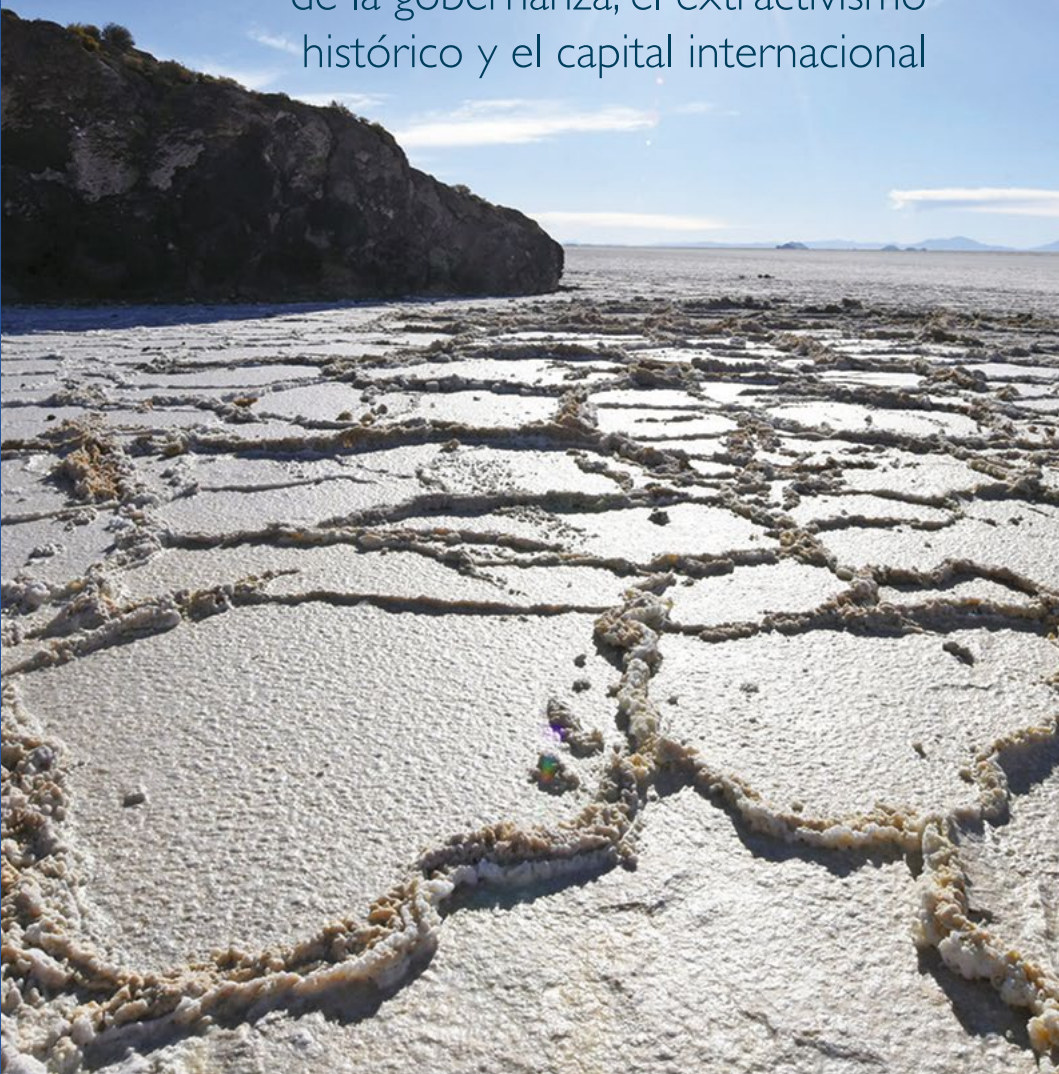


Manuel Olivera Andrade

La industrialización del litio en Bolivia

Un proyecto estatal y los retos
de la gobernanza, el extractivismo
histórico y el capital internacional



La industrialización del litio en Bolivia

Un proyecto estatal y los retos de la gobernanza,
el extractivismo histórico y el capital internacional

Manuel Olivera Andrade

La industrialización del litio en Bolivia

Un proyecto estatal y los
retos de la gobernanza,
el extractivismo histórico
y el capital internacional



La industrialización del litio en Bolivia. Un proyecto estatal y los retos de la gobernanza, el extractivismo histórico y el capital internacional / Olivera Andrade, Manuel. UNESCO/CIDES, 2016.

El Postgrado en Ciencias del Desarrollo es el primer postgrado en la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) especializado en estudios del desarrollo; por su carácter multidisciplinario depende del Vicerrectorado de la UMSA. Tiene como misión formar recursos humanos para el desarrollo y contribuir a través de la investigación y la interacción social al debate académico e intelectual en torno a los desafíos que experimenta Bolivia y América Latina, en el marco del rigor profesional y el pluralismo teórico y político y al amparo de los compromisos democráticos, populares y emancipatorios de la universidad pública boliviana.

Publicación elaborada gracias al subsidio de la UNESCO.

Cuidado de la edición: Manuel Olivera Andrade

Diseño de tapa y diagramación: Elena Carvajal

Foto de tapa: Steffen Reichle

© Manuel Olivera Andrade, 2017

© CIDES-UMSA, 2017

Primera edición: julio 2017

D.L.: 4-1-267-17 P.O.

ISBN: 978-99974-73-41-7

Producción:

Impreso en Bolivia

Índice

Glosario de acrónimos.....	11
Presentación	15
Prólogo	17
Introducción	19
CAPÍTULO 1. Un marco conceptual para el estudio del litio ..	27
1.1. Elinor Ostrom: escalas y diversidad institucional....	27
1.2. Zavaleta Mercado: crisis y articulaciones	31
1.3. Categorías para nuestro estudio.....	35
CAPÍTULO 2. Uyuni: región productora y proyecto estatal ...	41
2.1. Introducción	41
2.2. El espacio geográfico.....	43
2.2.1. El litio del salar de Uyuni.....	43
2.2.2. El salar de Uyuni en escalas geológica y continental	53
2.3. El espacio de toma de decisiones de la región productora	58
2.4. El proyecto estatal del litio.....	61
2.4.1. La inversión del Estado boliviano y sus primeros resultados	61

2.4.2. Origen y motivaciones del proyecto estatal 2008 - 2014.....	73
2.5. Los cuellos de botella en la región productora.....	78
CAPÍTULO 3. Mercado del litio: sueños, burbujas y mitos....	83
3.1. Introducción	83
3.2. Consideraciones teóricas	84
3.3. Primer contexto de información sobre el litio boliviano	88
3.4. Las fuentes del litio y el Triángulo del Litio.....	89
3.5. El oligopolio en la producción mundial de litio	100
3.6. Las nuevas inversiones.....	108
3.7. Rutas de valor agregado: más allá del carbonato de litio	120
3.8. La oferta del litio: primeras conclusiones.....	125
3.9. Costos de producción y precios	128
3.10. El reciclaje y los sustitutos del litio	131
3.11. Un primer esquema de la demanda de litio	132
3.12. Primera dimensión del mercado de baterías ion-litio	139
3.13. El mercado de autos eléctricos: etapa final de construcción.....	142
3.14. Proyectando la demanda de carbonato de litio.....	150
3.15. Escenarios del mercado mundial: consideraciones finales	154
CAPÍTULO 4. Extractivismo histórico: el funcionamiento de las instituciones.....	161
4.1. Introducción	161
4.2. La operación minera en la Empresa Tierra S.A.	166
4.3. La operación de la Empresa Minera San Cristóbal.	176
4.4. Las cooperativas de explotación de ulexita en Río Grande	186
4.5. El conflicto en el caso de la Lithco (1989 - 1993).	194
4.6. Balance del extractivismo, movilizaciones y acuerdos	205

CAPÍTULO 5. Gobernanza del litio en Bolivia	211
5.1. Introducción	211
5.2. Consideraciones teóricas	214
5.2.1. Instituciones.....	214
5.2.2. Gobernanza	217
5.3. Los actores y sus articulaciones.....	222
5.4. Diversidad de ideas y creencias sobre el litio.....	233
5.5. Las visiones de desarrollo.....	248
5.6. Interfaces de conflictividad.....	261
5.7. Gobernanza del litio: en qué consiste finalmente....	270
CAPÍTULO 6. Reflexión final: a dónde vamos con el litio...	273
6.1. Aspectos generales.....	273
6.2. Los límites del proyecto estatal.....	276
6.3. Barreras externas: la importancia de una inteligencia de mercados	279
6.4. Barreras internas: la gobernanza es reflejo de la conflictividad histórica.....	281
6.5. La historia sí cuenta: el extractivismo minero puede replicarse en el litio.....	284
6.6. Reflexiones finales	285
Referencias bibliográficas.....	289
ANEXOS	315
Anexo 1. Lista de entrevistados y visitas a plantas.....	315
Anexo 2: Marco regulatorio sobre el salar de Uyuni.....	322
Anexo 3. Ideas fuerza de información y de conocimiento de los actores	329

Índice de Tablas

Tabla 1. Concentración de elementos en el salar de Uyuni (en g/l).....	53
Tabla 2. Inversión del Estado boliviano en el proyecto del salar de Uyuni.....	65
Tabla 3. Créditos otorgados por el Banco Central de Bolivia a COMIBOL para la industrialización del litio.....	67
Tabla 4. Ingreso proyectado para la capacidad máxima de la fase piloto.....	68
Tabla 5. Fase industrial de producción de KCl y Li_2CO_3 (en toneladas).....	70
Tabla 6. Estimación de recursos y reservas de litio a nivel mundial de acuerdo a varios autores (en Mt).....	98
Tabla 7. Comparación financiera de empresas productoras de litio.....	120
Tabla 8. Firmas y modelos demandantes de baterías ion-litio (2013 - 2016).....	146
Tabla 9. Tipos de baterías utilizadas en la industria del automóvil eléctrico.....	149
Tabla 10. Demanda de litio en la industria de automóviles eléctricos (2017 - 2020).....	151
Tabla 11. Sucesión de hechos históricos en San Cristóbal, Potosí.....	177
Tabla 12. Principales arreglos empresa - comunidad en San Cristóbal.....	183
Tabla 13. El rol de los recursos naturales en los planes de desarrollo.....	251

Índice de figuras

Fig. 1.	Las relaciones contradictorias entre instituciones del poder político y de la sociedad.....	38
Fig. 2.	Mapa del salar de Uyuni	46
Fig. 3.	Zonificación de sales de importancia económica en el salar de Uyuni	48
Fig. 4.	Salares: Ratio magnesio / litio en relación a grado de litio y evaporación	50
Fig. 5.	Comparación de la distribución de las salmueras de Bolivia y Chile	56
Fig. 6.	Eje articulador para la implementación del proyecto estatal del litio	77
Fig. 7.	Litio de salmuera: recursos, base de reservas y reservas por país. 2016	95
Fig. 8.	Litio de salmuera y pegmatita: base de reservas, reservas y producción de compuestos. 2015.....	100
Fig. 9.	Litio: cambios en la producción mundial 2008 - 2015.....	103
Fig. 10.	Litio. Producción proyectada mundial (2017 - 2020)	117
Fig. 11.	Compuestos y productos del litio utilizados a nivel mundial	122
Fig. 12.	Rentabilidad de productos de litio 2012 según Rockwood	124
Fig. 13.	Valor del consumo aparente de litio a precios constantes y corrientes.....	130
Fig. 14.	Composición de la demanda de litio en el mundo.	135
Fig. 15.	Segmentación de la demanda de litio para baterías	136
Fig. 16.	Estimación del consumo de litio 2010-2025	136
Fig. 17.	Demanda de litio por tipo de compuesto	138
Fig. 18.	Demanda de litio por región consumidora	138
Fig. 19.	Patentes en tecnología de baterías de litio a nivel mundial.....	141
Fig. 20.	Línea histórica de la actividad minera en el suroeste potosino.....	165

Fig. 21.	Articulaciones de actores en torno al proyecto del litio.....	226
Fig. 22.	Posicionamiento de actores según nivel y campo....	230
Fig. 23.	Distribución de las creencias de los actores sobre el litio.....	238
Fig. 24.	Mecanismos de transferencia de beneficios esperados por actores	259

Glosario de acrónimos

ANAPQUI	Asociación Nacional de Productores de Quinua
BCB	Banco Central de Bolivia
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CIADI	Centro Internacional de Arreglo de Diferencias Relativas a Inversiones
CIRESU	Complejo Industrial de Recursos Evaporíticos del Salar de Uyuni
COCHILCO	Comisión Chilena del Cobre
COMCIPO	Comité Cívico de Potosí o Comité Cívico Potosinista
COMIBOL	Corporación Minera de Bolivia
CODEOR	Corporación de Desarrollo de Oruro
CORDEPO	Corporación de Desarrollo de Potosí
CORFO	Corporación de Fomento de la Producción
CPE	Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia
DNREB	Dirección Nacional de Recursos Evaporíticos de Bolivia
EASBA	Empresa Azucarera de San Buenaventura
EMSC	Empresa Minera San Cristóbal
FES	Formación Económica Social

FLACSO	Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales
FRUTCAS	Federación Regional Única de Trabajadores Campesinos del Altiplano Sur (FRUTCAS)
GADP	Gobierno Autónomo Departamental de Potosí
GNRE	Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos
FMC	Food Machinery and Chemical Corporation
FOBOMADE	Foro Boliviano sobre Medio Ambiente y Desarrollo
IAD	Internacional Analysis and Development
IVA	Impuesto al Valor Agregado
KORES	Korea Resources Corporation
LCE	Lithium Carbonate Equivalent
LG Chem	Lucky GoldStar Chemicals
LIDEMA	Liga de Defensa del Medio Ambiente
LMM	Ley de Minería y Metalurgia
MAG	Marco de Análisis de la Gobernanza
MAMGTL	Mancomunidad Municipal Gran Tierra de Los Lípez
MAS-IPSP	Movimiento al Socialismo - Instrumento Político por la Soberanía de los Pueblos
MIR	Movimiento de Izquierda Revolucionaria
MNR	Movimiento Nacionalista Revolucionario
NEI	Nueva Economía Institucional
ORSTOM	Office de la recherche scientifique et technique outre-mer
PDRISOP	Plan de Desarrollo Regional Integral del Suroeste Potosino
PDTL	Plan de Desarrollo Territorial de Los Lípez (2010-2017)
POSCO	Pohang Iron and Steel Company
REA	Reserva Nacional de Fauna Andina Eduardo Avaroa
RRNN	Recursos Naturales
SCL	Sociedad Chilena de Litio
SENAPE	Servicio Nacional de Patrimonio del Estado
SERNAP	Servicio Nacional de Áreas Protegidas

SOP	Región del Suroeste del Departamento de Potosí, Bolivia
SOCOMIRG	Sociedad Colectiva Minera de Río Grande
SOPROQUI	Sociedad Provincial de Productores de Quinoa
SQM	Sociedad Química y Minera de Chile o Soquimich
TGN	Tesoro General de la Nación
UATF	Universidad Autónoma Tomás Frías
UMSA	Universidad Mayor de San Andrés
USGS	United States Geological Survey

Presentación

Me es muy grato el poder presentar el libro “La industrialización del litio en Bolivia. Un proyecto estatal y los retos de la gobernanza, el extractivismo histórico y el capital internacional” de Manuel Olivera Andrade. Su publicación no podía haber sido más oportuna, en momentos en que el proyecto de industrialización del litio en Bolivia se apunta como una de las oportunidades inmediatas de generación de ingresos para el Estado, mientras la dependencia de la economía boliviana sobre los recursos naturales y la continuación del extractivismo es altamente cuestionada.

He conocido a Manuel a lo largo del desarrollo de este trabajo de investigación, compartiendo experiencias de trabajo de campo en la región del Salar de Uyuni, entrevistando a algunos de los “actores clave” que formaron parte de su trabajo, y en largas y entusiasmadas reflexiones sobre estos temas, mientras atravesábamos los espectaculares paisajes del altiplano sud boliviano. Además de la dedicación y constancia, lo que caracteriza el trabajo de Manuel es su compromiso con temas relacionados al manejo de recursos naturales y a sus consecuencias.

Se podría decir que la investigación plasmada en este libro es altamente ambiciosa. Los temas abarcados van desde el análisis de mercado, pasan por la gobernanza en el manejo de este recurso en la región de Uyuni, llegando hasta la historia de la explotación

de este recurso y sus implicaciones en el contexto de los intereses regionales y de las políticas nacionales. El marco teórico usado corresponde al de la nueva economía institucionalista, que enfatiza el rol de las instituciones definidas como “las reglas del juego” (North, 1995), que determinan los incentivos no solamente de los individuos, sino también de las organizaciones, actores sociales, hacedores de políticas públicas y finalmente del Estado. Los institucionalistas enfatizan además la necesidad de comprender la “complejidad” de los procesos (Ostrom, 2004) cuyos resultados van más allá de las esferas estrictamente económicas. El desarrollo del proyecto de industrialización del litio en Bolivia es definitivamente complejo. Elinor Ostrom (2004), cuyas ideas sobre gobernanza son tomadas por Manuel en este libro, estaría muy de acuerdo con presentar la “complejidad” del tema y analizar algunas de sus aristas en lugar de resumirlo a unos cuantos datos estilizados.

La riqueza del análisis presentado tuvo su corolario al recibir Manuel el premio Juan Bosch para la Promoción de la Investigación en Ciencias Sociales en América Latina y El Caribe, en su segunda versión, el año 2015, logro que enaltece su esfuerzo, compromiso y dedicación.

Elizabeth Jiménez Zamora

Prólogo

La presente publicación se basa en la tesis de maestría que elaboré en el Postgrado en Ciencias del Desarrollo CIDES, de la Universidad Mayor de San Andrés, bajo la orientación de Elizabeth Jiménez Zamora Ph.D, con el título: “Factores de riesgo del proyecto estatal de aprovechamiento del litio del salar de Uyuni (*Thunupa* o de *Los Lípez*): gobernanza, mercado y extractivismo histórico” (UMSA/CIDES, 2014). Gracias a este trabajo de investigación tuve el honor de recibir el Premio UNESCO/Juan Bosch para la Promoción de la Investigación en Ciencias Sociales en América Latina y El Caribe, en su versión 2015.

Respecto a la versión original, el estudio que se presenta en esta publicación contiene algunas reformulaciones importantes. Los avances tecnológicos, los movimientos de capitales en el mundo, el debate de ideas respecto al litio –tanto dentro de Bolivia como en la región del Triángulo del Litio– así como los avances del proyecto estatal de industrialización del litio en el salar de Uyuni, se han modificado paulatinamente y con distintas velocidades, desde que inicié mi trabajo de campo el año 2012. Por esta razón no publiqué inmediatamente la tesis y tomé la decisión de realizar rectificaciones y actualizaciones, además de la adaptación de forma y estilo, que corresponden a un texto de mayor difusión.

No obstante, en el tiempo que me ha tomado revisar la información de la tesis y actualizar mi conocimiento sobre el litio, he podido constatar que las conclusiones a las que había llegado dos años atrás, no sólo se confirmaron sino que se sustentan con más fuerza en la presente publicación, con mayor riqueza de información que en la versión del 2014. El contexto del proyecto estatal del litio boliviano está en permanente transformación, como corresponde a un negocio mundial tan prometedor y con jugadores de enormes capacidades. A pesar de estas limitaciones, el conjunto de información que presento en este texto sirve de base para continuar realizando investigación en los grandes temas propuestos y en otros tantos que no alcancé discernir suficientemente.

La investigación ha sido financiada a través del proyecto ¿Puede el litio energizar el desarrollo sostenible?, en el marco de un convenio entre el Postgrado en Ciencias del Desarrollo CIDES-UMSA y el *Programa National Center of Competence and Research NCCR-Norte Sur*, a través de la Fundación Nacional Suiza para la Ciencia.

Asimismo, esta publicación no hubiera sido posible sin el auspicio de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO y el Postgrado en Ciencias del Desarrollo CIDES de la Universidad Mayor de San Andrés, en La Paz.

Agradezco a Potosí y en especial a la región del suroeste –espacio geográfico e histórico al que debo mucho aprendizaje– por haberme brindado la oportunidad de realizar un extenso trabajo y haber podido compartir muchas de las lecciones de vida de los habitantes de esta hermosa región de Bolivia.

Finalmente, muchas fueron las personas, colegas y profesores, que contribuyeron de distintas maneras a la concreción de esta investigación. Espero que esta publicación permanezca como el testimonio de mi mayor agradecimiento.

Introducción

La economía boliviana, al igual que las economías de la mayor parte de los países de la región latinoamericana, se caracteriza por mantener una alta dependencia de ingresos provenientes de la exportación de recursos naturales no industrializados. Este fenómeno histórico se denominó *patrón primario-exportador de la economía*. Se sustentó, además, la teoría de la *maldición de los recursos naturales*, que sostiene que los países caracterizados por una abundancia de recursos naturales, suelen confrontar paradójicamente problemas de deterioro de sus *instituciones*, que impedirían consolidar procesos de crecimiento sostenible de sus economías. Como consecuencia, países ricos en recursos naturales no logran impulsar sus economías, sino que se hacen altamente dependientes de la renta proveniente de estos recursos, cuyos precios en el mercado se caracterizan por su alta volatilidad.

El sector de minerales metálicos y no metálicos es la actividad económica más importante del departamento de Potosí; su aporte al PIB departamental fluctuó entre 2011 y 2013, entre el 54 y 41%. Recursos estratégicos como el litio del salar de Uyuni, podrían incrementar el peso de la minería en el producto, aunque está pendiente su consolidación como sector dinámico que impulse el crecimiento económico.

Por otro lado, durante el siglo XXI estamos viviendo una nueva expansión del patrón extractivo en nuestras economías. El extractivismo está acumulando una mayor densidad de problemas ambientales y sociales en las regiones productoras de materias primas. El suroeste de Potosí, donde se encuentra el salar de Uyuni, no está ajeno a esta problemática. Es una región de frontera, históricamente divorciada de los poderes políticos centrales de La Paz y de la urbe de Potosí. Una región que ha aprendido a autoorganizarse, buscar su propia identidad étnica y sostener su propia estrategia de desarrollo. Un desarrollo regional múltiple y diversificado, donde la minería convive con la agricultura de la quinua, la ganadería de camélidos (las llamas) y el turismo de naturaleza, en una de las regiones más fantásticas del planeta.

El salar de Uyuni es el depósito natural de sales más extenso del planeta. Su contenido de sales es diverso, con enorme potencial de uso industrial. Uno de sus componentes es el litio, que ha conitado enorme interés, debido principalmente al crecimiento de la industria de baterías de litio, tanto para dispositivos electrónicos de distinta índole, como también para la industria de automóviles eléctricos. Su demanda es creciente y será parte fundamental de los cambios tecnológicos que caracterizarán el tránsito de una matriz energética basada en combustibles fósiles hacia tecnologías más limpias. Sin duda, su rol será crucial en el marco de los desafíos de adaptación y mitigación del cambio climático a nivel mundial.

Bolivia es parte del Triángulo del Litio, conjuntamente con Chile y Argentina; el 2015 en esta macroregión se produjo el 46% del litio de todo el mundo. En este sentido, el litio se convirtió en una ventana de oportunidad para Bolivia. Estas opciones se aprovecharán en la medida que el país pueda establecer efectivamente acciones de desarrollo tecnológico, responder a la demanda insatisfecha e insertarse en las cadenas globales de valor del metal, en condiciones ventajosas para los habitantes de la región productora: el suroeste de Potosí. Pero sobre todo, Bolivia tiene el desafío de establecer las condiciones y capacidades para que no se replique la carga histórica de la experiencia minera en Potosí, caracterizada por el saqueo de las materias primas y el empobrecimiento de las regiones productoras.

Para ello, desde el 2008 nuestro país está en proceso de implementación el proyecto estatal de aprovechamiento del litio del salar de Uyuni, uno de los logros más difundidos por el gobierno boliviano, en el ámbito minero, particularmente en lo que se refiere a los avances en el cumplimiento de los compromisos de industrialización. Este proyecto consiste en tres fases: piloto, industrial y de producción de baterías de litio y está siendo ejecutado bajo la dirección de una instancia de la COMIBOL, llamada Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos (GNRE). No obstante que existen avances en la implementación de la infraestructura e investigación, la ejecución de este proyecto corre el riesgo de responder a los mismos criterios extractivistas de la minería tradicional. El reto del Estado y la sociedad boliviana está en evitarlo.

Al respecto, los primeros resultados de la fase piloto del proyecto estatal indican la ausencia de un enfoque integral: (1) se enfatiza solamente en la producción de dos *commodities*, en el sentido de materias primas, carbonato de litio y cloruro de potasio; (2) existe énfasis casi exclusivo en infraestructura y tecnología, entretanto que se desatienden aspectos clave que garantizan la sostenibilidad del proyecto, tales como la gestión ambiental, la gestión del conflicto y la participación articulada de los niveles subnacionales y la sociedad civil; y (3) no parece estar claro si con el litio se continúa apuntando a la exportación de materias primas o se producirá bienes con valor agregado y, de ser así, a qué segmento de mercado se apunta.

El 2012 iniciamos en el CIDES un arduo trabajo de investigación en distintos temas relacionados al fenómeno extractivo y el litio en Uyuni. Una de las investigaciones, cuyos resultados se divulgan en este texto, concentró su interés en verificar si esos otros aspectos que descuidaba la gestión del proyecto estatal, iban o no constituir un riesgo sustancial para su futuro desempeño. A través de esta investigación nos propusimos responder a la siguiente pregunta: ¿Hasta qué punto la gobernanza, el mercado y el extractivismo histórico, son factores de riesgo para el proyecto boliviano estatal de aprovechamiento del litio del salar de Uyuni (*Thunupa* o de los Lípez)?

Si bien existe un marco analítico, que orientó nuestro trabajo, la investigación fue sobre todo de carácter inductivo. Se trató de un estudio de caso sobre el análisis de la experiencia de aprovechamiento del litio del salar de Uyuni. Nuestro fundamento teórico principal fue la Nueva Economía Institucional (NEI), cuyas categorías han sido de mucha utilidad. En este marco de ideas discutimos las implicaciones del contexto social y político de la región productora sobre el proyecto estatal, así como las posibilidades de evitar la maldición de los recursos naturales.

Decidimos concentrar gran parte de nuestro trabajo de campo al estudio de la gobernanza del litio, como núcleo de la investigación. Los componentes del mercado del litio y del extractivismo histórico fueron sustanciales para interpretar los resultados de dicho capítulo, pues son el contexto bajo el cual se implementan las distintas estrategias e intereses de los actores.

En este sentido, intentamos encauzar nuestras reflexiones hacia la definición de factores de riesgo del mercado y de factores de riesgo de la historia extractivista, que explican la conflictividad en el mapa de actores. Los posibles escenarios conflictivos y la aparición de múltiples niveles de negociación en el mapa de actores, responden sin duda a la herencia del extractivismo histórico, pero también reciben la influencia de otras condiciones del entorno en las cuales se desarrolla el proyecto estatal. La información del mercado es sustancial para contextualizar los discursos de los actores en torno al litio y las posibilidades reales de acceder en el corto plazo a este negocio.

Esta publicación respeta la organización original de la información; no obstante gran parte del contenido ha sido modificado y actualizado para su mejor lectura.

El capítulo 1 introduce al lector en las categorías teóricas más importantes que se usan a lo largo del documento para el análisis concreto de la realidad. El enfoque del marco analítico se basó en algunas categorías de Elinor Ostrom y René Zavaleta Mercado. Algunas de estas ideas son: la diversidad institucional como herramienta de estudio, el enfoque de sistemas para la comprensión del cambio institucional, la crisis como método de conocimiento, la

articulación de bloques y mediaciones políticas, el enfoque dialéctico para el estudio de las contradicciones históricas, entre otros.

En el capítulo 2 presenta a la región productora, es decir las condiciones del salar de Uyuni, la estructura formal de toma de decisiones y el proyecto estatal. El conocimiento de la región productora define límites para las acciones del Estado y la sociedad para el aprovechamiento del litio en Uyuni, que incluye: (a) características naturales del litio del salar de Uyuni, que son clave para el aprovechamiento de sales; (b) la estructura formal de toma de decisiones, que incluye la definición de *recurso estratégico*, las competencias de los actores y el rol del Estado; y (c) las características del proyecto estatal del litio en Bolivia, su origen, sus metas y sus resultados hasta diciembre de 2016. Por tanto, la definición de la región productora aproxima la dotación inicial de capitales con que cuenta el Estado y la sociedad para el aprovechamiento del litio; pero también permite establecer el espacio de acción estatal y de la sociedad para llevar adelante este proceso.

El capítulo 3 es uno de los más extensos del libro, porque nos describe cuidadosamente los factores del mercado. Intentamos concretizar las oportunidades y amenazas, y las verdaderas opciones de un proyecto estatal de estas características, en un mercado complejo y controlado aún por pocos actores transnacionales. Asimismo, la cadena de valor del litio, desde las sales de litio hasta las baterías para automóviles eléctricos, define un espacio de oportunidades acotado para proyectos con baja intensidad de capital y con pocas alianzas. El conocimiento de los actores del mercado, sus formas de articulación, y sus estrategias de expansión son clave para situar el éxito de un proyecto estatal y constituyen el entorno supranacional. Este capítulo muestra, de manera secuencial que existe: (a) una oferta mundial creciente de carbonato de litio y otras sales, que podría incidir en el ingreso oportuno de Bolivia; (b) una demanda mundial de carbonato de litio que se expande rápidamente por efecto del boom de baterías para automóviles eléctricos; (c) la integración vertical de la industria de baterías de litio, en cuyo contexto son vulnerables los proyectos pequeños.

El capítulo 4 nos muestra los factores del extractivismo histórico, que se refiere a la manera en que se han establecido los acuerdos para la explotación minera de la región del suroeste de Potosí (SOP) y que han permitido superar los momentos de crisis minera por conflictos locales, desarticulación entre actores y tensiones con el Estado. Los intereses, los significados colectivos y creencias pueden ser heredados históricamente; su conocimiento ayuda a entender mejor la gobernanza, pues proporciona pautas para la negociación y gestión del conflicto por acceso, uso y distribución de beneficios. El conjunto de características del extractivismo minero de los recientes 40 años, dan pautas sobre la forma en que se pueden resolver conflictos o evitarlos, así como también, cómo gestionar el juego de intereses de los actores hoy en día. Reflexionamos aquí sobre el rol del Estado y las empresas mineras en la esta región, recurriendo a cuatro experiencias fundamentales de la historia de Potosí: la Minera San Cristóbal, la Empresa Tierra S.A., las cooperativas de ulexita de Río Grande y la experiencia de la *Lithium Corporation* en Bolivia.

El capítulo 5 expone el núcleo del trabajo de campo de esta investigación, se refiere a los factores de la gobernanza del litio. En esta parte del texto el lector podrá estudiar en detalle quiénes son los actores del litio en Bolivia, sus percepciones y sus interrelaciones con respecto a la implementación del proyecto estatal en su fase piloto. Se trata del entorno nacional del proyecto; por tanto no son sólo los actores del salar de Uyuni. Las condiciones políticas y sociales de la región productora, y su relación con el centro político que dirige el proyecto, conforman un conjunto de amenazas y oportunidades clave a tomar en cuenta para el uso económico del litio. Esta gobernanza tiene múltiples niveles y diversidad de actores. El conflicto de intereses, el grado de cohesión entre los actores, sus visiones, las creencias o percepciones de los líderes, entre otros, podrían ser relevantes para que el proyecto estatal del litio sea viable en el largo plazo. Presentamos este análisis según el siguiente esquema: (a) el grado de articulación de los actores en torno al proyecto estatal del litio; (b) las creencias, ideas y significados colectivos de los actores sobre el litio;

(c) sus visiones de desarrollo; y finalmente (d) los puntos críticos de conflicto entre los actores, que ponen en riesgo el desempeño del proyecto del litio.

Todo nuestro trabajo representa una extensa revisión bibliográfica y de fuentes diversas para cada capítulo. Pero sobre todo, se presenta los resultados de un estudio que recoge los testimonios de más de 50 entrevistas a líderes y organizaciones de La Paz, Potosí y las provincias del salar de Uyuni, además de la visita a operaciones mineras y varios eventos y conversatorios entre los años 2012 y 2014 (Anexo 1).

El autor considera que cada capítulo puede perfectamente leerse independientemente, de modo que no requiere el lector regirse por la estructura propuesta en la publicación, sea libre de leerlo en el orden que precise. Al final presentamos un capítulo de cierre que discute elementos sustanciales de los resultados de todo el texto. A lo largo del texto, en cada capítulo, no sólo discutimos la pertinencia y significancia de los hallazgos, sino también hemos intentado incorporar algunas recomendaciones de política pública. Y más allá de ello, esperamos que el texto se difunda en la mayor cantidad de espacios, allá donde se pueda mejorar el conocimiento del litio en Bolivia.

CAPÍTULO 1

Un marco conceptual para el estudio del litio

A menudo, la compleja trama de intereses económicos, los antagonismos de clase, las redes de poder, los símbolos culturales e ideológicos, que la actividad minera estructura dentro la región, no aparecen como niveles substantivos en la explicación de nuestra realidad política y social
(Antonio Mitre, Los Patriarcas de la Plata, 1981)

1.1. Elinor Ostrom: escalas y diversidad institucional

El estudio de la diversidad institucional ha sido principalmente abordado en el campo de la teoría de los bienes comunes o teoría de la propiedad común de recursos, enfocada principalmente al área de los recursos naturales renovables (agua, bosques, recursos de pesca, entre otros). A pesar de que no se han establecido marcos analíticos específicos para el caso de recursos no renovables, como los minerales o el petróleo, el análisis de la diversidad institucional de Elinor Ostrom tiene la perspectiva de ampliar el uso de este marco analítico más allá de los recursos renovables.

En primer lugar, esta autora, basa su propuesta en un sinnúmero de estudios de caso sobre sistemas de toma de decisión sobre recursos de uso, propiedad y/o acceso común en todos los continentes. Luego, propone un marco analítico más amplio con el objetivo de explicar las regularidades observadas de la conducta humana en los múltiples niveles de arreglos institucionales, a través de un amplio y diverso rango de interacciones entre seres

humanos. Esta gama de interacciones pueden incluir por ejemplo un mercado de *commodities*, un sistema de transporte o la economía pública urbana. La aplicación de este marco analítico en más estudios de caso ayudaría a comprender y resolver problemas de amplio espectro, desde los asuntos locales de uso de recursos hasta temas de gobernanza a distintas escalas (Ostrom, 2005).

En segundo lugar, al igual que los recursos renovables, los no renovables no entran ni en el campo de los bienes de uso público ni de uso privado, de modo que la categoría de recursos de uso común podría ser utilizable. Más allá de la propiedad de los recursos, en el caso de los recursos mineros, sería más relevante el acceso y el uso que se haga de los flujos de ingresos y rentas que generan con el fin de no disminuir el stock de riqueza natural y asegurar su sostenibilidad (Jiménez 2014). Asimismo, el marco de análisis de recursos de propiedad común, está siendo aplicado recientemente al estudio del fenómeno de la distribución justa y equitativa de los beneficios provenientes del aprovechamiento de recursos naturales, lo cual relevante en economías dependientes de estas materias primas, particularmente países en vías de desarrollo que se caracterizan por tener economías extractivas (Nkhata *et al.*, 2012). Así, se evidencia la necesidad de considerar marcos analíticos para comprender el diseño institucional alrededor de las economías extractivas, más allá de los arreglos jerárquicos (desde el Estado) y de mercado (desde lo privado).

En tercer lugar, los recursos naturales mineros, en el caso boliviano, son de propiedad de todos los bolivianos y su uso se debe orientar según el “interés colectivo”. Aun cuando se hayan establecido distintos regímenes de acceso para su aprovechamiento, el Estado tiene tuición sobre estos recursos¹. La propiedad e interés colectivos son importantes, dado que regímenes pasados no contemplaban la propiedad del “pueblo boliviano” sobre sus recursos, sino el mecanismo de concesión. A pesar que el Estado

1 “Los recursos naturales son de propiedad y dominio directo, indivisible e imprescriptible del pueblo boliviano, corresponderá al Estado su administración en función del interés colectivo” (CPE , Art. 349 I).

mantiene su rol preponderante sobre el uso y acceso a estos recursos, en el caso de la minería en Bolivia conviven distintas formas de acceso al recurso minero: estatal, cooperativa y privada, incrementándose la conflictividad y la influencia de comunidades locales y otros actores regionales en la determinación de arreglos institucionales. En la asignación de la renta proveniente de estos recursos se tienen varios niveles y campos distintos al público estatal, como ser el indígena originario campesino (Del Granado, 2014 y Oporto *et al.*, 2012).

Por tanto, el enfoque y marco analítico de Elinor Ostrom para el estudio de arreglos institucionales a diversas escalas, parecen ser los más pertinentes. Esta autora aborda el conocimiento de las instituciones, considerando la diversidad de formas de organización de la sociedad en torno a la resolución de sus intereses en conflicto. Ostrom (2011 y 2005) propone un Marco de Análisis Institucional y de Desarrollo (*IAD Framework*, en inglés). Para la autora, se trata de un complejo sistema de relaciones, que aborda con inspiración en la teoría de sistemas. Este complejo de interacciones no es posible de determinar en toda su complejidad, pues las herramientas de análisis desde las ciencias sociales no se han desarrollado aún suficientemente, tal como se hizo en ciencias naturales para el estudio de la ecología y las poblaciones biológicas. No obstante, al parecer, la forma de entender este sistema de relaciones, aun con sus simplificaciones, puede ayudar a aproximar la realidad del efecto de las ideas y acciones políticas, normativas y culturales en el desenvolvimiento de las sociedades en relación con sus economías. Es un principio de orden que puede aplicarse a estudios de caso localizados.

El diseño MAG de Ostrom permite visualizar la diversidad de arreglos institucionales que podrían ocurrir en las sociedades a partir de procesos de autoorganización, en respuesta a conflictos, crisis u otras necesidades de las poblaciones. Asimismo, esta concepción permite superar la dicotomía existente entre los mecanismos de regulación gubernamental versus privatización de recursos de interés colectivo y va más allá del simple análisis de los derechos de propiedad sobre los recursos, de muy frecuente recurrencia en

las investigaciones que evalúan gobernanza de recursos naturales, por encargo de entidades internacionales como el Banco Mundial. El trabajo de Ostrom permite ver así otras formas de propiedad y otras maneras de acceso o tuición sobre estos recursos, donde los mecanismos de manejo desde el sector público y desde el sector privado no son seleccionados por los interesados (Pennington 2012, Ostrom 2010).

En este sentido, la propuesta de Ostrom se basa en la consideración de que el poder del Estado y del mercado se limita ante un sinnúmero de formas de conocimiento y de formas de solucionar los problemas económicos, propios de la organización de las sociedades. La diversidad organizacional se concibe con base en planteamientos de la ecología, dado que se concibe niveles de organización (gobernanza multinivel); jerarquías dentro de un sistema de partes; los componentes están interrelacionados y conforman un todo; las unidades siempre se representan como una red organizada jerarquizada, pero también se rigen por un ambiente con poder de afectar el carácter de las interacciones.

Por otro lado, la caracterización de estas formas de interacción que son espacios de deliberación en problemas tangibles en las sociedades, podrían jerarquizarse como tipos de relación (antagónicas, cooperativas, neutrales). Cada *holon* es un espacio definible por sus características no solamente estructurales, sino también por su funcionamiento y dinámica temporal. Por ejemplo, si una arena es definitivamente conflictiva y si sus participantes son adversarios históricos, aun bajo el supuesto de que existe ese espacio social de deliberación, es posible caracterizar a éste como una barrera en la integración de los actores de ese espacio social total. Esto significa que existen una serie de arenas conflictivas que definen una sociedad de una manera determinada en relación a otras.

Finalmente, Ostrom indica que “*se puede esperar que algunos cambios en un componente sean neutrales –o no tengan impacto sobre los resultados– en al menos algunas características (como estudia la biología en relación a los genotipos)*”. Esto implica que en un sistema complejo como el de las interacciones humanas, no suelen manifestarse el total de características de la población estudiada, sino sólo una

parte. ¿Cuáles serán las condiciones bajo las cuales se manifiestan unos rasgos u otros? Ostrom diría que es el conjunto de variables exógenas; sin embargo, si se va más allá, se podría argumentar sobre la importancia de la crisis-conflicto. Esto lleva al planteamiento de Zavaleta Mercado, de que las sociedades se muestran como son en verdad sólo bajo ciertas condiciones.

1.2. Zavaleta Mercado: crisis y articulaciones

En el enfoque de René Zavaleta Mercado, es difícil que la aplicación de un sistema de gobernanza genere los mismos resultados en todas las sociedades. La manera de concebir o acercarse a la realidad de las interacciones humanas difiere en cada tipo de sociedad. El *primer componente* que se consideró de la obra de este autor es el carácter de la relación Estado - sociedad civil, crucial de comprender, particularmente cuando se requiere discernir el impacto de las políticas públicas de desarrollo en la sociedad. Según este autor, la articulación Estado - Sociedad civil es una construcción histórica y se puede definir desde la categoría forma primordial, que se entiende como “la combinatoria propia de la formación económico-social” (FES). Esto implica que la unidad dialéctica Estado - Sociedad Civil que conforma la FES es la base del sustento de diferenciación de las sociedades latinoamericanas.

Para la conformación de las sociedades, las naciones, Zavaleta Mercado (1982) identifica como vital la historia local de las sociedades indicando que existe una “causación histórico-local dentro de la formación (es decir, su heterogeneidad, porque aquí atendemos más bien a la *differentia specifica* de las sociedades), o sea su forma primordial”. Para la FLACSO, el estudio de la forma primordial y la relación Estado-sociedad civil es uno de los aportes más importantes de Zavaleta Mercado y es fundamental para el entendimiento de la relación que tienen las formas estatales con las formas propias de la población, producto de procesos de autoorganización. A este respecto, ayuda el análisis conciso de Valenti (2006): “La distinción Estado -sociedad civil es propia de

constituciones modernas, allá donde se ha separado la vida económica de la vida política y se ha constituido ésta como Estado. Pero en América Latina no hay tal distinción ya que persisten modos de vida comunitaria y las formas de interacción se dan en condiciones de mayor heterogeneidad, o como le denominaba Zavaleta, bajo condiciones de “abigarramiento” de la articulación de la vida social. La idea de forma social abigarrada permite pensar la coexistencia de varios tiempos históricos, varios modos de producción, cosmovisiones (...), procesos de reproducción y, sobre todo, estructuras de autoridad y formas de autogobierno”.

Este sería uno de los fundamentos teóricos clave para caracterizar articulaciones Estado - Sociedad Civil, es decir, en específico para el estudio de caso, si es que existe correspondencia entre las acciones de industrialización del litio y los intereses, visiones y expectativas de la sociedad boliviana y de la región productora SOP. Asimismo, interesará conocer cómo es que la relación histórica del SOP con el Estado influye o puede influir. En tal sentido, el primer componente de análisis de la forma primordial, considerando esta articulación Estado-sociedad civil como una entidad dialéctica, parece ser pertinente a la hora de analizar el posible impacto de una política pública de aprovechamiento de un recurso natural en el contexto boliviano. Es crucial en el entendido que refleja la importancia de la construcción local del poder y el grado de vulnerabilidad de la institucionalidad (Tapia 2006).

El *segundo componente* del análisis de Zavaleta Mercado que se considera es el de la crisis como método de conocimiento. El pensador indica: “Es razonable concebir a la crisis como un instante anómalo en la vida de una sociedad, y eso quería decir una hora en la que las cosas no se presentan como son en lo cotidiano y se presentan en cambio como son en verdad” (Zavaleta Mercado 1986). Para este autor, la crisis es un espacio histórico determinado en que la sociedad se muestra tal como es. En el lenguaje de la gobernanza se diría que las interacciones y posicionamientos de los actores se manifiestan siguiendo sus reales intereses solamente en momentos de crisis, donde se definen los cambios institucionales. La crisis deviene de un espacio de desorden y deliberativo en el

Estado-Nación; es un espacio de desarticulación de las mediaciones entre ambos componentes. Sería un movimiento de las sociedades, donde se cambian las articulaciones entre estructura y superestructura y es un espacio de apertura para el auto conocimiento de las sociedades (Tapia 2002).

El momento de posibilidad de conocimiento de las clases y grupos de las sociedades, como la boliviana, se da en espacios de conflicto en los cuales es posible distinguir los horizontes de posibilidad de cada parte de esa sociedad (Tapia 2002; Antezana 1991). Por tanto, la crisis es un momento de manifestación o expansión de las expectativas e intereses de los actores, que no se dan así o no se muestran de esa manera en espacios de no-crisis. Estos podrían ser espacios de cambio institucional.

La crisis como método de conocimiento ayuda a amplificar el poder de las articulaciones de los actores para movilizar decisiones sobre sus recursos naturales. Para Tapia (2002), leyendo a Zavaleta Mercado, indica que “un método que se caracteriza por ser análisis de situaciones concretas pero que son concebidas como síntesis de la totalidad social, tiene mayor capacidad de penetración cognitiva, pertinencia y arraigo, en situaciones de crisis, sobre todo en sociedades no homogeneizadas por el capitalismo pero ya penetradas y transformadas por él”. Luego, el mismo autor indica que “la crisis es el movimiento de las sociedades porque en ella se cambian las articulaciones entre estructura y superestructura, que son cambios en las relaciones entre las clases sociales. La crisis es una especie de apertura para el conocimiento”. Para Antezana (1991), leyendo y analizando Zavaleta Mercado, la crisis es una “crisis de la mediación (o las mediaciones) que articulaba(n) la diversidad en un determinado sistema relativo Estado-Sociedad Civil”. En este sentido, la crisis también es un espacio de desarticulación de las mediaciones.

“La crisis también es movimiento de las sociedades, las clases se mueven, cambian de posiciones, se expanden, se retraen, se re articulan con otros sujetos. Aquí, movimiento no tiene el sentido de progreso o desarrollo sino más bien de articulación y rearticulación de las dimensiones constitutivas de una sociedad. Todo

esto implica la idea de crisis como momento de conocimiento” (Tapia 2002).

Por tanto, el momento de conocimiento de las clases y grupos de las sociedades, como la boliviana, se da en espacios de conflicto en los cuales es posible distinguir los horizontes de posibilidad de cada parte de esa sociedad.

Ahora bien ¿cuáles podrían ser las implicaciones de estas categorías para un estudio de caso de gobernanza de recursos naturales, como el litio, en Bolivia? Si se extiende el análisis hacia estos fines, podría considerarse algunos aspectos clave:

- El carácter de la relación Estado - sociedad civil como unidad macro de estudio, ayudaría a comprender mejor el posible impacto de una política de industrialización de recursos naturales en una sociedad abigarrada como la boliviana, debido a que son las mediaciones entre ambos componentes las que definitivamente tendrían un impacto claro a partir de la aplicación de la política pública en las regiones.
- La historia juega un rol fundacional en el planteamiento de Zavaleta Mercado. No es posible comprender la complejidad de las interacciones y dinámica de una sociedad en relación a su Estado, si no se considera seriamente los móviles de la historia en las determinaciones de ésta, los intereses de los actores, sus expectativas, sus proyectos de poder y reivindicación con respecto al poder estatal. Esto es crucial en el estudio de la región SOP, que se caracteriza por ser zona de frontera, por lo que estuvo históricamente lejos de los centros de poder político.
- Cuando se establece que la crisis es un momento de conocimiento óptimo para las sociedades, se establece a su vez la importancia de los contextos para la expresión de intereses, expectativas y horizontes de poder de los grupos y clases de las sociedades complejas. Sin conflicto o crisis de las mediaciones, las tensiones no se manifiestan o no se muestran tal como son. Esto es vital para un estudio de gobernanza, pues la serie de interacciones de los actores se miden de una manera

en un periodo y de otra en otro, conforme la situación social, política y económica de contexto.

- La posibilidad de visualizar las relaciones como unidades dialécticas, según el método de Zavaleta, podría ayudar a diseñar indicadores de seguimiento más sofisticados, aunque más cercanos a la realidad de estas sociedades. Se podría combinar esta visión con un escenario de niveles de organización del enfoque de E. Ostrom.

1.3. Categorías para nuestro estudio.

A partir del aprendizaje de Elinor Ostrom y Zavaleta Mercado, se propone categorías de partida para el análisis de la gobernanza de los recursos evaporíticos del salar de Uyuni. En este sentido, integrando ambas concepciones, se utilizó herramientas metodológicas basadas en las siguientes criterios: (i) el sistema de toma de decisiones se basa en articulaciones entre los actores, a distintas escalas, integrando jerarquías y correspondencias históricas entre el Estado y la sociedad, pero también entre reglas formales e informales; (ii) se definen los límites del sistema de gobernanza (la región productora), como objeto de estudio, para aislar el efecto de posibles factores exógenos; (iii) se considera el peso de la historia, en el sentido de ¿cuál es el proceso histórico que explica la conducta y la postura de los actores hoy en día?; (iv) se integra en el análisis los fenómenos de crisis a nivel local (particularmente en el sector minero) y su posible efecto en el cambio institucional (la modificación de las reglas del juego); y (v) se busca identificar los espacios arena y situaciones acción, como espacios de conflictividad en recursos naturales, bajo la categoría de “interfaz de conflictividad”.

Una correspondencia entre Estado y sociedad civil implica coordinación entre intereses ciudadanos y políticas públicas. Zavaleta, desde un análisis marxista, concibió esta correspondencia como “forma primordial”; de modo que una forma primordial fuerte establece mejores opciones estratégicas para el desarrollo

de las naciones. Los países que habrían logrado mejores resultados en su desarrollo son aquellos que tienen menores niveles de desigualdad y mayor homogeneidad estructural; pero también aquellos que han logrado desarrollar a lo largo de su historia la integración entre Estado y sociedad civil. De esta manera, en la crisis se expone aversión entre los actores, que podrían confluir en luchas por el poder entre amplios segmentos de una sociedad. La lucha por la reivindicación de intereses es común también bajo el contexto de aprovechamiento de recursos naturales, y pugna por el excedente (Zavaleta Mercado, 1986)².

Por tanto el fenómeno de coordinación es sustancial para explicar las diferencias entre las economías. Existe una coordinación para el desarrollo y son importantes los procesos de toma de decisiones, que implican la articulación de los intereses de los actores y la correspondencia entre Estado y sociedad civil³.

En tal sentido, para el estudio de la gobernanza se establece como unidad de estudio a la articulación, que se entiende como el grado de integración entre los actores respecto a la implementación de una política pública estatal, a través del Gobierno. En este sentido, se busca analizar los factores que explican la integración o el alejamiento de estos actores respecto a la forma de ejecución o implementación de una política pública.

-
- 2 Este hecho fue estudiado también en la economía. W. Easterly identifica el peso negativo que puede tener en el curso del desarrollo de los países: la heterogeneidad étnica, la desigualdad entre los segmentos de la sociedad y el achicamiento de la clase media (entendida como segmento de ingresos medios), cuando no se establecen medidas adecuadas desde los Estados (Easterly 2001).
 - 3 Para A. Hirschman, existiría un *primum mobile* que explica el porqué algunas sociedades despegan en su desarrollo, mientras que otras se estancan. Este *primum mobile* es la capacidad que tienen las sociedades para tomar decisiones y hacer posible un proceso político-social de despliegue de sus capacidades. Indica: “las decisiones de desarrollo no se ven frenadas por obstáculos y escasez físicos, sino por las imperfecciones del proceso de toma de decisiones (...) decisiones que, confiamos, se adoptarán porque existe una presión adicional tras ellas como resultado de (...) mecanismos de inducción” (Hirschman 1961).

Existen distintas relaciones entre instituciones en el sistema de gobernanza que pueden explicar la coherencia de las acciones del poder político (la política pública). Esto significa que existe permanente pugna o contradicción entre las instituciones, que son espacios de conflicto. Las acciones del poder político, a través de la implementación de las políticas públicas, pueden estar en contradicción con varios tipos de instituciones:

- i) Contradicción entre las acciones del poder político e instituciones formales (leyes), que se evaden para beneficiar a determinados grupos o élites de poder⁴. Las leyes son formalmente un límite para el accionar político.
- ii) Contradicción entre acciones del poder político y visiones de desarrollo: éstas pueden estar en contradicción con el accionar político, y además existir contradicciones de estas visiones con las creencias y significados que tiene la sociedad, muchas de ellas heredadas históricamente (Fig. 1).

En este sentido, se refleja la permanente tensión entre el Estado, como poder político, y la sociedad civil, como la diversidad de actores de distinta procedencia, en distintos niveles y escalas. A su vez se refleja que pueden existir contradicciones entre los distintos tipos de instituciones en el mapa de actores.

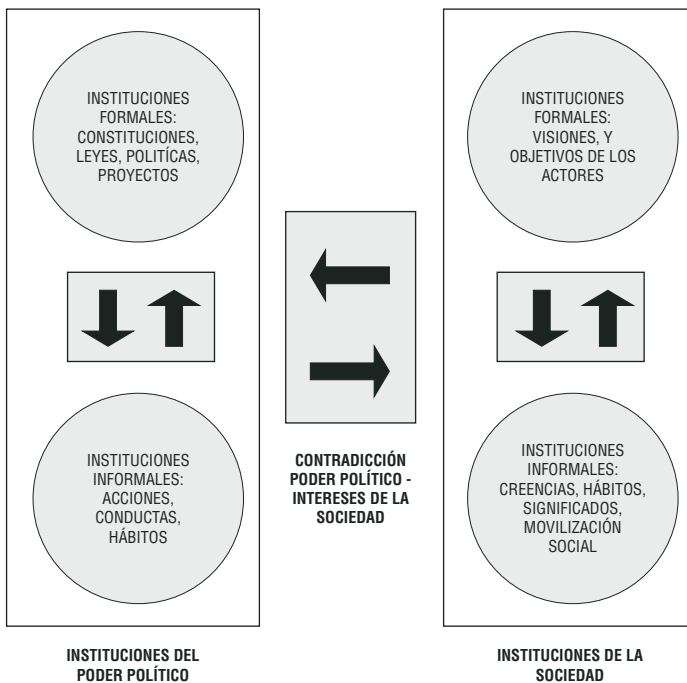
Se conoce poco sobre la importancia de la correspondencia entre instituciones formales e informales para explicar el cambio institucional, ni cómo la historia influye en su naturaleza y funcionamiento. Es importante considerar la correspondencia entre las instituciones formales (leyes, políticas, proyectos) y las verdaderas acciones de la burocracia gubernamental (la implementación de las políticas). Igualmente, es crucial entender en la sociedad cómo se corresponden sus instituciones formales (las visiones, discursos y

4 Según Acemoglu (2007) se distinguen instituciones *de jure* e instituciones *de facto*. El poder político *de jure* tiene que ver con las leyes. El poder político *de facto* tiene dos fuentes: el rol de los grupos de poder y la capacidad de acción colectiva. A veces el ejercicio del poder político se orienta al beneficio de élites de poder.

objetivos explícitos de los actores) e informales (las creencias, los hábitos, significados y las maneras en que movilizan sus intereses).

Entonces, las categorías de articulación y correspondencia, reflejan el tipo de coordinación entre actores y entre instituciones, incluyendo la multiplicidad de coordinaciones, pero también entre distintas escalas (nacional, subnacional, local). Un mayor grado de coordinación implica una mayor articulación y mayor grado de correspondencia entre los actores y sus instituciones, lo cual establece las bases para el diseño de una forma primordial fuerte en la sociedad.

Fig. 1. Las relaciones contradictorias entre instituciones del poder político y de la sociedad



Elaboración propia.

En último grado de abstracción, siguiendo el abordaje desarrollado por Zavaleta Mercado, se concebirá una unidad dialéctica conformada por un polo dominante (el Estado), como poder político, tanto con leyes como también con acciones (sus políticas); y un polo subalterno (la sociedad civil), que corresponde a reglas formales e informales de los actores.

CAPÍTULO 2

Uyuni: región productora y proyecto estatal

*Los científicos dicen que tomó tres minutos después del Big Bang,
13,7 billones de años atrás, para que surjan los tres primeros
elementos, helio, hidrógeno y pequeñas cantidades de litio.
Contemplando el horizonte aquí en el salar de Uyuni,
se siente como si estuviéramos asistiendo a los primeros
momentos del universo...*
(J. Lowe, The New York Times⁵)

2.1. Introducción

El salar de Uyuni goza de un prestigio innegable como valor natural único y un atractivo turístico de primer orden. La revista Forbes lo ha calificado entre las 13 maravillas geológicas del mundo natural. Dentro de sus riquezas se encuentra el litio; además de ser el más grande salar del mundo, alberga el mayor depósito mundial de este metal. El litio, además de los otros recursos naturales acompañantes, incluyendo el agua, tiene un origen antiguo, en escala geológica; son recursos fósiles. Por tal razón, el agua y las sales de esta región pueden ser catalogadas como recursos no renovables.

En este primer capítulo presento un repaso descriptivo de las características de esta región. Para este fin, utilizo la categoría *región productora*, que defino como aquel espacio geográfico-político

5 Traducción libre de un fragmento del artículo: “I don’t believe in God, but I believe in Lithium”, publicado en New York Times, June 25, 2015.

que se puede caracterizar como unidad: ecológica, de manejo de recursos naturales y de toma de decisiones en políticas de desarrollo local. El espacio geográfico se constituye por un ecosistema que tiene influencia directa en la cantidad y composición de las sales y la disponibilidad de insumos como el agua, que tienen incidencia en la tecnología óptima de aprovechamiento del litio de Uyuni.

Por su parte, el espacio político se constituye por los actores que tienen tuición formal en la toma de decisiones sobre los recursos de litio del salar de Uyuni, así como las políticas públicas emprendidas desde el Estado para el aprovechamiento del litio, materializadas a través de regulaciones y proyectos de inversión. El actual proyecto de aprovechamiento de las sales de litio en el salar de Uyuni forma parte de este ámbito de políticas públicas, pues es un proyecto 100% estatal.

El espacio geográfico así como el político establecen límites al uso del paisaje; definen de manera combinada un conjunto de estrategias de vida basadas en el manejo de recursos naturales. La población humana ha definido así sus propias formas tradicionales de vida, producto de su historia⁶. En los andes del sur es importante la relación del ser humano con su entorno natural, donde son elementos claves los bofedales altoandinos, las praderas de tholares⁷, las vetas de minerales, los salares, los suelos arenosos y las lagunas altoandinas, entre otros valores naturales⁸.

En este sentido, en este capítulo la caracterización de la región productora contempla tres ámbitos de información: (1) el espacio geográfico, que incluye las características claves de la geografía en

6 Un análisis de la experiencia histórica en el control y manejo de recursos mineros, desde un enfoque de análisis del cambio institucional, se presenta en un capítulo especial más adelante en este texto.

7 Matorrales altoandinos de alta importancia económica y sometidos a alta presión por tala.

8 La forma tradicional de uso del paisaje así como con la fragilidad del ecosistema están íntimamente relacionadas con la no renovación de los recursos naturales. El agua debe ser considerado un recurso no renovable, pues su tasa de renovación es mucho más lenta que la extracción (Messerli et al., 1997).

que se desenvuelve el aprovechamiento del litio del salar de Uyuni; (2) el espacio de toma de decisiones formalmente establecido que incluye los ámbitos políticos de decisión y la población; y (3) las características del proyecto estatal del litio que actualmente se desarrolla en dicha región, es decir la inversión del Estado para el aprovechamiento del litio y otras sales asociadas al mismo.

El conocimiento de la región productora permite aproximar el conjunto de capitales naturales, capitales de inversión estatal y capitales políticos, que constituyen la dotación inicial de Bolivia para su ingreso al mercado de sales de litio. La región productora del litio del salar de Uyuni se denominará suroeste de Potosí (SOP).

2.2. El espacio geográfico

2.2.1. El litio del salar de Uyuni

El salar de Uyuni es una salmuera⁹ de la cuenca endorreica del altiplano boliviano, con una extensión de 10.582 km² y una altitud media de 3.653 m (Fig. 2). Se ubica en el área de influencia de la cadena volcánica del altiplano sur. Es un lago subterráneo de salmuera dentro de una capa de cloruro de sodio. El espesor máximo de la primera costra de sal es de 10 m. Existen más de 11 estratos de sal de un rango de espesor de 2 a 20 m. La mayor parte de las sales de los primeros estratos son cloruro de sodio (NaCl),

9 Salmuera es un cuerpo de agua dulce, de origen marino, que ha concluido un proceso histórico de evaporación (se denomina también a estas aguas en estado de evaporación: *evaporitas*). El resultado es que se precipitan las sales disueltas, dando lugar a un cuerpo o “mar” de sal, que sufrió y sigue sufriendo redisolución periódica en áreas endorreicas. Este salar o lago salado tiene un gradiente de solubilidad de las sales de las orillas al centro (de las menos a las más solubles sales y de las más a las menos densas). Existen diferencias estacionales (época de lluvia); existen mezclas salinas diferentes para cada estación; la solución en equilibrio con la fase sólida de las sales se denomina *salmuera*. En estas formaciones, las aguas saladas representan un reciclado parcial anual de extensos yacimientos de evaporitas en el centro de cuencas endorreicas (basado en Margalef, 1983).

por eso se dice que su naturaleza de sal es *halita*. Los estudios indican que también se encontró cloruro de potasio (KCl) y yeso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).

Según Ballivian & Risacher (1981), el salar está alimentado por aguas y sales, que pueden ser insuficientes para una explotación continua. La renovación del yacimiento¹⁰ depende de factores geomorfológicos como la dirección de los cursos de agua, composición de sales, niveles de evaporación, etc. Para comprobar la renovación se verifica en qué medida las sales que están en el salar corresponden bien a la evolución de las aguas que entran actualmente. Existen dos factores clave que controlan la variación de la composición química (*quimismo*) de las aguas dulces que entran en el salar: la litología de la cuenca de drenaje¹¹ y la interacción de los sedimentos, que depende de la morfología del salar.

Montes de Oca (1997) menciona la existencia de 21 subcuencas como parte de la cuenca vertiente del salar de Uyuni, de las cuales sólo algunas alcanzan el salar: la mayor es la subcuenca río Grande de Lípez (con los aportes de los ríos Alota, Salado y Quetena), y las subcuencas de efecto estacional Uyuni sur y río Pucamayu, principalmente. La mayor parte de subcuencas de la gran cuenca de Uyuni, no llegan a depositar sus aguas al salar, sino que son subcuencas endorreicas.

Ballivian & Risacher (1981), calculan que en el salar de Uyuni existen 64×10^9 toneladas de sal (NaCl). Este estudio distingue

10 Para tener una idea de la renovación es necesario conocer la cantidad de sales que entran y se quedan cada año en el yacimiento y compararla con la cantidad que se desea extraer cada año.

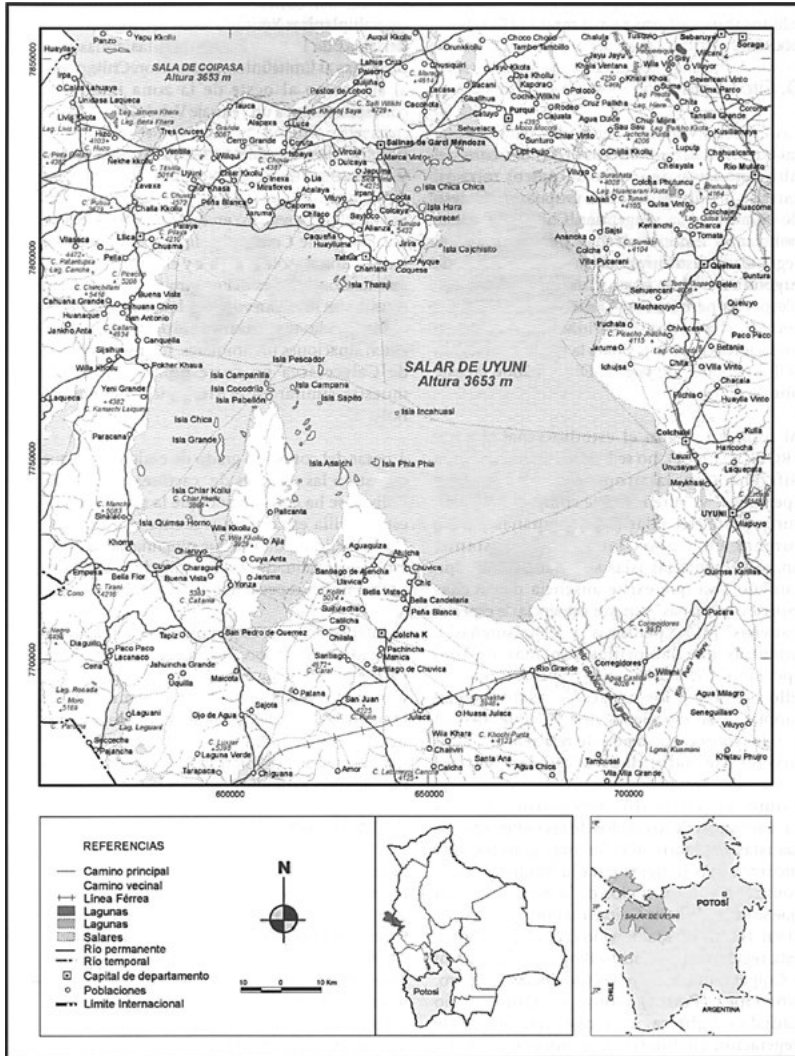
11 Litología se refiere a la estructura y composición de las rocas. La cuenca de drenaje, se denomina también sistema de drenaje, se refiere a la formación del terreno por la que transita (desde un largo tiempo) un caudal de agua que limpia el fondo del cauce y llega a alimentar o desembocar en el lago (en este caso el salar); se trata de un conjunto de cursos de agua que convergen entre sí hasta llegar al lago salado (basado en Strahler, 1986). La cuenca de drenaje del salar de Uyuni está constituida por el río Grande de Lípez, que desemboca en el sureste del salar; pero también se habla de otros afluentes estacionales de menor importancia (Montes de Oca 1997 y Ballivian & Risacher 1981).

dos zonas: la costra de sal propiamente dicha con su salmuera intersticial y la desembocadura del río Grande en el salar (y su prolongación), cuyas salmueras tienen un quimismo distinto de las del resto del salar de Uyuni (Fig. 3). Esta zona de desembocadura y su prolongación inmediata, sería la zona más rica¹² en boro (B), litio (Li), potasio (K) y magnesio (Mg). Aquí las concentraciones de litio llegan a más de 4 g/l y se van diluyendo conforme se mezclan con las aguas de la salmuera de la costra de sal propiamente dicha.

Las altas concentraciones de Li y B en el delta del Río Grande –y por ende la importancia que tienen los aportes de sales del río Grande de Lípez– se deben a la influencia de las zonas volcánicas drenadas, ya que las sales se originan en la alteración de estas rocas volcánicas y en su lixiviación¹³. De ahí la importancia de la región productora, que va más allá de la costra salina, hacia la faja volcánica de Lípez.

-
- 12 Zona más rica es la que tiene más altas concentraciones, no así aquella zona con más recursos.
- 13 Los aportes de sales de otros afluentes (como las subcuencas estacionales de Pucamayu y Uyuni sur, ambas cerca de la ciudad de Uyuni), si bien contienen sales, no son tan relevantes; sus concentraciones de B y Li son muy bajas. Esto se debería a que no hay rocas volcánicas en sus zonas de drenaje. El proceso de lixiviación de las rocas volcánicas (proceso en el que el agua pasa a través de la roca pulverizada para que se produzca la dilución de uno o más componentes) es clave para explicar la concentración de Li y B en las salmueras; procesos mecánicos y químicos de meteorización desintegran estas rocas y forman depósitos de Li, B y K. Existe alta correlación entre las concentraciones de Li y K, así como también entre Li y B. Igualmente, los altos contenidos de calcio (Ca^{+2}) y magnesio (Mg^{+2}) del salar, se explican por la presencia de rocas volcánicas en la zona de drenaje; estas rocas serían de un tipo particular denominado *plagioclasa*, que se caracteriza por tener grandes cantidades de cationes bivalentes. Por tanto, la geología de la cuenca de drenaje es fundamental para definir la calidad y cantidad de depósitos evaporíticos (Ballivian & Risacher 1981).

Fig. 2. Mapa del salar de Uyuni



Fuente: Vilca Sanjines & Olivera (2006), p. 175.

El litio del salar de Uyuni forma parte de un conjunto de depósitos evaporíticos¹⁴ de varios elementos químicos. Si bien el litio puede ser abundante, nunca se puede encontrar puro en la naturaleza. Los depósitos de litio presentan mucha variedad, consecuencia de procesos de redisolución y evaporación de sales.

Condiciones climáticas e hidrología, afectan la disposición de agua para reponer las sales, así como la dinámica de los elementos químicos. La región del SOP presenta niveles bajos de precipitación que no superan los 200 mm/año. El agua de las lluvias diluye las sales, por aporte directo y por la cuenca de drenaje e infiltraciones de la cordillera. Esta agua forma ácido carbónico a partir del dióxido de carbono de la atmósfera; esto ayuda a la alteración y solubilización de las rocas de las vertientes¹⁵.

Si la evaporación es superior al aporte de las lluvias, se acelera la colmatación de sales; las sales menos solubles precipitan antes. La época de lluvias es importante para llevar a cabo el proceso de lixiviación de las rocas volcánicas de la cuenca de drenaje, que aportará sales nuevas para la reposición de los depósitos evaporíticos. No se conoce bien el posible efecto de los cambios climáticos sobre estos eventos, por ejemplo la intensificación del uso del agua o la expansión de la época seca.

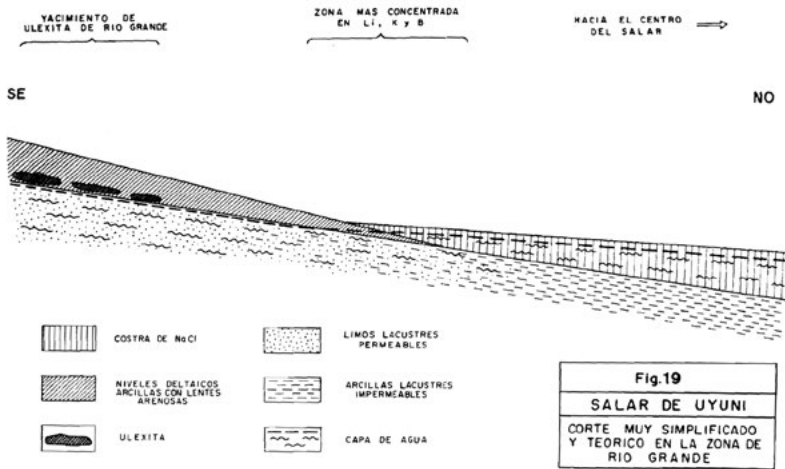
Por otro lado, no ha sido suficientemente estudiado el posible efecto del uso intensivo de las sales (por ejemplo extracción del litio) en la disminución del stock de agua superficial y agua subterránea. Aguilar-Fernández (2009), realizó un estudio de costo de oportunidad de utilización del agua para fines de extracción del litio versus la implementación de un proyecto de producción de quinua bajo riego. No obstante, por el alcance de dicho estudio no se logra evaluar sistemáticamente el valor de los servicios

14 Evaporíticos proviene de evaporitas, que corresponde a sales que se han precipitado a partir de las aguas de lagos poco profundos en clima desértico, en donde la evaporación del agua es o ha sido rápida (Strahler, 1986).

15 El ácido carbónico (H_2CO_3), puede convertirse en anión bicarbonato (HCO_3^-) y en carbonatos (CO_3^{2-}), que *incrementan* naturalmente los depósitos de estas sales en la salmuera, desde un stock finito.

ecológicos involucrados en la disponibilidad de agua para distintos usos. El carácter de no renovabilidad del agua en esta zona, ameritaría un enfoque distinto o más integral que el tradicionalmente empleado en estudios de economía ambiental.

Fig. 3. Zonificación de sales de importancia económica en el salar de Uyuni



Fuente: Ballivian & Risacher (1981), p. 115.

El litio al ser univalente es muy reactivo; se obtiene puro sólo a través de un proceso industrial. En el mundo, existen cinco fuentes naturales: i) minerales de litio en *pegmatitas*¹⁶, ii) salmueras naturales o continentales; iii) salmueras asociadas a depósitos de petróleo; iv) salmueras asociadas a campos geotermales; y v) arcillas de *hectorita*, un tipo de mineral de arcilla sedimentaria.

A su vez, se conocen 150 minerales de litio (pegmatitas); en éstos el enriquecimiento (formación) de litio se da en tiempo

16 Pegmatitas son rocas producidas por la actividad volcánica en tiempo geológico (rocas ígneas).

geológico¹⁷. Los cinco minerales económicamente utilizables más importantes de litio son: espodumena, petalita, eucryptita, lepidolita y amblygonita¹⁸.

A diferencia de las pegmatitas, las fuentes de salmuera no necesitan procesos tan costosos de extracción y aislamiento de las sales del litio; pero, en contrapeso, requieren largos procesos de evaporación hasta el aislamiento del metal desde las sales disueltas¹⁹.

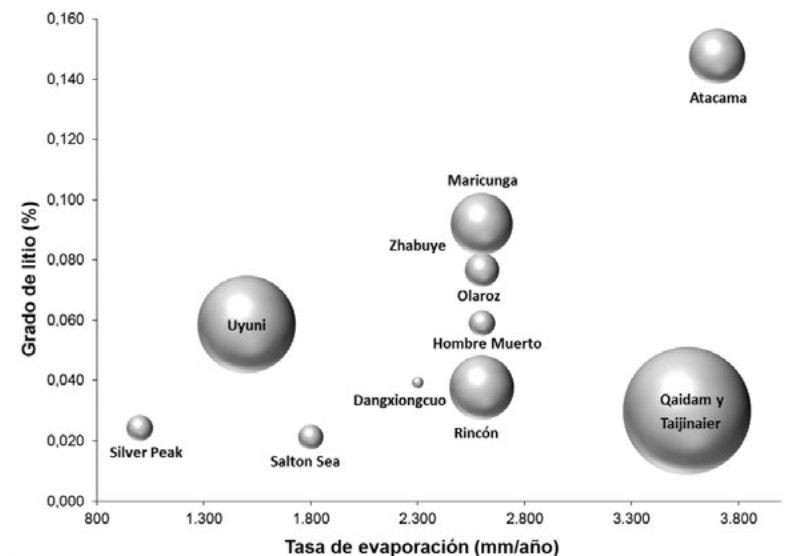
Además, a escala mundial, los depósitos de salmuera tienen también los mayores contenidos de litio por volumen, especialmente en Chile, Argentina, China y el Tíbet. Esta concentración o grado puede variar aproximadamente entre 200 y 2.000 ppm (0,02 a 0,2%), que corresponde a 0,2 a 2 g/l (Fig. 4). Si bien puede existir mucho litio en el delta del Río Grande (4 g/l), éste

-
- 17 El enriquecimiento de litio se da en tiempo geológico por cristalización fraccionada de magma derretida. Los elementos disueltos precipitan gradualmente conforme su solubilidad; los menos solubles precipitan (cristalizan) primero y los más solubles al final. Este proceso se conduce normalmente a través de un incremento de temperatura o aireación. El mismo principio se aplica en la tecnología tradicional de extracción del litio en salmuera, a través de piscinas de evaporación.
- 18 Datos de composición química de los minerales más importantes del litio: (i) la espodumena pertenece al grupo de silicatos de litio y aluminio, es el silicato doble de aluminio y litio $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$, está presente como los otros en pegmatitas graníticas; (ii) la petalita también pertenece al grupo de silicatos de litio y aluminio, es tectosilicato de litio $\text{LiAlSi}_4\text{O}_{10}$, se encuentra asociada a espodumena, lepidolita y turmalina (iii) la eucryptita, del mismo grupo que los anteriores, se llama silicato de aluminio y litio LiAlSiO_4 ; (iv) la lepidolita pertenece al grupo de micas, es silicato de aluminio, potasio, litio y fluor $\text{K}(\text{Li};\text{Al})_3(\text{Si};\text{Al})_4\text{O}_{10}(\text{F};\text{OH})_2$; (v) la amblygonita, pertenece al grupo de fosfatos de litio, es el fluorofosfato de aluminio y litio $\text{LiAl}(\text{PO}_4)(\text{F},\text{OH})$, su uso es cada vez menor, porque no existen grandes acumulaciones del mineral. Principalmente de espodumena y petalita se obtiene el carbonato de litio. La *hectorita*, $\text{Na}_{0.3}(\text{Mg};\text{Li})_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$, es un mineral de litio de arcillas sedimentarias (Anthony *et al.* 2012, Dávila 2011, COCHILCO 2009 y Habashi 1997). Bolivia tiene espodumena y lepidolita (Rivas & Ahlfeld, 2009).
- 19 El carácter de las fuentes de litio en el mundo y sus implicaciones para el negocio se explican en el capítulo de mercado del litio.

un dato muy localizado; la mayor parte del salar de Uyuni tiene un grado inferior a 1 g/l, llegando a una concentración promedio que fluctúa, según las estimaciones, entre 0,04 y 0,096%. Este contenido promedio de litio en los recursos de salmuera más importantes fluctúa entre 0,15% en el salar de Atacama y 0.02% en Salton Sea, California (EUA).

Como se observa en la figura 4, el litio del salar de Uyuni tiene una concentración intermedia de 0,059%. Este grado de litio en Uyuni es similar al del salar argentino Hombre Muerto; es superior al grado del salar argentino Rincón (0,038%); pero inferior al salar argentino Olaroz (0,077%) y a los salares chilenos Atacama (0,148%) y Maricunga (0,09%) (Grosjean *et al.*, 2012; Mohr *et al.*, 2012; Gruber *et al.*, 2011; Yaksic & Tilton, 2009).

Fig. 4. Salares: Ratio magnesio / litio en relación a grado de litio y evaporación



Elaboración propia con base en Grosjean *et al.*, 2012; Mohr *et al.*, 2012; Gruber *et al.*, 2011; y Yaksic & Tilton, 2009.

No obstante, si se comparan otras características biofísicas, Uyuni tiene la desventaja de tener un alto contenido de magnesio en relación al contenido de litio de la salmuera. Este ratio Mg/Li es de alrededor de 20 en Uyuni, lo que significa que tiene 20 unidades de magnesio por cada unidad de litio.²⁰ La mayor concentración de magnesio es un cuello de botella en el proceso tecnológico de obtención de las sales de litio, pues incrementa el tiempo de espera y los costos de producción.

Si se contempla además las tasas de evaporación, como un factor que coadyuva en el proceso de obtención de las sales de litio en las piscinas de evaporación, Uyuni presenta una tasa de evaporación inferior a la mayoría de los salares más importantes. Esto representa una tercera desventaja si es que se utiliza la misma tecnología.

Desde el punto de vista de las características biofísicas, sin tomar en cuenta aún el tamaño de las reservas, si se consideran los 12 salares más importantes como depósitos de litio a nivel mundial (Fig. 6), podemos establecer tres grupos de salares:

- El Grupo 1: incluye a Uyuni (Bolivia), Salton Sea y Silver Peak (EUA), presentan grado inferior a 0,06% y tasas de evaporación inferiores a 2.000 mm/año; Uyuni presenta además una alta concentración de magnesio en relación al litio. Para este grupo de salares será relevante aplicar tecnologías *alternativas* a las tradicionales piscinas de evaporación adaptadas a salares con bajo contenido de magnesio y alto contenido de azufre. Además, habrá que considerar tecnologías que permitan mayor nivel de recuperación del producto, pues se trata de salmueras con bajo grado de litio. El uso de la salmuera de Río Grande puede ser limitativo o insuficiente a la hora de cuantificar el total de reservas del salar de Uyuni; en otras palabras, para conocer las reservas reales de Uyuni será necesario contemplar la variabilidad del grado de litio en todo el salar.

20 En la figura 4 se representa este ratio de manera comparativa a través del radio de las burbujas.

- El Grupo 2: incluye la mayor parte de los salares del Triángulo del Litio, así como los salares chinos Zhabuye y DXC. Presentan grado inferior a 0,1% y tasas de evaporación intermedias. Las diferencias de contenido de magnesio se dan entre los salares chinos con muy bajo contenido de magnesio (Zhabuye tiene un ratio Mg/Li de 0,001) y los salares del Triángulo con contenidos intermedios, inferiores a 9 veces magnesio/litio.
- El Grupo 3: incluye los salares de Atacama y otros salares chinos, donde las altas tasas de evaporación coadyuvan el proceso de obtención de sales. El alto contenido de magnesio de los salares chinos puede compensarse con la alta evaporación; pero también con los más bajos contenidos de magnesio de otros depósitos en ese país. Mientras que, el salar de Atacama tiene además de la más alta evaporación, el mayor grado de litio, con contenidos de magnesio intermedios (6,4 Mg/Li), lo que le permitiría aprovechar al máximo la tecnología de las piscinas de evaporación. Además, esta tecnología aplicada en Chile hace más de 30 años estaría adaptada a los salares con alto contenido en sulfatos.

Se han reportado más de 11 estratos de sales en el salar de Uyuni. En este conjunto de capas se ubican los sedimentos mineralógicos que tienen nueve elementos: litio (Li), sodio (Na), cloro (Cl), potasio (K), magnesio (Mg), boro (B), calcio (Ca), azufre (S) y silicio (Si). Éstos conforman sales y compuestos inorgánicos tales como: sal común (NaCl), sales de litio, borateras (ulexita), entre otras sales²¹.

De acuerdo a Ballivián & Risacher (1981) los compuestos químicos de este salar tienen concentraciones que fluctúan a lo

21 Por ejemplo, la ulexita es el mineral del boro; se trata del hidrobórato hidratado de sodio y calcio. Las borateras de ulexita son el recurso mineral más explotado, conjuntamente con la sal (NaCl). Se calculan 7,7 toneladas de ulexita en el salar de Uyuni, lo que correspondería a 1,6 toneladas de boro. Existe ulexita en otros salares de la misma región tales como los salares de Kapina y Pastos Grandes. Algunos conflictos en torno al aprovechamiento de ulexita se tratan en el capítulo de extractivismo histórico.

largo de la extensión de la costra salina. Estos autores compararon: la sección transversal este-oeste de la costra salina (Zona 1) con la salmuera de la desembocadura del río Grande de Lípez (Zona 2), que es la más concentrada en Li y B. Encontraron que la Zona 2 tiene casi 9 veces más magnesio que en el resto de la costra de sal, lo que sustenta la alta correlación Li-Mg y B-Mg. Respecto a la relación K-Li, se tiene 2 veces más potasio en las Zona 2. Finalmente, el litio es 10 veces más concentrado en la desembocadura del Río Grande Lípez (Zona 2), mientras que el resto del salar tiene una baja concentración de litio (Tabla 1).

Tabla 1
Concentración de elementos en el salar de Uyuni (en g/l)

Elemento	Costra salina	Desembocadura Río Grande de Lípez
Cloro	190	230
Sodio	106	12,5
Sulfatos (SO ₄)	10,3	31,3
Potasio (K)	8,7	17,6
Magnesio (Mg)	7,86	68,9
Calcio (Ca)	0,561	0,052
Litio (Li)	0,423	4,22
Boro (B)	0,247	3,46
Silicatos (SiO ₂)	0,009	0,021

Elaboración propia con base en Ballivián & Risacher (1981).

2.2.2. El salar de Uyuni en escalas geológica y continental

Hasta aquí se ha realizado una primera descripción del litio del salar de Uyuni, en el contexto de su geografía, pero también en relación al tipo de depósito natural. No obstante, tal como se explicó arriba, el litio y sus recursos acompañantes, incluyendo el agua, son recursos no renovables. La concentración del litio del salar de Uyuni no se puede explicar solamente con un enfoque local, debe explicarse por el aporte de agua superficial y subterránea a nivel

regional. Este enfoque de la *región productora*, implica ir más allá de la costra salina, y considerar el aporte en tiempo geológico de la cadena volcánica y de las aguas de la parte alta de la cordillera, hacia el sur. Por esta razón se requiere conocer la historia natural del salar y las fluctuaciones climáticas e hidrológicas que hicieron y hacen posible la existencia de los depósitos evaporíticos de la salmuera. Bajo un enfoque ecosistémico, es crucial entender el ciclo hidrológico que permite la existencia permanente de agua en la cuenca de drenaje.

La cordillera de los Andes se formó con grandes lagos de origen marino en todo el altiplano. Estos lagos sufrieron largos procesos de desecación por efecto del calor del sol. El área que hoy ocupan los salares Uyuni y Coipasa, estaba cubierto por el lago Minchín, que se formó principalmente por el incremento sostenido de lluvia, en el periodo 46.000 - 36.000 años atrás aproximadamente. Se trataba de un lago salino, dado que los grandes depósitos de sal en estas depresiones eran de origen marino, pues el levantamiento de los Andes aisló cuencas enteras de agua del mar. El lago Minchín, por la acumulación de agua de la lluvia por escorrentía, volvió a disolver la capa de sal de origen marino depositada en el fondo de estas depresiones.

Cuando se secó el Minchín, después de miles de años se formó un nuevo lago llamado Tauca, también por un incremento sostenido de las lluvias, aproximadamente entre 26.000 a 15.000 años atrás, de manera paralela a la expansión de los glaciares. El derretimiento de estos glaciares, así como el flujo de agua desde el Titicaca, fueron los principales aportes de agua, que en ese entonces permitieron el mantenimiento a largo plazo de este lago, por lo que duró más tiempo.

Los estudios recientes indican que hubo luego un periodo seco que duró un par de miles de años, para luego surgir, en un nuevo periodo húmedo, un nuevo lago al que los especialistas denominaron lago Coipasa²². Este último lago habría durado mucho

22 Este lago Coipasa no debe confundirse con el actual salar de Coipasa. Si bien una parte de su cobertura influyó directamente al origen del salar del

menos, aproximadamente entre 13.400 - 11.500 años atrás (Blard *et al.* 2009, Risacher & Fritz 2009). Como se ve, se trata de extensos periodos (ciclos) de redisolución y precipitación de las sales, que hoy se constituyen en sales.

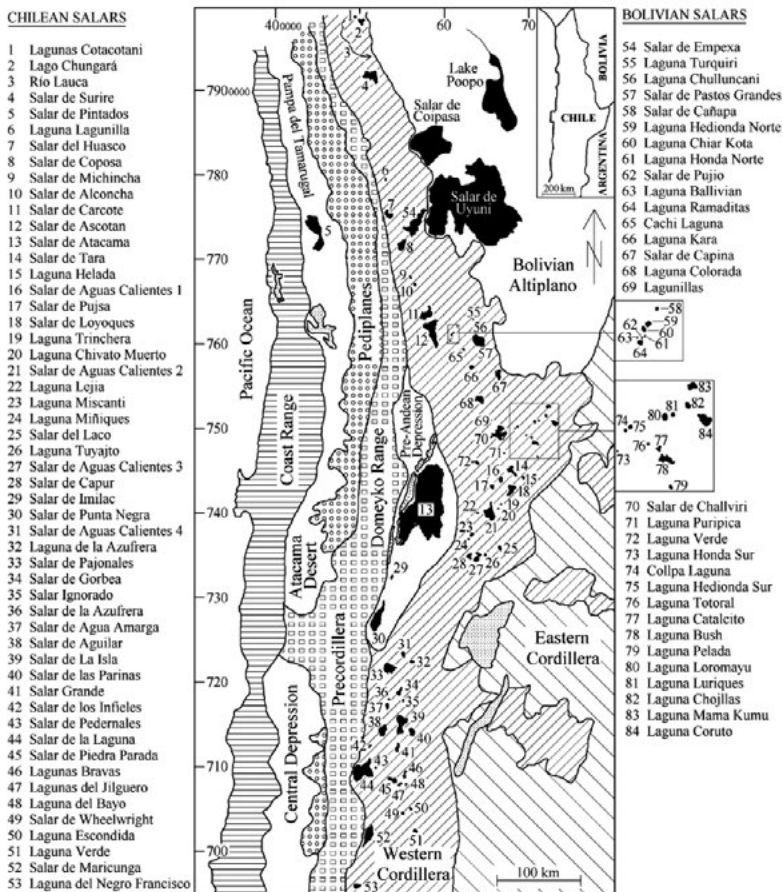
Los grandes lagos ocuparon la región comprendida entre el lago Poopó - salar de Coipasa - salar de Uyuni. El lago más profundo fue el Tauca (140 m encima del nivel actual del salar de Uyuni). Después que se seca el gran lago Coipasa se generan las salmueras o aguas saladas que se observan en la actualidad: Coipasa, Uyuni y otros salares, que como tales datarían de hace aproximadamente 10.000 años atrás. Ballivián & Risacher (1981) describen lo sucedido así: “el altiplano ha sido cubierto sucesivamente por varios lagos extensos que al secarse, depositaron capas de sales en la depresión central (...) cada lago era más concentrado en sales que el anterior”.

Risacher & Fritz (2009) realizan una comparación de las salmueras de Bolivia (35 salares) y Chile (65 salares), donde revisan los procesos históricos por los cuales se habrían originado estos depósitos de sal en el sur de los Andes (Fig. 5). En este caso, se enfatiza la importancia que tienen los procesos de alteración de las rocas volcánicas y reciclaje de material de las salmueras²³ en el origen y mantenimiento de las mismas. Los flujos de agua incorporan nuevas sales y serían tres veces más concentrados en Chile que en Bolivia, por los más altos contenidos de azufre en las rocas y sedimentos de los salares y cuencas de drenaje chilenos.

mismo nombre, más bien tiene que ver con el origen del actual salar de Uyuni.

23 Reciclaje se refiere a la reposición de las sales de las salmueras por efecto del ciclo hidrológico, es decir, sales que se desplazan desde los sectores volcánicos y se depositan en la cuenca de drenaje.

Fig. 5. Comparación de la distribución de las salmueras de Bolivia y Chile



Fuente: Risacher & Fritz (2009), p. 124.

La mayor parte de los aportes de depósitos evaporíticos se origina en la alteración de las rocas volcánicas de la cuenca de drenaje, su traslado por escorrentía y la redisolución de sales. Actualmente los aportes de las precipitaciones en Bolivia llegan al 1% de Na y Cl y 10% de Ca y SO₄; al contrario, en el lado chileno, el aporte de las nevadas y aguas estacionales no sería despreciable (Risacher & Fritz 1991).

Algo importante de ese estudio, es que se diferenció entre salares alcalinos, presentes sólo en Bolivia, y salares no-alcalinos, presentes en Chile y Bolivia. Chile, por los altos contenidos de azufre (en forma de sulfatos) en sus rocas volcánicas, no cuenta con salares alcalinos. Además, para el origen del litio y el boro serían también importantes las aguas termales, la composición de rocas volcánicas y sedimentos y el flujo de agua entre la cuenca de drenaje y los salares. Tanto la alteración hidrotermal, como la meteórica, pueden ser importantes para este enriquecimiento de minerales, desde sus orígenes hasta hoy en día. Este aspecto es crucial para el manejo sostenible de las concesiones de aprovechamiento de los recursos evaporíticos y la prevención de medidas para la mejor reposición de los recursos durante el próximo siglo.

En este sentido, el espacio geográfico define algunos límites para el aprovechamiento sostenible del litio. A su vez, este espacio especifica cuál es la dotación natural del salar de Uyuni, en términos de composición y singularidad del sistema acuífero. Algunos de los hallazgos más importantes son:

- El manejo de los recursos evaporíticos del salar de Uyuni depende de la región productora del suroeste de Potosí, debido a que ésta suministra: i) las fuentes de agua superficial y subterránea que acompañan a la salmuera; ii) la renovación permanente de sales por procesos de lixiviación de la cordillera volcánica; iii) los recursos minerales acompañantes del litio (sales) que definen sus cualidades de aprovechamiento (por ej. altas concentraciones de boro y magnesio).
- La desigual distribución de las sales en el salar de Uyuni, que impide calificar uniformemente las posibilidades de

explotación del salar. Según esto, no se justificaría el mismo uso intensivo en todo el salar, sino solamente en zonas de mayor concentración de sales, que harían de este un sitio competitivo.

2.3. El espacio de toma de decisiones de la región productora

El litio es objeto de las decisiones, intereses económicos y políticos de actores nacionales, departamentales, regionales y locales, lo cual se estudia a detalle en el capítulo de gobernanza. No obstante, en la definición de región productora también es relevante contemplar los límites que imponen las reglas formales (las leyes) para la toma de decisiones sobre los recursos mineros del salar de Uyuni.

Es decir, aquí se definen los límites jurídicos para la acción política de los actores. Ese es el objetivo de este acápite, donde se incluyen los aspectos más relevantes sobre el régimen de propiedad de estos recursos, la definición de recurso estratégico y las principales competencias que impone el marco normativo. El resultado es que existe un espacio limitado (acotado) para la toma de decisiones y que igualmente define un límite para las acciones de los actores sobre el recurso litio.

Más del 98% del salar de Uyuni se encuentra en el departamento de Potosí, entre las provincias: Nor Lípez (municipios de Colcha K y San Pedro de Quemes), Daniel Campos (municipios Llica y Táhua) y Quijarro (municipio de Uyuni). Una porción mínima, no definida claramente, se encuentra en el departamento de Oruro (Prov. Ladislao Cabrera, municipio Salinas de Garci Mendoza).

Los niveles de toma de decisión sobre el recurso litio en el salar de Uyuni, están establecidos en las reglas formales (Anexo 2). La CPE del Estado Plurinacional de Bolivia y la Ley de Minería y Metalurgia (Ley N° 535) definen la forma de intervención del

Estado y otros actores, en el aprovechamiento de los recursos naturales, incluyendo el litio; indican principalmente²⁴ que:

- i) El litio en su calidad de recurso natural es un recurso estratégico, de interés público y utilidad estatal (ver CPE Art. 348,II; LMM Art. 8,I). Se especifica luego que se declara al litio y al potasio como recursos estratégicos (LMM 26,IV); pero no se aclara nada respecto a las otras sales de la salmuera.
- ii) El litio es de propiedad del pueblo boliviano (CPE Art. 349; LMM Art. 2,I).
- iii) El Estado es el que administrará este recurso en función del interés colectivo (CPE Art. 349; LMM Art. 2,I).
- iv) Existen competencias exclusivas y privativas del nivel central del Estado sobre la explotación del litio. Otros actores sólo podrían participar en la fase de industrialización (LMM Art. 8,II; Art.23).
- v) Las salmueras son reservadas para el Estado (LMM Art. 26,II).
- vi) COMIBOL es la empresa estatal responsable de aprovechar el litio, que creará una empresa filial responsable de la operación en el salar (LMM Art. 73, I-III).
- vii) Los procesos de química básica de los recursos evaporíticos se darán con una participación 100% estatal (LMM Art. 73, IV).
- viii) Empresas privadas y extranjeras podrán participar desde la “semi industrialización”²⁵ e industrialización de estos recursos (LMM Art. 73, IV).
- ix) Sólo se reconoce las actividades de explotación tradicional de la sal común (NaCl); no se aclara qué pasará con las actividades privadas y de cooperativas que usan la ulexita, excepto que se levantarán y evaluarán derechos otorgados a terceros en los salares y adecuación con nueva norma (LMM Art. 73, V).

24 Los artículos de las respectivas normas están en extenso y de forma literal en el Anexo 2.

25 No existe definición del término semiindustrialización sino sólo de industrialización

- x) La consulta previa a las comunidades se realizará sólo para las solicitudes de nuevos contratos mineros en áreas libres que se presenten a partir de la publicación de la Ley 535 (LMM Art. 207). En este sentido, al parecer el Estado, a través de la empresa estatal a cargo del litio, no necesitaría ya hacer consulta previa para las siguientes fases del proyecto.
- xi) Se declara 3% de alícuota de regalía minera tanto sobre el carbonato de litio como también para el cloruro de potasio (Art. 227).

Este es el marco regulatorio sobre el que se define que el Estado, a través de COMIBOL, sea el director de las políticas y acciones de intervención en la región productora. Los márgenes de acción y negociación de actores subnacionales, principalmente de aquellos ubicados en la región productora, son relativamente reducidos. Esta reducción se debe al límite impuesto por la normativa, principalmente por el “carácter estratégico” del litio.

La definición de carácter estratégico es relevante, particularmente para la primera etapa de trabajo de extracción de sales, debido a que se define como una intervención exclusivamente central, con escasa o nula participación de otros niveles de gobierno, vale decir gobiernos departamentales y gobiernos municipales.

En el Anexo 2, además de las especificaciones más relevantes de las leyes sobre el aprovechamiento de recursos²⁶, se presenta la serie de reglas formales que se han ido estableciendo en los últimos 40 años sobre el salar de Uyuni y los recursos evaporíticos.

Este conjunto de instituciones formales, es el límite de las leyes para la acción de los actores de la región productora sobre propiedad, acceso, uso y distribución de beneficios provenientes del litio y otros elementos acompañantes en la salmuera de este salar.

26 Para mayor detalle sobre la evolución de la normativa en la historia y su posible efecto en el sector minero boliviano, puede consultarse a Del Grano (2014).

Pero más allá de las leyes escritas, deberán considerarse las acciones del gobierno, en términos de política pública. Precisamente, el interés de este texto es exponer los resultados de la evaluación de los posibles riesgos en torno a la implementación de una política de aprovechamiento del litio en el salar de Uyuni. Consecuentemente, se entenderá que la política pública se expresa a través de la inversión pública y de la implementación de un proyecto concreto de intervención en la región productora. En este caso, se trata del proyecto estatal de aprovechamiento del litio del salar de Uyuni, que se describe a continuación.

2.4. El proyecto estatal del litio

2.4.1. La inversión del Estado boliviano y sus primeros resultados

El gobierno boliviano, a través de la Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos²⁷, diseñó una Estrategia Nacional de Industrialización de los Recursos Evaporíticos de Bolivia con el fin de impulsar la industrialización de los recursos evaporíticos del salar de Uyuni. Las acciones de aprovechamiento de estos recursos incluyen la obtención de *carbonato de litio* (Li_2CO_3), insumo para la producción de cátodos de litio; además, la producción de la sal de potasio denominada *cloruro de potasio* (KCl), de amplio uso en el sector de fertilizantes²⁸. La iniciativa es 100% estatal, es decir

27 En cumplimiento Decreto N° 29496, la COMIBOL mediante Resolución de Directorio N° 3801/2008, aprobó el proyecto “Desarrollo Integral de las Salmueras del Salar de Uyuni”, creando dentro su estructura institucional la Dirección Nacional de Recursos Evaporíticos de Bolivia (DNREB). A partir de junio de 2010 cambió de razón social a Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos de Bolivia (GNRE) por Resolución del Directorio de COMIBOL N° 4366/2010 vigente hasta la fecha. Si bien la GNRE inició sus actividades el 2008 como parte de la DNREB, por el carácter estratégico del proyecto, esta gerencia adquirió autonomía (GNRE 2012).

28 Según la página web de la GNRE, también se produce cloruro de magnesio hexahidratado.

la producción de estas sales no está abierta a la participación de empresas transnacionales, sino será administrada y operada por el Estado a través de COMIBOL (GNRE 2012).

El proyecto estatal de aprovechamiento consta de tres etapas:

- Fase 1 Piloto (2012 - 2015): producción piloto²⁹ de carbonato de litio (Li_2CO_3) y semiindustrial de cloruro de potasio (KCl), con tecnología 100% boliviana.
- Fase 2 Industrial (2016 - 2018): plan de producción industrial de Li_2CO_3 y KCl. Se reporta “en desarrollo” y con tecnología boliviana.
- Fase 3 Baterías Litio (2020): fabricación de materiales de cátodo, electrolitos y baterías Li. Se reporta “equipos y planta piloto de baterías en proceso de instalación”. Se indica además “con socios para transferencia de tecnología” (GNRE 2013, GNRE 2012).

Desde 2008 se inició la construcción de infraestructura, incluyendo laboratorios y piscinas de evaporación, en la localidad Allka Loma de Llipi, en el salar de Uyuni, en una extensión de 6,5 km².

Respecto al cloruro de potasio (KCl), la planta semiindustrial fue inaugurada el 9 de agosto de 2012. La producción empezó el 2013 y hasta enero de 2014 se producía 7-8 t/día, lo cual equivale a 210-256 t/mes, con 95-96% de pureza. No obstante, hasta 2015 se habría estandarizado este nivel de producción a 5 t/día, 140 t/mes y 1.500 t/año de KCl con 95% de pureza;³⁰ y se reportan productos complementarios³¹. Un nivel de producción de 140 t/mes

29 Fase piloto es la etapa experimental cuyo resultado indica que una proyección realizada funciona dentro de los parámetros esperados y pueden ser replicados a escala industrial (GNRE 2012). Según GNRE (2014), se ha superado la fase experimental (piloto), cuyos resultados permiten “encarar la fase industrial sobre bases ciertas y probadas”. No obstante, no se ha cumplido con las metas de esta fase.

30 La calidad del KCl (95% de pureza) fue certificada por la empresa Alex Stewart (GNRE, 2014).

31 Además, se produjo alrededor de 1.300 t de cloruro de magnesio (*bischofita*), que también fue comercializado. Se indica que además se produce sulfato de potasio.

equivale a un cumplimiento del 14% de la meta de producción de esta fase³² (Echazú, 2014; GNRE, 2014; Echazú, 2013; Personal de la Planta de Cloruro de Potasio, 2013 *com pers.*; GNRE, 2012).

Si asumimos que desde enero de 2014 se está produciendo efectivamente 140 t/mes de KCl, hasta diciembre de 2016 se habría producido un total de 3.360 t. No obstante, se reporta la comercialización de un volumen de algo más de 2.000 t; la diferencia habría sido estocada. El KCl se vendió a empresas bolivianas de fertilizantes y productos químicos: Petrodill y Brenntag Bolivia S.R.L, además de 14 municipios³³. Si no se estoca, las ventas referidas de más de 2.000 t, corresponden aproximadamente al total producido efectivamente hasta diciembre de 2016, lo que equivale a un cumplimiento del 5,56% de la meta de 3 años de producción de la fase piloto.

La materia prima del KCl es la silvinita, que proviene de la misma cadena de producción del carbonato de litio. Hasta el 2014 se reporta haber alcanzado la automatización de esta producción así como la instalación del GLP como recurso energético.

Sobre el carbonato de litio, la planta fue inaugurada el 3 de enero de 2013, con una capacidad de producción de 40 t. Se proyectó producir en la primera fase 7 t por mes. En los primeros cuatro meses de operación (desde enero 2013) se ha llegado a producir en la planta piloto de carbonato de litio aproximadamente 6 t con 96% de pureza. Se indicó que esto se iba a ajustar hasta fin de 2013 hasta un punto óptimo de 1 t/día en la planta piloto, por tanto 30 t/mes, más un proceso de refinación que llegue al

32 La meta de producción mensual de la fase piloto es de 1.000 t de KCl. La capacidad de producción de las piscinas de evaporación de la fase piloto es evidentemente de 35 t/día equivalente a 980 t/mes (GNRE, 2014). No obstante, si se asume sólo una producción de 5 t/día en la planta, se está trabajando actualmente sólo con 14,3% de la capacidad instalada.

33 La primera venta a Petrodill en mayo de 2013: 250 t a un precio de 480 \$/t. La segunda a Brenntag en febrero de 2014: 250 t a 610 \$/t. La tercera a Brenntag en septiembre de 2014: 300 t a 610 \$/t. Las transacciones suman un total de \$ 455.500. Además, a los municipios de Cochabamba se vendió 259 t y 100 t de Cloruro de Magnesio a la EMSC (GNRE, 2014).

99% de pureza³⁴ (Personal de la Planta de Carbonato de Litio 2013 *com pers.*).

Explicemos ahora qué ocurrió con la comercialización. La primera venta de carbonato de litio de Bolivia se dio el 2 de agosto de 2016, a la empresa comercializadora China Machinery Engineering Corporation (CMEC). Se comercializó la producción hasta 2015 que sumaba 9,3 toneladas “grado comercial”, a un precio de 7.000 \$us por tonelada³⁵. La segunda venta se dio el 25 de agosto de 2016 a la empresa china Jiangyin Zhuohohng International Trade Co. Ltd³⁶ por 9.200 \$us por tonelada y un volumen comprometido de 15 t grado industrial³⁷ (Echazú, 2016). El volumen de recursos obtenidos por ambas ventas suma un total de \$us 203.100.

En este sentido, asumiendo que todo el carbonato de litio producido entre 2013 y 2016 fue comercializado, se está hablando de un total de 24,3 toneladas en 4 años. Esto implica 6 t por año y 0,5 t por mes. Esto corresponde a un cumplimiento del 1,27% de la meta de producción entre 2013 y 2016, como fase piloto,

-
- 34 Estas metas finalmente no se concretaron. No se habría superado las 6 t/año hasta fines de 2015.
- 35 En este tema hay algunas confusiones. Primeramente, la producción de las 10 t acumuladas (desde 2013 hasta 2015) no corresponden a un 99,5% de pureza (grado batería), sino más bien a un grado industrial, que el gerente del proyecto denomina “grado comercial”. En segundo lugar, al realizarse el informe sobre las primeras dos ventas de carbonato de litio, Echazú (2016) se estaría refiriendo en realidad a la producción estocada desde 2013, que sumaría, según su informe 9,3 toneladas grado industrial. Este monto corresponde a la primera venta del carbonato de litio. No obstante, de acuerdo a nuestros hallazgos, según el personal de la planta, ya el 2013 se produjeron 6 t con 96% de pureza (grado industrial), de modo que se esperaba al menos 12 toneladas adicionales hasta el 2015.
- 36 No encontramos información sobre esta empresa. Posiblemente se trate de Jiangyin Huahong International Trade Co. Ltd., empresa dedicada a la comercialización de productos chinos.
- 37 El 2014, la GNRE anunció la producción de carbonato de litio con 99,5% de pureza (La Razón, 12.08.14: “En la planta piloto ya se produce carbonato de litio grado batería”); en otras comunicaciones se habla de 99,7%. Este sería un primer resultado experimental, pero que no se materializó aún en la comercialización pequeñas cantidades de carbonato de litio grado batería, hasta fines de 2016.

donde se había programado en el estudio de factibilidad, un total de 1.920 t de producción en 4 años.

Respecto a la inversión del Estado (Tabla 2), en la fase piloto se habría ejecutado el 100% de la inversión programada; ambas plantas, incluyendo campamentos y laboratorios, significaron un monto total ejecutado de \$us 18,9 millones, provenientes de recursos públicos del TGN. De la inversión programada de la fase industrial se habría ejecutado un 15,5% hasta julio de 2015; mientras que se habría ejecutado el 4,2% de la inversión programada para la fase III.

Tabla 2
Inversión del Estado boliviano en el proyecto del salar de Uyuni

Fase del proyecto	Inversión programada (millones de \$us)	Inversión ejecutada acumulada (millones de \$us)		
		Hasta septiembre 2013	Hasta marzo 2014	Hasta julio 2015
Fase I	18,9	18,8	18,9	18,9
Fase II	743,7	75,5	96,8	115,1
Fase III	149,1	0,565	4,3	6,2
Total	911,7	94,865	120,0	140,2

Elaboración propia, con base en Echazú (2015, 2014 y 2013).

Además de estas inversiones existe el “Proyecto del salar de Coipasa”, ubicado en el departamento de Oruro. Se trata, con una inversión que asciende a \$us 1,6 millones, donde existiría un Centro de Investigación llamado “Tauca”. Se menciona que este proyecto tiene activa participación de China en la fase de investigación, lo cual no ha sido muy divulgado en los medios de comunicación. Éste estaría en contradicción con la estrategia 100% estatal para la exploración y explotación de las sales (Echazú 2014; Echazú 2013; Personal del Ministerio de Minería y Metalurgia 2013 *com pers.*).

En febrero de 2016, el gerente del proyecto señaló que ya se habrían ejecutado \$us 250 millones³⁸. La mayor parte de la

38 Información del gerente Echazú publicada en América Economía (04.02.16).

ejecución se dirigió a la construcción de plantas (“activos reales”)³⁹. Con base en los desembolsos al proyecto hasta octubre de 2016, se estima que se habrían ejecutado alrededor de \$us 310 millones, es decir un 34% de los recursos comprometidos.

¿Cómo se financia el proyecto estatal del litio? Las fases II y III dependen de créditos del BCB⁴⁰, aprobados entre 2011 y 2015. Se firmaron cuatro contratos entre el BCB y COMIBOL para la implementación de la industrialización del litio en el salar de Uyuni, sumando un total de \$us 772 millones (Tabla 3). Los dos primeros desembolsos suman poco más de \$us 120 millones. Éstos se aprobaron con base en las leyes N° 50 y 62, que permitieron a COMIBOL acceder a créditos del BCB sin límite de deuda y sin aprobación del Viceministerio de Crédito y Tesoro Público⁴¹.

Entre febrero de 2014 y marzo de 2015 se aprobó un segundo grupo de desembolsos. Los montos otorgados con motivo del proyecto experimental de La Palca (CIDYP) y la segunda fase del Proyecto Desarrollo Integral de la Salmuera del Salar de Uyuni⁴², que suman poco más de \$us 652 millones (Tabla 3), se amparan en un crédito aprobado por el Gobierno mediante la Ley N° 396 de 2013. Este crédito⁴³ asciende a un monto de Bs 5.332,05 millones (alrededor de \$us 766,1 millones).

39 De acuerdo a la memoria de la GNRE, sólo durante la gestión 2015 se habría ejecutado un presupuesto de \$us 137,7 millones; 98% de este monto corresponde a la Fase II (GNRE, 2015).

40 COMIBOL, como entidad beneficiaria del crédito del BCB, garantizó estos créditos con Bonos No Negociables emitidos por el TGN para cada desembolso.

41 El periodo de gracia de estos créditos se amplió de 3 a 7 años a capital, y a 3,5 años a los intereses, computables desde el primer desembolso. Los desembolsos se dieron entre 2011 y 2013.

42 El Proyecto “Desarrollo Integral de la Salmuera del Salar de Uyuni - Planta Industrial” Fase II (Producción) se dirige a construcción y equipamiento de las plantas de cloruro de potasio y de carbonato de litio, entre otros componentes de infraestructura.

43 Este segundo grupo de contratos fueron ejecutados a través de Resoluciones de Directorio del BCB RD N° 007/2014 del 14 de enero de 2014 y RD N° 069/2015 del 5 de mayo de 2015. Su periodo de gracia es de 5 años para capital e interés. En el más reciente contrato se especificó que “los intereses devengados acumulados serán cancelados el sexto año”, es decir desde 2021.

Los créditos como sustento del capital de inversión de cualquier proyecto, ayudan a consolidar su rentabilidad en el largo plazo. No obstante, en este caso se trata de un proyecto público gubernamental financiado con fondos también públicos (Reservas Internacionales Netas). El riesgo de un proyecto de esta naturaleza sería que no existe una garantía real de que en un posible escenario de fracaso del proyecto estatal se den las condiciones para realizar la devolución de los recursos al BCB. En un escenario pesimista, el valor de desecho de los posibles “elefantes blancos” que podría dejar el proyecto, sería cercano a cero, particularmente en las instalaciones de campo.

Tabla 3
Créditos otorgados por el Banco Central de Bolivia
a COMIBOL para la industrialización del litio

Nombre del proyecto	Monto del crédito		Plazo (años)	Tasa de interés	Estado (Al 31 de diciembre de 2016)
	Bolivianos	Dólares			
Proyecto “Desarrollo Integral de la Salmuera del Salar de Uyuni” Planta Industrial Fase II (Producción)	801.050.000	115.093.390	20	0,84% anual CS	Se desembolsó la totalidad de los recursos.
Proyecto “Implementación Planta Piloto de Baterías Litio en Bolivia” Fase III (Industrialización)	35.350.000	5.079.022	20	0,84% anual CS	Se desembolsó la totalidad de los recursos.
Proyecto “Implementación Centro de Investigación, Desarrollo y Pilotaje (CIDYP) en La Palca - Potosí”	237.274.016	34.091.094	18	0,64% anual CA	Se desembolsó el 45,2% del crédito. Se desembolsará hasta el 28.12.17
Proyecto “Desarrollo Integral de la Salmuera del Salar de Uyuni - Planta Industrial” Fase II (Producción)	4.301.190.050	617.987.076	30	1% anual CA	Se desembolsó el 37,8% del crédito. Se desembolsará hasta el 28.12.18
Total	5.374.864.066	772.250.584			

Elaboración propia con base en Estados Financieros del BCB (Memoria Institucional 2016 y 2015).
CS: capitalización semestral; CA: capitalización anual.

Si bien en todo proyecto económico existen cuellos de botella en manejo y administración, es necesario considerar sus proyecciones reales en términos de los beneficios económicos esperados, como referencia de su rentabilidad⁴⁴. Por un lado, existen proyecciones relacionadas con las expectativas de los gerentes del proyecto (gobierno central). Así, las primeras autoridades de Bolivia afirmaron en reiteradas oportunidades que Bolivia “decidirá el precio del litio en el mundo” y que “Bolivia tiene que tener un papel monopólico de la producción de litio y baterías de litio” (García Linera, 2016). La GNRE pretende que Bolivia sea uno de los tres primeros proveedores mundiales de carbonato de litio (Li_2CO_3) y el segundo productor de cloruro de potasio (KCl) en América del Sur, entre otras expectativas del gerente y personal de la GNRE.

Por otro lado, tenemos un conjunto de proyecciones formalmente establecidas en el proyecto. Con base en la información a la que se pudo acceder hasta diciembre de 2013, se puede calcular las proyecciones de ingreso de este proyecto, considerando las metas de la fase piloto y contemplando precios y volúmenes referenciales establecidos en el primer estudio de factibilidad⁴⁵ (Tabla 4).

Tabla 4
Ingreso proyectado para la capacidad máxima de la fase piloto

Producto	Volumen de producción (t/mes)	Precio (\$us/t)	Valor (\$us/mes)	Valor (en millones \$us/año)
Cloruro de potasio	1.000	581	581.000	6,97
Carbonato de litio	40	6.000	240.000	2,88
Total	—	—	821.000	9,85

Elaboración propia, con base en datos del Ministerio de Minería y Metalurgia.

44 No es objetivo de este trabajo ni de este capítulo presentar una evaluación económica del proyecto estatal del litio en términos de rentabilidad, pues no se pudo acceder a su estudio de factibilidad. Sólo se presentan algunos indicadores de desempeño que puedan dar al lector una idea general y suficiente de los alcances y logros del proyecto.

45 Datos suministrados por el Ministerio de Minería y Metalurgia y otros disponibles en las memorias institucionales de la GNRE desde 2010.

Como se observa en la tabla 4, se proyecta un valor de venta de casi 10 millones de \$us al año (fase piloto). Con los mismos precios se proyectó los ingresos de la fase industrial: \$us 180 millones para el carbonato de litio y \$us 406 millones para el cloruro de potasio, con un ingreso bruto total de \$us 586,7 millones por año. Esta proyección asume que la COMIBOL exportará toda la producción de las sales. No obstante, este flujo de ingresos monetarios es 20 veces menor al aporte de otros recursos naturales como el gas natural⁴⁶. El nivel de ingresos que representa la exportación de ambas sales, en la magnitud comprometida en la fase industrial (es decir si se exportara el 100%), se acerca al valor promedio anual del mineral de plata de los últimos 10 años⁴⁷.

Por otro lado, en cuanto al cloruro de potasio, la GNRE proyecta dedicarse a la exportación de este fertilizante al mercado argentino y otros destinos. El mercado interno se habría saturado ya con la producción alcanzada en la fase piloto; este mercado sería muy pequeño para los niveles de producción que promete la planta industrial⁴⁸. Sin embargo, la principal limitante para acceder a estos beneficios es la baja producción del proyecto, en

46 El valor promedio de las exportaciones de gas natural de los últimos 10 años fue de \$us 3.682 millones por año. Este monto es 20 veces la cantidad de recursos que podría aportar el carbonato de litio si se logra exportar 30.000 t por año. Para alcanzar un flujo de divisas semejante al gas natural debería esperarse que el precio de carbonato de litio por tonelada sea superior a \$us 120.000 o exportar más de 600.000 t por año. De modo que el posible reemplazo del gas por el litio, en términos de su aporte en divisas, es ficticio. Sólo se contempla aquí la comparación de la exportación de dos materias primas.

47 Si sólo se considera el carbonato de litio, su aporte sería similar al valor promedio de las exportaciones de mineral de plomo en el mismo periodo (INE 2016: "Exportaciones según principales productos a nivel de actividad económica". www.ine.gov.bo Consultado el 18.11.16).

48 Implicaría obtener 100.000 \$us mensuales por exportación de KCl (Carlo, 2016). Pero esto necesitaría una producción de al menos 172 t por mes y más de 2.000 t por año para fines de exportación, más otras 1.000 t para el mercado interno. Implicaría duplicar los estándares de producción de 5 a 10 t/día.

ambas sales, pero especialmente en el carbonato de litio⁴⁹. Hasta diciembre de 2016 no se llegó a cumplir las metas de producción de la fase piloto para ninguna de estas sales.

Respecto a los avances de la fase industrial, se pretende subir la producción de manera escalonada (Tabla 5). La fase industrial prevé una producción de 30.000 t/año de carbonato de litio y 700.000 t/año de cloruro de potasio. Según la GNRE algunos de los plazos (no los volúmenes), particularmente en referencia a la producción industrial de Li_2CO_3 , se extendieron un par de años más. La producción de cátodos de litio, se suspendió hasta “al menos” el 2020 (Echazú 2013). Se había planificado llegar a completar el 100% de la meta de producción industrial de carbonato de litio (30.000 t/año) en la gestión 2019, un año después del cloruro de potasio⁵⁰ (Tabla 5).

Tabla 5
Fase industrial de producción de KCl y Li_2CO_3 (en toneladas)

Periodo	2016	2017	2018	2019	2020
Producción KCl	200.000	500.000	700.000	700.000	700.000
% logrado de la meta KCl	28,5%	71,4%	100%	100%	100%
Producción Li_2CO_3	5.000	10.000	20.000	30.000	30.000
% logrado de la meta Li_2CO_3	16,6%	33,3%	66,6%	100%	100%

Fuente: GNRE (2011), con base en Estudio de factibilidad económica para el proyecto de aprovechamiento integral de los recursos evaporíticos del salar de Uyuni.

Entre 2015 y 2016 se avanzó en la inversión en infraestructura para la fase industrial. Se encargó la construcción, montaje y puesta en marcha de la Planta Industrial de Sales de Potasio

49 Morales (2014) indica que es evidente el retraso que se tiene en los proyectos mineros de industrialización y que en litio aún se tiene la dificultad de depender del conocimiento extranjero.

50 A través de las declaraciones del gobierno en 2015 publicadas en El Deber (08.08.15), se puede concluir que estos plazos de la fase industrial se han modificado. El 2018 estaría llegándose a una meta de 350.000 t de KCl y el 2025 recién se llegaría a la meta de 700.000 t.

a la empresa china CAMC Engineering Co. Ltd conocida como CAMCE⁵¹, contrato firmado el 13 de julio de 2015 por Bs 1.239 millones (\$us 178 millones). En febrero de 2016 CAMCE solicitó que se le incremente el presupuesto en \$us 2,3 millones, pues habría modificado el diseño original por omisiones de la empresa Ercosplan⁵². De acuerdo a Roque (2016), la planta será implementada en medio del salar de Uyuni y en su construcción se emplean 250 trabajadores. CAMCE debe entregar esta infraestructura y su equipamiento en un plazo de 28 meses, es decir el segundo semestre de 2017. Implica la instalación de una línea de producción de 350.000 t de KCl por año.

Igualmente, en este periodo, se encargó el proyecto de ingeniería a diseño final de la Planta Industrial de Carbonato de Litio a la firma alemana K-Utec Salt Technologies, por un costo de 4,8 millones de \$us⁵³. De acuerdo a Roque (2016), esta planta, a

-
- 51 Se trata de un contrato polémico debido al presunto tráfico de influencias tras hacerse pública la relación entre el presidente Evo Morales y una alta exfuncionaria de esa empresa, Gabriela Zapata Montañón (ver por ej. Hannover, 2016). CAMCE se habría adjudicado varios megaproyectos de distinta índole, además de la construcción de la planta de cloruro de potasio en el salar de Uyuni, tales como la puesta en marcha del ingenio azucarero de EASBA, el primer tramo de la vía férrea Bulu Bulu – Montero, el proyecto de provisión de agua Misicuni y contratos con YPFB, entre otros, por más de 600 millones de \$us. En el caso de la planta de KCl, la adjudicación directa se amparó en el D.S. 29576 del 18/05/2008 que autorizó a las Empresas Públicas Nacionales Estratégicas la contratación directa de Obras, Bienes, Servicios Generales y Servicios de Consultoría. Según la investigación de Filomeno (2016) la contratación de CAMC fue irregular. Además, CAMCE desarrolló polémicos procesos de adjudicación de obras similares desde 2003 en Venezuela (Deniz, 2016).
 - 52 La empresa Ercosplan fue responsable del diseño de la planta de cloruro de potasio por un monto de \$us 4,82 millones. Según la magnitud del diseño, dicha planta generará 500 nuevos empleos. La contratación de una empresa extranjera para este diseño recibió críticas de parte de profesionales bolivianos, pues Bolivia tiene los recursos humanos suficientes para este fin (ver por ej. Escalera, 2014).
 - 53 El contrato se firmó en Uyuni el 16 de agosto de 2016. El producto de este estudio debería estar listo en el primer trimestre de 2017, después de lo cual se debería iniciar la construcción de la planta industrial de carbonato

diferencia de la anterior, será implementada en tierra firme. Existe aún limitada información respecto a las implicaciones de la escala de este proyecto en el uso de recursos como el agua.

Respecto a la fase III, se deben señalar los siguientes avances. En abril de 2012 se firmó un contrato de compra llave en mano de una planta piloto de baterías de ion litio con la empresa china Lin Yi Dake Ltda., por un monto de \$us 2,9 millones⁵⁴. La planta fue inaugurada en febrero de 2014 en La Palca, Potosí, con una capacidad de producción diaria de 1.000 baterías para celulares o computadoras y 40 para bicicletas o coches, y una inversión total de \$us 3,7 millones⁵⁵. Se trata de una planta de ensamblaje de baterías, que funciona actualmente con materiales importados.

En noviembre de 2014, se da luz verde a la instalación del Complejo Industrial Piloto para la Fabricación de Baterías de Litio, que se edificará con más de 40 millones \$us. En noviembre de 2015 se firma contrato con la empresa francesa ECM Green Tech para la instalación de una planta de producción de materiales catódicos de litio, también en La Palca, donde ya funcionaba la instalación de ensamblaje de baterías de litio⁵⁶. Se trata del Proyecto del Centro

de litio, que se espera esté lista en el primer semestre de 2018, con una capacidad de 50.000 t por año, según declaraciones del gerente.

- 54 En marzo 2012 se firmó un Acuerdo de Principios y en julio un contrato *Joint Venture* con el consorcio coreano KORES-POSCO, para establecer una empresa de capital mixto y montar una planta piloto de materiales de cátodos de litio; pero el acuerdo finalmente no prosperó por desacuerdos en el tema de propiedad intelectual.
- 55 Según La Razon (18.02.14) “Bolivia ya ensambla baterías de litio para celulares y bicicletas”, de este total \$us 715.000 corresponden a la “compra de insumos para el ensamblado”, lo que explica la diferencia de los montos. Según la GNRE el objetivo inmediato de la planta piloto de baterías es la capacitación de técnicos bolivianos y el entendimiento de la tecnología proporcionada por la empresa LinYi Dake para la evaluación de técnicas de producción industrial.
- 56 Según la GNRE, ECM Green Tech realizará también un estudio de los materiales catódicos, se encargará del suministro de equipos y materiales, instalación, supervisión técnica, puesta en marcha de la planta piloto de materiales catódicos, capacitación, y lo más importante, la transferencia de tecnología de líneas de producción piloto de dos tipos de cátodos de

de Investigación Desarrollo y Pilotaje (CIDYP). El costo de este proyecto más la transferencia de tecnología es de algo más de 26 millones de Bs (\$us 3,74 millones) y un plazo de 16 meses. Es decir es previsible su entrega el primer trimestre de 2017. Según Flores (2016), hasta noviembre de 2016 existía un avance del 75% en la construcción, que prevé concluir en enero de 2017.

Finalmente indicar que en las plantas de Llipi Llipi en Uyuni, La Palca en Potosí, y el centro experimental Tauca en Coipasa, se emplean un total de 180 trabajadores (Roque, 2016).

2.4.2. Origen y motivaciones del proyecto estatal 2008 - 2014

En este punto se pretende describir el primer escenario de actores de la región productora sobre el que se construyó la fase piloto⁵⁷. Se explica la importancia del carácter del vínculo entre el gobierno central y los sindicatos campesinos de Nor Lípez para la implementación de las primeras plantas entre 2008 y 2014.

El proyecto de industrialización del litio en el salar de Uyuni deriva de una solicitud de los sectores campesinos representados por la Federación Regional Única de Trabajadores Campesinos del Altiplano Sur (FRUTCAS). Así se establece un *eje articulador* –un vínculo político claro– entre el sector campesino sindicalizado y el instrumento político MAS-IPSP. Así, la implementación del proyecto deriva de una decisión del Presidente Morales de implementar un proyecto de industrialización del litio en el salar de Uyuni, a solicitud de estos sectores campesinos de esa región. La industrialización del litio forma parte de la lucha histórica por los recursos naturales de la FRUTCAS (Vargas, 2010; FRUTCAS,

litio: Óxido de Manganeso Litio (LMO) y Níquel Manganeso Cobalto Litio (NMC). Según Flores (2016), “la materia prima que este proyecto emplea es el Óxido de Manganeso mayor al 98%, Sulfato de Hierro mayor al 98% y Ácido Fosfórico”, además del carbonato de litio.

57 Si bien existe un capítulo sobre la gobernanza del litio, donde se describe en detalle los intereses de los actores, este acápite presenta la dotación de actores políticos con el que el proyecto contaba desde el inicio de su ejecución y como cambiado este capital político desde 2008.

2009); además impulsaron el Plan de Desarrollo Regional Integral del Suroeste Potosino (PDRISOP) desde 2003.

De acuerdo a los líderes de FRUTCAS, existe un antecedente histórico que explica la “tuición” de la FRUTCAS sobre el proyecto en la región productora: “el 85 nos enteramos que había grandes reservas de litio en nuestro salar [...] Entonces, el año 1989 al 1992, aparece la *Lithco*⁵⁸ queriendo adjudicarse la explotación de litio. [En CIRESU⁵⁹] no había un solo representante de aquí, de la región [...] aceptaron que seamos parte como delegado adscrito [...] A partir de ello hemos tenido acceso al proyecto que tenían, lo hemos revisado y todo era a favor de la empresa transnacional. [...] Por eso hemos resistido esta situación, no hemos permitido que se entregue a la *Lithco*” (Conversatorio con FRUTCAS 11.05.13).

Este antecedente explica el interés de la FRUTCAS sobre el proyecto y su liderazgo en la región productora⁶⁰. En este sentido, la estrategia de implementación en esa etapa se basó en la relación: Poder Ejecutivo (Evo Morales) - MAS/IPSP - FRUTCAS (Fig. 6). Las organizaciones particularmente conectadas al sindicato campesino, fueron la base social y política en la que se respaldó la

58 Se refiere al primer intento de adjudicación del aprovechamiento del litio a la empresa internacional *Lithium Corporation* en 1989 y la posterior licitación internacional.

59 Según la Ley N° 719 de 1985, CIRESU era el ente estatal encargado de licitaciones, asociaciones y suscripción de contratos para la exploración, explotación, beneficio y comercialización de los recursos del salar de Uyuni. En esta organización participaban niveles nacionales y subnacionales.

60 “A partir de eso hemos dicho no a las transnacionales y el litio debe ser explotado por los propios bolivianos, hemos propuesto una explotación 100% estatal. [...] Entonces planteamos al presidente y el presidente Evo Morales dijo que hagan el proyecto, lo cual fue el 2008 y nos dieron un término junto a la COMIBOL. El proyecto lo hicimos junto a algunos profesionales entendidos en la materia, amigos profesionales con los que se presenta el proyecto y se inicia la construcción de la planta piloto el 2009. [...] Se empieza a trabajar con la planta piloto de litio, nosotros hemos formado parte de eso, [...] nosotros hemos dado las iniciativas para sugerir el lugar donde hay mayor concentración de litio. [...] Se empieza a construir la planta piloto de litio y podríamos decir que hemos pisado fuerte al inicio” (Conversatorio con FRUTCAS 11.05.13).

implementación del proyecto desde 2008. No obstante, este eje articulador se diluyó paulatinamente desde la huelga de hambre de los trabajadores de la planta en mayo de 2012, reclamando derechos laborales y por la inadecuada administración del proyecto⁶¹. Esto provocó el alejamiento de la FRUTCAS, generando desconfianza entre los actores⁶².

El debilitamiento de este eje articulador se explica por susceptibilidades de parte de los dirigentes campesinos y del Ejecutivo (el Presidente y dirigentes del MAS/IPSP). De los dirigentes campesinos: (i) dudas sobre el manejo administrativo de adquisiciones de equipos, retrasos y posibles irregularidades en el proyecto y (ii) dudas acerca de la competencia del Gerente del proyecto; y (iii) la posibilidad de fracaso de la estrategia de 100% estatal y riesgo de licitación. Del nivel político central se tiene dudas sobre: (i) posible presión de FRUTCAS para el cambio de Gerente de la GNRE; (ii) posible incitación a la movilización de los trabajadores de la planta; y (iii) la intención real pudo ser el restablecimiento del primer equipo científico “que diseñó el proyecto”⁶³. Esta relación se debilitó hasta fines de 2012 y se intenta recuperar con cierta dificultad.

Luego, la implementación excluyó la participación del Complejo Industrial de Recursos Evaporíticos del Salar de Uyuni CIRESU. Según la Ley 719 de 15 de febrero de 1985 se creó el CIRESU con el objeto de explorar, explotar, industrializar y comercializar los recursos evaporíticos de la cuenca del salar de Uyuni, con

61 La huelga duró una semana desde el 9 de mayo. Se pidió además la renuncia del Gerente del proyecto Ing. Alberto Echazú al que se le culpaba de un inadecuado manejo administrativo (El Potosí, 10.05.12).

62 “Inicialmente FRUTCAS estaba bien metido con el proyecto, nos tomaban en cuenta llamaban a reuniones [...] pero después los trabajadores [de la Planta] han hecho una movilización por cuestiones de alimentación o no sé de qué cosas. Y eso la Gerencia [...] nos echaron la culpa [...] y fue la situación que ha alejado a FRUTCAS y en este momento hay casi nada de participación [...] no hay control social al proyecto del litio, absolutamente nada” (Entrevista a dirigente de FRUTCAS, 22.06.13).

63 Se refiere al retorno del jefe del equipo científico que inició el proyecto: Ing. Guillermo Roelants.

participación económica mayoritaria del Estado. CIRESU tuvo un rol crucial en la etapa denominada neoliberal, para definir las modalidades y términos para la licitación internacional de la explotación del litio en el periodo 1989 - 1992. No obstante, después de 2006 CIRESU se vinculó casi exclusivamente al control de las cooperativas que hacen uso de la ulexita⁶⁴.

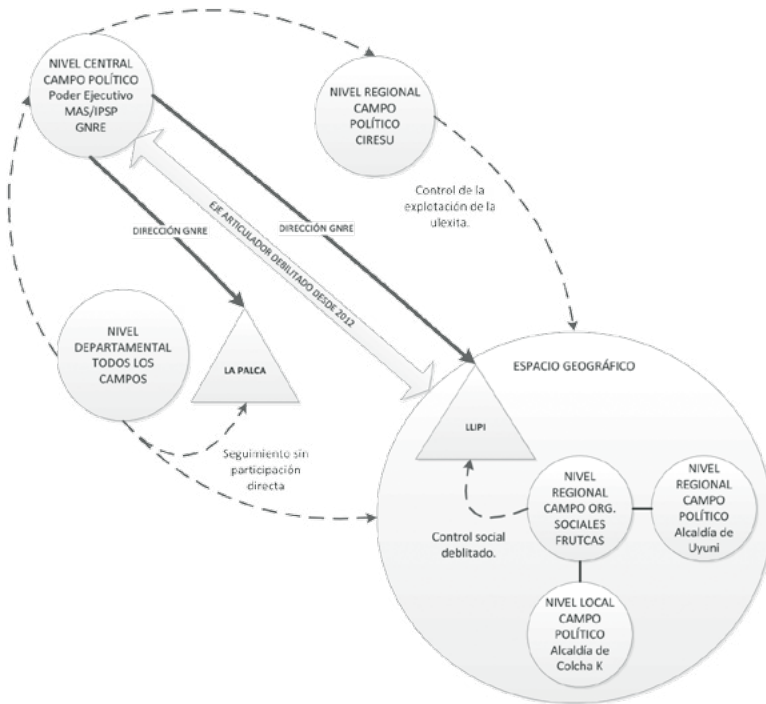
No está claro el rol del nivel subnacional en este contexto. El Gobierno Departamental de Potosí (GDP) acompañó el proyecto central y respaldó políticamente los avances; pero no participó activamente del proyecto como socio en sus orígenes. Como se explicó anteriormente, desde agosto de 2013 la GNRE ha abierto un nuevo espacio de intervención en torno a la industrialización del litio en la localidad de La Palca, cerca de la ciudad de Potosí. Este hecho se derivó, entre otras cosas, de la demanda de que exista también “un beneficio al departamento”.⁶⁵ Respecto a los municipios, si bien tampoco existió directa participación formal de este nivel en la génesis del proyecto, las alcaldías de Uyuni y Colcha K estuvieron afiliadas ideológicamente a la dirigencia del FRUTCAS, de modo que formaron parte de este eje articulador

64 “Dentro de sus principios de creación [de CIRESU], no solamente está la explotación y el control, sino también la industrialización de esos recursos [...] debía ser la encargada de poder iniciar el estudio de la explotación del litio, pero [...] el gobierno crea otra institución paralela que es la Dirección General de Recursos de Evaporíticos [...] dependiente de COMIBOL [...]. La otra alternativa podría haber sido potenciar CIRESU para que se encargue de estructurar sus bases y que sea responsable de la explotación” (Entrevista con personal de CIRESU, 11.05.13).

65 “Nos han planteado que la planta de batería, debe estar ubicada específicamente en el suroeste potosino y no así en La Palca. Pero este tema lo vemos como departamento, porque creemos que esto es una de las iniciativas del tema de las baterías. Hay otras iniciativas que necesariamente deben realizarse en el suroeste potosino (...) mediante el litio pretendemos integrar a toda Bolivia. No vamos a sectorizar el tema de la explotación del litio. Con toda certeza, los hermanos de suroeste potosino, también van a tener sus créditos correspondientes, pero eso significa que tampoco podemos plantear el marginamiento de la ciudad de Potosí o de otros departamentos” (Entrevista con Secretaría General del Gobierno Departamental de Potosí, 06.06.13).

del proyecto desde sus inicios. En este sentido, se explica mejor el radio de influencia en Colcha K, en calidad de grupo político municipal, no así en las poblaciones vecinas como Llica⁶⁶.

Fig. 6. Eje articulador para la implementación del proyecto estatal del litio



Fuente: Elaboración propia.

Por tanto, la génesis y la implementación del proyecto estatal se sustentó desde el 2008 en el respaldo e impulso político de la base campesina de organización sindical, principalmente de las

66 Los candidatos del MAS-IPSP en las elecciones municipales 2010, en la región SOP, fueron principalmente de origen sindical. Ganaron esa elección en toda la región SOP, excepto en Llica.

provincias Nor LÍpez y Quijarro. Este eje articulador excluyó la directa participación del nivel departamental y de CIRESU. El eje tiende a diluirse desde el segundo semestre de 2012, lo que afectó el control social del proyecto. Desde entonces se trata de recomponer la relación nivel central - nivel regional (FRUTCAS). Los alcaldes de Uyuni y Colcha K como ex dirigentes de la FRUTCAS, se articulan a ésta ideológicamente, hecho que no se ha modificado hasta el 2016.

2.5. Los cuellos de botella en la región productora

De acuerdo a las características descritas, en el ámbito geográfico los factores críticos que problematizan el aprovechamiento del litio del salar de Uyuni son:

- El ecosistema semi desértico del SOP, debido a los bajos niveles de agua superficial, altas tasas de evaporación y escasez de lluvia, impone límites naturales al uso intensivo de recursos naturales en el salar de Uyuni y a la tecnología de extracción de las sales de litio:
 - Existe limitada disponibilidad de agua para nuevos procesos mineros de la escala de este proyecto. El uso del agua para la escala industrial tiene un alto costo de oportunidad, pues las estrategias y medios de vida tradicionales (complejo quinua - ganado camélido) dependen del ciclo hidrológico.
 - La tecnología tradicional basada en piscinas de evaporación, aplicada en este proyecto, se limita por el régimen de precipitación pluvial en la región. Pero además, se limita porque la tasa de evaporación en Uyuni es casi tres veces menor que otras regiones productoras, como Atacama en Chile.
 - La reposición de las sales de litio desde los depósitos volcánicos, vale decir el nivel de flujo natural de las sales desde la cuenca del río Grande, puede afectarse por un manejo inadecuado de las características hidrológicas.

- Las condiciones geológicas y fisicoquímicas de la salmuera de Uyuni también imponen restricciones al proceso productivo:
 - La baja concentración del litio en el salar de Uyuni, dificulta establecer/encontrar una tecnología con los mismos niveles de efectividad de salares vecinos. Si bien existe una alta concentración de litio en el delta del Río Grande, esta zona constituye menos del 90% del salar; no es representativa del salar de Uyuni.
 - La alta concentración de magnesio del salar de Uyuni haría inconveniente la aplicación de tecnologías que son eficientes en salares con alta concentración de azufre, por eso la tecnología *Footo* fue eficiente en la región de Atacama.

En cuanto a la estrategia de implementación con que se inició el proyecto estatal, como inversión pública de aprovechamiento del litio del salar de Uyuni, pueden establecerse algunas limitaciones y obstáculos. En las entrevistas y visitas a las plantas se identificó cuatro grupos de problemas clave, que se acumularon hasta el 2012:

- i) Problemas administrativos: procesos largos de *desaduanización* que incidieron en el retraso en adquisición de equipos, que tardaron en llegar a la planta entre 3 meses hasta más de un año. Así también controversias al interior del equipo técnico, que derivaron en cambios en la Gerencia en abril de 2012, un mes antes de la huelga de los trabajadores de la planta.
- ii) La lentitud del avance científico: las dificultades técnicas para encontrar una manera eficiente de uso de las salmueras del salar de Uyuni, debido a sus particularidades y diferencias sustantivas respecto a otros salares como Atacama. Aquí se menciona por ejemplo la alta proporción magnesio respecto al litio (20 g de magnesio: por 1 g de litio) y las dificultades que se tuvo hasta adquirir sulfato de litio, que se obtuvo recién el 2011. La investigación estaba orientada hasta el 2011 hacia la obtención de carbonato de litio, por el *método de los cloruros*; pero conforme se fue implementando en las piscinas, donde

no se había hecho aún tratamiento químico, se obtuvo sulfato de litio. Esto llevó a un viraje en la estrategia de obtención del carbonato de litio a fines del 2011, donde se modificó la estrategia tecnológica hacia el *método de los sulfatos*.

- iii) Los factores climáticos adversos, lo cual tiene que ver con las limitaciones impuestas con la geografía⁶⁷: la existencia de afluentes en el delta del Río Grande, que inundaron las piscinas de evaporación, dificultando el acceso a las mismas, hasta septiembre de 2010. Este suceso no es menor, debido a que las piscinas de evaporación están expuestas al sol durante todo el año, que coincide con la época de lluvias de diciembre a marzo. Este hecho no se ha solucionado.
- iv) La existencia de dos visiones dentro del equipo de gobierno, lo que habría provocado cambios de personal, particularmente en la Gerencia. Estas dos visiones, son las siguientes: (1) La primera es una visión estatista y nacionalista, que reclama el 100% de participación boliviana en cualquier proceso de aprovechamiento e industrialización de los recursos evaporíticos; (2) la otra visión responde a un pensamiento pragmático y de libre mercado, que abre posibilidades de establecer alianzas con empresas privadas extranjeras, aprovechando su liderazgo tecnológico en el proceso de industrialización de los recursos. Ninguna de las visiones se opone a un proceso de generación de valor agregado; a su vez, estas visiones continúan concentrándose en la generación de renta.

Hasta aquí podemos decir que los mecanismos utilizados para la implementación definen un primer contexto político. Pero también, el desempeño del proyecto es referente esencial, pues es la materialización de esta política pública en hechos y datos concretos de la realidad. Entre los rasgos más importantes podemos mencionar tres:

67 “La lluvia que superó todo registro de los últimos años, la intensa nevada caída en el invierno y bloqueos de carreteras por varias semanas por conflictos regionales en el suroeste potosino, [tales como] los conflictos por límites [...] y otras movilizaciones” (GNRE 2011). Se menciona también incumplimiento de proveedores en la entrega de equipamiento e insumos.

- a) Es un proyecto con baja eficiencia y escasa efectividad en el cumplimiento de metas de producción. Esto convive con una elevada inversión dependiente de crédito público, concentrada en construcción de infraestructura (plantas y piscinas de evaporación); pero también con inciertos resultados en el avance tecnológico.
- b) El segundo rasgo es la intervención prioritariamente central y 100% estatal. Existe baja participación subnacional, debido a que el litio se cataloga como “recurso estratégico”. Es decir, que el marco normativo impone un límite a la intervención de los actores subnacionales y que no sean del sector público gubernamental.
- c) La tercera característica es la existencia de dos nexos que sustentan la vida del proyecto: i) un nexo técnico - administrativo directo entre el centro técnico-político en La Paz (GNRE) y el personal de las plantas; vínculo que sufrió un desgaste temporal después del desplazamiento del primer equipo técnico liderado por Guillermo Roelants; y ii) un nexo político entre La Paz y la región productora, principalmente Colcha K, que se sustentó a través del accionar de los dirigentes y exdirigentes de FRUTCAS. Este nexo fue debilitándose desde el 2012, después del cambio de la gerencia y la primera movilización de los trabajadores de la planta.

CAPÍTULO 3

Mercado del litio: sueños, burbujas y mitos

La tensión del desarrollo no se encuentra tanto en la pugna entre las ganancias y los costos económicos, como en la pugna entre la meta y la ignorancia y desconocimiento del camino que conduce a esta meta
(Albert. O. Hirschman)

3.1. Introducción

En este capítulo se entiende el mercado mundial del litio como un espacio fluido de actores y capitales, donde se movilizan las acciones del proyecto estatal boliviano, para llevar el litio –con o sin valor agregado– desde la salmuera de Uyuni hasta las cadenas globales de producción de las industrias que demandan este recurso natural y sus aplicaciones. Esta parte del texto, tiene como objetivo describir las características del mercado del litio, incluyendo su estructura, los flujos de producción y consumo, la generación de valor agregado, las estrategias empresariales que sostienen el crecimiento del mercado desde la década de los 80 y sus implicaciones para Bolivia.

En la primera parte se presenta un breve marco analítico que ayuda a interpretar los hallazgos, luego una descripción de los productores de carbonato de litio y otros derivados de litio, sus estrategias empresariales, la situación de las reservas de litio en el mundo y la dimensión del proyecto boliviano en este contexto. En la segunda parte se presenta la situación de la demanda del litio en

el mundo, los usos diversos del litio y la descripción del contexto de esta demanda durante la primera fase del proyecto boliviano (la fase piloto) que duró hasta 2015. La tercera parte establece un primer análisis de oportunidades y amenazas de mercado para el proyecto estatal boliviano, en el contexto en el cual inició el proyecto y dio sus primeros pasos. Finalmente, la cuarta parte de este capítulo realiza una revisión más detallada de las perspectivas del mercado de industrias basadas en litio, desde el clásico análisis de la demanda de baterías ion-litio y automóviles eléctricos. Al final de esta parte, se cierra con un acápite conclusivo de los escenarios y riesgos de mercado que podría enfrentar la fase industrial del proyecto estatal boliviano.

3.2. Consideraciones teóricas

No se presenta en este capítulo un típico estudio de mercado. Esta parte de nuestra investigación no pretende ser demostrativa. La premisa de partida es: la sociedad necesita tener acceso a información organizada sobre cómo funciona hoy el mercado del litio y qué implica para pequeños o nuevos emprendimientos con las características del proyecto estatal boliviano. Interesa que el lector tenga en mente, a lo largo del capítulo, que existen determinados desafíos para las nuevas inversiones en litio. Para el caso boliviano deberían considerarse, por ejemplo los siguientes puntos de partida, que servirán para orientar el análisis: i) el proyecto boliviano proviene de una economía no avanzada o tecnológicamente retrasada; ii) es autónomo, es decir, impulsado por inversión 100% estatal, en el sentido que no tiene participación de capitales privados, ni extranjeros, ni sub-nacionales; iii) iniciativa que tiene el objetivo de industrializar la materia prima, que en este caso es el carbonato de litio; iv) pero intenta insertarse paralelamente en la economía globalizada, a través de la exportación de este recurso natural como materia prima; y v) pretende liderar el mercado del litio desde el 2020.

Respecto al retraso tecnológico y la industrialización se ha escrito bastante. Interesa rescatar algunas categorías de análisis, partiendo en este caso del pensamiento latinoamericano cepalino. El primer aspecto a considerar será la relación centro-periferia. Esta concepción parte de que existe un sistema económico mundial con división internacional del trabajo; y que según ésta un grupo de países (la periferia) tendría el papel de proveedores de materias primas y otro grupo (el centro) se encargaría de la industrialización⁶⁸. Esto va en contrapartida al concepto de ventajas comparativas, según la cual es bueno que cada país se especialice en lo que es más eficiente, ya que así el fruto del progreso técnico se repartiría de manera óptima entre todos los involucrados, beneficiándose todos ya sea por la baja de los precios de los productos o por el alza de los salarios.

En este sentido, las grandes diferencias entre centro y periferia se explican porque estas ventajas del desarrollo tecnológico no llegan de la misma manera a todos. De ahí se plantea que la industrialización es la única forma en que los países de la periferia puedan acceder a los beneficios del progreso técnico (Prebisch, 1949). Esta escuela desarrollista promovió la primera ola de industrialización en América Latina y parece ser la inspiración de los deseos de industrialización prevalecientes en la actualidad.

El incremento de tecnología en sectores dotadores de materias primas, sin conexiones hacia adelante o hacia atrás, es otra de las características del modelo centro-periferia. Este es un rasgo característico de las operaciones de extracción de recursos mineros en general, pues se manifiesta la dependencia tecnológica del *know how* de las empresas productoras, pues: i) tienen

68 Según Rodríguez (2001) como centro se considera a “las economías donde primero penetran las técnicas capitalistas de producción; la periferia en cambio, está constituida por las economías cuya producción permanece inicialmente rezagada desde el punto de vista tecnológico y organizativo. Este fenómeno ocurre cuando el progreso técnico solamente penetra donde se hace necesario para producir materias primas a bajos costos”.

amplias capacidades de inversión, ii) cuentan con departamentos de investigación de gran desempeño, frecuentemente conectados con universidades y gobiernos de los países de origen de estas empresas; iii) los resultados de la investigación son registrados como propiedad intelectual de dichas empresas (patentes) y no son de libre acceso por un largo tiempo.

El fenómeno de dependencia tecnológica ha sido objeto de extensos estudios en ciencias económicas y sociales. Para introducir en la reflexión teórica basta con mencionar que en esta pugna por alcanzar el desarrollo industrial y aprovechar las ventanas de oportunidad del mercado mundial –en el sentido de nuevas revoluciones tecnológicas–, las economías retrasadas tienen opciones reales de llegar a converger en el desarrollo de las más adelantadas (*catching-up*). La realidad ha demostrado que esto es posible, como sucedió con los “tigres asiáticos”, así como con los países emergentes (como China). De modo que se considerará el enfoque centro-periferia ya no como un modelo estático, sino dinámico, posible de modificar. No obstante, existen condiciones y capacidades que deben construirse para lograr efectivamente, aquello que Pérez (2010) denomina “difusión de las revoluciones tecnológicas”⁶⁹.

Los retos de proyectos estatales, sin experiencia en una rama industrial de permanente ascenso, conlleva otras tantas implicaciones en la teoría económica, más allá de la tecnología. En el proyecto boliviano conviven los sueños de industrialización con los objetivos de inserción internacional vía exportaciones. El entusiasmo del gobierno nacional por dar a entender a la sociedad que el 2020 Bolivia decidirá el precio del litio y será uno de los mayores productores, obliga a una revisión relativamente

69 Aceptar como punto de partida la advertencia de Carlota Pérez (2010) que dice que: “las transformaciones tecnológicas y económicas de los países centrales del sistema mundial y de las corporaciones líderes de las principales industrias determinan el contexto donde tienen lugar los procesos de convergencia en el desarrollo (*catching-up*)”. Y que además, estos procesos suelen tomar tiempo y esfuerzo.

pormenorizada de barreras de mercado que podría enfrentar tan importante desafío.

Estamos hablando aquí de un escenario de economía globalizada, donde se debe alcanzar la máxima competitividad para así liderar tecnologías de punta, aun en la esfera de producción de materias primas. La teoría centro-periferia, si bien ayuda a establecer las condiciones históricas en las cuales se desenvuelven los actores, no alcanza explicar la dinámica de las relaciones en su integridad ya en un mercado globalizado. Entonces, para analizar industrias globales como la del litio y sus ramificaciones, se complementará la visión histórica con un enfoque de gobernanza de mercados globales a través del concepto de cadenas productivas o cadenas globales de valor (Gereffi, 2005; 2001). Este permitirá comprender mejor la forma de organización de las empresas multinacionales protagonistas del mercado actual y su relación con otros actores clave, tales como los gobiernos y las regiones productoras⁷⁰.

Se entenderá como cadena global de valor a la estructura de gobernanza de aquellos sectores de la economía que producen para los mercados globales (Gereffi, 2005), que en este caso corresponden a los sectores productivos en la cadena de valor del litio. De modo que se entiende que el mercado del litio pertenece a una organización industrial de escala global⁷¹. En este marco será crucial analizar hasta qué punto sería posible el ascenso industrial (*upgrading*) de proyectos como el boliviano, con perspectivas de evadir el patrón primario exportador que acecha estas economías.

70 Este abordaje del tema permite enlazar el análisis de mercado con el análisis de gobernanza, que se presenta más adelante en este libro. Asimismo, esta adopción de categorías no impide tener una visión crítica acerca de los peligros de la relación asimétrica entre empresas multinacionales y gobiernos.

71 Las empresas deciden: qué producir dentro de la empresa (*insourcing*) o fuera (*outsourcing*), dónde se localizan o si conviene que toda la producción esté en la misma propiedad y organización (integración).

3.3. Primer contexto de información sobre el litio boliviano

Primeramente, el litio no se encuentra en forma pura en la naturaleza. La producción de compuestos de litio de alta demanda industrial, tales como el carbonato de litio, el hidróxido de litio, el cloruro de litio, así como el aislamiento de litio metálico, emplea procesos industriales con distinto nivel de complejidad. El grado de sofisticación de estos procesos depende del tipo de compuesto que se desee obtener, tipo de depósito de donde se extrae el litio, condiciones geográficas del lugar de explotación y el avance en el desarrollo de tecnologías de bajo costo, adecuadas a cada sitio⁷².

El litio es uno de los metales más prometedores de la industria de baterías, que se demandan para computadoras portátiles, cámaras y teléfonos celulares inteligentes. Las baterías de litio ya se están utilizando en vehículos eléctricos; negocio liderado por aún pocos países. Este sector tendrá el mayor impacto en la demanda mundial de litio en los próximos años. Las pequeñas inversiones tendrían bajas posibilidades de éxito, salvo que recurran a la estrategia de fusiones y adquisiciones, tengan un nicho de mercado asegurado o logren producir con menores costos (Berry, 2012).

Las salmueras son todavía la fuente más importante y más rentable de litio a nivel global. Los mayores productores en salmueras se encuentran en la región denominada Triángulo del Litio, conformado por los depósitos de salmuera de Chile, Argentina y Bolivia. De éstos, Bolivia es el país que aún no ha

72 Las condiciones geográficas que determinan la variación de los costos de producción incluyen: el clima (por ej. niveles de precipitación pluvial y evaporación natural); grado de aislamiento geográfico respecto a centros industriales, red energética y centros de consumo; disponibilidad de yacimientos de carbonato de sodio y otros insumos utilizados en el proceso de extracción; disponibilidad de agua para procesos de solvatación y otros procesos; presencia y concentración de otros iones en la salmuera como ser sulfatos y sales de magnesio, entre tantos otros.

iniciado la producción de la fase industrial, a pesar de haber iniciado el 2016 la comercialización de volúmenes muy pequeños; mientras que Chile y Argentina tienen más de 20 años de experiencia en la exportación de este recurso natural hacia los centros industriales.

Ballivian & Risacher (1981) calcularon en 5,5 Mt (millones de toneladas) de recursos⁷³ de litio en la salmuera de la costra del salar de Uyuni y entre 0,06 y 0,6 Mt en el sector de río Grande del mismo salar, estimando en total 6,1 Mt. Pero, ¿qué significado tienen estas cifras en relación a las disponibilidades de litio en países vecinos y en el mundo? Para analizar las perspectivas reales del proyecto estatal, más allá de lo que suponen las políticas y acciones de los gobernantes, así como las expectativas de la sociedad boliviana, es necesario profundizar en el conocimiento del significado del litio del salar de Uyuni en el contexto de la globalización del mercado de materias primas y el futuro del litio en el mundo.

3.4. Las fuentes del litio y el Triángulo del Litio

El litio *no es* un recurso escaso; se encuentra en diversas formas y está ampliamente distribuido en el mundo. Las principales fuentes utilizadas son rocas minerales (llamadas *pegmatitas*) y salmueras

73 En este documento se diferencian los conceptos de recursos, base de reservas y reservas, de la siguiente manera: *i*) Recurso: es la concentración de material sólido, líquido o gaseoso, que ocurre en la naturaleza, encima o dentro de la corteza terrestre en tal forma o cantidad que sea actual o potencialmente factible la extracción económica de una materia prima (*commodity*) a partir de dicha concentración; *ii*) Base de reservas: es aquella parte de un recurso identificado que reúne mínimos criterios específicos químicos y físicos relacionados con las actuales prácticas de producción y minería, incluyendo el grado, calidad, número de estratos y profundidad; y *iii*) Reserva: aquella parte de la base de reservas que podrían ser económicamente extraídas o producidas en el momento de su determinación (Grosjean *et al.* 2012 y Gruber *et al.* 2011, basados en las definiciones técnicas de USGS 2012 y USGS 1980).

(los salares), que son por el momento los depósitos de explotación más rentables. Ahora bien, podemos plantear como pregunta inicial, a fin de ingresar al análisis: ¿Existe suficiente litio, en fuentes actualmente explotadas, para cubrir el crecimiento de la demanda de este recurso natural en la industria?

No es una pregunta fácil de responder y no existe una sola versión para responder a esta pregunta; intentaremos apuntar las versiones científicas más confiables y publicadas. En primer lugar, se acepta como criterio general que existe suficiente litio en el mundo para enfrentar los retos tecnológicos futuros inmediatos. La disponibilidad de recursos y la cantidad de reservas son aún en este momento adecuadas para cubrir el posible crecimiento exponencial de la demanda de litio para los próximos años.

Los recursos *in situ* de litio a nivel mundial, es decir aquellas fuentes naturales que deberán someterse a un proceso de extracción del recurso, se estiman en alrededor de 39 Mt, entretanto que las proyecciones de consumo para el periodo 2010 - 2100 no exceden las 20 Mt (Gruber, *et al.* 2011). Así, la demanda creciente de litio no llegaría a exceder la cantidad de recursos conocidos actualmente hasta fines del siglo XXI. Incluso, hasta hace un par de años, otros autores afirmaban que para el lustro 2015 - 2020 existiría una sobre producción de compuestos de litio, que excedería la demanda de baterías para automóviles eléctricos, pues las preferencias de los consumidores se modificarían a ritmos inferiores a la producción de baterías de litio (Evans 2012 y Clarke 2011a). Estos autores supusieron que los proyectos de extracción de litio iban a iniciar/incrementar su producción antes de 2016, lo cual no pasó precisamente así.

Si existe suficiente litio disponible en el mundo, ¿será que los proyectos de salmuera son competitivos frente a los proyectos de roca, o viceversa? Para los inversionistas, al menos en una etapa de altos precios, sería indiferente explotar salmueras o rocas; mientras que los proyectos de roca, que son más costosos, dejarían de ser rentables cuando los precios sean bajos. La posición de científicos

y analistas es que aun con los mayores costos de extracción de los depósitos de roca, éstos continúan siendo redituables y estratégicos, debido a que se encuentran más ampliamente distribuidos en todo del planeta. Entretanto que los depósitos de salmuera se encuentran restringidos a pocos puntos en el planeta, incluyendo el llamado Triángulo del Litio en Sudamérica. Esto implica mayor vulnerabilidad e incertidumbre en el abastecimiento de litio en el largo plazo. Problemas geopolíticos y de gobernanza en los depósitos de salmuera podrían afectar la sostenibilidad de proyectos de extracción y producción de litio (Egbue & Long 2012; Grosjean *et al.* 2012). Esto impulsa a las grandes corporaciones a diversificar sus fuentes de abastecimiento.

Entonces la ventaja de los depósitos de salmuera no pasa necesariamente por los bajos costos ni por su concentración geográfica. Muchas veces se afirma que el Triángulo del Litio concentra la mayor parte de recursos del mundo (lo cual se verá que es cierto), como una ventaja en sí misma. Pero esto depende de las condiciones políticas e institucionales de acceso y uso de estos recursos en el largo plazo.

La verdadera ventaja de los depósitos de salmuera es la cantidad de recursos (Tabla 6), en comparación con otras fuentes⁷⁴. Kesler, *et al.* (2012) estiman, al menos un total disponible de 21,6 Mt de litio de salmueras en el mundo, tomando en cuenta aquellos depósitos de los que hay información disponible hasta el 2012; mientras que los depósitos de pegmatita sólo llegan a 3,9 Mt (y otras fuentes 5,4 Mt)⁷⁵. Estas cifras se acercan a la propuesta de

74 Por razones de espacio y compatibilidad entre los datos; se muestra en la Tabla 6 sólo información de los sitios más importantes. Asimismo se incluyen cifras actualizadas de K. Evans 2012 (mencionado en Lagos 2012) marcados en la tabla con (*). La categoría “sin datos” incluye a sitios de los que no se tiene información e incluso a los que el autor incorpora en una categoría más amplia. Por ejemplo, K. Evans no desglosa los sitios en China y menciona una sola cifra para todos, equivalente a 0,75 Mt.

75 Rocas y minerales enriquecidos de litio por interacción con salmueras y soluciones hidrotermales (en Serbia y Estados Unidos) y salmueras inusuales en áreas petroleras (en Estados Unidos).

Gruber *et al.* (2011); mientras que Mohr, *et al.* (2012) tiene una estimación más conservadora: 23,6 Mt de reservas totales (68% de las cuales son salmueras), suficiente cantidad para cubrir la demanda futura, con ciertos niveles de incertidumbre desde 2050. Además, existen otras fuentes⁷⁶, que no se encuentran aún en explotación, por sus mayores costos de producción⁷⁷.

Existen pocos estudios que usan los criterios *base de reservas* y *reservas*, que se utilizan para planificar la inversión en cada yacimiento. Si un yacimiento cuenta con apreciables recursos, pero sus reservas no han sido cuantificadas, tendrá menores opciones para adquirir capitales para su aprovechamiento, debido a la incertidumbre sobre los costos de explotación. Lo que está claro es que la mayor cantidad de reservas se encuentra en los depósitos de salmueras continentales (45 a 65% de las reservas totales, dependiendo de la estimación); mientras que en las fuentes de minerales pegmatitas o rocas estaría un 20 a 25% de las reservas de litio del mundo. En este sentido, no solamente es la cantidad de recursos (entendido como el regalo de la naturaleza) una ventaja de las salmueras, sino también la cantidad de reservas (las ventajas técnicas y económicas para su explotación inmediata).

Una vez establecidas las ventajas de las salmueras frente a las fuentes de roca, se pueden empezar a analizar las ventajas de las salmueras de cada país en relación al resto, en particular del salar de Uyuni. En la figura 7 se presentan la base de recursos y reservas por país. Como se observa, Bolivia posee reservas de 2,7 Mt; esto significa que sólo 26,5% de sus recursos están categorizados

76 Además de salmueras y depósitos de roca pegmatita y sedimentaria, están las fuentes de menor importancia como salmueras geotérmicas (1 Mt), salmueras petrolíferas (0,75 Mt), hectoritas (2 Mt) y jadaritas (0,85 Mt), principalmente (Lagos, 2012 y Evans, 2008).

77 Debido a que no se encontraron fuentes fiables, no se tomaron en cuenta datos de depósitos de roca como los de Helmand Basin y Katawaz Basin en Afganistán, así como más de diez depósitos en Rusia (ver por ej. Grosjean *et al.*, 2012).

como reservas⁷⁸. No parece una buena noticia, considerando que se divulgó la idea de que Bolivia tiene de 10 a 100 Mt de reservas, confundiendo con recursos. No obstante, aun con solo 2,7 Mt, los datos científicos también indican que Bolivia ocupa el primer lugar en reservas en fuentes de salmuera, conteniendo el 37% del total mundial en esta fuente. Si se toman en cuenta salmueras y fuentes de roca (Fig. 8), Bolivia ocuparía el segundo lugar con el 24%, pues China tiene fuentes de roca y llegaría al 28,4% de reservas mundiales⁷⁹.

No todos los salares del mundo están en explotación. Los salares que producen mayores volúmenes de litio son: Atacama (Chile), Hombre Muerto y Olaroz (Argentina), Silver Peak (EE UU) y Zabuye, Dongtai y Xitai (China). Uyuni (Bolivia) es clave en términos de recursos y reservas, su producción es aún piloto. En cambio, Hombre Muerto está siendo operado por FMC⁸⁰ (ex *Lithco*)⁸¹; Atacama inició su explotación con la Sociedad Chilena

78 Los datos de reserva del salar de Uyuni, y de los otros salares del Triángulo del Litio en explotación, se han tomado del Meridian International Research (MIR) publicados en Tahil (2007). El MIR también ha evaluado el conocimiento de reservas de litio para 2008 y la factibilidad de explotación, bajo principios técnica y económicamente viables, analizando a detalle el Triángulo del Litio. El MIR justifica el bajo porcentaje de 26,5% de Uyuni, por las dificultades y limitaciones de la geografía de este salar y sus depósitos. Por supuesto, las reservas crecerían si se encontraran tecnologías rentables adecuadas a la *baja concentración del litio* y alto contenido de magnesio, que caracterizan el salar de Uyuni. Para la USGS, Bolivia no tiene aún reservas cuantificadas, mientras que Chile ya cuenta con 7,5 Mt, de un total mundial de 14 Mt (Jaskula, 2017).

79 Los datos de reservas de China incluyen salmueras y fuentes de roca (Jaskula, 2016).

80 Lajos (2012) indica que no debe confundirse FMC Corp (*Lithco*) con FMC; la primera era antes *Food Machinery and Chemical Corporation* y la segunda es *Food Mineral Company*.

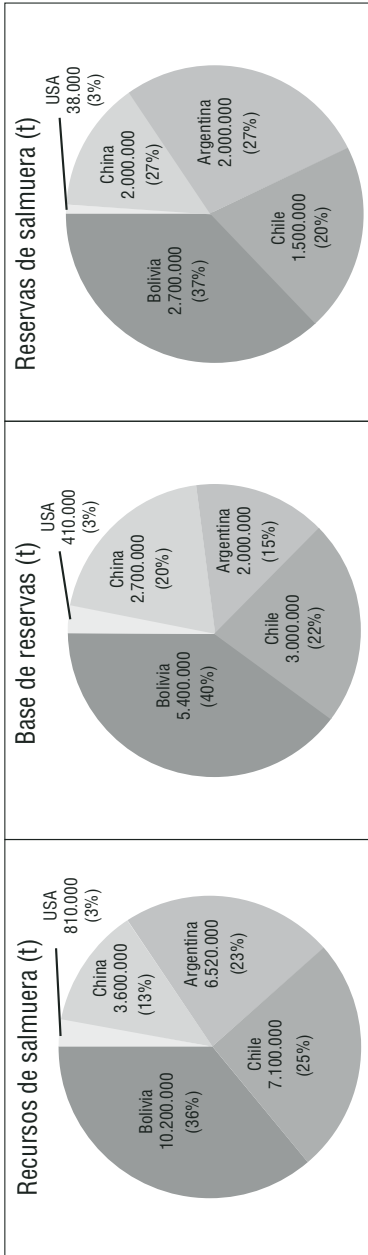
81 FMC llegó a Hombre Muerto después de haber intentado explotar el salar de Uyuni en 1989, por medio de una invitación directa del gobierno boliviano. Esto se explica más adelante en otro capítulo.

de Litio SCL⁸² y la Sociedad Química y Minera de Chile SQM⁸³ y Olaroz está siendo explotada desde 2015 por Orocobre.

Más allá del control de las reservas de salmuera y su explotación, en términos ya de producción de compuestos de litio⁸⁴, Chile y Argentina produjeron y siguen produciendo grandes volúmenes de sales de litio para fines de exportación. No obstante, desde 2014 Chile dejó de ser el principal productor de litio (Jaskula, 2015). Las empresas que trabajan en roca (pegmatita) en Australia habrían incrementado los últimos años su producción⁸⁵, por un ascenso sustancial de las inversiones, precios y mejoras en la tecnología. Finalmente, superaron a Chile en la producción anual 2014 y mantienen el liderazgo desde entonces. Australia es ahora el primer productor de litio (39,5%), seguido por Chile (34,5%) y Argentina (11,2%). Como se puede deducir, el Triángulo del Litio está controlando el 45,8% de la producción mundial (Fig. 8).

-
- 82 En 1980 se conformó la sociedad SCL entre la agencia estatal chilena de fomento a la producción CORFO (fundada en 1939), con un 45% de las acciones, y la empresa extranjera Foote con un 55%. Entre 1988 y 1989, CORFO vende todas sus acciones a Foote (Lagos, 2012). Posteriormente, Foote es adquirida por Chemetall (capitales alemanes), Chemetall se convirtió en subsidiaria de Rockwood Holdings Inc. (capitales americanos), que maneja también Silver Peak en EE UU. El 2015 Rockwood Lithium, pasó definitivamente a manos de la empresa Albemarle (capitales americanos).
- 83 *Soquimich*, es actualmente la Chemical & Mining Co. of Chile Inc. (SQM). Fue creada en 1968 como sociedad mixta para el manejo del salitre, nacionalizada en 1971, en los 80 se privatizó y se adjudicó concesiones exploratorias de litio en Atacama. Desde diciembre de 2012 Sociedad de Inversiones Pampa Calichera S.A., Inversiones Global Mining (Chile) Ltda., y Potasios de Chile S.A. (colectivamente, Grupo Pampa) controla el 31,97% del total de acciones de SQM (Godoy, 2016).
- 84 En el presente documento se utiliza “compuestos del litio” para referirse a los derivados o productos del litio, tales como: cloruro de litio, carbonato de litio, hidróxido de litio, litio metálico, principalmente.
- 85 Las empresas australianas trabajan con fuentes de pegmatita; si bien sus costos de producción son elevados, producen más rápidamente y están más cerca de los centros industriales de Asia. Como se analizará más adelante, debido al ascenso de precios estas operaciones se hicieron muy rentables.

Fig. 7. Litio de salmuera: recursos, base de reservas y reservas por país. 2016



Elaboración propia con base en Jaskula, 2016, 2014, 2012 y 2009; Grosjean *et al.* 2012; Kesler *et al.* 2012; Evans 2012; Gruber *et al.* 2011 y Tahil 2007.

Como se mencionó en la descripción del proyecto boliviano, Bolivia ha logrado extraer y exportar hasta agosto de 2016 un total de 24,3 toneladas de Uyuni. Para presentar a Bolivia en la producción mundial 2015, se está suponiendo que la primera producción de Bolivia (9,3 toneladas) se ha estocado⁸⁶ desde 2013 hasta diciembre de 2015. Como se ve, en el contexto de la producción mundial, esta cifra es

⁸⁶ En este estudio se ha verificado que la primera producción de carbonato de litio en la planta de Uyuni, se dio en realidad desde 2013, tal como se explicó en un capítulo anterior.

aún muy marginal y representa sólo el 0,005% de la producción global de 2015 (Fig. 8).

El salar de Olaroz está siendo explotado por la empresa Orocobre⁸⁷. Se trata de una reciente operación, que inició su producción el 2015. De acuerdo a datos de la misma empresa, este emprendimiento está rindiendo frutos después de siete años de planificación, desarrollo, construcción y verificación de las instalaciones industriales.

Olaroz es la primera explotación nueva en el Triángulo del Litio que empezó efectivamente a producir y comercializar a gran escala con una inversión de 250 millones de dólares. Sólo en el primer semestre 2016 Olaroz produjo 5,3 ktpa LCE, es decir 5.300 t de carbonato de litio; con una tasa de 20 t/día⁸⁸ (Orocobre, 2016). Además, hay que destacar que este proyecto es el primer caso de *joint venture*, en producción de litio, entre empresas extranjeras (un holding) y una empresa pública subnacional. Como se verá más adelante, existen otros proyectos en el Triángulo del Litio, en construcción y desarrollo, que podrían empezar a producir desde 2017.

En este primer contexto, a primera vista, los competidores de la producción de Bolivia estarían en Chile y Argentina. El régimen concesionario y el inexistente capital accionario de los Estados en estas iniciativas, además de problemas geopolíticos, harían aún

87 La empresa australiana Orocobre Ltd., es la mayor accionaria del proyecto Olaroz Lithium. Sus socias son la japonesa Toyota y la Gobernación de Jujuy, a través de una empresa estatal, como se detalla más adelante.

88 LCE significa *Lithium Carbonate Equivalents* o Equivalentes de Carbonato de Litio, que es la unidad convencional de medida de la producción de litio en el mundo, la cual sirve para comparar los volúmenes de producción de distintos derivados del litio. En este caso 1 gramo LCE equivale a decir 1 gramo de carbonato de litio (Li_2CO_3). Se aplican equivalencias para otros derivados, por ejemplo cuando se está hablando de litio metálico: 1 unidad Li metálico equivale a 5,32 LCE. Entretanto que ktpa significa kilo toneladas por año equivale a mil toneladas métricas de LCE por año. Es decir 1 ktpa = 1.000 t/año. Igual que el término LCE, es una nomenclatura técnica convencional en los reportes de producción y consumo de litio a nivel mundial, la cual se utilizará en este texto.

poco factible una alianza entre los tres países del Triángulo del Litio⁸⁹. Pero, en los hechos, el Triángulo controla: 55,1% de las reservas mundiales de litio, considerando salmueras y pegmatita; el 84,5% de las reservas mundiales considerando sólo salmueras; y el 45,8% de la producción global de compuestos de litio (principalmente carbonato de litio). Sólo un cambio en las políticas de explotación de estos recursos, tendiente a la homogeneidad de políticas en los tres países, harían factible la conformación de un “cartel” de productores en Sudamérica.

89 Si se revisan las posiciones de los actores en el mapa del Triángulo del Litio (aspecto que excede los alcances de este libro), podrían verificarse si existen condiciones sociales (capital social) y políticas (voluntad política en los liderazgos) para establecer vínculos concretos o negocios tripartitos o binacionales en el tema del litio. El escenario chileno está en movimiento, equivalente a una crisis institucional derivada por un escándalo dentro de SQM (Godoy, 2016), lo que podría modificar en el corto plazo las reglas del juego que habían caracterizado el régimen concesionario en Chile. El cambio presidencial en Argentina fue percibido desde los inversores extranjeros como un avance importante para el retorno de este país a “una economía globalizada”, pues Macri implementó medidas clave como la eliminación de retenciones a las exportaciones mineras (Lithium Americas, 2016). Finalmente, entre 2014 y 2016 se dieron algunas señales de acercamiento, particularmente en Argentina y Bolivia (ver por ej. conversaciones entre el gobernador de Jujuy y el gobierno de Evo Morales).

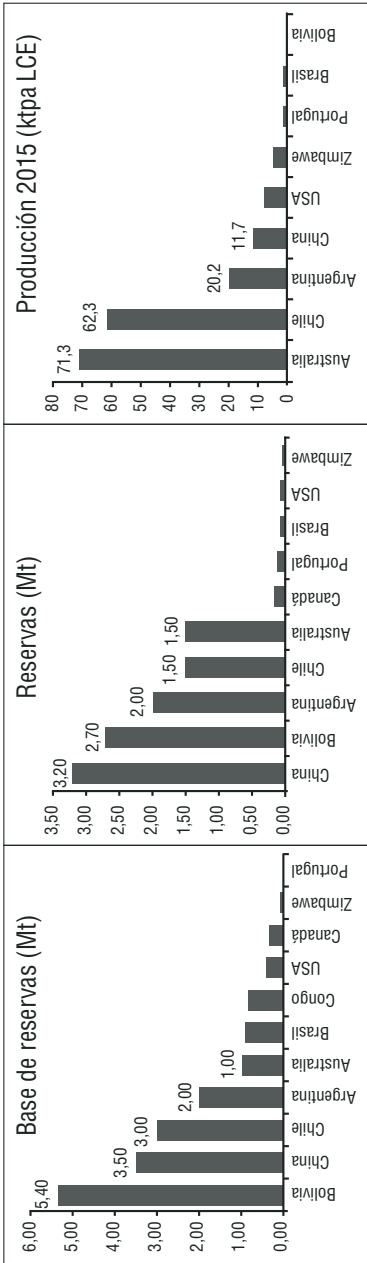
Tabla 6
Estimación de recursos y reservas de litio a nivel mundial
de acuerdo a varios autores (en Mt)

Depósito	Tipo	Gruber et al. (2011)		Kesler et al. (2012)		Mohr et al., (2010)		Evans (2008)		Grosjean et al. (2012)		Rango REC	
		REC		REC	RES	REC	RES	REC	Max REC	Min REC	Max	Min	
Uyuni, Bolivia	S	10,20		10,20		8,90	3,60	8,90*		10,20		8,90	10,20
Atacama, Chile	S	6,30		6,30		35,70	7,50	6,90		6,30		6,30	35,70
Olaroz, Argentina	S	0,156		1,50		0,30	0,10	0,30		0,156		0,156	1,50
Zabuye, China (Tíbet)	S	1,53		1,50		1,50	0,80	1,53		1,53		1,50	1,53
Rincon, Argentina	S	1,118		1,10		2,80	1,40	1,40		1,118		1,10	2,80
Diablillos, Argentina	S	s/d		0,90		s/d	s/d	0,53*		s/d		0,53	0,90
Tajinar, China	S	s/d		0,90		s/d	s/d	s/d		s/d		0,90	0,90
Hombre Muerto, Argentina	S	0,80		0,80		0,80	0,40	0,85		0,80		0,80	0,85
Sal de Vida, Argentina	S	s/d		0,30		s/d	s/d	1,02*		s/d		0,30	1,02
Clayton Valley, EE UU	S	s/d		0,20		s/d	s/d	s/d		s/d		0,20	0,20
Damxung, China	S	s/d		0,18		s/d	s/d	s/d		0,170		0,170	0,181
Cauchari, Argentina	S	s/d		s/d		0,90	0,50	1,52*		s/d		0,90	1,52
Qinghai, China	S	s/d		s/d		2,30	1,00	s/d		s/d		2,30	2,30
Salton Sea, EE UU	S	0,316		s/d		1,00	0,30	s/d		0,316		0,316	1,00
Silver Peak, EE UU	S	0,30		s/d		s/d	s/d	0,04		0,300		0,04	0,40
Total depósitos de salmuera	S	25,41		21,60		55,3	16,2	25,16		25,40		21,60	55,30
Greenbushes, Australia	P/E	0,56		0,85		0,70	0,20	1,50*		0,56		0,56	1,50

Jiajika, China	P	0,204	0,48	0,50	0,20	s/d	0,24	0,48	0,204	0,50
Bessemer City, EE UU	P	s/d	0,42	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0,42	0,42
Manono-Kitolo, Congo, Zaire	P/E	1,145	0,33	3,10	1,50	2,30	0,835	0,835	0,33	3,10
Kings Mountain, EE UU	P	5,90	0,32	s/d	s/d	s/d	5,45	5,45	0,32	5,90
Kings River Valley, EE UU	RS	2,0	s/d	s/d	s/d	s/d	0,114	2,0	0,114	2,0
Barkam, Zimbabwe	P	s/d	0,22	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0,22	0,22
Vishnyakovskoe, Russia	P	s/d	0,21	s/d	s/d	s/d	0,046	0,046	0,046	0,21
Karibib, Namibia	P	s/d	0,15	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0,15	0,15
Tanco (Bernic Lake), Canadá	P	s/d	0,14	s/d	s/d	s/d	0,019	0,019	0,019	0,14
James Bay (Li One), Canadá	P	s/d	0,13	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0,13	0,13
Quebec Lithium, Canadá	P	s/d	0,11	s/d	s/d	0,090	0,163	0,365	0,090	0,365
Mt Cattlin, Australia	P	s/d	0,09	s/d	s/d	0,090*	s/d	s/d	0,09	0,09
Bikita, Zimbabwe	P	0,0567	0,06	s/d	s/d	0,056	0,057	0,168	0,056	0,168
Ullava, Länttä, Finlandia	P	s/d	0,01	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0,01	0,01
Aracuai (Cachoeira), Brasil	P	s/d	0,01	s/d	s/d	s/d	0,023	0,023	0,01	0,023
Maerkang, China	P	s/d	s/d	0,50	0,20	s/d	0,220	0,225	0,220	0,50
Gajilka, China	P	0,591	s/d	0,60	0,30	s/d	0,56	0,59	0,56	0,591
Total depósitos de roca	P	13,27	3,89	10,10	2,80	9,93	16,69	11,69	3,89	16,69

Elaboración propia, con base en Grosjean et al. (2012); Kesler et al. (2012); Gruber et al. (2011); Mohr et al. (2010) y Evans (2008).
 REC = recursos de litio; RES = reservas de litio; Mt = millones de toneladas; s/d = sin datos; S = fuente de salmuera; P = fuente de pegmatita; E = fuente pegmatita tipo espodumeno; RS = fuente de roca sedimentaria.

Fig. 8. Litio de salmuera y pegmatita: base de reservas, reservas y producción de compuestos. 2015



Elaboración propia con base en Jaskula, 2016, 2015, 2014, 2013a, 2012 y 2009; Grosjean *et al.* 2012; Kesler *et al.* 2012; Evans, 2012; Gruber *et al.* 2011 y Tahiri, 2007.

3.5. El oligopolio en la producción mundial de litio

Se puede cuantificar la producción de litio por país (Fig. 8), entendiendo que cada economía aprovecha el retorno de una parte de la renta de este recurso natural, en regímenes distintos. No obstante, para entender realmente en qué consiste el mercado de litio en el mundo será necesario recurrir a información de las empresas productoras. La intención principal de este acápite es mostrar quiénes son los actores

empresariales más importantes en el mercado de productores de carbonato de litio y conocer las estrategias empresariales que vienen utilizando desde los años 80 para controlar el mercado del litio. Al final se presenta una estimación del escenario de los productores para el periodo (2017 - 2020), incluyendo la producción programada de los principales proyectos en construcción. Este es el escenario real que debe enfrentar el proyecto estatal boliviano, si es que desea llegar a ser uno de los primeros productores de litio hasta el 2020.

Los responsables de la operación minera en el litio, nunca han sido realmente los Estados, sino las empresas multinacionales.⁹⁰ El caso de China es particular, pues las operaciones se desenvuelven bajo el manejo corporativo privado tradicional, en el mismo contexto de economía globalizada en que se mueven las multinacionales, pero los capitales de inversión suelen ser nacionales o subnacionales. Hasta 2012, las mayores empresas productoras de litio en el mundo eran: SQM, Chemetall - Foote (que luego fue Rockwood), FMC Corp y Talison Lithium. Las tres primeras operaban principalmente en las salmueras de Chile y Argentina y la última en Australia, en fuentes o depósitos de roca (Fig. 9).

No obstante, el dominio de estas cuatro empresas se modificó hasta el predominio de sólo tres. Primero expliquemos el caso de Tianqi, Rockwood y Albemarle:

90 Para orientar el análisis de las empresas, se parte de que en economía globalizada es esencial la Inversión Extranjera Directa (es decir... así funciona). Las empresas multinacionales EM (o transnacionales) son los actores que movilizan estos capitales entre distintos países. Para interpretar el mapa de actores del litio se emplea el concepto de “multinacionales integradas verticalmente”, que –siguiendo la explicación de Maesso & González (2011)– se refiere a aquella condición en la cual la empresa reparte el proceso de producción entre varios países. La integración hacia atrás se refiere al establecimiento de subsidiarias en otros países para producir inputs o componentes que se emplean en la producción del bien final que tiene lugar en otras plantas. Siguiendo con esta explicación, la diferente dotación de factores de producción entre países explica la integración hacia atrás de las EM que necesitan materias primas o mano de obra barata para reducir costos de producción.

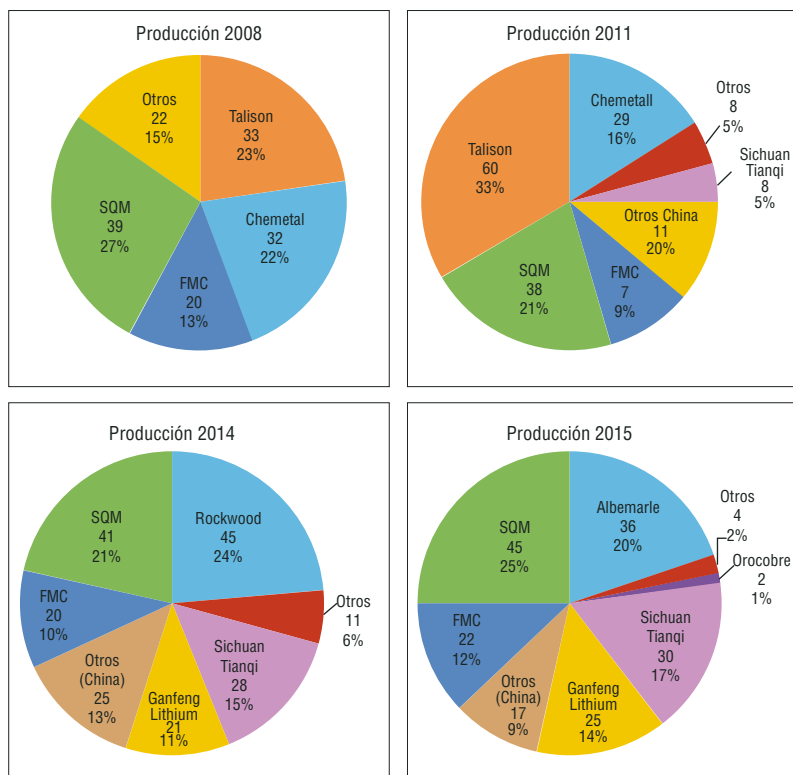
- En marzo de 2013, el consorcio Chengdu Tianqi Industry Group (capitales chinos) adquirió Talison, que venía operando ya más de 25 años en Australia. El grupo Tianqi empezó a operar a través de Sichuan Tianqi Lithium Industries, Inc, rama especializada del grupo, dedicada a extraer litio desde roca (concentrados).
- En diciembre de 2013, Rockwood Holdings Inc. compró a Chengdu Tianqi el 49% de Talison, con lo que conformaron una sociedad accionaria para explotar el litio en Australia, en que el grupo Tianqi controlaba el 51%.
- En enero de 2015 se completó un largo proceso de negociación que derivó en la adquisición de Rockwood Holdings Inc. por el consorcio americano Albemarle Corporation⁹¹. Así, Rockwood es subsidiaria de Albemarle (compañía matriz).
- En septiembre de 2016, Albemarle adquirió derechos de exploración y explotación en el salar de Antofalla (Catamarca, Argentina). Por tanto, esta firma opera en Estados Unidos (Silver Peak), Chile y Argentina.
- Sichuan Tianqi Lithium Industries Inc, continúa trabajando en la extracción de litio desde roca en el holding con Albemarle. También opera en otros sitios en China.
- Rockwood Lithium⁹² opera en Chile, heredando derechos de la antigua Sociedad Chilena de Litio. Extrae litio en dos fases:

91 Albemarle, compañía dedicada a producción química con base en Louisiana, Estados Unidos. Adquirió Rockwood con un monto de 5,7 billones de dólares. Esta empresa se divide en tres ramas: i) segmento químicos de desempeño, donde producen compuestos de litio, químicos especiales de base metálica y bromo; ii) segmento de soluciones refinadas, donde trabajan con combustibles de tecnología limpia y mejoramiento de crudo pesado; y iii) segmento de tratamiento de plásticos, vidrios y metales de superficie Chemetall. Actualmente (2016) tiene más de 6.900 empleados en cuatro continentes; en 2015 tuvo ventas por 3,65 billones de \$us (38% atribuible a Rockwood), beneficio bruto de 1.196,9 millones de \$us, 55% mayor que el beneficio del 2014 (Albemarle, 2016).

92 Rockwood Lithium era la rama de Rockwood Holdings dedicada a la producción de litio, ahora es la rama de Albemarle que trabaja en Chile, a través de un contrato de largo plazo hasta que se produzcan 200.000 toneladas métricas de litio, sea de carbonato de litio u otros.

- i) extrae salmuera desde Atacama; luego ii) obtiene carbonato de litio y cloruro de litio en La Negra, Antofagasta.
- Posteriormente, estas sales de litio, tanto de Silver Peak como de Atacama, son llevadas a otras plantas en Estados Unidos, Alemania, Francia y Taiwan, a fin de producir derivados más sofisticados de litio (Albemarle, 2016).

Fig. 9. Litio: cambios en la producción mundial 2008 - 2015



Elaboración propia con base en Jaskula, 2016, 2015, 2012, 2009; Orocobre, 2016; Lowry, 2015; Baylis, 2012; Polinares, 2012; Cormark, 2011; y Talison, 2011.

Nota: se trata de estimaciones de la distribución del volumen producido por año (ktpa), con base a cruce de información de distinto origen.

El litio y sus derivados constituyen una de las seis líneas de producción de SQM: nutrientes especiales; iodina y derivados; litio y derivados; cloruro de potasio y sulfato de potasio; químicos industriales; y otros fertilizantes. Todos sus productos provienen de los recursos de salmuera/depósitos de Chile⁹³. Venden en 115 países por un monto superior a los 1,7 billones de \$us. El 2015 su ganancia bruta fue de 542,7 millones de \$us. El 21% de su ganancia se debe a su línea de litio y derivados; mientras que 23% se debe a la línea del potasio (SQM, 2015a, 2015b).

La FMC Corporation se define como una compañía química dedicada a soluciones tecnológicas⁹⁴ en tres segmentos de negocio: *FMC Agricultural Solutions*, *FMC Health & Nutrition* y *FMC Lithium*. El 2015 esta empresa alcanzó una cifra en ventas de \$us 3,3 billones, de las cuales sólo el 7,27% se debió a FMC Lithium. Esta empresa reportó una ganancia operativa de 581,6 millones de \$us; de la cual el litio representó sólo el 4%. El 79% de sus ventas de litio se dieron en segmentos de alta sofisticación y sólo el 21% en carbonato y cloruro de litio⁹⁵ (FMC, 2015).

Respecto a los productores chinos, conforme a información disponible hasta septiembre de 2016, la situación de las compañías más importantes es la siguiente:

- El grupo Chengdu Tiangli Industry es el consorcio chino más grande que trabaja con litio. Se especializa en la industria del litio, industria minera y maquinaria agrícola. Sichuan Tianqi Lithium Industry Inc. forma parte de este grupo⁹⁶. Con la

93 Atacama, en el caso del litio y Caliche, en el caso de la iodina y los nitratos.

94 No debe confundirse con la empresa FMC Technologies, Inc, que también es una compañía americana, con base en Houston, dedicada a maquinaria y equipos para el sector energético y, que hasta el 2001 era subsidiaria de FMC Corporation.

95 De acuerdo a esta empresa, en el mercado global el 71% del litio demandado en volumen es carbonato de litio y cloruro de litio; no obstante del total de ganancias por ventas, considerando 160 kt equivalente a 1,5 billones de \$us, la mayoría (un 57%) pertenece a un segmento de compuestos de litio especializados, de alta pureza y más elaborados como se explica en un acápite más adelante.

96 Sichuan Tianqi Lithium Industry Inc. tiene una participación accionaria del

- adquisición de la operación de Greenbushes (Australia), que pertenecía a Talison, se convirtió en el mayor productor de litio proveniente de roca.
- En China y Australia, el grupo Tianqi cuenta con tres plantas de producción de carbonato de litio, hidróxido de litio, litio metálico y cloruro de litio: i) Shehong, con una capacidad de 17 ktpa, en la provincia Sichuan; ii) la Planta de Zhangjiagang, donde se produce carbonato de litio de alta pureza desde 2015, con una capacidad de 17 ktpa, en la provincia Jiangsu⁹⁷; y iii) la Planta Kwinana, en Australia, empezará a funcionar el 2018 con una capacidad de 24 ktpa.
 - En China existen además otras empresas productoras chinas de litio, una de las cuales es Jiangxi Ganfeng Lithium Co Ltd. Esta empresa opera en China en depósitos de salar, a través de subsidiarias como Jichun Gangfeng Lithium Co., Ltd. Ganfeng Lithium es socia de International Lithium Corp. (ILC). En noviembre de 2016 se confirmó la adquisición del 18,1% de las acciones de ILC por parte de Ganfeng Lithium. Ésta es la única empresa china con la capacidad de extraer litio de salmuera y de roca. Este consorcio⁹⁸ incluye inversiones en un proyecto de producción de carbonato de litio en el salar de Mariana (Argentina) y en el depósito de pegmatita de Blackstairs (Irlanda).
 - Qinghai Salt Lake Industry Group Co Ltd trabaja con producción y transporte de químicos y fertilizantes, incluyendo carbonato de litio. En junio de 2016 realizó un convenio con BYD, el mayor fabricante chino de automóviles eléctricos.
 - Al menos otras 10 grandes empresas producen sales de litio en China. La producción de estas empresas era muy poco

63,75% en el grupo Tianqi. Adquirió la participación de 65% de Talison Lithium, correspondiendo el 35% restante a China Investment Corporation. Posteriormente vendió el 49% de Talison a Albemarle.

97 Esta planta fue comprada el 2014 a la australiana Galaxy Resources por 230 millones de \$us.

98 El consorcio está conformado por Jiangxi Ganfeng Lithium Co. Ltd, International Lithium Corp y TNR Gold.

conocida hasta hace unos cinco años; la mayor parte de su producción cubría el mercado interno chino, que además consume litio vía importaciones de las empresas grandes de Australia y Estados Unidos. La mayor parte de la producción de litio en China, proviene de la región de la meseta del Tíbet⁹⁹.

Por tanto, entre 2012 y 2013 se modificó ese primer escenario de las cuatro empresas que dominaban el mercado hasta 2011. Desde enero de 2015, el mercado se reparte entre empresas americanas y chinas. Tres empresas¹⁰⁰ americanas, SQM, FMC y Albemarle, controlan 55% de la producción de litio; en 2008 cuatro empresas controlaban el 85% (Fig. 9). Los productores chinos controlan alrededor del 40% del mercado mundial. En este periodo los expertos mencionaban a las “3 grandes” refiriéndose a las empresas americanas. La primera visión del oligopolio se ha modificado en una transición a un mercado más amplio.

El ingreso de Orocobre no ha modificado sustancialmente (aún) este predominio de pocas empresas. Utilizando los datos de Jaskula (2016) se calcula que la producción mundial¹⁰¹ de litio

99 Una parte importante de los depósitos y operaciones de litio chinos se encuentran en meseta del Tíbet: i) la Región Autónoma del Tíbet alberga al menos ocho depósitos, incluyendo Zhabuye y Zhacang, donde está operando Tianqi Lithium en sociedad con Tibet Shigatse Zhabuye Lithium High-Tech Co.; ii) la provincia Qinghai tiene una docena de depósitos de lagos salados, de donde se cree proviene casi el 90% de la producción China, aquí se encuentran depósitos muy cotizados como Taijinaier, Chaka, Keke, y operan Qinghai Lithium Co (subsidiaria de Western Mining Co. Group, Ltd, empresa controlada por el Estado), Citic National Security Lithium Technology Corp, Qinghai Salt Lake Industry Group Co Ltd y Qinghai CiTiC Guoan Technology Development Co. Ltd (del grupo CITIC Guoan); iii) en la provincia Sichuan, donde trabaja más intensivamente Tianqi Lithium, se encuentran las operaciones en roca de Cuola, Jiajika y Yanjing. Además, al norte en la Prov. Xinjiang opera la operación minera Koktokay (Mineral Mundi, 2016; Tianqi Lithium, 2016; Tibetan Plateau Blogspot, 2016; Tse, 2013; Merriman, 2012; Lafitte, 2011 e información de las empresas).

100 Notar que ninguna de las tres está enfocada sólo en litio; diversifican riesgos y bajan costos.

101 La producción de Estados Unidos fue estimada considerando los niveles

2015 (en compuestos y concentrados), superó los 180 ktpa. Este volumen producido resultó ser bastante menor al proyectado por aquellos expertos¹⁰² quienes creían que iba a existir un periodo de sobreproducción con mayores volúmenes disponibles en el periodo 2014 - 2015, debido a que nuevos proyectos (nuevas empresas) iban a empezar a llenar el mercado con su carbonato de litio. El oligopolio conformado por, entonces, cuatro empresas, iba a concluir y nuevos actores iban a ingresar con fuerza. Esto finalmente no ocurrió en el periodo descrito, aunque es evidente que podría ocurrir conforme vayan estableciéndose avances significativos en los nuevos proyectos, incluyendo el boliviano¹⁰³.

El oligopolio es histórico en el caso del litio. Ayer eran cuatro empresas, se redujeron a “las 3 grandes”, luego se repartió el poder de mercado entre empresas americanas y chinas. Estas empresas, tanto en el viejo como en el nuevo oligopolio, inflan o bajan los precios comportándose como un “cartel”, donde existiría colusión¹⁰⁴ Para Lagos (2012), el control de los precios por parte de las empresas se daría con base en determinantes de la misma producción, así como también mecanismos tales como cotizaciones de la bolsa de metales, datos emitidos por empresas especializadas y acuerdos directos entre compradores y vendedores.

Este control de precios permitía una simultánea o acordada reducción o incremento de precios entre las empresas y a la vez

de exportación de litio desde USA para la gestión 2014 (USGS, 2014).

- 102 Clarke (2011a, 2011b) proyectó que la producción las tres grandes, para 2015, iba a ser 225,8 ktpa; y que la producción se iba a duplicar hasta 459,8 ktpa debido a las nuevas empresas. Existía el riesgo de un exceso de oferta. En otro texto, Clarke (2012) señaló que hasta el 2020 continuaría el exceso de oferta, aunque este sería sólo de 67 ktpa. Esta misma versión de sobreoferta fue recogida por Macquarie Group (2016) que afirma que en este periodo no se estaría viviendo una escasez de litio y que la sobreoferta será evidente.
- 103 Si bien el pronóstico no ocurrió, no significa que no hubo sobreoferta respecto al nivel de consumo real; ello podría deberse a una pequeña burbuja especulativa en China. Esto se discute luego.
- 104 Para estudiar este oligopolio deberían analizarse los precios y los niveles de producción a lo largo del tiempo, así como un examen de las decisiones de inversión y *stockamiento* de los productores.

otorgaba cierta estabilidad de los precios de compuestos de litio a nivel mundial, dado que una empresa no podía subir demasiado el precio sin que las otras hagan lo propio¹⁰⁵. Ninguna de las grandes empresas tuvo concesión alguna para incrementar los precios spot de litio en China, entre 2015 y 2016; esto sería prueba clara de que el oligopolio persiste.

La constatación del oligopolio es relevante para proyectos nuevos que intenten ingresar a la venta de materias primas y/o a las cadenas de producción basadas en compuestos de litio. Como se ve, las importantes barreras de ingreso en la industria—por ejemplo patentes, contratos de largo plazo, economías de escala y capacidad de mercadeo—podrían dificultar el ingreso de inversiones junior (Bolivia, por ejemplo) a esta industria. A continuación se dimensiona la presencia de Bolivia en el contexto de las nuevas inversiones, luego se explica el significado de producir carbonato de litio de alta pureza; y más adelante se discute las barreras en el contexto de la demanda del litio y las nuevas tendencias de crecimiento de esta industria (baterías ion-litio y automóviles eléctricos).

3.6. Las nuevas inversiones

Según Clarke (2011a), en el mundo existen más de 80 proyectos en distintas etapas de desarrollo, 12 de los cuales deberían iniciar la producción entre 2015 y 2017. No obstante, solamente Orocobre logró arrancar desde 2015 en Argentina. La mayor parte de las inversiones se encuentra en distintas fases de avance y entrarían en operación después de 2016 (Diniz 2014, 2013a, 2013b, 2013c, Filice 2014).

Con base en Clarke (2012), Matich (2016) e información de las

105 Los anuncios de expansión de producción y reducción de precios con incremento de reservas cuantificadas favorecen a las grandes empresas y obligan al cierre de las pequeñas. Por ejemplo, cuando SQM ingresó al mercado en 1997, se produjo una baja en los precios de hasta un 50%; SQM anunció una baja de precios el 2009 (Rüttinger & Feil 2010, Brown 2010, Zuleta 2009 y Ebensperger 2005). FMC y Talison anunciaron cambios de precios en 2011 y 2012 (fuentes de las mismas).

empresas, disponible hasta junio de 2017, se resumen los avances de los proyectos más importantes:

1. Orocobre Limited¹⁰⁶ está operando el proyecto Sales de Jujuy en el salar de Olaroz, provincia Jujuy, Argentina. Empezó la producción de carbonato de litio de alta pureza desde 2015. Esta firma produjo el 2016 un total de 11.845 t de esta sal; y un total de 16.355 t desde 2015 hasta marzo de 2017. Cuenta con dos plantas de producción de bórax y está explorando el salar de Caucharí en la misma provincia, con su socia Advantage Lithium¹⁰⁷. Orocobre instalará una planta para producir hidróxido de litio directamente desde la salmuera, con capacidad 25 ktpa en Olaroz (Orocobre, 2017, 2016).
2. Galaxy Resources Limited tiene tres operaciones en marcha (Canaccord Genuity, 2016):
 - Mt Cattlin, Australia: depósito de roca donde se inició la extracción de litio en diciembre de 2016; y se tendrá la capacidad de producir hasta 22 ktpa hasta fines de 2017. Vendió su primera producción de 10.000 t de concentrado a Mitsubishi y “clientes chinos”, con quienes suscribió contratos *offtake* (venta adelantada del total producido).
 - James Bay, Canadá: depósito de roca espodumeno donde se está realizando un estudio de factibilidad.

106 Orocobre Limited es una empresa australiana propietaria del proyecto en el salar de Olaroz, a través de su subsidiaria Sales de Jujuy S.A, con el 66,5% accionario. En octubre de 2012 se conformó un holding con la japonesa Toyota Tsusho Corporation (TTC), que se quedó con un 25% de las acciones. Desde junio de 2012, es socia la empresa pública de la Gobernación de la Provincia Jujuy, llamada Jujuy Energía y Minería Sociedad del Estado (JEMSE), con una participación del 8,5%. Por tanto es el primer caso reciente, en el Triángulo del Litio, de *joint venture* entre un holding de empresas extranjeras y una empresa pública subnacional.

107 En marzo de 2017 se concretó el acuerdo para el ingreso de la compañía canadiense Advantage Lithium al proyecto de Caucharí, donde se adquiere hasta el 75% de las acciones de Orocobre en este proyecto; mientras que con dicho acuerdo Orocobre se haría propietaria del 35% de Advantage Lithium. Ésta a su vez está invirtiendo en Clayton Valley (USA) con la firma Nevada Sunrise Gold, así como en cuatro proyectos en Chihuahua y Coahuila en México.

- Sal de Vida, Argentina, en el salar Hombre Muerto¹⁰⁸: en etapa de estudio de factibilidad definitivo, que estaría produciendo 25 ktpa a fines de 2020.
3. Pilbara Minerals¹⁰⁹ está trabajando en Pilgangoora el segundo depósito de litio (roca) más grande del mundo, ubicado en Australia. Empezará a producir desde 2018. En 2016 acordó vender concentrados a una empresa china por dos años.
 4. Altura Mining, trabaja también en Pilgangoora y concluyó su estudio de factibilidad definitivo en 2016 y estará produciendo a fines de 2017 con el objetivo de suministrar a China. Firmó contratos *offtake* con las firmas chinas Shaanxi J&R Optimum Energy, que se dedicará a la producción de baterías ion-litio LFP, y Lionergy que construye plantas de producción de sales de litio.
 5. Neometals Ltd¹¹⁰, trabaja en Mt Marion, Australia, para extraer concentrados de litio y cuenta con un proyecto de planta de hidróxido de litio que funcionará en Malasia, que producirá hasta 20 ktpa. El proyecto ya está produciendo concentrados desde 2017. Sus socias son: Mineral Resources

108 Galaxy es una empresa australiana exclusivamente enfocada al negocio del litio con operaciones en Australia, China y Argentina. Adquirió el proyecto Sal de Vida de la empresa canadiense Lithium One. Inició el proyecto en asociación con KORES, LG International y GS Caltex. También tiene convenio con Mitsubishi Corp. GNRE (2012) indica que KORES también estuvo en Bolivia hasta la firma de un acuerdo de riesgo compartido para establecer una empresa de producción de cátodos de ion litio, pero esto finalmente no prosperó. Si bien Sal de Vida es 100% propiedad de Galaxy; la firma está buscando involucrar a un socio.

109 Empresa australiana que ha firmado un convenio de suministro con General Lithium Corporation, a iniciar en 2018. General Lithium se encargaría de producir carbonato e hidróxido de litio a partir de los concentrados suministrados por Pilbara Minerals, que se venderían en China. Pilbara ha firmado un contrato de venta de concentrados con la empresa china Shandong Ruifu Lithium Co. Ltd.

110 La empresa australiana operará con su propio proceso de extracción de sales desde concentrados de roca. La sociedad en la mina es: Neometals Ltd (13,8%), Mineral Resources Limited (43,1%), Gangfeng Lithium Co., Ltd (43,1%); mientras que en la planta de hidróxido de litio tiene un 70% de acciones y Mineral Resources Limited un 30%.

- y la china Jiangxi Ganfeng Lithium Co. Ltd., que comprará el 100% de la producción de la mina.
6. Bacanora Minerals Ltd¹¹¹ trabaja en el proyecto Sonora Lithium en México, un depósito de roca-arcilla. Cuenta ya con un contrato de suministro de hidróxido de litio para Tesla Motors, el mayor fabricante previsto de baterías ion-litio¹¹².
 7. Lithium Americas opera en los salares de Cauchari y Olaroz, Argentina¹¹³ y Kings Valley, Nevada, Estados Unidos. En Cauchari-Olaroz proyecta una producción de 50 ktpa con su socio SQM, e iniciaría la producción desde 2019.
 8. Posco¹¹⁴, empresa coreana, trabaja en la extracción de litio en la laguna salada Pozuelos en Salta, Argentina. Esta firma

111 Bacanora Minerals Ltd tiene un Joint Venture con Rare Earth Minerals (15,5%). En 2016 está en fase de prefactibilidad. Su subsidiaria en México es Minera Sonora Borax, S.A.

112 En este consorcio está Tesla Motors, asentada en Silicon Valley. Invierten \$5 billones en una “Gigafactoría” de baterías de litio que empezó a funcionar el 2017 en Nevada, Estados Unidos (EUA). Prevén consumir el 17% del suministro actual de litio, que corresponde casi al 100% del consumo de litio grado batería para fabricación de cátodos (Klip 2014a, 2014b). Varios proyectos de EUA esperan suministrar el litio desde localidades cercanas (Matich 2014).

113 Lithium Americas (LAC) es un grupo canadiense que empezó 2013 a trabajar en sociedad con Mitsubishi Corporation y Magna International. Minera Exar S.A. es subsidiaria de Lithium Americas. El 2016 esta empresa suscribió un acuerdo joint venture (50 - 50) con SQM para trabajar en este proyecto. Se trataría de la primera incursión de SQM fuera de Chile. El 2017, LAC firmó una alianza con Jiangxi Ganfeng Lithium Co. Ltd, por el que ésta controlará 19,9% de las acciones de LAC.

114 Posco es una de las mayores productoras de acero del mundo. Desarrolló su propia tecnología de obtención de carbonato de litio de alta pureza, reduciendo el tiempo de extracción hasta menos de un mes e incluso sólo 8 horas. En febrero de 2017 concluyó la construcción de su propia planta de extracción PosLX en Gwangyang (Corea del Sur), con una capacidad de 2,5 ktpa, donde utiliza como materia prima el fosfato de litio de baterías desechadas de la industria (reciclaje). Esta planta provee sales de litio a su propia línea de ánodos POSCO ESM, así como a los fabricantes de baterías LG Chem y Samsung SDI. Además, está trabajando en la construcción de una planta en Pozuelos, Salta, con su socia local Lithea Inc., con una meta de 2,5 ktpa para la fase piloto y 40 ktpa para post-2017.

- cuenta con una tecnología novedosa de extracción de litio desde salmueras y desde 2017 produce ya carbonato de litio en su planta en Corea del Sur.
9. Lithium X Energy Corp opera el proyecto Sal de Los Ángeles, salar de Diablillos, Argentina, donde concluyó la exploración. También está trabajando en Clayton Valley (USA); y en el salar de Arizaro (Argentina), derecho adquirido el 2017.
 10. Simbol Materials¹¹⁵ que opera en Salton Sea, California, aplicando una tecnología propia y novedosa de extracción de sales de litio de alta pureza desde salmueras geotermales.
 11. Pure Energy Minerals¹¹⁶ maneja el proyecto de salmuera Clayton Valley South en Nevada, USA y está construyendo una planta de procesamiento en Israel para obtención de hidróxido de litio. Al igual que Bacanora, cuenta con un acuerdo de suministro para Tesla Motors, firmado en septiembre de 2016.
 12. Nemaska Lithium, trabaja en Quebec, Canadá, con su proyecto Whabouchi¹¹⁷. Construirá su planta de producción de hidróxido de litio a partir de concentrados de roca. Tienen una producción proyectada, desde fines de 2018, de 30 ktpa.

115 Simbol Materials está conformada por capitales americanos. Es socia de la japonesa Itochu Corps, que se encarga de la distribución del litio producido en toda Asia. Recientemente obtuvo resultados éxito en la extracción de sales con uso de energía geotérmica en su planta de Salton Sea, EE UU, reduciendo los tiempos de evaporación, que normalmente duran más de 12 meses, a menos de 24 horas. Tesla intentó comprar esta empresa en junio de 2016. Un proceso de avance tecnológico similar a POSCO; así como el consorcio Enirgi Group (Globe Newswire 2014 y Pistilli 2013).

116 Empresa canadiense, que es socia de Tenova Bateman Technologies en la construcción de una planta de hidróxido de litio en Israel. Proveerá de hidróxido de litio a Tesla Motors desde Clayton Valley (salmuera), para lo cual está en etapa de realización de estudios de factibilidad. El acuerdo “fuera de dinero” con Tesla se basa en una intención de compra a un precio por debajo del precio de mercado. Este mismo mecanismo se utilizó para el acuerdo Tesla - Bacanora Minerals.

117 Cuenta con un MOU de compra-venta por el total de la producción o por un gran volumen (*offtake agreement*) con Johnson Matthey Battery Materials (JMBM).

13. Li3Energy¹¹⁸, estableció el 2016 un joint venture denominado NewCo, en Chile, para explotar el salar de Maricunga. Se completará un Estudio Definitivo de Factibilidad (EDF) hasta fines de 2018.
14. Enirgy Group Corporation¹¹⁹, operará en el Salar del Rincón, Argentina, donde estima producir hasta 50 ktpa antes del 2020. Este grupo trabaja en este salar a través de su subsidiaria ADY Resources Limited y ya presentó su EDF en julio de 2016, con resultados positivos. Empezará producción demostrativa en 2017.
15. International Lithium (ILC), trabaja con Jiangxi Ganfeng Lithium Co. Ltd. en el salar de Mariana, Argentina¹²⁰. Cuenta también con otros tres proyectos en depósitos de roca: Avalonia (Irlanda), con su socia Ganfeng; Mavis Lake y Raleigh en Ontario (Canadá), en sociedad con Pioneer Resources Limited; y es 100% propietaria de Forgan Lake (Canadá).

Otras están en fase de factibilidad y exploración, incluyendo: Neo Lithium, European Metals, Red River Resources, Dajin Resources, Sirios Resources, Aberdeen International, Ultra Lithium, Nevada Sunrise Gold Corp., Rock Tech Lithium, Critical Elements, Houston Lake Mining, Glen Eagle Resources, Plateau Uranium, Canadian International Minerals, Cristal Peak Minerals, LiCo Energy Metals, Rio Tinto, Millennial Lithium, ERAMET,

-
- 118 Li3Energy es una empresa con base en Nevada, Estados Unidos. En el proyecto de Maricunga están trabajando en sociedad, bajo el esquema: la empresa australiana Lithium Power International Limited tiene el 50% de las acciones, Minera Salar Blanco (del empresario chileno Martín Borda) controla el 32,3% y Li3Energy asumió el 17,7%. Estas últimas dirigirán el proyecto hasta 2018.
 - 119 Enirgi Group Corporation es una firma canadiense que pertenece a The Sentient Group of Global Resources Funds, que se compone de capitales privados australianos, canadienses y alemanes. Se especializa en la industria química y cuenta –al igual que POSCO– con su propia tecnología de extracción desde salmuera, que permite obtener carbonato de litio en menos de 24 horas. Trabaja con Lithium S Corp. para diseñar otros proyectos de litio en depósitos de salmuera en Argentina.
 - 120 La sociedad consiste en 80% para Ganfeng y 20% para ILC; el proyecto es desarrollado a través de la empresa Litio Minera Argentina S.A. El 55% de Avalonia es controlado por Ganfeng.

Kidman Resources, Birimian Ltd, Kodal Minerals, Sayona Mining, NRG Metals Inc. y Centenera Mining, entre otras¹²¹.

En el Triángulo del Litio, además de las empresas y proyectos mencionados, existe interés de varias compañías en invertir en Chile y Argentina. Los regímenes de estos países se están modificado sustancialmente entre 2014 y 2016:

- i) En Chile la tendencia es mayor control sobre capital transnacional y privado, con mayor participación del sector público en minería; se ha manifestado interés en la compra de acciones en SQM, así como en establecer sociedad con CODELCO y ENAMI (instituciones públicas) para operar en Atacama y otros salares.
- ii) En contrapartida, Argentina está incrementando el portafolio de inversiones a través de MOU con empresas chinas, australianas, canadienses y coreanas. Esto coincide/se intensifica con el ingreso de Mauricio Macri al poder, quien disminuye el control del flujo de capitales con mayor incentivo a inversión extranjera en litio.
- iii) En cambio, en Bolivia no hubieron modificaciones del régimen de acceso y uso del litio desde 2008 hasta 2016. Básicamente se centró en un control de las fases i y ii por la empresa 100% estatal¹²² y la búsqueda de socios para la Fase III. La relación de Bolivia con posibles socios extranjeros fue de bajo perfil; entre los acuerdos más importantes están (GNRE, 2015, 2011, 2010):
 - China (1/08/11): con la empresa Citic Gouan Group MOU en Investigación y Desarrollo para la Industrialización de los Recursos Evaporíticos de Uyuni, para “intercambio de información” técnica, científica y sobre inversiones.
 - Consorcio Kores-Posco, Corea (29/07/11): en la búsqueda de “conformación de una empresa de co-inversión para

121 El proyecto Quebec Lithium, de RB Energy, paró el 2014 por “condiciones difíciles de mercado”.

122 Al respecto se menciona que: “Algunas empresas han hecho conocer su pretensión de participar en la producción de carbonato de Litio, propuesta que no se enmarca a la política nacional sobre el Litio, ya que se trata de un proyecto 100% estatal en inversión. El ingreso de empresas está previsto para la industrialización del Li_2CO_3 , es decir para la obtención de cátodo, electrolitos y baterías de ión Litio” (GNRE, 2011, p. 99).

- el proyecto de cátodos de Litio y de baterías de iones de Litio”. Acuerdo que finalmente no prosperó.
- Francia (18/11/14): Carta de intención entre la Comisión de energía atómica y energía alternativa (CEA) de Francia y el gobierno boliviano en el Campo de Apoyo a la Innovación por un periodo de 2 años.
 - Holanda: acuerdo con consorcio de tres empresas holandesas para realizar un Estudio de Mercado para Baterías Ion-Litio, Planta Industrial de Baterías Ion-Litio (sujeto a negociación y licitación) y equipamiento de centro especializado en materiales y recursos evaporíticos.
 - Otros MOU con Japón, Irán, Brasil, Corea del Sur, Finlandia y España.

Las nuevas inversiones, con excepción de la boliviana, están trabajando emulando varias estrategias de las compañías grandes, como ser: i) contratos de suministro o acuerdos de suministro de largo plazo de toda su producción o de grandes volúmenes (*offtake agreements*) con los que aseguran un cliente, normalmente en el segmento de baterías ion-litio, y así pueden acceder más fácilmente a financiamiento e inversión adicional; ii) aplican integración vertical hacia adelante, lo que significa que están invirtiendo en plantas de producción de hidróxido de litio y cloruro de litio, no solamente carbonato; y iii) realizan acuerdos societarios con otras empresas (*holdings*) ampliando así sus capacidades de inversión, además del acceso a nuevas tecnologías y nuevos sitios de exploración.

Respecto a la proyección de las empresas tradicionales, éstas tienen metas de flujos anuales de producción especificados en sus planes de expansión:

- La expansión de Albemarle: i) el 2016 esta empresa, con cierto malestar de SQM, llegó a un acuerdo con el gobierno chileno para ampliar su contrato por un periodo de 27 años, con metas de producción: 70 ktpa LCE más 6 ktpa de cloruro de litio; ii) calcula seguir trabajando en Silver Peak por otros 20 años, con base en las tasas de extracción y tamaño de la reserva, con una meta de 6 ktpa LCE; iii) adquirió plantas para la producción

- de sales de litio en China¹²³, que incrementará su producción en 15 ktpa y iv) estima ampliar su capacidad de producción en Greenbushes hasta 18 ktpa (Albemarle, 2016).
- La situación de SQM: el proceso de reordenamiento de esta empresa, por intervención del gobierno chileno, pone cierto grado de incertidumbre en las metas para el siguiente lustro. Participará en el proyecto Caucharí - Olaroz en Argentina con un aporte de 50% en la propiedad de Minera Exar, conjuntamente con Lithium Americas. No obstante, SQM definirá su destino a fines de 2016 o principios de 2017, ampliando sus niveles de producción considerablemente¹²⁴.
 - FMC no previene de manera clara si va a ampliar su capacidad de producción. Tendría la intención de concentrarse en producir hidróxido de litio y anunció el incremento de sus precios en productos de litio más sofisticados¹²⁵. Al parecer esto pondría en riesgo su preminencia como “gran productor” en los siguientes años, por la emergencia de productores chinos (Lowry, 2016).

Además hay que añadir que la relación entre Australia y China será simbiótica. Las empresas australianas suministrarán concentrados y las chinas las transformarán en sales de litio. Las empresas chinas están muy preocupadas en establecer un control vertical de todo el negocio¹²⁶. Las mismas empresas matrices están invirtiendo en toda la cadena de valor del litio, sea por fusiones o adquisiciones, o a través del establecimiento de *holdings*.

123 Activos comprados de Jiangxi Jiangli New Materials Science and Technology Co. Ltd. (“Jiangli New Materials”) en agosto de 2016.

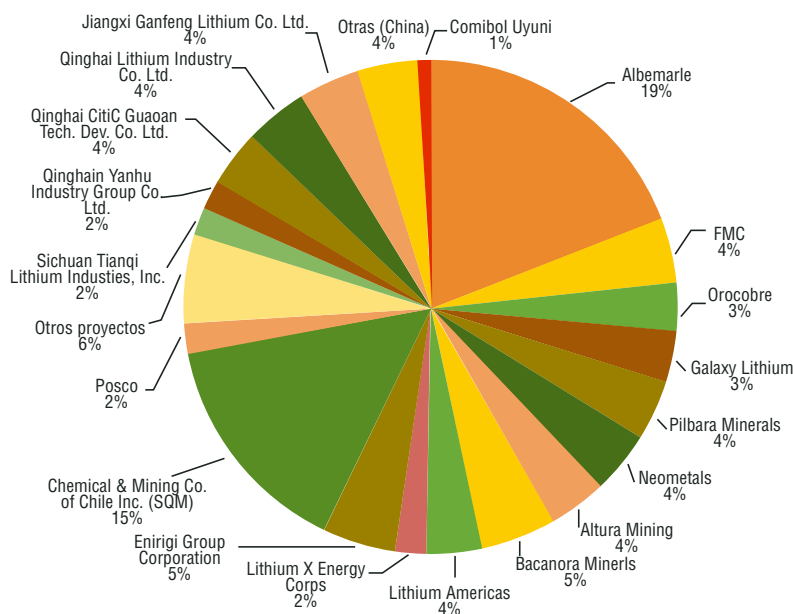
124 SQM ha establecido metas de ampliación y es la primera vez que extiende sus inversiones fuera de Chile. Es posible que el próximo socio accionario en SQM sea chino.

125 La producción sofisticada de litio se basa en las sales de primera generación como el carbonato de litio y el hidróxido de litio, tal como se explica en un acápite siguiente.

126 Control vertical o integración vertical del negocio significa en este caso ser propietario de los procesos productivos en toda la cadena de valor del litio, desde la obtención de las sales desde salmueras o concentrados de roca, pasando por fabricación de cátodos y baterías ion-litio, hasta fabricación de automóviles eléctricos. Los aspectos considerados como *downstream* en la cadena del litio, se explicarán a continuación, hasta la fase de automóviles eléctricos.

En la figura 10 se muestran los posibles cambios en la composición del oligopolio, considerando los principales proyectos nuevos, que están programando ingresar a la etapa de producción comercial en el periodo comprendido entre 2017 y 2020. Se incluyeron en esta producción proyectada anual las metas de producción correspondientes¹²⁷.

Fig. 10. Litio. Producción proyectada mundial (2017 - 2020)



Elaboración propia con base en reportes de las empresas productoras y proyectos.

127 En el caso de las empresas que proyectan llegar al total de su capacidad instalada hasta el 2020, se consideró una meta intermedia, a fin de hacer una proyección global más conservadora. En el caso del proyecto estatal boliviano se está considerando como meta intermedia llegar a producir 5.000 t de carbonato de litio por año (5 ktpa), que equivale a cumplir con la meta de producción de la fase piloto. Recordar que entre 2012 y el primer semestre de 2016 se estima –con base en los volúmenes exportados– que el proyecto boliviano logró producir 19,3 t de carbonato de litio.

De acuerdo a esta estimación, el paulatino ingreso al mercado de la producción proyectada de las operaciones en marcha en distintos puntos del planeta (incluyendo Bolivia), será 2,7 veces más grande que el volumen de producción mundial del 2015.

En este sentido, hasta el 2020 la composición de productores se modificará ampliando la oferta de litio a nivel global desde al menos 15 nuevos centros de producción, bajo tres supuestos: i) la producción comercial de estos emprendimientos arranca desde el segundo semestre de 2017 en los volúmenes comprometidos hasta septiembre de 2016; ii) no se producen más fusiones ni adquisiciones significativas (de las grandes empresas) hasta 2018; y iii) la producción estocada de estos emprendimientos logra ingresar al mercado internacional, sin la interferencia de competidores; en otras palabras, el periodo de alto consumo/altos precios observado entre 2015 y 2016, persiste al menos por dos años más y “habrá espacio para todos” hasta el 2020.

Como se observa en la figura 10, ya se visibiliza el ingreso de más empresas chinas, lo que le permitirá a este país controlar al menos un tercio de la producción mundial. Otro tercio será controlado principalmente por dos grandes (Albemarle y SQM) y otro tercio podría ser controlable por los nuevos proyectos, que incluyen capitales principalmente americanos, australianos y canadienses. Casi la mitad del litio podría provenir desde fuentes de roca (espodumeno y otros), debido a las ventajas tecnológicas y progresos técnicos registrados en los últimos 10 años. Sin embargo, es el Triángulo del Litio que produciría la mayor parte del litio, llegando a casi 250 ktpa, controlando el 50% del suministro mundial de litio.

¿Cuál es la posición de Bolivia en esta fase *upstream* del litio, es decir en la etapa de producción de las primeras sales del litio? De acuerdo a esta proyección del mercado para el siguiente lustro, la producción de la empresa estatal boliviana representará alrededor del 1% del suministro mundial entre 2017 y 2020, si y sólo si es que se llegan a cumplir las metas de producción de la fase piloto (5 ktpa). De otro modo, si no se cumple la fase piloto, la participación de Bolivia en el mercado de carbonato de litio será

menos significativa¹²⁸. Esto no debe confundirse con las reservas de litio cuantificadas en Bolivia; este 1% se refiere al significado de los niveles comprometidos de producción de la fase piloto en el mercado mundial.

Entonces, ¿a qué se están enfrentando las empresas junior o nuevos productores del litio? Hasta aquí, algunas de los principales consensos y hallazgos:

1. Existen diferencias significativas entre las tres grandes y las nuevas inversiones (Tabla 7). Algunos analistas coinciden en que a pesar de las diferencias de escala, en este periodo de alta demanda de litio “existirá espacio para todos”. No obstante, sólo las empresas que logren competir efectivamente tanto en ciclos de alto consumo como de precios bajos, sobrevivirán en el mercado.
2. La competencia se dará a través de bajos costos de producción. La extracción desde salares no garantiza costos de producción competitivos; todo depende de la tecnología. Productores de roca tienen la capacidad de responder más rápido al mercado y sus costos han disminuido significativamente.
3. Las grandes usan economías de escala y reducen así sus costos: i) su nivel de producción aumenta reduciendo el coste medio de producción, logrando un costo unitario cada vez menor; ii) explotan simultáneamente sales (Li, K, B), así los costos de producción se comparten entre distintas líneas de producción; iii) se comparten costos de comercialización y transporte en todo el mundo entre distintas líneas de productos; iv) acuerdos societarios (*holdings*) y capitalización en bolsas permiten duplicar inversión en corto plazo.
4. Aprovechan sus redes de comercialización y generan acuerdos (compra-venta) de largo plazo con clientes que necesitan asegurar grandes volúmenes de litio. Por ej. con las megafactorías

128 Tomemos la idea de las autoridades bolivianas de “incrementar por diez su capacidad actual de producción hasta el 2020”. Asumiendo que hoy se producen 10 t por año, esto implicaría llegar a un total de 100 t por año, es decir, 0,1 ktpa; a su vez ello equivaldrá a un 0,02% del mercado mundial el 2020. Por ende, se trataría de una participación marginal.

de baterías-ion litio. Con ello aseguran un flujo de ingresos y hacerse menos vulnerables a la volatilidad de los precios.

5. Las grandes empresas ya han establecido la integración vertical de los productos del litio. A través del control del suministro de materias primas y de los procesos de generación de valor agregado (ver siguiente acápite), pueden regular el precio de cada parte de la cadena, de acuerdo a su conveniencia.

Tabla 7
Comparación financiera de empresas productoras de litio

Empresas	Código de Bolsa	Market cap (millones de \$us)	ROE	EPS 2015	Ingresos ¹ (Revenues 2015)	Ingresos netos ¹ (Net income 2015)
Albermale	NYSE:ALB	8.634	16,86	3,00	3.651	335
SQM	NYSE:SQM	6.970	8,74	0,84	1.728	220
FMC	NYSE:FMC	6.002	(2,60)	3,66	3.277	489
Orocobre	ASX:ORE	860	(17,86)	0,00	0,027	(0,014)
Galaxy Lithium	ASX:GXY	735	(21,16)	0,00	4	(15,5)
Pilbara Minerals	ASX:PLS	604	n/d	0,00	0	(18,9)

Elaboración propia con base en información de mercado de Reuters, NYSE, Bloomberg e información de las empresas. (1): ingresos en millones de dólares.

Market cap: capitalización de las empresas (valor de las acciones).

ROE: Return on equity (rentabilidad financiera).

EPS: Earnings per share (ganancias por acción).

3.7. Rutas de valor agregado: más allá del carbonato de litio

Hasta aquí hemos presentado la producción de litio en términos de volúmenes de producción de carbonato de litio (LCE), entendiéndose que esta producción corresponde a una fase *upstream*. No obstante, para la comprensión de la complejidad del mercado se requiere analizar la diversidad de compuestos de litio que integran el flujo de producción, es decir es necesario también considerar la

fase *downstream* del litio, donde se encuentran otros compuestos más especializados.

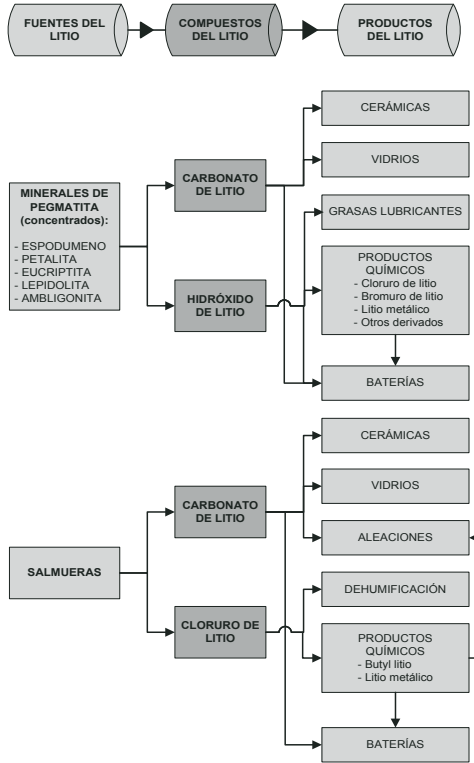
Claramente, no todas las empresas ni países referidos están apuntando sólo o mayoritariamente a la producción de carbonato de litio¹²⁹. Existe una variedad de compuestos de litio, para diversidad de aplicaciones industriales; algunos pueden ser producidos directamente a partir del mineral o salmuera, otros son producidos a partir de otros compuestos de litio. Las aplicaciones industriales tienen relación directa con compuestos determinados de litio y éstos se producen en determinadas condiciones y fuentes (Fig. 11).

Los principales compuestos de litio de las salmueras son el carbonato de litio y el cloruro de litio. Este último puede ser producido también a partir de fuentes de roca (*pegmatitas*), sin embargo se trataría de un producto derivado, lo que implicaría aplicar tecnologías más costosas. Por tanto, las salmueras tienen la ventaja de suministrar este compuesto a menores costos, a pesar que el proceso de obtención implica, primero, la obtención de carbonato de litio. Luego, si bien los principales productos primarios o compuestos de litio de las salmueras son el carbonato de litio y el cloruro de litio, también es posible producir hidróxido de litio, aunque aún con costos menos competitivos que en fuentes de roca, al menos para las empresas que actualmente dominan el mercado¹³⁰. Este sería un primer nivel de diferenciación de los compuestos de litio. Es el límite entre las fases *upstream* y *downstream*.

129 Por ejemplo, FMC anunció el 2016 que se especializará prioritariamente en la producción de hidróxido de litio y butillitio, que tienen también una demanda creciente y cada vez mayores precios.

130 Para algunos expertos como J. Lowry el hidróxido de litio tiene el mismo nivel de especialidad del carbonato de litio, por lo que también corresponde a los compuestos de litio de primera generación, es decir a la fase *upstream*. No obstante, en otros casos se acepta que el hidróxido de litio (el de alta pureza) es un primer compuesto de litio de segunda generación, es decir que ya pertenece a la fase *downstream* (este es el enfoque de FMC). El hidróxido de litio de alta pureza sería más demandado que el carbonato de litio en el sector de baterías ion-litio para automóviles eléctricos (por ej Tesla).

Fig. 11. Compuestos y productos del litio utilizados a nivel mundial



Elaboración propia con base en Lagos (2012); Clarke (2012b) y Evans (2008).

El segundo nivel de diferenciación de los compuestos de litio considera los niveles de pureza del metal, dato importante para acceder al mercado. Para el caso del carbonato de litio y con base en las especificaciones de los productos disponibles en la actualidad, se diferencian los siguientes grados: i) el grado industrial tiene menos del 99,0% de pureza y se usa para la industria del vidrio, fritas, cerámicos y otras aplicaciones; ii) el grado técnico tiene un 99,0 - 99,3% de pureza y se usa para la industria del vidrio, cerámicos, fundentes para colada continua y productos químicos

derivados; iii) el grado batería tiene un 99,5% de pureza y se usa para la fabricación de materiales del cátodo de la batería de ion de litio, cubre el 75% de del mercado de baterías; iv) el grado EV (*Electric Vehicles*) tiene 99,9% de pureza, cubre el 15% del mercado de baterías; y v) el grado EV Plus tiene 99,99% de pureza y cubre el 10% del mercado de baterías¹³¹ (Fox-Davies Capital, 2013).

El tercer nivel de diferenciación se refiere al grado de especialización de los compuestos de litio. Baylis (2013) analiza el mercado de los productos de litio a lo largo de la cadena de valor a partir de los compuestos de primera generación: carbonato de litio y cloruro de potasio. Según este autor, existen cuatro niveles de especialización del producto, desde el menor nivel (con menor valor) hasta productos altamente sofisticados (con alto valor):

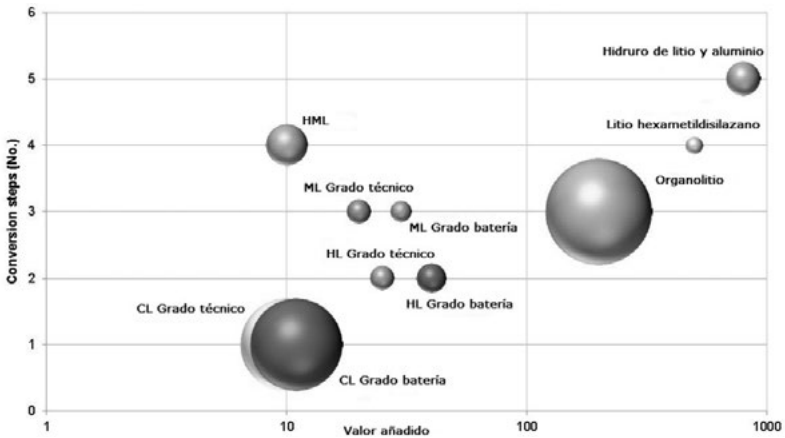
1. Productos técnicos, entre los cuales se encuentra el carbonato de litio grado técnico y el cloruro de litio.
2. Productos batería, entre los que se encuentra el carbonato de litio grado batería y el hidróxido de litio grado batería.
3. Productos litio-orgánicos, entre los que se puede mencionar el butil-litio.
4. Productos metal especializados, entre los que se hallan las sales de litio de alta pureza y el litio-hexametildisilazano.

Del grupo 1 al 4 se incrementa el valor agregado; mientras que los volúmenes de producción se reducen drásticamente en este mismo sentido, pues las capacidades de producción disminuyen. Pero la rentabilidad varía por otros factores; de hecho, productos con bajo valor agregado pueden tener buena rentabilidad (Fig. 12).

131 Como se verá más adelante, el nivel de consumo de carbonato de litio de alta pureza para automóviles EV está creciendo más rápido que el consumo dirigido a baterías ion-litio para dispositivos electrónicos. Carbonato de litio, cualquiera sea su nivel de pureza, corresponde a compuestos de litio de primera generación (*upstream*); pero los precios y segmentos pueden ser muy diferentes. Los precios más altos y la mayor demanda ocurrirán para grado EV y EV Plus.

En el Triángulo del Litio se están produciendo algunos compuestos de primera generación principalmente. Los compuestos sofisticados se están fabricando en los centros industriales de Europa, Asia y Estados Unidos. Chile, en Atacama, a través de Rockwood y SQM, se ha adelantado a Bolivia más de 25 años en la producción de compuestos. SCL comenzó a producir carbonato de litio en 1984, inauguró una planta de cloruro de potasio en 1988, comenzó a producir cloruro de litio en 1997 y produce carbonato de litio de alta pureza para baterías desde 2004 (Lagos 2012). SCL también produce cloruro de magnesio, cloruro de sodio y cloruro de potasio (llamado *potash*). Por su parte SQM produce carbonato de litio y sales potásicas desde 1997 y desde 2005 produce hidróxido de litio de alta pureza.

Fig. 12. Rentabilidad de productos de litio 2012 según Rockwood



Fuente: Baylis (2013).

Nota: CL = carbonato de litio; HL = hidróxido de litio; ML = metal litio; HML = hoja metálica del litio. El tamaño de las esferas representa la rentabilidad de los productos

3.8. La oferta del litio: primeras conclusiones

De manera sintética, se puede resumir así los aspectos clave para la comprensión de la producción mundial de litio, y sus repercusiones en el proyecto boliviano:

- En el mundo, las fuentes de extracción del litio son diversas, por lo que los recursos de estos sitios tienen también distintas propiedades físicas y químicas. En este sentido, existen claras diferencias entre los recursos provenientes de conglomerados minerales (pegmatitas) y los disponibles en salmueras.
- Las características propias de cada sitio también son determinantes para explicar las posibilidades de aprovechamiento. Así por ejemplo, es determinante la concentración o densidad de litio, la existencia y cantidades de recursos acompañantes y las condiciones climáticas del lugar de explotación.
- Las características geográficas e intrínsecas del recurso pueden influir en el tipo de compuestos y su diferenciación; pero también en la factibilidad económica del negocio. A mayor complejidad de extracción, mayor el costo de producción, pues se requiere de mayores insumos; asimismo, cuanto más corto el tiempo de extracción de los productos primarios (como el carbonato de litio), mejores posibilidades de insertarse exitosamente al mercado.
- Existe diversidad de compuestos de litio, según se incrementa el valor agregado, con distintos niveles de producción y rentabilidad. Los principales productos son el carbonato de litio y el hidróxido de litio. La rentabilidad es mayor en el carbonato, no obstante ser un producto con bajo valor agregado. Por otra parte, compuestos más sofisticados (como el butil litio y el litio metálico) normalmente se producen en los centros industriales de los países más desarrollados.
- El conjunto de empresas productoras de compuestos de litio tiene cada vez mayor control de las reservas de litio a nivel mundial; pero también utilizan estrategias de expansión dirigidas a los sectores de mayor crecimiento, tales como la

producción de baterías de litio, estableciendo inversiones cercanas a los centros de consumo, integración vertical del negocio y economías de escala.

- De acuerdo a la configuración de los actores en el mercado mundial del litio, los productores de litio sobreviven en el mercado realizando fusiones, adquisiciones y asociaciones, en el sentido de cadenas globales de valor. Por su parte, el proyecto boliviano tiene un contexto internacional desafiante; el proyecto es aún reducido en logro de metas y tiende al aislamiento, en comparación con las gigantes inversiones de las empresas que controlan el mercado y los avances de los otros emprendimientos emergentes.

En la mayor parte de las fuentes consultadas no existen datos acerca de la cantidad de reservas de litio de Uyuni, sino solamente de la cantidad de recursos. En este sentido, con base en las fuentes disponibles se calcula que el salar de Uyuni representa actualmente alrededor del 30% de las reservas y recursos mundiales de litio, lo cual convierte al país en uno de los potenciales proveedores más importantes de productos de litio para los próximos 50 años. Los niveles de producción proyectados aún no cubren ese potencial.

En este contexto, el reto de Bolivia es pasar de los recursos de litio a reservas de litio, con base en el desarrollo de una tecnología competitiva de extracción desde la salmuera. Algunos de los desafíos de Bolivia para ingresar competitivamente al mercado, como productor de compuestos de litio, son:

- Lograr bajos costos de producción, debido a que las empresas más experimentadas han incrementado sostenidamente los volúmenes de extracción, gracias a la inversión en mejor tecnología de extracción, tanto en salares como en pegmatitas. Estas empresas –en particular las grandes oligopólicas– podrían incrementar su capacidad de producción hasta un 25% con tan sólo una inversión de \$us 40 a 50 millones (Lerner, 2009).

- Bajar drásticamente los tiempos de producción, lo que implica reducir el tiempo de extracción de las sales en las piscinas de evaporación con ayuda de energía adicional. El tiempo de producción es relevante¹³²; si bien la producción en pegmatita tiene costos más elevados, tiene la ventaja de ejecutarse en pocos días a partir de los conglomerados de roca. En cambio, para la producción en salmuera, bajo la tecnología tradicional (*Foote*) con el uso de piscinas de evaporación los tiempos de espera son de al menos 18 meses.
- Las empresas grandes como Rockwood, SQM y Talison, no sólo tienen el *know how* sino que han avanzado en la cadena de producción más allá de la extracción de sales de litio. Por tanto es un desafío para el proyecto boliviano acelerar la producción simultánea de sales de potasio, de boro y de litio, lo que ayudaría a bajar los costos de producción por unidad de compuesto de litio.
- Es importante asegurar una provisión ininterrumpida (sostenida) de productos en volúmenes comprometidos, a fin de asegurar credibilidad en el mercado. Sólo los proyectos que logren acuerdos de suministro de grandes volúmenes y de largo plazo podrán sobrevivir en el mercado.
- Finalmente, más allá del reto tecnológico, que tiene que ver con la obtención de las sales de litio, Bolivia se enfrenta al reto de encontrar socios adecuados para sostenerse como productor competitivo. La tendencia al aislamiento del proyecto boliviano, en el contexto internacional, si bien atiende a los lineamientos de política soberanos del Estado sobre sus recursos naturales, tiene la desventaja de desaprovechar posibles alianzas que acelerarían el ingreso de Bolivia al mercado de exportaciones.

132 El periodo de lluvia en Uyuni hace más lento el proceso de evaporación y, por tanto, la obtención de las sales de litio. En contraposición, la alta tasa de evaporación en los salares del norte de Chile y Argentina permiten obtener las sales más rápidamente.

3.9. Costos de producción y precios

Los costos de producción son más elevados en fuentes de roca, debido la tecnología de mayor envergadura que se emplea en la extracción de compuestos de litio. Mientras que las fuentes de salmuera tienen la ventaja de menores costos de producción; la tecnología para la producción de compuestos de litio es menos sofisticada y se basa fundamentalmente en la evaporación y cristalización de las sales¹³³. Sin embargo, la desventaja de la extracción a partir de fuentes de salmuera es el tiempo de evaporación y cristalización (más de 12 meses). Entretanto, en las fuentes de roca, una vez establecida la tecnología, el proceso de producción de carbonato de litio puede durar pocos días.

De acuerdo a los cálculos de Favre (2012), los costos de producción en fuentes de salmuera –considerando los costos de las piscinas de evaporación– fluctúan entre \$us 1.000 (Atacama pero con baja concentración de sulfatos) y más de 2.500 (Silver Peak) por tonelada de carbonato de litio. De acuerdo a estas estimaciones, los costos de producción del salar de Uyuni (alrededor de \$us 1.800) duplicarían a los de Atacama y serían casi 75% más grandes que los del salar Hombre Muerto, de Argentina; asimismo, estos costos serían similares a los salares Rincón y Diablillos de Argentina y Maricunga de Chile (Favre 2012).

Según Lagos (2012), en 2011 los costos para producir sales de litio a partir de salmueras eran de 1.000 a 1.760 \$us/t LCE en el salar de Atacama y de 1.760 a 2.650 \$us/t LCE en el salar del Hombre Muerto. Los costos de producción desde pegmatita son mayores a los de salmuera llegando a 4.200 - 4.500 \$us/t (según el experto John McNulty, citado en Lerner, 2009).

Respecto a los precios, entre 1999 y 2008, el precio promedio del carbonato de litio creció en 222%, lo que significa un

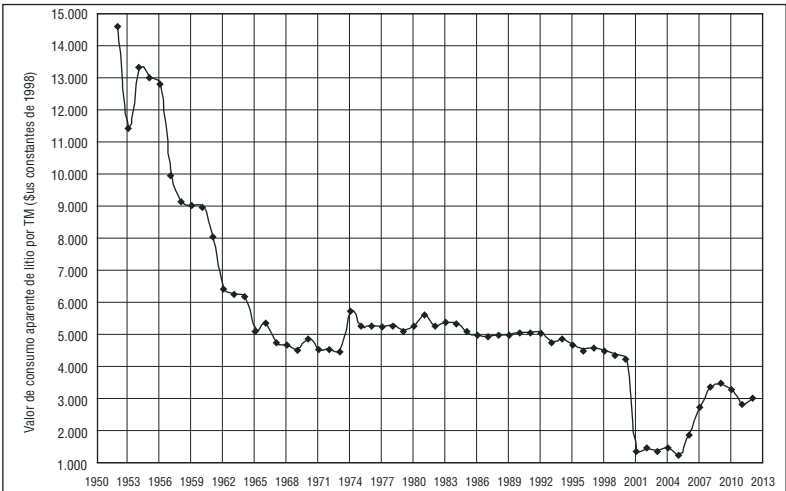
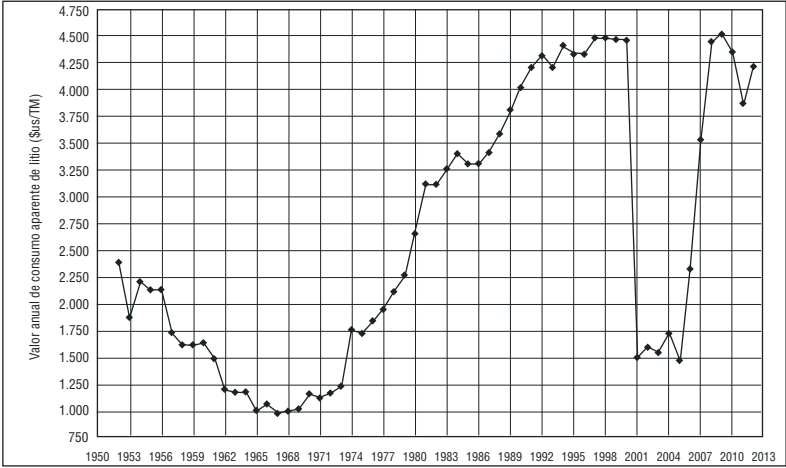
133 La producción simultánea de sales potásicas y ácido bórico, aminoran los costos de producción de compuestos de litio, tal como lo hizo SQM en Chile, lo cual le dio importantes ventajas para sostener la inversión mientras ingresaba al mercado de compuestos de litio.

crecimiento promedio anual del orden de 13,9% (Cochilco 2009). Actualmente el precio fluctúa alrededor de los 6.000 \$us/tonelada métrica de carbonato de litio, y ha seguido desde los años 60 una trayectoria ascendente, conforme se incrementaron las aplicaciones industriales y por ende el tamaño de la demanda de diversidad de compuestos de litio. Un ascenso especial se observa desde el año 2005, debido posiblemente al incremento en el uso de baterías en equipos electrónicos.

Lagos (2012) menciona que, las principales empresas productoras desde 1953 hasta 2011 redujeron el precio 20% con respecto al Índice de Precios al Consumidor de los Estados Unidos. En la figura 13 se presenta la evolución del precio internacional del litio, calculado como el valor del consumo aparente de litio por tonelada métrica (promedio basado en la evolución del precio del carbonato de litio). Se puede observar la tendencia a una reducción del valor en el tiempo, cuando se consideran precios constantes (valor ajustado con el Índice de Precios del Consumidor con año base de 1998), a pesar de un ascenso de los precios corrientes a lo largo del tiempo. Las variaciones de precios en este análisis son sensibles a la inflación; pero también a crisis o dificultades en la industria.

El precio se define por directa negociación entre compradores y vendedores. Entre el 2000 y 2011 el precio de carbonato de litio se triplicó de alrededor de \$us 2.000 a 6.000/t. El precio de Li_2CO_3 grado batería es de \$us 6.500/t; el grado EV está en \$us 8.500/t y el grado EV Plus se comercializa en \$us 15.000/t. El hidróxido de litio grado batería puede superar \$us 7.000/t (Fox-Davies Capital 2013 y Brown 2012).

Fig. 13. Valor del consumo aparente de litio a precios constantes y corrientes



Elaboración propia con base en datos de USGS (2014).

3.10. El reciclaje y los sustitutos del litio

Es factible el reciclaje del litio en las baterías correspondientes; no obstante, este proceso estaría funcionando recién desde el 2020, por lo que en los primeros años de producción de las baterías de litio para automóviles eléctricos (EV) el reciclaje no tendría un efecto considerable en el consumo de baterías de litio.

Una de los principales retos de la industria de automóviles es garantizar un costo de producción competitivo y un tiempo de duración de la batería, tanto en términos de vida diaria como de vida total. Los costos aún son muy elevados, por lo que los márgenes de ganancia de los productores de baterías son bajos. El consumo se incrementaría, en la medida que los productores de automóviles decidan cambiar cada vez mayores volúmenes de automóviles eléctricos (EV). Los costos tienden a ser competitivos hacia el 2020; no obstante se cuenta ya con producción de automóviles con baterías de litio; las expectativas de las empresas son crecientes.

De acuerdo a Gruber *et al.* (2011), con una demanda proyectada de litio para el periodo 2010-2100 de 25,40 Mt (millones de toneladas) de litio, una tasa de recuperación del 90% y un crecimiento del PIB mundial promedio proyectado del 3%, se calcula que se podría reciclar 12,65 Mt de litio. Esta cantidad de litio podría afectar el suministro de litio desde los productores de carbonato de litio, una vez que se vayan incrementando las técnicas de reciclaje y la eficiencia del mismo.

Con un tiempo de vida de 10 años y una tasa de recuperación del 100%, Kushnir & Sandén (2012) calculan que el impacto del reciclaje en la demanda de baterías de litio será efectivo sólo después del 2050. En este sentido, el impacto del reciclaje en la demanda de litio para baterías de automóviles eléctricos (EV) así como híbridos (HEV), depende de los avances en las tecnologías y de la eficiencia de la recuperación, que en las baterías metal-ácido actuales es cercana al 100%.

3.11. Un primer esquema de la demanda de litio

Es importante conocer con el mejor detalle posible en qué consiste la industria basada en el litio a nivel mundial, vale decir, es necesario describir las aplicaciones industriales, el crecimiento de estos sectores, los actores que demandarán litio en las siguientes décadas y sus estrategias de expansión. Esto permitirá diseñar una estrategia más eficiente para la inserción de un proyecto pequeño como la planta de producción de Uyuni en el mercado internacional. Ahora interesa evaluar ¿hasta qué punto el crecimiento de la demanda de baterías ion-litio se convierte en una ventana de oportunidad para el proyecto boliviano (Fase III)?

Las particularidades del litio¹³⁴ como recurso natural permitieron abrir una amplia variedad de nichos de mercado en distintas industrias. Se dice que el mercado de litio se caracteriza por una demanda altamente segmentada, debido a las múltiples aplicaciones de este metal. En los años 1970 se empezaron a utilizar ampliamente los compuestos de litio¹³⁵, particularmente en aleaciones (con aluminio), así como en las industrias de cerámica y vidrio. Sin embargo, en los últimos 15 años se han multiplicado las aplicaciones industriales, en sectores diversos, desde la industria de vidrios y cerámicas, pasando por las industrias de lubricantes, fármacos, dehumificadores y soldaduras, hasta la prometedora industria de baterías ion-litio y una creciente gama de productos químicos. Todos estos demandan litio¹³⁶.

134 El litio es el elemento sólido más ligero, su densidad es la mitad de la del agua, tiene un alto calor específico y un elevado potencial electroquímico, por lo que se suele emplear en aleaciones conductoras de calor, fabricación de cerámicas y baterías eléctricas.

135 Atendemos ahora a la diversidad de compuestos o derivados de litio que incluye: carbonato de litio (Li_2CO_3), hidróxido de litio (LiOH), cloruro de litio (LiCl), bromuro de litio (BrLi), butil litio ($\text{C}_4\text{H}_9\text{Li}$), litio metálico (Li) y fluoruro de litio (LiF), principalmente.

136 Actualmente, los compuestos de litio empleados en variedad de industrias son: (i) Carbonato de litio, para baterías recargables, esmaltes para cerámicas, vidrios, aluminio metálico, aplicaciones farmacéuticas; (ii) Hidróxido de litio, para la fabricación de grasas lubricantes de usos múltiples, obtención de

Cada parte de la industria demanda un determinado compuesto de litio, que, como se explicó anteriormente, puede implicar un origen distinto del recurso en la naturaleza. Los principales compuestos de litio demandados en la industria en general son el carbonato de litio¹³⁷ y el hidróxido de litio¹³⁸. Los demandantes más importantes de estos compuestos corresponden a los sectores de vidrios y cerámicas, lubricantes y grasas, y para la fabricación de baterías de ion litio.

litio metálico, isótopo -6 de litio, absorbente de CO₂ en vehículos espaciales y submarinos, fuentes de energía eléctrica para ferrocarriles y teléfonos; (iii) Bromuro de litio, para control de humedad de gases, acondicionamiento del aire, aplicaciones fotográficas y farmacéuticas; (iv) Fluoruro de litio, para aleaciones y soldaduras especiales, metalurgia del aluminio; (v) Cloruro de litio, para aleaciones, soldaduras especiales y otros fundentes, obtención de litio metálico; (vi) Hipoclorito de litio, para esterilización del agua de piscinas; (vii) Peróxido de litio, hidruro de litio y borohidruro de litio, para la fabricación de oxígeno e hidrógeno, respectivamente; (viii) Estereato de litio, para grasas automotrices e industriales, principalmente (Instituto Geológico y Minero de España 2012).

- 137 El carbonato de litio se utiliza en diferentes ramas de la industria, así por ejemplo es un componente clave en la formulación del vidrio cerámico utilizado en encimeras de cocina, reduciendo el coeficiente de expansión térmica del vidrio y por lo tanto haciéndolo resistente a altas temperaturas. Pero además, debido a su elevado potencial electroquímico y a que es el elemento sólido más liviano, su principal uso es como material de cátodos en las baterías de ion litio. Las principales ventajas de estas baterías son su alta potencia, extenso ciclo de vida y carecer de efecto memoria. Se diferencian productos como: i) el carbonato de litio cristalizado que se utiliza en productos como fritas cerámicas, esmaltes vítreos, vidrio cerámico, polvos para la colada continua del acero y en la elaboración de derivados de litio; ii) el carbonato de litio granulado que se utiliza en la fundición del aluminio; iii) el carbonato de litio en polvo, que se usa para procesos que requieren partícula reducida; y iv) el carbonato de litio grado batería, que tiene una partícula aún más reducida apropiada para fabricar cátodos (SQM 2016).
- 138 De acuerdo a la descripción de SQM (2016), el hidróxido de litio se utiliza como espesante en la producción de grasas lubricantes, que pueden trabajar en condiciones extremas de temperatura y carga. Aproximadamente el 70% de las grasas lubricantes producidas en el mundo contienen litio.

La composición de la demanda de litio en el mundo ha ido cambiando desde los años 70, conforme se iban encontrando nuevas fuentes así como nuevas aplicaciones industriales. La demanda para el sector de las baterías se ha incrementado desde menos del 1% (en los 70) a alrededor del 20% (el 2008), aumentando notablemente desde el 2000. Según Roskill (2009) y *Metal Bulletin* (2009) (*cit. en Lagos 2012*) el consumo de litio en baterías en 2008 había ganado el segundo lugar entre los mayores usos del metal con 20% del mercado, después de los vidrios y cerámicas (Fig. 14); estimándose que el 90% de las computadoras portátiles y el 60% de los teléfonos celulares usan baterías de litio. Por su parte, la aplicación del litio en aleaciones de aluminio se ha reducido notablemente desde los años 70, llegando recientemente al 7% de la demanda, principalmente por el alto incremento de la demanda para baterías (*Metal Bulletin 2009, cit. en Lagos 2012*).

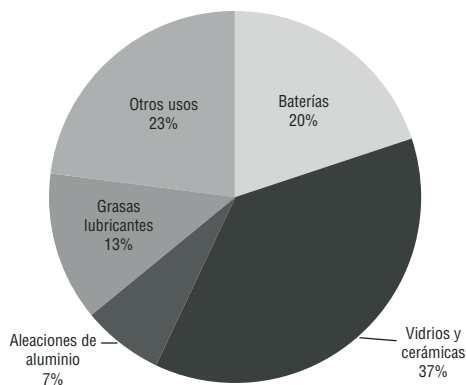
Si se analiza la demanda de litio en el sector industrial de las baterías (Fig. 15), se observa que la industria que más litio demanda es la de los *notebooks*; sin embargo el principal uso del litio se da en la industria de los teléfonos celulares. La mayor demanda de litio se da en dispositivos electrónicos, llegando a 100 ktpa LCE hasta el 2025. No obstante, el “motor del crecimiento de la demanda de litio” serían las baterías para autos, cuya demanda llegaría a las 180 ktpa LCE hasta el 2025. No obstante, la principal traba para el desarrollo de esta industria de baterías es el costo de producción, que se prevé baje desde los 1.000 \$us/Kwh el 2009 hasta 150 \$us/Kwh el 2020 (Desormeaux 2012).

Las baterías de litio remplazaron a las baterías de níquel debido a que pueden almacenar más energía por unidad de peso y se pueden cargar y descargar parcialmente sin perder su capacidad de almacenamiento. Las baterías convencionales tienen tres componentes: cátodo, ánodo y electrolito. El litio se incorpora en la batería por medio del cátodo. Actualmente existe una variedad de materiales de cátodos tal como se describe más adelante.

De acuerdo a Desormeaux (2012) el consumo futuro de litio alcanzaría los 470 ktpa LCE en 2025, con un crecimiento promedio de 10,4% por año (Fig. 16). Según COCHILCO (2009), se estima que la demanda mundial de litio en el 2018 alcanzará a 158 ktpa LCE (29,7 ktpa de litio metálico). Con fuentes de SQM, el informe de COCHILCO asevera que en los últimos diez años la demanda global de litio creció en promedio entre 7 y 8% anual, a partir, del desarrollo de las baterías recargables, pero también del crecimiento del resto de las aplicaciones.

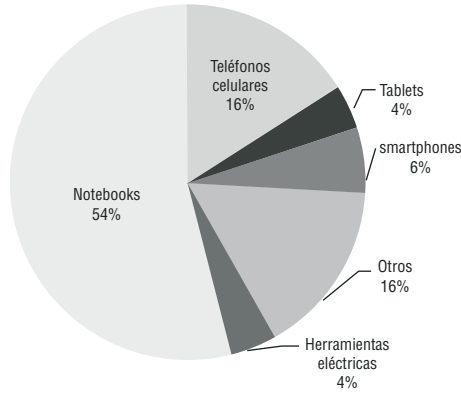
Por tanto, es evidente que la demanda de litio para fabricar baterías para automóviles eléctricos se incrementará notablemente hasta el 2025. Considerando que las baterías para EV necesitan 7.000 veces más litio que un teléfono celular estándar, la tasa de crecimiento de 1% en el segmento EV tiene un impacto mucho mayor en la demanda de litio que la misma tasa en el segmento de teléfonos celulares (Forster, 2011).

Fig. 14. Composición de la demanda de litio en el mundo



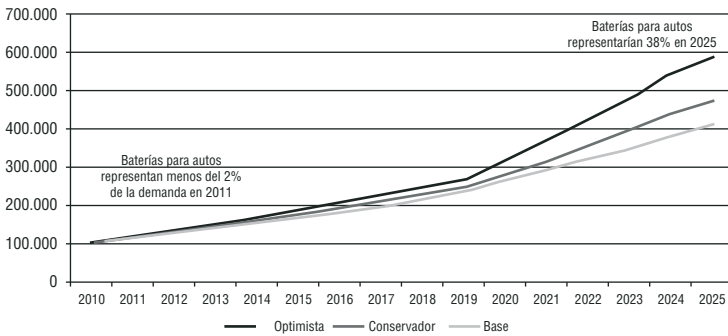
Elaboración propia con base en Roskill, 2009 y Metal Bulletin, 2009, *cit.* en Lagos, 2012.

Fig. 15. Segmentación de la demanda de litio para baterías



Fuente: Desormeaux (2012) p. 6.

Fig. 16. Estimación del consumo de litio 2010-2025



Fuente: Desormeaux (2012), p. 12.

El 2009 la demanda total de litio fue de 90 ktpa LCE, con un tamaño de mercado de alrededor de 450 \$us millones. De esta demanda, el 78% fue consumido en la forma de químicos de litio, mientras el 22% en la forma de concentrados de litio. Con esto, la proyección de demanda futura mundial de litio sería de 210 ktpa LCE al 2020 y de 385 ktpa LCE al 2030 (de Solminihac, 2009).

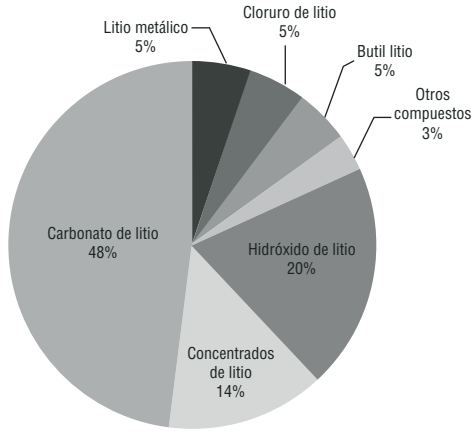
Dado que sólo un 22% se consume bajo la forma de concentrados de litio, la mayor parte de la demanda será cubierta por sales de litio. La fuente principal y más rentable de carbonato de litio son las salmueras de aguas continentales, de modo que el nicho de mercado estaría asegurado, siempre que se establezcan contratos de venta con las empresas más indicadas. Para dilucidar este punto a continuación se analiza la demanda por tipo de compuesto.

El carbonato de litio es el compuesto más demandado (casi 50% de la demanda en 2011), seguido por el hidróxido de litio y los concentrados de litio provenientes de depósitos de pegmatita (Fig. 17). De estos compuestos, el 2025 se requerirían alrededor de 250 ktpa de carbonato de litio, con un crecimiento de la demanda de 9 - 12%; mientras que la demanda de hidróxido de litio crecería a una tasa superior al 15% (Favre 2012). Otras proyecciones estiman incluso en 300 ktpa la demanda de carbonato de litio hasta el 2020 (Forster 2011).

Finalmente, para el análisis de los datos por país consumidor, HKExnews (2011) con base en datos de Roskill (2009) indica que la demanda global de litio está relativamente fragmentada geográficamente. Así, los principales demandantes en 2008 fueron China, Europa, Japón y Norteamérica (Fig. 18). Aunque el reemplazo de la matriz petrolera sería lento, se estima que para los próximos años la mayor parte del crecimiento del consumo de baterías EV ocurrirá en países de Europa (Andriamasinoro & Ahne 2012 y Egbue & Long 2012).

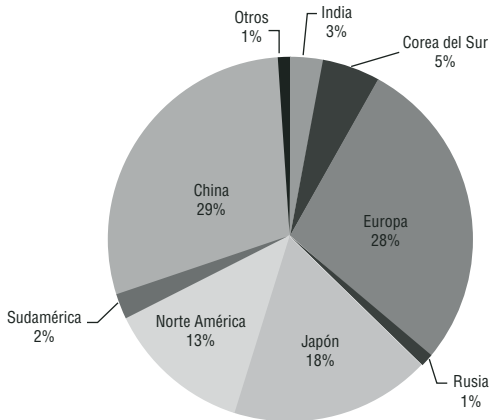
Entonces, existiría una demanda creciente de carbonato de litio, además de otros subproductos de la extracción a partir de salmueras. Sin embargo, no hay consenso pleno sobre las proyecciones de consumo para baterías EV, debido a que las preferencias de los consumidores son poco predecibles. Otra manera de analizar este punto es ver cómo se espera abastecer esta demanda creciente. Una de las posibles barreras es el tamaño de las inversiones de las principales empresas productoras, cuyos resultados podrían hacer bajar los precios drásticamente, durante el periodo de producción del litio boliviano.

Fig. 17. Demanda de litio por tipo de compuesto



Fuente: Favre (2012), p. 6.

Fig. 18. Demanda de litio por región consumidora



Elaboración propia con base en HKExnews, 2011.

3.12. Primera dimensión del mercado de baterías ion-litio

En principio, es necesario poner en relieve algunos aspectos técnicos clave para la comprensión de este mercado. El primer aspecto es que una batería de ion-litio no genera energía, sino más bien la almacena, aprovechando las propiedades del metal: el bajo peso del metal, alto potencial electroquímico, alta capacidad energética, resistencia a la descarga y principalmente poco efecto memoria de estas baterías, en comparación con otras¹³⁹. Estas características son cruciales para destacar el rol del litio, en principio, insustituible en este cambio tecnológico.

El segundo aspecto tiene que ver con la participación de otros recursos naturales en la fabricación de baterías de litio. En otras palabras, no es posible aún construir baterías de litio exclusivamente en función del litio, sino que se requiere de otros componentes. Una batería se compone de dos polos y un medio de intercambio de electrones denominado electrolito. El polo positivo se llama cátodo, éste se puede construir con base al litio; mientras que el polo negativo es el ánodo y depende de otros elementos. Por tanto, se requiere manejar otras fuentes de recursos y tecnologías para el uso de materiales como el níquel, cobalto, azufre, grafeno y otros.

El tercer aspecto técnico relevante para la comprensión del mercado de baterías de litio es el de la innovación tecnológica como factor de crecimiento de la industria. Como en las tecnologías de extracción de sales de litio, existen permanentes avances en las tecnologías de elaboración de baterías, con dos efectos: i) se limita el alcance de inversiones tecnológicas desde países no industrializados y con bajos niveles de inversión en educación e investigación y ii) se matiza un poco esta percepción de excesivo

139 El efecto memoria es la disminución de la eficiencia con que se recarga la batería. Si se tiene un alto efecto memoria, la batería no se vuelve a recargar al mismo nivel y paulatinamente pierde potencia y rendimiento. Se debe a que en la batería se pierde el voltaje y se mide incorrectamente la capacidad. Esta es una deficiencia muy marcada de las baterías basadas en níquel.

entusiasmo de los productores de litio, que suelen comentar que el litio sería insustituible y se convertiría en el “nuevo petróleo”. Ambos aspectos se discuten en las siguientes páginas.

Las expectativas de los productores de litio se conectan actualmente y de forma intensa con las expectativas de ganancia (expansión) de los productores de baterías ion-litio. Las megafactorías jugarán un rol trascendental en este cambio. Algunos de los avances más importantes sugieren que el mercado está en etapa de construcción definitiva (se amplía este concepto más adelante). Los nuevos jugadores del mercado del litio son Tesla Motors, LG Chem y otras grandes 14 megafactorías en construcción, que estiman demandar un equivalente al total de demanda actual de litio. El 2020, se espera que sólo Tesla demande 35 GW, 40% más de la demanda global actual para todos los dispositivos electrónicos.

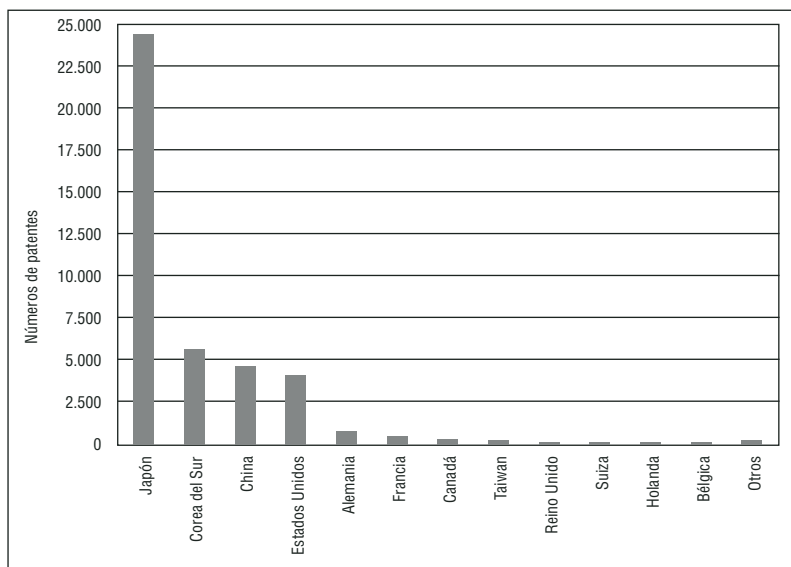
En este escenario, las alianzas se están estableciendo más o menos rápidamente. Si bien Tesla se encarga de ensamblar sus propias baterías, su proveedor de celdas de batería es Panasonic.. El fabricante de cátodos para Panasonic será Sumitomo Metal Mining¹⁴⁰. A su vez, ésta empresa se proveerá de hidróxido de litio (no carbonato) de FMC, el cual se produciría en China (Green Car Congress, 2016; Nanalyze, 2015, que tiene comentarios adicionales de J. Lowry y R. Baylis). Por otro lado, la empresa coreana LG Chem invertirá en Nanjing, China, donde construye una mega fábrica de baterías de litio, que podría ser en el futuro la competencia del emprendimiento de Tesla (Klip 2014c)

Un cuello de botella para ser productor de baterías de ion-litio es el de las patentes. Los países productores de baterías de litio concentran la mayor cantidad de patentes relacionadas con tecnologías de baterías (Lara *et al.*, 2011). El mayor beneficio derivado de la producción de baterías de litio se concentra en los propietarios de patentes, particularmente Japón, Estados Unidos, Corea del Sur, Francia, Alemania y China (Fig. 19). De un total de 41.459 patentes registradas de tecnología de baterías de litio,

140 Esta empresa no debe confundirse con Sumitomo Corporation, de la que es subsidiaria la Empresa Minera San Cristóbal, en Bolivia.

Japón, a través de sus empresas, es propietaria del 59%. Le siguen Corea del Sur, China y Estados Unidos con el 13,65%, 11,27% y 9,80% respectivamente. El grupo “otros” son países con menos de 40 patentes registradas: Rusia, Dinamarca, Italia, Israel, Suecia, India, Ucrania, Bulgaria, República Checa, Eslovenia, Austria, Eslovaquia, Brasil, Malasia, España y Polonia.

Fig. 19. Patentes en tecnología de baterías de litio a nivel mundial



Elaboración propia con base en datos de Foresight (2013).

De esta manera, los llamados “países industrializados” concentran la mayor parte del beneficio derivado del progreso técnico en la fabricación de baterías, a través del desarrollo de paquetes tecnológicos y su respectiva patente. La mayoría se concentra en las regiones industrializadas de Europa, Asia y América del Norte, lo que refleja la distribución mundial de esta industria. Sólo las seis empresas más relevantes del Japón –Panasonic, Sanyo, Mitsubishi, Hitachi, Toyota y Sony– concentran el 26,9% de la propiedad intelectual mundial de baterías de litio. Por su parte Samsung y

LG Chem, ambas de Corea del Sur, tienen el 9,9% de las patentes mundiales. Un dato interesante es que las universidades chinas tienen bajo su registro intelectual el 3,5% de las patentes mundiales en este rubro. En América del Sur se registran apenas 4 patentes en este rubro, lo que representa menos del 0,01% de la propiedad intelectual en la industria de baterías de litio.

3.13. El mercado de autos eléctricos: etapa final de construcción

La gestión 2015 inicia un largo periodo de explosión de la oferta y demanda de litio¹⁴¹ para la industria de baterías ion-litio. Al parecer, estos primeros años conforman un escenario de tránsito en que se construye la fase final que antecede al verdadero boom del litio, el cual se dará una vez que empiece a funcionar, a gran escala y globalmente, el mercado de automóviles eléctricos, aproximadamente desde 2020. Entonces, este periodo forma parte de lo que podemos denominar, a nivel mundial: la etapa final de construcción de la industria de automóviles eléctricos.

Naturalmente, la expansión del mercado de coches eléctricos depende aún, entre otras cosas, del desarrollo tecnológico alcanzado por la industria de baterías recargables. De acuerdo a Lowry (2016) la industria de baterías ion-litio consumió el 2015 el 40% del total de litio demandado por *todas* las industrias a nivel global, considerando el “uso final” del recurso. Esta demanda del 40% incluye a todas las industrias de baterías ion-litio¹⁴², es decir: i) baterías para dispositivos electrónicos (celulares, tablets, I-pods, computadoras portátiles y otros), ii) baterías para automóviles eléctricos (EV, HEV y PHEV) y iii) baterías para sistemas de almacenamiento domiciliario e industrial¹⁴³.

141 Estamos hablando principalmente del carbonato de litio.

142 Cuando se menciona baterías ion-litio se está hablando de baterías recargables.

143 Se trata del uso denominado sistema de almacenamiento de energía en red (*lithium grid energy storage*), que es una línea industrial separada, de pequeña y gran escala, y con distintos actores.

La demanda del litio para fabricar baterías ion-litio ha crecido ininterrumpidamente desde hace más de 10 años. El 2007 estas baterías consumieron el 20% del total de litio destinado a fines industriales; ahora sabemos que este porcentaje se ha duplicado en menos de 10 años. Si consideramos sólo el crecimiento del sector de baterías para vehículos eléctricos: el 2010, sólo el 3% de la demanda total de baterías ion-litio se debía al sector automóviles; más del 50% de las baterías se dirigían a laptops y 26% a teléfonos celulares (Element Energy Limited, 2012). Es decir, hace cinco años, la mayor parte del litio se usaba en dispositivos electrónicos.

CEMAC (2015) indica que el 2015 la demanda de baterías ion-litio para dispositivos electrónicos ha descendido en términos relativos desde el 2011, del 86% al 69% de la demanda global de estas baterías; mientras la demanda para vehículos eléctricos se ha duplicado del 14 al 28%¹⁴⁴. De modo que se puede deducir que la proporción de litio dirigida a baterías para coches eléctricos ha crecido los últimos 5 años, principalmente por el ascenso de ventas de estos automóviles.

Por tanto, es posible afirmar que este 40% del litio para el sector de baterías, registrado el 2015, no es casual; es fruto de: i) la expansión esperada en volumen del consumo de dispositivos electrónicos; ii) el incremento no esperado de ventas de automóviles eléctricos, particularmente en China entre 2015 y 2016, con un ascenso vertiginoso del precio de carbonato e hidróxido de litio; y iii) la consecuente expansión de la demanda de materias primas de las industrias fabricantes de baterías ion-litio, que necesitan cada vez mayor volumen de litio por batería.

Al existir retraso en la mayoría de los nuevos proyectos de producción de carbonato de litio, además de algunos problemas en las

144 Igualmente importante es que el tercer demandante de baterías ion-litio (los sistemas de almacenamiento) prácticamente no existía el 2011; pero el 2015 ya demanda el 4% de baterías ion-litio de todo el mundo, proporción que, según CEMAC (2015), se duplicará hasta el 2020.

empresas tradicionales, los precios se han incrementado sostenida e inesperadamente. Además, se han incrementado las expectativas en relación a la multiplicación de proyectos gigantes de producción de baterías para automóviles eléctricos, que empezarán a producir en el periodo 2017 - 2020. Posiblemente, estas expectativas son un cuarto factor de explicación de la demanda explosiva de litio, debido al posible estocamiento de carbonato de litio por capitales especulativos, en temporada de precios bajos del petróleo.

De modo que el crecimiento explosivo de la demanda de litio, expresada tanto por el crecimiento del consumo de litio en este sector, pero también por los altos precios, precipitó un escenario de expectativas de ganancia en proveedores de carbonato de litio, quienes están trabajando en responder lo antes posible a esta demanda.

Los coches eléctricos se dividen en: i) vehículos totalmente eléctricos o con batería eléctrica (BEV o EV); ii) vehículos híbridos (HEV), que combinan un motor de combustión interna (a gasolina o diésel) con un motor eléctrico recargable, por el mismo sistema; iii) vehículos híbridos enchufables o “plug-in” (PHEV), que dependen tanto de combustible como de una red eléctrica; y iv) los modelos con pila de combustible a hidrógeno (FCEV), donde el hidrógeno es la fuente de energía¹⁴⁵.

El 2010 no existía mercado de automóviles eléctricos; no existía comercialización, sólo producción experimental. Esta primera producción se dio desde la década de los 90 en Nissan, donde se trabajaba con híbridos; en 1992 se produjo en Sony la primera batería ion-litio. El 2011 se inició la comercialización; para el 2012 ya estaban circulando casi 200.000 vehículos eléctricos en todo el mundo, iniciándose un ascenso vertiginoso. Según ZSW (2016), la cantidad de vehículos eléctricos en circulación pasó el 2015 de 750.000 a 1,3 millones. Si bien en Estados Unidos circulan la mayor cantidad de estos autos, en el 2015 el mayor

145 Una variación de esta última tecnología son las baterías metal - aire, que pueden basarse en combinar zinc-oxígeno o litio-oxígeno, entre otros.

incremento en ventas se dio en China. Ambos países, seguidos por Japón, Holanda, Reino Unido y Noruega, representaron el 70% de las ventas mundiales. ¿Cuánto representa esta cifra en relación a la totalidad de vehículos del mundo? De acuerdo a distintas fuentes¹⁴⁶, 2010 ya se había superado la cifra de 1 billón de automóviles en el mundo. Se calcula que el 2015 esta cifra superó ya los 1,2 billones. De modo que los automóviles eléctricos representan el 0,11% del consumo global de vehículos¹⁴⁷.

Esta industria está siendo impulsada por las mismas compañías dedicadas a automóviles convencionales. Han desarrollado sus propias líneas de investigación, con base en alianzas con fabricantes japoneses y coreanos de baterías ion-litio, ya desde 1998 (Lara *et al.*, 2013). Pero también existen nuevas inversiones dedicadas exclusivamente a esta línea de coches. Un ejemplo es BYD que es la compañía que más vehículos eléctricos ha vendido el 2015 (Tabla 8).

146 Análisis y proyecciones de: Green Car Reports, Navigant Research y Clean Technica.

147 Esta cifra corresponde al porcentaje de adopción de esta nueva tecnología. Se espera que en términos absolutos las ventas crezcan; pero en términos relativos representará sólo el 2,5% del total de vehículos el 2035 (descartando híbridos), cuando el volumen de automóviles en el mundo supere los dos billones. Esto equivale a más de 50 millones de automóviles EV, PHEV y FCEV (ZSW, 2016).

Tabla 8
Firmas y modelos demandantes de baterías ion-litio (2013 - 2016)

Nombre de la firma	Origen	Ventas ⁽¹⁾		Modelo de vehículo	Ventas ⁽¹⁾		
		2015	2016 ^(P)		2013	2014	2015
BYD	China	61.726	106.760	Qin	n/c	14.747	31.898
				Tang	n/c	n/c	18.375
				e6 / otros	2.831	3.611	11.453
Tesla	USA	50.574	67.240	Model S	22.199	31.623	50.366
				Model X	n/c	n/c	208
Mitsubishi	Japón	48.204	39.624	Outlander PHEV	18.444	31.689	43.259
				i-Miev / Minicab Miev	6.826	4.981	4.945
Nissan	Japón	47.671	68.724	Leaf	47.484	61.027	43.870
				E-NV200 / Evalia	93	2.300	3.801
Volkswagen	Alemania	40.148	40.128	Golf GTE	n/c	n/c	17.282
				e-Golf	n/c	n/c	15.356
				e-up! / Passat GTE	1.466	9.703	7.510
BMW	Alemania	33.412	52.098	i3	1.318	16.052	24.083
				i8	35	1.741	9.329
Kandi	China	28.055	15.594	K11 Panda EV	n/c	1.285	20.390
				K10 EV	n/c	10.022	7.665
Renault	Francia	27.282	13.117	Zoe	8.869	11.323	18.846
				Kangoo ZE / Twizy	9.870	7.015	8.436
Zotye	China	24.516	15.726	Z100 Cloud EV	n/c	n/c	15.467
				E20 / E01 / E200	n/c	7.542	9.049
Ford	USA	21.326	26.686	Fusion Energi	6.206	11.719	9.894
				C-Max Energi	7.353	8.715	9.643
				Focus Electric	1.894	2.012	1.789
General Motors	USA	20.233	31.500	Chevrolet Volt	28.252	21.293	17.508
				Spark EV / otros	544	1.216	2.725
BAIC	China	17.040	37.154	E-150 / E200 EV	n/c	5.234	17.040
Totales ^(*)		548.210	748.524		210.817	317.895	548.210

Elaboración propia con base en EV Sales Blogspot (2016).

(1): Número de unidades. (P): Proyección basada en las ventas hasta julio de 2016.

n/c: no corresponde, por no haberse producido aún.

(*): En el detalle se muestran las 12 empresas y modelos más demandados; el total corresponde a todas las ventas acumuladas hasta fines cada gestión a nivel mundial e incluye al menos otras veinte empresas y modelos comercializados, no presentados en la tabla por razones de espacio.

Otros fabricantes importantes durante el 2015 fueron: Chery (14.162 unidades vendidas), Audi (12.123), SAIC Roewe (11.123), Mercedes (10.870), JAC (10.420), Volvo (10.161), Kia (7.626) y

Porsche (6.532). Entre las nuevas inversiones, en pleno desarrollo durante la etapa 2015 - 2016, se encuentran: el modelo Bolt de General Motors / Chevrolet (en asociación con la coreana LG); los coches eléctricos Mercedes Benz desarrollados por la alemana Daimler; el modelo enchufable Ioniq de Hyundai y el coche eléctrico de Tesla Model 3, principalmente.

Además, es necesario aclarar que los vehículos híbridos (HEV) y coches híbridos enchufables (PHEV o *plug-in*), tuvieron una mayor preferencia por los consumidores desde 2012, por su versatilidad y porque logran ahorrar entre 30 y 45% de combustible respectivamente. En esta línea se encuentra Toyota que trabaja con su modelo Prius HEV y Prius PHEV, ya desde 2010, con más de 30.000 unidades al año y lideraba el mercado de híbridos conjuntamente con Nissan¹⁴⁸. También se pueden mencionar los HEV de Honda, con sus modelos Insight y Civic. Finalmente hay que mencionar como alternativa a los modelos con pila de combustible a hidrógeno (FCEV), que se basan en el hidrógeno como fuente de energía¹⁴⁹.

Las seis empresas que más automóviles eléctricos vendieron el 2015 fueron BYD, Tesla, Mitsubishi, Nissan, Volkswagen y BMW, que juntas representaron el 51,4% de las ventas. Asimismo, año tras año se observa un incremento sostenido en las ventas¹⁵⁰. Los modelos más vendidos: Tesla Model S, Leaf, Outlander PHEV, Qin e i3, de donde se deduce que la producción de automóviles

148 Toyota tuvo desfases en sus ventas. Decidió sacar de circulación sus modelos Prius Plug-in y detuvo sus ventas de vehículos de esta línea en Estados Unidos. Esta marca no está en la tabla elaborada en este capítulo, principalmente porque Prius ha disminuido paulatinamente sus ventas los años recientes, dejando de ser, al menos en esta etapa, una marca sobresaliente en el mercado de vehículos eléctricos enchufables. De acuerdo a los datos de la misma empresa (Toyota U.S Sales Summary, *July 2016 Sales Chart*), hasta julio 2016 (en 7 meses) se vendieron 12,694 unidades de Prius, lo que representa un descenso del 29,2% en ventas respecto a julio de 2015.

149 En esta línea ha trabajado Honda (Honda FCX), Toyota, Daimler Chrysler, entre otros.

150 Entre 2013 y 2014 existió un incremento del 50,8%; entre 2014 y 2015 esta tasa fue superior, llegando al 72,4%. EV Sales Blogspot estima que el 2016 se llegue al millón de ventas, de ser así la tasa de incremento será superior al 80%.

eléctricos será conducida fundamentalmente por y en China, Estados Unidos, Japón y Alemania (Tabla 9).

El rol de China fue sustancial durante este corto periodo (2013 - 2016), y sin duda será crucial para efectivizar el boom del litio desde 2020 o antes. Cho *et al.* (2016) indica que del total de vehículos eléctricos vendidos a nivel mundial el 2015, el 37,82% fueron acomodados en China. Las marcas preferidas en aquel país fueron en orden de importancia: BYD Qin, Kandi Panda EV, BYD Tang, BAIC E-Series EV y Zotye Z100 / Cloud EV.

¿Cuál es la relación entre la demanda de litio desde el sector de coches eléctricos y el tipo de batería ion-litio? Evidentemente, esta es una cuestión técnica que merece estudios profundos en el campo correspondiente. No obstante, para fines de comprender el mercado del litio, no se puede eludir este eslabón de la cadena. Las baterías para automóviles han ido evolucionando técnicamente. Este desarrollo incluye una variedad de baterías de uso en la industria del automóvil, que genéricamente se denominan *baterías 18650*, tal como se describe en la Tabla 8.

De acuerdo a Element Energy (2012), el 2010 se demandaron mayormente baterías con tecnología LCO (46%) y NMC (32%). No obstante, realizando una revisión de las condiciones técnicas de las baterías utilizadas por los modelos más demandados el 2015, esta demanda habría cambiado, prefiriéndose principalmente tecnologías LMO, LFP y NMC. Las NCA serán más populares con Tesla Motors.

La preferencia por el uso de baterías ion-litio en esta industria depende de los estándares de cada empresa, quienes cuentan con sus propios departamentos de investigación e innovación tecnológica. Para el uso de un tipo de batería específico se considera: i) la existencia de un proveedor de baterías que pueda responder a las características técnicas y volúmenes demandados por la empresa; ii) la cercanía geográfica del productor de baterías, que reduce los costos de transacción; iii) los costos de la batería que dependen de los costos y disponibilidad inmediata de los componentes¹⁵¹ (materias primas); y iv) el desempeño técnico de las baterías en cuanto

151 A modo de ejemplo, los costos de la batería Óxido del cobalto del litio se hacen más elevados porque el cobalto es una materia prima costosa.

a capacidad de almacenamiento de energía, eficiencia, recarga apropiada, tiempo de vida, dimensiones y seguridad/estabilidad a altas temperaturas. La existencia de un mercado competitivo de fabricantes de batería, permitirá promover el outsourcing; de otro modo la batería seguirá siendo fabricada internamente (integración vertical). Empresas como Nissan utilizan estrategias mixtas¹⁵².

Tabla 9
Tipos de baterías utilizadas en la industria del automóvil eléctrico

Nombre completo	Fórmula química	Versiones del nombre			Aplicaciones ⁽¹⁾
		1	2	3	
Óxido de litio y manganeso	LiMn_2O_4	IMR	LMO	Li-Manganeso	Mitsubishi Outlander PHEV
Óxido del cobalto del manganeso del níquel del litio	LiNiMnCoO_2	INR	NMC	—	Nissan Leaf
Óxido de aluminio del cobalto del níquel del litio	LiNiCoAlO_2	—	NCA	Li-Aluminio	Tesla Modelo S
Óxido del cobalto del níquel del litio	LiNiCoO_2	—	NCO	—	Samsung
Óxido del cobalto del litio	LiCoO_2	ICR	LCO	Li-Cobalto	Tesla 1ª generación
Titanato de litio	$\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$	—	LTO	Li-Titanato	Mitsubishi i-MiEV
Disulfuro de titanio litiado	LiTiS_2	—	LTS	—	Microbaterías
Fosfato de hierro y litio	LiFePO_4	IFR	LFP	Li-Fosfato	BYD Qin, Tang
Fosfato de cobalto y litio	LiCoPO_4	—	LCP	—	En investigación
Sulfato fluorado de hierro y litio	LiFeSO_4F	—	LFSF	—	En investigación

Elaboración propia con base en Battery Bro Blog (2016), Nitta et al. (2015) e información de las empresas mencionadas.

(1): solamente se mencionan aplicaciones de ejemplo.

Lara *et al.* (2011) encontraron que el diseño del automóvil define las características de la batería, de modo que es difícil establecer un solo tipo de batería para todo el mercado de automóviles

152 De acuerdo a estudios técnicos sobre el desempeño de las baterías ión - litio (por ejemplo Doughty & Roth, 2012), entre las baterías con mayor capacidad están las NCA, que está usando Tesla Motors; entre las que tienen mejor estabilidad a altas temperaturas están las LFP que usa BYD en sus movibilidades y entre las más económicas están las LMO, que usa Mitsubishi.

eléctricos¹⁵³. Precisamente, este periodo transitorio de construcción final de esta industria se caracteriza por el desarrollo de una amplia gama de propuestas de diseño tecnológico (Tabla 8), distintas posibilidades de uso de baterías (Tabla 9) y demandas diferenciadas de materias primas. Es un periodo de competencia entre distintos paquetes tecnológicos, dirigidos principalmente por los estándares de las compañías de la industria automotriz, incluyendo en esta carrera las batallas legales y tecnológicas por las patentes en baterías ion-litio así como estrategias I+D como aquellas aplicadas en Canadá (por ej. en Nano One).

3.14. **Proyectando la demanda de carbonato de litio**

El 2015 la demanda mundial total de litio fue de 160 a 163 ktpa LCE. El consumo de litio para baterías significó el 40% de esta demanda total (Lowry, 2016 y Goldman Sachs, 2015). ¿Qué cantidad de carbonato de litio se requerirá en la creciente industria del automóvil en los siguientes 4 años? Para responder a esta pregunta, se propone un modelo de proyección sencillo basado en especificaciones técnicas estándar de construcción de baterías y una tasa interanual de crecimiento del consumo de automóviles eléctricos superior al 70%.

Para determinar la proyección de la demanda anual de carbonato de litio para el periodo 2017 - 2020, será necesario estimar las cantidades de materia prima que se requerirán para el proceso de producción industrial de las Mega factorías de baterías ion-litio para su posterior uso en la industria de automóviles eléctricos. En la tabla 10 se muestran los volúmenes de carbonato de litio requeridos según distintos autores para la fabricación de una batería estándar para un automóvil EV tipo promedio¹⁵⁴ de 23Kwh. El volumen de producción de automóviles se entenderá como el

153 Un tipo estándar ayudaría a proyectar los flujos de materias primas para un nivel de producción.

154 Este monto proviene de promediar las especificaciones técnicas utilizadas para la capacidad de almacenamiento (Kwh) de las 20 marcas más vendidas en 2015 (elaboración propia con base en información disponible de las empresas hasta el 31 de agosto de 2016).

volumen de ventas de automóviles proyectados para cada gestión, si se mantiene la tasa de incremento anual 2015/2014, es decir 72,45%.¹⁵⁵ Se presentan dos estimaciones para la proyección: una optimista¹⁵⁶ que indica que se requiere solo 0,9 Kg/Kwh (Goldman Sachs, 2015), otra menos optimista que afirma un consumo de 2,5 Kg/Kwh (Tahil, 2010) y un valor intermedio, que promedia ambos (1,7 Kg/Kwh). Para el cálculo de la demanda total de litio se está asumiendo que el porcentaje que representa la demanda de litio para fabricar baterías para automóviles, crezca en 5% cada año.

Tabla 10
Demanda de litio en la industria de automóviles eléctricos (2017 - 2020)

Estimaciones	Proyección de consumo de litio (número de ventas de vehículos EV 23Kwh * consumo kg LCE) en ktpa				
	2016	2017	2018	2019	2020
Número proyectado de automóviles EV vendidos (en millones)	0,95	1,63	2,81	4,85	8,36
0,9 Kg LCE por Kwh (Goldman Sachs, 2015)	19,6	33,7	58,2	100,4	173,1
2,5 kg LCE por Kwh (Tahil, 2010)	54,4	93,7	161,7	278,8	480,8
Escenario intermedio 1,7 kg LCE/ Kwh	37,0	63,7	109,9	189,6	326,9
Demanda total LCE en ktpa (baterías y las otras industrias)	185	255	366	542	817
% de la demanda total LCE que representa el uso en baterías	20	25	30	35	40

Elaboración propia con base en EV Sales Blog (2016), Goldman Sachs (2015) y Tahil (2010).

LCE: Equivalentes de carbonato de litio (*lithium carbonate equivalents*).

Ktpa: miles de toneladas por año.

155 La forma de proyección de ventas por cada compañía y marca ha sido compuesta bajo el supuesto que se mantengan los mismos niveles de ventas de automóviles del primer semestre de 2016 hasta el final de la gestión, es decir bajo un criterio aún conservador. De acuerdo al Blog EV Sales, estas estimaciones de ventas fluctuarán entre 800.000 y 1 millón de unidades para el 2016. No se toman en cuenta los modelos híbridos ni FCEV, sino se concentra en BEV y PHEV.

156 Optimista desde el punto de vista del fabricante; no necesariamente del proveedor de litio.

De acuerdo al escenario intermedio de proyección, sólo el sector de automóviles eléctricos estaría demandando 64 ktpa LCE el 2017 y asciende a 327 ktpa para el 2020. Esto ocurrirá bajo los supuestos: i) se sostiene una tasa de crecimiento anual de ventas de automóviles EV de al menos 70%; ii) esta tasa correspondería a un crecimiento simultáneo de la adopción de vehículos EV por parte de los consumidores; iii) que se demanden más vehículos de calidad intermedia (entre 18 - 30 Kwh de capacidad), que se harán más accesibles en precio, que autos sofisticados (entre 60 - 100 Kwh); iv) el costo por Kwh se reduce paulatinamente, pero no llega aún a los \$us 100; y v) no se logran ahorros sustanciales en el consumo de carbonato de litio para fabricar una batería hasta el 2020.

A este consumo de parte de la industria de vehículos hay que añadir el consumo de litio en baterías ion-litio para dispositivos electrónicos. Este consumo no se ha cuantificado en este ejercicio de proyección. No obstante, conforme indican las proyecciones, se tenderá a un cada vez menor uso de litio en esta rama.

Bohlsen (2016) estima que la demanda de litio se incrementará, en la industria de automóviles eléctricos, hasta 268 ktpa el 2017 y a 653 ktpa el 2020. La barrera de los 1.000 ktpa consumidos se daría desde el 2021. Asimismo, su modelo asume un consumo de 170 ktpa en otros usos y un ascenso por año de sólo 10%. Los supuestos de ese autor son disímiles a este ejercicio en cuanto a las tasas de crecimiento, los niveles de adopción de vehículos eléctricos en el mercado y el diseño de automóvil que el autor utiliza para realizar sus proyecciones¹⁵⁷.

En la tabla 10 se asume una alta tasa anual de crecimiento de consumo de automóviles EV desde el 2016 (72,45%). Aun considerando que las tasas de consumo de automóviles no se repitan

157 Por ejemplo, Bohlsen (2016) utiliza para sus proyecciones el diseño del auto Tesla Modelo S (de próximo ingreso al mercado), con capacidad de 70Kwh que desde mi opinión es un modelo muy sofisticado y será aún costoso para modificar sustancialmente la demanda de vehículos, al menos en los primeros cinco años de penetración. Por tanto seguirán vigentes modelos más baratos.

hasta el 2020, sería aún factible aceptar que los altos precios y demandas observadas entre 2015 y 2016, por ejemplo en China, se repliquen por el movimiento especulativo de capitales desde otros sectores de la economía, pero fundamentalmente porque la demanda china seguirá creciendo¹⁵⁸.

En segundo lugar, en cuanto a la situación post-2020, serán más preponderantes las tendencias tecnológicas de fabricación de baterías. Es previsible un mayor incremento de la tasa de consumo de litio, debido a que las nuevas generaciones de baterías para coches EV –al menos en esta etapa del cambio tecnológico– tienden a un mayor almacenamiento de energía¹⁵⁹, para dar mayor autonomía a los automóviles. Esto se traduce en un mayor consumo LCE por batería, pues se incrementa la capacidad de almacenamiento (KWh); en algunos casos la instalación de las baterías tiende a hacerse más pesada en los nuevos modelos, aunque no necesariamente, pues esto también depende de la química de la batería¹⁶⁰.

158 Existen subsidios y otros incentivos importantes del gobierno chino para adoptar este tipo de transporte personal/familiar y una explosión de industrias que responden a esta demanda.

159 El almacenamiento de energía AER (All electric range) se refiere básicamente a la distancia que puede recorrerse con la movilidad sin necesidad de recurrir a una nueva recarga de la batería.

160 De acuerdo a datos de las empresas, los nuevos modelos y generaciones de modelos muy demandados como Nissan Leaf, están transitando hacia versiones con mayor almacenamiento de energía. Por ejemplo, Tesla ha empezado a producir durante 2015 modelos Tesla S 85 KWh a 100 KWh; Nissan está ampliando la autonomía de los vehículos Leaf incrementando el almacenamiento desde los 26 KWh hasta los 48 KWh el 2016. Además se van modificando los tipos de batería (la química), tal como se describió en la tabla 8. Pero como se mencionó, estos modelos superiores y más sofisticados serían menos consumidos que los modelos más económicos y con menor consumo LCE/ batería, tales como los que ofrecen los principales fabricantes chinos, como BYD, BAIC y Zotye.

3.15. Escenarios del mercado mundial: consideraciones finales

El mercado mundial del litio se desenvuelve aún hasta 2016 bajo los rasgos propios de un oligopolio, donde pocas empresas definen el tamaño de la oferta, controlan los precios de los principales derivados, los flujos de mercancías y principales reservas. No obstante, este primer escenario oligopólico va a tener modificaciones importantes, debido a la emergencia de al menos 15 nuevos proyectos y otros tantos, llamados *junior*, que incrementarán la oferta del litio en la etapa 2017 - 2020.

Al parecer entre 2015 y 2016 estamos en un momento transitorio entre la primera etapa y la etapa de expansión de la oferta, que también podría ser explosiva. Entre 2015 y 2016, el crecimiento explosivo de la demanda de carbonato de litio e hidróxido de litio, particularmente de China, ha iniciado una subida espectacular de los precios del litio para uso en la industria de baterías de automóviles. La demanda de litio para baterías de ion-litio representó el 2015 un 40% del total mundial¹⁶¹.

El actual crecimiento de la demanda antecede en mi opinión al verdadero boom del litio. Para entonces, las empresas productoras más grandes tenderán a controlar nuevamente el mercado bajo la estrategia de fusiones y adquisiciones, que ha prevalecido en la primera etapa del litio. Después de un exceso de demanda, un exceso de oferta y luego un nuevo exceso de demanda (el boom), se tenderá a un nuevo equilibrio. El mayor riesgo para los países productores del litio será la consolidación de su patrón primario exportador (su rol de proveedores de materias primas). Mientras que, las economías más avanzadas en tecnología, infraestructura y organización empresarial, concentrarán los capitales industriales y controlarán los precios. En este sentido, se propone que la evolución del mercado del litio será:

161 De acuerdo a las estimaciones de uso final del litio para el 2015 de la empresa especializada Global Lithium LLC, actualizadas hasta marzo de 2016 (Lowry, 2016).

- 1 *El escenario actual (2010 - 2017)*: primero, es un mercado oligopólico que se sostiene en típicas estrategias empresariales de multinacionales. En este capítulo se han descrito las principales estrategias de las grandes corporaciones que han controlado el sector desde las décadas de 1970-80 hasta la actualidad. Este trabajo de investigación se ha concentrado en la descripción de esa etapa, cuyos patrones fundamentales se pueden resumir en la existencia de: control vertical del negocio o integración vertical, concentración de centros industriales fuera de las regiones productoras de materias primas, y manejo oligopólico de precios y producción, con base en *holdings*, fusiones y adquisiciones.

Segundo, enfatizar que este periodo hereda los patrones de conducta iniciados en la década de los 80, donde se implementaron los principales proyectos en el Triángulo del Litio. Los precios se definen a través de contratos directos y dependen de la calidad del producto y la cercanía a los centros industriales. De alguna manera, en esta etapa continúa (y se profundiza) la alta o condescendiente concesión de derechos de explotación de estos recursos naturales en los países de la región a empresas extranjeras de los principales centros industrializados. Como se verá en los capítulos siguientes, Bolivia es una excepción en este ejercicio generalizado, por no haber permitido hasta hoy el ingreso de multinacionales y haber establecido una estrategia propia de control y manejo de estos recursos.

Tercero, es una *etapa de construcción* de: nuevos proyectos de extracción de carbonato de litio (compañías nuevas y proyectos junior), establecimiento de Mega factorías de baterías de ion-litio y rápido crecimiento de la demanda de automóviles eléctricos, principalmente en China. Es la fase final de una etapa relativamente larga de construcción, que se ha iniciado décadas atrás, a través de la inversión en desarrollo tecnológico de los fabricantes de baterías y compañías productoras de vehículos.

- 2 *Etapa de sobre demanda del litio (2015 - 2019)*: este segundo escenario, que coexiste actualmente con el primero, es un

periodo donde existe una escasez transitoria del carbonato de litio. Es un escenario que coexiste con un esquema oligopólico. Esta etapa de explosión de la demanda se ha iniciado en China desde 2015, lo que explica en gran medida la subida espectacular de los precios de derivados de litio para uso producción de baterías en ese país y el incremento de las ventas de automóviles EV en China¹⁶². Además el 2016 se espera vender entre 800.000 y 1 millón de vehículos eléctricos en todo el mundo¹⁶³. Los precios se han incrementado en China de algo más de \$us 7.000/ton en octubre de 2015 hasta \$us 22.000/ton en mayo de 2016. Esto implicaría un incremento de más del 200% en menos de un año. Asimismo, esta etapa se caracteriza por el movimiento de capitales especulativos, durante la etapa de precios bajos del petróleo, debido a las expectativas de crecimiento explosivo de la demanda, por el inicio de la producción de las Mega factorías de baterías ion-litio y automóviles eléctricos (desde fines de 2016). Este escenario durará el tiempo que tarden las compañías grandes en incrementar sus actuales niveles de producción y el tiempo que demoren las compañías junior en iniciar su producción comercial. De acuerdo a las principales estimaciones y a los datos de las empresas (base de datos actualizada por el autor

162 Ampliando sobre la demanda china: en este país los automóviles EV incluyen vehículos eléctricos denominados NEV (“New Energy Vehicles”), de uso personal: los totalmente eléctricos, los híbridos, los híbridos plug-in (enchufables) y los vehículos con pila de combustible a hidrógeno (FCV). El 2015 se han vendido alrededor de 188.700 NEV, que significa una tasa de incremento del 223% respecto del 2014, sin tomar en cuenta 124.000 buses eléctricos y vehículos comerciales (Ayre, 2016). La tendencia de explosión de la demanda de NEV en China continúa el 2016: a julio (7 meses) se tiene un incremento del 135% respecto a julio de 2015. Se proyecta que hasta fin de 2016 se superen las 430.000 unidades vendidas y que China consolide el 50% de la demanda mundial de PHEV. No obstante la mayor parte de NEV consumidos en China son EV: existen 2 EV por cada PHEV en China, y esta relación se ha mantenido estable desde hace 3 años (EV Volumes, 2016).

163 Estimación publicada el 10 de julio de 2016 en blog especializado en vehículos eléctricos: <http://ev-sales.blogspot.com/search/label/World>.

de este trabajo en 2017), este escenario puede demorar al menos hasta el primer semestre de 2019, pues los ritmos de inicio de producción comercial de los junior se han retrasado en la mayoría de los casos (incluyendo el caso boliviano).

Según Lowry (2017), uno de los principales cuellos de botella de las nuevas inversiones y las inversiones junior, es la falta de financiamiento, es decir no cuentan con capital suficiente para abordar sus metas de producción. No obstante, éste no es el caso de Bolivia, que está invirtiendo sólo para la primera fase más de \$us 700 millones. Según Zuleta (2017), el retraso de Bolivia se debería probablemente a una incompatibilidad entre la infraestructura y la tecnología boliviana (fase industrial) así como intereses de tipo político electoral. En la opinión del autor de este libro, el hermetismo del proceso boliviano podría deberse a dos temas: i) resultados pobres (producción apenas experimental), producto de una deficiente gestión del proyecto iniciado el 2008, que no pueden ser difundidos así a la población boliviana, pues generarían un grave problema político al gobierno central; y ii) un manejo deficiente de la gobernanza del proyecto (ver capítulo correspondiente), que mantuvo aislado al mismo tanto en el contexto externo (el mercado) como interno (la diversidad de actores a nivel subnacional), desaprovechando las capacidades y alianzas para impulsar un proyecto verdaderamente nacional.

- 3 *Etapa de expansión de la oferta (2018 - 2022)*: este tercer escenario puede depender de los ritmos de producción de las compañías junior y el desempeño de las tres grandes empresas que aún controlan el mercado de producción. Esta expansión de la oferta podría llevar a un periodo de sobre oferta y caída abrupta de los precios del recurso litio después de 2020. Esto se acelerará en función de las políticas de las empresas que controlan no solamente la extracción del litio sino también la cadena de valor de este metal. Las empresas productoras de carbonato de litio que sobrevivan a esta etapa de sobre oferta serán aquellas sustentadas en los más bajos costos de producción, acuerdos de compra-venta de largo plazo y que

hayan tenido la capacidad de generar alianzas convenientes con otros actores de la cadena, es decir establecer acuerdos para el control vertical del negocio, que sean ventajosos en periodos de precios bajos. Al parecer, esta etapa será crucial, porque podrían consolidarse solamente las empresas más competitivas, independientemente del tamaño de las reservas y del capital.

- 4 *Segunda expansión de la demanda de litio (post 2022)*. Esta sería una etapa de verdadero boom del litio¹⁶⁴ y el desarrollo de un mercado competitivo, siempre y cuando los pequeños y medianos proyectos logren evadir o emular oportunamente las estrategias de las grandes corporaciones. Pero también, es una etapa donde se consolidarán los roles de cada actor a lo largo de la cadena, tanto del productor de materias primas, como del rol de centros industriales en Estados Unidos y China, donde funcionarán las Mega factorías. De modo que, también es una etapa de riesgo para pequeños proyectos, si es que no se superan algunas barreras tecnológicas y problemas geopolíticos prevalecientes en regiones productoras de la materia prima. De otro modo –de no modificarse rápidamente algunas estrategias de bajo impacto en el mercado– sería un retorno al oligopolio, sustentado en las mismas estrategias descritas para el primer escenario, en cuyo caso pequeñas inversiones desaparecerán o fracasarán en su intento de ingresar al mercado como proveedores de materias primas y aún más como proveedores de baterías para fines de exportación. El boom real de litio ocurriría según esto, después de 2020, una vez que las Mega factorías de Baterías Ion - Litio, por ejemplo en

164 Algunos especialistas como Bohlsen (2016), presentan proyecciones de crecimiento del mercado de automóviles EV que suponen una reducción paulatina de los costos de producción de baterías y la adopción creciente de parte de los consumidores (“penetración”). Bohlsen estima que el mercado de vehículos EV se expandirá desde un 10% del mercado total de vehículos el 2020 hasta un 60% el 2025. Para esto el precio de venta de un automóvil con capacidad 60 kWh debería reducirse de aproximadamente \$us 37.500 (2016) a \$us 20.000 (2025), de mayor acceso al público.

Nevada, Estados Unidos, o en Nanking, China, hoy en pleno desarrollo de condiciones previas a la producción, empiecen a operar según su capacidad instalada.

El mercado de automóviles eléctricos se desarrollará efectivamente dependiendo del ritmo de adopción de los consumidores y las políticas de fomento de los gobiernos. No se producirán automóviles eléctricos según los volúmenes comprometidos (por la capacidad instalada), si es que no existe efectivamente mayor sustitución tecnológica en la matriz automotriz de las grandes economías, principalmente en China, Estados Unidos y Europa. Es improbable que esto ocurra en sólo dos años; tomará más tiempo, y dependerá de los consumidores y si los costos de los automóviles se hacen asequibles a un mercado de consumidores más amplio, lo que en gran medida depende de una reducción significativa del costo marginal de producción de las baterías ion-litio. Este último es previsible por efecto de economías de escala en las Mega factorías y asegurando contratos de largo plazo con proveedores de litio, lo cual se está articulando rápidamente en el Triángulo del Litio (Chile y Argentina), además de China, Australia, México, Canadá y Estados Unidos.

Por consiguiente, podemos concluir, con base en la información disponible hasta junio de 2017, que el aislamiento de Bolivia del movimiento de capitales en torno al litio y la cadena de valor de este recurso, no representa necesariamente una ventaja. Esto es así porque tanto la historia así como las perspectivas de crecimiento de la industria del litio para los siguientes años, demuestra que el negocio del litio requiere de una alta dosis de cooperación y coordinación entre los actores, y a gran escala. Por lo cual, no sería factible la ejecución aislada de inversiones en ninguna parte de la cadena de valor de este recurso.

El posicionamiento de Bolivia depende de los objetivos comerciales o de desarrollo industrial que persigue este país: sea la inserción internacional o sea el desarrollo endógeno industrial. Con base en las decisiones comerciales del proyecto estatal, así

como el debate de ideas, es posible aseverar que se está previendo exclusivamente la inserción internacional como proveedores de carbonato de litio. Más adelante se profundiza, en cuanto a los objetivos del gobierno, los avances del proyecto y la posición de la sociedad boliviana respecto a este recurso natural.

Entonces, al contrario de lo que algunos actores podrían suponer, existe el riesgo de que este manejo solitario (entiéndase como autónomo o autogestionario) del proyecto de aprovechamiento del litio en Uyuni, repercuta aún más en el retraso de los resultados de Bolivia –no necesariamente en tiempo, sino en la magnitud y verdadero significado de los avances en el contexto internacional– para aprovechar el boom del litio, durante el tercer y cuarto escenario que se describió anteriormente.

No obstante, si el objetivo del proyecto no pasa por la inserción internacional de Bolivia (el ingreso al mercado mundial del litio) sino por lo que podemos denominar desarrollo endógeno industrial, la evaluación podría ser menos inquietante o pesimista desde el ámbito estrictamente comercial. Habría que considerar, sin embargo, si otras esferas de manejo del proyecto, como el financiero (manejo del crédito) o el ambiental, que no han sido foco de este estudio, justifican la magnitud del proyecto, aun si éste no se dirige a la inserción internacional de Bolivia.

El desarrollo endógeno podría significar, en la práctica, la provisión de insumos y recursos humanos para otros procesos industriales (por ej. producción de derivados para otras ramas de la economía). En este caso, a primera vista, no sería prioritario establecer sociedades con actores experimentados en el negocio del litio. Pero este razonamiento nos llevaría a un error histórico, pues precisamente las naciones que han consolidado procesos exitosos de *catching-up*, aprovechando ventanas de oportunidad en ciclos de expansión industrial, se han basado en el aprendizaje de los actores más avanzados. Por tanto el aislamiento podría no ser redituable.

CAPÍTULO 4

Extractivismo histórico: el funcionamiento de las instituciones

*Es razonable concebir la crisis
como un instante anómalo en la vida de una sociedad,
y eso querría decir una hora en la que las cosas
no se presentan como son en lo cotidiano
y se presentan en cambio como son en verdad”*
(René Zavaleta Mercado, La querrela del excedente, 1986)

4.1. Introducción

En el transcurso de los años se ha logrado colocar en la mesa de discusión –y cada vez con más agudeza– el limitado sustento de las concepciones estáticas de la economía. Los estudios del crecimiento económico no habían dado importancia al fenómeno mismo de acumulación de los factores de producción para la definición de las trayectorias de desarrollo. Las dotaciones de factores eran dados; el análisis era convencional y traducibles sólo a partir de la teoría de los componentes.

Sólo posteriores propuestas teóricas renovaron concepciones e instrumentos para los estudios del desarrollo económico. Estas corrientes provienen de vertientes heterodoxas, algunas conocidas como *escuelas críticas de la economía*. Se retornó a la economía política y se amplió el abanico de criterios teóricos. Aquí se puede mencionar por ejemplo a la economía neo institucional y la economía evolucionista. Estas corrientes se basaron en un sinnúmero de estudios de caso y en un rechazo al individualismo metodológico.

Aquí sí tiene un importante peso relativo el análisis inductivo de los factores de producción así como los enfoques de investigación cualitativa en economía. Esta ampliación del abordaje de los estudios del desarrollo, permitió enriquecer los contenidos analíticos de forma crítica y con referencia contundente a los escenarios históricos y sociales de cada sitio.

En este contexto, la experiencia histórica de los agentes económicos, el aprendizaje colectivo y la arquitectura institucional para el desarrollo económico, entre otros, merecieron mayor atención. Por un lado, fenómenos históricos y sociales fueron contemplados como variables endógenas. Por otro lado, se prestó real atención a la agencia de los actores; el marco de incentivos ya no fue un marco estático ni un dado en el análisis. Se trata ahora de un conjunto fluido en tiempo y espacio, con poder explicativo de las trayectorias del desarrollo.

Este proceso de enriquecimiento del análisis fue acompañado por la emergencia y/o renovación de disciplinas como la historia económica, la sociología económica y la economía evolucionista. Si a partir de estas consideraciones intentamos destacar algunas premisas –como puntos de partida¹⁶⁵–, que parecen esenciales para la comprensión de este capítulo, podemos señalar las siguientes:

- i) Los actores (como agentes económicos) están “imbricados” en un contexto de relaciones sociales, rompiendo así el supuesto del individuo solitario y racional.
- ii) Los mercados están contenidos en una matriz de reglas del juego, donde las formas de hacer las cosas (conductas locales) pueden influir en el desarrollo.
- iii) Los mercados son resultado de una construcción histórica, donde las conductas económicas pueden tener raíz histórica y adaptarse a determinados contextos.

165 Intentamos contextualizar la importancia del análisis histórico de las instituciones no formales, respecto al uso de recursos naturales, como el litio. No pretendemos realizar un resumen de todos los principios sobre los que trabajan este grupo de escuelas y disciplinas (que hay más), cuya propuesta excede los alcances de esta publicación, sino esclarecer al lector un marco referencial.

- iv) Los actores cuentan con información desigual (asimétrica) y limitada, por lo que obedecen a pautas que pueden cuestionar la racionalidad económica.
- v) La vida económica no está en equilibrio; los cambios institucionales pueden detonarse en respuesta a escenarios de conflictividad y crisis, en que los patrones culturales, decantados por la historia, pueden ser definatorios.
- vi) Asimetrías de poder, desigualdades económicas, clases sociales, grupos de interés, etc., son variables clave para el análisis de los hechos económicos.

El antecedente y las premisas consideradas hasta aquí, sirven de sustento para abordar un primer estudio del cambio institucional en minería, considerando el caso de la región productora del litio: el suroeste de Potosí, Bolivia (SOP). Esta investigación es pertinente para una evaluación de los riesgos de una política pública. Al respecto podría argumentarse que, con base en evidencias de las *escuelas críticas de la economía*: aquellos arreglos institucionales que sostienen los procesos y resultados de un proyecto de aprovechamiento de un recurso natural, como el litio en Bolivia, pueden ser altamente dependientes de la experiencia histórica de los actores de la región productora y altamente vulnerables a la conflictividad social respecto a las reglas de acceso, uso y distribución de beneficios.

¿Qué rasgos y evidencias de esta realidad encontramos en el suroeste de Potosí? La actividad minera en esta región data del siglo XVII en el periodo colonial. Algunas características de esta actividad fueron: las condiciones de lejanía respecto a los principales centros urbanos, el clima extremo, falta de recursos humanos, escasez de agua y baja diversidad de alimentos. Varias de éstas persisten hasta el periodo republicano y la época reciente¹⁶⁶. Luego, los acuerdos se construyeron en desventaja frente a operaciones

166 Posiblemente las condiciones geográficas fueron definatorios para el diseño de los primeros arreglos institucionales de acceso y uso de los recursos mineros.

mineras de Oruro y La Paz, que tenían mayor acceso a estos factores productivos y mayor cercanía a los centros de poder político. Al parecer, estas condiciones en el SOP permitieron contar con mayores grados de libertad para el establecimiento de acuerdos y condiciones ventajosas de negociación (más para el inversionista), en un contexto de desigual información.

Por tanto, el objetivo de este capítulo es presentar una primera descripción del extractivismo histórico en la región del suroeste de Potosí, entendiendo como tal al proceso por el cual se han establecido los acuerdos para la explotación minera y que han permitido superar los momentos de crisis por conflictos locales, desarticulación entre actores y tensiones con el poder político central.

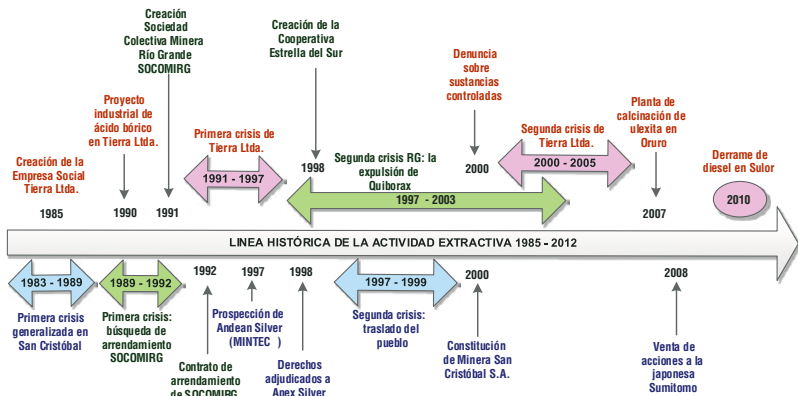
Para este cometido, se han identificado los rasgos más importantes para el establecimiento de los arreglos institucionales en las operaciones mineras de la región SOP, con base en los testimonios de vida y percepciones de trabajadores de empresas mineras, líderes campesinos y ex dirigentes trabajadores mineros, entre otros. Se han revisado concretamente cuatro experiencias mineras de la región:

- Experiencia del establecimiento de Tierra S.A. (1986 - 2000 y 2005 - 2013).
- La entrada y salida de la transnacional *Lithco* de Bolivia (1989 - 1993).
- Preparación de la operación y generación de ingresos de la mina San Cristóbal (1998 - 2003 y 2008 - 2013).
- La defensa de la ulexita y creación de cooperativas en Río Grande (1989 - 2005).

Metodológicamente, se buscó diferenciar entre las estrategias y resultados de los actores en periodos de actividad normal y en periodos de crisis. En este sentido, se evaluó la posibilidad de que la incorporación de nuevos acuerdos o modificación de los antiguos acuerdos para el acceso y uso de los recursos mineros, haya tenido como motor la crisis local y tensiones entre actores e instituciones.

Como punto de partida se presenta una línea histórica que muestra la existencia de momentos de crisis, donde las tensiones entre los actores derivan en nuevos arreglos institucionales para el acceso, uso y distribución de beneficios de los recursos mineros (Fig. 20). En el caso de la región SOP, sólo en momentos de crisis, conflicto y movilización parece necesitarse o evidenciarse la intervención del Estado¹⁶⁷. Sin embargo, la crisis no siempre se resuelve bajo la dirección estatal, sino por negociación entre actores locales o subnacionales¹⁶⁸, estableciéndose generalmente una relación unívoca entre comunidad (trabajadores) y empresa (capital). No obstante, los rasgos pueden variar según cada caso analizado.

Fig. 20. Línea histórica de la actividad minera en el suroeste potosino



Elaboración propia.

167 En este capítulo, “el Estado” se personifica primordialmente como la presencia del gobierno central, es decir el Poder Ejecutivo radicado en la sede de gobierno, en La Paz.

168 Se entenderá en este capítulo que los actores subnacionales significa fundamentalmente las operaciones mineras privadas establecidas en la región SOP, los gobiernos locales (gobiernos municipales y autoridades comunales) y las comunidades.

Se buscó responder a cuatro interrogantes clave, sobre los mecanismos históricos de interacción entre instituciones, conflicto y el rol de los actores:

- i) ¿Cuál ha sido el rol del Estado, las empresas, las comunidades y los trabajadores en la gestión de nuevos acuerdos de continuidad a la operación minera? La ausencia del Estado pudo haber llevado a un mayor poder de los empresarios sobre la región.
- ii) ¿Existió manipulación de las instituciones formales por parte del poder político? Si existió, ésta tendría el fin de beneficiar a particulares (élites), en detrimento de los intereses colectivos de la región.
- iii) ¿En qué medida y bajo qué mecanismos existieron acuerdos directos entre empresas y comunidades para asegurar la operación minera, acceso a sitios y recursos específicos como el agua?
- iv) Si existe una histórica baja presencia estatal en la región y una ausencia del Estado en la definición de los acuerdos ¿qué actores pudieron haber asumido los roles del Estado en esta región de frontera?

4.2. La operación minera en la Empresa Tierra S.A.

La empresa Tierra surgió a partir del *Proyecto López*, que duró de 1969 a 1983, financiado por la ONG *Terre* de Bélgica. De acuerdo con reportes de la misma empresa, este proyecto inicialmente trabajó en la industrialización de la cal en la población de Julaca, Municipio de Colcha K¹⁶⁹ (Tierra, 2013a y Tierra, 2013b). Este proyecto de cal obedeció al interés de sacerdotes belgas, preocupados

169 Se trataba de la Empresa Calera JULACAL. El actual gerente de Tierra S.A., Guillermo Roelants Du Vivier, de nacionalidad belga y profesión físico nuclear, llegó el año 1981 a Bolivia como voluntario para trabajar en dicho proyecto industrial. Se hizo cargo de JULACAL desde 1985 (Quisbert, 2005).

por la tecnificación de la industria de cal, que era depredadora de la biodiversidad local (por el uso intensivo de la leña). En ese sentido, impulsaron “la elaboración de un gran proyecto para la producción de la cal y la expansión de los cultivos de quinua [...] y fundaron la Central de Cooperativas Agropecuarias Operación Tierra Ltda. (CECAOT)”. Así, se consiguió financiamiento y se estableció como sede a la población de Mañica y la locación de Julaca, ambos en Colcha K¹⁷⁰ (Quisbert, 2005).

En 1985, a solicitud de *Terre*, el proyecto se convierte en la “Empresa Social Tierra Ltda.”, independizándose de sus financiadores¹⁷¹. Tierra Ltda., durante los años 80, trató de afianzar las mejores relaciones con las comunidades de la región, a fin de establecer ámbitos propicios para sus actividades¹⁷². La empresa invirtió incluso en investigación sobre el litio y boratos “que no desembocaron en un proyecto de factibilidad de explotación del litio, por falta de cooperación y de integración de parte del CIRESU y del Ministerio de Minas de Bolivia” (Quisbert, 2005).

170 En los hechos CECAOT, con fondos belgas, funcionó con dos secciones: una agrícola que se dedicaba a producir quinua y otra industrial que producía cal viva deshidratada.

171 La constitución formal de la empresa Tierra Ltda. fue el 8 de julio de 1986. Si bien para algunos pobladores y líderes de la región la conformación de una empresa a partir de un proyecto no se habría dado en claros términos, generando susceptibilidad y desconfianza, el liderazgo de Roelants es reconocido por otros pobladores y líderes de la región. Según Quisbert (1985), Roelants, a través de Tierra, apoyó a los productores de quinua en la apertura de mercados (las primeras exportaciones de quinua se hicieron a nombre de JULACAL); además fue asesor de SOPROQUI y ANAPQUI.

172 En este época Tierra Ltda. “fue la contraparte ejecutiva de varios proyectos del Fondo Social de Emergencia, construyendo 10 escuelas en la provincia Quijarro, 3 grandes escuelas en Nor Lípez, un terraplén de 10 km en Río Grande, otro terraplén de 7 km en Puerto Chuvica”. Además, según el testimonio de Roelants, en 1991 esta empresa crea la Fundación Lípez “para beneficiar con sus aportes económicos a la región, logró desarrollar becas para varios hijos de campesinos. También logró un apoyo de salud a diferentes comunidades” (Quisbert, 2005).

Actualmente la empresa se denomina Sociedad Industrial Tierra S.A.¹⁷³. La filosofía de Tierra S.A. es “reinvertir el total de utilidades y aportar al desarrollo socioeconómico de la región de Los Lípez y de sus comunidades, asegurando empleo para sus pobladores evitando así la migración e impulsando la autoformación de los trabajadores”. Además, menciona en su misión “desarrollar y ejecutar proyectos de industrialización de los recursos evaporíticos (...) abriendo mercados a nivel internacional (...) y así aportar tanto económica y socialmente al desarrollo de las zonas más deprimidas del país” (Tierra 2013a y Tierra 2013b).

El proyecto industrial de ácido bórico de la empresa Tierra se inició en 1990, con base en la concesión de recursos de ulexita del salar de Capina (Prov. Sud Lípez) y con la utilización de energía de los pozos geotérmicos que había instalado la Empresa Nacional de Electricidad ENDE. Se estableció una planta de industrialización en el lugar denominado Apacheta, donde se lleva la ulexita para su transformación en ácido bórico con 99,5% de pureza, con uso de ácido sulfúrico y vapor geotérmico, además de otros insumos. El ácido bórico se exporta a varios países, entre los cuales están: España, Inglaterra, USA, Canadá, India y Argentina. Actualmente la empresa genera más de 250 fuentes de trabajo, proveniente en su mayoría de las provincias de Sud Lípez, Nor Lípez y otras vecinas (*Ibidem.*).

Desde este primer periodo hasta la actualidad se identificaron momentos de crisis y conflicto, así como periodos de reorganización de la arquitectura institucional de implementación de esta inversión en la región SOP. Por supuesto, sólo se identifican los hitos más importantes, con base en la referencia de los testimonios

173 El tránsito de Tierra Ltda. a Tierra S.A. parece deberse principalmente a un cambio de la estrategia empresarial en el tratamiento de sus relaciones con sus trabajadores de la planta, así como con las poblaciones vecinas a sus instalaciones, con el propósito fundamental de garantizar la continuidad de la operación minera. Según El Potosí (2010), más tarde, en 2006, Tierra S.A. se alió a comunarios de Río Grande para constituir la Sociedad Colectiva Minera Río Grande (SOCOMIRG SC) con la que comenzó a exportar ulexita a Brasil, EEUU y China.

de los mismos trabajadores y líderes del emprendimiento. Si se realizara un estudio histórico más profundo, probablemente se encontrarían rasgos adicionales del desenvolvimiento de las relaciones empresa - Estado - comunidades locales.

La etapa de inicio de la empresa en Apacheta es un primer periodo de crisis para Tierra Ltda., debido a las difíciles condiciones laborales, pero también a las dificultades en la producción, en un área de trabajo no prevista por la inversión inicial¹⁷⁴. Este primer periodo de crisis entre 1991 y 1995 se caracterizó por una producción reducida, sueldos bajos y retrasados¹⁷⁵. En este periodo de crecimiento, los acuerdos de trabajo no se basaron en premisas legales sino más que todo en la voluntad de los trabajadores por encaminar el emprendimiento minero para el sostenimiento de sus propias familias, ya que era la única fuente de empleo.

La crisis partió de la reducción del precio del azufre y estimuló paralelamente dos procesos: i) un cambio de objetivos de producción, desde una empresa orientada al azufre hacia el ácido bórico, dirigido por el gerente de la empresa; y ii) la autoorganización de los trabajadores de la planta, para responder a los bajos niveles de producción, las difíciles condiciones de trabajo y la postergación

174 Al principio la empresa se había propuesto trabajar con azufre; la baja de precios de este mineral entre 1989 y 1991 fue la razón de cambio hacia la producción de ácido bórico.

175 “Ahora producimos 45 toneladas y antes no producíamos ni una tonelada, especialmente en los primeros días en que obteníamos cuatro o cinco bolsas de ácido bórico. Entonces fuimos ajustando mucho a partir del año 91, lo cual fue muy difícil para nosotros porque las condiciones mismas de trabajo eran difíciles, no como hoy. Nuestra calefacción era la yareta, no teníamos ni siquiera elementos de seguridad, la empresa era muy pobre. La visión de la empresa no era la producción de ácido bórico sino el proyecto era de azufre y su refinación. Pero como bajó rotundamente el precio del azufre entre el 89 y 91, inmediatamente se dio la vuelta para producir ácido bórico (...). Desde el 91 fue muy difícil llegar hasta el 95, con producciones muy bajas, los trabajadores no teníamos sueldos, estaban muy retrasados en cinco y seis meses. Muchos trabajadores se fueron, se nos fue transformando poco a poco y los que realmente creíamos en esta empresa, nos hemos quedado hasta el día de hoy” (Entrevista con personal de la Empresa Tierra S.A. en Apacheta, 23.10.13).

de sus propios derechos laborales, para garantizar la sobrevivencia de la empresa.

Este proceso de conformación de una nueva arquitectura institucional para el funcionamiento de la empresa, se puede interpretar con un enfoque dialéctico. En un escenario de crisis, se anteponen los intereses de dos grupos de conflicto al interior de una unidad. Por un lado aquellos trabajadores que buscan la sobrevivencia de la empresa, aun a costa de la postergación de sus propios derechos laborales, y por otro lado aquellos que resisten, pero al final se retiran. Al final el conflicto se resuelve por un nuevo diseño institucional acorde a la empresa.

El segundo periodo de crisis de Tierra Ltda. transcurrió entre 2000 y 2003. El 28 de agosto de 2000, a raíz de una denuncia sobre el desvío o mal uso de sustancias controladas (ácido sulfúrico), el Estado intervino en la operación minera de Tierra Ltda. Por esta razón, el gerente de la empresa (G. Roelants, de aquí en adelante GR) fue apartado de sus funciones para responder a un proceso judicial que duró hasta el 12 de diciembre de 2003, después de lo cual pudo retornar a sus funciones. Si bien Roelants fue condenado a 12 años de cárcel por este delito, no cumplió esta reclusión porque antepuso un recurso constitucional, que lo liberó¹⁷⁶.

176 A raíz del Operativo “Frontera 2000”, llevado adelante por las policías antidroga de Bolivia y Chile, el 28 de agosto de 2000 se detuvo a catorce ejecutivos y trabajadores de la empresa, incluyendo al gerente Roelants. Fueron acusados de desviar hacia el Chapare 3.244 t de ácido sulfúrico para la producción de cocaína, entre 1995 y 1999; sustancia supuestamente importada en mayor volumen al que declaraban procesar en la planta de ácido bórico. Como resultado de este proceso, el 18 de julio de 2003 se condenó a Roelants a 12 años de cárcel y el gobierno intervino la planta en Apacheta (El Día 2010, Botey 2003). La condena no se cumplió finalmente por un recurso que antepuso Roelants y otros cinco acusados, un mes después ante el Tribunal Constitucional, argumentando que nadie puede ser juzgado dos veces por la misma causa. Se indica que, mientras el tribunal de La Paz lo condenaba por desvío, un juez de Potosí lo castigaba por contrabando y tráfico de influencias, ya que parte del ácido sulfúrico ingresaba irregularmente hacia territorio boliviano. El 26 de agosto de 2003, refrendado por resolución del 12 de diciembre de ese año, el Tribunal Constitucional ordenó anular el proceso. Luego, debido a las reformas del poder judicial,

La crisis fue detonada por la intervención del gobierno en la empresa. El conflicto se dio entre trabajadores de la empresa e interventores del gobierno central. Los trabajadores de la empresa se quedaron temporalmente sin trabajo y tuvieron un periodo de divisiones y pugnas internas a causa del proceso de intervención judicial de la empresa. En dos etapas, la crisis puede describirse brevemente así:

- i) Después del Operativo “Frontera 2000”, todos los trabajadores se movilizaron para recuperar sus fuentes de trabajo, con intereses contrapuestos a los funcionarios públicos que cerraron la empresa y estaban procesando al gerente.
- ii) Una vez que la empresa vuelve a operar, ésta lo hace con un interventor como nuevo gerente, de modo que una parte de los trabajadores estaban del lado del antiguo gerente (GR), y otra parte estaba conforme con el interventor representante del Estado. No son del todo claras las razones de cada grupo.

Este periodo conflictivo motivó nuevamente un proceso de autoorganización, precedido por movilizaciones en la ciudad de La Paz, hasta lograr el retorno del gerente anterior (GR). El proceso se relata de la siguiente manera: “como trabajadores nos hemos movilizado hacia la ciudad de La Paz, para defender la reapertura de nuestras fuentes de trabajo. Hemos estado cinco meses con nuestras esposas en la ciudad de La Paz y finalmente lo hemos logrado en el mes de noviembre [2001], después de 15 meses¹⁷⁷ (Entrevista con personal de la Empresa Tierra S.A. en Apacheta,

la causa de Roelants finalmente se extinguió después de 3 años (Tribunal Supremo Constitucional, 2016; El Día, 2010; Silva, 2010).

177 Los trabajadores indican además: “En 2001 hemos reabierto nuestra empresa, pero con una intervención judicial [...]. El interventor nos fue dividiendo [...] supuestamente él quería expropiarse la empresa, nos hizo discutir, nos hizo pelear, muchos de nosotros ya estábamos fuera de la empresa, y después de cinco años pocos hemos sostenido la empresa, los que nos identificamos y estábamos al lado de Guillermo [Roelants], muchos se fueron al lado del interventor. Luego del 2005, justamente en el mes de agosto, se extinguió el juicio [...] con lo que retomamos nuestro trabajo en la empresa” (Entrevista con personal de la Empresa Tierra S.A. en Apacheta, 23.10.13).

23.10.13). Es un periodo de incubación de ideas de organización de la sociedad anónima, hacia un mayor control de la empresa de parte de los trabajadores o a su mayor involucramiento.

Esta etapa de crisis concluyó con la reincorporación del antiguo gerente de la planta y del personal de la planta adscrita a esta persona; entretanto que el personal que estaba adscrito al interventor, salió de la empresa. Otro efecto de la crisis de la operación, dado el proceso de autoorganización de los trabajadores como respuesta a la misma, es la conformación de “su propia empresa” en los términos de los mismos antiguos trabajadores de Tierra. En este sentido, se da un escenario propicio a la conformación de lo que denominan la “empresa social” Tierra S.A. Se da entonces un nuevo grupo de acuerdos o se hace una adecuación de los acuerdos entre los trabajadores y la gerencia de la empresa, distinta del primer periodo¹⁷⁸. De modo que es el periodo de crisis el que brinda la oportunidad de organizarse y diseñar nuevas instituciones para llevar adelante la operación minera, a través de nuevos acuerdos entre gerencia y trabajadores.

La determinación de trabajar bajo una estructura de acuerdos nueva que incluya la “empresa social”, bajo la formalidad de sociedad anónima, no implicaba la creación de una nueva empresa con nuevos socios, sino nuevas reglas del juego, en las que los trabajadores iban a jugar un rol determinante en la dirección de la empresa (no como socios accionistas, sino como coadministradores). Por tanto, la nueva institucionalidad genera una nueva organización del trabajo, donde se combina las características del *toyotismo* y la Escuela de las Relaciones Humanas, donde la relación empresa-trabajadores no se funda en el salario¹⁷⁹.

178 No está claro si la serie de nuevos acuerdos y el cambio de personería jurídica incluye una participación societaria de los trabajadores. Todo indica que se trata más bien de una organización empresarial distinta, pero con los mismos propietarios. Si bien la empresa se califica como “social”, el capital de la misma seguiría siendo de Guillermo Roelants.

179 Con base en Finkel (1994), es posible indicar que la organización del trabajo en Tierra S.A. tiene las siguientes características: (i) del *toyotismo* (el sistema *justo a tiempo*) se aplica el trabajo cooperativo, la discusión de los

Bajo este esquema, la operación minera tendría las garantías para continuar trabajando. Los trabajadores indican: “nosotros en la empresa tenemos un grupo social, porque la generalidad de los trabajadores somos los que hemos hecho esta empresa y somos los que realmente estamos dirigiendo esta empresa [...]. No somos socios, pero somos trabajadores activos con todos los derechos. No es como una empresa privada, en la que desde arriba te miran. El Gerente escucha nuestras sugerencias, nuestras demandas” (Entrevista con personal de la Empresa Tierra S.A. en Apacheta, 23.10.13).

Por otro lado, la planta de Apacheta está en el área de amortiguación del área protegida de interés nacional (Reserva Nacional de Fauna Andina Eduardo Avaroa REA). Por esta razón, existieron conflictos Tierra S.A. - SERNAP - comunidades, que fueron resueltos con nuevos esquemas de negociación. Una de las estrategias de la empresa para la gestión del conflicto, es el mantenimiento de las rutas turísticas¹⁸⁰; principalmente en la comunidad de Quetena Chico, pues una parte del transporte de materiales para Tierra, cruza por su territorio.

Si bien la empresa mantuvo relaciones amigables con la comunidad, con apoyos específicos según sus demandas¹⁸¹, se dio un tercer periodo crítico por un conflicto ambiental entre Tierra S.A.

problemas productivos, el incentivo a las sugerencias de los trabajadores y se incrementa el sentido de compromiso del trabajador; (ii) de la Escuela de Relaciones Humanas, se aplica la introducción de factores motivacionales, así, se quitan algunos controles, se delega las decisiones al personal de la planta y se usan recompensas. Como resultado el control del gerente se ha suavizado y se empodera a los trabajadores.

180 Esta región recibe alrededor de 100.000 turistas al año, que llegan al área protegida desde Uyuni.

181 “Nosotros [Tierra S.A.] les hemos dado [a Quetena Chico] una gran parte de lo que se necesita para su posta sanitaria [...]. Cuando nos piden mantenimiento de caminos [...] entonces se les da para que trabajen en su comunidad [...] lo cual representa un costo muy elevado para la empresa. Ésos son los apoyos grandes que la empresa da a la comunidad [...] tiene agua potable porque nosotros hicimos una perforación de más de 220 m y una turbina para su energía eléctrica” (Entrevista con personal de la Empresa Tierra S.A. en Apacheta, 23.10.13).

y la REA. En junio de 2010 ocurrió un derrame de alrededor de 3.000 litros de diesel (según la prensa 7.000 litros) en los bofedales vecinos del río Sulor, afluente de la Laguna Colorada, por el vuelco de una cisterna de la empresa. En este caso no se entró a un proceso de negociación muy largo, sino se tomaron medidas de remediación, se previó que los camiones dejen de transitar por esa ruta y se continuó con el mantenimiento de la ruta. La posición de la empresa con respecto a este conflicto parece ser displicente, debido a que no es muy fluida la relación con la comunidad de Quetena Chico. Esta relación empresa - comunidad se identifica como *restricción* a la operación y existe dificultad de llegar a acuerdos, por los mismos desacuerdos internos en la REA y por intereses económicos de los prestadores de servicios turísticos de esta comunidad¹⁸².

El conflicto interno en la comunidad de Quetena Chico derivó del aprovechamiento de la política social de Tierra S.A. Concretamente, el acceso al flujo turístico dentro el área protegida, consecuencia del mantenimiento del camino, conviene sólo a una parte de la comunidad. La resolución de este tipo de conflictos se da con acuerdos entre empresa-REA o empresa-comunarios por igual (no entre las tres partes). En el caso del derrame de diesel, se compensó exclusivamente al “dueño” del lugar, es decir la familia que es “propietaria” del lugar del derrame, dejándose de lado las negociaciones con la comunidad, dadas las dificultades para negociar con ellos.

Si bien la REA es un organismo estatal, desde Tierra se la visualiza como una entidad idéntica a las comunidades. A su vez,

182 “Ahora la otra restricción, es por los compañeros de [la comunidad], que son molestos [...]. Ahora la REA nos indica que nosotros [Tierra S.A.] debemos cambiar nuestra carretera, especialmente los que venimos de Capina hacia Apacheta, tenemos que trasladar la carretera a otra parte para mejorar un poco el medio ambiente [...] nos han obligado [a los acuerdos]. También hay intereses de las comunidades [...] alguna gente que tiene sus alojamientos que quieren que [la ruta] pase por Quetenas, hay otros que no quieren porque tienen sus alojamientos en la Laguna Colorada. Entonces, entre ellos [los comunarios] hay una discusión” (*Ibidem.*).

éstas visualizan a la REA como único representante del Estado en la región, por el ausentismo del gobierno nacional y subnacionales. Dados estos vacíos, la empresa tiende a reemplazar los roles del Estado. Además de su política social, para legitimar su rol de tutor en la región, los trabajadores de la empresa se identifican como *defensores de la soberanía del Estado*, por encontrarse en una zona alejada, con un Estado casi ausente. Se argumenta: se invirtió más de 20 años en el mantenimiento de caminos hasta la frontera (Hito cajones), incluso apoyando con víveres a funcionarios de frontera¹⁸³.

El rol de Roelants en la región es polémico. Por un lado, es muy apreciado por llevar adelante importantes emprendimientos como Tierra S.A., haber apoyado a los quineros o haber fundado la Industria de Boratos Río Grande. Por otro lado, genera animadversión en otros sectores, por “actuar a nombre de la región para lograr sólo su beneficio personal”. Entre 2008 y 2010 llamó la atención su cercanía con el presidente Evo Morales, quien lo nombró asesor científico para el litio en Uyuni¹⁸⁴.

En este sentido, sobre la experiencia de Tierra S.A. se puede concluir: (i) los periodos de crisis modificaron los acuerdos para llevar adelante la empresa; (ii) la política social de la empresa aminora y resuelve conflictos con las comunidades y otros actores;

183 “El 88 ingresa Tierra acá [Apacheta], en ese entonces no había nada. La reserva (REA) existía en papel, pero aquí no había funcionarios [...]. Entonces, si ingresabas, tenías que esperar dos meses para salir hacia la ciudad de Uyuni. [...] desde que llegamos acá nunca más traspasaron [chilenos] la frontera [...] el puesto de la frontera, lo hemos construido en el año 93 o 94. [...] No había la dirección de fronteras y gracias a nosotros hay dos policías” (*Ibidem.*).

184 Sectores de los municipios de San Pedro de Quemes, Colcha K y San Agustín, pidieron la “expulsión” de Roelants en abril de 2010. Se criticó su nombramiento como asesor del gobierno de Evo Morales y secretario general del comité científico para la explotación del litio del salar de Uyuni, durante la primera etapa del proyecto, a pesar de tener una deuda con el ex Banco Minero de Bolivia de más de \$us 4 millones (ver proceso judicial con SENAPE) y a pesar del antecedente del Operativo Frontera 2000 (Tribunal Supremo de Justicia, 2015; El Diario, 2010 y El Potosí, 2010).

(iii) los trabajadores se apropian de la idea de empresa social como modelo a seguir y defienden a su empresa; (iv) la empresa tiende a legitimar su actuación y el uso de recursos naturales, incluyendo externalidades negativas como la contaminación, por su rol de sustituto del Estado en la región de frontera.

4.3. La operación de la Empresa Minera San Cristóbal

La actividad minera en San Cristóbal es bastante antigua; de hecho es una de las minas o sitios de explotación más citados en las referencias históricas de la minería del suroeste potosino, principalmente por el antiguo yacimiento de Toldos. Antes del ingreso de la mina San Cristóbal, en términos de su explotación actual, hubo otras iniciativas que explotaron este yacimiento con tecnologías menos avanzadas. San Cristóbal es una de las comunidades mineras más antiguas de la región (Tabla 11). No obstante, su estructura productiva y de vida se basa también en las actividades agrícola y ganadera, como cualquier otra comunidad de Nor Lipez.

Desde 1997, la empresa Andean Silver Corporation Bolivia LDC realizó prospecciones bajo el nombre comercial de MINTEC. La Andean Silver desde 1995 y hasta inicios del 2000 figuró como operadora del yacimiento San Cristóbal, aunque solamente hacía prospección. Se dice además que en 1996 la Andean Silver empezó a fungir como filial de la transnacional estadounidense Apex Silver Mines Ltd. Luego, entre 1997 y 1998, la Apex realizó los trámites para obtener la titularidad final de la propiedad del yacimiento, hasta que en 1998 el gobierno boliviano entrega la titularidad del yacimiento a esta empresa. El año 2000 se constituye la Empresa Minera San Cristóbal S.A. (EMSC) (Ribera 2010).

¿Qué paso en el periodo previo y el interregno de este proceso de adjudicación, llevado adelante por la institucionalidad formal?, precisamente son las condiciones previas de crisis las que pudieron ser determinantes para la conformación de acuerdos entre la comunidad y la futura inversión en San Cristóbal.

El periodo previo a las prospecciones de San Cristóbal, puede caracterizarse como un primer momento de crisis (para los fines de este estudio), caracterizado por la escasez de fuentes laborales entre 1980 y 1982, la migración obligada de los jóvenes al norte argentino y chileno donde trabajaron en minas, la sequía de 1983 que deprimió la economía local por varios años, y la crisis de la minería tradicional de los primeros años de la década del 90.

Tabla 11
Sucesión de hechos históricos en San Cristóbal, Potosí

Año/periodo	Acontecimiento histórico
1647	Llega un sacerdote, quien se vuelve metalurgista y se instala en el campamento de San Cristóbal
S.XVII	Aparece la imagen de San Cristóbal Se construye el templo de San Cristóbal Se puebla San Cristóbal por la actividad minera Se presume que los pobladores provienen de Marqhawi Se encuentran 1500 cráneos humanos en el templo
1879	Se instala el campamento militar para la Guerra del Pacífico
1885	El antiguo Ayllu de los Lípez, queda como la "Provincia de Lípez", con tres cantones: San Cristóbal, San Pablo y Llica
1892	En la presidencia de Gregorio Pacheco, San Cristóbal era la capital de la Provincia Los Lípez y es la época del apogeo de la plata
Sin fecha precisa	Los habitantes pagaron ocho fanegas de oro para comprar las tierras que los españoles se apropiaron, esto para no pagar más impuestos
Sin fecha precisa	La provincia de los Lípez conforma parte de Quijarro, Nor Lípez, Sur Lípez, Baldivieso, Daniel Campos y parte del sur de Oruro
1900	El polaco José Yaskovsky explota la mina La Hedionda, que se encuentra en el cerro Jayula
1904	Explotan cobre y plata en la mina de Toldos, actualmente mina San Cristóbal
1917	El cantón San Cristóbal se constituye en la provincia Nor Lípez
1930-1932	Es la fuente de abastecimiento de cobre para la Guerra del Chaco
1930-1935	José Yaskovski explota plata y otros
1959	Se crea el núcleo escolar campesino Ricardo Rodríguez parte de la Dirección Nacional de Educación con 15 escuelas seccionales
1964 - 1971	Llega la empresa Lípez Mining Company del canadiense Peter Suvsky
1967	El templo de San Cristóbal es declarado monumento histórico
1974	Se re-abre la mina de Toldos como Empresa Minera Unificada S.A. (EMUSA).
1979	Se traspasa la mina EMUSA a Yana Mallku S.A. Originalmente eran socios; pero luego Yana Mallku se queda con toda la operación.

1982	Se crea el Colegio Elizardo Pérez
1985 - 1988	Yana Mallku trabaja con técnicas de socavón
1989 - 1995	Yana Mallku trabaja con método de extracción a tajo abierto
1991	Se cierra temporalmente Yana Mallku por exportación ilegal de minerales
1995	Entra la empresa MINTEC para hacer estudios geológicos
1997	Se traspasa MINTEC a Andean Silver Corporation ASC Bolivia LDC subsidiaria o filial de Apex Silver Mines Limited (ASML)
1998	Se inicia la primera piedra fundamental para la construcción del pueblo nuevo de San Cristóbal
2000	Se constituye la Minera San Cristóbal S.A. como sucursal de la compañía Apex Silver Mines Limited (ASML), para ejecutar el "Proyecto San Cristóbal"
2006	Sumitomo Corporation adquiere el 35% de las acciones de MSC del accionista mayoritario Apex Silver Mines Limited en \$us 27 millones
2007	Se realizan las primeras exportaciones de concentrado
2009	La EMSC se convierte en 100% filial de Sumitomo Corporation

Elaboración propia con base en Ribera (2010), CEDLA (2007) y TRÓPICO (2003).

Este largo periodo de crisis, entendido como imposiciones del contexto geográfico y del mercado, pero también periodo de conflictividad entre grupos de trabajadores y empresas distintas, fue generalizado y fue el antecedente de los acuerdos empresa - comunidad que se darían durante los siguientes años. El primer periodo de crisis se resolvió con la migración temporal a Argentina y Chile y la búsqueda de nuevas oportunidades; pero también con la defensa recalcitrante de las pocas fuentes de empleo de la minería tradicional, aun bajo condiciones básicas y el deterioro del salario.

El periodo de los ochenta, además, tenía que ver con las dificultades de vida de las poblaciones, por la escasa infraestructura en servicios y de caminos, y por el abandono del Estado: "(entre 1981-1982) este camino no tenía puentes, no había terraplen, y en la época de lluvia toda esta pampa era barro, por lo que era difícil conectarse con el interior. Era más fácil ir a este lado a Chile o al sur a Argentina" (Entrevista con antiguo trabajador y funcionario de la EMSC, originario de la comunidad de San Cristóbal, 24.10.12). Estas condiciones de abandono de las poblaciones coinciden con las circunstancias de escasez de trabajo.

Ahora bien, cuando se indica que esta primera crisis, previo al ingreso de la prospección y las primeras negociaciones con la comunidad de parte de la Apex, viene desde los años 80, lo que se quiere decir es que las condiciones de crisis derivadas del periodo de sequía y crisis minera entre 1983 y 1989, pudieron ser un antecedente para la decisión de aceptar un negocio de tal magnitud. La generación de jóvenes de la comunidad no encontraba trabajo, los sueldos que pagaba la minería tradicional eran muy bajos y se obligaba a la migración temporal. La reactivación de la actividad minera, bajo condiciones de inversión gigantes como las que implicó la futura EMSC, significó nuevas reglas del juego, debido a que la minería tradicional se basaba en el empleo de personal trabajador bajo condiciones muy básicas, no requería gigantescas remociones de tierra ni afectaba la vida cotidiana y cultural de la comunidad. El cambio en sus vidas iba a ser radical.

Esto generó un segundo momento de crisis en la que se establece un conflicto por dos vías: (i) los riesgos de abandonar la actividad tradicional minera, como por ejemplo la pérdida del único empleo de subsistencia; (ii) la pérdida física del pueblo, debido a que el yacimiento que se deseaba explotar (cerro Jayula) se encontraba debajo del pueblo, por lo que implicaba su reubicación. Ambos temas generaron divisiones en la comunidad, que al final se desencadenaron en nuevos acuerdos para dar curso a la actividad minera.

Sobre el primer aspecto, el ingreso de MINTEC se dio en los años 90, para las prospecciones que dieron lugar a la actual explotación. De acuerdo a los testimonios de los mismos actuales trabajadores y originarios de San Cristóbal en 1997 había la molestia de la gente por el ingreso de esta empresa¹⁸⁵.

185 “Había un problema con la explotación tradicional que ya casi había quebrado y pagaba muy poco. La nueva empresa [MINTEC] quería pagar el doble, pero quería eliminar a la otra empresa, por lo tanto, se hizo un conflicto. No se podía negociar porque no había sindicato, no había nada, entonces era la comunidad contra la empresa” (Entrevista con trabajador y funcionario de la EMSC, originario de San Cristóbal, 24.10.12).

Respecto a la segunda vía de conflicto, el traslado del pueblo, este fue uno de los impactos más severos en la integridad social, económica y cultural de la comunidad, debido a que es (o era) una de las comunidades con mayor tradición e historia en la provincia Nor Lípez. El traslado del pueblo de San Cristóbal implicó la ruptura con las tradiciones más arraigadas que caracterizaban la identidad cultural de la comunidad y es calificada como una de las experiencias que mayor impacto tuvo en el cambio del paisaje y la vida de las personas (Jenkins, 2011).

De acuerdo a la percepción de los afectados, el conflicto por el traslado del pueblo también implicó la división de la comunidad en dos grupos, aquellos que se negaban a romper con el arraigo a su tierra y sus costumbres, y aquellos que preferían velar por el futuro económico de sustento de sus familias. El efecto del traslado del pueblo se puede medir en términos de pérdida de la conexión de la comunidad con su tierra.

Según CEDLA (2007) la empresa realizó compensaciones amparados en el Código Minero Ley 1777 de 1997 que indica que para hacer uso de terrenos de propiedad privada, localizados dentro del área concedida, el concesionario debe concertar o ejercer un derecho a constituir servidumbre con los propietarios privados, mientras que no requiere ningún trámite. En este sentido, se indemnizó 100 \$us por hectárea de cultivo temporal y 150 \$us por hectárea de tierra con riego. Estos montos se basaron en el precio que los campesinos usaban para el trueque de una hectárea por una llama. En este sentido, se puede indicar que, para acceder al uso de terrenos públicos, los procesos de compensación por los terrenos de uso agrícola y pastoriles fueron ejecutados con base en instituciones informales utilizadas para el comercio e intercambio tradicionales, lo cual fue muy conveniente para la empresa, para llevar adelante más rápidamente los acuerdos.

El proceso de desarraigo de la tierra fue más grave en las generaciones de personas de la tercera edad. La construcción de nuevas casas no compensó esta conexión de otras esferas de

la vida cotidiana con la tierra, lo cual trató de compensarse a través de la dotación de terrenos para la siembra para los adultos mayores¹⁸⁶.

Sin embargo, el establecimiento de acuerdos para la operación de San Cristóbal se impuso ante estos posibles impactos severos, particularmente a costa de la generación más vieja. De hecho, los resultados de las negociaciones tuvieron un fin convenido entre la comunidad (particularmente con impulso de los líderes más fuertes y más jóvenes) y la empresa minera, fuertemente vinculada a la visión de futuro de los jóvenes de la comunidad, acentuado ello con la primera crisis mencionada antes. Esta lucha de contrarios al final derivó en el liderazgo de la generación más joven y la postergación de los abuelos.

Esto quiere decir, que se sacrificó una generación de personas mayores, supuestamente en beneficio de las nuevas generaciones, con esperanza de que mejorarían sus oportunidades de empleo, ingreso y de vida en general. Los jóvenes asimilaron el cambio mucho más rápidamente que los mayores; mientras éstos iban desapareciendo conforme pasaron los años, el pueblo de San Cristóbal reubicado, con casas reconstruidas bajo un mismo modelo habitacional, no recoge mucho de lo que fue esencialmente la comunidad antes del traslado, a pesar de los esfuerzos de los líderes que aceptaron el traslado, cuestión que es irrecuperable.

Entonces, la nueva actividad, tras el periodo de crisis por el traslado del pueblo, consolidó un nuevo grupo de reglas del juego que se establecieron desde el 2000, ya con el inicio de la Fundación San Cristóbal y una serie de acuerdos entre la empresa

186 Un testimonio muestra estas diferencias entre generaciones: “al final mi mamá se trasladó, pero ya la veía triste, estaba muerta en vida porque sufrió mucho [...]. Ella miraba por la ventana que el patio de atrás era grande e hizo un murmullo como diciendo ‘extraño sembrar’, ‘qué puedo sembrar’ [...]. Entonces desempolvó sus herramientas y empezó a hacer la tierra [...] miraba por la ventana cómo prosperaba su chacra y veíamos su cara de felicidad [...]; entonces [dijimos que] a los viejitos no les podemos quitar su forma de ser [...] hay que darles terrenos” (*Ibidem.*).

y la comunidad de San Cristóbal (Tabla 12). Las negociaciones se basaron en un acuerdo directo entre empresa y comunidad, por los “riesgos” que significaba la participación del Estado, a través de los gobiernos nacional o subnacionales¹⁸⁷.

Según Muriel & Fernández (2014), los miembros de la comunidad de San Cristóbal evaluaron compensaciones colectivas bajo tres opciones: renta vitalicia, indemnización o fundación. El resultado de las negociaciones fue un convenio firmado en junio de 1998, que luego fue homologado por el Estado. Se logró la reubicación del pueblo, un sistema de compensaciones y el inicio de las operaciones en San Cristóbal. Esto se ve como un aspecto positivo desde los actuales jóvenes funcionarios de la EMSC, comuneros de San Cristóbal¹⁸⁸.

187 Esto se justifica así: “La lógica está en que la decisión era propia de la comunidad, o sea, se ha tomado la decisión en una asamblea, porque era un poco riesgoso que el alcaldía venga a negociar “en mi casa” ¿cómo va a negociar en mi casa? [...]. El prefecto tampoco puede venir a decirnos ‘ándate acá’, porque mediante la Constitución Política del Estado yo soy el dueño del territorio. Por esta razón no se ha tomado en cuenta su participación, y una vez concluidos los acuerdos, hemos hecho legalizar e inclusive homologar las decisiones ya tomadas” (*Ibidem.*).

188 “Al final los comunarios salieron ganando y yo me hice la idea de que esta empresa iba a ser grande, que iba a generar mucho empleo [...] después de eso, a finales del 98 se empezó a construir aquí en el pueblo y el 9 de junio de 1999 se entrega al pueblo [...] en menos de ocho meses se estaba terminando el trabajo y las casas. [Pero] también había gente que sufrió mucho y por eso el tema de la fundación [San Cristóbal]. Había otra gente que decía ‘que nos den plata’, pero la comunidad dijo ‘plata por personas individuales no’. Entonces queremos, más bien, una instancia que sea la Fundación que reciba y que genere beneficio para todos” (*Ibidem.*).

Tabla 12
Principales arreglos empresa - comunidad en San Cristóbal

Mecanismo	Organismos e instituciones	Beneficios formales para las comunidades	Efectos perversos
<p>1. Compensación monetaria a la comunidad de San Cristóbal.</p> <p>Inversión de más de \$us 2 millones en 4 años</p>	<p>Fundación San Cristóbal. En el directorio tiene mayoría la empresa.</p> <p>Administra sus recursos a través de su propio personal; pero los socios son los miembros de la comunidad.</p>	<p>Construcción y administración de un hotel, carpas solares, producción y comercialización de carne de llama, alpaca y oveja; producción y comercialización de quinua; empresa de transporte y turismo; instalación de una estación de carburantes; y artesanía</p>	<p>La gestión de los proyectos depende de la efectividad de la Fundación. El capital humano formado por estos proyectos (en los primeros años) es captado como personal de planta de la EMSC, generando insostenibilidad en la Fundación. Normalmente se trata de los líderes locales más activos.</p>
<p>2. Compensación monetaria a familias afectadas</p> <p>Pago: \$us 100/ha cultivo temporal y \$us 150/ ha de tierra con riego</p>	<p>El arreglo se da con base en las reglas del juego y precios establecidos en el trueque de 1 ha por 1 llama; no así en el justiprecio del valor real (valor de mercado) del yacimiento.</p>	<p>El ingreso monetario se dirige a cada familia directamente afectada por la operación en el cerro Jayula.</p>	<p>Al no considerarse el valor real del yacimiento, sólo se tomó en cuenta el uso del suelo bajo los usos y costumbres de los pobladores, lo que benefició más a la empresa que a la familia afectada.</p>
<p>3. Relaciones intercomunitarias</p> <p>Para gestión de conflicto y seguimiento de proyectos en San Cristóbal, Culpina K, Río Grande y otras</p>	<p>Consejo Consultivo</p> <p>7 miembros elegidos por las comunidades, pero son formalmente empleados de la EMSC. Este Consejo es actualmente el brazo social de la EMSC.</p>	<p>Mecanismo conciliador y que previene conflictos con las comunidades y para elaboración de “planes estratégicos de desarrollo”, que abordan otras actividades productivas.</p>	<p>El mecanismo permite captar los liderazgos propios y nuevos en la EMSC (replicando la primera fase de la Fundación SC), lo que permite mayor control de la empresa; se da bajo un mecanismo paternalista.</p>
<p>4. Compensación monetaria a otras comunidades por expropiación de terrenos</p>	<p>Se basa en el costo de oportunidad de dejar la actividad ganadera y quinuera.</p>	<p>El ingreso monetario para cada familia afectada directamente por la operación en Wila K'ara (Culpina K) y el cerro Jayula.</p>	<p>Al igual que en la comunidad de San Cristóbal, la EMSC ha negociado con base en los usos y costumbres de valoración de la tierra.</p>
<p>5. El Proyecto Pueblos Modelo e infraestructura local (línea férrea)</p>	<p>Da derecho a la EMSC de usar la laguna Wila K'ara, como dique de colas; también en Vila Vila y Villa Alota, por uso de sus tierras.</p>	<p>Los pueblos de estas comunidades (Culpina K, Villa Alota y Vila Vila) se refaccionan en sus fachadas y se construyen plazas.</p>	<p>La refacción de los pueblos resultó ser más bien un maquillaje. No se contempló las condiciones de vida de manera integral, ni proyectos turísticos sólidos.</p>

Elaboración propia con base en: Entrevistas de campo del presente estudio, respaldado con otros datos aportados por CEDLA (2007); Ribera (2011) y Muriel & Fernández (2014).

Como parte de la política de compensaciones acordada entre la comunidad y la empresa se constituyó la Fundación San Cristóbal, con el objetivo de generar fuentes de empleo, actividades e inversiones de capacitación para los miembros de la comunidad de San Cristóbal. Se invirtió en la capacitación de personal para fomentar estas actividades, pero este personal no se quedó a trabajar con estas iniciativas sino que fue absorbido por la misma empresa, con lo que la empresa bajó sus costos de administración de personal, empleando capital humano mejor capacitado con los fondos de la misma comunidad (la Fundación).

Actualmente, San Cristóbal es la mina de zinc - plata, a cielo abierto, más grande de Bolivia y una de las más grandes del mundo; ha invertido más de \$us 1.800 millones en infraestructura y obras para la operación. La planta concentradora procesa 52.000 toneladas de mena por día. Cada día se deben remover de la mina aproximadamente 150.000 toneladas de roca (EMSC, 2016).

Antes de la operación el tema ambiental fue una preocupación; pero al parecer esto dejó de serlo, en favor del interés económico: “toda la gente estaba preocupada sobre el medio ambiente, pero también pensaba en que esto iba a cambiar nuestras formas de vida, comparaban el seguir viviendo así y migrando, o cambiar nuestra historia. Entonces la conciencia de la gente ganó y dijo tomemos la mina, o sea nos agarraremos de la mina, pero tenemos que ser parte de las decisiones o si no, esto no iba a funcionar” (Entrevistas en San Cristóbal, 24.10.12).

En este sentido, la comunidad de San Cristóbal fue compensada fundamentalmente a través de la creación de la Fundación San Cristóbal. Los pueblos vecinos de Vila Vila, Culpina K y parcialmente Alota, se compensaron a través de otras acciones: (i) el impulso del proyecto de pueblos modelo y (ii) el impulso de acciones de mejoramiento y canalización de demandas a través del Consejo Consultivo. Los mecanismos compensatorios tienden a sustituir los roles del Estado en la región, establecerse acuerdos directos entre las comunidades (vía líderes) y la empresa, y ser amortiguadores de conflictos/tensiones entre la empresa y su entorno.

Hoy en día, el Consejo Consultivo es el mecanismo más utilizado por la EMSC, como mecanismo para la negociación de acuerdos y mitigación de conflictos con otras comunidades¹⁸⁹. El Consejo Consultivo y la forma de trabajo con las comunidades se perciben como un “modelo” de intervención desde algunos beneficiarios. Estos “modelos de intervención minera”, basados en la experiencia de San Cristóbal, trascienden a otras comunidades y líderes de la región, lo que se interpreta en este estudio como producto de la experiencia extractivista de la región.

El derrame de beneficios, no sólo a San Cristóbal sino a otras comunidades, habría ayudado a la empresa a alivianar los conflictos ambientales, lo cual ha sido poco documentado. Entonces, el mecanismo compensatorio está directamente vinculado con: (i) la amortiguación de la conflictividad latente con las comunidades afectadas por el uso expoliativo de recursos como el agua y la disposición de pasivos ambientales; (ii) el brazo social de la empresa ratifica su “buena conducta” en la región; (iii) el control de liderazgos en las comunidades, pues si bien los miembros del Consejo son elegidos por las comunidades, éste es administrado como parte de la empresa; (iv) el control de los mejores recursos humanos, que normalmente son los líderes más activos, incorporándolos paulatinamente como personal de la empresa, con beneficios salariales y no salariales muy ventajosos, generando jerarquías laborales y económicas en las comunidades.

Esta idea de que San Cristóbal demuestra que “es posible jugar un juego cooperativo de beneficio mutuo entre comunidades afectadas y empresas mineras” (Murriel & Fernández, 2014), se relativiza cuando se presta más atención a la forma en que se han negociado los acuerdos, los efectos perversos de las nuevas

189 “La asamblea de la comunidad es la que nos elige. En el estatuto está establecido que se elijan cada cinco años por la asamblea, pero también está establecido que pueden ser revocados en cualquier momento si es que el consejero no está trabajando en beneficio de la comunidad. El consejero tiene que dar el informe de sus actividades a la comunidad [...] mediante las relaciones comunitarias tenemos un plan de apoyo a las comunidades” (*Ibidem.*).

instituciones establecidas y los impactos profundos en las comunidades (no compensados), más allá del derrame de fuentes de empleo e ingreso para la región.

4.4. Las cooperativas de explotación de ulexita en Río Grande

Hasta aquí, en las experiencias evaluadas, se ha revisado la importancia del rol de las empresas mineras en un contexto de débil presencia del Estado en una región de frontera y con grandes recursos mineros. A continuación se revisarán dos experiencias históricas que develarán cómo la contradicción entre las normas establecidas (las instituciones formales) y las políticas públicas, se convirtió en detonante de conflictos en la región. ¿Cómo se superaron estos conflictos generados por vulneración de las leyes? ¿Hasta qué punto la movilización social (otra vez la autoorganización) pudo contener los intereses de grupo y recomponer la arquitectura institucional en pro de los intereses colectivos? Estas son algunas de las interrogantes que guiaron nuestro interés en el estudio de estas experiencias históricas.

La comunidad de Río Grande se ubica en el municipio de Colcha K, Provincia Nor Lípez. Es una comunidad históricamente minera, que aprovecha los recursos del salar de Uyuni desde los años 80 del siglo pasado. En la jurisdicción de esta comunidad, cerca del cerro Llipi, se han establecido las instalaciones de las plantas piloto de carbonato de litio y cloruro de potasio; por lo que es la población más cercana. Por doble partida es de sumo interés conocer cómo han evolucionado las reglas del juego para el acceso y uso de los recursos del salar.

Actualmente Río Grande vive en su mayoría de la explotación de la ulexita, principalmente a través de dos cooperativas: la Sociedad Colectiva Minera Río Grande SOCOMIRG y la Cooperativa Estrella del Sur. Los procesos de conformación de estas empresas locales, también dan lecciones aprendidas acerca de la constitución de instituciones informales para la explotación de

recursos, con base en periodos de crisis y conflictividad; éste será nuevamente el método de estudio. No obstante, en este caso sí ha sido crucial la intervención del Estado para garantizar el derecho de la comunidad para acceder, como cooperativas locales, al uso de los recursos evaporíticos.

Vamos a estudiar la crisis y la conflictividad en torno al acceso y uso de los recursos evaporíticos en Río Grande, haciendo alusión a dos momentos clave de su historia: i) la participación de la comunidad de Río Grande en la primera fase de la movilización social en contra del ingreso ilegal de la empresa *Lithco* al salar de Uyuni¹⁹⁰, entre 1989 y 1992; ii) la movilización social de Río Grande en contra de la otorgación ilegal de derechos de uso de los recursos evaporíticos en su territorio, a una empresa privada, entre 1998 y 2005.

Analizando el primer momento de crisis, debe indicarse que el detonante del conflicto es la vulneración de la normativa que establece las funciones de CIRESU, e imposibilita realizar invitaciones directas para la explotación del salar. Desde 1990, la comunidad de Río Grande acompañó las movilizaciones de protesta en contra de la adjudicación directa a la empresa *Lithco* de una franja importante del salar de Uyuni y sus alrededores. Los motivos de la movilización en Potosí y las provincias, coincidieron con los intereses de la comunidad de Río Grande para adjudicarse el derecho de uso de estos recursos. Los líderes de la comunidad habían descubierto para sí la importancia económica y relativa facilidad de explotación de la ulexita. Así, en 1991 en asamblea de la comunidad se decidió conformar la cooperativa SOCOMIRG, de la que todas las familias de la comunidad eran socias, con la finalidad de explotar el mineral de boro (la ulexita).

190 La empresa *Lithco*, hoy denominada FMC, intentó explotar el salar de Uyuni, a través de una invitación directa otorgada por el gobierno de Víctor Paz Estensoro (MNR) en 1989. El conflicto generado por este intento de otorgación de los derechos de uso del salar de Uyuni a una empresa transnacional, es analizado con mayor detalle en el siguiente acápite de este capítulo.

En 1992, a raíz de la movilización de Río Grande, el mismo día que se firma el contrato con la *Lithco* (en el gobierno de Jaime Paz Zamora), se otorgó el derecho de arrendamiento de áreas de trabajo por 10 años con CIRESU. Se trataba del cierre de un primer periodo conflictivo con el gobierno central, por el ingreso ilegal de la transnacional. El conflicto se había resuelto con la elaboración de una licitación internacional, tal como preveía la normativa, y el ingreso legal de la misma empresa.

Este primer proceso conflictivo se puede denominar primer periodo de crisis en Río Grande (para los fines de este estudio) y se caracterizó por la movilización social en defensa de la posibilidad de trabajo directo de la comunidad a través de la extracción de la ulexita. Para conseguir el arrendamiento de los depósitos de ulexita, se promovió un proceso de autoorganización de los miembros de la comunidad, como futuros trabajadores de las cooperativas¹⁹¹. Se había adjudicado ilegalmente los derechos de explotación del salar a una empresa extranjera (vía invitación directa). Se respondió a este suceso con una movilización de los actores locales, defendiendo su derecho a explotar los recursos del salar.

Así, se superó esta primera etapa de crisis por dos mecanismos: i) se consolidó la actividad de explotación de ulexita por la comunidad, a través de una primera cooperativa creada llamada SOCOMIRG y el logro del arrendamiento; y ii) se restituyó la aplicación de la norma, que decía que no se podía realizar una invitación directa para explotar el salar de Uyuni, sino que se debería realizar una licitación.

El proceso de arrendamiento que empezó el año 1989, se cruzó con la movilización de COMCIPO con el tema de la *Lithco*, pues se defendía la soberanía del interés nacional sobre los recursos del

191 “El 85 se ha decretado reserva fiscal al salar [...] ahí estaba sin hurgar, la ulexita pero como no sabíamos nosotros si valía o no valía [...] antes trabajábamos en la cal, proveíamos a la COMIBOL [...] entonces cuando ya llego la relocalización nosotros fuimos los primeros relocalizados [...] de ahí la gente se ha ido a Chile [...] entonces el 94 empezamos a hurgar la ulexita [...] recurrimos al Estado para arrendarnos” (Entrevista con ex dirigente de Río Grande, 23.06.13).

salar. De acuerdo a lo que indican los exlíderes de esa etapa, ese proceso fue impulsado también por los intereses de una empresa que demandaba ulexita (COPLA “Carlos Ormachea Coronel Plaza”), que se contactó con los primeros trabajadores de ulexita para obtener materia prima y para que se organicen como SOCOMIRG (Carlos Alí *com pers.*, 2013). Así, una vez que se había logrado el arrendamiento, garantizando el futuro trabajo de la cooperativa minera, se abandonó el conflicto, que siguió un curso propio en Potosí y La Paz, tal como se explicará en el análisis del conflicto con la *Lithco*.

Un segundo periodo de crisis ocurrió cuando la empresa Non Metallic Minerals ingresó a trabajar en la explotación de la ulexita el año 1997, generando descontrol de parte de los trabajadores de Río Grande, pues dicha empresa apareció en escena repentinamente, arguyendo que se había adjudicado el derecho propietario de los recursos de la ulexita en Río Grande, así como los derechos de su explotación. La Non Metallic ingresó como grupo controlado por la empresa chilena Quiborax (Química e Industrial del Bórax). En esta etapa la empresa empezó a extraer la ulexita como materia prima desde la comunidad hasta los puertos chilenos, dejando prácticamente ningún beneficio al país y a la región.

Este segundo período de crisis trajo como consecuencias: (i) la mitad de los trabajadores pasaron de la situación de cuentapropistas y trabajadores independientes, asociados para el trabajo conjunto en la cooperativa, a trabajadores dependientes de Non Metallic; (ii) la otra mitad de los trabajadores se quedó en SOCOMIRG, pero no contaron con trabajo fijo ni posibilidad de usar sus áreas de arrendamientos durante cuatro años; (iii) la división de la comunidad y de los trabajadores (miembros de esta comunidad) en dos grupos, aquellos que preferían seguir siendo trabajadores dependientes y aquellos que querían resolver este conflicto devolviendo “la propiedad” de los recursos de ulexita a la comunidad, a través de la expulsión de esta empresa.

Este periodo conflictivo concluyó con la intervención de dos actores fundamentales: COMCIPO que respaldó a SOCOMIRG en su demanda por defender los recursos de ulexita de la explotación

irracional por parte de Non Metallic (Quiborax); y el Estado, a través de CIRESU, que otorgó el arrendamiento a SOCOMIRG, y otorgó un nuevo arrendamiento a la cooperativa Estrella del Sur, la cual se creó después de la salida de Non Metallic, conformada por ex trabajadores de dicha empresa. En este sentido, el cierre del conflicto estableció nuevas reglas del juego para el acceso al recurso evaporítico (la ulexita), con nuevos actores, reestableciendo parcialmente la Reserva Fiscal vigente antes del conflicto, por tanto devolviendo al Estado el poder para otorgar derechos de explotación (arrendamientos).

Revisando los testimonios de los exdirigentes de esa época, es claro que el detonante del conflicto –de manera similar al caso de la Lithco– fue la ruptura de las reglas del juego por parte de algunos políticos en La Paz. La empresa Non Metallic, creada por David Moscoso, reclamó el arrendamiento con base en dos instrumentos: i) información privilegiada, proveniente de un estudio de sales elaborado para CIRESU, que permitieron a Moscoso identificar las áreas de explotación de mayor interés¹⁹²; y ii) una disposición legal tramposa, a través de la denominada Ley Valda, que redujo el perímetro de la Reserva Fiscal del salar de Uyuni, para la especulación de concesiones en el salar por parte de privados¹⁹³.

192 “David Moscoso que dice ‘bueno ahora estas son mis áreas y ahora tienen que pagarme el arrendamiento a mi’ [...] ha creado otra empresa con Quiborax de Chile, la empresa que ha creado se llamaba Non Metallic [...] entonces con eso ha empezado a explotar aquí y todo se lo llevaba a Chile [...] y la gente de aquí del pueblo estaba con él la mitad o más de la mitad [...] la mitad sin trabajo y la mitad trabajando [...] entonces de esa manera empezamos a luchar [...] para rescatar las áreas de la ulexita entre 2002 y 2003 (Entrevista con ex dirigente de Río Grande, 23.06.13).

193 La reducción del perímetro del área fiscal del salar de Uyuni a solamente la costra salina, dispuesto por la Ley N° 1854, del 8 de abril de 1998, que se denominó Ley Valda, por el diputado del MIR Gonzalo Valda, y se concretó mediante el DS N° 26574 de 3 de abril de 2002. Además, el sentido del negocio privado impulsado por el mirista Gonzalo Valda, en desmedro del interés nacional, estaba en la especulación de cuadrículas y su futura negociación con extranjeros, tal como sucedió con la Non Metallic y su relación con la chilena Quiborax. Según Pozzo (2010), “en el mes de septiembre de 1998, el pueblo potosino se entera, a través de la prensa,

El conflicto duró siete años, hasta establecerse un nuevo contrato de arrendamiento. Como se mencionó, entre las consecuencias de este largo periodo crítico está la división de la comunidad de Río Grande y la disolución *de facto* de la primera cooperativa SOCOMIRG. Los testimonios de los actores, conciben este periodo como crisis generalizada, pues se afectó la vida de toda la comunidad, las relaciones interpersonales se dañaron, la vida social y cultural de la comunidad se alteró varios años, se generó enemistad al interior de las familias y se establecieron las condiciones para la conformación de nuevas cooperativas (en el sentido de nuevos actores): una nueva SOCOMIRG y la Cooperativa Estrella del Sur.

La Non Metallic, que otorgaba fuentes de empleo a los comunarios, utilizó hábilmente estos beneficios para obtener el apoyo de una parte de la comunidad que se opuso a la salida de la empresa, hasta el final del conflicto. La movilización permitió restablecer la aplicación de la norma, eliminando el arrendamiento de Moscoso; pero las divisiones al interior de la comunidad fueron irremediables, pues los trabajadores de Non Metallic eran miembros de la misma comunidad¹⁹⁴. Una vez que se logró la expulsión

que el 43 % del salar de Uyuni estaban en manos privadas, de un total de 46 concesiones mineras ubicadas en el mismo, representando 50.075 hectáreas del principal yacimiento salino del mundo, solamente cuatro se encontraban en fase de explotación, 1 en exploración y 41 inactivas, lo que muestra que muchos empresarios tenían los yacimientos para “engorde”. La gran mayoría esperaban que inversionistas nacionales o extranjeros las arrienden y paguen elevadas sumas por su alquiler”.

194 Non Metallic trabajo durante un año [...] hemos ido a Potosí a hacer las denuncias hemos hecho huelgas de hambre en Potosí [...] eso ha sido el 2003 [...] hasta que hemos hecho sacar una ley que pida la anulación de las áreas de Moscoso [...] de esa manera ya nos hemos dividido también [...] mis primos estaban del otro lado y yo del otro lado [...] se han sentido mal han pensando que les estábamos quitando fuentes de trabajo [los extrabajadores de Moscoso] se han organizado en cooperativa Estrella del Sur [...] y esos tiempos era pues una reunión general no se podía hacer [...] era choque [discusión]. Pero ahora ya hemos congeniado de alguna forma, porque lo que se ha conseguido la reposición del Estado y ahora del Estado a través de CIRESU nos arrendamos” (Entrevista con ex dirigente de Río Grande, 23.06.13).

de Quiborax (es decir de Non Metallic), con apoyo de COMCIPO, la comunidad retornó paulatinamente a su cotidianeidad. Los activos de la empresa se quedaron con sus trabajadores y se conformó la cooperativa Estrella del Sur; mientras que la operación de SOCOMIRG se reactivó. Se dice que habiendo celos al interior de ambos grupos, existió todavía alto nivel de desconfianza entre ambos grupos, durante varios años.

Entonces, los periodos de conflicto y de crisis caracterizados arriba definen en el transcurso de su resolución, vía la movilización y la autoorganización de los miembros de la comunidad de Río Grande, nuevos acuerdos que son respaldados por la institucionalidad formal¹⁹⁵, vía arrendamientos otorgados por CIRESU. El proceso de negociación fue complicado, pues existían dos visiones al interior de una misma comunidad y persistieron presiones políticas tanto adversas como favorables al interés nacional. La exacerbación de la enemistad al interior de la comunidad, dificultó el funcionamiento de espacios naturales de deliberación como las asambleas comunales o las fiestas de la comunidad (que se suspendieron).

La intervención de CIRESU, como representante de los intereses del Estado en la región, fue crucial para la resolución definitiva del conflicto¹⁹⁶. Pero la expulsión de Quiborax, costó una demanda internacional de la mencionada empresa al Estado boliviano, siendo uno de los casos de arbitraje internacional contra el Estado boliviano, a raíz de la reversión de 11 concesiones mineras en Uyuni¹⁹⁷.

195 El presidente Carlos Mesa, debido a la movilización de los trabajadores, anuló mediante el Decreto Supremo 27589, del 23 de junio de 2004, las concesiones de Quiborax para explotar ulexita en el salar de Uyuni.

196 Los actores locales perciben que sólo la intervención del gobierno central, en este caso representado por CIRESU, pudo resolver la rivalidad y la negociación al interior de Río Grande.

197 El caso se denomina Quiborax S.A.; Allan Fosk y Non Metallic S.A. Esta empresa realizó una demanda contra el Estado boliviano presentada en 2006 en el Centro Internacional de Arreglo de Diferencias Relativas a Inversiones (CIADI) por \$us 66 millones, pues era propietaria del 51% de Non Metallic. En septiembre de 2015, CIADI dispuso finalmente que el Estado boliviano

Entonces, en relación a ambos momentos es posible indicar lo siguiente. Ambos conflictos se detonaron por la vulneración o incumplimiento de la normativa y el juego político en favor de intereses personales. El primer caso, se trató de la adjudicación directa de una concesión a la *Lithco*, incluyendo los derechos de uso de la ulexita, lo cual vulneraba la ley 719, que indicaba que la entidad que debía llamar a una licitación internacional era CIRESU. La segunda crisis derivó del manejo político que modificó la Reserva Fiscal del salar de Uyuni, hasta la costra salina, abriendo la posibilidad de adjudicar uso de recursos del salar a privados¹⁹⁸.

La institucionalidad formal fue utilizada en ambos casos para beneficiar intereses particulares; la movilización social permitió reconocer la vulneración de la norma y restablecer acuerdos de acceso a estos recursos con nuevos actores. Entonces, para el caso de la defensa de la ulexita, el control social habría funcionado en desmedro de los intereses privados, contrarios a los intereses nacionales.

deberá asumir el pago de \$us 48,6 millones al propietario de Quiborax, el chileno Allan Fosk. La Procuraduría General del Estado (Bolivia) solicitó la nulidad de ese “laudo arbitral”.

- 198 Este último caso se aclara de la siguiente manera: “En el gobierno de Banzer Suárez [el segundo gobierno] esa reserva (fiscal) lo redujeron a la mínima expresión y plantearon en torno a la costra salina. [...]. En términos geológicos costra salina se llama a las diferentes capas en el salar de Uyuni. Y la anterior reserva estaba específicamente tomada en cuenta en torno a 13 puntos sobresalientes, a 13 cerros, porque en tiempo de lluvia, el salar crece y en tiempo de sequía, decrece”. Además se indica: “Esa ley [la Ley Valda] fue derogada por que la ley que ellos hacen de la costra salina, no deroga la anterior ley de la reserva fiscal [...]. No se puede dar concesiones dentro de la reserva [...] Quiborax nos vino a robar con palos blancos. [Ellos] bosquejaron la reserva fiscal del salar de Uyuni en una servilleta de mesa” (Entrevista con ex dirigente de COMCIPO, 06.06.13).

4.5. El conflicto en el caso de la Lithco (1989 - 1993)

La última experiencia histórica analizada en este capítulo es el intento de la empresa transnacional Lithium Corporation (*Lithco*), hoy conocida como FMC, de ingresar al salar de Uyuni con un proyecto de explotación de los yacimientos evaporíticos, particularmente del litio. Se trata aquí de analizar el rol de las organizaciones sociales y las universidades en la reconducción de un proceso calificado como ilegal e inconstitucional. Esta ilegalidad fue iniciada por la burocracia estatal del gobierno central, a través una invitación directa a la empresa transnacional en 1988. Interesa también reflexionar sobre el papel de la investigación científica hecha en Bolivia y por bolivianos, que fue determinante para guiar el interés del Estado, así como de los inversores extranjeros. Finalmente, es crucial analizar el rol de los grupos de interés y los partidos políticos, que fue clave para el destino final del conflicto.

El interés de la *Lithco* no se inició en 1988, sino una década atrás, en plena dictadura de Hugo Banzer Suárez. Según Brockmann (2012), en 1977 esta empresa ofreció a ese gobierno “una inversión grande para explotar litio”. Sin embargo, no existía el marco normativo suficiente para iniciar la inversión, de modo que no prosperaron estos ofrecimientos. ¿Cómo es que, ya en 1977, la *Lithco* conocía de las enormes potencialidades del salar de Uyuni, sorprendiendo incluso a la burocracia estatal, tanto así para arriesgar una inversión *greenfield* en Bolivia? Bolivia no tenía experiencia en extracción de litio y la *Lithco* no tenía inversiones en la región, sino en el hemisferio norte, aunque controlaba el 50% del mercado mundial del metal¹⁹⁹.

El interés por el litio del salar de Uyuni es comentado por Iño (2015), Nacif (2012a,b) y otros; aunque poco se ha analizado el rol

199 Es posible que las crisis del petróleo en los años 70 hayan influido para que capitales norteamericanos busquen ampliar sus inversiones en el extranjero. La inversión *greenfield* implicaba que la matriz de la empresa ubicada en Estados Unidos iba a invertir en un nuevo emprendimiento en Bolivia, desde cero, desde la construcción de instalaciones hasta el entrenamiento de personal.

de las universidades bolivianas en el ejercicio de la política pública en torno al litio. La investigación científica de los años 70 y 80 del siglo pasado fue punta de lanza de las primeras políticas públicas.

Evidentemente Bolivia no tenía aún experiencia en explotación de litio. No obstante, ya para la primera visita de los funcionarios de la *Lithco* al salar de Uyuni, en 1976, se contaba con resultados concretos de investigación en las universidades bolivianas. La UMSA inició sus tareas de investigación en el salar de Uyuni a partir de un convenio con la ORSTOM de Francia, ya desde 1974. En abril de 1976 ya se estaban divulgando los primeros resultados en un congreso; cinco meses antes de la primera expedición de la *Lithco* con la USGS. Los resultados finales publicados en 1981, fueron posiblemente un nuevo incentivo para que la *Lithco* retorne con su interés a Bolivia, pues ya se habían cuantificado los recursos de Uyuni²⁰⁰.

Si bien el país contaba con un capital de recursos humanos en plena formación, no había diseñado aún estrategias de aprovechamiento. El gobierno de Bánzer no tuvo la capacidad de concretar un negocio con la *Lithco*, pues prácticamente no existían políticas públicas en materia del litio²⁰¹. Sólo después del retorno de la democracia en 1982, fue posible establecer algunas prioridades. En 1984 se creó una Comisión Interinstitucional, llamada Comisión de los Salares, para diseñar una estrategia de explotación del salar de Uyuni, incluyendo términos de referencia. Ese mismo año el

200 El trabajo de investigación fue intenso en la década de 1970. El Convenio UMSA-ORSTOM, firmado el 4 de abril de 1974 tenía tres proyectos ejecutados por la Facultad de Ciencias Puras y Naturales: Geología del Cuaternario, Limnología de los Lagos Titicaca y Poopó, y Geología de los Yacimientos Evaporíticos (salares). Este último proyecto se inició en febrero de 1975. Los primeros resultados se presentaron en el Congreso Geológico de Bolivia (abril de 1976), informes técnicos y al Rector de la UMSA (agosto de 1976), diversas publicaciones entre 1977 y 1980, hasta la publicación del texto “Los Salares del Altiplano Boliviano” en 1981. Entre los investigadores de esta etapa estuvieron F. Risacher, L. Arce, J. Miranda, L. Carlo y O. Ballivián (Rodrigo, 1984).

201 No obstante, Nacif (2012b) menciona que Bánzer, con D.S. 11614 de julio de 1974, declaró como reserva fiscal el salar y otras áreas, a través del “Proyecto de Prospección Minera en la Cordillera”.

gobierno declaró de interés y prioridad nacional el Proyecto Complejo Industrial de Química Básica en Bolivia y la UMSA organizó un Simposio del Litio en La Paz²⁰².

Los detalles históricos del conflicto con la *Lithco* son revelados con profundidad en el trabajo de Iño (2015) y Nacif (2012a, b). A partir de aquí nos remitiremos a destacar los rasgos clave de este periodo de crisis de las instituciones, con el fin de caracterizar el rol del Estado y los actores de la sociedad civil en la resolución del mismo. Partimos de la creación del CIRESU, cuyos antecedentes se explicaron arriba, como ente responsable de ejecutar políticas del litio en el salar de Uyuni²⁰³.

Sin duda, el proceso previo (1976 - 1984), a pesar de la interrupción de las dictaduras posteriores a Banzer Suarez²⁰⁴, estableció

202 La Comisión Interinstitucional fue creada por Resolución N° 198979 (28/03/84) por el gobierno de Hernán Siles Suazo. El D.S. 20292 del mismo año, indica que ya se conocía de la “existencia de investigaciones, estudios técnicos y económicos que demuestran las grandes posibilidades de explotación económicamente rentable de las cuencas evaporíticas en el sudoeste del país”. Así, se encargó a la Comisión la elaboración de los primeros Términos de Referencia para la realización de un Estudio de Factibilidad y su ejecución a través de una empresa estatal o una asociación con una empresa privada nacional o extranjera. Según el D.S. 20684, esta Comisión debía funcionar hasta el 31 de mayo de 1985, para que sea sustituida por “un ente contraparte nacional”. Este ente fue finalmente el CIRESU, que iba a jugar un rol sustancial en el futuro conflicto con la *Lithco*.

203 El Complejo Industrial de los Recursos Evaporíticos del Salar de Uyuni (CIRESU) fue creado el 15 de febrero de 1985 con la Ley N° 719 de Siles Suazo. La creación de este ente obedeció a la misma lógica de establecimiento de las condiciones institucionales para la explotación del litio, ya sea por una empresa pública o una asociación con privados. Para ello se encargaba al CIRESU representar los intereses del Estado en materia de “licitaciones, asociaciones y suscripción de contratos” para la explotación del salar de Uyuni.

204 La investigación científica boliviana se interrumpió por los golpes de Estado posteriores al periodo de Banzer Suarez. Morales (1984) grafica así el efecto de las dictaduras: “la Facultad de Ciencias Puras y Naturales a través de sus carreras de química y geología hace siete años inició trabajos de investigación en los salares del sud, con una organización extranjera, trabajo que fue recortado por el golpe de García Meza, después del cual muchos docentes ya no regresaron a las aulas universitarias y perdimos al grupo de investigadores que trabajaron por un tiempo considerable”.

el capital social suficiente para articular a los actores del país en torno al potencial económico de Uyuni, especialmente porque el país se encontraba en crisis económica. Posiblemente esta primera participación de la sociedad promovió que el CIRESU no sea sólo una oficina pública, sino más bien una comisión colegiada con participación del gobierno central, gobiernos subnacionales y las organizaciones sociales más importantes²⁰⁵. Según Nacif (2012b), en noviembre de 1985 el gobierno boliviano autorizó a CIRESU lanzar los términos de referencia de una convocatoria internacional para la explotación del litio del salar de Uyuni, lo cual finalmente no se llegó a ejecutar. Un año más tarde, el salar de Uyuni fue declarado Reserva Fiscal (DS 21260), lo que dio teóricamente la oportunidad de realizar una adecuada planificación estatal para la extracción de los recursos del salar. ¿Pero qué ocurrió realmente?

El 11 de diciembre de 1987 se aprobaron en Uyuni los términos de referencia para una licitación internacional, se supone en el marco de las competencias de CIRESU (Iño, 2015 y Nacif, 2012b). Sin embargo no se licitó. En julio de 1988, el gobierno del MNR, al inicio de la etapa neoliberal, dio a la *Lithco* una invitación directa para la explotación del salar, omitiendo los términos de referencia diseñados desde 1984, en el marco de la Comisión de los Salares, concluidos y aprobados por CIRESU en 1987 y que gozaban teóricamente del consenso de los actores²⁰⁶.

Esto fue el detonante de un periodo de crisis caracterizado por la movilización social cívica de la ciudad de Potosí, así como de las

205 El CIRESU fue creado como entidad colegiada donde estaban representados: Ministerio de Minería, CORDEPO, Ministerio de Planeamiento y Coordinación, Ministerio de Finanzas, Ministerio de Defensa Nacional (COFADENA), CORDEOR, COMCIPO, Ministerio de la Central Obrera Departamental de Potosí, Universidad Tomás Frías, Comité Cívico de la Provincia Quijarro, Comité Cívico de la Provincia Daniel Campos y Comité Cívico de la Provincia Nor Lípez.

206 Este supuesto consenso tiene sus matices y existen contradicciones internas en el conflicto. Según Iño (2015) entre mayo y julio de 1987, en Potosí se realizaron eventos de debate sobre el litio. Se evidenció que las organizaciones sociales potosinas tenían una posición por un lado opuesta a la licitación internacional, pero por otro, de defensa de la Ley 719.

provincias Quijarro (Uyuni), Daniel Campos (Llica) y parte de Nor Lípez (Río Grande). Llamaremos a este grupo el bloque subnacional. El conflicto expuso la rivalidad del bloque subnacional con el nivel central de gobierno, pues se había vulnerado la Ley 719 que obligaba realizar una licitación internacional y no así una invitación directa²⁰⁷. En relación a la renta, el nivel central de gobierno tuvo una posición pragmática y liberal; mientras que el bloque subnacional defendió una posición nacionalista y proteccionista, que buscaba evitar el saqueo de la materia prima sin valor agregado²⁰⁸.

Entre julio de 1988 y agosto de 1989, antes del cambio de gobierno del MNR al MIR, se negoció un contrato con la *Lithco*, hasta que el recién electo Jaime Paz Zamora, lo firma con leves modificaciones, el 17 de noviembre de 1989. Esto ocurrió en un creciente ambiente de desconfianza y movilización social, hasta que el presidente desiste del proceso el 4 de mayo de 1990 y convoca a una licitación internacional. Aquí termina una primera etapa del conflicto, cuyo logro fue la anulación del primer contrato y retornar al cumplimiento de la ley 719.

Iño (2015) y Nacif (2012a,b) describen las características del clima de tensión y de protesta social en Potosí, que solicitaron la postergación de la firma del contrato, iniciaron una campaña de denuncia así como movilizaciones de protesta, hasta la huelga de hambre, porque las condiciones del contrato eran deplorables²⁰⁹. ¿Cuáles fueron los argumentos de la movilización social?, ¿qué mecanismos de negociación funcionaron?, ¿hasta qué punto

207 El gobierno justificó la medida indicando que solo existían dos empresas líderes en el mercado del litio: la *Foote*, que operaba en Atacama, Chile, y la *Lithco*, que trabajaba en Estados Unidos.

208 En el debate público, luego de la invitación directa, se reveló que el primer contrato con la *Lithco* le otorgaba derechos de exploración y explotación sobre toda el área de reserva fiscal por 40 años, permitiéndole la exportación directa de los concentrados en salmueras, sin valor agregado.

209 Según Espinoza (2010) la duración del contrato era de 40 años o de la producción de 400.000 toneladas de litio metálico equivalente (2.128.000 t de carbonato de litio). Aunque el autor indica que “si todo marchaba bien en un plazo máximo de cinco años y con una inversión estimada de 40 millones de dólares debía iniciarse la explotación”.

existió comunión de ideas en las organizaciones sociales? Estas son algunas de las preguntas que orientaron nuestra indagación.

Algunos detalles del debate de ideas y los hechos históricos ayudan a analizar estas cuestiones. En un primer momento hubo coincidencia al interior del bloque subnacional, bajo el liderazgo de COMCIPO²¹⁰. Sin embargo, luego se evidenciaron algunas diferencias. Por un lado, aquellas posiciones duras reivindicadoras de la soberanía del Estado sobre los recursos del salar (aquí estaba Llica) y por otro una corriente interesada en garantizar la explotación del salar con beneficios locales, aun contemplando el ingreso de una transnacional (aquí estaba Uyuni).

Esto se evidenció finalmente en sucesos históricos concretos. Así, en un clima de tensiones al interior de este bloque subnacional, si bien existieron movilizaciones y huelgas de hambre convocadas por COMCIPO, el 29 de abril de 1990 un cabildo abierto en Uyuni aprobó el contrato, es decir aquel primer contrato negociado con la *Lithco*. Sin embargo, como las movilizaciones y presiones cívico-políticas, no sólo en la ciudad de Potosí, sino también en La Paz, ya estaban bastante avanzadas, se impuso la posición reivindicativa de defensa del salar de Uyuni²¹¹. Así, se logró que Paz Zamora tome la vía de la licitación pública, como ordenaba la Ley 719.

En el debate de ideas, esta primera etapa del conflicto fue ámbito de generación de espacios de discusión y propuestas técnicas²¹² y largas discusiones en el poder legislativo sobre la estrategia

210 Los Comités Cívicos fueron muy importantes en esta etapa. Líderes como el Secretario Ejecutivo de COMCIPO Facundo García, fueron clave para el logro de la anulación del primer contrato.

211 “Con los chóferes el paro fue mucho más contundente al extremo de que algunos intelectuales que estaban en Potosí tuvieron que decirle al presidente de ese momento, que en caso de no darse curso al planteamiento del Comité Cívico, pues Potosí asumía una especie de independencia en relación al Estado boliviano” (Testimonio de Ex dirigente de COMCIPO 1989/1990, 09.07.13).

212 Distintas organizaciones sociales, incluyendo CIRESU, publicaron sus propuestas de explotación del salar. Universidades como la UMSA y la UATF organizaron foros de debate y realizaron el diseño de un proyecto de Planta Piloto de Carbonato de Litio para salmueras del salar de Uyuni.

boliviana y la pertinencia de una invitación directa. El hecho de que los actores tuvieron acceso al contrato original, facilitó el debate de ideas y disminuyó las especulaciones. Este debate se concentró en los tópicos político y académico, incluyendo: (i) la estrategia geopolítica boliviana respecto a estos recursos; (ii) la certeza sobre la cantidad de recursos y reservas de litio, lo que se trataría más que todo de la inflación de expectativas; (iii) las mejores maneras de beneficiar al Estado y al pueblo boliviano, en particular sobre la ecuación defensa de los recursos naturales + distribución justa de beneficios del proyecto²¹³; y también (iv) aspectos tecnológicos y de diseño del proyecto, para la extracción sostenida de compuestos de litio²¹⁴.

La segunda etapa del conflicto sucedió entre la etapa de convocatoria de una licitación pública internacional, después de la anulación del contrato directo en mayo de 1990, y la suscripción de un nuevo contrato de riesgo compartido en febrero de 1992. Fue una fase de control social y generación de propuestas, con fuerte liderazgo del sector académico y cívico, principalmente de Potosí, a través de la elaboración de los términos de referencia. En 1991 se retomó la redacción de los términos de referencia base para la licitación internacional del salar de Uyuni, que se aprobaron finalmente en septiembre de ese año. Una vez contemplados los pasos administrativos, incluyendo la revisión y visto bueno de CIRESU, el 17 de enero de 1992 se lanzó la licitación pública.

213 Fue importante la discusión sobre la distribución de la renta y la forma en que el Estado se iba a beneficiar de este proyecto, vía impuestos y regalías. Espinoza (2010) clarifica que el primer contrato establecía la “recaudación de un impuesto a las utilidades netas del 35% y un impuesto básico del 2,5% en base a las ventas netas y de una regalía de propietario del 2% del ingreso bruto y una regalía de utilidades operacionales aplicable a partir del undécimo año después de la puesta en marcha, inicialmente del 5%, que se incrementaba 5% cada 5 años, hasta llegar a un 25%”.

214 La identificación de estos tópicos se basa en el análisis de información secundaria; artículos de opinión de organizaciones y especialistas principalmente bolivianos; memorias de eventos y los testimonios de los exlíderes cívicos y académicos que respaldaron las ideas del bloque subnacional.

En la primera etapa del conflicto se pidió retornar a la Ley 719, lo que significa que fue un momento en que CIRESU no estaba cumpliendo sus funciones. Sólo la movilización social le devolvió a CIRESU la importancia en la toma de decisiones. Justamente, en esta segunda etapa este ente colegiado fue fundamental como espacio de deliberación de ideas y decisiones, porque los Términos de Referencia debían ser aprobados en el marco de la Ley 719. Además, según el testimonio de los protagonistas, esta instancia tuvo fuerte influencia del movimiento cívico²¹⁵.

La información indica que de once empresas inicialmente interesadas, sólo tres formalizaron sus propuestas: *Lithium Corporation (Lithco o FMC)*, Soquimich (SQM, Chile) y Copla Ltda. (de Bolivia). La empresa calificadora *Crown Agents* recomendó la firma del contrato con FMC. El contrato de riesgo compartido se firmó el 14 de febrero de 1992, en el mismo salar de Uyuni, como señal de que se había logrado los consensos suficientes para llevar adelante el proceso²¹⁶.

Este segundo contrato era similar al primero, pero se diferenciaba en una leve mayor participación del Estado boliviano²¹⁷. Es decir, que en este segundo contrato se previno un flujo monetario del negocio del litio más anticipado que en el primer contrato. En

215 “El Comité Cívico era tan poderoso al interior de CIRESU, que si yo quería hacer fracasar una reunión de CIRESU, decía “me retiro” y [el Ministro] tenía que venir detrás de mí diciendo “un momentito por favor, quédate para continuar la reunión”. Ahí hemos ganado tanto poder y hemos utilizado de alguna manera este poder para poder acercarnos para negociar un contrato que en nuestra opinión, tenía algunas cosas negativas, pero también habían aspectos positivos” (Testimonio de ex dirigente de COMCIPO, periodo 1990/1992, 09.07.13).

216 Precisamente ese mismo día se logra la firma del arrendamiento para la comunidad de Rio Grande, que permitió a SOCOMIRG trabajar con la ulexita.

217 Espinoza (2010) aclara: “los recursos no serían tan reducidos al principio, porque provendrían de la recepción del impuesto a la utilidad neta (30%), del impuesto complementario sobre ventas del 2,5%, de una participación sobre ventas netas del 0,5% y de un impuesto del 10% sobre exportación de dividendos, honorarios técnicos y comisiones por ventas pagadas fuera del país”.

otras palabras, no se aplicó un tipo impositivo creciente como en el primer contrato; sino más bien un impuesto fijo que afectaba los dividendos de la empresa, correspondiente a Impuesto al Valor Agregado (IVA) del 10%. La primera versión del contrato especificaba una regalía creciente sobre las utilidades operacionales y no tomaba en cuenta el IVA.

Sorpresivamente, dos días después de firmado el contrato, el parlamento decidió incrementar el IVA del 10 al 13 %, y se intentó modificar el contrato. FMC rechazó esta medidas, pues para ellos el contrato firmado garantizaba la estabilidad fiscal frente a cualquier modificación tributaria²¹⁸. Hasta este momento se había resuelto el conflicto, con un término de referencia acorde a los intereses y expectativas de los actores subnacionales. Es en el nivel nacional, concretamente en la cámara de diputados, donde se vulnera los consensos logrados. Se puede decir aquí, según el criterio general de los exlíderes cívicos, que se dio a lugar al juego político, donde la bancada partidaria del MNR boicoteó el proceso negociado por el MIR, pues éste había anulado el primer contrato negociado por el MNR en 1989. Se especula que detrás de la efectivización de estos contratos estaba un porcentaje de rédito (no formal) para los burócratas y políticos que estaban impulsando las negociaciones²¹⁹.

Aquí empieza una tercera etapa del conflicto, donde hubo *statu quo* y crisis del bloque subnacional. Tras casi un año de negociaciones, luego de la posesión de Gonzalo Sánchez de Lozada, el 5 de noviembre de 1993 la FMC-ex *Lithco* decide renunciar al contrato firmado y llevar su inversión al Salar del Hombre Muerto,

218 El contrato decía que “las modificaciones tributarias no afectarían a la *Lithco*” (Espinoza 2010).

219 “El contrato fue negociado con el IVA del 10% [que] debía ser mantenido durante [su] vigencia. Lamentablemente, no hubo apuro [...], entró Gonzalo Valda como Ministro de Minería y él retrasó la entrega del contrato al Congreso. Se retrasó y en ese ínterin se incrementó el IVA en el Congreso del 10 al 13%. Cuando ingresó el contrato al parlamento, nuevamente se articuló una oposición, esta vez era una oposición del MNR que fue muy dura, ya no era la región, porque la región ya lo había aprobado” (Testimonio de ex funcionario de CIRESU de la etapa 1989-1992, 09.07.13).

Argentina. En el bloque subnacional volvieron a enfrentarse posiciones duras con pragmáticas; éstas echaban la culpa a las primeras por no haber aceptado “a tiempo” las condiciones de negociación impuestas por La Paz y la transnacional. Aquellos que deseaban concretar a como dé lugar el ingreso de una empresa en el salar, en la búsqueda de progreso vía inversión y empleo, señalaron a las posiciones nacionalistas de haber perjudicado los intereses de la región. Incluso, en esta etapa de crisis, se amenazó con el fraccionamiento del departamento de Potosí: la región productora liderada, en esta posición autonomista, por Uyuni, amenazó al centro político de Potosí, con declararse departamento independiente.

Entonces, resumiendo los aprendizajes de la experiencia del conflicto con la *Lithco* en sus tres etapas, es posible indicar lo siguiente:

- i) Existieron cambios intempestivos en las reglas del juego, producto de la preponderancia de intereses particulares y de grupo. Un ejemplo de ello fue la modificación del último contrato suscrito con la FMC, al parecer por la pugna MIR-MNR. La consecuencia directa: suspensión indefinida de una inversión de más de \$us 40 millones en el salar de Uyuni y el consecuente ingreso de estos recursos naturales en el mercado internacional, incluyendo la cuantificación de reservas de litio²²⁰. Según Orellana (1995), la explotación de dichos recursos habría significado para Bolivia alrededor de \$us 1.200 millones y 2.000 nuevos empleos directos, además de efectos multiplicadores en el resto de la economía.
- ii) En los argumentos de los actores no existió una estrategia comercial clara. El debate se concentró más en las opciones de beneficio y el temor por replicar la experiencia de la plata en Potosí. Además, según Orellana (1995), una de las razones

220 Nótese aquí que en gran parte de la literatura, hasta antes de la reciente iniciativa de aprovechamiento del litio, continúa registrándose entre 5,5 y 10,2 Mt de recursos de litio para Uyuni, pero con reservas cero (sin cuantificar).

que impulsaron la invitación directa a FMC (sin licitar), pudo ser una estrategia geopolítica de “protección de los recursos naturales”. Es decir, no se quiso dar oportunidad a la empresa de la competencia (*Foote*), para evitar que controle todas las reservas del Triángulo del Litio.

- iii) Los tiempos de negociación fueron muy largos y complejos en Bolivia, lo que satisfizo las preocupaciones de las organizaciones sociales, pero no las expectativas de beneficio personal de algunos políticos. La FMC ya había iniciado negociaciones con Argentina, en el interregno del debate nacional boliviano, de manera más acelerada, más ordenada y con menor influencia de la sociedad civil, aunque no necesariamente con mayores ventajas para la firma. La empresa firmó este contrato de operaciones con la Argentina a principios de 1991, que le daba exclusividad sobre el Salar del Hombre Muerto y 10 años para la exploración²²¹.
- iv) Entre los aspectos que influyeron en la lentitud de la negociación, puede mencionarse:
 - Desacuerdo/sospecha generalizada sobre la concesión de derechos exclusivos de exploración-explotación, la supuesta extremadamente alta rentabilidad para la empresa extranjera en desmedro del interés nacional²²² y la idea de “justicia histórica” en el acceso a los beneficios²²³. A primera vista este grupo de intereses estaría más relacionado con la posición del centro político departamental (Potosí) y Daniel Campos (Llica).

221 FMC continúa operando en dicho salar, produce carbonato de litio desde 1997 y actualmente su producción es de alrededor de 22 ktpa LCE, que es el 12% de la producción mundial de 2015.

222 Orellana (1995) argumenta ampliamente las ventajas del primer contrato entre el Estado boliviano y FMC, en comparación con el contrato suscrito entre el gobierno chileno y *Foote* en los años 70.

223 Por esta razón se incorpora en el segundo contrato un mecanismo de restricción de las remesas de las utilidades de la empresa: un impuesto según la Ley 843 RC-IVA (10% sobre exportación de dividendos, honorarios técnicos y comisiones por ventas pagadas fuera del territorio nacional).

- Inflación de expectativas²²⁴ e interés inmediatista en recursos frescos²²⁵ provenientes de la explotación de recursos naturales en abundancia, lo que hubiera permitido (en el imaginario local) el incremento sustancial del empleo permanente y los ingresos para el desarrollo de la región. Este segundo grupo de intereses se ubica en el nivel regional. Excepto Llica, que se basaba en la estricta defensa de los recursos naturales, la región respaldaba más bien el arranque del proyecto más que su postergación indefinida.
- v) Existen aspectos destacables de la movilización. Esta experiencia histórica es un caso paradigmático de cohesión de los actores de la sociedad civil en contra del gobierno central (la burocracia) que defendía un proyecto de explotación del litio, lesivo de los intereses del país e inconstitucional. Al final, la movilización social logra recomponer las instituciones formales y democratiza el proceso de redacción de Términos de Referencia. La institucionalidad retorna, las tensiones se resuelven en la búsqueda de un objetivo común; pero los intereses partidarios del centralismo definieron el destino del contrato al final del día.

4.6. Balance del extractivismo, movilizaciones y acuerdos

En este contexto, haciendo un balance de las cuatro experiencias presentadas, si bien no existió una única forma de intervención de las empresas mineras privadas en la región, se pueden mencionar algunos rasgos que caracterizaron la conformación de los arreglos

224 La información técnica de aquel entonces no hablaba de expansión explosiva de la demanda (como se hace hoy en día). No había aún un verdadero boom en precios ni volúmenes de producción.

225 Este proyecto de explotación del salar no prometía (ni podía garantizar) un inmediato flujo de recursos monetarios hacia el país, a la firma del contrato, sino que había que esperar 3 años para el proyecto de factibilidad de producción y comercialización y 2 años más para iniciar la producción.

institucionales que dieron curso a las operaciones mineras en la región:

Primer rasgo: la ausencia del Estado. En este caso se está hablando de que los límites biofísicos de las regiones productoras de minerales en el suroeste potosino han permitido medianamente, debido a la lejanía de esta región a los centros de poder político, la manipulación de la norma en favor de intereses privados, que sólo a través de la respuesta movilizadora pudo revertirse para los casos en que no se logró cooptar a los líderes de las comunidades. La ausencia del Estado se verifica en la falta de control de las actividades mineras, pero sobre todo en la ausencia en torno al establecimiento de negociaciones y acuerdos para dar curso a las operaciones mineras. La ausencia del Estado tiene que ver también con la escasa inversión estatal en la región, particularmente en el sector minero, de modo que la minería fue capitalizada casi exclusivamente por el sector privado y cooperativo. Finalmente, como consecuencia este vacío otorga mayores poderes a las empresas privadas y transnacionales, que terminan capitalizando su presencia en la región.

Segundo rasgo: la distorsión del rol del Estado. Tiene que ver con la manipulación o el olvido de la norma, según los fines previstos por la operación minera. En estos casos lo que se produjo fue un manejo discrecional de las leyes a favor de algunos grupos de poder conectados con los partidos políticos de gobierno. Las pugnas políticas, como ocurre para el caso de la *Lithco*, fueron determinantes para la generación de acuerdos o el fracaso de los mismos. Pero también, la manipulación de la norma dio curso a conflictos con comunidades como Río Grande, que defendieron su derecho a explotar por sus propios medios los recursos evaporíticos del salar, en este caso la ulexita.

De esta manera, si bien la institucionalidad formal se manipuló para beneficiar intereses personales; en contraposición, la movilización social permitió reconocer la vulneración de la norma y restablecer acuerdos de acceso a estos recursos, con nuevos actores. La crisis se detona por el incumplimiento de la norma y es a partir de la movilización social que se restituye el cumplimiento

de la ley, es decir el funcionamiento de las instituciones formales. Es sólo a partir de la respuesta movilizada (autoorganización), por ejemplo del movimiento cívico, que se logra retornar a un escenario ventajoso para el interés colectivo. Pero también, es a partir de la movilización que los trabajadores mineros resolvieron algunos de sus conflictos, prevaleciendo así sus derechos laborales y de acceso a los recursos.

Tercer rasgo: negociación directa entre empresas y comunidades. Tiene que ver con el establecimiento de compromisos y acuerdos directamente con las comunidades de las regiones productoras. Este proceso de negociación suele legitimarse por el primer rasgo (ausencia del Estado); pero también tiene que ver con los mecanismos de ampliación de los beneficios primarios y secundarios a las comunidades. Estos beneficios primarios tienen que ver con mecanismos de compensación directa, como en el caso de San Cristóbal; pero también con el empleo de gente local en las empresas. El empleo de gente local, independientemente del rango de trabajador, se acompaña con un involucramiento de los trabajadores en el manejo de la empresa, que se puede llamar inducción a la apropiación del modelo de empresa (como en el caso de Tierra S.A.).

Los beneficios secundarios tienen que ver con el mecanismo brazo social de la empresa, que se relaciona directamente con la respuesta a demandas de las comunidades. Este segundo aspecto se relaciona directamente con el primer y cuarto rasgo, pues se intensifica por la débil presencia del Estado en las zonas productoras y el reemplazo de las funciones del Estado en las regiones productoras mineras, por empresas privadas. Además, el brazo social permite controlar los liderazgos de las comunidades y es un mecanismo de prevención de conflictos derivados del uso del paisaje, demandas sociales o de otra índole.

Cuarto rasgo: remplazo de los roles del Estado por las empresas. Este rasgo tiene relación con la política social de la empresa. Según ello, la empresa tiende a legitimar su actuación en estas zonas alejadas y “descuidadas” por el Estado, a través de la cobertura de mejores y mayores servicios para la gente. Posiblemente el error de Quiborax

fue el no negociar este tipo de ampliaciones de beneficios, para consolidar su explotación en el mediano plazo en Río Grande. Según algunos de los testimonios, esto podría deberse a que a esta empresa en ningún momento le interesaba reinvertir o quedarse a trabajar en Bolivia, sino directamente dedicarse al “saqueo” de la ulexita. Los emprendimientos de Tierra S.A. y San Cristóbal son distintos, debido a que tienen un horizonte de mediano plazo, que implica salvaguardar las mejores relaciones y acuerdos posibles para garantizar sus inversiones. El mecanismo de política social en el entorno de la empresa es también utilizado para amortiguar los conflictos principalmente ambientales y garantizar el flujo de factores productivos, principalmente agua, así como los derechos de uso de espacios para los pasivos ambientales y la operación en general.

A modo de balance general: a través de la experiencia histórica en el uso de los recursos naturales del suroeste potosino, se ha demostrado que el conflicto y la crisis pueden ser mecanismos explicativos del cambio institucional. La crisis se entiende como un espacio de tiempo en que se interrumpe la cotidianeidad de las poblaciones y existe un *shock* externo derivado de un cambio brusco en las reglas del juego (por ejemplo la ruptura de una normativa, falta de legitimidad de una acción, cambios en las condiciones del mercado, etc.). Los periodos de crisis de las cuatro experiencias son etapas conflictivas que se resuelven a través de la autoorganización y la movilización social frente al Estado (la institucionalidad formal). El conflicto creciente posibilita salir de la crisis, generando un nuevo escenario institucional. En el caso del conflicto de la *Lithco* este nuevo escenario no fue consolidado debido al retorno al punto inicial del conflicto, es decir una manipulación de la institucionalidad formal, buscando el beneficio político partidario.

Los procesos de movilización social y autoorganización normalmente se dieron desde los niveles local y regional; no obstante, los periodos de conflicto y crisis repercutieron hasta niveles departamental y nacional, exigiendo la intervención del Estado para la reconstitución de la institucionalidad formal y para la construcción

de nuevos acuerdos. Es decir el concepto de región productora no es sólo geográfico.

No es fácil determinar el nivel de beneficio de los procesos de negociación de los nuevos acuerdos tras los períodos de crisis; no obstante, con base en estas experiencias, la generalidad de los arreglos institucionales (los acuerdos) tuvieron la finalidad de: i) garantizar la continuidad de la operación minera en el mediano y largo plazo; ii) buscar mejores oportunidades económicas para las regiones productoras; iii) dar continuidad o genera opciones de empleo local; iv) incrementar el poder de negociación de los actores, para un derrame de beneficios a mayor cantidad de población; v) recuperar el control de la actividad minera o el acceso a los recursos naturales; y vi) hacer más democrática la toma de decisiones en la administración de las inversiones y operaciones mineras.

Finalmente, al parecer los actores desarrollan en el transcurso de su aprendizaje colectivo, que puede ser intergeneracional, “modelos ideales” de aprovechamiento de los recursos naturales, en este caso recursos evaporíticos. Estos modelos derivan de las experiencias recientes y cercanas a cada actor; pero también se han heredado históricamente, fruto del debate político, la confrontación de intereses y visiones de desarrollo, las luchas sociales y la pertenencia a una clase social o casta política. Así, se podría argumentar que en Potosí y en Bolivia, conviven aún dos modelos ideales de desarrollo de la minería: (i) la visión 100% estatal que se idealiza desde algunos sectores principalmente en algunos de los movimientos cívicos regionales y campesinos; y (ii) la visión liberal y pragmática de apertura de mercado, amigable con la inversión extranjera, que si bien actualmente no se defiende tan abiertamente, persiste en la mentalidad de los actores. Ésta es calificada como “colonial” por los defensores de los procesos de nacionalización; pero tiene cierta popularidad en parte del suroeste potosino, donde ha generado frutos.

CAPÍTULO 5

Gobernanza del litio en Bolivia

“Se sallieron y se despoblaron de los dichos buenos citios de temor de la guerra y alzamiento y contradición que tenían entre ellos. (...) se fueron a poblarse en altos y serros y peñas y por defenderse y comensaron a hazer fortalezas que ellos llaman pucara”
(Guamán Poma de Ayala, Nueva Crónica y Buen Gobierno, 1615, f.64)

5.1. Introducción

Desde hace algún tiempo las ciencias sociales han enfatizado que no es posible divorciar la economía de la política. La investigación de los hechos económicos, en la mirada tradicional del análisis económico, tendía a soslayar el peso específico de los fenómenos políticos y socioculturales en el destino de las economías. No es un conjunto de variables fácil de manejar, en el sentido estricto propuesto por el método positivista. Al contrario, podríamos argumentar más a favor de que es un espacio de trabajo en pleno desarrollo, pero con gran avance en América Latina.

La palabra gobernanza no es extraña, por supuesto que se suele asociar más bien a un conjunto de herramientas tecnocráticas que a una variable de estudio. Por eso, fue desde un principio un trabajo desafiante orientar esta labor de forma más o menos organizada y con el rigor científico necesario; pero también presentar un estudio de hechos y datos concretos de la realidad, recurriendo a los protagonistas directos, con la esperanza de tener algún impacto en las políticas públicas.

Este capítulo²²⁶ tiene la intención de presentar los resultados de un estudio específico sobre la gobernanza del litio del salar de Uyuni, realizado entre 2012 y 2014. El propósito es contar con un panorama explicativo de la gobernanza como sistema de toma de decisiones, que tendrá influencia en el futuro del proyecto estatal del litio. Se ha enfocado esta investigación a la etapa de implementación de la fase piloto del proyecto del litio en Uyuni. Sus resultados pueden ser de utilidad en el diseño de políticas públicas de gestión del conflicto en la región productora de litio, pero también para la aplicación prudente de políticas sociales desde empresas estatales y políticas de distribución de la renta para proyectos extractivos.

Los autores que guiaron el ejercicio de la investigación en campo, así como la sistematización de los resultados y su interpretación, fueron Elinor Ostrom y René Zavaleta Mercado. Establecimos un marco analítico referente, que combinó ambas visiones, atendiendo de manera prudente componentes específicos de tan abundantes propuestas. De Ostrom prestamos particular atención al diseño de arreglos institucionales en relación a recursos de acceso común, más allá del mercado y del Estado, donde la autora aplicó los principios de la teoría de sistemas. De Zavaleta Mercado consideramos la importante referencia a la memoria histórica, así como su análisis dialéctico de la toma de decisiones, con categorías importantes como las mediaciones, la crisis como método de conocimiento y la confrontación de bloques históricos para la explicación de la economía y el desarrollo.

En este estudio entendemos la gobernanza como: la interacción entre organizaciones (actores) e instituciones (reglas del juego, prácticas, valores y mentalidades) para alcanzar determinados objetivos de política pública. Realizamos 53 entrevistas y 6 conversatorios con líderes (dirigentes, exdirigentes, autoridades, científicos y otros) en La Paz, Potosí y en las provincias del salar de Uyuni. Además, respaldamos nuestros hallazgos con extensa

226 Una versión resumida de este capítulo se ha presentado en el texto de: Litio, CIDES, 2016.

revisión información publicada en la prensa, así como otras investigaciones en temas diversos.

Realizamos un análisis de la dinámica de los actores respecto a la estrategia de implementación del proyecto estatal a través de las siguientes variables de estudio: (i) la articulación, que se refiere al grado de integración o cohesión entre los actores, con respecto a la estrategia de implementación del proyecto estatal del litio; (ii) la diversidad de ideas y creencias: ideas predominantes sobre el litio y el proyecto estatal, en el contexto de la información disponible (estado del debate), que explica mejor sus posicionamientos; (iii) las visiones de desarrollo de los actores, que verifica las diferencias que existen entre las expectativas de los actores respecto al proyecto estatal y (iv) las interfaces de conflictividad, que consisten en las arenas de acción en torno al aprovechamiento del litio, que implica en otros términos, un conjunto de puntos críticos entre dos o más actores respecto al aprovechamiento del litio. En este mismo orden presentamos nuestros hallazgos.

Al final del capítulo incluímos un pequeño análisis de las fortalezas y debilidades de la gobernanza del litio del salar de Uyuni. Para este fin, debemos recordar que un análisis de los riesgos del proyecto estatal, desde la perspectiva de este estudio, no contempla la evaluación del desempeño interno del proyecto, sino de su contexto. El mercado, como contexto externo, es crucial para el destino del proyecto estatal. Así, la gobernanza juega un papel de contexto interno del proyecto, y es también determinante del éxito o fracaso de las siguientes fases de implementación. A su vez, las formas de negociación y resolución de conflictos mineros, del capítulo de extractivismo histórico, ayudaron a explicar y contextualizar gran parte de nuestros hallazgos.

Finalmente indicar, que a diferencia de los anteriores capítulos, que han sido actualizados y complementados, éste no ha sido modificado sustancialmente de su versión original, pues los resultados provienen de una fotografía de la realidad de implementación del proyecto estatal entre 2008 y 2014. Una actualización hubiera implicado repetir el trabajo de campo con una nueva serie de entrevistas en profundidad, lo cual no fue posible. No obstante,

los resultados están vigentes y las tendencias encontradas en los resultados se mantienen hasta la actualidad.

5.2. Consideraciones teóricas

5.2.1. Instituciones

Los seres humanos no se conducen por una racionalidad ilimitada y tampoco persiguen exclusivamente la maximización de su utilidad individual. Este fue el principio de ruptura entre los institucionalistas y los neoclásicos a fines del siglo XIX. Las personas están guiadas instintivamente hacia fines que van más allá de la racionalidad económica; definen su accionar por sus condiciones materiales, determinadas social e históricamente. (Reis 2007 y Ekelund & Hébert 2005).

Las instituciones son las normas, las reglas del juego escritas y no escritas. Se trata de una amplia gama de disposiciones que influyen varias interacciones económicas entre individuos, familias y empresas. Son las restricciones que disponen los seres humanos para estructurar la interacción política, económica y social. Los seres humanos construyen estos arreglos institucionales para reducir la incertidumbre y controlar su medio ambiente; pueden surgir deliberadamente o de forma espontánea desde la acción colectiva (Ménard & Shirley 2008; Acemoglu 2007; Williamson 2000; North 1991, 1990).

Las instituciones y su interacción con las organizaciones, definen un espacio de incentivos. Para North (1991, 1990) existen: (i) las instituciones formales son el conjunto de leyes, normas escritas o reglas explícitas, incluyen constituciones, leyes y derechos de propiedad; (ii) las instituciones informales son códigos de conducta no escritos o reglas implícitas, que subyacen y complementan a las reglas formales, tales como sanciones, costumbres, *taboos* y tradiciones.

El crecimiento que se basa en la acumulación de capital humano, necesita de instituciones que garanticen un cierto grado de

equidad en el acceso a las oportunidades y no así beneficiando a élites privilegiadas (Acemoglu 2007). Los países pueden explicar mejor sus resultados de crecimiento y desarrollo, si estudian la manera en que se han establecido sus instituciones (Acemoglu & Robinson 2013, Acemoglu *et al.* 2004).

La economía de una sociedad está organizada por reglas del juego específicas, determinadas históricamente. Estas son las *instituciones económicas*, que se definen como la serie de arreglos o disposiciones normativas (formales e informales) que organizan la vida económica de una sociedad, incluyendo la propiedad privada, la producción y la distribución. Asimismo, las instituciones económicas dependen de la estructura del poder político y la naturaleza de las *instituciones políticas*. Éstas se definen como aquellas disposiciones que organizan el estado de derecho en una sociedad, así como la vida política de sus ciudadanos. Existirían varios tipos de instituciones; pero pueden distinguirse básicamente: instituciones inclusivas e instituciones extractivas. Las instituciones inclusivas expanden las oportunidades a la gran mayoría de la población; mientras que las extractivas se dirigen a beneficiar prioritariamente a élites, concentrando el poder político. En este sentido, economías con instituciones económicas y políticas extractivas, pueden tener crecimiento, pero no así un desarrollo sostenido, llegando en algún momento a serios conflictos (Acemoglu & Robinson 2013, Acemoglu *et al.* 2004).

Williamson (2000) presenta una estructura institucional de cuatro niveles interconectados de análisis social. Los arreglos institucionales son jerárquicos. De acuerdo a ello, los arreglos de orden superior imponen restricciones a los de orden inferior. Según este autor, a lo largo del tiempo esta estructura cambia:

- El primer nivel es el de integración social donde estarían embebidas o incrustadas el resto de los niveles e instituciones. Está conformado por las normas, costumbres, tradiciones, valores y la religión, y está integrado por instituciones informales; se trata de un nivel que cambia muy lentamente.
- El segundo nivel es conocido como “entorno institucional” y se compone de reglas formales (constituciones, leyes, derechos

- de propiedad): es donde se sitúan las principales decisiones económicas.
- En el tercer nivel se sitúan las instituciones de gobernanza, donde se presta especial atención a la forma en que se resuelven los contratos para llevar a cabo las transacciones.
 - En el cuarto nivel es donde se produciría la asignación de recursos y el empleo, y en el que los incentivos determinarían precios y cantidades de equilibrio.

De acuerdo a Williamson (2000), el primer nivel (instituciones informales) donde están integradas las otras instituciones, cambia muy lentamente y responden a patrones culturales y a la historia; ha sido poco estudiado en economía. Por su parte North (1990) indica que si bien las instituciones formales pueden cambiar más o menos rápidamente como resultado de decisiones políticas; en cambio, las instituciones informales son mucho más resistentes al cambio, pues están inmersas en costumbres, tradiciones y códigos de conducta heredados históricamente, por lo cual se hacen “impenetrables a las políticas deliberadas”.

En este sentido, las instituciones informales también son fruto del proceso histórico por el cual habrían transitado las sociedades, pero responden de manera subyacente a la cultura, la experiencia histórica y las restricciones de la tradición en las sociedades. Por tal razón, los mapas mentales, las ideas y creencias, son también foco de atención de la NEI en los recientes años (Ménard & Shirley 2008). Asimismo, al parecer este grupo de instituciones sería determinante en la conformación de instituciones inclusivas o en su defecto instituciones extractivas, de modo que las sociedades habrían heredado en gran medida una determinada manera de hacer las cosas, o una determinada manera de aprovechar sus recursos naturales (Acemoglu & Robinson 2013).

Los temas de organización no han sido temas comúnmente abordados por la teoría económica. Para Williamson (2002) una razón de este desinterés podría ser que para los economistas “es más fácil decir que la organización importa que mostrar cómo y porqué”.

5.2.2. Gobernanza

El término gobernanza ha sido utilizado para definir un tercer nivel de jerarquización de arreglos institucionales, que precisa más que todo la forma en que se resuelven los contratos para llevar a cabo las transacciones, que está encapsulado en las reglas formales y a su vez en las reglas informales provenientes de la historia y la cultura (Williamson 2000). No obstante, es un concepto generalizable, que puede aplicarse al estudio de todas las jerarquías institucionales.²²⁷ Esto puede incluir principalmente: (i) el estudio de las interrelaciones entre las instituciones formales e informales; (ii) la interacción entre las instituciones y el funcionamiento de las organizaciones; (iii) el establecimiento de arreglos institucionales para la aplicación de políticas públicas y (iv) la dinámica de arreglos institucionales por cambios del contexto (Aguilar 2012, Hufty 2011, Hufty 2010, Ostrom 2005).

Gobernanza e institución son categorías utilizadas en ciencias políticas, sociales y económicas, con la preocupación de ampliar el estudio de los procesos de participación de la sociedad civil en la conducción del Estado. Si bien la gobernanza es una forma de jerarquizar y sistematizar la estructura y el funcionamiento de las instituciones en una sociedad determinada, la teoría económica no ha prestado mucha atención al fenómeno de jerarquización de las instituciones, de modo que existe un debate inconcluso sobre las restricciones institucionales colectivas impuestas a las elecciones individuales. En cambio esta idea ha sido más explorada en el institucionalismo en la sociología; se indica aquí que la acción individual está enraizada dentro del contexto de las organizaciones e instituciones colectivas, esta acción es moldeada y al menos parcialmente controlada por este sistema social; está “incrustada”

227 Generalizable en el sentido que envuelve todo tipo de arreglos institucionales relativos a la resolución de controversias respecto al acceso, uso y distribución de beneficios derivados del uso de recursos naturales (Ostrom, 2005), así como también a hechos sociales, procesos colectivos formales e informales de toma de decisión y de elaboración de normas sociales con relación a asuntos públicos (Hufty 2010).

o “embebida” en él (Goodin 2003; Williamson 2000; Granovetter 1985).

Desde la ciencia política, para Aguilar (2007) gobernanza es “el cambio de proceso/modo/patrón de gobierno: el paso de un centro a un sistema de gobierno en el que se requieren y activan los recursos del poder público, de los mercados y de las redes sociales”. En el ámbito económico, Dixit (2009) señala que gobernanza es “la estructura y el funcionamiento de las instituciones legales y sociales que sustentan la actividad económica y las transacciones económicas por medio de la protección de derechos de propiedad, el cumplimiento de contratos y la acción colectiva para la provisión de infraestructura organizativa y física”.

En la práctica, gobernanza se utiliza con dos criterios: analítico y normativo. Analizando los aportes de estos autores, se puede describir ambas modalidades:

- i) En lo analítico: para explicar desde la teoría²²⁸ la influencia del campo político en las decisiones económicas, incluyendo el rol

228 Los distintos enfoques de estudio de la gobernanza, establecen un marco analítico basado en un enfoque de sistemas (Bertalanffy 1989). Estos marcos analíticos tienen en común: (i) establecen una estructura de organizaciones (actores) e instituciones; (ii) establecen una unidad núcleo de análisis; (iii) describen las interrelaciones entre las partes del sistema; (iv) los problemas, nudos, puntos nodales, arenas de acción o situaciones conflictivas en relación a un tema o sobre el uso de un recurso o espacio económico determinado; (v) las acciones, estrategias y beneficios de los actores; (vi) relaciones de causa-efecto; (vii) relaciones de retroalimentación o criterios de evaluación de los actores, que explican el cambio institucional; (viii) la adaptación de los actores ante nuevos incentivos y cambios del mismo sistema; (ix) la influencia del contexto (condiciones dinámicas exógenas); y (x) los valores intrínsecos o propios de los seres humanos (conductas, significados, atributos de las comunidades) sea que conformen un límite para las acciones o sea que estén insertas o “embebidas” en el sistema de toma de decisiones, como elementos subyacentes. Además, se jerarquizan los componentes del sistema, reflejando la diversidad institucional, incluyendo frecuentemente distintas jerarquías para instituciones y organizaciones en niveles y subniveles, así como campos de acción (Hufty 2011, 2010; Wiesmann et al. 2011; Ostrom 2005).

de organizaciones, instituciones, conflictos de interés sobre recursos de uso, propiedad o acceso común y relaciones de poder. Algunos tópicos de estudio de reciente interés incluyen la influencia de las reglas informales en el establecimiento de arreglos institucionales para el uso de recurso naturales; la acción colectiva como mecanismo de coordinación, más allá del Estado y del mercado; el cumplimiento de acuerdos entre los actores, por ende el nivel de confianza mutua y cohesión para la realización de negocios; y el rol del Estado y las políticas públicas. El empleo de la categoría de gobernanza desde lo analítico, se inició en estudios del personal de las empresas privadas y las universidades al inicio del siglo XX (Hufty 2011, Wiesmann *et al.* 2011, Bourdieu 2007, Ostrom 2005).

- ii) En lo normativo: como práctica política en las organizaciones de “orden global” así como en las forma de ejercer la política en las sociedades occidentales, desde la perspectiva de la planificación y aplicación de políticas públicas desde los Estados y gobiernos al interior de los territorios. Se usó esta categoría luego como una “forma alternativa” de dirigir la política; alternativa al control típicamente jerárquico. En esta nueva forma²²⁹, actores sociales y privados juegan un rol clave en la selección de oportunidades y toma de decisiones en los niveles nacional y subnacional. En este enfoque normativo, la gobernanza tiene acepciones relacionadas estrechamente con las instituciones políticas y el ejercicio de los gobiernos, implementando políticas públicas, de modo que suele darse una tipología de gobernanza, donde se mencionan: gobernanza

229 Gobernanza como criterio normativo es clásico en los procesos de reforma estructural de orden neoliberal durante la década de los 80 y 90, donde se contenía una receta de indicadores de seguimiento y medidas de contingencia para asegurar la implementación de las recomendaciones de política de los organismos de control y seguimiento económico tales como el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional. Los gobiernos nacionales debían asegurar una buena gobernabilidad (de ahí el uso del concepto) para que la política económica se implemente con los menores costos posibles y en el menor tiempo (Mayntz 1998).

por planes centrales, gobernanza democrática, gobernanza moderna, nueva gobernanza y buena gobernanza. (Aguilar 2012; Hufty 2011; Mayntz 1998).

Hufty (2011) realiza una valiosa revisión de las cuatro aproximaciones al fenómeno de gobernanza que han sido más empleadas en la literatura: la gobernanza corporativa, la gobernanza global, la gobernanza moderna y la buena gobernabilidad.

- i) La gobernanza corporativa se conoce también como gobernanza de las organizaciones, estudia a una organización como un espacio de cooperación y conflictos entre varias clases de actores (empleados, ejecutivos, dueños, reguladores, etc.), con sus normas, intereses y prácticas, y se caracteriza por tres clases de mecanismos de coordinación: los verticales, horizontales e informales.
- ii) La gobernanza global se refiere a los mecanismos de control internacionales (regímenes y acuerdos internacionales de carácter supranacional).
- iii) La gobernanza moderna se refiere a la creación de espacios de concertación sustentados en la gobernanza de organizaciones y de las relaciones internacionales, en un contexto de achicamiento de las funciones del Estado. Esto es lo más cercano a lo que sería la llamada gobernabilidad de los años 90.
- iv) La buena gobernabilidad (*good governance*) es una herramienta política de transformación de las sociedades diseñada e implementada a partir de los esfuerzos principalmente del Banco Mundial con la finalidad de ejecutar sus medidas de acompañamiento e impulso exógeno del desarrollo en los países.

A través del análisis de Aguilar (2012) es posible ampliar la concepción de gobernanza como criterio normativo. Este autor parte de que toda política pública²³⁰ es bidimensional, es decir

230 Para Aguilar (2012) política pública son las acciones de gobierno, que tienen como propósito realizar objetivos de interés público y que los realizan con eficacia y aun eficiencia.

que siempre contiene un componente técnico-científico y un componente político-normativo. Ambos estarían en permanente pugna y contradicción; de ahí el desafío de establecer un proceso de gobernar (gobernanza) con el mínimo de tensiones o fricciones entre estos dos componentes, es decir “que se ensamblen bien”. El autor menciona los siguientes tipos de gobernanza:

- i) Vieja gobernanza: gobernanza por el gobierno, es una gobernanza jerárquica “de arriba hacia abajo”, se trata de un modo específico de gobernar de la postguerra o de los años del desarrollo; en muchos de los países latinoamericanos se relaciona con el modo presidencial y centralista de gobernar²³¹. Este tipo de gobernanza concluyó con la crisis fiscal y política de los Estados en los 70 y 80.
- ii) Nueva gobernanza: gobernar mediante asociaciones o mediante redes público-privadas-sociales. En este tipo de gobernanza no existe un control total del centro político sino se abren espacios de diálogo²³².

231 En la vieja gobernanza se dan relaciones entre el gobierno estatal y las organizaciones económicas, civiles y políticas de los ciudadanos, cuyas principales características son: amplia autonomía decisoria del gobierno y alineación política de las organizaciones económicas y sociales al gobierno; elaboración de las PP en predominante modo gubernamental; implementación de las políticas por medio de las burocracias de gobierno y, sobre todo, autosuficiencia gubernamental en la dirección de la sociedad bajo el supuesto o la convicción de que el gobierno puede definir y realizar por sí mismo los objetivos de interés público (Aguilar 2012).

232 En la Nueva Gobernanza, existe un cambio del modo jerárquico de gobernar mediante mando y control hacia uno más descentralizado, horizontal, interdependiente, relacional, interactivo, participativo, en coproducción o coautoría, en el que los actores públicos y privados, gubernamentales y sociales, practican formas de diálogo y negociación para ajustar sus intereses, conciliar sus diferencias y acordar los objetivos y futuros preferidos de la sociedad, que serán el marco de referencia para elaborar las políticas, prestar los servicios públicos de beneficio social y decidir proyectos de inversión cruciales para la viabilidad y prosperidad de la sociedad (Aguilar 2012).

- iii) **Gobernanza democrática:** se refiere a una modalidad de gobernar²³³, enmarcada en los principios de la nueva gobernanza, que “abre la posibilidad de que la democracia liberal se afirme internacionalmente y goce de confianza ciudadana”.

Algunos investigadores empezaron a proponer marcos analíticos que permitan generalizarse al estudio de la gobernanza, a cualquier escala y para el estudio de problemáticas diversas (Hufty 2011; Wiesmann *et al.* 2011 & Ostrom 2005). Cada sociedad desarrolla sus modos de gobernanza, sistemas de decisión o de resolución de conflictos, normas e instituciones; existe “diversidad institucional”. El desafío es desarrollar una metodología para analizarla sin emitir juicios de valor y de forma inter y transdisciplinaria (Hufty 2011, Wiesmann *et al.* 2011, Hufty 2010, Bourdieu 2007 y Ostrom 2005).

5.3. Los actores y sus articulaciones

La articulación de los actores es una forma didáctica de presentar relaciones e interacciones. Las articulaciones se manifiestan en el contexto de la fase piloto del proyecto; se verifican por medio de las percepciones de los líderes con respecto a dos aspectos clave: primero, su relación con el resto de organizaciones (niveles y campos)²³⁴ y segundo su posición respecto a la actual

233 En esta modalidad, las políticas públicas que implementan los gobiernos “acreditan” que esta forma de gobernar tiene sostenido impacto, en términos de desarrollo social y crecimiento económico, que la gobernanza por planes centrales de un gobierno dominante e impositivo (Aguilar 2012).

234 Por su diversidad los actores han sido agrupados en niveles y campos:
Niveles de gobernanza: son conjuntos de actores que se agrupan horizontalmente y se distinguen por su nivel de cercanía al centro de poder político nacional. Se trata de 4 niveles: Nivel Central (con base en La Paz), Departamental, con sede en Potosí, Regional (9 municipios del SOP) y Local: comunidades y organizaciones cercanas a la planta de litio.
Campos de gobernanza: actores que se agrupan verticalmente, y comparten rasgos comunes por su campo de actividad, roles y competencias. Se tiene 5

implementación del proyecto estatal del litio (Fig. 21). Este conjunto de articulaciones y desarticulaciones consiste en distintos tipos de interrelación: (a) aglutinaciones entre actores hacia la formación de bloques con respecto al proyecto estatal del litio; y (b) relaciones de cooperación, aversión/competitivas e indiferencia, reflejo de barreras históricas de comunicación.

Los actores se organizan en tres bloques, aglutinados en torno al proyecto estatal, con tres posiciones y tres liderazgos diferentes:

- a) Bloque Nor Lipez: liderado por FRUTCAS, es el bloque que respalda más fuertemente al proyecto estatal. En este bloque se encuentran las alcaldías de Colcha K, Uyuni y San Pedro de Quemes. Las alcaldías de Colcha K y Uyuni son lideradas por exdirigentes del FRUTCAS, aliados al MAS, por lo que ideológicamente respaldan el proyecto estatal. La alcaldía de San Pedro de Quemes respalda el liderazgo de Colcha K y a la provincia Nor Lipez como tutelar de la jurisdicción del salario de Uyuni. La alcaldía de Uyuni respaldaría parcialmente el proyecto, desde el liderazgo del alcalde y el partido MAS. De acuerdo a la posición del alcalde de Uyuni, no solo existe un respaldo a la estrategia de implementación sino también una apropiación del proyecto.

Este bloque es el núcleo del llamado eje articulador (ver capítulo 2). Sin embargo, si bien persiste como el bloque más favorable a la implementación del proyecto estatal, está debilitado. La debilidad del bloque Nor Lipez tiene como consecuencia una tendencia a un mayor centralismo en la ejecución de actividades e intensificación del mecanismo de control remoto desde la GNRE. Además, más allá de la adhesión política de los alcaldes, existen problemas de límites no resueltos con las provincias vecinas (Nor

campos: Público (actores que forman parte del aparato burocrático estatal); Privado empresarial del sector minero; Privado sin fines de lucro (ONG, fundaciones y profesionales); Movimientos sociales y movimientos cívicos; y Campo Académico (Universidades, que trabajan en la región).

López y Daniel Campos); pero también existe desconfianza del Comité Cívico de Uyuni, que se sienten marginados por las otras organizaciones, particularmente por la FRUTCAS²³⁵.

- b) Bloque Daniel Campos: liderado por la alcaldía de Llica, es el bloque, que respalda la estrategia 100% estatal; no obstante, se siente aislada del proyecto y no respalda la estrategia actual de implementación que se basa en el apoyo social de solamente Nor López. Es decir, si bien existe acuerdo con la estrategia 100% estatal; existe un aislamiento de este bloque respecto a la implementación misma del proyecto. Existen tensiones irreconciliables entre Daniel Campos y Nor López, de modo que este bloque se opone radicalmente al anterior. Este bloque se articula a través de un Concejo de Autoridades que integra a las alcaldías de Llica y Tahua, así como al Comité Cívico de Daniel Campos y la Marka Llica como autoridad originaria. En este bloque no existe influencia de FRUTCAS. La posición adversa de este bloque tiene que ver con el escaso involucramiento de esta provincia en la gestión del proyecto. Las autoridades de Llica indican que no se ha hecho ningún convenio con la provincia y que las otras provincias estarían aprovechando los recursos de la provincia Daniel Campos²³⁶.

235 “Nos reunimos con los hermanos de las provincias que [...] buscan sus intereses. Las provincias no permiten incluso la participación de la provincia Antonio Quijarro [...] por el simple hecho de que quizás, en superficie, somos un pedazo de lo que constituye el gran salar de Uyuni [...]. Es evidente que existe un distanciamiento entre FRUTCAS y el área concentrada de Uyuni [...] nosotros quisimos en su momento ser parte de esto [...] invitamos a FRUTCAS para que trabajen con nosotros, pero ellos salieron con que nosotros somos parte de la derecha” (Entrevista con dirigentes Comité Cívico de Uyuni, 13.05.13).

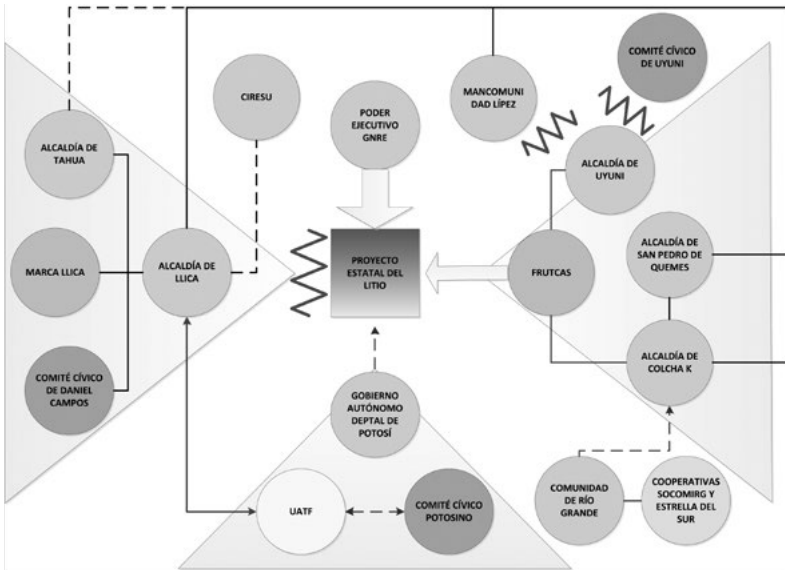
236 “no se ha hecho ningún convenio [...] esto está más responsable FRUTCAS, del proceso de sacar materia prima de litio y potasio [...] como todavía no está habiendo ningún mercado [...] es cuando tenemos que pelear cuánto vamos a percibir, porcentajes, con cuánto vamos a beneficiarnos como región, como Potosí y alrededor del Salar” (Conversatorio con Concejo Municipal de Llica, 24.06.13).

Sin embargo, esta posición adversa a la estrategia de implementación, por ende a la primera estructura de gobernanza, que plantea el liderazgo de Nor Lípez, tiene que ver igualmente con las posiciones contrarias entre las provincias, en tres aspectos: (a) las tensiones irresueltas de límites sobre la jurisdicción del salar de Uyuni; (b) las divergencias entre visiones de desarrollo y (c) barreras de comunicación que se deberían a sus distintos orígenes étnicos (aymara para Daniel Campos y quechua para Nor Lípez y Quijarro).

FRUTCAS se maneja sobre una base étnica quechua, por lo que su presencia en Nor Lípez y Quijarro es fuerte; mientras que está ausente en Daniel Campos, donde es la Marca Llica la que asume el rol de organización de base indígena originaria aymara. En el caso de FRUTCAS la organización base es de tipo sindical; mientras que las decisiones en Daniel Campos se dan bajo usos y costumbres y a través de un Concejo de Autoridades, que incluye a las alcaldías de Táhua y Llica, comité cívico provincial y a las organizaciones indígenas (ayllus).

Sobre las tensiones de límites entre provincias se manifiesta: “ellos (Colcha K) se sujetan a usos y costumbres de aquellos tiempos ‘hemos comprado los Lípez con siete fanegas de oro’ son cosas fuera de la ley. Nosotros nos estamos respaldando con la ley (...) estamos con la última ley de creación de la provincia Daniel Campos y la ley de creación de la 2^{da} sección Táhua (ellos dicen que) antes de la creación de la provincia habían hecho un documento, un acta que dividía la mitad del salar, allá Colcha K y a este lado Daniel Campos. Eso quieren elevar a rango de ley pero no pueden porque eso es antes de la creación de la provincia” (Entrevista con el Comité Cívico de Daniel Campos, 24.06.13).

Fig. 21. Articulaciones de actores en torno al proyecto del litio



Elaboración propia.

Sobre las diferencias étnicas se indica por ejemplo: “ancestralmente nosotros pertenecemos a una cultura aymara. Potosí es un departamento casi netamente quechua. Entonces, el único lugar es Llica y Tahua que pertenece a una cultura aymara. Eso es una barrera, por ejemplo, cuando vamos a una reunión en Uyuni a la que nos convocan, porque todos hablan en quechua. Así que los Lliqueños y los Tahueños estamos al margen, aislados, no sabemos qué están hablando al final. Entonces nosotros les decimos que hablen en aymara también y ya no pueden. Eso es una barrera que nos aísla de alguna manera. Tenemos más nexos con Oruro e inclusive con La Paz que son netamente aymaras. Sabemos que los aymaras han avanzado hasta esta parte (...) de tal manera que el gran salar de Thunupa queda en la jurisdicción de Tahua y Llica” (Entrevista con Alcalde de Llica, 24.06.13).

- c) Bloque Potosí: se trata de la aglutinación de los actores con base en la ciudad de Potosí, liderados según el caso por el Gobierno Autónomo Departamental de Potosí (GADP) o al Comité Cívico de Potosí (COMCIPO). Este último asumió el liderazgo en situaciones tales como la defensa de los intereses de Potosí cuando se creó la Empresa Boliviana de Recursos Evaporíticos (EBRE) o por la reivindicación de intereses departamentales, cuando se antepone a los intereses del nivel central²³⁷. Existe un respaldo al proyecto estatal; pero no existe consenso ni aglutinación de los actores de este bloque sobre la estrategia de implementación. Los actores que menos se quejan respecto a la estrategia son del campo público; COMCIPO y el campo académico tienen menos coincidencias con el proyecto.

COMCIPO mantiene una posición crítica sobre la falta de información del proyecto y sus resultados; pero mantiene una posición tibia cuando se refiere a la planta de La Palca, en cuyo punto ahora se adscribe a la estrategia de implementación de la GNRE. Expliquemos esto: la implementación se modificó a raíz de un conflicto con COMCIPO en 2010. Uno de los principales hitos de reivindicación de los intereses potosinos, que caracteriza a la gestión del Comité Cívico saliente en 2013, fue la anulación de la creación de la EBRE, que daba curso a la creación de la planta de baterías de litio en territorio paceño. Esto consistió en la alianza del movimiento cívico, con respaldo del GADP, en contra del centralismo que planteaba la creación de la EBRE. Si bien aquí logra que la planta de ensamblaje de baterías de litio se establezca en La Palca en los alrededores de la ciudad de Potosí; se aleja de los intereses regionales que reivindican más bien que esta planta debía quedarse en la región productora. Este hecho, como otros,

237 En la gestión 2015 COMCIPO volvió a articular algunos intereses del departamento, pero su accionar fue boicoteado hábilmente por el gobierno central que organizó a los alcaldes del departamento, mayoría afines al MAS, para iniciar las negociaciones, aislando a COMCIPO.

es visto como una traición de COMCIPO a los intereses del suroeste potosino, lo que también explica la barrera histórica entre ambos movimientos cívicos.

Sobre el movimiento reivindicador de COMCIPO en relación al establecimiento de La Palca, se puede referir lo siguiente: “Nosotros como cualquier región creo que tenemos el derecho de reivindicar que sus materias primas, en lo posible, se haga su industrialización en su territorio. (...) desde marzo de 2010, si no me equivoco, hemos rechazado un Decreto Supremo que creaba una Empresa Nacional de Recursos Evaporíticos, la EBRE. Ese DS era atentatorio a los intereses de Potosí y (...) vulneraba la CPE, estamos hablando del DS 444. Vulneraba la CPE porque por la experiencia de la COMIBOL fundamentalmente, ya prevé que las empresas públicas o las futuras empresas a crearse se van a crear con sede y funcionamiento en el lugar donde se encuentran los RRNN (...). Entonces, por eso ha tenido un rechazo rotundo y desde entonces no nos han permitido o no nos han facilitado, así de manera muy amplia, información (...). Entonces, eso es lo que nosotros cuestionamos. Dijimos NO, hagamos aquí en la Palca, tenemos espacio y es por eso que se consolida en La Palca” (Entrevista con dirigente de COMCIPO, 05.06.13). Así, si bien hubo una oposición coyuntural al nivel político central, con el tema de La Palca, luego volvió a cierta neutralidad.

La posición de la Gobernación para el liderazgo de este bloque, más allá de su posición neutral o de apoyo a la industrialización de litio, tiene que ver más bien con su demanda de mayor participación directa en el proyecto estatal, más que como veedor. Esta participación de Potosí, en esta concepción, debiera ser como socio del proyecto más que como control social²³⁸:

238 “no tenemos participación en lo que se refiere a digamos en generar espacios de intervención de la gobernación hacia la cuestión del litio a pesar de que tenemos una instancia que es CIRESU (...) tendría que ser esa instancia articuladora entre la gobernación y el Ministerio de Minería y la Dirección (...) por eso un poco vemos desde el palco nosotros de repente como gobierno departamental. Quisiéramos tener mayor diálogo con ellos, quisiéramos establecer lineamientos estratégicos y de desarrollo para este

Por otro lado, si bien se forman estos bloques con posiciones diferentes respecto al proyecto estatal, cada campo y cada actor tiene una adhesión determinada al proyecto, que ayuda a explicar mejor las coincidencias y diferencias internas en cada bloque. El manejo central de las decisiones, con escasos espacios de deliberación respecto a los aspectos no tecnológicos, resulta en una tendencia al aislamiento de la GNRE respecto al mapa de actores del litio. La tendencia general es una cada vez *menor* adhesión a la estrategia de implementación; pero permaneciendo el apoyo a una estrategia de aprovechamiento 100% estatal. Es decir, existe pleno consenso respecto a la necesidad de industrialización del litio.

Una vez conocida la primera estructura de gobernanza en bloques, analizamos las posiciones de cada actor al interior de cada bloque, respecto a la estrategia de implementación. Para esto empleamos cuatro categorías: (i) grado de adhesión al proyecto estatal, que se refiere al respaldo a la estrategia de implementación de la fase piloto; (ii) poder de influencia, que consiste en la capacidad de influir directamente en la toma de decisiones acerca del proyecto estatal; (iii) nivel de interés, referente a una medida del esfuerzo de seguimiento de las acciones del proyecto estatal; y (iv) correspondencia, que indica la relación de coherencia entre los objetivos de los actores y los objetivos del proyecto estatal del litio.

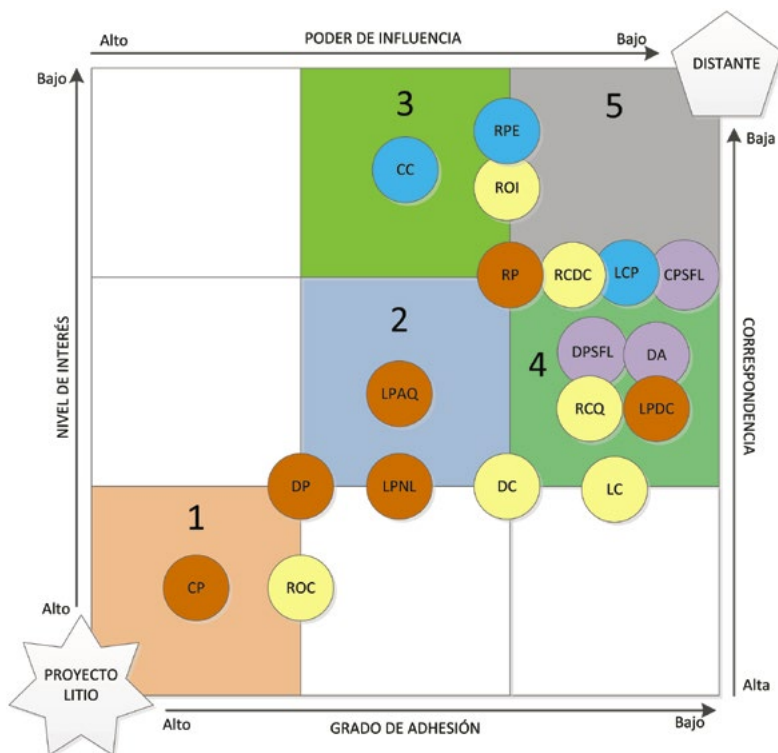
De acuerdo a las tendencias encontradas a partir de las percepciones de los líderes, es posible establecer cinco posicionamientos respecto a la estrategia de implementación del proyecto litio en su fase piloto (Fig. 22):

- El área 1 corresponde a actores que tienden a tener un alto grado de adhesión al proyecto y alto poder de influencia en el mismo; además, existe un alto nivel de interés en el desarrollo

proyecto, pero donde nosotros seamos partícipes del mismo como Potosí. Porque realmente creo que la nueva visión estatal es justamente esa cómo podemos aprovechar de mejor manera nuestros RRNN y también potencializarlos a nivel de lo que constituye o va a constituir las autonomías regionales” (Entrevista con la Unidad de Desarrollo Tecnológico Minero y Metalúrgico, Gobernación de Potosí, 03.06.13).

del proyecto, así como una alta correspondencia entre los objetivos de estos actores y los objetivos que persigue el proyecto estatal. En este espacio se ubica casi exclusivamente el nivel político central, acompañado por el campo de organizaciones sociales campesinas de la región del suroeste potosino, pero éstas con cada vez menor influencia política directa.

Fig. 22. Posicionamiento de actores según nivel y campo



Referencias: CC = Central cooperativista; CP = Central público; CPSFL = Central privado sin fines de lucro; DA = Departamental académico; DC = Departamental cívico; DP = Departamental público; DPSFL = Departamental privado sin fines de lucro; LC = Local comunitario; LCP = Local cooperativista; LPAQ = Local público Antonio Quijarro; LPDC = Local público Daniel Campos; LPNL = Local público Nor Lipez; RCDC = Regional cívico Daniel Campos; RCQ = Regional cívico Quijarro; ROC = Regional Organizaciones sociales campesinas; ROI = Regional organizaciones sociales indígenas; RP = Regional público; RPE = Regional privado empresarial.

- El área 2 tiene actores que tienden a tener niveles intermedios de adhesión, influencia, interés y correspondencia. Son posicionamientos neutrales: posición intermedia sobre el proyecto; alto interés; les preocupa el mismo y realizan un seguimiento; tienen críticas y demandas concretas; pero no tienen alto nivel de influencia. En esta área se ubica el nivel político local de Nor Lipez, es decir las alcaldías de Colcha K, Uyuni y San Pedro de Quemes.
- El área 3 corresponde a actores que tienden a tener niveles intermedios de influencia y adhesión, pero bajos niveles de interés y correspondencia. Sus objetivos inmediatos no se relacionan con el proyecto estatal *per se*. Su agenda no toma en cuenta el tema litio, sino de manera colateral. Esto no significa que no debieran interesarse en este tema, sino que no están involucrados con la suficiente información y sus inquietudes están alejadas. Tienen intereses diferentes o dispares a la implementación del litio, como es el caso del sector cooperativista, así como las empresas San Cristóbal y Tierra S.A.
- El área 4 corresponde a actores que tienden a tener baja adhesión, lo cual significa que tienen críticas importantes, pero baja influencia en el proyecto. Además, existen niveles intermedios de interés y correspondencia, por lo que sus objetivos están medianamente cercanos al proyecto. En esta área se encuentran, entre otros, los campos académico y de organizaciones no gubernamentales, así como representaciones cívicas de Quijarro y Daniel Campos.
- El área 5 incluye a aquellos actores más alejados del proyecto estatal, contemplándose aquí bajos niveles en los cuatro factores contemplados. Como se observa en la figura 22, no existen actores en esta área, sino en los límites de la misma. Esto significa que existe una tendencia al alejamiento de los actores respecto al proyecto, particularmente de campos de actores regionales y locales, proceso que aún no se ha consumado.

Como se observa, existe mayor concentración de posicionamientos en el área 4, tendiendo a integrarse en el área 5 de mayor alejamiento del proyecto; mientras que el área 2 tiende a ser complaciente con el área 1. Esto significa que la estructura de gobernanza sobre la que se trabaja o funciona proyecto estatal tiende al alejamiento de la mayoría de los actores, independientemente del nivel y campo de gobernanza, aislándose a la GNRE en la toma de decisiones acerca del proyecto. El área dura de respaldo a la implementación es la 1, que corresponde al “eje articulador”.

Los actores más cercanos o afines al proyecto estatal son del bloque Nor Lipez y parcialmente a el Gobierno Departamental de Potosí, que respalda la estrategia de implementación con más fuerza desde agosto de 2013, cuando se inicia la ejecución de acciones en La Palca. Sin embargo, las posiciones al interior del bloque Potosí, tienden a diferenciarse entre el campo público y el campo de organizaciones sociales, particularmente COMCIPO, debido a los cambios coyunturales de liderazgo de este bloque. Así por ejemplo, un conflicto por la defensa de los intereses departamentales aleja al bloque, bajo el liderazgo de COMCIPO, del proyecto estatal del litio. Esto se puede constatar en varios periodos de crisis y conflictividad, donde COMCIPO lidera grandes movilizaciones en contra del poder centralizado en La Paz, particularmente el 2010 y 2015.

Luego, se observa una dispersión en las posiciones de los actores del sector público, en áreas 1, 2 y 3. Esto indicaría que no existe articulación en el sector público en torno al tema litio, sino que existen distintos posicionamientos, desde las más favorables (central, departamental y Nor Lipez) hasta los alejamientos (regional y Daniel Campos). Estas distintas adhesiones, podrían responder a las distintas visiones de desarrollo y expectativas de beneficio del proyecto estatal; pero también a la disponibilidad de información oportuna y de calidad sobre el proyecto.

Con excepción de las organizaciones campesinas del nivel regional, el campo de organizaciones sociales (cívicas e indígena originarias) tiende a concentrarse en las áreas 4 y 5, con bajos niveles de respaldo a la actual implementación del proyecto. Esta

misma tendencia se observa en organizaciones sin fines de lucro y sector académico. El sector empresarial, incluyendo el cooperativo, tiende a estar alejado e indiferente, por lo que tiende a mantenerse en las áreas 3 y 5. No obstante, como se discutió en el capítulo de extractivismo histórico, la influencia de las operaciones mineras en la mentalidad, expectativas y posición de los actores de la región del suroeste potosino, es importante.

5.4. Diversidad de ideas y creencias sobre el litio

Las ideas y creencias de los actores, respecto al litio, dependen fundamentalmente de la cantidad y calidad de información que disponen para definir sus posiciones y mejorar sus estrategias de acción. Estas cualidades se presentan en este estudio como el *debate de ideas*, incluyendo principalmente la información difundida a través de medios escritos y constituyen la dotación de información inmediata, no así el aprendizaje histórico, que se abordó en otro capítulo. En este acápite se resumen algunas las principales consideraciones del debate boliviano sobre el litio²³⁹.

Según el enfoque gubernamental, Bolivia está adelantada frente a Chile y Argentina, en el sentido de que en estos países no existiría ninguna iniciativa estatal y no habrían añadido valor a la explotación de sales potásicas y de litio. Además, Bolivia cuenta con importantes reservas de litio en el mundo²⁴⁰ y la GNRE estaría previendo un despegue del consumo del litio a partir del 2018 (Quenallata, 2013). El litio boliviano podría ser estratégico para las empresas transnacionales, para bajar los costos del litio a nivel mundial; aunque ello implicaría mayores desafíos del proyecto boliviano para bajar los costos de producción y hacerse más competitivos en la producción a escala industrial (Velazco, 2012).

239 Se toman en cuenta los artículos de opinión más citados así como reportes de instituciones y especialistas, publicados entre las gestiones 2008 y 2014.

240 En una primera etapa se indicaba que Bolivia contaba con 100 millones de TM en Uyuni (GNRE 2010). Si bien la cifra se sigue mencionando, fue corregida a 9 millones de TM de recursos identificados (GNRE 2012).

En otra visión, existirían serias desventajas frente los países del Triángulo del Litio, particularmente por el retraso en ingresar al mercado y sostenerse en el mismo con una producción industrial que no sea marginal debido por ejemplo al clima particular del salar de Uyuni y a las dificultades tecnológicas (Zuleta, 2013). Otros factores, tales como los posibles efectos sociales, los impactos adversos al medio ambiente, particularmente a escala industrial, han sido menos estudiados, pero al parecer tienen alta importancia para garantizar la sostenibilidad del proyecto (CEDLA, 2014; Augstburger 2012; Ströbele-Gregor 2012).

De acuerdo a la revisión, los tópicos más relevantes en la discusión sobre el litio boliviano y el proyecto estatal de aprovechamiento son los siguientes:

- a) Tecnología de extracción de las sales de litio y otras sales: se refiere a la polémica existente respecto al conjunto de métodos de aislamientos de las sales de litio y de las sales asociadas al potasio y magnesio, en relación al contexto geográfico del salar de Uyuni. En este grupo de discusiones se circunscribe la divergencia respecto a la adquisición de patentes de aprovechamiento de los recursos del salar, así como aspectos tácticos clave para el ingreso al mercado, como los tiempos de evaporación de las piscinas y el flujo de contenidos de sales de litio hacia las etapas posteriores de obtención del carbonato de litio. Los procesos de desarrollo tecnológico ligados a expertos externos, la lentitud en el cumplimiento de las metas en la extracción de sales y el manejo de información hermético y confuso de parte de la Gerencia sobre las patentes, han sido los principales focos de discusión entre el 2011 y 2014.
- b) El acceso competitivo al mercado del litio: se refiere a la discusión respecto a los márgenes de riesgo y las características del proyecto que puedan garantizar su competitividad en un contexto de control oligopólico del mercado, dominado por empresas privadas transnacionales. En este grupo de discusiones se toma en cuenta la eficiencia de las acciones programadas en la estrategia de aprovechamiento planteada

por la GNRE así como los costos de producción estimados de acuerdo a los avances del proyecto, en comparación con los productores de la región (Chile y Argentina). En este tema se han contrapuesto las posiciones del personal técnico de la GNRE con la de especialistas bolivianos que no trabajan en el GNRE. En este grupo de discusiones pueden considerarse algunas reflexiones acerca de la particularidad del proyecto boliviano, los aspectos geopolíticos en juego y los intereses de las empresas transnacionales para garantizar el control del negocio en el Triángulo del Litio.

- c) Las condiciones de sostenibilidad del proyecto del litio: se refiere al conjunto de factores internos (locales/regionales/nacionales) que pueden ser determinantes del éxito o fracaso del proyecto estatal. En este contexto se desarrollan aspectos como: la disponibilidad de agua vs la fragilidad del ecosistema del salar, los costos de oportunidad del negocio, los mecanismos de participación de las comunidades y actores locales en el proyecto, los posibles impactos ambientales de la fase industrial, entre otros. Se trataba del tópico menos desarrollado por especialistas y periodistas bolivianos hasta 2014. Estas ideas se han incorporado principalmente por la preocupación de algunos especialistas conectados con organizaciones ambientales (como LIDEMA) y sociales (como el CEDLA), así como expertos de universidades extranjeras.

Añadimos como tópico 4 el conocimiento sobre propósitos, instrumentos y resultados del proyecto de industrialización del litio. En este contexto, para el análisis de la distribución de información consideramos que esta es la base que dispone el conjunto de actores para tomar una posición. Asumimos que un conocimiento completo del litio implicaría un dominio de: la tecnología del litio, el mercado del litio y las condiciones sociales, ambientales y políticas para la ejecución exitosa del proyecto de industrialización, incluyendo por tanto las externalidades positivas y negativas que se espera del mismo. Además, este conocimiento implica estar informado sobre las metas, resultados, cambios y avances del

proyecto, así como de los resultados de negociación de la GNRE con posibles socios externos.

Ahora bien, se encontró que la política de transmisión de información es reducida y hermética. La información no es transferida hacia la población de manera exhaustiva ni en todos los niveles y sectores ni con materiales adecuados a cada grupo meta. Esta reducción de información, tiene como consecuencia la especulación informativa en todos los niveles y escalas²⁴¹.

Los tópicos de información se difunden según las posibilidades de acceder a los datos. Los actores externos, como empresas dedicadas al litio y expertos tienen mayor información sobre el mercado, mientras que las comunidades asentadas en la región productora en el salar de Uyuni cuentan con la menor dotación. Entonces, no existe la misma dotación de información del litio entre los actores del sistema, lo cual influye en las posiciones de éstos en el entramado de articulaciones y adhesiones respecto al proyecto estatal.

Como la información se distribuye desigualmente, el conocimiento de los actores es diferenciado, con las consecuentes expectativas diferenciadas. Los actores que tienen mayor grado de información tienen menor grado de expectativa (mayor modestia) sobre los resultados del proyecto, debido a que tienen un mayor grado de información técnica sobre las oportunidades y limitaciones reales en el mercado. Entretanto que los actores que cuentan con menor información sobre el litio, anclan sus expectativas

241 Por ejemplo, respecto a las contradicciones en el tema ambiental, Montenegro (2015), grafica los siguiente: “El título de la publicación [del CEDLA], cuyo significado pretende desahuciar los esfuerzos de industrializar el litio del salar de Uyuni, ha sido adoptado [...] de manera unilateral [...]. [Las] actividades de difusión realizadas, parten de una premisa especulativa y falsa. [...] Pretende sustentarse en el supuesto de que la GNRE habría optado definitivamente por una determinada vía de procesamiento de salmuera [...] que generaría grandes cantidades de lodos residuales [...]. Es en torno a ese supuesto que se vienen realizando especulaciones indebidas e irresponsables, lo que explicaría la idea de que el futuro del proyecto de industrialización del litio en Bolivia quedaría desahuciado. La realidad [...] demuestra todo lo contrario”.

según: su posición política y su relación con el MAS/IPSP; su relación con los líderes que respaldan la iniciativa; su experiencia pasada; sus visiones de desarrollo; su relación laboral, entre otros.

De acuerdo a una primera revisión de los resultados propuestos por las entrevistas realizadas, existe un gradiente de información entre los actores, cuya dirección varía conforme el tópico de información. Este gradiente es la relación de diferencia de información con que cuentan los actores, medible a partir de uno o más polos emisores, donde se genera o se cuenta con la misma, hasta polos receptores que casi no la disponen. No existe un solo gradiente sino varios. Es decir que existe una distribución desigual de las ideas (de la información y el conocimiento) en el sistema de toma de decisiones que conforma la gobernanza del litio. En un modelo ideal, todos los agentes económicos deberían contar con la misma información.

Para agrupar sistemáticamente las ideas de los actores decidimos aplicar un índice de convergencia²⁴². Las ideas más difundidas pueden ser correctas o erróneas, se trata de *las creencias* de los actores, que son reflejo de la información que manejan o disponen. En este sentido, pueden existir dos ideas distintas sobre un mismo tema en el mapa de actores, generando ambivalencias o discrepancias entre grupos de actores. Se eligieron, de acuerdo a su importancia, las 10 ideas más recurrentes en el conjunto de entrevistas, relacionadas ordenadas por cada tópico del estado del debate de ideas²⁴³.

242 Se consideró que una idea está presente en cada campo y nivel de gobernanza cuando la misma fue mencionada al menos dos veces en al menos tres de las entrevistas a líderes o responsables representantes de dicha unidad. Para medir el gradiente de información se identificaron los dos polos o unidades (campo por nivel) con mayor número de ideas registradas, que para los fines del análisis son polos emisores de información. Luego, con respecto a estas dos unidades, se aplicó: Índice de Convergencia = Número de ideas coincidentes / Número de ideas del polo emisor.

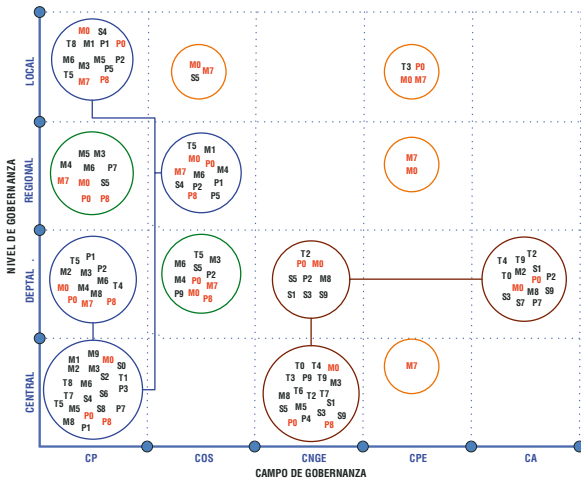
De la misma manera, con el uso de los porcentajes de convergencia es posible agregar a grupos de actores, cuyas coincidencias superan las divergencias, es decir manejan las mismas ideas.

243 Las ideas fuerza que conforman este análisis, fruto de las 53 entrevistas y 6 conversatorios, se muestran en el Anexo 3.

Los resultados indican que existen dos polos emisores de información o que manejan mayor cantidad de ideas relacionadas con el estado del debate: el nivel central en el campo público y el nivel central en el campo no gubernamental y de especialistas (Fig. 23). Entre ambos casos existen solamente siete ideas convergentes; lo que representa alrededor del 30% del total de ideas de ambas unidades; por ende, la divergencia entre ambos polos es del 70%.

Alrededor de cada polo existe un gradiente de información que se desplaza hacia los niveles subnacionales y hacia el resto de campos del sistema, estableciéndose *relaciones de contacto* basadas en un mayor número de convergencias y *relaciones de rechazo* basadas en un mayor número de divergencias que de convergencias (Fig. 23). Al interior de cada unidad existen creencias divergentes; no obstante, se agrupó a los actores conforme sus niveles de convergencia respecto a los dos polos emisores, pues esto no sólo hace más comprensible la presentación de los resultados sino que tiene directas implicaciones en política pública.

Fig. 23. Distribución de las creencias de los actores sobre el litio



Elaboración propia. Referencias: CP = Campo Público; COS = Campo de Organizaciones Sociales; CNGE = Campo de No Gubernamentales y de Especialistas; CPE = Campo Privado Empresarial; CA = Campo Académico.

En este sentido, se han identificado cuatro grupos de contacto:

Grupo 1: Campo público (excepto para el nivel regional) y campo de organizaciones sociales de la región (FRUTCAS), comparten casi el mismo tipo de información y expresan un mismo grupo de creencias sobre el litio. Sin embargo, los niveles de convergencia (coincidencias), respecto al polo emisor (gobierno central), no superan el 50%: con el nivel local - campo público 50%; con el nivel departamental - campo público 40,91%; y con el nivel regional - organizaciones sociales 36,36% de coincidencias. El tópico más representativo en este polo emisor es el de mercado: el 36,36% de sus ideas. Las ideas que más se han difundido en el grupo son de mercado y del proyecto estatal, en segundo lugar.

Grupo 2: Conformado por el campo no gubernamental y de especialistas (en el nivel central y departamental) y el campo académico del nivel departamental. Aquí está el segundo polo emisor de información: el de las ONG y especialistas en La Paz²⁴⁴. Los niveles de convergencia, respecto a este polo emisor, se ordenan así: con el nivel departamental - campo académico 52,63%; y con el nivel departamental - campo no gubernamental y de especialistas 42,11%. El tópico más representativo en las ideas de este polo emisor es tecnología: 36,84%. Las ideas que más se han difundido pertenecen a los tópicos de sostenibilidad y tecnología.

Grupo 3: Conformado por el nivel regional - campo público y el nivel departamental - campo de organizaciones sociales. En este caso, conforman un grupo separado, pues tienen mayor número de convergencias que de divergencias con respecto a ambos polos emisores por igual, de modo que tentativamente se conectarían con cualquiera de los dos polos por igual. Entre ambos componentes del grupo existe un 80% de convergencia, de modo que comparten la mayor parte de ideas sobre el litio, en particular sobre el tópico de mercado. En este sentido, se puede

244 Aclarar que generalizamos diciendo “La Paz”. No obstante, pueden incluirse aquí especialistas y generadores de opinión pública que radican por ejemplo en Cochabamba o en el exterior, pero cuyas ideas se han plasmado (al menos se han registrado en este estudio) en medios de prensa de La Paz.

indicar que estos dos conjuntos de actores, del grupo 3, han sido favorecidos mayormente con las creencias sobre el mercado del litio, difundidas por ambos polos.

Grupo 4: En este grupo se encuentran las organizaciones sociales del nivel local (comunitario) y las unidades empresariales de todos los niveles considerados. El grupo se caracteriza por la mínima cantidad de ideas relacionadas con el estado del debate del litio a nivel nacional, lo que reflejaría una desconexión o aislamiento del debate. No existen ideas predominantes ni algún patrón particular. De otra manera, podría indicarse que son el grupo con menor conocimiento sobre los tópicos planteados en el debate de ideas. Asimismo, particularmente las poblaciones locales, carecen de información y serían las más vulnerables a la especulación.

Existen dos ideas típicas de que se han difundido a más del 50% del sistema de gobernanza, incluyendo al más alejado el grupo 4: (i) Bolivia tiene las mayores reservas de litio del mundo; y (ii) el litio puede generar ingresos al país y la región como en el caso de los hidrocarburos (el gas).

De acuerdo a la percepción de los actores, el estado de conocimiento sobre las características del proyecto, propuestas en reuniones preliminares de la COMIBOL con algunos de los actores, fue de carácter concreto y acotado, y se focalizó en:

- El diagnóstico de reservas del litio y el mandato de industrialización.
- El objetivo y metas de producción de carbonato de litio y cloruro de potasio.
- La existencia de una planta en La Palca, para industrializar carbonato de litio.
- La existencia de una Gerencia para la coordinación de este proyecto.
- El control social y acompañamiento de la FRUTCAS a este proyecto.

El estado de conocimiento sobre los avances del proyecto desde el 2008, es difuso y con cierto nivel de especulación. Los actores

tienen limitada información sobre resultados, dificultades y retos del proyecto. La fuente oficial más consultada es la memoria de la GNRE. Otra información es ambigua y especulativa, generando:

Los niveles de desconfianza entre algunos de los actores es creciente.

La relación entre la GNRE y el mapa de actores tiende a ser difusa y se altera sustancialmente por la reserva respecto al estado de los resultados del proyecto y los procedimientos dentro de las plantas de producción.

El estado de conocimiento sobre los resultados comprometidos de este proyecto y sobre los beneficios para los actores, se basó principalmente en:

- Los discursos desde el nivel central, a través de medios de comunicación así como en reuniones de COMIBOL con algunos de estos actores.
- La historia de extracción de recursos mineros en el SOP. Vale decir la idea de que pueden replicarse los beneficios tipo San Cristóbal (EMSC).

El personal técnico de la GNRE sólo suministra información a otros actores exclusivamente bajo la autorización del Gerente. No es posible acceder a entrevistas con ningún funcionario de la GNRE ni de las plantas, sin la autorización del Gerente. En este sentido, el manejo de información es reservado y calificado como hermético desde los actores de los otros tres niveles, así como de parte de los especialistas que han requerido alguna información de esta unidad.

Según la GNRE, existe una política estricta de manejo de la información del proyecto debido a su carácter *estratégico*; se restringe el acceso a documentos así como a datos de mercado y producción. La política de socialización del proyecto no es una prioridad de la GNRE, que se enfoca en objetivos de ingeniería de la producción, para lo cual emplea determinados recursos humanos. Existe la percepción de que abrirse a espacios públicos es someterse a ser atacados por cuestionamientos al proyecto: “una de las principales

necesidades de un proyecto como el nuestro es la socialización del mismo [...] lastimosamente no es nuestro objetivo principal [...]. La última vez que nos atacaron mucho por no tener producción, fue porque estábamos ocupados en armar otra cosa [...] tenemos un departamento de comunicación [...], pero lastimosamente no tenemos acceso a los medios de gran difusión” (Entrevista con funcionario de la GNRE en La Paz, 19.04.13). Además se prefiere no abrir el tema o participar en eventos públicos²⁴⁵.

Otro aspecto que explica el hermetismo en el manejo de información y la restricción de datos es la desconfianza del nivel político central respecto a intereses contrarios a la estrategia 100% estatal, aliados con empresas transnacionales, “intereses internos” y los calificados “enemigos internos”, también conectados o componentes del mismo nivel central político.

Respecto a esta ideal del “enemigo interno” se indica por ejemplo: “hay intereses ya jugados dentro de lo que es el país, el país está enmarcado dentro de una política 100% estatal que no acaba de convencer a empresas internacionales que tienen todavía o no pierden el interés de explotar el salar de Uyuni. Éstos financian, obviamente, estas fuentes o focos de lucha contra el proyecto [...] mucha de esa gente no tiene empleo estable, normalmente son consultores dedicados única y exclusivamente a la opinión sobre el tema [...] ¿de qué viven, cuál es su sustento? [...]. Entonces la gente se rinde a los intereses existentes de afuera. [...] empresas extranjeras [...] tienen agentes internos dentro incluso este mismo proyecto, dentro del mismo gobierno que te van a generar políticas contrarias” (*Ibidem.*).

245 “Estratégicamente lo vemos como positivo porque nos gusta aceptar la posibilidad de que no tengamos toda la verdad. Lastimosamente, la contraparte nuestra no opina de la misma manera, el otro siempre dice que tiene la verdad absoluta y que el equivocado eres tú [...] tocó estar ahí en coloquios, seminarios, presentaciones en distintos ámbitos. Incluso hemos sufrido una vez el hecho de que toda la audiencia era contraria a lo que se planteaba en este proyecto y eso genera malestar dentro de la gerencia, porque uno no va a que lo ataquen” (Entrevista con funcionario de la GNRE en La Paz, 19.04.13).

Situación similar se puede encontrar en la cabeza de sector (Ministerio de Minería). Existe una Dirección de Recursos Evaporíticos, también con restricciones para la difusión de información. Esta información estaría bajo la responsabilidad de pocas personas. No obstante, el manejo de información que hace la GNRE es autárquico y relativamente autónomo al seguimiento directo del Ministerio de Minería. La mayoría de los requerimientos de la GNRE respecto al Ministerio son de tipo administrativo; mientras que los requerimientos del Ministerio parecen ser de tipo comunicacional. Es decir, cuando se necesita difundir información sobre el proyecto, o a solicitud del Ministro, se hace el requerimiento correspondiente.

Para la cabeza de sector, existen algunas razones por las que no se genera información, pero se acepta que esto puede convertirse en un problema creciente: “[El] manejo de conflictos [...] se va a las cosas urgentes, no a las necesarias. [...] es un problema en la estrategia porque la estrategia es fría y se habla en términos netamente económicos y productivos [...]. Por eso es que los sectores actualmente no están participando. Solamente se dan informaciones anuales del avance del proyecto, pero eso no es suficiente, [...] ya están surgiendo reclamos sectoriales, regionales, se están convirtiendo ya en denuncias” (Entrevista con funcionarios del Ministerio de Minería en La Paz, 22.04.13).

Las quejas por la escasa información empezaron desde el nivel central, y el nivel de especialistas del contexto internacional, que se han dedicado al seguimiento del proyecto. Algunos interpretan que el manejo restringido se debe a que existen intereses internos (de actores regionales) y externos, que boicotean el proyecto; además, habría exageración en la aseveración del manejo restringido: “cuando se considera las demandas de los sectores regionalistas [...] hay que poner en cuestión cuál es el origen de esta demanda. Que la UATF esté fomentando investigaciones de la Universidad de Freiberg, eso hay que cuestionarlo. ¿Qué hace una universidad (extranjera) de las más importantes de la minería mundial?, [...], ¿qué hace investigando el recurso natural más importante de Bolivia? hay que ponerlo en tela de juicio [...]. Ninguna empresa

privada, cuando hace una explotación de litio, no pasa ni en Chile ni mucho menos en la Argentina, uno no tiene acceso a la información de cómo están desarrollando su proceso productivo [...]. Yo fui al salar, me mostraron las piscinas, los laboratorios y esto con solo una semana de anticipación [...]. En ninguna empresa norteamericana, de Chile o Argentina sucede eso” (Entrevista con Especialista A, vía *skype* 17.04.13).

Mientras, otros especialistas son críticos al hermetismo de la política de información: “[sobre] la información oficial de COMIBOL, Minería o Evaporíticos, entonces hay que decir que es muy difícil. Minería tiene un asesor [...] que era muy abierto, pero me dijo que no sabía mucho [...] que eso estaba en manos de Evaporíticos. En Evaporíticos [...] la atmósfera era totalmente diferente, era muy fría, muy cerrada. Los dos asesores [...] eran totalmente cerrados, me dijeron, ‘usted puede tener una entrevista personal o entrevista por escrito, si fuera personal entonces la vamos a grabar y entonces hay que pasar todas las páginas y ver si eso es correcto’. [...] pensándolo dije que tal vez sería mucho más fácil realizar una entrevista por escrito (lo cual hice). Más tarde, también fue muy difícil recibir esta entrevista porque eran totalmente cerrados” (Entrevista con especialista B, vía *skype* 17.01.13).

Además, se sospecha de que no es una política de información bien intencionada y que no existió consulta previa informada a las comunidades²⁴⁶. Según FOBOMADE existen bajos resultados en rendición de cuentas en el aspecto ambiental del proyecto; el control es mucho más dificultoso que en otras gestiones por la falta de información, siendo el único medio el parlamento; además

246 “no diría desorden [de información], yo diría que eso está muy bien planificado, es una política de desinformación. [...] Esto de la consulta previa informada, en realidad podrían las comunidades insistir en que se haga. Ahí me parece que no están informadas al respecto. Ahí la FRUTCAS tampoco cumple con su papel de informar, porque son 250% masistas y no acepta ninguna crítica, ninguna pregunta en cuanto a la legitimidad del proyecto, o lo que está haciendo el gobierno” (Entrevista con especialista B, vía *skype* 17.01.13)

existen dudas sobre el cumplimiento de la estrategia 100% estatal (Entrevista con FOBOMADE, 19.04.13).

Los actores departamentales (ciudad de Potosí) no ven al litio como tema fundamental en este momento. A diferencia de los años 90 cuando se sostuvo un proceso de reflexión colectiva acerca del litio y el salar de Uyuni, actualmente el tema no está aún en la agenda de opinión de los potosinos. Al parecer, esto se debe a que el proyecto está dirigido directamente por el nivel central y –al margen de la existencia de información oportuna sobre el tema– existiría algún nivel de letargo en las organizaciones departamentales²⁴⁷. Esta situación podría modificarse a partir de la apertura de una nueva área de intervención del proyecto estatal en La Palca.

Respecto a los municipios, existe baja o escasa difusión de información sobre las cualidades del proyecto, sus perspectivas económicas reales, y en qué consisten las dificultades del proyecto. Por eso existe un amplio grado de especulación y desconfianza sobre los resultados del proyecto; aunque nadie manifiesta oposición al mismo (algunos mantienen su respaldo), todos manifiestan o sus reservas, o sus dudas sobre los posibles resultados del mismo. Por tanto, los actores alejados del proyecto, como es el caso del Bloque Daniel Campos, así como en el caso de los Comités Cívicos de Quijarro y Potosí, cuentan con menor participación en el proceso, por ende la información que manejan puede ser incompleta.

La información con que cuentan los actores alejados del proyecto se restringe a spots publicitarios y discursos políticos, lo cual ha influido en su escaso involucramiento: “[...] hoy en día nuestros dirigentes, nuestros representantes no socializan este tema, jamás se convoca, yo no he visto en mucho tiempo un foro, una actividad donde se hable el tema del salar. No he visto cursos de capacitación o de socialización con la finalidad de que

247 Se hizo sólo una reunión entre COMCIPO y la GNRE en mayo de 2012; y taller internacional sobre “Potencialidades y Desafíos en la Gestión Socioambiental Minera en Potosí en la perspectiva Autónoma” en noviembre de 2012.

el ciudadano sepa qué es lo que realmente tenemos en el salar, qué elementos tenemos ahí, qué podemos hacer, cómo pensamos llevar adelante. Se habla de litio, pero no se habla de estos temas, nadie sabe, vayamos y preguntemos a los hermanos a ver qué es lo que piensa sobre el salar y muchas veces [...] no conocen bien. Entonces eso es lo que está faltando, un poco más de socialización y coordinación entre los hermanos” (Entrevista con representante de Comité Cívico del Nivel Regional, junio 2013).

En el nivel local hemos tomado en cuenta las percepciones de la comunidad de Río Grande, la más cercana a la operación de Llipi Llipi. Esta comunidad ha recibido visitas de la GNRE, pero no con el fin de realizar una consulta previa al proyecto, sino una vez que la planta fue inaugurada y empezó a trabajar. Los niveles de información que se recibieron fueron concretos; no existió un proceso de explicación o capacitación en estos temas.

La información sobre los temas ambientales, que preocupan a los líderes de la comunidad de Río Grande (tal como el tema agua), es nula. Vale decir, que si bien se hacen acuerdos previos con la comunidad para usar una fuente de agua de la misma, no se informa nada respecto a los posibles efectos de la fase industrial de la planta, ni respecto a las repercusiones que tendría el uso de agua en la disponibilidad de agua en la zona²⁴⁸. Además existe confusión sobre la participación del Estado en la explotación del litio y la posibilidad de licitar²⁴⁹.

La reducida participación de la comunidad local en actividades de control social, generó susceptibilidad en la población, cuyo resultado fue que en esa etapa esta población le negó a COMIBOL la posibilidad de hacer pozos de agua para usar masivamente

248 “Debe ser cierto, porque no estoy tan informado. Cantan bonito con algunos folletos y textos que nos han dado este año la COMIBOL. He leído unos cuantos, cantan bonito, pero a lo futuro no se ¿cómo será pues?” (Entrevista con dirigente de la comunidad de Río Grande, 23.06.13).

249 “No sé cómo decirte esa parte, pero sí o sí tiene que licitar, aunque no queramos porque es para capital, aunque parece que Corea del Sur ya ha financiado ¿no sé cuánto?” (*Ibidem.*)

sus fuentes de agua²⁵⁰. Por otro lado, según parece, esta falta de información no se debería exclusivamente a un resultado de la estrategia de implementación del proyecto estatal, sino también al bajo interés de la población (aparentemente) en los resultados de Llipi, debido, según indican los líderes, a que en este momento la gente “está distraída” o sea ocupada en su trabajo con la ulexita.

Por tanto, los resultados del proceso de difusión de información desde el nivel central, a través de la GNRE, conllevan a la existencia de una creciente asimetría de información. La asimetría medida en este estudio a través del nivel de convergencia y/o divergencia de las creencias de los actores del sistema de gobernanza, refleja una distribución desigual de ideas entre los actores y la configuración de dos grupos antagónicos en el estado del debate sobre el litio.

El grupo 1 comparte las mismas ideas o creencias de la GNRE que dirige el proyecto estatal; mientras que el grupo 2, comparte un grupo de creencias distinto y crítico a la implementación del proyecto. La contraposición de estas ideas en el mapa de actores, con sus distintos canales de difusión, está ocasionando una creciente especulación en los actores con menor dotación de información. Un fenómeno destacable es el aislamiento del grupo 4, particularmente de las organizaciones de las comunidades locales, como es el caso de la comunidad de Río Grande, que maneja escasa o nula información de los cuatro tópicos. Este hecho convierte a estas poblaciones en las más vulnerables al fenómeno de especulación, así como a la aplicación de medidas y acciones que amenazan sus derechos colectivos.

250 “El agua también se lo han llevado, están sacando de San Jerónimo [que] había sido un bolsón de agua acolchonado por la naturaleza y no sabía nadie. Eso lo ha descubierto la empresa BOLINTER, el que ha hecho la línea férrea, no recuerdo bien [...]. Entonces cuando llegó la época de trabajar el litio han ido directo a esa agua. [...]. Nosotros hemos dicho que ustedes como COMIBOL tienen que buscarse otro, o descubrir otro bolsón de agua. Ellos han llegado y de lo mascadito directamente a adueñarse. Pero tampoco nos hemos dejado” (Entrevista con dirigente de la comunidad de Río Grande, 23.06.13).

5.5. Las visiones de desarrollo

Para verificar si distintos modelos de desarrollo de la región productora explican algunas de las desarticulaciones entre los actores, analizamos las principales visiones de desarrollo de la región, enfatizando en el rol de los recursos naturales no renovables y el capital social. En este sentido, consideramos tres componentes de visión: (i) visión formal de desarrollo del campo público de la región productora, en planes de desarrollo regional; (ii) percepciones de los representantes de las organizaciones que dirigen estos planes y que explican diferencias entre visiones; y (iii) principales tendencias en las expectativas de beneficio del proyecto estatal de industrialización del litio y su rol en el desarrollo regional.

Nuestros hallazgos indican que existen dos rasgos fundamentales:

- a) El rol de los recursos naturales: se sostiene en todas las visiones de desarrollo la importancia de los recursos naturales provenientes de la agricultura, ganadería, minería y turismo, hacia el logro del desarrollo y la salida de la pobreza. Se recurre al aprovechamiento de las potencialidades del territorio para salir de la pobreza y en ningún caso se expone la importancia del capital humano. El desarrollo integral que se propone en las regiones, tiene que ver con el aprovechamiento de estas vocaciones, sin mayor importancia al desarrollo de capacidades no adscritas al uso de los recursos naturales.
- b) El rol del extractivismo histórico: se sustenta en el rol del aprovechamiento de los recursos mineros (y su industrialización) en el desarrollo. La región históricamente menos minera (como la provincia Daniel Campos) tiende a identificarse con un desarrollo productivo basado en agricultura, ganadería y turismo. Al contrario, la provincia con mayor influencia minera, como es Colcha K, se identifica con un desarrollo productivo basado además en la minería y en el aprovechamiento de los recursos evaporíticos. Entonces, el peso del pasado minero es fuerte en la sustentación de las visiones de desarrollo de las regiones.

De acuerdo a la visión formal de desarrollo, los principales instrumentos de política que contienen las visiones y objetivos formales de los actores son los planes de desarrollo. En el caso del SOP, revisamos básicamente dos planes:

- Plan de Desarrollo Regional Integral del Suroeste de Potosí (PDRISOP). Diseñado y ejecutado a través de la FRUTCAS.
- Plan de Desarrollo Territorial de Los Lípez (PDTL). Diseñado y ejecutado a través de la Mancomunidad de Municipios Gran Tierra de Los Lípez.

En este estudio, ambos instrumentos corresponden al campo público regional; su cobertura geográfica coincide aproximadamente con el límite biofísico del sistema de gobernanza y funcionan en un esquema de planificación regional (varios municipios), lo que es reconocido en la nueva CPE. La elaboración del PDRISOP fue un mandato de la Ley 2704, de protección de las aguas de la región y priorización de su desarrollo integral (FRUTCAS, 2009). En el caso del PDTL, si bien el mecanismo asociativo de la mancomunidad de municipios, tiene personería jurídica propia, su ámbito de intervención recoge las decisiones y lineamientos de política de los municipios que son miembros de la misma.

Una diferencia sustantiva entre ambos instrumentos es el liderazgo bajo el cual se originan en la estructura de gobernanza. El PDTL se genera en el marco de la Mancomunidad de Municipios Gran Tierra de Los Lípez (MAMGTL), que aglutina a todos los municipios del sistema de gobernanza del litio propuesto en este estudio, excepto a Uyuni (Provincia Quijarro). La exclusión de Uyuni es una decisión política respaldada principalmente en: (i) existencia de una unidad étnica lipeña, de la que no forma parte Uyuni, cuya construcción identitaria se fortalece con el trabajo de gestión de la MAMGTL desde hace más de 10 años; (ii) la posibilidad de establecer acciones de desarrollo independientes del área concentrada (urbana) que es Uyuni, generando mayor protagonismo de los municipios rurales.

Por su parte, el PDRISOP es un instrumento impulsado desde la base campesina sindicalizada bajo el FRUTCAS. Este plan incluye todos los municipios del sistema de gobernanza contemplado en este estudio; a diferencia del PDTL sí toma en cuenta al municipio de Uyuni. La inclusión de Uyuni en el PDRISOP, que diferencia de la visión política del PDTL, obedece principalmente a: (i) las coincidencias organizativas de las comunidades de Nor Lípez y Quijarro, como una continuidad de base campesina de lengua quechua; (ii) el peso político de la FRUTCAS en Quijarro y Nor Lípez; dicho de otra manera, gran parte de la base campesina sindicalizada proviene de estas dos provincias y se unifica a través de las federaciones regionales campesinas.

La exclusión de Uyuni desde la MAMGTL y su inclusión desde la FRUTCAS, no conlleva necesariamente a diferencias de visión de desarrollo; ambos planes acentúan la importancia del área rural y las organizaciones productivas, con poco peso del área concentrada (ciudad de Uyuni). La consecuencia de este fenómeno es una tendencia al aislamiento político de la ciudad respecto al resto de actores, lo que coincide con la posición del Comité Cívico de Uyuni y las barreras con FRUTCAS y la MAMGTL. Esta desaglutinación del movimiento cívico de Uyuni, sería también consecuencia de las visiones de desarrollo de la FRUTCAS y de la MAMGTL que tienden a excluir a la ciudad de Uyuni.

De acuerdo al núcleo de las propuestas de ambos planes (Tabla 13), el enfoque de la planificación es más territorial que estratégico. Este enfoque a su vez se basa en las potencialidades económicas sustentadas en los recursos naturales: quinua, camélidos, paisajes (turismo) y recursos mineros (incluyendo el litio). Si bien el litio no toma un carácter protagónico en las visiones y lineamientos, está contemplado como base del desarrollo tal como el resto de la riqueza minera de la región. En ambos casos el desarrollo integral tiene como uno de sus ámbitos el componente de aprovechamiento de recursos naturales. Los ejes y opciones de desarrollo identificados en estos instrumentos tienen que ver con el desarrollo de estas potencialidades, de manera conjunta o diversificada, de ahí su carácter integral.

Tabla 13
El rol de los recursos naturales en los planes de desarrollo

Aspecto comparativo	PDRISOP	PDTL
Visión de desarrollo	El SOP es una región competitiva, basada en el desarrollo e innovación tecnológica y la industrialización de minerales metálicos y no metálicos; de la quinua real, de productos agropecuarios y sus derivados; integrada y articulada a los corredores de exportación y con acceso a servicios básicos, turismo y ecoturismo comunitario, que preserva y hace uso racional de sus recursos naturales e hídricos; con una gestión ambiental sostenible.	Lípez sendero de crecimiento competitivo con desarrollo sostenible. El Plan de Desarrollo Económico Local de la MAMGT (PEDL), como marco del PDTL, establece como visión que la MAMGT sea una plataforma de servicios y negocios internacionales sustentado en un desarrollo sostenido e integral basado en el desarrollo humano, la agroindustria de exportación, el aprovechamiento eficiente de sus recursos renovables y no renovables y una amplia integración física nacional e internacional.
Lineamientos de política	Ocho ejes de desarrollo, incluyendo ampliación de infraestructura para producción campesina y desarrollo de la cadena productiva de los sectores de agricultura de la quinua; camélidos; turismo y minería.	Cuatro ejes de desarrollo: Lípez Digno, Productivo, Democrático y articulado a la soberanía nacional. En el Eje Productivo indica que la revolución productiva implica “formular y doptar un nuevo modelo”.

Elaboración propia, con base en Plan de Desarrollo Territorial de Los Lípez, PDTL (2010-2017) y Lineamientos del Plan de Desarrollo Regional Integral del Suroeste Potosino PDRISOP.

No se identifica claramente al capital social ni humano como una potencialidad a desarrollar, dado que el enfoque territorial se dirige principalmente a la zonificación de los recursos naturales y sus posibilidades de desarrollo en los municipios, con base en vocaciones del territorio, aprovechando su conexión con corredores de exportación y la integración física. El PDRISOP explicita más claramente la idea de competitividad basada en la industrialización de los recursos minerales.

El PDTL indica que la “revolución productiva” implica formular y adoptar un nuevo modelo que permita, entre otros objetivos: “transformar crecimiento en desarrollo sostenible y con visión de largo plazo en función a dineros que genera la explotación de recursos naturales”. El PDRISOP se sustenta en los principios de defensa de los recursos naturales y del territorio, que impulsa la

FRUTCAS desde su creación: “FRUTCAS –creada en 1982– se han caracterizado por defender el territorio, los recursos naturales del Gran Salar de Uyuni, los derechos colectivos y la vida de la población originaria del territorio Lípez” (FRUTCAS, 2009).

De acuerdo a las percepciones, existen diferencias entre objetivos de desarrollo de los actores, que impiden la articulación plena de las provincias, la articulación plena del área rural con el área concentrada y la articulación plena de las organizaciones sociales de la región. De acuerdo a los resultados encontrados, estas diferencias se determinan principalmente por: (i) el ámbito biofísico que conlleva distintas vocaciones productivas y (ii) tensiones históricas entre actores.

La provincia Nor Lípez, responde a una visión política ligada a los recursos mineros y su antigua explotación. La minería tiene un rol sustancial en el aporte de recursos a los municipios, que les permitieron las mejoras de infraestructura y la ampliación de servicios básicos, que no permiten otras actividades, lo que reflejaría una cierta dependencia profundizada con el proyecto de San Cristóbal: “yo por lo menos tengo la esperanza de que algunos años más va a tardar este proyecto [San Cristóbal]. Por eso mismo hablaba hace rato cuando hablamos del litio, decíamos que ésta puede ser otra fuente que puede seguir sosteniendo económicamente al municipio de Colcha K, que pueda generar recursos, porque de otra forma, en el tema agropecuario, hablar de la quinua, los camélidos, es un poco más a la larga. El turismo por ejemplo hemos trabajado mucho tiempo, pero no genera recursos para el municipio, casi cero. [Debemos] ir viendo cómo el municipio puede captar recursos” (Entrevista con alcalde municipal de Colcha K, 28.06.13).

En el caso de la provincia Daniel Campos la minería ya no juega un rol preponderante, sino la agricultura, la ganadería y el turismo: “aquí mayormente la gente es productora de quinua y camélidos. Nosotros no somos profesionales, somos agricultores [...]. Siempre la dedicación de nosotros es la agricultura en quinua y la crianza de camélidos. Esos dos son los pilares fundamentales del aspecto económico. También queremos que nuestros recursos no salgan en bruto sino que sean elaborados, porque ahora la

quinua sale en bruto [...], estamos buscando por ahí para que todo salga como producto terminado en todo lo que tenemos, quinua, camélidos y el litio también. Es nuestra esperanza” (Entrevista con Concejo Municipal de Llica, 24.06.13).

Por tanto en Daniel Campos no existe énfasis en el sector extractivo para el desarrollo regional. No obstante, utilizan el ejemplo cercano de Colcha K para sustentar su derecho de utilizar sus recursos mineros (en este caso el litio) para apoyar el mejoramiento de las condiciones de vida e impulsar su desarrollo a futuro. La educación superior forma parte de su visión de desarrollo. Se busca la formación de recursos humanos y el impulso de la investigación, con fines económicos, pero también con fines de buscar la sostenibilidad ambiental. Este es un aspecto del municipio de Llica, que no se ha encontrado en ninguna otra provincia y municipio. La educación superior forma parte de su visión de desarrollo²⁵¹.

Las diferencias de visión de desarrollo de las provincias y de los actores en general, a nivel regional, tienen que ver también con las diferencias históricas y tensiones irresueltas. Este es el caso que explica la relación de distanciamiento entre la FRUTCAS y otros actores, que responderían a esquemas diferentes de pensamiento e intereses no coincidentes con el sector campesino. Este es el caso de los comités cívicos. El movimiento cívico se diferencia de los movimientos sociales campesinos porque sus objetivos se dirigen a áreas concentradas, con bajo impacto en áreas rurales. Existe desconfianza hacia los comités cívicos, debido a casos como

251 “Se ha hecho estudios en el lado de Llipi [...] los alemanes han hecho un estudio [...]. Lo que sí nosotros estamos viendo ahora es ¿cómo encarar esto? Tenemos que hacerlo preparándonos; ya hemos avanzado bastante en esto, en la creación de una Universidad Boliviana del Litio UBL, sin embargo hemos visto en el transcurso del tiempo que el litio va a reportar economía a nivel nacional, pero también nos puede provocar desastres como la contaminación [...]. Yo estuve en Argentina [...] hay problemas allá porque hay empresas individuales que están explotando el litio, pero no lo han hecho con las medidas necesarias de protección. Ya tienen problemas los campesinos. [...] Podemos romper el ecosistema acá que es muy frágil y es lo que nos preocupa [...]. Los que explotan, claro, nos van a decir lo positivo” (Entrevista con alcalde de Llica, 24.06.13).

el fracaso de la negociación por el pago de compensación de las aguas del Silala, donde ambos grupos tenían ideas opuestas. La consecuencia de esto es la descalificación, de parte de la FRUTCAS, del movimiento cívico como articulador o actor representativo de los intereses de la región, particularmente en el tema del litio. Existe también una relación de distanciamiento y desconfianza entre FRUTCAS y la MAMGTL que se explica también por sus visiones y objetivos diferentes.

De acuerdo a la percepción de los dirigentes de la FRUTCAS, respecto al movimiento cívico: “los comités cívicos siempre han sido o tienen demandas no relacionadas a las demandas de las organizaciones sociales, es más cívico y están en contradicción con la organización sindical. [...] Necesariamente una institución cívica siempre está relacionado a las demandas de una ciudad intermedia y es muy diferente a una organización sindical de las comunidades en sus demandas [...] y que realmente siempre han manejado los capitalistas. [...] En la Federación se ha visto ese tema y no hemos compartido, incluso con los comités cívicos provinciales, a excepción de [algunos de] sus dirigentes [...]. Gracias a eso, hoy por hoy no gozamos ni un centavo de nuestras aguas del Silala que corren a Chile [...] no faltó la intromisión y a nombre de la región y a nombre del departamento se ha tenido que truncar, cuando ya estábamos a punto de firmar [la compensación]” (Entrevista con dirigente de FRUTCAS, 13.05.13).

Respecto al distanciamiento y desconfianza entre FRUTCAS y la MAMGTL se explica: “con nosotros [FRUTCAS] muy poco, no coordinamos porque no compartimos con ellos [la MAMGTL], porque a la final quieren hacer protagonismo como cualquiera, no están de acuerdo con las ideas que surgen desde las bases. Ellos como un técnico hacen otros planes y ahí discrepamos nosotros [...]. Comparándolo, el [plan] de las bases es más consensuado, mientras que ellos sólo lo hacen en un equipo y nos plantean a nosotros y nosotros no estamos de acuerdo porque no nos han consultado. Mientras que el trabajo de una organización se consulta en ampliados, en reuniones y en talleres. Entonces por ese lado sale consensuado. [Las visiones] son muy diferentes [...] porque

ellos captan a nombre de los municipios financiamiento y la mayor parte se lo aprovechen ellos y poco o nada para la comunidad, esa es la palabra más concreta [...], a medias lo dejan y no lo acaban ¿por qué no lo acaban? Debe ser un mal estudio o un mal cálculo, luego se queda ahí y ¿quién va a acabar eso? Es un sueño en vano, en otras palabras han engañado a esa comunidad” (*Ibidem.*)

En este sentido, las visiones y objetivos de desarrollo de los actores plantea un escenario fragmentado, donde los actores impulsores de instrumentos de desarrollo trabajan más o menos aisladamente. Se acentúan las diferencias entre el ámbito rural sindicalizado y el ámbito urbano cívico, porque persiguen objetivos diferentes. Igualmente, se acentúan las diferencias entre los proyectos impulsados por la FRUTCAS, que tendrían una base social, mientras que los proyectos impulsados por la MAMGTL sólo tendrían base técnica.

La ventaja de la MAMGTL respecto a la FRUTCAS es la constitución de una unidad ejecutora de los planes y proyectos para la Mancomunidad. Si bien existen algunos compromisos no cumplidos y retrasados, que provocan problemas internos en la MAMGTL con algunos municipios (Comunicaciones personales con alcaldes, junio 2013), este mecanismo de ejecución ha generado algunos mecanismos de coordinación vertical y horizontal interesantes. No obstante, mecanismos de coordinación interinstitucional no siempre han dado buen resultado (Olivera, 2006).

Uno de los mecanismos de coordinación para el aprovechamiento de recursos naturales, que utiliza la MAMGTL es el de los Círculos Técnicos²⁵². Este mecanismo solamente se ha encontrado en la intervención de la MAMGTL. Sin embargo, no existe aún un

252 “Hay esa instancia de coordinación con el nivel nacional, departamental y municipal. Dentro de la mancomunidad tenemos tres círculos técnicos que son: Camélidos, Quinua y el de Turismo “CITETUR”. Por ejemplo, es en ésta en la que participa la instancia nacional, departamental y la regional. Gracias al círculo técnico de camélidos se viene ejecutando el proyecto con la Gobernación. Con el tema de quinua se tienen diferentes proyectos [...]. Con el círculo técnico nos reunimos cuatro veces por año” (Entrevista con Gerencia Técnica de la MAMGTL, octubre de 2012).

círculo técnico para el tema minero, lo cual debilita la intervención de la MAMGTL en este sector. Las acciones de la MAMGTL se han dirigido a actividades concretas financiadas por la EMSC²⁵³.

Existen antecedentes de coordinación de la FRUTCAS, no en el ámbito de ejecución de proyectos, más bien en movimientos de defensa de los recursos naturales, es decir el fin de la coordinación fue la movilización conjunta y el establecimiento de bloques de defensa y para la negociación de intereses regionales. El movimiento reivindicativo ha recibido en varios momentos el respaldo de la diversidad de organizaciones regionales, incluso de los comités cívicos. Estos momentos de coordinación anteceden la elaboración del PDRISOP, a través de movimientos de defensa del agua del suroeste potosino en el 2002. De acuerdo a FRUTCAS (2009), en ese momento “se conformó el Bloque de Defensa del Oro Azul, con varias organizaciones de la región. A la cabeza, FRUTCAS, junto a la Federación Regional de Maestros de Educación Rural de Uyuni (FERMERU), el Comité Cívico Potosinista (COMCIPO), la Central Obrera Regional de Uyuni (COR - U), los Comités Cívicos Provinciales, entre otros, definieron las estrategias de movilización y lobby en el Parlamento Nacional, para socializar la propuesta regional de protección de las aguas del territorio Lípez, y también la exclusión del capítulo agua de la negociaciones bilaterales de un TLC entre Chile y Bolivia”.

El énfasis puesto en la coordinación para la movilización social obedece claramente a la visión de la FRUTCAS como organización. Ésta acepta que una dificultad para llegar a los resultados

253 “Nosotros como Mancomunidad no estamos generando proyectos en ese eje temático [la minería], tal vez está más involucrada la explotación de plata en San Cristóbal. Existe una coordinación con el Consejo Consultivo de San Cristóbal en algunas actividades, por decir, la feria de cada año que es la EXPOLÍPEZ [...]. Ellos nos dan una cooperación para el tema de promoción, difusión y alguna vez tenemos el apoyo financiero para desarrollar algunas actividades de servicio básico, donde se va a desarrollar el evento. Todos los premios y dotación son a través de San Cristóbal” (Entrevista con Gerencia Técnica de la MAMGTL, octubre de 2012).

previstos de implementación del PDRISOP fue la insuficiente capacidad técnica en algunos temas, pero también la necesidad de articular más a los actores: “otro error fue no contar con un ente de desarrollo regional, para consolidar y dirigir el PDRISOP. Por estos motivos, es necesario fortalecer la capacidad de movilización y de articulación de las organizaciones productoras (...), el manejo de instrumentos jurídicos y ambientales, y la capacidad de interpelación a las instituciones públicas y privadas” (FRUTCAS 2009). Además, existen dificultades de implementación que se van superando paulatinamente, que han retrasado la ejecución de los proyectos en las comunidades²⁵⁴.

La FRUTCAS se adscribe la propiedad intelectual del proyecto de industrialización de litio; los otros actores juegan roles menos dominantes, dificultándose los consensos. La necesidad de coordinar objetivos de desarrollo, también para el caso de la minería, es aceptada por los actores; no obstante, la forma de hacerlo y quién debería dirigir esta coordinación no está claro. Existen dos alternativas:

- La participación del nivel central como rector de los recursos estratégicos, que por ley tiene el mandato de dirigir este proceso²⁵⁵.
- Los consensos deben conseguirse a través de las autoridades originarias²⁵⁶.

254 “Ha faltado la reglamentación de los municipios para consolidarse. Algunos municipios han firmado ya para que haya una reglamentación y otras cosas que faltaban, pero seguimos teniendo en pie ese plan acompañado por esa ley 2704” (Entrevista con dirigente de FRUTCAS, 13.05.13).

255 “Basarnos en la Constitución Política del Estado que está por encima de las autonomías y dice que el salario de Uyuni es una reserva fiscal del Estado y está a su cargo. El Estado tiene que administrarla y obviamente para eso está la ley de consulta y todo eso, pero hay que hacer que el beneficio sea para todos obviamente priorizando la región y al departamento” (Entrevista a alcalde de Uyuni, 12.05.13).

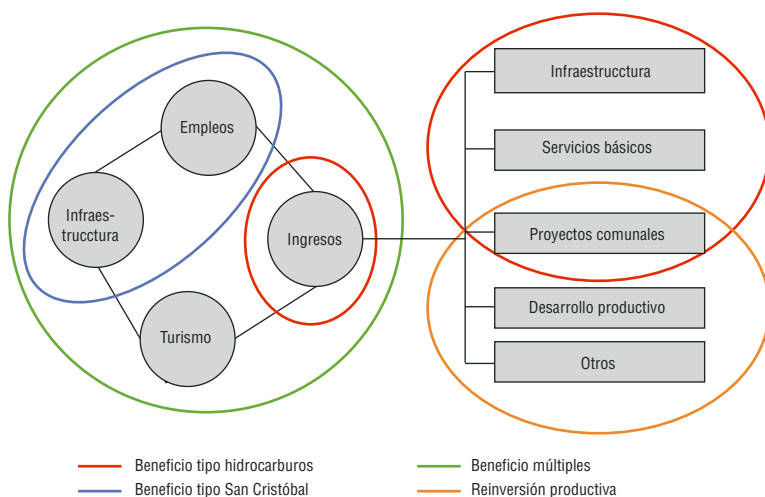
256 “Es la participación de las autoridades originarias [...] sería muy difícil [consensuar] porque no somos uno solo [...]. Pero, se podría hacer [a través

Finalmente, *las expectativas de beneficio del litio*, a nivel regional, tienden a concentrarse en la generación de recursos económicos que apoyen los procesos de desarrollo, en distintas vías, desde infraestructura y servicios básicos, hasta mejoras en la producción de otros sectores y educación. Las diferencias de visión, medidas a través de las diferentes expectativas de beneficio del litio, también coinciden con las tendencias de los otros componentes de la visión, según mecanismos de transferencia de beneficios (Fig. 24).

Los actores se adscriben a un mecanismo o tipo de beneficio determinado, principalmente según su experiencia pasada y según lo que observan en los municipios vecinos. El municipio de Colcha K, que cuenta con la mayor inversión minera de la región, se adscribe casi exclusivamente al mecanismo tipo hidrocarburos, bajo el esquema de regalías. Éste cubriría necesidades inversión social, ampliación de servicios básicos y mejora de infraestructura²⁵⁷.

de] las autoridades originarias, ahí está la base, están de cada comunidad [...] de las provincias, de aquí, de todos los municipios que están alrededor del salar” (Entrevista con autoridades municipales de Táhua, 28.06.13).

257 “El municipio productor debería ser un poquito más aventajado éste sería Colcha K, porque directamente es en el municipio donde está asentada la planta. Entonces, eso no significa que hay que dejar de compartir con los otros compañeros, con Táhua, Llica, Uyuni, San Pedro de Quemés e incluso con San Agustín que está a unos pasos, y que por situaciones de la vida se han dividido porque también antes eran del municipio de Colcha K, en este momento ya no es. Pero compartir en el suroeste potosino, las 11 provincias que estamos, Tomave, Porco, Mojinete, San Pablo, Esmorruco, son 11 municipios. Luego después a nivel departamental y nacional” (Entrevista con alcalde municipal de Colcha K, 28.06.13).

Fig. 24. Mecanismos de transferencia de beneficios esperados por actores

Según el esquema ideado por Colcha K, se acepta la aplicación de los beneficios siguiendo unos anillos concéntricos o estructura piramidal. El primer beneficiario será el municipio productor (Colcha K), luego los municipios vecinos, luego el departamento y el resto del país. El principal problema que se tiene para efectivizar este beneficio es la indefinición de la región productora, debido a la incertidumbre sobre los límites y titulares del salar de Uyuni.

La provincia Quijarro (Uyuni) idealiza también un beneficio tipo hidrocarburos y compara el negocio del litio con el negocio del gas, y que debería distribuirse también con un beneficio compartido²⁵⁸.

258 “El presidente está muy consciente de que tiene que hacerse una explotación del salar de Uyuni con industrialización y comercialización con una empresa estatal 100%, con socios obviamente, pero que estén enmarcados en las normas [...] Tarija tiene mucha plata gracias a los yacimientos petrolíferos y nosotros en algún momento como tenemos también nuestro yacimiento, tenemos que tener recursos, pero no solamente para nosotros sino que para todo el país” (Entrevista al alcalde de Uyuni, 12.05.13).

En este sentido, los actores principales del bloque 1, que forman parte del eje articulador del proyecto estatal, esperan una distribución tipo hidrocarburos. En este mecanismo ideal las alcaldías se benefician con una regalía, según su ubicación. La mayor parte de los beneficios deberían quedarse en el “municipio productor”, según el esquema ideado por los líderes de Colcha K. Además, se debería priorizar proyectos relacionados con infraestructura, servicios básicos e inversión en las comunidades, con base en un diseño de ejecución municipal.

La idea de los beneficios múltiples con reinversión productiva proviene fundamentalmente de la Provincia Daniel Campos. En el municipio de Tahua, respecto al destino del uso de estos ingresos, se prioriza el beneficio directo a las comunidades en actividades productivas diversificadas, incluyendo mejoras en el servicio de educación²⁵⁹. Por tanto, estas ideas de distribución de la renta del litio indican nuevamente que existen grandes diferencias en las visiones de desarrollo de los bloques 1 y 2 de nuestro primer mapa de actores.

Algunos de los entrevistados mencionan que existen anteproyectos de ley para la distribución de beneficios del litio. Estos anteproyectos provendrían a su vez de los distintos bloques políticos identificados en este estudio. No fue posible acceder a estos documentos en el periodo de esta investigación. No obstante, llama la atención el grado de desconocimiento sobre la magnitud de los recursos (divisas) que aportaría el proyecto del litio, de cumplirse las metas previstas. Tal como se mencionó en la descripción del proyecto, estos recursos no son comparables a los ingresos provistos por el gas. De modo que existe un amplio grado de especulación sobre el impacto económico del proyecto estatal.

259 “Esperaríamos que explote y deje las regalías, no como en Potosí, explotado y sin beneficios, eso si no queremos. Que deje todo para Bolivia; [y se debería invertir] en todo, en educación, salud, mejoramiento de vías, en educación seguramente en beneficio de los colegiales, seguramente el porcentaje va a ingresar al municipio y automáticamente el municipio tiene que hacer llegar a las comunidades que tienen grandes necesidades” (Entrevista con autoridades del municipio de Tahua, 24.06.13).

5.6. Interfaces de conflictividad

Como consecuencia de estos hallazgos podemos identificar cuáles son las interfaces de conflictividad para el proyecto estatal del litio²⁶⁰. Estos puntos críticos afectan negativamente la coordinación y cohesión de los actores, y podrían bloquear el normal desenvolvimiento de la fase industrial. En este sentido podemos destacar los siguientes aspectos:

1. *Especulación creciente*: ante la débil política de información e involucramiento de los niveles y campos de gobernanza, existen grados crecientes de especulación y expectativas de distinta magnitud que podrían vulnerar los objetivos y logros del mismo proyecto estatal. Esta interfaz de conflictividad es transversal a toda la estructura de gobernanza, incluyendo los funcionarios y unidades técnicas del nivel central director del proyecto estatal; pero también los medios de comunicación, así como los no gubernamentales y especialistas.

Además, esto tiene que ver con el grado de complejidad técnica, manejada en el debate de ideas, que *no es comprensible* para la diversidad de actores. El único medio de divulgación de información utilizado por la GNRE es su memoria anual, la cual no está disponible ni comprensible para todos los actores. Por tanto, el desorden de información genera distorsiones en el conocimiento de los actores sobre el proyecto e influye en las expectativas distorsionadas.

En este sentido, se puede plantear, como implicación en política pública, la necesidad de generar mejor información para los niveles subnacionales, de manera apropiada para grupo meta,

260 Se trata de una adecuación de las “arenas de acción” de Ostrom (2005). Se describen los principales temas de conflicto o tensiones, pero según campos y niveles de organización. Se trata de un conjunto de puntos críticos entre dos o más actores respecto al aprovechamiento del litio. La categoría interfaz de conflictividad se basa en interfaz social: “puntos críticos de intersección entre diferentes campos o niveles de organización social, donde las discrepancias y discontinuidades de valores, intereses, conocimiento y poder se revelan” (Long & Jinlong, 2009).

conforme sus cualidades culturales y sociales. Esta acción debería ser liderada por la GNRE con apoyo de la Gobernación del Departamento de Potosí y otros actores con experiencia.

2. *Bajo involucramiento de comunidades locales*: se refiere tanto a los bajos niveles de información de las comunidades locales sobre las características y resultados del proyecto, así como también a la falta de coordinación con estos actores en temas integrales. Si bien existieron acciones concretas de acercamiento del personal de la GNRE, para operativizar acuerdos concretos, aspectos clave como la consulta previa informada quedaron irresueltos y son cabos sueltos hasta el día de hoy. Lamentablemente la política de comunicación de la GNRE se vinculó sólo con la búsqueda de determinados fines, tales como la distribución de la memoria del proyecto, la negociación del uso de fuentes de agua, reuniones informativas que se clasificaron como consulta previa por los actores que lideran el proyecto, entre otros.

La comunidad de Río Grande, que formó parte de este estudio, reclama la falta de información completa sobre el desarrollo del proyecto, así como un mayor involucramiento en las decisiones acerca del mismo, debido a que se está haciendo uso del agua desde las mismas fuentes de consumo y reservas de agua dulce de la comunidad. Además, las plantas de obtención de sales se han construido dentro de la jurisdicción de esta comunidad, generando incertidumbre sobre el futuro de algunos espacios de acceso común.

Como caso concreto está el cerro Llipi, considerado un sitio ritual y sagrado para la comunidad de Río Grande. La construcción y cierre del tránsito a personal no autorizado provocó molestias en la comunidad.

Los modelos de aprovechamiento más cercanos, como San Cristóbal y las cooperativas de ulexita, son determinantes en la toma de posición de la comunidad. Por eso, un objetivo clave de deliberación es cómo involucrar mejor a la comunidad de Río Grande en la futura deliberación sobre los recursos evaporíticos y otros recursos de la región como el agua.

3. *Desarticulación vertical y horizontal*: existen interfaces de conflictividad a múltiples escalas (nudos potenciales), que son producto de: divergencias interprovinciales, barreras de comunicación entre áreas rurales - áreas concentradas, separación de intereses entre las reivindicaciones regionales y departamentales, principalmente.

Al existir fragmentación en los posicionamientos, existe necesidad de mejorar la integración de las visiones de desarrollo. De otro modo se vulneran los objetivos y las energías para apoyar de manera más cohesionada el mismo proyecto de aprovechamiento del litio en el Salar de Uyuni. Las visiones son dispares según grupos de actores; sin embargo, en algunos casos también existe coincidencia de visiones, lo cual puede ser utilizado como conducto en las negociaciones.

Este pudo haber sido el caso del rol de FRUTCAS, que pudo haber sido un actor cohesionador de los intereses de la región; sin embargo, se han creado anticuerpos o barreras entre la federación campesina y el resto de actores del SOP, incluyendo los mismos líderes de las comunidades. Esta situación se agrava debido a que no se manifiesta voluntad de los líderes de la federación de ser más inclusivos y ampliar su espacio de trabajo y coordinación a otros segmentos de la población, tales como los comités cívicos o el sector indígena originario de la Provincia Daniel Campos.

En este sentido, el eje articulador (eje sindical campesino - burocracia estatal) para el caso del proyecto litio, es insuficiente para garantizar la sostenibilidad del proyecto en el mediano y largo plazo. El reto y objetivo de política pública debería ser en este caso la creación de una plataforma institucional más amplia que respalde socialmente este proyecto, incluyendo las visiones de todos los niveles y campos de gobernanza descritos. Esta plataforma no tendría el fin de incrementar las expectativas de la sociedad en el proyecto sino más bien dimensionar mejor las mismas y contar con un mismo nivel de información.

4. *Aislamiento del proyecto estatal*: al existir bajos niveles de involucramiento de los niveles subnacionales y campos no públicos, existe la tendencia al aislamiento del proyecto estatal en la estructura de gobernanza. Esta interfaz tiene un planteamiento mayor

al del anterior punto, debido a que es necesario reevaluar la forma de implementar acciones de aprovechamiento de un “recurso estratégico”, que en el contexto de las acciones realizadas hasta la fecha, determina un monopolio de intervenciones desde el nivel central con escaso involucramiento de los niveles subnacionales, salvo en las esferas informativa y de inauguración de obras.

Los niveles territoriales subnacionales reclaman, particularmente el nivel departamental, una participación directa y societaria en los proyectos de aprovechamiento de recursos evaporíticos del salar de Uyuni. Al parecer, este escaso involucramiento tiene como consecuencia en la sociedad civil, particularmente en el campo académico y en el campo de las organizaciones sociales cívicas, la desconfianza en los resultados del proyecto.

Pero también desde los campos de actores no- públicos en general se percibe que es exagerada la desconfianza de la burocracia del proyecto en los actores bolivianos no ligados al personal de Comibol y del Ministerio de Minería. Esto se refleja en la escasa coordinación con organismos de investigación bolivianos, tal como se describe más adelante. La desconfianza en determinados actores bolivianos ha sido justificada por el personal que dirige el proyecto, así como por algunos expertos adscritos a esta visión (por ej. ver Nacif 2012a).

Por ende, un pendiente de solución tiene que ver con el fortalecimiento del rol de los actores subnacionales y no públicos en el impulso del proyecto estatal; pero también el desarrollo de estrategias para ampliar o esclarecer más los beneficios locales y regionales. Es urgente incrementar los convenios de cooperación primero dentro y después fuera de Bolivia, aprovechando las capacidades acumuladas en tecnología y recursos humanos.

5. *Distribución de beneficios*: las tensiones irresueltas entre grupos o pares de actores, reflejo de conflictos históricos, son *dados* de la estructura de gobernanza, que explican en gran medida las articulaciones y desarticulaciones en torno al proyecto estatal. Cuando se indica que son dados, se quiere decir que no son conflictos creados por el proyecto estatal, sino que son tensiones irresueltas en el salar de Uyuni, desde hace al menos decenas de años.

Sin embargo, siguen siendo puntos críticos, es decir son temas que deberían formar parte del menú de intervenciones políticas de preparación de la fase industrial, para cuando se vaya a esclarecer la forma de distribuir los beneficios del proyecto, pero también los costos sociales y ambientales.

Según los hallazgos, los actores cambiarían o efectivizarían sus estrategias en un contexto de generación de renta, para lo cual se vienen preparando. El punto crítico más importante de esta interfaz de conflictividad es que existe una indeterminación sobre el carácter y los límites de la región productora de carbonato de litio y cloruro de potasio. Al no existir esta determinación, debido a la incertidumbre y a los conflictos históricos territoriales, existe una tensión latente entre los bloques Nor Lipez y Daniel Campos, principalmente. No se ha estudiado aquí el rol de pequeñas comunidades ubicadas en otra jurisdicción, que tendrían derecho a una superficie del salario de Uyuni inferior al 5%, tales como las comunidades del municipio de Uyuni (Prov. Quijarro) y de Salinas de Garci Mendoza (Oruro).

No obstante, las comunidades históricamente mineras generarían mayor presión política para seguir subsistiendo de la minería, en este caso del litio; mientras que las comunidades más vinculadas a otras actividades como el turismo y la quinua, podrían probablemente generar menor presión. En este sentido, un reto estratégico consiste en generar mejores espacios de negociación, más allá del ámbito del sector campesino sindicalizado, incluyendo la diversidad de espacios de concertación, rompiendo el monopolio sindical campesino.

6. *El impacto ambiental*: las medidas de prevención y mitigación ambiental son en sí mismas puntos críticos para resolver futuros conflictos ambientales. Dicho de otra manera, si no existen acciones colectivas o consensuadas de prevención y mitigación ambiental, se corre el riesgo de tener futuros conflictos ambientales. De acuerdo a los hallazgos de este estudio, basado en las percepciones de la gama de actores, incluyendo especialistas, son temas prioritarios: el origen y niveles de uso del agua que se requerirán para

la fase industrial, la disposición de desechos, el impacto sobre el paisaje y la remoción de suelos.

El tema agua, por su relevancia puede considerarse como una interfaz específica a resolver. De acuerdo a algunos testimonios, existe un estudio de impacto ambiental realizado para la fase industrial, el cual fue concluido en su fase de campo a finales de 2012, que consistió entre otras cosas en la visita a las comunidades de la provincia Nor Lipez, para realizar reuniones informativas sobre las implicancias del proyecto del litio. No se cuenta con mayor información, debido a que el estudio señalado no está disponible ni accesible.

Este contexto de hermetismo en la difusión de información para el seguimiento del proyecto, obstaculiza el control social en temas ambientales desde las organizaciones de la sociedad civil. FRUTCAS que continúa respaldando el proyecto y su implementación, no se ha pronunciado acerca de las medidas de control ambiental, contraviniendo su “histórico movimiento en defensa de las aguas y manantiales del suroeste potosino” (FRUTCAS, 2009), así como el fuerte control social que ejerció durante los primeros años de operación de la mina San Cristóbal. En general, se percibe un desconocimiento sobre los posibles efectos nocivos de este tipo de actividad; los actores manejan versiones distintas. En este sentido, es urgente fomentar el control social del proyecto en temas ambientales y la investigación en profundidad, lo que generará mayor transparencia a las acciones del proyecto estatal en la fase industrial.

7. *El peso de las visiones históricas sobre los recursos naturales*: se refiere a la contraposición y ambivalencia entre la posición 100% estatal y la posición licitación internacional, frecuentemente disfrazada como “*joint venture*”. Existen grupos de actores que defienden lo 100% estatal a ultranza; mientras que otros son permeables a los intereses transnacionales y tienen mayor pragmatismo.

La ideología de los actores, es un *dado* del sistema, pues tienen raíz histórica. Sin embargo, ambas visiones coexisten en la burocracia que impulsa el proyecto estatal. Las connotaciones de esta indefinición en los impulsores políticos son peligrosas,

considerando lo aprendido por las experiencias históricas. La historia muestra que las decisiones de control de la industrialización de los recursos naturales no renovables suelen direccionarse conforme intereses de grupos de poder vinculados a empresas transnacionales o a grupos de interés privado.

Existen al menos cuatro evidencias de esta ambivalencia de la burocracia estatal: (i) la existencia de un equipo de Japón que trabaja en la planta de carbonato de litio en Llipi para lograr una patente de obtención de carbonato de litio grado batería (alta pureza), lo que supuestamente debería contemplar personal boliviano; (ii) desde 2012 un grupo de investigadores de la compañía Citic Guoan de China trabajan en el salar de Coipasa, generando las posibilidades de obtener más rápidamente y a menores costos el carbonato de litio en el salar vecino a Uyuni; (iii) se han encargado investigaciones de las salmueras de Uyuni a investigadores extranjeros, como si no existieran las capacidades en Bolivia, incluyendo estudios de composición de sales, microbiología y otros relacionados; iv) la organización de eventos sólo con especialistas externos provoca malestar y susceptibilidad en el sector académico y profesional boliviano, pues se la GNRE (y el Presidente) tienden a confiar más en profesionales del extranjero.

La obtención de patentes conjuntas entre la GNRE y personal extranjero pondría en tela de juicio la efectividad de la estrategia 100% estatal. Será necesario por tanto clarificar las políticas de propiedad intelectual, clave para este proyecto.

8. *La confianza en la burocracia estatal*: es otro ámbito conflictivo, debido a que se refiere frecuentemente a la incapacidad de los actuales directivos para la generación de resultados acordes a las expectativas de los actores. Tiene relación con la interface anterior, pues deriva de los prejuicios y pensamientos de raíz histórica, relacionados con la ideología de las personas. No obstante, estos niveles crecientes de desconfianza, en esta interface, se relacionan con frágiles sistemas de rendición de cuentas, comunicación de calidad y transmisión continua y libre de información del proyecto. Son resultado del hermetismo del proyecto y conllevan a su aislamiento paulatino en el mapa de actores.

Existe al mismo tiempo cierta limitación del personal que dirige el proyecto, particularmente en cuanto a sus competencias, para compartir y participar en espacios de difusión y reflexión sobre el litio. Esta ausencia de espacios oficiales de reflexión es más bien aprovechado por las contrapartes del debate de las ideas, que suelen capitalizar sus ideas más rápidamente en determinados círculos de actores.

Sin embargo, esta desconfianza en la burocracia estatal se dirige también a determinados funcionarios de la GNRE que al parecer no cuentan o han perdido la confianza de una parte de los actores del sistema de gobernanza. Este es el caso, por ej. de la desconfianza de las organizaciones sociales, en el nivel regional, durante el cambio de gerencia. El desorden temporal del eje articulador del proyecto durante esta transición puede estar relacionada con el vínculo entre el anterior equipo técnico y algunos dirigentes de la FRUTCAS.

La desconfianza y hermetismo de la GNRE en algunos ámbitos y la debilidad en generar mayor transparencia en la difusión de información, incrementan la especulación sobre posibles “malos manejos” del proyecto estatal. En este sentido, se requiere fortalecer la imagen de la GNRE a través de la generación de un sistema de difusión de información, que transparente los procesos y productos, por ejemplo, colocando en línea los estudios de impacto ambiental.

9. *La confianza en las universidades:* esto se refleja en puntos críticos conflictivos sobre el rol del campo académico en el apoyo del proyecto y las posibilidades reales de fortalecer una alianza entre la dirección burocrática política y la acumulación de experiencia en las universidades. La desconfianza mutua entre académicos y burócratas, es un punto crítico relevante para el logro de resultados reconocibles por la comunidad de académicos y ONG.

Este ausentismo de la academia en la estrategia de implementación del proyecto estatal, tiene efectos negativos en el debate de ideas, que es adverso a los resultados del mismo proyecto y tiende a intensificar el aislamiento del proyecto. No se trata de la contratación de profesionales bolivianos, que sí existen en las plantas,

sino de generar acuerdos de largo plazo para la investigación del salar de Uyuni, desde las universidades bolivianas, utilizando los mejores recursos humanos.

Se ha criticado fuertemente la iniciativa de la UATF de realizar los años pasados una investigación en convenio con una universidad alemana. Desde el bloque que respalda la implementación, se ha valorado negativamente esta iniciativa calificándola de lesiva a los intereses del Estado, porque pondría en riesgo la soberanía de Bolivia sobre las patentes de las fases 1 y 2. No obstante, no se reflexiona sobre la ambivalencia de los directores del proyecto (ver interfaz 7).

En este sentido, un desafío pendiente es consolidar un acuerdo de largo plazo con el sistema de universidades bolivianas, que permita impulsar un proceso de investigación, dando continuidad a las capacidades aún existentes en Bolivia, que se iniciaron desde la década del 70. La consolidación de acuerdos con las universidades bolivianas, con compromisos serios y metas de investigación acordes a las necesidades del proyecto estatal del litio, permitirían generar mejores perspectivas de largo plazo para el control estatal del proyecto, pues convertiría una política gubernamental en una política de Estado, contrariamente a lo que algunos estudiosos sostienen.

10. *Incertidumbre sobre el futuro de la región productora*: finalmente, existen aspectos conflictivos relacionados con el futuro de la región productora, es decir hacia dónde están apuntando los actores. Sobre este tema se pueden agrupar los puntos críticos en dos grupos: i) las dificultades de coordinación de los actores para el desarrollo; y ii) la vulnerabilidad ante factores exógenos de carácter ecológico, económico y político.

Sobre el primer aspecto, los resultados indican que la región no ha construido aún una base social (masa crítica) suficiente para su desarrollo de largo plazo. Esto significa que los mecanismos de coordinación para impulsar el desarrollo son interrumpidos por las barreras de carácter histórico, las visiones distintas, así como las creencias divergentes sobre el litio, que multiplica las tensiones

entre los actores y los niveles de negociación para proyectos de gran envergadura.

Sobre el segundo aspecto, aún más complejo, según las expectativas y sueños de desarrollo de los protagonistas de la región productora, existirían detonantes de crisis en la región, que podrían acelerar determinados conflictos en el mapa de actores. Los detonantes políticos, tienen que ver con cambios en las políticas de uso de los recursos mineros o de industrialización. ¿Qué sucedería si, dado un bajo desempeño del proyecto, los impulsores políticos tomaran la decisión de virar de la estrategia 100% estatal a una apertura a la inversión extranjera? Ese es un espacio de deliberación donde los actores retornarán a sus posicionamientos históricos, acentuándose las tensiones intergrupales.

Así, interesa simular qué sucedería con el proyecto estatal y el mapa de actores, frente a eventos bruscos de modificación del contexto ecológico y económico, como: largos periodos de sequía, contaminación masiva, la salida o el cierre de la empresa San Cristóbal, el agotamiento de la ulexita en las cooperativas, el retorno de precios bajos en la quinua, entre otros. Lo que sucedería en estos casos es un incremento exponencial de la presión social sobre los resultados y efectos positivos del proyecto en la región, lo cual no es factible soslayar.

5.7. Gobernanza del litio: en qué consiste finalmente

Bolivia cuenta con ingentes recursos de litio. Es un hecho comprobado científicamente; pero no es una condición suficiente –aunque si necesaria– para constituirse en lo que algunos políticos denominaron la “futura Arabia Saudita del litio”. A través de esta pequeña investigación se ha podido demostrar que la gobernanza es importante para poder implementar exitosamente políticas públicas de aprovechamiento de recursos extractivos y su industrialización. El aprendizaje de este capítulo nos permite esbozar algunas reflexiones finales:

Los actores se articulan conforme sus convergencias de visión de desarrollo, las tensiones históricas irresueltas, sus creencias y experiencias en la extracción de recursos mineros, la disponibilidad y manejo de información, así como sus expectativas de beneficio. Los tres bloques identificados interactúan de acuerdo a sus propios intereses. En el efecto de frontera, las relaciones con el centro de poder son escasas y se manejan según los vínculos político-partidarios.

Las visiones de desarrollo de los actores coinciden en sus planteamientos de vocación productiva y en el rol estratégico de la minería, pero son divergentes en cuanto a sus especificidades territoriales, históricas y organizacionales. Estas visiones de futuro son determinantes de los grados de divergencia y conflictividad, que explican la diversidad institucional del suroeste potosino, lo que es un reto para el diseño de políticas públicas acordes a la realidad.

Finalmente, es un reto visualizar este sistema en movimiento. En la fase piloto los actores están en *statu quo*, ocupados con sus actividades, pero expectantes de los resultados del proyecto; las tensiones y rivalidades están sumergidas. No obstante, esto podría cambiar dramáticamente ante cambios bruscos de factores exógenos políticos, económicos y ecológicos. Más aún, la fase industrial plantea un escenario distinto. Las míticas imágenes de la “guerra antigua” de Lipes, podrían concretarse, si los líderes políticos que impulsan el proyecto no rompen con su aislamiento y transitan de una vez de la vieja a la nueva gobernanza.

CAPÍTULO 6

Reflexión final: a dónde vamos con el litio

6.1. Aspectos generales

A través de esta investigación se han recogido las percepciones de los actores del litio en Bolivia, principalmente de los líderes de todos los niveles territoriales con algún nivel de involucramiento y competencia en el aprovechamiento de los recursos evaporíticos del salar de Uyuni, así como en las actividades mineras de la región del suroeste potosino.

Nuestro estudio expone el marco de referencia del mercado internacional del litio. Aquí se discuten las verdaderas opciones de las recientes inversiones en extracción de carbonato de litio, en un contexto restringido para nuevos actores. Se han identificado los cuellos de botella para acceder competitivamente al mercado, en las condiciones actuales; pero también se ha expuesto con cierto detalle en qué consiste la ventana de oportunidad del litio hoy en día.

Nuestra aproximación a la historia reciente de la extracción de recursos mineros en el suroeste potosino, permitió identificar las formas de autoorganización de las poblaciones locales, particularmente de los trabajadores mineros y comunidades, para la resolución de conflictos por acceso, uso y distribución de beneficios provenientes de la actividad minera. Esto nos brinda un primer

escenario del funcionamiento de las instituciones, respecto a los recursos del salar de Uyuni.

De acuerdo a los resultados obtenidos, podemos mencionar las siguientes reflexiones y conclusiones generales:

- 1) Existen básicamente dos grupos de barreras asociadas al aprovechamiento del litio en el salar de Uyuni:
 - a) Barreras externas: tienen que ver con el escenario de actores del mercado internacional del litio. Se trata de un conjunto de desafíos relacionados al acceso competitivo en el mercado del litio, en las condiciones de control del mercado ejercido por aún pocas empresas transnacionales. El conjunto de desafíos de mercado puede abordarse desde el Estado, a través de un mecanismo de inteligencia de mercados, lo cual permitiría incrementar las probabilidades de ingresar con éxito al mercado de carbonato de litio así como emprender de manera sostenible, en el mediano plazo, la industrialización del mismo en territorio boliviano. El mercado es una barrera, en el contexto de las estrategias de los actores del mercado, siempre y cuando Bolivia permanezca aislada de las cadenas de valor del litio; salvo que el proyecto estatal sea de carácter social, es decir no busque prioritariamente excedentes sino la provisión de insumos para uso interno.
 - b) Barreras internas: se trata de aquellos desafíos de coordinación entre actores (organizaciones), incluye la gestión del conflicto en la región productora, pero también los espacios de integración y negociación entre los actores de todos los niveles territoriales. Este conjunto de barreras se identifican en el marco del estudio de gobernanza, el cual permitió identificar los principales puntos críticos de conflicto, en relación al aprovechamiento del litio, así como los actores involucrados en cada caso. El conjunto de hallazgos del estudio puede emplearse en el corto plazo para el diseño de un mecanismo de gestión del conflicto.

Es una barrera en la medida que el proyecto estatal no sea capaz de articular a los actores en torno a su forma de implementación.

- 2) De alguna manera, las estrategias de los actores se basan en su experiencia histórica. Existe un conjunto de elementos adversos al impulso de emprendimientos de industrialización de recursos evaporíticos (o límites o dados en las negociaciones entre actores), que tiene que ver principalmente con aspectos provenientes de la experiencia histórica de la región productora, en relación a la actividad minera. Se trata de las formas propias de organización local que funcionaron para el establecimiento de acuerdos y resolución de conflictos. El estudio del extractivismo histórico, permitió comprender mejor la mentalidad de los actores mineros en la región productora, entendiendo como tales a las empresas y cooperativas, los trabajadores, pero también las comunidades que perciben los beneficios y daños colaterales de la actividad minera. En este sentido, este conjunto de datos permitiría diseñar de mejor manera las estrategias de negociación entre los actores de la región productora.
- 3) Los fenómenos de movilización o acción colectiva, así como la llamada autoorganización, son recurrentes a lo largo de la historia reciente relacionada con el uso de recursos evaporíticos y mineros en el suroeste potosino, definiendo sistemas de gobernanza propios. Esto se evidencia en la resolución de conflictos y de crisis de los emprendimientos mineros más importantes, así como en la resolución de las demandas de las comunidades y del departamento de Potosí, en relación al control de los recursos mineros. No obstante, este control es relativo y se verifica en el marco de una ausencia casi permanente del Estado (principalmente del gobierno central y departamental).
- 4) En el mapa de actores, incluyendo el gobierno central, existen dos visiones, que coexisten a lo largo de la historia reciente hasta hoy en día: (1) La primera es una visión estatista y nacionalista, que reclama el 100% de participación boliviana

en el proceso de aprovechamiento e industrialización de los recursos evaporíticos; (2) la otra responde a un pensamiento más pragmático y liberal, que abre posibilidades de establecer alianzas con empresas privadas extranjeras, aprovechando el liderazgo tecnológico de estas empresas en el proceso de industrialización de los recursos.

- 5) La gestión del entorno del proyecto estatal es urgente y requiere de mecanismos pertinentes a cada ámbito, tal como se menciona en el anterior punto. El manejo del entorno del proyecto, en el corto y mediano plazo, permitiría abordar de manera sistemática el ámbito del mercado externo (barreras externas), así como el ámbito de la gobernanza (barreras internas). Se debe contextualizar las estrategias de negociación con los actores, en la experiencia histórica de la región productora, particularmente en el sector minero, tal como se muestra en el estudio del extractivismo minero.
- 6) Tal como se demuestra en el estudio de gobernanza, uno de los desafíos más urgentes es la creación de canales de comunicación entre los actores, a fin de crear una base social suficiente e informada respecto al proyecto estatal y el aprovechamiento del litio del Salar de Uyuni.
- 7) Las interfaces de conflictividad, pueden entenderse también como espacios de deliberación potenciales para una gestión más equilibrada de la política pública, que pueda superar las contradicciones históricas recurrentes en la relación Estado central - sociedad civil de frontera.

6.2. Los límites del proyecto estatal

La región productora suroeste de Potosí tiene rasgos característicos que diferencian claramente a esta región de otros sitios de explotación del litio de salmuera en el continente. Además, estas características tienen un efecto sustancial en determinados aspectos de gestión del proyecto estatal, imponiendo límites naturales a la gestión del mismo, tal como se muestra a continuación:

- 1) Aspectos tecnológicos: El ecosistema semi desértico del suroeste potosino y las características propias de la salmuera del Salar de Uyuni determinan una serie de barreras o cuellos de botella que se deben tratar con mayor detalle en la gestión del proyecto estatal:
 - a) Existen bajos niveles de agua superficial, altas tasas de evaporación y bajos niveles de precipitación pluvial. Este rasgo del clima establece dos tipos de desafíos:
 - Define un tipo de tecnología distinto al empleado por ejemplo en el Salar de Atacama. El desierto de Atacama cuenta con niveles altos de evaporación y cero pluviosidad, de modo que la tecnología de piscinas de evaporación puede ser empleada con mayor efectividad. El uso de piscinas de evaporación, con uso de la evaporación solar, no ha sido descartado para la fase industrial, lo cual es preocupante, debido a los problemas de inundación estacional del Salar durante la época lluviosa en Uyuni.
 - Problemas en el uso del agua, que se emplea en la fase de obtención de las sales de litio, así como también para el uso de cal. Es preocupante el uso de volúmenes grandes de agua, en una de las regiones más frágiles. Nótese aquí particularmente los problemas de escasez de agua en Nor Lípez, debido a las actividades mineras de San Cristóbal. El uso no planificado de agua, tal como se muestra en este estudio, podría ser un foco de conflicto con las comunidades vecinas al emprendimiento minero estatal, debido a que compite con otras actividades demandantes de agua, tales como el cultivo de quinua, la ganadería, el turismo y el uso doméstico.
 - b) Como se muestra en la caracterización de la región productora, existen restricciones biofísicas en el proceso productivo de obtención del carbonato de litio. Esto se debe principalmente a la baja concentración del litio y a la alta concentración de magnesio del salar de Uyuni. Este último dato es importante, pues impide aplicar directamente la tecnología que es eficiente en salares de

alta concentración de azufre (como el salar de Atacama). Los cambios de estrategia al interior del proyecto piloto, cuya consecuencia es la lentitud en el cumplimiento de metas, podrían ser reflejo de estas restricciones.

- c) Evidentemente, por los avances del proyecto estatal, es previsible que sólo se obtendrán dos productos a través de los esfuerzos realizados: cloruro de potasio y en el mediano plazo carbonato de litio, aunque aún no en los niveles comprometidos en el proyecto original. En este sentido, no se han realizado esfuerzos visibles o verificables para el aprovechamiento de otras sales y componentes de la salmuera, tales como el magnesio y el boro. Esto en términos del desarrollo de los primeros proyectos en el Triángulo del Litio, sería una desventaja, debido a que un uso integral de la salmuera podría bajar los costos de producción por unidad de sal producida, lo cual es clave para ingresar en economías de escala. Este aspecto es modificable sólo a través de un mejoramiento de la estrategia en la tecnología empleada en las plantas.
-
- 2) Aspectos políticos: La dinámica de los actores de la región define un panorama relativamente poco integrado (disperso) en la implementación del proyecto estatal, aunque respalda fuertemente la estrategia 100% nacional sin participación de socios externos. Los niveles de involucramiento y ausentismo en la implementación son reflejo de las alianzas realizadas desde el inicio del proyecto el 2008. El sector campesino sindicalizado, conjuntamente con los gobiernos locales de Nor Lípez, son el principal sustento del proyecto. En este sentido, existe un límite político para la gestión del proyecto, el cual ha sido denominado en este estudio como eje articulador del proyecto. No obstante, el posible debilitamiento de este eje articulador, pone en riesgo la base social del proyecto estatal en la región, lo cual se puede verificar en detalle a través de las barreras internas identificadas en el abordaje de la gobernanza local.

- 3) Aspectos económicos: Ambas plantas, incluyendo campamentos y laboratorios, significaron una inversión de \$us 18,9 millones, con recursos 100% estatales. La inversión programada de la fase industrial es de \$us 485 millones. La fase 3 prevé una inversión de \$us 400 millones. La proyección de ingresos, tras la comercialización de los volúmenes comprometidos en la fase piloto, son de poco menos de 10 millones de \$us al año. Este monto es aún bajo en comparación con el ingreso que se percibe por hidrocarburos; no obstante, en la percepción de los actores principalmente locales, el impacto del litio es comparable al impacto del gas en la economía boliviana. Además, de acuerdo a expertos en la temática, una inversión de un monto similar por parte de una transnacional, en algún emprendimiento similar del Triángulo del Litio, implicaría un incremento gigante de sus niveles de producción, cercano al 40%. En este sentido, los niveles de inversión en litio, en la región productora, parecen insuficientes para la magnitud de los desafíos.

6.3. Barreras externas: la importancia de una inteligencia de mercados

Bolivia está abordando un desafío muy importante en el aprovechamiento de sus recursos evaporíticos, no obstante, de acuerdo a los resultados de los primeros esfuerzos, existe la urgente necesidad de establecer un criterio más sólido en la generación de estrategias de mercado, a fin de encarar el reto de ingresar a un contexto internacional controlado por pocos actores. Conforme mostramos en el estudio del mercado del litio, el mercado está siendo dominado por pocas empresas productoras. En ese escenario es vulnerable la situación de pequeñas inversiones como la boliviana, pues según los estudios especializados, proyectos pequeños tendrían bajas posibilidades de éxito, salvo que recurran a la estrategia de fusiones y adquisiciones, tengan un nicho de mercado asegurado o logren producir a menores costos. En

este caso puede indicarse que la estrategia boliviana de captura de mercado es vulnerable debido a:

- 1) No existe una estrategia de fusiones o adquisiciones, pues en lo político, el conjunto de actores respalda la estrategia 100% nacional, en el marco de la mentalidad de la nacionalización de los recursos naturales. En este sentido, a partir de una mirada de la mentalidad prevaleciente en los actores, y del curso que tomaron los principales conflictos mineros en la historia reciente, no es previsible la participación de una transnacional en las primeras fases del proyecto. En este sentido, la estrategia 100% nacional impuesta desde el principio, estaría aislando el proyecto estatal de los movimientos de capitales en el mercado del litio, que basan su expansión y avance en la estrategia de fusiones y adquisiciones, tal como se muestra en el caso de las empresas chinas, aliadas con empresas americanas y argentinas.
- 2) De acuerdo a la información oficial y disponible, no existe claridad sobre el nicho de mercado del producto boliviano. En primera instancia, no se ha logrado cumplir las metas de la fase piloto para el carbonato de litio; por ende, es previsible que no se llegue a cumplir en el corto plazo con las metas previstas para la fase industrial (salvo en la construcción de infraestructura). En este sentido, no existe aún acuerdos de compra y venta del producto, conforme se especulaba tras el ingreso del consorcio coreano KORES - POSCO como posible socio.

Por otro lado, la producción divulgada de baterías de litio, se basa en una estrategia de desarrollo de capacidades para la instalación y armado de componentes ya desarrollados en China, de modo que el aprovechamiento del litio de Uyuni en este proceso de ensamblaje es poco probable, pues no se cuentan con los flujos previstos de producto (carbonato de litio). En este sentido, poco se ha mencionado sobre nichos de mercado, dadas las dificultades de la fase de producción de sales.

- 3) La tercera estrategia ineludible para pequeñas inversiones es la de producir a bajos costos, o costos competitivos. De acuerdo a lo señalado, los costos de producción se incrementan por: (i) el uso no integral de la salmuera, pues solamente se aprovecha litio y potasio; (ii) el uso inapropiado de piscinas de evaporación solar en una zona con temporada lluviosa; (iii) la lentitud del proceso científico boliviano.

6.4. Barreras internas: la gobernanza es reflejo de la conflictividad histórica

Existe un grupo de barreras internas que son reflejo de la dinámica de los actores en todos los niveles territoriales, desde lo local hasta lo nacional. Conforme se demuestra en el estudio de gobernanza, las percepciones de los actores indican la importancia que tiene la conflictividad en el aprovechamiento de los recursos naturales en el suroeste potosino. Los principales rasgos de la gobernanza que afectan o ponen en riesgo el desarrollo del proyecto estatal son:

- 1) Existe una desarticulación creciente de los actores respecto a la manera en que se está encarando la estrategia de aprovechamiento de los recursos evaporíticos y en particular el proyecto de aprovechamiento del litio del Salar de Uyuni. Este fenómeno de desarticulación pone en riesgo el destino del proyecto en su fase industrial, bajo la estrategia 100% boliviana, pudiendo migrar a una estrategia de *Joint venture*, o retornar a la estrategia de concesión procurada en los años 90. Una modificación de la estrategia, modificaría sustancialmente las relaciones de fuerza en relación al proyecto, pudiendo ocurrir un conflicto similar al que se tuvo por el intento fallido de ingreso de la *Lithco* en Bolivia entre 1989 y 1993.
- 2) Las creencias y visiones de desarrollo de la población se ordenan según la información a la que accede la población; pero también según su experiencia histórica reciente. En este

sentido, una estrategia de bajo perfil, elegida por la GNRE para la implementación del proyecto, no ayuda a establecer una base social informada para el proyecto, creándose un ámbito de especulación que es aprovechado por actores que no respaldan la estrategia 100% boliviana. En este sentido es urgente un mecanismo de gestión de conflicto y de información a actores clave del mapa de actores.

- 3) En el escenario de la fase piloto del proyecto estatal del litio se ha encontrado que es estratégico mejorar la estrategia de implementación a través de la atención a los puntos críticos e interfaces de conflictividad siguientes:
- La generación de mejor información para los niveles subnacionales, evitando la especulación creciente y altos niveles de desinformación o inequidad en el acceso a la misma.
 - Mejor involucramiento de la comunidad de Río Grande en la deliberación sobre los recursos evaporíticos y otros recursos de la región como el agua, debido a los riesgos de conflicto tanto por la participación en los beneficios como también por el posible riesgo ambiental del proyecto.
 - La creación de plataformas institucionales más amplias que respalden socialmente este proyecto, incluyendo las visiones de todos los niveles y campos de gobernanza descritos, lo cual implica involucrar a sectores que se han mantenido poco motivados o adversos al proceso de implementación del proyecto, tal como ocurre con el sector académico.
 - Incremento de convenios de cooperación dentro de Bolivia, aprovechando las capacidades acumuladas en tecnología y recursos humanos. Existen capacidades que se han olvidado durante estos primeros años, que durante la anterior experiencia con el caso de la *Lithco*, tuvieron gran participación.
 - Generación de mejores espacios de negociación, más allá del ámbito del sector campesino sindicalizado, incluyendo otras formas y espacios de concertación. Esto

se requiere particularmente para el movimiento cívico y para el sector indígena no sindicalizado, tanto de Daniel Campos, pero también de otros sectores alrededor del salar de Uyuni.

- Fomento del control social del proyecto en temas ambientales, lo que generaría mayor transparencia a acciones del proyecto en la fase industrial, pues existe un acceso restringido a información. El fenómeno de transparencia está muy ligado a la rendición de cuentas, de modo que el proyecto, se vuelve vulnerable en la medida que la información es hermética y exclusiva para un núcleo de funcionarios en La Paz y en las plantas de Uyuni. Se necesita fortalecer la imagen de la GNRE (y del proyecto) a través de un sistema de difusión de información, que transparente los procesos y productos, por ej. colocando en línea los estudios de impacto ambiental.
 - Mejor articulación de los esfuerzos de la burocracia estatal para impulsar la propiedad boliviana del 100% de las patentes de las fases 1 y 2, para garantizar así la verdadera soberanía del Estado sobre el negocio del litio. Esta es una de las preocupaciones del sector de especialistas y académico.
 - La consolidación de acuerdos con las universidades bolivianas, con compromisos y metas de largo plazo para generar resultados de investigación acordes a las necesidades del proyecto estatal del litio. Esto es vital, pues es clara la debilidad del proyecto en el establecimiento de acuerdos ventajosos con otras universidades, empresas o gobiernos, para el emprendimiento de esfuerzos de investigación de las salmueras.
- 4) La discusión sobre el régimen de aprovechamiento de los recursos evaporíticos, si bien se establece parcialmente en la reciente Ley Minera, requiere mayor tratamiento, debido a que las expectativas son diversas: (i) sobre el acceso a estos recursos, por ejemplo de parte de las cooperativas de ulexita; y (ii) sobre la distribución de los beneficios, donde cada grupo

de actores cuenta con su propio diseño de distribución justa y equitativa.

- 5) El impacto del proyecto del litio es bajo en relación a las expectativas crecientes del mapa de actores. Esto es vital, pues de acuerdo a la historia reciente de la minería en la región productora, se proyecta un beneficio monetario y no monetario, similar al caso de la Mina San Cristóbal o incluso al caso del gas en Bolivia.

6.5. La historia sí cuenta: el extractivismo minero puede replicarse en el litio

La historia extractivista juega un rol fundamental en regiones mineras, debido a que determina modelos de conducta y formas de resolución de conflictos. Estas formas son a su vez altamente dependientes de las características propias de la región productora, tales como su alejamiento del centro de poder político (fenómeno de frontera) y la conflictividad política. Algunos de las implicaciones económicas más importantes de la historia son:

1. Los fenómenos de crisis minera han influido en la modificación de la institucionalidad de sustento de las operaciones, donde los rasgos de ausencia del Estado, preeminencia de acuerdos directos con las comunidades y autoorganización para la defensa de las fuentes de ingreso y empleo del sector, han sido importantes para la modificación de los acuerdos, prevaleciendo la continuidad de la operación minera. Este hecho es sustancial para el entendimiento de la minería en el suroeste potosino.
2. Los estudios de gobernanza no dedican mucho esfuerzo a investigar el peso de la historia y del aprendizaje intergeneracional para la toma de posición y la negociación de acuerdos. De acuerdo a los hallazgos de esta investigación, la historia y el aprendizaje sí son clave para el entendimiento de sociedades

- como la boliviana. Entonces la historia puede cumplir un papel fundamental en el desarrollo y carácter de las interacciones entre los actores.
3. La consideración de la unidad Estado - Sociedad Civil como unidad macro de estudio, ayudaría a comprender mejor el posible impacto de una política de industrialización de recursos naturales en Bolivia, a través de un estudio de gobernanza.
 4. Cuando se establece que la crisis es un momento de conocimiento óptimo para las sociedades, se establece a su vez la importancia de los contextos para la expresión de intereses, expectativas y horizontes de poder de los grupos y clases de las sociedades complejas. Sin un contexto de conflictividad, las tensiones no se manifiestan o se muestran tal como son. Esto es vital para un estudio de gobernanza, pues la serie de interacciones de los actores se miden de una manera en un periodo y de otra en otro, conforme la situación social, política y económica de contexto.
 5. La historia como fenómeno de aprendizaje y acumulativo de experiencias, es sustancial para el entendimiento de regiones productoras como el suroeste de Potosí, es decir, para el entendimiento del extractivismo minero. La comprensión de las implicaciones de estos rasgos del extractivismo minero, en la toma de decisiones y en la mentalidad de las poblaciones, particularmente de los líderes, sería sustancial para diseñar políticas acordes a la realidad de estas regiones, evadiendo la posibilidad de que se retorne al fenómeno de maldición de recursos naturales e incrementando las probabilidades de superar el patrón primario-exportador.

6.6. Reflexiones finales

Las instituciones informales tienen una importancia fundamental en la definición de los nuevos arreglos para el acceso, uso y distribución de beneficios, en torno a recursos naturales como el litio, tal como se observa del aprendizaje histórico en la región productora.

Estas formas de negociación y modelos mentales prevalecientes en líderes de esta región y el resto de actores, podría ser determinante en la siguiente fase del proyecto del litio en Bolivia. Además podría ayudar a definir la mejor ruta de intervención del Estado boliviano, para hacer de éste un emprendimiento exitoso socialmente; pero también con la capacidad de aprovechar la ventana de oportunidad del mercado creciente de baterías y sostenerse en el tiempo.

Las políticas públicas no siempre están en consonancia con las visiones, creencias, significados colectivos y expectativas de los actores. De esta manera, el desafío del Estado, en el caso del litio, es diseñar una estrategia de intervención en la región productora, con un enfoque integral que amplíe la visión de la Gerencia del Proyecto y evite su aislamiento, atendiendo problemas cruciales como: la gestión participativa del agua y de la cuenca Río Grande, el aprovechamiento de las múltiples capacidades del mapa de actores, el desarrollo de las capacidades en el largo plazo, la participación de los niveles subnacionales, entre otros.

Los fenómenos de animadversión y descalificación entre los actores, que se exacerbaban frecuentemente en el debate del litio a través de los medios de comunicación, está lejos de aportar a este proceso de enfoque integral. En este sentido, deben multiplicarse los espacios de encuentro, en vez de bloquearse o impedirse, entre el Gobierno central que gerenta el proyecto y los demás sectores de la sociedad civil. Esto probablemente ayude a establecer una base social más sólida para la actual implementación, pero también para el futuro sueño de industrializar el litio boliviano con capacidades bolivianas.

Finalmente, indicar la utilidad que ha tenido el marco analítico seleccionado para este estudio para describir e interpretar la gobernanza de un recurso natural no renovable. El litio, al ser de propiedad del pueblo boliviano, puede estudiarse desde la perspectiva de recursos de uso común en economía. La NEI aporta con varias categorías y herramientas teóricas útiles verificables, que permiten una mejor comprensión de la realidad de los actores y las instituciones (formales e informales), a múltiples escalas. La naturaleza de la relación histórica Estado (central) - sociedad civil

(en la región productora), así como el rol del poder político, han sido fundamentales para comprender: (i) el cambio institucional; (ii) el grado de articulación o coordinación para la toma de decisiones, en el sentido de la “nueva gobernanza”; y (iii) las visiones y expectativas sobre el rol de un recurso natural en economías extractivas. Por tanto, la historia sí cuenta y las instituciones sí tienen un rol en el desarrollo de las economías.

Referencias bibliográficas

- Abemarle Corporation. 2015. *2015 Annual Report*. Form 10-K. 181 p. [Versión pdf].
- Acemoglu, D. 2007. *Introduction to Modern Economic Growth: Parts 1-5*. Department of Economics, Massachusetts Institute of Technology. (Versión 2.2. preliminar del libro, octubre, 2007). 1227 p. [Versión pdf].
- Acemoglu, D. & J. Robinson. 2013. *Por qué fracasan los países. Los orígenes del poder, la prosperidad y la pobreza*. Buenos Aires: Ariel. 589 p.
- Acemoglu, D., S. Johnson & J. Robinson. 2004. "Institutions as the fundamental cause of long-run growth". Working Paper 10481. National Bureau of Economic Research. Cambridge. [Versión pdf].
- Aguilar, L.F. 2012. *Política pública una visión panorámica*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD-Bolivia. La Paz. 50 p. [Versión pdf].
- Aguilar, L.F. 2007. "El aporte de la Política Pública y de la Nueva Gestión Pública a la gobernanza". Conferencia Magistral presentada en el XII Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública, Santo Domingo, República Dominicana, 30 de octubre al 2 de noviembre de 2007.

- Publicado en: Revista del CLAD Reforma y Democracia. No. 39. (Oct. 2007). Caracas. 15 p. [Versión pdf].
- Aguilar-Fernández, R. 2009. *Estimating the opportunity cost of lithium extraction in the Salar de Uyuni, Bolivia*. Master Project. Duke University.
- Andriamasinoro, F.; H. Ahne. 2012. "Prospective Analysis Of The World Lithium Market: Contribution To The Evaluation Of Supply Shortage Periods". En: *Las Vegas International Academic Conference*. 12 p. [Versión pdf]
- Antezana, L.H. 1991. "Dos conceptos en la obra de René Zavaleta Mercado: Formación abigarrada y democracia como autodeterminación". Latin American Studies Series N° 1, University of Maryland, USA. 32 p. [Versión pdf].
- Anthony, J.W., Bideaux, R.A., Bladh, K. W. & M.C. Nichols (Eds.). 2012. *Handbook Of Mineralogy*. Mineralogical Society of America. Chantilly, VA 20151-1110, USA. [Versión On line: <http://www.handbookofmineralogy.org/>]. Consultado el 20/09/12.
- Augstburger, H. 2012. *Future scenarios for the industrialization of evaporitic resources in Bolivia*. IED - Institute for Environmental Decisions. NSSI - Natural and Social Science Interface. Semester Thesis 04/12. 78 p.
- Ayre, J. 2016. "China Electric Car Sales Increased 223% In 2015". En: *Clean Technica* Webpage (March 8th, 2016). [En línea] <http://cleantechnica.com/2016/03/08/china-electric-car-sales-increased-223-in-2015/> (acceso 26.08.16).
- Ballivian, O. & F. Risacher. 1981. *Los salares del altiplano boliviano*. UMSA, ORSTOM. París. 253 p.
- Battery Bro Blog. 2016. "Battery chemistry FINALLY explained". En: *Battery Blog* (February 19, 2015). [En línea] <https://batterybro.com/blogs/18650-wholesale-battery-reviews/18880255-battery-chemistry-finally-explained> (acceso 27.08.16).
- Baylis, R. 2013. *Evaluating and forecasting the lithium market from a value perspective*. 30th January 2013. 5th Lithium Supply

- & Markets. 29 - 31 January 2013. Industrial Minerals Events. Presentación PPT [Versión pdf].
- Berry, C. 2012. "Lithium May Power Third Industrial Revolution". Entrevista realizada por M. Pistilli para *Lithium Investing News* (17 Sept. 2012). [En línea] <http://lithiuminvestingnews.com/6399/lithium-industrial-revolution-electric-vehicle-battery-prices-talison-sqm-rockwood-fmc> (acceso 14/10/12).
- Bertalanffy, Von L. 1989 [1968]. *Teoría General de los Sistemas*. Fondo de Cultura Económica, s.a. de c.v. México. 336 p. [Versión pdf].
- Blard, P.H., Lavé, J., Farley, K.A., Fornari, M., Jiménez, N. & V. Ramirez. 2009. Late local glacial maximum in the Central Altiplano triggered by cold and locally-wet conditions during the paleolake Tauca episode (17-15 ka, Heinrich 1). *Quaternary Science Reviews* 28 (27-28): 3414-3427. [Versión pdf].
- Bohlsen, M. 2016. "The Lithium Boom - An Analysis Of Future Demand Vs. Supply" En: *Seeking Alpha Blog* (Jun. 27, 2016). [En línea] <http://seekingalpha.com/article/3984654-lithium-boom-analysis-future-demand-vs-supply> (acceso 26.08.16).
- Botey, M. 2003. "Bolivia: La empresa Tierra S.A., sentenciada". *Rebelión Internacional*. [En línea] <http://www.rebelion.org/hemeroteca/internacional/030728tierrasa.htm> (acceso 14/11/14).
- Brockmann, C.E. 2012 "Perdimos 36 años miserablemente para explotar litio". Los Tiempos, 24 de septiembre de 2012. Cochabamba.
- Brown, D. 2012. "Lithium prices". En: *Lithium Investing News* (14, June 2012). [En línea] <http://lithiuminvestingnews.com/5886/lithium-prices-2012-carbonate-hydroxide-chloride/> (acceso 18/11/14).
- Brown, D. 2010. "Lithium prices". En: *Lithium Investing News* (29, July 2010). [En línea] <http://lithiuminvestingnews.com/1727/lithium-prices/> (acceso 06/11/13).

- Bourdieu, P. 2007. *El sentido práctico* (1ª ed). Buenos Aires: Siglo XXI Editores. Traducido de la obra original: *Le sens pratique*. 1980. Les Éditions de Minuit.
- Busse, M. & S. Gröning. 2011. “The Resource Curse Revisited: Governance and Natural Resources”. Hamburg Institute of International Economics (HWWI). HWWI Research Paper 106. 35 p. [Versión pdf].
- Cannacord Genuity. 2016. “Galaxy Resources Limited. Specialty Minerals and Metals”. Australian Equity Research. 14 August 2016. [Versión pdf].
- Carlo, H. 2016. “Bolivia prepara primera exportación experimental de cloruro de potasio a Argentina”. Reportaje en Sputnik Mundo. (06.04.16). [Versión en línea]. <http://sptnkne.ws/cH7K> (acceso 16.11.16).
- CEDLA, Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario. 2014. *Un presente sin futuro: El proyecto de industrialización del litio en Bolivia*. (R. Calla, J. C. Montenegro, Y. Montenegro; P. Poveda) La Paz. 174 p.
- CEMAC, Clean Energy Manufacturing Analysis Center. 2015. *Automotive Lithium-ion Battery (LIB) Supply Chain and U.S. Competiveness Considerations*. 41 p. [Versión pdf].
- Cho, W., D. Yoo, P. Choi, W. Chan & H. Schneider. 2016. *Asia EV and Battery. How China is helping to crack the cost conundrum*. HSBC Global Research. Abril 2016. 115 p. [Versión pdf].
- Clarke, G. 2012. “Advancing lithium projects & expansions”. En: *Industrial Minerals*. [Versión pdf].
- Clarke, G. 2011a. “Lithium oversupply?”. Presentación publicada por *Objective Capital*. Rare Earths, Speciality & Strategic Metals Investment Summit. Ironmongers’Hall, City of London. 17 de marzo de 2011. [En línea] <http://www.slideshare.net/objectivecapital/gerry-clarke?related=1> (acceso 16/1/13).
- Clarke, G. 2011b. “The changing face of lithium availability”. Presentación publicada por *Objective Capital*. Global Resources Investment Conference. Stationers’Hall

- City of London. 27 y 28 de septiembre de 2011. [En línea] <http://es.slideshare.net/objectivecapital/day-1-sess-3-lithium-wall-map> (acceso 16/01/13).
- Clarke, G. 2011c. “Lithium Availability Wall Map 2011”. [En línea] <http://es.slideshare.net/objectivecapital/day-1-sess-3-lithium-wall-map> (acceso 23/1/13).
- CEDLA, Centro de Estudios de Desarrollo Laboral y Agrario. 2007. “San Cristóbal: entre la riqueza y la tragedia”. *Alerta Laboral* 48.
- COCHILCO, Comisión Chilena del Cobre 2009. *Antecedentes para una política pública en minerales estratégicos: Litio*. Dirección de Estudios y Políticas Públicas (DE/12/09). Santiago de Chile. 46 p.
- Cormark Securities Inc. 2011. “Lithium Producers & Developers”. June, 7. 2011. Elaborated by Edward Otto. [Versión pdf].
- Dávila, J.B. 2011. *Diccionario Geológico*. INGEMMET. Art Grouting S.A.C. Callao, Perú. 901 p.
- De Solminihac, P. 2010. *Litio ¿Material Estratégico u Oportunidad de Desarrollo?* Presentación PPT. SQM S.A. [Versión pdf].
- Del Granado, S. 2014. “¿Qué podemos aprender de la historia?: Una mirada retrospectiva a la regulación boliviana referente a la explotación de los recursos no-renovables” (Manuscrito no publicado). La Paz: CIDES, UMSA. 32 p.
- Deniz, R. 2016. “CAMC también tiene un culebrón en Venezuela”. Reportaje en ArmandoInfo. (12.06.16). [Versión en línea]. <http://www.armando.info/historias/7115=camc-tambien-tiene-un-culebron-en-venezuela> (acceso 16.11.16).
- Desormeaux, D. 2012. *Litio: Demanda Actual, Potencial y Proyecciones*. Signumbox. Reporte en presentación PPT [Versión pdf].
- Diniz, V. 2014. “Lithium M&A? Albermale to Buy Rockwood for \$6, 2 Billion”. En: *Lithium Investing News* (15,

- July 2014). [En línea] <http://lithiuminvestingnews.com/9282/lithium-ma-albemarle-to-buy-rockwood-for-6-2-billion/> (acceso 4/11/14).
- Diniz, V. 2013a. “Rockwood Gains 49-percent Stake in Talison Lithium Through JV with Tianqi”. En: *Lithium Investing News* (03, December 2013). [En línea] <http://lithiuminvestingnews.com/8031/rockwood-gains-49-stake-in-talison-lithium-through-jv-with-tianqi> (acceso 4/11/14).
- Diniz, V. 2013b. “4 Lithium Producers on the Horizon”. En: *Lithium Investing News* (03, June 2013). [En línea] <http://lithiuminvestingnews.com/7324/lithium-producers-on-the-horizon> (acceso 4/11/14).
- Diniz, V. 2013c. “China to Secure One-third of Global Lithium Supply: Talison Buyout Finalized”. En: *Lithium Investing News* (08, April 2013). [En línea] <http://lithiuminvestingnews.com/7162/china-global-lithium-supply-talison-buyout-finalized-rockwood-tianqi-australia/> (acceso 4/11/14).
- Dixit, A. 2009. Governance Institutions and Economic Activity. *American Economic Review* 99(1): 5-24. [Versión pdf].
- Doughty, D. & P. Roth. 2012. “A general discussion of Li Ion Battery Safety”. *The Electrochemical Soc. Interface*, Summer, 37-44.
- Easterly, W. 2001. En busca del crecimiento. Barcelona: Antoni Bosch, editor. 344 p.
- Ebensperger, A.; Maxwell, P. & C. Moscoso. 2005. The lithium industry: Its recent evolution and future prospects. *Resources Policy*, 30: 218-231 [Versión pdf].
- Echazú, A. 2016. [Informe sobre resultados del proyecto del litio en el salar de Uyuni y los primeros pasos en la comercialización]. Entrevista dirigida por Andrés Gómez. Radio Compañera (29.08.16). [Registro de audio].
- Echazú, A. 2015. “Gobierno invierte \$us 925,2 millones en planta de litio para beneficiar a Potosí: Echazú”. Reportaje.

- Hoy Bolivia. (21.07.15). [Versión en línea]. <http://hoybolivia.com/movil/noticia.php?IdNoticia=154049> (Consultado 18.11.16).
- Echazú, A. 2014. “A la fecha, el desarrollo del litio costó \$us 121,6 millones”. Entrevista. Página Siete (06.03.14). [Versión en línea]. <http://www.paginasiete.bo/economia/2014/3/6/fecha-desarrollo-litio-costo-1216-millones-15542.html> (Consultado 11.11.14).
- Echazú, A. 2013. [Avances del proyecto estatal de industrialización del litio]. Entrevista en el medio radial de Panamericana (30.09.13). Espacio solicitado por el Ministerio de Comunicación Social. [Registro de audio].
- Egbue, O.; S. Long. 2012. “Critical Issues in the Supply Chain of Lithium for Electric Vehicle Batteries”. En: *Engineering Management Journal*: 4(3) [Versión pdf].
- Ekelund, R. & R. Hébert. 2005. *Historia de la Teoría Económica y su Método* (3ª Ed). México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V. 731 p.
- El Cronista. 2012. “Minería: las inversiones en litio suman \$ 4.000 millones en el año”. Reportaje del 21 de diciembre de 2012. [En línea]: www.cronista.com. (acceso 14/11/13).
- El Día. 2010. “Belga condenado por tráfico de químicos asesora a Evo”. [En línea] http://www.eldia.com.bo/index.php?cat=1&pla=3&id_articulo=34020 (acceso 14/11/14).
- El Diario. 2010. “Oficinas de EMBRE deben tener oficinas en Lípez”. 30 de abril de 2010 [En línea] http://www.eldiario.net/noticias/2010/2010_04/nt100430/3_10ecn.php (acceso 09/12/16).
- El Potosí. 2010. “Tierra S.A. está detrás del litio del sudoeste”. 21 de abril de 2010 [En línea] <https://goo.gl/3eNr3m> (acceso 09/12/16).

- Element Energy Limited. 2012. *Cost and performance of EV batteries*. Final report for The Committee on Climate Change (21/03/2012). Cambridge: *elementenergy*. 100 p. [Versión pdf].
- Empresa Minera San Cristóbal EMSC. 2016. [Inversión y Operaciones]. Información de la EMSC. [Versión en línea]. <http://www.minerasancristobal.com/v3/es/inicio/nuestra-empresa> (acceso 16.11.16).
- Escalera, M. 2014. “Plan de potasio en Bolivia: ¿Dependencia tecnológica de Alemania?”. BolPress. (07.02.14). [Versión en línea]. <http://www.bolpress.com/?Cod=2014020703> (acceso 16.11.16).
- Espinoza, J. 2010. *Minería boliviana. Su realidad*. La Paz: Plural. 453 p.
- EV Sales Blogspot. 2016. [Estado de ventas de automóviles eléctricos en el mundo, Boletín del 10 de Julio 2016]. <http://ev-sales.blogspot.com/search/label/World>.
- EV Volumes. 2016. “Global Plug-in Vehicle Sales for 2016 H1”. [En línea] <http://www.ev-volumes.com/country/china/> (acceso 03.09.16).
- Evans, K. 2012. “An overabundance of Lithium? Potential supply and demand estimates to 2020” 4th Lithium Supply & Markets Conference, 23-25 January 2012, Buenos Aires, Argentina.
- Evans, K. 2008. “An abundance of lithium”. Marzo 2008. 17 p. [Versión pdf].
- Favre, M. 2012. “Newcomers in the lithium industry: ranking and cost estimations”. Signumbox. Presentación PPT [Versión pdf].
- Federación Regional Única de Trabajadores Campesinos del Altiplano Sur FRUTCAS. 2009. “Resistencia frente a los daños ambientales por la explotación y extracción de las aguas subterráneas”. En: *América Latina: Riqueza privada, pobreza pública*. CIDSE Alianza de organizaciones católicas para el desarrollo. Agencia Latinoamericana de Información - ALAI. 249 p.

- Filice, L. 2014. “Albemarle Joins The Lithium Oligopoly”. Seeking Alpha Blog. [En línea] <http://seekingalpha.com/article/2556965-albemarle-joins-the-lithium-oligopoly> (acceso 4/11/14).
- Filomeno, M. 2016. “Para postular a la Planta de Sales, CAMC presentó una boleta de un banco chino”. Reportaje en Página Siete. (21.07.16). [Versión en línea]. <http://www.paginasiete.bo/especial01/2016/7/21/para-postular-planta-sales-camc-presento-boleta-banco-chino-103466.html> (acceso 16.11.16).
- Finkel, L. 1994. *La organización social del trabajo*. Madrid: Pirámide. 408 p.
- Flachaire, E., C. García-Peñalosa & M. Konte. 2014. Political versus economic institutions in the growth process. *Journal of Comparative Economics*, 42 :212-229. [Versión pdf].
- Flores, V. 2016. “Planta Piloto de Baterías de Litio de la Palca en Potosí tiene un avance del 75%”. Nota de Prensa en Ministerio de Minería y Metalurgia. (14.11.16). [Versión en línea]. <http://www.mineria.gob.bo/noticias/noticias.php?id=449#contenido> (acceso 18.11.16).
- FMC Corporation. 2015. *FMC Corporation 2015 Annual Report*. 116 p. [Versión pdf].
- Foresight. 2013. “Batteries patent map”. [En línea] <http://batteries.foresightst.com/patentMap.html> (acceso 15/11/13).
- Forster, J., 2011. A lithium shortage: are electric vehicles under threat? Lecture: Energy Economics and Policy. Mayo 2012. 23 p. [Versión pdf].
- Fox-Davies Capital. 2013. “The Lithium Market”. Fox Davies Resources Specialist. 15 p. [Versión pdf].
- Frankel, J. 2012. “The Natural Resource Curse: A Survey of Diagnoses and Some Prescriptions”. Faculty Research Working Paper Series. Harvard Kennedy School and NBER. April 2012. 30 p. [Versión pdf].
- García Linera, A. 2016. “Para el gobierno el destino de Bolivia está en el litio” Enlaces Bolivia. (28.09.16). [Versión

- en línea]. <http://www.enlacesbolivia.net/8182-Paralel-gobierno-el-destino-de-Bolivia-esta-en-el-litio> (acceso 16.11.16).
- Gereffi, G. 2001. Las cadenas productivas como marco analítico para la globalización. *Problemas del desarrollo*, 32(125): 9-37. [Versión pdf].
- Globe Newswire. 2014. “Enirgi Group Validates Revolutionary New Proprietary Lithium Extraction Technology”. [En línea] <http://www.benzinga.com/pressreleases/14/10/g4964439/enirgi-group-validates-revolutionary-new-proprietary-lithium-extraction#ixzz3I8uZKBRZ> (acceso 4/11/14).
- GNRE, Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos. 2015. Memoria 2015. 146 p. [Versión pdf disponible en <http://www.evaporiticos.gob.bo/>].
- GNRE, Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos. 2014. Memoria 2014. 114 p. [Versión pdf disponible en <http://www.evaporiticos.gob.bo/>].
- GNRE, Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos. 2013. *Memoria 2013*. 121 p. [Versión pdf disponible en <http://www.evaporiticos.gob.bo/>].
- GNRE, Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos. 2012. *Memoria 2012*. 123 p.
- GNRE, Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos. 2011. *Memoria 2011*. 103 p. [Versión pdf disponible en <http://www.evaporiticos.gob.bo/>].
- GNRE, Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos. 2010. *Memoria 2010*. 102 p. [Versión pdf disponible en <http://www.evaporiticos.gob.bo/>].
- Godoy, M. 2016. “El caso Soquimich (SQM) explicado con manzanitas”. En: Blog Economía Para Todos (16.03.15). [En línea] <https://economiatodos.cl/2015/03/16/el-caso-sqm-explicado-con-manzanitas/> (acceso 04.09.16).
- Goldman Sachs. 2015. “Lithium is the New Gasoline”. En: *What If I Told You. Emerging Theme Radar*. Goldman Sachs: Equity Research, December 02, 2015. [Versión pdf].

- Goodin, R. 2003. "Las instituciones y su diseño". En: R. Goodin (Comp.). *Teoría del diseño institucional* (pp. 13-73). Barcelona: Gedisa, S.A.
- Granovetter, M. 1985. Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness. *The American Journal of Sociology* 91(3): 481-510.
- Grebe, H., M. Medinaceli, R. Fernández & C. Hurtado. 2012. *Los ciclos recientes en la economía boliviana. Una interpretación del desempeño económico e institucional (1989-2009)*. La Paz: Instituto PRISMA; Embajada del Reino de los Países Bajos; Fundación PIEB. 132 p.
- Green Car Congress. 2016. "Sumitomo Metal Mining to boost production of NCA for Li-ion batteries by 38%; targeting Tesla Model 3". 25 February, 2016. [En línea] <http://www.greencarcongress.com/2016/02/20160225-smm.html> (acceso 10.09.16).
- Grosjean, C.; P. H. Miranda; M. Perrina & P. Poggib. 2012. Assessment of world lithium resources and consequences of their geographic distribution on the expected development of the electric vehicle industry. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 16: 1735-1744. [Versión pdf].
- Gruber, P. W.; P.A. Medina; G.A. Keoleian; S.E. Kesler; M.P. Everson & T.J. Wallington. 2011. Global Lithium Availability. A Constraint for Electric Vehicles?" *Journal of Industrial Ecology* Vol. 00, N° 00: 1-15. Yale University. [Versión pdf].
- Habashi, F. (Ed.). 1997. *Handbook of Extractive Metallurgy*. Vol. 4. Ferroalloy metals, alkali metals, alkaline earth metals. Die Deutsche Bibliothek. A Wiley Company. Germany. 238 p. [Versión pdf].
- Hannover, C. 2016. "Dossier: dos contratos poco claros de CAMC". Reportaje en Página Siete. (21.07.16). [Versión en línea]. <http://www.paginasiete.bo/especial01/2016/7/21/dossier-contratos-poco-claros-camc-103461.html> (acceso 16.11.16).

- Hirschman, A. 1961. *La estrategia del desarrollo económico*. México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- HKExnews. 2011. [Lithium] Industry Overview. 77 p. [En línea] <http://www.hkexnews.hk/reports/prelist/documents/> (acceso 19/12/12).
- Hufty, M. 2011. "Governance: Exploring Four Approaches and Their Relevance to Research". En: U. Wiesmann & H. Huri (Eds.). *Research for Sustainable Development. Foundations, Experiences, and Perspectives* (pp. 165-183). Perspectives of the Swiss National Centre of Competence in Research (NCCR) North-South, University of Bern, Vol. 6. Bern, Switzerland: Geographica Bernensia, 640 pp. [Versión pdf].
- Hufty, M. 2010. Gobernanza en salud pública: hacia un marco analítico. *Rev. Salud pública, 12 sup (1)*: 39-61. [Versión pdf].
- Instituto Geológico y Minero de España. 2012. *Litio 2009*. Informe en línea del panorama minero en el tema litio. [En línea] <http://www.igme.es/internet/PanoramaMinero/actual/LITIO09.pdf> (acceso 20/9/12).
- Iño, W. 2013. Los recursos evaporíticos del Salar de Uyuni: estudios, exploraciones y proyectos de explotación en la historia reciente del litio boliviano (1970-1993).
- Isham, J., Woolcock, M., Pritchett, L. & G. Busby. 2005. The Varieties of Resource Experience: Natural Resource Export Structures and the Political Economy of Economic Growth. *The World Bank Economic Review* 19(2): 141-174. [Versión pdf].
- Jaskula, B.W. 2017. "Lithium". En: United States Geological Survey, USGS. *Mineral Commodity Summaries 2017*. 206 p. [En línea] <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2017/mcs2017.pdf> (acceso 15/07/17).
- Jaskula, B.W. 2016. "Lithium". En: United States Geological Survey, USGS. *Mineral Commodity Summaries 2016*. 205 p. [En línea] <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2016/mcs2016.pdf> (acceso 03/09/16).

- Jaskula, B.W. 2015. "Lithium". En: United States Geological Survey, USGS. *Mineral Commodity Summaries 2015*. 199 p. [En línea] <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2015/mcs2015.pdf> (acceso 04/09/16).
- Jaskula, B.W. 2014. "Lithium". En: United States Geological Survey, USGS. *Mineral Commodity Summaries 2014*. 199 p. [En línea] <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2014/mcs2014.pdf> (acceso 04/11/14).
- Jaskula, B.W. 2013a. "Lithium". En: United States Geological Survey, USGS. *Mineral Commodity Summaries 2013*. 201 p. [En línea] <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2013/mcs2013.pdf> (acceso 04/11/14).
- Jaskula, B.W. 2013b. "Lithium: Advance Release". En: United States Geological Survey, USGS. *2012 Minerals Yearbook*. 13 p. [En línea] <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/lithium/myb1-2012-lithi.pdf> (acceso 04/11/14).
- Jaskula, B.W. 2012. "*Lithium*". En: United States Geological Survey USGS, *Mineral Commodity Summaries 2012*. 201 p. [En línea] <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/lithium/mcs-2012-lithi.pdf> (acceso 04/11/14).
- Jaskula, B.W. 2009. "*Lithium*". En: United States Geological Survey, USGS. *Mineral Commodity Summaries 2009*. 198 p. [En línea] <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/lithium/mcs-2012-lithi.pdf> (acceso 04/11/14).
- Jenkins, J. 2011. "Quinoa and Silver in San Cristóbal, Bolivia: Water Scarcity and Local Landscape Change". Thesis for Master of Arts. California State University, Chico. 157 p.
- Jiménez, E. 2014. *De la tragedia de los comunes y la maldición de los recursos: la economía de los "recursos naturales"*. (Manuscrito no publicado). La Paz: CIDES, UMSA. 13 p.
- Kaufmann, D., Kraay, A. & M. Mastruzzi. 2010. "The Worldwide Governance Indicators Methodology and Analytical

- Issues”. Policy Research Working Paper 5430. The World Bank. Development Research Group. Macroeconomics and Growth Team. 31 p.
- Kesler, S.E.; P.W. Gruber; P.A. Medina; G.A. Keoleian; M.P. Everson & T.J. Wallington. 2012. Global lithium resources: Relative importance of pegmatite, brine and other deposits. *Ore Geol. Rev.*, 48: 55-69 [Versión pdf].
- Klip, K. 2014a. “International Lithium: Presentation Of Our Strategic Partner - Ganfeng Lithium”. En: Blog Kirill Klip: Power of Blue Sky Discoveries + Green Technology. (15 Mayo 2014). [En línea] <http://kirillklip.blogspot.co.uk/2014/05/international-lithium-presentation-of.html> (acceso 17/11/14).
- Klip, K. 2014b. “Tesla Battery Gigafactory, Lithium Materials Industry And Lithium Miners”. En: Blog Kirill Klip: Power of Blue Sky Discoveries + Green Technology. (03 Julio 2014). [En línea] <http://kirillklip.blogspot.co.uk/2014/05/tesla-battery-gigafactory-lithium.html> (acceso 17/11/14).
- Klip, K. 2014c. “LG Chem Megafactory Will Produce Lithium Batteries For More Than 100k EVs A Year In Nanjing”. En: Blog Kirill Klip: Power of Blue Sky Discoveries + Green Technology. (03 Julio 2014). [En línea] <http://kirillklip.blogspot.com/2014/07/lg-chem-megafactory-will-produce.html> (acceso 17/11/14).
- Kushnir, D. & B. A. Sandén. 2012. The time dimension and lithium resource constraints for electric vehicles. *Resources Policy* 37: 93-103.
- Lafitte, G. 2011. “Tibet’s resource curse”. En: China Dialog Blogspot (19 Diciembre 2011). [En línea] <https://www.chinadialogue.net/article/show/single/en/4696> (acceso 09.09.16).
- Lagos, G. 2012. *El desarrollo del litio en Chile: 1984-2012*. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile, Centro de Minería. 61 p.

- Lara, A., J. Reyes & A. García. 2011. "Vehículos híbridos eléctricos y baterías avanzadas". En: J. En: Aboites & J.M. Corona (Coordinadores). *Economía de la Innovación y Desarrollo*. Mexico : Siglo XXI : Universidad Autonoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.
- Lerner, I. 2009. "Bolivia's lithium is not as important as the country wants you to think". Reportaje del 27 de octubre de 2009 [*On line*: www.icis.com].
- Lithium Americas. 2016. "Vamos Argentina!". Boletín especial de Lithium Americas. Abril de 2016. 17 p. [Versión pdf].
- Long, N. & L. Jinglong. 2009. The Centrality of Actors and Interfaces in the Understanding of New Ruralities: A Chinese Case Study. *Journal of Current Chinese Affairs*, 4/2009: 63-84. [Versión pdf].
- Lowry, J. 2017. "Lithium Investment at the Crossroads". En: Joe Lowry, Lithium Investment: Too Little, Too Late? LinkedIn Network (17.07.17). [En línea] <https://google/2NxWGd> (acceso 17/07/17).
- Lowry, J. 2016a. "FMC: Still One of the Lithium Big 3?". En: Investing News News (5 Abril 2016) [En línea] <http://investingnews.com/daily/resource-investing/energy-investing/lithium-investing/fmc-corporation-big-3/>
- Lowry, J. 2016b. "Preliminary Look at 2015 Global Lithium Demand". En: *LinkedIn* Professional Network (12 de enero de 2016). [En línea] <https://www.linkedin.com/pulse/preliminary-look-2015-global-lithium-demand-joe-lowry> (acceso 26.08.16).
- Lowry, J. 2015. "The End of the Lithium "Big 3" Final Chapter". Global Lithium LLC. [En línea] <https://www.linkedin.com/pulse/end-lithium-big-3-final-chapter-joe-lowry?trk=mp-reader-card> (acceso 10.09.16).
- Macquarie Group. 2016. "Global Lithium Report. Fully charged, but no shortage". [Versión pdf].
- Maesso, M. & R. González. 2011. *Manual de economía mundial*. Madrid: Ediciones Pirámide.

- MAMGTL, Mancomunidad Municipal Gran Tierra de Los Lípez. 2012. Plan de Desarrollo Territorial de Los Lípez (2010-2017). MAMGTL, PDCR, AMDEPO. Potosí: DIECON. 157 p.
- Margalef, R. 1983. *Limnología*. Barcelona: Omega, S.A. 1009 p.
- Matich, T. 2016. "17 Lithium Projects With Resource Estimates". En: *Lithium Investing News* (18 Mayo 2016). [En línea] <http://investingnews.com/daily/resource-investing/energy-investing/lithium-investing/lithium-companies-resource-estimates-nemaska-lithium-galaxy-resources/> (acceso 01.09.09).
- Matich, T. 2014. "3 Lithium Juniors in Nevada Up Over 200 Percent Year-to-Date". En: *Lithium Investing News* (21 Septiembre 2014). [En línea] <http://lithiuminvestingnews.com/9528/3-nevada-juniors-lithium-western-lithium-wlc-pure-energyminerals-pe-lithium-corporation-ltium-tesla-motors-tsla/> (acceso 16/10/14).
- Mayntz, R. 1998. "New challenges to governance theory". European University Institute, Jean Monnet Chair Paper RSC No 98/50. [En línea: <http://www.uned.es>]. (acceso 13/02/13).
- Ménard, C. & M. Shirley (Eds.). 2008. *Handbook of New Institutional Economics*. Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 867 p. [Versión pdf].
- Menzie, W.D.; Soto-Viruet, Y.; Bermúdez-Lugo, O.; Mobbs, P.M.; Pérez, A.A.; Taib, M.; Wacaster, S. & Staff. 2013. Review of selected global mineral industries in 2011 and an outlook to 2017: U.S. Geological Survey Open-File Report 2013-1091, 33 p. [En línea] <http://pubs.usgs.gov/of/2013/1091> (acceso 22/5/13).
- Merriman, D. 2012. "Investment and expansion along the lithium supply chain in China". Roskill Information Services Ltd. 28th September 2012 3rd Lithium Asia Conference. [Versión pdf].
- Messerli, B., Grosjean, M. & M. Vuille. 1997. "Water Availability, Protected Areas, and Natural Resources in the Andean

- Desert Altiplano”. En: *Mountain Research and Development* 17(3): 229-238.
- Metal Bulletin. 2009. *A five year outlook for the lithium industry*. New York.
- Mineral Mundi. 2016. “China”. [En línea] <http://www.mineral-mundi.com/china.htm> (acceso 08/09/16).
- Mohr, S.H.; Mudd, G.M. & D. Giurco. 2012. “Lithium Resources and Production: Critical Assessment and Global Projections”. En: *Minerals* 2012, 2, 65-84. [En línea] doi:10.3390/min2010065 (acceso 21/01/13).
- Mohr, S., Mudd, G., Giurco, D. 2010. “Lithium Resources and Production: A Critical Global Assessment”. 2010. Prepared for CSIRO Minerals Down Under Flagship, by the Institute for Sustainable Futures (University of Technology, Sydney) and Department of Civil Engineering (Monash University), October, 2010.
- Montenegro, J.C. 2015. “Especulaciones en torno a la industrialización del litio en Bolivia”. En: F. Nacif & M. Lacabana (Coord.). *El ABC del litio sudamericano. Soberanía, ambiente, tecnología e industria*. Quilmes: CCC Centro Cultural de la Cooperación Floreal Gorini. [Versión pdf].
- Montes de Oca, I. 1997. *Geografía y recursos naturales de Bolivia*. 3ª ed. La Paz: Edobol. 614 p.
- Morales, L. 1984. “Discurso del Licenciado Luis Morales Escobar en representación del Sr. Decano F.C.P.N.”. En: Memorias Simposio del Litio, 18 y 19 de septiembre de 1984. Revista de la Asociación de Docentes N° 1 Vol. 1. FCPN. La Paz: UMSA.
- Morales, E. 2014. [Informe Presidencial]. Informe del Presidente del estado Plurinacional de Bolivia, Sr. Evo Morales A. Fecha: 06.08.14. Emitido por la cadena nacional de medios de comunicación [Registro de audio].
- Muriel, B. & M. Fernández. 2014. “¿Es Posible Construir Beneficios Mutuos entre Comunidades y Empresas Mineras?: El Caso San Cristóbal”. En: Iniciativa Latinoamérica de Investigación para las Políticas Públicas (ILAIPP).

- América Latina hacia la Inclusión Social: Avances, aprendizajes y desafíos* (pp. 4-48). Guatemala: Asociación de Investigación y Estudios Sociales.
- Nacif, F. 2012a. Bolivia y el Plan de Industrialización del Litio 100% Estatal: Desarrollo autónomo y soberanía energética. *La Migraña* 1(3): 88-104. [Versión pdf].
- Nacif, F. 2012b. “Bolivia y el plan de industrialización del litio: un reclamo histórico”. En: La revista del CCC Enero / Agosto 2012, n° 14/15 ISSN 1851-3263. [En línea] <http://www.centrocultural.coop/revista/exportarpdf.php?id=322> (acceso: 15/01/13).
- Nanalyze. 2015. “The Likely Provider of Lithium for Tesla’s Gigafactory”. August 19, 2015. [En línea] <http://www.nanalyze.com/2015/08/the-likely-provider-of-lithium-for-teslas-gigafactory/> (acceso 10.09.16).
- Nitta, N., F. Wu, J. T. Lee & G. Yushin. 2015. “Li - ion battery materials: present and future” En: *Materials Today*: 18 (5). June 2015.
- Nkatha, B., C. Breen & A. Mosimane. 2012. Engaging common property theory: implications for benefit sharing research in developing countries. *International Journal of the Commons*, 6(1): 52-69. [Versión pdf].
- North, D. 1991. Institutions. *Journal of Economic Perspectives*, 5(1): 97-112. [Versión pdf].
- North, D. 1990. *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*. México: Fondo de Cultura Económica, 2006. 3ra reimpresión de la 1ª ed. en español de 1993. 188 p.
- Olivera, M.A. 2006. “Coordinación interinstitucional y acciones concurrentes en turismo: ¿un sueño perdido?”. Pp: 301 - 304. En: M. Olivera, P. Ergueta & M. Villca Sanjines (Eds.). *Conservación y Desarrollo Sostenible en el suroeste de Potosí, Bolivia*. Prefectura del Departamento de Potosí. TRÓPICO. La Paz.
- Oporto, H., D. Garzón, J. Espinoza & P. Portugal. 2012. *Los dilemas de la minería*. Fundación Vicente Pazos Kanki. La Paz: Editora Presencia S.R.L.

- Orellana, W. 1995. *El litio: una perspectiva fallida para Bolivia*. Estudio de Caso N° 3. Versión resumida. Magíster en Gestión y Políticas Públicas. Departamento de Ingeniería Industrial. Universidad de Chile. Diciembre de 1995. Santiago. 27 p. [Versión pdf].
- Orocobre. 2016. “Quarterly Report of Operations for the Period Ended 30 June 2016”. ASX/TSX ANNOUNCEMENT. 19 de Julio de 2016. [Versión pdf].
- Ostrom, E. 2011. Background on the Institutional Analysis and Development Framework. *The Policy Studies Journal*, 39(1): 7-27. [Versión pdf].
- Ostrom, E. 2010. Beyond Markets and States: Polycentric Governance of Complex Economic Systems. *American Economic Review*, 100 (June 2010): 641-672.
- Ostrom, E. 2005. *Understanding institutional diversity*. New Jersey: Princeton University Press. 375 p. [Versión pdf].
- Pennington, M. 2012. “Elinor Ostrom, Common-Pool Resources and the Classical Liberal Tradition”. En: E. Ostrom (con contribuciones de C. Chang, M. Pennington & V. Tarkot). *The Future of the Commons. Beyond Market Failure and Government Regulation* (pp. 21-47). The Institute of Economic Affairs. London: Hobbs the Printers. 107 p. [Versión pdf].
- Pistilli, M. 2013. “POSCO’s Lithium Brine Processing Technology Could be a Game Changer”. En: *Lithium Investing News* (04 Abril 2013). [En línea] <http://lithiuminvestingnews.com/7146/posco-lithium-brine-processing-technology-extraction-li3-energy-simbol-chile-signumbox> (acceso 23/4/13).
- Pozzo, L. 2010. “Saqueo del litio y del boro potosino: La trágica historia de nuestros minerales”. En: Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario. *Análisis de la estructura del poder minero transnacional en Bolivia. Edición homenaje a Sergio Almaraz Paz*. La Paz: Hora 25 [Versión pdf].

- Prebisch, R. 1949. *El desarrollo económico de América Latina y algunos de sus principales problemas*. Santiago: CEPAL. [Versión pdf].
- Quenallata, R. 2013. “Bolivia apuesta al litio con el fin de fortalecer la industria nacional”. Reportaje publicado en *Opinión* versión electrónica. [En línea] <http://www.opinion.com.bo/opinion/articulos/2013/0125/noticias.php?id=84081&calificacion=1>. (acceso: 06/11/13)
- Quisbert, F. 2005. *Grano de oro y asalto. Primeras experiencias de comercialización de quinua*. Autores: Francisco Quisbert Salinas, Natalicio Víctor Ragonese. Centro de Comunicación y Desarrollo Andino CENDA. Cochabamba: CIAGRAF S.R.L. 124 p.
- Reis, P. 2007. El institucionalismo norteamericano: orígenes y presente. *Revista De Economía Institucional*, 9(16): 315-325. [Versión pdf].
- Ribera, M.O. 2010. *El sector minero. Análisis crítico y problemáticas socioambientales de megaproyecto Mutún, Cuenca del Poopó, Cuenca del Pilcomayo, Megaproyecto San Cristóbal. Actualización 2009-2010*. La Paz: LIDEMA. 317 p.
- Risacher, F. & F. Fritz. 2009. Origin of Salts and Brine Evolution of Bolivian and Chilean Salars. *Aquat Geochem* (2009)15:123-157. [Versión pdf].
- Risacher, F. & F. Fritz. 1991. Geochemistry of Bolivian salars, Lipez, southern Altiplano: Origin of solutes and brine evolution. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 55: 687-705. [Versión pdf].
- Rivas, S. & F. Ahlfeld. 2009. *Los minerales de Bolivia y sus parajes*. Vol. 1 y 2. La Paz: Impresiones Gráficas Apolo.
- Rodrigo, L. A. 1984. “Breve historia sobre los estudios sobre los salares de Bolivia”. En: Memorias Simposio del Litio, 18 y 19 de septiembre de 1984. Revista de la Asociación de Docentes N° 1 Vol. 1. FCPN. La Paz: UMSA.
- Rodríguez, O. 2001. Prebisch: actualidad de sus ideas básicas. *Revista de la CEPAL* 75: 41-52. [Versión pdf].

- Roque, F. 2016. “CAMCE trabaja en la instalación de la planta de cloruro de potasio”. Entrevista dirigida por Sergio Rocabado. Red de Comunicaciones Pío XII. (27.07.16). [Versión en línea]. <http://www.radiopio12.com.bo/index.php/en-la-mira/1478-camce-trabaja-en-la-instalaci%C3%B3n-de-la-planta-industrial-de-cloruro-de-potasio> (acceso 16.11.16).
- Roskill. 2009. *The Economics of Lithium*. 11th ed. London: Roskill Information Services Ltd.
- Rüttinger, L. & M. Feil. 2010. *Sustainable Prevention of Resource Conflicts: Risky Raw Materials for the Future? Case study and scenarios: Lithium in Bolivia* (section report 3.1). Berlin: German Federal Environmental Agency, UBA. 49 p. [Versión pdf].
- Silva, M. 2010. “Belga que tuvo condena por desviar insumos para drogas asesora a Evo”. El Mercurio, 20 de mayo de 2010. [Versión en línea]. <http://diario.elmercurio.com/detalle/index.asp?id={c49e068a-40ee-421c-9d57-08712fe90ad4}> (acceso 09.12.16).
- Strahler, A. 1986. *Geografía física*. 8va ed. Barcelona: John Wiley and Sons, Inc. 767 p.
- SQM, Sociedad Química y Minera de Chile S.A. 2016. “QLithium Carbonate Crystallized”. En: *Carbonato de Litio*. [En línea] <http://www.sqm.com/es-es/productos/litio/carbonatodelitio/qlithiumcarbonatecrystallized.aspx> (acceso 25/7/16).
- SQM, Sociedad Química y Minera de Chile S.A. 2015a. *2015 Annual Report*. Form 10-K. [Versión pdf].
- SQM, Sociedad Química y Minera de Chile S.A. 2015b. *Corporate information SQM 2015*. [Versión pdf].
- SQM, Sociedad Química y Minera de Chile S.A. 2012. *Two thousand and twelve SQM annual report*. Santiago de Chile. 232 p. [Versión pdf].
- Strahler, A. 1986. *Geografía física*. Barcelona: Omega. 769 p.
- Ströbele-Gregor, J. 2012. “Litio en Bolivia. El plan gubernamental de producción e industrialización del litio, escenarios

- de conflictos sociales y ecológicos, y dimensiones de desigualdad social”. *desiguALdades.net Working Paper Series*, No. 14, Berlin; *desiguALdades.net Research Network on Interdependent Inequalities in Latin America*.
- Tahil, W. 2010. “How Much Lithium does a LiIon EV battery really need?”. Working Paper (5th March 2010). 11 p. France: Meridian International Research [Versión pdf].
- Tahil, W. 2007. *The Trouble with Lithium Implications of Future PHEV Production for Lithium Demand*. Meridian International Research. 22 p. [Versión pdf].
- Talison Lithium. 2012. “Investor Presentation”. June 2012. [Versión pdf].
- Tapia, L. 2006. “La producción teórica para pensar América Latina”. En: A. Ibargüen & N. de los Ríos Méndez (Coord.). *René Zavaleta Mercado. Ensayos, testimonios y revisiones* (pp. 213-223). Buenos Aires: Miño-y- Dávila-srl. [Versión pdf].
- Tapia, L. 2002. *La producción del conocimiento local. Historia y política en la obra de René Zavaleta*. Muela del Diablo Editores, CIDES UMSA. 471 p. [Versión pdf].
- Tianqi Lithium. 2016. “Tianqi Lithium”. [En línea] <http://www.tianqilithium.com/en/about.aspx?t=49> (Acceso: 09/09/16).
- Tibetan Plateau Blogspot. 2016. “Petroleum and Mineral Deposits of the Tibetan Plateau”. [En línea] <http://tibetan-plateau.blogspot.ca/2012/07/best-data-on-tibets-mineral-and.html> (acceso 09.09.16).
- Tierra, Sociedad Industrial Tierra S.A. 2013a. “Nuestra empresa”. [En línea] <http://www.tierra.bo/es/tierra.php>
- Tierra, Sociedad Industrial Tierra S.A. 2013b. “Generamos alto valor agregado a los recursos naturales del sudoeste potosino”. Presentación. [Versión pdf].
- Tribunal Supremo Constitucional. 2016. “Revisión de Amparo Constitucional. Expediente: Rodolfo Joaquin Illanes

- Alvarado, P/ Guillaume B. Albert M.G. Roelannts du Vivier y otros C/ Silvestre Iñiguez Meneses, Pde. Sala Penal 2° y otros”. Ingresado el 07 de mayo de 2003. . [En línea] [https://buscador.tcpbolivia.bo/\(S\(diy42ninpi45pfuht21rbkua\)\)/WfrFechaResolucion.aspx](https://buscador.tcpbolivia.bo/(S(diy42ninpi45pfuht21rbkua))/WfrFechaResolucion.aspx) (Acceso: 09/12/16).
- Tribunal Supremo de Justicia. 2015. “Auto Supremo 518/2015 - L. Partes: Guillermo Roelants Du Vivier, Carmen Rosa Burgos Ortiz y Efraín Ángel Arratia Calle. c/ Servicio Nacional de Patrimonio del Estado (SENAPE)”. [En línea] <http://tribunalsupremo.organojudicial.gob.bo/AS/civil/C0-2015/as201520518.html> (Acceso: 09/12/16).
- TROPICO, Asociación. 2003. “Memoria del Taller Inicial San Cristóbal”. Documento de Trabajo. Proyecto: *Promoviendo la participación activa de las comunidades en el ecoturismo del suroeste de Potosí*. No Publicado.
- Tse, Pui-Kwan. 2013. “The Mineral Industry of China”. En: U.S.Geological Survey. *2013 Minerals Yearbook. China [Advance Release]*. Revised November 2015. [En línea] <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/2013/myb3-2013-ch.pdf> (Acceso: 09/09/16)
- U.S.Geological Survey. 2014. “Historical Statistics for Mineral and Material Commodities in the United States”. Compiled by T.D. Kelly, J.A. Ober, and B.W. Jaskula. [En línea] <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/historical-statistics/> (Acceso: 18/11/14).
- U.S.Geological Survey. 2012. “Appendix C: Reserves and Resources”. En: *Mineral Commodity Summaries 2012*. U.S. Geological Survey. 198 p.
- U.S.Geological Survey. 1980. *Principles of a Resource/Reserve Classification For Minerals*. Geological Suvey Circular 831.12 p.
- Valenti, G.N. 2006. “Palabras desde la FLACSO México”. En: A. Ibargüen & N. de los Ríos Méndez (Coord.). *René*

- Zavaleta Mercado. Ensayos, testimonios y revisiones* (pp. 25-29). Buenos Aires: Miño-y-Dávila-srl. [Versión pdf].
- Van der Ploeg, F. 2010. "Natural resources: curse or blessing?" University of Oxford. 65 p. [Versión *On line*].
- Vargas, N. 2010. "Nuevos sobresaltos privatizadores en el proyecto Litio". En: Petropress 19, 5.10: 27 - 29. [Versión pdf].
- Velazco, E. R. 2012. "El litio en el contexto energético, político y económico boliviano". Documento no publicado. 34 p.
- Villca Sanjines, M. & M. Olivera. 2006. "Particularidades de la biodiversidad de la zona intersalar y el Salar de Uyuni". Pp: 69 - 182. En: M. Olivera, P. Ergueta & M. Villca Sanjines (Eds.). *Conservación y Desarrollo Sostenible en el suroeste de Potosí, Bolivia*. Prefectura del Departamento de Potosí. TRÓPICO. La Paz.
- Wiesmann, U., C. Ott, C. Ifejika Speranza, B. Kiteme, U. Muller-Boker, P.
- Messerli & J. Zinsstag. 2011. A Human Actor Model as a Conceptual Orientation in Interdisciplinary Research for Sustainable Development. En: U. Wiesmann & H. Huri (Eds.). *Research for Sustainable Development. Foundations, Experiences, and Perspectives* (pp. 231-256). Perspectives of the Swiss National Centre of Competence in Research (NCCR) North-South, University of Bern, Vol. 6. Bern, Switzerland: Geographica Bernensia, 640 pp. [Versión pdf].
- Williamson, O. 2002. The Theory of the Firm as Governance Structure: From Choice to Contract. *Journal of Economic Perspectives*, 16(3): 171-195. [Versión pdf].
- Williamson, O. 2000. The New Institutional Economics: Taking Stock, Looking Ahead. *Journal of Economic Literature*, 38: 595-613. [Versión pdf].
- Yaksic, A. & J. Tilton. 2009. "Using the cumulative availability curve to assess the threat of mineral depletion: The case of lithium". En: *Resources Policy* 34 (2009) 185-194.

- Zavaleta Mercado, R. 1986. *Lo nacional-popular en Bolivia*. México: Siglo XXI Editores. 276 p.
- Zavaleta Mercado, R. 1982. “Problemas de la determinación dependiente y la forma primordial”. En *América Latina: desarrollo y perspectivas democráticas*, FLACSO, Costa Rica.
- Zuleta, J.C. 2017. “Litio: Experto devela el porqué del secretismo en el millonario proyecto”. BolPress, 17 de Julio de 2017. Redactado por JR&C Reporteros. [En línea] <https://goo.gl/7NaZVV> (acceso 17/07/17).
- Zuleta, J.C. 2009. “SQM announces a reduction in lithium prices”. [En línea] <http://seekingalpha.com/> (acceso 1/10/9).
- ZSW, Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg. 2016. “Number of electric cars worldwide climbs to 1.3 million New ZSW Analysis: Production Up By Nearly 70% to 550,000 Cars in 2015 / Strongest Growth in China”. Press release 05/2016 Stuttgart, Germany, February 26, 2016. [Versión pdf].

ANEXOS

Anexo 1. Lista de entrevistados y visitas a plantas

Nº	Persona	Organización (Procedencia)	Cargo	Fecha
Nivel Central (ciudad de La Paz)				
1	Martha Amalia Niura Zurita	Unidad de Recursos Evaporíticos y No Metálicos (Ministerio de Minería y Metalurgia)	Jefa de Unidad	22.04.13
2	José Bustillos	Dirección Técnica de la Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos (GNRE, COMIBOL)	Dirección de Operaciones	19.04.13
3	Albino García	Federación Nacional de Cooperativas Mineras de Bolivia - FENCOMIN	Presidente	15.04.13
4	Patricia Molina	Foro Boliviano de Medio Ambiente y Desarrollo FOBOMADE (institución miembro de la Liga de Defensa del Medio Ambiente, LIDEMA)	Directora Ejecutiva	19.04.13
5	Andro Moya Rocabado	Unidad de Asistencia Técnica (Ministerio de Minería y Metalurgia)	Técnico en Gestión y Seguimiento de Proyectos Mineros	28.05.13
Especialistas				
6	Juliana Ströbele-Gregor	Red de Investigación sobre Desigualdades Interdependientes en América Latina - Desigualdades.net (Freie Universität Berlin)	Investigadora social, antropóloga alemana	Skype: 17.01.13
7	Wilber Maygua	Carrera de Antropología (Universidad Mayor de San Andrés UMSA)	Consultor antropólogo boliviano	La Paz: 03.12.12
8	Federico Nacif	Programa Institucional Interdisciplinario de Intervención Socioambiental -PiidiSA (Universidad Nacional de Quilmes, Argentina)	Investigador, sociólogo argentino	Skype: 17.04.13

Nivel departamental (ciudad de Potosí)				
9	René Navarro	(i) Secretaría General (Gobierno Autónomo del Departamento de Potosí GADP) y (ii) ex Comité Cívico de Potosí - COMCIPO (2003-2005)	Secretario General del GADP y ex presidente de COMCIPO	06.06.13
10	Yerko Cervantes Pacheco	Unidad de Desarrollo Tecnológico Minero y Metalúrgico (Gobierno Autónomo del Departamento de Potosí)	Jefe de Unidad	03.06.13
11	Wilmer Adalid Carlo Huayta	Secretaría de Industrialización (Gobierno Autónomo del Departamento de Potosí)	Secretario de Industrialización	06.06.13
12	Celestino Condori	Comité Cívico de Potosí - COMCIPO (2010-2013)	Presidente	05.06.13
13	Rosario Tapia	Sociedad Potosina de Ecología - SOPE (institución miembro de la Liga de Defensa del Medio Ambiente, LIDEMA)	Directora Ejecutiva	18.04.13
14	Jaime Claros Jiménez	(i) "Proyecto Salar de Uyuni", 2008-2013 (Universidad Autónoma Tomás Frías UATF y Universidad Técnica Academia de Minas de Freiberg, Alemania) y (ii) "Proyecto Planta Piloto de Carbonato de Litio", 1990-1991 (UATF-UMSA)	Docente, Coordinador de Proyectos y ex asesor de COMCIPO (1990-1991)	04.06.13
15	Germán Erico Matos	Facultad de Agronomía (Universidad Autónoma Tomás Frías UATF)	Docente investigador y ex asesor de COMCIPO	05.06.13
16	Ernesto Quintana	(i) Facultad de Ingeniería Minera (Universidad Autónoma Tomás Frías UATF); y (ii) ex asesor de COMCIPO	Exdocente y ex asesor de COMCIPO	04.06.13
17	Gualberto Hochkofler	(i) Alcaldía del Municipio de Potosí (2010-2015); (ii) ex asesor de COMCIPO; y (iii) Viceministro de Política Minera desde 2015	Concejal por el Movimiento al Socialismo	05.06.13
18	Carlos Aranibar	(i) Facultad de Derecho (Universidad Autónoma Tomás Frías UATF); y (ii) COMCIPO (1992-1993)	Decano y expresidente de COMCIPO	04.06.13
19	Eduardo Salamanca	COMCIPO (1989-1990), dirigencia del movimiento cívico frente al primer contrato con la Lithco de 1989	Ex Secretario de Prensa e Información	05.06.13
20	Guillermo Manrique Morales	(i) Carrera de Química (Universidad Autónoma Tomás Frías UATF); y (ii) Complejo Industrial de Recursos Evaporíticos del Salar de Uyuni - CIRESU (1989 - 1990)	Director de la Carrera y ex Director Ejecutivo de CIRESU	05.06.13

21	Efraín Aiza	(i) Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias (Universidad Autónoma Tomás Frías UATF); (ii) COMCIPO (1989 - 1990)	Decano y ex vicepresidente de COMCIPO	06.06.13
22	Samuel Rosales	Unidad de Autonomías en Potosí (enlace del Ministerio de Autonomías)	Coordinador de la Unidad	06.06.13
Nivel Regional - Local				
23	Eloy Flores	Subsede de la Universidad Autónoma Tomás Frías UATF en la ciudad de Uyuni	Director de la subsede	24.10.12
24	Marino Machaca Porco	Enlace del Gobierno Autónomo Departamental de Potosí en la Provincia Quijarro, ciudad de Uyuni	Delegado Provincial	24.10.12
25	Alberto Colque Copa	Consejo Consultivo Los Lípez San Cristóbal (Empresa Minera San Cristóbal), comunidad de San Cristóbal	Presidente	24.10.12
26	Segundino Quispe	Consejo Consultivo Los Lípez San Cristóbal (Empresa Minera San Cristóbal)	Enlace de la comunidad de San Cristóbal	24.10.12
27	Marcos Alfí	(i) Consejo Consultivo Los Lípez San Cristóbal (Empresa Minera San Cristóbal); (ii) Comité Cívico de Río Grande (1990-1991)	Enlace de la comunidad de Río Grande	23.06.13
28	Filemón Flores	Comunidad de Quetena Grande y Asociación de Prestadores de Servicios Turísticos de Quetena Grande (Reserva Nacional de Fauna Andina Eduardo Avaroa - REA), localidad de Polques	Presidente	22.10.12
29	Marcos Rodríguez	Empresa Tierra S.A., Planta de Apacheta	Jefe de operaciones en Apacheta	23.10.12
30	Hugo Cosme	Empresa Tierra S.A., Planta de Apacheta	Responsable administración	23.10.12
31	David Véniz Condori	Sociedad Colectiva Minera Río Grande - SOCOMIRG	Jefe de Operaciones	08.07.13
32	Reynaldo Pedro Esquivel	Cooperativa San José, productora de kollpa o trona, mineral de carbonato de sodio, en Kollpa Laguna	Presidente	22.10.12
33	Nemecio Copa	Comunidad de Aguaquiza (cantón Aguaquiza, municipio de Colcha K)	Comunario y guía de turismo	21.10.12
34	Octavio Calcina	Comunidad de Río Grande (cantón de Río Grande, municipio de Colcha K)	Agente Municipal	23.06.13
35	Rubén Belén	Comunidad de Río Grande (cantón de Río Grande, municipio de Colcha K)	Corregidor	08.07.13

36	Icler Soto	Mancomunidad de Municipios Gran Tierra de Los Lípez	Gerente Técnico	24.10.12 13.05.13
37	Omar Véliz	Gobierno Autónomo Municipal de San Pedro de Quemes (Provincia Nor Lípez)	Alcalde	22.06.13
38	Felicidad Flores	Gobierno Autónomo Municipal de Tahuá (Provincia Daniel Campos)	Alcaldesa	23.06.13
39	Fausto García López	Gobierno Autónomo Municipal de Llica (Provincia Daniel Campos)	Alcalde	24.06.13
40	Froilán Condori	(i) Gobierno Autónomo Municipal de Uyuni (Provincia Quijarro); y (ii) exdirigencia de la FRUTCAS	Alcalde y ex secretario ejecutivo de la FRUTCAS	12.05.13
41	Paulino Colque	(i) Gobierno Autónomo Municipal de Colcha K (Provincia Nor Lípez); y (ii) exdirigencia de la FRUTCAS	Alcalde y ex secretario ejecutivo de la FRUTCAS	27.06.13
42	Alberto André Guamán	(i) Alcaldía Municipal de Uyuni (1990-1991); y (ii) Comité Cívico de Uyuni, Provincia Quijarro (1992-1993)	Ex Alcalde de Uyuni y Ex Presidente del Comité Cívico	24.06.13
43	Francisco Quisberth	Federación Regional Única de Trabajadores Campesinos del Altiplano Sur - FRUTCAS	Exdirigente del FRUTCAS y exdelegado de la FRUTCAS a CIRESU	22.06.13
44	Wilfor Véliz	Federación Regional Única de Trabajadores Campesinos del Altiplano Sur - FRUTCAS	Secretario Ejecutivo	13.05.13
45	Octavio Quispe	Central Provincial de FRUTCAS en Nor Lípez	Secretario de Relaciones y Conflictos	12.05.13
46	Concepción Reyes	Central Provincial de FRUTCAS en Nor Lípez	Secretario de Organización y Comunicación	12.05.13
47	Ricardo López	Comité Cívico de la Provincia Quijarro (Uyuni) "legalmente electo"	Secretario Ejecutivo	13.05.13
48	Eliana Valencia	Comité Cívico de la Prov. Quijarro (Uyuni) "legalmente electo"	Secretaria de Hacienda	13.05.13
49	Moisés Grover Marca Paco	(i) Ex Comité Cívico de Uyuni; (ii) Bloque Cívico del Suroeste Potosino; y (iii) Comité Electoral para el Comité Cívico de Uyuni (Provincia Quijarro)	Presidente	13.05.13
50	Enrique Huayllani	Comité Cívico de la Provincia Daniel Campos	Presidente	24.06.13

51	Mario Nina	Concejo de Autoridades Originarias Marka Llica (Provincia Daniel Campos	Mallku Mayor de la Marka Llica	24.06.13
52	Luis Carlo Lázaro	Complejo Industrial de Recursos Evaporíticos del Salar de Uyuni - CIRESU, ciudad de Uyuni	Director Ejecutivo	11.05.13 13.05.13
53	Carlos Alf	Sociedad de Cooperativas Mineras de Río Grande SOCOMIRG	Fundador de SOCOMIRG y ex dirigente cívico de Río Grande (1990)	08.07.13

Conversatorios

Nº	Institución	Participantes	Lugar y fecha
1	Comité Cívico Electoral de la Provincia Quijarro (Uyuni)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Franks Mendoza Choque (Secretario General) 2. Eliana Valencia (Secretaria de Hacienda) 3. Raúl Mamani Rojas (No identificado) 	Ciudad de Uyuni, 24.10.12
2	FRUTCAS (Federación Regional Única de Trabajadores Campesinos del Altiplano Sur) y FSUMCAS (Federación Sindical Única de Mujeres Campesinas del Altiplano Sur)	<ol style="list-style-type: none"> 4. Benedicto Machaca (Dirigente representante regional del Instrumento Político MAS IPSP) 5. Delia Alejo (Diputada Nacional de la región del suroeste potosino) 6. Francisco Quisbert (Ex Secretario Ejecutivo del FRUTCAS y actual miembro de la Central Nor López) 7. Octavio Quispe (Dirigente de la Central Provincial Nor López del FRUTCAS) 8. Concepción Reyes (Dirigente de la Central Provincial Nor López del FRUTCAS) 9. Emiliana Delgado (Secretaria General de la Federación Sindical Única de Mujeres Campesinas del Altiplano Sur FSUMCAS) 10. Petrona Martínez (Dirigente de la FSUMCAS) 11. Marcia Flores (Dirigente de la Central Provincial de Antonio Quijarro) 	Ciudad de Uyuni, 11.05.13
3	Miembros del Proyecto UATF - Freiberg (en Potosí)	<ol style="list-style-type: none"> 12. Jaime Claros (Jefe de Proyecto) 13. David Clemente (Técnico y tesista en Ing. Ambiental) 14. Hitoch Álvarez (Técnico y tesista en Ing. de Procesos Metalúrgicos) 	Ciudad de Potosí, 06.06.13
4	Miembros del Concejo Municipal de Llica	<ol style="list-style-type: none"> 15. Tomás Mamani Ayaviri (Vicepresidente del Concejo) 16. Luciano Ayaviri Huayllani (Concejal) 17. Eliodora Lucas Ayaviri (Concejal) 	Población de Llica, 24.06.13

5	Ex dirigentes de COMCIPO residentes en La Paz	18. Carlos Derpic (Presidente de COMCIPO 1984-1985) 19. Gill Villegas (exdirigente de COMCIPO)	Ciudad de La Paz, 05.07.13
6	"Historia reciente de la defensa de los recursos naturales del Salar de Uyuni", con ex dirigentes y ex asesores técnicos de COMCIPO, residentes en Potosí.	20. Eduardo Salamanca (exdirigente de COMCIPO 1989-1990) 21. Wilbert Rivera Muñoz (ex Presidente de COMCIPO 1990-1992) 22. Ernesto Quintana (ex asesor de COMCIPO) 23. Carlos Aranibar (ex Presidente de COMCIPO 1992-1993) 24. Guillermo Manrique (ex Director de CIRESU 1990-1992) 25. Gualberto Hocklofler (ex asesor de COMCIPO) 26. Jaime Claros (ex asesor de COMCIPO) 27. Efraín Ayza (exdirigente de COMCIPO)	Ciudad de Potosí, 09.07.13

Visitas guiadas a instalaciones mineras

N°	Empresa	Lugares visitados	Fecha	Personal guía	Participantes
1	COMIBOL	Instalaciones de laboratorios y piscinas de evaporación de la fase piloto del proyecto de aprovechamiento del litio en Llipi Llipi, salar de Uyuni	21.10.12.	Raúl Martínez (jefe de la planta), Maribel Ayaviri (responsable de laboratorios), Marcelo Castro (jefe de producción) y otros.	Manuel Olivera, Elizabeth Jiménez, Susana del Granado, Fritz Brugger y Peter Larsen
2		Instalaciones de laboratorios, planta piloto de producción de carbonato de litio (en instalación), planta semiindustrial de cloruro de potasio y piscinas de evaporación de la fase piloto en Llipi Llipi, salar de Uyuni	07.07.13	Maribel Ayaviri (responsable de laboratorios), Javier Urbina (Jefe de Producción de la Planta de Carbonato de Litio), Lino Flores (Jefe de Producción de la Planta Semiindustrial de Cloruro de Potasio) y otros.	Manuel Olivera, Elizabeth Jiménez, Gilles Carbonier, Alejandro Romero y Weimar Iño
3	Sociedad de Cooperativas Mineras de Río Grande SOCOMIRG	Área de explotación de la ulexita, trabajada por SOCOMIRG en el salar de Uyuni	08.07.13	David Veniz Condori (Jefe de Operaciones)	Manuel Olivera, Elizabeth Jiménez, Gilles Carbonier, Alejandro Romero y Weimar Iño
4	Empresa Tierra S.A.,	Planta de Apacheta, Provincia Sud Lípez	23.10.12	José Mamani (Responsable de Operaciones)	Manuel Olivera, Elizabeth Jiménez, Susana del Granado, Fritz Brugger y Peter Larsen

Mesas de trabajo y conversatorios con profesionales especialistas

N°	Evento	Participantes	Lugar y fecha
1	Mesas de Trabajo con los miembros del equipo del Proyecto Litio: “¿Puede el litio energizar el desarrollo sostenible de Bolivia?”, en CIDES UMSA e investigadores invitados	Elizabeth Jiménez Gilles Carbonnier Ernesto Sheriff Susana del Granado Ariel Ibáñez Weimar Iño Alejandro Romero Investigadores invitados (octubre 2012): Peter Bille Larsen (Universidad de Lucerne, Suiza) Fritz Brugger (Centre for Development and Cooperation, ETH Zürich)	La Paz, CIDES UMSA entre abril de 2012 y julio de 2014.
2	Conversatorio 1: “¿Puede el litio energizar el desarrollo económico en Bolivia?: Extractivismo, Instituciones y Gobernanza”. Evento de discusión de documentos de trabajo del equipo del Proyecto Litio.	Gilles Carbonnier (Graduate Institute of International and Development Studies, Geneva) Elizabeth Jiménez (CIDES, UMSA) José Núñez del Prado (CIDES, UMSA) Ivonne Farah (CIDES, UMSA) Rolando Morales (Especialista) Juan Carlos Guzmán (Especialista) Enrique Velazco Reckling (Especialista) Miembros del equipo del Proyecto Litio	La Paz, Hotel Oberland, 14 de marzo de 2013
3	Conversatorio 2: “¿Puede el litio energizar el desarrollo económico de Bolivia?”. Evento académico en CIDES UMSA.	Elizabeth Jiménez (CIDES, UMSA) Arturo Lara (UAM-X, México) Juan Carlos Zuleta (Especialista) Alfredo Seoane (CIDES, UMSA) Ricardo Calla (Especialista) Ivonne Farah (CIDES, UMSA) Estudiantes de la Maestría en Desarrollo Económico 2012-2013	La Paz, CIDES UMSA, Salón Coroico, 27 de abril de 2013

Anexo 2. Marco regulatorio sobre el salar de Uyuni

Artículos generales de la CPE

Artículo 348: I. Son recursos naturales los minerales en todos sus estados, los hidrocarburos, el agua, el aire, el suelo y el subsuelo, los bosques, la biodiversidad, el espectro electromagnético y todos aquellos elementos y fuerzas físicas susceptibles de aprovechamiento. II. Los recursos naturales son de carácter estratégico y de interés público para el desarrollo del país.

Artículo 349: I. Los recursos naturales son de propiedad y dominio directo, indivisible e imprescriptible del pueblo boliviano, y corresponderá al Estado su administración en función del interés colectivo.

Artículos relevantes de la Ley de Minería y Metalurgia (Ley N° 535, 28 de mayo de 2014)

Art 2. (Dominio y Derecho Propietario del Pueblo Boliviano)

I. Los recursos minerales, cualquiera sea su origen o forma de presentación existentes en el suelo y subsuelo del territorio del Estado Plurinacional de Bolivia, son de propiedad y dominio directo, indivisible e imprescriptible del pueblo boliviano; su administración corresponde al Estado con sujeción a lo previsto en la presente Ley.

II. Ninguna persona natural o colectiva, aun siendo propietaria del suelo, podrá invocar la propiedad sobre los recursos minerales que se encuentren en el suelo y subsuelo.

Art. 8. (Carácter Estratégico de los Recursos Minerales y Competencia).

I. Por la naturaleza no renovable de la riqueza minera, la importancia de su explotación para la economía nacional y por ser fuente primordial de generación de recursos fiscales y fuentes generadoras de empleo y trabajo, los recursos minerales y las actividades mineras son de carácter estratégico, de utilidad pública y necesidad estatal para el desarrollo del país y del pueblo boliviano.

II. De acuerdo con el Artículo 298 de la Constitución Política del Estado, la definición de políticas mineras es competencia exclusiva del nivel central del Estado, y la creación de entidades y empresas públicas relacionadas a las actividades mineras en toda o parte de la cadena productiva, es competencia privativa del nivel central del Estado.

En el Art. 10 se define “Industrialización”: Para efectos de la presente Ley, se entiende como el proceso de transformación de minerales y metales en bienes de capital, bienes de consumo intermedio y bienes de consumo final, cuando la materia prima es resultado de la actividad minera.

Art. 23. (Gobiernos Autónomos Departamentales y Municipales).

I. Por ser los recursos minerales de carácter estratégico competencia exclusiva, y la creación de empresas públicas mineras estratégicas competencia privativa del nivel central del Estado, de acuerdo a la Constitución Política del Estado, los gobiernos autónomos departamentales y municipales, no podrán constituir unidades o empresas mineras departamentales, regionales y/o municipales, ni participar en las actividades de prospección, exploración, explotación, beneficio o concentración, fundición o refinación y comercialización.

II. El nivel central del Estado con participación de los gobiernos autónomos departamentales y municipales, mediante empresas públicas intergubernamentales, podrán dedicarse a la actividad de

transformación con fines industriales en base a minerales y metales producidos por los actores productivos mineros, de acuerdo a lo previsto en la Constitución Política del Estado y la Ley N° 466, de la Empresa Pública.

III. La recaudación por concepto de Regalía Minera - RM, será transferida en forma directa y automática a través del sistema bancario en los porcentajes definidos en la presente Ley, a las cuentas fiscales de los gobiernos autónomos departamentales y gobiernos autónomos municipales.

IV. La administración, recaudación, percepción y fiscalización de la Regalía Minera - RM corresponde a los gobiernos autónomos departamentales.

Art. 26. (Minerales y Áreas Reservadas para el Estado).

I. El Estado Plurinacional de Bolivia mediante Ley podrá reservar minerales estratégicos para explotación exclusiva por parte de empresas estatales, respetando derechos pre-constituidos o adquiridos.

II. Se declaran como áreas reservadas para el Estado, los siguientes salares y lagunas saladas: Uyuni, Coipasa, Chiguana, Empexa, Challviri, Pastos Grandes, Laguani, Capina, Laguna, Cañapa, Kachi, Colorada, Collpa, Lurique, Loromayu, Coruto, Busch o Kalina, Mama Khumu, Castor, Coranto, Celeste, Hedionda, Kara, Chulluncani, Hedionda Sud, Salares en Saucarí, Sajama y Sajama Sabaya, salvándose derechos pre-constituidos y derechos adquiridos.

III. Podrán realizarse proyectos de la Empresa Nacional de Electricidad - ENDE, para la generación de energía eléctrica en base a los recursos geotérmicos, ubicados en las áreas reservadas para el Estado en el Parágrafo II del presente Artículo.

IV. Se declara al Litio y al Potasio como elementos estratégicos cuyo desarrollo se realizará por empresas públicas mineras de acuerdo con el Artículo 73 de la presente Ley.

Art. 73. (Recursos Evaporíticos)

I. La COMIBOL es responsable de realizar actividades de prospección, exploración, explotación, beneficio o concentración, instalación, implementación, puesta en marcha, operación

y administración de recursos evaporíticos, complejos de química inorgánica, industrialización y comercialización. Asimismo, COMIBOL de acuerdo con la Ley N° 466 de la Empresa Pública, podrá crear una empresa filial como responsable de la ejecución de las actividades mineras señaladas en el presente Artículo.

II. El patrimonio del Complejo Industrial de Recursos Evaporíticos del Salar de Uyuni - CIRESU, será transferido a la COMIBOL en tanto se establezca la creación de la empresa filial establecida en el Parágrafo I del presente Artículo.

III. El patrimonio del Complejo Industrial de Recursos Evaporíticos del Salar de Uyuni - CIRESU, los saldos presupuestarios asignados a la Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos de la COMIBOL, los recursos humanos, activos y pasivos asignados a dicha gerencia, serán transferidos a la empresa filial si fuera creada de acuerdo a disposición legal.

IV. La COMIBOL desarrollará los procesos de química básica de sus recursos evaporíticos con una participación 100% estatal para la producción y comercialización de: Cloruro de Litio, Sulfato de Litio, Hidróxido de Litio y Carbonato de Litio; Cloruro de Potasio, Nitrato de Potasio, Sulfato de Potasio, sales derivadas e intermedias y otros productos de la cadena evaporítica. Procesos posteriores de semi-industrialización e industrialización se podrán realizar mediante contratos de asociación con empresas privadas nacionales o extranjeras, manteniendo la participación mayoritaria del Estado.

V. Se reconoce el derecho a la explotación, producción y comercialización tradicional de sal común (Cloruro de Sodio) en los salares de Bolivia que actualmente realizan las organizaciones económicas locales y cooperativas, respetando derechos pre-constituidos y adquiridos reconocidos.

VI. En un plazo de dos (2) meses de publicación de la presente Ley, el Ministerio de Minería y Metalurgia, y la COMIBOL, realizarán un levantamiento y evaluación de los derechos otorgados a terceros en los salares y propondrá la normativa que sea apropiada y necesaria para la adecuación de dichos derechos a lo previsto en la presente Ley.

Sobre la Consulta Previa en materia minera, esta ley establece en su Art. 207:

I. De acuerdo con el numeral 15 del Artículo 30 y Artículo 403 de la Constitución Política del Estado, se garantiza el derecho de consulta previa, libre e informada realizada por el Estado a las naciones y pueblos indígena originario campesinos, comunidades interculturales y pueblo afroboliviano, como derecho colectivo y fundamental de carácter obligatorio, a realizarse respecto de toda solicitud bajo la presente Ley, para la suscripción de un contrato administrativo minero susceptible de afectar directamente sus derechos colectivos.

II. Las operaciones mineras que comprendan sólo por prospección y exploración no requieren de la consulta previa prevista en el Parágrafo I del presente Artículo.

III. La consulta prevista en el Parágrafo I precedente, se aplicará para las solicitudes de nuevos contratos administrativos mineros en áreas libres que se presenten a partir de la publicación de la presente Ley.

Normas específicas

DS 11614 de fecha 2 de julio de 1974, que declara reserva fiscal las Provincias Nor y Sud Lípez del Dpto. de Potosí, incluyendo gran parte del Salar de Uyuni.

Ley 719 de 15 de febrero de 1985 que crea el CIRESU con el objeto de explorar, explotar, industrializar y comercializar los recursos evaporíticos de la cuenca del salar de Uyuni, con participación económica mayoritaria del Estado.

DS 21260 del 16 de mayo de 1986 que “declara Reserva fiscal al Gran Salar de Uyuni” con un perímetro preciso que incluye la cuenca del Salar de Uyuni.

Ley N° 1854, de 8 de abril de 1998 (Ley Valda), por la cual se reduce la Reserva Fiscal del salar de Uyuni a un perímetro que corresponde a la costra salina, provocando una reducción considerable del área de reserva fiscal inicial.

DS N° 26574 de 3 de abril de 2002, convalidando el perímetro de “costra salina”, en vista de que en la ley 1854 no estaba claro a qué se refería este término.

Ley N° 2564 de 9 de diciembre de 2003, que abroga tanto la Ley N° 1854 como el Decreto Supremo N° 26574, declarándose en Reserva Fiscal al Salar de Uyuni, devolviendo el perímetro inicial del DS 21260 de 1986, exceptuando el área de reservas metálicas de influencia de San Cristóbal.

DS N° 27326 de 27 de enero de 2004, de reglamentación de la Ley 2564, determinando las entidades estatales que realizarán las auditorias.

DS 27548 del 3 de junio de 2004, regulando la relación entre el Estado boliviano y la empresa Sociedad Colectiva Minera Río Grande SC (SOCOMIRG). En el mismo se reconoce la validez de los contratos suscritos entre dicha empresa y el Estado boliviano, y se instruye al Complejo Industrial de Recursos Evaporíticos del Salar de Uyuni (CIRESU) suscribir contratos con dicha empresa.

DS N° 27589 de 23 de junio de 2004, disponiendo la revocatoria de las resoluciones constitutivas de 11 concesiones mineras consignadas a favor de la empresa Non Metallic Minerals S.A.

DS 27590, prohíbe entre otros la exportación de minerales de boro sin valor agregado.

DS 27799 de 20 de octubre de 2004, que a tiempo de abrogar el anterior DS, establece un sistema de arancel ICM progresivo para favorecer exportación de minerales de boro con valores agregados.

DS 28527 del 16 de diciembre de 2005 que abroga el DS 25789 de fecha 23 de junio de 2004, considerando que las resoluciones administrativas emitidas por la Superintendencia de Minas anularon las 11 concesiones mineras cuestionadas.

DS 29117 del 1 de mayo de 2007, que declara Reserva Fiscal la totalidad del territorio nacional.

Ley 3720 de 31 de julio de 2007, que restablece las atribuciones exploración, explotación, industrialización y comercialización de COMIBOL, y además la facultad administrar las reservas fiscales mineras.

DS 29165 de fecha 9 de enero de 2008, que prevé el levantamiento paulatino de la reserva fiscal en territorio boliviano, y la suscripción de contratos de arrendamientos de áreas mineras, complementado y regulado por las RM N° 14/2008 del 22 de Febrero de 2008 y 79/2008 del Ministerio de Minería y Metalurgia.

DS 29496 de fecha de 1° de abril de 2008, que declara prioridad nacional la explotación de los recursos evaporíticos del salar de Uyuni, instruye la creación de un ente ejecutor de su exploración, explotación, industrialización y comercialización en el seno de la COMIBOL, y asigna Bs. 5.700.000 para la ejecución de un proyecto piloto.

Resolución de Directorio de la COMIBOL N°3801/2008, creando la Dirección de Evaporíticos de Bolivia, y aprobando el Proyecto a diseño final de la planta piloto.

Anexo 3. Ideas fuerza de información y de conocimiento de los actores

Tópico 1 - Tecnología (T): algunas de las ideas predominantes, que derivan de la disponibilidad de información del estado del debate así como la experiencia personal de los actores, son las siguientes:

- T0: Baja concentración de litio y alta concentración de magnesio son barreras irresueltas.
- T1: Las piscinas de evaporación permiten la obtención del carbonato de litio a bajo costo.
- T2: La evaporación por piscinas no es el método más adecuado para el Salar de Uyuni.
- T3: El carbonato de litio es el compuesto de litio más relevante y de fácil obtención.
- T4: Existen potenciales no aprovechados por el proyecto como el boro y magnesio.
- T5: El carbonato de litio de las plantas puede utilizarse en producción de baterías de litio.
- T6: La pureza del carbonato de litio obtenida es insuficiente para su aplicación en baterías.
- T7: La construcción de una batería implica más componentes además del litio.
- T8: Bolivia está en capacidad de obtener su patente de extracción de carbonato de litio.

T9: El conocimiento para obtener el carbonato de litio de alta pureza está fuera de Bolivia.

Tópico 2 - Mercado (M): El tópico más difundido entre los actores del sistema se refiere al acceso competitivo al mercado del litio; las ideas que más difundidas son:

M0: Bolivia tiene las mayores reservas de litio del mundo.

M1: Bolivia tiene litio para abastecer al mundo por 500 años.

M2: Existe mercado suficiente para el carbonato de litio porque la demanda mundial crece.

M3: Las empresas transnacionales buscan el control de las reservas mundiales de litio.

M4: Las empresas transnacionales no benefician al país como una empresa estatal.

M5: Transnacionales en combinación con grupos internos boicotean proyectos estatales.

M6: El litio boliviano puede y debe industrializarse dentro del país.

M7: El litio puede generar ingresos al país y la región como en el caso de los hidrocarburos.

M8: El carbonato de litio es el producto principal de litio que demanda el mercado.

M9: El valor agregado del litio se expresa en la obtención del carbonato de litio.

Tópico 3 - Sostenibilidad (S): este es el grupo de ideas menos difundido; aquí se encuentran las preocupaciones por los posibles impactos ambiental y social, así como los procesos participativos en las comunidades. Se presenta claramente una bipolaridad en las ideas más difundidas:

S0: El proceso de extracción de sales de litio no requiere grandes cantidades de agua.

S1: El proceso que se emplea en la extracción de sales utiliza grandes cantidades de agua.

- S2: Se ha realizado un estudio de impacto ambiental para el proyecto de litio.
- S3: No se conoce el estudio de impacto ambiental para el proyecto de litio.
- S4: Se ha realizado la consulta previa a las comunidades del lugar a través de FRUTCAS.
- S5: No se ha realizado consulta previa a las comunidades sólo reuniones de presentación.
- S6: Los residuos que quedan del proceso pueden reutilizarse en la agricultura.
- S7: Se van a generar grandes cantidades de residuos con baja eficiencia en la extracción.
- S8: La remoción de tierra para la construcción de piscinas es mínima en relación al salar.
- S9: Se remueven grandes cantidades de terreno para la construcción de piscinas.

Tópico 4 - Proyecto estatal (P): en este acápite se presentan las ideas más difundidas en cuanto al alcance y avance del proyecto de industrialización del litio.

- P0: El proyecto del litio busca la industrialización de nuestros recursos naturales.
- P1: El proyecto ya está produciendo cloruro de potasio y carbonato de litio.
- P2: El proyecto busca el sueño que se peleó durante la defensa de los recursos del Salar.
- P3: Los avances significativos en la investigación se patentan a nombre del Estado.
- P4: El acceso a recursos del salar a equipos de extranjeros pone en riesgo las patentes.
- P5: La lentitud de los avances se debe a malos manejos administrativos.
- P6: La lentitud de los avances pone en riesgo el ingreso de Bolivia al mercado.

- P7: La lentitud de los avances se debe a la característica lentitud del avance científico.
- P8: El carbonato de litio producido se usará después en fabricación de baterías.
- P9: Los acuerdos con países extranjeros ponen en duda la estrategia 100% estatal.

El 26 de octubre de 2015 tuve el honor de recibir el Premio UNESCO/Juan Bosch 2015 para la promoción de la investigación en ciencias sociales en América Latina y el Caribe, en la sede de la UNESCO en París, Francia. Esta distinción se otorga cada dos años a jóvenes investigadores con el objetivo de recompensar a la mejor tesis elaborada en la región de América Latina y el Caribe, que haya contribuido a la promoción de la investigación enfocada a las políticas públicas de desarrollo.

Este libro presenta la tesis premiada denominada “Factores de riesgo para el proyecto estatal de aprovechamiento del litio del salar de Uyuni: gobernanza, mercado y extractivismo histórico”. Se demuestra así que es posible realizar propuestas novedosas y de calidad internacional, bajo un modelo de trabajo diferente al usualmente empleado para la elaboración de una tesis en Bolivia. El trabajo ha significado casi tres años de intensa labor, a través de una beca trabajo, y el apoyo de un equipo en las distintas fases de la investigación.

En esta tesis las herramientas de investigación cualitativa y la teoría de sistemas han sido de gran valía. Es un enfoque novedoso para estudios de desarrollo económico, particularmente para comprender fenómenos sociales complejos y su posible efecto en el éxito de la política pública.

El texto es oportuno en el contexto político que vive Bolivia. Nuestro país está aún embarcado en un proceso de construcción de un desarrollo basado en el uso de sus recursos naturales. Los políticos y la burocracia estatal no podrán eludir esta complejidad social ni la conflictividad latente en las regiones productoras, aun teniendo pleno control de la tecnología y la infraestructura.

Esperamos que los actores del litio se articulen alrededor de un proyecto de desarrollo que tenga la capacidad de evadir el círculo vicioso conformado por el rentismo, el clientelismo y la pobreza crónica de las regiones productoras de materias primas. Animamos a los responsables de la empresa Yacimientos de Litio Boliviano a visualizar un futuro de industrialización del litio hacia adentro, donde sea posible vincular el uso del litio, no a una renta de exportación de materias primas, sino a un verdadero desarrollo regional y nacional.

