



ENVIRONMENTAL
SOLUTIONS
INITIATIVE



LIBROS BLANCOS

Desplazamientos hidrosociales

Cambio climático y relaciones comunitarias en
las regiones mineras de Chile

Scott D. Odell

MIT-ESI Programa de Minería, Medio Ambiente y Sociedad

SEPTIEMBRE 2021



Massachusetts
Institute of
Technology

Desplazamientos hidrosociales

Cambio climático y relaciones comunitarias en las regiones mineras de Chile^{a,b}

Scott D. Odell^c

Resumen

Las empresas mineras en Chile están ampliando la colaboración con las comunidades locales e invirtiendo en desalinización para permitir el uso de agua de mar en las operaciones, en respuesta al cambio climático y al conflicto social generalizado sobre los recursos hídricos. Este proyecto evaluó tres preguntas relacionadas con estas tendencias emergentes:

1. ¿Cómo afecta la colaboración entre comunidades, empresas y formuladores de políticas en la gestión de los recursos hídricos y conflicto hidrosocial?
2. ¿Cómo y por qué se ha utilizado la desalación para resolver conflictos y con qué efecto?
3. ¿En qué se diferencia esta colaboración y desarrollo tecnológico entre proyectos mineros dirigidos por empresas estatales y privadas?

Estas preguntas se analizaron en base a un trabajo de campo realizado entre septiembre de 2017 y noviembre de 2018 en Santiago y tres sitios de estudio de caso en Chile que han experimentado conflictos recientes por los recursos hídricos: comunidades cercanas a Mina Escondida de BHP, Mina Los Pelambres de Antofagasta Minerals y Mina Andina de CODELCO. Los métodos incluyeron entrevistas semiestructuradas con veinticuatro expertos a nivel nacional en

^a Este documento de trabajo es un resumen ejecutivo de una disertación enviada a la Escuela de Graduados de Geografía de la Universidad de Clark en junio de 2020. Para una discusión completa de la literatura relevante y citada, métodos de investigación, hallazgos y conclusiones, consulte la disertación completa: Odell, SD (2020). Hydrosocial displacements: Climate change and community relations in Chile's mining regions. Dissertation submitted to Clark University, Graduate School of Geography. ProQuest Dissertations & Theses Global (28000622).

^b Este documento fue traducido por Esit Traducciones.

^c Asociado Postdoctoral en Minería, Medio Ambiente y Sociedad, Iniciativa de Soluciones Ambientales del MIT

Santiago; observación participante y entrevistas semiestructuradas con cincuenta y cinco participantes en representación de comunidades, empresas mineras y gobierno en los sitios de estudio de caso; y grupos focales en cada sitio y Santiago.

Los resultados indican que, en lugar de resolver el conflicto por el agua, las estrategias de relaciones con la comunidad analizadas a menudo trasladan las fuentes de daño por el agua río abajo y hacia regiones más vulnerables—un proceso denominado "desplazamientos hidrosociales". En este marco, la interacción de factores geográficos, técnicos, económicos y políticos limitan el rango de respuestas propuestas para abordar los conflictos por el agua, mientras que las aguas abajo dinámicas y las relaciones de poder predicen la naturaleza de los desplazamientos que producen.

No se prevé que el uso ampliado de agua de mar desalada reduzca la dependencia de la industria minera del suministro de agua continental a escala nacional, sino que permitirá un aumento de la producción minera, lo que probablemente agravará o creará nuevos daños socioambientales. Con respecto a las diferencias entre empresas estatales y privadas, entre los participantes surgió una percepción generalizada de que CODELCO se desempeña peor que las empresas privadas en temas socioambientales localizados y relaciones comunitarias en las regiones en las que opera. Sin embargo, los resultados sugieren que la propiedad pública frente a la privada es menos importante para los resultados del conflicto hídrico que la dinámica de los desplazamientos hidrosociales. Estos hallazgos ofrecen importantes implicaciones para las comunidades, gobierno y empresas mineras en Chile y en la búsqueda global de abordar los conflictos por el agua en el contexto del cambio climático.

Implicaciones de la Investigación

- ***Para conocimiento académico:***
 - A medida que convergen los impactos del cambio climático y minería, los daños por el agua tienden a fluir río abajo y / o de comunidades más poderosas a menos poderosas.
 - Se necesita más investigación sobre los impactos cruzados del cambio climático y la minería en las comunidades vulnerables.
- ***Para las relaciones entre la mina y la comunidad:***
 - Para evitar crear nuevos daños en nuevos lugares, las soluciones a los conflictos por el agua deben considerar las consecuencias a largo plazo a lo largo de la cuenca hidrográfica y más allá de ella.
 - Esto requiere la cooperación dentro y entre las diversas comunidades afectadas por la amplia huella de cada mina, incluso en las regiones montañosas y costeras.
 - Las empresas mineras y los funcionarios gubernamentales deben estar dispuestos a aceptar el rechazo local de las propuestas de extracción con el fin de colaborar eficazmente con las comunidades.
- ***Para desarrollo:***
 - La búsqueda del desarrollo económico y la equidad social a escala nacional no debe ignorar los daños ambientales y sociales localizados en las regiones mineras que producen riqueza nacional.

- Es poco probable que la desalinización del agua de mar resuelva los daños socioambientales preexistentes si no reduce el uso de los recursos de agua dulce.

Tabla de Contenido

1	Antecedentes	5
2	Métodos de Investigación	5
3	Resultados	7
3.1	Colaboración.....	8
3.2	Desalinización.....	10
3.3	Comparación entre CODELCO y empresas privadas.....	13
4	Discusión	15
5	Conclusiones	18
5.1	Implicaciones para el Conocimiento Académico.....	19
5.2	Implicaciones para las Relaciones Comunitarias.....	19
5.3	Implicaciones para el Desarrollo	20
6	Agradecimientos.....	21
7	Referencias.....	22

1 Antecedentes

La producción de cobre en Chile aumentó un 8 por ciento entre 2009 y 2018, contribuyendo a un aumento del 9 por ciento en el consumo de suministros de agua continentales—como ríos y acuíferos—por parte de la industria durante el mismo período (COCHILCO, 2020, tablas I.1, I.2, y 32). Si bien las minas en el desierto de Atacama y sus alrededores en el norte del país siempre han operado en condiciones áridas, la Región Central experimentó nuevas limitaciones de agua debido a una "megasequía" sin precedentes que comenzó en 2010 (Garreaud et al., 2020).

Estas dinámicas han contribuido al surgimiento de conflictos por el agua entre las comunidades locales y las empresas mineras. Estos conflictos no son exclusivos del país, aunque sí destacados particularmente en Chile¹. El Atlas de Justicia Ambiental, que rastrea los conflictos socioambientales a escala global, ha identificado 519 casos de conflictos relacionados con la minería con impacto en el agua en todo el mundo (Temper et al., 2015). Las preocupaciones de esta naturaleza son "hidrosociales"—es decir, no solo se ven afectadas por los aspectos ambientales y técnicos del agua, como implicaría el término más común, "hidrológico", sino también políticas y económicas (Budds et al., 2014).

Con el fin de responder a estos conflictos, las empresas mineras han emprendido dos nuevas intervenciones. En primer lugar, para comprender y abordar más directamente las preocupaciones hidrosociales de las comunidades locales, se han comprometido a ampliar la *colaboración*. Este método difiere de un enfoque más tradicional de las relaciones con la comunidad—la responsabilidad social empresarial (RSE)—en el que las empresas compensan por los daños a las comunidades, por ejemplo, mediante la construcción de una escuela o un estadio. En segundo lugar, han invertido miles de millones de dólares en plantas desalinizadoras que les permiten utilizar agua de mar en sus operaciones.

Este proyecto de investigación analizó tres asuntos principales relacionadas con estas tendencias emergentes. Primero, cómo y por qué se ha empleado la colaboración para abordar el conflicto hidrosocial en las regiones mineras y con qué efecto. En segundo lugar, cómo se ha utilizado la desalinización a este respecto y con qué efecto. En tercer lugar, ¿estas dinámicas de conflictos y respuestas hidrosociales difieren entre las empresas estatales (CODELCO) y las empresas privadas? y si es así, ¿cómo?

2 Métodos de Investigación

Examiné estas preguntas utilizando métodos de investigación cualitativos. La investigación cualitativa analiza el lenguaje o el texto para comprender las estructuras sociales y las experiencias individuales a diferencia de los métodos cuantitativos, que emplean medidas físicas para obtener resultados numéricos. (ver Winchester y Rofe, 2010). El trabajo de campo se llevó a cabo entre septiembre de 2017 y noviembre de 2018 entre las partes interesadas a nivel nacional en Santiago y las partes interesadas a nivel local en tres sitios de estudio de caso que han experimentado un conflicto reciente por el agua entre una operación de cobre a gran escala

¹ Para una discusión más amplia sobre el conflicto social en Chile, ver Delamaza et al., 2016.

y las comunidades locales: la Mina Escondida (Región de Antofagasta), Mina Los Pelambres (Región de Coquimbo) y Mina Andina (Región de Valparaíso). Las circunstancias específicas de cada sitio de estudio de caso me permitieron examinar las preguntas de investigación a través de factores, incluido el motivo o la fuente del conflicto hidrosocial; presencia o ausencia de una planta desaladora; y propiedad de la mina (privada versus pública). Ver *Figura 1* para una comparación resumida de los tres sitios de campo en el momento del trabajo de campo. Además, el trabajo de campo en Santiago me permitió explorar las preocupaciones hidrosociales desde perspectivas nacionales e internacionales.

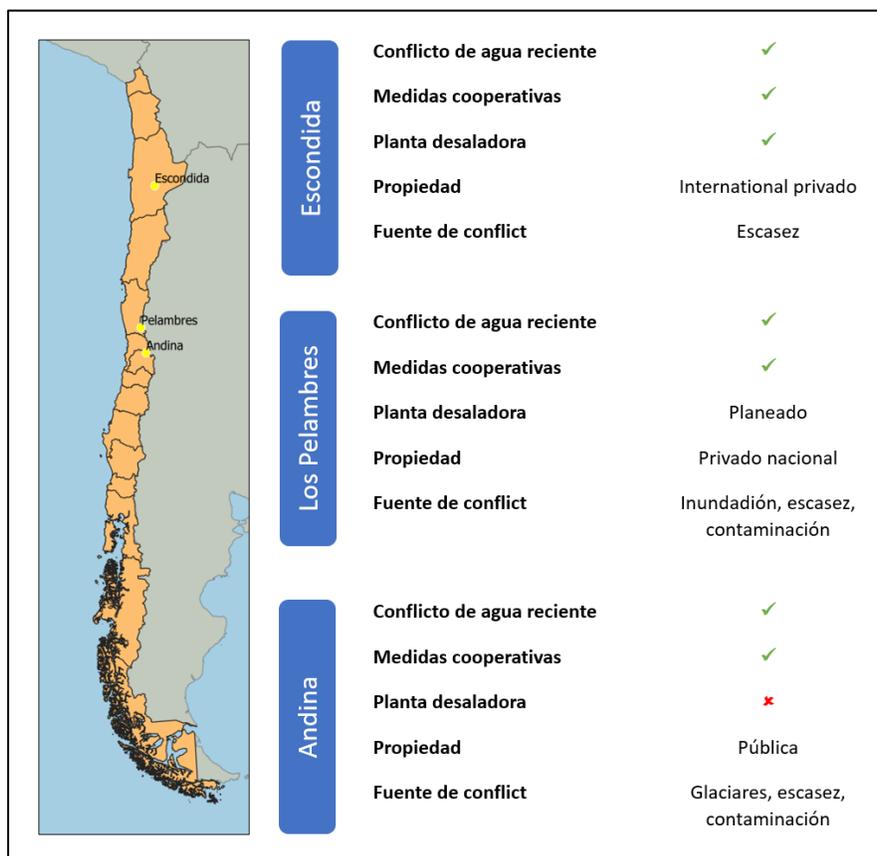


Figura 1. Resumen de los tres sitios de estudio de caso en el momento del trabajo de campo. Fuente para el mapa de países y de líneas fronterizas regionales: DIVA-GIS, 2011.

Utilicé tres métodos de investigación principales en todos los sitios de estudios de caso:

- Entrevistas semiestructuradas con expertos a nivel nacional que trabajan en representación del gobierno, la sociedad civil y empresas mineras en Santiago en temas de minería y/o agua.
- Entrevistas semiestructuradas en cada sitio de campo entre actores locales que representan a las comunidades, el gobierno y la empresa minera.
- Escribí un resumen de las conclusiones preliminares del proyecto después de completar la mayoría de los dos primeros métodos, luego llevé a cabo grupos focales en cada sitio

de campo y solicité reacciones y comentarios entre las partes interesadas a nivel nacional.

Seleccioné a los participantes utilizando métodos de muestreo intencionales, incluyendo las técnicas de criterio, bola de nieve y oportunistas (ver Bradshaw y Stratford, 2010). Una prioridad clave en todos los métodos fue específicamente acceder a una diversidad de perspectivas dentro y entre cada grupo de partes interesadas (gobierno, sector privado y sociedad civil), y espacialmente dentro de cada sitio de campo (incluyendo las regiones de valles / tierras altas y costeras afectadas por operaciones mineras). Para obtener un resumen de los métodos de investigación y los participantes ver la [Tabla 1](#).

Tabla 1. Resumen de los métodos de investigación y participantes.²

Método	Sector Privado	Gobierno	Sociedad Civil	Total
1. Entrevistados en Santiago ³	8	6	10	24
2. Entrevistados en los sitios de campo	15	13	27	55
3. Grupos de enfoque	2	2	6	10

	Valles/Tierras altas	Costa	N/A	Total
Entrevistados en los sitios de campo	35	13	7	55

3 Resultados

Para los tres temas principales investigados en este proyecto, se presentan aquí los resultados de la investigación por su relevancia: 1) las razones y los impactos de una mayor *colaboración* y 2) la expansión de las operaciones de *desalinización* en las regiones mineras, y 3) si estas dinámicas difieren entre CODELCO y empresas privadas.

² Se debe considerar que, aunque algunos participantes en este proyecto de investigación acordaron estar en el registro, en la mayoría de los casos a lo largo de este documento, he anonimizado la participación para proteger las identidades de aquellos que solicitaron confidencialidad. Las excepciones incluyen a aquellos que aceptaron estar en el registro y para quienes enumerar su puesto o afiliación agrega información importante al análisis.

³ Debido al conocimiento profundo de los participantes de un caso particular, también se incluyeron tres participantes a nivel nacional en las entrevistas de los estudios de caso.

3.1 Colaboración

Los resultados de dos preguntas formuladas a los participantes de la investigación a nivel nacional en Santiago sobre el conflicto hidrosocial (izquierda) y la colaboración (derecha) se resumen en la [Figura 2](#). La mayoría de los encuestados de todos los grupos de partes interesadas perciben que los conflictos por el agua han aumentado en las regiones mineras durante la última década. La mayoría de los entrevistados en general también percibe que la colaboración ha aumentado en la última década, aunque esto es impulsado en gran medida por los entrevistados del sector privado, con altos niveles de entrevistados del gobierno y la sociedad civil que expresan incertidumbre.

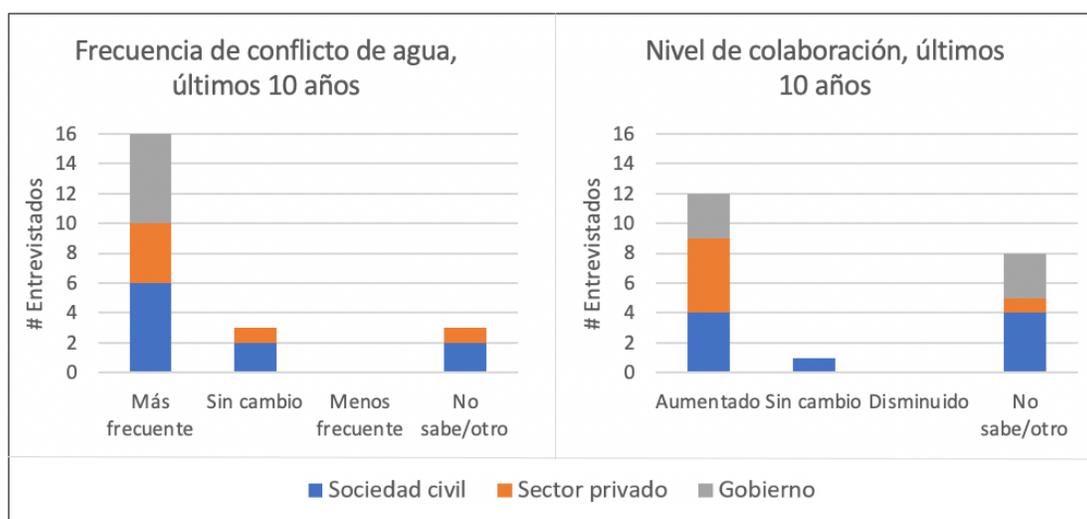


Figura 2: Percepciones del conflicto del agua y la colaboración en las regiones mineras entre las partes interesadas a nivel nacional en Santiago.

Estos resultados entre las partes interesadas a nivel nacional ofrecen un contexto para el análisis del estudio de caso en el momento del trabajo de campo. La mina Escondida, operada por la empresa privada australiana BHP, en el año 2007, enfrentó importantes protestas por la escasez de agua de las comunidades indígenas atacameñas (Likan Antai). En los últimos años, ha ampliado las relaciones con la comunidad, incluso mediante la creación de un equipo de asuntos indígenas y la contratación de personal de relaciones comunitarias con educación en ciencias sociales. En el año 2018 inauguró una de las plantas desaladoras más grandes de América Latina, con el objetivo explícito de reducir su dependencia del suministro de agua continental.

La mina Los Pelambres, operada por la empresa privada chilena Antofagasta Minerals, ha enfrentado protestas comunitarias por sus tranques de relaves desde principios de la década de 2000. En respuesta a la preocupación de la comunidad, los tranques propuestos para los sitios cercanos a la mina en sí se construyeron más abajo, por encima de la pequeña comunidad de Caimanes, lo que dio lugar a nuevas protestas y disputas legales. En un conflicto separado en el año 2015, los manifestantes en la Comuna de Salamanca bloquearon las carreteras de la operación de la mina para demostrar su preocupación por la escasez de agua. La empresa lanzó

un nuevo programa de divulgación comunitaria y acordó construir una planta desalinizadora en respuesta a estos conflictos hidrosociales.

Finalmente, la mina Andina, operada por la empresa estatal CODELCO, enfrentó protestas públicas y rechazo de los funcionarios electos locales en las regiones Metropolitana y Valparaíso por los impactos en los glaciares de una propuesta del año 2013, conocida como Andina-244, que casi habría triplicado la producción. En respuesta, CODELCO retiró la propuesta y la reemplazó por una que evitaría los glaciares y mantendría los niveles de producción existentes.

En el momento del trabajo de campo, una diferencia clave entre los tres sitios fue que Andina retiró su propuesta de producción en respuesta a la protesta comunitaria, mientras que Los Pelambres y Escondida aún cumplían con sus objetivos de producción—incluyendo la expansión. Por ejemplo, la planta desalinizadora de Escondida le permitió a la mina agregar un tercer concentrador que aumentó la producción en un 52 por ciento, “... proveyendo a la operación capacidad de procesamiento de cobre más que cualquier otra mina” (BHP, 2016, 2013, traducida de inglés). Asimismo, la planta desaladora de Los Pelambres es parte de un proyecto de desarrollo de infraestructura que le permitirá expandir la producción anual de la mina en un 15 por ciento (Antofagasta Minerals, 2019).

Los esfuerzos de relaciones comunitarias en los casos Escondida y Los Pelambres han contribuido a las divisiones dentro y entre las comunidades, más allá de los impactos socioambientales inherentes a las expansiones de la mina. Por ejemplo, un participante de la investigación en la Comuna de Los Vilos, la zona costera que alberga el tranque de relaves El Mauro de Los Pelambres y la planta desalinizadora propuesta, afirmó:

Entonces hoy día nació un inquietud en esta comuna de Los Vilos porque...se genera movimientos arriba [cerca de la mina], y una solución al lado. Esto es como decir, tengo un problema en mi casa, pero la solución es con los vecinos. Y tú tienes la planta desaladora y tienes el tranque de relaves el Mauro en Los Vilos.

En otras palabras, el entrevistado afirmó que Los Pelambres había respondido a las preocupaciones de la comunidad cerca de la mina, pero que esto había resultado en una transferencia de daños socioambientales río abajo a la región costera.

En el caso Escondida, BHP buscó extender una licencia de agua que vence en el año 2019 en el acuífero Monturaquí. Según un asesor ambiental que trabaja en la región, dos de las cinco comunidades atacameñas de la zona—incluyendo la más cercana y más directamente afectada por la mina, Peine—no querían “negociación... Pero [BHP] igual siguieron negociando con otras comunidades...Entonces Peine y Toconao no lo quisieron en ese momento, y las otras tres, sí aceptaron eso, y eso provocó un conflicto. Porque las otras comunidades decían, ¿cómo tú aceptas eso si yo no quiero?” (Como se analiza a continuación, BHP abandonó el plan Monturaquí desde el final del trabajo de campo para este proyecto). Además, las entrevistas en las comunidades costeras de Coloso y Mejillones indican preocupación por los impactos potenciales de la operación de desalinización y su planta de energía en áreas que ya albergan una infraestructura industrial sustancial.

3.2 Desalinización

La *Figura 3* resume las percepciones de las partes interesadas a nivel nacional sobre si el uso de agua desalinizada en las operaciones mineras reduce las tensiones por el suministro de agua. La mayoría de los entrevistados respondió afirmativamente, con altos porcentajes entre el gobierno y el sector privado en particular, pero menos certeza entre los participantes de la sociedad civil.

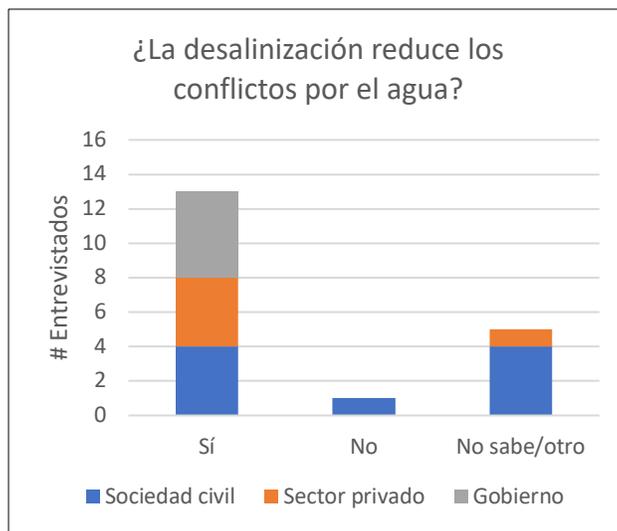


Figura 3. Percepciones de si las operaciones de desalinización reducen las tensiones por el agua en las regiones mineras, partes interesadas a nivel nacional.

Los datos de la Comisión Chilena de Cobre (COCHILCO) del Ministerio de Minería ofrecen información estadística sobre el impacto de la desalinización en el uso del agua continental a nivel nacional, como se muestra en la *Figura 4*. El gráfico de la izquierda indica que el uso de agua de mar por parte de la industria minera, incluyendo agua desalinizada y salobre, ha crecido rápidamente en la última década del 3 por ciento del total en el año 2009 al 23 por ciento en el año 2018, y del 1 al 12 por ciento para agua de mar desalada específicamente. Las operaciones mineras también han aumentado su capacidad para utilizar agua recirculada en sus operaciones en un 77% entre los años 2011⁴ y 2018 (COCHILCO, 2020). Sin embargo, este aumento en el uso de fuentes alternativas no ha resultado en una reducción en el uso de agua continental, como ríos y aguas subterráneas. Por el contrario, el uso de agua continental también creció en un 9 por ciento entre 2009-2018.

La figura de la derecha indica que estas tendencias continúen: el uso del agua de mar se expandirá en un 230 por ciento entre los años 2018 y 2029 y el uso de agua continental continuará aumentando en un 12 por ciento. COCHILCO también estima que la producción de cobre de Chile aumentará en un 28 por ciento entre los años 2017-2029 (Montes Prunes y Cantalloppts, 2018a, p. 11). En general, se prevé que la demanda de agua en la industria aumente

⁴ El primer año del que se disponía de datos.

más rápido que la producción de cobre, debido tanto a la disminución de las leyes del mineral como al cambio de la extracción de óxidos de cobre a sulfuros, que tienden a ocurrir más profundamente dentro de los depósitos minerales y pueden requerir aproximadamente cuatro veces la cantidad de agua para procesar (Dixon, 2013; Montes Prunes y Cantallopsts, 2018a). Debido a esto, la industria requeriría un mayor suministro de agua solo para mantener los niveles actuales de producción, y menos aún aumentar la producción según lo proyectado.

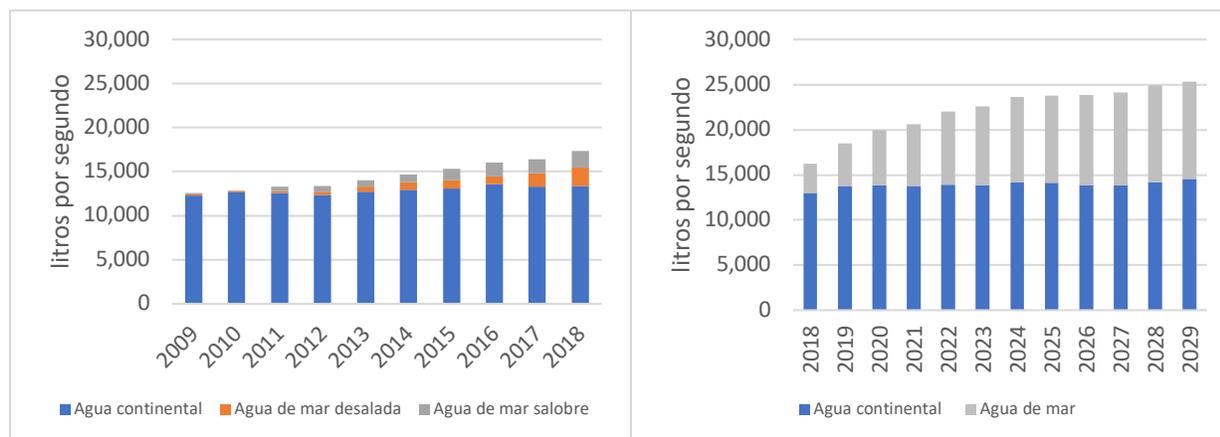


Figura 4. Izquierda: Consumo de agua en la industria minera del cobre, Chile, 2009-2018 (litros / segundo). El agua recirculada no se incluye en esta figura. Fuente de datos: COCHILCO, 2020, Tabla 32. Ver también Montes Prunes and Cantallopsts, 2018b, p. 4. *Derecha: Uso proyectado de agua de mar y continental en la industria minera del cobre de Chile, 2018-2029.* Fuente de datos: Montes Prunes and Cantallopsts, 2018a, p. 12.

Los estudios de caso demuestran diferencias entre las operaciones mineras individuales con respecto a los impactos de la desalinización en el uso del agua continental. BHP, en el caso de Escondida, inicialmente tenía la intención de que su planta desalinizadora permitiera que la mina se desconectara por completo del suministro de agua continental para el año 2030 (BHP, 2018). Sin embargo, la mina ha aumentado su producción de agua desalinizada, desde el final del trabajo de campo, lo que le permite finalizar antes la extracción de los acuíferos altoandinos, incluyendo retirando el plan Monturaqui mencionado anteriormente (BHP, 2020). En el caso de Los Pelambres, las entrevistas indicaron que la planta desalinizadora planeada en el momento del trabajo de campo estaba destinada a encenderse y apagarse según fuera necesario, pero no funcionaría para devolver los derechos de agua continental a las comunidades. Sin embargo, Los Pelambres lanzó una nueva propuesta para aumentar la producción de la planta desaladora, desde que concluyó el trabajo de campo, lo que permitiría que la mina cese la extracción del río Choapa para el año 2025 (Antofagasta Minerals, 2020). El caso Andina no tenía planes para una planta desaladora al momento del trabajo de campo.

La *Figura 5* indica que en el uso de la desalinización en los tres sitios de campo estas diferencias pueden explicarse, al menos parcialmente, por la geografía física. El gráfico muestra el agua utilizada por la minería a gran escala, por región, como porcentaje del uso total de agua en cada una de las regiones de Chile comenzando con O'Higgins y avanzando hacia el norte hasta Tarapacá (eje vertical izquierdo), así como la cantidad total de agua de mar utilizada por la industria minera en cada región (eje vertical derecho). En el momento en que se recopilaban los datos, las regiones de Atacama y Antofagasta eran las únicas en las que la industria minera

utilizaba agua de mar, y estas regiones también tenían dos de los tres porcentajes más altos de agua utilizada. Esto respalda la hipótesis intuitiva de que las empresas mineras en regiones en las que la industria usa un porcentaje más alto de recursos hídricos más escasos tienen más probabilidades de usar agua de mar en sus operaciones.

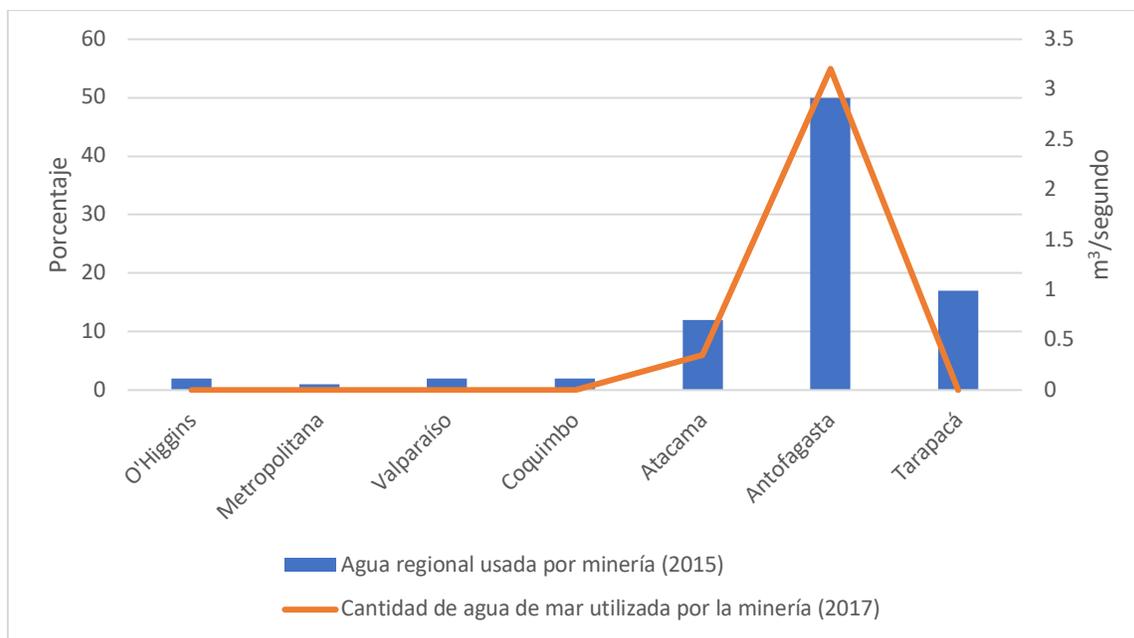


Figura 5. Porcentaje de agua utilizada por la industria minera (eje izquierdo) y cantidad de agua de mar utilizada por la industria minera (eje derecho), por región. Fuente de datos: Consejo Minero, 2019. El agua de mar utilizada incluye agua desalinizada y salobre.

Sin embargo, es importante señalar que la escasez depende no solo de la cantidad de agua disponible, sino también de la cantidad que se utiliza y por quién. En el caso Escondida, el presidente de Peine aseguró que el Salar de Punta Negra, "...un salar [de] que casi por veinte años [la empresa hizo] extracción... hoy día está seco (ver también Babidge, 2015, p. 75). Además, desde el final del trabajo de campo, la Superintendencia de Medio Ambiente del gobierno de Chile abrió un caso contra Escondida por sobre extracción de pozos en el sector de Tilopozo (SMA, 2020). Debido a un posible uso excesivo, la disminución de la disponibilidad de suministros de agua dulce puede haber requerido, por lo tanto, un cambio a la desalinización para que la operación continua (y la expansión) sea posible.

Aunque, por las operaciones de desalinización, la protesta pública no fue evidente en los sitios durante el trabajo de campo, de entrevistas tanto en las regiones montañosas como costeras surgió la preocupación por los impactos de la desalinización a largo plazo. El presidente de Coloso, donde se ubica la desaladora de Escondida, informó que hasta ese momento miembros de su comunidad no habían notado efectos negativos de la misma en su pesca, aunque viajan varias horas para llegar a sus caladeros. Al mismo tiempo, mostró preocupación por el potencial de impactos marinos de la operación:

Y ahora...aumentaron esta planta desaladora que tira muchos litros por segundo también...y que devuelve toda esa sal...al mar...Eso lógico va a provocar un

impacto, ¿no? Porque no es normal. No es normal. Pero son los costos, dicen, de un país en desarrollo--genera trabajo, y eso es lo que se habla a nivel mundial.

La cita resalta la sensación que surgió del trabajo de campo sobre la preocupación de las partes interesadas por los impactos potenciales de la desalinización. Sin embargo, la naturaleza altamente técnica de la desalinización y la dinámica del océano impide que las partes interesadas públicas los identifiquen. Además, el comentario sugiere preocupación sobre el potencial de una dinámica de "zona de sacrificio", a través de la cual los daños a la comunidad del entrevistado se vieron como un costo aceptado para objetivos de desarrollo nacionales e internacionales más amplios.

3.3 Comparación entre CODELCO y empresas privadas

La *Figura 6* muestra la producción chilena de cobre desde el año 1960 hasta la actualidad, dividida entre operaciones públicas y privadas. Los datos demuestran que un fuerte aumento de la producción privada a partir de la década de 1990 ha llevado a ese sector a superar con creces la producción pública desde entonces. No obstante, CODELCO continúa siendo la empresa minera de cobre más grande del mundo. Esta división público-privada en la producción en Chile plantea la pregunta de cómo la propiedad de la mina afecta el conflicto por el agua. En el caso de los sitios de campo para este proyecto, ¿en contraste con el mantenimiento de los objetivos de expansión de Escondida y Los Pelambres, la decisión de CODELCO de cancelar el proyecto Andina-244 indica un mayor compromiso con las preocupaciones del público local?

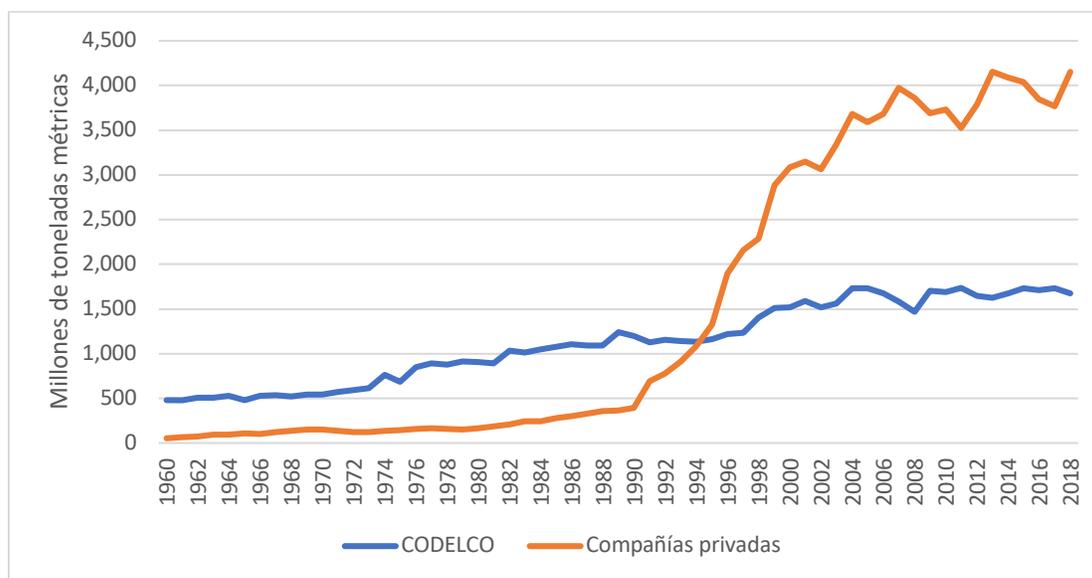


Figura 6. Producción de cobre de Chile, por propietario de mina (millones de toneladas métricas). Fuente de datos: COCHILCO (2019b).

La *Figura 7* muestra los resultados de una pregunta de entrevista entre las partes interesadas a nivel nacional sobre si las dinámicas de colaboración o conflicto difieren entre empresas

públicas y privadas. La mayoría de los entrevistados los percibe como diferentes. Sin embargo, es interesante notar que cuatro de los seis gobiernos encuestados declararon que no son.

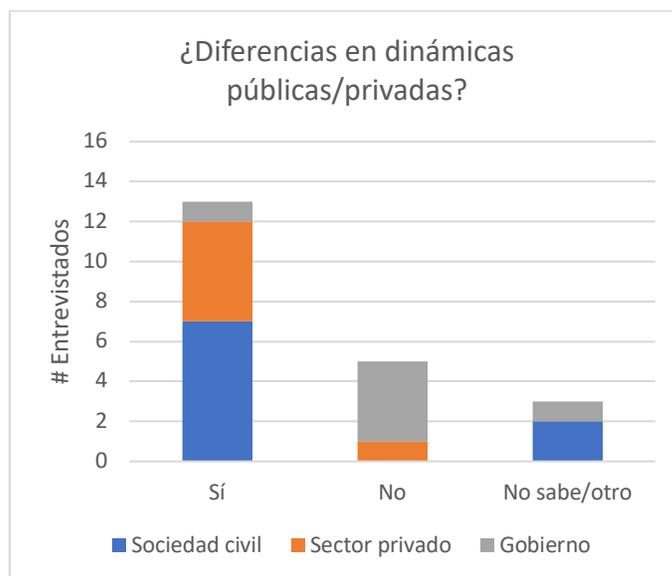


Figura 7. Percepciones de si existen diferencias en la colaboración o dinámicas de conflicto entre empresas públicas y privadas, partes interesadas a nivel nacional.

Combinando las entrevistas de Santiago con las de los sitios de campo, especialmente el caso de Andina, surgió una percepción general de que CODELCO se desempeña peor que las empresas privadas en lo que respecta a la colaboración y las dinámicas de conflicto con las comunidades. Para explicar esta diferencia, se dieron tres razones principales:

- **Flexibilidad para gastar:** En esta línea de razonamiento, dadas las restricciones legales como empresa estatal, CODELCO no puede gastar dinero en las comunidades locales simplemente para responder a las inquietudes, ya que las empresas privadas pueden e incluso están incentivadas a hacerlo a través de exenciones fiscales.
- **CODELCO como el sueldo de Chile:** Este punto se basa en la premisa de que las utilidades de CODELCO son para el Estado, mientras que las de las empresas privadas son para inversores privados. Desde el año 1994 a 2018, CODELCO contribuyó con un promedio del 7.6 por ciento de los ingresos fiscales públicos anuales de Chile, con un máximo del 21.9 por ciento en el año 2006 (COCHILCO, 2019b, Tabla 30.1 and 30.2; and 2011, Tabla 32.1). Por el contrario, las diez mayores empresas privadas⁵ contribuyó con un total de sólo 4.1 por ciento durante el mismo período, con un pico de 14.0 por ciento en el año 2007 (Ibid). Estas dinámicas pueden contribuir a dar la sensación de que los daños

⁵ Específicamente, este grupo se refiere a un "grupo de las diez empresas de la Gran Minería Privada del cobre en razón que al año 2001 tenían suscrito un contrato de inversión extranjera vía DL-600, y a esa fecha eran las principales productoras de cobre. Ellas representaban el 90% de la producción de la minería privada y aportaban la mayor parte de la tributación minera de este sector." (COCHILCO, 2019b, Tabla 30.1).

públicos de CODELCO en sitios individuales pueden estar justificados porque es para el bien del país en su conjunto. Esto puede aumentar el riesgo de la dinámica de la zona de sacrificio en las comunidades que albergan en particular operaciones estatales.

- *El papel de la Licencia Social para Operar y la presión internacional:* En relación con el punto anterior, surgió la percepción de que como empresa estatal que devenga utilidades públicas, CODELCO posee una licencia social natural para operar (LSO). En contraste, las empresas privadas—especialmente las internacionales—son percibidas como huéspedes que deben justificar por qué es públicamente permisible su extracción de riqueza nacional. Además, las empresas internacionales pueden estar bajo mayor presión en sus países de origen y de las redes de activistas globales para mantener altos estándares de conducta.

Dadas estas percepciones de que CODELCO se desempeña peor que las empresas privadas en las relaciones comunitarias, queda la pregunta de por qué fue el único de los tres casos que respondió a la protesta comunitaria retirando sus planes de expansión. La evidencia del trabajo de campo indica varios factores clave. Primero, casi triplicar la producción de la mina creó importantes desafíos técnicos y financieros para la empresa. En segundo lugar, además de los impactos de larga data y la preocupación planteada por los alcaldes de la Región de Valparaíso, el proyecto Andina-244 habría afectado a la Región Metropolitana (RM) y provocado la ira en particular de la acaudalada Comuna de Lo Barnechea. Como centros poblacionales, económicos y políticos del país, las protestas en estas regiones tuvieron un impacto particularmente contundente en el proyecto.

En tercer lugar, los principales impactos hidrosociales del proyecto Andina-244 habrían sido sobre los glaciares, que se han convertido en un foco de protestas públicas en el país debido al riesgo preexistente para ellos debido al cambio climático. Una cita del presidente de la Unión Comunal de Juntas de Vecinos de Lo Barnechea resalta este punto:

[A]ntes, la gente no sabía que el agua de glaciares era ... el agua que nos va a dar vida. Ni siquiera es para nosotros—es para las futuras generaciones... Más que el cambio climático es evidente—a la gente lo consta, lo vive, lo ve—sobre todo, nosotros que vivimos en precordillera... Antes, acá, nevaba... Entonces, como todo cambió... la gente dice, no, lo que hay que cuidar – lo básico, si queremos seguir viviendo en este planeta, es el agua. ¿Y dónde está el agua? En los glaciares. Hay que cuidarles.

En este sentido, el caso Andina se compara con el proyecto minero Pascua-Lama (ver Kronenberg, 2013; Urkidi, 2010), que, debido en gran parte a las preocupaciones sobre los impactos en los glaciares, también fue rechazada con éxito por el público.

4 Discusión

Los casos de Los Pelambres y Escondida indican que, en lugar de resolver las fuentes de conflicto hidrosocial, las nuevas estrategias de relaciones comunitarias y la inversión en desalinización pueden transformar y trasladar daños a otras comunidades. En contraste, el caso Andina indica que las fuentes de conflicto pueden ser retiradas en respuesta a la protesta

comunitaria. En los tres casos, estos resultados dependen de interacciones complejas entre una serie de factores sociales y ambientales relacionados. Propongo un marco teórico, “desplazamientos hidrosociales”, para explicar estos factores y su papel en sí, cómo y dónde se transforma, mueve o abandona una fuente de conflicto hidrosocial.

La *Figura 8* presenta un diagrama conceptual de los desplazamientos hidrosociales. En este marco, los impactos entrecruzados del cambio climático y la minería funcionan como factores de estrés en el suministro de agua, provocando impactos como contaminación, escasez, inundaciones y daños a los glaciares. Estos daños se convierten en fuentes de conflicto social entre las empresas mineras y las comunidades. Las soluciones propuestas para abordar estas fuentes de conflicto, así como cómo y dónde se implementan, dependen de cuatro factores clave: 1) limitaciones geográficas, 2) limitaciones técnicas, económicas y políticas, 3) dinámicas aguas abajo y 4) relaciones de poder. Los dos primeros factores representan restricciones sobre qué correcciones se pueden implementar, mientras que los dos últimos representan dinámicas que predicen cómo y dónde se implementarán las correcciones, y a quién afectarán. A menos que la fuente del conflicto—como la propuesta de expansión de una mina—se abandone por completo, las soluciones hidrosociales tenderán a generar nuevos factores de estrés que producirán más rondas de conflicto.

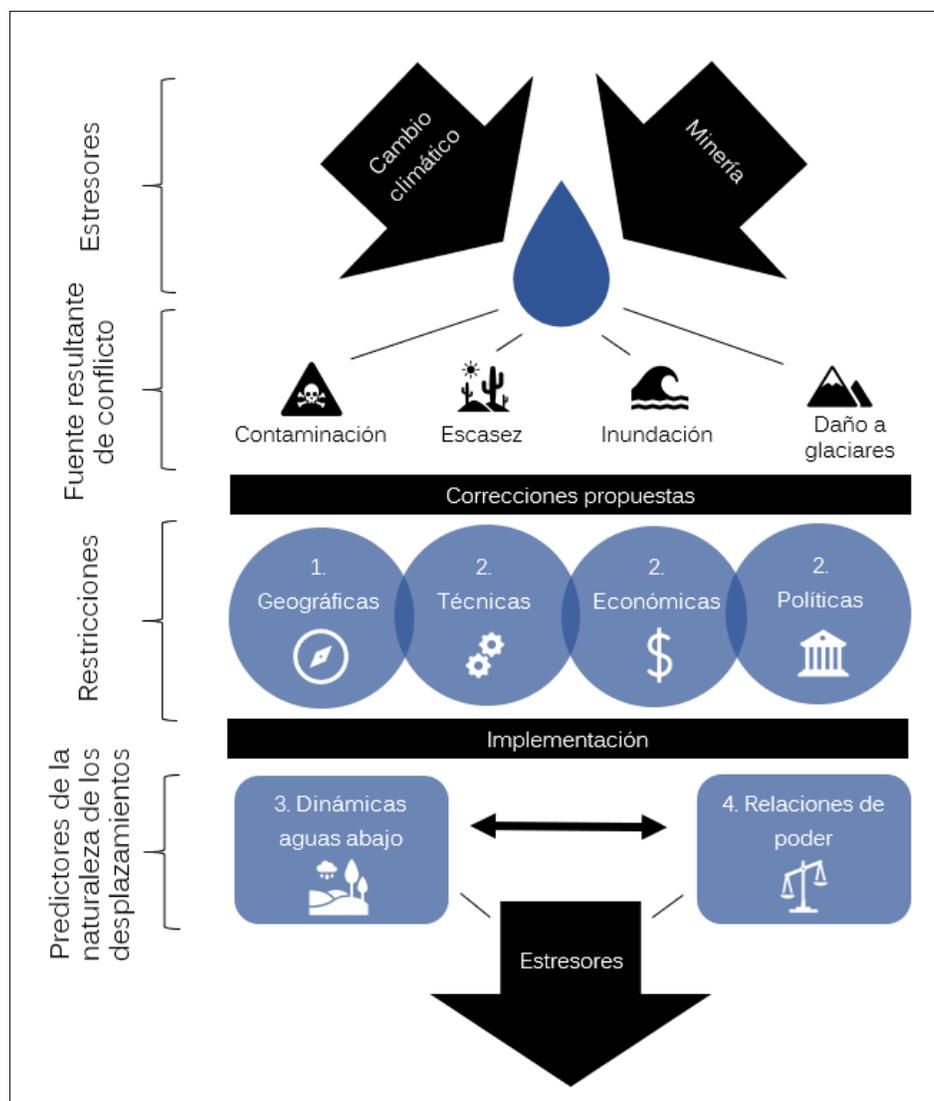


Figura 8. Diagrama conceptual de los desplazamientos hidrosociales. Si, cómo y dónde se transforma y se mueve una fuente de conflicto hidrosocial, se basa en cuatro factores clave (números en la cifra), que, a su vez, se sitúan dentro de dinámicas socioambientales más amplias. Es decir, los factores estresantes, como el cambio climático o la minería, afectan los recursos hídricos, creando fuentes de conflicto social. Las soluciones propuestas para abordar este conflicto y cómo se implementan dependen de limitaciones geográficas, técnicas, económicas y políticas interrelacionadas. Tales soluciones resultan generalmente en una transformación y / o movimiento de la fuente del conflicto a otros sitios y poblaciones. La naturaleza de estos desplazamientos —incluyendo quiénes se ven afectados por ellos y cómo— depende de la dinámica aguas abajo y las relaciones de poder. Los desplazamientos tienden a crear nuevos factores de estrés que pueden resultar en nuevas rondas de conflicto.

Este marco de los desplazamientos hidrosociales ayuda a explicar los resultados del conflicto por el agua en los tres sitios de campo. En el caso de Escondida, las limitaciones geográficas y el uso excesivo que limitan el suministro de agua, así como la alta capacidad técnica y financiera de BHP y el optimismo político en torno a la desalación en Chile, han dado como resultado la inversión en desalación a gran escala allí como solución al conflicto hidrosocial. La adopción de la desalinización mueve inherentemente los impactos socioambientales de la extracción de

agua río abajo hacia la costa a Coloso y Mejillones, aunque las relaciones de poder de larga data que resultan en daños socioambientales a las comunidades indígenas dejan riesgos de daños a las poblaciones atacameñas (ver Prieto et al., 2019).⁶

En el caso de Los Pelambres, las protestas contra los tranques de relaves propuestas cerca de las regiones más pobladas, cerca de la mina, se resolvieron mediante la construcción de un tranqueaguas abajo sobre una comunidad menos poblada (y menos poderosa), lo que resultó en nuevas rondas de conflicto. Asimismo, la preocupación por la escasez de agua en la Comuna de Salamanca derivó en un acuerdo de la empresa para construir una planta desaladora en Los Vilos.

Finalmente, el caso Andina es el único de los tres en los que el conflicto hidrosocial llevó a la minera a retirar sus planes de producción ampliados. Esto se debió en parte al factor geográfico de la presencia de glaciares en el sitio de la mina propuesto, así como a las limitaciones técnicas y financieras de una expansión tan grande. Pero también se debió a los altos niveles de poder político y económico que poseen las comunidades protestantes en las Regiones Metropolitana y Valparaíso.

5 Conclusiones

Con respecto a las tres preguntas principales de este proyecto, los resultados y el análisis indican que:

1. *Los nuevos esfuerzos de las empresas mineras de colaboración con las poblaciones locales* son una mejora de los métodos anteriores de relaciones con la comunidad. Sin embargo, como se practica actualmente, a menudo resultan en división dentro y entre comunidades, exacerban los desequilibrios de poder entre empresas y comunidades y pueden llevar a una transferencia de daños a poblaciones más vulnerables.
2. *La desalinización del agua de mar* ha aliviado las tensiones hidrosociales en las regiones mineras en sitios de estudio de casos específicos. Sin embargo, a escala nacional, no se proyecta que reduzca el uso de agua continental por parte de la industria minera, sino que permite una expansión de la producción de cobre. Además, persisten las preocupaciones sobre los impactos a largo plazo de las operaciones en las poblaciones costeras.
3. En general, se percibe que *las empresas mineras estatales y privadas* responden de manera diferente al conflicto del agua, y CODELCO se percibe como menos eficaz para abordar las preocupaciones de la comunidad. Sin embargo, las empresas públicas y privadas están sujetas a factores geográficos, sociales y técnicos similares que probablemente tengan mayores efectos en los resultados de los conflictos hidrosociales.

⁶ Ver también Bustos-Gallardo et al. (2021) para discutir las tendencias emergentes en la industria del litio que se cruzan con la minería del cobre para afectar a las comunidades atacameñas.

Mediante estas tres preguntas, el marco de los desplazamientos hidrosociales demuestra que las limitaciones geográficas; factores técnicos, económicos y políticos; dinámica aguas abajo; y las relaciones de poder determinan cómo y dónde se despliegan la colaboración y la desalinización, y con qué efecto.

Estos hallazgos tienen importantes implicaciones dentro de los tres temas clave para las comunidades, funcionarios gubernamentales, empresas mineras y académicos interesados en el agua en las regiones mineras, como se indica a continuación.

5.1 Implicaciones para el Conocimiento Académico

Esta investigación resalta un punto planteado durante mucho tiempo por los ecologistas políticos e investigadores del ciclo hidrosocial: el agua no puede entenderse completamente sólo desde una perspectiva física (o ambiental); el entendimiento también debe considerar cómo se sitúa el recurso dentro de los contextos económicos y políticos (ver, por ejemplo, Budds et al., 2014). Además, el proyecto demuestra que el cambio climático y minería convergen para impactar los recursos hídricos y poblaciones humanas que dependen de ellos, e indica que es poco probable que estas preocupaciones se resuelvan con los mecanismos de adaptación actuales, como la desalinización, que funcionan simplemente para mantener la producción actual y patrones de consumo (ver también Fragkou y McEvoy, 2016; Swyngedouw, 2013). A medida que avanza el cambio climático y se expande la producción minera, se necesita más investigación sobre cómo los impactos de ambos pueden cruzarse en comunidades vulnerables.

5.2 Implicaciones para las Relaciones Comunitarias

Los tres estudios de caso de este proyecto demuestran que las comunidades han logrado presionar a las empresas mineras para que tomen en serio las preocupaciones locales. Sin embargo, las medidas actuales implementadas para responder a estas preocupaciones tienden a resultar en mayores divisiones dentro y entre las comunidades. De manera intencionada o no, los nuevos mecanismos de colaboración de las empresas mineras pueden resultar en una dinámica de "divide y vencerás" que aumente el poder de la empresa en relación con una sociedad civil fracturada, lo que permitirá a la empresa minera avanzar con sus objetivos de producción a pesar de la oposición. Esto es particularmente preocupante en las comunidades indígenas con antecedentes preexistentes de explotación y casos en los que las zonas de sacrificio existentes o potenciales se convierten en receptoras de daños adicionales para abordar las preocupaciones de otras áreas.

Estas observaciones apuntan al beneficio de una comunicación ampliada entre las varias comunidades afectadas por una operación minera, en lugar de negociaciones individuales más comunes entre la mina y las comunidades individuales.⁷ Dicho compromiso puede tomar la forma de sesiones regionales que reúnan a representantes de diferentes comunidades afectadas por una mina para discutir preocupaciones y soluciones. En algunos casos, esto se ha hecho durante mucho tiempo entre las comunidades cercanas, pero con menos frecuencia a una

⁷ Ver Devenin (2021) para un análisis de los amplios programas de desarrollo comunitario colaborativo que tienen lugar en la región de Antofagasta.

escala que incluye tanto a las comunidades de las tierras altas como a las costeras afectadas por la misma operación.

Las comunidades podrían beneficiarse de colocar dicha colaboración como una alta prioridad en sus relaciones con las empresas para garantizar que su poder de negociación no se vea dividido por soluciones a problemas para una comunidad pero que dañen a otra. La industria minera también se beneficiaría de apoyar este tipo de comunicación. A corto plazo, puede resultar en negociaciones más difíciles sobre cómo y dónde abordar las preocupaciones de la comunidad, pero a largo plazo, puede permitir soluciones permanentes en lugar de simplemente postergar el conflicto social, lo que requiere más rondas de negociación e inversión en el futuro. Sin embargo, también debe reconocerse que dicha participación no debe ser simplemente un ejercicio para asegurar la aprobación de la comunidad de una operación minera. Más bien, un principio fundamental de participación debe ser que las empresas y funcionarios gubernamentales acepten aquellas instancias en las que las comunidades rechacen las propuestas de proyectos, como en el caso Andina.

Este tipo de medidas colaborativas pueden requerir apoyo externo para permitir a los miembros de la comunidad pagar los costos de transporte y mano de obra necesarios para reunirse con comunidades de pares a veces distantes, como la financiación del gobierno durante los procesos de aprobación de proyectos. Los actores de base también han demostrado, sin embargo, el poder de las tecnologías de comunicación en línea para reunir apoyo para causas de diversos actores a través de las distancias.

5.3 *Implicaciones para el Desarrollo*

Las discusiones con los participantes sobre los temas específicos del agua y minería, en los tres sitios de campo, a menudo condujeron naturalmente a reflexiones sobre asuntos más amplios del desarrollo. Por ejemplo, el entrevistado en Coloso citado anteriormente afirmó que los presuntos impactos de la nueva planta desaladora de Escondida "son los costos, dicen, de un país en desarrollo". En Ventanas, donde CODELCO funde mineral de Andina y otras operaciones industriales llenan la costa, un pescador señaló un bolsillo empobrecido de residencias locales y dijo que esta es la parte del desarrollo de la que no hablan. Y en Salamanca, el gerente de una institución de riego señaló que la llegada de la mina Los Pelambres había traído un beneficio económico a la comunidad que se había utilizado en bienes de consumo. Pero se preguntó si esto realmente había mejorado la calidad de vida y cuál es el valor real del dinero. ¿Qué, preguntó, quedará después de que se agote la mina además de un pozo y algunos proyectos de RSE? "¿Tenemos mejor salud? No... ¿Tenemos mejor educación? No. Entonces, ¿qué hemos logrado al final? Que hay plata."

Estas citas representan un cuestionamiento al modelo de desarrollo económico que ha impulsado la trayectoria política y económica de Chile—así como concepciones más amplias del desarrollo a nivel mundial. Este modelo ve el crecimiento económico como el objetivo y el aumento de la calidad de vida en base a la capacidad de consumo como el beneficio. El éxito de Chile en el logro de estos objetivos ha llevado a instituciones internacionales a situarlo como modelo para otros países. El cobre ha sido un combustible fundamental que ha alimentado este modelo de desarrollo—una operación de extracción en constante crecimiento cuyas ganancias

pueden filtrarse a través de la economía para permitir el crecimiento de otros sectores, lo que genera empleo, salarios más altos, consumo interno y un mayor crecimiento.

Sin embargo, estos participantes cuyas comunidades han soportado los impactos negativos de las operaciones mineras cuestionaron si las mejoras en la calidad de vida obtenidas a través de este modelo valían los costos, e incluso si realmente eran mejoras. Estas preguntas se han vuelto aún más relevantes desde la conclusión del trabajo de campo para este proyecto, ya que Chile ha sido sacudido por movilizaciones públicas masivas sobre temas de equidad, lo que llevó a una nueva convención constitucional.

A medida que los países dotados de recursos naturales en todo el mundo consideren su futuro económico y político en medio y después de la pandemia de COVID-19, estos asuntos sobre la minería y la naturaleza del desarrollo serán cruciales, ya que los responsables de la formulación de políticas pueden buscar aumentar los ingresos de la minería para pagar nuevos programas gubernamentales. Esto puede ser especialmente cierto en Chile, ya que atraviesa el proceso de reescritura de la constitución nacional. Este proyecto de investigación indica la necesidad de considerar no solo los beneficios nacionales de dichos programas, sino también las perspectivas locales de cómo perturbarán a las comunidades más directamente afectadas por las industrias extractivas.

6 Agradecimientos

Extiendo mi más sincero agradecimiento a todos los que participaron en las entrevistas y grupos focales de este proyecto. El trabajo de campo para esta investigación fue financiado por una Beca de Desarrollo de Base de la Fundación Interamericana. También agradezco a las siguientes instituciones, con las que mantuve afiliaciones de investigación no remuneradas durante el trabajo de campo en Chile: el Centro de Estudios del Desarrollo Regional y Políticas Públicas (CEDER) de la Universidad de Los Lagos; Alianza Valor Minero; y la Oficina Regional del Centro David Rockefeller de Estudios Latinoamericanos (DRCLAS), a través de mi afiliación como tutora no residente en Mather House de la Universidad de Harvard. Es imposible nombrar individualmente a todas las personas que hicieron posible este proyecto, sin embargo, agradezco especialmente a amigos y colegas en Chile que contribuyeron con comentarios y críticas sobre mis métodos y hallazgos a lo largo del período de investigación y después, y que me ayudaron a navegar por la logística del trabajo de campo, por ejemplo, a través de la búsqueda de vivienda y transporte en los sitios de campo. También agradezco especialmente a mi comité de doctorado por sus comentarios y apoyo durante todo el proceso de investigación, y a la Universidad de Clark por el apoyo institucional de mi investigación. También expreso mi gratitud a la Iniciativa de Soluciones Ambientales del MIT y al Centro de Estudios Latinoamericanos de la Universidad de Georgetown por apoyar mi investigación continua sobre estos temas. Los puntos de vista y opiniones expresados en este documento son responsabilidad del autor y no reflejan necesariamente los de las personas o instituciones enumeradas anteriormente.

7 Referencias

Antofagasta Minerals, 2020. Minera Los Pelambres operará principalmente con agua de mar a partir de 2025 1-4.

Antofagasta Minerals, 2019. Se inicia construcción del proyecto más importante de Los Pelambres en 14 años [WWW Document]. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Babidge, S., 2015. The problem with “transparency”: Moral contests and ethical possibilities in mining impact reporting. *Focaal* 70-83. <https://doi.org/10.3167/fcl.2015.730106>

BHP, 2020. Escondida pone fin a la extracción de agua de acuíferos altoandinos.

BHP, 2018. Water Report 2018: Stewardship of a vital shared resource. Melbourne.

BHP, 2016. Escondida celebrates 25 years of operation with the opening of its third concentrator plant [WWW Document]. URL <https://www.bhp.com/media-and-insights/news-releases/2016/04/escondida-celebrates-25-years-of-operation-with-the-opening-of-its-third-concentrator-plant> (accessed 7.18.19).

BHP, 2013. BHP Billiton Approves Escondida Water Supply Project [WWW Document]. URL <https://www.bhp.com/community/community-news/2013/07/bhp-billiton-approves-escondida-water-supply-project> (accessed 7.18.19).

Bradshaw, M., Stratford, E., 2010. Qualitative Research Design and Rigour, in: Hay, I. (Ed.), *Qualitative Research Methods in Human Geography*. Oxford University Press, Ontario.

Budds, J., Linton, J., McDonnell, R., 2014. The hydrosocial cycle. *Geoforum*. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2014.08.003>

Bustos-Gallardo, B., Bridge, G., Prieto, M., 2021. Harvesting Lithium: water, brine and the industrial dynamics of production in the Salar de Atacama. *Geoforum* 119, 177-189. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2021.01.001>

COCHILCO, 2020. Anuario de estadísticas del cobre y otros minerales, 2000-2019. Santiago.

COCHILCO, 2019a. Anuario de estadísticas del cobre y otros minerales, 1999-2018. Santiago.

COCHILCO, 2019b. Producción cobre de mina por empresa, anual.

COCHILCO, 2011. Anuario de estadísticas del Cobre y Otros Minerales 1991-2010. Santiago. Consejo Minero, 2019. Plataforma de Agua [WWW Document]. URL <https://consejominero.cl/agua/> (accessed 10.8.19).

Delamaza, G., Maillet, A., Martínez Neira, 2016. El despertar de los territorios: Análisis de la politización de los conflictos socioterritoriales y sus consecuencias en Chile (2005-2014).

Devenin, V., 2021. Collaborative community development in mining regions: The Calama Plus and Creo Antofagasta programs in Chile. *Resour. Policy* 70. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.10.009>

DIVA-GIS, 2011. DIVA-GIS [WWW Document]. Free Spat. Data. URL <http://www.diva-gis.org/Data>

Dixon, R.E., 2013. Northern Chile and Peru: a hotspot for desalination. *Desalin. Water Treat.* 51, 5–10. <https://doi.org/10.1080/19443994.2012.704688>

Fragkou, M.C., McEvoy, J., 2016. Trust matters: Why augmenting water supplies via desalination may not overcome perceptual water scarcity. *Desalination* 397, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2016.06.007>

Garreaud, R.D., Boisier, J.P., Rondanelli, R., Montecinos, A., Sepúlveda, H.H., Veloso-Aguila, D., 2020. The Central Chile Mega Drought (2010–2018): A climate dynamics perspective. *Int. J. Climatol.* 40, 421–439. <https://doi.org/10.1002/joc.6219>

Kronenberg, J., 2013. Linking Ecological Economics and Political Ecology to Study Mining, Glaciers and Global Warming. *Environ. Policy Gov.* 23, 75–90. <https://doi.org/10.1002/eet.1605>

Montes Prunes, C., Cantallopis, J., 2018a. Proyección de consumo de agua en la minería del cobre 2018-2029.

Montes Prunes, C., Cantallopis, J., 2018b. Consumo de agua en la minería al 2017. <https://doi.org/10.1016/j.molbrainres.2004.05.008>

Odell, S.D., 2020. Hydrosocial displacements: Climate change and community relations in Chile's mining regions. Clark University.

Prieto, M., Salazar, D., Valenzuela, M.J., 2019. The dispossession of the San Pedro de Inacaliri river: Political Ecology, extractivism and archaeology. *Extr. Ind. Soc.* 6, 562–572. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2019.02.004>

SMA, 2020. Antofagasta: SMA formula cargo grave a Minera Escondida por impacto sobre recurso hídrico. Supt. del Medio Ambient. del Gob. Chile.

Swyngedouw, E., 2013. Into the Sea: Desalination as Hydro-Social Fix in Spain. *Ann. Assoc. Am. Geogr.* 103, 261–270. <https://doi.org/10.1080/00045608.2013.754688>

Temper, L., Del Bene, D., Martinez-Alier, J., 2015. Mapping the frontiers and front lines of global environmental justice: the EJAtlas. *J. Polit. Ecol.* 22, 255–278.

Urkidi, L., 2010. A global environmental movement against gold mining: Pascua–Lama in Chile. *Ecol. Econ.* 70, 219–227. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.05.004>

Winchester, H.P.M., Rofe, M.W., 2010. Qualitative Research and Its Place in Human

Geography, in: Hay, I. (Ed.), *Qualitative Research Methods in Human Geography*. Oxford University Press, Ontario, pp. 3-25.