

SUBANEXO H-3. DEMANDA MINERA

CONTENIDO – SUBANEXO H-3

| | |
|--|-----|
| SUBANEXO H-3. DEMANDA MINERA | i |
| CONTENIDO – SUBANEXO H-3 | ii |
| TABLAS – SUBANEXO H-3 | iii |
| FIGURAS – SUBANEXO H-3 | iv |
| CAPÍTULO 1 RESUMEN EXTRACCIONES SECTOR MINERO | 5 |
| 1.1 GENERALIDADES | 5 |
| 1.2 PERIODO HISTÓRICO (1989-2020) | 6 |
| 1.2.1 Mina Marte | 6 |
| 1.2.2 La Coipa | 8 |
| 1.2.3 Minera Maricunga | 11 |
| 1.2.4 Resumen Demanda Minera Periodo Histórico | 14 |
| 1.3 PERIODO FUTURO (2020-2050) | 15 |
| 1.3.1 La Coipa | 16 |
| 1.3.2 Maricunga | 16 |
| 1.3.3 Norte Abierto | 16 |
| 1.3.4 Producción de Sales Maricunga | 18 |
| 1.3.5 Salar Blanco | 21 |
| 1.3.6 Resumen Demanda Minera Periodo Futuro | 24 |

TABLAS – SUBANEXO H-3

| | | |
|-------------|--|----|
| Tabla 1.1-1 | Proyectos mineros presentes en cuenca de Maricunga. | 5 |
| Tabla 1.2-1 | Ubicación de pozos de proyecto Lobo-Marte. | 6 |
| Tabla 1.2-2 | Ubicación de pozos La Coipa. | 8 |
| Tabla 1.2-3 | Ubicación de pozos Maricunga. | 11 |
| Tabla 1.3-1 | Ubicación y demanda de pozos Norte Abierto. | 17 |
| Tabla 1.3-2 | Ubicación de pozos Sales Maricunga. | 18 |
| Tabla 1.3-3 | Flujos de salmuera en Sales Maricunga. | 20 |
| Tabla 1.3-4 | Ubicación de pozos de salmuera de Salar Blanco. | 21 |
| Tabla 1.3-5 | Ubicación de pozo de agua de Salar Blanco. | 22 |
| Tabla 1.3-6 | Demanda hídrica de Salar Blanco. | 23 |
| Tabla 1.3-7 | Factores estacionales para bombeo de salmuera. | 23 |
| Tabla 1.3-8 | Fases de producción de Salar Blanco. | 24 |

FIGURAS – SUBANEXO H-3

Figura 1.2-1 Pozos de Lobo-Marte 7
Figura 1.2-2 Pozos de La Coipa 8
Figura 1.2-3 Comparación de series de extracciones históricas en La Coipa, entre serie según antecedentes y datos extraídos de modelo numérico (SIMCO SpA, 2021). 10
Figura 1.2-4 Serie de extracciones históricas La Coipa. 11
Figura 1.2-5 Pozos de Maricunga. 12
Figura 1.2-6 Serie de extracciones pozos RA-1 y RA-2 de Maricunga. 13
Figura 1.2-7 Serie de extracciones histórica en mina Maricunga. 14
Figura 1.2-8 Serie de extracción histórica total en la cuenca de Maricunga. 15
Figura 1.3-1 Campo de pozos de Norte Abierto en Piedra Pómez. 17
Figura 1.3-2 Campo de pozos de extracción e inyección de Sales Maricunga. 20
Figura 1.3-3 Campo de pozos de extracción de Salar Blanco. 22
Figura 1.3-4 Serie de extracción futura total en la cuenca de Maricunga. 25

CAPÍTULO 1 RESUMEN EXTRACCIONES SECTOR MINERO

1.1 GENERALIDADES

En la cuenca de Maricunga gran parte de la demanda hídrica proviene del sector minero, en donde la explotación de oro ha sido predominante, la cual se satisface mediante el ejercicio de derechos de aguas subterráneos.

Conforme a la modelación integrada WEAP-GWV realizada en la cuenca de Maricunga, se adoptó por definir dos periodos de tiempo para la determinación de la demanda, y su incorporación al modelo:

- Periodo histórico: 1989-2020
- Periodo futuro: 2020-2050

En la Tabla 1.1-1 se presenta el resumen de los proyectos mineros que forman parte de la demanda hídrica en la cuenca de Maricunga, incluyendo tanto el periodo histórico como el futuro.

Tabla 1.1-1 Proyectos mineros presentes en cuenca de Maricunga.

| Periodo | Proyecto | Inicio Operaciones | Término Operaciones | Estado Actual |
|------------------|-------------------------------|--------------------|---------------------|---|
| Histórico | Mina Marte | 1988 | 1992 | En estudio de reactivación como proyecto Lobo-Marte |
| Histórico/Futuro | La Coipa | 1990 | 2027 | En construcción de expansión |
| Histórico/Futuro | Maricunga | 1996 | 2030 | Paralizada, con bombeo para limpieza de pilas |
| Futuro | Norte Abierto | 2026 | 2046 | EIA Aprobado |
| Futuro | Producción de Sales Maricunga | 2021 | 2041 | EIA Aprobado |
| Futuro | Salar Blanco | 2021 | 2041 | EIA Aprobado |

Fuente: Elaboración propia.

Para establecer como parte de la demanda a los proyectos presentados en la Tabla 1.1-1, se evaluó si cuentan con su respectivo Estudio de Impacto Ambiental (EIA) aprobado, y en el caso de los proyectos presentes en el periodo histórico, se hizo revisión de antecedentes que dieran cuenta que efectivamente operaron en esos años.

En los siguientes acápite se describe la metodología empleada en la generación de series históricas y futuras de demanda minera en la cuenca de estudio.

1.2 PERIODO HISTÓRICO (1989-2020)

En base a los antecedentes recopilados y revisados, las faenas mineras con operación activa en el periodo histórico o parte de este son las siguientes:

- Mina Marte de Compañía Minera Anglo Cominco Limitada (ANCOM), en adelante, Mina Marte.
- La Coipa de la Compañía Minera Mantos de Oro (MDO), en adelante, La Coipa.
- Minera Maricunga de Kinross (ex Refugio) de la Compañía Minera Maricunga (CMM), en adelante, Maricunga.

A continuación, se presenta un resumen de la historia de operación de cada faena minera con el fin de estimar sus flujos de extracción:

1.2.1 Mina Marte

Para determinar el periodo y flujos a considerar para la demanda de esta faena se consideraron las siguientes referencias:

- EIA de proyecto "Reinicio y Expansión Proyecto Lobo Marte" (Kinross Gold Corporation, 2011). En este estudio, se señala que Mina Marte operó entre los años 1988 y 1992 por ANCOM, luego detuvo su producción debido a problemas operacionales que hicieron inviable la continuidad comercial del proyecto. Finalmente, durante el año 2002 los entonces propietarios de la mina desmantelaron el campamento y parte de las instalaciones.
- "Informe Técnico de Estado de Humedales Valle Ancho y Pantanillo en la Región de Atacama" (CONAF, 2014). En este informe solo se señala que Mina Marte se encuentra dentro de la zona de estudio y que dejó de producir el año 2002.

Actualmente Mina Marte es propiedad de Kinross, empresa que está desarrollando un nuevo EIA para el proyecto Lobo-Marte consistente en el reinicio de operaciones en el rajo Marte e incorporación del rajo Lobo. El proyecto presentado inicialmente al Servicio de Evaluación Ambiental (Kinross Gold Corporation, 2011) fue desistido por parte de CMM, pero es actualmente el único antecedente en que se entregan detalles sobre la historia de Mina Marte y en qué consiste su reapertura en el marco del proyecto Lobo-Marte.

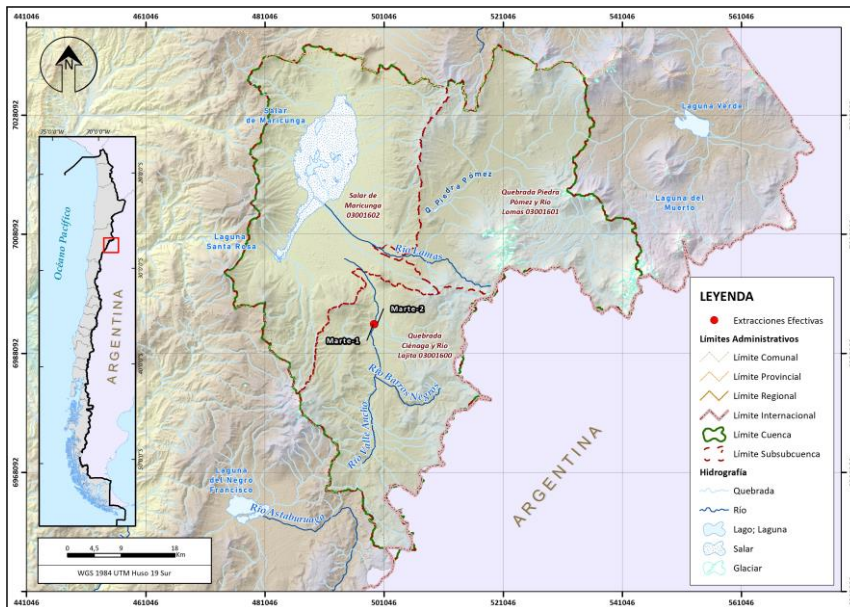
En base a la información que se dispone, se establece que la fecha de operación de Mina Marte es entre 1988 y 1992, y que en el año 2002 se desmantelaron sus instalaciones, pero ya habiendo paralizado sus operaciones 10 años antes.

En la descripción del proyecto Lobo-Marte (Kinross Gold Corporation, 2011) se menciona la existencia de 2 pozos sobre los cuales minera posee derechos de aprovechamiento. Estos pozos, de nombre Marte-1 y Marte-2, están ubicadas en el valle de Ciénaga Redonda (ver Tabla 1.2-1 y Figura 1.2-1), cuentan con DAA por 100 l/s cada uno y según se indica en el registro de derechos concedidos de la DGA, la fecha de resolución para el otorgamiento de estos derechos es marzo del 2011.

Tabla 1.2-1 Ubicación de pozos de proyecto Lobo-Marte.

| Pozo | Expediente | UTM Este (WGS84) | UTM Norte (WGS84) |
|---------|----------------|------------------|-------------------|
| Marte-1 | ND-0302-800334 | 499353 | 6992960 |
| Marte-2 | ND-0302-800332 | 499452 | 6992934 |

Fuente: Elaboración propia en base a DIA Reinicio y Expansión Proyecto Lobo Marte LOBO (Kinross Gold Corporation, 2011) y DGA.



Fuente: Elaboración propia en base a DIA Reinicio y Expansión Proyecto Lobo Marte (Kinross Gold Corporation, 2011).

Figura 1.2-1 Pozos de Lobo-Marte

Para efectos del presente estudio, se consideró que entre 1989 y 1992 Mina Marte se abasteció de agua de la misma fuente subterránea que actualmente posee Lobo-Marte, sin perjuicio de que los derechos de Marte-1 y Marte-2 hayan sido concedidos el año 2011. Además, dada la escasez de grandes fuentes superficiales de agua en la zona de estudio, se considera justificado establecer que el abastecimiento de agua fue desde una fuente subterránea.

En cuanto a los flujos de demanda de Mina Marte, tampoco existe información precisa o series de extracciones. Para dar cuenta de la demanda de este actor, se consideraron los valores requeridos para el proyecto Lobo-Marte (Kinross Gold Corporation, 2011) como aquellos que demandó Mina Marte en el periodo histórico. Inicialmente la demanda del proyecto Lobo Marte (Kinross Gold Corporation, 2011) se estableció de 20 l/s, la cual es suministrada desde los pozos Marte-1 y Marte-2. Posteriormente se contempló, durante la fase de operación, la habilitación de un nuevo campo de pozos 10 km al norte de las instalaciones, del cual explotaron 50 l/s mediante la modalidad de puntos

alternativos para el uso de los DAA. Así el flujo total de demanda del proyecto se estableció en 70 l/s.

Dado lo expuesto anteriormente, para mantener un carácter conservador en la modelación de la cuenca se establece que Mina Marte operó entre los años 1989 y 1992 con un flujo promedio de demanda de 70 l/s.

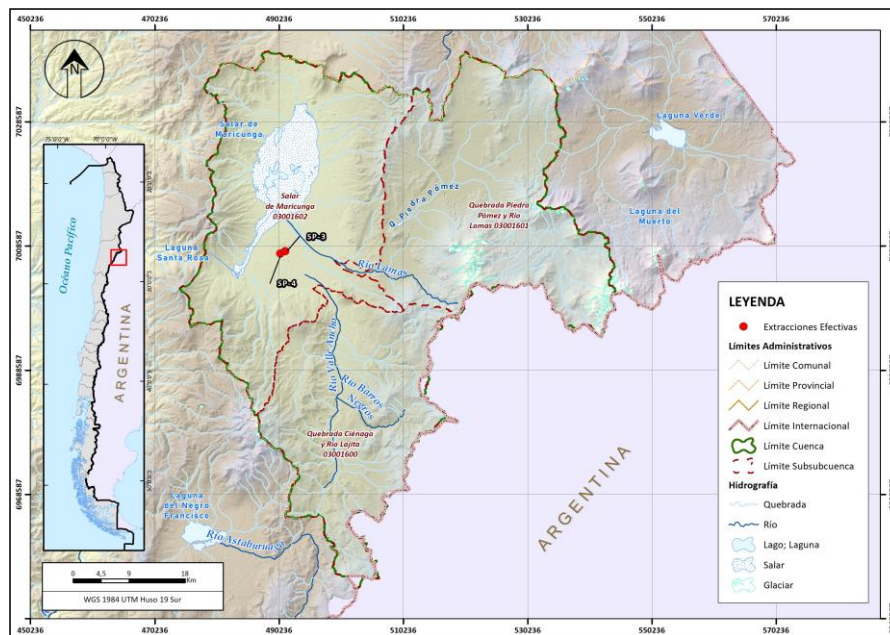
1.2.2 La Coipa

Los pozos de La Coipa, de nombre SP3 y SP4 (también llamados MDO-23 y MDO-24) se ubican justo al sur del salar de Maricunga (Tabla 1.2-2 y Figura 1.2-2) y cuentan con derechos de aprovechamiento de 100 l/s cada uno.

Tabla 1.2-2 Ubicación de pozos La Coipa.

| Pozo | Expediente | UTM Este (WGS84) | UTM Norte (WGS84) |
|------------|---------------|------------------|-------------------|
| SP-3/MDO23 | ND-0302-194/2 | 491.245 | 7.007.709 |
| SP-4/MDO24 | ND-0302-194/1 | 490.446 | 7.007.360 |

Fuente: Elaboración propia en base a EIA Explotación de Minerales La Coipa Fase 7 (Compañía Minera Mantos de Oro, 2015).



Fuente: Elaboración propia en base a EIA Explotación de Minerales La Coipa Fase 7 (Compañía Minera Mantos de Oro, 2015).

Figura 1.2-2 Pozos de La Coipa

Según la información disponible, el inicio de extracciones de estos pozos es en el año 1990, fecha en que comienzan las operaciones en La Coipa.

Para establecer la serie de extracciones históricas de los pozos de La Coipa se hizo revisión de 3 fuentes de información principal: Anexo D de Adenda de Declaración de Impacto Ambiental (DIA) de La Coipa (Compañía Minera Mantos de Oro, 2015), reportes entregado por MDO a DGA y reporte de extracciones online en sitio de DGA que fue descargada desde el Módulo de Consulta Pública de Extracciones en el marco de la nueva normativa de Monitoreo de Extracciones Efectivas de la DGA.

Para establecer las series de demanda, en el periodo 1990-2007 se utilizaron los valores reportados en el Anexo D de la Adenda de la DIA (Compañía Minera Mantos de Oro, 2015). En él se detalla como construyeron la serie de extracciones hasta el año 2016.

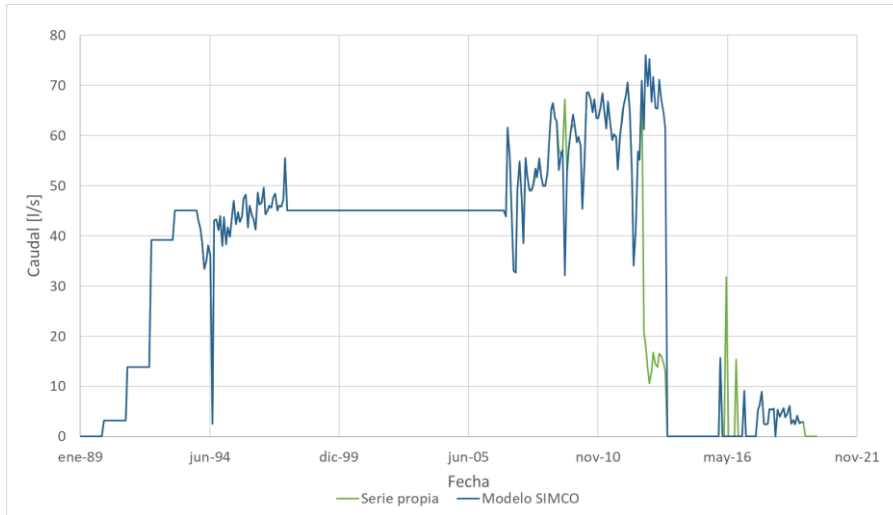
- Para los años 1990, 1991, 1992 y 1993 solo disponen del caudal medio anual total, por lo que utilizan este valor para todos los meses y se dividen en partes iguales para cada pozo.
- Para el periodo entre enero de 1994 y septiembre de 1997 se dispone de caudales medio mensual total, el que se divide en partes iguales por cada pozo.
- Entre octubre de 1997 y diciembre de 2006 no se dispone de información, por lo que se considera un promedio total mensual de 45 l/s, que se divide en partes iguales por cada pozo. En el anexo se indica que este valor se fundamenta en los valores promedio de los meses cercanos a este periodo sin información, además está sujeto a variaciones durante la calibración del modelo.
- A partir de enero de 2007 hasta marzo de 2016, disponen de extracciones medio mensual diferenciadas por cada pozo, informada por MDO.

Si bien en el Anexo D del DIA (Compañía Minera Mantos de Oro, 2015) se presentan extracciones mensuales hasta el año 2016, en el presente estudio se utilizó de forma directa la información que La Coipa reportó a la DGA desde el año 2007, siendo así la segunda fuente de información. Con esto, se busca poder hacer un contraste entre las diferentes fuentes de información disponible. Los reportes de extracciones mensuales por pozo que hace la compañía cubren el periodo comprendido entre enero de 2007 y agosto de 2019.

Comentado [P1]: Mendeley

Finalmente, entre septiembre de 2019 y marzo de 2020 se extendió la serie generada a partir del reporte publicado en internet por DGA en el marco de la nueva normativa de control de extracciones.

Para efectos de validación de la información recopilada, se comparó con las extracciones consideradas en el modelo base subterráneo (SIMCO SpA, 2021) . Ambas series de extracción se presentan en la Figura 1.2-3.

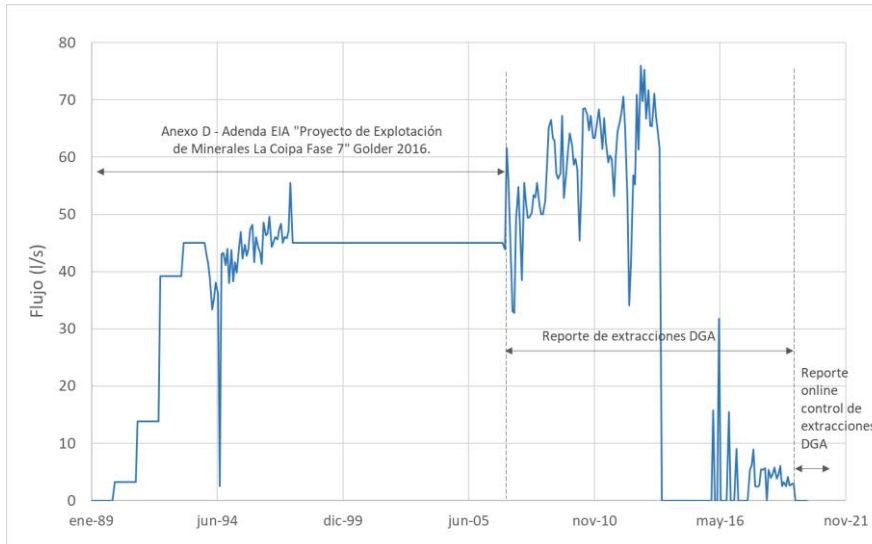


Fuente: Elaboración propia.

Figura 1.2-3 Comparación de series de extracciones históricas en La Coipa, entre serie según antecedentes y datos extraídos de modelo numérico (SIMCO SpA, 2021).

Como se puede ver, existen diferencias puntuales en julio de 2009 y mayo y octubre del 2016. Por otro lado, existe una diferencia mayor entre todos los valores comprendidos entre noviembre de 2012 y octubre de 2013. Lo anterior, debido a que en el modelo base se utilizó la serie presentada hasta el año 2016 en La Coipa (Compañía Minera Mantos de Oro, 2015), y en esta serie se tienen las mismas diferencias respecto al reporte que MDO hace a la DGA desde el 2007.

En el caso de las diferencias puntuales solo se distingue que en el Anexo D hay valores menores o nulos, mientras que la diferencia que hay entre noviembre de 2012 y octubre de 2013, se debe a que para ese periodo la extracción se calculó en base a los niveles de producción informados por MDO (Compañía Minera Mantos de Oro, 2015), resultando en valores de extracción mucho mayor que los que se tienen en el reporte que se entregó a la DGA. Con el fin de desarrollar un modelo conservador, se determina que en todas las diferencias se considerará el mayor valor con el que se cuente, obteniendo así la serie histórica de La Coipa que se presenta en la Figura 1.2-4.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1.2-4 Serie de extracciones históricas La Coipa.

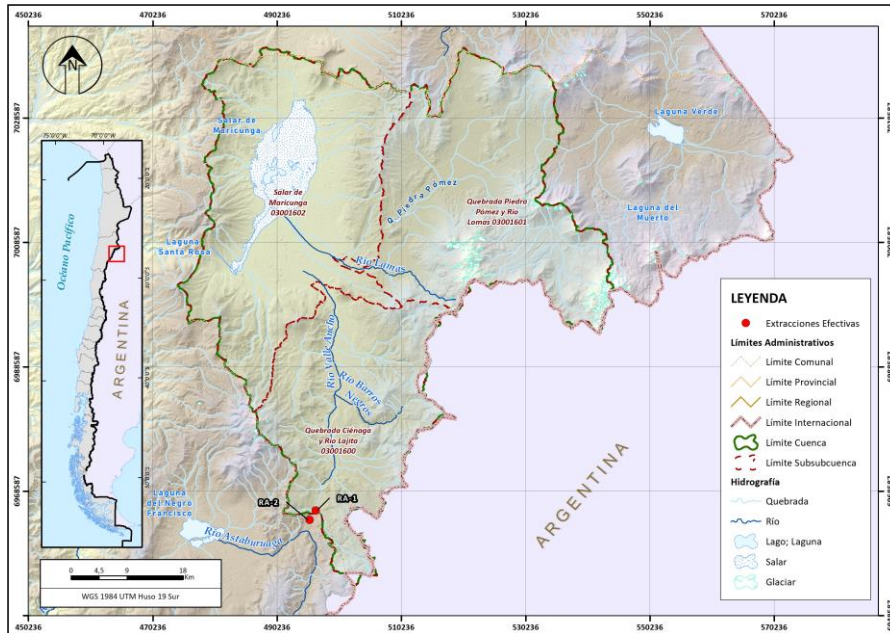
1.2.3 Minera Maricunga

Durante el periodo histórico minera Maricunga extrajo agua desde los pozos RA-1 y RA-2, ubicados en el límite sur de la zona de estudio y al este de la Laguna del Negro Francisco (Tabla 1.2-3 y Figura 1.2-5). Ambos pozos cuentan con derechos de aprovechamiento por poco más de 100 l/s cada uno.

Tabla 1.2-3 Ubicación de pozos Maricunga.

| Pozo | Expediente | UTM Este (WGS84) | UTM Norte (WGS84) |
|------|-------------|------------------|-------------------|
| RA-1 | ND-0302-249 | 496.455 | 6.965.478 |
| RA-2 | ND-0302-262 | 495.497 | 6.963.936 |

Fuente: Elaboración propia en base a DIA Modificación Proyecto Minero Refugio Racionalización de la Operación Mina Planta (Compañía Minera Maricunga, 2010).



Comentado [Y02]: Idem imagen anterior

Fuente: Elaboración propia en base a DIA Modificación Proyecto Minero Refugio Racionalización de la Operación Mina Planta (Compañía Minera Maricunga, 2010).

Figura 1.2-5 Pozos de Maricunga.

Dado que no existe la cantidad de estudios encontrados, por ejemplo, para minera La Coipa, para elaborar la serie de extracciones históricas de minera Maricunga (antiguamente llamado Refugio), fue necesario recurrir a diversos estudios extraídos desde el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) e información de la página web de Kinross, propietaria de la minera, para esclarecer fechas. En los siguientes párrafos se resume la información obtenida en cada fuente mencionada.

A partir de la información disponible en la página web de Kinross, se pudo establecer que el comienzo de las operaciones en Maricunga es en octubre de 1996, además, en el estudio de impacto ambiental "Proyecto Minero Refugio" (Compañía Minera Maricunga, 1994), se indica que las operaciones de la mina proyectan una extracción de agua de 70 l/s. Se consideró entonces que a partir de octubre de 1996 los pozos RA-1 y RA-2 extrajeron un caudal de 35 l/s. Este nivel de caudal por pozo se consideró hasta mayo de 2001, pues en la DIA del proyecto "Modificación Proyecto Minero Refugio Racionalización de la Operación Mina Planta" (Compañía Minera Maricunga, 2010), se indica que a partir del año 2001 se detuvieron las operaciones en la mina debido a dificultades operativas y la baja sostenida en el precio del oro.

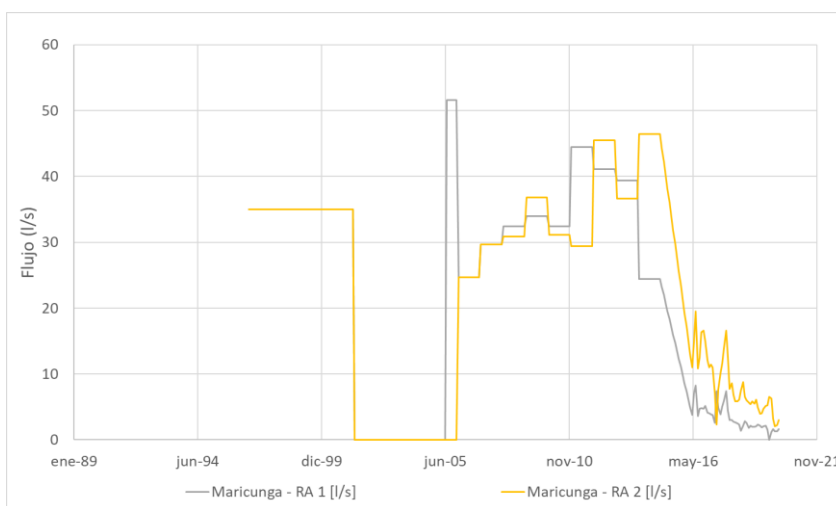
En base a lo descrito anteriormente, entre los años 2001 y 2004 no se consideró extracción de agua desde los pozos de Maricunga. A partir del año 2005 la mina reinicia

sus actividades y según se indica en el informe "Caracterización Hidrogeológica Sistema Acuífero Ciénaga Redonda" (Compañía Minera Maricunga, 2015), el bombeo de los pozos RA-1 y RA-2 se reanuda a mediados del 2005. En este informe se presentan los valores de caudal de bombeo medio anual por cada pozo hasta el año 2014, los que fueron reportados por CMM.

Para el periodo entre enero de 2015 y abril de 2016 no se dispone información clara o reportes de extracciones de los pozos de Maricunga, sin embargo, durante este periodo la minera estuvo sometida a un procedimiento administrativo sancionatorio de la SMA (Rol D-014-2015). En dicho procedimiento se determinó la clausura de 3 pozos de Maricunga, incluyendo RA-1 y RA-2, debido a que su explotación había desecado 70 hectáreas del humedal Valle Ancho. Dicho esto, para este periodo sin información se considera por cada pozo un descenso lineal entre los valores de diciembre de 2014 y mayo de 2016.

A partir del mayo de 2016 la minera opera los pozos RA-1 y RA-2 con caudales mucho más bajos que los extraídos históricamente, ya que según lo indicado por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) en la resolución 571 del 26-06-2016, el caudal promedio mensual que podía extraer desde los pozos RA-1 y RA-2 no podía exceder el caudal de pérdida mensual por evaporación de la vegetación cercana más un flujo para consumo humano. Los valores de extracción se obtienen según lo reportado por la DGA para el periodo comprendido entre mayo de 2016 y marzo de 2020.

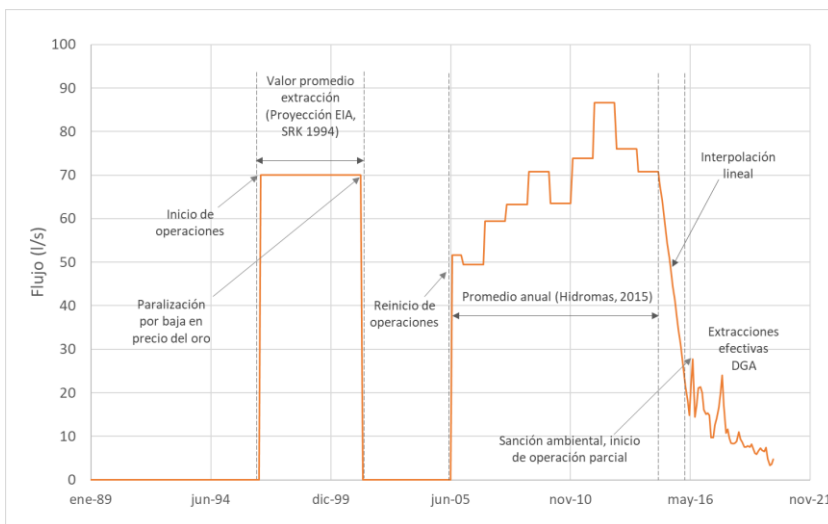
Con todos los antecedentes descritos para minera Maricunga, se elaboró la serie de demanda histórica de los pozos RA-1 y RA-2. La serie histórica de cada pozo se presenta a en la Figura 1.2-6.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1.2-6 Serie de extracciones pozos RA-1 y RA-2 de Maricunga.

A continuación, en la Figura 1.2-7 se presenta la serie histórica total de mina Maricunga con el detalle de los antecedentes e hitos de la operación de la mina.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1.2-7 Serie de extracciones histórica en mina Maricunga.

1.2.4 Resumen Demanda Minera Periodo Histórico

Conforme a la información analizada y presentada en los puntos anteriores se generó la serie de demanda total que se utilizará en el desarrollo del modelo numérico de la cuenca. De esta forma, en la Figura 1.2-8 se presenta la serie histórica de demanda de los pozos, considerando la suma de los pozos Marte-1, Marte-2, SP-3 (MDO-23), SP-4 (MDO-24), RA-1 y RA-2.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1.2-8 Serie de extracción histórica total en la cuenca de Maricunga.

Se puede apreciar que el consumo de agua en la cuenca por parte de la actividad minera presentó una gran variabilidad en el periodo, fluctuando aproximadamente entre 0 y 160 l/s.

1.3 PERIODO FUTURO (2020-2050)

En base a todos los antecedentes revisados, para el periodo futuro se contempla la incorporación de 3 nuevos proyectos mineros con demanda hídrica en la cuenca de Maricunga, como se muestra en la Tabla 1.1-1.

El proyecto Norte Abierto consiste en la explotación de oro y cobre en el sector de Cerro Casale (Norte Abierto SpA, 2013), Para las operaciones de este proyecto se iniciará la explotación de un campo de pozos habilitado en la subcuenca de Piedra Pómez, al este de la subcuenca del Salar de Maricunga. Por otro lado, en la parte norte del salar se habilitarán 2 campos de pozos para extracción de salmuera del proyecto "Producción de Sales Maricunga" de SIMCO (SIMCO SpA, 2020), en adelante solo Sales Maricunga, y del "Proyecto Blanco" de Minera Salar Blanco S.A. (MSB) (Minera Salar Blanco S.A., 2018), en adelante solo Salar Blanco.

En los siguientes acápite se detalla la estimación de la demanda futura para la incorporación de los nuevos proyectos mineros con EIAs aprobados, y la proyección de la demanda de aquellos proyectos que actualmente se encuentran en la cuenca (en periodo histórico), con continuidad de operaciones post 2020.

1.3.1 La Coipa

En el caso de La Coipa, desde el año 2013 se encuentra en paralización temporal según los reportes de extracción entregados por MDO, y esto explica los bajos caudales de extracción desde el 2013 hasta marzo de 2020 en la Figura 1.2-3. Según lo indicado en reunión PAC, la faena de La Coipa estará paralizada hasta el año 2021 y ese mismo año iniciarán la construcción de la expansión para la nueva fase de sus operaciones. Por lo tanto, basándose en esta información, más lo indicado en la declaración de impacto ambiental (Compañía Minera Mantos de Oro, 2015) se determina la siguiente demanda a futuro:

- Los años 2020 a 2021 no hay extracción de agua desde pozos SP-3 y SP-4.
- Desde enero de 2021 a inicios (enero-marzo) de 2022, construcción de nuevas instalaciones con una demanda de 10 l/s total, considerando partes iguales para cada pozo.
- La fase de operaciones, desde el primer trimestre de 2021 a 2026, contempla una demanda máxima promedio mensual de 76 l/s total, considerando nuevamente partes iguales de extracción por cada pozo.
- La fase de cierre entre los años 2026 y 2027, contempla una demanda de 10 l/s total. También se reparte en partes iguales para ambos pozos.

1.3.2 Maricunga

Tal como se mencionó para esta mina en el periodo histórico, la restricción impuesta por la SMA en la resolución 571 de 23-06-2016 limita el caudal que pueden extraer a 19.3 l/s máximo promedio anual. Sin embargo, según lo indicado en reuniones PAC, actualmente solo utilizan en promedio 6 l/s aproximadamente para el lavado de pilas. Este valor indicado es cercano al promedio de los últimos 12 meses del periodo histórico, correspondiente a 5.86 l/s entre abril de 2019 y marzo de 2020.

Al no especificar hasta que año operarán bajo esas condiciones, se determinó para este estudio que las extracciones de Maricunga son hasta el año 2030 bajo el siguiente orden:

- Entre 2020 y 2025 se consideró una variación lineal en las extracciones mensuales, de 5,86 l/s a 19,3 l/s la suma de ambos pozos.
- De 2025 a 2030, se consideró 19,3 l/s promedio mensual entre ambos pozos.

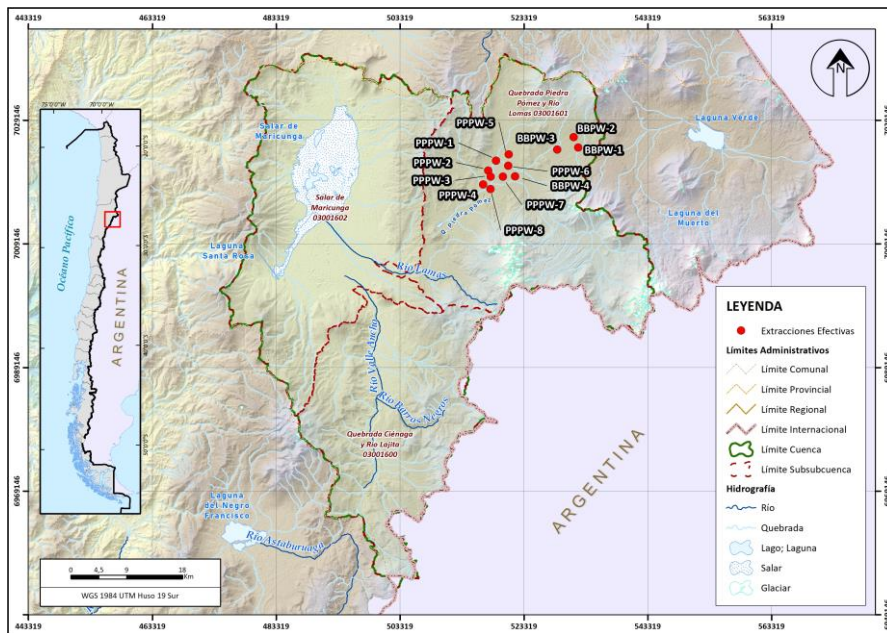
1.3.3 Norte Abierto

Norte Abierto es la confluencia de dos proyectos mineros de exploración de oro ubicados al sur de la zona de estudio: el proyecto Cerro Casale, propiedad de Barrick Gold, y el proyecto Caspiche de Newmont Goldcorp. Actualmente Cerro Casale (Norte Abierto SpA, 2013) cuenta con su EIA aprobado a la espera de su ejecución, mientras que Caspiche está en etapa de prospección minera, por lo cual aún no existen proyecciones de su operación. Vale decir entonces, que en adelante cuando se mencione Norte Abierto, se refiere exclusivamente al proyecto Cerro Casale.

Cabe señalar que originalmente Cerro Casale se denominó el "Proyecto Minero Aldebarán" (Norte Abierto SpA, 2000), y que obtuvo su respectiva aprobación. Sin embargo, debido a modificaciones y ampliaciones efectuadas sobre el proyecto, este

nunca fue ejecutado. Por lo tanto, Cerro Casale tal como dice el nombre de su EIA, se trata en efecto de una optimización del proyecto Aldebarán.

El proyecto Norte Abierto contempla la explotación de un campo de pozos ubicado en la cuenca de Piedra Pómez, el este de la cuenca del Salar de Maricunga. En dicho campo existen 14 pozos de prueba, pero serán 12 los que se habilitarán para hacer extracciones efectivas durante la fase de operación (ver Figura 1.3-2 y Tabla 1.3-1 **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).



Fuente: Elaboración propia en base a EIA Optimización Proyecto Minero Cerro Casale (Norte Abierto SpA, 2013).

Figura 1.3-1 Campo de pozos de Norte Abierto en Piedra Pómez.

En el EIA de Cerro Casale (Norte Abierto SpA, 2013) se considera una demanda promedio de 785 l/s, y máxima de 900 l/s siguiendo el esquema que se presenta en la Tabla 1.3-1.

Para efectos de generación de una serie de demanda para el periodo futuro, se estableció el inicio de la construcción de Norte Abierto para el año 2022 según los antecedentes revisados, por lo que, considerando la duración de 4 años de la fase de construcción se establece que el inicio de la fase de operaciones de Norte Abierto es en el año 2026. La fase de operación de Norte Abierto contempla una duración de 20 años, periodo en el cual se harán las extracciones desde el campo de pozos de Piedra Pómez.

Tabla 1.3-1 Ubicación y demanda de pozos Norte Abierto.

| Pozo | Expediente | UTM Este (WGS84) | UTM Norte (WGS84) | Demanda 2026 l/s (*) | Demanda 2026-2046 l/s (**) |
|--------|-------------|------------------|-------------------|----------------------|----------------------------|
| PPPW-1 | ND-0302-490 | 518.841 | 7.022.588 | 11,48 | 50,00 |
| PPPW-2 | ND-0302-483 | 517.550 | 7.020.988 | 11,48 | 73,60 |
| PPPW-3 | ND-0302-486 | 517.997 | 7.020.013 | 11,48 | 66,80 |
| PPPW-4 | ND-0302-489 | 516.736 | 7.018.738 | 11,48 | 66,80 |
| PPPW-5 | ND-0302-497 | 520.867 | 7.023.597 | 11,48 | 76,80 |
| PPPW-6 | ND-0302-488 | 520.790 | 7.021.741 | 11,48 | 66,80 |
| PPPW-7 | ND-0302-494 | 519.958 | 7.019.992 | 11,48 | 66,80 |
| PPPW-8 | ND-0302-492 | 517.935 | 7.017.993 | 11,48 | 66,80 |
| BBPW-1 | ND-0302-495 | 532.113 | 7.024.691 | 18,75 | 43,00 |
| BBPW-2 | ND-0302-498 | 531.352 | 7.026.399 | 37,50 | 130,00 |
| BBPW-3 | ND-0302-493 | 528.699 | 7.024.392 | 18,75 | 30,00 |
| BBPW-4 | ND-0302-496 | 521.904 | 7.020.029 | 4,30 | 25,05 |

Fuente: Elaboración propia en base a EIA Optimización Proyecto Minero Cerro Casale (Norte Abierto SpA, 2013) .

(*) Caudales de bombeo solo durante los 3 primeros trimestres de 2026.

(**) Periodo de bombeo establecido en base a duración de fase operación, en EIA para simulación se consideraron en total 19 años de bombeo.

1.3.4 Producción de Sales Maricunga

Sales Maricunga (SIMCO SpA, 2020) es un proyecto de explotación de litio que tendrá sus instalaciones en la zona norte del salar de Maricunga y actualmente cuenta con su EIA aprobado. Cabe señalar que fue para este proyecto que se desarrolló el modelo numérico hidrogeológico que en el presente estudio se utilizó como modelo base.

La demanda hídrica de este proyecto está asociada a la explotación de un campo de pozos en el norte del salar de Maricunga, desde donde se extraerá salmuera a una tasa promedio de 275 l/s. Además, se señala que una parte de este caudal de extracción de salmuera (15 l/s) será empleado para producción de agua industrial. Por lo tanto, la demanda hídrica de Sales Maricunga se limita solo a la salmuera extraída mediante el campo de pozos.

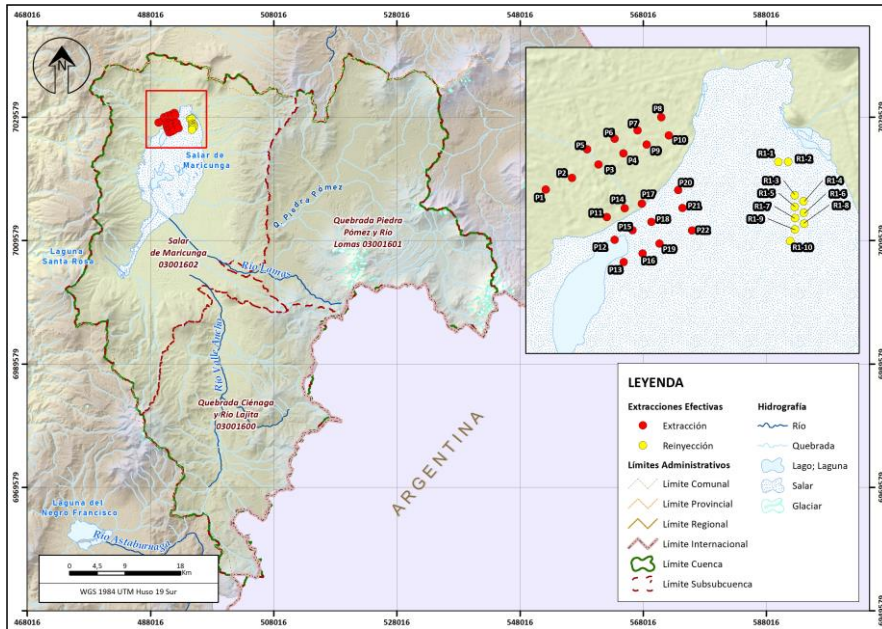
En total son 22 los pozos que conformarán el campo de pozos para extracción de salmuera, y adicionalmente se contempla la habilitación de un campo de pozos de inyección formado por 10 pozos. La ubicación de ambos campos de pozos se presenta en la Tabla 1.3-2 y Figura 1.3-2. **Error! No se encuentra el origen de la referencia. Error! No se encuentra el origen de la referencia.:**

Tabla 1.3-2 Ubicación de pozos Sales Maricunga.

| Pozo | Extracción/Inyección | UTM Este (WGS84) | UTM Norte (WGS84) |
|------|----------------------|------------------|-------------------|
| P1 | Extracción | 489.338 | 7.028.644 |
| P2 | Extracción | 489.918 | 7.028.901 |
| P3 | Extracción | 490.504 | 7.029.197 |
| P4 | Extracción | 491.056 | 7.029.441 |
| P5 | Extracción | 490.253 | 7.029.533 |
| P6 | Extracción | 490.859 | 7.029.763 |

| Pozo | Extracción/Inyección | UTM Este (WGS84) | UTM Norte (WGS84) |
|-------|----------------------|------------------|-------------------|
| P7 | Extracción | 491.366 | 7.029.948 |
| P8 | Extracción | 491.894 | 7.030.237 |
| P9 | Extracción | 491.570 | 7.029.638 |
| P10 | Extracción | 492.057 | 7.029.836 |
| P11 | Extracción | 490.688 | 7.028.039 |
| P12 | Extracción | 490.859 | 7.027.538 |
| P13 | Extracción | 491.063 | 7.027.045 |
| P14 | Extracción | 491.083 | 7.028.230 |
| P15 | Extracción | 491.254 | 7.027.749 |
| P16 | Extracción | 491.478 | 7.027.236 |
| P17 | Extracción | 491.465 | 7.028.335 |
| P18 | Extracción | 491.675 | 7.027.933 |
| P19 | Extracción | 491.853 | 7.027.453 |
| P20 | Extracción | 492.268 | 7.028.631 |
| P21 | Extracción | 492.360 | 7.028.236 |
| P22 | Extracción | 492.571 | 7.027.742 |
| R1-1 | Inyección | 494.481 | 7.029.254 |
| R1-2 | Inyección | 494.699 | 7.029.257 |
| R1-3 | Inyección | 494.839 | 7.028.518 |
| R1-4 | Inyección | 495.038 | 7.028.391 |
| R1-5 | Inyección | 494.842 | 7.028.260 |
| R1-6 | Inyección | 495.044 | 7.028.132 |
| R1-7 | Inyección | 494.846 | 7.028.017 |
| R1-8 | Inyección | 495.047 | 7.027.891 |
| R1-9 | Inyección | 494.845 | 7.027.766 |
| R1-10 | Inyección | 494.744 | 7.027.509 |

Fuente: EIA Producción de Sales Maricunga (SIMCO SpA, 2020).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1.3-2 Campo de pozos de extracción e inyección de Sales Maricunga.

Tal como se mencionó, la extracción de salmuera contempla un valor promedio máximo de 275 l/s y si bien en el EIA (SIMCO SpA, 2020) no se especifica cuánto será la extracción o inyección por uno de los pozos, se informa los flujos para cada año de la vida útil del proyecto. A continuación, en la Tabla 1.3-3 **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presentan los flujos que serán parte de la demanda de Sales Maricunga para el periodo Futuro.

Tabla 1.3-3 Flujos de salmuera en Sales Maricunga.

| Fase Proyecto | Periodo | Extracción l/s | Inyección l/s |
|---------------|---------------------------------|----------------|---------------|
| Construcción | Año 1 (mes 1) - Año 1 (mes 9) | 0 | 0 |
| | Año 1 (mes 10) - Año 2 (mes 3) | 125 | 0 |
| | Año 2 (mes 4) - Año 3 (mes 12) | 275 | 140 |
| Operación | Año 2 (mes 4) - Año 7 (mes 6) | 275 | 140 |
| | Año 7 (mes 6) - Año 17 (mes 12) | 275 | 140 |
| Cierre | Año 18 - Año 19 | 140 | 140 |
| | Año 20 - Año 21 | 75 | 75 |
| | Año 22 - Año 23 | 50 | 50 |
| | Año 24 | 20 | 20 |

Fuente: EIA Producción de Sales Maricunga (SIMCO SpA, 2020).

Para establecer el valor del flujo en cada pozo de extracción e inyección, se consideró que los valores presentados en la Tabla 1.3-3 **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se dividen en igual partes para cada pozo durante todo el periodo futuro.

En cuanto al año de inicio de este proyecto se prevé, de acuerdo con la información analizada, inicio de construcción el año 2021, inicio de operaciones el año 2024 y el cierre para el año 2045.

1.3.5 Salar Blanco

Al igual que el proyecto anterior, el proyecto Salar Blanco también es un proyecto de explotación de litio que se ubicará en la zona norte del salar de Maricunga y actualmente cuenta con su EIA aprobado (Minera Salar Blanco S.A., 2018), por lo que se encuentra a la espera de ser ejecutado.

Este proyecto contempla la habilitación de un campo de pozos para extracción de salmuera, el que tendrá tres fases de producción. En el EIA de Salar Blanco (Minera Salar Blanco S.A., 2018) no se especifican las ubicaciones de cada pozo de este campo, por lo que la ubicación es aproximada a partir de una imagen en que presentan la ubicación tentativa de los pozos en cada fase. Adicionalmente, se contempla la extracción de agua para uso industrial desde un pozo ubicado al este del salar de Maricunga. En la Tabla 1.3-4 **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, Tabla 1.3-5 **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y Figura 1.3-3 **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestran las ubicaciones aproximadas del campo de pozos para extracción de salmuera y el pozo de extracción de agua.

Tabla 1.3-4 Ubicación de pozos de salmuera de Salar Blanco.

| Pozo | UTM Este (WGS84) | UTM Norte (WGS84) |
|-------|------------------|-------------------|
| F1-1 | 491.700 | 7.029.200 |
| F1-2 | 488.200 | 7.026.300 |
| F1-3 | 490.300 | 7.027.500 |
| F1-4 | 490.700 | 7.026.500 |
| F1-5 | 490.200 | 7.025.300 |
| F1-6 | 491.700 | 7.026.200 |
| F1-7 | 462.100 | 7.026.700 |
| F1-8 | 492.500 | 7.026.000 |
| F1-9 | 492.800 | 7.026.500 |
| F1-10 | 493.200 | 7.027.200 |
| F1-11 | 494.100 | 7.027.100 |
| F1-12 | 494.000 | 7.027.500 |
| F2-1 | 492.800 | 7.025.400 |
| F2-2 | 493.300 | 7.024.800 |
| F2-3 | 493.400 | 7.024.900 |
| F2-4 | 493.300 | 7.025.900 |
| F2-5 | 493.400 | 7.026.000 |
| F2-6 | 493.700 | 7.025.500 |
| F2-7 | 494.400 | 7.026.300 |

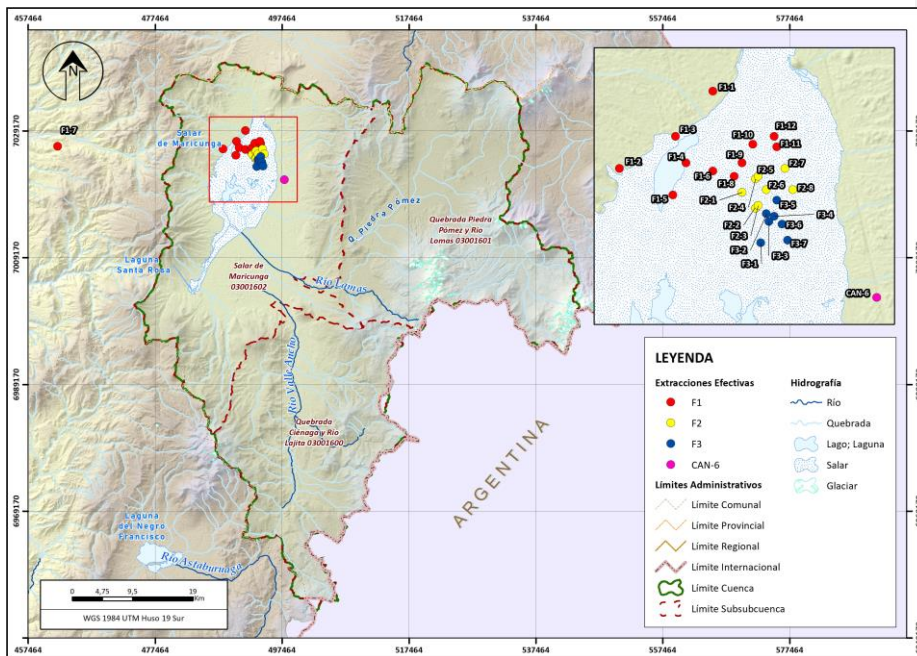
| Pozo | UTM Este (WGS84) | UTM Norte (WGS84) |
|------|------------------|-------------------|
| F2-8 | 494.700 | 7.025.500 |
| F3-1 | 493.500 | 7.023.500 |
| F3-2 | 493.700 | 7.024.600 |
| F3-3 | 493.800 | 7.024.300 |
| F3-4 | 494.000 | 7.024.500 |
| F3-5 | 494.100 | 7.025.100 |
| F3-6 | 494.300 | 7.024.200 |
| F3-7 | 494.500 | 7.023.600 |

Fuente: Elaboración propia en base a EIA Proyecto Blanco (Minera Salar Blanco S.A., 2018).

Tabla 1.3-5 Ubicación de pozo de agua de Salar Blanco.

| Pozo | Expediente | UTM Este (WGS84) | UTM Norte (WGS84) |
|-------|-------------|------------------|-------------------|
| CAN-6 | ND-0302-208 | 497.846 | 7.021.451 |

Fuente: Elaboración propia en base a EIA Proyecto Blanco (Minera Salar Blanco S.A., 2018).



Fuente: Elaboración propia en base a EIA Proyecto Blanco (Minera Salar Blanco S.A., 2018).

Figura 1.3-3 Campo de pozos de extracción de Salar Blanco.

En el EIA de Salar Blanco (Minera Salar Blanco S.A., 2018) se presenta una proyección de demanda detallada en términos de promedio anual total de producción del campo de pozos. Esta información se presenta en la Tabla 1.3-6 **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Tabla 1.3-6 Demanda hídrica de Salar Blanco.

| Año | Agua Industrial CAN-6 l/s | Promedio Anual Salmuera l/s |
|-------|---------------------------|-----------------------------|
| CP 1 | 35 | 0 |
| CP 2 | 35 | 300 |
| CP 3 | 35 | 300 |
| OP 1 | 35 | 233 (*) |
| OP 2 | 35 | 233 (*) |
| OP 3 | 35 | 213 (*) |
| OP 4 | 35 | 213 (*) |
| OP 5 | 35 | 194 (*) |
| OP 6 | 35 | 194 (*) |
| OP 7 | 35 | 194 (*) |
| OP 8 | 35 | 194 (*) |
| OP 9 | 35 | 194 (*) |
| OP 10 | 35 | 194 (*) |
| OP 11 | 35 | 194 (*) |
| OP 12 | 35 | 194 (*) |
| OP 13 | 35 | 194 (*) |
| OP 14 | 35 | 194 (*) |
| OP 15 | 35 | 194 (*) |
| OP 16 | 35 | 194 (*) |
| OP 17 | 35 | 175 (*) |
| OP 18 | 35 | 175 (*) |
| OP 19 | 35 | 0 |
| OP 20 | 35 | 0 |
| C 1 | 35 | 0 |

Fuente: EIA Proyecto Blanco (Minera Salar Blanco S.A., 2018).

(*) Caudales promedio anuales con variación mensual según factor estacional.

Los flujos de salmuera para los años de operación de la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** (OP 1 a OP 18) representan el promedio anual total, pero estos promedios se deben a que para cada mes habrá variaciones de flujo según los factores estacionales de la Tabla 1.3-7: **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Tabla 1.3-7 Factores estacionales para bombeo de salmuera.

| Mes | Factor de Bombeo estacional |
|------------|-----------------------------|
| Enero | 1,35 |
| Febrero | 1,35 |
| Marzo | 1,3 |
| Abril | 1,2 |
| Mayo | 1 |
| Junio | 0,32 |
| Julio | 0,32 |
| Agosto | 0,32 |
| Septiembre | 1 |
| Octubre | 1,2 |
| Noviembre | 1,3 |

| Mes | Factor de Bombeo estacional |
|-----------|-----------------------------|
| Diciembre | 1,35 |

Fuente: EIA Proyecto Blanco (Minera Salar Blanco S.A., 2018).

Como se muestra en la Tabla 1.3-6 **iError! No se encuentra el origen de la referencia.**, la demanda de agua desde el pozo CAN-6 se estima en un promedio de 35 l/s durante la vida útil del proyecto. En cuanto a la demanda por cada pozo de extracción de salmuera, en el EIA (Minera Salar Blanco S.A., 2018) no se especifica de forma exacta cuánto será el flujo de salmuera en cada uno. Solo se entrega un valor promedio por pozo en cada fase según se muestra en la Tabla 1.3-8 **iError! No se encuentra el origen de la referencia.**

Tabla 1.3-8 Fases de producción de Salar Blanco.

| Fase | Inicio | Fin | Duración (años) | Número de pozos | Caudal promedio por pozo l/s |
|------|--------|-------|-----------------|-----------------|------------------------------|
| F1 | CP 2 | OP 9 | 11 | 12 | 20 |
| F2 | OP 2 | OP 18 | 17 | 8 | 19 |
| F3 | OP 9 | OP 19 | 10 | 7 | 19 |

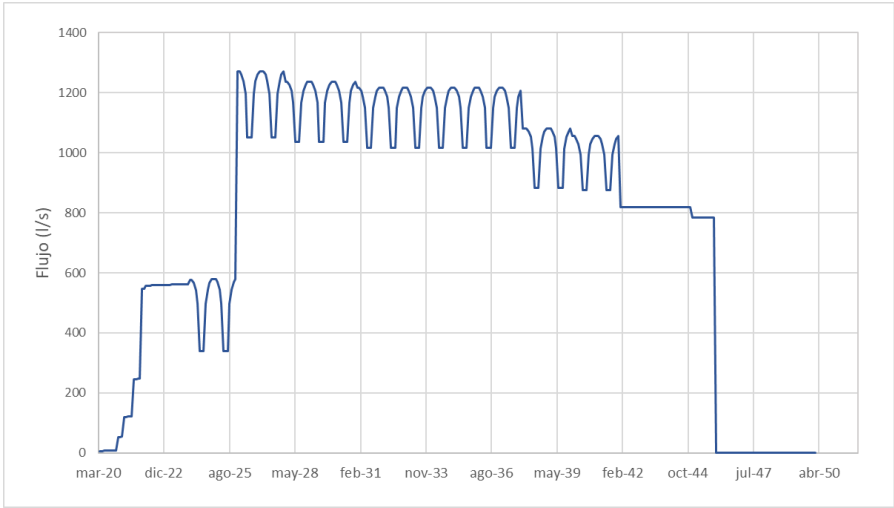
Fuente: EIA Proyecto Blanco (Minera Salar Blanco S.A., 2018).

A partir de la información disponible en el EIA (Minera Salar Blanco S.A., 2018), se estableció que la demanda de salmuera de Salar Blanco se diferencia por cada año según lo informado en la **iError! No se encuentra el origen de la referencia.**, mientras que por cada mes se aplicarán los factores estacionales de la Tabla 1.3-7 **iError! No se encuentra el origen de la referencia.** Los valores mensuales de salmuera que se obtendrán se dividieron en partes iguales para cada uno de los pozos según correspondan las fases descritas en la Tabla 1.3-8 **iError! No se encuentra el origen de la referencia.**

En cuanto al año de inicio de este proyecto se prevé que su construcción inicie el año 2021, por lo que basándose en la información de la Tabla 1.3-6 **iError! No se encuentra el origen de la referencia.**, la operación (OP 1) comenzaría en el 2024 y el cierre para el año C 1 sería entonces el año 2044.

1.3.6 Resumen Demanda Minera Periodo Futuro

Conforme a la información analizada y presentada en los puntos anteriores, se generó la serie de demanda hídrica total para el periodo futuro, plasmado en lo expuesto por la Figura 1.3-4.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1.3-4 Serie de extracción futura total en la cuenca de Maricunga.

Se puede apreciar que el consumo de agua en la cuenca por parte de la actividad minera en el periodo futuro alcanzará valores mayores que en el periodo histórico, superando los 1200 l/s.