

**GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS**

**SUSTENTABILIDAD DE ASENTAMIENTOS
HUMANOS RURALES EN CHILE.
ANÁLISIS DESDE LOS COMITÉS DE AGUA
POTABLE RURAL – CUENCA DEL
COPIAPÓ, HUASCO Y QUEBRADA TOTORAL
(Y COSTERAS HASTA QUEBRADA CARRIZAL)**

INFORME FINAL

S.I.T. N° 453

Santiago, Diciembre de 2019

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**Ministro de Obras Públicas
Alfredo Moreno Charme**

**Director General de Aguas
Oscar Cristi Marfil**

**Director de Obras Hidráulicas
Claudio Darrigrandi Navarro**

**Jefa (S) División de Estudios y Planificación (DGA)
Andrea Osses Vargas**

**Jefe Subdirección de Agua Potable Rural (DOH)
Álvaro Sola Alcazar**

**Profesionales Dirección de Obras Hidráulicas
Pablo Liendo Latorre
Belén Rojas Martínez**

Índice

Resumen	5
1. Introducción	6
2. Objetivos.....	6
3. Metodología	7
3.1 Cuantificar y Caracterizar los derechos de aprovechamiento de aguas otorgados a Comité de Agua Potable Rural.	8
3.2 Estimar balance de agua a nivel de Comité de Agua Potable Rural, en base a proyección demográfica intercensal 2002-2017, respecto a derechos de aprovechamiento constituidos.	8
3.3 Establecer la disponibilidad de derechos de aprovechamiento de aguas por sector hidrogeológico de aprovechamiento común.....	12
3.4 Determinar la dinámica del mercado de agua en la cuenca del Copiapó, Huasco y Quebrada Totoral y Costeras hasta Quebrada Carrizal, en base a información de los Conservadores de Bienes Raíces.....	13
3.5 Caracterizar espacialmente pozos de los comités de Agua Potable Rural, respecto a derechos de terceros identificados a menos de 200 metros.	15
3.6 Categorizar los Comités de Agua Potable Rural, respecto a la complejidad en la solución de sus problemáticas estimadas para año 2019, 2030 y 2040.....	17
3.7 Proponer una cartera de acciones por Comités de Agua Potable Rural, respecto a su situación particular diagnosticada	18
4. Área de Estudio.....	20
5. Resultados.....	22
5.1 Cuantificación y caracterización de los derechos de aprovechamiento de aguas otorgados a Comité de Agua Potable Rural.....	22
5.2 Estimar balance de agua a nivel de Comité de Agua Potable Rural, en base a proyección demográfica intercensal 2002-2017, respecto a derechos de aprovechamiento constituidos.	26
5.2.1 Tasa de crecimiento.....	26
5.2.2 Porcentaje de Agua no facturada.....	27
5.2.3 Demanda año 2019, 2030, 2040.	28
5.2.4 Balance año 2019, 2030, 2040.	29
5.3 Establecer la disponibilidad de derechos de aprovechamiento de aguas por sector hidrogeológico de aprovechamiento común.....	33
5.4 Determinar la dinámica del mercado de agua por SHAC o Fuente Superficial de la Cuenca del Copiapó, Huasco y Quebrada Totoral y Costeras hasta Quebrada Carrizal, en base a información de los Conservadores de Bienes Raíces.....	39
5.5 Caracterizar espacialmente pozos de los comités de Agua Potable Rural, respecto a derechos de terceros identificados a menos de 200 metros.	43

5.6 Categorizar los Comités de Agua Potable Rural, respecto a la complejidad en la solución de sus problemáticas estimadas para año 2019, 2030 y 2040	46
5.7 Proponer una cartera de acciones por Comités de Agua Potable Rural, respecto a su situación particular diagnosticada	47
6. Conclusiones y Recomendaciones	54
7. Bibliografía	56
8. ANEXOS	57

Índice Tablas

Tabla 1 Equivalencia por acción en Fuentes superficiales de APR con Balance Negativo	15
Tabla 2 Variables de vulnerabilidad y Amenaza.....	18
Tabla 3 Ubicación Político Administrativa de sistemas APR	21
Tabla 4 Estados y Caudal aprobado en Base de Datos	22
Tabla 5 Cantidad de Pozos, Caudal y Volumen Otorgado por APR (sin contar pozos a nombre de Empresa Sanitaria)	23
Tabla 6 Cantidad de Pozos, Caudal y Volmen Otorgado por APR, titulo de dominio a nombre de Empresa Sanitaria	23
Tabla 7 Solicitudes de APR pendientes en Región.....	24
Tabla 8 Equivalencia DAA superficial comprado por APR Buena Esperanza	25
Tabla 9 Tasa de crecimiento Geométrica y Estandarizada por APR	26
Tabla 10 Porcentaje de agua no facturada por APR	27
Tabla 11 Demanda estimada 2019, 2030 y 2040	28
Tabla 12 Balance 2019, 2030 y 2040	30
Tabla 13 Disponibilidad por SHAC	34
Tabla 14 Disponibilidad de SHAC por APR	34
Tabla 15 Análisis de disponibilidad de SHAC por Reserva	36
Tabla 16 APR con artículo 52 Bis.....	38
Tabla 17 Precio de mercado de aguas por cuenca contigua	40
Tabla 18 Gasto por caudal requerido 2019, 2030, 2040 con Balance Negativo (subterráneos)	41
Tabla 19 Ahorro y Gasto por SHAC	42
Tabla 20 APR con afectación de terceros.....	45
Tabla 21 Ranking de Riesgo por APR	46
Tabla 22 Acciones recomendada por APR sin déficit y sin necesidad de gestión.....	50
Tabla 23 Acciones recomendada por APR sin déficit con una o más captaciones mal ubicadas respecto a los DAA existente.....	51
Tabla 24 Acciones recomendada por APR con déficit en balance y con factibilidad de constitución de nuevos DAA	52
Tabla 25 Acciones recomendadas por APR con déficit y sin factibilidad de constitución de nuevos DAA.....	53

Índice Gráficos

Gráfico 1 Tasa de crecimiento Geométrica y Estandarizada	26
Gráfico 2 Balance DAA/Demanda APR al año 2040	30
Gráfico 3 Situación de APR según Balance	32
Gráfico 4 Situación de captaciones APR y DAA identificados en terreno.....	44
Gráfico 5 Afectación de terceros a pozos sin DAA (En APR con y sin DAA).....	45
Gráfico 6 Resumen Gestiones por APR.....	50

Índice Figuras

Figura 1 Diagrama Metodológico.....	7
Figura 2 Aplicación encuesta de campo.....	16
Figura 3 Mapa Área de estudio	20
Figura 4 Mapa Caudal Otorgado por APR.....	24
Figura 5 Mapa Balances por APR 2019, 2030 y 2040	33
Figura 6 Mapa Disponibilidad SHAC y Balances APR	36
Figura 7 Valor l/s por SHAC	40
Figura 8 Diagrama de acciones.....	47

Resumen

Debido a las problemáticas relacionadas a la escasez hídrica y el aumento de la demanda de este recurso en zonas rurales del país, es preciso abordar la situación en cuanto a la propiedad de derechos de aprovechamiento de aguas, de las entidades que se encargan del abastecimiento de la población que habita en el medio rural, con el objeto de asegurar su correcto funcionamiento jurídico administrativo, y de esta forma desarrollar un manejo sustentable de estas entidades en el futuro. Es por ello, que este estudio a cargo de la Dirección General de Aguas (DGA) y la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) del Ministerio de Obras Públicas (MOP), evalúa el balance hídrico tanto para la condición actual, así como proyectando la situación para los años 2030 y 2040, considerando la demanda y los derechos de aguas otorgados a los Comités de Agua Potable Rural (APR), con lo cual es posible establecer la necesidad particular de cada uno de estos, y con ello proponer acciones particulares para cada una de ellas, considerando su contexto espacial (afectación de terceros), disponibilidad de Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común (SHAC) y/o Fuentes Superficiales (en caso que corresponda) y dinámicas del mercado del agua.

El presente estudio se focaliza en las Cuencas del Río Copiapó, Huasco y Quebrada Totoral y Costeras hasta Quebrada Carrizal, localizadas íntegramente en la Región de Atacama. En las cuencas destacan algunos SHAC con disponibilidad para la constitución de nuevos derechos ante la DGA, por lo cual para casos de APR con balance negativo, la propuesta se enfocaría en primera instancia - según su ubicación - en recurrir a estas gestiones antes de acudir al Mercado del Agua.

Debido a que se identificaron distintas problemáticas, se recomienda que las acciones prioritarias para la solución de estas sean las que se puedan ejercer mediante gestiones administrativas, tales como la constitución de nuevos derechos, y cambios de puntos de captación, seguido por el resto de acciones que se proponen para la regularización de puntos de captación y solución para los sistemas con balances negativos.

1. Introducción

El escenario actual y futuro evidencia un aumento de la competencia por el recurso hídrico, es decir un aumento de la demanda por el crecimiento demográfico y por las dinámicas territoriales locales como los cambios de uso de suelo. Esto sumado a las componentes climáticas como por ejemplo una baja en las precipitaciones y por ende una menor recarga del acuífero, hacen necesario la profundización en estudios relacionados, utilizando como unidad de análisis las cuencas hidrográficas.

En dicho escenario de escasez del recurso hídrico, aumento de la demanda y nuevos usos de los espacios rurales, resulta relevante poder prever los problemas que enfrentarán los asentamientos humanos, en particular del punto de vista hídrico, siendo la competencia de la DGA los derechos de aprovechamiento de aguas.

De ésta forma, el presente estudio responde a la necesidad de contribuir a la gestión del recurso hídrico desde un área jurídica administrativa y generar una discusión de futuro en cuanto a la disponibilidad de agua para consumo humano en zonas rurales del país.

2. Objetivos

1. Cuantificar y los derechos de aprovechamiento de aguas otorgados a los Comité de Agua Potable Rural.
2. Estimar balance de agua a nivel de Comité de Agua Potable Rural, en base a proyección demográfica intercensal 2002-2017, respecto a derechos de aprovechamiento constituidos.
3. Establecer la disponibilidad de derechos de aprovechamiento de aguas por sector hidrogeológico de aprovechamiento común y fuentes superficiales.
4. Determinar la dinámica del mercado del agua en la Cuenca del Copiapó, Huasco y Quebrada Totoral y Costeras hasta Quebrada Carrizal, en base a información de los Conservadores de Bienes Raíces.
5. Caracterizar espacialmente pozos de los Comités de Agua Potable Rural, respecto a derechos de terceros identificados a menos de 200 metros.
6. Categorizar los Comités de Agua Potable Rural, respecto a la complejidad en la solución de sus problemáticas estimadas para año 2019, 2030 y 2040.
7. Proponer una cartera de acciones por Comités de Agua Potable Rural, respecto a su situación particular diagnosticada.

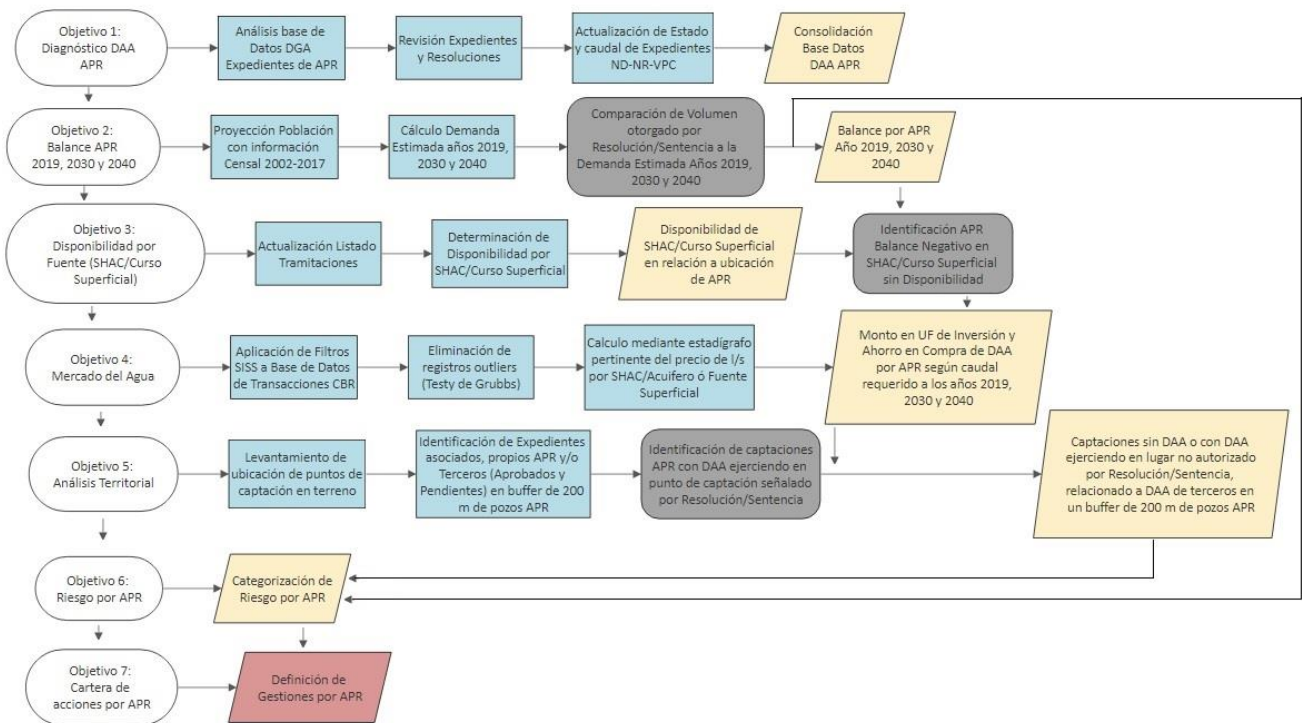
3. Metodología

La metodología empleada en este estudio corresponde principalmente a un análisis cuantitativo de fuentes secundarias de información, destacando el análisis de datos y cruce de variables para la obtención de la caracterización necesaria para el análisis de la situación global del recurso hídrico en los territorios rurales de las cuencas del Copiapó, Huasco y Quebrada Totoral y Costeras hasta Quebrada Carrizal.

Para lograr aproximarse a la sustentabilidad de los asentamientos rurales, se ha definido como escala de análisis los Comités de Agua Potable Rural (APR), ya que estos asentamientos dependen de ellos para sus suministros de agua potable.

A continuación (Figura 1) se detalla a través de un diagrama la metodología empleada y la conexión entre los resultados de cada objetivo para el avance en los mismos, hasta concluir en el último objetivo con la propuesta de acciones por APR.

Figura 1 Diagrama Metodológico



Fuente: Elaboración propia

3.1 Cuantificar y Caracterizar los derechos de aprovechamiento de aguas otorgados a Comité de Agua Potable Rural.

Para determinar el caudal otorgado a los comités de Agua Potable Rural, se necesita verificar las bases de datos asociadas junto a los expedientes y/o resoluciones de la DGA que otorgaron dichos derechos.

Materiales:

- Base de datos tramitaciones Regional (Región Atacama) → Gabinete
- Consulta CPA/SNIA Región Atacama → Gabinete
- Resoluciones DGA escaneadas → Gabinete
- KMZ de SISTEMAS_APR MOP (DOH) → Gabinete

Métodos:

Consolidación de información a través de revisión de Base de datos tramitaciones Regional, listado de DAA asociados a APR descargados desde SNIA, en contraste con información de DGA, mediante corroboración de información de Expediente o Resoluciones de aprovechamiento de derechos de aguas, identificando y corrigiendo el caudal y volumen otorgado, así como las coordenadas donde se autoriza el punto de captación de las aguas.

Por otra parte, se identificaron pozos con DAA tramitados por la Empresa de Servicios Sanitarios de Atacama (Ex SENDOS) que son utilizados por las APR para la extracción del recurso hídrico, por lo que se catastraron los pozos a nombres de SENDOS y se les asignó el caudal correspondiente según las referencias, coordenadas o localidades mencionadas en aquellas resoluciones.

Dado lo anterior, se actualiza la cantidad de caudal otorgado a los comités APR, así como los puntos de captación debidamente corroborados y transformados a Datum WGS 84 a través del Convertidor de Datum del IGM.

Resultados esperados:

Se espera obtener los caudales y ubicación real de los derechos de agua aprobados a las APR. La información respecto a código administrativo de trámite, N° de resolución DGA y fecha de la misma, son parte de la Base de Datos final del presente proyecto y a su vez, estos datos también son incorporados en las capas espaciales (SIG).

3.2 Estimar balance de agua a nivel de Comité de Agua Potable Rural, en base a proyección demográfica intercensal 2002-2017, respecto a derechos de aprovechamiento constituidos.

Para la estimación del Balance asociado a las APR, se calcula en primera instancia la demanda actual y futura según la población de los Censos del 2002 y 2017, junto con la dotación necesaria de agua, según el Decreto MOP N°743, la cual corresponde a 79

m³/año, y el porcentaje de Agua no facturada de cada una de las APR. Posteriormente se compara con el caudal otorgado por resolución determinando un balance negativo o positivo para cada caso.

Materiales:

- Cobertura SIG escala localidades censales Censos 2002 y 2017 (INE) → Gabinete.
- Informe "Chile: CIUDADES, PUEBLOS, ALDEAS Y CASERÍOS" 2005 (INE) → Gabinete.
- KMZ de SISTEMAS_APR MOP (DOH) → Gabinete.
- Listado de Arranques de terreno → Gabinete.
- APR DOH Listado 2018 → Gabinete
- Producción APR en m³ 2019 → Gabinete

Métodos:

Para la estimación de la demanda actual y futura, se cuenta con información de los Censos de población de los años 2002 y 2017 a escala de localidades (coberturas Shape) en formato puntos para el Censo 2002 y formato polígono para Censo 2017.

Con el fin de la estimación de tasas de crecimiento a escala de localidad Censal, se integraron las capas de Censo 2002 (puntos) y del censo 2017 (polígonos), para crear una única capa en formato polígono (donde sea posible espacializar las APR) con la información de cantidad de población rural de ambos censos. Luego, al superponer la cobertura de ubicación de APR (Cobertura KMZ Ubicación APR, proporcionada por DOH) se logró integrar de manera espacial la información de población censal al sistema de APR.

De la actividad anterior, se obtienen los datos para la estimación de una tasa de crecimiento entre los años 2002 y 2017, sin embargo, cabe destacar que se identifican casos donde no todos los puntos del Censo 2002 estaban vinculados a una localidad, por lo cual, algunas APR no cuentan con dato de población rural para aquel año. Por tanto, para estos casos, que sólo poseen información de población para el año 2017 se les estimó una tasa de crecimiento con el valor mínimo estimado para la banda de distribución de tasas.

Por otra parte el polígono de localidades Censo 2017 no poseía cobertura espacial en zonas urbanas, definidas por el INE, por lo que algunas APR que se ubican en estas zonas no cuentan con información de población rural al año 2017. Por lo cual, en estos casos, se consideró la cobertura de manzanas (Población Urbana) del Censo 2017 y el "Informe Aldeas y Caseríos" del Censo 2002.

Obtenida la información de población rural y urbana (en algunos casos) a nivel de localidad para los años 2002 y 2017, también fue posible identificar casos, donde más de una APR se localiza dentro de una localidad, es decir, al superponer las capas de APR y el polígono de localidades con la unión de información censal del 2002 y 2017, una misma localidad alberga a más de una APR, por lo cual estas APR, "compartirían" población. Para individualizar esta situación a nivel de población por APR, se utiliza la

cantidad de arranques de cada una de ellas, utilizando como fuente de información en cuanto a la cantidad de arranque por APR se utilizó la información recabada en terreno o APR DOH Listado 2018 (dejando el valor más alto de arranques según estas fuentes de información). De acuerdo a lo anterior, el valor de población de la localidad es calculado proporcionalmente por la cantidad de arranques de cada APR, obteniendo entonces una población independiente por cada una de ellas.

Cabe mencionar que la actividad anterior considera y asocia toda la población rural (o urbana según el caso) a las APR, por lo que podría abarcar eventualmente otros poblados que no se abastezcan necesariamente de la APR.

Obtenida la población abastecida por APR para el año 2002 y año 2017 (exceptuando los casos donde los polígonos del Censo 2017 no estaban vinculados a una localidad de puntos del Censo 2002), se procede a calcular la tasa de crecimiento poblacional, con la siguiente fórmula:

$$r = \left(\frac{N_t}{N_0}\right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

N_0 y N_t = Población al inicio y al final del periodo

t = Tiempo en años, entre N_0 y N_t

r = Tasa de crecimiento observado en el período.

Para aplicar un método matemático en el cálculo de población futura se considera un crecimiento demográfico en función del tiempo, análisis de acuerdo a la información presente en los Censos de los años 2002 y 2017. Sin embargo es importante señalar las limitantes al desarrollar estos métodos, relacionado a determinar el comportamiento real de la población, no considera la estructura por edad, sexo o interrelaciones entre la población y sirven para proyecciones a corto plazo.

Al trabajar con la escala de localidad se debe tener presente que se ajusta a una dinámica local que puede derivar en cambios de cantidad poblacional, incrementos o decrecimientos pronunciados que pueden no ser tan visibles si se trabajara a nivel de comuna. Por lo tanto, se aborda la tasa de crecimiento poblacional con un método geométrico, que supone un crecimiento constante con un aumento proporcional donde el tiempo se toma como una variable discreta. Sin embargo, es posible encontrar en esta dinámica local decrecimientos en la población o aumentos considerables que se escapan de una constante para definir y aplicar una tasa de crecimiento. Por lo que es necesario acotar en bandas los valores, para lo cual, se aplicó la prueba de Tukey para identificar valores atípicos en las tasas de crecimiento.

La prueba de Tukey estima que la distancia máxima es de 1,5 veces el rango intercuartil (IQR) (distancia entre primer Cuartil (Q1) y tercer cuartil (Q3)) es decir

1.5x(Q3- Q1) por encima y por debajo de los cuartiles (Q1 y Q3). Los valores que se encuentren por sobre esta distancia máxima se consideran como valores atípicos.¹

Estos valores atípicos son distorsiones en el proceso, por lo cual mediante la fórmula de Tukey es posible identificarlos y clasificar los datos en cuartiles de subdivisión. Los datos se ordenan en cuatro segmentos, cada uno con el mismo porcentaje de datos, definiendo una distancia intercuartil, determinando los límites de los valores atípicos como bandas de tasa de crecimiento. Es decir, los valores de tasa de crecimiento por sobre o bajo dichos límites se ajustan a estos para normalizar los datos. En caso de tener un límite de valor negativo, se ajustará la banda a un mínimo de 1%.

Con las tasas de crecimiento adecuadas en bandas por cada una de las APR, se procede entonces a proyectar la población futura a los años 2030 y 2040 específicamente.

Posteriormente, para considerar las particularidades de cada APR, se estima conveniente establecer un porcentaje de "agua no facturada" diferenciado, por lo cual se realiza el análisis con los datos obtenidos de la Base de Datos Producción APR en m³ oct 2019 y de la información recabada en terreno, de donde se extrae los valores de volumen distribuidos anualmente y los producidos (facturados), calculando el porcentaje de pérdida de producción para cada APR (se toma el valor más alto identificado). Para algunos casos existen datos de varios meses del año 2019, siendo este el escenario ideal, no obstante también se advierten casos donde no poseen datos para todos los meses, encontrando también APR sin información. Considerando lo anterior, se realiza un promedio de porcentaje de pérdida o agua no facturada y se promedia luego entre los datos existentes. Para las APR que no poseen datos de volumen producido y vendido se conservará el porcentaje de Agua no facturada general utilizado por la DOH de 30%.

Tomando en consideración el Decreto MOP N°743/2005, donde la demanda promedio anual de los sistemas de Agua Potable Rural es de 79 m³/año/hab., se aplica este valor multiplicado por la población actual y proyectada sumado al % de Agua no facturada de cada APR. Posteriormente a efecto de considerar los momentos peak de rendimiento, como lo puede ser el las fiestas patrias o de fin de año, se multiplica el valor establecido por el factor 1,5; con lo que se asegura el caudal máximo instantáneo necesario para tales eventos. Lo anterior da como resultado la demanda estimada para el año 2019, 2030 y 2040.

Las fórmulas finalmente empleadas - dependiendo si la APR fue identificada con Derechos otorgados - son las que se muestran a continuación. Finalmente el caudal otorgado por resolución se compara con la demanda estimada de los años 2019, 2030 y 2040. Para los casos que el caudal otorgado es suficiente respecto a la demanda, se considera con un balance positivo (superávit), caso contrario con el balance negativo (déficit) se entiende que el caudal otorgado no es suficiente para satisfacer la demanda.

¹ Ver Uribe 2010 "Guía Metodológica Para La Selección De Técnicas De Depuración De Datos" para mayor detalle.

$$\text{Balance APR sin DAA} = \frac{\left(\text{Población (Hab)} * 79 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{Hab}} / \text{año} \right) \right) + \% \text{ pérdida (m}^3)}{31.536 \frac{\text{m}^3}{\text{año}}}$$

$$\text{Balance APR con DAA} = \frac{\left(\left(\left(\text{Población (Hab)} * 79 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{Hab}} \right) \right) \right) + \% \text{ pérdida (m}^3) \right) - \text{DAA (m}^3)}{31.536 \frac{\text{m}^3}{\text{año}}}$$

Además, tomando en consideración que los balances se calculan con la demanda promedio anual, se realiza la comparación de los balances para los distintos años, utilizando el criterio DOH de caudal multiplicando las fórmulas anteriores por el factor 1,5, debido a que para la construcción de las obras consideran el caudal máximo de extracción.

Resultados esperados:

Se obtiene el balance (positivo o negativo) de cada APR junto con el valor de caudal necesario para satisfacer la demanda según el caudal que debe otorgarse. Estos datos son parte de la base de datos final, junto con los valores de agua no facturada, tasa de crecimiento, población, demanda entre otros. Además se incorpora parte de esta información en las capas de información espacial (SIG).

3.3 Establecer la disponibilidad de derechos de aprovechamiento de aguas por sector hidrogeológico de aprovechamiento común.

Identificación de la disponibilidad de agua por SHAC/Fuente Superficial en las Cuencas del Copiapó, Huasco y Quebrada Totoral y Costeras hasta Quebrada Carrizal.

Materiales:

- Listado tramitación DAA Atacama (DGA) → Gabinete
- Base de Datos tramitaciones Nivel Central → Gabinete
- Listado tramitaciones DAA SNIA → Gabinete
- Base de datos APR Cuenca del Copiapó, Huasco y Quebrada Totoral y Costeras hasta Quebrada Carrizal Consolidada → Gabinete
- Cobertura shape de acuífero y cuencas (DGA) → Gabinete

Métodos:

Actualización de Listado de Tramitaciones de los SHAC donde se localizan las APR, identificación de la disponibilidad en m³ por año y el tipo de derecho (definitivo o provisional) por acuífero para obtener la disponibilidad por SHAC, a la fecha de la elaboración del presente informe.

Identificación de fuente para casos de APR con abastecimiento de aguas superficiales, considerando la disponibilidad en m³, de cada una de estas en carácter de DAA definitivos.

Resultados esperados:

Disponibilidad y tipo de derecho por SHAC y sección de fuente superficial, según corresponda, para cada APR, en Base de datos y capa geoespacial (SIG).

3.4 Determinar la dinámica del mercado de agua en la cuenca del Copiapó, Huasco y Quebrada Totoral y Costeras hasta Quebrada Carrizal, en base a información de los Conservadores de Bienes Raíces.

Materiales:

- SISTEMAS_APR MOP kmz (DOH) → Gabinete.
- Determinación de Tarifas 2015-2020 Empresas Aguas Andinas S.A. Estudio Tarifaria Definitivo Informe Principal (SISS) → Gabinete
- Primera, Segunda y Tercera entrega de consultoría Base de Datos CBR (DARH-DGA) → Gabinete
- Cobertura shp de Organizaciones de Usuarios (DGA) → Gabinete
- Análisis de Mercados de Derechos de Aprovechamiento de Aguas en Chile 2018 (Econap) → Gabinete

Métodos:

Unión de datos de Primera, Segunda y Tercera entrega de consultoría Base de Datos CBR (DARH-DGA) y depuración de base de datos del Conservador de Bienes Raíces (CBR).

Unión de datos de Primera, Segunda y Tercera entrega de consultoría Base de Datos CBR (DARH-DGA) y depuración de base de datos del Conservador de Bienes Raíces (CBR), según metodologías utilizadas en "Análisis de Mercados de Derechos de Aprovechamiento de Aguas en Chile 2018", la cual consiste en:

- Desagregación de las inscripciones de acuerdo a la clasificación entre naturaleza del DAA (subterránea o superficial).
- Descarte de transacción que cumplan al menos una de las siguientes condiciones:
 - Inexistencia de la información del número y unidad de acciones o del caudal que se transa.
 - Imprecisión del valor de la transacción.
 - Imposibilidad de identificar el tipo de ejercicio (se asumen permanentes y continuos para todos los subterráneos).
 - Transacciones que corresponden a derechos que no sean consuntivos, permanente y continuos.

- Transacciones donde no sea posible distinguir el precio de los derechos de agua transados de otros bienes y no puedan ser convertibles a UF.
- Tratos con calidad de herencia, derechos de aguas originales y todas las transacciones cuya calidad jurídica sea distinta a la compraventa.
- Transacciones entre parientes (coincidencia entre al menos un apellido entre el comprador y el vendedor).
- Transacciones sin coordenadas o sin comunas, que imposibiliten la geolocalización de este.

Para el presente estudio, se seleccionaron en específico los derechos de aprovechamiento subterráneo y consuntivo, de transacción tipo compraventa, eliminando las condiciones anteriormente indicadas. Para los casos subterráneos se conservaron todos los tipos de ejercicios, asumiendo independientemente de tener otra información (o tener el campo vacío en la columna correspondiente), que estos debiesen ser permanentes y continuos. En cuanto a la ubicación, se consideraron los registros con coordenadas donde se homologaron a Datum WGS 84 Huso 19 Sur (mediante el Transformador de Datum del IGM), en los casos que no se especificaba el Datum se espacializó utilizando los 3 Datum comúnmente usados en el registro histórico de solicitudes ante la DGA (PSAD 56, SAD 69 y WGS 84). Si es que se localizaban en el mismo SHAC usando estos tres Datum, se conservaron asumiendo que el Datum es indiferente. En caso contrario, si se localizaban en distinto SHAC según el Datum utilizado se dejó esta transacción como método indirecto. Estos datos de método indirecto junto con los registros sin coordenada pero con dato de comuna, se utilizaron para lograr obtener mayor cantidad de observaciones, por lo que se identificó el SHAC mayormente predominante según comuna, considerando el SHAC con más superficie dentro de la comuna, pudiendo agregar estas transacciones aun no teniendo coordenadas.

Posteriormente, se eliminaron transacciones entre parientes, descartando los registros de transacciones entre comprador y vendedor que compartieran al menos uno de los mismos apellidos. Luego, se procede a normalizar los datos de caudal a l/s y el valor de transacción a UF. Los valores de transacción se llevaron a logaritmo natural ($\ln(Uf/l/s)$), con el fin de aplicar una prueba de normalidad y establecer la presencia de outliers en la distribución de los precios a través del test de Grubbs para identificar outliers a nivel de SHAC, de esta manera se procede además con la Base de Datos depurada a identificar las transacciones por sector hidrogeológico, una vez descartando los outliers se puede determinar la mediana, media ponderada y media en UF del l/s para cada SHAC.

Para casos donde la depuración de los registros por SHAC o Fuente Superficial, no permita alcanzar un mínimo de 15 casos, considerara el valor proyectado de la unidad mayor (Acuífero). Luego, en caso que la cantidad mínima de observaciones de la unidad mayor tampoco alcance el mínimo establecido, determina la necesidad de abordar el mercado del agua desde la perspectiva de las cuencas más cercanas, que presenten una realidad similar al uso del agua, y por tanto una similitud en cuanto a

los valores a considerar a efecto de realizar el análisis necesario para el desarrollo del diagnóstico.

Al contar con el precio uf/ (l/s) por SHAC, se realiza finalmente el cruce con la ubicación de las APR, calculando además con el balance negativo por APR, cuánto se debería destinar para satisfacer la demanda en cuanto a caudal necesario de obtener.

En cuanto a los casos superficiales y transacciones en acciones se obtuvo, mediante la Sentencia del 2do Juzgado de Letras de Copiapó, con fecha 19 de octubre de 2006, Causa Rol 33.756, que la proporción de caudal respecto a la acción de agua del río Huasco, en particular en la tercera sección del mismo denominada "Vallenaar", corresponde a **1,0 l/s por acción** (Tabla 1)

Tabla 1 Equivalencia por acción en Fuentes superficiales de APR con Balance Negativo

Mercado	Equivalencia por acción	Fuente
Tercera sección Rio Huasco "Huasco-Freirina"	1 l/s	Sentencia Judicial 2do Juzgado de Letras de Copiapó Causa Rol 33.756 (2009)

Fuente: Causa Rol 33.756 Sobre Aprovechamiento de Aguas "Fisco de Chile c/ Asoc. De canalistas del río Huasco.

Lo anterior es cruzado con la información geoespacial de las APR, identificando el SHAC o el cauce superficial donde se ubica cada una de ellas, así como la disponibilidad y el tipo de derecho que se puede acceder en la actualidad.

Resultados esperados:

Información del precio del l/s por SHAC y fuente superficial junto al precio necesario a destinar por APR para satisfacer la demanda en caso de APR con balance negativo. Esto es incorporado a la base de datos final y a información geoespacial (SIG).

3.5 Caracterizar espacialmente pozos de los comités de Agua Potable Rural, respecto a derechos de terceros identificados a menos de 200 metros.

Con el objeto de asegurar la extracción de las aguas con su correspondiente derecho de aprovechamiento en los puntos de captación de las APR, es necesario conocer las particularidades territoriales de cada captación, por ello se pretende el análisis caso a caso del radio de protección e identificación de pozos de terceros.

Materiales:

- GPS → Terreno.
- Cámara Fotográfica → Terreno
- Encuesta de campo en Aplicación de recolección de datos KoboCollect → Gabinete y Terreno

- SISTEMAS_APR MOP KMZ (DOH) → Gabinete y Terreno
- Resumen Arranque, Directorio y Contacto (DOH) → Gabinete
- Listado tramitaciones DAA SNIA → Gabinete

Métodos:

A través de la preparación de datos en gabinete, se localizan las APR a visitar en terreno (Cobertura Shape de APR, DOH), identificando a los dirigentes y operadores, contactándolos a través de los Directorios otorgados por DOH y DGA, planificando visitas a terreno para la campaña en el mes de agosto de 2019.

Realización de encuesta de campo presentada ante DGA y DOH. Un ejemplo de la aplicación de recolección de datos en terreno se presenta en Figura 2.

Figura 2 Aplicación encuesta de campo

CUENCA MAIPO	
Nombre APR	Estación Polpaico
Cantidad de Pozos	4
Cantidad de Arranques	485
Cantidad de Población Abastecida	2500
Nombre Dirigente/Operador	Miguel Arellano Torres
Tiempo en cargo	16 años
Camiones Aljibes	No
Uso	Educación, Posta, Hospital, Salud
Group	
Subir Salir	

Fuente: Elaboración propia

El trabajo en terreno consiste en las reuniones con dirigentes u operadores de las APR y la visita a cada una de las captaciones asociadas a las APR, levantando la información en la aplicación de recolección de datos y toma de punto GPS.

Posterior al terreno, se realiza la sistematización de la información consolidada descargando el Excel desde la aplicación y se analiza en primera instancia la ubicación

de los pozos (tomados con GPS) con respecto a lo legalmente autorizado por Resolución (consolidado en Objetivo 1). Para lo cual se realiza un análisis de distancia entre la totalidad de puntos captados en terreno y los autorizados por DGA según Resolución.

De lo anterior se desprende un listado con los puntos obtenidos en terreno identificando a cada uno de ellos una distancia con respecto a los pozos autorizados legalmente. Asumiendo un máximo de error de 10 m entre la información levantada mediante GPS y lo consignado en la respectiva resolución de otorgamiento de derechos, sólo a los pozos que están a menos de esta distancia se les considera que están ejerciendo en el punto autorizado.

Para conocer los pozos de terceros que están en el radio de 200 metros alrededor de los pozos identificados en terreno, se realiza un buffer de 200 por sobre estos pozos con respecto a los expedientes aprobados y pendientes de terceros (excluyendo los que pertenecen a las mismas APR) extraídos del Listado tramitaciones DAA SNIA, identificando así, posibles gestiones con terceros en los casos donde no se está ejerciendo en el punto legalmente autorizado (es decir, se encuentra a más de diez metros el punto marcado en terreno con respecto al otorgado por resolución) y por ende, se deba realizar cambios de punto de captación.

Sumado a lo expuesto, se considera las respuestas positivas por parte de los dirigentes sobre conocimiento de pozos de terceros en sus radios de protección.

Resultados esperados:

Se espera una base de datos con la caracterización de casos de pozos de APR con interferencia de terceros en sus radios de protección, con la identificación del titular del derecho relacionado, código administrativo del expediente, número de resolución, caudal otorgado y coordenadas correspondientes. Además se espera un Shape con información de pozos APR y de derechos de terceros.

3.6 Categorizar los Comités de Agua Potable Rural, respecto a la complejidad en la solución de sus problemáticas estimadas para año 2019, 2030 y 2040.

Materiales:

- Resultados de objetivos 1, 2, 3, 4 y 5 → Gabinete
- Base de Datos final → Gabinete

Métodos:

Con los resultados de los objetivos anteriormente explicados, se realiza una categorización determinada por 12 variables, las cuales en su conjunto permiten categorizar un nivel de riesgo para cada APR. Considerando que el *Riesgo* es el resultado de la *Vulnerabilidad* sumado a la *Amenaza*. Se entiende en este caso que la vulnerabilidad se asocia a factores antrópicos mientras que la amenaza se asocia a

factores más físicos, por lo tanto, las variables se dividen de la siguiente manera (Tabla 2):

Tabla 2 Variables de vulnerabilidad y Amenaza

Riesgo= Vulnerabilidad + Amenaza	
Vulnerabilidad	Balance negativo años 2019, 2030 y 2040, APR sin DAA, Pozos sin DAA, Afectación de terceros, Disponibilidad de la Fuente/SHAC, Cantidad Población 2019, Gasto l/s, Pozos Sendos, Camiones Aljibes e interferencia de captaciones subterráneas con cauces superficiales
Amenaza	Disponibilidad SHAC o Fuente Superficial

Fuente: Elaboración propia

Para las variables relacionadas con los Balances, APR sin derechos de aprovechamiento de aguas (DAA), Pozos sin DAA en sistemas APR que cuenta con DAA, Utilización de camiones aljibes, afectación de terceros y disponibilidad SHAC se categoriza con 0 y 1, considerando el escenario más negativo con valor 1. Para la variable de Ex-Sendos, que corresponde a las APR que tienen considerados derechos Sendos dentro de su balance se les asignó 0,5 y a las variables Población y Gasto se calcula los percentiles entre 0,33, 0,66 y 1, señalando rangos con los cuales se pondera de distinta manera dependiendo de la cantidad de gente y del gasto requerido por APR para satisfacer el balance negativo. Finalmente para la interferencia de captaciones subterráneas con cauces superficiales, bajo el contexto de una posible tramitación anexa al momento de gestionar solicitudes, se realiza un cruce de los pozos identificados en terreno con la red hídrica en SHP de la DGA, con un buffer de 200 m desde el punto de captación subterránea, identificando entre ríos con un valor de 0,3 y estero/quebradas con un valor de 0,15.

De esta manera se obtiene una suma de estos valores distinto por APR, por lo cual se logra realizar un ranking de riesgo. Al ranking se le calcula percentiles de entre 0,33, 0,66 y 1 y se les categoriza por Riesgo Leve, Moderado y Crítico.

Resultados esperados:

Categorización por APR entre Riesgo Leve, Moderado y Crítico junto a ranking de nivel de riesgo.

3.7 Proponer una cartera de acciones por Comités de Agua Potable Rural, respecto a su situación particular diagnosticada

Materiales:

- Base de Datos final → Gabinete
- Ranking de Riesgo por APR → Gabinete

Métodos:

Obtenido los resultados anteriores se cruza la información según los requerimientos de cada una de las APR. En este contexto, mediante el cruce de variables se pueden

reconocer 5 posibles acciones con respecto lo evaluado, con el objeto de regularizar en cuanto a DAA las captaciones sobre las cuales los sistemas extraen el recurso identificadas en terreno. Lo anterior, al ser un ejercicio teórico no considera la cierta posibilidad que no todos los pozos pueden encontrarse habilitados para su uso, o que no tengan un rendimiento real suficiente para ser atractivos en su rehabilitación.

En consecuencia establecer como supuesto la regularización de la extracción del derecho para la totalidad de pozos identificados mediante el presente estudio, siendo facultad de cada APR discriminar si corresponde la efectiva regularización propuesta para cada caso.

A continuación se presentan las posibles acciones a realizar:

- **Cambio punto de Captación:** cuando existan más pozos identificados que pozos con DAA ejerciendo correctamente en el lugar autorizado y el balance es positivo, se propone trasladar parte de estos derechos en cada pozo sin DAA (mediante la figura del cambio de punto de captación, expediente tipo VPC). Si no ejerce en el lugar indicado por Resolución, se propone distribuir este caudal en los pozos identificados en terreno. Si es que no se cuenta con DAA y es necesario comprar l/s, los derechos comprados se distribuyen entre los pozos sin derecho.
- **Compra de Derechos:** En los casos donde el balance, ya sea para el 2019, 2030 o 2040 sea negativo (y no haya disponibilidad en el acuífero o fuente superficial), se propone la compra de esta diferencia con el caudal otorgado, para asegurar el derecho de extracción de los pozos. Esto implica además el correspondiente cambio de punto de captación (VPC) desde el pozo de donde se compra los derechos a la distribución en la cantidad de pozos identificados en terreno.
- **Solicitar Nuevo Derecho:** En caso de haber disponibilidad en el acuífero o tener Reserva y el balance del APR sea negativo, se propone la solicitud de un nuevo derecho.
- **Sin Acción:** Los casos donde el balance sea positivo y los pozos estén ubicados correctamente por lo cual no sería necesario cambios de puntos de captación. Así como los casos donde la APR se encuentre acogida al Artículo 52° Bis de la Ley de Servicios Sanitarios (2014).

Resultados esperados:

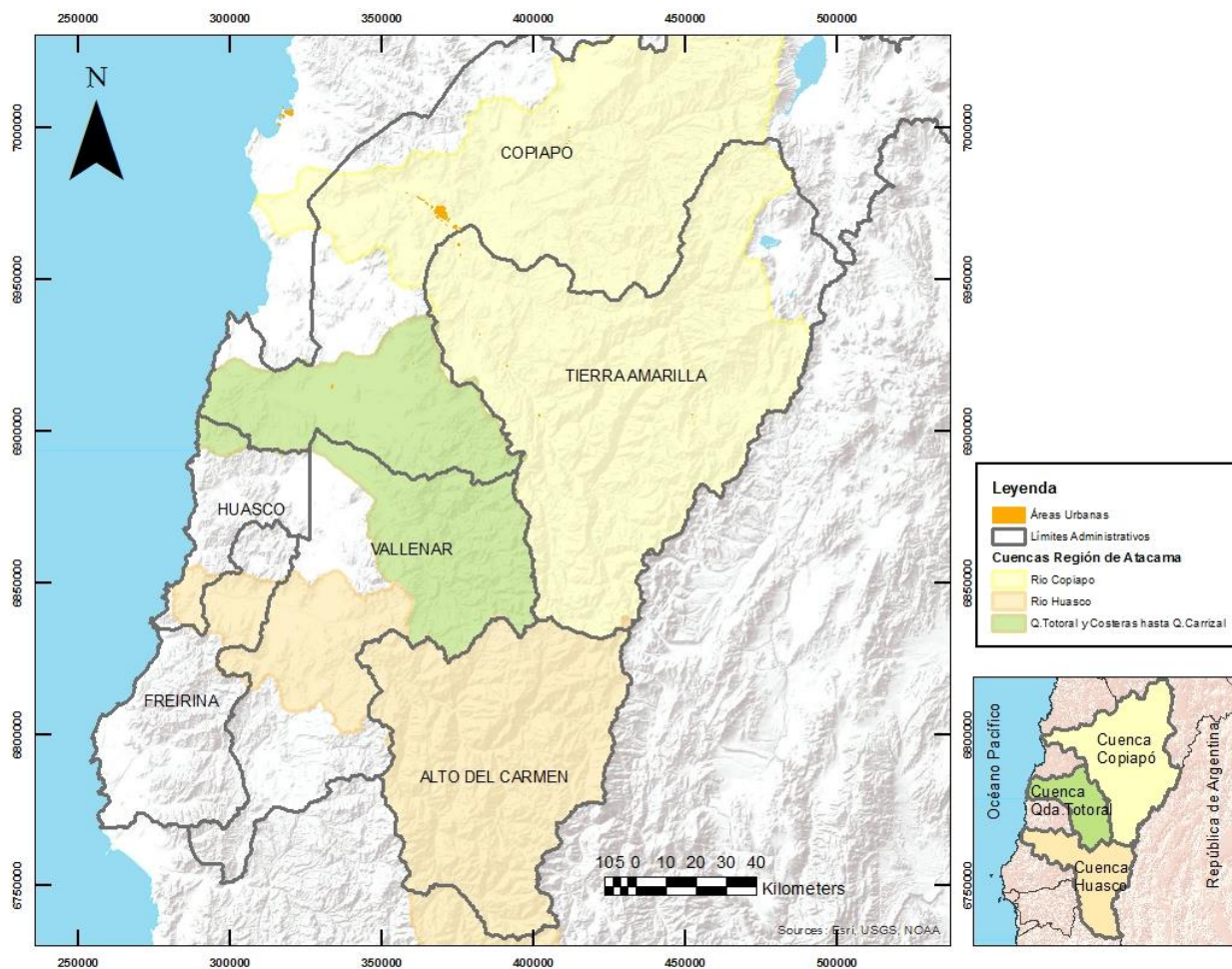
Se espera la incorporación de las acciones a la Base de Datos final, de forma que se automatice la exportación de fichas automáticas por APR con el resumen de información recogida en terreno más la analizada en los objetivos anteriores indicando su estado de riesgo y las acciones recomendadas.

4. Área de Estudio

El presente estudio, se focaliza en las Cuencas del Copiapó, Huasco y Quebrada Totoral y Costeras hasta Quebrada Carrizal, ubicadas en la Región de Atacama, con una superficie total de 18.703 km², 5.944 km², y 9813 km² respectivamente. Corresponden a 7 comunas de la Región de Atacama: Caldera, Copiapó, Tierra Amarilla, Huasco, Freirina, Vallenar, alto del Carmen; siendo la primera de ellas la única sin sistemas APR; mientras que la cuenca de Huasco, abarca parte norte de la Región de Coquimbo, comuna de Vicuña, aunque en esta área no existen APR a considerar.

Los sistemas APR localizadas en las Cuencas del Copiapó, Huasco y Quebrada Totoral y Costeras hasta Quebrada Carrizal, alcanzan un total de 35, de los cuales 3 APR se ubican en la cuenca del Copiapó, 1 APR en la cuenca de Quebrada Totoral y Costeras hasta Quebrada Carrizal, y las restantes 31 APR en la cuenca del Huasco. A continuación se presenta la Figura 3, donde se grafica la disposición de las comunas en la cuenca del río Copiapó, Huasco y Quebrada Totoral y Costeras hasta Quebrada Carrizal:

Figura 3 Mapa Área de estudio



Fuente: Elaboración propia

Los sistemas APR y su correspondiente ubicación en términos político administrativo, se presentan a continuación en la Tabla 3.

Tabla 3 Ubicación Político Administrativa de sistemas APR

Cuenca	Comuna	Provincia	Sistema	
Rio Copiapó	Copiapó	Copiapó	San Pedro	
	Tierra Amarilla		Nantoco	
			Los Loros	
Quebrada Totoral y Costeras hasta Quebrada Carrizal	Copiapó	Copiapó	El Totoral	
Río Huasco	Huasco	Vallenar	El Pino	
	Freirina		Las Tablas	
			Vallenar	Hacienda Atacama Nicolasa
				La Tátara
	Buena Esperanza			
	Perales Viejos			
	Cuatro Palomas			
	Hacienda Compañía			
	Imperial			
	Chañar Blanco			
	Camarones			
	El Jilguero			
	Alto del Carmen			
	La Vega			
	El Retamo			
	La Marquesa			
	Chinguito			
	Los Perales			
	El Transito			
	Chanchoquin Grande			
	La Fragua			
	Chanchoquin Chico			
	La Arena			
	Angostura La Pampa			
	Conay Los Tambos			
	Chollay			
	Crucesita La Majada			
	La Higuera			
San Félix				
Piedras Juntas				
Las Breas				
El Corral				
Algodón Sombrío				

Fuente: Elaboración propia

5. Resultados

5.1 Cuantificación y caracterización de los derechos de aprovechamiento de aguas otorgados a Comité de Agua Potable Rural.

De la revisión del KMZ de Sistemas_APR MOP (DOH) y de la Base de Datos tramitaciones Regiones y SNIA, se identificaron **35 Sistemas de APR en las Cuencas de estudio**, lo cual permitió encontrar los expedientes asociados a estos nombres en la plataforma SNIA.

Se obtuvieron 23 registros de tramitación de expedientes, relacionados a 23 distintos sistemas APR de la cuenca de Copiapó, Huasco y Quebrada Totoral y Costeras hasta Quebrada Carrizal, correspondientes a 23 solicitudes de nuevos derechos (ND) de los cuales 4 son solicitudes impetradas Empresa de Servicios Sanitarios de Atacama (ex - SENDOS), sin solicitudes de regularización de derechos de acuerdo a lo establecido en el artículo 2° Transitorio del Código de Aguas (NR), sin expedientes de merced de aguas (UA), sin expedientes de cambio de punto de captación de aguas subterráneas (VPC), y sin solicitudes de perfeccionamiento de título de aguas (VV).

Posteriormente, con la totalidad de 23 registros ND, se procedió a consultar las resoluciones de los expedientes digitalizados para corroborar caudal y volumen otorgado, y la ubicación de los DAA en coordenadas. Mediante el proceso descrito se actualizó la información disponible, así como del estado de los expedientes NR, lo cual se detalla en la Tabla 4.

Tabla 4 Estados y Caudal aprobado en Base de Datos

Estado	SNIA, CPA y Revisado contra Resolución
Aprobada	14
Denegada	6
Pendiente	3

Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos DGA

De acuerdo a lo anterior, se desprende que el caudal neto otorgado mediante aprobación de solicitudes de nuevos derechos, en total para sistemas APR de la Cuenca del Copiapó, Huasco y Quebrada Totoral y Costeras hasta Quebrada Carrizal, el caudal otorgado es 60,8 l/s, con un volumen total anual de 1.731.325,8 m³/año².

De lo analizado en la BBDD, se desprende además que, 15 de las 35 APR poseen DAA, que 10 captaciones estarían autorizadas a nombre de las APR y 4 pozos asociados a nombre de la Ex Empresa Sanitaria de Atacama. Para estos últimos, los respectivos caudales han sido asignados a cada APR según corresponda el caso respecto a su ubicación. El detalle del caudal considerado en favor de cada APR se presenta en la Tabla 5.

² 1,0 l/s es igual a 31.536 m³/año

Tabla 5 Cantidad de Pozos, Caudal y Volumen Otorgado por APR (sin contar pozos a nombre de Empresa Sanitaria)

Sistema APR	Pozos con DAA Aprobados	Caudal total Otorgado l/s	Volumen total Otorgado m³/año
Nantoco	1	5,9	186.062
Angostura – La Pampa	1	2,3	54.400
Camarones	1	5	118.260
Conay Los Tambos	1	2,7	63.860
Crucecita – La Majada	1	2,6	61.495
El Retamo	1	1,7	53.611,2
La Marquesa	1	2,2	52.034
Los Perales	1	3,4	80.417
San Félix	1	3,4	80.417
El Totoral	1	2	47.304
Total	10	31,2	797.860,2

Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos DGA

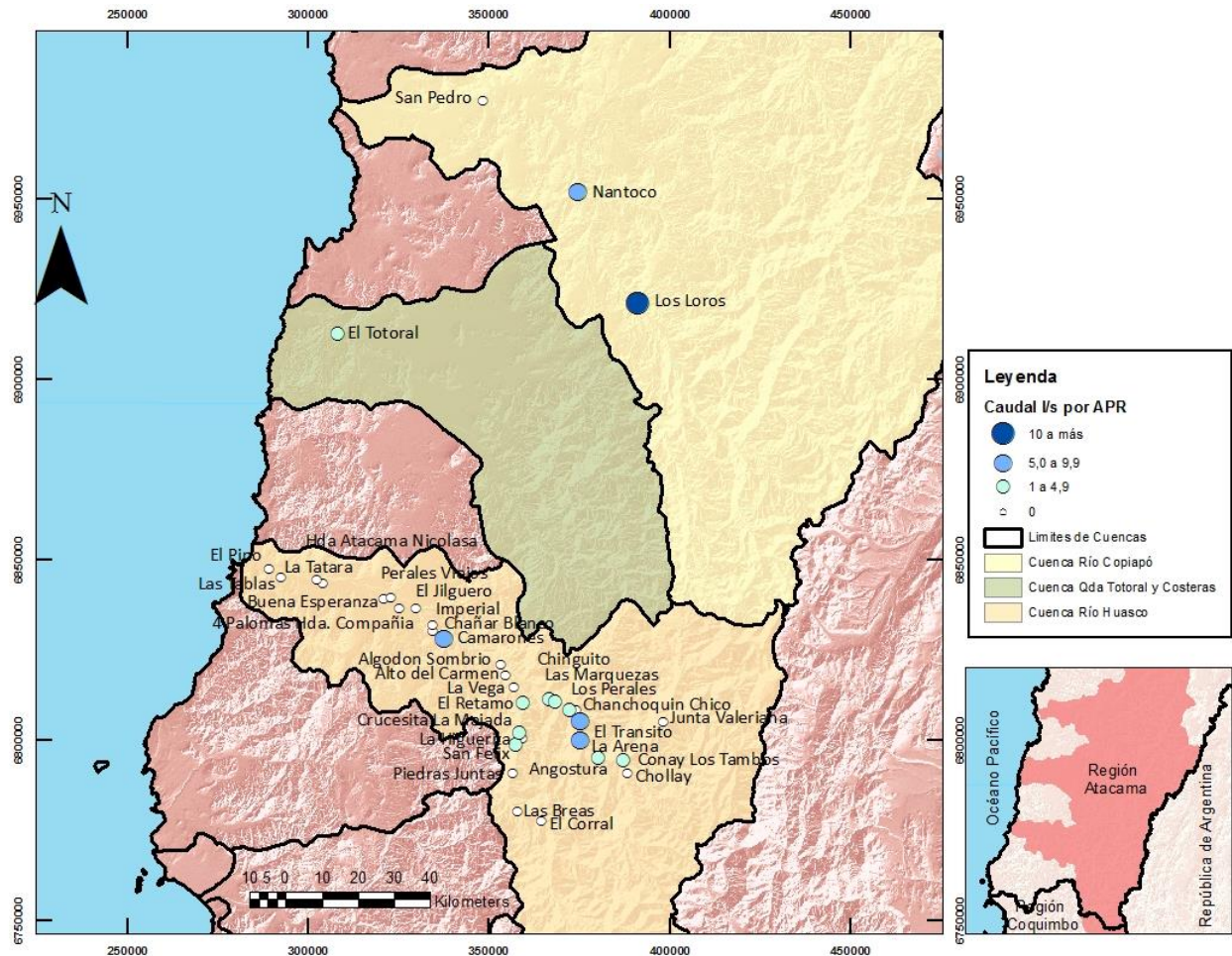
El detalle de caudal otorgado en favor de la Empresa Sanitaria de Atacama S.A. (ex – SENDOS) utilizado por APR se presenta a continuación en la Tabla 6, seguido del mapa que ilustra la distribución y concentración de los de los derechos otorgados (Figura 4):

Tabla 6 Cantidad de Pozos, Caudal y Volmen Otorgado por APR, titulo de dominio a nombre de Empresa Sanitaria

DAA ex SENDOS en uso de Sistema APR	Pozos con DAA Aprobados	Caudal total Otorgado l/s	Volumen total Otorgado m³/año
Los Loros	1	15	473.040
La Arena	1	5	157.680
Chinguito	1	1,6	50.457,6
El Transito – Chanchoquin Grande – La Fragua	1	8	252.288
Total	4	29,6	933.465,6

Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos DGA

Figura 4 Mapa Caudal Otorgado por APR



Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos DGA

Luego, existen solicitudes pendientes que a la fecha no se han resuelto por parte de la Dirección General de Aguas, las cuales si bien son potenciales DAA asimilables al sistema APR, no serán considerados para efecto de análisis del presente informe, ya que no se tiene certeza que finalmente se constituya como derecho de aprovechamiento. A continuación se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 7 Solicitudes de APR pendientes en Región

Expediente Final	Fecha Ingreso	Nombre APR	Caudal Solicitado (l/s)
ND-0303-1314	19-12-2005	La Higuera	2,0
ND-0303-1452	04-01-2013	La Vega	5,0
ND-0303-1453	04-01-2013	Algodón Sombrío	4,0

Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos DGA

- **Derechos en fuentes superficiales asociados a APR:**

Como ya se estableció, se identificaron 35 Sistemas de APR en la Cuenca de estudio, mediante las labores de terreno se identificó **1 caso que presenta la obtención del recurso hídrico en fuentes superficiales**, tratándose del caso del sistema APR Buena Esperanza, el cual obtiene sus aguas del canal Buena Esperanza, en la comuna de Vallenar, provincia del Huasco.

Luego, se revisó la existencia de expedientes asociados al sistema APR Buena Esperanza en la plataforma SNIA, verificando la inexistencia registros de tramitación de expediente en el Catastro Público de Aguas (CPA).

En este contexto, de acuerdo a lo informado en visita realizada al APR Buena Esperanza, se toma conocimiento de la adquisición por parte del sistema APR de derechos de aguas superficiales, de uso consuntivo, ejercicio permanente y continuo, inscritos a fojas 211, número 195 por un total de 0,5 acción; y a fojas 18, número 2553 por un total de 0,5 acción, ambos del Registro de Propiedad de Aguas del año 2019 del Conservador de Bienes Raíces de Vallenar; correspondientes a aguas del canal Buena Esperanza.

Cabe señalar que este DAA adquirido no presenta las características de equivalencia respecto al caudal correspondiente, debido a que su constitución debe tener su origen antes de la entrada en vigencia del Código de Aguas. No obstante, en el Registro del Catastro Público de Aguas, no se logra verificar la existencia de procedimientos previos en relación a perfeccionamientos de título que permitan obtener dicha relación (acción = caudal l/s).

Continuando con el caso, mediante la Sentencia del 2do Juzgado de Letras de Copiapó, con fecha 19 de octubre de 2006, *Causa Rol 33.756*, se estableció que la proporción de caudal respecto a la acción de agua del río Huasco, en particular para la tercera sección del mismo denominada "Vallenar", corresponde a **1,0 l/s por acción**. En cualquier caso, es aconsejable realizar el trámite de perfeccionamiento de título que permita actualizar el DAA a las características señaladas en el artículo 140 del Código de Aguas. (Tabla 8).

Tabla 8 Equivalencia DAA superficial comprado por APR Buena Esperanza

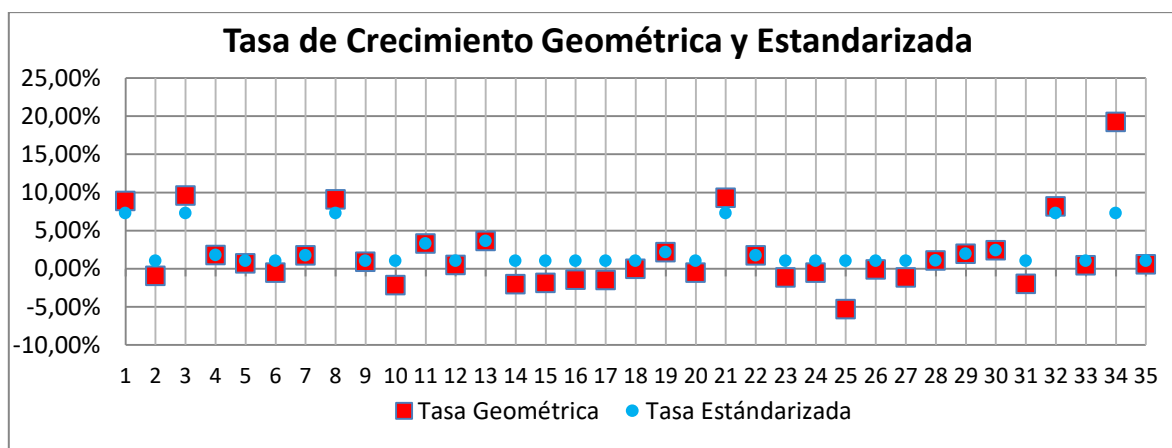
Sistema APR	Captación con DAA	Caudal total Otorgado l/s	Volumen total Otorgado m³/año
Buena Esperanza	1	1	31.536

5.2 Estimar balance de agua a nivel de Comité de Agua Potable Rural, en base a proyección demográfica intercensal 2002-2017, respecto a derechos de aprovechamiento constituidos.

5.2.1 Tasa de crecimiento

Se calculó la tasa de crecimiento geométrica para la totalidad de APR a partir de la información censal de los años 2002 y 2017, presentando como resultados extremos como por ejemplo la APR Totoral con un crecimiento de 19,23%, mientras que la tasa más baja corresponde a la APR Hacienda Atacama – Nicolasa con un comportamiento de decrecimiento poblacional de un -5,3%. Considerando tales valores extremos, se procede a aplicar la prueba de Tukey para establecer bandas con límite positivo y negativo de lo cual da como resultado unas tasas de crecimiento de entre 7,2% y -0,6%. Sin embargo, para no considerar tasas de decrecimiento, se optó por establecer el límite inferior a una tasa de crecimiento de 1%. A continuación se presenta la gráfica y tabla de las tasas Geométricas y Estandarizadas (Gráfico 1) y Tabla 9.

Gráfico 1 Tasa de crecimiento Geométrica y Estandarizada



Fuente: Elaboración propia en base Censo 2002 y 2017 (INE)

Tabla 9 Tasa de crecimiento Geométrica y Estandarizada por APR

ID	Sistema APR	Tasa Geométrica	Tasa Estandarizada
1	San Pedro	8,87%	7,27%
2	Los Loros	-0,96%	1,00%
3	Nantoco	9,56%	7,27%
4	Buena Esperanza	1,76%	1,76%
5	Chañar Blanco	0,70%	1,00%
6	Cuatro Palomas-Hacienda Compañía	-0,55%	1,00%
7	Imperial	1,74%	1,74%
8	Perales Viejos	9,08%	7,27%
9	Alto del Carmen	0,90%	1,00%
10	Angostura-La Pampa	-2,16%	1,00%
11	Chanchoquin Chico	3,27%	3,27%
12	Chiguinto	0,47%	1,00%
13	Camarones	3,64%	3,64%

ID	Sistema APR	Tasa Geométrica	Tasa Estandarizada
14	Conay-Los Tambos	-2,06%	1,00%
15	Crucecita-La Majada	-1,86%	1,00%
16	El Corral	-1,46%	1,00%
17	El Retamo	-1,48%	1,00%
18	El Transito - Chancoquin Grande - La	-0,03%	1,00%
19	Junta Valeriano	2,16%	2,16%
20	La Arena	-0,55%	1,00%
21	La Higuera	9,29%	7,27%
22	La Marquesa	1,75%	1,75%
23	Las Breas	-1,16%	1,00%
24	Chollay	-0,55%	1,00%
25	Hacienda Atacama - Nicolasa	-5,30%	1,00%
26	Piedras Juntas	-0,12%	1,00%
27	Los Perales	-1,15%	1,00%
28	Las Tablas	1,05%	1,05%
29	El Pino	1,95%	1,95%
30	La Vega	2,39%	2,39%
31	San Félix	-1,99%	1,00%
32	El Jilguero	8,16%	7,27%
33	Algodón El Sombrío	0,43%	1,00%
34	El Totoral	19,24%	7,27%
35	La Tátara	0,57%	1,00%

Fuente: Elaboración propia en base Censo 2002 y 2017 (INE)

5.2.2 Porcentaje de Agua no facturada

A partir de la información otorgada por la DOH, en cuanto a volúmenes producidos y distribuidos (facturados) de algunos meses del año 2019, se promedió el porcentaje de agua no facturada para los años donde se tuvieran los datos, de caso contrario se estableció el 30% de Agua no facturada informado por la DOH de forma general, lo cual dio como resultado valores diferenciados por APR que se presentan en la Tabla 10.

Tabla 10 Porcentaje de agua no facturada por APR

ID	Sistema APR	% Agua no facturada
1	San Pedro	30,0%
2	Los Loros	30,0%
3	Nantoco	30,0%
4	Buena Esperanza	30,0%
5	Chañar Blanco	30,0%
6	Cuatro Palomas-Hacienda Compañía	30,0%
7	Imperial	30,0%
8	Perales Viejos	30,0%
9	Alto del Carmen	30,0%
10	Angostura-La Pampa	30,0%
11	Chancoquin Chico	30,0%
12	Chiguinto	45,5%
13	Camarones	30,0%
14	Conay-Los Tambos	30,0%
15	Crucecita-La Majada	36,0%

ID	Sistema APR	% Agua no facturada
16	El Corral	30,0%
17	El Retamo	30,0%
18	El Transito - Chancoquin Grande - La Fragua	39,9%
19	Junta Valeriano	30,0%
20	La Arena	30,0%
21	La Higuera	30,0%
22	La Marquesa	50,4%
23	Las Breas	30,0%
24	Chollay	23,4%
25	Hacienda Atacama - Nicolasa	30,0%
26	Piedras Juntas	30,0%
27	Los Perales	45,2%
28	Las Tablas	30,0%
29	El Pino	30,0%
30	La Vega	30,0%
31	San Félix	30,0%
32	El Jilguero	30,0%
33	Algodón El Sombrío	30,0%
34	El Totoral	30,0%
35	La Tátara	30,0%

Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos DOH

5.2.3 Demanda año 2019, 2030, 2040.

De los resultados anteriores, considerando una dotación de 79 m³/año (Según Decreto Supremo MOP N°743/2005) por APR, entrega como resultado la proyección de la población y las demandas estimadas para los años 2019, 2030 y 2040 (Tabla 11).

Tabla 11 Demanda estimada 2019, 2030 y 2040

ID	Sistema APR	Población Estimada 2019	Proyección Población 2030	Proyección Población 2040	Demanda Estimada 2019 m ³ /año	Demanda Estimada 2030 m ³ /año	Demanda Estimada 2040 m ³ /año
1	SAN PEDRO	1.605	3.474	7.009	247.285,6	535.174,4	1.079.717,7
2	LOS LOROS	1.034	1.154	1.275	159.346,5	177.777,8	196.377,3
3	NANTOCO	674	1.459	2.944	103.877,7	224.811,6	453.558,8
4	BUENA ESPERANZA	594	720	857	91.559,9	110.899,9	132.005,2
5	CHAÑAR BLANCO	408	455	503	62.858,6	70.129,3	77.466,4
6	CUATRO PALOMAS-HACIENDA COMPAÑIA	534	595	657	82.187,6	91.694,1	101.287,3
7	IMPERIAL	385	466	554	59.323,4	71.753,7	85.300,5
8	PERALES VIEJOS	602	1.302	2.628	92.710,0	200.642,4	404.797,4
9	ALTO DEL CARMEN	670	748	826	103.245,2	115.187,4	127.238,5
10	ANGOSTURA-LA PAMPA	213	238	263	32.843,6	36.642,6	40.476,2

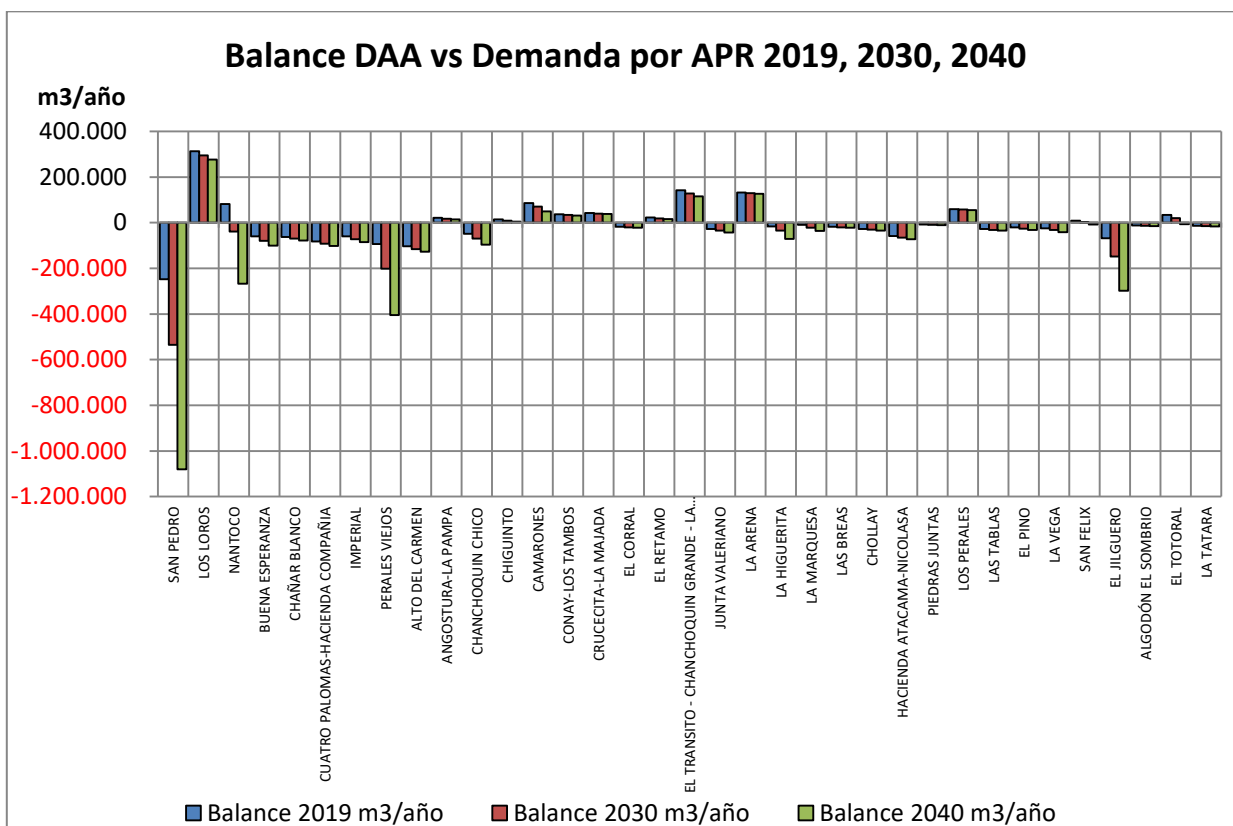
ID	Sistema APR	Población Estimada 2019	Proyección Población 2030	Proyección Población 2040	Demanda Estimada 2019 m ³ /año	Demanda Estimada 2030 m ³ /año	Demanda Estimada 2040 m ³ /año
11	CHANCHOQUIN CHICO	318	453	624	48.955,1	69.719,9	96.151,4
12	CHIGUINTO	212	237	261	36.583,7	40.815,3	45.085,4
13	CAMARONES	209	311	444	32.268,6	47.834,6	68.416,7
14	CONAY-LOS TAMBOS	172	192	212	26.557,7	29.629,6	32.729,5
15	CRUCECITA-LA MAJADA	119	133	147	19.234,7	21.459,6	23.704,7
16	EL CORRAL	115	129	142	17.757,5	19.811,5	21.884,3
17	EL RETAMO	199	222	245	30.643,5	34.188,0	37.764,9
18	EL TRANSITO - CHANCHOQUIN GRANDE - LA FRAGUA	668	745	823	110.769,5	123.582,0	136.511,4
19	JUNTA VALERIANO	175	222	274	27.008,3	34.150,2	42.269,5
20	LA ARENA	165	184	204	25.457,7	28.402,4	31.373,9
21	LA HIGUERITA	105	227	457	16.131,2	34.911,0	70.433,2
22	LA MARQUESA	344	416	495	61.257,2	74.122,4	88.148,5
23	LAS BREAS	117	131	145	18.071,8	20.162,2	22.271,6
24	CHOLLAY	190	212	234	27.745,3	30.954,5	34.193,1
25	HACIENDA ATACAMA-NICOLASA	382	426	470	58.772,8	65.570,9	72.431,1
26	PIEDRAS JUNTAS	55	61	68	8.485,9	9.467,5	10.458,0
27	LOS PERALES	118	132	146	20.360,4	22.715,4	25.092,0
28	LAS TABLAS	183	205	228	28.158,1	31.592,8	35.077,5
29	EL PINO	136	168	204	20.976,8	25.952,1	31.492,2
30	LA VEGA	161	209	265	24.873,0	32.265,1	40.875,6
31	SAN FELIX	465	519	573	71.658,8	79.947,4	88.311,7
32	EL JILGUERO	444	961	1.939	68.424,6	148.084,1	298.760,6
33	ALGODÓN EL SOMBRIO	82	91	101	12.571,7	14.025,9	15.493,3
34	EL TOTORAL	81	174	352	12.408,6	26.854,6	54.179,4
35	LA TATARA	87	97	107	13.357,4	14.902,5	16.461,6

Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos DOH, información Censo 2002 y 2017 (INE)

5.2.4 Balance año 2019, 2030, 2040.

De acuerdo a los volúmenes otorgados por Resolución identificada, considerando para los casos en que este no fuese indicado el volumen anual a totalidad respecto al caudal otorgado, se calculó el balance en m³/año para los años 2019, 2030 y 2040, lo cual se grafica a continuación (Gráfico 2).

Gráfico 2 Balance DAA/Demanda APR al año 2040



Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos DGA, Base de Datos DOH, información Censo 2002 y 2017 (INE)

De acuerdo a lo anterior, 22 de las 35 APR, poseen balance negativo para el año 2019, mientras que el número de casos en esta condición para el año 2030 aumenta a 23 APR, y para el año 2040 sube a 25 casos. El balance de caudal déficit para el umbral año 2040 es de 98,38 l/s, lo que equivale aproximadamente a un volumen total anual de 3.102.511 m³. El desagregado por APR se detalla por APR en la Tabla 12.

Tabla 12 Balance 2019, 2030 y 2040

ID	Sistema APR	Volumen Otorgado DAA en m ³ /año	Balance 2019 m ³ /año	Balance 2030 m ³ /año	Balance 2040 m ³ /año	Balance 2019 l/s	Balance 2030 l/s	Balance 2040 l/s
1	SAN PEDRO	0	-247.285,6	-535.174,4	-1.079.717,7	-7,84	-16,97	-34,24
2	LOS LOROS	473.040,0	313.693,5	295.262,2	276.662,7	9,95	9,36	8,77
3	NANTOCO	186.062,0	82.184,3	-38.749,6	-267.496,8	2,61	-1,23	-8,48
4	BUENA ESPERANZA	31.536,0	-60.023,9	-79.363,9	-100.469,2	-1,90	-2,52	-3,19
5	CHAÑAR BLANCO	0	-62.858,6	-70.129,3	-77.466,4	-1,99	-2,22	-2,46
6	CUATRO PALOMAS-HACIENDA COMPAÑIA	0	-82.187,6	-91.694,1	-101.287,3	-2,61	-2,91	-3,21
7	IMPERIAL	0	-59.323,4	-71.753,7	-85.300,5	-1,88	-2,28	-2,70

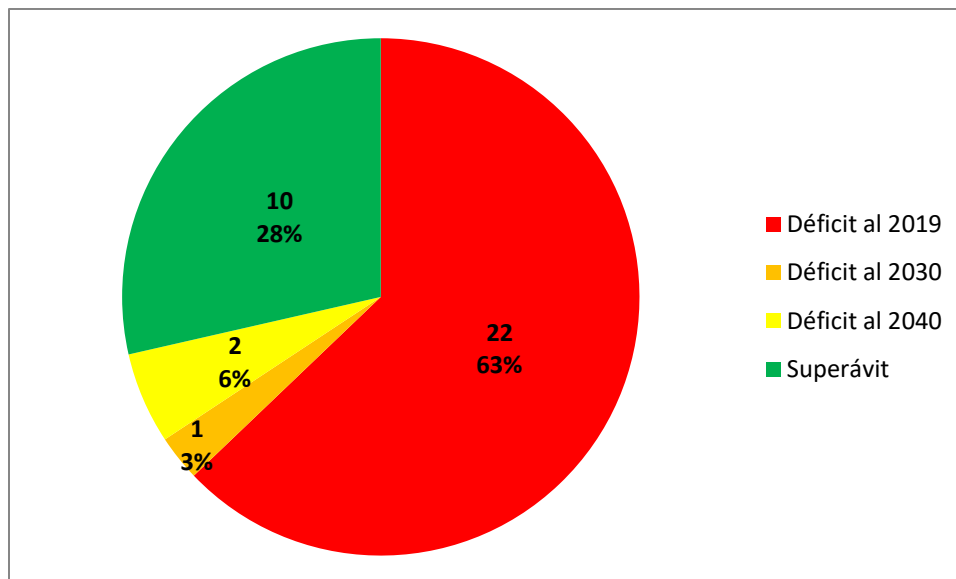
ID	Sistema APR	Volumen Otorgado DAA en m ³ /año	Balance 2019 m ³ /año	Balance 2030 m ³ /año	Balance 2040 m ³ /año	Balance 2019 l/s	Balance 2030 l/s	Balance 2040 l/s
8	PERALES VIEJOS	0	-92.710,0	-200.642,4	-404.797,4	-2,94	-6,36	-12,84
9	ALTO DEL CARMEN	0	-103.245,2	-115.187,4	-127.238,5	-3,27	-3,65	-4,03
10	ANGOSTURA-LA PAMPA	54.400,0	21.556,4	17.757,4	13.923,8	0,68	0,56	0,44
11	CHANCHOQUIN CHICO	0	-48.955,1	-69.719,9	-96.151,4	-1,55	-2,21	-3,05
12	CHIGUINTO	50.457,6	13.873,9	9.642,3	5.372,2	0,44	0,31	0,17
13	CAMARONES	118.260,0	85.991,4	70.425,4	49.843,3	2,73	2,23	1,58
14	CONAY-LOS TAMBOS	63.860,0	37.302,3	34.230,4	31.130,5	1,18	1,09	0,99
15	CRUCECITA-LA MAJADA	61.495,0	42.260,3	40.035,4	37.790,3	1,34	1,27	1,20
16	EL CORRAL	0	-17.757,5	-19.811,5	-21.884,3	-0,56	-0,63	-0,69
17	EL RETAMO	53.611,2	22.967,7	19.423,2	15.846,3	0,73	0,62	0,50
18	EL TRANSITO - CHANCHOQUIN GRANDE - LA FRAGUA	252.288,0	141.518,5	128.706,0	115.776,6	4,49	4,08	3,67
19	JUNTA VALERIANO	0	-27.008,3	-34.150,2	-42.269,5	-0,86	-1,08	-1,34
20	LA ARENA	157.680,0	132.222,3	129.277,6	126.306,1	4,19	4,10	4,01
21	LA HIGUERITA	0	-16.131,2	-34.911,0	-70.433,2	-0,51	-1,11	-2,23
22	LA MARQUESA	52.034,0	-9.223,2	-22.088,4	-36.114,5	-0,29	-0,70	-1,15
23	LAS BREAS	0	-18.071,8	-20.162,2	-22.271,6	-0,57	-0,64	-0,71
24	CHOLLAY	0	-27.745,3	-30.954,5	-34.193,1	-0,88	-0,98	-1,08
25	HACIENDA ATACAMA-NICOLASA	0	-58.772,8	-65.570,9	-72.431,1	-1,86	-2,08	-2,30
26	PIEDRAS JUNTAS	0	-8.485,9	-9.467,5	-10.458,0	-0,27	-0,30	-0,33
27	LOS PERALES	80.417,0	60.056,6	57.701,6	55.325,0	1,90	1,83	1,75
28	LAS TABLAS	0	-28.158,1	-31.592,8	-35.077,5	-0,89	-1,00	-1,11
29	EL PINO	0	-20.976,8	-25.952,1	-31.492,2	-0,67	-0,82	-1,00
30	LA VEGA	0	-24.873,0	-32.265,1	-40.875,6	-0,79	-1,02	-1,30
31	SAN FELIX	80.417,0	8.758,2	469,6	-7.894,7	0,28	0,01	-0,25
32	EL JILGUERO	0	-68.424,6	-148.084,1	-298.760,6	-2,17	-4,70	-9,47
33	ALGODÓN EL SOMBRIO	0	-12.571,7	-14.025,9	-15.493,3	-0,40	-0,44	-0,49
34	EL TOTORAL	47.304,0	34.895,4	20.449,4	-6.875,4	1,11	0,65	-0,22
35	LA TATARA	0	-13.357,4	-14.902,5	-16.461,6	-0,42	-0,47	-0,52

Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos DGA, Base de Datos DOH, información Censo 2002 y 2017 (INE)

Es importante destacar, que para el desarrollo de los resultados presentados en la tabla precedente, se utilizó como criterio, considerar el requerimiento en DAA con un factor de 1,5 respecto a los balances, para satisfacer la demanda a peak de consumo.

Para el año 2019, 13 APR se encontrarían con balance positivo mientras que 22 APR con balance negativo, para el año 2030 se agrega a esta categoría de déficit el APR Nantoco, mientras que para el año 2040 se integran a los sistemas con déficit las APR San Félix y El Totoral (Gráfico 3).

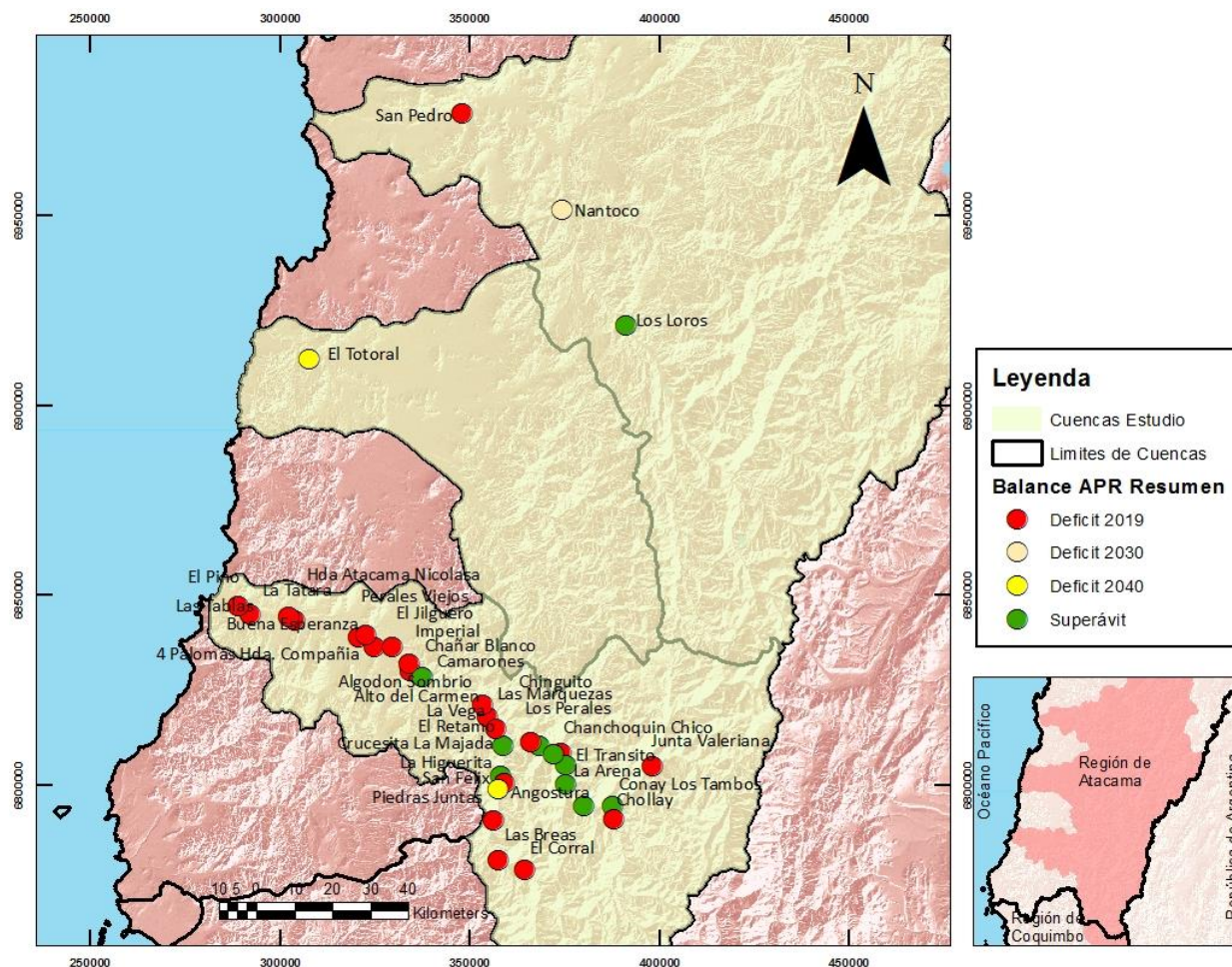
Gráfico 3 Situación de APR según Balance



Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos DGA, Base de Datos DOH, información Censo 2002 y 2017 (INE)

La Figura que a continuación se presenta, muestra la ubicación de las APR caracterizadas según balance, en verde las APR que poseen un balance positivo en la actualidad manteniendo su situación al 2040, en rojas las que al año 2019 ya poseen un balance negativo, en naranja las que al año 2030 cambian su situación de balance positivo a balance negativo, y en amarillo las APR que cambian a esta condición para el año 2040 (Figura 5).

Figura 5 Mapa Balances por APR 2019, 2030 y 2040



Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos DGA, Base de Datos DOH, información Censo 2002 y 2017 (INE)

5.3 Establecer la disponibilidad de derechos de aprovechamiento de aguas por sector hidrogeológico de aprovechamiento común.

Las APR se localizan en 12 SHAC pertenecientes a la Cuenca del Copiapó, Huasco y Quebrada Totoral y Costeras hasta Quebrada Carrizal. Tras realizar la actualización de las tramitaciones en DGA, se identifican 7 SHAC que se encuentran - a la fecha - con disponibilidad para nuevas constituciones de derechos, y 5 SHAC sin disponibilidad para nuevas constituciones de derechos. Lo anterior determina que parte del total de APR con Balance Negativo identificado, pueda disminuir mediante gestiones en la DGA utilizando la disponibilidad de los SHAC abiertos (Freirina Bajo, Freirina Alto, Vallenar Bajo, Embalse Santa Juana, El Transito y Río del Carmen), determinado mediante Decreto de Reserva N°2114, de 15 de enero de 2014; y Resolución DGA N° 1, de 30

de enero de 2019 (Totoral Bajo). A continuación se presentan los distintos SHAC con sus respectivas disponibilidades (Tabla 13).

Tabla 13 Disponibilidad por SHAC

SHAC	Estado	Disponibilidad por Reserva m ³ /año
Sector 2 Embalse Lautaro La Punta	Zona Prohibición	0
Sector 3 La Puerta Mal Paso	Zona Prohibición	0
Sector 6 Piedra Colgada Angostura	Área de Restricción	0
Huasco Desembocadura	Sin Disponibilidad	0
Vallénar Alto	Sin Disponibilidad	0
Freirina Bajo	Área de Reserva	153.600
Freirina Alto	Área de Reserva	153.600
Vallénar Bajo	Área de Reserva	273.379
Embalse Santa Juana	Área de Reserva	496.756
El Transito	Área de Reserva	949.233
Rio del Carmen	Área de Reserva	769.700
Totoral Bajo	Área de Restricción	130.559

Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos Tramitaciones DGA RMS, SNIA y consolidado Nivel Central

Al realizar el cruce de la información anterior, es posible espacializar a las APR con fuentes subterráneas, sobre los SHAC en el cual se emplazan, logrando determinar que de las 25 APR con déficit para el año 2040, 14 de ellas se ubican en SHAC con disponibilidad para la constitución de nuevos derechos subterráneos, por lo que a estos sistemas podría ser posible realizar gestiones en DGA para obtener el caudal de Balance Negativo calculado.

A continuación se presenta el SHAC que corresponde a las APR con Balance negativo al 2040 (Tabla 14).

Tabla 14 Disponibilidad de SHAC por APR

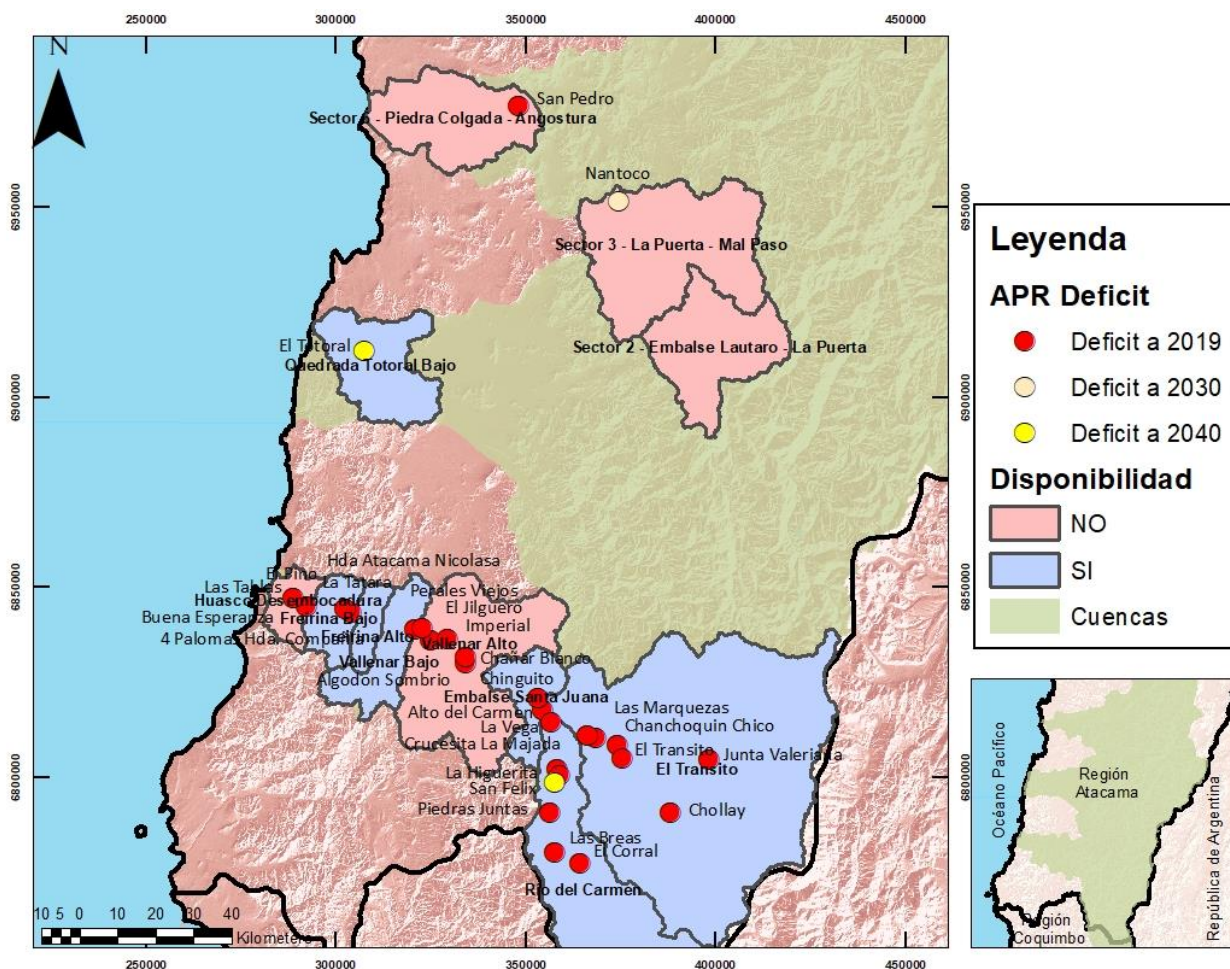
ID	Sistema APR	SHAC	Captación	Estado	Disponibilidad SHAC m ³ /año
1	SAN PEDRO	Sector 6 Piedra Colgada Angostura	52 Bis	Sin Disponibilidad	0
3	NANTOCO	Sector 3 La Puerta Mal Paso	Subterráneo	Sin Disponibilidad	0
4	BUENA ESPERANZA	Vallénar Bajo	Superficial	Con Disponibilidad	273.379
5	CHAÑAR BLANCO	Vallénar Alto	Subterráneo	Sin Disponibilidad	0
6	CUATRO PALOMAS-HACIENDA COMPAÑIA	Vallénar Alto	52 Bis	Sin Disponibilidad	0
7	IMPERIAL	Vallénar Alto	Subterráneo	Sin Disponibilidad	0
8	PERALES VIEJOS	Vallénar Alto	52 Bis	Sin Disponibilidad	0
9	ALTO DEL CARMEN	Embalse Santa Juana	Subterráneo	Con Disponibilidad	496.756
11	CHANCHOQUI	El Transito	Subterráneo	Con Disponibilidad	949.233

ID	Sistema APR	SHAC	Captación	Estado	Disponibilidad SHAC m ³ /año
	N CHICO				
16	EL CORRAL	Rio del Carmen	Subterráneo	Con Disponibilidad	769.700
19	JUNTA VALERIANO	El Transito	Subterráneo	Con Disponibilidad	949.233
21	LA HIGUERITA	Rio del Carmen	Subterráneo	Con Disponibilidad	769.700
22	LA MARQUESA	El Transito	Subterráneo	Con Disponibilidad	949.233
23	LAS BREAS	Rio del Carmen	Subterráneo	Con Disponibilidad	769.700
24	CHOLLAY	El Transito	Subterráneo	Con Disponibilidad	949.233
25	HACIENDA ATACAMA-NICOLASA	Freirina Bajo	52 Bis	Con Disponibilidad	153.600
26	PIEDRAS JUNTAS	Rio del Carmen	Subterráneo	Con Disponibilidad	769.700
28	LAS TABLAS	Huasco Desembocadura	52 Bis	Sin Disponibilidad	0
29	EL PINO	Huasco Desembocadura	52 Bis	Sin Disponibilidad	0
30	LA VEGA	Rio del Carmen	Subterráneo	Con Disponibilidad	769.700
31	SAN FELIX	Rio del Carmen	Subterráneo	Con Disponibilidad	769.700
32	EL JILGUERO	Vallenar Alto	Subterráneo	Sin Disponibilidad	0
33	ALGODÓN EL SOMBRIO	Embalse Santa Juana	Subterráneo	Con Disponibilidad	496.756
34	EL TOTORAL	Totoral Bajo	Subterráneo	Con Disponibilidad	130.559
35	LA TATARA	Freirina Alto	52 Bis	Con Disponibilidad	153.600

Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos Tramitaciones DGA V Región

A continuación se presenta la ubicación de las APR caracterizadas según balance y la disponibilidad de los SHAC (Figura 6), observándose cómo existen 9 APR con Balance negativo en alguno de los tres umbrales definidos (2019, 2030 y 2040), que se ubican en sectores donde no existe disponibilidad para constitución de nuevos. Cabe señalar que de estas APR, 5 se abastecen – a la fecha – adquiriendo el agua a la empresa sanitaria adyacente a su área de cobertura en virtud a lo señalado en el Artículo 52 Bis, por lo que solo 4 APR presentarían situación de déficit, ubicados en SHAC sin disponibilidad.

Figura 6 Mapa Disponibilidad SHAC y Balances APR



Fuente: Elaboración propia

- **Análisis disponibilidad al Decreto de Reserva N°2114, de 15 de enero de 2014**

De acuerdo a al volumen de agua establecida como reserva para la constitución de nuevos DAA por sistemas APR, y la demanda establecida en el Punto V.II. del presente diagnóstico, es posible determinar la diferencia entre lo requerido y lo demandado, estableciendo si la Reserva de caudales es suficiente para todos los sistemas APR por SHAC. A continuación se presenta listado con el resumen de lo planteado (Tabla 15).

Tabla 15 Análisis de disponibilidad de SHAC por Reserva

ID	Sistema APR	SHAC	Demanda (m ³ /año)	Disponibilidad (m ³ /año)	Situación
9	Alto del Carmen	Embalse Santa Juana	127.238,50	496.756	Suficiente
33	Algodón Sombrío		15.493,30		
Total			142.731,80		

ID	Sistema APR	SHAC	Demanda (m ³ /año)	Disponibilidad (m ³ /año)	Situación
11	Chancoquin Chico	El Transito	96.151,40	949.233	Suficiente
19	Junta Valeriano		42.269,50		
22	La Marqueza		36.114,50		
24	Chollay		34.193,10		
Total			208.755,4		
16	El Corral	Río del Carmen	21.884,30	769.700	Suficiente
21	La Higuera		70.433,20		
23	Las Breas		22.271,60		
26	Piedras Juntas		10.458,00		
30	La Vega		40.875,60		
31	San Félix		7.894,70		
Total			173.817,3		

Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos Tramitaciones DGA V Región

Lo anterior determina que mediante Decreto de Reserva N°2114, de 15 de enero de 2014, se satisface la demanda existente de los sistemas APR que presentan déficit en los SHAC Río El Carmen, El Transito y Embalse Santa Juana, mientras que para el Freirina Bajo y Freirina Alto, no se presentan sistemas APR con déficit (sin considerar sistemas como Hacienda Atacama-Nicolasa y La Tatara respectivamente, acogidas al artículo 52 Bis).

- **Disponibilidad en fuentes superficiales sobre las cuales extrae recursos sistemas APR:**

El sistema APR Buena Esperanza obtiene sus aguas mediante el canal homónimo desde el río Huasco, sobre el cual existe una **declaración de agotamiento** de aguas para nuevas constituciones de derechos superficiales de tipo consuntivos y ejercicio permanente, mediante Resolución D.G.A. N° 24 de 14 de marzo de 2016.

De acuerdo a lo anterior, el sistema Buena Esperanza, que en la actualidad presenta la captación de aguas superficiales, no tiene posibilidades para la constitución de nuevos derechos de aprovechamiento en dicha fuente; no obstante de acuerdo a su emplazamiento (SHAC Vallenar Bajo), se encuentra en un sector donde existe la posibilidad de constitución de nuevos derechos subterráneos. En consecuencia como solución para la problemática en derechos de aguas existente para este caso puntual, se sugiere el cambio de matriz de abastecimiento desde un sistema exclusivamente superficial hacia un sistema mixto, con la posibilidad de constituir el déficit determinado en DAA de aguas subterráneas. Esto considera en primer lugar los estudios pertinentes de factibilidad, y la implementación de un proyecto integral de extracción de aguas subterráneas, previamente a la tramitación de un DAA.

- **Sistemas APR sin captación propia de recursos hídricos:**

En las cuencas del río Copiapó, Huasco y Quebrada Totoral y Costeras hasta Quebrada Carrizal, existen 7 sistemas APR que en su gestión no considera la extracción del recurso hídrico propia, si no que la fuente de obtención de las aguas que distribuyen corresponde a la compra de agua realizada a la concesión sanitaria próxima a su área

de cobertura, la cual para todos los casos corresponde a Aguas Chañar S.A., en virtud a lo señalado en el artículo 52 Bis del DFL N° 382 de 1988 "Ley General de Servicios Sanitarios, el cual señala *"Los Prestadores podrán establecer, constituir, mantener y explotar sistemas de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas en el ámbito rural, bajo la condición de no afectar o comprometer la calidad y continuidad del servicio público sanitario"*.

Los sistemas que presentan esta figura de gestión son las que se presentan a continuación (Tabla 16):

Tabla 16 APR con artículo 52 Bis

Sistema APR	Comuna
San Pedro	Copiapó
Cuatro Palomas – Hacienda Compañía	Huasco
Perales Viejos	Huasco
Hacienda Atacama - Nicolasa	Huasco
La Tátara	Huasco
Los Pinos	Huasco
Las Tablas	Huasco

Fuente: Elaboración Propia

Para los casos señalados, en el contexto del presente estudio, no se presentan acciones a considerar, dado que no existen fuentes propias sobre las cuales efectuar gestión respecto a la situación de la tenencia de derechos de aprovechamiento de aguas, no obstante señalar que de igual forma fueron considerados en lo que respecta a la demanda del recurso existente y a la situación de disponibilidad para la constitución de nuevos derechos, de acuerdo al emplazamiento de la cobertura de cada sistema. Luego, estos APR se consideraran en la elaboración del Ranking de Riesgo (Punto 5.6 del presente), en relación a la categorización que resulte de la factorización de diversas características de los sistemas, estableciendo una comparación entre los APR de la cuenca.

Cabe señalar que no es descartable que en el futuro estos servicios pudiesen considerar la gestión propia de derechos de aprovechamiento, ante un hipotético cambio de condición a la gestión del recurso actualmente utilizada.

5.4 Determinar la dinámica del mercado de agua por SHAC o Fuente Superficial de la Cuenca del Copiapó, Huasco y Quebrada Totoral y Costeras hasta Quebrada Carrizal, en base a información de los Conservadores de Bienes Raíces.

De acuerdo a la metodología propuesta, para establecer el valor del l/s por cada APR, en primer término se debe determinar el valor por del l/s por SHAC, **si es que este tiene un número de observaciones sin outliers mayor o igual a 15**, en caso contrario, de poseer menos de 15 observaciones se considera el valor del l/s calculado a nivel de la unidad mayor. Luego cabe señalar, que para efecto de análisis se considerara en este subtítulo, solo los APR que tengan abastecimiento de fuente subterránea, dejando fuera del análisis del mercado del agua, a las APR acogidas al Artículo 52° Bis, por no poseer una fuente propia donde trasladar un DAA,

En este sentido, tras el análisis de balance entre DAA y demanda por cada APR, se presenta 1 APR de la cuenca de Copiapó y 3 APR de la cuenca de Huasco, con balances negativos y localizados en una SHAC sin disponibilidad.

Los casos señalados corresponden a la APR Nantoco, que se localiza en la cuenca del río Copiapó SHAC Sector 3 La Puerta Mal Paso, en este caso las observaciones sin outliers del análisis del mercado del agua alcanza los 5 registros, por lo que se recomienda utilizar el valor encontrado para la unidad inmediatamente mayor correspondiente al Acuífero Copiapó, que cuenta con 51 registros sin valores atípicos.

Caso contrario se da para los APR con captaciones subterráneas Chañar Blanco, Imperial y El Jilguero, ubicados en la cuenca del río Huasco, SHAC de Vallenar Alto, dado que ambas unidades (SHAC y Acuífero) no cuentan con la cantidad mínima de observaciones, por lo cual se determina la necesidad de abordar el mercado del agua desde la perspectiva de las cuencas más cercanas, río Copiapó por el norte y río Elqui por el Sur. Estas cuencas presentan una realidad similar al uso del agua y oportunidad de uso, por tanto entrega la posibilidad de homologar los valores a considerar a efecto de realizar el análisis necesario para el desarrollo del diagnóstico en los SHAC de la cuenca del río Huasco.

En este contexto, la Tabla 17 presenta los valores promedio de las cuencas contiguas, con la cantidad de observaciones, precio establecido y estadígrafo utilizado, datos mediante los cuales se realiza un promedio entre los acuíferos de las cuencas aledañas. De esta manera, el SHAC Vallenar Alto, que sólo posee 2 observaciones sin outliers (con una mediana de 157,3 UF l/s) es reemplazada por el promedio entre la mediana del Acuífero Copiapó y el Acuífero Elqui (con una mediana de 251,3 UF l/s), por poseer significativamente mayor cantidad de observaciones.

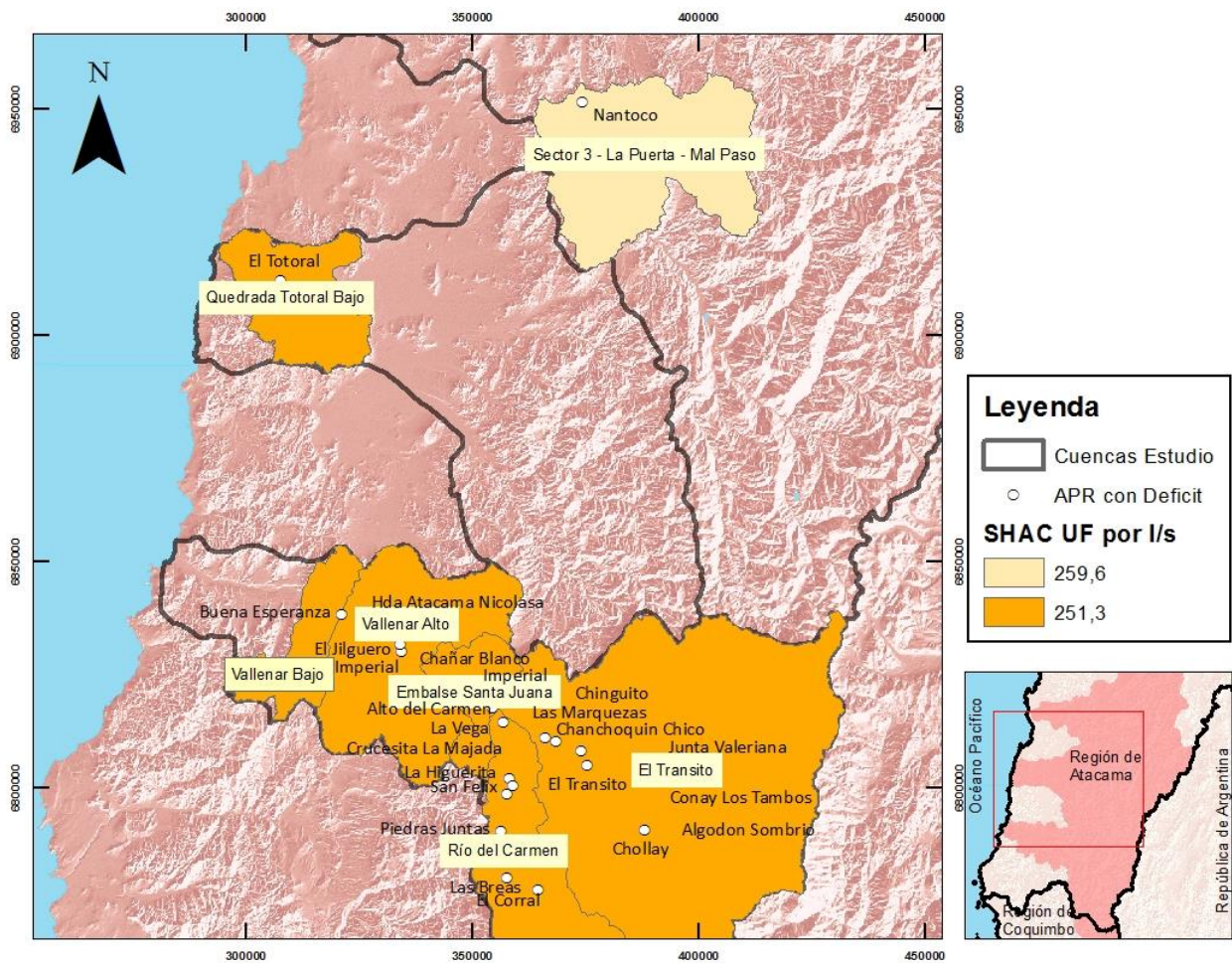
Tabla 17 Precio de mercado de aguas por cuenca contigua

SHAC/Acuífero	Observaciones sin outliers	Precio l/s UF	Precio l/s \$	Estadígrafo Establecido por SHAC
SHAC Vallenar Alto	2	157,3	\$4.412.826	Mediana
Acuífero Copiapó	51	259,6	\$7.281.996	Mediana
Acuífero Elqui	62	243,0	\$6.816.205	Mediana
Promedio		251,30	\$7.049.100	

Fuente: Elaboración propia en base a metodología SISS y Base de Datos CBR 2014-2018

Mediante la Figura 7, se presenta cada SHAC con el rango de valores establecido por l/s, de acuerdo al presente estudio.

Figura 7 Valor l/s por SHAC



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo anterior, considerando la ubicación de las APR y la disponibilidad de SHAC, para los casos de sectores con disponibilidad para constituir nuevos derechos, tal como se presenta en la Tabla 18, la totalidad del balance negativo es satisfecho con nuevos derechos obtenidos mediante futuras tramitaciones. Como ejemplo de lo anterior, se tiene el caso de la APR San Félix, que posee un Balance Negativo para los

3 umbrales de tiempo definidos (2019, 2030 y 2040), pero se ubica en el SHAC Río del Carmen, sector con disponibilidad para la constitución de nuevos DAA en virtud a la declaración de reserva de caudales, por tanto no se necesitaría adquirir mediante compra derechos de terceros, en consecuencia el volumen en DAA determinado como necesario para el funcionamiento del sistema se considera ahorro en virtud a la obtención del bien mediante la realización de las gestiones correspondientes ante la DGA. Caso contrario corresponde al ejemplo de APR Chañar Blanco, el cual presenta déficit en los años analizados, y se encuentra ubicado en el SHAC Vallenar Alto, sin disponibilidad actual para nuevas constituciones de derechos, lo cual obliga a recurrir al mercado del agua para subsanar su situación (balance negativo) respecto a la tenencia de derechos de aprovechamiento, lo que se considera como gasto..

En la Tabla 18, se presenta el sistema APR (subterráneos) con balance negativo, su ubicación por SHAC, la disponibilidad de este y el valor establecido del l/s en UF, con el detalle del caudal requerido (l/s) por año (2019, 2030 y 2040) y gasto correspondiente a la adquisición de estos a través de un tercero.

Tabla 18 Gasto por caudal requerido 2019, 2030, 2040 con Balance Negativo (subterráneos)

ID	Sistema APR	SHAC	Disp. m3/año	Valor l/s UF	Caudal 2019 l/s	Caudal 2030 l/s	Caudal 2040 l/s	Gasto en Octubre 2019 para satisfacer demanda del año		
								2019 UF	2030 UF	2040 UF
3	NANTOCO	Sector 3 La Puerta Mal Paso	0,0	259,6	0,0	1,2	8,5	0,0	319,0	2.202,1
5	CHAÑAR BLANCO	Vallenar Alto	0,0	251,3	2,0	2,2	2,5	500,9	558,8	617,3
7	IMPERIAL	Vallenar Alto	0,0	251,3	1,9	2,3	2,7	472,7	571,8	679,7
9	ALTO DEL CARMEN	Embalse Santa Juana	496.756,0	251,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	CHANCHOQUIN CHICO	El Transito	949.233,0	251,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	EL CORRAL	Rio del Carmen	769.700,0	251,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	JUNTA VALERIANO	El Transito	949.233,0	251,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	LA HIGUERITA	Rio del Carmen	769.700,0	251,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	LA MARQUESA	El Transito	949.233,0	251,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	LAS BREAS	Rio del Carmen	769.700,0	251,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	CHOLLAY	El Transito	949.233,0	251,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
26	PIEDRAS JUNTAS	Rio del Carmen	769.700,0	251,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	LA VEGA	Rio del Carmen	769.700,0	251,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	SAN FELIX	Rio del Carmen	769.700,0	251,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
32	EL JILGUERO	Vallenar Alto	0,0	251,3	2,2	4,7	9,5	545,3	1.180,1	2.380,8
33	ALGODÓN EL SOMBRIO	Embalse Santa Juana	496.756,0	251,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
34	EL TOTOTAL	Totoral Bajo	130.559,0	251,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total					6,1	10,4	23,1	1.518,9	2.629,7	5.879,9

Fuente: Elaboración propia

Para los sistemas APR ubicados en SHAC con disponibilidad para constituir nuevos DAA, se consideró la gestión del recurso por medio de solicitudes ante la DGA, en consecuencia no de recurrir al mercado del agua para la solución de la problemática, lo cual no significa que no se encuentren a la fecha en situación de déficit de caudal.

Cabe destacar que el ejercicio teórico propuesto presenta el monto de inversión a realizar en el mes de octubre de 2019. En este contexto los valores en UF presentados en las tablas del presente acápite (precedente y posterior) **no son acumulativos**, ya que se establece en el hipotético caso que la adquisición del caudal déficit fuera realizado en una oportunidad a la fecha, determinando cual es el monto a considerar para cada año.

De lo anterior es posible desprender que para el año 2019 el total de caudal requerido para satisfacer la demanda analizada para las APR con balance negativo es de 6,1 l/s, lo cual en inversión en noviembre de 2019, significaría 1.518,9 UF; Para satisfacer el caudal de déficit requerido para el año 2030 (10,4 l/s) el gasto en noviembre de 2019 es de 2.629,7 UF; mientras que para el 2040 el caudal requerido (23,2 l/s) el gasto en noviembre de 2019 corresponde a 5.879,9 UF.

A continuación (Tabla 19) se presenta a nivel de SHAC el Ahorro generado a partir de las gestiones que los APR deben presentar en DGA, en SHAC con disponibilidad a la fecha. Es importante destacar, que los gastos presentados son bajo el supuesto que se realizan todas las gestiones posibles con la consiguiente constitución de nuevos derechos. Luego se presenta a nivel de SHAC el gasto generado a partir de las adquisiciones que se deben realizar en SHAC sin disponibilidad a la fecha.

Tabla 19 Ahorro y Gasto por SHAC

SHAC	Ahorro UF por gestiones DGA		
	2019	2030	2040
Totoral Bajo	0	0	54,8
Sector 3 La Puerta – Mal Paso	Sin Disponibilidad		
Vallenar Alto	Sin Disponibilidad		
Embalse Santa Juana	922,9	1.029,7	1.137,4
Río El Carmen	679,9	929,3	1.385,1
El Transito	899,9	1.250,4	1.663,3
Total	2.502,70	3.209,40	4.240,60

Fuente: Elaboración propia

SHAC	Gasto UF por SHAC		
	2019	2030	2040
Totoral Bajo	Con Disponibilidad		
Sector 3 La Puerta – Mal Paso	0,0	319,0	2.202,1
Vallenar Alto	1.518,9	2.310,7	3.677,8
Embalse Santa Juana	Con Disponibilidad		
Río El Carmen	Con Disponibilidad		
El Transito	Con Disponibilidad		
Total	1.518,9	2.629,7	5.879,9

Fuente: Elaboración propia

- **Dinámica del Mercado del Agua en fuentes superficiales relacionadas a la obtención del recurso por parte de sistemas APR:**

La única APR con fuente superficial identificada es el APR Buena Esperanza (con balance negativo para los tres umbrales de tiempo definidos), con captación en el canal Buena Esperanza de la Tercera Sección del río Huasco. Sin embargo, en función a lo señalado en el Decreto de Reserva N°2114, de 15 de enero de 2014, la propuesta para la solución del déficit de DAA existente, consiste en cambiar la matriz de abastecimiento, combinando el recurso superficial (sobre el cual ya cuenta con título de dominio de las aguas) y el recurso subterráneo, razón por lo cual hace innecesario para el presente diagnóstico, el análisis de la dinámica del mercado del agua para transacciones superficiales.

5.5 Caracterizar espacialmente pozos de los comités de Agua Potable Rural, respecto a derechos de terceros identificados a menos de 200 metros.

Durante la campaña de terreno, realizada en el mes de agosto del año 2019, se visitaron 35 APR, 28 de ellas con al menos una captación (7 APR se acogen al artículo 52 Bis), lo que a su vez determinó el levantamiento de información respecto a 43 captaciones, de las cuales corresponde a 42 casos de pozos (sondajes profundos y norias) para la extracción subterránea, y 1 caso de sistema de captación de aguas superficiales (bocatoma sobre canal Buena Esperanza).

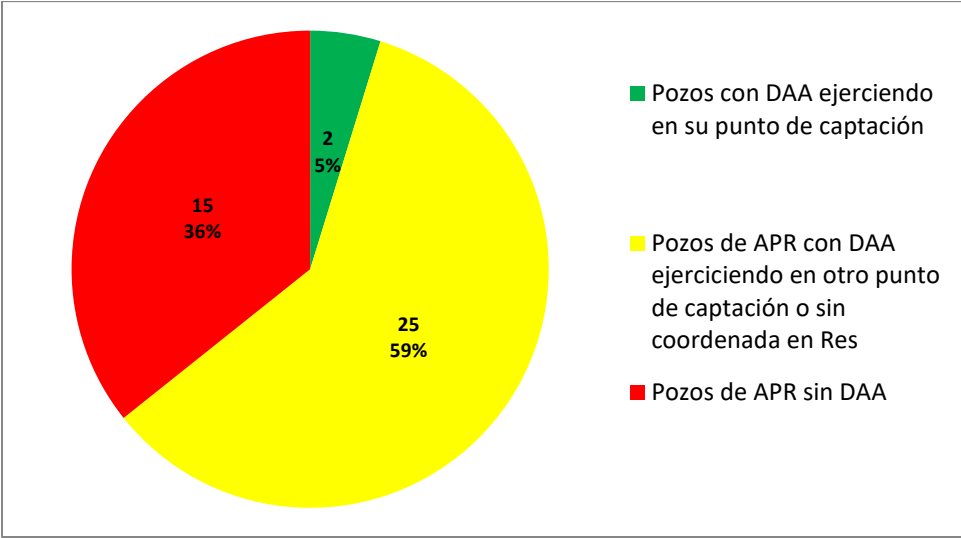
Para el caso del análisis de aguas subterráneas, se optó por utilizar la información oficial de SNIA para conocer el emplazamiento de derechos de aprovechamiento de terceros (aprobados y pendientes) en el radio de 200 m alrededor de las captaciones de las APR, de lo cual resultó encontrar relación con DAA de terceros en 2 pozos correspondientes al APR Los Loros, ambos con factibilidad de uso (en operación). En este sistema existe un DAA constituido en favor a ex SENDOS, aunque dicho derecho ubica el punto de captación mediante referencias, sin coordenadas UTM, por tanto no fue posible determinar sobre cuál de las captaciones en uso corresponde al DAA registrado.

En este contexto, cabe señalar que los DAA constituidos en favor de Empresa Sanitaria de Atacama S.A. (ex SENDOS), se otorgaron durante la década de 1980, periodo en el cual no existía la herramienta tecnológica suficiente para la ubicación del punto de captación mediante coordenadas, lo cual determina una ubicación del DAA mediante referencias a hitos cercanos (ejemplo: Recinto Escuela Fronteriza D-43, Los Loros, a 9 m de calle Lo Vara y 58 m a costado de la posta Los Loros), lo que explica la posible relación entre el antiguo DAA de ex SENDOS y el pozo identificado mediante el trabajo de terreno.

En el marco de lo recién planteado, de acuerdo a la base de datos del objetivo N°1 (DAA Aprobados APR), se identificaron 14 captaciones de APR que poseen derechos aprobados, 10 de ellos con información de coordenadas, el resto sólo posee

referencias. De acuerdo a lo anterior, se analizó la ubicación de estos derechos aprobados asociados a las APR (con coordenadas) respecto los 42 pozos identificados en terrenos, de lo cual se obtuvo que 2 pozos identificados en terreno se encuentran con DAA a menos de 10 m de lo autorizado por resolución (considerando esta distancia como el posible margen de error de un GPS); en consecuencia, 40 captaciones se encontrarían sin DAA en un radio de 10 m. Luego, se verificó un total de 25 captaciones de uso APR con DAA ejerciendo en otro punto del autorizado, sobre las cuales habría que realizar la rectificación de la ubicación señalada por resolución, (procedimiento administrativo tipo cambio de punto de captación) casos identificados como "Pozos de APR con DAA ejerciendo en otro punto de captación o sin coordenada en Resolución". Para finalizar, 15 casos de captaciones de uso APR se utilizan sin que estos sistemas presenten DAA alguno. El resumen de lo señalado se presenta (Gráfico 4).

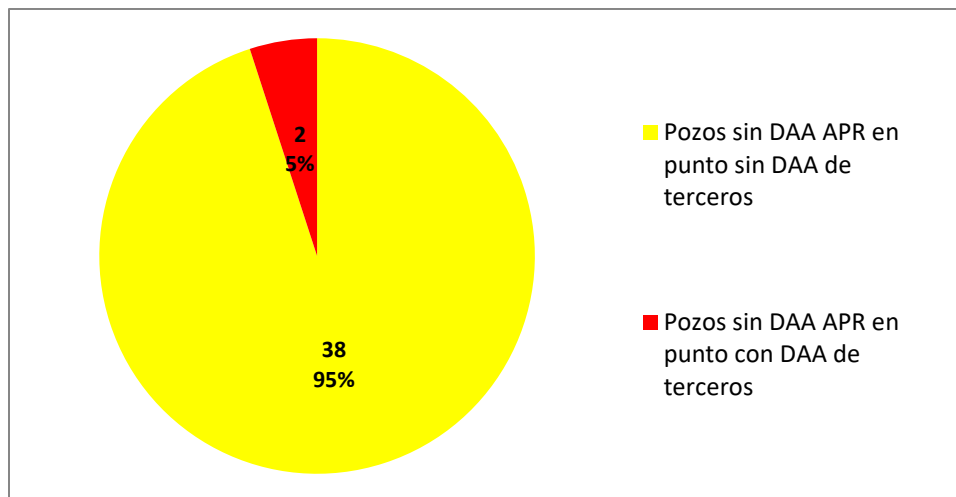
Gráfico 4 Situación de captaciones APR y DAA identificados en terreno



Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos DGA

Teniendo en consideración como **Pozos sin DAA** a: los "Pozos de APR con DAA ejerciendo en otro punto de captación o sin coordenada en Resolución" (Con DAA otorgados al comité pero no en el punto definido por resolución/sentencia o sin la coordenada en ella), junto a los comité sin DAA, los cuales presenten DAA de terceros en un radio menos a los 200 m de sus captaciones (en total 2 casos de 40 captaciones), se establece el desglose de los casos con y sin afectación de terceros, que se presenta a continuación en el Gráfico 5.

Gráfico 5 Afectación de terceros a pozos sin DAA (En APR con y sin DAA).



Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos DGA

A continuación (Tabla 20) se presenta el listado de sistemas APR con afectación de terceros, la captación identificada en terreno y el tercero titular del DAA ubicado a menos de 200 m de la respectiva captación APR:

Tabla 20 APR con afectación de terceros

APR	Captación	Expediente Terceros	Terceros que afectan captación
Los Loros	Pozo 1	VPC-0302-66	SOCIEDAD AGRICOLA SACRAMENTO Y COMPANIA LIMITADA
Los Loros	Pozo 2	VPC-0302-66	SOCIEDAD AGRICOLA SACRAMENTO Y COMPANIA LIMITADA

Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos DGA

Ante un eventual trámite para el otorgamiento de DAA en los pozos señalados en la tabla precedente, mediante procedimiento de cambio de punto de captación, se deberá requerir previamente la autorización expresa de este titular, para la constitución y explotación de un DAA, renunciando al eventual perjuicio en su derecho.

La situación de cada sistema APR respecto a la ubicación de sus captaciones en relación a sus propios derechos de aprovechamiento, interferencia entre estas, áreas de protección de DAA de terceros, y/o la relación de los pozos APR respecto a cursos superficiales, se encuentran en la Tabla General anexa al presente informe, además de los archivos de información geográfica formato SHP.

5.6 Categorizar los Comités de Agua Potable Rural, respecto a la complejidad en la solución de sus problemáticas estimadas para año 2019, 2030 y 2040

De acuerdo al análisis realizado, para determinar el ranking de Riesgo (Riesgo = Vulnerabilidad + Amenaza), se define que existen 16 APR en estado crítico, la mayoría de ellas poseen balance negativo en algunos de sus años umbral propuestos (2019, 2030 o 2040), seguidas por 7 en estado moderado y 12 en estado leve. No obstante también son parte de esta lista los APR acogidos al artículo 52 bis reseñado en el Punto 5.3 del presente informe, los cuales, han sido categorizados de forma independiente de su condición, por lo que analizan de forma equivalente a las APR de naturaleza subterránea, superficial o mixta. Esto indica que las APR acogidas a este artículo pueden tener una categorización de crítico, moderado o leve independiente de que no se le proponga obtener nuevos derechos DAA o comprar de terceros.

El orden del ranking propuesto determina que en los primeros lugares se encuentran las APR con mayor puntaje, ya que poseen interrelación de variables como balance negativo, pozos sin DAA, mayor cantidad de población, SHAC no disponible, precio de l/s más elevado, pueden utilizar pozos ex SENDOS, entre otros.

Destacan como los APR con mayor grado de Riesgo, con coeficientes superiores a 6 son las APR El Jilguero, Imperial, Chañar Blanco y Nantoco, seguido por otras APR con clasificación crítica (presentados en rojo), clasificación moderada (presentados en amarillo) y clasificación leve (presentados en verde). Tal como, lo muestra la Tabla 21.

Tabla 21 Ranking de Riesgo por APR

Nº	APR	Nº	APR	Nº	APR
1	EL JILGUERO	13	EL PINO	25	CAMARONES
2	IMPERIAL	14	LA MARQUESA	26	EL TOTORAL
3	CHAÑAR BLANCO	15	CHOLLAY	27	SAN FELIX
4	NANTOCO	16	LOS LOROS	28	LA ARENA
5	SAN PEDRO	17	JUNTA VALERIANO	29	EL TRANSITO - CHANCHOQUIN GRANDE - LA FRAGUA
6	BUENA ESPERANZA	18	LA HIGUERITA	30	LOS PERALES
7	CUATRO PALOMAS- HACIENDA COMPAÑIA	19	LAS BREAS	31	CHIGUINTO
8	PERALES VIEJOS	20	HACIENDA ATACAMA-NICOLASA	32	CONAY-LOS TAMBOS
9	ALTO DEL CARMEN	21	PIEDRAS JUNTAS	33	EL RETAMO
10	CHANCHOQUIN CHICO	22	LA VEGA	34	CRUECITA-LA MAJADA
11	EL CORRAL	23	ALGODÓN EL SOMBRIO	35	ANGOSTURA-LA PAMPA
12	LAS TABLAS	24	LA TATARA		

Fuente: Elaboración propia

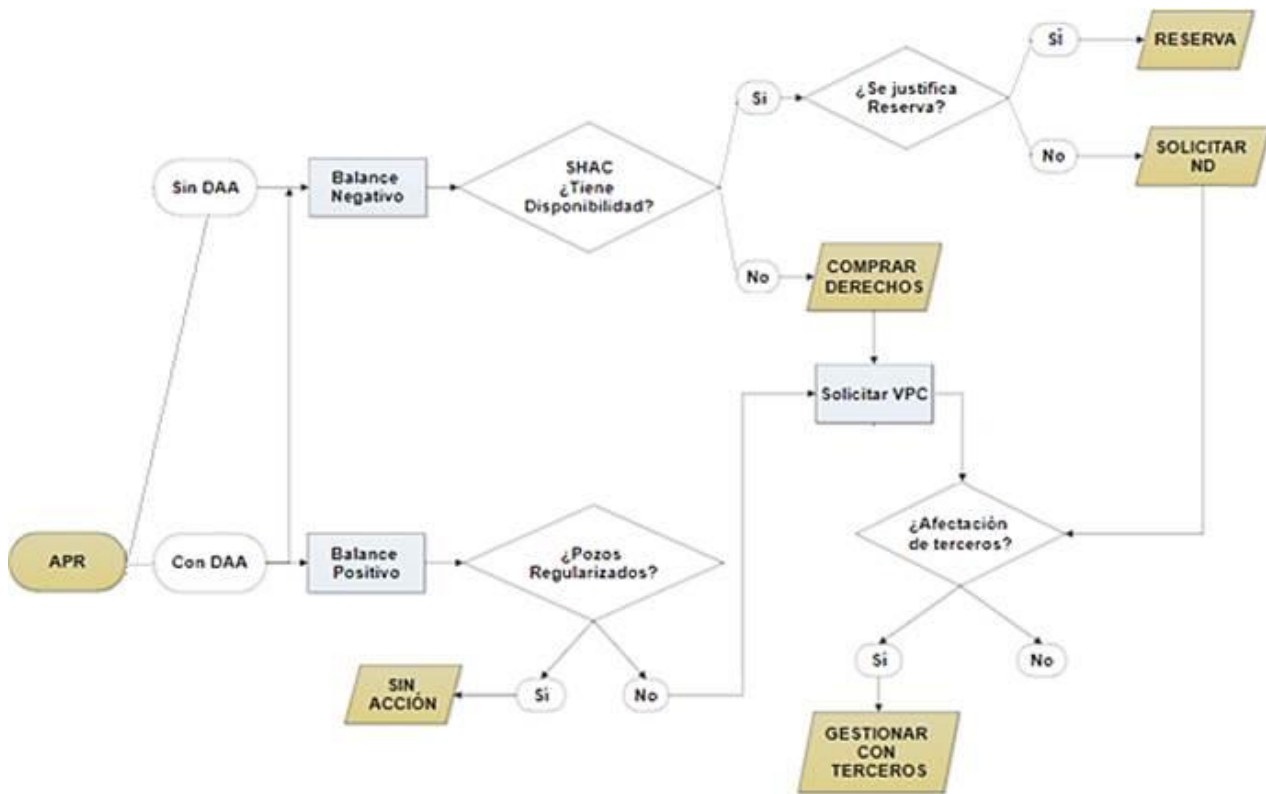
5.7 Proponer una cartera de acciones por Comités de Agua Potable Rural, respecto a su situación particular diagnosticada

Finalmente relacionando los resultados anteriormente expuestos y utilizando las variables de la categorización, se pueden establecer acciones a realizar por parte de los APR, en relación al recurso subterráneo de las aguas, las cuales a grandes rasgos pueden ser:

- Cambio de punto de captación.
- Comprar derechos.
- Solicitar nuevo derecho.
- Sin acción.

El diagrama a continuación (Figura 8), explica la configuración de la propuesta de acciones, partiendo con la distinción entre balance negativo y positivo.

Figura 8 Diagrama de acciones



Fuente: Elaboración propia

En las cuencas del Copiapó, Huasco y Quebrada Totoral y Costeras hasta Quebrada Carrizal, en particular para los sistemas APR con déficit de DAA, ubicados en los SHAC sin disponibilidad para la constitución de nuevos derechos, se establece como principal acción recomendada, la compra de derechos para suplir la totalidad del balance negativo ya estimado por APR con captaciones propias (casos Nantoco, Chañar Blanco, Imperial y El Jilguero). Considerar que cuando se propone la compra de derechos, se incluye intrínsecamente la gestión de cambio de punto de captación del derecho adquirido, desde el punto origen del derecho al nuevo lugar de extracción (pozo APR), también se debe considerar al momento de establecer la necesidad de solicitar un VPC, verificar los casos donde además se deba gestionar con terceros de una autorización notarial para la constitución y extracción de aguas, cuando el derecho de este tercero se encuentre a menos de 200 m del punto de captación de la APR.

No obstante lo anterior, si bien es cierto la propuesta del presente diagnóstico se enfocara en lo señalado en el párrafo precedente, considerando la ubicación geográfica de estos sistemas con déficit en el SHAC Vallenar Alto de Huasco - aguas debajo del Embalse Santa Juana, punto sobre el cual se encuentran los SHAC con disponibilidad reservada para un uso de abastecimiento de la población - no es descartable postular otro tipo de alternativas viables de explorar para la solución de la problemática en cuanto a derechos de aguas, como por ejemplo sería la construcción de pozos en SHAC con disponibilidad y posterior conducción de las aguas, o bien solicitudes de constitución de derecho en SHAC con disponibilidad y posterior trámite de cambio de fuente de abastecimiento (expediente DGA tipo VF).

Luego, en los SHAC con disponibilidad para la constitución de nuevos derechos, la acción prioritaria es la gestión de solicitudes de constitución de DAA (ND), hasta suplir la totalidad del balance negativo ya estimado por APR. Para los casos donde el sistema APR cuenta con los DAA suficientes, pero estos se encuentran emplazados por Resolución / Sentencia en uno o más puntos distintos a los identificados mediante trabajo de terreno, se propone cambio de punto de captación (VPC), para regularizar el punto sobre el cual se realiza efectivamente la captación de las aguas, evitando potenciales faltas al Código de Aguas, por la extracción en lugar no autorizado. Además, en el caso que exista una captación subterránea a menos de 10 m del DAA otorgado por Resolución / Sentencia, se propone evaluar el cambio de punto de captación para la distribución de dichos derechos en los demás pozos, y analizar al momento de llevar a cabo las acciones propuestas la factibilidad de uso de los pozos tanto del que se encuentra ejerciendo en el punto autorizado o los posibles pozos que podrían regularizarse. Asimismo, se incluyen en este conjunto los casos donde se debe realizar algún tipo de rectificación de los DAA con Resolución sin coordenadas sino con referencias, para consolidar una ubicación a través de coordenadas actuales, analizando la factibilidad de uso de las captaciones.

Por otra parte, cabe resaltar que este estudio plantea la regularización de la situación jurídica administrativa de todos los pozos de las APR, sin perjuicio que no todos se encuentran habilitados para la extracción del recurso, en efecto, según lo recopilado en terreno, el 66,6% de los pozos están en condiciones de disponer de DAA, por temas relacionados a la habilitación del pozo para su funcionamiento (por ejemplo con sistema de bombeo habilitado para su uso), mientras que el 33,3% restante requiere

de inversión para su habilitación si eventualmente se proyecta su uso. Es por ello, que además en los casos donde el DAA se encuentra bien ubicado en el punto donde se ejerce la captación se propone evaluar el cambio de punto de captación y distribución del caudal en los demás pozos de la APR, por la eventual factibilidad de estos.

- **Sistemas APR con captación del recurso superficial:**

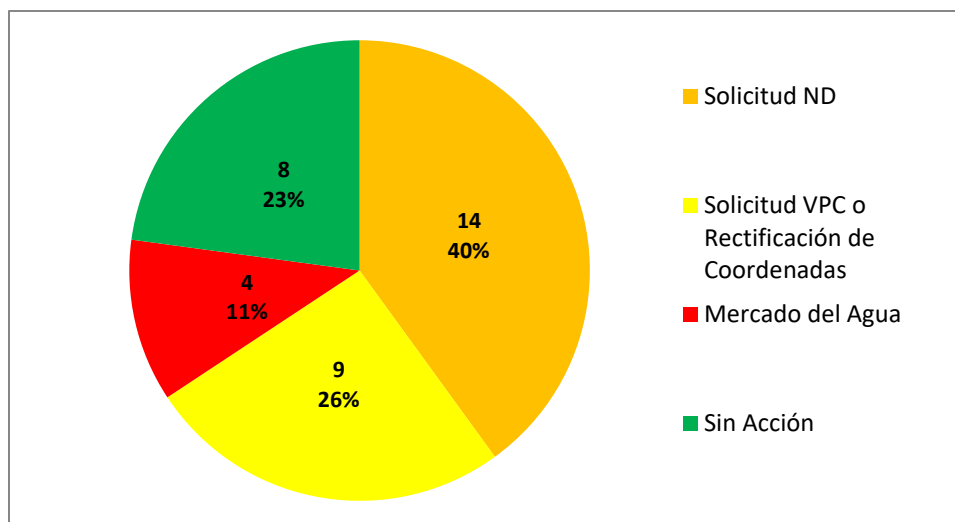
Para el caso de la Cuenca del Huasco, donde se emplaza la única APR (APR Buena Esperanza) con matriz de abastecimiento superficial, debido a la nula disponibilidad para la constitución de nuevos derechos consuntivos, se establece como principal acción recomendada compatibilizar la fuente de abastecimiento superficial con una nueva captación de aguas subterráneas, en función a la reserva de DAA en el SHAC donde se encuentra (Vallenar Bajo), lo cual implica a su vez la construcción y habilitación la la captación necesaria para estos efectos.

- **Propuesta de gestiones realizables por APR en la cuenca de Copiapó, Huasco y Quebrada Totoral y Costeras hasta Quebrada Carrizal**

El Gráfico 6, presenta el resumen general de las gestiones que se debe realizar para las APR:

1. 8 APR no requieren acción alguna de acuerdo a las características analizadas mediante el presente informe
2. 9 APR cuentan con DAA suficientes para la demanda estimada para los años 2019, 2030 y 2040, pero por lo menos 1 de sus captaciones no se encuentra ubicada en el punto señalado en la resolución que constituye los DAA, por tanto requiere la gestión de cambio de punto de captación (VPC) ante la DGA
3. 14 APR pueden obtener nuevos derechos mediante gestión de solicitud de constitución de nuevos DAA, en SHAC con disponibilidad actual.
4. 4 APR presentan una carencia de los DAA necesarios para abastecer a la población objetivo que determina la demanda estimada para el año 2040, con la condición que se emplazan en SHAC sin disponibilidad para constituir nuevos DAA, razón por lo cual, bajo las actuales condiciones, se debiese acudir al mercado de aguas, para adquirir DAA de acuerdo al balance por APR y su ubicación particular, para posteriormente realizar la gestión de cambio de punto de captación (VPC) ante la DGA.

Gráfico 6 Resumen Gestiones por APR



Fuente: Elaboración propia

El detalle de las acciones por APR, agrupadas por tipo de gestión a considerar se presenta en las a continuación, donde se define a su vez, la condición particular de uno o más de sus captaciones, en relación a la necesidad de requerir la autorización de uno o más terceros por presentar DAA a menos de 200 m. Luego, cabe señalar que las fichas con el resumen por APR se presentan en el ANEXO 1.

1. APR sin déficit y sin necesidad de gestión (Tabla 22):

Tabla 22 Acciones recomendada por APR sin déficit y sin necesidad de gestión

Sistema APR	Acción recomendada
SAN PEDRO	No se proponen Acciones. APR 52 Bis
CUATRO PALOMAS-HACIENDA COMPAÑIA	No se proponen Acciones. APR 52 Bis
PERALES VIEJOS	No se proponen Acciones. APR 52 Bis
EL RETAMO	No se proponen Acciones. APR con DAA, Balance Positivo y captaciones bien ubicadas
HACIENDA ATACAMA-NICOLASA	No se proponen Acciones. APR 52 Bis
LAS TABLAS	No se proponen Acciones. APR 52 Bis
EL PINO	No se proponen Acciones. APR 52 Bis
LA TATARA	No se proponen Acciones. APR 52 Bis

De las APR identificadas sin déficit y sin necesidad de Gestión, 7 APR son las que se encuentran acogidas al Artículo 52° Bis, por lo que no tienen captaciones propias a pesar de poseer balances negativos al no contar con DAA. Por otra parte, El Retamo es la única APR con DAA y con captaciones bien ubicadas por lo que no corresponde ninguna acción de las propuestas en este estudio.

2. APR sin déficit, con una o más captaciones mal ubicadas respecto a los DAA existentes (Tabla 23):

Tabla 23 Acciones recomendada por APR sin déficit con una o más captaciones mal ubicadas respecto a los DAA existente

Sistema APR	Acción recomendada
LOS LOROS	APR con DAA (Posee DAA sin coordenadas, sólo referencias). Se propone rectificar ubicación o evaluar Cambio de punto de Captación en todos o algunos de los pozos identificados los cuales son: Pozo 1; Pozo 2. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m
ANGOSTURA-LA PAMPA	APR con DAA, algunos de sus pozos están bien ubicados y otros pozos están sin DAA. Se propone evaluar Cambio de Punto de Captación en pozos sin DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1.
CHIGUINTO	APR con DAA (Posee DAA sin coordenadas, sólo referencias). Se propone rectificar ubicación o evaluar Cambio de punto de Captación en todos o algunos de los pozos identificados los cuales son: Pozo.
CAMARONES	APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1.
CONAY-LOS TAMBOS	APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo nuevo; Pozo Antiguo.
CRUCECITA-LA MAJADA	APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo; Pozo a nombre de la majada; Pozo en desuso.
EL TRANSITO - CHANCHOQUIN GRANDE - LA FRAGUA	APR con DAA (Posee DAA sin coordenadas, sólo referencias). Se propone rectificar ubicación o evaluar Cambio de punto de Captación en todos o algunos de los pozos identificados los cuales son: Pozo 2; Pozo 1; Pozo la Fragua; Pozo chancoquin grande.
LA ARENA	APR con DAA (Posee DAA sin coordenadas, sólo referencias). Se propone rectificar ubicación o evaluar Cambio de punto de Captación en todos o algunos de los pozos identificados los cuales son: Pozo.
LOS PERALES	APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1; Pozo 2.

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior se desprende que a pesar de proponer realizar cambios de puntos de captación, las captaciones deben ser evaluadas por la factibilidad de uso en la que se encuentren. Como ejemplo de ello Angostura-La Pampa cuenta con 1 DAA bien ubicado, a pesar de contar con otro pozo, por lo que se propone evaluar la distribución

del caudal para regularizarlo, sin embargo, el pozo no se encuentra habilitado actualmente para su explotación.

3. APR con déficit en balance y con factibilidad de constitución de nuevos DAA.
(Tabla 24):

Tabla 24 Acciones recomendada por APR con déficit en balance y con factibilidad de constitución de nuevos DAA

Sistema APR	Acción recomendada
BUENA ESPERANZA	Se propone cambiar a matriz de abastecimiento mixta y gestionar solicitudes ante la DGA (subterráneas).
ALTO DEL CARMEN	Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos, ya que no poseen DAA. Los pozos a los que distribuir estos DAA son: Pozo 1
CHANCHOQUIN CHICO	Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos, ya que no poseen DAA. Los pozos a los que distribuir estos DAA son: Pozo
EL CORRAL	Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos, ya que no poseen DAA. Los pozos a los que distribuir estos DAA son: Pozo
JUNTA VALERIANO	Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos, ya que no poseen DAA. Los pozos a los que distribuir estos DAA son: Pozo
LA HIGUERITA	Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos, ya que no poseen DAA. Los pozos a los que distribuir estos DAA son: Pozo 1; Pozo emergencia
LA MARQUESA	APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos, ya que no poseen DAA. Los pozos a los que distribuir estos DAA son: Pozo 2; Pozo 1
LAS BREAS	Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos, ya que no poseen DAA. Los pozos a los que distribuir estos DAA son: Noria
CHOLLAY	Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos, ya que no poseen DAA. Los pozos a los que distribuir estos DAA son: Pozo
PIEDRAS JUNTAS	Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos, ya que no poseen DAA. Los pozos a los que distribuir estos DAA son: Pozo 1
LA VEGA	Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos, ya que no poseen DAA. Los pozos a los que distribuir estos DAA son: Pozo 1

Sistema APR	Acción recomendada
SAN FELIX	APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos, ya que no poseen DAA. Los pozos a los que distribuir estos DAA son: Pozo nuevo; Pozo viejo
ALGODÓN EL SOMBRIO	Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos, ya que no poseen DAA. Los pozos a los que distribuir estos DAA son: Pozo
EL TOTORAL	APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos, ya que no poseen DAA. Los pozos a los que distribuir estos DAA son: Pozo

Fuente: Elaboración propia

De estos 14 APR, se tiene que 10 APR funcionan sin DAA alguno a la fecha, ante lo cual se requiere solicitar la constitución de un DAA, no presentando pozos con DAA de terceros en un radio inferior a 200 m, por lo que no requieren autorización alguna. Luego, 3 APR cuentan con DAA, pero insuficientes de acuerdo al análisis de balance, por lo que requiere solicitar la constitución de un DAA, no presentando pozos con DAA de terceros en un radio inferior a 200 m. Para finalizar 1 APR cuenta con DAA superficiales insuficientes de acuerdo al análisis de balance, por lo que requiere solicitar la constitución de un DAA subterráneo, considerando a su vez que no cuenta con captación, por lo que se asume en primer lugar la construcción de infraestructura para posteriormente presentar la tramitación de constitución de DAA.

4. APR con déficit y sin factibilidad de constitución de nuevos DAA, por tanto necesidad de considerar adquisición de DAA y posterior cambio de punto de captación (Tabla 25):

Tabla 25 Acciones recomendadas por APR con déficit y sin factibilidad de constitución de nuevos DAA

Sistema APR	Acción recomendada
NANTOCO	APR posee DAA, insuficiente para demanda. Se propone comprar DAA subterráneos y Realizar VPC en los pozos identificados. A su vez se debe gestionar la rehabilitación de pozos. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo Rehabilitado.
CHAÑAR BLANCO	Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone comprar DAA subterráneos y Realizar VPC en los pozos identificados: Pozo Noria; Pozo Sin Nombre.
IMPERIAL	Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone comprar DAA subterráneos y Realizar VPC en los pozos identificados: Pozo Noria.
EL JILGUERO	Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone comprar DAA subterráneos y Realizar VPC en los pozos identificados: Pozo Sin Nombre 1; Pozo Sin Nombre 2

Fuente: Elaboración propia

De estos 4 APR, el caso del APR Nantoco, requiere en primer término, considerar la rehabilitación de alguna de las captaciones construidas en la actualidad, que no se encuentran habilitadas, o bien un proyecto de mejora integral del sistema.

6. Conclusiones y Recomendaciones

La problemática del abastecimiento de agua en los asentamientos rurales del país es multidimensional, y es en dicho contexto que el presente informe así los resultados generados, aportan a diagnosticar y avanzar en la solución en la dimensión administrativo-jurídica en cuanto la tenencia de derechos de aprovechamiento de aguas, que facultan acorde a la normativa vigente, el uso y goce del agua por parte de los comités de agua potable rural. Por tanto, no se abordan aspectos vinculados a la infraestructura, así el rendimiento efectivo de los pozos o de similar naturaleza, ya que responden a otra dimensión de la problemática en cuestión.

La metodología permite incorporar al análisis de perfil general, una aproximación a la situación particular por localidad, aproximándose a las dinámicas a nivel de Comité de Agua Potable Rural, utilizando datos censales demográficos, porcentajes de agua no facturada o pérdidas individuales para cada uno.

El diagnóstico realizado permitió un análisis de mercados del agua a nivel de fuente, en particular sector hidrogeológico de aprovechamiento común y/o acuífero (según corresponda por la cantidad de datos disponibles), lo que contribuye a captar las señales de precios en la unidad de mercado que eventualmente se tendrá que comprar derechos de aprovechamiento de aguas, permitiendo aproximarse de mejor forma a los escenarios futuros respecto a las soluciones en la dimensión administrativo-jurídica del abastecimiento de agua potable rural.

Existen ineficiencias en el sistema de distribución, lo que provoca una sobreestimación de los requerimientos de agua por parte de las comunidades rurales, por lo que una de las acciones puede ser el avanzar en el disminuir la pérdida de agua a través de mejoras a la infraestructura.

Se resalta la importancia de priorizar diagnósticos de demanda de APR en fuentes donde aún exista disponibilidad, para mediante gestiones administrativas solucionar las problemáticas.

Según recomendaciones de la DOH se precisa un análisis desde el punto de vista de caudal máximo por lo que se sugiere utilizar el factor de 1,5 por sobre el balance calculado con la demanda promedio anual del Decreto MOP N°743/2005.

En las cuencas del Copiapó, Huasco y Quebrada Totoral y Costeras hasta Quebrada Carrizal se identificaron SHAC con disponibilidad en donde se emplazan sistemas de APR (Embalse Santa Juana, El Transito, Río del Carmen, Freirina Bajo, Freirina Alto y Totoral Bajo). Por ello, existe el potencial de poder satisfacer la demanda de sistemas de APR que se encuentran en déficit en relación a los DAA a través de gestiones para la constitución de nuevos DAA.

Se presentan 7 APR que se acogen al artículo 52 bis del DFL N° 382 de 1988 "Ley General de Servicios Sanitarios, los cuales al no presentar captaciones propias de extracción de agua, quedan al margen respecto a los alcances de acciones del presente informe, no obstante estar considerados en lo que respecta al balance de agua requerida en función a su población actual y proyectada, y al ranking comparativo de Riesgo elaborado, en función a la comparación establecida en cuanto a características de Vulnerabilidad y Amenazas.

El APR Buena Esperanza - a la fecha - presenta una matriz de abastecimiento sobre aguas superficiales con DAA adquiridos pero no perfeccionados del río Huasco, no obstante, el sistema presenta déficit de DAA para la población actual y proyectada. Por otra parte, el recurso superficial se encuentra declarado agotado para la cuenca del río Huasco. En este contexto, para la solución de la problemática de DAA se sugiere optar por diversificar la matriz de abastecimiento hacia un sistema mixto, proyectando un mejoramiento integral del sistema, con la habilitación de una captación subterránea, y posterior solicitud de constitución de DAA, al existir disponibilidad en el SHAC Vallenar Bajo.

Existen 27 sistemas de APR con matriz de abastecimiento subterránea, de las cuales 10 APR presentan superávit al año 2040, mientras que de las restantes 17 APR, 13 APR satisfacen su demanda sólo con gestiones en DGA en SHAC con disponibilidad para estos efectos.

Para las 4 APR en déficit de DAA (sin considerar las 7 APR que se acogen al artículo 52 Bis), en donde la disponibilidad del SHAC no permite la constitución de nuevos derechos, se deberá realizar gestiones para adquirir DAA de terceros. En este sentido, el análisis de mercados de aguas a nivel de fuente, en particular sector hidrogeológico de aprovechamiento común se considera una externalidad positiva de éste diagnóstico.

Respecto a lo anterior, en la cuenca del río Huasco se presentan tres sistemas APR con déficit de DAA para la demanda establecida, en un SHAC sin disponibilidad para nuevas captaciones (SHAC Vallenar Alto), mientras a aguas arriba se presenta la existencia de 3 SHAC con disponibilidad exclusiva para la constitución de DAA para el abastecimiento de la población, lo cual presenta la posibilidad de considerar soluciones respecto a la problemática de DAA, mediante la conducción del recurso desde estos sectores hacia los sistemas APR en déficit.

Finalmente señalar que la institucionalidad en torno a la gestión y acceso a derechos de aprovechamiento de aguas requiere una alta especialización, aspecto a tener en consideración en cuanto al cómo se aborda el avanzar en la cartera de acciones correctivas señaladas consecuencia del presente informe a nivel de Comité de Agua Potable rural, para que así sean resultados virtuosos y provechosos en la solución de la problemática en cuestión.

7. Bibliografía

- Asesorías y Consultorías ECONAP Limitada. Análisis de Mercados de Derechos de Aprovechamiento de Aguas en Chile. Santiago, 2018, p.23-26, p.32-35, p.47, p.51
- Instituto Nacional de Estadísticas. Censo de población y vivienda. Santiago, 2002
- Instituto Nacional de Estadísticas. Censo de población y vivienda. Santiago, 2017
- Superintendencia de Servicios Sanitarios. Determinación de Tarifas 2015-2020 Empresas Aguas Andinas S.A. Estudio Tarifario Definitivo Informe Principal. 2015 p.5-3.
- Torres-Degró, A. Tasas de crecimiento poblacional (r): Una mirada desde el modelo lineal, geométrico y exponencial. CIDE digital, 2(1), 2011 p.143-162.
- Uribe, Iván .Guía Metodológica para la Selección de Técnicas de depuración de datos, 2010. p.73-89.

8. ANEXOS

ANEXO 1 Fichas Resumen de acciones por APR

SAN PEDRO

Cantidad de personas abastecidas	2019	2030	2040
	1605	3474	7009

Cantidad de Pozos: 0

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? NO

Caudal (l/s): Volumen (m³/año):

¿Cuánta agua más necesita?:	2019	2030	2040
	7,84	16,97	34,24

¿Qué acción se debe realizar?: Sin Acción

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
0,0 UF	0,0 UF	0,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

No se proponen Acciones. APR 52 Bis

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

**Riesgo:
Crítico**



LOS LOROS

Cantidad de personas abastecidas	2019	2030	2040
	1034	1154	1275

Cantidad de Pozos: 2

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):15 Volumen (m³/año): 473040

¿Cuánta agua más necesita?:	2019	2030	2040
	0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?	2019	2030	2040
	0,0 UF	0,0 UF	0,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0302-1027

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

VPC-0302-66/1; VPC-0302-66/2

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

2

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA (Posee DAA sin coordenadas, sólo referencias). Se propone rectificar ubicación o evaluar Cambio de punto de Captación en todos o algunos de los pozos identificados los cuales son: Pozo 1; Pozo 2. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Pozo 1 es usado hoy en día por la municipalidad para llenar camiones aljibes, desde 2012 este pozo no se usa por la APR

Riesgo:
Crítico



NANTOCO

Cantidad de personas abastecidas	2019	2030	2040
	674	1459	2944

Cantidad de Pozos: 3

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):5,9 Volumen (m³/año): 186062

¿Cuánta agua más necesita?:	2019	2030	2040
	0,00	1,23	8,48

¿Qué acción se debe realizar?: Mercado del Agua

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?	2019	2030	2040
	0,0 UF	319,0 UF	2202,1 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0302-1214

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone comprar DAA subterráneos y Realizar VPC en los pozos identificados, así como Realizar VPC de los DAA ya asignados en pozos ubicados a más de 10 m de su DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1; Pozo 2; Pozo 3.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Ningún pozo está en funcionamiento. Como APR solo disponen de estanque (Sentina) que acumula el agua que proporciona Fruticola Expotadora Atacama, capta de matriz a 15 m. aprox al SO de Sentina. Compromiso hasta recuperación de pozos

Riesgo:
Crítico



BUENA ESPERANZA

Cantidad de personas abastecidas	2019	2030	2040
	594	720	857

Cantidad de Pozos: 0

Cantidad de Captaciones Superficiales: 1

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):1 Volumen (m³/año): 31536

¿Cuánta agua más necesita?:	2019	2030	2040
	1,90	2,52	3,19

¿Qué acción se debe realizar?: Solicitud ND

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?	2019	2030	2040
	0,0 UF	0,0 UF	0,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

Compraventa FS. 18 N° 2552 y N° 2553

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros: 0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

Se propone cambiar a matriz de abastecimiento mixta y gestionar solicitudes ante la DGA (subterráneas).

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Compraron DAA superficiales Canal Buena Esperanza

Riesgo:
Crítico



CHAÑAR BLANCO

Cantidad de personas abastecidas	2019	2030	2040
	408	455	503

Cantidad de Pozos: 2

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? NO

Caudal (l/s): Volumen (m³/año):

¿Cuánta agua más necesita?:	2019	2030	2040
	1,99	2,22	2,46

¿Qué acción se debe realizar?: Mercado del Agua

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?	2019	2030	2040
	500,9 UF	558,8 UF	617,3 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone comprar DAA subterráneos y Realizar VPC en los pozos identificados. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo; Noria.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Noria seca desde 2014

Riesgo:
Crítico



CUATRO PALOMAS-HACIENDA COMPAÑIA

Cantidad de personas abastecidas	2019	2030	2040
	534	595	657

Cantidad de Pozos: 0

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? NO

Caudal (l/s): Volumen (m³/año):

¿Cuánta agua más necesita?:	2019	2030	2040
	2,61	2,91	3,21

¿Qué acción se debe realizar?: Sin Acción

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
0,0 UF	0,0 UF	0,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

No se proponen Acciones. APR 52 Bis

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Riesgo:
Crítico



IMPERIAL

Cantidad de personas abastecidas	2019	2030	2040
	385	466	554

Cantidad de Pozos: 1

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? NO

Caudal (l/s): Volumen (m³/año):

¿Cuánta agua más necesita?:	2019	2030	2040
	1,88	2,28	2,70

¿Qué acción se debe realizar?: Mercado del Agua

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?	2019	2030	2040
	472,7 UF	571,8 UF	679,7 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone comprar DAA subterráneos y Realizar VPC en los pozos identificados. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Noria.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Riesgo:
Crítico



PERALES VIEJOS

Cantidad de personas abastecidas	2019	2030	2040
	602	1302	2628

Cantidad de Pozos: 0

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? NO

Caudal (l/s): Volumen (m³/año):

¿Cuánta agua más necesita?:	2019	2030	2040
	2,94	6,36	12,84

¿Qué acción se debe realizar?: Sin Acción

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
0,0 UF	0,0 UF	0,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

No se proponen Acciones. APR 52 Bis

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

**Riesgo:
Crítico**



ALTO DEL CARMEN

Cantidad de personas abastecidas	2019	2030	2040
	670	748	826

Cantidad de Pozos: 1

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? NO

Caudal (l/s): Volumen (m³/año):

¿Cuánta agua más necesita?:	2019	2030	2040
	3,27	3,65	4,03

¿Qué acción se debe realizar?: Solicitud ND

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
0,0 UF	0,0 UF	0,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos, ya que no poseen DAA. Los pozos a los que distribuir estos DAA son: Pozo 1

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Entrevistado manifiesta la necesidad de realizar mantención a matriz y pozo, ya que ha disminuido su profundidad, cañerías de rocalit.

Riesgo:
Crítico



ANGOSTURA-LA PAMPA

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
213	238	263

Cantidad de Pozos: 2

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s): 2,3 Volumen (m³/año): 54400

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
0,0 UF	0,0 UF	0,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0303-1313

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

APR con DAA, algunos de sus pozos están bien ubicados y otros pozos están sin DAA. Se propone evaluar Cambio de Punto de Captación en pozos sin DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Pozo 1 no se usa porque al usar la bomba se consume todo el agua del pozo

Riesgo:
Leve



CHANCHOQUIN CHICO

Cantidad de personas abastecidas	2019	2030	2040
	318	453	624

Cantidad de Pozos: 1

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? NO

Caudal (l/s): Volumen (m³/año):

¿Cuánta agua más necesita?:	2019	2030	2040
	1,55	2,21	3,05

¿Qué acción se debe realizar?: Solicitud ND

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
0,0 UF	0,0 UF	0,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos, ya que no poseen DAA. Los pozos a los que distribuir estos DAA son: Pozo

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Tienen un generador que no se ha conectado, tienen problemas con el terreno.

Riesgo:
Crítico



CHIGUINTO

Cantidad de personas abastecidas	2019	2030	2040
	212	237	261

Cantidad de Pozos: 1

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):1,6 Volumen (m³/año): 50457,6

¿Cuánta agua más necesita?:	2019	2030	2040
	0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?	2019	2030	2040
	0,0 UF	0,0 UF	0,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0303-981

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros: 0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA (Posee DAA sin coordenadas, sólo referencias). Se propone rectificar ubicación o evaluar Cambio de punto de Captación en todos o algunos de los pozos identificados los cuales son: Pozo.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Pozo emana agua a la superficie, tienen 2 tuberías que devuelve agua al curso superficial aledaño.

Riesgo:
Leve



CAMARONES

Cantidad de personas abastecidas	2019	2030	2040
	209	311	444

Cantidad de Pozos: 1

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):5 Volumen (m³/año): 118260

¿Cuánta agua más necesita?:	2019	2030	2040
	0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?	2019	2030	2040
	0,0 UF	0,0 UF	0,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0303-1300

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Riesgo:
Leve



CONAY-LOS TAMBOS

Cantidad de personas abastecidas	2019	2030	2040
	172	192	212

Cantidad de Pozos: 2

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s): 2,7 Volumen (m³/año): 63860

¿Cuánta agua más necesita?:	2019	2030	2040
	0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?	2019	2030	2040
	0,0 UF	0,0 UF	0,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0303-1308

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo nuevo; Pozo Antiguo .

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Pozo antiguo no se usa desde 2008, se necesita mejoramiento y ampliación porque hay una población que está al la espera de conectarse

Riesgo:
Leve



CRUCECITA-LA MAJADA

Cantidad de personas abastecidas	2019	2030	2040
	119	133	147

Cantidad de Pozos: 3

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):2,6 Volumen (m³/año): 61495

¿Cuánta agua más necesita?:	2019	2030	2040
	0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?	2019	2030	2040
	0,0 UF	0,0 UF	0,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0303-1310

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo; Pozo a nombre de la majada; Pozo en desuso .

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Riesgo:
Leve



EL CORRAL

Cantidad de personas abastecidas	2019	2030	2040
	115	129	142

Cantidad de Pozos: 1

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? NO

Caudal (l/s): Volumen (m³/año):

¿Cuánta agua más necesita?:	2019	2030	2040
	0,56	0,63	0,69

¿Qué acción se debe realizar?: Solicitud ND

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
0,0 UF	0,0 UF	0,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos, ya que no poseen DAA. Los pozos a los que distribuir estos DAA son: Pozo

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Riesgo:
Crítico



EL RETAMO

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
199	222	245

Cantidad de Pozos: 1

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):1,7 Volumen (m³/año): 53611,2

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Sin Acción

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
0,0 UF	0,0 UF	0,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0303-1311

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

No se proponen Acciones. APR con DAA, Balance Positivo y captaciones bien ubicadas

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Riesgo:
Leve



EL TRANSITO - CHANCHOQUIN GRANDE - LA FRAGUA

Cantidad de personas abastecidas	2019	2030	2040
	668	745	823

Cantidad de Pozos: 4

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):8 Volumen (m³/año): 252288

¿Cuánta agua más necesita?:	2019	2030	2040
	0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?	2019	2030	2040
	0,0 UF	0,0 UF	0,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0303-987

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA (Posee DAA sin coordenadas, sólo referencias). Se propone rectificar ubicación o evaluar Cambio de punto de Captación en todos o algunos de los pozos identificados los cuales son: Pozo 2; Pozo 1; Pozo la Fragua; Pozo chancoquin grande.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Pozo 1, La Fragua y Chancoquín Grande no están en funcionamiento. Sólo pozo 2 funciona.

Riesgo:
Leve



JUNTA VALERIANO

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
175	222	274

Cantidad de Pozos: 1

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? NO

Caudal (l/s): Volumen (m³/año):

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,86	1,08	1,34

¿Qué acción se debe realizar?: Solicitud ND

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
0,0 UF	0,0 UF	0,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos, ya que no poseen DAA. Los pozos a los que distribuir estos DAA son: Pozo

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

**Riesgo:
Moderado**



LA ARENA

Cantidad de personas abastecidas	2019	2030	2040
	165	184	204

Cantidad de Pozos: 1

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):5 Volumen (m³/año): 157680

¿Cuánta agua más necesita?:	2019	2030	2040
	0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?	2019	2030	2040
	0,0 UF	0,0 UF	0,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0303-29

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros: 0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA (Posee DAA sin coordenadas, sólo referencias). Se propone rectificar ubicación o evaluar Cambio de punto de Captación en todos o algunos de los pozos identificados los cuales son: Pozo.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Riesgo:
Leve



LA HIGUERITA

Cantidad de personas abastecidas	2019	2030	2040
	105	227	457

Cantidad de Pozos: 2

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? NO

Caudal (l/s): Volumen (m³/año):

¿Cuánta agua más necesita?:	2019	2030	2040
	0,51	1,11	2,23

¿Qué acción se debe realizar?: Solicitud ND

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
0,0 UF	0,0 UF	0,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos, ya que no poseen DAA. Los pozos a los que distribuir estos DAA son: Pozo 1; Pozo emergencia

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

**Riesgo:
Moderado**



LA MARQUESA

Cantidad de personas abastecidas	2019	2030	2040
	344	416	495

Cantidad de Pozos: 2

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s): 2,2 Volumen (m³/año): 52034

¿Cuánta agua más necesita?:	2019	2030	2040
	0,29	0,70	1,15

¿Qué acción se debe realizar?: Solicitud ND

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?	2019	2030	2040
	0,0 UF	0,0 UF	0,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0303-1305

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos, ya que no poseen DAA. Los pozos a los que distribuir estos DAA son: Pozo 2; Pozo 1

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Pozo 1 no se usa desde 2008

Riesgo:
Crítico



LAS BREAS

Cantidad de personas abastecidas	2019	2030	2040
	117	131	145

Cantidad de Pozos: 1

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? NO

Caudal (l/s): Volumen (m³/año):

¿Cuánta agua más necesita?:	2019	2030	2040
	0,57	0,64	0,71

¿Qué acción se debe realizar?: Solicitud ND

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
0,0 UF	0,0 UF	0,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos, ya que no poseen DAA. Los pozos a los que distribuir estos DAA son: Noria

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

**Riesgo:
Moderado**



CHOLLAY

Cantidad de personas abastecidas	2019	2030	2040
	190	212	234

Cantidad de Pozos: 1

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? NO

Caudal (l/s): Volumen (m³/año):

¿Cuánta agua más necesita?:	2019	2030	2040
	0,88	0,98	1,08

¿Qué acción se debe realizar?: Solicitud ND

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
0,0 UF	0,0 UF	0,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos, ya que no poseen DAA. Los pozos a los que distribuir estos DAA son: Pozo

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

**Riesgo:
Crítico**



HACIENDA ATACAMA-NICOLASA

Cantidad de personas abastecidas	2019	2030	2040
	382	426	470

Cantidad de Pozos: 0

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? NO

Caudal (l/s): Volumen (m³/año):

¿Cuánta agua más necesita?:	2019	2030	2040
	1,86	2,08	2,30

¿Qué acción se debe realizar?: Sin Acción

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
0,0 UF	0,0 UF	0,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

No se proponen Acciones. APR 52 Bis

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

**Riesgo:
Moderado**



PIEDRAS JUNTAS

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
55	61	68

Cantidad de Pozos: 1

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? NO

Caudal (l/s): Volumen (m³/año):

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,27	0,30	0,33

¿Qué acción se debe realizar?: Solicitud ND

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
0,0 UF	0,0 UF	0,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos, ya que no poseen DAA. Los pozos a los que distribuir estos DAA son: Pozo 1

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

**Riesgo:
Moderado**



LOS PERALES

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
118	132	146

Cantidad de Pozos: 2

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):3,4 Volumen (m³/año): 80417

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
0,0 UF	0,0 UF	0,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0303-1304

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1; Pozo 2.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Pozo 1 tiene bomba quemada, actualmente se utiliza el Pozo 2

Riesgo:
Leve



LAS TABLAS

Cantidad de personas abastecidas	2019	2030	2040
	183	205	228

Cantidad de Pozos: 0

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? NO

Caudal (l/s): Volumen (m³/año):

¿Cuánta agua más necesita?:	2019	2030	2040
	0,89	1,00	1,11

¿Qué acción se debe realizar?: Sin Acción

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
0,0 UF	0,0 UF	0,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

No se proponen Acciones. APR 52 Bis

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Riesgo:
Crítico



EL PINO

Cantidad de personas abastecidas	2019	2030	2040
	136	168	204

Cantidad de Pozos: 0

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? NO

Caudal (l/s): Volumen (m³/año):

¿Cuánta agua más necesita?:	2019	2030	2040
	0,67	0,82	1,00

¿Qué acción se debe realizar?: Sin Acción

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
0,0 UF	0,0 UF	0,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

No se proponen Acciones. APR 52 Bis

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Riesgo:
Crítico



LA VEGA

Cantidad de personas abastecidas	2019	2030	2040
	161	209	265

Cantidad de Pozos: 1

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? NO

Caudal (l/s): Volumen (m³/año):

¿Cuánta agua más necesita?:	2019	2030	2040
	0,79	1,02	1,30

¿Qué acción se debe realizar?: Solicitud ND

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
0,0 UF	0,0 UF	0,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos, ya que no poseen DAA. Los pozos a los que distribuir estos DAA son: Pozo 1

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

**Riesgo:
Moderado**



SAN FELIX

Cantidad de personas abastecidas	2019	2030	2040
	465	519	573

Cantidad de Pozos: 2

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):3,4 Volumen (m³/año): 80417

¿Cuánta agua más necesita?:	2019	2030	2040
	0,00	0,00	0,25

¿Qué acción se debe realizar?: Solicitud ND

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?	2019	2030	2040
	0,0 UF	0,0 UF	0,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0303-1309

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos, ya que no poseen DAA. Los pozos a los que distribuir estos DAA son: Pozo nuevo; Pozo viejo

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Riesgo:
Leve



EL JILGUERO

Cantidad de personas abastecidas	2019	2030	2040
	444	961	1939

Cantidad de Pozos: 1

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? NO

Caudal (l/s): Volumen (m³/año):

¿Cuánta agua más necesita?:	2019	2030	2040
	2,17	4,70	9,47

¿Qué acción se debe realizar?: Mercado del Agua

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?	2019	2030	2040
	545,3 UF	1180,1 UF	2380,8 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone comprar DAA subterráneos y Realizar VPC en los pozos identificados. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

**Riesgo:
Crítico**



ALGODÓN EL SOMBRIO

Cantidad de personas abastecidas	2019	2030	2040
	82	91	101

Cantidad de Pozos: 1

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? NO

Caudal (l/s): Volumen (m³/año):

¿Cuánta agua más necesita?:	2019	2030	2040
	0,40	0,44	0,49

¿Qué acción se debe realizar?: Solicitud ND

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
0,0 UF	0,0 UF	0,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos, ya que no poseen DAA. Los pozos a los que distribuir estos DAA son: Pozo

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

**Riesgo:
Moderado**



EL TOTORAL

Cantidad de personas abastecidas	2019	2030	2040
	81	174	352

Cantidad de Pozos: 1

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):2 Volumen (m³/año): 47304

¿Cuánta agua más necesita?:	2019	2030	2040
	0,00	0,00	0,22

¿Qué acción se debe realizar?: Solicitud ND

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?	2019	2030	2040
	0,0 UF	0,0 UF	0,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0302-1235

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros: 0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos, ya que no poseen DAA. Los pozos a los que distribuir estos DAA son: Pozo

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

**Riesgo:
Leve**



LA TATARA

Cantidad de personas abastecidas	2019	2030	2040
	87	97	107

Cantidad de Pozos: 0

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? NO

Caudal (l/s): Volumen (m³/año):

¿Cuánta agua más necesita?:	2019	2030	2040
	0,42	0,47	0,52

¿Qué acción se debe realizar?: Sin Acción

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
0,0 UF	0,0 UF	0,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

No se proponen Acciones. APR 52 Bis

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

**Riesgo:
Leve**

