

CUADERNOS DE
COYUNTURA

plataforma



energética

Publicación bimensual • Año IV • La Paz, SEPTIEMBRE de 2014 • N°

12



LITIO

EN EL SALAR DE UYUNI

LITIO EN BOLIVIA: 50 AÑOS DE ESTUDIOS

Las investigaciones se remontan a 1984 con los esfuerzos del Departamento de Geociencias de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) y la Office de la Recherche Scientifique Technique Outre-Mer (ORSTOM-Francia), y los realizados por la Universidad Autónoma Tomás Frías de Potosí (UATF) con la Universidad de Freiberg de Alemania, cuyos investigadores, ya desde los años 60, estudiaban las sales y salmueras del Salar de Uyuni.

En 1985, durante el gobierno de la Unidad Democrática y Popular (UDP), se creó el Complejo Industrial de los

Recursos Evaporíticos del Salar de Uyuni (CIRESU), empresa pública con participación de organizaciones cívicas y la UATF para promocionar la exploración y explotación del Salar en asociación del Estado con entidades privadas nacionales y/o internacionales.

Con las reformas neoliberales de 1985 —pasando por alto la institucionalidad del CIRESU—, el gobierno ofreció a la Lithco una invitación directa para la explotación, que se concretó en un borrador de contrato en la administración Paz Zamora, en 1989.

Desnudado el contenido privatista de la reforma neoliberal y la vocación primaria exportadora rentista de los gobiernos nacionales y algunas élites dirigentes regionales, el gobierno de entonces desistió de su intento, luego de una larga etapa de tensiones con entidades regionales, sobre todo con el Comité Cívico de Potosí y la UATF.

Una nueva licitación pública internacional culminó en un nuevo contrato, en 1992. Pero después la Lithco, rebautizada como FMC, prefirió abandonar el proyecto por modificaciones a la distribución de los excedentes, y los sectores dominantes en el gobierno de Sánchez de Lozada criticaron “el atraso cultural” y la “pérdida de una oportunidad histórica” para inversiones extranjeras, transferencia de tecnología de punta e inserción al mercado mundial.

En 1998, la declaratoria de reserva fiscal de 1985 fue drásticamente reducida (con la Ley 1854, conocida como Ley Valda) a 1.344.000 hectáreas, lo que permitió a particulares adjudicarse 77.025 hectáreas en la cuenca del Río Grande.

En 2007, la Federación Regional Única de Trabajadores Campesinos del

Sud-oeste Potosino (FRUTCAS) presentó al gobierno del MAS una propuesta de industrialización a cargo del Estado, sin la participación de transnacionales, que fue asumida como política de Estado (Ley 3720, julio de 2007).

En abril de 2008, el DS 29496, instruyó la creación de un ente ejecutor, dependiente de la Corporación Minera de Bolivia (Comibol), encargado incluso de industrializar y comercializar los derivados de las salmueras, y asignó un presupuesto de 5,7 millones de dólares para la ejecución de un proyecto piloto. La Resolución 380 1/2008 de Comibol creó la Dirección Nacional de Recursos Evaporíticos, que en 2010, se convertiría en la Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos (GNRE).

En mayo de 2008, se inauguró la construcción del proyecto piloto en Llipi Llipi, anunciando la producción de 40 toneladas métricas por mes de carbonato de litio y 1.000 toneladas métricas (TM) por mes de cloruro de potasio.

En octubre del 2010 la GNRE presentó la Estrategia Nacional de Recursos Evaporíticos de Bolivia, para la extracción, industrialización y comercialización del litio y potasio, de materiales catódicos y baterías eléctricas de ion litio, que debía ser ejecutada únicamente bajo conducción nacional en las dos primeras fases, y únicamente, con participación extranjera para la fase de la producción de baterías y materiales catódicos. Al 2013, por su inversión cercana a los mil millones de dólares, el proyecto bajo la dirección de la GNRE, se constituye en el más importante de la Comibol.

A MODO DE EDITORIAL

Con el objetivo de contribuir a la generación de un nuevo régimen de gestión de las industrias extractivas y energía, por medio del debate de las organizaciones comunitarias, la opinión pública y otras instituciones de desarrollo en Bolivia, presentamos el número 12 del Cuaderno de Coyuntura de la Plataforma Energética. Este es un reportaje basado en el documento de investigación denominado “Un Presente sin Futuro: El proyecto de industrialización del litio en Bolivia”, desarrollado por el CEDLA.

El reportaje aborda los posibles efectos e impactos económicos, políticos, sociales, culturales y medioambientales del desarrollo del Proyecto Litio, y permite configurar una idea completa sobre su estado, contenidos y potencialidades, en el marco de la propuesta de industrialización del gobierno del MAS.



CUADERNOS DE
COYUNTURA



Esta publicación cuenta con el valioso apoyo del Gobierno del Principado de Asturias y de OXFAM.

La opinión de los autores no implica, necesariamente, la posición o el enfoque institucional de estos organismos internacionales.

Síguenos en: [facebook](#) [twitter](#)

Visita también la página de la Plataforma Energética a través de:

<http://plataformaenergetica.org>

Visítanos www.cedla.org

Director Ejecutivo
Javier Gómez Aguilar

Producción editorial
Unidad de Comunicación
y Gestión de Información

Escribe:
Rolando Carvajal
Unidad de
Comunicación
Coordinación general
Juan Luis Espada

Fotografías:
Cortésia Periódico
Cambio y GNRE
Diseño y armado:
Milton Iniguez

Fotografías de tapa:
Cortésia www.boliviaexigesumar.blogspot.com

La GNRE prioriza el ensamblaje de baterías de litio con materias y productos importados, tercera fase del proyecto, cuando la primera —producción experimental de sales— presenta problemas de tecnología seleccionada y la segunda —de operación de plantas industriales de litio y potasio— tiene apenas un año para estar concluida según su propio cronograma.

ESTADO DE SITUACIÓN

¿HASTA DÓNDE AVANZÓ EL PROYECTO DEL LITIO?

El proyecto de industrialización de sales de litio y de potasio tiene un marcado retraso, constatado por declaraciones de las principales autoridades del país, pero el tema de fondo son las causas de tal retardo y éstas parecen concentrarse en la tecnología para la producción de carbonato de litio, sustenta una evaluación del CEDLA¹.

Alcanzar hasta finales de 2011, la producción de 40 toneladas (t) por mes de carbonato de litio y 1.000 t por mes de cloruro de potasio en dos plantas piloto, era el objetivo de la primera fase, señalado en su estrategia de implementación.

La segunda establece lograr el diseño y construcción de las plantas industriales para estos mismos compuestos, a partir del año 2016, bajo conducción, administración, financiamiento, operación y comercialización a cargo del Estado boliviano.

La tercera era la producción de materiales catódicos y baterías de litio.

A SEIS AÑOS DE INICIADO EL PROYECTO

Hacia agosto de 2013, las dos plantas piloto de la Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos (GNRE) continuaban su trabajo de “optimización de procesos”.

La GNRE informó oficialmente que la producción de cloruro de potasio promediaba las 200 t por mes y que la de carbonato de litio estaba entre dos y 3 t por mes. Esta última registraba un acumulado de 10 t con un grado de pureza, según la misma fuente, de entre 96% y 99%.

En enero del 2014, la “Evaluación de la Economía Boliviana”², del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, estableció que el 2013, se produjeron 250 toneladas métricas (TM) de cloruro de potasio vendidas a través de una puja abierta; y que a julio de 2013, había acumuladas 10 TM de carbonato de litio con una ley superior al 96%, a ser comercializadas por la misma vía.

PROBLEMAS Y ESTANCAMIENTO

Sin embargo, la información sobre la producción no pareciera estar del todo clara, refiere el analista Juan Carlos Guzmán, coordinador de la evaluación del proyecto.

El Informe Presidencial a diciembre del 2013³ menciona una producción de

9 TM de carbonato de litio. Tres meses después, en marzo pasado, se informó que el proyecto habría logrado producir un total aproximado de 10 t de carbonato de litio (Página Siete 6-3-2014) y concretado dos ventas de 250 t de cloruro de potasio, cada una.

La GNRE ha manifestado que la pureza del carbonato de litio supera el 90% y, en el caso del cloruro de potasio está por encima del 60%, aunque la información era discordante.

Si bien la información proporcionada por el principal responsable del proyecto del litio, Ing. Luis Alberto Echazú, da cuenta de una producción experimental con un elevado grado de pureza, las informaciones entre agosto de 2013 y marzo de 2014 sobre la cantidad producida llevan a pensar que el proyecto habría sufrido algún contratiempo y su producción de sales se habría estancado en 10 t desde julio de 2013.

Lo sorprendente es que con instalaciones experimentales para la producción de baterías, la GNRE habría empezado a ejecutar, en 2012, la tercera fase del proyecto en forma paralela a la primera fase, aún no concluida, y la segunda fase, en inicios de su implementación.

La GNRE habría firmado un contrato de riesgo compartido con el consorcio surcoreano Kores-Posco con el objeto construir e instalar en Bolivia una planta piloto para producir materiales catódicos con una inversión conjunta de 1,5 millones de dólares.

Adicionalmente, la GNRE desplegó otra estrategia y en abril de 2012 realizó un contrato con la empresa china Linyi Dake Trade Co. Ltd. para la compra “llave en mano” de una planta piloto de baterías por el monto de 2,7 millones de dólares, en La Palca, Potosí.

Aunque sus materiales, inicialmente, son importados en su totalidad, esta última planta piloto y experimental de producción de baterías de litio, logró el ensamble de sus primeros productos en febrero de 2014 y el inicio de capacitación de varios técnicos bolivianos.

De acuerdo con la investigación, la planta piloto de materiales catódicos —que tendría la finalidad de establecer

la factibilidad para avanzar o no en la instalación de una planta industrial en Bolivia no sólo de materiales catódicos, sino también de baterías— entra en operaciones este 2014.

Pero los compromisos tendrían retraso debido a que el segundo contrato de crédito con el Banco Central de Bolivia (BCB), gestionado desde agosto de 2012, llevaría casi 12 meses de espera para la firma y desembolso.

Se observó sin embargo que la puesta en marcha de esta planta de baterías es producto de la implementación, en paralelo, de la tercera fase de la estrategia “y no consecuencia directa de los resultados de las fases precedentes”, agrega la evaluación de Guzmán.

Así, “el retraso en la ejecución de las fases precedentes pone en riesgo el carácter integral de su implementación y se corre el riesgo de convertir este resultado en un experimento de capacitación aislado y carente de sostenibilidad”.

INCUMPLIMIENTO DE PLAZOS

El estado de ejecución en sus diferentes fases muestra señales concretas que afectan a la globalidad del proyecto, evalúa Guzmán.

En noviembre de 2011, el Vicepresidente del Estado preveía que la producción piloto, en el orden de 40 t por mes para el carbonato de litio, y las primeras exportaciones debieran haber ocurrido en los primeros meses de 2012 (Medios estatales 27-11-2011).

La producción industrial de cloruro de potasio y carbonato de litio debió iniciarse en 2013 y 2014, respectivamente, pero puesto que en julio del 2013 “la Comibol anunció la postergación de la industrialización del litio para el último trimestre de 2016, debido a la falta de recursos humanos, tecnología y mercados” (Bolpress, 18-2-2014), el proyecto de industrialización de sales de litio y potasio tendría un marcado retraso de al menos tres años, apunta Guzmán.

La primera importante alteración de cronograma fue atribuida a demoras en la firma del contrato de crédito contán-

dose con recursos recién en noviembre de 2011.

Resalta, por otra parte que la producción de baterías está basada en materiales importados, pues, por ejemplo, la producción experimental de litio entre junio de 2013 y marzo de 2014 no habría superado las 10 TM, dando cuenta de problemas en la producción de sales cuya primera manifestación es un retraso en la producción experimental de, al menos, dos años.

FINANCIAMIENTO ASEGURADO

Independientemente de los retrasos del proyecto y las dificultades para consolidar la producción piloto de sales de litio, todo parece indicar —lo muestra el último contrato— que el proyecto no tendría problemas de financiamiento, que proviene en su totalidad del Banco Central de Bolivia (BCB) a través de contratos con la Comibol.

La estrategia de implementación del proyecto demandaba, alrededor de 901 millones de dólares, en tres fases de 16, 485 y 400 millones de dólares en inversión.

A marzo de 2014, la inversión total habría llegado a 121,6 millones de dólares que se destinaron a las plantas piloto de producción de sales de litio y potasio

La producción industrial de cloruro de potasio y carbonato de litio debió iniciarse en 2013 y 2014, respectivamente, pero puesto que en julio del 2013 “la Comibol anunció la postergación de la industrialización del litio para el último trimestre de 2016, debido a la falta de recursos humanos, tecnología y mercados”

(18,9 millones), a la fase industrial de sales (96,8 millones), al proyecto de baterías de litio de la fase 3 (4,3 millones) y al proyecto del Salar de Coipasa (1,6 millones).

Otros 237 millones de bolivianos fueron destinados al Proyecto de Implementación del Centro de Investigación, Desarrollo y Pilotaje de la Planta de La Palca, localizada en las afueras de la ciudad de Potosí.

La investigación, encargada por el CEDLA, no buscó evaluar los instrumentos y procedimientos que el BCB

estaría utilizando para controlar la calidad y eficacia con la que se está ejecutando el proyecto.

Se supone que el BCB estaría aplicando los instrumentos que cualquier entidad financiera le exigiría a cualquier prestatario portador de un proyecto productivo, más aún si se trata de recursos públicos, y que cualquier dificultad de calidad y eficiencia debiera alertar al BCB y la Contraloría General del Estado.

NOTAS

1. Guzmán Juan Carlos, “Elementos para encarar el debate”, p. 8; Juan Carlos Pinto y Yara Montenegro Pinto, “El proyecto de industrialización del litio y Potasio en Bolivia. Impactos previstos”, p. 92; en: CEDLA, *Un presente sin futuro. El proyecto de industrialización del litio en Bolivia*, La Paz, 2014
2. Arce Catacora, Luis Alberto, Ministro de Economía y Finanzas Públicas, *Evaluación de la economía boliviana 2013*, La Paz, 2014.
3. Evo Morales, Presidente, Estado Plurinacional de Bolivia, *Informe de la Gestión 2013*, Separata en medios estatales 22-ene-2014, p. 21. http://www.bolivia.de/fileadmin/Dokumente/Presse-Medien_Dt/%2BSp/Interessante/%20Dokumente/Informe_gestion_2013_Evo_Morales_-22-01-2014.pdf

No estaría definida la prevención, reducción o disposición final de 1.5 millones de toneladas en desechos. La GNRE asegura que no habrá contaminación y que la tecnología cuestionada ha sido sustituida, aunque no precisa en qué porcentaje.

¿FUE ACERTADA LA TECNOLOGÍA ELEGIDA?

DESECHOS: UNA AMENAZA PARA EL EQUILIBRIO DE LA REGIÓN

La Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos (GNRE) investigó todas las alternativas para encontrar el método más eficiente y la más eficaz opción tecnológica? La evaporación fraccionada utilizando piscinas ¿garantizará la provisión de salmueras concentradas? Con 1.5 millones de toneladas de residuos cada año, ¿qué significará en lo ambiental la dispersión eólica de más de 100.000 t por año de hidróxido de magnesio?

Las interrogantes corresponden a la evaluación realizada por el analista Juan Carlos Guzmán sobre el estudio Industrialización del litio: un presente sin futuro, que analiza la selección tecnológica efectuada por la GNRE, con el uso piscinas donde se evapora salmueras y la técnica del “encalado” para

separar con cal el magnesio del litio, por encima de otras tecnologías.

¿Por qué la GNRE estaría arriesgando la viabilidad técnica, económica y ambiental del proyecto con la opción tecnológica del “encalado” si cuenta con una alternativa en el campo de los sulfatos? La respuesta sería la cuestionada “postergación de las metas de industrialización”, ensaya también Guzmán sobre los desfases y retrasos del proyecto.

DESVENTAJAS MAYORES COSTOS

Como se describe en el estudio¹, el proyecto desarrolló una tecnología adaptada al Salar de Uyuni y sus condiciones físico-químicas, geológicas, hidrogeológicas y climáticas (radiación

solar, cantidad de lluvias, velocidad de vientos y evaporación potencial). Condiciones que son diferentes o al menos presentan variantes, a la tecnología desarrollada en otros Salares de la región, por ejemplo, el Salar de Atacama.

Las diferencias y desventajas comparativas de Uyuni con respecto a Atacama, tendrían que ver, con una mayor proporción de magnesio en relación al litio (en Uyuni por cada 18,6 partes de magnesio hay una de litio), menores tasas de evaporación y mayor precipitación pluviométrica.

Todos estos factores implicarían mayores costos de operación y menor competitividad del producto boliviano.

Dado que la principal dificultad en la obtención de litio de las salmueras de Uyuni es la elevada razón de magnesio,



se entiende que el desafío principal del proyecto es la imprescindible disminución de esta relación por métodos técnica y económicamente viables.

Se experimentó con el proceso clásico de “cristalización fraccionada” en el campo de los cloruros, utilizado en Atacama, pero también en el de los sulfatos. Así, por cualquier método se requerirá una determinada cantidad de energía para lograr la evaporación del agua y la consiguiente concentración de las salmueras.

Para la producción de carbonato de litio y cloruro de potasio, la GNRE optó por la evaporación fraccionada utilizando piscinas de evaporación de salmueras.

No obstante las altas tasas de radiación y evaporación de la zona, es natural, plantea la evaluación del CEDLA, que surjan dudas acerca de su nivel de eficacia, es decir, si este método garantizará la provisión de salmueras concentradas.

Según encontró uno de los autores, la provisión permanente de salmueras concentradas a las plantas de procesamiento, con evaporación solar que podría durar más de 12 meses, estaría garantizada plenamente por un sistema de líneas de evaporación en paralelo.

Es decir, la variable “producción de salmueras concentradas” estaría gobernada por la superficie de las piscinas.

Pero la UATF concluyó que “...el proyecto de obtención de carbonato de litio, elaborado en 1992, por la UATF y la UMSA, adolecía, para esta época, de un conjunto de debilidades conceptuales, las cuales debieran ser objeto de una severa revisión científica y, en lo posible, de una reformulación metódica del núcleo del proyecto, a través de una tecnología renovada y realmente apropiada para las condiciones del Salar de Uyuni.

Entre otras: la concepción, con alto riesgo ambiental y económico, del empleo de piscinas de evaporación con uso de geomembranas en el suelo de Alka Orko y Llipi Llipi.

También, la poca o ninguna observancia del largo periodo de lluvias e inundación del Salar de Uyuni, nada similar a lo que ocurre, por ejemplo, en Atacama, Chile; y el empleo del método *Foote*, para la obtención de carbonato de litio, trasladado de Chile, Argentina, EEUU y readecuado a condiciones bastante diferentes de las predominantes en el Salar de Uyuni y de las características de sus salmueras².

CONOS Y PISCINAS

Por eso la UATF prefirió los “conos de evaporación intensiva”, que permitirían velocidades de evaporación 10 veces superiores a las logradas en las piscinas.

Incluso una separación paralela de sus componentes químicos puros o casi puros, enriqueciendo el contenido de litio en la salmuera; logros y métodos que ya habrían sido registrados en Patentes de Alemania.

Para la evaporación de salmuera en las piscinas, los cálculos concluyen que, obtener una tonelada de carbonato de litio requiere procesar 870 metros cúbicos de salmuera, bajo el supuesto de que la recuperación total de litio no superaría un 40%.

Independientemente de que la tasa de recuperación asumida aparenta estar por debajo de lo mínimo deseable —de hecho la UATF prevé que recuperación alcanzaría a 50% con una pureza de 90%—, el tema relevante es si con las tasas medias de radiación solar en el Salar de Uyuni y la eficiencia en su transmisión a un medio líquido reflectivo, la superficie proyectada de piscinas será la suficiente.

O, progresivamente, el proyecto se obligue a expandir su área de intervención sobre el Salar, afectando no sólo la belleza natural del sitio, sino, sobre todo, los costos de producción de las sales y la factibilidad del proyecto boliviano.

Sin acceso a la sistematización de la información lograda en las piscinas, no se ha podido averiguar si, efectivamente, las tasas de evaporación logradas en las

piscinas y los costos totales de producción superan a todas las alternativas posibles —incluidos los conos de evaporación intensiva—, de manera que las perspectivas de competitividad del proyecto boliviano sean las óptimas.

De partida, la utilización de energía solar para la evaporación constituiría la alternativa más factible para la evaporación de las salmueras, pero queda pendiente si el método escogido —las piscinas— constituye la alternativa más eficaz.

¿ACERTADA ELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA?

El estudio geoquímico del Salar de Uyuni y al desarrollo de procesos habría tenido como etapa fundamental de maduración y resultados el periodo 2009-2010, lo que habría permitido resolver técnicamente la sustancial disminución de la relación magnesio/ litio de la salmuera y definir el diseño de todos los procesos.

Desarrollando el *salting out*, la GNRE habría modificado el proceso de “campo de los cloruros” y ampliado el campo de precipitación de la carnalita para lograr una salmuera concentrada en litio lista para su transformación en carbonato de litio en la planta de procesamiento. Este desarrollo constituiría uno de “los logros” de la investigación de la GNRE.

Sin embargo, la concentración de salmueras en el campo de los cloruros requiere la aplicación, en la primera fase de evaporación, del “encalado”.

Esta técnica consiste en incorporar “lechadas de cal” en las salmueras extraídas y acumuladas en las primeras piscinas de evaporación, con el objetivo de separar el litio del magnesio presente en las salmueras³.

Luego de seis años de investigación, la GNRE habría decidido, según Calla, que la opción del “encalado” será la que, en lo inmediato, ha de implementarse en el complejo de plantas de Llipi para iniciar la fase de producción industrial de carbonato de litio y de cloruro de potasio.

GRAN ACUMULACIÓN DE RESÍDUOS

Con base en entrevistas a varios profesionales, Calla observa que la adición de lechadas de cal en una salmuera de cloruro de magnesio produce hidróxido de magnesio más cloruro de calcio.

Bajo esta reacción, el magnesio que se precipita como hidróxido de magnesio sería reemplazado por el calcio en la solución de salmuera y el simple “encalado” no cambiaría significativamente la relación entre el magnesio y el calcio.

Por ello, debido a que el sulfato en las salmueras de Uyuni es inferior al encontrado en las salmueras de Atacama, sería necesario añadir mucho más sulfato a la salmuera para completar la eliminación del calcio.

La problemática de este proceso sería la generación de grandes cantidades de residuos constituidos por lodos de sulfato de calcio e hidróxido de magnesio provenientes del encalado: cuatro por cada tonelada de cal añadida al inicio del proceso, coinciden los investigadores.

Pero, y más grave aún, la GNRE habría estimado que en la fase industrial se generarían aproximadamente 4.000 t por día de lodos de encalado, cuyo tratamiento, transporte y disposición representaría uno de los mayores problemas ambientales del proceso.

Es decir, en su fase industrial, el proyecto generaría casi 1,5 millones de toneladas de residuos cada año sin que exista, por ahora, una definición acerca de su prevención, reducción o disposición final.

El gerente Echazú, destaca Guzmán, habría admitido que la técnica del “encalado” en la primera etapa no constituye la mejor opción para el tratamiento de las salmueras de Uyuni y, por ello, dicha tecnología sería utilizada solamente para alcanzar algo menos que el 60% de la producción total y que el complemento se alcanzaría por una vía tecnológica alternativa, “exclusivamente boliviana”⁴.

La vía alternativa: precipitar salmueras en el campo de los sulfatos —que eliminaría el necesario encalado inicial de la vía de los cloruros— requeriría una menor superficie de piscinas, y reduciría los requerimientos de cal en una relación de 20 a 1 y tendría impactos favorables en la reducción de costos de producción.

IMPACTO AMBIENTAL NO DEFINIDO PREVIAMENTE

Recientemente, a raíz de la difusión del informe elaborado por CEDLA⁵, en base a información oficial hasta finales de 2013, la GNRE emitió un comunicado⁶ señalando el empleo de un método de producción propio, que “ya no utiliza el encalado de la salmuera de pozo y por ello se elimina en su totalidad la utilización de cal” cuyo aspecto negativo, por la gran cantidad de desechos que genera, fue una de las críticas en dicho informe.

Al respecto, la decisión de utilizar la técnica “de los sulfatos” como único método (expuesta en su Memoria Institucional 2013⁷, publicada en febrero de 2014) induce a creer que fue asumida a raíz de la preocupación de los investigadores del CEDLA —puesta en consideración de la opinión pública en

el informe mencionado— sobre cuán lamentable hubiera sido privilegiar la industrialización de una alternativa energética limpia que contribuya a la disminución del calentamiento global a costa de impactar negativamente el medio ambiente local.

Por otra parte, en la mencionada memoria, se señala que bajo la técnica “de los sulfatos” sí existirán encalados pero en menor proporción que, de acuerdo al informe del ingeniero Montenegro, sería una vigésima parte reduciéndose enormemente el impacto ambiental causado por el uso del otro método denominado “de los cloruros”. Sin embargo, esta tardía decisión no hace otra cosa que revelar la falta de seriedad en la estrategia de industrialización, necesaria en un proyecto de envergadura, además que la minimización del daño al medio ambiente no estaba contemplado en el proyecto.

Tanto así que, actualmente, no se conoce si la reducción de residuos resultantes disminuye los impactos ambientales de forma proporcional, pues existe la posibilidad de que, dichos desechos, requieran un tratamiento mucho más complejo. Aunque se valora que la carrera de Metalurgia de la UMSA realice actualmente una investigación sobre la factibilidad del procesamiento de los lodos de deshecho, se lamenta que, a inicios del proyecto, se marginó a la Universidad Tomás Frías y sus avances en el desarrollo de un método de explotación que incluye soluciones referidas al impacto ambiental.

INCERTIDUMBRE Y DIFERENCIAS

Aunque las indagaciones de Calla concuerdan también en que el proyecto cuenta ya con la alternativa de concentración de salmueras en el campo de los sulfatos, hay diferencias sobre su estado de desarrollo.

Para Calla, la “línea de los sulfatos” habría dejado de ser la línea de investigación más urgente y prioritaria para la GNRE quedando relegada a un plano de atención secundaria. Así, sería coherente el casi “abandono” de la investigación en la línea de los sulfatos con los planes oficiales que privilegian la opción del “encalado”.

Por el contrario, según Montenegro⁸, el nuevo proceso tendría enormes ventajas de manera que la producción actual de carbonato de litio (al menos una parte de las nueve toneladas a las que se refiere el informe oficial) serían resultado del método experimental y no de la producción con el método del “encalado”.

En todo caso, para esta evaluación, no pareciera existir mucha coherencia

entre una producción experimental por la vía de los sulfatos y una selección oficial por la vía de los cloruros, como dice la Memoria 2013 de la GNRE, para proyectar el gran emprendimiento industrial.

Según el gerente Echazú, se habría optado por encarar la fase industrial por las dos vías, eso permitiría reducir el empleo de cal y los volúmenes de lodos de encalado en un 50%. Sin embargo, estaría abierta la posibilidad de que la vía del sulfato de litio sea la única a adoptar en el futuro.

Al 2014, en la evaluación de Guzmán, es perfectamente posible —y deseable— que la GNRE opte por una, dos e incluso más alternativas tecnológicas, con la finalidad de encontrar el más eficiente y, sobre todo eficaz, método de concentración de salmueras para que éste se constituya en el hilo conductor del diseño de todo el complejo industrial.

Mejor aún, si la fijación de parámetros de diseño responde a la experiencia obtenida luego de producir, no nueve toneladas, sino varias decenas o cientos de toneladas, cuando detrás de dichos parámetros de diseño se encuentra también la decisión de emprender el proyecto industrial de producción de cal que, según el método seleccionado, podría verse afectada en una relación de 1 a 20.

“Debe entenderse que la importancia de validar, completa y satisfactoriamente, la viabilidad de la alternativa tecnológica seleccionada”, advierte Guzmán “está íntimamente ligada con la competitividad futura del proyecto boliviano y con el retorno de una inversión enorme de recursos económicos provenientes del excedente nacional”.

NOTAS

1. Montenegro, “El proyecto de industrialización del litio...”; Ricardo Calla, “Impactos de la producción industrial del carbonato de litio y del cloruro de potasio en el salar”; en: CEDLA, 2014: 85 y 26.
2. Claros Jiménez, Jaime, La UATF y su estrategia de aprovechamiento integral de los recursos naturales de la cuenca del salar de Uyuni, Potosí. 2009.
3. Calla, “Impactos de la producción industrial del carbonato...” en: CEDLA 2014:33.
4. Echazú, Luis Alberto, Gerente GNRE, entrevista con Ricardo Calla, “Impactos de...” en: CEDLA, 2014:27.
5. “Un presente sin futuro: El proyecto de industrialización del litio en Bolivia”. CEDLA, 2014.
6. GNRE. 27 de octubre de 2014. *El Litio y las calumias del CEDLA*. www.evaporiticos.gob.bo/?p=1622.
7. Disponible en <http://www.evaporiticos.gob.bo/wp-content/uploads/2014/01/memoria2013.pdf>.
8. Montenegro, “El proyecto...”, en: CEDLA, 2014:103.

INGRESOS PARA LOS MUNICIPIOS Y COMUNIDADES EN UYUNI

EL TEMA DE LA DISTRIBUCIÓN DEL EXCEDENTE AÚN NO ESTÁ RESUELTO

El ingreso total de los cinco municipios que circundan al Salar de Uyuni se estima en 168 millones de dólares por año, de los cuales un 63% corresponde a ingresos familiares por producción y comercialización de quinua y camélidos, 23% a ingresos por salarios y regalías de la minería y 14% por migraciones y turismo, de acuerdo con el estudio de Pablo Poveda sobre el impacto económico del proyecto.

La estimación muestra que, en un escenario de plena producción de las plantas piloto e industriales de recursos evaporíticos, la región vería incrementados sus ingresos en un 63% y la riqueza generada por las plantas (salarios, utilidades e impuestos) sería comparable con el ingreso agropecuario actual.

Debe anotarse, sin embargo, que, en este hipotético escenario, casi el 60% de los nuevos ingresos serían posibles si los municipios y sus comunidades participarían en una proporción de las ganancias de la empresa.

En cualquier caso, casi el 40% de los nuevos ingresos podrían provenir de salarios y servicios locales del proyecto. Así, el potencial impacto en la economía de la región, que podría ser muy importante, no será conocido a cabalidad hasta que los mecanismos de distribución del excedente sean definidos oficialmente.

Estando ya a seis años de iniciado el proyecto, sin resolución del tema de distribución del excedente, es probable que las tensiones, GNRE-Gobierno central y las instituciones de la región, retornen al escenario político boliviano.

El análisis de Poveda muestra que la economía de las comunidades de la región estuvo desde siempre ligada a la producción agrícola de la quinua, apoyada por la cría de ganado camélido y su transformación artesanal tradicional en alimentos y tejidos.

Sin embargo, el cambio de orientación de la producción de quinua, del autoconsumo hacia el mercado, demandó cambios tecnológicos en producción y comercialización, incrementando los ingresos monetarios de las familias de la región.

La economía tradicional estuvo también ligada a la explotación y procesamiento de sal, para abastecer el mercado nacional urbano y como valor de intercambio con las comunidades de los valles interandinos del sur.

El alto potencial minero de la región, por su parte, también tiene un impacto muy importante en la economía de las comunidades, y puesto que la región es el principal atractivo turístico del país, se ha convertido en una alternativa complementaria importante para muchas familias.

Poveda¹ plantea dos escenarios: el previo y el de implementación del proyecto. En el primero, se tiene una economía regional dominada por la producción de quinua, concentrando el 61% de los ingresos. La producción de llamas, que es complementaria a la producción de quinua, apenas participa del 2% de la generación de ingresos. Veamos:

- La migración temporal en busca de ingresos en otros lugares es la más sensible a la mercantilización, ya que, al vender su fuerza de trabajo, el campesino se reproduce como proletario. Representa el 11% de los ingresos regionales.
- La explotación minera, participa del 23% de los ingresos regionales. La minería propiamente capitalista, ligada a la industria pesada de producción de máquinas, es la que rompe desde fuera el modo de producción tradicional, condiciona el patrón primario exportador de la economía y es un enclave de la producción capitalista monopólica.
- La transnacional San Cristóbal es el ejemplo palmario de esta relación, porque con 1.400 trabajadores produce 40.000 toneladas diarias de concentrados de zinc, plata y plomo, una escala de producción nunca antes registrada en la minería boliviana. Su valor bruto de producción promedia 1.672 millones de dólares anuales. La producción y las ganancias se realizan fuera de Bolivia; es un enclave industrial capitalista.
- Por otra parte, la región es frontera con Chile. Las rutas de Iquique-Pisiga-Bella Vista y Antofagasta-Ollagüe-Uyuni concentran entre el 5 y 7% de las importaciones de Bolivia, entre 350 a 500 millones de dólares. Los ingresos que se quedan serían un porcentaje muy pequeño, consistente en Salarios de población empleada para facilitar el tránsito.
- Hay también indicios de un sistema ilegal de narcotráfico, que tiene aso-

ciaciones con el contrabando de precursores, el lavado de dinero y el tráfico de personas. La región se habría convertido en un centro de acopio de sustancias controladas, donde clanes familiares operan para introducir cocaína y marihuana a Chile. También existirían fábricas precarias en comunidades del altiplano. Esta actividad ilegal estaría camuflada en la actividad agrícola y de turismo. Si la magnitud de estos ingresos es muy alta, podría tener grandes connotaciones sobre la dinámica económica regional.

- Por los atractivos paisajísticos, arqueológicos e históricos de la región, la ciudad de Uyuni concentra a 76 operadores de turismo y 42 establecimientos de hospedaje. Los ingresos estimados son del 4%.
- En este primer escenario, las relaciones mercantiles y capitalistas ya están bien arraigadas en la economía de la región, están presentes en el núcleo de la propia actividad productiva tradicional, y diversificadas en otras actividades, como el comercio, el turismo y la propia minería. Sin embargo, no se dan de manera armónica y equilibrada, pues el desarrollo de la producción de quinua no sólo rompe con el equilibrio pecuario, sino que impone la explotación de la fuerza de trabajo al interior y del surgimiento de productores que controlan la producción.

¿DINAMIZAR LA ECONOMÍA CON EL LITIO?

Con la implementación de las plantas aumentarán en 63% los ingresos regionales y se requerirá un porcentaje de 19% del empleo en relación a la Población Económicamente Activa (PEA) regional. Con ello, se dinamizará aún más la economía mercantil capitalista de la región.

Sin embargo, no parece que con este proyecto pueda superarse el patrón primario exportador, ya que la producción de carbonato de litio y cloruro de potasio en grandes escalas no deja de ser materia prima y tampoco está vinculada a las otras actividades productivas:

- En el caso de la producción de baterías de litio, proceso que aún no avanza, no comprende que ésta está ligada

a la producción de automóviles que no se fabrican en Bolivia; en caso de darse, se proyecta como un enclave de la producción industrial de automóviles.

- La industrialización es un proceso complejo que implica mucho más que la instalación de plantas de producción de materias primas y la producción de baterías de litio.
- Tiene que ver con un proceso integral de la evolución de la producción y de las relaciones sociales. En la historia del capitalismo se conoce como la acumulación originaria de capital.
- Paralelamente al desarrollo tecnológico, se da un proceso de diferenciación social que separa a la sociedad en clases, la concentración de los medios de producción y de subsistencia como propiedad privada de los capitalistas, y la proletarianización

de las masas, libres de medios de producción, y de vender su fuerza de trabajo a cambio de un salario que apenas es una parte del valor que su trabajo genera en la producción. Es decir, producción socializada y apropiación privada de sus frutos.

Históricamente, en Bolivia, el capitalismo no se dio como resultado de un proceso de acumulación originaria propio, sino que vino desde fuera, en la fase monopólica del capitalismo. Por ello, el capital monopólico industrial penetró solamente en la explotación de materias primas, convirtiendo a las regiones productoras en enclaves industriales de los países desarrollados.

Tampoco se liberó la fuerza de trabajo de los medios de producción, y su evolución es un proceso de diferenciación social permanente que no con-

cluye y se recrea bajo diversas formas; una de ellas, aparejada con la orientación de la producción de la quinua al mercado internacional.

La concepción de economía plural que tiene la política económica no comprende las dimensiones de este problema y se limita a apoyar las actividades de los pequeños productores, sin afectar su convivencia con la producción capitalista, creyendo que con la participación parcial del Estado en las actividades extractivas es suficiente para superar el patrón primario. Significa el predominio del capital monopólico con el apoyo y mediación de la pequeña producción y la débil participación del Estado.

NOTA

1. *Un presente sin futuro: El proyecto de industrialización del litio en Uyuni*. CEDLA, 2014. p164.

LAS SECUELAS CULTURALES Y SOCIALES

A parte del gigantesco pasivo ambiental, si la GNRE sigue el curso que hasta ahora tiene definido, los ya ahora frágiles ecosistemas, biodiversidad, flora y fauna serán probablemente severamente dañados, con serias secuelas económicas, sociales y culturales para sus poblamientos comunitarios rurales indígenas.

Esa es una de las conclusiones del estudio de Calla sobre los impactos del proyecto, que ya han causado heridas culturales por la vía jurídica, señala, “al pasar a transformar la previa y de larga data configuración etnocultural de sus poblamientos indígenas organizados todavía a principios del siglo XXI en un complejo mosaico de *ayllus* y de comunidades originarias, induciendo a un etnosindicalismo con base en títulos de tierras comunitarias”.

También ha afectado económicamente sobre los viejos *ayllus* y las comunidades al negarles cualquier derecho económico o siquiera monetario directo sobre el Salar y los evaporíticos como el litio, el potasio, el magnesio y otros.

EL IMPACTO URBANIZADOR

Agregado del conjunto de los fuertes cambios aquí solamente aludidos, la urbanización consiguiente viene implicando en términos generales, según Calla:

- La ampliación en el altiplano sur de las redes de transporte y comunicaciones.
- El incremento de profesionales, técnicos y operarios especializados en explotación minera, evaporítica y de turismo provenientes con sus familias o no desde fuera de la región y del país.
- Modernizaciones y ampliación de las coberturas de los servicios de educación y salud, y de las prestaciones en el sector turismo.
- La generación de mayores trasiegos de bienes de consumo y alimentos en un mercado interno regional en ampliación.
- La presencia expansiva de grupos y redes delictivas en *ayllus* y comunidades.
- El crecimiento demográfico de la ciudad intermedia de Uyuni y otros pueblos en desmedro y vaciamiento paulatino

de la población rural de los *ayllus* y comunidades rurales, y por efecto de atracción inmigratoria de nuevos pobladores desde fuera de la región o del país.

- La legalización de los autos y motorizados de contrabando ha tenido un impacto serio de aliento y consolidación de las redes del contrabando de motorizados en el Altiplano Sur boliviano.

MODERNIDAD Y CIRCULANTE

Incluso si el enclave tecnológico industrial de Llipi sólo alcanzará un décimo de sus metas anuales, su impacto urbanizador será muy significativo al añadirse a los flujos de la economía global y a la economía de la sociedad boliviana.

Llipi multiplicará los impactos urbanizadores —negativos y positivos— arraigando aún más la tendencia dominante de la región a modernizarse y, finalmente, a alojar una masa cada vez grande y creciente de circulante, con todo lo que ello implica en una economía regional.

Con casos como la carrera de Dakar, el Altiplano Sur ya no está “fuera del mundo” y, por la vía positiva, habrá mejores servicios e ingresos monetarios. Pero, un agrandamiento y ampliación de la economía monetaria y de la importancia económica de una región conllevan potenciales impactos culturales, sociales y económicos adversos para ella.

La consecuencia social negativa más general, si no termina produciendo un desastre regional ecológico y ambiental mayor, será, la acentuación de sus propensiones contemporáneas hacia la creciente penetración de los medios de comunicación y las TICs, el de la economía de mercado, las músicas y sonos comerciales del “facilismo villero”, mucho alcohol con alguna dosis de cocaína, crecientes anomías sociales, inseguridad ciudadana y delincuencia.

El viejo mundo llamero del Sudoeste de Potosí y el entorno del Salar de Uyuni, parece estar ya en retirada y, seguramente, el proyecto de industrialización de los recursos evaporíticos aportará su cuota para que ese mundo de la llamería trajinante quede finalmente como un residuo folklórico y distracción para los turistas.