

3 y 4 de Agosto de 2011

Provincias de  
Salta y Jujuy

# LITIO EN SUDAMÉRICA

## SEMINARIO INTERNACIONAL



## El litio, el mineral que atrae en la actualidad

Los avances que se han producido en el uso del mineral de litio, marcan una etapa de prioridades, tanto en la búsqueda del recurso como en los requerimientos que se observa a nivel mundial. En nuestro país, la búsqueda se ha centrado en las provincias de Salta y Jujuy. Cataamarca ya produce a partir del Salar del Hombre Muerto, y seguirá aportando al desarrollo minero nacional.

En los diferentes centros industriales, el litio

se ha convertido en el símbolo de alternativas energéticas relacionadas, precisamente, con los combustibles fósiles. Ahí parte la importancia del mineral del litio, fundamentalmente en dos niveles de mayor requerimiento:

1°. En la fabricación de pilas y baterías. Según los informes que se tiene, la batería a base de litio es la más liviana y la de mayor capacidad desarrollada hasta la fecha. Se observa, por otro lado, que dado

Organizado por

**FUNDAMIN**

Trabaja por el desarrollo del Minerio Argentino

**PANORAMA  
MINERO**



el agotamiento de las reservas mundiales de petróleo, la búsqueda de sustitutos es importante, por lo que se sabe que, el mineral del litio, constituirá el mineral requerido dado que “el vehículo eléctrico va a desplazar al automóvil a base de combustible fósil”.

2°. En la fusión nuclear. Informes internacionales señalan que, “actualmente está en pleno desarrollo tecnológico, con importantes niveles de inversión, procedentes de diversos países. La fusión nuclear producirá electricidad con alto grado de seguridad y muy bajo impacto ambiental, requiriendo como combustible para la reacción nuclear

reducidas cantidades de agua y litio”.

Esto ha logrado que el litio se haya constituido en el recurso mineral que atraer inversiones. Y en nuestro país se ha producido de manera elocuente. Salta y Jujuy son las provincias donde la búsqueda constituye una atracción y la producción representa una prioridad regional. Los gobiernos provinciales le han dado verdadera importancia, habiendo sido declarado de interés estratégico en la provincia de Jujuy.

Esta motivación regional hizo que, nuestro medio, realizara el Seminario Internacional denominado “Litio en Sudamérica”, con la presencia de representantes de Chile y Bolivia que son, precisamente, los países productores de este mineral. Sin duda alguna, el tema atrajo a cerca de 400 participantes, lo que nos dio la pauta de que, estamos frente, a una posibilidad cierta de una intensificación del desarrollo regional con el aprovechamiento de un recurso, cuya demanda mundial, representa una prioridad insoslayable.

# Acto inaugural en la provincia de Salta

Enrique. M. González, director de FUNDA-MIN, fue quien dio la bienvenida a todos los asistentes al seminario y agradeció especialmente la presencia del Señor Embajador de Australia John Richardson, de los señores Ministros de las provincias de Salta y Jujuy y de las empresas que hicieron posible la realización del seminario a través de su apoyo materializado como sponsors.

Asimismo recalzó que el encuentro se hizo en base a que el litio ha generado mucho interés, es un mineral que está ascendiendo y que tiene una recomendación internacional para que todos los países que posean este recurso sepan como explotarlo y venderlo.

“Este seminario tiene como propósito encontrar un escenario de realidades sobre la significación que ha adquirido el litio. No podemos perder de vista las noticias que desde hace un buen tiempo vienen apareciendo en distintos medios internacionales sobre la importancia que viene adquiriendo este recurso, cada día con más fuerza”.

“Se habla de litio, mencionándolo como el petróleo del futuro y según los informes internacionales que se conocen en la actualidad, el precio mismo del recurso se ha duplicado mucho más en los últimos años y los distintos medios de comunicación masiva llaman a este recurso como el “mineral de moda”, “tesoro de la Puna”, “nuevo petróleo”, es decir que ha adquirido con fuerza, como rara vez sucede, la real importancia de ser un recurso mineral. Consecuentemente como medio de comunicación que somos, hemos tomado la responsabilidad de profundizar en el tema, la importancia que adquiere este recurso debe ser analizada y que mejor este ámbito que nos enorgullece presentar”.

“Tendremos la oportunidad de informarnos sobre la realidad que presentan las provincias Salta y Jujuy y no nos olvidemos de Catamarca, que fueron abordadas por tantas empresas que dieron inicio a la explotación y exploración del recurso”.

Seguidamente, Facundo Huidobro, presidente de la Cámara Minera de Salta ex-



presó sus agradecimientos por estar presentes al Ministro de Desarrollo Económico, Secretario de Minería de Salta, Secretario de Industria y comercio de Jujuy, el presidente de la Unión Industrial de Salta, el Diputado Provincial Dr. Ricardo Alonso, al Ministro de Justicia de la provincia de Salta y al Ministro de Trabajo.

“Creo de suma importancia realizar eventos de este tipo que contribuyan a un mejor conocimiento de una actividad como lo es la minería en nuestro país, donde permanentemente sufre de embates producto del desconocimiento y la mal información intencionada de algunos sectores que poco les interesa el desarrollo de regiones postergadas como nuestra Puna”.

“En el último tiempo hemos escuchado un montón de términos erróneos que hacen referencia al litio, que crearon falsas expectativas con respecto a este mineral, el cual amerita una discusión más seria sobre este tema. Entre las realidades que existen nos encontramos con una creciente demanda del litio de aproximadamente un 7% anual, con expectativas futuras que esta demanda se incrementará aún más debido a las políticas ambientales en países como Estados Unidos. De esta forma las expectativas en el crecimiento de la demanda del litio se vio

**“El escenario de esta actividad nos indica que hoy exploran formalmente en nuestra Puna más de 15 empresas en la búsqueda y factibilidad de proyectos a través de inversión de alto riesgo”. (Facundo Huidobro)**



reflejada en la actividad exploratoria por empresas Juniors, principalmente, quienes lograron entre el 2009 y el 2011, fuertes financiamientos de grupos inversores y accionistas para proyectos y prospectos mineros, muchos de ellos en nuestros salares de la Puna. Pero lamentablemente la llamada fiebre del litio trajo no solo la atención de las empresas mineras sino también el interés de una buena cantidad de oportunistas de la más variada vestimenta, quienes al día de hoy se aprovechan, tratando de lograr un rápido beneficio o rédito económico poniendo en riesgo inversiones serias en las

Región del NOA”.

Huidobro enfatizó en que es necesaria una discusión juiciosa sobre la minería del litio y que debe ser realizada por especialistas técnicos que hagan planteos reales y no futuristas. Mencionó a modo de ejemplos los foros en los que se habla livianamente “sobre reservas de litio en términos económicos de litio metálico tomados como resultado de una sencilla multiplicación de una superficie de salar por valor sin respaldo técnico que por supuesto hace fantasear al funcionario o legislador más virtuoso imaginando la salvación de la Región en base a la venta de baterías de litio al corto plazo. Nada más apartado de la realidad”.

También se refirió a la reciente Declaración como del litio como “Mineral estratégico generador del desarrollo socioeconómico” en la provincia de Jujuy mediante el Decreto 7.592, a la cual, según su opinión, “le faltó un serio examen técnico que involucre la participación de los que realizan inversión de riesgo”.

“Un certero análisis realizado por un colega y amigo, el Dr. Eduardo Peralta, sobre este recurso, que ya se exporta desde nuestra provincia, nos enseña que la producción del litio actualmente en el mundo, a penas representa el 600 millones de dólares en total, lo que equivale a la exportación anual de girasol en nuestro país. Que actualmente la mayor parte de la producción de litio se destina a la industria del vidrio, cerámica, lubricantes, entre otras industrias, siendo solo un cuarto de esta producción con destino a los acumuladores de energía. Que actualmente se trata de un elemento muy abundante en la naturaleza y de múltiples fuentes de minerales de extracción. Hoy por hoy rentable a partir de las salmueras, desde el punto de vista económico, pero ante una suba de precio, podrían ser rentables otras fuentes de producción, llegando inclusive a ser rentable la producción de litio desde la misma agua de mar. Que el litio metálico en una batería significa solo el 2,6% en los costos de los componentes de esa batería, el 4,5% en el peso, siendo los componentes electrónicos el costo más importante si el cobalto es el peso más importante de esa batería. Que nuestro competidor más importante, Chile, quien es el mayor productor de carbonato de litio con 40 mil toneladas anuales, con mejores leyes y superiores reservas posee más de 30 años de experiencia en el mercado sin haber considerado fabricar una batería con

finés comerciales y menos un auto eléctrico”.

“Estos datos nos revelan que lo estratégico del litio no está en la cantidad de reservas sino en el proceso para lograr una producción a un costo competitivo a nivel mundial y para lograr ese fin se necesita no solo tecnología sino un clima apropiado de inversión estable y a largo plazo. El escenario de esta actividad nos indica que hoy exploran formalmente en nuestra Puna más de 15 empresas en la búsqueda y factibilidad de proyectos a través de inversión de alto riesgo. En Salta se ha mantenido la política respecto a la actividad minera, lo que influye fuertemente en lograr ser una de las provincias del país que con mejor imagen para la radicación de inversión de riesgo con fines reales y serios. Resultado de ello es sin dudas, la reciente puesta en marcha de la Planta de carbonato de litio de Ady Resources en el Salar del Rincón y la inversión para aumentar la producción de carbonato de litio en la empresa Minera del Altiplano, la cual posee parte del proceso en Catamarca y en Salta desde hace ya 20 años”.

“Como se puede observar la minería del litio no trata simplemente de cargar mineral a un camión y exportarlo sino que requiere de un complicado proceso que incluye grandes inversiones en infraestructura y capacitación de profesionales. Lograr la producción de carbonato de litio en una región como lo es la Puna no es un tema menor considerando la gran cantidad de obstáculos que una industria debe sortear. Por lo tanto antes de querer generar productos con mayor valor agregado por Decreto, conviene primero afianzar la inversión”.

“Todos coincidimos en que la existencia de un elemento o mineral no hace rica a una región. Lo que hace rica a una región es el desarrollo a través de instrumentos como en esta industria, que en un adecuado clima generará empleo genuino y digno para el crecimiento de la sociedad”.

“El trabajo dignifica a las personas. Los que trabajamos día a día en la zona de la Puna sabemos que esto se puede lograr con paciencia y sabiduría. Hoy nos reúne este evento para hablar de los beneficios que trae la minería del litio, pero la semana que viene se estarán reuniendo grupos para realizar una serie de charlas en nuestra Universidad que se llamará “La minería



contaminante”. Como verán seguiremos siendo un granito de arena hasta tanto todas las empresas mineras y de servicios no se involucren a través de las organizaciones intermedias como las cámaras provinciales y nacionales para trabajar en forma coordinada buscando un objetivo en común que es la minería que nosotros queremos”.

Para finalizar la inauguración del seminario y dar pie al inicio de las conferencias, el Ministro de Desarrollo Económico de la provincia de Salta, Julio César Loutaif, habló sobre la previsibilidad que necesita la minería para poder desarrollarse y de la legislación tanto nacional como provincial que debe apoyar el crecimiento de la industria. “Salta tiene un clima amigable de inversiones y estamos muy contentos con que cada día hayan mas hectáreas para explorar y empresas interesadas en los recursos de nuestra provincia. La posibilidad de desarrollar minerales nos da la posibilidad de que quien ve a nuestra provincia con respecto a lo que hace de minería, ve al Gobierno, que es lo que dice su Gobernador, sus Ministros, entre otros funcionarios”.

“Para nosotros es una satisfacción la forma en que las empresas responden a dos cosas, primero a sus cronogramas de inversiones y también a la Responsabilidad Social Empresaria. No hay posibilidades de actividades como la minería, no hay posibilidades de desarrollo sustentable sino tenemos empresarios que cumplan con estas dos cosas”.

**“Salta tiene un clima amigable de inversiones y estamos muy contentos con que cada día hayan mas hectáreas para explorar y empresas interesadas en los recursos de nuestra provincia” (Julio César Loutaif)**

## “Perspectivas globales del litio”

DANIELA DESORMEAUX, DE SIGNUM BOX - CHILE

*La conferencia de Daniela Desormeaux, de Signum Box - Chile, resaltó los antecedentes en la industria del litio que han llevado actualmente a hablar de este recurso en relación a sus futuros usos y proyectos.*



Daniela Desormeaux

**“La Argentina se encuentra entre los primeros puestos del Top Ten de la industria del litio, ya que tiene proyectos muy factibles y avanzados para ponerse en marcha”.**

El primer antecedente que señaló fue la inestabilidad en el precio del petróleo desde enero del 2010 hasta principios de julio de este año, donde se puede nota un importante incremento en los precios del petróleo, los que se han visto contaminados por los conflictos generados en Medio Oriente. “Ahora vemos que la economía se está recuperando, hay mucha discusión acerca del modo en que será la recuperación, pero de todas maneras vemos que hay un alza en los precios del petróleo. El punto más preocupante es que se genera mucha inestabilidad en el precio del petróleo por los conflictos en Medio Oriente. No debemos olvidar que cerca de un tercio de los combustibles se producen en países de una alta inestabilidad política”.

El segundo antecedente hizo hincapié en la reducción de emisiones de gases con efecto invernadero, donde se estima que el sector de transportes es responsable de aproximadamente el 22% de las emisiones globales de dióxido de carbono. China, Estados Unidos y Rusia son los países que más aportan términos de polución. Un auto 100% eléctrico en Estados Unidos, por ejemplo, emitiría 115 gramos de CO<sub>2</sub> en vez de un equivalente que produciría 250.

Luego su exposición se dividió exclusivamente en la oferta y demanda del litio en el mercado, donde estima que la demanda de litio este año alcanzará 315.130 toneladas LCE (carbonato de litio equivalente). “El 23% del consumo de litio corresponde a baterías, excluyendo usos en autos y bicicletas eléctricas. Un 6% en baterías que ya se están utilizando en autos híbridos- eléctricos y en vehículos eléctricos de dos ruedas, es decir, bicicletas y motos. También tenemos otras aplicaciones importantes como vidrios, grasas lubricantes, aires acondicionados, en medicina, entre otros. Es decir que el litio tiene muchos y múltiples usos en diversas industrias”.

“Mucho se dice que el futuro del litio depende de los autos eléctricos y vamos a ver que en parte eso es cierto pero tampoco tan cierto, porque gran parte del litio se utiliza para baterías de dispositivos móviles. Por ejemplo, tenemos los smartphones que hoy ganan terreno e incluso desplazan a los celulares. Estimamos que un Smartphone, por ejemplo un Blackberry, en su batería contiene 2,1 gramos de litio expresados como carbonato equivalente. Hay que entender que el contenido de litio en una batería es función de muchas cosas, entre otras, de la capacidad de almacenamiento energético de la batería.

“Se estima que este año se van a vender 600 millones de smartphones, lo que implica 1200 toneladas de carbonato de litio equivalente. Para contextualizar esto, tenemos una demanda total de 120 mil. Estimamos que para el 2025 3,3 billones de smartphones se venderán, lo cual alcanzaría las 10 mil toneladas. Es por ello que prevemos que va a haber un crecimiento interesante por ese lado y

en 15 años más tenemos destinadas cerca 15 mil toneladas de litio destinadas a celulares y dispositivos móviles inteligentes”.

En cuanto a la industria automotriz señaló que la contra que se ve para su desarrollo es principalmente, que en la actualidad el gran problema es el costo de la batería. “Para una batería de un auto eléctrico, de 33 kw/hora el costo es de aproximadamente 33 mil dólares. Se estima que para el 2012 baje el costo a 16.500 y para el 2020 llegue a 5 mil dólares”.

“Actualmente estamos en el orden de los mil dólares el kw/hr. El modelo de Mitsubishi tiene una batería de 16 kw/hr., es decir que su batería vale 16 mil dólares. Obviamente esta circunstancia hace que no sea económicamente rentable para cualquier persona un auto de estas características, porque tampoco estarían ahorrando en combustible”.

“Hay mucha gente que estima que en el 2015 van a haber 10 millones de autos eléctricos o híbridos y que va a haber una revolución, pero desde ya decimos que no será así, porque tecnológicamente no es posible que todavía se dé dado el costo de la batería, pero a futuro esperamos que la demanda de litio alcance las 470 mil toneladas hacia el 2025”.

En cuanto a la oferta comentó que mucho se habla del “triángulo del litio: Bolivia-Chile-Argentina” y que actualmente la producción está centrada en la Argentina y Chile, pero hay recursos en diversas partes del mundo como China y también hay litio en el mar. De hecho hay un proyecto de una planta piloto en Corea para extraer litio del mar. “Obviamente estos proyectos no son rentables, debido a que las concentraciones de mineral son bajísimas, pero sin en un futuro viésemos que la demanda crece a tasas exponenciales, seguramente se comenzarán a analizar los proyectos”.

“Las perspectivas de la industria han incentivado la entrada de nuevos proyectos y hemos identificado 43 proyectos a partir de minerales y 48 proyectos a partir de salmueras. De los 91 proyectos totales creemos que 5 proyectos tienen alguna probabilidad de concretarse en oferta en el corto o mediano plazo. Esto por varias razones, en primer lugar por el grado de avance y también por un tema de costos. A partir de estos estudios elaboramos un ranking con los proyectos “Top Ten” que está liderado en los primeros puestos por proyectos de litio de la Argentina”.

“También estamos viendo los principales productores de litio están aumentando sus capacidades y están haciendo anuncios de expansión. Actualmente la capacidad productiva de la industria es de aproximadamente 180 mil toneladas y estimamos que va a llegar hacia fines de la década a 300 mil toneladas”.

## “Variables comunicacionales, políticas, técnicas y de mercado en proyectos de litio”

ING. JOSÉ DE CASTRO - SALES DE JUJUY S.A.

*El Ing. José de Castro, gerente general de Sales de Jujuy S.A, analizó las variables comunicacionales que influyen actualmente en el proceso minero y destacó que nos encontramos en el “siglo de la desinformación, donde cualquier información es válida”.*

“En este círculo los individuos tienden a no hacerse preguntas con sentido y los rumores son muchas veces difundidos por personas que no son malintencionadas, por ello debemos tener en cuenta que los propagadores pueden ser conscientes o no. He visto en muchos casos que hay personas que se convierten en extremistas ultra defensores y propagan cosas que no tienen ningún sentido en nuestro ámbito. Por otro lado hay gente que está preocupada realmente y tiene un sentido de altruismo, suelen generalmente ocupar un papel político y pueden irse transformando en formadores de opinión”.

Considerando la diversidad de públicos que existen, de Castro señala que siempre contaremos con un oyente y con personas convencidas en la causa, que tarde o temprano tomen esa información que uno da a conocer, pero hay grupos sociales que son más permeables a ciertos rumores o ideas. “Esto se debe al inconformismo y la cultura estatal de la dependencia económica, donde se tiende a pensar que la empresa minera debe solucionar los problemas sociales, de empleo, etc”.

Otro punto clave son las conexiones que se han creado, que no son necesariamente las reales, debido a la insistencia, por ejemplo, el sentimiento anti empresa, ya que las corporaciones son las culpables de todo. En general la información que se recibe es mucho más permeable para ambientalistas extremos. “El tema es como disgregamos esa información y comenzamos a ver en más allá de lo que se dice”.

“Identifiqué, a lo largo de trabajos realizados, cuatro trampas comunicacionales generales de nuestra interrelación. A una de ellas la llamé la trampa de la certeza, que tiene que ver con la objetividad de lo que hablamos, debido a que no podemos cerrarnos día a día en explicar los efectos que se descreen porque hay una idea formada que está avanzada”.

En los prejuicios está demostrado que el que recibe la información, que sugiere que no tenía razón para temer de algo, en general tiende a temer más. “En nuestra trampa de la certeza tendemos a dar información sin saber cómo son los procesos de entendimiento de todos

los actores que están recibiendo esa información. Nuestro mensaje debe estar basado en valores y principios de lo que creemos”.

“La expectativa es otra trampa que tiene que ver con el marketing, ya que por ejemplo se han escuchado informaciones tan erróneas con respecto a la industria del litio que se llegó a comparar nuestra actividad y nuestra región con los Emiratos Árabes. En esta trampa entramos las empresas mineras porque debemos atender dos mercados, uno es el del inversor y el mercado local. Por ejemplo, cada vez que a la minería le pegan salimos con discursos como que vamos a crear puestos de trabajos genuinos, etc. No vemos que estamos levantando las expectativas y la gente capta rápidamente ese mensaje. Por ello debemos ser claros, no sobre dimensionar el mensaje ni generar falsas expectativas”.

“El litio está hoy en boca de todos por esa sobre expectativa, entonces todos los días aparece gente que habla mucho sobre el tema, e incluso los números son engañosos. No tenemos en cuenta lo que implica realmente el negocio del litio para la economía y caemos todo el tiempo en información sobre dimensionada que no es cierta”.

“La trampa de los intereses pone en juego lo que les interesa a las empresas y a la comunidad. Se debe tener en cuenta los requerimientos de la comunidad y por esta razón es necesario realizarnos una serie de preguntas: ¿Los otros están equivocados? O ¿Estamos haciendo algo mal nosotros? Entiendo que muchas veces somos los responsables de lo que pasa, pero no somos culpables. No hay sector que tenga menos lobby que las empresas multinacionales, porque están demonizadas. Así que lo que nosotros digamos es un punto chiquito en un ámbito muy grande”.

La última trampa, a la que llamó “trampa de la culpabilidad”, se refiere a la falta de unión por parte del sector, que en muchos casos sale a defender su postura o su empresa, desamparando al resto. En este contexto de Castro afirma que la solución inteligente es que “juntos debatamos acerca de estos temas y no repitamos lo que veníamos haciendo normalmente”.



Ing. José de Castro

**“La solución inteligente es que juntos debatamos acerca de las variables comunicacionales y no repitamos lo que veníamos haciendo normalmente”.**

# “Legislación de comercio exterior de litio. Características y actualidad”

LIC. FABRIXIO PEDROSA, CLÉMENT COMERCIO EXTERIOR

*El licenciado Fabrixio Pedrosa de Clément Comercio Exterior centró su conferencia en torno a las formulaciones actuales que se hacen de las licencias no automáticas. Para ello comentó en primer lugar que es un tema bastante ríspido que viene armándose desde el 2004 momento en que hubo regulaciones para varios productos.*



Lic. Fabrixio Pedrosa

**"Para minería existe una mesa de homologación, donde junto con la Secretaría de Industria se hace el análisis del producto que se requiere importar".**

En cuanto a la resolución 45 y la posterior resolución 77 del 2011, Pedrosa aclaró que solo incorporó al universo de posiciones arancelarias del sistema armonizado unas 600 posiciones a nivel NCM (Nomenclatura común del Mercosur).

“La resolución 77 ordena las posiciones con un criterio más lógico de acuerdo al certificado, pero no cambió ni incorporó posiciones arancelarias. El régimen habla de dos situaciones: las licencias no automáticas y la excepción de licencias, pero para la obtención de cualquiera de ellas lo primero que hay que hacer es una inscripción en la Secretaría de Industria”.

Los pasos a seguir para obtener estas licencias son: el acopio de la documentación legal que es fundamental y la obtención de un dictamen jurídico por parte de Secretaría donde se corrobora la inscripción de la empresa.

“Hoy no se están otorgando excepciones de licencia. La información que recibimos es que algunas automotrices obtuvieron excepciones para sus embragues, importaron mucha cantidad y la Secretaría sospechó que se estaban emitiendo cheques en blanco, lo que puso un freno al otorgamiento de estas licencias”.

Para la industria minera en particular existe lo que se llama una mesa de homologación, donde no hay un respaldo normativo, pero junto con Secretaría de Industria se hace el análisis del producto y es la entidad quien da un dictamen, donde se dice que el producto puede o no ser producido en el país y por ende establece alternativas de productores. “Esto es muy determinante a la hora en que una licencia no automática sea aceptada o rechazada. También es absolutamente determinante la participación de las empresas en las audiencias que otorga Secretaría de Industria”.

“A un inversor extranjero es muy difícil de explicar que la audiencia se pide por teléfono y se concede por teléfono, no hay una comunicación formal y muchas veces las empresas nos piden que desde su casa matriz les den un respaldo formal que realmente no existe”.

También es necesario que presenten información, lo normal es la balanza comercial propia de la empresa para conocer su importación y exportación. Se debe mencionar la cantidad de empleados propios y subcontratados, se debe llevar analizado las alternativas de comprar el producto que se requiere en el país.

“En el trámite de la licencia automática primero se

analiza la mercadería a importar. El despachante debería clasificar el producto, para lo cual se necesita mucha información con respecto a la posición arancelaria precisa y una vez que se determina que lleva licencia, se debe presentar un informe técnico del producto, la factura comercial, se hace la presentación y el seguimiento de la licencia no automática. Este proceso está informatizado, ya que la Secretaría creó el CISCO, un sistema informático de Comercio Exterior, pero lo cierto es que no se pueden garantizar resultados y tiempo para el otorgamiento de la licencia no automática, pero si se puede garantizar una gestión prolija y adecuada”. Otra de las cuestiones a las que se refirió es La ley de Inversiones Mineras que otorga estabilidad tributaria por 30 años, pero que en la realidad no ha sido tal. “Los concentrados de mineral como cobre, oro y plata en su momento no pagaban derecho de exportación, luego se comenzaron a pagar y hoy las empresas están tomando dos posiciones: pagar bajo protesto o presentar un recurso en el Tribunal Fiscal”.

“La eliminación de gravámenes de importación es una realidad, ahora bien, Secretaría de Minería también tiene sus requisito para bienes de capital, grandes maquinarias e insumos. Primero debemos señalar que no se trata de cualquier insumo, sino que son insumos que se encuentran en un listado y generalmente no hay problemas en los insumos generales de la operación de una mina. Asimismo se debe realizar un análisis del origen de las mercaderías que será muy importante a la hora de realizar una importación”.

“En maquinarias, Secretaría de Industria, para todo lo que tenga ruedas y pueda ser movilizado está pidiendo la colocación de un GPS y que a su vez se envíe reportes constantes. Porque cuando importo un bien de capital digo que lo voy a afectar a una explotación minera determinada, no es que lo puedo trasladar a cualquier operación, por ello me piden que compruebe que ese bien no fue ni será movido. También hay inspecciones con respecto a comprobación de destino de otros bienes que no tienen rueda como por ejemplos molino”.

Para finalizar Pedrosa hizo el comentario del nuevo diseño, que aun se encuentra en etapa de testeo, en donde se tendrá que hacer una declaración que se llamará LAMI (Licencia Automática Minera de Importación) que va a reemplazar la tramitación de certificados de minería. “Tenemos la certeza que será así y estamos testeando el sistema. Esto implicará un sistema más engorroso a nivel informático con el Sistema María porque va a haber que hacer una doble declaración, primero de la LAMI y luego del despacho de importación en sí”.

## “Algunos problemas jurídicos que plantea la exploración y/o la explotación del litio”.

*DRA. ÁNGELA HERNÁNDEZ, GORBATO ABOGADOS*

*La Dra. Ángela Hernández de Gorbato Abogados, realizó una comparación en términos jurídicos acerca de cómo se trata la exploración y explotación del litio en Chile, Bolivia y la Argentina.*

En términos generales, comenzó su exposición explicando sobre las reservas mundiales de litio que no solo se encuentran en salmueras sino también en salmueras geotermales, pozos petrolíferos, arcillas, hasta en el agua de mar, sin embargo, en la actualidad la extracción de litio en acuíferos salitrosos es la que resulta más atractiva desde el mundo de vista económico.

“Es por eso que estamos hablando de litio que está ubicado en salares y en acuíferos por debajo de los salares que se encuentran en Chile, Bolivia y la Argentina. Cada uno de estos tres países aplica un régimen jurídico diferente, que son muy disímiles y están en situaciones muy diferentes con respecto a la exploración y explotación del litio”

El primer país que sometió a su análisis fue Chile, quien es el pionero en la explotación del litio y que actualmente mantiene al recurso como un mineral estratégico no concesionable. Esta decisión política data de fines de la década del 70, cuando Chile decidió proteger este recurso que se aplicaba a ojas nucleares y a su vez por su potencial uso en centrales nucleares, por ello es que cualquier acto jurídico relacionado con el litio tiene que ser autorizado por la Comisión Chilena de Energía Nuclear.

“Esta decisión de proteger al litio se perfecciona mediante la Ley Orgánica de Concesiones de 1983, que forma parte de su Constitución Nacional, a los pocos meses se reforma el Código de Minería, donde se incluye esta decisión política con respecto al litio. Esta normativa no ha afectado concesiones de litio anteriores a 1979, es por eso que hoy tenemos explotaciones de litio”.

Las concesiones en Chile funcionan de la siguiente manera, hay áreas que están arrendadas donde se puede trabajar libremente y áreas de franja libre que son zonas no explotables. Aunque hay un tema especial con litio y es que el recurso se ubica en forma subterránea en acuíferos que hace que estos límites no sean tan límites en realidad.

Mediante contratos de arrendamiento se ha limitado la cantidad de mineral que puede sacar cada una de las compañías. Estos contratos son criticados en cuanto a la falta de transparencia en la información, por ello distintos organismos han presentado amparos para tener acceso a los contratos, pero fue un intento fallido. También hay un cuestionamiento por la monopolización del mercado ya que estas compañías pueden manipular la oferta de litio y los precios.

“Chile se encuentra ante el problema que tiene un mineral que no es concesionable, hay un momento mundial muy especial con respecto a la oferta de litio y se plantea qué hacer frente a esta situación.

La situación obvia de modificar la legislación es la más difícil, porque es una norma constitucional. Una solución serían los contratos de arriendo y otra sería la licitación de contratos de arriendo pero con indemnizaciones a terceros”.

“En general las áreas que tienen litio ya están ocupadas y quienes quieran trabajar en la zona tendrán que negociar con los concesionarios de estas tierras. Otra de las figuras que tiene Chile son los contratos especiales de operación petrolera, pero también existiría la negociación de terceros”.

En el caso de Bolivia señaló la particularidad de que es muy distinta a Chile y la Argentina, ya que durante varios años ha tomado decisiones erráticas y permanentemente ha habido muchos cambios en la legislación, lo que ha generado mucha incertidumbre para las empresas, que realmente han optado por no invertir en este país.

“En el 2008 se declara al Salar de Uyuni como una reserva, se crea en el seno de la CONMIBOL una comisión de trabajo para la exploración y explotación del litio y también se ordena la creación de una planta piloto para la producción del carbonato de litio. Hoy por hoy la planta es un hecho y las decisiones de la CONMIBOL cuando son determinantes tienen que tener una aprobación del Ministerio de Minas”.

Este país está frente a un dilema con respecto a si se asocia o no con empresas privadas. Actualmente Bolivia no cuenta con infraestructura, tecnología ni tampoco con las inversiones necesarias como para trascender a nivel internacional.

En el caso de Argentina el litio tiene el mismo tratamiento que cualquier otro mineral, con lo cual se le aplica el Régimen general minero. “La particularidad de ser un país federal es importante porque el titular de los recursos naturales son las provincias, entonces la negociación es entre las provincias y las empresas. Las tres provincias donde se ha encontrado litio en gran cantidad son Catamarca, Salta y Jujuy, y estas tienen la idea de desarrollar el recurso a largo plazo”.

“Jujuy es la única que tiene una normativa especial con respecto al litio y esto ha sido en los últimos meses. En el 2010 se dispone que todos los proyectos debieran tener una aprobación del CONICET y a partir de allí fue teniendo normas más exigentes. Luego en el 2011 se declaró al litio como un mineral estratégico que debería ser protegido. En este sentido, todos los proyectos anteriores a la fecha de este dictamen, van a seguir existiendo pero se tendrán que adaptar a las nuevas normativas. Asimismo se creó una empresa estatal a través de un decreto de necesidad de urgencia, la cual se denominó JEMSE”.



*Dra. Ángela Hernández*

**“Las tres provincias donde se ha encontrado litio en gran cantidad son Catamarca, Salta y Jujuy, y estas tienen la idea de desarrollar el recurso a largo plazo”.**

# Inauguración en la Provincia de Jujuy

Las jornadas del Seminario Internacional del Litio en la provincia de Jujuy fueron iniciadas con la bienvenida por parte de Enrique M. González, Director de FUNDAMIN, a todos las autoridades, empresarios, invitados, conferencistas, y muy particularmente al Sr. Embajador de Australia, Sr. John Richardson.

Al ser la Capital Nacional de la Minería, Enrique González destacó que hace muchos años la Provincia de Jujuy era atractiva para muchos aspectos de la minería como la inversión, y distintos objetivos como el desarrollo y la búsqueda de recursos minerales.

“El litio es un metal atrayente que generará diversas innovaciones en muchos aspectos de la actividad industrial, y Jujuy es poseedor de amplios recursos de este metal”, afirmó, para continuar recalcando que “este recurso es tan importante como

lo es Mina Aguilar, expresión de la minería jujeña, siendo históricamente uno de los centros mineros más importantes de Sudamérica en cuanto al plomo y al zinc.”

Finalmente hizo énfasis en que los jujeños tienen que estar muy orgullosos de poseer un recurso de nivel mundial como lo es el litio.

Posteriormente el Director de Minería y Recursos Energéticos de la Provincia de Jujuy, Dr. Martín Sánchez Iturbe, agradeció la presencia de autoridades, empresas, invitados y expositores.

“Como integrante del gobierno de Jujuy, la minería ha sido una actividad muy importante y está el ejemplo ininterrumpido de Aguilar con 80 años de trayectoria, así como otros emprendimientos; por ello se la denomina la Capital Nacional de la Minería, no por una cuestión de volumen



pero si por la actividad y la continuidad”, comentó el máximo titular del área minera de Jujuy.

Sánchez Iturbe continuó detallando que “La minería es una Política de Gobierno; auspiciamos la actividad minera en la provincia bajo parámetros obvios como el respeto del medioambiente, cumplimiento de las normativas, políticas de inclusión social y relación con la comunidad”, resaltando la presencia de comunidades originarias presentes en el Seminario, dándole la bienvenida a los hermanos de la Puna.

“Nos encontramos con esta etapa de exploración y futura explotación de litio; tenemos la suerte de compartir la misma estructura geológica, con salares al igual que las provincias de Salta y Catamarca, así como Chile y Bolivia.”

Un tema no menor ha sido la declaración del litio como material estratégico por parte de la Provincia de Jujuy. Ante este tema, Sánchez Iturbe aclaró: “Aquí debatiremos y aprenderemos, pero quiero nombrar que hay algo que distingue a la Política de Estado de Minería mi provincia es que el año pasado se dictó un decreto que reglamenta fehacientemente la parte minera dentro de la ley de medioambiente de la provincia; ha fortalecido a la UGAMP, y acompañando toda esta normativa ha sancionado una ley de regalías sumamente generosa que distribuye todos los ingresos en distintos porcentajes, y destinando un porcentaje muy importante para el fortalecimiento de la Policía Minera, y otra parte para el fortalecimiento institucional del Parque Industrial de Susques.”

“Esto ha sido acompañado por un Decreto que declara al litio como material estratégico, y estructura un Comité de Expertos para el tratamiento de los proyectos en su parte integral, es decir que la UGAMP trata la parte medioambiental, y este Comité de Expertos una vez que se aprueba por parte de la UGAMP, y se dicta la pertinente resolución por parte de la Dirección de Minería, pasan estas actuaciones al comité de expertos para su análisis y estudio integral.”

El Director de Minería y Recursos Energéticos de Jujuy finalizó comentando que



“Esta declaración de mineral estratégico conlleva ni más ni menos que la expectativa y la necesidad de que el litio tenga un valor agregado en nuestra provincia; esto se estructura con una estrategia de política de estado de la creación del Parque Industrial de Susques y otros parques industriales en la provincia, en un complejo que es el Paso de Jama con el acceso a los puertos del Pacífico, y de allí a los mercados de Oriente. Para nosotros es muy importante que esto se debata y se conozca.”

Finalmente, el Presidente de la Cámara Minera de Jujuy, Ingeniero Nilo Carrión, declaró: “Nuestra provincia ha sido bendecida por la naturaleza con la presencia de este mineral. Vemos caras conocidas, y otras no conocidas, y el objeto es traer información precisa y exacta de qué hablamos cuando hablamos de minería.”

“Quiero comentarles que la Cámara la formamos empresas y proveedores asentados y que trabajamos por un mayor desarrollo de la provincia y de la región, y queremos rescatar la mística del minero jujeño. En este trabajo queremos volver a poner a Jujuy en lo más alto del escenario minero nacional; ello nos lleva a trabajar en conjunto con las autoridades y las comunidades.”

Carrión hizo una fuerte defensa del sector minero: “Decimos que la minería está a la par de todas las otras actividades produc-

**“Esta declaración de mineral estratégico conlleva ni más ni menos que la expectativa y la necesidad de que el litio tenga un valor agregado en nuestra provincia” (Martín Sánchez Iturbe)**



**“Hasta hace muy poco tiempo no se nos pasaba por la mente que una actividad lícita, reglamentada y tan antigua como la que desarrollamos pudiera ser puesta bajo la lupa de la manera prejuiciosa como está siendo puesta actualmente”  
(Nilo Carrión)**

tivas, industriales y de servicios; no es ni mejor ni peor, y tiene características especiales porque se desarrolla en lugares donde no se pueden generar otras actividades productivas.”

“La minería requiere de grandes inversiones, además genera empleos y debe desarrollar infraestructura necesaria como caminos, redes eléctricas, gasoductos y otras actividades, que no tienen que ver con la actividad en particular, pero sí proveen desarrollo a las regiones donde se ejecutarán las labores mineras.”

El titular de la Cámara Minera de Jujuy destacó “el aprovechamiento de los recursos minerales, transformándolos y agregándoles valor, que aportarán y generarán riqueza a la calidad de vida de los habitantes de la región. De esta manera tenemos que trabajar, cada uno desde su puesto, para que estos proyectos se lleven a cabo.”

“Los que realizamos minería en zonas alejadas con pasión enfrentamos dificultades topográficas, climáticas, y físicas, pero en estos tiempos estamos enfrentando una opinión pública adversa que está fuertemente influenciada por comunicadores políticos y organizaciones que muchas veces están difundiendo información falaz, inexacta o tiznada de algún tipo de intereses que no se declaran públicamente. Nosotros seguimos adelante, orgullosos de la tarea que hacemos, y además es una profesión que hemos elegido. Estamos buscando recuperar el valor de un recurso que es requerido por la sociedad, que busca en el cómo hacer más confortable el medioambiente y poder desarrollarnos.”

Carrión aclaró que “no es posible imaginar la vida de una sociedad moderna sin los utensilios, herramientas y equipos que requieren de estos minerales y de la inteligencia del hombre para transformarlos y ponerlos en valor y que nos mejoren nuestras condiciones. Por ello nos resulta muy difícil escuchar desde afuera y con total liviandad y usufructuando las comodidades y avances que se pueden lograr en la sociedad con la utilización de estos recursos defenestrar esta actividad que

los provee, y en realidad el requerimiento y demanda de estos recursos por parte de la sociedad cada vez va en aumento, y no está dispuesta a prescindir de ellos.”

“También escuchamos con cierta bronca y grado de amargura que “minería sí, pero con cuidado ambiental, incluso social y otros requerimientos”; no escuchamos que se reclamen estas condiciones a otras actividades, como quienes hacemos minería viniéramos aquí en una nave espacial, y de pronto terminada la jornada nos retiráramos a otro planeta sin importarnos donde estamos. Queremos decir que los que hacemos minería estamos entre todos, y estamos en el mismo planeta.”

El Presidente de la Cámara Minera de Jujuy aclaró: “tenemos la pasión de hacer minería con todas las reglamentaciones existentes, y no se menciona que esta actividad fue la primera en establecer un marco regulatorio específico, y cuando hablamos de las relaciones comunitarias o de inclusión social, también lo hacemos en forma natural y con un estrecho acercamiento con las comunidades donde hacemos las actividades.”

“Estamos aprendiendo a comunicar qué hacemos y cómo hacemos nuestras tareas y relaciones comunitarias; son cosas que nos están asustando porque es difícil, porque hasta hace muy poco tiempo no se nos pasaba por la mente que una actividad lícita, reglamentada y tan antigua como la que desarrollamos pudiera ser puesta bajo la lupa de la manera prejuiciosa como está siendo puesta actualmente. Pero que no se confunda esta falta de ejercicio para realizar esta tarea de comunicar con una falta de transparencia o manejos espurios buscando ocultar acciones u otro tipo de intenciones como algunos veladamente quieren hacernos entender.”

“Este seminario tiene por objeto informar con datos precisos y comunicar la experiencia de los actores de esta minería particular que es la minería del litio, y justamente con este fin de transparencia y poniéndose a disposición con el fin de explicar y aclarar lo que fuera necesario. “

## “La problemática del litio en Bolivia”.

ING. JUAN CARLOS ZULETA. INVESTIGADOR Y ANALISTA DE LA ECONOMÍA DEL LITIO.

*El Ing. Juan Carlos Zuleta realizó un profundo análisis de lo que ha ocurrido con el litio en Bolivia, y efectúa críticas al proyecto de planta piloto del Gobierno de su país. También abordó los seis paradigmas industriales desde la Revolución Industrial y, los determinantes de la adopción para las baterías de iones de litio.*

“El fracaso del litio en 1992-93 fue luego de que el contrato suscripto entre CIRESU y FMC Corporation no tuviera su aprobación por parte del Congreso de Bolivia.”

“Se puede hablar de un retorno del litio en enero de 2007 cuando General Motors anuncia el lanzamiento del vehículo eléctrico “híbrido” enchufable de rango extendido “Volt” con baterías de iones de litio para fines de 2010.”

“En octubre de 2008 la consultora Merrill Lynch sugiere el inicio del Paradigma de la Tecnología Limpia (CleanTech Paradigm) con los sistemas avanzados de acumulación de energía (baterías) como su factor clave; han habido cinco paradigmas tecno-económicos desde la Primera Revolución Industrial (1770) con sus factores claves (en la primera revolución industrial el algodón y el arrabio): la Edad del vapor y los ferrocarriles (carbón y transporte), la Edad del acero, electricidad e ingeniería pesada (acero), la Edad del petróleo, el automóvil y la producción en masa (petróleo), la Edad de la información y telecomunicaciones (microchip), y la Edad de la tecnología limpia en 2007 donde se anuncia la introducción del primer vehículo eléctrico híbrido enchufable “Volt” con baterías de iones de litio, donde el factor clave son los sistemas avanzados de almacenaje energético de litio.”

“Hay tres determinantes para la adopción de baterías de iones de litio: el mercado del petróleo, cuya volatilidad del precio es un incentivo para invertir en tecnologías alternativas y limpias; el Desarrollo Tecnológico con la concentración de baterías de iones de litio que ahora va más allá de las baterías de Litio Fosfato de Hierro, donde no hay empresa automotriz del mundo que no tenga en sus planes el lanzamiento el tema de los automotores con baterías de iones de litio; y la resistencia y posterior aceptación del cambio (acciones de gobiernos, empresas e individuos con intereses creados para prevenir el surgimiento de tecnologías de baterías de litio principalmente porque esto podría poner en riesgo sus privilegios o ventajas actuales o futuras por el lado de la resistencia) Mientras que por la aceptación del cambio hay actividades desarrolladas por los mismos para promover la adopción de tales sistemas avanzados de almacenamiento energético en su búsqueda de independencia o seguridad energética

nacional, desarrollo sustentable o simplemente formas de transportes más eficientes por el lado de la aceptación. A nivel gobierno sólo en 2009 el gobierno de EE.UU. habría invertido US\$940 millones de un presupuesto de US\$2.000 millones para incentivar el desarrollo de baterías de iones de litio. A este punto nos podemos preguntar si Bolivia se resiste al cambio.”

“Hay factores internos y externos que estarían complotando contra la planta piloto para desarrollar el Salar de Uyuni. Los primeros incluyen falta de estrategia, RRHH deficientes, conflictos de intereses, dificultades en experimentación por complejidad de salmueras. Por el lado de los factores externos se pueden incluir socios estratégicos inadecuados.”

“En las ocho críticas que hago al proyecto piloto del gobierno concluyo que los avances en infraestructura son irrelevantes; el nuevo proceso boliviano es copia del proceso chileno; las bajas tasas de evaporación solar de Uyuni no permitirán cumplir la meta de producir carbonato de litio hasta fin de año; la cuantificación de reservas no está respaldada por ningún estudio serio; la instalación de red de estaciones meteorológicas no es un gran avance; procesar 1.000 análisis/mes tampoco es un avance; la demora en desembolsos por BCB no puede ser otra excusa para retrasos adicionales; y que el mercado tienda a la subida en los próximos años no quiere decir esperar hasta las calendarias griegas para ingresar al mercado.”

“Los principales usos industriales de litio a nivel global incluyen vidrios y cerámicas, grasas lubricantes y baterías que en conjunto representan más de un 60% de la demanda a la actualidad, pero para 2012 estaríamos ante un escenario que las baterías serían superiores a los destinados a cerámicas y vidrios; mucho dependerá de los movimientos de los productores de automóviles.”

“La industrialización del litio está basada en el pico del petróleo y el calentamiento global, que forma parte del sexto paradigma tecno-económico. Y dado el enorme potencial del litio y los demás recursos evaporíticos, la industrialización de los mismos no sólo permitiría superar la pobreza en Bolivia, sino también convertir al país en una potencia energética mundial.”



Ing. Juan Carlos Zuleta

**“Hay factores internos y externos que estarían complotando contra la planta piloto para desarrollar el Uyuni”.**

## “Trabajo de Sustentabilidad Responsable”.

DRA. SILVIA RODRÍGUEZ, SOUTH AMERICAN SALARS S.A.

*“Sustentabilidad – “Nuestro futuro común”” fue un amplio espectro de la política que desarrolla Orocobre en materia de RSE. La Dra. Silvia Rodríguez ofreció una pormenorizada descripción del trabajo con las comunidades desde un primer comienzo.*



Dra. Silvia Rodríguez

**“Queremos ser protagonistas del cambio, pero acompañados por estas comunidades”.**

“La particularidad de esta presentación es que soy una mujer que no está sentada detrás del escritorio, sino que camino la Puna, conozco las personas y el clima.”

“Hablar de sustentabilidad para Orocobre significa trabajar sobre necesidades reales, y para creerlas debemos insertarnos, convivir y vivir con las comunidades. Hacer sustentabilidad no significa hacer asistencialismo.”

“Nuestro Plan de Intervención Comunitaria consiste en cuatro fases: el primero es el Análisis de Situación; de momento en que se identifica el área de interés, nosotros identificamos las poblaciones donde trabajaremos. Realizamos un contacto directo con la comunidad, aplicando normas comunes de convivencia, de buenos vecinos. En cierto modo nos presentamos: quienes somos, a qué nos dedicamos y qué venimos a hacer aquí, para comenzar a crear lazos, que se logran inicialmente desde lo más básico: la observación, la escucha activa y el diálogo, para descubrir e identificar la cultura y los valores de la comunidad.”

“A partir de aquí podemos elaborar un diagnóstico que nos permite conocer la realidad en que vive la comunidad, y en dónde nosotros como empresa podemos hacer un aporte, identificando los diferentes tipos de necesidades, y ponderándolas en su orden de tratamiento, en función a la valoración de las mismas para las personas. Lo importante es que éste diagnóstico identifique el comportamiento de la Comunidad.”

En una segunda etapa se realiza el Diseño e Implementación del Plan de Acción, con un Desarrollo del Plan de Intervención Comunitaria. Este Plan de Acción debe combinar acciones a corto plazo, para dar respuesta a necesidades urgentes, y acciones de mediano y largo plazo para trabajar sobre los temas de fondo, y que necesitan de tiempo para lograr cambios. El Objetivo Principal del Plan es: “Crear con la Comunidad la posibilidad de ser los protagonistas del Cambio Social, mejorando las condiciones de vida.”

“La Tercera Etapa consiste en un Monitoreo de Acciones; las diferentes acciones que componen el Plan de Intervención deben ser permanentemente monitoreadas para identificar posibilidades de mejora, determinar los resultados que se van obteniendo de las mismas y tomar acciones correctivas en caso de ser necesario.”

“Estamos hablando de Relaciones Humanas, no son procesos que tienen tiempos. Trabajamos con los tiempos de las comunidades, que necesitan ser claros y largos, donde están insertos los valores y las perspectivas.”

“A la vez se van identificando nuevas necesidades dentro de la comunidad. Es por eso que se necesita una retroalimentación del Plan de Intervención; es bueno aclarar que actualmente trabajamos con más de 10 comunidades insertas en la Puna de Salta y Jujuy.

Una muestra clara de nuestro trabajo para Sales de Jujuy y su proyecto de Olaroz es el modelo de haber avanzando a través de la retroalimentación hasta la comunidad de Olaroz Chico específicamente, que es la comunidad más cercana. Junto con otras comunidades como Pastos Chicos, Susques, nos encontramos con este Plan trabajando en distintas etapas: el hecho es que las personas sean protagonistas de su propio cambio.”

“Todo el trabajo realizado en la tercera etapa del proceso produce constantemente un nuevo caudal de información que constituye la Retroalimentación del Plan de Intervención. En base a dicha información estamos en condiciones de encarar el trazado del siguiente paso en éste círculo virtuoso. Por lo tanto hacemos una Evaluación y Diseño del Nuevo Plan de Trabajo para el Período 2.”

“Este plan de intervención comunitaria es el utilizado por Orocobre a través de Sales de Jujuy en el proyecto Olaroz, y de South American Salars en varios proyectos de exploración y otras zonas.”

“Dentro del conjunto de actores para que este cambio sea posible deben estar presentes tres partes: un trionomio conformado por el rol de la empresa insertado dentro de la comunidad, el rol del Estado acompañando a la comunidad dentro de su plan de desarrollo y su política de Gobierno, y el rol de la comunidad insertada en nuestro trabajo, quien conoce la empresa, su actividad, sus resultados, qué hace y su futuro.”

“A este trionomio podemos sumar un tercer segmento compuesto por todas aquellas organizaciones, fundaciones, empresas mineras y cámaras empresarias para hacerlo dinámico; porque el cambio lo tenemos que propiciar entre todos.”

“Esta es una forma de trabajo implementada hace unos cinco años, y prueba de ello es la participación y presencia en este Seminario de representantes de las comunidades aborígenes del Departamento Susques, quienes son quienes nos escuchan, con los que podemos debatir, los que nos apoyan con el proyecto Olaroz, y a ellos deberían preguntarles como trabajamos. A ellos no hay que presentarles reportes, cual es nuestra misión o visión porque la conocen y nos acompañan.”

“Lo importante es que hoy tienen otra alternativa: pueden ver un futuro diferente, pueden pensar en un desarrollo y en el crecimiento.”

“Las empresas acompañamos, porque creemos que brindando las herramientas necesarias ellos pueden desarrollar sus capacidades. Queremos ser exitosos, pero para ello debemos ir acompañados de comunidades y gobiernos exitosos. Queremos ser protagonistas del cambio, pero acompañados por estas comunidades.”

## “Análisis de salmueras de litio”

LIC. OLGA HERRERO, ALEX STEWART ARGENTINA S.A.

*La Lic. Olga Herrero realizó un análisis detallado de lo que ha significado incursionar en el análisis de salmueras de litio. Una gran oportunidad que enfrentaba varios retos, y que resultó en un éxito por el trabajo conjunto entre el equipo de Alex Stewart con sus clientes.*

“Alex Stewart Argentina S.A. es una empresa internacional privada e independiente que brinda servicios de inspección, muestreo y análisis de minerales y muestras geoquímicas, desde Agosto de 1999, en su laboratorio de la ciudad de Mendoza.”

“A mediados de 2007 comenzamos a recibir muestras de sales sólidas de potasio del proyecto Potasio Río Colorado, conjuntamente con salmueras líquidas, con contenidos importantes de litio y potasio provenientes de la salmueras del noroeste.”

“A este punto realizamos un análisis FODA. Nuestras Fortalezas incluían el manejo de grandes cantidades de muestras y equipos de última generación como tres unidades de plasma inductivo y dos de absorción atómica. Por el lado de las Oportunidades se presentaba un nuevo mercado con una proyección muy auspiciosa.”

“Por el lado de la Debilidades estaba la falta de Normativa Internacional: era una matriz nueva y un análisis nuevo. En general visualizamos que en el mundo se aplicaban técnicas utilizadas para aguas y efluentes pero no para salmueras. Personalmente tenía una experiencia en efluentes industriales en salmueras, con la industria aceitunera cuyo producto se conserva en salmueras; eran matrices pero de cloruro de sodio (sal de cocina) y no de litio.”

“En cuanto a las Amenazas nos preguntábamos cual era el método más adecuado ¿Absorción Atómica o ICP? Absorción atómica es un método antiguo, de unos 50 años, y el ICP algo mucho más moderno. Pero absorción atómica estaba mucho más probado, por lo tanto había un poco de resistencia a esta nueva metodología de plasma. Todas las dudas e inquietudes las hemos superado gracias a la ayuda en paralelo de nuestros clientes.”

“Puedo concluir que el análisis de salmuera por ICP es mejor que por absorción atómica por tres ventajas: la primera es que se puede realizar un análisis multielemental, lo que deriva en un mejor tiempo de respuesta; temperatura de 8.000°C que permite romper las estructuras de óxidos de calcio y óxido de magnesio, propio de las salmueras de Cauchari y Olaroz, y finalmente una matriz de hasta 20% SDT que deriva en muestras más representativas. Trabajamos con 11 laboratorios Bolivia, Chile, Australia y Japón de todo el mundo, y se concluyó que los análisis de ICP son confiables.”

“Las salmueras requieren análisis de aniones como cloruros, sulfatos, carbonatos y bicarbonatos. Las técnicas más apropiadas son las antiguas como las volumétricas y gravimétricas.”

“Desarrollamos una serie de análisis físicos de Sólidos Disueltos Totales (180°C) y Sólidos Totales (103°C), pH, Conductividad (2000mS/cm) y Densidad por picnometría. La conductividad fue uno de los máximos desafíos que es la conductividad salina, que permite medir la corriente eléctrica de una muestra; en general las sondas que se venden son para bajas concentraciones que son para aguas, mientras que las de sales son muy altas. Utilizamos los análisis por picnometría porque los densímetros no son lo más adecuado para este tipo de estudios, se mide volumen y se pesa masa.”

“Los estándares recomiendan diferencias de 5%, pero los clientes llegaron a pedir cosas prácticamente imposibles como el 0,1% en este nuevo mundo de las salmueras. Solicitamos a la Universidad Nacional de San Luis, a través de la firma de un convenio como investigadores que recopilaran toda la bibliografía existente en el mundo a la actualidad y que nos hicieran un resumen sustentable indicando cual sería el criterio de aceptación y rechazo de resultado, arribando al 5%. A solicitud del cliente, incorporamos el balance iónico dentro de los informes y ofrecemos asesoramiento sobre criterios de aceptación de resultados.”

“A sugerencia del cliente comenzamos a realizar ensayos de Evaporación Natural con simulación de condiciones atmosféricas; utilizamos lámparas como si fuera el sol, ventiladores como si fueran el viento, y una serie de trabajos.”

“Pusimos en marcha equipos específicos para efectuar ensayos de evaporación asistida con temperatura controlada (4°C), con aplicación de vacío y agitación. De esta forma mostramos que en el laboratorio de Alex Stewart se hacen equipos a solicitud del cliente, por supuesto que los ensayos de evaporación los iba guiando el experto técnico del cliente.”

“Por otra parte se nos sumaron dos problemas: empezamos a acumular salmueras de litio y no sabíamos como disponer de las mismas porque son un residuo peligroso y no había tratadores del mismo; nosotros somos generadores de residuos peligrosos porque trabajamos con oro y se genera plomo; estamos inscriptos así como quienes retiran el plomo. Por otro lado teníamos otro problema: no hay comercialmente materiales de referencia certificados de litio, entonces tomamos todos los residuos, los filtramos y los pusimos en recipientes de 20 litros, armando un material de referencia durante 6 meses y con 800 análisis round robin con 11 laboratorios, y pudimos definir un valor de referencia y una incertidumbre. Ese material de referencia nos sirve para nuestros controles de calidad, y lo ofrecemos a nuestros clientes en embases de medio litro, un litro, cinco litros con el certificado de calidad analítico, el cual lleva un análisis de homogeneidad, uno de caracterización y uno de estabilidad.”

“Comenzamos a trabajar para acreditar la norma ISO 17025 en las determinaciones de litio y potasio por Plasma de Acoplamiento Inductivo. Hemos recibido la aprobación del Estudio de la documentación por parte del OAA y esperamos la auditoría de acreditación para el mes en curso.”

“Como vimos que era un mercado muy auspicioso, en setiembre de 2010 abrimos un nuevo laboratorio para Análisis de Salmueras y Muestras Ambientales, ubicado a 2 km de nuestra planta.”

“En mayo de este año incorporamos un equipo de ICP-Masa para determinación de trazas de elementos y con el cual estamos pensando en algunos desarrollos de esta nueva etapa del litio, donde los clientes están pidiendo mucho análisis sobre producto determinado.”

“Agradecemos a nuestros clientes Lithium1, Orocobre y Minera Exar quienes nos acompañaron en este desarrollo, resolvimos problemas juntos, y que sin su apoyo no estaríamos contando esta realidad.”



Lic. Olga Herrero

**“Comenzamos a trabajar para acreditar la norma ISO17025 en las determinaciones de litio y potasio por Plasma de Acoplamiento Inductivo”.**

## “Litio en la industria automotriz”

MASAHARU KATAYAMA – TOYOTA TSUSHO CORPORATION

*El Sr. Masaharu Katayama, alto ejecutivo de Toyota Tsusho, explicó con amplio grado de detalle las actividades de la corporación, consistente en la comercialización de commodities, utilizando herramientas como el Marketing, Finanzas, Logística y IT. En su opinión, la demanda de litio a futuro tendrá un gran salto gracias a la expansión de las baterías recargables para aplicaciones automotrices.*



Sr. Masaharu Katayama

**“Los nuevos proyectos mineros deberán avanzar rápidamente para captar la demanda de nuevos vehículos”.**

“Toyota Tsusho Corporation es una organización creada en 1948 con sede central en Nagoya, encargada de comercializar una gran cantidad de commodities que incluyen, entre otros, metales, alimentos y químicos. En Sudamérica poseemos oficinas en distintos países como Argentina, Brasil y Chile por solo nombrar algunos. Y a nivel global hay más de 400 países entre subsidiarias y afiliadas.”

“Algunos de nuestras recientes actividades en Sudamérica incluyen una inversión en Algorta Norte en Chile para la producción de yodo, y en Argentina firmamos un contrato de asociación estratégica con NIDERA en el campo del maíz, aceite, granos y grasas.”

“Como cualquier compañía comercializadora tenemos varias funciones: Marketing, Tecnología de la Información, Finanzas, Logística y poseemos un rol pionero como organizadores de desarrollos de nuevos negocios en ultramar. Dentro de Toyota Tsusho, conformamos el Departamento de Recursos Minerales y Metales que depende de la División Metales. Nuestro Departamento emplea a 558 personas, con oficinas en 36 países, y a través de 87 empresas filiales.”

“Nuestra cadena de valor, involucrada en cada etapa, está apuntada u orientada al usuario, que va mucho más allá de la cadena de abastecimiento por lo que se maximiza el uso de las funciones de Toyota Tsusho Corporation. Por lo tanto, identificamos rápidamente las necesidades de los usuarios por región y país, y satisfacemos las mismas a través del fortalecimiento de nuestras funciones.”

“En cuanto a nuestra dirección respecto a los metales raros aplicados a automóviles híbridos y eléctricos, quiero decir que su consumo es menor a otros metales como el cobre, pero son muy importantes para la tecnología. Estamos enfocados en asegurar recursos de litio y tierras raras: por el lado del motor de un automóvil incluyen terbio, praseodimio, disprosio, neodimio, y en cuanto a la batería el litio.”

“Las cifras que mostraré respecto al mercado del litio son de nuestra propia autoría: el origen de la producción de litio está prácticamente dividido en partes iguales entre salmueras y rocas, pero en materia geográfica Sudamérica participa con un 67%, siendo la región dominante gracias a su competitividad tanto en costos como en disponibilidad.”

“Nuestra visión es que la demanda por aplicación será de un 49% para el año 2020, cuando la demanda mundial sea de 240.000 toneladas de carbonato de litio equivalente. La expansión de las baterías recargables para aplicaciones automotrices será la clave de la demanda del litio a futuro.”

“En base a estadísticas preparadas por el Ministerio de Industria y Comercio de Japón, la próxima generación de vehículos a 2020, que incluye automóviles híbridos, parcialmente híbridos y eléctricos, implicará una producción de más de 25 millones de unidades, siendo la mayor parte de ellos automóviles híbridos. Respecto a la demanda de carbonato de litio por tipo de automóviles, la misma estará cercana a las 120.000 toneladas, con solo 20.000 toneladas para los automóviles híbridos, y

unas 60.000 toneladas para los automóviles parcialmente híbridos. Los nuevos proyectos mineros deberán avanzar rápidamente para captar la demanda de nuevos vehículos.”

“La cadena de abastecimiento de la industria automotriz es larga, desde los productores del mineral a parte de salmueras o rocas, para luego entrar en la fase de procesamiento y obtener carbonato de litio, y con un procesamiento adicional llegar a un carbonato de litio “grado batería” e hidróxido de litio. Se continúa en la cadena con los fabricantes de componentes de baterías que producen cátodos y electrolitos, los fabricantes de baterías con sus productos como la batería de iones de litio, para finalmente arribar a los fabricantes de automóviles, quienes ofrecen al mercado vehículos eléctricos, parcialmente híbridos e híbridos. Esta cadena de abastecimiento es larga, y el hecho es que tiene que haber un componente calificado de recursos humanos y tecnología, y debe haber una conexión muy buena entre las distintas compañías participantes.”

“El mercado de baterías de iones de litio nos muestra que la gran mayoría de los fabricantes se localizan en Asia, particularmente en Japón, Corea y China. Los principales fabricantes son Sanyo con un 22% de participación en el mercado, Samsung SDI con el 21%, LG con 15% y Sony con 14%.”

“Los cuatro principales componentes de las baterías de litio son los electrolitos, cátodos, separadores y ánodos, con la mayoría de los fabricantes situados en Japón. El mercado de baterías de litio está valorizado en casi US\$4.500 millones, de los cuales los cátodos registran una cifra entre los US\$2.000 millones y US\$2.500 millones.”

“Al analizar el componente del costo de las baterías de iones de litio, los cátodos participan con un 29%. Al momento, el costo del carbonato de litio como materia prima se encuentra en el rango del 2% al 4% del total. A pesar de que en este momento es un bajo porcentaje, la competitividad de los precios será cada vez mayor debido a la presión para la disminución de los costos de parte del sector minorista de la industria automotriz.”

“La industria automotriz de vehículos eléctricos tiene factores clave, pero sin duda que el costo de la batería es el fundamental porque al momento representa un 50% del vehículo. La industria automotriz está requiriendo que los fabricantes de baterías reduzcan el costo en un 10%. Otros factores claves son la seguridad, la distancia crucero (150 km vs. 1.000 km de un automóvil convencional), y el apoyo gubernamental.”

“La gran ventaja que presenta la industria automotriz es su gran tamaño a nivel global y en cada vez mayor expansión, y una cantidad de compra estable en la medida en que un modelo específico es producido.”

“Los desafíos para entrar en la industria incluyen una fuerte competencia tanto en costo como calidad ya que varias compañías anunciaron su intención de ingresar al mercado de cátodos, el largo período de evaluación y desarrollo, un seguro de calidad muy estricto, y un plazo de entrega estricto. Por lo tanto es muy importante contar con un socio como Toyota Tsusho Corporation, que conoce la industria.”

## “Presentación del Proyecto Olaroz”

ING. MARCELO SÁNCHEZ, SALES DE JUJUY S.A.

*El Ing. Marcelo Sánchez analizó en profundidad todo el camino recorrido hasta convertir al Proyecto Olaroz en uno de los máximos recursos mundiales de litio. Destacó que Olaroz sea el primer salar a nivel global en ser perforado con tecnología sónica. Asimismo resaltó la asociación estratégica con Toyota Tsusho y el estricto control de la corporación japonesa en materia de calidad.*

“El futuro hoy “es nuestro slogan, porque hay que ponerlo en contexto: mucho se ha hablado del litio como futuro, pero si no hay un hoy o presente, no hay potencial. Si bien se habla del auto eléctrico con una fuerte demanda de aquí a 2020 a 2025 con una demanda de 300.000 a 400.000 toneladas decarbonato de litio equivalente, es posible que en los tres o cuatro años se pueda satisfacer esa demanda adicional. Por lo tanto el slogan es que si no llegamos con la producción en dos o tres años, perderemos la oportunidad.”

“Sales de Jujuy –subsidiaria de Orocobre– empezó a trabajar en los primeros meses de 2008 con un pequeño grupo con tareas básicas, con muestreo superficial para determinar la geoquímica (composición química de la salmuera en superficie), con muestras tomadas a 2 metros y enviadas al laboratorio: nos permitió analizar químicamente todo el salar. Ello sirvió para confirmar lo que se preveía, con valores de hasta 600 mg/L.”

“Otras tareas incluyeron los caminos de acceso al interior porque son muy pantanosos, así como las estaciones meteorológicas para conocer no solo la temperatura, sino la radiación solar, el viento y las lluvias (solamente en verano), tanto en los bordes como en el interior del salar y en el río Rosario. Con todas estas herramientas pudimos iniciar las perforaciones.”

“Se optó por entender la geología, evitando la clásica geofísica. Con la técnica de diamantina nos dimos cuenta que ello no servía porque este es un salar con muchas capas de arena, por lo que hicimos un barrido de 20 pozos, con profundidades de 50 metros, loggeo y extracciones de salmueras. Ello sirvió para establecer un recurso.”

“Pero en la faz eminentemente técnica trabajamos en la parte de los procesos, midiendo la velocidad de evaporación de las salmueras. Hay que tener en cuenta que ningún salar es igual a otro en cuanto a la química o a la geología. Olaroz tiene una geoquímica parecida al Salar del Hombre Muerto, pero nada que ver con la geología.”

“Hasta enero-febrero de 2009 cerramos el Scoping Study, equivalente a un Estudio de Pre Factibilidad, donde queríamos mostrar reservas para decir que teníamos una buena química de la salmuera del salar -, pero necesitábamos demostrar la cantidad, con una buena relación litio/magnesio de 2,5 a 1 y de 2,6 a 1, y de litio/potasio de 9 a 1. Los resultados del mismo incluían reservas Inferidas: 350 millones de toneladas de litio en salmueras con una ley de 800 mg/L y 6.600 g/L de potasio a una profundidad a 50 metros, equivalentes a 1,5 MT de carbonato de litio equivalente y 4,4 MT de cloruro de potasio equivalente.”

“El 2009 comenzamos con el Estudio de Factibilidad Definitivo, que incluía áreas como geología, hidrogeología, procesos, ingeniería básica y el modelo económico. La parte de procesos no es ni más ni menos que construir la planta piloto en el salar para hacer la simulación del futuro proceso. Lo primero es la etapa de separación de magnesio que es el agregado de cal y luego seguimos con la planta piloto, y en paralelo comenzamos a perforar.”

“Luego de muchos problemas pudimos ingresar una máquina perforadora de tecnología sónica en el país, y la primera en un salar a nivel mundial: se generan unos testigos que están encapsulados en unos tubos plásticos, que permite al geólogo hacer un loggeo perfecto, y por lo tanto logramos una altísima calidad de información



Ing. Marcelo Sánchez

**“Si no llegamos con la producción en dos o tres años, perderemos la oportunidad”.**



**“Es posible que la mano de obra no sea suficiente, y tengamos que recurrir a toda la zona de Jujuy”.**

en materia de geología y de química. En conclusión se perforaron unos 4.000 metros con tecnología rotaria, diamantina y sónica en forma conjunta, unas 10.000 horas de bombeo en continuo para conocer el comportamiento de los acuíferos, se tomaron más de 5.000 muestras de salmueras, y se hicieron más de 2.500 metros de loggeo de los testigos que extrajimos.”

“Un gran hecho antes del Estudio de Factibilidad fue la firma de un acuerdo de opción 25% compra del proyecto con Toyota Tsusho Japon en enero de 2010, que nos da un gran apoyo muy importante en producto final y comercialización del mismo.”

“Con la conclusión del Estudio de factibilidad, y gracias a perforar más hacia los laterales y a profundidad respecto al Estudio de Prefactibilidad, se establecieron reservas de 6,4 MT de carbonato de litio equivalente y 19,3 MT de cloruro de potasio equivalente, posicionando al Salar de Olaroz como uno de los mayores depósitos extraíbles, hasta 200 metros de profundidad.”

“En forma paralela se trabajó y logró un gran hito en el área de procesos en la planta piloto, alcanzando el carbonato de litio equivalente “grado batería”: tenemos

un estricto control de Toyota Tsusho que envía muestras a laboratorios y a fabricantes de cátodos, trabajando con nuestro material desde hace unos 6 meses. Hoy estamos produciendo 300 kilos de carbonato de litio grado batería y entre diciembre y enero próximo estamos comprometidos a producir 2 toneladas de carbonato de litio mensuales.”

“La inversión estimada será de US\$200 millones: en la etapa de construcción (2012 a 2013) se emplearán directamente a 80 personas, empleados de Sales de Jujuy (50 de Susques y 30 del resto del país), y habrá unos 400 contratistas (120 de Susques, 200 de otras regiones de Jujuy, y 80 del resto del país).”

“Para la etapa de Producción, unos 40 años desde 2013 a 2053, habrá 170 empleados directos de Sales de Jujuy (80 de Susques, 60 de otras regiones de Jujuy, y 30 del resto del país), así como 80 personas tercerizadas (30 de Susques, 40 de otras regiones de Jujuy, y 10 del resto del país) Es posible que la mano de obra no sea suficiente, y tengamos que recurrir a toda la zona de Jujuy.”

“De acuerdo a las reservas y al ritmo establecido hay trabajo para 40 años, pero se podría llegar a una vida útil de 100 años.”

“El aporte económico en concepto de Impuesto a las Ganancias y retenciones será de \$150 millones anuales, y las regalías mineras serán de \$12 millones anuales, en este último caso aumentará 6 veces su actual recaudación.”

“La distribución de las regalías será el 30% en la comunidad o región del proyecto; si bien el proyecto Olaroz es bueno porque suma para la provincia de Jujuy, ya que exportará unos US\$80 millones aproximadamente, hoy se exporta en tabaco unos US\$100 millones y en azúcar unos US\$150 millones. Por lo tanto, el litio ayudará a la provincia, pero no será determinante, como para lo que muchos mencionan que seremos los “Nuevos Emiratos Árabes del Litio.”

## “Proyecto de litio Cauchari/Olaroz: descripción técnica y factibilidad económica”.

WALDO PÉREZ, MINERA EXAR S.A.

*Waldo Pérez, Presidente de Minera Exar S.A. realizó una importante presentación no solo del proyecto Cauchari-Olaroz, sino de lo que significa el mercado del litio.*

Waldo Pérez, Presidente de Minera Exar S.A. realizó una importante presentación no solo del proyecto Cauchari-Olaroz, sino de lo que significa el mercado del litio. “Solamente el 2% del costo de una batería corresponde al costo del litio: otros países podrían tener esta posición de privilegio en el mercado, pero en la Puna –donde están las mayores reservas de litio en salmueras- tenemos ventajas competitivas en materia de costos, y los mismos tienen que ser aprovechados porque de lo contrario no seríamos competitivos por situaciones impositivas u otras que nos dejen fuera del mercado. Argentina participa con un 10% de la producción mundial, y solamente con un emprendimiento como es el Salar del Hombre Muerto: esta es una oportunidad que la Provincia de Jujuy no puede dejar pasar.”

“A pesar de que existían vestigios de mineralización descubiertos en 2009, y nadie había invertido para evaluar, Minera Exar invirtió \$100 millones de pesos por cuenta y riesgo propios en el transcurso de 3 años. Esta serie de labores ha permitido definir un recurso medido e indicado de 5,2 MT de carbonato de litio; el recurso se encuentra en salmueras dentro de capas de sedimentos en las rocas porosas del salar y alcanza para minarlo por 40 años extrayendo solo un 50% del recurso.”

“Los actuales trabajos en el salar son la realización de las últimas perforaciones de pozos de producción. Creo que somos la única empresa con pozos de producción terminados: esto es algo único porque nuestros pozos extraen 25 litros por segundo de salmuera, un record en la región porque nuestros pozos llegan a 300 metros de pro-

fundidad, y generan la salmuera por bombeo, lo que es equivalente a lo utilizado en cualquier campo o finca. Estos pozos constituyen el último tramo de la evaluación del proyecto, y antes de fin de año los pozos de producción permitirán estimar cuantos serán necesarios para poner el proyecto en producción”, agrega Waldo Pérez.

“Los trabajos de procesos han sido realizados por nuestros propios técnicos, y las tareas se dividen en desarrollo de la investigación del proceso a nivel banco, construcción de una planta piloto, y la culminación del estudio final de factibilidad e ingeniería de detalle. A ello hay que agregar la construcción de la planta piloto, y ya culminado este proceso arrancaremos con la ingeniería de detalle. Minera Exar posee la mayor poza de evaporación de Jujuy con una superficie de 1 ha que ya está en funcionamiento, y su objetivo –como cualquier otra poza- es extraer salmuera concentrada, dejarla concentrar al sol, y de esta manera Jujuy será el mayor consumidor de energía solar del país, una tecnología muy limpia.”

“En cuanto al proyecto en sí, el mismo prevé dos etapas, siendo la primera la producción de 20.000 toneladas de carbonato de litio al año, que entraría en producción en el 2014, y la segunda etapa agrega 20.000 toneladas adicionales de producción en el año 2018. Por cuanto a la construcción, la misma esperamos iniciarla en el 2012 con el desarrollo del complejo de pozas y pozos de producción. La construcción y el llenado de las pozas llevan al menos 2 años. Vale aclarar que la segunda etapa se realizará obviamente en función de que la primera sea exitosa en función de muchas variables.”



Sr. Waldo Pérez

**“Queremos iniciar la construcción en 2012 y la producción en 2014”.**

	2011				2012				2013				2014				
	Q1	Q2	Q3	Q4													
Preliminary Economic Assessment																	G E O L O G Y
Pump Tests on Production Wells																	
Environmental Base Line Program																	
Hydrology Model																	
Reserve Estimation																	
Lithium Carbonate Pilot Plant Bench Studies																	E N G I N E E R I N G
Lithium Carbonate Pilot Plant Construction																	
Lithium Carbonate Pilot Plant Operation																	
Lithium Carbonate Certification																	
Definitive Feasibility Study																	
Detailed Engineering																	
Pump Field Development																	C O N S T R U C T I O N
Stage 1 Pond Construction																	
Stage 1 Pond Filling & Evaporation																	
Stage 1 Plant Construction																	
Stage 1 Revenue Generation Commences																	
Stage 2 Construction Commences in 2016																	

**“Cauchari Olaroz significa el desarrollo sustentable de una región olvidada de la Puna”.**

El máximo ejecutivo de Minera Exar destaca que la inversión total del proyecto es de unos US\$400 millones; los estanques de evaporación y concentración y la planta de carbonato de litio tienen sinergias y justificarían esa inversión. La compra local es un factor esencial: el 75% de los insumos son locales, y entre un 60% y 80% del rubro sueldos queda en las comunidades locales. También existen grandes oportunidades para pequeños emprendedores, y como conclusión de la inyección a Jujuy de insumos vale aclarar que los mismos totalizan \$150 millones anuales. Al momento lo único que se importaría sería ceniza soda por \$83 millones y solventes por \$5 millones.

En cuanto a los beneficios para la empresa y el Estado, la compañía recién tendrá un cash flow positivo a partir del décimo año, mientras que el Estado recibe beneficios a partir del primer año, pero sin inversión alguna. La demostración queda en que el Estado recibirá un cash flow acumulado de \$234 millones, mientras que para la empresa será de \$170 millones: por lo tanto el Estado es el principal beneficiario del proyecto, recaudando más del 50% de la ganancia.

“Desde Minera Exar estamos completamente abocados al desarrollo local: sabemos que las comunidades locales son los

dueños de la tierra, y para ello se realizan acuerdos para la utilización de su tierra: queremos ver su desarrollo. Su capacitación implica que hoy en día el 40% de la mano de obra del proyecto es local. Cuando estemos en producción la mano de obra local será mucho mayor. A nivel corporativo seguimos las Pautas del Banco Mundial (Principios del Ecuador) y la Asociación de Prospectores Canadienses (EG3).”

Waldo Pérez finalizó su exposición demostrando lo que es la minería es la provincia de Jujuy: sin el litio es hoy el 11% del PBI; pero el peso específico lo remarca la industria minera con sus exportaciones, traducéndose en un 50% del total, y cuando todos los proyectos de litio entren en producción se duplicarán las exportaciones.

“No nos tenemos que olvidar que el sector minero paga los mejores sueldos de la Provincia, inclusive hasta cuadruplicando los sueldos que se pagan en otras industrias: unos 10.000 jujeños dependen de la minería, y son los de mayor ingreso.”

“Cauchari Olaroz significa el desarrollo sustentable de una región olvidada de la Puna, con una inversión millonaria, y una apuesta al desarrollo de los pueblos originarios, generación de oportunidades para proveedores locales, y utilización de energía limpia.”

## “Explotación y procesamiento de salmueras naturales del Salar del Rincón”

ING. EMANUEL CASTILLO, ADY RESOURCES

*Con inicio de actividades en 2005, el Ing. Emanuel Castillo comentó el trabajo realizado desde ese entonces hasta este momento de producción, con posibilidades de expansión. Además detalló el proceso de cómo se obtiene el cloruro de litio desde la salmuera.*

“ADY Resources Limited está trabajando en el Salar del Rincón desde el año 2005, y el objetivo final es la producción de Carbonato de Litio de Grado Batería. La compañía emplea a 40 personas provenientes de pueblos como Olacapato, San Antonio de los Cobres, Catua, y próximamente Pocitos. Además de la planta poseemos recursos de soporte como Laboratorio, oficinas técnicas y administrativas en Salta y Jujuy, lo que implica que el personal total empleado es de unas 100 personas.”

“El litio fue descubierto en 1817 por un científico sueco de nombre Arfwedson. El litio no existe en forma natural como un metal, y tiene un peso específico como el agua. El litio puede ser obtenido por dos formas: a partir de salmueras y de rocas.”

“En salmueras se encuentra suelto como un ión; un ión disuelto en agua, y su contenido puede ser variable, como un 0,02% en EE.UU., así como un 0,2% en el Salar de atacama en Chile. A partir de las últimas décadas se ha logrado que la producción mundial de litio proveniente de salmueras sea de más de un 60%. El 90% de esta cifra está concentrada en el Salar de Atacama en Chile, y en el Salar del Hombre Muerto en Argentina.”

“Por otro lado están las fuentes de obtención desde minerales como el espodumeno, la petalita, la hectorita y la lipedolita. La más importante es el espodumeno, que es un silicato doble de litio y aluminio que se encuentra en la naturaleza

mezclado con micas y arcillas. La producción de litio desde minerales se encuentra distribuida en gran parte del mundo, pero el caso más relevante proviene de Australia con la empresa Talison en un complejo denominado Greenbushes.”

“Ya se han mencionado los usos del litio, como la industria de la cerámica, la fabricación de baterías, grasas, también como absorbente de CO2 para ser aplicado a submarinos, y para uso farmacológico en el caso de pacientes con síntomas maniaco-depresivos.”

“El acceso al Salar del Rincón es a través de la Ruta 51 desde Salta en un tramo que tiene una extensión de 200 km, y algunos lugares cercanos al emprendimiento son Olacapato a solo 30 km, y Catua en plena Puna jujeña.”

“Respecto al salar en sí, tiene una extensión de 260 km<sup>2</sup> desde su núcleo, y se localiza a 3.800 metros sobre el nivel del mar. Algunas características del mismo es que posee costra muy rugosa y de difícil acceso; debajo del salar se encuentra la salmuera, entre 50 cm y 1 metro, y a esto se llama nivel freático.”

“En el salar tenemos temperaturas extremas dependiendo de la época del año y del día. Se puede resaltar que en verano hay una radiación de 1.200 watts por m<sup>2</sup>, y en invierno 800 watts por m<sup>2</sup>. La radiación es un punto muy importante a tener en cuenta debido a que es un factor muy importante para la evaporación; ese factor



Ing. Emanuel Castillo

**“Sin el recurso humano sería muy difícil sacar adelante un proyecto de este tipo, con las complejidades que presenta”.**

**“Estados estudiando la posibilidad de producir cloruro de potasio, que se utiliza en la industria de los fertilizantes”.**

que se obtiene haciendo mediciones experimentales se llama tasa de evaporación, y la misma depende en gran parte de la radiación, de los vientos, la humedad y la temperatura. La radiación es un factor muy importante, y en nuestro caso nos favorece mucho para la concentración de salmuera en el salar.”

“La salmuera contenida en la estructura porosa del salar, es básicamente agua con distintos componentes disueltos; entre los mismos tenemos aniones y los cationes. Por el lado de los primeros podemos nombrar los cloruros y los sulfatos, y entre los últimos el sodio, y el magnesio, el potasio, el calcio y el litio. El porcentaje relativo de cloruro es del 55%, de sodio con un 32%, sulfato con 7%, potasio con 3% y litio con 0,15%, lo que nos muestra que las salmueras son saturadas en cloruro de sodio,”

“Para la obtención del carbonato de litio detallaremos las principales etapas: partimos del salar que tiene la salmuera que posee el ion disuelto en su interior; esta salmuera se bombea desde el salar utilizando bombas y por tubería se lo envía a piletas de concentración. En estas piletas de concentración, a medida que pasa el tiempo, el agua se va evaporando. Y a medida que el agua se va evaporando, la salmuera que inicialmente está saturada en cloruro de sodio empieza a precipitar distintos tipos de sales. Los tipos de sales que van a precipitar dependerán de la salmuera origen y de las condiciones del salar básicamente.”

“Una vez que la salmuera ha llegado a una concentración adecuada de litio, y que ya han precipitado las sales y algunas impurezas que las eliminamos en las pozas, la salmuera es enviada a una planta de tratamiento.”

“En la planta lo que se hace básicamente es la eliminación del magnesio y del calcio, mediante el agregado de reactivos. Acá mediante una reacción química se hace la eliminación de estos componentes y se produce una salmuera y un sólido que se separa mediante una filtración en una separación de sólido y líquido.”

“La salmuera ya tratada, que contiene bajo

contenido de impurezas, y que aun contiene el litio disuelto se envía a otra planta, que es la planta de precipitación. Aquí se agrega carbonato de sodio a la salmuera, y de esta manera se precipita el carbonato de litio. Luego se procede a una separación de sólido líquido y al secado del producto.”

“En la etapa de precipitación hay que tener en cuenta que el carbonato de litio presenta una solubilidad que es inversa a muchas otras sales, es decir que el carbonato es más insoluble a media que aumenta la temperatura; es por eso que etapa se realiza usualmente en caliente.”

“Por cuanto a la capacidad de producción de Salar del Rincón, la misma es de 1.200 toneladas anuales de carbonato de litio, pero estamos en fase de expansión, es decir que esta planta se podría adecuar a producir 1.500 toneladas anuales. Asimismo estamos estudiando la posibilidad de producir cloruro de potasio, que se utiliza en la industria de los fertilizantes.”

“Salar del Rincón partió en 2005, y ha sido fruto de tiempo, esfuerzo, recursos físicos y humanos: el 90% de las personas es de Salta y Jujuy. Todo el diseño e ingeniería es desarrollo local. Hay planes de expansión con inversiones importantes que incrementarán la producción hasta 15.000 toneladas anuales de carbonato de litio en el corto plazo y 30.000 toneladas anuales en el mediano plazo.”

“La industria de los vehículos eléctricos es muy sensible al costo de las baterías, y por lo tanto tenemos que ser muy precavidos y asegurar la calidad.”

“El desarrollo de un proyecto tiene que ir acompañado por el desarrollo de las comunidades locales, ya que estos proyectos implican infraestructura –gas, ferrocarril– que cuando la empresa se retire, la comunidad utilizarlos podrá utilizar.”

“Trabajo en la planta del Salar del Rincón, estoy en contacto, y la gente está muy conforme, trabajando con muchas ganas, con ganas de crecimiento y de tomar conocimientos. Sin ello sería muy difícil sacar adelante un proyecto de este tipo con las complejidades que presenta.”

# “Presentación del proyecto Sal de Vida. Desafíos de la exploración por litio”

SR. IAIN SCARR, VICEPRESIDENTE DE DESARROLLO, LITHIUM 1

*Iain Scarr destaca que el desarrollo de un proyecto de litio es, como el de cualquier otro mineral industrial, completamente distinto a un proyecto metalífero. También hizo hincapié en que una de las claves de un proyecto de este tipo no es una cuestión geológica sino química.*

“La exploración y desarrollo de litio en salmueras presenta muchos desafíos, riesgos y costos. En Argentina se encuentra en sitios remotos y a grandes alturas: se requiere de grandes inyecciones de capital y de paciencia porque la zona es muy difícil de operar.”

“Otra característica es que la exploración y el desarrollo corresponde a metales atípicos: es un mineral industrial acuoso que no posee un mercado abierto y que requiere de amplios tópicos. También hay que considerar que la evaluación de un recurso en salmuera requiere de técnicas especializadas y costosas. Adicionalmente, encontrar las necesidades de un mercado nuevo y emergente requiere de una planificación cuidadosa, así como de clientes.”

“El abordaje que tuvo Lithium1 a los desafíos incluyeron un invierno muy diferente y complicado, y lo mismo con el verano, por lo tanto tuvimos que invertir más dinero. Asimismo hay un término que utilizo que es “Parallel tracking” o seguimiento paralelo, cuya interpretación es llegar a tiempo: en nuestro caso empezamos un poco más tarde que casos como ADY y Orocobre, y queremos alcanzar las demandas de mercado al mismo tiempo. La cuestión no es ser el primero, sino llegar en el momento indicado.”

“Otros desafíos que supimos sortear fue el hecho de poseer una química muy importante, ya que la misma incide severamente en los costos operativos del proyecto.”

“El expertise requiere tiempo y dinero ya que estamos frente a una minería completamente diferente a la del cobre u otros minerales.”

“Al trabajar en la Puna, enfrentamos un medioambiente duro, un factor que implica un lento rendimiento, que conlleva mayor tiempo y dinero, y nos obliga a una programación agresiva. En este ambiente se utilizan equipos livianos y portables donde sea posible.”

“Un segundo desafío es el conocimiento especializado; el litio presente en salmueras es completamente distinto a los metales en rocas: la ley no es tan importante como la química; los recursos son fluidos que están en solución, las autoridades regulatorias no tenían experiencia en ello, y ahora la Comisión de Valores de Ontario está adoptando un Manual de Buenas Prácticas.”

“En un proyecto de litio la ley mineral no es tan importante, porque la identificación y desarrollo del target con la química más favorable implica una reducción en costos de capital y operativos. A marzo de 2011 los recursos inferidos en Sal de Vida son 1.470 millones de m<sup>3</sup> con una ley promedio de 695 mg/L de litio, lo que implica 1,02 MT de litio in situ y 5,44 millones MT de litio equivalente. Asimismo en el proyecto hay una ley promedio de 7.590 mg/L de

potasio, lo que representa 11,2 MT de potasio y 21,3 MT de cloruro de potasio equivalente. Se accede a estos valores utilizando una ley de corte de 500 mg/L de litio. Por lo tanto, la química de Sal de Vida se encuentra como la mejor en relación a otros salares de Argentina, y la relación magnesio/litio es de 2,19.”

“Como los recursos son fluidos, hay que tener en cuenta que el desarrollo de la salmuera es un problema de geohidrología desde el principio; para ello es necesario emplear a un equipo de personas con experiencia en minerales industriales, y contratar expertos en hidrología y química de procesos de salmueras de litio.”

“Debido a que somos una compañía canadiense, tenemos que reportar ante las autoridades bursátiles en el marco del Instrumento Nacional 43-101, donde se detalla cómo medimos los recursos y cómo planeamos extraerlos.”

“Las tareas de muestreo son ejecutadas por medio de técnicas especializadas, y trabajamos con laboratorios de pruebas y químicos con mucha experiencia y trayectoria. Además tenemos un riguroso programa de QA/QC (garantía y control de calidad).”  
“En cuestiones de Mercado existe un amplio plazo desde la adquisición hasta la producción, con un mínimo de 5 años en el mejor de los casos. Asimismo, los pronósticos de crecimiento de mercado están basados principalmente en el mercado de los vehículos eléctricos que se encuentra en una etapa muy preliminar y no predecible; por lo tanto “llegar temprano” al mercado puede resultar en una alta inversión de capital sin retorno alguno hasta que el mismo se encuentre listo, y a la inversa, si se arriba tarde al mercado podría significar el descubrimiento de un nuevo productor buscando su participación de mercado.”

“Entendemos que Sal de Vida se encuentra en condiciones de llegar al mercado en el momento adecuado; durante dos años a partir del tercer trimestre de 2012 se ejecutarán las obras de desarrollo de la planta, construcción de pozas de potasio y pozas de litio, para finalmente dar inicio a la planta en la segunda mitad de 2014.”

“Una asociación estratégica como la que poseemos con el consorcio coreano compuesto por KORES, LG International y GS Caltex es una gran herramienta para proveer de financiamiento al proyecto, reducir el riesgo y asegurar acuerdos de comercialización.”

“Como conclusión quiero resaltar que hay muchos desafíos para desarrollar un nuevo depósito de litio, que incluye tópicos como localización, tecnología, finanzas y comercialización, y para superar los mismos se requiere de significativos recursos financieros, planeamiento detallado, conocimiento técnico especializado y experiencia, “know-how” comercial, y un mercado identificado.”



Sr. Iain Scarr

**“La cuestión no es ser el primero, sino llegar en el momento indicado”.**

# LITIO EN LA REGIÓN DE SUDAMÉRICA

[www.litioensudamerica.com.ar](http://www.litioensudamerica.com.ar)

*Agradecemos el apoyo recibido por las siguientes empresas*  
*We thank the support received by the following companies*

Diamond Sponsor

**MINERA EXAR**  
Lithium Americas Corp.

Diamond Sponsor

Platinum Sponsors

**SALES DE JUJUY**

**SOUTH AMERICAN SALARS**

Gold Sponsors

**FMC Lithium**



**Alex Stewart Argentina S.A.**



Minera del Atlántico S.A.



**SOLARIS**  
SEGUREDA, EFICIENCIA Y SERVICIO

**TOYOTA**

**FINNING CAT**

Major Sponsors

**ESS**

ESS SYSTEMS MEXICO



**modurama**<sup>®</sup>  
MÁS ESPACIO EN MENOS LUGAR

**international lithium corp.**

**DiCA**  
INDUSTRIAL EQUIPMENT



**PETROBRAS LUBRAX**  
El lubricante de Petrobras



**SOULE S.A.C.I.**  
Materiales Eléctricos

Sponsors

**DP De Pascale**  
Procesos Industriales



**KOMATSU**  
SALES

**de Pablos & Asoc.**  
SERVICIO TÉCNICO



**Dow**

Water & Process Solutions



**DIEMME**  
RETORTION



Adherentes

**INDUSER**

**ADY**



**Bayton**  
MATERIALES

**Biotera Misiones**

**ARRIM**  
MATERIALES

**Alto Americas**  
www.altoamericas.com.ar

**SMG**

**MACCAFERRI**

**TECMACO**

**EMERSON**  
Process Management

ORGANIZADO POR

**FUNDAMIN**  
Pasadillo para el Desarrollo de la Minería Argentina

**PANORAMA MINERO**

Tel./Fax: (54-11) 4952-1117 / 6097 - 4953-1449  
[informese@panoramaminero.com.ar](mailto:informese@panoramaminero.com.ar) / [fundaminfundamin.com.ar](http://fundaminfundamin.com.ar)  
[www.panoramaminero.com.ar](http://www.panoramaminero.com.ar) / [www.fundamin.com.ar](http://www.fundamin.com.ar)