



Universidad de Chile
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Escuela de Pregrado
Carrera de Geografía

EXTRACCIÓN DEL LITIO EN EL NORTE DE CHILE: CONSECUENCIAS SOCIOAMBIENTALES DE UNA TRANSICIÓN ENERGÉTICA (IN)JUSTA

Memoria para optar al título profesional de Geógrafa

FRANCISCA JAVIERA UBILLA CORREA

Profesora Guía: Pamela Smith Guerra

SANTIAGO - CHILE
2023

la tierra estiró sus extremidades
y dijo *pon los pies en alto*
los árboles dijeron *te daremos la vida*
el aire dijo *respírame*
el planeta dijo
cuida de lo que te cuida
y nosotros les dimos a todos la espalda

– *traición*

(Rupi Kaur)

“Has aceptado que no puedes cambiar
al país ni mucho menos al mundo,
pero puedes ayudar a algunos.”

(Isabel Allende)

AGRADECIMIENTOS

A quienes han estado, ya sea de forma efímera o durante toda mi vida, especialmente a los que han decidido quedarse por mucho tiempo más: gracias a ustedes me he convertido en la persona que soy hoy.

A mis pilares fundamentales -Yasna, Ivan, Vale-; quienes siempre me dejaron claro que el cielo es el límite y por lo mismo me han apoyado con mis ideas y sueños más locos a pesar de que estuviesen muertos de miedo (y a veces no completamente de acuerdo), y a Dobby por ser sin querer un sol cuando se empezaba a nublar.

A mis cuatro tatas; Nena, Tito, Rosa y Lucho, con quienes nos hemos ido enseñando recíprocamente las distintas perspectivas de nuestras generaciones y quienes me han contado cada una de las historias que les he pedido, todas las veces que se los he pedido.

A mis tíos y tías que han sido constantes seguidores de todo este proceso y crecimiento.

A Lucre, quien siempre ha creído en mí y ha sido esencial en mi desarrollo como persona.

A las personas que me hicieron cambiar la perspectiva de qué es la amistad; Nico, Leo, Javi, Diego T., Lucas, Diego Rihs, Coni, y con quienes hemos pasado todo tipo de cosas juntos en estos cinco años de loca Geografía (y que además tuvieron que bancarme todos esos fines de semestres llenos de estrés, pero que también supieron llenar de risas nuestros encuentros).

A mi whānau, que tuve la suerte de conocer en nuestra primera loca aventura al otro lado del mundo, y quienes literalmente se convirtieron en familia después de 5 meses. Anto, Cristian, Javi, Jose, Josefa, Juan, Tarek: son lo más.

A Maca y a Melanie, que además de ser mis amistades más largas y lo más lindo que me llevé del colegio, tengo el honor de decir que estoy demasiado orgullosa de ambas.

A quienes están ahora físicamente al lado mío, pero a quienes también están en otros territorios. Los lugares los hacen las personas y me maravilla la idea de que no pertenezco a uno solo; mis personas me llevan con ellas a lo largo de todo este hermoso planeta. Ya sea en Toulouse, Angers, Norwich, Coyhaique, Chiloé, CDMX, Berlín, Santiago, Vallendar, Atenas, Christchurch, Medellín, Barcelona o Praga. Gracias mis amores. Insisto, las vueltas de la vida son muy locas y el mundo es muy pequeño, pero no puedo estar más agradecida de lo que han sido coincidencias hermosas.

A quienes siempre han creído en mí y me han ayudado a integrar la idea de lo capaz que soy en mi cotidianidad.

Sólo gracias, porque sé que hay que trabajar y ser constante para alcanzar los sueños, pero al mismo tiempo tener una cuota de suerte, y qué mayor suerte que tenerlos a todos ustedes en mi vida. Sólo espero poder estar a la altura.

Fran

RESUMEN

Históricamente ha existido un extractivismo colonialista sobre los países del Sur global en términos del aprovechamiento de los recursos naturales presentes, sumado a esta idea de transitar hacia la descarbonización por medio de la electromovilidad, para lo que se necesita cada vez mayores cantidades de litio. Considerando esto, surge la interrogante de cuáles han sido las consecuencias socioambientales de la extracción de litio en el Salar de Atacama y cuáles existirán a futuro teniendo en cuenta la expansión de la industria del mineral en el norte de Chile en línea con el lanzamiento de la Estrategia Nacional del Litio, y asimismo si se está llevando a cabo una transición energética justa. Para esto, la presente investigación se centra en los conflictos socioambientales presentes actualmente a causa de la minería del litio, los cambios vividos y percibidos por los habitantes, las proyecciones de exportación de litio en Chile, la experiencia de Bolivia y Argentina en el tema, junto con la opinión de sujetos clave sobre qué implicancias tendrá el desarrollo de esta industria. El aumento de la conflictividad socioambiental, las movilizaciones y manifestaciones en contra, y los cambios en el diario vivir de los habitantes de manera transversal conforman los principales resultados.

Palabras clave: Transición energética justa, explotación del litio, Estrategia Nacional del Litio, justicia climática, conflictos socioambientales.

ABSTRACT

Historically, there has been a colonialist extractivism in the countries of the global South in terms of the utilisation of the natural resources present, in addition to this idea of transitioning towards decarbonization through electromobility, for which every day increasing quantities of lithium are needed. With this in consideration, the question arises as to what the socio-environmental consequences of lithium extraction in the Atacama Salt Flat have been and what will exist in the future considering the expansion of this mineral's industry in the north of Chile associated with the launch of the National Lithium Strategy, and also whether a fair energy transition is being carried out. For this, the present research focuses on the socio-environmental conflicts present now due to lithium mining, the changes experienced and perceived by the locals, the estimations of future lithium exports in Chile, the experience of Bolivia and Argentina in the subject, along with the opinion of key individuals on the implications of the development of this industry. The rise of socio-environmental conflicts, the demonstrations and protests against the lithium mining, and the changes in the daily lives of the inhabitants in a cross-cutting way constitute the main results.

Keywords: Fair energy transition, lithium extraction, National Lithium Strategy, climate justice, socio-environmental conflicts.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1: PRESENTACIÓN	9
1.1. INTRODUCCIÓN	9
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.3. ESTADO DEL ARTE	15
1.3.1. <i>Descarbonización</i>	15
1.3.2. <i>Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde, Electromovilidad y Litio</i>	16
1.3.3. <i>Transición energética, justicia climática y conflictos socioambientales</i>	18
1.4. ÁREA DE ESTUDIO	20
1.4.1. San Pedro de Atacama	21
1.4.2. Regiones de Tarapacá, Atacama y Antofagasta.....	23
1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	24
1.5.1. Objetivo general	24
1.5.2. Objetivos específicos.....	24
CAPÍTULO 2: MARCO METODOLÓGICO	25
2.1. MARCO METODOLÓGICO.....	25
2.1.1. ETAPA 1: Analizar los cambios socioambientales que han ocurrido en San Pedro de Atacama desde el año 1985 a raíz de la extracción del litio.....	25
2.1.2. ETAPA 2: Analizar las consecuencias socioambientales potenciales en las regiones de Tarapacá, Antofagasta y Atacama asociadas al aumento de la producción de litio proyectado para cubrir la demanda de la electromovilidad al año 2050.	27
CAPÍTULO 3: RESULTADOS	31
3.1. CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES RELACIONADOS A LA MINERÍA DEL LITIO	31
3.1.1. Contextualización normativa y gobernanza del litio en Chile	32
3.1.2. Conflicto de la minería de litio en el Salar de Atacama, Antofagasta	34
3.1.3. Conflicto de la minería de litio en el Salar de Maricunga, Copiapó	40
3.2. CAMBIOS SOCIOAMBIENTALES OCURRIDOS DESDE QUE SE INSTALÓ LA MINERÍA DEL LITIO EN EL SALAR DE ATACAMA	44
3.3. EXPORTACIÓN DE LITIO EN CHILE	50
3.3.1. Datos históricos de la exportación de litio en Chile.....	50

3.3.2. Proyecciones de la demanda y exportación del litio en Chile.....	51
3.4. EXTRACCIÓN Y EXPORTACIÓN DE LITIO EN OTROS PAÍSES	53
3.4.1. Extracción de litio en el mundo.....	53
3.4.2. Marco normativo, gobernanza e iniciativas para el desarrollo de la industria del litio en Argentina y Bolivia.....	54
3.4.3. Datos de la exportación de litio en Argentina y Bolivia	56
3.4.4. Consecuencias socioambientales del desarrollo de la industria del litio en Argentina y Bolivia	58
3.5. FUTURAS CONSECUENCIAS SOCIOAMBIENTALES DE LAS PROYECCIONES DE AUMENTO DE LA EXPLOTACIÓN DEL LITIO EN EL NORTE DE CHILE Y SU RELACIÓN CON LA IDEA DE UNA TRANSICIÓN ENERGÉTICA MUNDIAL JUSTA.....	61
3.5.1. Futuras consecuencias socioambientales del aumento proyectado de la explotación del litio en el norte de Chile	61
3.5.2. Impacto de la idea de una transición energética mundial justa en Chile y rol del Estado.....	64
CAPÍTULO 4: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	66
4.1. DISCUSIÓN	66
4.2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	69
BIBLIOGRAFÍA	72
ANEXOS	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vías tecnológicas propuestas por IRENA para reducir en 36,9 Gt las emisiones de GEI para el 2050.....	11
Figura 2. Principales usos del litio a nivel mundial, años 2008 y 2018 (en porcentajes)....	11
Figura 3. Reservas y recursos globales de litio por país, año 2018 (en porcentajes)	12
Figura 4. Cartografía “Triángulo del Litio” y Salar de Atacama	13
Figura 5. Emisiones de gases de efecto invernadero en Chile al año 2020.....	17
Figura 6. Potencial de descarbonización del hidrógeno verde	17
Figura 7. Cartografía distribución del stock mundial de autos eléctricos por país al año 2022 (puntos indican densidad, no distribución dentro de cada territorio)	19

Figura 8. Distribución de los conflictos socioambientales considerados por el Instituto Nacional de Derechos Humanos de acuerdo a su sector productivo	20
Figura 9. Cartografía área de estudio: comuna de San Pedro de Atacama y regiones de Tarapacá, Antofagasta y Atacama	22
Figura 10. Porcentaje de tipos de faenas mineras presentes en las regiones de Tarapacá, Antofagasta y Atacama según recurso primario extractivo.....	31
Figura 11. Cartografía de proyectos ingresados al SEIA relacionados a la minería del litio en el Salar de Atacama y Maricunga	32
Figura 12. Línea de tiempo hitos de la normativa del litio en Chile	33
Figura 13. Carteles de proyectos en San Pedro de Atacama con apoyo de SQM y Albemarle	45
Figura 14. Rayado en una señalética instalada en la entrada a San Pedro de Atacama ...	48
Figura 15. Afiches instalados en el centro de San Pedro de Atacama (cerca de la Municipalidad)	49
Figura 16. Afiches instalados en el centro de San Pedro de Atacama (cerca de la Municipalidad)	49
Figura 17. Exportación de carbonato de litio en Chile en millones de US\$ FOB.....	50
Figura 18. Exportación de carbonato e hidróxido de litio en Chile en kTon métricas netas	51
Figura 19. Exportación de carbonato e hidróxido de litio en Chile en kTon métricas netas y stock de autos eléctricos a nivel mundial	52
Figura 20. Evolución histórica de la tasa de exportaciones (millones de US\$ FOB) de carbonato de litio en Chile (%).....	52
Figura 21. Proyección de las exportaciones de carbonato de litio en Chile al año 2050, a partir de una tasa promedio de 14,25% y 19,41% (millones de US\$ FOB).....	53
Figura 22. Producción de litio (kTon) a nivel mundial al 2021	54
Figura 23. Distribución geográfica de las principales reservas de litio a nivel mundial al 2021	54
Figura 24. Exportación de compuestos de litio (carbonato, cloruro e hidróxido, según corresponda) en Chile, Argentina y Bolivia en millones de US\$ FOB	57
Figura 25. Porcentaje de exportaciones de litio por país de destino para el año que se indica en cada caso	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cantidad de empresas y trabajadores de los principales rubros económicos en la comuna de San Pedro de Atacama	22
Tabla 2. Matriz de entrevistas para pobladores de San Pedro de Atacama y alrededores...	29
Tabla 3. Matriz de entrevistas para sujetos clave	30
Tabla 4. Impactos de los proyectos de acuerdo al Atlas de Justicia Ambiental	37
Tabla 5. Derechos vulnerados de acuerdo al Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina	38
Tabla 6. Derechos humanos en juego de acuerdo al INDH.....	39
Tabla 7. Proyectos ingresados al SEIA mencionados en relación al conflicto en el Salar de Atacama a septiembre de 2023	40
Tabla 8. Impactos de los proyectos de acuerdo al Atlas de Justicia Ambiental	43
Tabla 9. Proyectos ingresados al SEIA mencionados en relación al conflicto en el Salar de Maricunga a septiembre de 2023	43

SIGLAS

1. COCHILCO: Comisión Chilena del Cobre
2. CODELCO: Corporación Nacional del Cobre
3. CONAF: Corporación Nacional Forestal
4. CORFO: Corporación de Fomento de la Producción
5. DGA: Dirección General de Aguas
6. DIA: Declaración de Impacto Ambiental
7. EIA: Estudio de Impacto Ambiental
8. GEI: Gases de Efecto Invernadero
9. OIT: Organización Internacional del Trabajo
10. SAG: Servicio Agrícola y Ganadero
11. SEA: Servicio de Evaluación Ambiental
12. SEIA: Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental
13. SQM: Sociedad Química y Minera de Chile S.A.

CAPÍTULO 1: PRESENTACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

El cambio climático generado por la emisión de gases de efecto invernadero ha llevado a buscar soluciones que limiten el aumento de la temperatura a nivel global a 1.5°C (Agencia Internacional de Energías Renovables, 2022). Tal es el caso de la transición energética, que dentro de sus pilares abarca la electromovilidad y que supone el desarrollo de la industria de automóviles eléctricos, cuyas baterías requieren de un mineral que ha sido considerado como estratégico: el litio.

El Salar de Atacama es considerado como una zona estratégica para obtener el mineral por sus particulares características (Barría, 2021), por lo que los ojos del mundo están puestos en este y en el resto de los salares del denominado “triángulo del litio” -compuesto por parte de Chile, Argentina y Bolivia-. Con el aumento de la demanda del litio, se predice un aumento de la explotación de este desde el salar mencionado y además del resto de los salares y lagunas salinas presentes en el norte de Chile, especialmente en las regiones de Tarapacá, Antofagasta y Atacama con la reciente Estrategia Nacional del Litio lanzada por el actual Gobierno durante el primer semestre del 2023.

La economía de tipo extractivista presente en Chile ha generado un sinnúmero de conflictos socioambientales e incluso zonas de sacrificio, debido a que se ha tendido a priorizar el desarrollo económico del país, pero dejando de lado a las comunidades y las dinámicas más locales.

El concepto de transición energética -proveniente de países que componen el Norte global y que son los que mayor responsabilidad tienen sobre la crisis climática- implica extraer materias primas de países que componen en su mayoría el Sur, quienes al mismo tiempo son los que se han visto más afectados por el cambio climático (Figueroa, 2020). Es aquí donde nace la interrogante de si esta transición energética va a beneficiar realmente a estos territorios desde donde se plantea desarrollar la industria del litio, o por el contrario terminarán convirtiéndose en otras zonas de sacrificio, viéndose perjudicadas las dinámicas sociales, ambientales, comunitarias, culturales y ecosistémicas.

Es por lo anterior, que en la presente investigación se plantea analizar los cambios socioambientales provocados por la extracción del litio en San Pedro de Atacama hasta la actualidad, junto con las potenciales consecuencias socioambientales en el norte de Chile derivadas del aumento de la demanda de baterías de litio a nivel mundial proyectadas en el marco de la transición energética justa.

El contenido del presente documento se ha estructurado en cuatro capítulos; el primero corresponde a la presentación del tema de investigación, con el planteamiento de la problemática, el estado del arte, el área de estudio y los objetivos a desarrollar. El segundo abarca el marco metodológico correspondiente, cuyos pasos incluyen la recopilación y el levantamiento de información cualitativa y cuantitativa. El tercer capítulo considera todos los resultados obtenidos a partir de los objetivos ya mencionados. Por último, el cuarto capítulo abarca la discusión en torno a los resultados y posteriormente las conclusiones.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los cambios en el sistema climático han afectado de manera adversa los sistemas sociales y ecológicos en todo el mundo, contribuyendo además a la degradación y pérdida de ecosistemas, la reducción de agua y seguridad alimentaria, el aumento de daño a infraestructura, una mayor morbilidad y mortalidad, migración y desplazamiento humano, formas de vida dañadas, aumento de problemas de salud mental y una inequidad que va en aumento (Panel Intergubernamental de Cambio Climático, 2022). Adicionalmente, el IPCC menciona el rol de las actividades antrópicas; especialmente las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), las que inequívocamente han causado el cambio climático (Panel Intergubernamental de Cambio Climático, 2022).

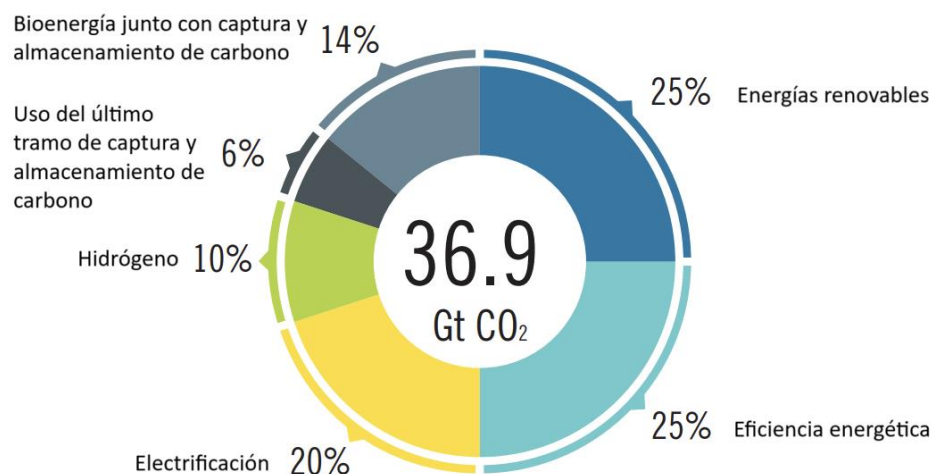
Los patrones de producción y consumo se declaran como una de las principales causas de emisión de GEI -junto a otros factores como el cambio de usos de suelo y el uso de energía- y dentro de las emisiones totales netas, un 15% correspondían al sector de transporte al año 2019 (Panel Intergubernamental de Cambio Climático, 2022). Es por lo que a nivel mundial se está hablando de una transición energética dinámica¹, especialmente para limitar el calentamiento global en el escenario de aumento de 1,5°C al 2050 (Agencia Internacional de Energías Renovables, 2022). Para abordar lo anterior, la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA) (2022) plantea seis vías tecnológicas (Figura 1) dentro de las que se encuentra la electrificación -que abarca el 20% de las casi 37 gigatoneladas de emisiones que se reducirían por medio del cambio masivo en la manera que se tiene de producir y consumir energía-, especialmente de los sectores de uso final, como lo son los vehículos eléctricos.

Es en este contexto, que surge a nivel mundial el interés por desarrollar la electromovilidad y su mercado, propiciado por los cambios tecnológicos que han tenido lugar desde principios de siglo (Naciones Unidas, 2020). Para esto, se requiere incrementar la producción de

¹ La Agencia Internacional de Energías Renovables (2022) hace referencia a una transición energética que es dinámica; los requerimientos del cambio climático, la pobreza y seguridad energética han hecho de la adopción generalizada de las energías renovables y tecnologías afines una solución esencial, especialmente desde los impulsores de políticas y desarrolladores tecnológicos, quienes han hecho que estas pasen a ser una corriente principal buscando constantemente su progreso.

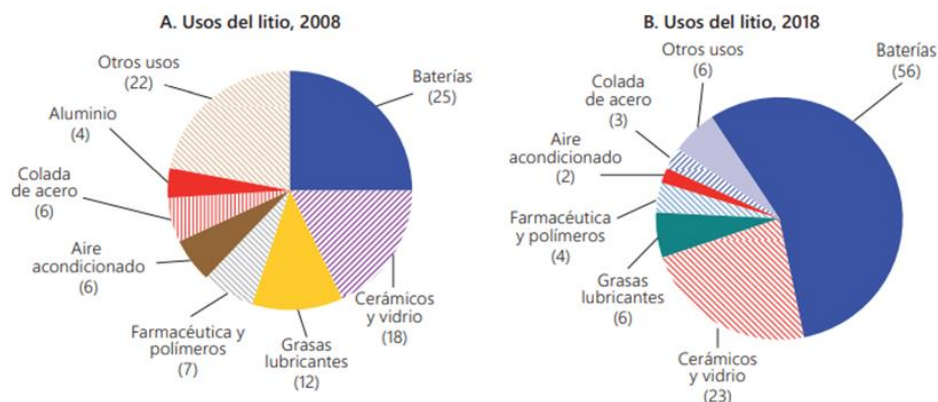
baterías recargables, lo que, por ende, conlleva el aumento de la extracción de un mineral que juega un rol clave en todo esto por sus características y propiedades químicas (Gravel, 2015): el litio. Como se puede observar en la Figura 2, el uso de este mineral para baterías a escala global aumentó en más de 30% en diez años (entre el 2008 y 2018), siendo un fiel reflejo del desarrollo de la electromovilidad.

Figura 1. Vías tecnológicas propuestas por IRENA para reducir en 36,9 Gt las emisiones de GEI para el 2050



Fuente: Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA), 2022

Figura 2. Principales usos del litio a nivel mundial, años 2008 y 2018 (en porcentajes)



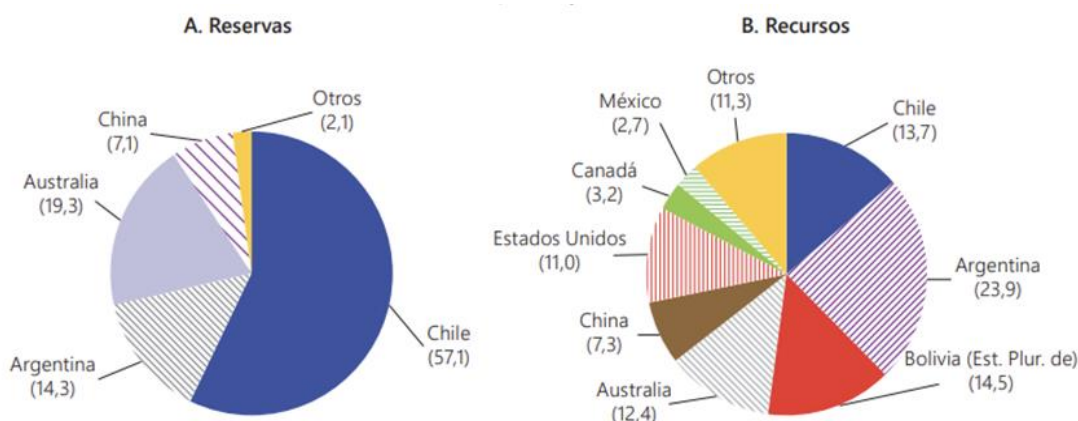
Fuente: Naciones Unidas, 2020

La industria del litio en Chile se denomina como “no metálica” ya que no se siguen los mismos procedimientos para su explotación que en la minería de otros metales, como el cobre y el oro (Gravel, 2015). El litio es un mineral abundante en el planeta, se encuentra en diversas arcillas, minerales de roca (espodumeno, lepidolita, etc.), salmueras continentales, salmueras asociadas a pozos petrolíferos y a campos geotermales, etcétera. Aun así, es sólo en unos pocos depósitos donde se dan los niveles de concentración adecuados para su

extracción, siendo los principales los salares en cuencas cerradas (COCHILCO, 2017 en Naciones Unidas, 2020).

De acuerdo al Servicio Geológico de los Estados Unidos (2019 en Naciones Unidas, 2020), Chile posee el 57% de las reservas de litio del mundo (Fig. 3), y junto con Bolivia y Argentina conforman una zona que se ha denominado por la industria como el “triángulo del litio” (Fig. 4), ya que los recursos presentes en estos tres países alcanzan el 52,1% de los 62 millones de toneladas de reservas a nivel mundial. En Chile la mayor parte se encuentra en depósitos salinos de la alta cordillera, y se extrae hoy en día desde uno de los salares del país: el Salar de Atacama (Labbé, 2022).

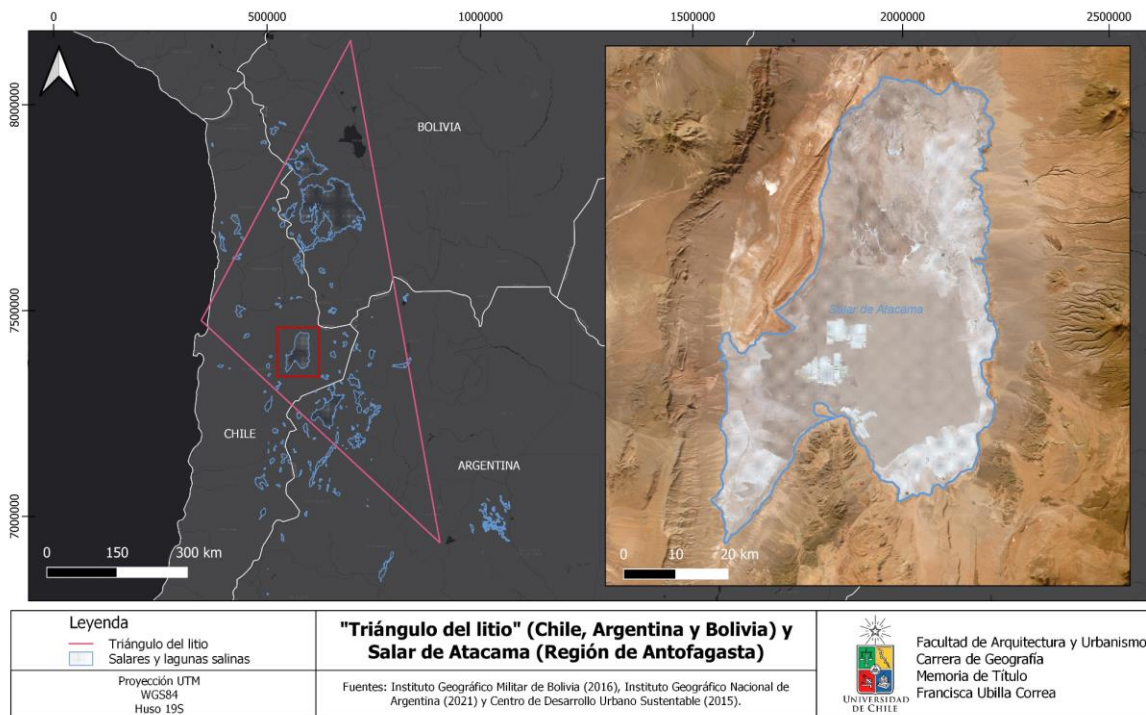
Figura 3. Reservas y recursos globales de litio por país, año 2018 (en porcentajes)



Fuente: Naciones Unidas, 2020

El Salar de Atacama se encuentra en el norte de Chile, específicamente en la Región de Antofagasta (Fig. 4). Es considerado como el más importante del país para el desarrollo de la minería no metálica por sus condiciones de concentración (entre 1500-1700 mg/L de litio), extracción y procesamiento de recursos salinos prácticamente únicas en todo el planeta, al encontrarse en una zona árida -ya que se extrae por medio de procesos de concentración por evaporación- (Barría, 2021). Además, en su salmuera no solamente se encuentra presente litio, sino que también están presentes altas concentraciones de potasio y boro, los que se extraen también por medio del sistema de evaporación de pozas/piscinas (para producir posteriormente fertilizantes) y que favorecen además el proceso de tratamiento y extracción del litio (Naciones Unidas, 2020; Gajardo, 2014 en Barría, 2021). Todo lo anterior, en conjunto con el crecimiento de la demanda de litio a nivel mundial ya mencionada y los bajos costos de los procesos, han generado que haya un creciente interés a nivel mundial en este salar.

Figura 4. Cartografía “Triángulo del Litio” y Salar de Atacama



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Geográfico Militar de Bolivia (2016), Instituto Geográfico Nacional de Argentina (2021) y Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (2015).

Durante la dictadura militar en Chile (1973-1990), el litio fue declarado como recurso de carácter estratégico, debido al uso nuclear que se le podía dar (como insumo crítico en la fabricación de bombas de hidrógeno o termonucleares), otorgándole además la categoría de reservado para el Estado (Naciones Unidas, 2020).

Es el Estado hoy en día quien tiene dominio absoluto de todos los salares del país -de acuerdo a la Constitución Política de la República de 1980-, y es este y sus empresas quienes pueden ejecutar la exploración, explotación y el beneficio de estos, o bien los privados por medio de Contratos Especiales (en la medida que estos cumplieran a cabalidad con las exigencias establecidas en las bases de licitación respectivas) como se indica en el Decreto Supremo No. 23 (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2021). Cabe destacar, que este último fue derogado hace poco más de un año (junio de 2022) por medio del Decreto No. 11 Exento (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2022).

Son SQM (Sociedad Química y Minera de Chile) y Albemarle -de origen chileno y estadounidense, respectivamente- quienes ejecutan estas actividades en el Salar de Atacama, pero en su caso no por Contratos Especiales de Operación, ya que sus pertenencias mineras son previas al Decreto de Ley No. 2.886, que declara al litio reservado para el Estado, pero

deja como excepción los títulos mineros que se hubieren constituido previo a la vigencia del Decreto Supremo No. 23 (Naciones Unidas, 2020).

La extracción de litio en Chile se ha llevado a cabo bajo lógicas que apelan al desarrollo económico y social, el aumento de la empleabilidad y al progreso nacional (Hidalgo, 2020), al mismo tiempo de suponer una “solución” para reducir las emisiones de GEI a una escala global, pero asimismo implica consecuencias negativas a una escala local, por lo que surge el interés sobre si se está realizando una transición energética justa, al menos en lo que respecta al norte de Chile -donde se localizan los salares y lagunas salinas del territorio-. El carácter de “justo”, como condición necesaria “aspira a una repartición equitativa de los riesgos y beneficios de las actividades extractivas desde la perspectiva de los grupos que se ven afectados” (Olivera Andrade y Lorca, 2023). Lo anterior considerando que esta transición energética, de acuerdo a Bringel y Svampa (2023), además ha sido impulsada por grandes empresas y gobiernos del Norte global que están presionando cada vez más a los países del Sur global, materializando una dinámica de extracción capitalista y apropiación de materias primas y bienes naturales, en este caso sobre el litio y los ecosistemas en los que se encuentra presente.

Los efectos negativos de esta transición energética y de la extracción de litio en los salares principalmente se han manifestado sobre los ecosistemas y las comunidades indígenas, cuya preservación de sus culturas ha sido y sigue siendo fuertemente amenazada por el extractivismo minero, especialmente al estar estas tan estrechamente ligadas a la tierra y al agua; como menciona Rivera (2021) *“Nos vemos y sentimos a partir de un vínculo relacional de contacto permanente, nos brindan todo para vivir (...)”*.

La interrogante sobre las implicancias y futuras consecuencias de este aumento de la explotación del litio surge especialmente en un contexto donde el Gobierno actual de Gabriel Boric lanzó recientemente la Estrategia Nacional del Litio, que dentro de sus objetivos busca aumentar la producción de litio en el Salar de Atacama y establecer las condiciones necesarias para desarrollar proyectos de extracción en otros salares, haciendo referencia a la transición energética mundial, pero sin profundizar en los posibles impactos de esto ni hacer consideración a temáticas como justicia ambiental (Gobierno de Chile, 2023).

Es por lo anterior, que bajo el contexto de una transición energética (in)justa a escala mundial, el propósito de esta investigación corresponde a analizar los cambios socioambientales provocados por la extracción del litio en la comuna de San Pedro de Atacama entre los años 1985 y 2022, para posteriormente hacer el análisis sobre las potenciales consecuencias socioambientales que se presentarán en el norte de Chile derivadas del aumento de la demanda de baterías de litio a nivel mundial proyectada al año 2050, en el marco de la transición energética justa.

1.3. ESTADO DEL ARTE

Desde hace algunos años, a nivel mundial existe el consenso sobre descarbonizar como una posible solución al cambio climático, ya que de esta forma disminuirían las emisiones de GEI que son las principales responsables del colapso climático que se está viviendo actualmente, y es esta idea la que está ligada directamente con la transición energética. Para esto, Chile se ha sumado con tres estrategias nacionales relacionadas entre sí; de hidrógeno verde, electromovilidad y litio, conceptos que durante el último tiempo han rodeado la agenda política. Paralelamente, han surgido cuestionamientos en torno a este concepto de transición energética, ya que no estaría considerando necesariamente una perspectiva de justicia climática, ya que los países y territorios que se han visto históricamente afectados por las emisiones de los países industrializados son los mismos desde donde se requiere obtener estas materias primas para transitar, generando el aumento y profundización de conflictos socioambientales en estos lugares, pudiendo llegar incluso a hablar de una transición energética injusta. Todo esto, junto a los conceptos clave y los estudios relacionados que guían la presente investigación se desglosan en los párrafos a continuación.

1.3.1. Descarbonización

Para alcanzar el escenario de 1,5°C de aumento de temperatura global definido en el Acuerdo de París en 2015 y recomendado por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático, es necesario avanzar hacia la carbono neutralidad, que a su vez, depende fuertemente de que ocurra la descarbonización completa del sector eléctrico, eliminando la dependencia de los combustibles fósiles en la industria, transporte, y la calefacción doméstica (Agencia Internacional de Energías Renovables, 2022). Es en esta misma línea, que en el Artículo 4, párrafo 2 del Acuerdo de París se indica que las 196 Partes “(...) *preparen, comuniquen y mantengan las sucesivas contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC) que se propongan lograr*” (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, s.f.). Lo anterior, con el fin de alcanzar los objetivos a largo plazo del Acuerdo junto con el punto máximo de emisiones de GEI a nivel mundial. Lo anterior les llevará mayor tiempo a los países en desarrollo, por lo que se consideran las circunstancias y capacidades de cada uno (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, s.f.). En el Anexo de las NDC de Chile (Ministerio del Medio Ambiente, 2022) se hace referencia a dos instrumentos legislativos: la Ley Marco de Cambio Climático (LMCC) y la Estrategia Climática de Largo Plazo a más tardar al 2050 (ECLP2050), en los que se mencionan un desarrollo bajo en emisiones de carbono y alcanzar la neutralidad de emisiones de GEI, convirtiéndose en el primer país latinoamericano y uno de los primeros del mundo en actualizar su NDC (Moraga, 2022; Observatorio del Principio 10 en América Latina y El Caribe, s.f.; Ministerio de Energía, 2022).

Teniendo en cuenta lo anterior, autores como Olivera Andrade y Lorca (2023) plantean el proceso de descarbonización como uno que perjudica a determinados territorios, considerando además, que este cambio de matriz energética no incluye una modificación de los patrones de consumo energético, ni la reducción de las asimetrías entre las economías con respecto al acceso y uso de energía. Incluso, este acuerdo global que apuesta por el cambio de la matriz energética a uno basado en nulas (o bajas) emisiones de carbono, Bringel y Svampa (2023) lo definen como el “Consenso de la Descarbonización”; siendo un objetivo común a una escala global, pero que consiste en una descarbonización hegemónica vista como *“una nueva ventana de oportunidad para el reposicionamiento geopolítico y para la acumulación capitalista, más específicamente, una «acumulación por desfosilización» que profundiza la contradicción capital/naturaleza”* especialmente por los actores dominantes, que son los países que componen el “primer mundo” o desarrollados.

1.3.2. Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde, Electromovilidad y Litio

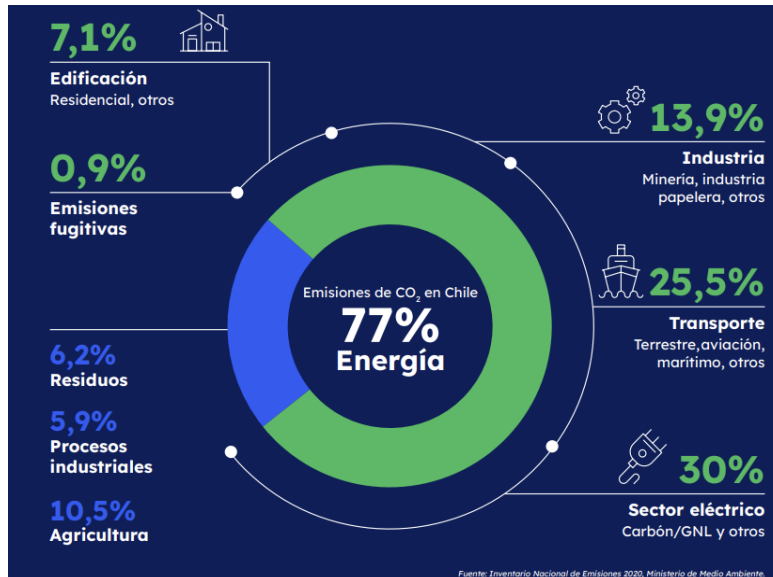
En Chile, la reducción del 30% de las emisiones a 2030 y la descarbonización -o carbono neutralidad- a 2050 implica cuatro acciones: 1) El cierre de las centrales de carbón junto con el crecimiento de la generación eléctrica a partir de energías renovables no convencionales, 2) Eficiencia energética, 3) Desarrollo del hidrógeno verde y 4) La electromovilidad (Ministerio de Energía, 2022). Lo anterior, considerando que al 2020 el 77% de las emisiones de GEI en Chile eran emitidas por el sector energético, de las cuales un 30% corresponden al sector eléctrico, seguido por el transporte con un 25,5%, de acuerdo al Ministerio de Energía (2022) (Fig. 5).

Es en la misma línea, que el año 2020 fue lanzada la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde; ya que a pesar de que en Chile ya se inició una ruta de eficiencia energética, es necesario desarrollar soluciones complementarias para descarbonizar sectores en los que la electricidad directa u otras soluciones no son costo-eficientes, confiables o accesibles, donde el hidrógeno verde juega un rol importante (Fig. 6) al actuar como una fuente energética que no produce GEI en su uso, pudiendo reemplazar combustibles para producir electricidad, calor y varios compuestos (como fertilizantes) (Ministerio de Energía, 2020).

Posteriormente fue lanzada la Estrategia Nacional de Electromovilidad (2022) cuyo objetivo principal es establecer ejes, medidas y metas que permitan el desarrollo acelerado y sostenible del transporte eléctrico desde una perspectiva integral, global y participativa al año 2050. En esta se consideran los medios de transporte eléctricos con baterías y con celda de combustible, lo que conlleva una mayor eficiencia, menores costos de mantención y operación junto con la reducción de emisiones y ruido, pero con un aumento de la demanda de cobre (Ministerio de Energía, 2022). Por esto último esta estrategia se liga directamente con el desarrollo del hidrógeno verde y el aumento de la producción del litio; ya que ambos

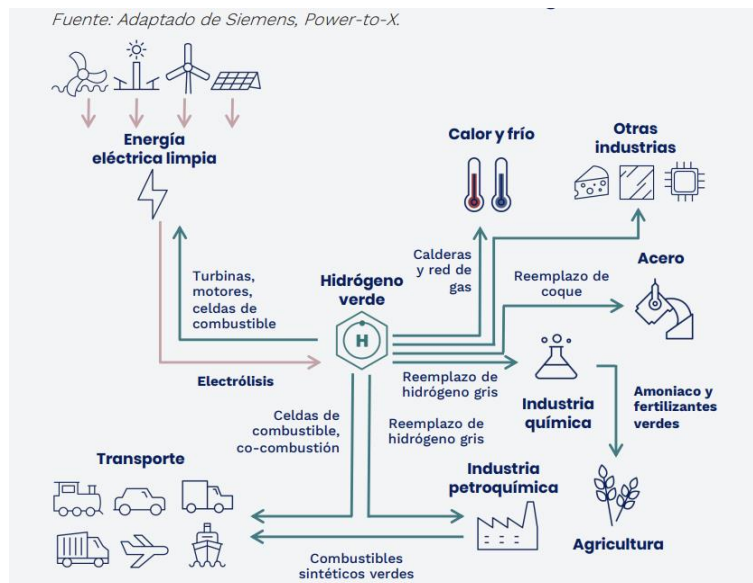
estarían aportando al desarrollo de vehículos eléctricos con la creación/producción de celdas de combustible y baterías.

Figura 5. Emisiones de gases de efecto invernadero en Chile al año 2020



Fuente: Ministerio de Energía (2022)

Figura 6. Potencial de descarbonización del hidrógeno verde



Fuente: Ministerio de Energía (2020)

En relación a esto último, la Estrategia Nacional del Litio fue lanzada recientemente (abril 2023), donde se menciona que “(...) el carácter de este mineral como estratégico se expresa en múltiples dimensiones, tanto por su importancia en la transición energética a nivel mundial, complementaria con el hidrógeno verde, como también por su importancia

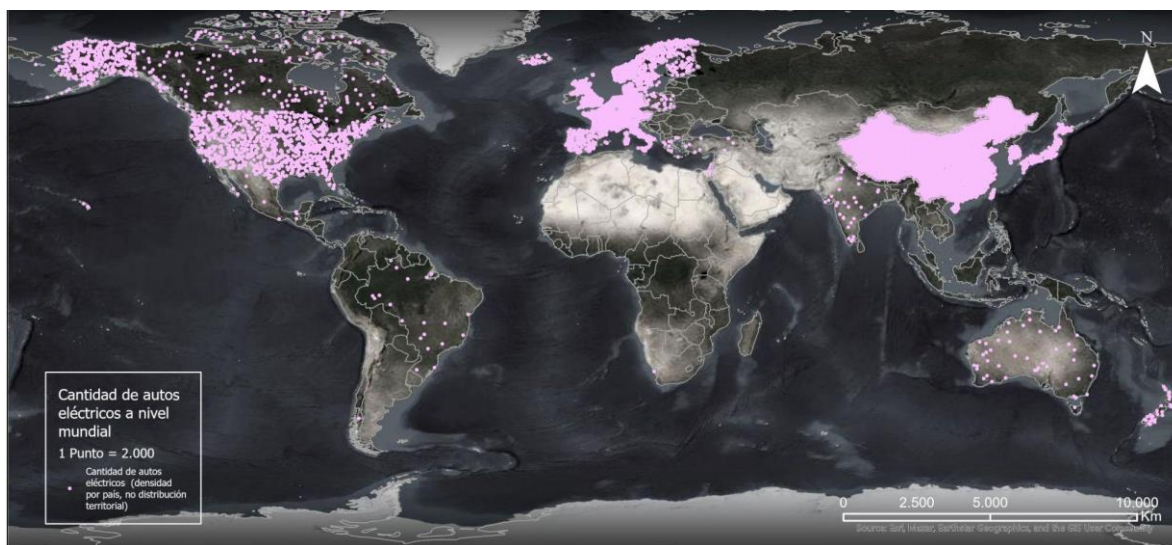
geopolítica a nivel regional y mundial”, teniendo en cuenta que en la actualidad las reservas de litio y su extracción se encuentran muy concentradas en unos pocos países (Gobierno de Chile, 2023). Es por lo anterior, que los principales objetivos de esta estrategia consisten en el desarrollo sostenible del potencial productivo en otros salares, además del de Atacama, con sostenibilidad social y ambiental, junto con el desarrollo tecnológico y diversificación productiva (Gobierno de Chile, 2023).

Asimismo, los otros dos países que lideran con Chile la producción de litio a nivel mundial son Australia y China, quienes también tienen sus propias estrategias para el desarrollo de la industria (Foro Económico Global, 2023). En el caso de Australia, el 2019 fue creada y posteriormente actualizada en 2022 la estrategia “Critical Minerals Strategy 2022”, cuya visión es convertirse al 2030 en la mayor potencia productora de 26 minerales críticos -dentro de los que se incluye el litio- para las tecnologías de bajas emisiones, esto con el foco en la diversificación minera (Morales, 2023). China -único actor global con participación desde la extracción del litio, su procesamiento, refinamiento y manufactura de baterías- por su parte ha desarrollado la Estrategia de Circulación Dual, que en temas de litio consiste en fomentar la producción interna del mineral -como en Qinghai y Jiangxi- con el fin de disminuir su dependencia externa y aumentar su participación internacional en operaciones (proyectos de extracción) y en socios proveedores para asegurar el suministro de litio, siendo un claro ejemplo la adquisición del 24% de SQM por parte de un grupo chino en Chile (Morales, 2023). Es de relevancia mencionar que China junto a Japón y la República de Corea lideran el mercado de fabricación de baterías de litio (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2023).

1.3.3. Transición energética, justicia climática y conflictos socioambientales

A pesar de que desde el Estado chileno se han creado estas estrategias mencionadas junto con iniciativas para enfrentar el cambio climático, la mayor cantidad de emisiones -al menos hasta el año 2021- provienen de los países más industrializados, que componen el Norte global, de acuerdo al Global Carbon Atlas (s.f.). Como fue mencionado, un pilar fundamental de la transición energética es el cambio de fuentes energéticas en la industria automotriz, pero surgen cuestionamientos sobre este proceso de transición global ecológica, ya que se proponen soluciones sustentables para los países desarrollados, pero se reproducen procesos extractivistas en países en vías de desarrollo (Figuerola, 2020), que son justamente los que tienen menos responsabilidad en lo que respecta al cambio climático. Esto aplica a la red global de producción de automóviles eléctricos; el mercado de estos cada vez es mayor en países como Estados Unidos, China y pertenecientes a Europa Occidental, mientras que en los que integran Sudamérica y África ha ocurrido sólo un pequeño desarrollo de este mercado; mucho más lento en comparación (Fig. 7).

Figura 7. Cartografía distribución del stock mundial de autos eléctricos por país al año 2022 (puntos indican densidad, no distribución dentro de cada territorio)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Agencia Internacional de Energía (IEA) (2022) y ESRI (2023).

En la COP26 las reivindicaciones sobre justicia climática se centraron en “daños y pérdidas” para exigir la responsabilidad entre el Norte y el Sur global, pero concentradas solamente en lo monetario, considerando incluso que en la COP27 se siguió la misma línea; llegando a un acuerdo decisivo de manera de proporcionar financiamiento por las pérdidas y daños a los países que son más vulnerables y que han sido muy afectados por el cambio climático, creando un fondo específico para esto (Hincapié, 2022; Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 2022). Al pensarse únicamente en este tipo de “medida de compensación” y en priorizarse la transición energética, se deja fuera de consideración que en Latinoamérica hay presencia de espacios y territorios que albergan una cantidad considerable de la biodiversidad mundial que están siendo sometidos a la depredación por despojo, incendios provocados y extractivismos de todo tipo; al ser los materiales requeridos por las transiciones energéticas en los países primermundista -que tercerizan el cumplimiento de sus necesidades energéticas- los que están perpetuando el extractivismo en estos países que han sido históricamente colonizados (Hincapié, 2022; Araya et al., 2023).

El dejar de lado dimensiones relevantes como las sociales, políticas, económicas y culturales (Hincapié, 2022) además, ha provocado tensiones territoriales, más conocidas como conflictos socioambientales y que corresponden a “*disputas entre personas naturales, organizaciones, empresas privadas y/o el Estado, que nacen porque los actores involucrados tienen opiniones, intereses, posiciones y/o demandas que difieren sobre los impactos ambientales que pueden producirse por las actividades económicas involucradas, los que se expresan de manera pública (...) Los principales involucrados son las personas y comunidades directamente afectadas*” (Carranza et al., 2020 en Rivas, 2022; Orellana, 1999;

Martínez, 2012; Walter, 2009 en Rivas, 2022). De acuerdo al Instituto Nacional de Derechos Humanos (s.f.), en Chile a octubre de 2023 se alcanzan los 74 conflictos socioambientales activos de un total de 131, ubicándose como el decimoquinto país con más conflictos de este tipo a nivel mundial (Atlas de Justicia Ambiental, s.f. en Mansuy et al., 2022). Estos se dividen de acuerdo a sector energético, de manera que a la última fecha de actualización se encontraban distribuidos como se observa en la Figura 8 (Instituto Nacional de Derechos Humanos, s.f.).

La extracción de litio en Latinoamérica genera altos niveles de conflictividad y daños socioambientales, no solamente por ser territorios de paisajes desérticos ricos en biodiversidad que forman ecosistemas únicos y frágiles, sino que también porque existe un impacto sobre las reservas de agua presentes, de forma que la explotación de litio impacta en la forma de vida de las comunidades aumentando la escasez hídrica que de por sí ya existe en estos lugares áridos, vulnerando sus formas de vida, culturas y cosmovisiones (Araya et al., 2023; Garcés, 2021).

Figura 8. Distribución de los conflictos socioambientales considerados por el Instituto Nacional de Derechos Humanos de acuerdo a su sector productivo



Fuente: Instituto Nacional de Derechos Humanos (s.f.)

1.4. ÁREA DE ESTUDIO

En relación al área de estudio, en la presente investigación se abarcan dos escalas: en primer lugar, se analizan los cambios socioambientales producto de la explotación de litio únicamente en la comuna de San Pedro de Atacama, ya que hasta el inicio de la investigación el litio era extraído sólo desde el Salar de Atacama, por lo que estos cambios son perceptibles de manera más detallada a una escala comunal (o incluso mayor). En la segunda parte de la investigación se abarcan las regiones de Tarapacá, Antofagasta y Atacama -donde se

concentran la mayoría de salares y lagunas salinas de Chile (Fig. 4 y 9)-, ya que se hace el análisis correspondiente a los potenciales consecuencias socioambientales a futuro en estos territorios debido al aumento de la demanda de baterías de litio a nivel mundial, considerando la Estrategia Nacional del Litio (2023) que plantea la expansión territorial de la extracción del mineral.

1.4.1. San Pedro de Atacama

La comuna de San Pedro de Atacama se encuentra en el norte de Chile en la región de Antofagasta, provincia de El Loa (Fig. 9), alcanzando una superficie de 23.439 km² de acuerdo con la Biblioteca del Congreso Nacional (2023). Limita al este, norte y sur con Argentina, mientras que, al oeste con las comunas de Calama, Sierra Gorda y Antofagasta, las tres siendo parte también de la región de Antofagasta.

Al año 2017, la comuna alcanzaba una población de 10.996 personas, de las cuales casi la mitad (50,2%) corresponde a población urbana y la diferencia a población rural (49,8%) (Biblioteca del Congreso Nacional, 2023)².

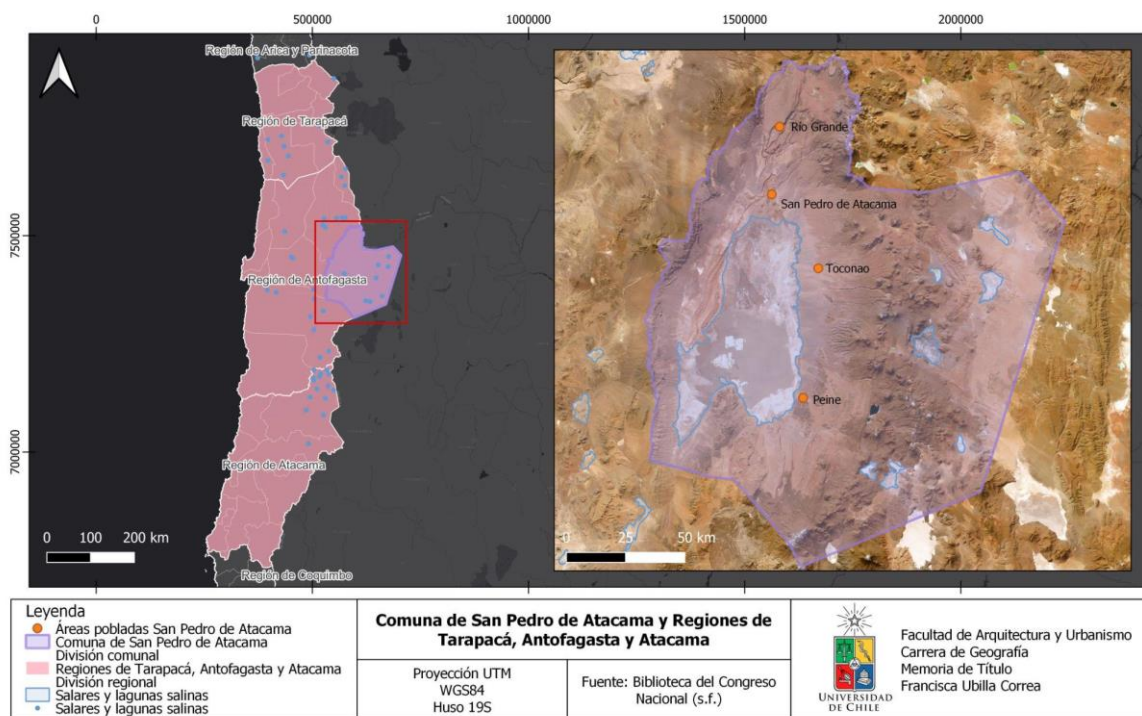
El 51% de la población pertenece a algún pueblo originario, siendo la mayoría del pueblo Lickan Antay con un 74% de la población indígena total de la comuna, seguido por el Quechua con un 9,6% (Instituto Nacional de Estadísticas, 2017).

Las precipitaciones en la zona suelen ocurrir en dos momentos del año -debido al frente lluvioso de invierno-primavera que proviene del Pacífico y a las lluvias del Invierno Altiplánico que genera el sistema continental-estival-, pero aún así, es el Anticiclón del Pacífico el que genera la aridez característica y periodos de sequía extensos (Azócar, 2015). Debido a esto y a las características geográficas físicas de San Pedro de Atacama, esta comuna destaca a nivel nacional por sus atractivos turísticos; encontrándose el Desierto de Atacama -el más árido del mundo-, los Geysers el Tatio, lagunas Miscanti y Miñiques, el Salar de Atacama y el Valle de la Luna (Subsecretaría de Turismo y SERNATUR, s.f.).

Es en esta misma línea, que los principales rubros económicos de la comuna corresponden a hoteles y restaurantes, comercio al por mayor y menor, reparación de vehículos, y enseres y transporte, almacenamiento y comunicaciones (Troncoso, 2021), desglosándose los principales al año 2021 de acuerdo al número de empresas y trabajadores como se puede observar en la Tabla 1.

² El último Censo realizado en Chile fue hace ya más de cinco años (2017), por lo que es muy probable que en la actualidad existan cambios en la población a nivel comunal y regional.

Figura 9. Cartografía área de estudio: comuna de San Pedro de Atacama y regiones de Tarapacá, Antofagasta y Atacama



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Biblioteca del Congreso Nacional (s.f.).

Tabla 1. Cantidad de empresas y trabajadores de los principales rubros económicos en la comuna de San Pedro de Atacama

Rubro	N° empresas	Rubro	N° trabajadores	% de trabajadores en relación a la población económicamente activa de la comuna
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	329	Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	722	8,75%
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	282	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	607	7,36%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	118	Construcción	310	3,76%
Transporte y	99	Comercio al por mayor	225	2,73%

almacenamiento		y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas		
----------------	--	---	--	--

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Servicio de Impuestos Internos (2021) en Biblioteca del Congreso Nacional (2021) y del Instituto Nacional de Estadísticas (2017).

1.4.2. Regiones de Tarapacá, Atacama y Antofagasta

Como ya fue mencionado, San Pedro de Atacama se encuentra en la región de Antofagasta, que junto a las regiones de Tarapacá y Atacama poseen la mayoría de salares en el país (Figura 4). Estas tres regiones en conjunto alcanzan una superficie de 244.017,2 km² aproximadamente (Biblioteca del Congreso Nacional, s.f.) y limitan por su lado este con Argentina, en el norte con la región de Arica y Parinacota, por el sur con la región de Coquimbo, y por el sector oeste con el Océano Pacífico (Fig. 9).

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadísticas (2017) la población de estas tres regiones al año 2017 alcanzaba las 1.411.648 personas, que corresponde al 7,17% del total de la población de Chile³. De acuerdo a la Biblioteca del Congreso Nacional (2023), la distribución entre hombres y mujeres es muy similar, siendo mayoría los primeros por menos de 1%, y en términos de vivienda, las urbanas superan con creces a las rurales. Además, la presencia de población perteneciente a pueblos indígenas es de 217.890 personas; un 15,4% del total país, siendo mayoría el pueblo Aymara seguido por el Diaguita, Mapuche y Lickan Antay (Instituto Nacional de Estadísticas, 2017).

La industria que más ha aportado al Producto Interno Bruto (PIB) -al menos en el periodo 2019-2022- es la de la minería, siendo considerablemente alto en la región de Antofagasta (23.544,7 miles de millones de pesos), y de acuerdo al Banco Central “comprende las actividades de extracción de cobre, carbón, petróleo y gas natural, y otros minerales” (Biblioteca del Congreso Nacional, 2023; Banco Central de Chile, 2022)⁴.

El principal rubro económico en las tres regiones corresponde al comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos y motocicletas, de acuerdo al número de empresas por

³ El último Censo realizado en Chile fue hace ya más de cinco años (2017), por lo que es muy probable que en la actualidad existan cambios en la población a nivel comunal y regional.

⁴ La industria del litio no se encuentra individualizada en las publicaciones de cuentas nacionales, por lo que no se sabe cuál es su aporte al PIB regional (de acuerdo a la respuesta obtenida de la solicitud de transparencia al Banco Central). Se concluye que esto se debe a su carácter de mineral estratégico otorgado en el periodo de la última dictadura militar en el país, probablemente asociado también a la poca información que existe respecto a este tipo de minería.

rubro al 2022 (Biblioteca del Congreso Nacional, 2023).

En términos climáticos, los recursos hídricos son escasos debido a la falta de precipitaciones, lo que sumado a la alta radiación solar de estas regiones provoca que las fuentes de aguas y acumulación de estas desaparezcan rápidamente (Azócar, 2015), lo que se ha incluso acrecentado por el actual cambio climático.

El norte de Chile tiene una sucesión de cordilleras orientadas de norte a sur que limitan con cuencas ocupadas por lagos salinos y costras de sal, también llamados salares (Chong, 1984; Vila, 1990; Risacher et al., 2003 en Cabello, 2022). De estos, al menos 59 se encuentran en cuencas endorreicas, y la formación en su mayoría se atribuye a un origen tectónico, sumado a una serie de factores geológicos, morfológicos, hidrológicos y climáticos (Ericksen et al., 1976; Chong, 1988; Munk et al., 2016) de acuerdo a Cabello (2022). A partir de los resultados del mismo autor, se concluye que los 22 salares de los que se han podido tomar muestras (ya sea de manera parcial/preliminar o a partir de estudios más completos) conforman 2.582 km² de superficie total con una concentración de 425 ppm de litio promedio en sus salmueras.

1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. Objetivo general

Analizar los cambios socioambientales provocados por la extracción del litio en San Pedro de Atacama entre los años 1985 y 2022, junto con las potenciales consecuencias socioambientales en el norte de Chile derivadas del aumento de la demanda de baterías de litio a nivel mundial proyectada al año 2050, en el marco de la transición energética justa.

1.5.2. Objetivos específicos

1. Analizar los cambios socioambientales que han ocurrido en San Pedro de Atacama desde el año 1985 a raíz de la extracción del litio.
2. Analizar las consecuencias socioambientales potenciales en las regiones de Tarapacá, Antofagasta y Atacama asociadas al aumento de la producción de litio proyectado para cubrir la demanda de la electromovilidad al año 2050.

CAPÍTULO 2: MARCO METODOLÓGICO

2.1. MARCO METODOLÓGICO

Esta investigación tiene como principal objeto de estudio el norte de Chile, abarcando las regiones de Tarapacá, Antofagasta y Atacama, ya que como fue mencionado, es donde se ubican la mayoría de los salares y lagunas salinas del territorio chileno. Al querer incluir conceptos como transición energética justa, conflictos socioambientales, descarbonización y extracción de litio, se plantea desarrollar esta investigación desde el enfoque de la geografía ambiental, disciplina que es indispensable para poder comprender las relaciones del ser humano con su entorno de manera íntegra, especialmente en términos con la naturaleza.

Es por esto, que se hace necesario plantear una aproximación metodológica mixta que combine métodos cualitativos y cuantitativos; buscando identificar y posteriormente analizar las transformaciones y cambios socioambientales ya ocurridos desde que comenzó la explotación del litio en el Salar de Atacama, el año 1985 aproximadamente, hasta el día de hoy, y las potenciales consecuencias del aumento de esta industria en el norte para cubrir las necesidades de la red global de producción de autos eléctricos a nivel mundial. Esta metodología se plantea por medio de la recopilación de información de manera tanto cualitativa como cuantitativa, integrando fuentes primarias y secundarias, siendo una parte fundamental el trabajo en terreno.

A continuación, la metodología es desglosada por objetivo específico y tipo de obtención de información y datos (recopilación y levantamiento de información).

2.1.1. ETAPA 1: Analizar los cambios socioambientales que han ocurrido en San Pedro de Atacama desde el año 1985 a raíz de la extracción del litio.

a) Recopilación de información

En primer lugar, se realizó una recopilación bibliográfica acerca de los conflictos socioambientales presentes en sectores aledaños al Salar de Atacama que estuviesen relacionados con la minería del litio, esto por medio de fuentes secundarias, las que incluyeron informes, cartografías, artículos, y principalmente sitios web de observatorios y proyectos que trabajan e investigan al respecto, como es el caso del Observatorio de Conflictos Mineros en América Latina y el Global Atlas of Environmental Justice (Atlas Mundial de Justicia Ambiental). Asimismo, se procedió a buscar información sobre los proyectos presentados en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) que se mencionan en las descripciones de los conflictos socioambientales con el fin de identificar en qué estado se encuentran actualmente (aprobados, en calificación o rechazados) e

información relevante tal como el formato de ingreso (a través de EIA o DIA), los titulares, en qué consisten los proyectos, y el historial (incluyendo las resoluciones respectivas y adendas).

Lo anterior, de tal forma que se pueda comprender y tener contexto en un comienzo de las dinámicas que se han desarrollado en el territorio entre la industria minera -representada por las empresas que extraen el litio- y las comunidades que lo habitan, incluyendo las manifestaciones, acciones y movilizaciones realizadas por los habitantes en contra de los proyectos de litio, es así como las preguntas que guiaron esta recopilación fueron:

- ¿Cuál es el proyecto que desata en un primer lugar el conflicto?,
- ¿Quiénes son los principales actores involucrados? (organizaciones de la sociedad civil, ONGs, instituciones públicas, titulares de los proyectos, etcétera),
- ¿Cuáles son las razones/argumentos desde los actores que se manifiestan en contra del determinado proyecto?,
- ¿Qué consecuencias han tenido que enfrentar los actores por sus acciones?,
- ¿Ha habido respuesta a nivel estatal sobre lo manifestado por estos actores? Si es así, ¿cuál ha sido?
- ¿Cuál es el actual estado del conflicto?

Cabe destacar que en esta recopilación se incluyeron también a los conflictos presentes en los territorios aledaños al Salar de Maricunga⁵, salar donde se pretende expandir la industria del litio, ya que a la fecha aún no se extrae el mineral pero sí se han ingresado al SEIA proyectos que consisten en la exploración y explotación del salar, por lo que se visibiliza que la industria del litio también ha generado tensiones en esta zona a pesar de que aún no se está extrayendo el mineral -como sí sucede con los conflictos en el Salar de Atacama, donde el litio lleva años extrayéndose-.

b) Levantamiento de información

Luego de recopilar la información señalada en el apartado anterior, para profundizar en la comprensión y posterior análisis de los cambios socioambientales que han tenido lugar desde el año 1985, fue necesario levantar información directamente de fuentes primarias en terreno, en este caso de los pobladores de San Pedro de Atacama, por medio de entrevistas semiestructuradas (Tabla 2), donde se entablaron conversaciones con habitantes de la comuna o de sectores aledaños al Salar de Atacama -que llevaran residiendo en la zona de manera intermitente o continua- que cumplieran mínimo con uno de los siguientes requisitos:

- Ser/haber sido trabajador del sector del turismo,

⁵ El Salar de Maricunga solamente se incluye en la revisión bibliográfica, ya que el área de estudio del presente objetivo corresponde al Salar de Atacama, por lo que la información proveniente de fuentes primarias en esta primera etapa de la investigación se centra en este último.

- Ser/haber sido activista medioambiental,
- Ser/haber sido parte de alguna agrupación/organización social,
- Ser integrante de comunidades indígenas o ayllus,
- Otro

Esto con el fin de identificar y posteriormente analizar los cambios que los habitantes han podido observar y/o vivir a lo largo de los años en relación al impacto de la industria del litio en San Pedro de Atacama, -donde se ubica el salar considerado como el más importante del país- y desde distintas perspectivas en relación a los requisitos mencionados, considerando que las dinámicas en el territorio son únicas y varían dependiendo de diversos factores. En total, fueron cinco las entrevistas realizadas a habitantes de San Pedro de Atacama para este apartado de la investigación (Anexo 1), y cabe mencionar que previo a que fueran llevadas a cabo, cada entrevistado tuvo la oportunidad de leer, revisar y posteriormente firmar el consentimiento informado respectivo (Anexo 2).

Además, se realizó un análisis relacionado con la observación y recopilación de información visual en terreno en San Pedro de Atacama, donde se recorrió principalmente el centro de la comuna junto con algunas zonas y ayllus que se encontraban más alejados. Así, en primer lugar se pudieron observar las distintas dinámicas que se llevan a cabo en la cotidianidad del territorio de San Pedro de Atacama, lo que fue necesario para tener un primer acercamiento a una de las áreas de estudio, y además fue de relevancia para entender y complementar lo recopilado en las entrevistas. De esta forma, se pudieron observar dos tipos de impactos de las empresas mineras en el territorio (en términos de su rol en conflictos socioambientales y en proyectos para la comunidad), junto con la respuesta que han tenido algunos sectores de la población al desarrollo de esta industria.

2.1.2. ETAPA 2: Analizar las consecuencias socioambientales potenciales en las regiones de Tarapacá, Antofagasta y Atacama asociadas al aumento de la producción de litio proyectado para cubrir la demanda de la electromovilidad al año 2050.

a) Recopilación de información

Primero, fue necesario obtener los datos históricos de la exportación de los componentes de litio en Chile (hidróxido y carbonato), que abarcaran el mayor periodo de tiempo posible, de forma que fuese más precisa la estimación a realizar de los cambios ocurridos, siendo este periodo correspondiente al de los años 2003-2022. Con estos datos de exportación anuales históricos, se calcularon las tasas de crecimiento por año (ej: [(año 2004 - año 2003) / año 2004]) -o rentabilidades, de acuerdo a Ross et al. (1997)-, llegando a completar la totalidad del periodo.

Posteriormente se procedió a calcular la tasa de aumento histórica promedio del periodo completo (2003-2022) y la tasa de aumento promedio de los últimos 10 años (2013-2022), obteniendo un 14,25% y 19,41% respectivamente, de forma que fue posible tener una estimación de cómo crecería la demanda del litio que se exportará en el país a nivel mundial al año 2050 en estos dos escenarios, considerando que el aumento en los últimos años ha sido mucho mayor en comparación a todo el periodo registrado. Esto, considerando únicamente las exportaciones anuales hasta 2022 como factores influyentes en la proyección.

En paralelo, se realizó la búsqueda de informes que proyectaran este crecimiento, especialmente en relación a la nueva Estrategia Nacional del Litio, pero ninguno abarcaba el periodo de tiempo mencionado (actualidad-2050), y tampoco fue posible obtener los datos por medio de transparencia, por lo que se realizaron los cálculos mencionados para tener una certeza sobre cómo evolucionarán las exportaciones de litio en el país al 2050, con la intención de compensar la falta de información disponible sobre estas proyecciones.

Luego de tener conocimiento de este aumento proyectado, se investigaron datos similares de los países que lideran junto con Chile la explotación y posterior exportación de litio y que además explotaran el mineral también a partir de salmueras, que corresponden a las naciones vecinas de Bolivia y Argentina (Naciones Unidas, 2020; Poveda, 2020). Se dejó de lado a países que también exportan grandes cantidades de litio, como Australia, ya que aquí los compuestos de litio son extraídos de minerales de roca como la pegmatita y el espodumeno, procedimientos totalmente diferentes a los llevados a cabo en Chile (Naciones Unidas, 2020; Poveda, 2020). Entre los datos que fueron recopilados, se encuentran las exportaciones históricas de compuestos de litio de ambos países y el porcentaje de estas por país al año 2022, pudiendo hacer la comparación respectiva con Chile.

Al mismo tiempo, en paralelo se llevó a cabo una revisión bibliográfica que incluía:

- La gobernanza del litio en Argentina y Bolivia para tener un breve contexto de cómo funciona,
- Los planes o estrategias similares a la Estrategia Nacional del Litio que se han implementado en ambos países,
- Las consecuencias socioambientales que ha tenido el desarrollo de la industria del mineral en cada uno de mano con estos planes.

Es así, como posteriormente se pudo analizar lo que ha ocurrido en otros casos en el mundo -o más específicamente en la región-, teniendo una idea de qué es lo que podría llegar a ocurrir en términos socioambientales en el norte de Chile con la expansión de la industria.

b) Levantamiento de información

Asimismo, para aterrizar aún más las potenciales implicancias socioambientales en el área de estudio, se realizaron entrevistas (Tabla 3 y Anexo 3) a personas consideradas como sujetos clave en lo relacionado a temas como la explotación del litio en Chile y conflictos socioambientales para saber qué es lo que se espera a nivel científico y académico que ocurra con este aumento. Estas personas poseen diversas profesiones y en su mayoría conforman parte de organizaciones sociales/ambientales con presencia en todo el país pero que han tenido ya un acercamiento al área de estudio y a la problemática que se está tratando en esta investigación. Fueron escogidas tanto por esto como por su profesión, y ya que además han trabajado constantemente con las comunidades y se encuentran junto con estas en la lucha social y medioambiental por la defensa de los ecosistemas de los salares y bofedales. En total, fueron cuatro las entrevistas realizadas para este apartado de la investigación, y cabe mencionar que previo a que fueran llevadas a cabo, cada entrevistado tuvo la oportunidad de leer, revisar y posteriormente firmar el consentimiento informado respectivo (Anexo 4).

Toda la información obtenida ya mencionada se analizó finalmente en conjunto a los resultados obtenidos del primer objetivo específico, de tal forma que se llegaron a plantear los potenciales efectos socioambientales que tendrán lugar en el norte de Chile - específicamente en las regiones de Tarapacá, Antofagasta y Atacama- con la expansión de la explotación del litio para cubrir la demanda de electromovilidad a nivel mundial.

Tabla 2. Matriz de entrevistas para pobladores de San Pedro de Atacama y alrededores

Dimensión	Sub dimensión	Pregunta
Consecuencias socioambientales de la extracción de litio en el Salar de Atacama y alrededores	Industria del litio en San Pedro de Atacama	1. ¿Cuántos años ha residido en la zona? (¿Desde qué año?) 2. ¿Por qué ha residido en la zona? (vivienda, trabajo, etcétera) 3. ¿Pertenece a alguna organización/agrupación/comunidad indígena? 3. ¿Qué cambios ha visto que ha producido el desarrollo de la industria del litio en la zona desde que inició?
	Cambios territoriales y medioambientales, relación con conflictos	1. En el periodo que visualizó este desarrollo, ¿pudo observar cambios de otro tipo, como medioambientales? ¿Cuáles? 2. ¿Cree que estos cambios en el territorio por la industria mencionada han generado tensiones en los últimos 40 años? Si es así ¿entre quienes? ¿Por qué?
	Efectos personales del desarrollo de la industria del litio	1. ¿Ha sentido su diario vivir en la zona afectado por alguno de estos cambios mencionados?

	Futuro de la industria del litio	1. ¿Qué opina de la nueva Estrategia Nacional del Litio lanzada por el Gobierno?
¿Hay algo que quiera expresar y que no le haya preguntado?		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Matriz de entrevistas para sujetos clave

Dimensión	Sub dimensión	Preguntas
Cambios/impactos observados asociados a la actual operación de la industria del litio	Cambios y conflictos asociados a la actual operación de la industria del litio	1. ¿A qué se dedica? 2. ¿Entiende cuál es el contexto actual de la situación de la industria del litio en el norte del país? 3. ¿Ha observado impactos socio ambientales asociados a la actual operación de la industria del litio? 4. ¿En relación a lo anterior, ha podido observar algún conflicto?
Potenciales consecuencias socioambientales asociadas al aumento de la producción de litio en el norte de Chile	Implicancias socioambientales del desarrollo de la industria del litio a futuro	1. ¿Cómo ve el potencial aumento de la explotación de litio en el norte de Chile desde su campo de especialidad? 2. ¿Qué potenciales consecuencias socioambientales cree que tendrán lugar por este aumento?
¿Cree que el desarrollo de la industria del litio puede realizarse de forma sustentable? ¿Qué recomendaciones daría para esto?		
¿Hay algo que quiera expresar y que no le haya preguntado?		

Fuente: Elaboración propia

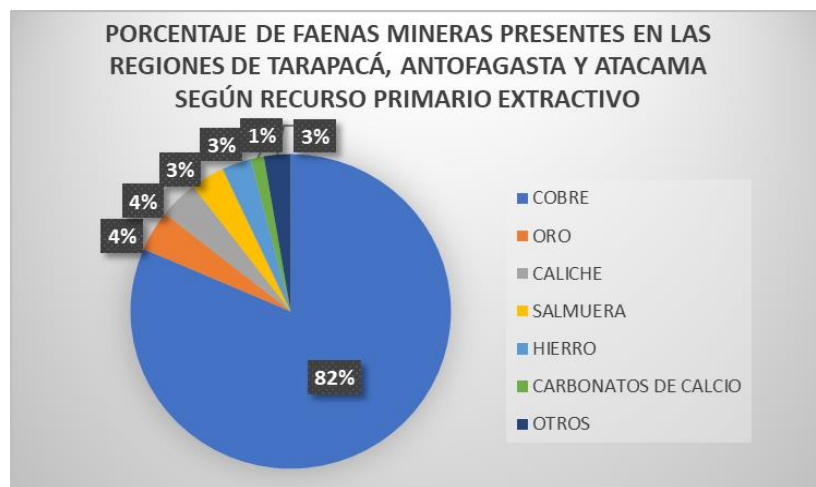
CAPÍTULO 3: RESULTADOS

3.1. CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES RELACIONADOS A LA MINERÍA DEL LITIO

Los conflictos socioambientales que han sido estudiados con mayor profundidad en el norte de Chile en general son los relacionados con la minería del cobre, en comparación a la minería del litio, ya que esta industria es relativamente nueva en el país; aproximadamente desde la década de los 80 se extrae el mineral en el Salar de Atacama, mientras que la megaminería del cobre está presente en el norte desde comienzos del siglo XX en Chuquibambilla (Azócar, 2022; Azócar, 2015). Asimismo, la cantidad de faenas mineras presentes en el norte de Chile -específicamente en las regiones de Tarapacá, Antofagasta y Atacama- sobrepasan con creces a las de otros minerales, especialmente a las que extraen salmueras y a partir de estas litio, como se puede observar en la Figura 10.

Lo que tienen ambas industrias mineras en común es que se han visto afectadas por la disminución de las reservas de agua de la zona, recurso que ya es escaso por sus características climáticas y geográficas, sin dejar de lado el actual cambio climático. Estas actividades extractivas profundizan el problema de escasez del recurso, generando conflictos socioambientales (Bolados, 2014; Morales y Azócar, 2016). Tal es el caso de la minería del cobre en conflictos como el de Pampa Colorada, que en 2007 se manifestó en movilizaciones por la intención de obtener excesivas cantidades de agua subterránea para las actividades productivas de Minera Escondida y por insuficiencias de la legislación medioambiental, siendo finalmente rechazado este proyecto que pretendía utilizar el recurso hídrico (Bolados, 2014).

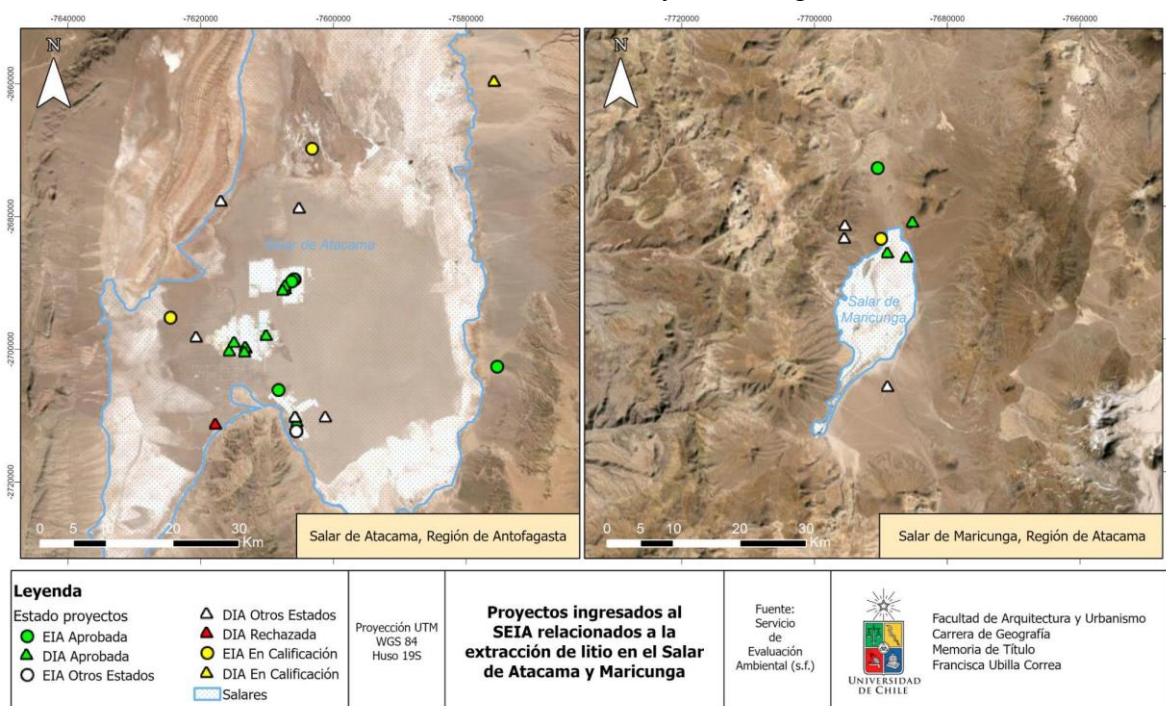
Figura 10. Porcentaje de tipos de faenas mineras presentes en las regiones de Tarapacá, Antofagasta y Atacama según recurso primario extractivo



Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de Minería Abierta (s.f.).

En el caso de la minería del litio, es relevante considerar que, para producir una tonelada bajo el actual proceso productivo de concentración por evaporación solar, se requieren dos millones de litros de agua (Gallardo, 2011; Romeo, 2019 en Azócar, 2022). Es a raíz de esto, y de otros factores como la presencia de pueblos originarios, que se pueden considerar dos conflictos socioambientales principales; Minería del litio en el Salar de Atacama y Minería del litio en el Salar de Maricunga, los que en la mayoría de la bibliografía encontrada están clasificados por el salar desde el cual se está extrayendo el mineral. Los proyectos que han sido ingresados al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental relacionados a este tipo de minería en ambas zonas se observan en la Figura 11.

Figura 11. Cartografía de proyectos ingresados al SEIA relacionados a la minería del litio en el Salar de Atacama y Maricunga



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Servicio de Evaluación Ambiental (s.f.).

3.1.1. Contextualización normativa y gobernanza del litio en Chile

El litio ha tenido diversos hitos en lo que respecta a la normativa y a su gobernanza en términos de su exploración y explotación, especialmente durante fines del siglo XX, como se puede resumir en la Figura 12.

Figura 12. Línea de tiempo hitos de la normativa del litio en Chile



Fuente: Elaboración propia en base a información de Muñoz (2021) y Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (1979 y 2022)

sustancia no concesible, sin embargo, se podrán explorar y explotar yacimientos que lo contengan a través de empresas del Estado, concesiones administrativas o Contratos Especiales de Operación de Litio (CEOL) (Muñoz, 2021).

La regulación del litio en Chile data de 1932, donde este es nombrado como concesible junto a otros minerales en el Código de Minería -lo que significa que puede ser explotado por otros entes aparte del Estado-, para posteriormente ser removido de esta lista junto al uranio y el torio, y quedar reservado para el Estado por el uso nuclear que se le podía otorgar, de acuerdo al Decreto de Ley No. 2.886 proclamado en 1979 (Muñoz, 2021; Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 1979; Naciones Unidas, 2020), a seis años del inicio de la dictadura militar en Chile. De acuerdo a Muñoz (2021), durante este mismo periodo fue redactada la Constitución Política de la República, que, “(...) dictada en 1980, dispone que la exploración y explotación de yacimientos que contengan sustancias que no son susceptibles de concesión serán ejecutadas directamente por el Estado o por sus empresas, o por medio de concesiones administrativas o de Contratos Especiales de Operación, con los requisitos y bajo las condiciones que el Presidente de la República fije, para cada caso, por decreto”. En esta no se menciona directamente que el litio no es concesible, pero posteriormente en la Ley Orgánica Constitucional de Concesiones Mineras (1982) sí se establece al litio como un mineral no susceptible de concesión. Más tarde, en 1983, el actual Código de Minería vuelve a reiterar que este es una

Así, quedó en manos de instituciones estatales la propiedad minera litífera; CORFO en el Salar de Atacama, ENAMI en el Salar de Aguilar y CODELCO en el Salar de Maricunga y de Pedernales (Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina, s.f.).

Las concesiones otorgadas previo a la promulgación del Decreto de Ley No. 2.886 no quedan sujetas a este; entre las que se encuentran las correspondientes a SQM y Albemarle -quienes mantienen de forma exclusiva la producción de litio en Chile en el Salar de Atacama- y las de CODELCO División Salvador, Simbalik, Li3 Energy y otros -en el Salar de Maricunga y de Pedernales- (Polvorín et al., 2022; Gobierno de Chile, 2023; COCHILCO, 2013 en Muñoz, 2021).

La explotación de carbonato de litio, de acuerdo al Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina (OCMAL) (s.f.), comienza en 1984 de manos de la Sociedad Chilena del Litio (SCL) en el Salar de Atacama, por medio de la firma de un contrato con CORFO, mientras que es en el año 1993 que SQM comienza por su parte las explotaciones en el mismo lugar. Azócar (2022) hace referencia a un “oscurantismo” característico de esta última empresa; en primer lugar, Julio Ponce Lerou -yerno en ese entonces del dictador Augusto Pinochet- adquirió la empresa durante la dictadura mientras estaba a cargo de la CORFO, privatizándola luego de que hubiese sido nacionalizada por el presidente Salvador Allende, en resumen, vendiéndose la minera a sí mismo. Posteriormente, se descubrieron casos graves de corrupción de la minera con políticos de diversas ideologías; reconocidos son los nombres de Pablo Longueira (UDI) y Marco Enríquez Ominami (PRO) en el llamado Caso SQM (Galaz-Mandakovic, 2018 en Azócar, 2022; Toro y Segovia, 2021). Además, Ponce Lerou ha tenido cuestionamientos por fraude al fisco, coimas a políticos y autoridades, incumplimiento a la legislación ambiental, entre otros (Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina, s.f.).

De acuerdo al Ministerio de Minería (Polvorín et al., 2022), fue otorgado a CODELCO un Contrato Especial de Operación de Litio (CEOL) el año 2018, que cubre el área del Salar de Maricunga, sin contar la superficie correspondiente a las concesiones previas al Decreto 2.886, y cuya exploración se estimaba que comenzaría a principios de 2022. Estos Contratos Especiales de Operaciones se establecen en el Decreto Supremo No. 23, el que tuvo validez hasta mediados de 2022, fecha en la que fue derogado (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2022).

3.1.2. Conflicto de la minería de litio en el Salar de Atacama, Antofagasta

En la cuenca del Salar de Atacama han ocurrido una combinación de procesos geológicos, morfológicos, hidrológicos y climáticos durante millones de años, lo que ha llevado a que esta se encuentre rellena de varios minerales -no metálicos principalmente- y que tienen directa relación con el volcanismo (Cabello, 2022; Jofré, 2021 en Balcázar, 2021), entre estos

el litio. A partir del interés sobre este mineral, es que el Atlas de Justicia Ambiental (Temper et al., 2015) y el Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina (s.f.) concuerdan en que la minería del litio en el Salar de Atacama en sí se puede considerar como conflicto socioambiental, ya que la ampliación y el incremento de su extracción ha generado preocupación en la población de comunidades locales que han visto descender las aguas de la cuenca del salar, la disminución de las aves y fauna protegida junto con el desecamiento de vegas y bofedales que constituían zonas para el pastoreo de animales, sin dejar de lado la afectación de los humedales que están protegidos dentro de la Reserva Nacional Los Flamencos, contaminación en algunos sectores del salar, y la disminución de las actividades agrícolas y pecuarias de los pueblos que habitan la cuenca.

En relación a esto, Azócar (2022) habla del despojo del Salar de Atacama como un bien común para las comunidades locales, quienes previo a la llegada de la minería del litio manejaban el territorio de manera colectiva, pudiendo realizar prácticas culturales heredadas como acceder a la recolección de sal, huevos, plumas de flamenco y áreas de pastoreo. *“Nuestros abuelos le agradecían mucho al salar, iban a buscar su alimento, los mismos huevos de parina antiguamente. Eso ahora está prohibido porque ya no hay tanta existencia de parinas por la misma influencia de las mineras (...)”* (Barrera, 2021 en Balcázar, 2021).

En el Atlas de Justicia Ambiental (Temper et al., 2015) se habla específicamente del proyecto presentado por Rockwood Lithium (actual Albemarle) con su respectivo EIA en 2009, que consistía en la ampliación de sus operaciones a 510 ha más para la evaporación solar -equivalente a 4.080 piscinas olímpicas aproximadamente-, junto con la explotación de pozos de extracción de salmuera dentro del terreno de la empresa. Como respuesta, a través de la participación ciudadana del proyecto las comunidades de Peine y Toconao manifestaron su preocupación y molestia, junto con manifestaciones públicas en contra del EIA el mismo año de su presentación (Temper et al., 2015). En 2011 se calificó desfavorablemente al proyecto -Resolución de Calificación Ambiental N° 156/2011 (Servicio de Evaluación Ambiental, 2011)-, por considerar que las medidas de mitigación, compensación o reparación no eran adecuadas. Como resultado de lo anterior, la empresa comenzó el desarrollo de un trabajo de acercamiento a las comunidades atacameñas, llegando a establecer un acuerdo con Peine en 2012: “Convenio de Cooperación, Sustentabilidad y Beneficio Mutuo”, que hasta la fecha de actualización seguía teniendo vigencia, y que consistía en el apoyo financiero a la comunidad para la ejecución de un plan de Desarrollo y el establecimiento de un Plan de Vigilancia Ambiental y Sustentabilidad Territorial por parte de la comunidad hacia la empresa (Temper et al., 2015).

De acuerdo a Temper et al. (2015), lo anterior se suma a las críticas al proceso de concesiones de Contratos Especiales de Operación de Litio por irregularidades y conflictos de interés, junto con la no realización de consulta ciudadana como exigencia de los sistemas de evaluación ambiental para proyectos con impactos y que además se emplacen en Áreas de

Desarrollo Indígena (ADI)⁶ (Temper et al., 2015). Es por esto, que el Consejo de Pueblos Atacameños ha presentado en la Corte Suprema Recursos de Protección en contra de varios actores en los últimos años; el Ministerio de Minería, el ex Ministro de Minería Juan Carlos Jobet, el ex Presidente Sebastián Piñera, CORFO y SQM (Temper et al., 2015; Revista Chululo, 2021; ADN Radio, 2018 en Centro de Información sobre Empresas y Derechos Humanos, 2018).

El intento de Rockwood por llevar a cabo un proceso de “acuerdo” con el Consejo tomó cuatro años hasta que en 2016 fue establecido, pero aún así hay personas que se siguen oponiendo a este (Temper et al., 2015). Casi paralelamente, el Servicio de Evaluación Ambiental aprobó el proyecto presentado por la empresa -Resolución de Calificación Ambiental N° 0021- permitiendo que comenzara el proceso de expansión de sus operaciones a inicios de 2017 (Servicio de Evaluación Ambiental, 2016; Temper et al., 2015).

La Agrupación Defensa del Salar de Atacama y Ayllus por el Agua reclaman los impactos ambientales del proyecto, especialmente por la afectación hídrica que generan en la zona, más aún considerando que la DGA el 2016 declaró como agotado el afluente del río San Pedro -que entrega agua a las comunidades de San Pedro de Atacama-, y que la Superintendencia del Medio Ambiente sancionó a SQM por varias infracciones, entre ellas estar extrayendo más salmuera de lo permitido (Temper et al., 2015). Asimismo, el 2018 se declara toda la zona prohibida para la entrega de nuevas explotaciones de agua subterránea, y el Consejo de Pueblos Atacameños establece zonas de medición a lo largo del salar, luego de que el gobierno no realizara el estudio hidrológico prometido de la cuenca (Temper et al., 2015). Se tiene información sobre el descenso de los niveles de agua en el núcleo del salar y en su zona radial, lo que ha determinado que exista una baja en los caudales, y la disminución de flamencos y vegas donde se llevaba a los animales a pastorear, que además han sufrido la disminución de cantidad de microorganismos afectando al ecosistema y sus redes (Temper et al., 2015). A principios de 2023 la Asociación Indígena ingresó una DIA al SEIA del proyecto denominado Habilitación de Puntos de Monitoreo para variables Hídricas, la que fue acogida a trámite y que se encuentra en estado de calificación (Servicio de Evaluación Ambiental, 2023).

De acuerdo a Temper et al. (2015), en 2017 se estimaba que SQM y Albemarle extraían casi 2 mil litros por segundo de agua salada de las capas más profundas del desierto, lo que ha generado una disminución de las reservas hídricas que tiene consecuencias ambientales y culturales negativas, que han sido denunciadas por las comunidades locales. El año 2020 desde el Consejo de Pueblos Atacameños se manifestó que “*El Salar está enfermo, pero no*

⁶ Declarada por el Estado y enmarcada en la Ley Indígena de Chile y el Convenio 169 de la OIT (Temper et al., 2015).

sabemos cuán enfermo está”, en el contexto de que se anticipa que se cuadruplicará la producción de baterías de litio en un mediano plazo (Temper et al., 2015).

Asimismo, en San Pedro de Atacama han surgido acciones opositoras -como movilizaciones- por parte de la organización Defensa del Salar de Atacama, esta última conformada por diversos actores como pobladores, trabajadores del turismo, académicos y pertenecientes a comunidades atacameñas (Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina, s.f.), haciendo referencia al impacto de la minería del litio para la comunidad, no queriendo que la zona se convierta en una de sacrificio y a la importancia del turismo como base de la economía en el lugar (Muñoz, 2021 y Soza, 2021 en Balcázar, 2021). Lo anterior, especialmente luego de que Albemarle y SQM fueran autorizadas para aumentar su cuota de explotación de litio. En el caso de Albemarle, en 2016 se autoriza a triplicarla (equivalente a un total de 600 mil toneladas de litio) en un plazo vigente hasta el año 2043 (Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina, s.f.). Asimismo, a SQM en 2018 se le da el visto bueno para triplicar su producción (540 mil toneladas de litio totales) pero en el mismo plazo estipulado desde un inicio, es decir, hasta 2030 (Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina, s.f.).

En adición, el Atlas de Justicia Ambiental (Temper et al., 2015) considera diversos impactos de los proyectos (Tabla 4), y al conflicto como uno de intensidad media. Esto último, ya que han habido movilizaciones visibles y protestas callejeras, y a la última fecha de actualización (31 de octubre de 2021) se encontraba la población en estado de reacción y resistencia, considerando como grupos movilizados a los agricultores, comunidades indígenas, ciudadanos (o vecinos), movimientos (agrupaciones) sociales y al pueblo Atacameño o Lickan Antay, esto por medio del desarrollo de redes y acciones colectivas, manifestaciones callejeras, involucramiento de ONGs nacionales e internacionales, entre otros. Lo anterior, considerando que se han vulnerado diversos derechos, de acuerdo al Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina (s.f.) (Tabla 5).

Actualmente, los proyectos de las empresas SQM y Albemarle se encuentran en operaciones y las evaluaciones respectivas a sus proyectos, relacionados con la ampliación de las plantas de producción de litio ya mencionados, se encuentran aprobadas (Servicio de Evaluación Ambiental, 2019; Servicio de Evaluación Ambiental, 2017)-. El conflicto es considerado como un caso de fracaso para la justicia ambiental por lo ya mencionado (Temper et al., 2015).

Tabla 4. Impactos de los proyectos de acuerdo al Atlas de Justicia Ambiental

Impactos	Visibles	Potenciales
Ambientales	- Degradación de paisaje - Contaminación del suelo	- Pérdida de biodiversidad - Seguridad alimentaria

	<ul style="list-style-type: none"> - Erosión del suelo - Contaminación del agua superficial - Impacto en la calidad del agua - Contaminación de agua subterránea - Reducción de la conectividad ecológica/hidrológica - Contaminación atmosférica - Desertificación y sequía - Deforestación y pérdida de área cultivada 	<p>(problemas con cosecha, etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calentamiento global - Desbordamiento de residuos
Salud	<ul style="list-style-type: none"> - Otros 	<ul style="list-style-type: none"> - Accidentes, problemas mentales (estrés, depresión, suicidio)
Socioeconómicos	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento de la corrupción/cooptación de distintos actores - Pérdida de los conocimientos locales, saberes, prácticas, cultura - Aumento de problemas sociales (alcoholismo, prostitución, etc.) - Violaciones a los derechos humanos - Deterioro del paisaje y pérdida de sentido de identidad del lugar - Otros 	<ul style="list-style-type: none"> - Los acuerdos de valor compartido han creado fuertes divisiones y profundizado las desigualdades entre la población local

Fuente: Atlas de Justicia Ambiental (2021).

Tabla 5. Derechos vulnerados de acuerdo al Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina

Acciones directas que violan el derecho a un medio ambiente saludable
Acciones directas que viola los derechos de las minorías
Degradación de los recursos productivos
Derogación de leyes o suspensión de políticas que garantizan derecho a medio ambiente saludable
Negación de la existencia de información
Violaciones al derecho de los pueblos a la autodeterminación

Fuente: Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina (s.f.)

En el caso del Instituto Nacional de Derechos Humanos (INDH) (2017) -institución pública que elaboró el Mapa de Conflictos Socioambientales de Chile-, este considera como único conflicto socioambiental relacionado con la extracción de minerales en el Salar de Atacama al proyecto denominado Planta de Producción de Sales de Potasio, SLM NX Uno de Peine, que consistía en actividades de recuperación de sales de potasio presentes en las salmueras prospectadas en el oeste del salar para alcanzar una producción de 200 mil toneladas por año de cloruro de potasio, con el fin de abastecer los requerimientos de la Planta Cosayach Nitrato -localizada en la región de Tarapacá (a unos 500 kilómetros de distancia aproximadamente-. Además, varios derechos humanos se consideraban estar en juego por este proyecto de acuerdo al INDH, como se puede observar en la Tabla 6.

Aunque el 2007 el proyecto ingresó al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) por medio de una DIA, un año más tarde varias reparticiones públicas manifestaron su rechazo al proyecto y exigieron la presentación de un EIA, entre ellas CONADI y CONAF, debido a que el proyecto se emplazaba en una zona de interés turístico y que la empresa Sociedad Legal Minera NX Uno de Peine no acreditó que las acciones del proyecto no afectarían áreas y humedales asociados a la Reserva Nacional Los Flamencos, además, el emplazamiento sería adyacente al sitio Ramsar Sistema hidrológico de Soncor y estaría inserto en uno de los sitios propuestos para la Conservación de la Biodiversidad de la región de Antofagasta (Instituto Nacional de Derechos Humanos, 2017).

El 2009 la empresa presentó el EIA y se realizaron procesos de participación ciudadana en Peine, Toconao, San Pedro de Atacama y Socaire. Las comunidades indígenas atacameñas de Peine, Toconao y el Consejo de Pueblos Atacameños presentaron observaciones a esta, rechazando el proyecto por la posible afectación del salar por la extracción de salmuera, de la flora y fauna de la zona, del paisaje del acuífero, junto con el impacto en las actividades turísticas y ganaderas (Instituto Nacional de Derechos Humanos, 2017).

En el proceso de evaluación se comprobó que el acuífero no estaba confinado como había mencionado la empresa -de forma que el acuífero no se encontraba dentro de dos capas impermeables-, lo que fue rectificado con la entrega de su primera adenda. En el 2011 la empresa solicitó una suspensión del proceso de evaluación ambiental, el cual se reactivaría el 2012. Este fue extendido por cinco años más, presentándose varias adendas por parte de la empresa, para finalmente ser rechazado a fines de 2017 por medio de la Resolución de Calificación Ambiental N° 447 (Servicio de Evaluación Ambiental, 2017), por lo que el INDH considera este conflicto en el Salar de Atacama como cerrado (Instituto Nacional de Derechos Humanos, 2017).

Tabla 6. Derechos humanos en juego de acuerdo al INDH

Ámbito de derechos humanos	Derecho humano involucrado
Medio Ambiente	Derecho a un medio ambiente libre de contaminación
	Derechos humanos y residuos tóxicos
	Derecho a la biodiversidad
Derechos de los pueblos indígenas y tribales	Derecho a la participación y consulta indígena
	Derecho al territorio y a los recursos naturales

	Derecho a participar en formulación, aplicación y evaluación de los planes y programas de desarrollo nacional y regional
Transparencia e información pública	Derecho de acceso a la información pública
Agua y saneamiento	Derecho al agua potable y saneamiento

Fuente: Instituto Nacional de Derechos Humanos, (2017)

Tabla 7. Proyectos ingresados al SEIA mencionados en relación al conflicto en el Salar de Atacama a septiembre de 2023

Nombre	Titular	Modo de Ingreso	Fecha de presentación	Estado	Fecha último estado
EIA Modificaciones y Mejoramiento del Sistema de Pozas de Evaporación Solar en el Salar de Atacama	Albemarle Limitada	EIA	15/05/2009	Aprobado	20/01/2016
Habilitación de Puntos de Monitoreo para variables Hídricas	Asociación Indígena Consejo de Pueblos Atacameños	DIA	20/01/2023	En Calificación	20/01/2023
Ampliación de la Planta de Carbonato de Litio a 180.000 ton/año	SQM Salar S.A.	DIA	23-07-2018	Aprobado	26-03-2019
Ampliación Planta La Negra - Fase 3	Albemarle Limitada	DIA	23/11/2016	Aprobado	04/08/2017
Planta de Producción de Sales de Potasio, SLM NX Uno de Peine	Sociedad Legal Minera NX UNO de Peine	EIA	20/02/2009	Rechazado	24/11/2017

Fuente: Servicio de Evaluación Ambiental (2016, 2017, 2019 y 2023)

3.1.3. Conflicto de la minería de litio en el Salar de Maricunga, Copiapó

Junto con la minería de litio en el Salar de Atacama, también se encuentra el conflicto de la minería del litio en el Salar de Maricunga, Copiapó, en el norte de Chile. De acuerdo a Salazar et al. (2021), este salar está dentro del Parque Nacional Nevado Tres Cruces que se divide en dos sectores conectados por un corredor biológico, donde se emplazan humedales y una gran biodiversidad.

El Atlas de Justicia Ambiental (Temper et al., 2015) hace referencia al proyecto Producción de Sales Maricunga -que comprende la producción de 5.700 ton/año de carbonato de litio,

9.100 ton/año de hidróxido de litio y 38.000 ton/año de cloruro de potasio (Rojas, 2022)- a cargo de la empresa Simco Spa -perteneciente al grupo Errázuriz de Chile-, quienes presentaron el EIA correspondiente el año 2018 con la puesta en marcha de una consulta ciudadana. En la audiencia pública se expresaron cuestionamientos al proyecto por problemáticas ambientales, sociales y culturales asociadas, entre las que se encuentran que el Salar de Maricunga es un territorio protegido que se localiza dentro de los límites de un Área Silvestre Protegida del Estado (Parque Nacional Tres Cruces), donde las operaciones se realizarían cerca de la Laguna Santa Rosa, la que posee una riqueza de flora y fauna altoandina y una importancia mundial al ser un sitio Ramsar además considerado como sitio de prioridad 1 en el Libro Rojo de Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica en Chile (Temper et al., 2015). Además, en la consulta ciudadana también se mencionó la falta de calidad técnica del EIA, y los sectores vinculados al turismo mostraron su preocupación por la afectación al paisaje y a los emprendimientos sobre rutas patrimoniales y hoteleros que reciben turistas de alto poder adquisitivo (Temper et al., 2015).

Por su parte, la comunidad Colla Pai Ote reclamó la invisibilización de su comunidad como usuarios y habitantes ancestrales de este salar -tanto en el proceso de consulta como en el estudio de impacto ambiental-, denunciando además el no haber sido informados previamente de la existencia de una evaluación de impacto ambiental y el desconocimiento desde el SEA del valor espiritual, cultural, económico y ambiental del territorio observado en el informe, por ende no respetando la integridad de las prácticas y valores de los pueblos y violando el Convenio 169 de la OIT (Temper et al., 2015).

Desde CONAF, SAG y la DGA se ha enfatizado que no se proponen medidas de descontaminación en el área posiblemente afectada por el derrame de sustancias ni se justifican los parámetros hidráulicos del acuífero que se planea explotar, además, desde el Ministerio de Salud hubo cuestionamientos a la falta de procedimientos y medidas de mitigación, reparación y compensación de los efectos nocivos asociados con el transporte, descarga y almacenamiento de mineral y otras sustancias peligrosas involucradas en la ejecución del proyecto (Temper et al., 2015). La Subsecretaría de Medio Ambiente encontró inconsistencias en este mismo plan, por lo que se solicitó a la empresa la entrega de observaciones y rectificaciones que permitirían finalizar el procedimiento de evaluación ambiental, para lo que esta última pidió una extensión del plazo (Temper et al., 2015).

El 2020, el proyecto había sido aprobado en la respectiva Resolución de Calificación Ambiental N° 0174 de acuerdo al Servicio de Evaluación Ambiental (2020), pero posteriormente en marzo de 2022, fue publicada la Resolución Exenta N° 202299101256 por parte del mismo organismo (2022), en la cual se retrotrae el procedimiento de evaluación del EIA del proyecto, por lo que se deja sin efecto todas las actuaciones posteriores al 4 de agosto de 2020; incluyendo la aprobación del proyecto en su respectiva RCA. Además, se ordena iniciar un proceso de consulta indígena con Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos

Indígenas (GHPPI) y Asociaciones Indígenas identificadas en el Área de Influencia del Proyecto (Temper et al., 2015).

En febrero del 2020 otro proyecto de litio en el salar operado por la Minera Salar Blanco obtuvo la aprobación ambiental por medio del SEIA -denominado Proyecto Blanco- en la Resolución Exenta N° 0094 y que busca la producción de 20.000 y 58.000 ton/año de carbonato de litio y cloruro de potasio respectivamente por 20 años, en el que se pensaba que podría llevarse a cabo el acuerdo no vinculante entre la empresa y CODELCO (Servicio de Evaluación Ambiental, 2020; Rojas, 2022; Temper et al., 2015). Esta última tiene además un proyecto aprobado también en 2020 -Resolución Exenta N° 119- que consiste en la exploración del salar para recopilar información hidrogeológica y realizar una evaluación preliminar del metal presente en formato salmuera (Servicio de Evaluación Ambiental, 2020; Salazar et al., 2021). En octubre de 2023, CODELCO adquirió el 100% de las acciones de LPI (dueña del Proyecto Blanco), con el fin de “viabilizar el Proyecto Blanco a través de sinergias con los activos y permisos que tiene Codelco en el Salar de Maricunga” (CODELCO, 2023).

El Atlas de Justicia Ambiental (Temper et al., 2015) considera al conflicto como uno de intensidad baja -considerando los impactos mencionados en la Tabla 8-, abarcando solo algunas organizaciones locales, y que a la fecha de mayo de 2020 se encontraba en estado preventivo con una resistencia precautoria, aún así las manifestaciones en contra de los proyectos mencionados han aumentado; *“No queda otra que demostrar a fuerza de ciudadanía y de manifestaciones entre las distintas comunidades que ese salar (Maricunga) tiene valores que se han subestimado y relativizado en pro de la extracción. Aún peor y que es lo que da más rabia es que esa extracción no se invierta en la región, algo que es una tradición del centralismo y del sistema neoliberal que rige acá”* (Travella, 2021 en Salazar et al., 2021). Entre los grupos movilizados se encuentran comunidades indígenas -específicamente la comunidad Indígena Colla- y científicos locales/profesionales, realizando acciones como la elaboración de informes alternativos, la presentación de observaciones y objeciones al EIA, reclamos a partir de petitorios y declaraciones públicas, incluyendo la defensa de los derechos de la madre tierra (Temper et al., 2015).

Al encontrarse el proyecto Producción de Sales Maricunga en calificación, el Atlas no tiene una respuesta definitiva en torno a la interrogante de si este es un caso de éxito para la justicia ambiental, ya que aún se encontraba a la espera de la rectificación y modificación del EIA de la empresa, y sin dejar de considerar que los impactos negativos de este tipo de minería rememoran el impacto negativo de otros proyectos mineros que se han llevado a cabo en la zona, como el de la empresa canadiense Kinross y los daños ambientales que ha generado al secar humedales altoandinos al sur de la Laguna Negro Francisco (Temper et al., 2015; Arroyo, 2022). Asimismo, de acuerdo a Salazar et al. (2021), al 2021 los tres proyectos mencionados se encontraban de momento paralizados por las reclamaciones presentadas por

las diferentes organizaciones del territorio, cuestionando además al Servicio de Evaluación Ambiental por las aprobaciones, como menciona Rivera (2021) en Balcázar (2021): “(...) *no se entiende cómo dos proyectos mineros de extracción de salmuera de litio (Producción de Sales Maricunga y Proyecto Blanco) con dos estudios hidrogeológicos de la cuenca del salar sean completamente distintos (...)*”.

Actualmente, el proyecto que comenzó sus obras es el Proyecto Blanco a principios de 2023, con una inversión inicial de 700 millones de dólares, luego de que se aprobara su RCA y esta se ratificara por el Comité de Ministros (Minera Salar Blanco, 2023).

Tabla 8. Impactos de los proyectos de acuerdo al Atlas de Justicia Ambiental

Impactos	Potenciales
Ambientales	<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de biodiversidad - Desertificación y sequía - Reducción de la conectividad ecológica/hidrológica
Socioeconómicos	<ul style="list-style-type: none"> - Desalojo - Pérdida de formas de subsistencia - Pérdida de los conocimientos locales, saberes, prácticas, cultura - Deterioro del paisaje y pérdida de sentido de identidad del lugar

Fuente: Atlas de Justicia Ambiental (2020).

Tabla 9. Proyectos ingresados al SEIA mencionados en relación al conflicto en el Salar de Maricunga a septiembre de 2023

Nombre	Titular	Modo de Ingreso	Fecha de presentación	Estado	Fecha último estado
Producción de Sales Maricunga	SIMCO SpA	EIA	13/06/2018	En Calificación	30/03/2022
Proyecto Blanco	MINERA SALAR BLANCO SOCIEDAD ANONIMA	EIA	26/09/2018	Aprobado	04/02/2020
Exploración Salar de Maricunga	CODELCO	DIA	31/01/2020	Aprobado	18/11/2020

Fuente: Servicio de Evaluación Ambiental (2020, 2020, 2020 y 2022).

Los conflictos en ambos salares se pueden considerar como latentes; teniendo en cuenta que la mayoría de los proyectos mencionados se encuentran aprobados y algunos aún en calificación en el SEIA. Asimismo, en ambos casos las comunidades indígenas se han visto involucradas, cuestionando el ingreso de los proyectos e incluso a las diversas instituciones

estatales como el SEIA, el Ministerio de Minería y la CORFO, llegando a tomar acciones legales e intentando involucrarse dentro de lo posible en la evaluación de los proyectos. Además, los trabajadores del sector del turismo también han tenido un rol activo en esto, sumándose a las manifestaciones y movilizaciones con los habitantes de las zonas aledañas a los salares.

En relación a las diferencias, se hace el alcance de que el conflicto en el Salar de Atacama existe previo al del Salar de Maricunga, y los habitantes ya han visto cambios en el territorio por la explotación del litio, por ende las movilizaciones que se están llevando a cabo son con el propósito de detener el avance de esta minería. Por otro lado, en las zonas aledañas al Salar de Maricunga se están llevando a cabo acciones por parte de la ciudadanía y los habitantes con el fin de prevenir que inicie la extracción del mineral en este lugar.

3.2. CAMBIOS SOCIOAMBIENTALES OCURRIDOS DESDE QUE SE INSTALÓ LA MINERÍA DEL LITIO EN EL SALAR DE ATACAMA

A partir de las entrevistas realizadas a los habitantes de San Pedro de Atacama (Anexo 1), se pudo identificar los diversos cambios percibidos en el territorio desde la llegada de las dos empresas que hasta el día de hoy se encuentran operando en el Salar de Atacama. Estos cambios observados, percibidos y vividos a continuación se desglosan, y en conjunto terminan conformando los cambios socioambientales y representan la evolución de las dinámicas en el territorio.

En primer lugar, la totalidad de las personas entrevistadas mencionaron una “corrupción” que se ha presentado de manera constante en las comunidades indígenas (o ayllus) desde que las mineras comenzaron a entregarles dinero, haciendo énfasis en que los dirigentes de estas están comprados por las empresas -especialmente SQM-. De acuerdo al Habitante 4, el 60% de las personas atacameñas no pertenece a una comunidad, por lo que tampoco son parte del Consejo de Pueblos Atacameños, y tampoco les abren las puertas para que puedan integrarse a alguna, ya que como ellos mencionan mientras más personas conformen la comunidad, entre más debe repartirse el dinero entregado. Asimismo, al momento de sopesar estas diferencias de oportunidades por pertenecer o no a una comunidad, el Habitante 2 menciona que en su momento tuvo este sentimiento de estar “quedándose estancado” en relación, por ejemplo, a sus compañeros del liceo que si integraban algún ayllu.

“Les ofrecen cositas brillantes, igual que cuando llegaron los españoles, unas cuentitas de vidrio y se llevaban lo más importante, que era el oro” (Hab_3)

Es en relación a esta misma entrega de dineros, que los integrantes de las comunidades lo utilizan en su mayoría para cosas privadas -ya que no se deben rendir cuentas sobre su uso,

y si se llega a hacer es simplemente un “trámite” que nadie fiscaliza-, por lo que no se generan proyectos comunitarios; a pesar de que hay dinero y se podrían hacer arreglos de calles, de muros que se están derrumbando, cierres, zonas recreativas para los niños, entre otros (Hab_4; Hab_2; Hab_3).

Es así, como los entrevistados consideran que la llegada de las mineras de litio precipitó el tema de la corrupción y en consecuencia el quiebre que se ha vivido en las comunidades y en la población, esto a pesar de que las empresas han estado constantemente intentando limpiar su imagen; por medio de fundaciones, financiando talleres o cosas muy acotadas, otorgando incluso algunas becas, que para la Habitante 3 es lo mínimo que pueden hacer si le están quitando el futuro a la zona, además de ser nada de gasto para las empresas considerando todas las ganancias que tienen (Fig. 13).

“Estamos peleando todos y eso es lo que consiguen con las platas (...) hay un quiebre social enorme” (Hab_1)

Figura 13. Carteles de proyectos en San Pedro de Atacama con apoyo de SQM y Albemarle



Fuente: Elaboración propia

Se habla de que el sentido comunitario se ha perdido; que desde un principio comenzaron a separarlos y ahora hay una tensión constante en las comunidades y en los habitantes de San Pedro de Atacama (Hab_1; Hab_2; Hab_5). Esta tensión es la que ha afectado principalmente a dos de los entrevistados (Hab_1 y Hab_4), ya que ha generado violencia; sacándolos a la fuerza de sus puestos/cargos y dejándolos sin participación en algunos casos, a pesar de haber

llegado a estos de manera democrática y haber sido parte de comunidades, respectivamente. Incluso, está el caso de la Habitante 1, activista que ha recibido amenazas y que en consecuencia, ha tenido que recibir apoyo de distintas Organizaciones No Gubernamentales internacionales -para poder tener asesoría jurídica, abogados, financiamiento en el caso de ser necesario irse del país, entre otros-. A nivel comunitario ha existido un cambio denominado como devastador; la gente tiene miedo y se aleja -como una especie de rechazo social en lo público hacia las personas que “hablan de más”, pero la relación en el ámbito privado sigue- para luego volver a ser elegidas en las elecciones (Hab_1). Son censurados al ser una “piedra en el zapato”, por tener la “mala costumbre de preguntar qué pasó con la plata”, por pensar, por ende, por ser un “peligro” -tanto para las comunidades, para SQM, Albemarle, y toda institución y persona que se vea beneficiada por el desarrollo de los proyectos relacionados con la minería y el agua- (Hab_1).

“Están todos trabajando por sus propios intereses, hay mucha plata de por medio (...) no sabes quién es tu amigo ahora, quién te va a traicionar, es súper complicado”

(Hab_1)

El Habitante 4 hace el alcance de que algunas dirigencias viven en una “disonancia cognitiva”: antes estaban abocados a ser lo menos indígenas posible, siempre se habían resistido a serlo, y ahora reciben el dinero por ser indígenas. De esta forma, lo anterior se puede considerar como un cambio social, teniendo una evolución esta idea de considerarse parte de un pueblo originario para ciertas personas.

Algunas de las personas entrevistadas (Hab_1; Hab_2) hacen el alcance del término “afuerino”, que hace referencia a las personas que han llegado recientemente a San Pedro de Atacama -especialmente desde que se les empezó a entregar dinero a las comunidades-, y que se fue instalando especialmente en la gente que ha migrado desde la ciudad y que son descendientes de habitantes -conocidos también como retornados-, quienes de acuerdo a estos entrevistados en su mayoría han vuelto porque han visto que ahora hay dinero. Entonces, este término se ha utilizado de manera despectiva para referirse a cualquier persona que no es de la zona (Hab_2), y se ha dado en los últimos años, a partir de determinados personajes públicos que lo instalaron, a pesar de que ellos mismos son retornados, y sus padres/abuelos actuaban de forma completamente opuesta, incluso llegando a enseñarles sus costumbres a la gente nueva que llegaba al territorio (Hab_1). Varios de los entrevistados comentaron que cada vez se está intentando utilizar menos esta palabra, ya que denota un sentimiento despectivo hacia las personas recién llegadas a San Pedro de Atacama, especialmente porque para algunos sin la gente de afuera la zona se hubiese estancado (Hab_1; Hab_2).

Relacionado a un cambio en las costumbres, los Habitantes 1 y 2 mencionaron el impacto que ha tenido esta problemática en el cómo se construyen las casas, la infraestructura; se hace

énfasis en el uso privado del dinero que otorgan las empresas y su efecto en estas dinámicas, incluso llegando a existir actualmente una “competencia” de quién tiene mejores cosas, como camionetas. Asimismo, el discurso de desarrollo y progreso ha influido en las costumbres de los habitantes, como menciona la Habitante 3; los niños ya no van al colegio caminando o en bicicleta, las personas están dejando la vida de tener ovejas, entre otros, porque es más fácil recibir dinero de las mineras.

Ceremonias ancestrales como el Talatur (limpieza de canales) y otras ceremonias del agua también se encuentran en juego con la llegada de la minería del litio y potenciales proyectos que se quieren llevar a cabo en la zona (instalación de tanques de agua y tubos en los canales de manera que el agua corra a través de estos), viéndose afectadas además, la cosmovisión andina y las costumbres ancestrales del pueblo originario (Hab_1; Hab_2). En el caso del Talatur, las personas limpian los canales y dejan correr el río; este se va directo al salar, que es donde se encuentran los proyectos de extracción de litio (Hab_1) .

“La gente cree que caminar es de pobre, vivir en casas de adobe es de pobre. Eso afecta, porque la gente cree que eso es desarrollo, y desarrollo es vivir en armonía con la naturaleza, de acuerdo al lugar donde estás” (Hab_3)

Las Habitantes 1 y 5 mencionaron la afectación de su diario vivir por la instalación de la minería del litio en el Salar de Atacama, afectando sus tierras, cultivos, animales; en pocas palabras, lo que es el sistema de vida de los habitantes del desierto. Una de los entrevistados (Hab_5) menciona la directa afectación a su cadena y soberanía alimentaria, al perder cosechas debido a la intervención en el territorio; de acuerdo a ella se ha acrecentado el cambio climático local generado por el extractivismo del litio en el salar, ya que este se ha ido secando y las costras de sal se ven cada vez más, lo que provoca finalmente que la gran radiación solar en la costra salina caliente aún más el ambiente y se evapore más rápido todavía el agua.

Para el Habitante 2, es de relevancia la gran llegada de faeneros mineros a la localidad cambiando su esencia; aumentando el movimiento y habiendo una contaminación, empezando a parecerse a un “mundo en caos” con mucha gente, muchos buses, mucho ruido, que pueden llegar a “espantar” a los turistas. Además, de por sí la industria minera del litio ha tenido efectos directos en el turismo, claro es el ejemplo de la disminución de los niveles de la Laguna Céjar y las lagunas que están en conexión, donde los turistas pueden ver los vestigios de cuánta agua hubo en su momento, por lo que este entrevistado (Hab_2) menciona que intenta transmitirles que ha habido un cambio en el lugar, un impacto finalmente. Asimismo, la Habitante 3 comenta que las mineras han influido en las comunidades para que cierren ciertos lugares, y que en definitiva la gente no pueda ingresar y saber qué está ocurriendo.

“En definitiva lo que quieren es terminar con el turismo (...) No les conviene tener los ojos del mundo aquí” (Hab_3)

Todas las personas entrevistadas coinciden en decir que San Pedro de Atacama se ha transformado en una zona de sacrificio, o es un territorio en vías de serlo, que está en constante transformación. Esto por la intervención que ha ocurrido de parte de las empresas con el visto bueno del Estado, donde no se pensó que estaba en juego esta relación de reciprocidad de los habitantes con la naturaleza y su entorno.

A pesar de esto, las movilizaciones en San Pedro de Atacama han ido evolucionando, por lo que dos de los entrevistados concuerdan en que hay una bandera de resistencia, y que por el contrario de creer que los han debilitado, las empresas incluso han fortalecido a los habitantes; finalmente no es la “ayuda” de SQM y Albemarle lo que necesitan (Hab_2; Hab_5). No todos están felices con el litio, no todos creen que se tengan que llevar toneladas de este mineral para tener un sueldo y poder de adquisición, por lo que han habido manifestaciones (Fig. 14, 15 y 16) y últimamente protestas quizás más silenciosas, debido a estos quiebres que han tenido lugar en las relaciones entre habitantes ya mencionadas, de acuerdo a los Habitantes 2 y 5,

“Del desierto existe una mirada de desconocimiento; porque es desierto se cree que no tiene vida, que es una tierra estéril. Pero es todo lo contrario; tiene una vida intangible, llena de microorganismos, llena de misterios de la vida. Es el territorio que le va a dar respuesta al cambio climático” (Hab_5)

Figura 14. Rayado en una señalética instalada en la entrada a San Pedro de Atacama



Fuente: Elaboración propia

Figura 15. Afiches instalados en el centro de San Pedro de Atacama (cerca de la Municipalidad)



Fuente: Elaboración propia

Figura 16. Afiches instalados en el centro de San Pedro de Atacama (cerca de la Municipalidad)



Fuente: Elaboración propia

3.3. EXPORTACIÓN DE LITIO EN CHILE

3.3.1. Datos históricos de la exportación de litio en Chile

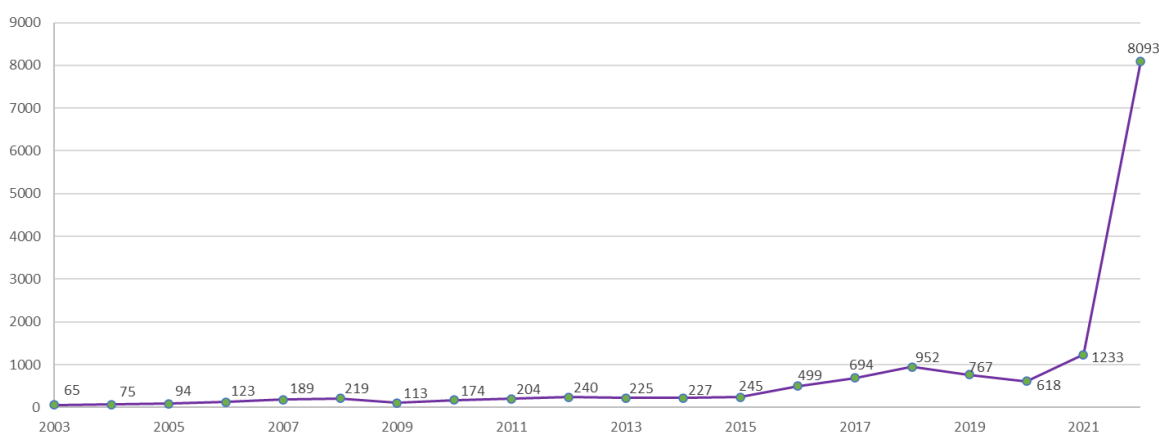
Como ya fue mencionado, el litio en Chile ha tenido un régimen distinto a otros minerales, lo que en conjunto a este creciente boom del litio que está en línea con la transición energética, ha permitido que sus exportaciones aumenten a lo largo de los años.

De acuerdo a los registros del Banco Central de Chile (2023), que miden las exportaciones en millones de dólares (US) FOB⁷ del carbonato de litio desde principios de siglo, ha habido una tendencia al crecimiento de estas de carácter exponencial, alcanzando al 2022 su peak con US\$8.093 millones FOB (Fig. 17), lo que además se debe al incremento en los precios durante este año (González et al., 2023).

Asimismo, COCHILCO tiene registro de la exportación de toneladas métricas de este compuesto químico, en casi el mismo periodo de registros que el Banco Central (2005-2021), las que muestran también una tendencia exponencial -sólo que más variable- de la cantidad de exportaciones anuales en kTon métricas (Fig. 18).

Es de relevancia hacer el alcance de que las exportaciones en millones de US\$ FOB abarcan sólo el compuesto de carbonato de litio, no estando disponibles los datos del hidróxido de litio en esta medida, pero sí en kTon métricas netas, las que más adelante se desglosan según compuesto considerando que ambos se utilizan en los tres componentes de las baterías de ion-litio; el ánodo, el electrolito y principalmente el cátodo (González et al., 2023).

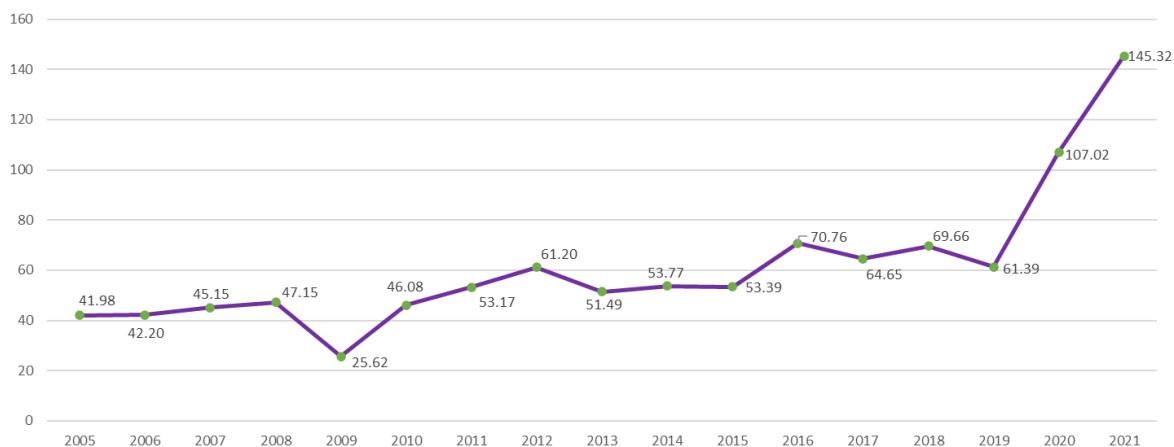
Figura 17. Exportación de carbonato de litio en Chile en millones de US\$ FOB



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco Central de Chile (2022)

⁷ Free on board: libre a bordo, se refiere al precio de una mercancía al momento que esta se encuentra embarcada en la nave antes de salir a su destino (Ministerio de Hacienda, s.f.).

Figura 18. Exportación de carbonato e hidróxido de litio en Chile en kTon métricas netas



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Corporación Chilena del Cobre (COCHILCO, s.f.).

3.3.2. Proyecciones de la demanda y exportación del litio en Chile

La relación entre el aumento del mercado de los autos eléctricos y el aumento de la demanda del litio es directa; de acuerdo a González et al. (2023) cualquier proyección que se realice sobre la demanda del mineral va a depender en primera instancia de las perspectivas de crecimiento del sector de la electromovilidad. Tal es el caso de los datos históricos de exportación de carbonato e hidróxido de litio en Chile en relación al desarrollo del mercado de autos eléctricos, observable en la Figura 19.

Recientemente se está tendiendo a incrementar el contenido de níquel en el cátodo de las baterías, lo que favorece el uso del hidróxido de litio en lugar del carbonato de litio, siendo este último el que había sido clave durante años en la fabricación de estas (González et al., 2023). Asimismo, se puede observar un leve aumento de las toneladas de hidróxido de litio exportadas en Chile con el paso de los años (Fig. 19). Esto es de especial consideración al momento de realizar proyecciones de la demanda de litio para la transición energética a nivel mundial y por ende las futuras exportaciones de estos compuestos desde Chile; al 2022 el 90% de la producción de litio correspondía a carbonato de litio, que se relaciona al procesamiento de salmuera, mientras que para producir hidróxido del litio se necesitan otros procesos y costos (Polvorín et al., 2022).

Las proyecciones realizadas por COCHILCO abarcan sólo hasta el 2035 (González et al., 2023), por lo que a partir de las exportaciones históricas de carbonato de litio en millones de US\$ FOB se calcularon las tasas de crecimiento de estas (Fig. 20), de acuerdo a la fórmula planteada por Ross et al., (1997), para luego obtener dos tasas promedio; la primera considerando las tasas del periodo 2004-2022 y la segunda considerando los datos más actuales, es decir, del periodo 2013-2022.

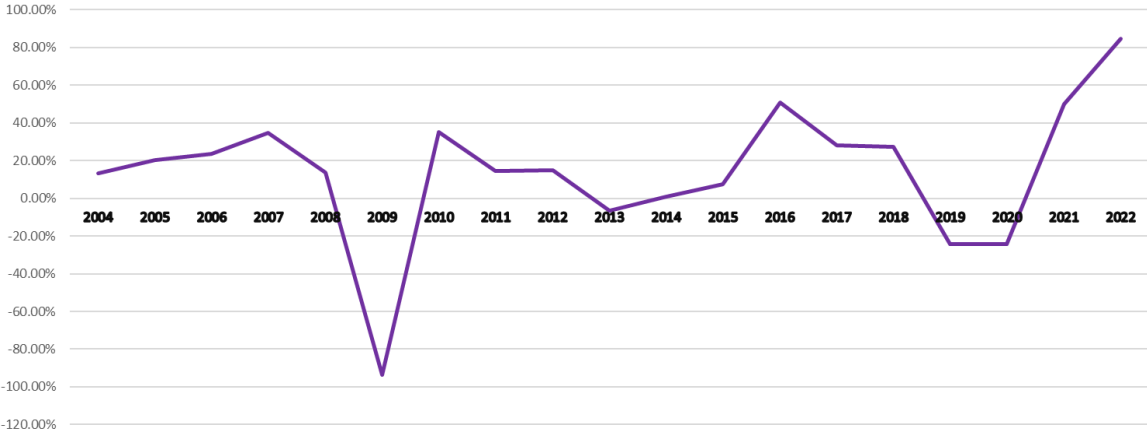
Es así, como se obtuvo una tasa de 14,25% y de 19,41% promedio de crecimiento, las que proyectadas de forma anual al año 2050 -en una “economía perfecta”, esto es, sin considerar posibles eventos que tienen implicancias en el desarrollo económico de estas, por ende, dejando fuera otros factores- tendría una evolución de aumento constante, como se puede observar en la Figura 21, ya sea con cualquiera de las dos tasas ya mencionadas, pudiendo incluso superar los 1.000.000 millones US\$ FOB.

Figura 19. Exportación de carbonato e hidróxido de litio en Chile en kTon métricas netas y stock de autos eléctricos a nivel mundial



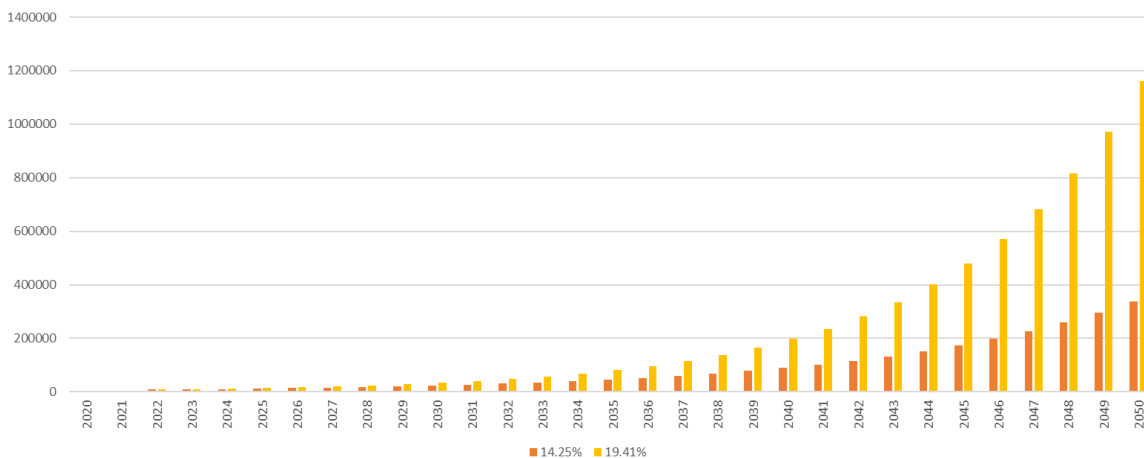
Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Corporación Chilena del Cobre (COCHILCO, s.f.) y Agencia Internacional de Energía (IEA, 2022).

Figura 20. Evolución histórica de la tasa de exportaciones (millones de US\$ FOB) de carbonato de litio en Chile (%)



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco Central de Chile (2022)

Figura 21. Proyección de las exportaciones de carbonato de litio en Chile al año 2050, a partir de una tasa promedio de 14,25% y 19,41% (millones de US\$ FOB)



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco Central de Chile (2022)

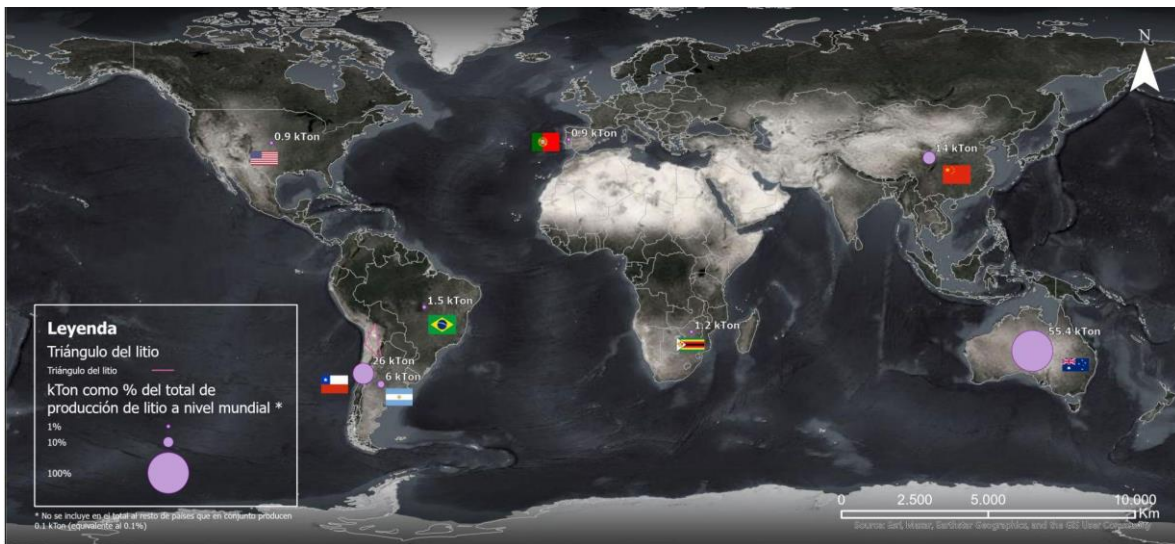
3.4. EXTRACCIÓN Y EXPORTACIÓN DE LITIO EN OTROS PAÍSES

3.4.1. Extracción de litio en el mundo

La producción de litio a nivel mundial se distribuye como se puede observar en la Figura 22; de esta forma únicamente Australia es quien supera a Chile en su producción, y a este último le sigue China y Argentina. En relación al otro país que conforma el denominado “triángulo del litio” -Bolivia-, sus recursos de litio presentan una concentración relativamente alta de magnesio (que hace más difícil y costoso el procesamiento de litio) y además al año 2020 los recursos se encontraban en fase piloto de exploración sin que hubiese una explotación a escala industrial a ese momento (González et al., 2023; Poveda, 2020).

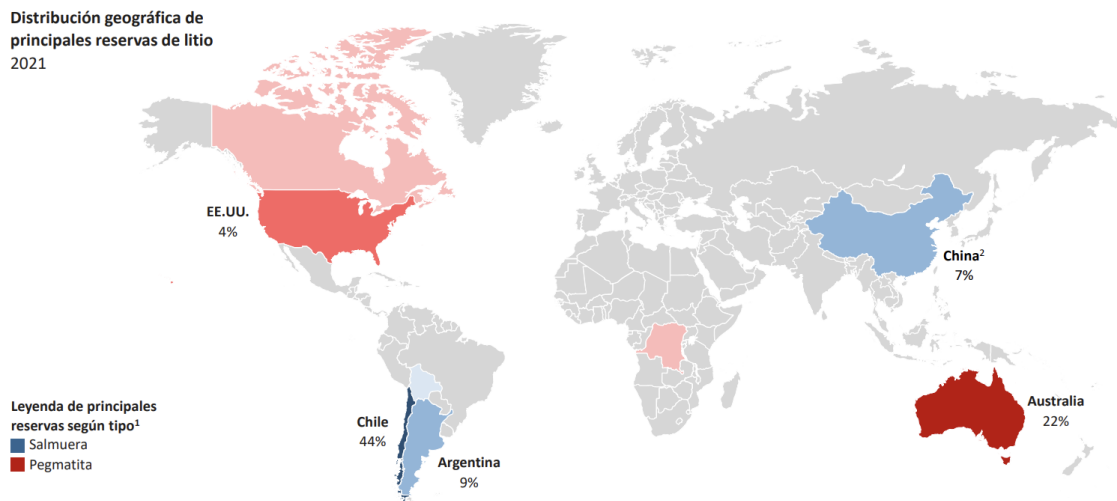
Los países considerados como “más desarrollados” que extraen litio (Australia, China y Canadá) lo hacen desde minerales de roca, siendo el más común el espodumeno y también el de mayor explotación, mientras que en Chile, Argentina y Bolivia el mineral es extraído de salmueras principalmente de los Salares de Atacama, Hombre Muerto y Uyuni respectivamente (Poveda, 2020), esto último va en concordancia con las reservas presentes a nivel mundial, como se puede apreciar en la Figura 23. Es por esto, que para la correspondiente comparación a realizar se considerará solo a estos dos últimos países, ya que el fin último de la presente investigación consiste en analizar las consecuencias socioambientales de la extracción de litio en el norte de Chile, territorio en el que como ya fue mencionado, se extrae litio desde los salares y no de minerales de roca como la pegmatita y el espodumeno.

Figura 22. Producción de litio (kTon) a nivel mundial al 2021



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Foro Económico Global (2023)

Figura 23. Distribución geográfica de las principales reservas de litio a nivel mundial al 2021



Fuente: Cochilco (2021) en Polvorín et al. (2022)

3.4.2. Marco normativo, gobernanza e iniciativas para el desarrollo de la industria del litio en Argentina y Bolivia

a) Argentina

Los tres países que conforman el llamado “triángulo del litio” tienen modelos distintos para la gobernanza del mineral.

En primer lugar, a diferencia de Chile, Argentina tiene un régimen federalista y que en relación a lo minero “(...) ha establecido condiciones propicias para atraer inversiones a largo plazo y para desarrollar la actividad privada en el sector”, por lo que el dominio originario del litio es de las provincias del país, según corresponda (León et al., 2020; Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2023). De acuerdo a la CEPAL (2023), esto se apoya en la Constitución de la Nación, el Código de Minería, y la Ley de Inversiones Mineras, que establecen respectivamente:

- “Que el dominio originario de los recursos naturales corresponde a las provincias”,
- “Que las personas físicas o jurídicas pueden adquirir la propiedad de las minas de litio en virtud de concesiones legales otorgadas por la autoridad competente”, y
- “Una serie de incentivos con miras a promover la inversión privada”.

Asimismo, cada provincia tiene su propia organización y procedimientos, y sus competencias para gestionar las propiedades mineras abarcan desde la administración de las licencias y la regulación de la explotación de los salares, hasta la instrumentación de los procesos de consulta y participación social (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2023). Son tres provincias las que poseen recursos de litio: Catamarca, Salta y Jujuy, y es esta última la que ha potenciado mayormente el desarrollo de la industria (León et al., 2020).

Lo ya mencionado, ha permitido que Argentina sea el único entre los tres países donde muchas empresas privadas llevan a cabo actividades de exploración en sus salares, siendo relevante además que el marco normativo no es específico para el litio, sino que para la minería en general (León et al., 2020), siendo concesible, a pesar de que como ya fue mencionado la minería tradicional y sus procedimientos distan mucho de la “no metálica”.

En relación a las iniciativas para el desarrollo de la industria del litio en el país trasandino, a nivel nacional se pueden mencionar las destinadas al financiamiento de actividades de ciencia, tecnología e innovación -especialmente con enfoque en las baterías, sus compuestos y celdas-; el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (Agencia I+D+i), entre otros (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2023). Además de algunas iniciativas interjurisdiccionales, las provincias con recursos de litio se han enfocado en la legislación que fija los requisitos de participación mínima de proveedores y mano de obra local; específicamente en Jujuy se declaró al litio como recurso de interés estratégico por ser considerado un “generador del desarrollo económico” de la provincia, y posteriormente se creó la empresa pública Jujuy Energía y Minería Sociedad del Estado (JEMSE) -que cuenta con la participación de las dos empresas privadas que operan en Jujuy-, la que tiene prioridad de venta de la cuota de 5% del carbonato de litio producido por las empresas en las que participa, esto con el objetivo de atraer

empresas a la provincia para procesar el recurso, derecho que no se ha usado (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2023).

b) Estado Plurinacional de Bolivia

Al contrario del caso argentino, el Estado Plurinacional de Bolivia -que al igual que Chile también tiene un régimen unitario-, ha declarado al litio como recurso estratégico, donde *“el marco normativo establece un control estatal absoluto sobre la propiedad, el acceso a la explotación y los procesos de extracción y producción de carbonato de litio”*, esto en la Constitución Política del Estado (León et al., 2020), es así que de la misma forma que Chile, Bolivia tiene un marco normativo específico para el litio.

En relación al desarrollo de la industria, el 2010 fue puesta en marcha la Estrategia Nacional Industrialización de los Recursos Evaporíticos controlada por el Estado, que abarcaba toda la cadena de valor de los recursos e hitos como la producción de carbonato de litio y la instalación de plantas de producción de baterías de iones de litio (Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos, 2011; Borja, 2018 en Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2023), donde las empresas privadas sólo podrían ingresar en la fase de producción de baterías para transferir tecnología, en condición minoritaria y en cualquier caso asociadas con el Estado (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2023).

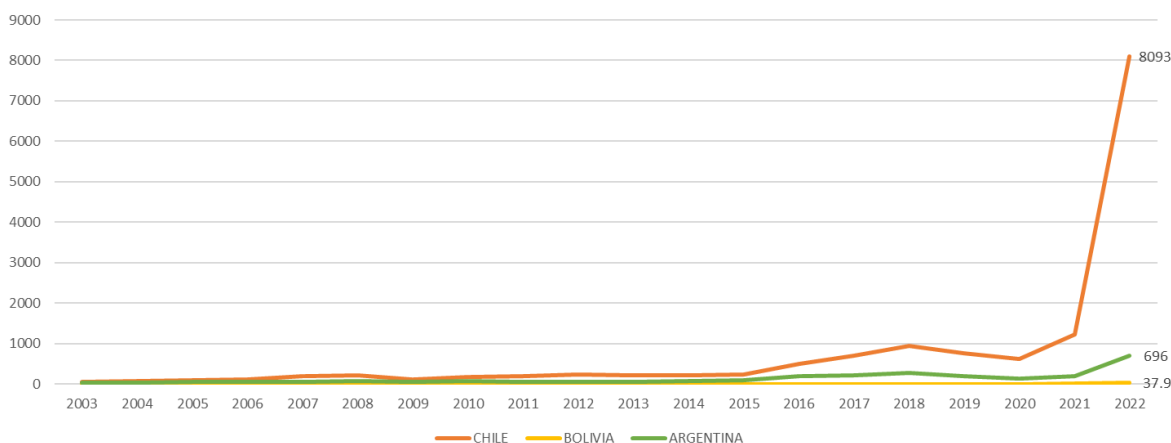
Siete años más tarde, el Gobierno creó la empresa pública estratégica Yacimientos de Litio Bolivianos (YLB) que ha construido plantas piloto de carbonato de litio, material catódico y ensamblaje de baterías, junto con iniciar la construcción de una planta de carbonato de litio (Montenegro, 2018 en Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2023). YLB ha encabezado iniciativas para el desarrollo de toda la cadena de valor (desde la extracción de salmueras hasta la producción de baterías) y en 2021 hizo una convocatoria internacional para que las empresas pudieran realizar pruebas piloto, *“de forma de evaluar a las empresas con experiencia y tecnología capaces de adaptarse a las características de las salmueras en dichos salares, mediante la aplicación de nuevas tecnologías enfocadas en la extracción directa de litio”*, finalmente firmando un convenio a inicios de 2023 con un consorcio chino para instalar dos complejos industriales de litio en los salares de Coipasa y Uyuni con tecnología para la extracción directa del mineral (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2023).

3.4.3. Datos de la exportación de litio en Argentina y Bolivia

De los tres países que conforman el llamado “triángulo del litio”, Chile es el que mayor exportaciones de mineral genera. Organizaciones como la CEPAL (2023) consideran que la

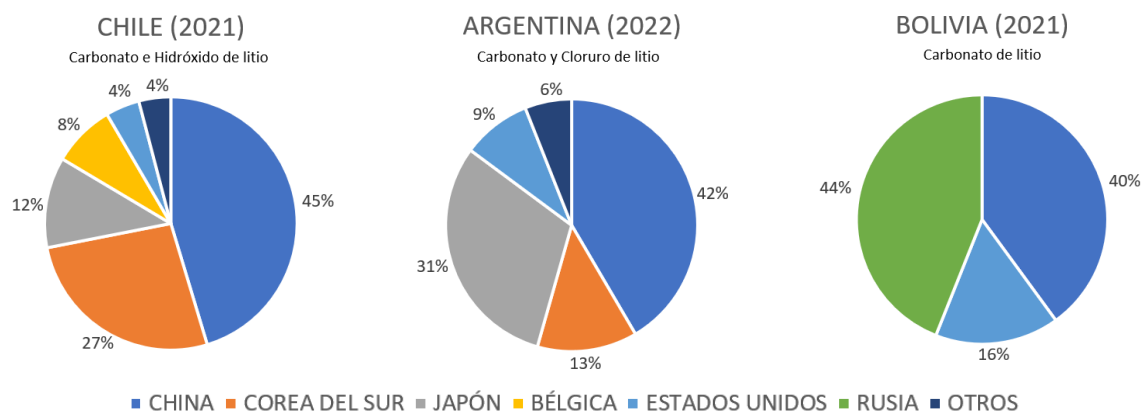
región de América Latina y el Caribe tienen mucho más potencial, haciendo énfasis en su bajo desempeño en relación a las pequeñas cantidades de producción de litio y la gran concentración geográfica de esta en Chile y Argentina. Es en esta misma línea, que como se puede observar en la Figura 24, al 2022 Chile superaba a Argentina y Bolivia en sus exportaciones de componentes de litio con creces. Argentina se considera productor de litio a una escala industrial desde los años 90, pero no así Bolivia; a pesar de que el gobierno había previsto producir 15 mil toneladas de carbonato de litio al año a través de YLB, esto no se ha logrado cumplir por demoras en el proyecto (León et al., 2020).

Figura 24. Exportación de compuestos de litio (carbonato, cloruro e hidróxido, según corresponda) en Chile, Argentina y Bolivia en millones de US\$ FOB



Fuente: Elaboración propia en base a datos de (Instituto Nacional de Estadísticas, 2023), (Ministerio de Economía Argentina, 2023), Corporación Chilena del Cobre (COCHILCO, s.f.).

Figura 25. Porcentaje de exportaciones de litio por país de destino para el año que se indica en cada caso



Fuente: Elaboración propia en base a datos de (Instituto Nacional de Estadísticas, 2023), (Ministerio de Economía Argentina, 2023), Corporación Chilena del Cobre (COCHILCO, s.f.).

En relación a los destinos de las exportaciones de los compuestos de litio que exportan estos países, prácticamente la totalidad de estos corresponden a países del denominado Norte global; pertenecientes a Europa, Asia y América del Norte (Fig. 25), que se corresponde con los lugares donde hay un marcado interés de parte de las compañías automovilísticas por mantenerse a la cabeza de la carrera tecnológica, aumentando su flota híbrida y 100% eléctrica (Marchegiani, 2021), incluso en el caso de Argentina asegurando estas empresas el suministro de litio teniendo conexiones con los diversos proyectos; Nissan en Catamarca, Toyota y Mitsubishi en Jujuy (Marchegiani et al., 2019)..

3.4.4. Consecuencias socioambientales del desarrollo de la industria del litio en Argentina y Bolivia

El hecho de que Argentina y Bolivia hayan planteado estrategias e incentivos para aportar al desarrollo de la industria del litio en cada país y que aún así las exportaciones del mineral sigan muy por debajo de los números de Chile, no implica que estos no hayan tenido impactos socioambientales en los distintos territorios donde se encuentran los salares desde los que se ha explorado y extraído litio.

De acuerdo a Marchegiani et al. (2019), el Gobierno Argentino ha dado la bienvenida a la demanda del litio sin tener en cuenta los impactos ambientales y sociales que tiene la extracción del mineral para las comunidades locales, multiplicando la cantidad de proyectos con el paso del tiempo.

Al igual que en Chile, las consecuencias y conflictos socioambientales que se han podido identificar en Argentina pueden clasificarse de acuerdo al territorio o salar del cual se ha estado explotando el litio, de forma que:

a) Cuenca de Salinas Grandes y Laguna de Guayatayoc - Con la llegada de las empresas que extraen litio, las comunidades han visto amenazados sus derechos históricos de uso de la sal, viendo a estas como invasoras de su territorio y recursos naturales -haciendo énfasis en la cosmovisión de los pueblos originarios presentes-, además las perforaciones realizadas para exploración dejaron daños en las capas acuíferas, impactando en el equilibrio hídrico que tiene directa relación con la subsistencia de especies nativas y con las actividades económicas de las comunidades (Temper et al., 2015; Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina, s.f.). “(...) Ellos nos quieren matar, porque están viniendo a destruir nuestra casa grande donde nosotros vivimos tranquilos y sanamente con un ambiente limpio (...) Cuando yo veo que perforan a mi mamita pacha es un dolor tremendo, es como que se lo estén haciendo a mi madre o a mi propio cuerpo” (Chávez, 2021 en Balcázar, 2021). Es por lo anterior que han denunciado el no haber sido consultadas previamente viendo sus derechos violados y llevado a cabo acciones legales y movilizaciones (Temper et al., 2015;

Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina, s.f.), todo esto pudiendo observarse también actualmente en Chile en el Salar de Atacama y que probablemente se extienda al Salar de Maricunga, si las condiciones de participación ciudadana siguen siendo las mismas (informativa y no vinculante), especialmente en relación a las comunidades indígenas presentes.

b) Salar de Olaroz-Cauchari - Desde inicios de las actividades de explotación de litio en ambos salares, las comunidades aledañas han mostrado preocupación por la falta de consulta previa a la aprobación de los proyectos junto con la escasez de agua que han generado en la zona, lo anterior sumado a que algunas áreas concesionadas habían sido entregadas previamente a comunidades atacameñas y además otras coinciden con la Reserva Provincial creada para la conservación de la vicuña (Temper et al., 2015). Han habido denuncias también por irregularidades e impactos de las exploraciones y explotaciones de litio en los ecosistemas de los salares -comenzando por el aumento de la escasez de agua dulce-, y las comunidades han presentado demandas judiciales, lo que ha llevado a que sean víctimas de agresiones y violencia (Temper et al., 2015). Esta violencia también ha ocurrido en Chile, como fue mencionado en las entrevistas, y es posible que aumente proporcionalmente con el desarrollo del conflicto en los Salares de Atacama y Maricunga, e incluso con la aparición de nuevos con la expansión de la industria a otros salares.

c) Salar del Hombre Muerto - La extracción y procesamiento del mineral en este salar ha implicado la utilización de millones de litros de agua -incluso secando completamente la vega de un río-, impactando aún más a un salar que naturalmente tiene un balance hídrico negativo y en consecuencia a todo el ecosistema allí presente (Temper et al., 2015). Las comunidades han tenido que enfrentar además la instalación de una valla perimetral que impide su libre tránsito por la zona, junto con el riesgo en el que se pone su economía ancestral (ganadería, agricultura, artesanías textiles y extracción de sal), y a pesar de que no tuvieron lugar las audiencias públicas ni consultas previas correspondientes de los permisos otorgados a las empresas, al 2021 habían ocho proyectos de extracción de litio en diferentes etapas (Temper et al., 2015). Las comunidades han denunciado la contaminación de los cauces de agua y la alteración de la frágil dinámica del salar y se han movilizado, siendo violentados y criminalizados por la policía (Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina, s.f.; Temper et al., 2015); “(...) *Mi territorio no tiene precio; yo nací, viví y me crié acá, y ahora están trabajando el acueducto sin la consulta previa, sin el consentimiento de la comunidad y el pueblo (...)*” (Guitian, 2021 en Balcázar, 2021). Que los habitantes tengan que enfrentar el cierre de caminos y la apropiación de territorios ancestrales de comunidades indígenas en el norte de Chile también es muy probable que vaya en escalada al aumentarse los proyectos de extracción de litio en los salares de Atacama, Maricunga, y otros en los que ya se están realizando estudios

En el caso de Bolivia, la instalación de las plantas industriales representa un riesgo ambiental, relacionado a la falta de información e inconsistencia técnica de los Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental, especialmente de los aspectos hidrogeológicos de ecosistemas y salares (Campanini, 2021 en Azamar Alonso, 2022). De acuerdo a Campanini (2021 en Azamar Alonso, 2022), estos estudios no tienen una visión integral de los ecosistemas, lo que es fundamental en una zona con un gran déficit hídrico.

A pesar de que el proyecto de litio en Bolivia aún no logra concretarse de acuerdo a lo esperado hace años, los riesgos socioambientales están vigentes (Azamar Alonso, 2022), y en el salar que más concentra litio en el país ya se pueden identificar tensiones.

a) Salar de Uyuni - Las comunidades aledañas al salar han demandado mayores beneficios de la minería para el departamento de Potosí y que sus recursos no sean negociados sin su consentimiento, teniendo en cuenta que según la ley las consultas son sólo informativas y no vinculantes, por lo que el Estado es quien termina decidiendo al respecto, mermando la capacidad de libre determinación del movimiento indígena (Temper et al., 2015; Lagrava, 2021 en Balcázar, 2021), al igual que ocurre en Chile, específicamente en el Salar de Atacama y Maricunga, como fue mencionado. Además, organizaciones han manifestado su preocupación por las cantidades de agua que se requiere utilizar para la extracción minera, junto con la falta de información en las comunidades sobre el desarrollo de esta industria que quiere llevarse a cabo en un futuro en sus territorios, considerando el bajo acceso a agua potable del departamento y a la escasez hídrica que ya está afectando a criadores de llamas y productores de quinua, y que en un futuro podría afectar a operadores de turismo también - considerando que en el salar habitan la mitad de especies de flamenco existentes- (Jérez, s.f. en Temper et al., 2015; Temper et al., 2015; Hollender y Shultz, 2010). Asimismo, los agricultores junto con las comunidades están inquietos por las inmensas cantidades de químicos tóxicos que se necesitan para procesar el litio a explotar; teniendo en cuenta además que el plan para el desecho de sal no había sido probado (Hollender y Shultz, 2010), preocupación que posiblemente nacerá también en las comunidades que rodean los territorios del norte de Chile donde se planteará la instalación de plantas para el procesamiento del mineral. La afectación de los modos de vida y actividades económicas también es algo que preocupa, ya pudiendo observarse por la operación de la planta de YLB, donde se cerró el tránsito a personas no autorizadas (Temper et al., 2015). En relación a todo lo ya mencionado, es que dirigentes sociales y comunidades se han manifestado a través de huelgas de hambre, paros indefinidos, y movilizaciones (Temper et al., 2015); *“Somos el medioambiente, eso es lo primario, cuidar la Pachamama. (...) Queremos ser parte de este proyecto tan grande, no ser solo veedores”* (Quispe, 2021 en Balcázar, 2021).

3.5. FUTURAS CONSECUENCIAS SOCIOAMBIENTALES DE LAS PROYECCIONES DE AUMENTO DE LA EXPLOTACIÓN DEL LITIO EN EL NORTE DE CHILE Y SU RELACIÓN CON LA IDEA DE UNA TRANSICIÓN ENERGÉTICA MUNDIAL JUSTA

Con el fin de hacer un aterrizaje a las potenciales consecuencias socioambientales en el norte de Chile, se realizaron entrevistas a personas consideradas como sujetos clave (Anexo 3), quienes dieron sus opiniones en relación a esto, la Estrategia Nacional del Litio y del papel que se le ha dado a Chile en el contexto de la transición energética a nivel mundial, junto con el rol que ha tenido el Estado recientemente. Todo lo anterior en relación a diversos puntos planteados en los objetivos de la Estrategia Nacional del Litio (2023). La información obtenida de estas fuentes se desglosa a continuación.

3.5.1. Futuras consecuencias socioambientales del aumento proyectado de la explotación del litio en el norte de Chile

a. “Para aprovechar responsablemente las oportunidades que ofrece el litio para Chile, resulta fundamental aumentar el potencial productivo, asegurando una máxima recuperación, un mínimo impacto en el medio ambiente y el diálogo y participación de las comunidades y pueblos indígenas en las áreas relevantes de cada operación.” (p. 13 de la Estrategia Nacional del Litio)

En primer lugar, se debe tener en cuenta que a nivel ecosistémico la industria del litio ya ha tenido impactos en las cuencas, afectando las reservas de agua que tiene el desierto y por ende, la disponibilidad hídrica de las zonas aledañas al Salar de Atacama por la extracción continua de agua (salmuera), secando así los humedales y que la fauna de estos migre, desequilibrando ecosistemas frágiles que demoraron millones de años en formarse (SC_1; SC_3). Se ha demostrado que hay sectores donde el suelo se ha secado, ha aumentado la evaporación y la temperatura, y ha disminuido la vegetación y la presencia de flamencos, además de modificarse las características físico-químicas del agua que termina impactando a las comunidades microbianas que sustentan la base trófica (SC_4).

La totalidad de los entrevistados (SC_1, SC_2, SC_3 y SC_4) están de acuerdo en que es necesario comprender la dinámica de estos ecosistemas y que los salares no son minas, por lo que no deberían explotarse; finalmente los conflictos se generan por la extracción de agua que implica la extracción del litio, considerando el impacto que tiene esto en los sistemas de vida asociados al salar.

La Estrategia Nacional del Litio (2023) apunta a extraer litio de otros salares, lo que de acuerdo a una entrevistada (SC_4) es muy delicado y complejo al ser sistemas muy frágiles,

y a lo sumo se apuesta a la protección del 30% de estos. Las condiciones que se han dado durante miles de años en el Salar de Atacama son muy particulares, lo que no se ha dado en el resto de los salares del país (SC_4). Es esta misma Sujeto clave quien menciona que las intervenciones que podrían tener lugar en el altiplano -que es donde se encuentran la mayor parte de los salares- tendrán consecuencias ecosistémicas de gran magnitud; cortando corredores biológicos, disminuyendo la biodiversidad, incluso llegando a la extinción de especies endémicas, sin dejar de lado que habrá un impacto paisajístico con la intervención de estos lugares que son más bien prístinos, donde casi no ha habido presencia humana.

b. “(...) requiere invertir en capacidades productivas, atraer nuevos actores e introducir nuevas tecnologías de extracción que respondan a los desafíos ambientales y sociales que enfrenta esta industria en el país en los actuales y futuros contratos o proyectos.” (p. 13 de la Estrategia Nacional del Litio)

En la misma línea de lo anterior, el Sujeto clave 2 menciona que hay investigaciones que plantean que no se pueden aplicar métodos como el de extracción directa para luego reinyectar la salmuera, al haber muy poco conocimiento de las dinámicas de los salares, de forma que un mal cálculo puede provocar la destrucción de todo un ecosistema. Justamente en Chile se está apuntando a desarrollar este tipo de métodos, lo que sumado al apuro político presente puede llegar a tener consecuencias muy negativas (SC_2).

“Esto implica que cualquier ecosistema va a ser de costo para la explotación, cualquiera (...) Lo más importante que tiene Chile es su naturaleza, eso es lo que somos” (SC_4)

c. “En el caso de encadenamientos productivos aguas abajo, la política del litio debe considerar la promoción de procesos de refinación y obtención de químicos del litio, incluidos el carbonato y el hidróxido de litio, ambos de alta pureza (grado batería) y litio metálico; el desarrollo de elementos precursores de baterías, e incluso las primeras etapas de la cadena de valor de las baterías.” (p. 14 de la Estrategia Nacional del Litio)

La Estrategia Nacional del Litio plantea poder añadir valor agregado a la extracción de litio y así hacer una cadena de trabajo, industrializando verdaderamente este sector productivo, de acuerdo al Sujeto clave 1. Es este mismo entrevistado quien hace el alcance de que la explotación del litio puede cambiar de forma estructural los territorios, y no solamente en los alrededores a los salares, sino que también donde se está planteando instalar plantas de baterías de litio. Tal es el caso de Mejillones, lugar que ya es considerado como zona de sacrificio -donde el 95% de la generación de electricidad en base a combustibles fósiles se destina a la minería en general-, y que por lo mismo ha sido muy controversial, considerando que el Presidente Gabriel Boric ya planteó la instalación de una planta de baterías en esta zona como una disposición a pesar de que los diálogos aún no finalizan, pudiendo apreciarse una

disociación entre la agenda política y la local, e incluso indica que la conflictividad va a aumentar y extenderse hacia estos territorios (SC_1; SC_2; SC_3).

d. “Toda actividad minera requiere minimizar los impactos socio ambientales y asegurar la participación de las comunidades, y en el caso del litio esta es una condición sine qua non.” (p. 13 de la Estrategia Nacional del Litio)

Asimismo, el Sujeto clave 2 plantea que lo que está haciendo el gobierno es negociar con las empresas mineras dejando rezagados estos procesos de participación ciudadana y diálogo - ya siendo instancias muy acotadas y que no cuentan con un ámbito vinculante-, lo que incrementa todavía más los cuestionamientos hacia esta Estrategia y las actividades relacionadas que se están llevando a cabo.

Esta Estrategia además tendrá un impacto debido al aumento de puestos de trabajo en estas zonas remotas; de acuerdo a la Sujeto clave 4, la llegada de más trabajadores de otros lugares, sobre todo a pueblos pequeños, cambiaría las formas de vida ya existentes. También hace el alcance de que probablemente cuando se sepa -quizás a fines de 2023- cuáles son los salares que va a poner a disposición/en oferta el Estado para Contratos Especiales de Operación de Litio a nivel mundial para la explotación del mineral, las comunidades y habitantes van a reaccionar y a responder.

Es por todo lo anterior, que se espera que hayan -o se incrementen- grandes conflictos socioambientales respecto a la ausencia de las comunidades en el diseño y participación ciudadana de estos proyectos, considerando además que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental no está creado para una escala tan particular del problema, de acuerdo al Sujeto clave 1. Es por ello que ese costo de levantar información compleja sin recursos se le está transfiriendo a las comunidades que se encuentran en resistencia y organización para la defensa de los territorios, lo que debería ser un rol público, en palabras del mismo entrevistado.

“No hay ningún instrumento creado en la institucionalidad chilena que sea capaz de observar a esta escala el problema de la transformación de la vocación productiva de los territorios con la implementación de la Estrategia Nacional del Litio (...) el desafío es poder predecir impactos para los que no tenemos instrumentos ni herramientas (...).” (SC_1)

Para el Sujeto clave 2, el incremento de la conflictividad también será un hecho, pero además cree que las comunidades y organizaciones que se plantean críticas a la explotación del litio serán duramente cuestionadas y criticadas como “anti-desarrollo”, bajo el discurso de que no quieren la electromovilidad ni el avance del país, sumado además a lógicas de racismo como se ha visto en otros casos, por lo que se aprecia una futura agudización del conflicto en todas

sus dimensiones; desde ambientales hasta político-sociales. A pesar de esto, confía en estas organizaciones y en la capacidad de empoderamiento de las comunidades para visibilizar estas situaciones y plantear también nuevas formas de discutir el tema de la transición energética.

“No nos convertimos en zona de sacrificio por opción, sino que por imposición, ¿y toda esa plata que se genera gracias al sacrificio humano, ambiental, ecológico, genera algo bueno y diferente para el resto? No, entonces ¿sacrificio para quién? Pasan a ser zonas de esclavitud si lo vemos desde ese punto” (SC_4)

3.5.2. Impacto de la idea de una transición energética mundial justa en Chile y rol del Estado

e. “Abordar el urgente desafío del cambio climático y transición energética se ha transformado para Chile en una oportunidad estratégica, que tiene el potencial de generar un alto impacto en el desarrollo económico y social futuro.” (p. 13 de la Estrategia Nacional del Litio)

Las presiones son del sistema de gobernanza mundial Norte-Sur, menciona el Sujeto clave 1; una presión de los grandes capitales, lo que sigue sosteniendo una estructura de relacionamiento colonial y extractivo del Sur global, lo que termina implicando un problema al distribirse las cargas y beneficios de minerales “críticos” como el litio de manera desigual, con lo que están de acuerdo la totalidad de los entrevistados. Por ende, no es únicamente una presión del Estado, quien además no quiere perder esta idea del progreso y de realizar una inversión que en realidad es completamente efímera y que no tiene una contribución real al desarrollo de las comunidades y a combatir realmente la crisis climática, ya que existen cálculos que demuestran que la explotación de los minerales “estratégicos” no dará abasto para el nivel de consumo existente (SC_2).

Una de las entrevistadas (SC_3) hace el alcance a que efectivamente se va a descontaminar un poco la capa de ozono al parar con las termoeléctricas a carbón, pero finalmente se va a generar otra industria que tiene infinidad de consecuencias en los territorios, es entonces ahí donde se plantea la interrogante de hacia dónde estamos creciendo realmente.

“Nos acomodamos a este discurso del desarrollo sostenible como si fuera la gran solución y no hay que asumir las pérdidas, pero aquí se van a destruir ecosistemas, ¿cuál va a ser el precio para las futuras generaciones?, ¿cuál va a ser el precio climático acá? (...)” (SC_4)

Se hace énfasis en esta falsa narrativa presente sobre las “soluciones” al cambio climático; no es posible que los autos eléctricos vayan a reemplazar a toda la matriz, además de que

también se generarán muchos desechos que no se consideran (plástico, vidrio) con su fabricación y el desuso de los autos a combustibles fósiles, viendo finalmente el problema de una forma muy reduccionista y dejando fuera muchos temas importantes de visibilizar y plantear en las discusiones, de acuerdo a la Sujeto clave 4.

f. “La incorporación de nuevos actores a la industria del litio en Chile, de manera privada o en distintas modalidades de alianza con el Estado, es fundamental en el propósito de estimular un mercado más competitivo, abierto y transparente, que permita desarrollar una actividad más eficiente (...)” (p. 15 de la Estrategia Nacional del Litio)

Existe una narrativa que es transversal en todos los partidos políticos; que hay que viabilizar la explotación del litio en Chile antes de que el boom del litio pase, idea que difícilmente va a cambiar y que irá profundizándose (SC_1). De acuerdo a los Sujetos clave 1 y 2, el Estado es un vehiculizador del proceso, y mientras estas decisiones sigan siendo tomadas únicamente desde arriba, la percepción que se tendrá sobre la transición seguirá siendo una de carácter netamente corporativa, especialmente considerando que responde a las mismas empresas y al mismo modelo económico de explotación que ha perdurado durante tantos años. Finalmente, lo que permite la Estrategia Nacional del Litio es que el Estado siga potenciándose en su rol de agente de mercado internacional (SC_1).

La Sujeto clave 3 menciona que falta una mayor fiscalización y levantamiento de información de parte del Estado, junto con un sistema de monitoreo, de protección de derechos humanos y también otorgar más herramientas para que las comunidades puedan participar de manera real en los procesos de evaluación de los proyectos. Con un inminente aumento de la explotación del mineral, el Estado debe estar más presente que nunca, de forma que una gran parte del presupuesto debería irse en esto (SC_3).

“Las comunidades no se enfrentan sólo a una empresa de un capital trasnacional en específico, sino que además de lo complejo que es eso, se enfrentan a una política nacional que le da el visto bueno intentando legitimar a la empresa” (SC_2)

Todo tiene raíces en el gran centralismo presente y la falta de consideración con el norte de Chile en todo sentido, de acuerdo a la Sujeto clave 4 entrevistada; a pesar de producir la mayor cantidad de recursos económicos eso no se ve reflejado de ninguna manera en el bienestar de sus habitantes. Debe hacerse un cambio profundo en el sistema político y económico del país para que haya un cambio, sino probablemente los recursos que sean generados con el litio seguirán yendo donde siempre, agrega. Se prioriza desde Santiago hacia el sur, y el territorio que sufre las consecuencias de la contaminación, los altos precios para vivir, y los problemas sociales, queda en despojo (SC_4).

“Cuando las cosas no se hacen bien, generan conflicto social (...)” (SC_4)

CAPÍTULO 4: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. DISCUSIÓN

El análisis realizado sobre los impactos socioambientales que ha tenido la industria del litio en San Pedro de Atacama revela un cambio en lo que es básicamente la totalidad de la dinámica de vida que los habitantes tenían en el territorio, demostrando además un aumento hasta el día de hoy de la conflictividad y disputa presente en este. Todo esto a raíz del aumento de la extracción del mineral y por ende el desarrollo de la industria, manifestándose así impactos y consecuencias a una escala local por una lógica y discurso que está ocurriendo a nivel mundial y del cual se verán beneficiados principalmente los países del Norte global. Lo anterior, considerando que hasta la actualidad el litio exportado desde el “triángulo del litio” (Chile, Argentina y Bolivia) ha sido a países que conforman el Norte, y asimismo las políticas que gobiernan el mineral y los salares en estos tres países han tenido el objetivo de obtener el mayor beneficio posible en términos económicos; ya sea exportando el mineral y sus compuestos (carbonato e hidróxido de litio) u otorgándole un valor agregado a estos, con miras especialmente en la transición energética y la electromovilidad.

El potencial aumento de la exportación de litio desde Chile al 2050 -que para esta investigación considera solamente la tendencia de crecimiento a partir de los datos históricos- lleva a plantear la interrogante de qué es lo que va a ocurrir a futuro, no solamente en San Pedro de Atacama -considerando las consecuencias que han habido por esta industria en el territorio-, sino que también en otras localidades de las regiones de Tarapacá, Antofagasta y Atacama, ya que la Estrategia Nacional del Litio plantea expandir la explotación del mineral a los otros salares presentes en el país.

El hecho de que ya existan conflictos socioambientales respecto a potenciales proyectos para explotar el litio en el Salar de Maricunga, región de Atacama, es en primer lugar el fiel reflejo de la desconfianza que genera en los habitantes el ver las implicancias e impactos que ha tenido la industria en otros territorios -en este caso en el Salar de Atacama-, y asimismo, de que a pesar de que aún no se esté extrayendo el litio, la menor afectación a un ecosistema tan frágil sí es de relevancia para las comunidades presentes. Por lo mismo, como plantean los entrevistados, se espera un aumento de las tensiones y conflictos no solamente en los territorios aledaños a los salares, sino que también en otros donde el Gobierno está planteando expandir la industria en términos de otorgarle valor agregado al mineral, como es el caso de Mejillones donde ya se da por hecho que se va a instalar una fábrica de baterías de litio.

Si ya existen zonas consideradas transversalmente como zonas de sacrificio donde se está planteando la instalación de industrias relacionadas con el desarrollo de la electromovilidad, nace la interrogante de qué queda para estos ecosistemas que se consideran prístinos y únicos.

Se plantea que las decisiones son tomadas “desde arriba”, sin considerar a las comunidades y habitantes de las zonas que finalmente serán impactadas; la opinión y visión de estos no es vinculante, lo que se ha podido ver a lo largo de los años que es un factor de la mayoría de los problemas que aquejan a los habitantes de todo Chile, quedando la institucionalidad ambiental cada vez más al debe en los territorios.

Ya es posible apreciar un desgaste de la constante lucha que se viene ejecutando en San Pedro de Atacama, que está ligado también a esta idea de conformismo con el desarrollo de la industria y que ha dado pie al aumento de negociaciones con las empresas y el Estado, lo que por lo demás ha generado este cambio en el sentido de comunidad que existía previamente. De cualquier manera, los habitantes -igual que todas las personas- se encuentran dentro de la lógica capitalista que rige desde hace décadas, por lo que se hace muy complejo por un lado cambiar esta idea que se tiene del desarrollo -impuesta por los países del Norte global-, y salir de este círculo que como sociedad en general ha provocado que se piense de forma más individualista.

La Estrategia Nacional del Litio persigue este “desarrollo” que involucra el aumento y expansión de la explotación de litio en el país, que a manos del discurso de transición energética mundial de alguna forma excusa las implicancias ambientales y sociales que ha supuesto en San Pedro de Atacama, y que supondrá en otros territorios de las regiones del norte de Chile. Se tiende a utilizar el argumento de que si se está en contra de este discurso por defecto se está a favor del cambio climático, pero en realidad lo que se busca es una transición energética en armonía con la naturaleza y que sea justa; de manera que no por beneficiar a algunos otros lo pierdan todo.

Este “extractivismo verde” o “colonialismo verde”, de acuerdo a Bringel y Svampa (2023), no se manifiesta sólo como una imposición del Norte hacia el Sur, sino que también se reproduce de forma interna basándose en alianzas entre las élites nacionales y las élites globales, lo que ocurre por ejemplo en el caso de la empresa SQM, y deja expectante de ver qué sucederá con las próximas que vayan a sumarse.

A nivel país, ha existido una tendencia por estudiar y proteger el sur, considerando estas áreas como ricas en biodiversidad y otorgándoles como sociedad un valor muy alto, pero en consecuencia el norte ha sido dejado de lado. Como se planteó en las entrevistas, el desierto se asocia como un espacio donde no hay nada; algo sin valor, quedando a la deriva en lo que es investigación, políticas públicas, financiamiento, entre otros; finalmente sufriendo un abandono a nivel estatal y social.

Lo anterior incluso fue visible al momento de realizar la presente investigación; existe un vacío importante y una dificultad en acceder a lo que respecta a información y datos sobre los salares, la explotación y exportación de litio, las comunidades, el impacto económico de

la industria, etcétera, lo que generó además dificultades y limitaciones para llevar esta investigación a puerto -especialmente en lo relacionado a las proyecciones de la exportación de litio, teniendo que llevar a cabo cálculos que se basan únicamente en los datos históricos disponibles-.

Es relevante que incluso a nivel social hay un desconocimiento sobre qué son los salares y su importancia, por lo que se hace evidente la falta de educación ambiental presente; esta suele asociarse más que nada al reciclaje y cambio climático a grandes rasgos, pero quedan fuera conceptos como justicia climática, transición energética justa, e incluso conflictos socioambientales; finalmente las relaciones que se tienen entre los seres humanos y su entorno y medio ambiente.

El desierto de Atacama y sus habitantes se han visto vulnerados de manera periódica y sistemática; el boom que tuvo la minería del cobre secó pueblos completos que sufrieron transformaciones radicales, como Chuquicamata. Más actualmente, la instalación y desarrollo de la industria del litio -que busca “aportar” a la transición energética- ha vulnerado no solo los derechos de las personas que habitan los territorios aledaños al Salar de Atacama, sino que también el ecosistema de este mismo, por ende vale la pena preguntarse cuáles van a ser los costos de esta transición; de otra forma esta vulneración ampliará su escala a otros territorios del país e incluso del continente. No existe una minería sustentable, al menos no bajo las lógicas en que esta ha sido desarrollada en Chile, dejando fuera el cuidado del medioambiente y conservación de ecosistemas prístinos con flora y fauna endémica, las reservas de agua, la opinión y diario vivir incluso de los pobladores; todos finalmente actores protagonistas en lo que ha sido vivir en primera persona los cambios y consecuencias que han dejado ambas minerías; metálica y no metálica.

El desafío está en plantear transiciones ecosociales que sean populares y territoriales, que no sólo estén enfocadas en temas climáticos y energéticos, sino que deben tener un carácter holístico e integral (Bringel y Svampa, 2023), finalmente las problemáticas de un lugar se reproducen de maneras que integran diferentes áreas que conviven entre sí; no se puede entender lo que ocurre en un territorio determinado poniendo atención a un solo eje o escala.

Bringel y Svampa (2023) plantean que debe “(...) ser una transformación estructural del sistema energético, del modelo productivo y urbano, de los vínculos con la naturaleza: desconcentrar, desprivatizar, desmercantilizar, descentralizar, despatriarcalizar, desjerarquizar, reparar y sanar”, donde la creación de bloques regionales fuertes y la transformación del Estado en uno ecosocial juegan un rol necesario. En esta misma línea, el proceso constituyente que se ha estado llevando a cabo hace algunos años dió algunas esperanzas en su momento a las personas que habitan San Pedro de Atacama con el primer borrador de la constitución, pero cada vez se ve más lejano luego del rechazo en el plebiscito del año 2022 de una carta magna considerada como “ecológica y verde”, mientras que de

acuerdo a una entrevistada el actual borrador menciona al medioambiente solo a propósito del desarrollo y por ende se retrocede muchísimo. De alguna forma u otra el rol del Estado en el desarrollo de la industria del litio ha sido clave, facilitándolo al igual que el desarrollo de otras actividades e industrias extractivistas de manera histórica; como la minería del cobre, la silvicultura y agricultura de monocultivos, la salmonicultura, entre otros, que han devastado territorios completos a lo largo de todo Chile en muchos sentidos, al poner el foco en el desarrollo económico.

Teniendo estos antecedentes, desde las organizaciones, comunidades y habitantes se visualiza que el aumento de la extracción del litio en el norte de Chile agudice y replique los mismos tipos de conflictos que ha producido esta industria en San Pedro de Atacama hasta el presente, esto sin dejar de lado que cada territorio es único y tiene una historia en particular, pero que al estar todos estos bajo la misma presión estatal, social y económica comparten algo: se les ve como zonas inhóspitas, desoladas y deshabitadas donde no hay vida, entonces no importa si se llega a intervenir un ecosistema tan único como lo es el desierto más árido del mundo.

4.2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las consecuencias e impactos socioambientales que ha tenido la industria del litio en San Pedro de Atacama desde que se instaló en el Salar de Atacama son diversas y competentes dinámicas de toda índole en el diario vivir de sus habitantes, incluso creando nuevas problemáticas a nivel comunitario, social y económico en el territorio. Dentro de estos se encuentran la aparición/aumento de la violencia y corrupción, la afectación de la soberanía alimentaria, los cambios en las costumbres ancestrales y en el sentido de comunidad, y la tensión entre los mismos habitantes y comunidades indígenas. El desarrollo de esta industria ha alcanzado además al Salar de Maricunga, donde ya se considera que existe un conflicto socioambiental por los proyectos ingresados y aprobados, a pesar de que aún no ha comenzado la explotación del mineral como tal.

Estos cambios son el fiel reflejo de que se está viviendo actualmente bajo la idea de una transición energética mundial injusta; donde las zonas que más se han visto perjudicadas por la crisis climática son las mismas que tendrán que seguir enfrentando los cambios en el diario vivir por la extracción de minerales denominados como “estratégicos” para que los países del norte puedan transitar a lo que es, en este caso, la electromovilidad.

A futuro se proyecta el aumento de la extracción de litio en los países que conforman el “triángulo del litio”, existiendo mucha presión actualmente desde diversos actores -incluso organismos internacionales como la CEPAL desde donde se está ejerciendo presión sobre Chile, Argentina y Bolivia en términos del desarrollo de la industria-, pudiendo denominarse

a este periodo como un “boom del litio”. Especialmente en Chile, las proyecciones del crecimiento de las exportaciones del mineral alcanzan números de gran cabida al 2050, considerando solamente la tasa de crecimiento calculada sobre los datos históricos. Es en esta misma línea, que se visualiza además un aumento de los niveles de conflictividad ambiental de mano de la intensidad e incluso la escala de los impactos que se han observado hasta ahora en San Pedro de Atacama junto a los ya ocurridos en los territorios de Argentina y Bolivia donde se ha desarrollado la industria. Esto considerando esta Estrategia Nacional del Litio lanzada por el actual Gobierno de Gabriel Boric, a partir de la cual estos impactos alcanzarían no sólo los territorios aledaños a los salares de las regiones de Tarapacá, Antofagasta y Atacama, sino que también otros en donde se está planteando la instalación de infraestructura relacionada a este valor agregado que se le quiere dar al mineral.

En relación al desarrollo de los proyectos, es indispensable que se lleven a cabo consultas ciudadanas donde la participación sea vinculante en la toma de decisiones y no meramente un trámite respecto a los proyectos relacionados a la industria minera del litio, y no sólo de las comunidades indígenas, sino que de toda persona que se considere parte de un pueblo originario junto con todo habitante cuyo diario vivir se pueda ver afectado por estos. Asimismo, se hace indispensable la creación de herramientas a nivel estatal que se enfoquen en la predicción de impactos de los proyectos que sea lo más certera posible, teniendo en cuenta que varios de los que han sido presentados al SEIA han tenido que además presentar las correspondientes adendas por errores en la DIA/EIA o incluso en un caso se retrotrajo la evaluación realizada. En relación a lo anterior, la discusión sobre una nueva Constitución en el país se ha hecho notar, al jugar un rol relevante en lo que es el cuidado del medioambiente y la participación ciudadana, más aún si se hace necesario cambiar la perspectiva a una donde se reconozca que una problemática a escala global incide a escalas mucho más pequeñas, en el caso de estos lugares más “recónditos” del Sur.

En términos de la sociedad civil, se hace necesaria una educación ambiental integral en todas las escalas, llevando a todos los territorios el conocimiento sobre qué es lo que está ocurriendo en estos ecosistemas tan frágiles que son los salares y cómo se están viendo afectados sus habitantes en sus modos de vida, para lo que se hace determinante el democratizar el conocimiento que existe actualmente en torno a estas problemáticas. Finalmente, el problema es uno que abarca tantas áreas como opiniones, por lo que es esencial que se siga desarrollando la discusión sobre cómo la idea de transitar a energías más limpias, que se está apoderando cada vez más de los espacios, tiene también un “lado b” que quiere ocultarse desde ciertos sectores.

A la fecha de la realización de esta investigación, aún seguía derogado el decreto que permite la explotación del litio por medio de Contratos Especiales (CEOL), por lo que se queda a la espera para poder saber cuál será la normativa y marco institucional que irá en la misma línea

que la Estrategia Nacional del Litio, considerando que además se plantea el ingreso de CODELCO y la creación de la Empresa Nacional del Litio.

Se espera que esta investigación sea un insumo con el que futuras investigaciones puedan llevarse a cabo, ya que siguen habiendo muchos puntos esenciales que incluir en la discusión en relación a esta problemática tan integral, con el fin de que el desierto, su gente y las dinámicas que existen puedan ser cada vez más conocidas y analizadas. Las decisiones tienen que ser tomadas fundamentalmente desde los territorios y sus habitantes, dejando de lado el paternalismo, por lo que se espera que el Estado asuma esa responsabilidad tan importante.

BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Internacional de Energía (IEA). (2022). Global EV Data Explorer. <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/global-ev-data-explorer>
- Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA). (2022). Perspectiva mundial de las transiciones energéticas 2022: ruta de 1.5 °C. Agencia Internacional de Energías Renovables, Abu Dabi.
- Araya, P., Fleischmann, M., Reyes, A., González, K., Oyarzún, T., Sánchez, J., Billi, M., Louder, E., Amigo, C., Urquiza, A., Riquelme, R., Rojas, V. (2023). ¿De qué hablamos cuando hablamos de transición energética justa? Articulando múltiples escalas, resoluciones y sentidos. Documento de trabajo NEST-r3 N°4, Red de Pobreza Energética, Santiago, Chile. <https://pobrezaenergetica.cl/wp-content/uploads/2023/03/disenio-DT-TEJ-NEST-REDPE-1.pdf>
- Arroyo, J. (2022). Maricunga: El salar en la mira del extractivismo minero para la transición energética [Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina OCMAL]. Santiago de Chile. <https://olca.cl/oca/informes/Maricunga-el-salar-en-la-mira-del-extractivismo.pdf>
- Azamar Alonso, A. (Ed.). (2022). Litio en América Latina: demanda global contra daño socioambiental. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Azócar, R. (2015). Pampa Colorada: conflicto etno-ambiental y Movimiento Indígena Atacameño. [Memoria de título, Universidad de Chile.]. Repositorio Académico de la Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/130456/Pampa%20Colorada.%20Conflicto%20etno-ambiental%20y%20Movimiento%20Ind%3%ADge.pdf?sequence=1>
- Azócar, R. (2022). La Instalación de la minería de litio en el Salar de Atacama, norte de Chile, y su relación inicial con las comunidades atacameñas: Obreros, campamentos y asistencialismo (1962-1997). Estudios Atacameños, 68, 1-35. <https://doi.org/10.22199/issn.0718-1043-2022-003>
- Balcázar, R. (Director). (2021). Salares Andinos: El Agua Vale más que el Litio [Documental]. Observatorio Plurinacional de Salares Andinos, Fundación Tantí.
- Banco Central de Chile. (2022). Cuentas Nacionales de Chile. Producto Interno Bruto Regional: Métodos y Fuentes de Información. https://www.bcentral.cl/documents/33528/133381/Producto_Interno_Bruto_Regional_2022.pdf/79f39eff-4537-a291-f9c7-0dd05464a977?t=1655936058537
- Banco Central de Chile. (2023). Exportaciones mineras segundo trimestre 2023 [Archivo Excel]. <https://www.bcentral.cl/areas/estadisticas/comercio-exterior-de-bienes>
- Barría, J. (2021). Análisis de antecedentes ambientales en la explotación del litio y sus perspectivas de futuro en Sudamérica. Caso de estudio, Salar de Atacama, Chile. [Memoria de título, Universidad de Concepción]. Repositorio Bibliotecas

- Universidad de Concepción.
<http://repositorio.udec.cl/bitstream/11594/6517/1/TESIS%20ANALISIS%20DE%20ANTECEDENTES%20AMBIENTALES%20EN%20LA%20EXPLOTACION%200.Image.Marked%20-%201.pdf>
- Biblioteca del Congreso Nacional. (2021). Número de Empresas y trabajadores por rubro (San Pedro de Atacama). Biblioteca del Congreso nacional de Chile | Estadísticas Territoriales. <https://www.bcn.cl/siit/estadisticasterritoriales//resultados-consulta?id=244582>
- Biblioteca del Congreso Nacional. (2023). Región de Antofagasta. Reporte Regional 2023 - Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. https://www.bcn.cl/siit/reportesregionales/reporte_final.html?anno=2023&cod_region=2
- Biblioteca del Congreso Nacional. (2023). Región de Atacama. Reporte Regional 2023 - Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. https://www.bcn.cl/siit/reportesregionales/reporte_final.html?anno=2023&cod_region=3
- Biblioteca del Congreso Nacional. (2023). Región de Tarapacá. Reporte Regional 2023 - Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. https://www.bcn.cl/siit/reportesregionales/reporte_final.html?anno=2021&cod_region=1
- Biblioteca del Congreso Nacional. (2023). San Pedro de Atacama - Reporte Comunal. Reporte Comunal - Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. https://www.bcn.cl/siit/reportescomunales/comunas_v.html?anno=2023&idcom=2203
- Biblioteca del Congreso Nacional. (s.f.). División regional: polígonos de las regiones de Chile [Archivo shape]. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile | BCN - Mapas Vectoriales. https://www.bcn.cl/siit/reportesregionales/reporte_final.html?anno=2021&cod_region=1
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (1979, Noviembre 14). DECRETO LEY 2886. Deja sujeta a las normas generales del Código de Minería la constitución de pertenencia minera sobre carbonato de calcio, fosfato y sales potásicas, reserva el litio en favor del Estado e interpreta y modifica las leyes que se señalan. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile - Ley Chile. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=7029>
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2022, Agosto 10). DECRETO 11 EXENTO. Da cumplimiento a sentencia Rol 99, de 2022, de la Excelentísima Corte Suprema, y deja sin efecto Decreto Supremo N° 23, de 2021, del Ministerio de Minería. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile - Ley Chile. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1179874&idParte=10357019>
- Bolados, P. (2014). Los conflictos etnoambientales de “Pampa Colorada” y “El Tatio” en el

- salar de Atacama, norte de Chile. Procesos étnicos en un contexto minero y turístico transnacional. *Estudios Atacameños*, (48), 229-248. <https://www.scielo.cl/pdf/eatacam/n48/art15.pdf>
- Bringel, B. y Svampa, M. (2023). Del «Consenso de los Commodities» al «Consenso de la Descarbonización». *Nueva Sociedad*, (306), 51-70.
- Cabello, J. (2022). Reservas, recursos y exploración de litio en salares del norte de Chile. *Andean Geology*, 49(2), 297-306. <https://www.scielo.cl/pdf/andgeol/v49n2/0718-7106-andgeol-49-02-0297.pdf>
- Centro de Desarrollo Urbano Sustentable. (2015). Salares de Chile. Red CEDEUS. http://datos.cedeus.cl/layers/geonode:cl_salares_geo#more
- Centro de Información sobre Empresas y Derechos Humanos. (2018, Junio 7). Chile: Consejo de pueblos de Atacama solicitó recurso de protección por ausencia de consulta en proyecto de litio de Corfo y SQM. Business & Human Rights Resource Centre. <https://www.business-humanrights.org/es/%C3%BAltimas-noticias/chile-consejo-de-pueblos-de-atacama-solicit%C3%B3-recurso-de-protecci%C3%B3n-por-ausencia-de-consulta-en-proyecto-de-litio-de-corfo-y-sqm/>
- COCHILCO. (s.f.). Estadísticas de la Minería No Metálica. Exportaciones Físicas por País de Destino 2005-2021 [Archivo Excel]. <https://www.cochilco.cl/Paginas/Estadisticas/Bases%20de%20Datos/Estad%C3%A9sticas-de-la-Miner%C3%ADa-No-Met%C3%A1lica.aspx>
- CODELCO. (2023, Octubre 17). Codelco logró un acuerdo con Lithium Power International (LPI) para adquirir 100% de sus acciones. Codelco. <https://www.codelco.com/sin-titulo-163734186>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2023). Extracción e industrialización del litio - Oportunidades y desafíos para América Latina y el Caribe. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/5c1c160a-557d-42d9-bfa8-929142d2fa21/content>
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (2022, Noviembre 20). La COP27 llega a un acuerdo decisivo sobre un nuevo fondo de "pérdidas y daños" para los países vulnerables | CMNUCC. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. <https://unfccc.int/es/news/la-cop27-llega-a-un-acuerdo-decisivo-sobre-un-nuevo-fondo-de-perdidas-y-danos-para-los-paises>
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (s.f.). Contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC). El Acuerdo de París y las contribuciones determinadas a nivel nacional. <https://unfccc.int/es/acerca-de-las-ndc/contribuciones-determinadas-a-nivel-nacional-ndc>
- ESRI. (2023). World Countries Generalized. ArcGIS Hub. <https://hub.arcgis.com/datasets/esri::world-countries-generalized/about>
- Figueroa, J. (2020). Transición ecológica y extractivismo de litio en Chile. Gobernanza hídrica y degradación ambiental en el territorio indígena lickanantay. *A&P Continuidad*, 7(12), 30-41.

- Foro Económico Global. (2023, Enero 5). This chart shows more than 25 years of lithium production by country. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/agenda/2023/01/chart-countries-produce-lithium-world/>
- Garcés Millas, I. (2021). Dialoguemos sobre el litio: los imaginarios de la transición y el Salar de Maricunga. En Fundación Tanti (Ed.), Salares Andinos (195-209).
- Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos. (2011). Memoria 2011. <https://www.cedib.org/wp-content/uploads/2021/08/memoria-gnre-2011.pdf>
- Global Carbon Atlas. (s.f.). Carbon Emissions. Global Carbon Atlas. Global Carbon Project. <https://globalcarbonatlas.org/emissions/carbon-emissions/>
- Gobierno de Chile. (2023). Estrategia Nacional del Litio. Por Chile y su gente. https://s3.amazonaws.com/gobcl-prod/public_files/Campa%C3%B1as/Litio-por-Chile/Estrategia-Nacional-del-litio-ES_14062023_2003.pdf
- Gravel, L. (2015). Litio y las dificultades para la obtención de una calificación ambiental favorable en el Salar de Atacama. Análisis de las causas. [Tesis de Magíster, Universidad de Chile]. Repositorio Académico de la Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/136242/Litio-y-las-dificultades-para-la-obtencion-de-una-calificacion-ambiental.pdf;sequence=1>
- González, A., Donoso, F., & Garay, V. (2023). El mercado del litio. Desarrollo reciente y proyecciones al 2035. Actualización a Mayo 2023. COCHILCO. <https://www.cochilco.cl/Mercado%20de%20Metales/Mercado%20del%20Litio%20-%20Proyecciones%20al%202035%20-06.06.2023I.pdf>
- Hidalgo, C. (2020). Litio en Chile: Una reflexión de cara al proceso constituyente. Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina (OCMAL) y Observatorio Latino Americano de Conflictos Ambientales (OLCA). <https://www.ocmal.org/wp-content/uploads/2021/02/Litio-y-Nueva-Constitucion.pdf>
- Hincapié, S. (2022). Introducción: ecología política y derechos humanos en América Latina. Revista CIDOB d'Afers Internacionals, (130), 7-18. <https://www.redalyc.org/journal/6957/695774059001/695774059001.pdf>
- Hollender, R. y Shultz, J. (2010). Bolivia y su litio. ¿Puede el "oro del siglo XXI" ayudar a una nación a salir de la pobreza? [Un informe especial del Centro para la Democracia]. Cochabamba, Bolivia. <https://bivica.org/files/litio-bolivia.pdf>
- Instituto Geográfico Militar de Bolivia. (2016). Salares del Estado Plurinacional de Bolivia. GeoBolivia. <https://geo.gob.bo/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/9a2da7d3-c216-437a-b4ab-5c64e063736f>
- Instituto Geográfico Nacional de Argentina. (2021). Capas SIG. Relieve y suelo. <https://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/InformacionGeoespacial/CapasSIG>
- Instituto Nacional de Derechos Humanos. (s.f.). Mapa de Conflictos Socioambientales en Chile. <https://mapaconFLICTOS.indh.cl/#/>
- Instituto Nacional de Derechos Humanos. (2017). Planta de producción de sales de potasio en Salar de Atacama. Mapa de Conflictos Socioambientales en Chile.

- <https://mapaconFLICTOS.indh.cl/#/conflicto/12431>
- Instituto Nacional de Estadísticas. (2017). Instituto Nacional de Estadísticas | REDATAM Procesamiento y disseminación. INE. https://redatam-ine.ine.cl/redbin/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=CENSO_2017&lang=esp
- Instituto Nacional de Estadísticas. (2023). Bolivia - Exportaciones según Actividad Económica y Producto por Año y Mes, 1992-2023 [Archivo Excel]. Exportaciones Bolivia. <https://www.ine.gob.bo/index.php/estadisticas-economicas/comercio-exterior/cuadros-estadisticos-exportaciones/>
- Labbé, V. (2022). Estudio de factibilidad para la recuperación de agua de las salmueras del Salar de Atacama en el proceso de extracción de litio. [Memoria de título, Universidad de Chile]. Repositorio Académico de la Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/185854/Estudio-de-factibilidad-para-la-recuperacion-de-agua-de-las-salmueras-del-Salar-de-Atacama.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- León, M., Muñoz, C. y Sánchez, J. (2020). La gobernanza del litio y el cobre en los países andinos [Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)]. Santiago. https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/46479/S2000535_es.pdf
- Mansuy, N., Belemmi, V., Gumucio, C., Burdiles, G. y Rivera, S. (2022). Hacia una constitución ecológica: acceso a la justicia ambiental. *Revista Justicia Ambiental*, (14), 223-284. <https://www.revistajusticiaambiental.cl/wp-content/uploads/2022/12/HACIA-UNA-CONSTITUCION-ECOLOGICA.pdf>
- Marchegiani, P. (2021). El momento del litio: es tiempo de hacerse las preguntas adecuadas. In *Salares Andinos* (pp. 96-103). Fundación Tanti.
- Marchegiani, P., Höglund, J. y Gómez, L. (2019). Extracción de litio en Argentina: un estudio de caso sobre los impactos sociales y ambientales (Fundación Ambiente y Recursos Naturales ed.). https://farn.org.ar/wp-content/uploads/2019/05/DOC_LITIO_ESPA%C3%91OL.pdf
- Minera Salar Blanco. (2023). Acerca de MSB. Minera Salar Blanco. <https://minerasalarblanco.cl/>
- Minería Abierta. (s.f.). Faenas de Chile [Archivo Excel]. <https://maps.mineriaabierta.cl/mapa>
- Ministerio de Economía Argentina. (2023, Febrero 23). Exportaciones de carbonato y cloruro de litio. *Exportaciones Argentinas de Litio*. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiM2UyMDUxZGMtZGE5MS00MjRmLWZjM0ZGRiMzAwZDM3IiwidCI6ImNiODg0ZGI1LTl0ODUtNGY5Yi05MzhlLTNlNjIxZjIyMjU3YiIsImMiOiR9>
- Ministerio de Energía. (2020). Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde. Chile, fuente energética para un planeta cero emisiones. https://energia.gob.cl/sites/default/files/estrategia_nacional_de_hidrogeno_verde_-_chile.pdf
- Ministerio de Energía. (2021). Estrategia Nacional de Electromovilidad. https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/estrategia_nacional_de_electro

movilidad_2021_0.pdf

- Ministerio de Hacienda. (s.f.). Glosario - Valor FOB. Ministerio de Hacienda. <https://old.hacienda.cl/glosario/valor-fob.html>
- Ministerio del Interior y Seguridad Pública. (2021). MINISTERIO DE MINERÍA. ESTABLECE REQUISITOS Y CONDICIONES DEL CONTRATO ESPECIAL DE OPERACIÓN PARA LA EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO DE YACIMIENTOS DE LITIO QUE EL ESTADO DE CHILE SUSCRIBIRÁ, CONFORME A LAS BASES DE LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL E INTERNACIONAL QUE SE APROBARÁN PARA ESTOS EFECTOS. Normas Generales. Diario Oficial de la República de Chile.
- Ministerio del Medio Ambiente. (Noviembre 2022). Fortalecimiento de la Contribución Determinada a Nivel Nacional, Chile. <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2023/01/Chile-Fortalecimiento-NDC-nov22.pdf>
- Moraga, P. (2022). Una nueva era del derecho ambiental: La Ley Marco de Cambio Climático en Chile a 50 años de Estocolmo. *Revista de Derecho Ambiental*, (17), 1-6. <https://www.scielo.cl/pdf/revda/n17/0719-4633-revda-17-00001.pdf>
- Morales, P. (2023). Estrategia, visión y producción del litio: Australia, Chile y China. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/34283/1/Estrategia_vision_y_produccion_del_litio__Chile_Australia_y_China.pdf
- Morales, H. y Azócar, R. (2016). Minería y relaciones interétnicas en Atacama. *Estudios Atacameños*, (52), 113-127. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/137924/mineria-y-relaciones-interetnicas-en-atacama.pdf>
- Muñoz, L. (2021). Salar de Maricunga en la mira del extractivismo. In *Salares Andinos* (pp. 170-175). Fundación Tanti. https://cl.boell.org/sites/default/files/2021-03/Libro_Salares%20Andinos_version_definitiva_castellano.pdf
- Naciones Unidas. (2020). Estudio de caso sobre la gobernanza del litio en Chile. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Naciones Unidas. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/aa27f131-395d-4ac4-b4f6-8e2c7aa231cd/content>
- Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina. (s.f.). Conflicto Minero: 33 comunidades de Salinas grandes denuncian exploraciones mineras de litio inconsultas. Mapa Conflictos Mineros en América Latina. https://mapa.conflictosmineros.net/ocmal_db-v2/conflicto/view/942
- Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina. (s.f.). Conflicto Minero: Explotaciones del litio amenazan el Salar de Atacama. Mapa Conflictos Mineros en América Latina. https://mapa.conflictosmineros.net/ocmal_db-v2/conflicto/view/967
- Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina. (s.f.). Conflicto Minero: Extracción de Litio en Salar del Hombre Muerto. Mapa Conflictos Mineros en América Latina.

- https://mapa.conflictosmineros.net/ocmal_db-v2/conflicto/view/63
- Observatorio del Principio 10 en América Latina y El Caribe. (s.f.). Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile-2050. <https://observatoriop10.cepal.org/es/instrumento/estrategia-climatica-largo-plazo-chile-2050>
- Olivera Andrade, M. y Lorca, M. (2023). La cara oculta de la descarbonización. Salares, litio y desigualdades en Argentina, Bolivia y Chile. *Umbrales*, (40), 71-99. <https://doi.org/10.53287/upyr4168ar62k>
- Panel Intergubernamental de Cambio Climático. (2022). Synthesis report of the IPCC Sixth Assessment Report (AR6). https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf
- Polvorín, N., Martínez, I. y Becker, R. (2022). Litio en Chile. Ministerio de Minería. <https://www.minmineria.cl/wp-content/uploads/2022/03/MinMineri%CC%81a-2022-Litio-1.pdf>
- Poveda, R. (2020). Estudio de caso sobre la gobernanza del litio en Chile. CEPAL - Serie Recursos Naturales y Desarrollo, (195). <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/aa27f131-395d-4ac4-b4f6-8e2c7aa231cd/content>
- Revista Chululo. (2021, Noviembre 5). El CPA presentará Recursos de Protección contra Ministro de Minería y el Presidente. Chululo - Revista de San Pedro de Atacama. https://www.chululo.cl/pages/recortes2.php?id=05112021_062112
- Rivas, F. (2022). Diferencias en los conflictos socio-ambientales asociados al sector productivo minero en Chile: el caso de las fundiciones Ventanas y Chagres [Tesis de Magíster, Pontificia Universidad Católica de Chile]. Repositorio Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Rivera Cardozo, E. (2021). Comunidad indígena Colla, comuna de Copiapó. En Fundación Tanti (Ed.), *Salares Andinos* (21-24).
- Rojas, D. (2022). Oportunidades y desafíos para la organización y acción territorial como respuesta a conflictos socioambientales: El caso de la minería del litio en el Salar de Maricunga [Memoria de título, Universidad de Chile]. Repositorio Académico de la Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/192450/oportunidades-y-desafios-para-la-organizacion-y-accion-territorial.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ross, S. A., Westerfield, R. W., y Jaffe, J. F. (1997). *Finanzas corporativas* (J. J. Díaz Díaz, Trans.). McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.
- Salazar, N., González, V. y Pizarro, C. (Directors). (2021). *Maricunga: Ecosistema amenazado por la minería del litio* [Documental]. Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales, Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina, Brot für die Welt, Resumen.cl.
- Servicio de Evaluación Ambiental. (2011, Septiembre 8). Resolución de Calificación

- Ambiental N° 156/2011. Califica Ambientalmente el proyecto "EIA Modificaciones y Mejoramiento del Sistema de Pozas de Evaporación Solar en el Salar de Atacama". Antofagasta, Chile.
<https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=02/f1/c38edadd9b42a81393f884d03de199264e80>
- Servicio de Evaluación Ambiental. (2016, Enero 20). Resolución de Calificación Ambiental N° 0021. Califica Ambientalmente el proyecto "EIA Modificaciones y Mejoramiento del Sistema de Pozas de Evaporación Solar en el Salar de Atacama". Antofagasta, Chile. https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/22/RCA_ROCKWOOD_LITIO.PDF
- Servicio de Evaluación Ambiental. (2017, Noviembre 24). Resolución de Calificación Ambiental N° 447. Califica Ambientalmente el proyecto "Planta de Producción de Sales de Potasio, SLM NX Uno de Peine". https://seia.sea.gob.cl/archivos/2017/11/30/RCA_447.pdf
- Servicio de Evaluación Ambiental. (2017, Agosto 3). Resolución de Calificación Ambiental N° 0279/2017. Califica Ambientalmente el proyecto "Ampliación Planta La Negra – Fase 3". Región de Antofagasta, Chile. <https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=cd/8d/cd88b8714351d0bdb76bcddc5f87db6aaa44>
- Servicio de Evaluación Ambiental. (2019, Marzo 26). Resolución de Calificación Ambiental N° 0057. Califica Ambientalmente el Proyecto "Ampliación de la Planta de Carbonato de Litio a 180.000 t". Región de Antofagasta, Chile. <https://validador.sea.gob.cl/validar/sea/documentVerification>
- Servicio de Evaluación Ambiental. (2020, Febrero 04). Resolución Exenta N° 0094. Califica Ambientalmente el proyecto "Proyecto Blanco". <https://validador.sea.gob.cl/validar/sea/documentVerification#>
- Servicio de Evaluación Ambiental. (2020, Septiembre 01). Resolución Exenta N° 0174. Califica Ambientalmente el proyecto "Producción de Sales Maricunga". <https://validador.sea.gob.cl/validar/sea/documentVerification>
- Servicio de Evaluación Ambiental. (2020, Noviembre 12). Resolución Exenta N° 119. Califica Ambientalmente el proyecto "Exploración Salar de Maricunga". Región de Atacama. https://seia.sea.gob.cl/archivos/2020/11/18/a05_RCA_Explo._Salar_de_Maricunga.pdf
- Servicio de Evaluación Ambiental. (2022, Marzo 30). Resolución Exenta N° 202299101256. Retrotrae procedimiento de evaluación del estudio de impacto ambiental del proyecto "Producción de Sales Maricunga", y ordena la apertura de un proceso de consulta indígena. Chile. https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/03/30/b32_03._Res._Ex._N_202299101256_-_Retrotrae_Procedimiento_de_Evaluacion_Produccion_de_Sales_Maricunga.pdf
- Servicio de Evaluación Ambiental. (2023, Enero 20). Resolución de Admisibilidad. Se pronuncia sobre admisión a trámite. Región de Antofagasta, Chile.

<https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2158481067>
 Subsecretaría de Turismo y SERNATUR. (s.f.). San Pedro de Atacama: arqueología, cultura y naturaleza. Chile es tuyo. <https://chileestuyo.cl/destino/san-pedro-de-atacama/>
 Temper, L., del Bene, D. y Martínez-Alier, J. (2015). Mapping the frontiers and front lines of global environmental justice: the EJAtlas. *Journal of Political Ecology*, 22, 255-278.
<https://journals.librarypublishing.arizona.edu/jpe/article/1932/galley/2191/view/>
 Toro, P. y Segovia, M. (2021, Agosto 4). Platas políticas de SQM: la evidencia que acumuló la Fiscalía contra los 34 imputados que zafaron del juicio. CIPER Chile. <https://www.ciperchile.cl/2021/08/04/platas-politicas-de-sqm-la-evidencia-que-acumulo-la-fiscalia-contra-los-34-imputados-que-zafaron-del-juicio/>
 Troncoso, A. (2021, Marzo). Características demográficas y socioeconómicas: comuna de San Pedro de Atacama. Sistema de Información Territorial Rural. https://www.sitrural.cl/wp-content/uploads/2021/05/San_Pedro_de_Atacama_demograficas.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Habitantes de San Pedro de Atacama entrevistados

Pseudónimo	Cargo/profesión/etc.
Habitante 1 (Hab_1)	Activista medioambiental
Habitante 2 (Hab_2)	Guía turístico
Habitante 3 (Hab_3)	Profesora
Habitante 4 (Hab_4)	Director fundación
Habitante 5 (Hab_5)	Agricultora, investigadora

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Consentimiento informado habitantes San Pedro de Atacama



CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO ENTREVISTAS HABITANTES SAN PEDRO DE ATACAMA
Memoria de Título
Extracción del litio en el Norte de Chile: Consecuencias socioambientales de una transición energética (in)justa

Autora: Francisca Ubilla Correa

Yo _____ he sido invitado/a por Francisca Ubilla, egresada de Geografía de la Universidad de Chile, a participar en su memoria denominada "Extracción del litio en el Norte de Chile: Consecuencias socioambientales de una transición energética (in)justa". Este es un proyecto de investigación científica cuya duración del estudio es de cuatro meses y la entrevista se extenderá entre 1 a 2 horas.

Entiendo que el objetivo general de la investigación es *Analizar los cambios socioambientales de la extracción del litio en San Pedro de Atacama entre los años 1985 y 2022, junto con las potenciales consecuencias socioambientales en el Norte de Chile derivadas del aumento de la demanda de baterías de litio a nivel mundial proyectada al año 2050, en el marco de la transición energética justa*, para lo cual es necesario estar al tanto de su opinión y conocimiento al respecto, para identificar los cambios que han ocurrido en San Pedro de Atacama a raíz de la extracción de litio.

Entiendo que he sido convocado a participar de una entrevista que puede ser realizada de manera presencial u online y que esta podría ser grabada. Esta se desarrollará en un lugar adecuado, seguro y cómodo para el entrevistado, y se asegurará el acompañamiento de un tercero siempre que el entrevistado lo requiera. Si la entrevista es realizada en formato online, esta se desarrollará en una plataforma acordada con el entrevistado, e igualmente podrá ser considerada la participación de un/una acompañante. De igual forma, entiendo que la información relativa a mis intervenciones será de uso confidencial de la memorista, que no serán tratadas de manera individual pues se busca rescatar una visión con sentido colectivo.

La memorista mantendrá CONFIDENCIALIDAD con respecto a cualquier información obtenida en este estudio. Se asignará un código asegurando el anonimato de los entrevistados a la hora de hacer los análisis respectivos y la información individual provista por los participantes será separada del resto de los datos. Los archivos en papel serán almacenados con llave y los registros digitales serán guardados en una carpeta con clave, todos ellos serán descartados una vez finalice el estudio.

Asimismo, mi identidad será conocida solamente por la investigadora responsable, ya que mis datos serán registrados bajo un pseudónimo.

De igual forma, entiendo que la información obtenida será procesada privilegiando el conocimiento compartido y de ninguna forma podrán ser identificadas mis respuestas, ni mis opiniones en la publicación de los resultados. Sin embargo, los diferentes resultados me podrán ser entregados si lo solicito por escrito directamente al Investigador Responsable.

Estoy consciente de que mi participación en la investigación no será remunerada. Comprendo que puedo hacer preguntas a los investigadores, además de tener la posibilidad de negarme a participar o a contestar a cualquier pregunta, así como retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin explicar la razón de mi decisión.

Finalmente, declaro ser mayor de edad (18 años), haber comprendido lo que se me pide y Si acepto participar voluntariamente de la investigación "Extracción del litio en el Norte de Chile: Consecuencias socioambientales de una transición energética (in)justa", sin haber sido influenciado/a ni presionado/a por la memorista, firmando este Consentimiento Informado en dos ejemplares idénticos, uno para quien firma y otro para el Investigador Responsable.

Si tiene cualquier pregunta acerca de esta investigación, puede contactar a Francisca Ubilla Correa, egresada y memorista de la carrera de Geografía de la Universidad de Chile de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, ubicada en Portugal 84, Santiago. Su teléfono directo es el (569-63251065) y su email es (franciscaubilla@ug.uchile.cl). Si usted tiene alguna consulta o preocupación respecto a sus derechos como participante de este estudio, puede contactar también al Comité de Evaluación Ético Científico de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo al correo: investigacion@uchilefau.cl

Si está de acuerdo con lo que está escrito en este formulario, por favor marque cada cuadrado abajo:

He leído y comprendido la hoja de información y estoy de acuerdo en participar en esta investigación.

Comprendo que estoy en la libertad de retirarme en cualquier momento sin dar ninguna razón.

Autorizo que esta entrevista sea grabada.

Comprendo que cualquier información será vista sólo por los investigadores de este proyecto y nadie podrá identificarme en algún documento escrito derivado de esta investigación.

Firma Investigadora Responsable

Nombre de/la Entrevistado /a

Firma del/la entrevistado/a

Ciudad y Fecha

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Personas entrevistadas consideradas sujetos clave

Pseudónimo	Institución u organización	Cargo/profesión
Sujeto clave 1 (SC_1)	ONG FIMA	Coordinador del área de estudios/Abogado
Sujeto clave 2 (SC_2)	Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales (OLCA)	Área de Comunicaciones, Investigación y Acompañamiento de conflictos socioambientales/Profesor de historia
Sujeto clave 3 (SC_3)	ONG FIMA	Equipo de estudios/Abogada
Sujeto clave 4 (SC_4)	Universidad de Antofagasta	Académica/Ecóloga microbiana

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Consentimiento informado sujetos clave



CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO SUJETOS CLAVE

Memoria de Título

Extracción del litio en el Norte de Chile: Consecuencias socioambientales de una transición energética (in)justa

Autora: Francisca Ubilla Correa

Yo _____ he sido invitado/a por Francisca Ubilla, egresada de Geografía de la Universidad de Chile, a participar en su memoria denominada "Extracción del litio en el Norte de Chile: Consecuencias socioambientales de una transición energética (in)justa". Este es un proyecto de investigación científica cuya duración del estudio es de cuatro meses y la entrevista se extenderá entre 1 a 2 horas.

Entiendo que el objetivo general de la investigación es *Analizar los cambios socioambientales de la extracción del litio en San Pedro de Atacama entre los años 1985 y 2022, junto con las potenciales consecuencias socioambientales en el Norte de Chile derivadas del aumento de la demanda de baterías de litio a nivel mundial proyectada al año 2050, en el marco de la transición energética justa*, para lo cual es necesario estar al tanto de su opinión y conocimiento al respecto, para identificar las potenciales consecuencias socioambientales del futuro desarrollo de la industria del litio en el norte del país.

Entiendo que he sido convocado a participar de una entrevista-reunión que puede ser realizada de manera presencial u online y que esta podría ser grabada. Esta se desarrollará en un lugar adecuado, seguro y cómodo para el entrevistado. Si la entrevista se realiza en formato online, se desarrollará en una plataforma acordada con el entrevistado y accesible para todas/os. De igual forma, entiendo que la información relativa a mis intervenciones será de uso confidencial de la memorista.

La memorista mantendrá CONFIDENCIALIDAD con respecto a cualquier información obtenida en este estudio. Se asignará un código asegurando el anonimato de los entrevistados a la hora de hacer los análisis respectivos y la información individual provista por los participantes será separada del resto de los datos. Los archivos en papel serán almacenados con llave y los registros digitales serán guardados en una carpeta con clave, todos ellos serán descartados una vez finalice el estudio.

Asimismo, mi identidad será conocida solamente por la investigadora responsable, ya que mis datos serán registrados bajo un pseudónimo.

De igual forma, entiendo que la información obtenida será procesada privilegiando el conocimiento compartido y de ninguna forma podrán ser identificadas mis respuestas, ni mis opiniones en la publicación de los resultados. Sin embargo, los diferentes resultados me podrán ser entregados si lo solicito por escrito directamente al Investigador Responsable.

Estoy consciente de que mi participación en la investigación no será remunerada. Comprendo que puedo hacer preguntas a los investigadores, además de tener la posibilidad de negarme a participar o a contestar a cualquier pregunta, así como retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin explicar la razón de mi decisión.

Finalmente, declaro ser mayor de edad (18 años), haber comprendido lo que se me pide y SI acepto participar voluntariamente del estudio "Extracción del litio en el Norte de Chile: Consecuencias socioambientales de una transición energética (in)justa", sin haber sido influenciado/a ni presionado/a por el equipo investigador, firmando este Consentimiento Informado en dos ejemplares idénticos, uno para quien firma y otro para el Investigador Responsable.

Si tiene cualquier pregunta acerca de esta investigación, puede contactar a Francisca Ubilla Correa, egresada y memorista de la carrera de Geografía de la Universidad de Chile de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, ubicada en Portugal 84, Santiago. Su teléfono directo es el (569-63251065) y su email es (franciscaubilla@ug.uchile.cl). Si usted tiene alguna consulta o preocupación respecto a sus derechos como participante de este estudio, puede contactar también al Comité de Evaluación Ética Científica de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo al correo: investigacion@uchilefau.cl

Si está de acuerdo con lo que está escrito en este formulario, por favor marque cada cuadrado abajo:

- He leído y comprendido la hoja de información y estoy de acuerdo en participar en esta investigación.
- Comprendo que estoy en la libertad de retirarme en cualquier momento sin dar ninguna razón.
- Autorizo que esta entrevista sea grabada.
- Comprendo que cualquier información será vista sólo por los investigadores de este proyecto y nadie podrá identificarme en algún documento escrito derivado de esta investigación.

Firma Investigadora Responsable _____

Nombre de/la Entrevistado /a _____

Firma del/la entrevistado/a _____

Ciudad y Fecha _____

Fuente: Elaboración propia