

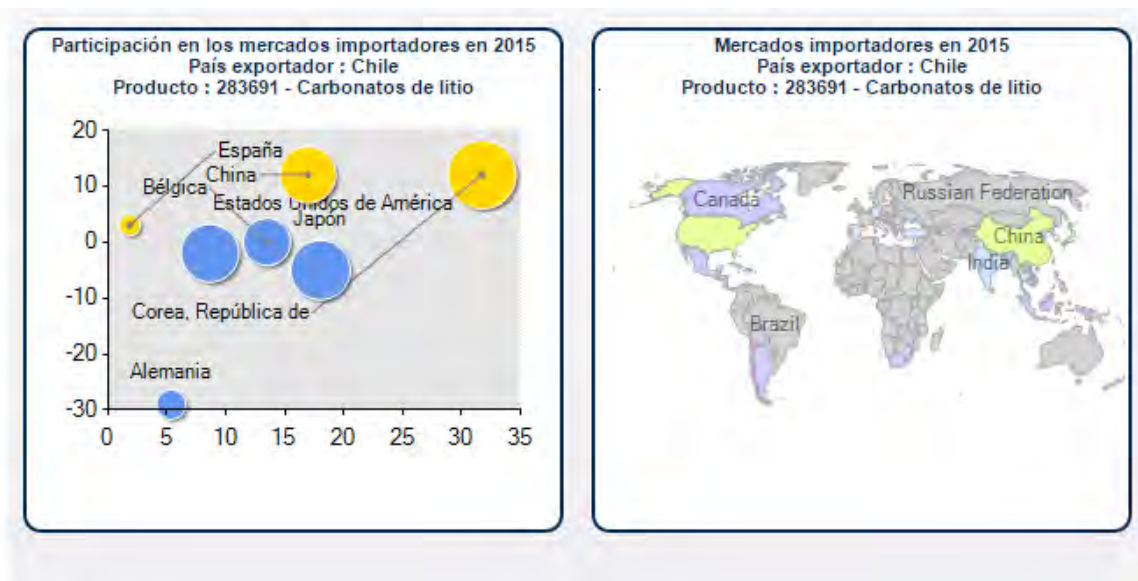
## APÉNDICE Y ANEXOS

### APÉNDICE

#### CAPÍTULO III: PARTE A

##### CHILE:

##### Exportaciones Chilenas de Carbonato de Litio en 2015



**Fuente:** <http://www.trademap.org/Index.aspx>

1. Participación de Corea en las exportaciones desde Chile para el año 2015: 31,7 %.  
Crecimiento anual de las importaciones por Corea para el año 2015: 12 %.  
Participación de las importaciones mundiales: 22%.
2. Participación de China en las exportaciones desde Chile para el año 2015: 16,95 %  
Crecimiento anual de las importaciones por China para el año 2015: 12 %.  
Participación de las importaciones mundiales: 14,1 %.
3. Participación de Japón en las exportaciones desde Chile para el año 2015: 18,02 %.  
Crecimiento anual de las importaciones por Japón para el año 2015: -5 %.  
Participación de las importaciones mundiales: 16 %.
4. Participación de Bélgica en las exportaciones desde Chile para el año 2015: 13,48 %.  
Crecimiento anual de las importaciones por Corea para el año 2015: 0 %.  
Participación de las importaciones mundiales: 10,01%.

5. Participación de Estados Unidos en las exportaciones desde Chile para el año 2015: 8,66 %.

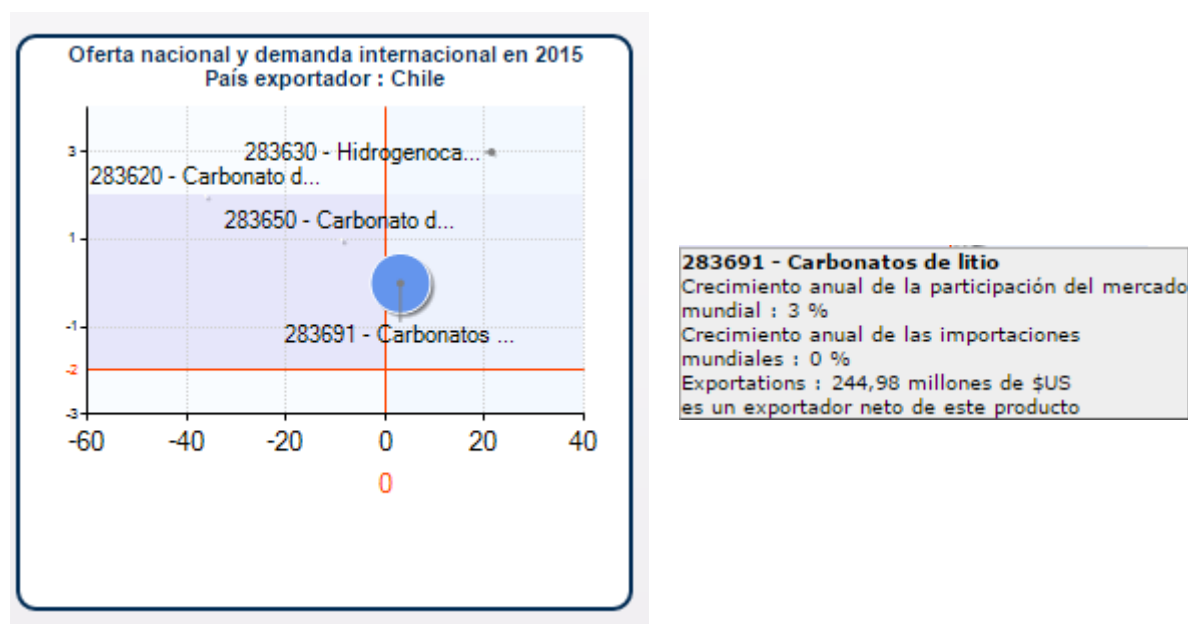
Crecimiento anual de las importaciones por Corea para el año 2015: -2 %.

Participación de las importaciones mundiales: 15,1 %.

6. Participación de Alemania en las exportaciones desde Chile para el año 2015: 5,37 %.

Crecimiento anual de las importaciones por Alemania para el año 2015: -29 %.

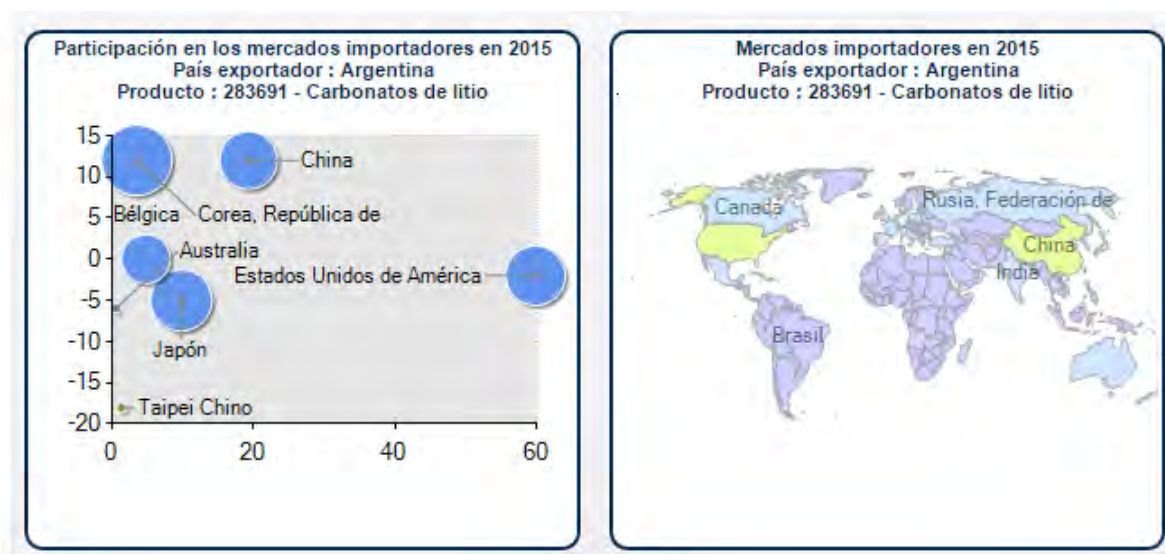
Participación de las importaciones mundiales: 4%.



**Fuente:** <http://www.trademap.org/Index.aspx>

## ARGENTINA:

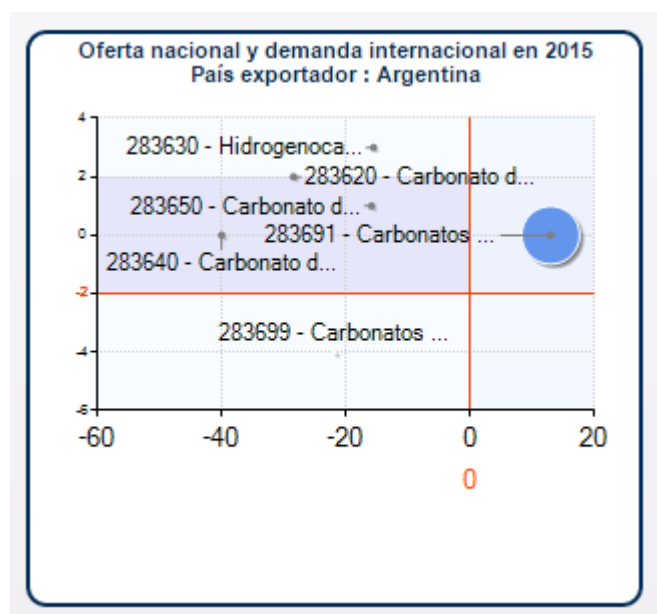
### Exportaciones Argentinas de Carbonato de Litio en 2015



**Fuente:** <http://www.trademap.org/Index.aspx>

1. Participación de Estados Unidos en las exportaciones desde Argentina para el año 2015: 59,87 %.  
Crecimiento anual de las importaciones por Estados Unidos para el año 2015: -2 %.  
Participación de las importaciones mundiales: 15,1 %.
2. Participación de China en las exportaciones desde Argentina para el año 2015: 19,34 %.  
Crecimiento anual de las importaciones por China para el año 2015: 12 %.  
Participación de las importaciones mundiales: 14,1 %.
3. Participación de Japón en las exportaciones desde Argentina para el año 2015: 9,84%.  
Crecimiento anual de las importaciones por Japón para el año 2015: -5 %.  
Participación de las importaciones mundiales: 16 %.
4. Participación de Bélgica en las exportaciones desde Argentina para el año 2015: 4,86 %.  
Crecimiento anual de las importaciones por Bélgica para el año 2015: 0 %.  
Participación de las importaciones mundiales: 10,1 %.

5. Participación de Corea en las exportaciones desde Argentina para el año 2015:  
3,58%.  
Crecimiento anual de las importaciones por Corea para el año 2015: 12%.  
Participación de las importaciones mundiales: 22 %.
6. Participación de Taipei Chino en las exportaciones desde Argentina para el año 2015: 1,4 %.  
Crecimiento anual de las importaciones por Taipei Chino para el año 2015: -18 %.  
Participación de las importaciones mundiales: 0,5 %.
7. Participación de Australia en las exportaciones desde Argentina para el año 2015:  
0,63 %.  
Crecimiento anual de las importaciones por Australia para el año 2015: -6 %.  
Participación de las importaciones mundiales: 0,3 %.



**283691 - Carbonatos de litio**  
Crecimiento anual de la participación del mercado mundial : 13 %  
Crecimiento anual de las importaciones mundiales : 0 %  
Exportations : 64,01 millones de \$US  
es un exportador neto de este producto

**Fuente:** <http://www.trademap.org/Index.aspx>

## APÉNDICE

### CAPÍTULO IV

#### EL PROYECTO DE LITIO

En el Salar de Uyuni, entre 1976 y 1985, la francesa ORSTOM y la UMSA realizaron el único trabajo serio de exploración. Perforaron 66 pozos y el geólogo francés Francois Risacher estableció recursos de 8,9 millones (M) de toneladas de litio, 194 M tons de potasio y otros elementos. En 1991 un contrato firmado con la empresa americana LITHCO subsidiaria de FMC Corp., fracasó porque el Gobierno pretendió elevar el IVA del 10 al 13%. Se fue al Salar del Hombre Muerto (Argentina), convirtiéndose en importante productor de carbonato de litio. El litio es utilizado en varias industrias, pero en los últimos años su demanda creció mucho más por su empleo en baterías para laptops, celulares etc. y la posibilidad de su uso masivo en baterías para automóviles; por el fenómeno del calentamiento global, el interés mundial se volcó hacia este elemento no metálico y se pusieron en marcha varios proyectos en diferentes países, algunos de los cuales a pesar de haber empezado después que en Uyuni, ya están próximos a arrancar.

En abril de 2008, el Presidente Evo Morales anunciaba la determinación de industrializar los recursos evaporíticos del Salar de Uyuni, en el marco de una política soberana de aprovechamiento y explotación racional. Estableció que la producción de carbonato de litio sea realizada por el Estado y que solo en la etapa de industrialización (fabricación de baterías que tienen alto valor agregado) puedan intervenir empresas extranjeras. La planificación fue la siguiente:

**Fase I, Piloto.- Inversión de 17 M\$us (está cerca de 20 M\$us). Tecnología nacional.** El 2011 debía marcar la conclusión de la Fase I, con la implementación de la plantas de cloruro de potasio (KCl) y carbonato de litio ( $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ), para una producción escalonada hasta alcanzar mensualmente 40 toneladas de carbonato de litio y 1.000 toneladas de cloruro de potasio. La fase piloto fue llamada después semi industrial.

**Fase II, Industrial.- Inversión de 485 M\$us. Tecnología nacional. Su objetivo principal** es la implementación una Planta Industrial con capacidad de producción anual de 700 mil toneladas de cloruro de potasio y 30 mil toneladas de carbonato de litio.

**Fase III, Baterías de Ión-litio.- Inversión 400 M\$US. Tecnología extranjera.** Su objetivo principal es dar valor agregado a la materia prima que se produce en Bolivia, desarrollando materiales de cátodo, electrolitos y baterías de Ión Litio en territorio boliviano.

Como método de concentración de litio la GNRE eligió las piscinas de evaporación solar, como las utilizadas en el Salar de Atacama (Chile), principal productor mundial de carbonato de litio. Alberto Echazú, Gerente de la Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos (GNRE), anunció en noviembre de 2011 que jóvenes científicos nacionales de la GNRE desarrollaron un proceso tecnológico propio para la obtención del carbonato de litio. En marzo de 2012, indicó que se tenían solicitadas 8 patentes, pero nunca se indicó en qué país se solicitaron las patentes y si se concedieron o no. El método desarrollado por la GNRE y explicado en noviembre de 2011 consiste básicamente en: 1) Eliminación de sulfatos, boro y parte de magnesio, mediante el encalado con lechada de cal (hidróxido de calcio); 2) Eliminación del cloruro de sodio, mediante evaporación solar y cristalización fraccionada en piscinas; 3) Separación del cloruro de potasio, mediante el procedimiento anterior y

**Fuente:** ESPINOZA, Jorge. “Minería estatal: ¿Una historia de fracasos?”, en Oporto, Henry (ed.) *¿De vuelta al estado minero?*, Fundación Vicente Pazos Kanki - Foro Minero, Bolivia, 2013. Pág. 49- 126.

refinación en la planta de cloruro de potasio ; 4) Eliminación del magnesio por un proceso de desalinización; 5) Transformación del cloruro de litio en carbonato de litio, mediante carbonato de sodio y su refinación en una planta fuera del salar, obteniendo dice un producto final con 99,99% de pureza.

#### Los problemas del proyecto

El Salar de Uyuni tiene dos grandes desventajas operativas con el Salar de Atacama, que utiliza el mismo proceso de evaporación solar: 1) Datos antiguos señalan una evaporación neta anual de 3.188 mm en el Salar (desierto) de Atacama contra 1.150 mm del Salar de Uyuni. Por las mayores lluvias registradas en los últimos años, con seguridad que la evaporación neta en Uyuni debe ser ahora mucho menor. Para fines comparativos interesa hacer notar que para la evaporación solar del litio, las salmueras permanecen en las piscinas de Atacama durante un año; 2) La nociva relación Mg/Li es 19 en Uyuni, 6 en Atacama y 1 en el Salar del Hombre Muerto. Esta elevada relación dificulta y encarece la separación, el procesamiento y la refinación del litio, lo que podría dificultar que el carbonato de litio alcance una pureza mínima del 99,5%, requerida para la fabricación de baterías.

Arrancado el proyecto se fueron dando varias demoras y explicaciones, hasta que la conclusión de la primera fase se postergó dos años hasta 2013, la segunda y tercera fases para 2014. Las demoras se debieron fundamentalmente a las fuertes precipitaciones pluviales que en varias oportunidades inundaron el salar, perjudicando o revirtiendo la evaporación. En julio de 2012, el Gerente de la GNRE anunciaba la inauguración de la planta de cloruro de potasio y en enero de 2013 la de carbonato de litio. En junio de 2013 se vendió 250 toneladas de KCl (debía haberse vendido unas 8.000 toneladas). En julio de 2013 el mismo personero indicó que la producción de carbonato de litio y de baterías de litio se postergó hasta 2016 (debía ser 2014) y 2020 respectivamente. Puso como causas problemas técnicos y falta de mercado. Días después, el asesor de COMIBOL, José Pimentel decía: "La explotación de recursos evaporíticos es una nueva industria, actividad para la cual lamentablemente no tenemos recursos humanos ni la tecnología apropiada".

A fines de julio de 2013, el Gerente de GNRE señalaba que se tiene 10 toneladas de  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  (debían haber unas 360 toneladas) con una ley superior al 96% (insuficiente para fabricar baterías) y que nunca se habló de producir este compuesto en escala semi industrial, cuando desde inicio—como se mostró— se proyectó producir mensualmente de las mismas salmueras 40 toneladas de  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  y 1.000 toneladas de KCl.

Además del método de concentración por evaporación solar existen: 1) El método de adsorción selectiva utilizado en el Salar del Hombre Muerto y patentado por su operadora La FMC Corp., en el que una membrana de adsorción selectiva retiene solo el cloruro de litio existente en la salmuera, lo que evita la negativa influencia del magnesio. En Japón, Corea y otros países se hacen pruebas con este método. En un instituto del Japón se trataron 25 litros de salmueras del Salar de Uyuni con excelentes resultados. En tres pruebas de laboratorio se obtuvo  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  con pureza del 99,7% y una recuperación media del 73%. 2) Simbol Materials produce  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  de alta pureza en Salton Sea, USA, de salmueras de descarga provenientes de plantas geotermiales, utilizando un proceso único de ósmosis revertida, más rápido y económico que la evaporación solar. 3) La coreana Posco dice haber desarrollado en laboratorio un método

**Fuente:** ESPINOZA, Jorge. "Minería estatal: ¿Una historia de fracasos?", en Oporto, Henry (ed.) **¿De vuelta al estado minero?**, Fundación Vicente Pazos Kanki - Foro Minero, Bolivia, 2013. Pág. 49- 126.

químico para producir  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  en 8 horas en lugar de un año. Este método está siendo probado actualmente en escala piloto en el Salar de Maricunga en Chile.

En repetidas oportunidades se insistió en la necesidad de que la GNRE demostrara la factibilidad del método de concentración solar, antes de entrar a la etapa industrial. Aunque ya en enero de 2012, su Gerente decía (La Razón 04/01/12): "Hemos obtenido carbonato de litio solamente con evaporación (solar) fraccionada, pero es un proceso muy largo y, sencillamente, desde el punto de vista económico, no es rentable; la recuperación (del mineral) es muy baja". Debería reconocerse que el método de evaporación solar no funciona en la elaboración de carbonato de litio, para buscar otro método y evitar seguir perdiendo tiempo y dinero. Cualquier proyecto, más aún uno que costará más de 500 millones de dólares, debe ser desarrollado con la tecnología adecuada y con personal técnico experimentado y especializado. Para el Salar de Uyuni hay que adquirir tecnología que, por cara que resulte, resultará siempre más barata que depender de improvisaciones cuyos resultados son negativos. Por lo tanto, habrían dos alternativas: comprar tecnología comprobada para que la GNRE siga manejando el proyecto, o firmar un contrato de asociación con una empresa que tenga experiencia y tecnología para manejar el proyecto.

#### **Plantas piloto de baterías y cátodos de litio**

Sin tener asegurada la fabricación de carbonato de litio grado batería, al menos con el método de evaporación solar, en julio de 2012 el Gobierno contrató al consorcio coreano Kores-Posco para la elaboración de materiales de cátodos de litio para baterías de Litio-ión con un costo de 1,5 M\$us; el contrato indica que la GNRE proveerá el carbonato de litio requerido para este propósito. El consorcio desarrolló y patentó en 2010 un método para producir directamente cátodos de litio (sin pasar por la fabricación de carbonato de litio), a partir de pruebas realizadas con salmueras del Salar de Uyuni. Últimamente Posco dice haber logrado en laboratorio un método químico para elaborar carbonato de litio en 8 horas, en lugar de un año. Resulta obvio que el consorcio no utilizará su tecnología patentada en esta planta.

En noviembre de 2012 se compró una planta piloto para la fabricación de baterías de Li-ión de la empresa china LinYi Cake Trade Co. Ltd. a un costo de 2,9 M\$us, que está instalando (52% de avance a fines de agosto de 2013) en La Palca. Se dio luz verde para la instalación del Complejo Industrial Piloto para la Fabricación de Baterías de Litio en la localidad de La Palca, Potosí, que se edificará con una inversión de más de 40 M\$us. Con seguridad que el precio de compra de la planta piloto, no incluye la tecnología desarrollada -a un elevado costo- para fabricar las baterías. La GNRE informó que en mayo de 2014 se comenzará a ensamblar baterías de ión litio a escala piloto pero no para comercializarlas, sino para capacitar a la gente.

El 27 de agosto de 2013 los gobiernos de Bolivia y Holanda acordaron la puesta en marcha de un proyecto conjunto para la instalación de una fábrica de baterías de litio y la transferencia de tecnología y conocimientos en esta industria, que refuerza lo dicho en el párrafo anterior.

**Fuente:** ESPINOZA, Jorge. "Minería estatal: ¿Una historia de fracasos?", en Oporto, Henry (ed.) **¿De vuelta al estado minero?**, Fundación Vicente Pazos Kanki - Foro Minero, Bolivia, 2013. Pág. 49- 126.

## APÉNDICE

### CAPÍTULO V

#### **La Mina San Cristóbal: retrato de una calamidad social y medioambiental**

A tan solo una hora de viaje por tierra desde el Salar de Uyuni se encuentra la Mina San Cristóbal, un recordatorio viviente de la pesadilla medioambiental que podría producirse con el proyecto boliviano del litio. San Cristóbal es una enorme mina al aire libre que inició sus operaciones en extracción de plata, zinc y plomo en 2007 y proyecta operar por un periodo de 20 años. La mina ha causado ya un desastre social y ambiental que afecta a todo el sudoeste de Potosí.

##### **El impacto medioambiental**

La enorme utilización de agua por la mina (50.000 litros por día) amenaza el futuro humano y natural de la región. Su permanente expulsión de desechos a escala industrial hace peligrar los suelos y la calidad del agua. El Certificado de Impacto Ambiental de la mina, "accesible al público" tiene una antigüedad de 10 años y es difícil de obtener y descifrar. Inconsistencias informativas, personal negligente, y la ausencia de estudios de línea de base contribuyen todos a que no cumpla incluso con las más básicas regulaciones ambientales.

##### **El impacto social**

Con el propósito de iniciar operaciones, la empresa minera desalojó y reubicó a una comunidad entera y empezó a producir en un sitio sagrado y espiritual. Los beneficios económicos que la mina aporta a la comunidad, particularmente en términos de empleo, son de corto alcance y desaparecerán una vez que concluyan las operaciones de la compañía. La mina también ha exasperado los conflictos regionales debido a que solo una municipalidad del sudoeste de Potosí, Calcha K, recibe pagos de MSC por regalías, pese al impacto regional de sus operaciones.

Quienes apoyan a MSC, la elogian por haber creado puestos de trabajo necesarios, pero esos trabajos llegan con un costo a pagar. Esta es una encrucijada fundamental que todos los países maldecidos por sus recursos deben enfrentar. Bolivia asegura que cambiará este patrón de comportamiento, pero carece de la capacidad para prevenir que ocurra. El gobierno se ha hecho de la vista gorda sobre las acciones destructivas e ilegales de San Cristóbal, una posición que levanta muchas preguntas

acerca de que tan bien podrá encargarse de similares asuntos a una escala mucho más grande cuando eche a andar su proyecto del litio.<sup>126</sup>

En abril 2010, comunidades locales protestaron en contra de las actividades desastrosas de San Cristóbal. Prendieron fuego a unas oficinas de San Cristóbal en el Sudoeste de Potosí, bloquearon la vía férrea utilizada para exportar minerales a Chile, y volcaron contenedores de un tren con material prima mineral. Los manifestantes exigieron que la empresa minera pague por usar agua en cantidades exorbitantes.<sup>127</sup>

Fuente: HOLLENDER, Rebeca; SHULTZ, Jim. Centro para la Democracia. **Bolivia y su Litio. ¿Puede el oro del siglo XXI ayudar a una nación salir de la pobreza?** Live Graphics srl, Cochabamba, 2010. Pág 47

## ANEXO 1

### Tratado de Integración Minero Argentino-Chileno

**Fuente:** Ministerio de Justicia y Derechos Humanos. Presidencia de la Nación. Información Legislativa. “Tratados”. <http://servicios.infoleg.gob.ar>. (5 de septiembre de 2016)

Ley N° 25.243

Apruébanse un Tratado sobre Integración y Complementación Minera, el Protocolo Complementario del Tratado de Integración y Complementación Minera y el Acuerdo por Canje de Notas por el que se corrige un error material del Protocolo Complementario, suscriptos con la República de Chile.

Sancionada: Marzo 23 de 2000.

Promulgada: Marzo 24 de 2000.

El Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina reunidos en Congreso, etc. sancionan con fuerza de Ley:

**ARTICULO 1°** — Apruébanse el TRATADO ENTRE LA REPUBLICA ARGENTINA Y LA REPUBLICA DE CHILE SOBRE INTEGRACION Y COMPLEMENTACION MINERA, suscripto en San Juan —REPUBLICA ARGENTINA— y en Antofagasta —REPUBLICA DE CHILE— el 29 de diciembre de 1997, que consta de VEINTITRES (23) artículos y DOS (2) anexos; el PROTOCOLO COMPLEMENTARIO DEL TRATADO DE INTEGRACION Y COMPLEMENTACION MINERA ENTRE LAS REPUBLICAS ARGENTINA Y DE CHILE, suscripto en Santiago —REPUBLICA DE CHILE— el 20 de agosto de 1999, que consta de OCHO (8) artículos y el ACUERDO POR CANJE DE NOTAS POR EL QUE SE CORRIGE UN ERROR MATERIAL DEL PROTOCOLO COMPLEMENTARIO, suscripto en Buenos Aires, el 31 de agosto de 1999, cuyas fotocopias autenticadas forman parte de la presente ley.

**ARTICULO 2°** — Comuníquese al Poder Ejecutivo nacional.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL CONGRESO ARGENTINO, EN BUENOS AIRES, A LOS VEINTITRES DIAS DEL MES DE MARZO DEL AÑO DOS MIL.

— Registrado bajo el N° 25.243 —

RAFAEL PASCUAL. — CARLOS ALVAREZ. — Guillermo Aramburu. — Mario L. Pontaquarto.

## TRATADO ENTRE LA REPUBLICA ARGENTINA Y LA REPUBLICA DE CHILE SOBRE INTEGRACION Y COMPLEMENTACION MINERA

La República Argentina y la República de Chile, denominadas en adelante "las Partes", con el propósito de consolidar los compromisos pactados en el "Tratado de Paz y Amistad", del 29 de noviembre de 1984, con el fin de promover e intensificar la cooperación económica;

Considerando lo establecido en el Acuerdo de Complementación Económica No. 16 (ACE 16), en orden a convenir y ejecutar decisiones destinadas a facilitar el desarrollo de diversas actividades en el ámbito económico y, entre ellas, el estímulo a las inversiones recíprocas y a la complementación y coordinación para el desarrollo del sector minero;

Teniendo presente las disposiciones del Protocolo N° 3 sobre Cooperación e Integración Minera del ACE 16, en cuanto a la concreción de los programas y proyectos específicos de cooperación en las áreas de minerales metálicos y no metálicos, tanto en el sector de investigación básica y aplicada, como en aquella orientada a la promoción de la innovación y al desarrollo de nuevos productos;

Atentos, de igual forma, a lo preceptuado en el Noveno Protocolo Adicional del ACE 16, del 4 de agosto de 1993, referido a la facilitación de actividades de trabajo aéreo relacionadas con contratos emergentes de obras o actividades binacionales;

Con la intención complementaria de afianzar en el ámbito minero los propósitos acordados en el Tratado de Promoción y Protección Recíproca de Inversiones, del 2 de agosto de 1991, vigente entre ambas Partes;

Reconociendo que el desarrollo de la integración minera entre la Argentina y Chile cumple un propósito que ambas Partes consideran de utilidad pública e interés general de la Nación, de acuerdo con sus respectivos ordenamientos jurídicos;

Considerando lo establecido en el "Acta de Santiago sobre Cuencas Hidrológicas" del 26 de julio de 1971, en el "Protocolo Específico Adicional sobre Recursos Hídricos Compartidos", y en el "Tratado sobre Medio Ambiente" ambos del 2 de agosto de 1991, instrumentos suscriptos por la República Argentina y por la República de Chile;

Teniendo presente las Bases y Fundamentos de un Tratado de Integración y Complementación Minera Argentina-Chile, suscriptos en la ciudad de La Rioja, el 1º de julio de 1996;

Procurando asegurar el aprovechamiento conjunto de los recursos mineros que se encuentren en las zonas fronterizas de los territorios de ambas Partes, propiciando especialmente, la constitución de empresas entre nacionales y sociedades de ambos países y la facilitación del tránsito de los equipamientos, servicios mineros y personal adecuado a través de la frontera común;

Reconociendo que la exploración y explotación de las reservas mineras existentes en las zonas fronterizas, por los inversionistas de cualquiera de las Partes, deberá naturalmente ampliar y diversificar eficazmente el proceso de integración bilateral;

Conscientes del interés común de establecer un marco jurídico que facilite el desarrollo del negocio minero por nacionales de ambas Partes en el Ámbito de Aplicación del Tratado, y,

Considerando que un Tratado constituye el instrumento jurídico más idóneo para crear y establecer un marco legal común, destinado a aplicarse en ambas Partes y circunscripto, en la especie, al desarrollo de todas las actividades propias y vinculadas al negocio minero;

Acuerdan lo siguiente:

## **ARTICULO 1**

## **Alcances y objeto del Tratado**

El Tratado constituye un marco jurídico que regirá el negocio minero dentro de su ámbito de aplicación y tiene por objeto permitir a los inversionistas de cada una de las Partes participar en el desarrollo de la integración minera que las Partes declaran de utilidad pública e interés general de la Nación.

Las prohibiciones y restricciones vigentes en las legislaciones de cada Parte, referidas a la adquisición de la propiedad, el ejercicio de la posesión o mera tenencia o la constitución de derechos reales sobre bienes raíces, o derechos mineros, establecidas en razón de la calidad de extranjero y de nacional chileno o argentino, no serán aplicables a los negocios mineros regidos por el presente Tratado.

Asimismo, las Partes permitirán, conforme a sus respectivos ordenamientos jurídicos.

a) El acceso, desempeño y protección de todas las actividades y servicios que tengan relación con el negocio minero, mediante el ejercicio de los derechos establecidos en la legislación de cada una de las Partes, entre los cuales se incluyen las servidumbres y otros derechos contemplados a favor de las concesiones mineras y las plantas de beneficio, fundición y refinación, todos los cuales se extenderán a las concesiones y plantas del territorio de la otra parte en que se aplique el Tratado.

El Protocolo Adicional Específico a que se refiere el Artículo 5, determinará el área de constitución de las servidumbres necesarias y de ejercicio de los derechos consagrados en el párrafo precedente.

b) el desarrollo del negocio minero, y

c) El desarrollo de las actividades accesorias al negocio minero.

## **ARTICULO 2**

### **Términos empleados**

Para todos los efectos del presente Tratado, los siguientes términos designan:

A) **Negocio minero:** Conjunto de actividades civiles, comerciales o de otra naturaleza que se relacionan directamente, con la adquisición, investigación, prospección, exploración y explotación de yacimientos o de concesiones y derechos mineros en general; con el beneficio de minerales y obtención, a partir de ellos, de productos y subproductos mediante su fundición, refinación u otros procesos; y con el transporte y comercialización de los mismos.

B) **Actividad accesoria:** Toda otra actividad que sin tener intrínsecamente el carácter minero, está directamente relacionada con la operación y el desarrollo del negocio minero.

C) **Inversión:** Deberá entenderse en los términos definidos por el numeral 1 del Artículo 1 del Acuerdo sobre Promoción y Protección Recíproca e Inversiones vigente entre ambas Partes, suscrito el 2 de agosto de 1991.

D) **Inversionista:** los "nacionales" y "sociedades" que destinan recursos al negocio minero o a sus actividades accesorias en el ámbito del Tratado. Los conceptos de "nacionales" y "sociedades" son empleados en el sentido que les asigna el Tratado entre la República Argentina y la República de Chile sobre Promoción y Protección Recíproca de Inversiones.

— El concepto "**nacionales**" designa:

a) Con referencia a la República de Chile: los chilenos en el sentido de la Constitución de la República de Chile;

b) Con referencia a la República Argentina: los argentinos en el sentido de las disposiciones legales vigentes en la República Argentina.

— El concepto "**sociedades**" designa todas las personas jurídicas constituidas conforme con la legislación de una Parte y que tengan su sede en el territorio de dicha Parte, independientemente de que su actividad tenga o no fines de lucro.

**E) Prospección:**

a) Con referencia a la República de Chile significa: trabajos geológicos mineros conducentes a examinar o evaluar el potencial de recursos mineros detectados.

b) Con referencia a la República Argentina significa: Conjunto de acciones y trabajos que permiten identificar, mediante la aplicación de una o más técnicas de reconocimiento geológico, zonas de características favorables para la presencia de acumulaciones de minerales y yacimientos.

**F) Exploración:**

a) Con referencia a la República de Chile significa: conjunto de acciones y trabajos que permiten identificar, mediante la aplicación de una o más técnicas de reconocimiento geológico, zonas de características favorables para la presencia de acumulaciones de minerales y yacimientos.

b) Con referencia a la República Argentina significa: Trabajos geológicos mineros conducentes a examinar o evaluar el potencial de recursos mineros detectados.

**G) Explotación:** Extracción de sustancias minerales para su aprovechamiento económico.

**H) Beneficio:** Proceso en el cual se someten a tratamiento a los minerales, con el objeto de concentrar las sustancias útiles, separándolas de las que carecen de significación económica.

**I) Fundición:** Proceso de fusión de minerales, concentrados o precipitados de éstos, con el objeto de separar el producto metálico que se desea obtener, de otros minerales que los acompañan.

J) **Refinación:** Proceso destinado a separar las sustancias consideradas impurezas, de un producto metálico obtenido por fundición o lixiviación, de la sustancia o metal que se desea obtener, ya sea mediante fundición o por un proceso electroquímico.

K) **Maquila o Transformación por Terceros:** Actividad por la cual un producto minero es procesado en plantas de tratamiento pertenecientes a personas naturales o físicas y jurídicas distintas del propietario de dicho producto minero, el que paga con una porción de la producción o en dinero.

L) **Área de Operaciones:** Zona delimitada en el Protocolo Adicional Específico correspondiente y en donde se desarrolla el negocio minero respectivo. En tal zona cada una de las Partes ejercerá los controles pertinentes, con las modalidades de facilitación fronteriza que dicho Protocolo contemple.

M) **Control Integrado:** La actividad realizada en uno o más lugares, utilizando procedimientos administrativos y operativos compatibles y semejantes en forma secuencial y, siempre que sea posible, simultánea, por los funcionarios de los distintos organismos de ambas Partes que intervienen en el Control.

### ARTICULO 3

#### **Ámbito de Aplicación**

El Ámbito de Aplicación del Tratado es la zona definida por la vinculación de las coordenadas geográficas que figuran en el Anexo I.

La representación de los puntos que corresponden a los vértices de las coordenadas indicadas en el Anexo I, figura en el mapa referencial que constituye el Anexo II del presente Tratado.

Ambos Anexos constituyen parte integrante del presente Tratado.

El Ámbito de Aplicación excluye toda clase de espacios marítimos, territorios insulares, o el borde costero como se encuentra definido este último en la legislación de cada Parte.

La extensión del Ámbito de Aplicación podrá realizarse por acuerdo entre las Partes, por el mismo procedimiento de entrada en vigor del presente Tratado.

## **ARTICULO 4**

### **Trato Nacional**

Dentro del ámbito de aplicación del presente Tratado y con relación a los derechos mineros y a las actividades mencionadas en el Artículo 1, ninguna de las Partes someterá a los inversionistas de la otra Parte, a un trato menos favorable que el otorgado a sus propios nacionales y sociedades.

## **ARTICULO 5**

### **Protocolos Adicionales Específicos**

Los inversionistas que requieran de las facilidades fronterizas, actividades transfronterizas, la constitución de servidumbres o el ejercicio de los derechos contemplados en el Artículo 1, párrafo tercero, literal a), para el desarrollo de negocios mineros, deberán solicitarlos a la Comisión Administradora establecida en el Artículo 18 del presente Tratado. La Comisión Administradora, previa evaluación, podrá recomendar a las Partes la adopción de Protocolos Adicionales Específicos, en los que se determinará el Área de Operaciones y los procedimientos que en cada caso correspondieren. Los Protocolos Adicionales Específicos entrarán en vigor en la fecha de su firma.

Las Partes podrán, cuando sea necesario, en los Protocolos Adicionales Específicos, determinar un área que exceda excepcionalmente el Ámbito de Aplicación del presente Tratado para la constitución de las servidumbres contempladas en el Artículo 1.

## **ARTICULO 6**

### **Facilitación Fronteriza**

Las Partes, de acuerdo con sus respectivas legislaciones y para cada Protocolo Adicional Específico, realizarán acciones de coordinación de sus organismos públicos competentes, de modo de facilitar a los inversionistas de ambas Partes el desarrollo del respectivo negocio minero.

Asimismo, permitirán con ese objeto, el uso de toda clase de recursos naturales, insumos e infraestructura contemplado en el respectivo Protocolo Adicional Específico, sin discriminación alguna, en relación con la nacionalidad chilena o argentina de los inversionistas.

Las Partes podrán establecer controles integrados para los procedimientos administrativos y operativos con el fin de facilitar el acceso y la salida del Área de Operaciones en el territorio de una o ambas Partes.

## **ARTICULO 7**

### **Aspectos Tributarios y Aduaneros**

Las Partes acuerdan que las personas físicas o jurídicas, domiciliadas residentes o constituidas en el territorio de ellas, que se dediquen al negocio minero o actividades accesorias a él, al amparo de este Tratado, se sujetarán en lo relativo a la tributación interna que las afecte, a la legislación interna de cada Parte, o a él o los acuerdos específicos para evitar la doble tributación vigentes entre ellas, y a lo dispuesto en el presente Artículo.

Asimismo, las Partes acuerdan que, exclusivamente para efectos tributarios y aduaneros no constituirá importación, exportación ni admisión o salida temporal, el movimiento de bienes provenientes de fuera del Área de Operaciones y que se realice dentro de dicha Área —definida como tal en el Protocolo Adicional Específico correspondiente— los que circularán libremente dentro de ella sujetos a las medidas de facilitación y coordinación que determinen los Servicios competentes. Se aplicarán las normas generales de importación o exportación, según sea el caso, toda vez que un bien salga del Área de Operaciones al territorio de un país diferente de aquel por el cual entró originalmente a dicha Área.

Las mercancías nacionales o nacionalizadas de una u otra Parte que ingresen al Área de Operaciones o salgan de la misma, no estarán afectas al pago de los derechos, impuestos, gravámenes y recargos de orden aduanero o tributario que pudieran afectar la destinación aduanera respectiva, siempre y cuando ese ingreso y salida se efectúe por el mismo territorio. Para los efectos del presente Tratado los ingresos y salidas referidos no constituirán importación o exportación, según proceda. Con todas las transacciones comerciales referentes a dichas mercancías que se lleven a cabo dentro de la citada Área estarán afectas a los impuestos, derechos, y demás gravámenes aduaneros y tributarios de carácter general, según proceda.

Las mercancías extranjeras para ambas Partes que ingresen a dicha Área o salgan de la misma, se sujetarán a la legislación aduanera y tributaria general aplicable en una u otra Parte, según proceda. Igualmente, las mercancías obtenidas o producidas en el Área de Operaciones se sujetarán a tales prescripciones generales de cada Parte en lo que correspondiere.

Cumplidas las exigencias dispuestas en los incisos precedentes, las mercancías referidas podrán circular libremente en las citadas Áreas, sujetas a las medidas de facilitación o coordinación que determinen los órganos y servicios competentes.

Las personas físicas domiciliadas o residentes y las personas jurídicas constituidas en el territorio de las Partes que desarrollen el negocio minero, quedarán obligadas a acreditar a las autoridades tributarias de la otra Parte que así lo solicitare, de acuerdo a los procedimientos técnicos normalmente utilizados en la actividad minera, el origen del mineral extraído, precisando qué cantidades provienen de una de las Partes y cuáles del territorio de la otra. Asimismo, las Partes se obligan a dar las facilidades que resulten necesarias para que las autoridades tributarias y mineras de la otra Parte puedan verificar físicamente el cumplimiento de tales procedimientos.

Las rentas o ganancias originadas por ventas o exportación del mineral extraído del territorio de una Parte, perteneciente a la persona física domiciliada o residente, o a la persona jurídica constituida o radicada en ella, que desarrolle el negocio minero en la

misma, sólo podrán ser sometidas a imposición por esa Parte, aun cuando al producirse esas transacciones el mineral se encuentre situado en el territorio de la otra Parte por haber sido procesado en ella.

Las Partes acuerdan que los contratistas o subcontratistas contratados por una persona física o jurídica domiciliada, residente o constituida, según corresponda, en el territorio de una de las Partes, que presten servicios en el territorio de la otra para los efectos de posibilitar la extracción del mineral ubicado en el territorio de la primera Parte, recibiendo exclusivamente contraprestaciones por su servicio de la persona física o jurídica contratante, sólo quedarán sometidos a la tributación interna de la Parte en la que se domicilie, resida o se haya constituido el contratante, respecto de tales servicios y de las rentas que generen.

Asimismo, las Partes acuerdan que igual criterio se aplicará respecto de las actividades que las personas físicas o jurídicas, domiciliadas, residentes o constituidas en el territorio de una Parte, que desarrollen el negocio minero, realicen en el territorio de la otra con la misma finalidad.

De igual manera, el personal dependiente, que trabaje en el Área de Operaciones, quedará sujeto al régimen tributario del país en que se encuentra contratado, independientemente de sus desplazamientos físicos dentro del Área de Operaciones.

Tratándose de servicios no considerados en los párrafos anteriores que se presten en el Área de Operaciones o a las personas físicas o jurídicas que desarrollan el negocio minero en ella, las Partes acuerdan que sólo quedarán sujetos a los impuestos al consumo de la Parte en la que se realice la prestación.

Los problemas tributarios que pueda generar la aplicación del presente Artículo, serán sometidos por la Comisión Administradora a consideración de las autoridades competentes del Convenio bilateral para Evitar la Doble Imposición Internacional que se encuentre en vigor, a fin de que éstas los resuelvan de acuerdo con el procedimiento previsto en el mismo, aun cuando se refieran a tributos no incluidos en dicho convenio.

## **ARTICULO 8**

### **Regímenes Promocionales**

Los negocios mineros que se desarrollen al amparo del presente Tratado gozarán, cuando corresponda, en cada Estado, de los beneficios y franquicias que las Partes establezcan, no obstante que los procesos involucrados en cada negocio minero, se realicen en los territorios de ambas Partes.

## **ARTICULO 9**

### **Aspectos Previsionales**

Lo relativo a la seguridad social se sujetará a lo dispuesto en el Convenio de Seguridad Social vigente entre las Partes y a la legislación nacional de cada una de ellas, en lo que sea aplicable.

## **ARTICULO 10**

### **Aspectos Laborales**

La legislación laboral aplicable será la del país donde el trabajador cumpla sus tareas, preste sus servicios o desarrolle efectivamente la actividad. Cuando las tareas se desarrollen indistintamente en ambos lados de la frontera se aplicará la ley del lugar de la celebración del contrato de trabajo. En caso de duda acerca de la legislación aplicable, prevalecerá el principio de la legislación más favorable al trabajador.

## **ARTICULO 11**

### **Inversiones y Gastos Consecuenciales**

Cualquier gasto de inversión y operación en que deban incurrir las Partes, sus empresas o instituciones, como consecuencia del desarrollo de un negocio minero, contemplado en el

respectivo Protocolo Adicional Específico, deberá ser asumido por el o los inversionistas que emprendan dicho negocio minero.

## **ARTICULO 12**

### **Medio Ambiente**

Las Partes aplicarán sus respectivas legislaciones nacionales sobre protección del medio ambiente, sometiendo las actividades mineras al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en Chile y a la Declaración de Impacto Ambiental en la Argentina, según corresponda.

Asimismo, las Partes promoverán el intercambio de información relevante, que tenga relación con los principales efectos ambientales de cada uno de los negocios mineros o actividades accesorias, comprendidas en el presente Tratado.

## **ARTICULO 13**

### **Salud de las Personas**

Las Partes aplicarán en el ámbito de la salud de las personas, en las áreas de la salud en general y laboral, las disposiciones de sus legislaciones vigentes. Sin perjuicio de ello, en caso de existir diferencias entre éstas se deberán adoptar las normas de mayor nivel de exigencia.

Asimismo, las Partes aplicarán su legislación racional en materias sanitarias relativas a alimentos, productos farmacéuticos, salud ambiental, manejo de productos químicos y otros.

Las Partes intercambiarán toda información sanitaria relevante que tenga relación o se produzca a raíz del desarrollo de los proyectos mineros comprendidos en el presente Tratado.

Las empresas titulares de los proyectos mineros comprendidos en el presente Tratado serán responsables de pagar los gastos por atenciones de salud de sus trabajadores y de los de las empresas contratistas o subcontratistas que empleen en el negocio minero respectivo, que le sean otorgadas en los establecimientos asistenciales de la Parte a cuya legislación sanitario previsional no se encuentren afectos, cuando sean trasladados a ellos para ese efecto a petición de la empresa.

Las Partes permitirán el desarrollo de su actividad, dentro del Área de Operaciones del proyecto minero, a los profesionales y técnicos del área de la salud que se encuentren autorizados para tal ejercicio según la legislación de la otra Parte en todos aquellos casos o circunstancias que pongan en peligro la vida o la salud de las personas que se encuentren en el Área de Operaciones.

## **ARTICULO 14**

### **Recursos Hídricos Compartidos**

La utilización de los recursos hídricos compartidos, para todos los efectos del presente Tratado, deberá llevarse a cabo de conformidad con las normas de derecho internacional sobre la materia y, en especial, de conformidad con el "Acta de Santiago sobre Cuencas Hidrológicas" del 26 de junio de 1971, del "Tratado sobre Medio Ambiente" entre la República Argentina y la República de Chile firmado el 2 de agosto de 1991 y del "Protocolo Específico Adicional sobre Recursos Hídricos Compartidos entre la República Argentina y la República de Chile" de la misma fecha.

## **ARTICULO 15**

### **Preservación de la Demarcación Limítrofe**

Las empresas que operen en virtud del presente Tratado, no podrán efectuar trabajos que afecten los hitos o alteren cursos y divisorias de aguas u otros accidentes geográficos que determinan el límite internacional entre las Partes. Cualquier situación especial que pudiera plantearse en relación con esta materia deberá ser consultada con los Ministerios de

Relaciones Exteriores de ambas Partes a fin de que, con intervención de la Comisión Mixta de Límites, sea debidamente considerada. Los gastos de la Comisión Mixta que puedan ser necesarios para atender estos casos, serán sufragados por las empresas interesadas.

Los Ministerios de Relaciones Exteriores a través de la Comisión Mixta de Límites serán competentes para conocer de cualquier consulta o requerimiento relativo a la determinación precisa de la traza limítrofe, que realicen las Partes, para efectos de la aplicación del presente Tratado.

## **ARTICULO 16**

### **Cese y Suspensión del Negocio Minero**

Las Partes acuerdan que, una vez que concluya por cualquier causa el negocio minero acogido a las disposiciones del Tratado, los bienes inmuebles adquiridos para el desarrollo de dicha actividad continuarán sujetos a las normas jurídicas de cada Parte.

La Comisión Administradora podrá, a solicitud del inversionista, suspender por tiempo definido y renovable las facilidades fronterizas otorgadas por un Protocolo Adicional Específico, en la medida que el negocio minero lo requiera y así el inversionista lo demuestre. El inversionista podrá solicitar la renovación de la suspensión de las facilidades fronterizas, con una anterioridad de, a lo menos, treinta días antes de la fecha de término del plazo de suspensión otorgado por la Comisión Administradora. En caso que el o los inversionistas lo requieran, deberán solicitar la reanudación de las facilidades fronterizas suspendidas, con una antelación de treinta días, como mínimo, antes de la fecha de término del período de suspensión que se les hubiera concedido.

Si el inversionista no solicita la renovación del período de suspensión de las facilidades fronterizas otorgado por la Comisión Administradora, como tampoco pide la reanudación de tales facilidades, dentro de los plazos precedentemente señalados, se tendrá por terminado el Protocolo Adicional Específico.

## **ARTICULO 17**

## **Excepciones Generales**

Ninguna disposición del presente Tratado será interpretada en el sentido de impedir que una de las Partes adopte o aplique medidas de conformidad con el Artículo 50 del Tratado de Montevideo 1980 o con el Artículo XX del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio en 1994.

## **ARTICULO 18**

### **Administración y Evaluación del Tratado**

La administración y evaluación del Tratado, estará a cargo de una Comisión Administradora, integrada por representantes de los Ministerios de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto de la República Argentina y de Relaciones Exteriores de la República de Chile, y de la Secretaría de Industria, Comercio y Minería de la República Argentina y del Ministerio de Minería de la República de Chile. La Comisión Administradora podrá convocar a los representantes de los organismos públicos competentes cuando así lo requieran.

Dicha Comisión se constituirá dentro de los seis (6) meses a partir de la fecha de entrada en vigencia del Tratado y en su primera reunión establecerá su reglamento interno.

La Comisión Administradora adoptará sus decisiones de común acuerdo.

La Comisión Administradora del Tratado tendrá, entre otras, las siguientes funciones:

- a) Implementar los mecanismos necesarios para garantizar la ejecución del Tratado;
- b) Desarrollar las acciones pertinentes conducentes a la suscripción de los Protocolos Adicionales Específicos en los negocios mineros que así lo requieran, velando por su debida aplicación;
- c) Efectuar recomendaciones a través de los Ministerios de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto de la República Argentina y de Relaciones

Exteriores de la República de Chile, a las autoridades y organismos competentes en la materia de que se trate, con respecto a los problemas que pudieren surgir en la aplicación de las disposiciones del presente Tratado;

d) Participar en la solución de controversias en conformidad con lo previsto en los Artículos 19 y 20 del presente Tratado, y,

e) Cumplir con las demás tareas que se le encomienden a la Comisión Administradora en virtud de las disposiciones de este Tratado, sus Protocolos Adicionales, Protocolos Adicionales Específicos y otros instrumentos que deriven del mismo.

## **ARTICULO 19**

### **Solución de Controversias entre las Partes**

Las controversias que pudieren surgir entre las Partes sobre la interpretación, aplicación o incumplimiento del Tratado, sus Protocolos Adicionales, Protocolos Adicionales Específicos y otros instrumentos que de él se deriven, deberán, en lo posible, dirimirse por medio de negociaciones directas realizadas a través de la Comisión Administradora.

Si mediante dichas negociaciones directas no se llegare a una solución, dentro del término de ciento ochenta días corridos a contar de la fecha en que una de las Partes haya comunicado por escrito a la otra su intención de someter la controversia a la referida instancia, la recurrente podrá someterla a consideración del Consejo de Complementación Económica, conforme al procedimiento previsto por los artículos 4º y siguientes del Capítulo III del Segundo Protocolo Adicional del ACE 16, concertado entre Argentina y Chile.

## **ARTICULO 20**

### **Solución de controversias entre una Parte y un inversionista de la otra Parte**

El Tratado de Promoción y Protección Recíproca de Inversiones suscrito por la República Argentina y la República de Chile con fecha 2 de agosto de 1991 y actualmente vigente, se aplicará a las controversias que surjan entre una Parte e inversionistas de la otra Parte.

## **ARTICULO 21**

### **Incorporación de Protocolos**

Los Protocolos Adicionales que regulan los negocios mineros desarrollados por inversionistas de cualquiera de las Partes que se hubieren suscrito al amparo del ACE 16 se incorporarán al presente Tratado, a partir de su entrada en vigor.

## **ARTICULO 22**

### **Entrada en Vigor y Duración**

El presente Tratado será ratificado por las Partes y entrará en vigor en la fecha del canje de los instrumentos de ratificación. Este Tratado tendrá una duración indefinida.

## **ARTICULO 23**

### **Denuncia**

Transcurridos treinta años de su vigencia, cualquiera de las Partes podrá denunciar —por la vía diplomática— el presente Tratado, no pudiendo surtir efecto dicha denuncia, antes de los tres años de efectuada.

Con respecto a las inversiones efectuadas con anterioridad a la fecha en que se hiciere efectivo el aviso de terminación de este Tratado, sus disposiciones permanecerán en vigor hasta el cese del negocio minero objeto de la inversión.

Hecho en San Juan, República Argentina y en Antofagasta, República de Chile, el 29 de diciembre de 1997 en dos originales, siendo ambos igualmente auténticos.

Por el Gobierno de la  
República Argentina



Por el Gobierno de la  
República de Chile



**AMBITO DE APLICACION DEL TRATADO DE INTEGRACION  
Y COMPLEMENTACION MINERA**

| CHILE |             |                      | ARGENTINA |             |                      |
|-------|-------------|----------------------|-----------|-------------|----------------------|
|       | Latitud Sur | Longitud O.<br>De G. |           | Latitud Sur | Longitud O.<br>De G. |
| 1     | 23°00'      | 68°18'               | 1         | 23°00'      | 66°00'               |
| 2     | 24°00'      | 68°18'               | 2         | 25°00'      | 66°00'               |
| 3     | 24°00'      | 69°00'               | 3         | 25°00'      | 67°00'               |
| 4     | 27°00'      | 69°00'               | 4         | 28°00'      | 67°00'               |
| 5     | 27°00'      | 70°13'               | 5         | 28°00'      | 68°00'               |
| 6     | 29°00'      | 70°13'               | 6         | 30°30'      | 68°00'               |
| 7     | 29°00'      | 70°30'               | 7         | 30°30'      | 69°00'               |
| 8     | 30°10'      | 70°30'               | 8         | 37°00'      | 69°00'               |
| 9     | 30°10'      | 70°55'               | 9         | 37°00'      | 70°00'               |
| 10    | 32°12'      | 70°55'               | 10        | 40°00'      | 70°00'               |
| 11    | 32°12'      | 70°43'               | 11        | 40°00'      | 70°30'               |
| 12    | 34°52'      | 70°43'               | 12        | 46°00'      | 70°30'               |
| 13    | 34°52'      | 71°07'               | 13        | 46°00'      | 71°00'               |
| 14    | 36°00'      | 71°07'               | 14        | 49°00'      | 71°00'               |
| 15    | 36°00'      | 71°45'               | 15        | 51°02'      | 72°00'               |
| 16    | 39°00'      | 71°45'               | 16        | 51°40'      | 72°00'               |
| 17    | 39°00'      | 72°20'               |           |             |                      |
| 18    | 41°17'      | 72°20'               |           |             |                      |
| 19    | 41°17'      | 72°13'               |           |             |                      |
| 20    | 41°45'      | 72°13'               |           |             |                      |
| 21    | 41°45'      | 72°15'               |           |             |                      |
| 22    | 42°35'      | 72°15'               |           |             |                      |
| 23    | 42°35'      | 72°20'               |           |             |                      |
| 24    | 46°00'      | 72°20'               |           |             |                      |
| 25    | 46°00'      | 73°00'               |           |             |                      |
| 26    | 49°00'      | 73°00'               |           |             |                      |
| 27    | 51°02'      | 72°28'               |           |             |                      |
| 28    | 51°40'      | 72°28'               |           |             |                      |

Nota: a) Las coordenadas geográficas de Chile están referidas al Datum Sudamericano de 1969 (SAD-69)

b) Las Coordenadas Geográficas en Argentina están referidas al Punto astronómico Campo Inchauspe (Elipsoide Internacional)

## ANEXO II

### AMBITO DE APLICACIÓN DEL TRATADO DE COOPERACIÓN E INTEGRACIÓN MINERA

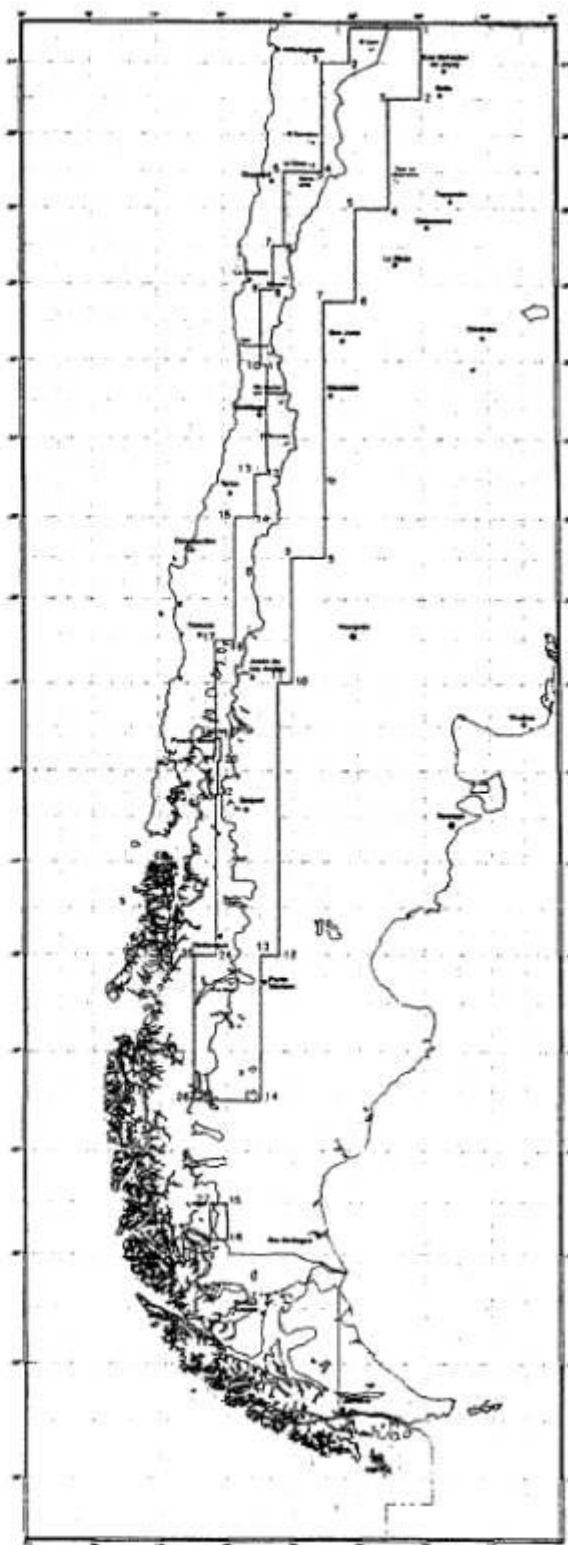
#### Simbología:

- Yacimiento minero
- Ciudad
- Límite internacional
- Ambito de aplicación
- † Vértice coordinada en Chile
- † Vértice coordinada en Argentina

El presente mapa se anexa solo al efecto de representar los vértices que definen el ámbito de aplicación del Tratado de Integración y Complementación Minera.

El presente mapa representa parcialmente el territorio de cada una de las partes.

Las partes se reservan el uso de su propia toponimia en los respectivos territorios.



PROYECCION CILINDRICA DE MERCATOR

## PROTOCOLO COMPLEMENTARIO DEL TRATADO DE INTEGRACION Y COMPLEMENTACION MINERA ENTRE LAS REPUBLICAS ARGENTINA Y DE CHILE

Los Gobiernos de la Argentina y de Chile,

En el ánimo de afianzar el espíritu de cooperación mutua que rige el Tratado de Integración y Complementación Minera suscrito el 29 de diciembre de 1997, a objeto de asegurar una efectiva integración minera,

HAN CONVENIDO en suscribir el siguiente Protocolo Complementario del Tratado de Integración y Complementación Minera.

### **ARTICULO PRIMERO**

En virtud del trato nacional previsto en el Artículo 4 del Tratado y de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 1, párrafo segundo del mismo, los nacionales y sociedades de una parte que soliciten constituir derechos mineros o realizar actividades de cateo, exploración u otras amparadas por la legislación minera de la otra Parte, siempre que se circunscriban exclusivamente al territorio de esta última, sean estos proyectos de pequeña, mediana o gran minería, podrán acceder a tales derechos o realizar dichas actividades directamente, sin previo pronunciamiento de la Comisión Administradora, debiendo cumplir con la normativa de la legislación interna del país donde se requieran tales derechos o actividades.

En aquellos casos en que los inversionistas de una Parte que deseen adquirir la propiedad o mera tenencia o la constitución de otros derechos sobre inmuebles situados exclusivamente en el territorio de la otra Parte, dentro del ámbito de aplicación del Tratado, con el fin de desarrollar una actividad minera que no requiera de facilitaciones fronterizas, actividades transfronterizas, la constitución de servidumbres transfronterizas o el ejercicio de los derechos señalados en el Artículo 1, párrafo tercero literal a) de dicho instrumento,

corresponderá a la Comisión Administradora la acreditación de la existencia de dicha actividad.

Lo anterior, sin perjuicio de la aplicación del Artículo 5 cuando se requiera de facilidades fronterizas, actividades transfronterizas, la constitución de servidumbres transfronterizas o el ejercicio de los derechos señalados en el Artículo 1, párrafo tercero literal a) del Tratado.

## **ARTICULO SEGUNDO**

Con el objeto de facilitar el cumplimiento de los objetivos del Tratado y a efecto de prevenir o solucionar diferencias que se produzcan entre el inversionista de una parte y los organismos públicos de la otra Parte sobre cuestiones o materias operacionales, la Comisión Administradora podrá establecer procedimientos ágiles de negociación.

## **ARTICULO TERCERO**

De acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 6 del Tratado, se entenderá que las Partes permitirán a los inversionistas de una y otra, el uso de toda clase de recursos naturales necesarios para el desarrollo del negocio minero, comprendiéndose en este concepto los recursos hídricos existentes en sus respectivos territorios, aunque no tengan la calidad de recursos hídricos compartidos, cuyo acceso se concederá dando pleno cumplimiento a la legislación interna del país en que se encuentren dichos recursos.

## **ARTICULO CUARTO**

En el marco de integración que garantiza el Tratado, en especial en lo referente al acceso, desempeño y protección de todas las actividades y servicios que tengan relación con el negocio minero, se entiende que entre ellos se consideran los que contemplan las respectivas legislaciones en favor de las concesiones mineras y las plantas de beneficio, fundición y refinación,

incluidos también los depósitos de estériles y tranques de relaves o diques de cola. Atendido que dichos derechos, de acuerdo con el Artículo 1, párrafo tercero literal a) del Tratado se extenderán a las concesiones y plantas del territorio de la otra Parte, éstas considerarán, dentro del área de operaciones que se determinará en el respectivo Protocolo Adicional, la posibilidad de ubicar sus instalaciones en el ámbito espacial más apropiado, concediendo al efecto las facilitaciones que requieran los inversionistas de una de ellas en el territorio de la otra, para el desarrollo de sus actividades mineras.

#### **ARTICULO QUINTO**

Cada Parte adoptará las medidas necesarias para asegurar el pleno cumplimiento de las disposiciones del Tratado en su territorio en el ámbito nacional, provincial y regional.

A tal efecto, una vez constituida la Comisión Administradora le corresponderá, en el ejercicio de la facultad que le confiere el Artículo 18 párrafo cuarto literal a), velar por que las autoridades competentes de ambos países apliquen el Tratado y el presente Protocolo conforme a dicho propósito.

#### **ARTICULO SEXTO**

La Comisión Administradora determinará los procedimientos y demás medidas necesarias para adecuar los Protocolos Adicionales Específicos correspondientes a los actuales proyectos mineros Pascua Lama y Pachón a las disposiciones del Tratado, una vez que éste entre en vigencia.

#### **ARTICULO SEPTIMO**

En el cumplimiento de sus funciones, y respecto de las materias que se sometan a su estudio y resolución, la Comisión Administradora podrá efectuar consultas a representantes del sector privado.

A tal efecto, cada Parte podrá crear una comisión asesora empresarial, formada por representantes de los diferentes sectores de la actividad minera, cuya función consistirá en dar asesoría en los temas en que sea consultada por la Comisión Administradora.

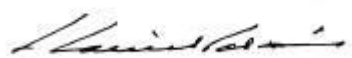
## **ARTICULO OCTAVO**

El presente instrumento forma parte integrante del Tratado y entrará en vigor junto con éste.

Hecho en Santiago, Chile, a los 20 días del mes de agosto de 1999.



POR EL GOBIERNO  
DE LA REPÚBLICA ARGENTINA



POR EL GOBIERNO  
DE LA REPÚBLICA DE CHILE

**EMBAJADA DE CHILE**

**ARGENTINA**

**N° 459/99**

Buenos Aires, 31 de agosto de 1999.

Señor Ministro:

Tengo el honor de dirigirme a Vuestra Excelencia en relación con el Protocolo Complementario del Tratado de Integración y Complementación Minera entre las Repúblicas de Chile y Argentina, suscrito en Santiago el 20 de agosto de 1999.

En el inciso segundo del Artículo Primero de dicho Protocolo se incluyó, por error, en la primera línea, la palabra "que" entre las palabras "Parte" y "deseen", que corresponde sea suprimida. Conforme a lo dispuesto por el Artículo 79, párrafo 1.-, b) y al párrafo 4 del mismo Artículo de la Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados, en vigor para ambos Estados, el texto así corregido sustituirá ab initio al texto primitivo, quedando en definitiva la primera oración del mencionado inciso, hasta la primera coma, del siguiente tenor:

"En aquellos casos en que los inversionistas de una parte deseen adquirir la propiedad o mera tenencia o la constitución de otros derechos sobre inmuebles situados exclusivamente en el territorio de la otra Parte,".

Si Vuestra Excelencia estuviese conforme con dicha supresión, la presente Nota y la respuesta a ella constituirían un Acuerdo entre nuestros dos Gobiernos, y se corregiría en el mismo sentido el Artículo Primero, inciso segundo del Protocolo Complementario del Tratado de Integración y Complementación Minera entre las Repúblicas de Chile y Argentina.

Me es muy grato saludar a V.E. y renovarle las expresiones de mi más elevada consideración.

JOSE FLORENCIO GUZMAN CORREA

Embajador

Excelentísimo señor

Ministro de Relaciones Exteriores, Comercio

Internacional y Culto

De la República Argentina

Don Guido Di Tella

Buenos Aires

Ministro de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto

Buenos Aires, 31 de agosto de 1999

Sr. Embajador:

Tengo el honor de dirigirme a Vuestra Excelencia con relación a su Nota 459/99 del 31 de agosto de 1999 referida al Protocolo Complementario del Tratado de Integración y Complementación Minera entre las Repúblicas Argentina y de Chile, suscripto en Santiago el 20 de agosto de 1999, la que textualmente dice:

"Señor Ministro:

Tengo el honor de dirigirme a Vuestra Excelencia en relación con el Protocolo Complementario del Tratado de Integración y Complementación Minera entre las Repúblicas de Chile y Argentina, suscrito en Santiago el 20 de agosto de 1999.

A S. E. el Sr. Embajador

de la República de Chile

José Florencio GUZMAN CORREA

BUENOS AIRES

En el inciso segundo del Artículo Primero de dicho Protocolo se incluyó, por error, en la primera línea, la palabra "que" entre las palabras "Parte" y "deseen", que corresponde sea suprimida. Conforme a lo dispuesto por el Artículo 79, párrafo 1.-, b) y al párrafo 4 del mismo Artículo de la Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados, en vigor para ambos Estados, el texto así corregido sustituirá ab initio al texto primitivo, quedando en definitiva la primera oración del mencionado inciso, hasta la primera coma, del siguiente tenor:

"En aquellos casos en que los inversionistas de una parte deseen adquirir la propiedad o mera tenencia o la constitución de otros derechos sobre inmuebles situados exclusivamente en el territorio de la otra Parte,"

Si Vuestra Excelencia estuviese conforme con dicha supresión, la presente Nota y la respuesta a ella constituirían un Acuerdo entre nuestros dos Gobiernos, y se corregiría en el mismo sentido el Artículo Primero, inciso segundo del Protocolo Complementario del Tratado de Integración y Complementación Minera entre las Repúblicas de Chile y Argentina.

Me es muy grato saludar a V.E. y renovarle las expresiones de mi más elevada consideración.

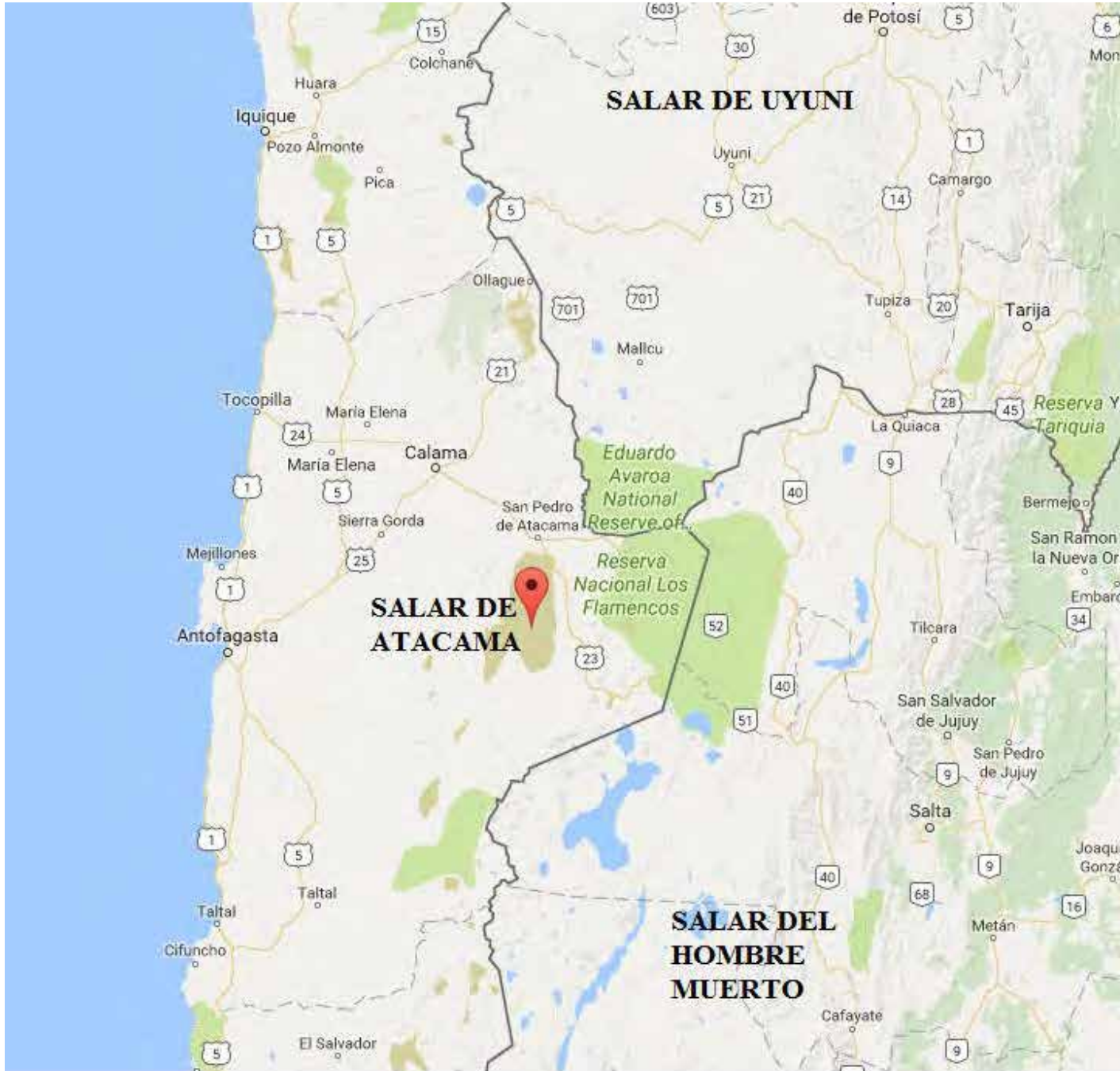
Sobre ese particular, tengo el agrado de comunicar la conformidad del Gobierno argentino con lo antes transcripto y convenir que la presente Nota y la de Vuestra Excelencia constituyen un Acuerdo entre nuestros dos Gobiernos.

Saludo a Vuestra Excelencia con mi más distinguida consideración.

## ANEXO II

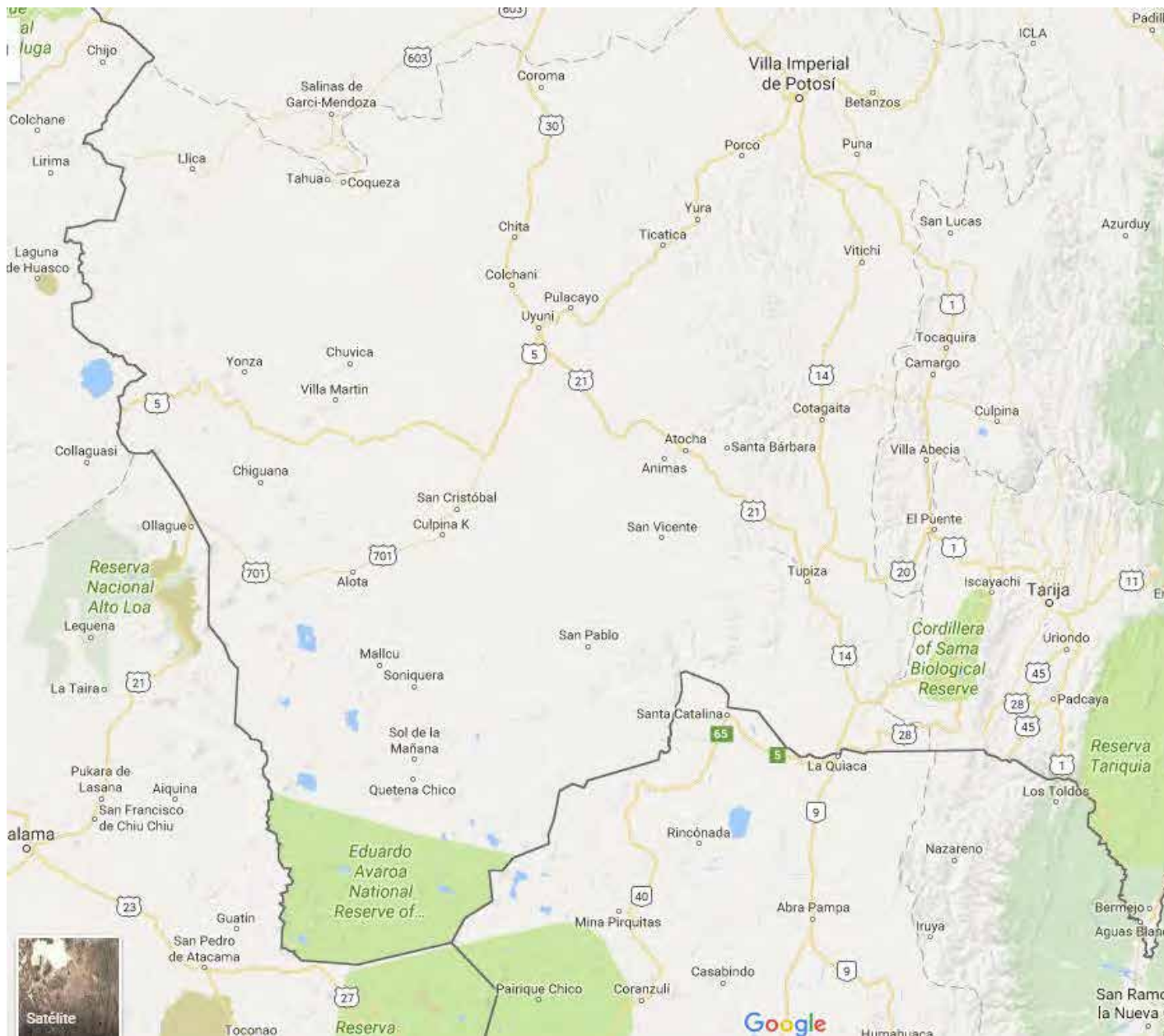
### LOCALIZACIÓN

#### TRIÁNGULO DEL LITIO



Fuente: GoogleMaps <https://www.google.com.ar/maps>

## SALAR DE UYUNI



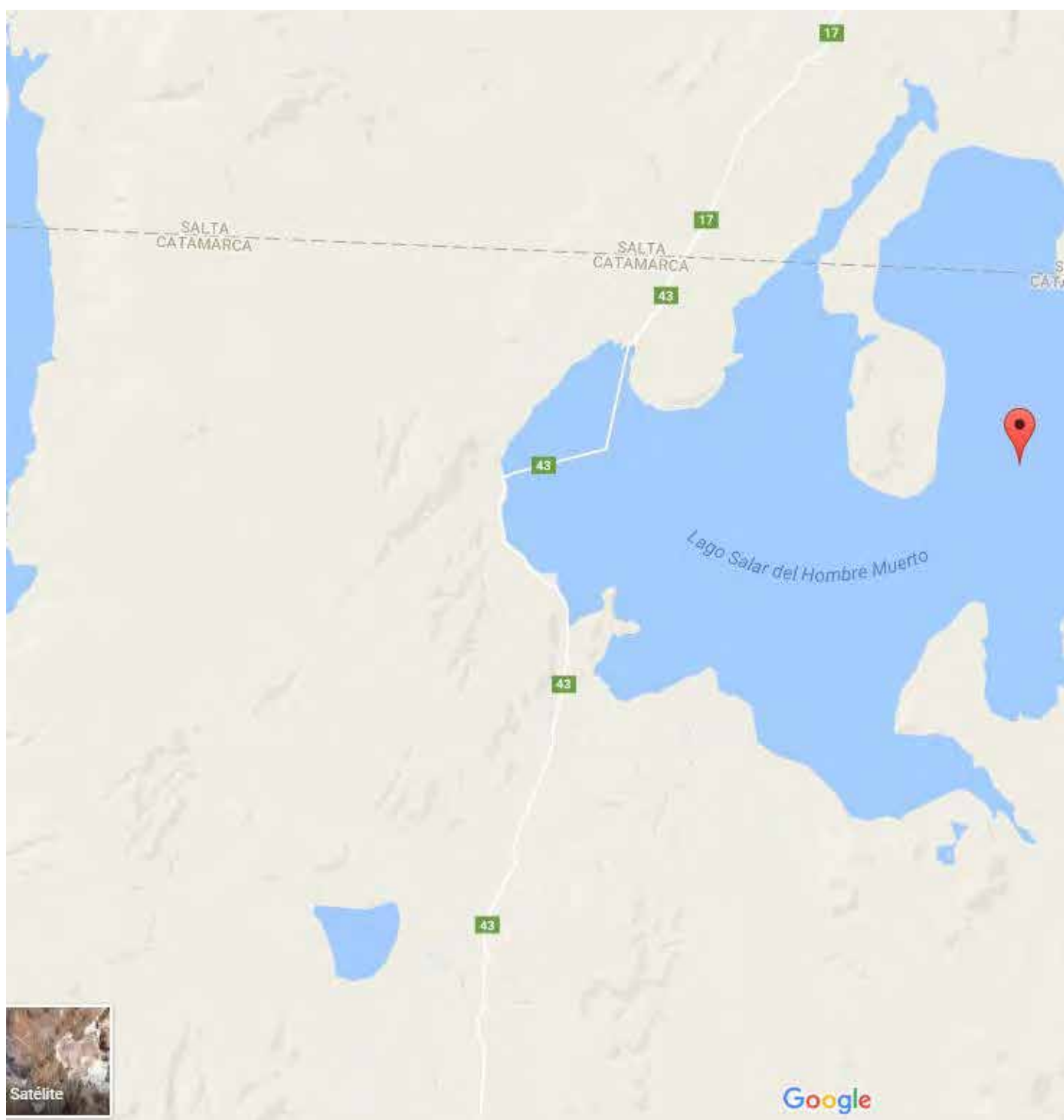
Fuente: GoogleMaps <https://www.google.com.ar/maps>

## SALAR DE ATACAMA



Fuente: GoogleMaps <https://www.google.com.ar/maps>

## SALAR DEL HOMBRE MUERTO



Fuente: GoogleMaps <https://www.google.com.ar/maps>

- Imágenes suministradas por Chávez Díaz Daniel (FMC)- Salar del Hombre Muerto









**ANEXO III**

**TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

**ENTREVISTAS Y CUESTIONARIOS**

Entrevista al Ingeniero Chávez Díaz, Daniel

1. ¿Actualmente cuál es el precio internacional del Litio?

- Es variable, primero hay que pensar de qué productos estás hablando por que el litio, como cualquier otro mineral, tiene otros productos que son básicos como el hidróxido de litio, el carbonato de litio o el cloruro de litio pero después a partir de estos surgen muchos otros, para darte una idea las empresas que más están expandidas en este tema tienen hasta setenta productos diferentes. En términos generales cuando se habla de precio internacional del litio, se habla sobre el precio del carbonato de litio. El cual viene fluctuando mucho, ha estado durante mucho tiempo cercano a los 6000 dólares la tonelada, por supuesto que depende de la calidad del producto. En general tenemos dos tipos de calidad, el grado técnico, y el grado batería, obviamente este último tiene un precio Premium respecto del grado técnico, de todas formas no ha habido mucha diferencia de precios, siempre están en el rango entre el 15 y el 20 % de diferencia, pero desde el último trimestre del 2015 y a lo largo del año 2016, el precio del litio se elevó obviamente por una cuestión de oferta y demanda, diría esencialmente de demanda y probablemente una estrategia comercial de una de las empresas que tiene la posibilidad de ser casi dominante en cuanto al litio como fuente, estamos hablando de *Albermarle Corporation*, una empresa norteamericana que está asociada con una empresa china llamada *Tianshi*. Ésta compañía posee una de las fuentes de litio más importantes del mundo que es *GreenBush* que se encuentra situada en Australia, *Tianshi* concentra el 51 % de la propiedad de esa mina mientras que el otro 49 % es de *Albermarle*, es decir, conforman una sociedad. *Tianshi* es el productor número uno en China. Entonces China debe estar traccionando más del 30 % de la producción y de la demanda. Se llaman convertidores los productores que se encuentran en China, y más allá de que tienen salmueras, emplean el litio proveniente de un mineral sólido que se llama espodumeno, extraído de *GreenBush*.

Esencialmente lo que está moviendo la demanda del litio es el sector energético, es decir aquel sector relacionado con las baterías, es decir tanto del área electrónica lo que alimenta computadoras, máquinas fotográficas, celulares, *tablets*, todos aquellos equipos que se emplean en el Siglo XXI, que en estos caso prácticamente en un 90% las baterías son de litio, si no es más. Pero también existe otra área dentro del sector energético, que ese es esencialmente el del transporte en donde hay autos, motonetas, motos, buses, camiones, y demás.

La cuestión es quiénes son los fabricantes de baterías, estos se encuentran en Oriente, esencialmente existen cinco o seis compañías que son las más conocidas, que remiten a pensar en Corea, Japón y China. En una lectura rápida estos tres países configuran la demanda del litio. En Oriente, principalmente en China, hicieron del espodumeno su fuente principal a pesar de que sí tienen salmueras (existen tres yacimientos muy importantes de salmueras pero en términos de volumen no es nada, “yo diría que el 90 % de la demanda de litio en China proviene del espodumeno) pero el costo de producir en base al espodumeno es alto, eso tiene una relación directa con los precios, al existir demanda genera que los precios se puedan ir un poco más arriba y dar margen a todos aquellos que producen en base al espodumeno, por tal motivo no es tan relevante hoy en día el hecho de que la salmuera sea más eficiente, menos costosa y todo lo demás.

Y volviendo al tema del precio, se ha llegado a pagar hasta 20.000 dólares la tonelada de carbonato de litio. En 2012 se movió aproximadamente a 12.000 dólares la tonelada.

2. ¿Actualmente, que compañías llevan a cabo la explotación del mineral en el Triángulo del Litio?

-No son muchas aquellas empresas que están llevando a cabo actualmente la explotación y exportación del mineral. Si son varias las empresas que están realizando proyectos. Ha habido dos períodos con el tema del litio, años atrás existían aproximadamente quince proyectos en cartera, y diría que fue exitoso sólo uno, que es Orocobre que se encuentra en Argentina, que es el único que llegó a producir y actualmente está en producción. Que se denominan en la jerga, “nuevos entrantes”. Del

segundo período que es el actual, desde el año 2015, hay aproximadamente 20 proyectos en cartera, de estos probablemente existan sólo uno o dos que tengan muchas posibilidades de concretarse. Por supuesto esto es dentro del Triángulo del litio, de los que están en producción actualmente figuran cuatro empresas FMC y Orocobre en Argentina, SQM y Rockwood situados en el Salar de Atacama en Chile.

¿Y con respecto a Bolivia como se encuentra la situación respecto a la producción de Litio?

En Bolivia, existen dos problemas, uno es esencialmente político, los inversores siempre fueron muy temerosos de llevar a cabo sus inversiones en dicho país, debido al cambio constante de las reglas de juego. El Segundo problema es que si bien, no hay dudas que la fuente en Uyuni es importantísima, siendo el de mayor extensión dentro del Triángulo del litio, sin embargo tiene una elevada cantidad de magnesio que es una de las principales impurezas que presenta el Litio (El salar del Hombre Muerto es el de mayor calidad de salmuera, ya que es un salar muy homogéneo, mientras que el Salar de Atacama tiene mayor concentración de mineral que el de Hombre Muerto, pero no es un salar homogéneo, o sea existe un composé de salmueras y por lo tanto hay que hacer gerenciamiento cuando se lleva a cabo la explotación del mismo). Por lo tanto en Bolivia existen dos problemas uno político y otro técnico, es decir cómo resolver el gran desafío que significa producir un carbonato de Litio de alta calidad con todas las impurezas que existen en la salmuera. Bolivia tiene una concepción geopolítica sobre como aliarse con el mundo, históricamente fue así, y Uyuni tiene comunidades originarias que son exigentes, y cada vez que ha querido una empresa extranjera invertir en una planta de litio, (arriba de 150 millones de dólares, depende del volumen de la planta) al ser inversiones importantes es difícil que el productor local pueda realizarlo, por lo general son grandes empresas o sociedades de grandes empresas las que llevan a cabo la inversión. El inversor exigirá garantías y condiciones para colocar una planta de litio y políticas de largo plazo, si esas garantías no se dan en términos de reglas de juego es difícil que el inversor ponga dinero, por lo tanto, ese es el problema de Bolivia que tuvo por años, por ejemplo ese fue el problema que tuvo FMC por el que debió

retirarse de Bolivia hacia Argentina. Desde aquel momento no hubo otro proyecto importante para invertir, los emprendimientos actualmente están a nivel planta piloto.

¿Qué factores considera usted que deben darse para que se genere el despegue del mercado del litio?

En realidad el mercado del Litio ya despegó, lo que se espera es que siga creciendo, es decir si observas cualquier proyección (algunas de las más conocidas son las del *Deutsche Bank* y consultores independientes expertos en la materia), hay proyecciones serias, que difieren en ciertos porcentajes, pero lo que se observa es que la demanda del litio tiene que rondar las 320.000 toneladas año en carbonato de litio equivalente alrededor del año 2025. Si consideras que en el año 2015 se consumieron alrededor de 180.000 toneladas una idea del crecimiento esperado, es decir que este es un mercado en permanente crecimiento, el crecimiento anual es importante sobre todo en el sector energético entonces allí radica la gran potencialidad del litio. Ahora, no hay que confundir y esto deseo remarcar muy bien, lo que respecta a la cadena de valor. Cuando se menciona la producción de litio es el primer eslabón de esta cadena, y como sucede en general, en todas las cadenas comerciales dicho primer eslabón no es el más beneficiado, entonces el sector energético es el que tiene la proyección más amplia de crecimiento. El primer eslabón (carbonato de litio equivalente) genera al rededor mil millones de dólares, en todo el mundo. Dentro de este eslabón probablemente la industria de fabricación de baterías de litio para vehículos hoy ronde los 20 billones, o sea que es 20 a uno. Esto da la pauta que la gran generación de valor se presenta en los eslabones más avanzados de la cadena y no en el primer eslabón. Por lo tanto, estas empresas no tienen una rentabilidad excesiva, es más, luchan permanentemente para ser competitivos por costo. Es un gran error creer que las empresas que producen el carbonato de litio, el cloruro o el hidróxido de litio, son empresas súper rentables, es decir son empresas que hay que administrarlas muy bien para que puedan tener una rentabilidad aceptable como cualquier emprendimiento industrial.

Los eslabones que siguen serían los productores de ánodos, cátodos, separadores de baterías, luego el productor de la batería en sí misma y los últimos en esta cadena serían

las empresas automotrices que hacen uso de esas baterías. Y pocos tienen integración con el productor.

¿Es factible desarrollar baterías en nuestro país?

Otra cosa que hay que tener en cuenta que es el deseo de muchos argentinos de llevar a cabo, pero muy difícil de concretar tiene que ver con la posibilidad de producir baterías en el país. En realidad lo que se ha colocado en investigación y desarrollo para estar a la vanguardia en términos de fabricación de baterías es muchísimo dinero, probablemente arriba de los diez billones en el mundo, por lo tanto hay mucho de I+D (investigación y desarrollo) para que se pueda llegar a un cierto estadio en la tecnología de fabricación de baterías. Por lo tanto es imposible fabricar de un día para el siguiente las baterías por que no se cuenta con el *know how*, y esto requiere mucho dinero.

El otro punto a tener en cuenta es que independientemente de todas las tecnologías que puedan ser las mejores, existen cinco o seis tipos diferentes de baterías donde el litio es solamente uno de los elementos que forma parte de su construcción de su elaboración de su participación, por lo tanto es muy complicado. Es muy complicado decir que un país como Argentina por el solo hecho de tener litio pueda estar en condiciones de fabricar las baterías, primero porque va a requerir de otras materias primas que no están en el país y además necesitamos años de investigación respaldados por suficiente dinero para poder realizarlas.

Y otro elemento fundamental, especialmente en el sector de la electrónica, es dónde se encuentra el mercado, por lo tanto como esta se sitúa en China, Japón o Corea, y por lo tanto allí está el consumo.

¿Cuáles son los problemas medioambientales que causa la explotación del Litio?

En realidad te diría que esa suele ser una concepción que viene por la ignorancia de cómo es el proceso. Es muy válido preguntarse, nadie tiene que ser experto pero cualquier ciudadano tiene el derecho de preguntarse si una explotación es amigable con el medio ambiente o no. La primera cuestión que hay que mirar es que el producto te permite tener fuentes de energías que son completamente limpias y amigables con el medio ambiente, sin

lugar a dudas el usuario del producto que usaría un auto, un bus, o motoneta, obviamente si tiene un motor eléctrico que anda con baterías de litio va a ser infinitamente más amigable con el medioambiente que un motor a combustión, entonces eso implica que el litio está llamado a ser un elemento importante por esta razón en primer lugar. A hora, respecto a su producción, si proviene de salmuera, el proceso industrial es muy limpio en general, no causa problemas medioambientales por que se emplea salmuera que ya existe en medio en general en los procesos lo que se hace es concentrar la salmuera en piletas de evaporación, y después obtenerlo al litio mediante un proceso químico por precipitación, por lo tanto es como cualquier proceso industrial tiene un efecto, no hay nada que el hombre haga que no tenga efecto sobre el medioambiente, pero es un efecto mínimo y medido. Y si la mayoría de las empresas del siglo XXI que se dedican a esto son serias no deberían tener problemas medioambientales, diferente fue el siglo XX, donde tuvieron ciertos problemas hasta la primer mitad, en la segunda mitad dado el avance de la ciencia y tecnología mejoraron muchísimo sus procesos. Pero actualmente, que una empresa no esté certificada en ISO 14000 o no siga normas ambientales sería necesario observarla.

El litio si viene de fuente mineral, por ejemplo la mina GreenBush en Australia, mina de espodumeno, es necesario romper el mineral para procesarlo. Diferente es el proceso si se parte de un mineral sólido como nombre anteriormente el espodumeno, que es un silico aluminato de litio, el epidolita u otros. Una cosa es ese proceso y otra diferente es aquel que parte de salmuera, pero aun siendo a través de salmueras, podemos tener procedimientos distintos, por ejemplo las empresas realizan absorción selectiva, (el pionero en esto fue FMC y sigue siendo el único en el mundo, que lleva a cabo la producción de litio, utilizando un método que no usa piletas de evaporación y en forma extensiva) Pero existen otros métodos por ejemplo electroquímicos, con separación por membranas, que se encuentran con muchas probabilidades de ser exitosos. Sobre todo procesos en Canadá o Australia que ciertas compañías están pensando en traerlo hacia Argentina, se encuentra en etapa de pilotaje, y pueden llegar a ser exitosos, todavía no se sabe. Pero en términos concretos FMC opera desde el año 1998 en la Argentina con un proceso único en el mundo que no usa de forma extensiva evaporación solar.

Los otros dos grandes productores si usan evaporación solar pero tampoco es un proceso que genere impactos ambientales negativos, si tienen grandes extensiones de piletas pero en el propio salar. Si observas el Salar de Atacama puedes ver grandes piletones, pero no sólo contienen litio, ya que producen también sulfato de potasio, cloruro de potasio y otros insumos para la industria química, y el litio para ellos es el último eslabón en su cadena de proceso en las piletas y luego la planta de carbonato, es muy parecida a otras que están en el mundo y tiene impactos bastante bajos, no son plantas que consuman una gran cantidad de agua, ni una gran cantidad de energía. O sea lo que hay que pensar es como cualquier planta industrial es necesario exigir que tengan políticas de primer mundo en términos de seguridad de proceso, que se encuentre bien pensado en forma preventiva o reacción para remediar una situación que las políticas puedan ser ejecutables y que dé respuestas rápidas. Depende mucho del proceso, los que producen litio desde salmueras, tienen un ciclo natural, ya que ponen la salmuera en piletas y evaporan el agua de la salmuera, para concentrarlo, y van precipitando sales hasta que al final obtienen una salmuera que está concentrada en litio, entonces la relación entre cantidad de litros de agua usados por tonelada de litio obtenida, no es única, ya que depende del proceso, y además cada salar tiene una salmuera, por lo tanto el proceso que vas a emplear para tu salmuera es muy particular que no tienen tampoco grandes fluctuaciones porque es muy parecido pero no es único, por lo tanto varía el uso del agua. Pero no se emplean cantidades exorbitantes de agua para llevarlo a cabo, en conclusión es una industria muy amigable con el medioambiente.

¿Cuál es su posición respecto a las demandas de las comunidades aledañas al salar, por ejemplo el caso Susques?

Hay que remitirse a los casos en particular, y analizarlo, yo lo que sí creo es que toda empresa, esto no solamente es válido para las empresas que producen litio, es decir toda empresa minera o no minera, que tenga su explotación lo que tiene que conseguir es su licencia social, esto implica que tiene que informar convenientemente a su comunidad vecina, y no vecina también si existieran intereses que las trasciendan, informar y explicar bien los procesos, las medidas y los recaudos que se deben tomar para actuar en caso que existiera algún problema si lo hubiere, por que como cualquier proceso realizado por el

hombre, es falible y se puede tener accidentes, por lo tanto es necesario tener una política adecuada para actuar en caso de accidentes, y la comunidad debe ser que químicos se están empleando. Además el litio al ser un recurso no renovable, entonces también se debe explicar de qué forma se va sacar. No hay que olvidarse que al ser un recurso no renovable las provincias tienen el derecho a cobrar regalías, que es lo que la diferencia con otras industrias, luego las empresas mineras pagan impuestos como cualquier otra industria. Y si por ahí lo que la distingue, es el lugar en donde está ubicada dicha empresa minera ya que la licencia social debe lograrla con comunidades que son originarias, poblaciones pequeñas, nativos, que tienen otras concepciones y requiere de trabajo que debe afrontar una buena empresa.

¿Considera que pueden configurarse conflictos entre los Estados que conforman el Triángulo del Litio para traer las inversiones?

El primer país que fue exitoso en esto, y que continúa siendo uno de los más importantes en términos productivos, es Chile. Chile cambia su visión respecto al Litio y se pone más en la postura de considerarlo un mineral estratégico, entonces esto provocó que empresas grandes como SQM que tienen una concesión que presenta un límite tanto de volumen de extracción como de tiempo, al cambiar la postura del gobierno dicha empresa salió a buscar otras fuentes, es decir clientes, ligados a la realización de baterías o a la industria automotriz te exigen que pueda demostrar que tengas una fuente de litio que sea a largo plazo, entonces si la concesión termina a corto plazo es necesario conseguir otras fuentes de litio demostrables para poder asegurarles a los clientes, que existe la posibilidad de seguir produciendo. Esta situación, hizo que SQM saliera a buscar nuevas fuentes, y hoy tiene sociedades en Argentina, por ejemplo, como también lo tienen las empresas chinas en Argentina o *Albemarle*. En el caso de Argentina hay que mirar la jurisdicción, no es lo mismo Jujuy, que Catamarca o Salta, por eso uno de los informes más importantes de minería que es el Fraser, que lo hace una empresa canadiense, en vez de poner en sus encuestas a los empresarios que tan amigable es con la minería un país, coloca regiones, en nuestro caso provincias, y no como una sola unidad. Por lo tanto en Jujuy existe una visión parecida a la chilena, no necesariamente la misma, ya que en esta provincia también se lo considera un mineral estratégico.

En los años del kirchnerismo en la Argentina, las jurisdicciones provinciales intentaron asociarse a las empresas mineras, Jujuy lo ejecutó y por eso crea JEMSE, que si está participando con la compañía Orocobre, en Salta tenemos REMSA, que también tiene convenios con empresas mineras, pero de una forma diferente, la forma de encarar la sociedad es diferente en la provincia de Jujuy con respecto a Salta, y en Catamarca también hay una empresa minera provincial y también ha sido Catamarca menos agresiva en su política de participación en las sociedades pero también pretenden tener participación en la explotación. Probablemente todo esto hay que analizarlo desde el punto de vista impositivo, ya que las empresas mineras dejan mucho en términos impositivos, pero la comunidad local ve poco el retorno, y eso es por el sistema tributario argentino esencialmente se recauda mucho en términos de impuestos a las ganancias que es un impuesto nacional y vuelve a modo de coparticipación por lo tanto no es tan directo como cuando una provincia cobra su propio impuesto, el único impuesto directo que tienen las provincias son las regalías, de allí que negocien en forma particular como van a cobrar las regalías.

Y por último esta Bolivia, en términos “amigables” para la minería está respecto de la zona del Triángulo del litio, Argentina en primer lugar, luego Chile y en último lugar Bolivia, desde el punto de vista político.

¿Considera que existe una importancia geoestratégica del Triángulo del litio?

Si, existe una importancia, pero no es trascendental, ya que el litio no es un elemento escaso en el mundo, o sea probablemente el litio que existe en Sudamérica es muy importante porque su origen está en salares y proviene de salmueras y es económicamente más rentable y son más eficientes dichos procesos que obtenerlo a partir de roca, ya sea epidolita o espodumeno, u otra forma en la que el litio pueda ser explotado, entonces si es importante. Pero no significa que el litio sea escaso en el mundo, porque existen fuentes en África, en Israel, en Estados Unidos, y si piensas en roca también es muy expandido. Por lo tanto desde el punto de vista de su escases no es muy importante la zona, pero desde el punto de vista de las salmueras, y su abundancia, si es importante el Triángulo del Litio, y la evidencia está en que si miras hoy la producción mundial esencialmente proviene de Chile y Argentina, por lo tanto si es importante.

## Entrevista a Armando J.C. Galloni

TeMeT  
Av. Esteco 419  
Tel: 00 54 387 4321100  
Salta - 4400  
República Argentina

TeMeT es una empresa pionera en electromecánica y única fábrica del Norte Argentino en éste rubro. Fabrica soldadoras eléctricas, cargadoras de baterías, elevadores de tensión, fuentes de alimentación para arranques y maniobras de aviones (GPU); transformadoras eléctricas, grupos electrógenos, equipos avanzados de control numérico, instrumentos digitales de precisión, máquinas, herramientas y bancos de pruebas.

Con fuerte inversión en Investigación y Desarrollo, TeMeT presta servicios a la industria, con personal altamente capacitado y calificado; mediante el uso de modernas instalaciones ubicadas en el Parque Industrial de la ciudad de Salta.<sup>439</sup>

- ¿Es la empresa TeMeT fabricante de baterías en base a litio? ¿Desde qué año se fabrican?

Somos fabricantes de baterías industriales de fosfato férrico de litio, y las hacemos desde hace 8 años, aproximadamente desde el año 2009. Fabricamos 20, 40 y 60 periódicamente y son para uso específicamente industrial.

- ¿Cuál es el porcentaje de litio que se requiere para elaborar una batería?

Es bajísimo, aproximadamente una batería tiene entre un 1,2 % y 1,5 %, se la llama batería de litio por la tecnología, no por la cantidad de mineral que requiere su elaboración, además empleamos fosfato férrico de litio, el cual proviene de China que son los únicos productores. Nosotros empleamos el fosfato férrico como revestimiento para las placas de cobre para hacer el cátodo que se usa en la batería de litio.

- ¿Actualmente, exportan las baterías al mercado internacional?

No en este momento, pero si hemos exportado. No en el mercado internacional ya que hay una represión grande por diferencia del valor del dólar. Actualmente

---

<sup>439</sup> [www.temet.com.ar](http://www.temet.com.ar)

estamos circunscriptos al mercado interno, aunque la demanda es baja. Por ejemplo aviones de radares de frontera, Argentina adquirió cuatro, Paraguay siete, y Chile noventa, por lo tanto el mercado internacional es mucho más amplio que el mercado interno. Por ejemplo, como valor de referencia en el año 2011 Argentina tenía 1500 turbinas, mientras de Brasil tenía 11.000 turbinas.

En este momento, no tenemos tratamiento en lo que respecta a las relaciones comerciales con los países vecinos, ya que el precio de nuestra batería es superior al que pueden proporcionarle otros países. Además nosotros tenemos un sistema de comercialización externa para la exportación donde somos severamente castigados. Nosotros hemos exportado a Brasil, también a Bolivia, pero para hacerlo actualmente tenemos que pagar, desde el vamos un impuesto del 5% y para poder entrar en estos países difieren las tarifas, por ejemplo en el caso de Bolivia un impuesto del 20%, en Brasil el 25%. Mientras que si importan baterías provenientes desde China o Estados Unidos, o países con los que tienen convenios, tienen un arancel 0.

- ¿Qué usos tiene la batería en base a litio?

Los usos son ilimitados, la batería de litio va a reemplazar a las baterías convencionales, ya sea por dimensiones, por peso, por contaminación. El tema es la imposición de dicha batería en el futuro. El uso de la batería en todo lo que pueda ser reserva energética, por ejemplo un auto eléctrico chico para dos personas, con una autonomía entre 110 y 120 km, con una batería de litio tiene aproximadamente 260 kilos, en cambio si emplearía una batería de plomo, cinco veces más, estaríamos hablando aproximadamente 1300 kilos. Por lo tanto pesaría más la batería que el propio auto. En conclusión sin la batería de litio sería imposible fabricar un auto eléctrico.

En Argentina hemos llegado a los autos híbridos, pero a nivel internacional como ser en Europa están exclusivamente los autos eléctricos, también trenes eléctricos que tienen su propia batería, esto significa que puede pasar de una zona a otra sin necesitar de rieles eléctricos, es decir, se autoalimenta.

Nuestra empresa no se enfocó hacia la elaboración de baterías para celulares o Tablet ya que requieren de una elevada tecnología, y no cubriríamos la baja

demanda en el mercado argentino, por lo tanto no podríamos competir con los grandes fabricantes que existen en el mundo

Actualmente el uso que se les está dando es aeronáutico en los arrancadores de aviones y en los arrancadores portátiles, aprovechando la particularidad que tiene el litio como lo es su bajo peso y su escaso volumen. Se está empleando también en los automóviles de carreras en todo lo que es TC y súper TC. Son baterías que tienen una capacidad de trabajar a temperaturas superiores a la temperatura convencional de una batería de plomo que a los 50° deja de ser efectiva en cambio las baterías en base a litio presentan efectividad hasta los 70°.

- ¿La batería es un producto 100% nacional?

En este momento estamos tratando de valernos de insumos nacionales, salvo la materia prima que es el fosfato férrico el cual importamos desde China, ya que todavía no se ha generado en el país una calidad satisfactoria en lo que son pruebas de laboratorio. Y por supuesto la mano de obra nacional.

## Entrevista: TRANSPORTE BELMAR

1) Desde su punto de vista ¿qué factores hacen del “Triángulo del Litio” una zona geoestratégica?

Desde nuestro punto de vista el principal factor es la ubicación de los diferentes proyectos mineros ya que al estar en pleno corazón de la puna los piletones de litio absorben al máximo la radiación solar que ofrece esta zona. También su ubicación cercana a los puertos chilenos de Antofagasta y Mejillones hace de esta una zona geoestratégica

2) ¿Cómo se lleva a cabo el proceso de transporte del Litio? ¿Cuánta cantidad de mineral es transportada?

El proceso de transporte comienza bombeando las sales de litio desde los piletones a las cisternas que tienen una capacidad de 24000 litros. De esta manera una vez pesadas y precintadas las mismas emprenden el viaje.

3) ¿En qué estado es transportado el mineral? ¿Hacia dónde se dirige?

El mineral es transportado en estado líquido con una concentración no menor al 6%, desde la carga de dicho mineral este se dirige a la localidad de Gral. Güemes distante a 470 km del proyecto.

4) ¿Qué problemas medioambientales se generarían de producirse algún derrame de la sustancia transportada?

Los problemas medioambientales no son importantes debido a que sólo se trata de agua salada y al entrar en contacto con agua dulce este se diluye.

5) ¿Considera usted que la explotación del mineral en el Triángulo del Litio trae aparejado problemas medioambientales?

La explotación del mineral se dispone de manera limpia y sustentable. Los problemas medioambientales rondan en cuanto al transporte se refieren en mayor magnitud no siendo este un gran daño ambiental.

6) ¿Cuáles son las empresas con las que trabaja actualmente llevando a cabo su actividad?

Las principales empresas a las que prestamos nuestros servicios son FMC Minera del altiplano y OROCOBRE Sales de Jujuy.



Trabajo de Investigación Final

Tema: "La importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI"

Año: 2016

Entrevista para expertos en Litio

1) Desde su punto de vista ¿qué factores hacen del "Triángulo del Litio" una zona geoestratégica?

La región del altiplano conforma un área casi única donde las salmueras se concentran en forma natural, por otra parte los factores climáticos (intemperismo, radiación solar recarga hídrica), aportes de los minerales, brindan a esta área. El recurso de las salmueras con litio y potasio es Geoestratégico.

2) ¿Cuál es la relevancia económica que reviste el "Triángulo del Litio" para los Estados involucrados en su territorio?

La generación de estos minerales genera mano de obra directa e indirecta, con un fuerte desarrollo tecnológico se puede aportar valor a granel como, fabricación de baterías de litio, mejoramiento de los suelos con potasio etc.

3) ¿Qué factores hacen del Litio un mineral estratégico para el siglo XXI?

Principalmente el reemplazo de las energías combustibles,

4) ¿Considera factible la realización de baterías de Litio por los países involucrados en el territorio que abarca el "Triángulo del Litio"?

Si se realizan los ensayos los países involucrados podrán darle el valor agregado a los minerales.

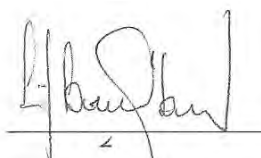
Es una apuesta que en Salta ya se está generando, Chile tiene avances sobre esa tecnología.

5) Desde su punto de vista, ¿Cuáles son los principales problemas medio ambientales que provoca la explotación del mineral en el "Triángulo del Litio"?

El problema ambiental que se tiene en cuenta es principalmente el balance hídrico, es decir que los salares pueden verse disminuidos, lógicamente habrá que esperar que la recarga hídrica natural, precipitaciones (lluvias o nevadas) hagan su trabajo.

6) ¿Considera factible conformar una "OPEP del Litio entre Argentina, Chile y Bolivia? ¿Cuáles serían sus principales ventajas y desventajas?

Existe una relación de intercambio con el Zicosur, conocimiento de proyectos, avances de etapas de trabajo, intercambio de información hasta tecnológica, capacitación con la República de Chile. Con Bolivia todavía no hay trabajos.



Firma del Entrevistado

Lic. FLAVIO H. ABÁN  
Jefe Subprograma Censos y Estadísticas  
SECRETARÍA DE MINERÍA

282

## MODELO DE ENTREVISTA



UCASAL

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SALTA

Trabajo de Investigación Final

Tema: "La importancia del Triángulo del Lito como zona geoestratégica de cara al siglo XXI"

Año: 2016

Entrevista para expertos en Lito

1) Desde su punto de vista ¿qué factores hacen del "Triángulo del Lito" una zona geoestratégica?

su ubicación geográfica, la concentración de salar en un mismo ámbito, permiten la aducción de metodologías extractivas y la salida al pacífico un pto de salida imp. hacia el mercado ~~económico~~ internacional.

2) ¿Cuál es la relevancia económica que reviste el "Triángulo del Lito" para los Estados involucrados en su territorio?

la relevancia económica reside en la aparición de un nuevo elemento de posible consumo masivo generando facilidades con importante consumo de mano de obra directa e indirecta (empleo) mas los regalías propias que impone cada estado.

3) ¿Qué factores hacen del Lito un mineral estratégico para el siglo XXI?

el principal factor es la transición paulatina hacia energías limpias. Aquí el Li aparece como elemento estratégico

4) ¿Considera factible la realización de baterías de Litio por los países involucrados en el territorio que abarca el "Triángulo del Litio"?

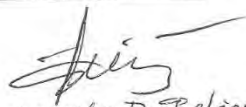
La aplicación de políticas apropiadas en el financiamiento a las universidades y a profesionales permitirán generar los avances técnicos necesarios para lograr la fabricación de Baterías de Li. de calidad que compitan con productores extranjeros.

5) Desde su punto de vista, ¿Cuáles son los principales problemas medio ambientales que provoca la explotación del mineral en el "Triángulo del Litio"?

Un manejo adecuado del recurso permite afirmar que la explotación de salmuera para la obtención de Litio es una minería limpia y con impactos poco relevantes.

6) ¿Considera factible conformar una "OPEP del Litio entre Argentina, Chile y Bolivia"? ¿Cuáles serían sus principales ventajas y desventajas?

La idiosincrasia latinoamericana hace complicado generar una "OPEP" del Litio. Los marcados cambios de rumbo político de acuerdo a gobernanzas de turno dificultan esta opción.

  
Marcelo D. Pellegrini  
Sr. Geologist.  
Firma del Entrevistado

## MODELO DE ENTREVISTA



UCASAL  
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SALTA

Trabajo de Investigación Final

Tema: "La importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI"

Año: 2016

Entrevista para expertos en Litio

1) Desde su punto de vista ¿qué factores hacen del "Triángulo del Litio" una zona geoestratégica?

*Si el Triángulo concentra 80% de los recursos reconocidos de Li (nivel mundial), es también una zona política rústica con gobiernos protectionistas populistas, escasas infraestructuras, que hacen que las inversiones necesarias para desarrollar este potencial sean pocas avanzadas y realizadas. Hoy, hoy más miras en Australia, Corea que en el Triángulo (salvo Chile) para valorar Li. El Triángulo podría perder de su importancia estratégica si siguen las políticas de conservacionismo.*

2) ¿Cuál es la relevancia económica que reviste el "Triángulo del Litio" para los Estados involucrados en su territorio?

*Idem. De alta relevancia si los países/estados involucrados practican una política de desarrollo y de valorización de estos recursos, interconectados con el resto del mundo (mercado / tecnología / etc...). Si no lo hacen, estos países corren el riesgo de no atraer las inversiones necesarias al desarrollo y de no concretar este potencial económico!*

3) ¿Qué factores hacen del Litio un mineral estratégico para el siglo XXI?

*Toma de conciencia ambiental =*

*=> energía renovable => almacenamiento de la energía  
=> autos eléctricos => baterías eléctricas  
necesidad de Litio.*

4) ¿Considera factible la realización de baterías de Litio por los países involucrados en el territorio que abarca el "Triángulo del Litio"?

Idem.

Si, si se dan la medida de sus ambiciones.  
Es a decir, abrirse al mercado internacional,  
- atraer inversiones extranjeras  
- comprar el Litio al medio del Mercado.

5) Desde su punto de vista, ¿Cuáles son los principales problemas medio ambientales que provoca la explotación del mineral en el "Triángulo del Litio"?

la explotación de Litio NO ES MEGAMINERIA.  
NO SE EXPLOTA CON TERAS Y MINAS A CIELO ABIERTO.  
Se trata de campos de bombeos sin impactos visuales  
fuentes.  
Los impactos son como para todos otros proyectos industriales  
o agrícolas: AGUA => hay que controlar y monitorear las  
fuentes de Agua.  
Y contar con los impactos Positivos = - empleo local y nuevos negocios  
- desarrollo infraestructuras.

6) ¿Considera factible conformar una "OPEP del Litio entre Argentina, Chile y Bolivia? ¿Cuáles serían sus principales ventajas y desventajas?

NO SERA FACTIBLE  
- Estados demasiado diferente (social, cultural y  
político)  
- HAY QUE TENER UNA POSICION DOMINANTE QUE NO TIENEN  
(PARAGUAY) VS EL RESTO DE LOS PRODUCTORES.

  
Firma del Entrevistado



Trabajo de Investigación Final

Tema: "La importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI"

Año: 2016

Entrevista para expertos en Litio

1) Desde su punto de vista ¿qué factores hacen del "Triángulo del Litio" una zona geoestratégica?

El triángulo del litio contiene la mayor reserva mundial de salmueras con litio (aprox. 85% de las reservas mundiales)

2) ¿Cuál es la relevancia económica que reviste el "Triángulo del Litio" para los Estados involucrados en su territorio?

Debido a la importancia del litio como materia prima, los Estados involucrados (Chile, Bolivia, Argentina) pueden beneficiarse con el desarrollo relacionado con su explotación (infraestructuras, actividades relacionadas)

3) ¿Qué factores hacen del Litio un mineral estratégico para el siglo XXI?

El litio es materia prima para la fabricación de baterías de almacenamiento eléctrico. Debido al crecimiento de productos que usan baterías (equipos electrónicos, autos eléctricos) es un mineral clave en los años próximos.

La producción de baterías está ligada a la transferencia tecnológica de los países que tienen esa tecnología y a las condiciones de desarrollo industrial de los países (Chile, Arg., Bolivia)

5) Desde su punto de vista, ¿Cuáles son los principales problemas medio ambientales que provoca la explotación del mineral en el "Triángulo del Litio"?

No más que los de la industria minera en general. La minería del litio tiene incluso un impacto ambiental más moderado que la minería metalífera.

6) ¿Considera factible conformar una "OPEP del Litio entre Argentina, Chile y Bolivia? ¿Cuáles serían sus principales ventajas y desventajas?

No lo veo posible ni conveniente: la manipulación de precios no se ve tan factible en el mercado del litio, al menos a corto plazo.



Firma del Entrevistado



Trabajo de Investigación Final

Tema: "La importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI"

Año: 2016

Entrevista para expertos en Litio

1) Desde su punto de vista ¿qué factores hacen del "Triángulo del Litio" una zona geoestratégica?

El triángulo del litio es una zona geoestratégica, debido a que el litio se presenta en solución en salares, esto implica una producción fácil y de bajo costo del mismo, y representa la mayor acumulación de este mineral en el planeta, algunos calculan el 64% de las reservas mundiales otros consideran el 85% de las mismas.

2) ¿Cuál es la relevancia económica que reviste el "Triángulo del Litio" para los Estados involucrados en su territorio?

En Argentina y Chile la relevancia económica actual del litio es muy baja, debido a que las empresas extranjeras que lo explotan pagan pocos impuestos, y con la falta de retenciones a la minería en Argentina los ingresos al Estado son menores que los percibidos el año pasado.

En Bolivia no hay mucho rédito la producción es estatal, y casi todo se invierte en mejorar su producción. El rédito del litio se lo llevan las empresas que elaboran sus productos finales.

3) ¿Qué factores hacen del Litio un mineral estratégico para el siglo XXI?

El principal factor que constituye al litio como mineral estratégico, es que es muy útil para la producción y acumulación de energía eléctrica. El otro factor es que constituye el metal más liviano que existe, por lo cual, el litio es básico para la construcción aeroespacial del futuro.

4) ¿Considera factible la realización de baterías de Litio por los países involucrados en el territorio que abarca el "Triángulo del Litio"?

Si es factible la construcción de baterías de litio en la región, Bolivia está haciendo fuertes inversiones para tal fin. En Jujuy y PPF y el Conicet están tratando de elaborar celdas de litio, las cuales son las bases de las baterías.

5) Desde su punto de vista, ¿Cuáles son los principales problemas medio ambientales que provoca la explotación del mineral en el "Triángulo del Litio"?

La explotación de litio desde salmueras es bastante segura no tiene mayores inconvenientes. El mayor problema ambiental está en el traslado del material, ya que el litio y sus derivados son muy corrosivos.

6) ¿Considera factible conformar una "OPEP del Litio entre Argentina, Chile y Bolivia? ¿Cuáles serían sus principales ventajas y desventajas?

La posibilidad de que Argentina, Bolivia y Chile formen una "OPEP" de litio es realmente remota. Primero los tres países tendrían que controlar la producción de litio esto solo se da en Bolivia, en Argentina y Chile la legislación minera está muy desregulada y las empresas extranjeras son libres de disponer cuanto van a producir. Si se llegara a formar la "OPEP" del litio la principal ventaja sería un control del precio del mineral, y la mayor desventaja, sería que no le va a gustar a la potencia consumidora del producto.

¡Muchas Gracias!



Firma del Entrevistado  
Alejandro Elias Stang  
Geólogo 290

## Trabajo de Investigación Final

Tema: “La importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI”

Año: 2016

### Entrevista para expertos en Litio

- 1) Desde su punto de vista ¿qué factores hacen del “Triángulo del Litio” una zona geoestratégica?

Se le ha dado en llamar “Triángulo del litio” o “Triángulo ABC del litio” a un sector de los Andes Centrales de Argentina, Bolivia y Chile, de allí las iniciales, donde se presentan salares con salmueras enriquecidas en elementos alcalinos, entre ellos el litio y el potasio. Como tal representa un 80% aproximadamente de las salmueras litíferas a escala planetaria, ya que el resto se encuentran en el Tíbet y en el SW de los Estados Unidos. Al “triángulo” hay que agregarle Perú al que no se lo ha tomado en cuenta y también tiene salares con litio y potasio tal el caso de Laguna Salinas en Arequipa. Sin embargo hay que aclarar que no todo el litio proviene de salmueras de salares, sino que también ocurre en minerales de origen pegmatítico, o sea filones derivados del enfriamiento de magmas graníticos. En esas rocas, que las hay en muchos lugares del mundo, el litio se presenta formando minerales como espodumeno, amblygonita, lepidolita y otros. Australia y Estados Unidos tienen grandes reservas de esos minerales de litio en roca. Australia es además el primer productor mundial. La diferencia está en el beneficio ya que para el litio en rocas deben molerse las pegmatitas litíferas y luego hacer todo un proceso mineralúrgico hasta obtener el carbonato de litio. En los salares en cambio se obtiene evaporando las salmueras y eliminando todas las sales hasta llegar a una salmuera enriquecida en litio de la cual se lo obtiene por procesos químicos hasta llegar al producto final (carbonato de litio, cloruro de litio, etc.). Un buen salar puede tener unos 1000 ppm (partes por millón) de litio mientras que una roca con minerales litíferos llega a 40.000 a 60.000 ppm (4 a 6% de litio). También existe otra fuente de litio no convencional (litio en arcillas) que es la hectorita de la cual hay yacimientos importantes en Estados Unidos y probablemente en Turquía y en los Andes Centrales asociados a depósitos de boratos.

- 2) ¿Cuál es la relevancia económica que reviste el “Triángulo del Litio” para los Estados involucrados en su territorio?

Va a depender de múltiples factores. Los cuatro países de los Andes Centrales con salmueras de litio, esto es Chile, Argentina, Bolivia y Perú, en orden de importancia actual, tienen distintas concepciones políticas, distintas reglamentaciones mineras, distinta seguridad y estabilidad jurídicas, distinto nivel de avance en infraestructura y distintas condiciones fisiográficas, geoestratégicas y geopolíticas. Chile y Perú dan al océano Pacífico, Bolivia es mediterránea y Argentina esencialmente Atlántica. Todo ese marco influye, al igual que la altura de los yacimientos sobre el nivel del mar, la infraestructura y la diferente geoquímica de las salmueras en todos ellos. La premisa es que todos los salares son iguales (son salares) pero a la vez todos son distintos entre ellos en su evolución geológica,

tectónica, climática y geoquímica. En este sentido tres salares lítiferos importantes como Atacama (Chile), Uyuni (Bolivia) y Hombre Muerto (Argentina) no tienen nada que ver entre ellos, salvo la presencia de litio en sus salmueras. Por lo tanto lo que cada país haga o deje de hacer es un problema del país y de sus políticas acertadas o erradas puede depender la suerte de los proyectos mineros.

3) ¿Qué factores hacen del Litio un mineral estratégico para el siglo XXI?

No considero que sea estratégico cuando el litio es de distribución mundial (salmes, rocas, hecitoritas, agua de mar, etc.). Tampoco cuando es posible que sea reemplazado en cualquier momento por otros elementos o productos químicos o tecnológicos. No es irremplazable y por tanto su rol estratégico queda devaluado.

4) ¿Considera factible la realización de baterías de Litio por los países involucrados en el territorio que abarca el “Triángulo del Litio”?

La fabricación de baterías requiere de una tecnología especial. Nadie puede obligar a una empresa a que fabrique algo que no está capacitado a hacer como pretenden algunos gobiernos. Sin embargo hubo avances importantes en Buenos Aires y en Córdoba, especialmente en las universidades y también en el sector privado en el campo de las baterías de litio con distintos usos (celulares, automóviles, almacenamiento de energía, etc.). Las empresas argentinas se van involucrando de a poco en estos avances. Lo mismo en la participación en la explotación del recurso, sea a través de empresas privadas nacionales, estatales o mixtas. O sea que existe una gran complejidad en el abordaje del tema. Tampoco debe olvidarse que el litio representa solo un 3% del total de la batería (el resto son otros minerales, plásticos, etc.).

5) Desde su punto de vista, ¿Cuáles son los principales problemas medio ambientales que provoca la explotación del mineral en el “Triángulo del Litio”?

La minería del litio es la más ecológica si se tiene en cuenta que la concentración de las salmueras depende fundamentalmente de las energías naturales eólica y solar. La minería usa una cantidad mínima de agua en comparación con la agricultura u otras industrias. Los científicos, ingenieros de minas, hidrogeólogos, geólogos y otros especialistas son los que tienen que estudiar para establecer los balances hidrológicos y los parámetros para una extracción adecuada del recurso. En Argentina todas las etapas de la minería contemplan la realización previa de estudios ambientales. Además el CONICET, las universidades y otras agencias científicas y academias de ciencias de Argentina están trabajando en el tema para evaluar el recurso existente en los salares, la geoquímica de las salmueras, la evolución de las cuencas y también los temas de las tecnologías de extracción del litio y la fabricación de baterías y otras posibles aplicaciones en el campo de la farmacia, aleaciones y otros usos del litio.

6) ¿Considera factible conformar una “OPEP del Litio entre Argentina, Chile y Bolivia? ¿Cuáles serían sus principales ventajas y desventajas?

Por lo reseñado en los puntos anteriores no hay posibilidades. Ni siquiera hay acuerdos entre provincias, departamentos o regiones de un país, mucho menos entre los países. Es el caso de las tres provincias que tienen litio en el NOA como Catamarca, Salta y Jujuy, completamente diferentes entre ellas. Hablar de OPEP del litio es un eufemismo político. Lllamarle “oro blanco” es otro eufemismo, ya que también se le llamó así al algodón, los boratos, los nitratos y muchas otras materias primas. Lo mismo para el título de “gasolina blanca”.

¡Muchas Gracias!

**Prof. Dr. Ricardo N. Alonso**  
**UNSa-CONICET**

---

Firma del Entrevistado

## Trabajo de Investigación Final

Tema: “La importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI”

Año: 2016

### Entrevista para expertos en Litio

1) Desde su punto de vista ¿qué factores hacen del “Triángulo del Litio” una zona geoestratégica?

Los factores que hacen al “Triangulo del litio, una zona geoestratégica, se debe a que en los salares andinos el 80 % de las reservas probadas del elemento químico se encuentra en esos lugares. La mayoría de los aparatos electrónicos que posean batería para funcionar, son de Ion-Litio, por ejemplo una Tablet, notebook y satélite en órbita. Debido al agotamiento del petróleo, se prevé en corto tiempo que los vehículos serán híbridos. Por esto, nos estamos acercando a una transición del sistema energético renovado, donde aparentemente una sociedad podría abastecerse de energía por redes públicas con los módulos de almacenamiento, sin depender de monopolios comerciales.

2) ¿Cuál es la relevancia económica que reviste el “Triángulo del Litio” para los Estados involucrados en su territorio?

La relevancia económica reside en que las mayores reservas mundiales se concentran en ese sector, donde argentina posee la cuarta reserva mundial estimada en 128 millones de toneladas distribuidas en los salares de Jujuy, salta y Catamarca.

3) ¿Qué factores hacen del Litio un mineral estratégico para el siglo XXI?

Se lo considera un recurso natural estratégico para Sudamérica, debido a la dificultad para sustituirlo y a causa que es clave en la frontera tecnológica y economías de pos desarrollo.

4) ¿Considera factible la realización de baterías de Litio por los países involucrados en el territorio que abarca el “Triángulo del Litio”?

Se puede considerar factible la fabricación de batería, ya que actualmente hay diversos organismos como universidades en conjunto con gobiernos provinciales, como por ejemplo, Universidades de Jujuy y Córdoba que realizan investigaciones para mejorar el producto final.

5) Desde su punto de vista, ¿Cuáles son los principales problemas medio ambientales que provoca la explotación del mineral en el “Triángulo del Litio”?

Al ser los lugares de extracción de difícil acceso, por experiencia propia, la mayoría de los problemas medioambientales radica en el uso del territorio de las comunidades originarias y la utilización de los recursos fundamentales y escasos como el agua, ya que las empresas ubicadas en esos lugares las utiliza para sus procesos de elaboración y uso potable en campamentos.

6) ¿Considera factible conformar una “OPEP del Litio entre Argentina, Chile y Bolivia? ¿Cuáles serían sus principales ventajas y desventajas?

Si es factible conformar una OPEP con los países involucrados, la ventaja sería de lograr un polo de desarrollo para la región, generación de energías en conjunto y de empleos. La desventaja parecería, a mi entender, por la parte social y medioambiental, que pudiesen generar todas aquellas empresas que quisieran instalarse y extraer el recurso. Por otra parte, la exportación del recurso sin ningún valor agregado a aquellos países que requieran el litio.

¡Muchas Gracias!

Geol. Miguel Gutiérrez  
CJS Consultora (Servicios Geológicos & Geofísicos)  
Pedro Velázquez 188 – Salta Capital  
0387-154128389



Trabajo de Investigación Final

Tema: "La importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI"

Año: 2016

1) Desde su punto de vista ¿qué factores hacen del "Triángulo del Litio" una zona geoestratégica?

Principalmente porque estamos hablando de recursos, y al hablar de éstos tenemos que pensar en recursos naturales que tienen una producción finita. Esto posiciona a todas las áreas, como ser el Triángulo, en las que se pueden encontrar este tipo de recursos.

2) ¿Cuál es la relevancia económica que reviste el "Triángulo del Litio" para los Estados involucrados en su territorio?

La relevancia económica va a depender de la capacidad que tengan los actores para poder generar las situaciones específicas dentro de la minería para poder explotar el litio. Hoy sabemos que si bien, es un recurso valioso, existen diferentes tecnologías y creo que los avances tecnológicos van a ir marcando tanto la explotación como el precio. No podemos olvidarnos que siempre se trata de una relación económica en las que las variables tienen que estar equilibradas y en donde tiene que haber un beneficio. Pero si bien, siempre se preserva el beneficio económico, también tenemos que pensar hoy que debemos contener el beneficio ambiental ya que las tecnologías y todo lo que venga en detrimento de las explotaciones mineras tienen un gran impacto ambiental y este es un costo que no se tiene en cuenta. Entonces considero que esto se debe trabajar, porque estamos hablando de recursos que se agotan, de sistemas productivos que tienen una dependencia por lo general, y que estas zonas estratégicas se encuentran desprotegidas jurídicamente en lo que respecta a su protección, la preservación o las cuestiones ambientales contenidas para evitar los impactos negativos. La mayoría de las regiones son frágiles, el ecosistema por ejemplo de altura tienen una complejidad muy alta.

### 3) ¿Qué factores hacen del Litio un mineral estratégico para el siglo XXI?

Principalmente los avances tecnológicos en los que se circunscribe el litio. En ese sentido, todo lo que tenga que ver con tecnología de avanzada para el recurso que se está promoviendo en cuanto a nuevos yacimientos, creo que lo convierte en un recurso de necesidad tecnológica. Hoy por ejemplo, se me ocurre pensar en una empresa salteña que fabrica baterías a base de litio, TELMET, y que tiene una tecnología que en algún momento trato de buscar un socio chino para poder mejorar la tecnología existente, en ese sentido, no pudo lograrlo por las limitaciones locales, desarrollar un sector de investigación. Pero si lo comparamos con China, que hoy trabaja con esas tecnologías. Entonces, sin dudas el avance en investigación y desarrollo tiene que ver con una nueva tecnología que principalmente debe ser amigable con el ambiente y que marque la agenda estratégica. En realidad la agenda del próximo siglo se va a ver marcada por cuestiones ambientales y por la escases de recursos. Entonces, en esa ecuación en donde las cuestiones ambientales van a estar cada vez más controladas, no nos podemos olvidar del contexto de París del cambio climático y de los diferentes organismos y marcos regulatorios que comienzan a presionar principalmente sobre la extracción de recursos y segundo sobre el avance tecnológico que ahora necesita de estas alternativas para el desarrollo de sus equipos. Entonces en dicha ecuación, considero que el Litio es cada vez más necesario, porque tiene una relación proporcionalmente directa a cada vez tomar auge la necesidad y la escases de este producto. Creo que esas son las dos palabras, necesidad de producto por que los avances tecnológicos lo van marcando y escases porque es un producto agotable.

### 4) ¿Considera factible la realización de baterías de Litio por los países involucrados en el territorio que abarca el “Triángulo del Litio”?

De hecho ya lo hacen, TEMET, trabaja con litio, y Chile creo que lo está desarrollando.

### 5) Desde su punto de vista, ¿Cuáles son los principales problemas medio ambientales que provoca la explotación del mineral en el “Triángulo del Litio”?

Es preocupante porque en Salta toda la explotación minera se hace en la Puna, hoy la Puna tiene identificadas regiones donde está permitido con diferentes grados de complejidad hacer minería. Hoy hay un mapa con diferentes niveles de fragilidad que si uno lo compara con el

mapa de turismo coinciden. El ecosistema más frágil que tenemos de la provincia que es el ecosistema de la Puna es en donde se generan las explotaciones mineras. Entonces es una situación compleja, por que tarda mucho tiempo en regenerarse, ya que son escasas las lluvias, la vegetación, la flora es limitada entonces es complicado todo tipo de explotación de hecho el agua de la Puna, es agua por lo general de vegas fósiles, uno de los casos más conocidos es el de los ojos de mar en Tolar Grande, en donde hay estromatolitos, que son estos microorganismos que hacen la regeneración del oxígeno. Entonces por cuestiones económicas se deja de lado el costo ambiental que creo que el mundo va en otra dirección. Si bien, siempre van a primar las cuestiones económicas, también hay una toma de conciencia ambiental, en donde los costos son más elevados que las ganancias económicas. El costo ambiental es mayor, ya que toma más tiempo en regenerarse que el tiempo de la producción económica.

6) ¿Considera factible conformar una “OPEP del Litio entre Argentina, Chile y Bolivia?”  
¿Cuáles serían sus principales ventajas y desventajas?

Yo creo que no es posible, porque los países de los que estamos hablando como ser Argentina, Chile y Bolivia, no tienen el liderazgo en materia internacional, para formar un bloque fuerte en protección de un recurso como el litio. Si esto fuese tomado de otra forma, si habría más conocimiento respecto de la importancia del producto, si se conocerían las implicancias para la agenda de los próximos años, se podría pensar en que el litio sea considerado en un recurso importante como el petróleo. Pero lamentablemente estamos en países, y en regiones en las que el corto plazo siempre ha sido la variable constante de las políticas exteriores. Creo que los problemas de política interna, la falta de previsibilidad y legitimidad jurídica, y la falta de liderazgo político, dificultan el proceso.

Bolivia tiene un liderazgo que quizás estaba políticamente más afin al kirchnerismo y hoy nuestro contexto de política interna ha cambiado, entonces es muy difícil pensar que nuestros países, logren conformar una posición para este recurso, no lo veo posible. Porque ni siquiera se logró en algún momento en cuestiones como el gas. Comparándolo con el tema del gas nosotros tenemos una deuda muy grande con Chile que en la década del '90 les íbamos a vender entonces desde allí y todo lo que pasó ya sea con la deuda chilena del gas, con una serie de inversiones que se lograron desde Chile y que Argentina no cumplió de

la forma que se esperaba. Y con el problema de una salida al mar que sigue reclamando Bolivia frente a Chile, esto es improbable. Hay mucho por detrás, no creo que los países promuevan una visión estratégica para un recurso que tampoco se lo percibe como estratégico. Si bien, hoy el que conoce y estudia sobre el litio sabe de las posibles implicancias del mineral, la fuente por excelencia siempre va a ser la fósil y va a primar sobre esto el petróleo. Más en nuestros Estados en donde la previsión de escenarios es reducida, no creo que esa triada del litio sea posible de conformar.

¡Muchas Gracias!

Romano Buryaile, Carolina

Licenciada en Relaciones Internacionales

Jefa de carrera Lic. En Relaciones  
Internacionales- UCASAL



Trabajo de Investigación Final

Tema: “La importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI”

Año: 2016

Entrevista para expertos en Litio

**1) Desde su punto de vista ¿qué factores hacen del “Triángulo del Litio” una zona geoestratégica?**

El litio (denominado oro blanco) es un metal que se destina a diversas industrias, como la fabricación de vidrio, cerámicas, grasas y lubricantes, revestimiento continuo, tratamiento con aire, caucho, y fabricación termoplástica, área farmacéutica y baterías.

La industria automotriz tiene todo el potencial para ser la impulsora más importante de la demanda de litio a través de baterías de ion de litio para autos eléctricos e híbridos, entre otras industrias.

*Argentina, junto a Chile y Bolivia, pertenece al “Triángulo del litio”, que concentra alrededor del 70% de los yacimientos mundiales de salmueras de litio. La zona del triángulo contiene recursos de litio considerados como un “recurso estratégico” por su proyección a futuro.*

Los principales consumidores son Estados Unidos, China, Japón, los países de Europa, Corea del Sur, Canadá y Rusia.

**2) ¿Cuál es la relevancia económica que reviste el “Triángulo del Litio” para los Estados involucrados en su territorio?**

El “Triángulo del litio” comprende los tres países sudamericanos que concentran la producción regional: Argentina, Bolivia y Chile.

Bolivia alberga en el Salar de Uyuni el mayor yacimiento del mineral. El mismo es un lago de agua de mar que se secó a lo largo de millones de años. Está ubicado en el departamento de Potosí, al Sur de la nación a 3680 metros sobre el nivel del mar y tiene una superficie de alrededor de 10000 km<sup>2</sup>. Dicha planicie está conformada por aproximadamente 11 capas de sal.

Chile, por su parte, es dueño de la segunda reserva del mundo en el salar de Atacama y es, junto con Australia, el principal productor internacional.

Argentina posee un litio más puro en sus yacimientos del noroeste del país. El depósito principal en funcionamiento es el salar del Hombre Muerto ubicado en la provincia de Catamarca. En esta nación el metal estuvo privatizado hasta el 2012 cuando se declaró como un “recurso natural estratégico”.

*Uno de los desafíos que enfrentan estos países es que al no contar con la tecnología adecuada para procesar el litio hacen alianzas con empresas extranjeras y muchas veces deben velar por los intereses nacionales.*

El saqueo de recursos naturales a la que fue sometida América Latina frena muchas veces la seducción del oro blanco.

**4) ¿Considera factible la realización de baterías de Litio por los países involucrados en el territorio que abarca el “Triángulo del Litio”?**

Si, de hecho, en muchos Institutos y Universidades de Argentina se están realizando investigaciones (investigadores del CONICET, CNEA y de varias universidades nacionales).

**5) Desde su punto de vista, ¿Cuáles son los principales problemas medio ambientales que provoca la explotación del mineral en el “Triángulo del Litio”?**

El impacto ambiental de la extracción de litio no es de menor envergadura que la de otros minerales: el consumo y contaminación del agua, los impactos en los niveles salinos, impactos en el paisaje, la construcción de caminos de exploración en ecosistemas sensibles como la instalación de infraestructura, el impacto de la actividad industrial en la flora y fauna del sector, la generación de residuos sólidos y químicos, etc. Todos ellos son efectos que ponen en peligro a este frágil ecosistema y a las comunidades que lo habitan.

**6) ¿Considera factible conformar una “OPEP del Litio entre Argentina, Chile y Bolivia? ¿Cuáles serían sus principales ventajas y desventajas?**

Argentina, Bolivia y Chile concentran aproximadamente el 55% de las reservas mundiales de litio (un 85% de las reservas en salmueras) que es la fuente más rentable para alcanzar el grado de pureza necesario para las baterías. Es por ello que se han generado las expectativas de que estos tres países conformen la “OPEP del litio”, lo que les permitiría adoptar políticas comunes de extracción y comercialización del litio, logrando incrementar la apropiación de importantes beneficios económicos.

En 2014 Argentina propuso la conformación de una organización de estas características que adoptaría el nombre de Organización de los Países Productores de Litio (OPPROLI). Pero hay diferencias en las legislaciones de los tres países que pueden dificultar este proceso de integración.

En Argentina se considera al litio como de interés público, “pero la legislación y las políticas de las provincias litíferas facilitan y promueven la instalación de grandes empresas transnacionales”.

Dra. Alicia Esther Ares  
Profesora Titular Regular (Universidad Nacional de Misiones)  
Investigadora del CONICET

### Trabajo de Investigación Final

Tema: "La importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI"

Año: 2016

#### Entrevista para expertos en Litio

1) Desde su punto de vista ¿qué factores hacen del "Triángulo del Litio" una zona geoestratégica?

El litio se puede conseguir desde dos fuentes: mineral o salmueras. Los recursos de litio mineral están relativamente distribuidos en Australia, Canadá, China, Europa central, centro-sur de África, incluso Brasil. Los de salmuera están relativamente concentrados en la Puna compartida entre Chile, Argentina y Bolivia, el "Triángulo del Litio". Por otro lado, la producción de litio desde salmueras implica menor costo y mejor calidad que desde minerales. Es por esto que la región en la que se concentra la mayor parte de los salares que contienen salmueras con litio se puede visualizar como una zona geoestratégica.

2) ¿Cuál es la relevancia económica que reviste el "Triángulo del Litio" para los Estados involucrados en su territorio?

Es importante primero poner en perspectiva al litio respecto de otros negocios mineros. El mercado del litio hoy es pequeño comparado con el de otros productos mineros. También la inversión y dinamización de la economía que implica un proyecto de litio es bastante menor que lo que mueve un proyecto de otros minerales (oro, plata, cobre, hierro). Una planta grande de litio implica una inversión de, por caso, 300 millones de dólares; una mina y concentradora de cobre puede fácilmente superar los 1.000 millones de dólares.

Pero el precio del litio permite hoy pensar en viabilizar proyectos en áreas en las que hasta ahora fue muy difícil un desarrollo económico importante, como son las áreas de los salares en la Puna. Hay muchos salares, varios de ellos con litio en sus salmueras, y en un número importante de casos se pueden llevar adelante proyectos de producción. Estos proyectos, más y mejor distribuidos que los típicos proyectos mineros de metalíferos, pueden ser un factor de desarrollo de la Puna en la medida en que pueden llevar infraestructura, servicios y trabajo local, e incluso la puesta en valor de otros minerales industriales presentes en los salares como potasio y sulfato de sodio.

3) ¿Qué factores hacen del Litio un mineral estratégico para el siglo XXI?

El litio, por sus características como elemento, ofrece un gran número de ventajas. En primer lugar, es el elemento perfecto para hacer baterías: es el metal más liviano y es muy electro-activo (puede guardar mucha energía por unidad de peso, y además es más rápida la recarga). Por su parte, la demanda de baterías crece rápidamente para varias aplicaciones, principalmente vehículos y unidades de almacenamiento y balance de redes. Se espera que el consumo de baterías

se quintuplique en los próximos 10 años, desde la reducción de costos de las baterías desde más de 1,000 USD/kWh a menos de 250.

Una aplicación importante es la de las baterías como elemento de redes inteligentes ("Smart grids") que permiten operar los sistemas en los que los consumidores son, además, productores e interactúan con la red eléctrica entregando energía (principalmente energías renovables como solar foto-voltaica) además de consumirla.

Para el caso de vehículos, el incremento de la demanda responde a dos elementos. Por un lado, el costo de los vehículos eléctricos (me refiero al costo durante el ciclo de vida, no sólo al precio) se está reduciendo: un sistema de impulsión de un auto convencional (motor-transmisión-alimentación-escape) cuesta 5.000 USD, y se irá incrementando a más de 7.000 desde las más exigentes regulaciones de eficiencia y escape; mientras que un sistema de impulsión de un auto eléctrico (batería-inversor-motor eléctrico) cuesta poco más de 6.000 USD, y se irá reduciendo desde los menores costos de la batería. Por otro lado, el auto no es visto en general como una inversión en función de su muy bajo régimen de uso (la mayor parte del tiempo está detenido), pero cuando el auto es eléctrico, cuando está estacionado y conectado a la red, sigue funcionando no como vehículos sino como sistema de buffer y balance de smart grids.

Además, es importante no dejar de lado otras aplicaciones del litio en materiales (el litio en las aleaciones de materiales de aluminio; y como fundente en cerámicos de alta performance), en lubricantes, en medicamentos.

Finalmente, más para el largo plazo, el litio es el precursor del tritio, que será uno de los combustibles de los sistemas de fusión nuclear. A diferencia de los sistemas de fisión, los de fusión dejan como residuo helio (en el caso de fusión de tritio y deuterio), que no es radioactivo. Aunque todavía falta mucho tiempo para conseguir sistemas de fusión económicos, es claramente un área de desarrollo y se espera que esto sea una realidad en el futuro.

4) ¿Considera factible la realización de baterías de Litio por los países involucrados en el territorio que abarca el "Triángulo del Litio"?

Es factible, pero más que eso, es necesario analizar si es conveniente. Para este análisis, considero que hay que tener en cuenta 3 factores:

- 1) Costos: producir baterías de litio implica costos elevados de energía, una infraestructura industrial (me refiero a servicios, logística, financiamiento y sistema de proveedores) madura y cercanía de otros insumos necesarios para la fabricación del sistema batería. Lamentablemente todavía la Argentina necesita trabajar en varios de estos aspectos, cuando se pretende competir contra sistemas industriales como China, que es donde se concentra la fabricación de baterías.
- 2) Demanda: es muy importante contar con un mercado local, que ayude a viabilizar comercialmente un emprendimiento de baterías. Pero lamentablemente Argentina está muy retrasado en uso de aplicaciones con baterías. Claro ejemplo de esto es que hoy, en cualquier lugar de Argentina, comprar un vehículo híbrido (ni siquiera eléctrico; el híbrido no necesita enchufarse) es un lujo que muy pocos pueden (y muchos menos quieren) realizar. Creo que antes de pensar en instalar una industria de baterías de litio, hay que fomentar el mercado

local. También faltan medidas de promoción (subsidios, exenciones impositivas, etc), sin las cuales es muy difícil que se desarrolle un mercado local.

- 3) Valor agregado y rentabilidad: la cadena de valor de las aplicaciones de baterías se puede ver dividida en 3 partes: upstream (producción de carbonato, hidróxido o cloruro de litio desde los recursos naturales), mid-stream (producción de cátodo, ánodo, electrolito y “empaque” de los mismos en celdas) y downstream (armado de las baterías y aplicaciones). Un análisis de rentabilidad de estas etapas deja ver claramente que la mayor rentabilidad está en el upstream. Y esto tiene mucho sentido: el litio contribuye sólo a aproximadamente el 5% del precio de la batería, pero el precio del carbonato de litio se ha duplicado en el último año mientras que el costo de la batería se ha reducido; porque si bien el carbonato de litio “no mueve el amperímetro” del costo de la batería, sin litio no hay batería de litio.

A la luz de estos elementos, es necesario preguntarnos si conviene ir por volumen y valor agregado, a competir con mercados industriales maduros, sin una demanda local establecida y con evidentes desventajas que implicarán seguramente compensar mayores costos con sacrificio de ganancia e incluso subsidios, o nos enfocamos en aprovechar los muy altos márgenes de ganancia que nos ofrece el upstream, con un menor volumen de negocio?

Finalmente, es un error pensar que no hay valor agregado en la producción de carbonato, hidróxido o cloruro de litio. Son procesos industriales muy complejos y de alta demanda de insumos y servicios industriales, que además se llevan adelante en locaciones remotas. Si hacemos un paralelismo con la industria del cobre, es como tener la mina, la concentradora y la refinadora dentro de nuestro sistema industrial, cuando para el caso del cobre en general la refinadora está en sistemas diferentes que la mina y la concentradora.

En resumen, la industria de upstream de litio ofrece muchas ventajas que no llegamos a reconocer y aprovechar. Pensemos en el caso de Nokia en Finlandia; empezaron como una pulpera (porque ese era el recurso que tenían, y lo que sabían hacer bien) y terminaron como una empresa de tecnología.

- 5) Desde su punto de vista, ¿Cuáles son los principales problemas medio ambientales que provoca la explotación del mineral en el “Triángulo del Litio”?

Toda actividad humana implica alteración del medio ambiente (el lugar, los recursos y las personas). El tema es conocer en qué áreas, en qué medida, y cómo la podemos minimizar. Cuando se encara de esta manera no es un problema; es un desafío. Para el caso del litio, considero que el principal desafío está en el conocimiento y manejo del balance agua – salmuera en los sistemas en los que opera una industria de upstream de litio. Estos sistemas son los salares, que son cuencas endorreicas (es decir que tienen entradas de agua pero no salidas) en las que existe un balance hídrico que se relaciona justamente con la naturaleza de cada salar. La industria de upstream de litio interactúa con este balance ya que implica remover el litio contenido en la salmuera. En promedio, por cada tonelada de carbonato de litio producido, se necesitan 600 metros cúbicos de salmuera. Si bien los volúmenes de salmuera disponibles en los salares son muy altos, y se trata de salmuera (es decir, no es agua para aprovechamiento humano), es muy importante estudiar los procesos productivos de litio y cómo interactúan con los sistemas en los que está disponible esta salmuera. Para este estudio interactúan especialistas de las empresas con

el estado, y en consulta con las comunidades. Se trata de entender los balances, el impacto en los equilibrios de los sistemas, los requerimientos de monitoreo y control para seguir la evolución de éstos en el tiempo, y la participación activa de las comunidades locales. Esto está regulado en los procesos de Estudio de Impacto Ambiental y consulta previa.

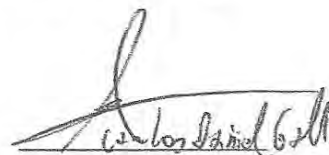
6) ¿Considera factible conformar una “OPEP del Litio entre Argentina, Chile y Bolivia”? ¿Cuáles serían sus principales ventajas y desventajas?

Nuevamente es necesario diferenciar “factible” de “conveniente”. Puede ser factible ya que con Chile y Bolivia nos une mucho más de lo que nos separa. Pero hay que analizar si es conveniente. ¿Con qué objetivo se haría? ¿En qué momento de desarrollo de la industria del litio conviene presentarlo?

La OPEP busca “coordinar y unificar las políticas petroleras entre los países miembros, con el fin de garantizar unos precios justos y estables para los productores ....”, es decir que se trata de manejar el precio desde la oferta. Pero en el caso del litio, aún el 50% de la oferta viene de fuentes minerales, principalmente de Australia. Entonces una OPEP Arg-Chi-Bol no sería efectiva. Por otro lado, hoy (y en el mediano plazo), no se necesita apalancar el precio del litio con instrumentos como este, ya que el mercado mismo está promoviendo el desarrollo del upstream con niveles de precio muy altos.

Hoy el mundo le pide algo diferente a los estados “dueños” de los recursos naturales. No se trata sólo de asegurar que quede valor para el desarrollo económico de los sistemas en los que están los recursos, sino también de hacer negocios de manera transparente y respetando el medio ambiente (el lugar, los recursos y las personas) en los que están los recursos. Entonces puede que sí sea el momento de llevar adelante coordinaciones a nivel técnico (desde una articulación política, por supuesto) para estudiar y desarrollar mejor el tema regulatorio relacionado con las salmueras y los salares. Se trata de establecer reglas del juego claras y justas pensando sobre los recursos y el medio ambiente (el lugar, los recursos y las personas), y respetando los intereses y esquemas estratégicos de cada país. Luego cada operador hará un mejor negocio en función de su mejor tecnología, financiamiento, capacidades de su capital humano y manejo de sus licencias desde la articulación industria – estados – comunidades.

¡Muchas Gracias!



Firma del Entrevistado



Trabajo de Investigación Final

Tema: "La importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI"

Año: 2016

Entrevista para expertos en Litio

1) Desde su punto de vista ¿qué factores hacen del "Triángulo del Litio" una zona geoestratégica?

Desde nuestro punto de vista el principal factor es la ubicación de los diferentes proyectos mineros ya que al estar en pleno corazón de la puna los piletones de litio absorben al máximo la radiación solar que ofrece la puna. También su ubicación cercana a los puertos chilenos de Antofagasta y Mejillones hace de esta una zona geoestratégica

2) ¿Cómo se lleva a cabo el proceso de transporte del Litio? ¿Cuánta cantidad de mineral es transportada?

El proceso de transporte comienza bombeando las sales de litio desde los piletones a las cisternas que tienen una capacidad de 24000 litros. De esta manera una vez pesadas y precintadas las mismas emprenden el viaje

3) ¿En qué estado es transportado el mineral? ¿Hacia dónde se dirige?

El mineral es transportado en estado líquido con una concentración no menor al 6%. Desde la carga de dicho mineral este se dirige a la localidad de Gral. Güemes distante a 470 km del proyecto

4) ¿Qué problemas medioambientales se generarían de producirse algún derrame de la sustancia transportada?

Los problemas medioambientales no son importantes debido a que sólo se trata de agua salada y al entrar en contacto con agua dulce este se diluye

5) ¿Considera usted que la explotación del mineral en el Triángulo del Litio trae aparejado problemas medioambientales?

La explotación del mineral se dispone de manera limpia y sustentable. Los problemas medioambientales rondan en cuanto al transporte se refieren en mayor magnitud no siendo este un gran daño ambiental

6) ¿Cuáles son las empresas con las que trabaja actualmente llevando a cabo su actividad?

Las principales empresas a las que prestamos nuestros servicios son FMC Minera del altiplano y OROCOBRE Sales de Jujuy



Trabajo de Investigación Final

Tema: "La importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI"

Año: 2016

Entrevista para expertos en Litio

1) Desde su punto de vista ¿qué factores hacen del "Triángulo del Litio" una zona geoestratégica?

*Es necesario mencionar que el 75% de la producción mundial se concentra en el llamado Triángulo de Litio. Ya que con los salares de Argentina, Chile y Bolivia, concentran cerca de 85% de las reservas de litio en salmueras y el 50% de las reservas totales de litio a nivel mundial*

2) ¿Cuál es la relevancia económica que reviste el "Triángulo del Litio" para los Estados involucrados en su territorio?

*De gran interés, ya que el litio, es codiciado por grandes empresas extranjeras, las cuales realizan inversiones millonarias para su extracción*

3) ¿Qué factores hacen del Litio un mineral estratégico para el siglo XXI?

*Principalmente su propiedad especial en la conducción del calor y la electricidad. Ya que su utilización va en incremento en relación directa con las nuevas tecnologías,*

4) ¿Considera factible la realización de baterías de Litio por los países involucrados en el territorio que abarca el "Triángulo del Litio"?

*Es factible, siempre y cuando, se cuente con la tecnología necesaria, para realizar un producto propio.*

5) Desde su punto de vista, ¿Cuáles son los principales problemas medio ambientales que provoca la explotación del mineral en el "Triángulo del Litio"?

*Desde mi punto de vista, solo genera una alteración mínima en el salar, debido a que en Salta, la extracción en Salta, se realiza de manera responsable y en constante comunicación con la Secretaría de Medio Ambiente.*

6) ¿Considera factible conformar una "OPEP del Litio entre Argentina, Chile y Bolivia? ¿Cuáles serían sus principales ventajas y desventajas?

*Es factible la creación de una OPEP de Litio, para regular a las empresas extranjeras y así poder generar más trabajo para los polleros aca me a los salte y evitar un monopolio.*



Firma del Entrevistado

## Trabajo de Investigación Final

Tema: “La importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI”

Año: 2016

### Entrevista para expertos en Litio

1) Desde su punto de vista ¿qué factores hacen del “Triángulo del Litio” una zona geoestratégica?

Vuelve a renovarse y a otorgarle nuevamente importancia a toda la zona que era el Alto Perú y toda la comunidad andina, lo que conformaba antes el Virreinato del Perú, por otras razones, oro y plata, pero ahora con la presencia del litio, todos esos lugares incluido Bolivia que siempre ha sido un país que al no tener la pujanza económica como lo tenían Brasil y Argentina, siempre mirando a las exportaciones y las relaciones internacionales y comerciales tradicionales. Y Perú dominando en el Pacífico, así que geoestratégicamente vuelve a realizarse lo que es Bolivia y toda la zona de lo que era el Alto Perú, incluso Atacama que siempre ha sido una zona muy abandonada incluso por el propio Chile por ser periférica a las capitales. Por lo tanto desde hace 200 años aproximadamente de la independencia de cada uno de los países se tenían como periféricas y ahora se están revalorizando, incluso con las ventajas que otorgan los puertos del norte de Chile y del sur de Perú que dan la posibilidad de acercarse al nuevo eje del mundo, es decir, China y hacia toda la comunidad Asiática.

2) ¿Cuál es la relevancia económica que reviste el “Triángulo del Litio” para los Estados involucrados en su territorio?

La relevancia económica es bastante, ya que hay que pensar que los celulares, computadoras, todo lo que hoy se trabaja más allá del plástico y del petróleo, la otra parte conformante de las baterías es el litio. Entonces, tiene una importancia que deben aprovechar los Estados, comunidades, y provincias, Salta, Jujuy en Argentina, y lo que

3) ¿Qué factores hacen del Litio un mineral estratégico para el siglo XXI?

Antiguamente al litio se lo consumía como insumo de la industria farmacéutica y para tratamientos mentales y psiquiátricos específicos, se trataban a los pacientes con medicamentos que tenían como elementos las sales de litio. Ahora, se ha diversificado la producción y la productividad, cualquier batería de computadora, celulares, etc. tienen como implemento litio. También en el Triángulo del Litio existen otros minerales como boratos, que para lo que es limpieza, desinfección es fundamental. Es decir no sólo existe importancia en el Litio sino en otros minerales que se encuentran en dicho Triángulo, y que explotan las mismas compañías.

4) ¿Considera factible la realización de baterías de Litio por los países involucrados en el territorio que abarca el “Triángulo del Litio”?

Sí, pero el problema es el desarrollo tecnológico que tienen los países por que hasta ahora, lo que se hace es la extracción pura del mineral, luego es procesado y al exportarlo se produce el desarrollo que termina volviendo un producto final hacia los países que generaron la materia prima. Entonces volvemos a la vieja teoría de que tanto es la transmisión de tecnología que ya se criticaba en los '60 y '70 por distintos autores de Relaciones Internacionales, también cuando se hablaba de un Nuevo Orden Mundial, lo que se criticaba era principalmente eso, cuánto era la transferencia de tecnología desde los países más avanzados hacia los menos desarrollados, que en realidad son avanzados porque tienen mayor inversión en educación, capital en desarrollo y la aplicación tecnológica se puede generar productos como son las baterías de litio, que cambian constantemente, por eso creo que es importante invertir en educación y desarrollo para que no solamente se venda la materia prima sino que también se desarrolle el *know how* para conformar las baterías, y que esto no quede a nivel de países sino que las provincias puedan intervenir obteniendo no sólo regalías si no que se conforme una política integral abarcando educación, economía, y tecnología.

- 5) Desde su punto de vista, ¿Cuáles son los principales problemas medio ambientales que provoca la explotación del mineral en el “Triángulo del Litio”?

En el Salar del Hombre Muerto existe un problema con las comunidades, como siempre toda explotación minera lo que requiere es agua, y también necesita una gran predio para hacer la separación del mineral. Otro problema que se produce es la contaminación del suelo. Que si bien el litio es visto dentro de la industria minera como uno de los menos contaminantes, porque no se emplean explosivos, ni acude a la mega minería como si lo hace el oro, la plata y el cobre, y tampoco se usan soluciones cianuradas, que como antecedente tenemos el desastre ecológico producido en San Juan. En el caso del Litio el problema con las comunidades campesinas aledañas al salar quedan como rehenes de las empresas, al ser comunidades pequeñas, las compañías si bien, tienen en cuenta el desarrollo social y el fomento de la responsabilidad social de la empresa, pero todo aquel pueblo depende económicamente de la empresa. Entonces el primer problema es de carácter económico por que la comunidad no puede buscar otra alternativa de crecimiento fuera de la explotación del mineral y de la empresa. El otro conflicto lo constituye el trato a los recursos naturales que del país se hace y de las provincias. Otorgan numerosas concesiones por que la inversión es grande y no se tiene en cuenta los controles ambientales. Sin embargo, Salta ha sido una de las provincias que más avanzada se encuentra en lo que respecta a controles ambientales de mineras, si bien, existen problemas con ciertas comunidades, por el uso del agua, la permisividad de los accesos, el miedo de que el material se desborde y cause contaminación o derrame en el suelo, infiltrándose en las napas, impidiendo que la escasa agricultura que existe, ya que estamos hablando de zonas áridas, por lo tanto el suministro de agua se torna un tema fundamental.

Incluso existen conflictos limítrofes por ejemplo en el Salar del Hombre muerto entre Salta y Catamarca, más el conflicto entre compañía- comunidad, y también el Estado, que si bien tiene buenas leyes para evitar impactos ambientales negativos, muchas veces falla en la aplicación de dichos controles, es decir en la efectividad de su aplicación.

6) ¿Considera factible conformar una “OPEP del Litio entre Argentina, Chile y Bolivia? ¿Cuáles serían sus principales ventajas y desventajas?

No creo realizar una “OPEP del Litio”, pero evidentemente los países se deben poner de acuerdo y tratar los problemas no circunscripto a un Estado, más allá que sean soberanos sobre sus propios recursos situados en su territorio, sino entender que algunos recursos naturales pueden integrar a las comunidades que están empobrecidas en zonas como la Puna. Los países deben lograr un acuerdo para fomentar condiciones que generen desarrollo y una explotación racional, controlando el impacto ambiental, sobre la flora y la fauna para mantener el equilibrio entre progreso y crecimiento económico, pero también cuidando el desarrollo sustentable.

¡Muchas Gracias!

Roberto Eduardo, Camardelli Carrasco  
Lic. en Relaciones Internacionales  
Especialista en Derecho Ambiental



**UCASAL**  
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SALTA

## Trabajo de Investigación Final

Tema: “La importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI”

Año: 2016

Estamos realizando un estudio que servirá para elaborar una tesis profesional acerca de la importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI. Agradecemos su colaboración para responder este cuestionario. No hay respuestas correctas ni incorrectas.

Instrucciones: Por favor, complete el cuestionario con una “X” en los espacios que crea conveniente.

Nombre/ Institución: Raúl A. Chocobar / Rense  
Profesión: Geólogo  
Edad: 39

1. ¿Considera usted que el “Triángulo del Litio” reviste importancia geoestratégica para la República Argentina?

☒

Zona sumamente importante

☐

Zona medianamente importante

☐

Zona poco importante

2. Si eligió cualquiera de las dos primeras opciones responda ¿Qué factores influyen para que el “Triángulo del Litio” se considere una zona geoestratégica?

- ☐ Potenciales usos del litio
- ☒ Intereses económicos de actores internacionales
- ☐ Niveles de reserva de Litio
- ☐ Otros

Si marcó la opción “otros” especificar: \_\_\_\_\_

3. ¿Qué factores hacen del litio un mineral estratégico?

- ☐ Su potencial electroquímico
- ☒ Su capacidad de almacenamiento energético
- ☐ Su utilidad en la industria tecnológica
- ☐ Su liviandad
- ☐ Otros

Si marcó la opción “otros” especificar: \_\_\_\_\_

4. ¿Cuáles considera usted que son los principales impactos ambientales que genera la extracción de litio?

- ☐ Contaminación del agua
- ☐ Contaminación del suelo

- ☐ Contaminación atmosférica
- ☐ Degradación del ecosistema
- ☒ Impactos en el paisaje
- ☐ Residuos tóxicos y químicos

5. ¿Considera usted que la explotación del mineral en el Triángulo del Litio es perjudicial para las comunidades originarias aledañas?

- ☐ SI
- ☒ NO

6. ¿Cree usted que el Litio podría ser considerado como una fuente de almacenamiento de energía alternativa que podría reemplazar a la energía fósil?

- ☐ Definitivamente si
- ☐ Probablemente si
- ☐ No estoy seguro
- ☐ Probablemente no
- ☒ Definitivamente no

Muchas gracias por responder este cuestionario.



**UCASAL**  
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SALTA

### Trabajo de Investigación Final

Tema: “La importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI”

Año: 2016

Estamos realizando un estudio que servirá para elaborar una tesis profesional acerca de la importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI. Agradecemos su colaboración para responder este cuestionario. No hay respuestas correctas ni incorrectas.

Instrucciones: Por favor, complete el cuestionario con una “X” en los espacios que crea conveniente.

Nombre/ Institución: Secretaría de Juvenis

Profesión: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

1. ¿Considera usted que el “Triángulo del Litio” reviste importancia geoestratégica para la República Argentina?

☐

Zona sumamente importante

☒

Zona medianamente importante

☐

Zona poco importante

2. Si eligió cualquiera de las dos primeras opciones responda ¿Qué factores influyen para que el “Triángulo del Litio” se considere una zona geoestratégica?

- ☐ Potenciales usos del litio
- ☒ Intereses económicos de actores internacionales
- ☐ Niveles de reserva de Litio
- ☐ Otros

Si marcó la opción “otros” especificar: \_\_\_\_\_

3. ¿Qué factores hacen del litio un mineral estratégico?

- ☐ Su potencial electroquímico
- ☐ Su capacidad de almacenamiento energético
- ☒ Su utilidad en la industria tecnológica
- ☐ Su liviandad
- ☐ Otros

Si marcó la opción “otros” especificar: \_\_\_\_\_

4. ¿Cuáles considera usted que son los principales impactos ambientales que genera la extracción de litio?

- ☐ Contaminación del agua
- ☐ Contaminación del suelo

- ☐ Contaminación atmosférica
- ☐ Degradación del ecosistema
- ☐ Impactos en el paisaje
- ☒ Residuos tóxicos y químicos

5. ¿Considera usted que la explotación del mineral en el Triángulo del Litio es perjudicial para las comunidades originarias aledañas?

- ☐ SI
- ☒ NO

6. ¿Cree usted que el Litio podría ser considerado como una fuente de almacenamiento de energía alternativa que podría reemplazar a la energía fósil?

- ☐ Definitivamente si
- ☒ Probablemente si
- ☐ No estoy seguro
- ☐ Probablemente no
- ☐ Definitivamente no

Muchas gracias por responder este cuestionario.



**UCASAL**  
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SALTA

### Trabajo de Investigación Final

Tema: “La importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI”

Año: 2016

Estamos realizando un estudio que servirá para elaborar una tesis profesional acerca de la importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI. Agradecemos su colaboración para responder este cuestionario. No hay respuestas correctas ni incorrectas.

Instrucciones: Por favor, complete el cuestionario con una “X” en los espacios que crea conveniente.

Nombre/ Institución: Comina Tonda / Sec. de Minería  
Profesión: Geóloga  
Edad: 31

1. ¿Considera usted que el “Triángulo del Litio” reviste importancia geoestratégica para la República Argentina?

☒

Zona sumamente importante

☐

Zona medianamente importante

☐

Zona poco importante

2. Si eligió cualquiera de las dos primeras opciones responda ¿Qué factores influyen para que el “Triángulo del Litio” se considere una zona geoestratégica?

- ☐ Potenciales usos del litio
- ☒ Intereses económicos de actores internacionales
- ☒ Niveles de reserva de Litio
- ☐ Otros

Si marcó la opción “otros” especificar: \_\_\_\_\_

3. ¿Qué factores hacen del litio un mineral estratégico?

- ☐ Su potencial electroquímico
- ☒ Su capacidad de almacenamiento energético
- ☒ Su utilidad en la industria tecnológica
- ☐ Su liviandad
- ☐ Otros

Si marcó la opción “otros” especificar: \_\_\_\_\_

4. ¿Cuáles considera usted que son los principales impactos ambientales que genera la extracción de litio?

- ☐ Contaminación del agua
- ☐ Contaminación del suelo

- ☐ Contaminación atmosférica
- ☐ Degradación del ecosistema
- ☐ Impactos en el paisaje
- ☒ Residuos tóxicos y químicos

5. ¿Considera usted que la explotación del mineral en el Triángulo del Litio es perjudicial para las comunidades originarias aledañas?

- ☐ SI
- ☒ NO

6. ¿Cree usted que el Litio podría ser considerado como una fuente de almacenamiento de energía alternativa que podría reemplazar a la energía fósil?

- ☐ Definitivamente si
- ☒ Probablemente si
- ☐ No estoy seguro
- ☐ Probablemente no
- ☐ Definitivamente no

Muchas gracias por responder este cuestionario.

Trabajo de Investigación Final

Tema: “La importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI”

Año: 2016

Estamos realizando un estudio que servirá para elaborar una tesis profesional acerca de la importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI. Agradecemos su colaboración para responder este cuestionario. No hay respuestas correctas ni incorrectas.

Instrucciones: Por favor, complete el cuestionario con una “X” en los espacios que crea conveniente.

Nombre/ Institución: Pablo F. A. Orce - Secretaría de Minería - UNSa  
Profesión: Estudiante de Geología  
Edad: 34 años



1. ¿Considera usted que el “Triángulo del Litio” reviste importancia geoestratégica para la República Argentina?

- ☐ Zona sumamente importante
- ☒ Zona medianamente importante
- ☐ Zona poco importante

2. Si eligió cualquiera de las dos primeras opciones responda ¿Qué factores influyen para que el “Triángulo del Litio” se considere una zona geoestratégica?

- ☒ Potenciales usos del litio
- ☐ Intereses económicos de actores internacionales
- ☒ Niveles de reserva de Litio
- ☐ Otros

Si marcó la opción “otros” especificar: \_\_\_\_\_

3. ¿Qué factores hacen del litio un mineral estratégico?

- ☐ Su potencial electroquímico
- ☒ Su capacidad de almacenamiento energético
- ☒ Su utilidad en la industria tecnológica
- ☒ Su liviandad
- ☐ Otros

Si marcó la opción “otros” especificar: \_\_\_\_\_

4. ¿Cuáles considera usted que son los principales impactos ambientales que genera la extracción de litio?

- ☐ Contaminación del agua
- ☐ Contaminación del suelo

- ☐ Contaminación atmosférica
- ☐ Degradación del ecosistema
- ☐ Impactos en el paisaje
- ☐ Residuos tóxicos y químicos

5. ¿Considera usted que la explotación del mineral en el Triángulo del Litio es perjudicial para las comunidades originarias aledañas?

☐ SI

☒ NO

6. ¿Cree usted que el Litio podría ser considerado como una fuente de almacenamiento de energía alternativa que podría reemplazar a la energía fósil?

☐ Definitivamente si

☐ Probablemente si

☐ No estoy seguro

☒ Probablemente no

☒ Definitivamente no

Muchas gracias por responder este cuestionario.





**UCASAL**  
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SALTA

## Trabajo de Investigación Final

Tema: “La importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI”

Año: 2016

Estamos realizando un estudio que servirá para elaborar una tesis profesional acerca de la importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI. Agradecemos su colaboración para responder este cuestionario. No hay respuestas correctas ni incorrectas.

Instrucciones: Por favor, complete el cuestionario con una “X” en los espacios que crea conveniente.

Nombre/ Institución: Jose I. Abán  
Profesión: Estudiante - UCASAL  
Edad: 21

1. ¿Considera usted que el “Triángulo del Litio” reviste importancia geoestratégica para la República Argentina?

☐

Zona sumamente importante

☒

Zona medianamente importante

☐

Zona poco importante

2. Si eligió cualquiera de las dos primeras opciones responda ¿Qué factores influyen para que el “Triángulo del Litio” se considere una zona geoestratégica?

☒

Potenciales usos del litio

☒

Intereses económicos de actores internacionales

☐

Niveles de reserva de Litio

☐

Otros

Si marcó la opción “otros” especificar: \_\_\_\_\_

3. ¿Qué factores hacen del litio un mineral estratégico?

☐

Su potencial electroquímico

☒

Su capacidad de almacenamiento energético

☒

Su utilidad en la industria tecnológica

☐

Su liviandad

☐

Otros

Si marcó la opción “otros” especificar: \_\_\_\_\_

4. ¿Cuáles considera usted que son los principales impactos ambientales que genera la extracción de litio?

☐

Contaminación del agua

☐

Contaminación del suelo

- ☐ Contaminación atmosférica
- ☒ Degradación del ecosistema
- ☐ Impactos en el paisaje
- ☒ Residuos tóxicos y químicos

5. ¿Considera usted que la explotación del mineral en el Triángulo del Litio es perjudicial para las comunidades originarias aledañas?

☐ SI

☒ NO

6. ¿Cree usted que el Litio podría ser considerado como una fuente de almacenamiento de energía alternativa que podría reemplazar a la energía fósil?

☐ Definitivamente si

☒ Probablemente si

☐ No estoy seguro

☐ Probablemente no

☐ Definitivamente no

Muchas gracias por responder este cuestionario.

Trabajo de Investigación Final

Tema: “La importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI”

Año: 2016

Estamos realizando un estudio que servirá para elaborar una tesis profesional acerca de la importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI. Agradecemos su colaboración para responder este cuestionario. No hay respuestas correctas ni incorrectas.

Instrucciones: Por favor, complete el cuestionario con una “X” en los espacios que crea conveniente.

Nombre/ Institución: Marina Gil  
Profesión: Teo. Ace y H/S  
Edad: 51

1. ¿Considera usted que el “Triángulo del Litio” reviste importancia geoestratégica para la República Argentina?

☒

Zona sumamente importante

☐

Zona medianamente importante

☐

Zona poco importante

2. Si eligió cualquiera de las dos primeras opciones responda ¿Qué factores influyen para que el “Triángulo del Litio” se considere una zona geoestratégica?

☒

Potenciales usos del litio

☐

Intereses económicos de actores internacionales

☐

Niveles de reserva de Litio

☐

Otros

Si marcó la opción “otros” especificar: \_\_\_\_\_

3. ¿Qué factores hacen del litio un mineral estratégico?

☐

Su potencial electroquímico

☒

Su capacidad de almacenamiento energético

☐

Su utilidad en la industria tecnológica

☐

Su liviandad

☐

Otros

Si marcó la opción “otros” especificar: \_\_\_\_\_

4. ¿Cuáles considera usted que son los principales impactos ambientales que genera la extracción de litio?

☐

Contaminación del agua

☐

Contaminación del suelo

- ☐ Contaminación atmosférica
- ☐ Degradación del ecosistema
- ☒ Impactos en el paisaje
- ☐ Residuos tóxicos y químicos

5. ¿Considera usted que la explotación del mineral en el Triángulo del Litio es perjudicial para las comunidades originarias aledañas?

☐ SI

☒ NO

6. ¿Cree usted que el Litio podría ser considerado como una fuente de almacenamiento de energía alternativa que podría reemplazar a la energía fósil?

☒ Definitivamente si

☐ Probablemente si

☐ No estoy seguro

☐ Probablemente no

☐ Definitivamente no

Muchas gracias por responder este cuestionario.

## Trabajo de Investigación Final

Tema: “La importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI”

Año: 2016

Estamos realizando un estudio que servirá para elaborar una tesis profesional acerca de la importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI. Agradecemos su colaboración para responder este cuestionario. No hay respuestas correctas ni incorrectas.

Instrucciones: Por favor, complete el cuestionario con una “X” en los espacios que crea conveniente.

Nombre/ Institución: Secretaría de Minería \_\_\_\_\_

Profesión: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

1. ¿Considera usted que el “Triángulo del Litio” reviste importancia geoestratégica para la República Argentina?

☒

Zona sumamente importante

☐

Zona medianamente importante

☐

Zona poco importante

2. Si eligió cualquiera de las dos primeras opciones responda ¿Qué factores influyen para que el “Triángulo del Litio” se considere una zona geoestratégica?

- ☒ Potenciales usos del litio
- ☐ Intereses económicos de actores internacionales
- ☐ Niveles de reserva de Litio
- ☐ Otros

Si marcó la opción “otros” especificar: \_\_\_\_\_

3. ¿Qué factores hacen del litio un mineral estratégico?

- ☐ Su potencial electroquímico
- ☐ Su capacidad de almacenamiento energético
- ☒ Su utilidad en la industria tecnológica
- ☐ Su liviandad
- ☐ Otros

Si marcó la opción “otros” especificar: \_\_\_\_\_

4. ¿Cuáles considera usted que son los principales impactos ambientales que genera la extracción de litio?

- ☐ Contaminación del agua
- ☐ Contaminación del suelo

- ☐ Contaminación atmosférica
- ☐ Degradación del ecosistema
- ☐ Impactos en el paisaje
- ☒ Residuos tóxicos y químicos

5. ¿Considera usted que la explotación del mineral en el Triángulo del Litio es perjudicial para las comunidades originarias aledañas?

☐ SI

☒ NO

6. ¿Cree usted que el Litio podría ser considerado como una fuente de almacenamiento de energía alternativa que podría reemplazar a la energía fósil?

☐ Definitivamente si

☒ Probablemente si

☐ No estoy seguro

☐ Probablemente no

☐ Definitivamente no

Muchas gracias por responder este cuestionario.



Trabajo de Investigación Final

Tema: "La importancia del Triángulo del Lito como zona geoestratégica de cara al siglo XXI"

Año: 2016

Estamos realizando un estudio que servirá para elaborar una tesis profesional acerca de la importancia del Triángulo del Lito como zona geoestratégica de cara al siglo XXI. Agradecemos su colaboración para responder este cuestionario. No hay respuestas correctas ni incorrectas.

Instrucciones: Por favor, complete el cuestionario con una "X" en los espacios que crea conveniente.

Nombre/ Institución: Horacio Díaz - Independiente

Profesión: Operario minero

Edad: 48

1. ¿Considera usted que el "Triángulo del Lito" reviste importancia geoestratégica para la República Argentina?

☒

Zona sumamente importante

☐

Zona medianamente importante

☐

Zona poco importante

2. Si eligió cualquiera de las dos primeras opciones responda ¿Qué factores influyen para que el “Triángulo del Litio” se considere una zona geoestratégica?

- ☒ Potenciales usos del litio
- ☒ Intereses económicos de actores internacionales
- ☒ Niveles de reserva de Litio
- ☐ Otros

Si marcó la opción “otros” especificar: \_\_\_\_\_

3. ¿Qué factores hacen del litio un mineral estratégico?

- ☐ Su potencial electroquímico
- ☒ Su capacidad de almacenamiento energético
- ☒ Su utilidad en la industria tecnológica
- ☐ Su liviandad
- ☐ Otros

Si marcó la opción “otros” especificar: \_\_\_\_\_

4. ¿Cuáles considera usted que son los principales impactos ambientales que genera la extracción de litio?

- ☐ Contaminación del agua
- ☐ Contaminación del suelo

- ☐ Contaminación atmosférica
- ☒ Degradación del ecosistema
- ☒ Impactos en el paisaje
- ☒ Residuos tóxicos y químicos

5. ¿Considera usted que la explotación del mineral en el Triángulo del Litio es perjudicial para las comunidades originarias aledañas?

☐ SI

☒ NO

6. ¿Cree usted que el Litio podría ser considerado como una fuente de almacenamiento de energía alternativa que podría reemplazar a la energía fósil?

- ☐ Definitivamente si
- ☒ Probablemente si
- ☐ No estoy seguro
- ☐ Probablemente no
- ☐ Definitivamente no

Muchas gracias por responder este cuestionario.



**UCASAL**  
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SALTA

## Trabajo de Investigación Final

Tema: “La importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI”

Año: 2016

Estamos realizando un estudio que servirá para elaborar una tesis profesional acerca de la importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI. Agradecemos su colaboración para responder este cuestionario. No hay respuestas correctas ni incorrectas.

Instrucciones: Por favor, complete el cuestionario con una “X” en los espacios que crea conveniente.

Nombre/ Institución: Cerúsiro + Luciana

Profesión: Geóloga

Edad: 38 años

1. ¿Considera usted que el “Triángulo del Litio” reviste importancia geoestratégica para la República Argentina?

☐

Zona sumamente importante

☒

Zona medianamente importante

☐

Zona poco importante

2. Si eligió cualquiera de las dos primeras opciones responda ¿Qué factores influyen para que el “Triángulo del Litio” se considere una zona geoestratégica?

- ☐ Potenciales usos del litio
- ☐ Intereses económicos de actores internacionales
- ☐ Niveles de reserva de Litio
- ☒ Otros

Si marcó la opción “otros” especificar: No son los únicos áreas potenciales existentes

3. ¿Qué factores hacen del litio un mineral estratégico?

- ☐ Su potencial electroquímico
- ☐ Su capacidad de almacenamiento energético
- ☒ Su utilidad en la industria tecnológica
- ☐ Su liviandad
- ☐ Otros

Si marcó la opción “otros” especificar: \_\_\_\_\_

4. ¿Cuáles considera usted que son los principales impactos ambientales que genera la extracción de litio?

- ☐ Contaminación del agua
- ☐ Contaminación del suelo

- ☐ Contaminación atmosférica
- ☐ Degradación del ecosistema
- ☒ Impactos en el paisaje
- ☐ Residuos tóxicos y químicos

5. ¿Considera usted que la explotación del mineral en el Triángulo del Litio es perjudicial para las comunidades originarias aledañas?

☐ SI

☒ NO

6. ¿Cree usted que el Litio podría ser considerado como una fuente de almacenamiento de energía alternativa que podría reemplazar a la energía fósil?

☐ Definitivamente si

☒ Probablemente si

☐ No estoy seguro

☐ Probablemente no

☐ Definitivamente no

Muchas gracias por responder este cuestionario.



**UCASAL**  
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SALTA

### Trabajo de Investigación Final

Tema: “La importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI”

Año: 2016

Estamos realizando un estudio que servirá para elaborar una tesis profesional acerca de la importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI. Agradecemos su colaboración para responder este cuestionario. No hay respuestas correctas ni incorrectas.

Instrucciones: Por favor, complete el cuestionario con una “X” en los espacios que crea conveniente.

Nombre/ Institución: Sebastián Alvarez / Mimerwa  
Profesión: Estudiante  
Edad: 25

1. ¿Considera usted que el “Triángulo del Litio” reviste importancia geoestratégica para la República Argentina?

☒

Zona sumamente importante

☐

Zona medianamente importante

☐

Zona poco importante

2. Si eligió cualquiera de las dos primeras opciones responda ¿Qué factores influyen para que el “Triángulo del Litio” se considere una zona geoestratégica?

- ☐ Potenciales usos del litio
- ☒ Intereses económicos de actores internacionales
- ☐ Niveles de reserva de Litio
- ☐ Otros

Si marcó la opción “otros” especificar: \_\_\_\_\_

3. ¿Qué factores hacen del litio un mineral estratégico?

- ☒ Su potencial electroquímico
- ☒ Su capacidad de almacenamiento energético
- ☒ Su utilidad en la industria tecnológica
- ☐ Su liviandad
- ☐ Otros

Si marcó la opción “otros” especificar: \_\_\_\_\_

4. ¿Cuáles considera usted que son los principales impactos ambientales que genera la extracción de litio?

- ☐ Contaminación del agua
- ☐ Contaminación del suelo

- ☐ Contaminación atmosférica
- ☐ Degradación del ecosistema
- ☒ Impactos en el paisaje
- ☒ Residuos tóxicos y químicos

5. ¿Considera usted que la explotación del mineral en el Triángulo del Litio es perjudicial para las comunidades originarias aledañas?

☐ SI

☒ NO

6. ¿Cree usted que el Litio podría ser considerado como una fuente de almacenamiento de energía alternativa que podría reemplazar a la energía fósil?

☒ Definitivamente si

☐ Probablemente si

☐ No estoy seguro

☐ Probablemente no

☐ Definitivamente no

Muchas gracias por responder este cuestionario.

### Trabajo de Investigación Final

Tema: “La importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI”

Año: 2016

Estamos realizando un estudio que servirá para elaborar una tesis profesional acerca de la importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI. Agradecemos su colaboración para responder este cuestionario. No hay respuestas correctas ni incorrectas.

Instrucciones: Por favor, complete el cuestionario con una “X” en los espacios que crea conveniente.

Nombre/ Institución: Flavio Héctor Abas  
Profesión: Lic. en Ciencias Geográficas  
Edad: 54

1. ¿Considera usted que el “Triángulo del Litio” reviste importancia geoestratégica para la República Argentina?

☐

Zona sumamente importante

☒

Zona medianamente importante

☐

Zona poco importante

2. Si eligió cualquiera de las dos primeras opciones responda ¿Qué factores influyen para que el “Triángulo del Litio” se considere una zona geoestratégica?

☒

Potenciales usos del litio

☐

Intereses económicos de actores internacionales

☒

Niveles de reserva de Litio

☐

Otros

Si marcó la opción “otros” especificar: \_\_\_\_\_

3. ¿Qué factores hacen del litio un mineral estratégico?

☒

Su potencial electroquímico

☒

Su capacidad de almacenamiento energético

☒

Su utilidad en la industria tecnológica

☐

Su liviandad

☐

Otros

Si marcó la opción “otros” especificar: \_\_\_\_\_

4. ¿Cuáles considera usted que son los principales impactos ambientales que genera la extracción de litio?

☐

Contaminación del agua

☐

Contaminación del suelo

- ☐ Contaminación atmosférica
- ☐ Degradación del ecosistema
- ☐ Impactos en el paisaje
- ☐ Residuos tóxicos y químicos

*Balance hídrico del Sal*

5. ¿Considera usted que la explotación del mineral en el Triángulo del Litio es perjudicial para las comunidades originarias aledañas?

☐ SI

☒ NO

6. ¿Cree usted que el Litio podría ser considerado como una fuente de almacenamiento de energía alternativa que podría reemplazar a la energía fósil?

☐ Definitivamente si

☒ Probablemente si

☐ No estoy seguro

☐ Probablemente no

☐ Definitivamente no

*Se consideraron otras alternativas*

Muchas gracias por responder este cuestionario.

## Trabajo de Investigación Final

Tema: “La importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI”

Año: 2016

Estamos realizando un estudio que servirá para elaborar una tesis profesional acerca de la importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI. Agradecemos su colaboración para responder este cuestionario. No hay respuestas correctas ni incorrectas.

Instrucciones: Por favor, complete el cuestionario con una “X” en los espacios que crea conveniente.

Nombre/ Institución: Gonzalo Castañeda - Sec. Minería

Profesión: Abogado

Edad: 90

1. ¿Considera usted que el “Triángulo del Litio” reviste importancia geoestratégica para la República Argentina?

☐

Zona sumamente importante

☒

Zona medianamente importante

☐

Zona poco importante

2. Si eligió cualquiera de las dos primeras opciones responda ¿Qué factores influyen para que el “Triángulo del Litio” se considere una zona geoestratégica?

- ☒ Potenciales usos del litio
- ☐ Intereses económicos de actores internacionales
- ☒ Niveles de reserva de Litio
- ☐ Otros

Si marcó la opción “otros” especificar: \_\_\_\_\_

3. ¿Qué factores hacen del litio un mineral estratégico?

- ☒ Su potencial electroquímico
- ☒ Su capacidad de almacenamiento energético
- ☒ Su utilidad en la industria tecnológica
- ☒ Su liviandad
- ☒ Otros

Si marcó la opción “otros” especificar: Facilidad de extracción, Precio, etc

4. ¿Cuáles considera usted que son los principales impactos ambientales que genera la extracción de litio?

- ☐ Contaminación del agua → No, pero si cambiar la química
- ☐ Contaminación del suelo

- ☐ Contaminación atmosférica
- ☐ Degradación del ecosistema - *muy amplio*
- ☐ Impactos en el paisaje - *quiebras las vegas*
- ☐ Residuos tóxicos y químicos - *son controlados*  
*Ninguno de esos. Hay otros impactos*

5. ¿Considera usted que la explotación del mineral en el Triángulo del Litio es perjudicial para las comunidades originarias aledañas?

- ☐ SI
- ☒ NO

6. ¿Cree usted que el Litio podría ser considerado como una fuente de almacenamiento de energía alternativa que podría reemplazar a la energía fósil?

- ☒ Definitivamente si *,entre otros*
- ☐ Probablemente si
- ☐ No estoy seguro
- ☐ Probablemente no
- ☐ Definitivamente no

Muchas gracias por responder este cuestionario.

Trabajo de Investigación Final

Tema: “La importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI”

Año: 2016

Estamos realizando un estudio que servirá para elaborar una tesis profesional acerca de la importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI. Agradecemos su colaboración para responder este cuestionario. No hay respuestas correctas ni incorrectas.

Instrucciones: Por favor, complete el cuestionario con una “X” en los espacios que crea conveniente.

Nombre/ Institución: Perina - Secretaría de Minería  
Profesión: Abogado  
Edad: 28

1. ¿Considera usted que el “Triángulo del Litio” reviste importancia geoestratégica para la República Argentina?

☒

Zona sumamente importante

☐

Zona medianamente importante

☐

Zona poco importante

2. Si eligió cualquiera de las dos primeras opciones responda ¿Qué factores influyen para que el “Triángulo del Litio” se considere una zona geoestratégica?

☒

Potenciales usos del litio

☒

Intereses económicos de actores internacionales

☒

Niveles de reserva de Litio

☐

Otros

Si marcó la opción “otros” especificar: \_\_\_\_\_

3. ¿Qué factores hacen del litio un mineral estratégico?

☒

Su potencial electroquímico

☐

Su capacidad de almacenamiento energético

☒

Su utilidad en la industria tecnológica

☐

Su liviandad

☐

Otros

Si marcó la opción “otros” especificar: \_\_\_\_\_

4. ¿Cuáles considera usted que son los principales impactos ambientales que genera la extracción de litio?

☐

Contaminación del agua

☐

Contaminación del suelo

- ☐ Contaminación atmosférica
- ☐ Degradación del ecosistema
- ☐ Impactos en el paisaje
- ☒ Residuos tóxicos y químicos

5. ¿Considera usted que la explotación del mineral en el Triángulo del Litio es perjudicial para las comunidades originarias aledañas?

- ☐ SI
- ☒ NO

6. ¿Cree usted que el Litio podría ser considerado como una fuente de almacenamiento de energía alternativa que podría reemplazar a la energía fósil?

- ☐ Definitivamente si
- ☒ Probablemente si
- ☐ No estoy seguro
- ☐ Probablemente no
- ☐ Definitivamente no

Muchas gracias por responder este cuestionario.



**UCASAL**  
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SALTA

### Trabajo de Investigación Final

Tema: “La importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI”

Año: 2016

Estamos realizando un estudio que servirá para elaborar una tesis profesional acerca de la importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI. Agradecemos su colaboración para responder este cuestionario. No hay respuestas correctas ni incorrectas.

Instrucciones: Por favor, complete el cuestionario con una “X” en los espacios que crea conveniente.

Nombre/ Institución: \_\_\_\_\_

Profesión: Lic. en Ingeniería - Magister en Cs. Materiales.

Edad: 53

1. ¿Considera usted que el “Triángulo del Litio” reviste importancia geoestratégica para la República Argentina?

☒

Zona sumamente importante

☐

Zona medianamente importante

☐

Zona poco importante

2. Si eligió cualquiera de las dos primeras opciones responda ¿Qué factores influyen para que el “Triángulo del Litio” se considere una zona geoestratégica?

- ☒ Potenciales usos del litio
- ☒ Intereses económicos de actores internacionales
- ☒ Niveles de reserva de Litio
- ☐ Otros

Si marcó la opción “otros” especificar: \_\_\_\_\_

3. ¿Qué factores hacen del litio un mineral estratégico?

- ☐ Su potencial electroquímico
- ☒ Su capacidad de almacenamiento energético
- ☒ Su utilidad en la industria tecnológica
- ☐ Su liviandad
- ☐ Otros

Si marcó la opción “otros” especificar: \_\_\_\_\_

4. ¿Cuáles considera usted que son los principales impactos ambientales que genera la extracción de litio?

- ☒ Contaminación del agua
- ☐ Contaminación del suelo

- ☐ Contaminación atmosférica
- ☐ Degradación del ecosistema
- ☐ Impactos en el paisaje
- ☒ Residuos tóxicos y químicos

5. ¿Considera usted que la explotación del mineral en el Triángulo del Litio es perjudicial para las comunidades originarias aledañas?

- ☒ SI
- ☐ NO

6. ¿Cree usted que el Litio podría ser considerado como una fuente de almacenamiento de energía alternativa que podría reemplazar a la energía fósil?

- ☐ Definitivamente si
- ☐ Probablemente si
- ☐ No estoy seguro
- ☐ Probablemente no
- ☒ Definitivamente no

Muchas gracias por responder este cuestionario.

## BIBLIOGRAFÍA

### LIBROS

- ANDER- EGG, Ezequiel. **Técnicas de Investigación Social**. 24ª ed. Lumen, Colección Política, servicios y trabajo social, Buenos Aires, 1995.
- BARRIOS, Miguel Ángel (director); JAGUARIBE, Helio; RIVAROLA Andrés; CALDUCH CERVERA, Rafael. **Diccionario latinoamericano de seguridad y geopolítica**. 1ªed. Biblos, Buenos Aires, 2009.
- BECK, Ulrich. **¿Qué es la globalización? Falacias del globalismo, respuestas a la globalización**. Traducido por Bernardo Moreno (partes I y II) y Ma. Rosa Borrás (partes III y IV). Paidós, Barcelona, 2008.
- BELTRAN MARTINEZ, Héctor. **Filosofía a distancia, elementos formales de la investigación**. Facultad de Filosofía. Universidad Santo Tomás de Aquino. USTA, Bogotá, 1983.
- BRIANO, P. Justo. **Geopolítica y Geoestrategia Americana**. Ciencias Políticas y Sociales. 1ª Ed. Pleamar, Buenos Aires, 1966.
- BRUCKMAN, Mónica. **Recursos naturales y la geopolítica de la integración Sudamericana**. Fondo Editorial Mariatégui, Lima, 2012.
- Constitución de la República Argentina. Ed. Kapelusz, Buenos Aires, 25 de agosto de 1994.
- DEL ARENAL, Celestino. **Introducción a las Relaciones Internacionales**. 3ª ed. TECNOS, Madrid, 1990.
- DOUGHERTY, James E.; PFALTZGRAFF, Robert L. **Teorías en pugna en las Relaciones Internacionales**. Traducido por Cristina Piña. 1ª ed. Grupo Editor Latinoamericano, Buenos Aires, 1993.
- ECO, Humberto. **Como se hace una tesis. Técnicas y procedimientos de investigación, estudio y escritura**. Traducido por Lucía Baranda y Alberto Clavería Ibáñez. 1ªed. Gedisa, Barcelona, 1977.

- FORNILLO, Bruno. **Geopolítica del Litio. Industria, Ciencia y Energía en Argentina.** 1<sup>ed</sup>. CLACSO, Buenos Aires, 2015.
- GARCÍA PICAZO, Paloma. **Teoría breve de Relaciones Internacionales.** 2<sup>a</sup> ed. TECNOS, Madrid, 2006.
- GÓMEZ RUEDA, Héctor O. **Teoría y doctrina de la Geopolítica.** Ed. Astrea, Buenos Aires, 1977.
- HOLLENDER, Rebeca; SHULTZ, Jim. **Bolivia y su Litio. ¿Puede el oro del siglo XXI ayudar a una nación salir de la pobreza?** Live Graphics, Cochabamba, 2010.
- KLARE, Michael. **Planeta sediento recursos menguantes. La nueva geopolítica de la energía.** Traducido por García Daniel Menezo. Copiright, Barcelona, 2008.
- PIERRE, Célérrier. **Geopolítica y Geoestrategia.** Círculo Militar Argentino. Volúmen 508a, Buenos Aires, 1961.
- ROCHOW, Eugene G. **Química inorgánica descriptiva.** Ed. Reverté, Barcelona, 1981.
- SAMPIERI H., Roberto; FERNANDEZ COLLADO, Carlos; BAPTISTA L., Pilar. **Metodología de la Investigación.** 4<sup>ta</sup> ed. Mc Graw Hill, México, 2006.
- SAMPSON, Anthony. **Las siete hermanas: las grandes compañías petroleras y el mundo que han creado.** Hodder and Stoughton, Londres, 1975.
- WALTZ, Kenneth N. **Teoría de la Política Internacional.** Traducido por Rosenberg, Mirta. 1<sup>ed</sup>. Grupo Editor Latinoamericano, Buenos Aires, 1988.

## TESIS

- DE SINGLAU, Federico Alejandro. **Los recursos naturales estratégicos como factor de conflictos internacionales.** Tesis (Licenciatura en Relaciones Internacionales). Salta, Argentina, Universidad Católica de Salta, Facultad de Ciencias Jurídicas, 2011. II vol.
- LUZIO, Carolina Romina. **Los recursos naturales, denominador común de los países sudamericanos.** Tesis (Licenciatura en Relaciones Internacionales). Salta, Argentina, Universidad Católica de Salta, Facultad de Ciencias Jurídicas, 2008. 67 Págs.

## REVISTAS

- CASALIS, Alejandro; TRINELLI, Arturo. “El desarrollo territorial en la Argentina. Oportunidades y desafíos de la explotación de los recursos mineros (2002-2012)”. *Revista Estado y Políticas Públicas*, N° 1, 2013. Págs 97-114.
- DELGADO RAMOS, Gian Carlo. “¿Por qué es importante la Ecología Política?”. *Nueva Sociedad*, N° 244, Friedrich Ebert Stiftung, Buenos Aires. 2013. Págs. 47-61.
- FORNILLO, Bruno. “¿Comodities, bienes comunes o recursos estratégicos? La importancia de un nombre”. *Nueva Sociedad*, N°252, Friedrich Ebert Stiftung, Buenos Aires, julio- agosto de 2014. Págs. 101 -117.
- *Gacetilla del área minera*. Universidad Nacional de Jujuy, Facultad de Ingeniería, N° 163, 2011.
- GALLARDO, Susana. “La fiebre comienza”. *Revista Exactamente*, N°48. Disponible en: <http://revistaexactamente.wordpress.com>
- KRZEMIEN, Juan Pablo; SEVARES, Julio. “El litio en la Argentina: oportunidades y desafíos de un recurso estratégico”. *Realidad Económica*, N°272, Buenos Aires, noviembre-diciembre 2012. Págs.127-157.
- “La guerra del Litio: elemento clave para el desarrollo nacional boliviano”. *Revista Minera* (13 de junio de 2011). Disponible en: <https://revistaminera.wordpress.com>
- MÁRMOL, Frederic. “Litio: 55 años de historia en el tratamiento del trastorno bipolar”. *ELSEVIER*. Julio 2006. Vol. 127. Núm 5. Elsevier España S.L. Disponible en: <http://www.elsevier.es>.
- MIGUEZ, Pablo; SZTULWARK, Sebastián. “Conocimiento y valorización en el nuevo capitalismo”, en *Realidad Económica*, N° 270, IADE, Buenos Aires, 2012. Págs. 11-32.
- NACIF, Federico. “Bolivia y el plan de industrialización del litio: un reclamo histórico”. *La revista del CCC*. Enero- Agosto de 2012, Año 5 N°14/15. Disponible en: <http://222.centrocultural.coop/revista/articulo/322/>.ISSN 1851-3263
- NACIF, Federico. “El litio en Argentina: de insumo estratégico a *commodity*”. *Revista Herramienta*, N° 54, Buenos Aires, 2014. Disponible en:

<http://www.herramienta.com.ar/revista-herramienta-n-54/el-litio-en-argentina-de-insumo-estrategico-commodity>

- RUBIOLO, María; BARONI, Paola. “El sudeste de Asia en sus vinculaciones Sur-Sur de la Argentina: ¿es la diversificación suficiente?”. *Revista de Estudios & Pesquisas sobre as Américas*, Vol. 8, N° 2, 2014. Págs. 215-233.
- SALAMA, Pierre. “¿Es posible otro desarrollo en los países emergentes?”. *Nueva Sociedad*, N°250, Friedrich Ebert Stiftung, Buenos Aires, marzo-abril de 2014. Disponible en: <http://nuso.org/articulo/es-posible-otro-desarrollo-en-los-paises-emergentes>
- SLIPAK, Ariel. “América Latina y China: ¿cooperación Sur- Sur o ‘Consenso de Beijing’?”. *Nueva Sociedad*, N° 250, marzo- abril de 2014. Págs.102-113.
- ZUVIC, Pedro Pavlovic. “La industria del Litio en Chile”, *Revista Ingenieros*, minería, abril- junio de 2014. Disponible en <http://comision.minmineria.cl>

## ARTÍCULOS PERIODÍSTICOS

- BARRENO, Jorge. “La guerra del Litio en Chile” *El Mundo*. España, 07 de marzo de 2012. Disponible en <http://www.elmundo.es>.
- “Bolivia exporta a China sus primeras diez toneladas de carbonato de litio”. *La Razón digital*. La Paz, 10 de agosto de 2016. Disponible en <http://www.la-razon.com>.
- “Bolivia inaugura su primera planta piloto de baterías de litio”. *El Deber*. Santa Cruz, 17 de febrero de 2014. Disponible en: <http://www.eldeber.com.bo>.
- CAPUTO, Orlando; GALARCE, Graciela. “Litio la guerra que se avecina” *Argenpress*, 06 de agosto de 2010. Disponible en: <http://www.argenpress.info>.
- “Construirán en Salta la planta de litio más grande del Mundo”. *El Tribuno*. Salta, 13 de septiembre de 2016. Disponible en <http://www.tribuno.info>.
- “Dicen que Argentina, Bolivia y Chile podrían crear una “OPEP del litio”. *Clarín*, Suplemento Económico, Buenos Aires, 29 de junio de 2011. Disponible en: <http://www.clarin.com>.

- DINATALE, Martín. “Se potenció la guerra del litio entre los inversores extranjeros”. *La Nación*. Buenos Aires, 23 de febrero de 2016. Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar>.
- “Litio, nuevo imán de inversiones para automotrices y mineras”. *Clarín*, 21 de enero de 2010. Disponible en: <http://www.clarin.com>
- MORÁN, Mauricio. “El Triángulo del Litio: Chile y la necesidad de una definición política”. *El Mostrador*. Santiago de Chile, 7 de septiembre de 2016. Disponible en <http://www.elmostrador.cl>.
- “Presidente de Sonami: el litio no es recurso estratégico y debería ser de libre concesión”. *Emol*, 11 de junio de 2014. Disponible en <http://www.emol.com>.
- “Se viene la guerra del litio” *El deber*, Santa Cruz, 28 de octubre de 2007. Disponible en: <http://www.eldeber.com.bo>.
- ZEGADA, Alejandro. “Expertos insisten en urgencia de crear una “OPEP del Litio”. *El País*, 28 de septiembre de 2015. Disponible en: <http://www.elpaonline.com>.

## INFORMES

- ACOSTA, Alberto. “Extractivismo y Neoextractivismo: dos caras de la misma maldición”. En AA.VV. *Más allá del desarrollo*. Editorial Abya Yala. Quito, 2011. Págs 83- 118.
- AGUILAR, Franco; ZELLER, Laura. “Litio. El nuevo horizonte minero. Dimensiones Sociales, Económicas y Ambientales”. Centro de Derechos Humanos y Ambiente (CEDHA), Córdoba, 2012. 76 Págs. Disponible en: [www.cedha.org.ar](http://www.cedha.org.ar).
- ANDREOTTI, Jorge. “Entendiendo el tema del litio en Argentina”, 2012. Disponible en <http://ingenieroandreotti.blogspot.com.ar>.
- CASILDA BÉJAR, Ramón. “América Latina: Del Consenso de Wshington a la Agenda del desarrollo de Barcelona (DT)”. Real Instituto Elcano de Estudios Internacionales y Estratégicos. Área: Economía y Comercio Internacional, 2005.
- CASTELLO, Andrés; KLOSTER, Marcelo. “Industrialización del Litio y Agregado del Valor Local”. CIECTI (Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia,

Tecnología e Innovación). Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Buenos Aires, Agosto de 2015.

- CEPAL. “La inversión extranjera directa en América Latina y el Caribe”. Santiago de Chile, Chile: Cepal. 2010.
- CHAPARRO, Eduardo. “Actualización de la compilación de leyes de catorce países de América Latina y el Caribe”, División de Recursos Naturales e Infraestructura, CEPAL, Santiago de Chile. 2002.
- COCHILCO. “Antecedentes para una política pública en minerales estratégicos: Litio”. Dirección de Estudios y políticas públicas. Santiago de Chile, 2009.
- COCHILCO. “Mercado Internacional del Litio”. Dirección de Estudios y Políticas Públicas, Chile, 2012.
- ESPINOZA, Jorge. “Minería estatal: ¿Una historia de fracasos?”, en Oporto, Henry (ed.) **¿De vuelta al estado minero?**, Fundación Vicente Pazos Kanki - Foro Minero, Bolivia, 2013. Pág. 49- 126.
- FMC. “Lithium Market Review”. Santiago de Chile, Chile: FMC. 2011. 17 Págs.
- Fundación Ambiente y Recursos Naturales y Centro de Documentación e Información Bolivia. “El litio en la Puna Argentina y Boliviana. Principales implicancias de la explotación de litio en la zona”. SOMO, 2012. Disponible en: <http://www.farn.org.ar>
- GLEICK, Peter. “The human right to water”, USA, Pacific Institute for Studies in Development, Environment, and Security, 1999. Disponible en: <http://www.pacinst.org>. En: LIBER, Martin “Derecho de aguas. Estudio sobre el uso y dominio de las aguas públicas”, Abeledo Perrot, 1ra. Edición, Buenos Aires. 2010.
- GUDYNAS, Eduardo “Diez tesis urgentes sobre el nuevo extractivismo. Contextos y demandas bajo el progresismo sudamericano actual”. En AAVV, Extractivismo, Política y Sociedad, Ediciones del CLAES, Quito, 2009.
- HONG KYU, Park. “Evaluación del desarrollo de la tecnología de baterías de Ion-litio”, y “Proyección de demanda mundial de litio”. En: Reunión del Grupo de Expertos Senior sobre el Desarrollo Sostenible del Litio en América Latina, CEPAL, Santiago de Chile, 2010.

- LAGOS MIRANDA, Camilo. “Antecedentes para una Política Pública en Minerales Estratégicos: Litio”. Dirección de Estudios y Políticas Públicas-Comisión Chilena del Cobre, Chile, 2009.
- LOWY, Michael y FREI, Betto. “Ecosocialism and spirituality”. Ponencia presentada en el Foro Social Mundial en Belén de Pará.
- MAIRE, Henri. “Assessment of Lithium resources in Latin America: Opportunities and issues for sustainable development”, en Reunión del Grupo de Expertos Senior sobre el Desarrollo Sostenible del Litio en América Latina, CEPAL, Santiago de Chile, 2010.
- MARTÍNEZ PRECIADO, Natalia Paola. “FARN: INFORME AMBIENTAL 2016”. “Derecho Humano de acceso al agua potable: una mención que terminó siendo omisión por el veto del ejecutivo”. Grupo de Estudios Ambientales Mar del Plata, 2016. Págs. 325-342.
- MENDEZ, A. “Complejo Minero: litio informe especial”. Secretaría de Política Económica y Planificación del Desarrollo Subsecretaría de Planificación Económica del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas de Argentina, 2011. Disponible online en: <http://www.mecon.gov.ar>.
- MENDEZ, Vicente, “Litio contenido en salmueras de salares de la Puna”. En LAVANDAIO, Eddy; CATALANO, Edmundo. “Historia de la minería Argentina”, Buenos Aires, SEGEMAR, 2004. Pág 11- 20.
- ORTEGA, Ricardo Calla. “La industrialización del litio en el Salar de Uyuni: Riesgos ambientales”. Sociología/Antropología Medioambiental. CEDLA, 2014.
- RIVA PALACIO, Luis Emilio. “Del triángulo del litio y el desarrollo sustentable. Una crítica del debate sobre la explotación en Sudamérica en el marco del desarrollo capitalista”. 2012. México DF: Observatorio Latinoamericano de Geopolítica, UNAM.
- RODRIGUEZ, Graciela. “La participación de América Latina en el G20”. En AA.VV. “El G20, América Latina y el futuro de la integración regional”. Washington, Estados Unidos: Fundación Heinrich Böll Stiftung, 2011.

- ROSALES, Osvaldo; KUWAYAMA, Mikio. “China, América Latina y el Caribe. Hacia una relación económica y comercial estratégica”. Santiago de Chile: Cepal. 2012.
- RUIZ, Nestor Omar. “Impacto socio ambiental de la explotación de litio en salmueras con método evaporítico”. Conciencia Solidaria. Jz Producciones. 6 de julio de 2015. Disponible en: <http://www.concienciasolidaria.org.ar>.
- Subsecretaría de Minería. “Compilación de Informes: “Mercado Internacional del Litio”; “El potencial de Litio en Salares del Norte de Chile”. Santiago de Chile, diciembre de 2013.
- TABOADA, María Elisa. “Cooperación Norte- Sur y Sur- Sur: Perspectivas para el mejoramiento de la cooperación científica, técnica y el intercambio de información entre los países miembros de la CEPAL”. Universidad de Antofagasta, 2010.
- TOLON ESTRELLARES, Gaspar. “Situación actual de la minería Argentina”. AEDA (Asociación de Economía para el Desarrollo de la Argentina). Fundación Friedrich Ebert, Buenos Aires, 2011.

## INVESTIGACIONES

- ALTAMIRAS, Pablo / SQM. “Oportunidades para el centro Innovación del Litio”. Ponencia presentada en Taller Nivel 1 “De las nubes al Cristal”. Centro de Innovación del litio, Santiago, Chile, 6 y 7 de mayo de 2011. 16 Págs. Disponible en <http://www.sqm.com>.
- ANDERSON, Edward R. / TRU Group Inc. “Shocking future battering the lithium industry through 2020”. Ponencia presentada en 3 th Lithium Supply & Markets Conference, Toronto, Canadá, del 19 al 21 de enero de 2011. 24 Págs. Disponible en <http://trugroup.com>.
- ARANZABE, Estíbaliz; MÁLAGA, Adolfo. “Grasas lubricantes”. IK4 – TEKNIKER. Lubrication Management, 2004. 21 Págs. Disponible en [www.lubrication-management.com](http://www.lubrication-management.com).
- BAYLIS, R. / Roskill Information Services. “Vehicle electrification and other lithium end- uses: How big and how quickly?” Ponencia presentada en 4 th Lithium Supply & Markets Conference. Buenos Aires, Argentina, 2012. 29 Págs.

- BECKDORF YAKSIS, Andrés; TILTON, John E. "Using the cumulative availability curve to assess the threat of mineral depletion: The case of lithium". Resources Policy, 2009. 33 Págs. Disponible en <https://econbus.mines.edu>.
- BRUCULO, Cecilia Romina. "Integración trasandina: procesos subregionales argentinos-chilenos. Aproximación comparada a los Comités de Integración ATACALAR y Agua Negra 1991-2012." Instituto de Investigación en Ciencias Sociales, Facultad de Ciencias Sociales, UDELS. San Salvador de Jujuy, 2015. Disponible en <http://www.conicet.gov.ar>.
- CATALANO, Luciano. "Boro – Berilio – Litio". Ministerio de Economía de la Nación, Secretaría de Industria y Minería, Subsecretaría de Minería, Buenos Aires. 1964. 102 Págs.
- Comisión Nacional del Litio. "Informe Final. Litio: Una fuente de energía, una oportunidad para Chile". Chile, Diciembre de 2014. 100 Págs. Disponible en: <http://ciperchile.cl>.
- EVANS, R. Keith. "An abundance of Lithium". San Diego, California, 2008. 17 Págs. Disponible en <http://lithiumabundance.blogspot.com>.
- GARRETT, Donald E. "Handbook of Lithium and Natural Calcium Chloride". Academic Press. Londres, 2004. 488 Págs. Disponible en <https://www.elsevier.com>.
- GEM. "Lithium Market Report: Outlook 2012-2020 and long run forecast". Santiago, Chile: Gestión y Economía Minera Ltda. 2012.
- GRUBER, Paul; MEDINA, Pablo; KEOLEIAN, G.A.; KESLER, S.E.; EVERSON, M.P. WALLINGTON, T.J. "Global lithium availability: a constraint for electric vehicles?" Journal of Industrial Ecology. University of Michigan, 2010. 76 Págs. Disponible en: <http://www.erb.umich.edu>
- HUNEEUS, Carlos. "Argentina y Chile: el conflicto del gas, factores de política interna Argentina". Instituto de Estudios Internacionales, Universidad de Chile, 2007. 212 Págs.
- JEREZ HENRIQUEZ, Bárbara Paz. "La Ecología Política de las territorialidades transfronterizas del litio en la Puna de Atacama: Impactos eco territoriales y geopolíticos de las explotaciones de litio en la Puna chileno- argentina. Una mirada

desde la ecología política”. Salta, Instituto de Ecología y Ambiente Humano, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta. 2016. 23 Págs.

- JOSHI, A. “The new generation Aluminium Lithium Alloys”. Indian Institute of Technology, Bombay, Metal Web News, 2008. 5 Págs. Disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu>.
- OSSES, L. “El litio en Chile: Salar de Atacama versus CEOL”. Ponencia presentada en el Primer Taller sobre Seguridad Minera y Geología convocado por el Programa 43 “Seguridad Minera y Geología” del Instituto Igualdad, 2 de agosto de 2012, Santiago, Chile.
- PERESUTTI, María Alejandra. “Informe Trimestral: América Latina”. Observatorio de Política Internacional, 2015. 7 Págs. Disponible en: <http://docplayer.es>
- PUENTE, Florencia y WAHREN, Juan. “Dinámicas territoriales frente a la explotación del litio en Argentina”. Ponencia presentada en las II Jornadas de Estudios de América Latina y el Caribe. Realizado por el IEALC, Buenos Aires, 2014.
- SignumBOX. “Analysis Issue 6: Lithium, batteries and vehicles - Perspectives and trends”. Santiago, 2012.
- TAHIL, W. “The Trouble with Lithium 2: Under the microscope”. Martainville, Meridian International Research. Francia, 2008. 54 Págs. Disponible en <http://www.meridian-int-res.com>
- USGS. “Minerals Commodity Summary 2012: Lithium”. Recuperado en febrero de 2012 desde Mineral Commodity Summeries. Disponible en: <http://minerals.usgs.gov>
- WHEATLEY, F, D. / Talison Lithium. “Global trends and the lithium market”. Ponencia presentada en 4<sup>th</sup> Lithium Supply & Markets Conference, Buenos Aires, Argentina, del 23 al 25 de enero de 2012.
- ZUBIA, Gonzalo Federico. “La “fiebre del litio” y la transformación del paisaje cultural en las Salinas Grandes (Jujuy). Territorios y confrontaciones en contextos interculturales”. Centro de Estudios de Historia, Cultura y Memoria, Departamento de Ciencias Sociales, UNQ (Universidad Nacional de Quilmes) 21 Págs. Disponible en: <http://www.conicet.gov.ar>

## PÁGINAS WEB

- Asamblea General. Naciones Unidas. “Seguimiento de los resultados de la Cumbre del Milenio”. Disponible en <http://www.cooperacionespanola.es>. (julio 2016).
- Atlas Copco Argentina S.A.C.I. Disponible en <http://www.atlascopco.com.ar> (septiembre 2016).
- Baterías LiFePo4 Disponible en: <http://bateriasdelitio.net> (octubre 2016)
- BOLUFER, Pascual. “Triplica la autonomía del coche eléctrico. Nueva batería de litio con nanocarbono y silicio” INTEREMPRESAS. 3 de diciembre de 2014. Disponible en: <http://www.interempresas.net/Quimica/Articulos/130365-Nueva-bateria-de-litio-con-nanocarbono-y-silicio.html> (noviembre de 2016).
- BURDILES PERUCCI, Gabriela. “Explotación del Litio: Salares y Ecosistemas en peligro”. Veo Verde, 18 de octubre de 2012. Disponible en <https://www.veoverde.com> (noviembre 2016).
- CASA ROSADA, Presidencia de la Nación. “El presidente Macri mantuvo reuniones con empresarios en el marco del Foro de Inversión y Negocios de Argentina”. Disponible en <http://casarosada.gob.ar>. (septiembre de 2016).
- Convenio Internacional en el cual se configura una lista de humedales de importancia Mundial. Disponible en: <http://www.ramsar.org>. (noviembre 2016).
- Dajin Resources Corporation. “Exploración de Litio”. Disponible en: <http://www.dajin.ca/en/home>. (septiembre 2016).
- ECONOMIPEDIA. “Organización de Países Exportadores de Petróleo”. <http://economipedia.com>. (diciembre 2016).
- ENAMI. “¿Quiénes somos? Disponible en <http://www.enami.cl/> (diciembre 2016).
- ENDESA. Educa. “El coche eléctrico” Disponible en: <http://www.endesaeduca.com> (septiembre 2016).
- EnerNews. “Ady Resources invertirá más en el litio de Salta”. (5 de junio de 2015). Disponible en: <http://www.enernews.com> (noviembre 2016).
- Environmental Justice Atlas. “Salar del Hombre Muerto: Litio Argentina”. Disponible en: <https://ejatlas.org/conflict/salar-del-hombre-muerto-litio-argentina> (septiembre de 2016).

- HUELLA MINERA. “Comenzó a correr el Tren entre Salta y el Norte Chileno”. 4 de octubre de 2016. <http://huellaminera.com>. (noviembre 2016).
- INNOVAES. Innovación en Asuntos Estratégicos. “Conceptos básicos: geografía, geopolítica y geoestrategia”. Relaciones Internacionales. Disponible en: <http://www.innovaes.com>. (mayo, 2017).
- “La guerra que viene será por el litio. El “oro blanco” es ya motivo de disputas en todo el mundo” *Sin Embargo* (30 de octubre de 2012) Disponible en: <http://www.sinembargo.mx> (agosto 2016).
- MENDOZA POST. “La relación de Macri con la minería”. Sábado 13 de febrero de 2016. Disponible en: <http://www.mendozapost.com> (noviembre 2016).
- Minera Exar S.A. “Informe Técnico: Proyecto Cauchari – Olaroz”. Disponible en: <https://lithiumamericas.com>. (noviembre 2016).
- MINERÍA CHILENA. “ENAMI se adelanta a CODELCO y negocia con al menos cuatro interesados para explotar litio”. Grupo Editorial Editec. (25 de julio de 2016) Disponible en <http://www.mch.cl>. (diciembre de 2016).
- MININGPRESS. “Posco prueba tecnología para reducir tiempos” (28 de marzo de 2013). Disponible en <http://www.miningpress.com>. (septiembre de 2016).
- MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES Y CULTO DE LA REPÚBLICA ARGENTINA. “El presidente de la Nación Argentina, Ing. Mauricio Macri, mantuvo una reunión con el Chairman & CEO de la empresa coreana POSCO”. Disponible en <http://ecore.cancilleria.gov.ar> (diciembre 2016).
- Naciones Unidas. “Objetivos de desarrollo Sostenible”. Disponible en <http://www.nu.org.bo> (julio 2016).
- OROCOBRE LIMITED. “Descripción de la compañía”. <http://www.orocobre.com.au> (octubre 2016).
- PLACENCIO HIDALGO, Darío. “Proceso productivo del litio”. (17 de octubre de 2011). Disponible en <http://es.slideshare.net> (agosto 2016).
- Plataforma Argentina de Diálogo Minería Democracia y Desarrollo Sustentable. “Análisis de conflictividad del caso Salinas Grandes” Disponible en: <http://www.mapaconflictominero.org.ar> (diciembre 2016).

- REBACAS. “Nuevas baterías de Litio Titanato” Disponible en <http://www.rebacas.com>. (septiembre 2016).
- ROCKWOOD LITHIUM. “¿Quiénes somos?”. Chile, noviembre de 2016. Disponible en: <http://www.rockwoodlitio.cl/> (noviembre 2016).
- SQM. “Salar Brines, Salmueras” Disponible en <http://www.sqm.com>. (noviembre 2016).
- SQM. “Una empresa mundial: Historia”. Chile. Disponible en: <http://www.sqmc.cl>. (noviembre 2016).
- Universidad de Antofagasta. “Los salares y sus ecosistemas ¿futuras víctimas de la explotación del litio”? (2012) Disponible en: <https://prensa.ua.wordpress.com>. (diciembre 2016)
- WEBLOGSSL “Baterías, tipos, mitos y verdades”. Disponible en <http://www.xatakamovil.com> (noviembre de 2016)
- WIKIPEDIA. “República Popular China” Disponible en: <https://es.wikipedia.org>. (agosto de 2016)
- WIKIPEDIA. “Hidróxido de Litio” Disponible en: <https://es.wikipedia.org>. (agosto de 2016)
- WIKIPEDIA. “Cloruro de Litio” Disponible en: <https://es.wikipedia.org>. (agosto de 2016)
- WIKIPEDIA. “Vehículo eléctrico” Disponible en: <https://es.wikipedia.org>. (agosto de 2016)
- WIKIPEDIA. “Vehículo híbrido” Disponible en: <https://es.wikipedia.org>. (agosto de 2016)
- WIKIPEDIA. “Batería de Ion Litio” Disponible en: <https://es.wikipedia.org>. (noviembre de 2016)
- <http://www.mineriasalta.ohlog.com> (agosto 2016)
- <http://www.conicet.gov.ar> (septiembre 2016)
- <http://www.energetica.otg.bo> (noviembre 2016)
- <http://www.mincyt.gob.ar> (septiembre 2016)
- <http://www.industria.gob.ar> (septiembre 2016)

- <http://www.noalamina.org> (noviembre 2016)
- <http://www.rockwoodlitio.cl> (octubre 2016)
- [www.talisonlithium.com](http://www.talisonlithium.com) (octubre 2016)
- <http://www.trademap.org> (diciembre 2016)
- <http://mapa.conflictosmineros.net> (diciembre 2016)
- <http://www.bdigital.unal.edu.co> (enero 2017)



**UCASAL**  
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SALTA

**Facultad de Ciencias Jurídicas**

TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN  
RELACIONES INTERNACIONALES

**La importancia del Triángulo del Litio como zona geoestratégica de cara al siglo XXI.**

**Autor:** Ponce de León, Edith Abigaíl

**Director:** De Singlau, Federico Alejandro

**Firma Director:**

**Tribunal:**

**Nombre y Apellido:**

**Nombre y Apellido:**

**Nombre y Apellido:**

**Lugar:** Salta- Argentina

**Año:** 2017

**Evaluación:**

---

---

---

---

**Observaciones:**

---

---

---

---