

# AGUA Y MINERÍA EN BOLIVIA ¿RIESGOS LEJANOS?

El caso de la provisión de agua para consumo doméstico a la ciudad de La Paz

Por **Oscar Cmpañini G.**  
Investigador CEDIB

*La actividad minera genera problemas en la calidad del agua que pueden durar cientos de años después de haber concluido operaciones y no necesariamente está vinculada a ingenios mineros. Una actividad minera que cerró hace más de 30 años está teniendo serias consecuencias económicas, así como de calidad del agua y de los alimentos que consume la ciudad de La Paz.*

**D**urante el pasado racionamiento del mes de noviembre en la ciudad de La Paz, que motivó al gobierno a declarar una emergencia nacional<sup>1</sup>, se debatió mucho sobre los posibles riesgos de la minería sobre las fuentes de agua. Concretamente hubo una polémica pública muy acalorada respecto a inversiones chinas en el nevado del Illimani. Si bien este nevado es uno de los más importantes de La Paz y de Bolivia, al presente y en el mediano plazo no se prevé que sus aguas sean una fuente de abastecimiento para el consumo doméstico de la ciudad de La Paz o El Alto –aunque sí es fuente de consumo doméstico

y principalmente para la actividad agropecuaria del municipio de Palca que aporta al mercado de productos que consumen estas ciudades.

Las principales fuentes de agua presentes y futuras de la ciudad de La Paz y El Alto se encuentran hacia el Norte, en 7 cuencas sobre la parte occidental de la Cordillera de los Andes. Y son las actividades mineras pasadas, presentes y futuras en esas montañas y nevados las que deben preocupar a la población de la ciudad de La Paz y El Alto.

Si bien se ha planteado ya en el debate público los riesgos de la minería en relación a sus impactos sobre el agua (en cantidad y calidad),

usualmente se ha concebido este como un problema alejado de la realidad cotidiana de la mayor parte de la población urbana boliviana y solamente como un problema de ciertas zonas alejadas del área rural. El siguiente artículo busca mostrar que los riesgos y afectaciones son mucho más cercanos de lo que la población urbana sospecha; si bien es importante poner en claro que la minería no es la causante de la reciente falta de agua y consecuente racionamiento en esta ciudad, sí es importante poner sobre la mesa los riesgos existentes en cuanto a calidad del agua y agravados por su escasez.

## Las fuentes de agua de la ciudad de La Paz y El Alto

Las ciudades de La Paz y El Alto tienen varias fuentes de agua, la mayor parte superficiales, consistentes en múltiples presa, lagunas y/o reservorios en la cordillera;

además de pozos en la ciudad de El Alto. Estas fuentes de agua se organizan en "sistemas"; sistemas que agrupan ciertas fuentes de agua, la canalizan a una planta de potabilización y distribuyen en determinado sector de la ciudad. Los sistemas de la ciudad de La Paz son los siguientes:

**Tabla 1** Sistemas de provisión de agua para consumo doméstico a la ciudad de La Paz

SISTEMA	ACHACHICALA	PAMPAHASI
Fuente de agua <sup>a</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Represa Milluni y Represa Jankho Khota (aprox 81%)</li> <li>Aducción Río Choqueyapu (aprox. 19%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Represa Hampaturi y embalses auxiliares Ajuan Khota, Serqe Khota, Qunqa Huiqhara y Miqaya. (aprox. 73%)</li> <li>Represa Incachaca y embalses auxiliares Sorajahaira, Estrellani, Quinquillosa y Jacha Toloco. (aprox. 27%)</li> </ul>
Planta de potabilización	Planta de tratamiento Achachicala <sup>b</sup>	Planta de tratamiento Pampahasi
Cobertura <sup>c</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>29.772 conex. (75,7% domésticos)</li> <li>194.674 hab.</li> <li>97,5% cobertura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>53.036 (91,5% domésticos)</li> <li>218.756 hab.</li> <li>84,5% cobertura</li> </ul>
Mapa ubicación fuentes de agua		
Mapa zona de distribución		

a. Los datos de % aproximado de volumen de agua que cada represa aporta al sistema respectivo son obtenidos en base a los datos promedio de producción de agua cruda del periodo 2000-2011

b. También abastece a la planta de tratamiento del sistema de El Alto. c. Datos de cobertura al 2012

• Fuente: Elaboración propia en base a (TYPSA, GITEC, LandandaWaterBolivia, & Aguilar & Asociados, 2014)

Como se puede observar las fuentes de agua no contemplan al nevado del Illimani. Sin embargo, a pesar de ser aisladas y de poca difusión, se realizaron denuncias de minería que podría afectar las represas de Hampaturi e Incachaca<sup>2</sup>. Ambas fuentes son parte del sistema Pam-pahasi, el más afectado por el racionamiento del año pasado.

Independientemente de la veracidad de estas denuncias, la minería pasada o presente, tiene ya importantes consecuencias sobre la provisión de agua para consumo doméstico a la ciudad de La Paz. Consecuencias que son de pleno conocimiento de las principales autoridades del sector (Ministerio de Medio Ambiente y Agua-MMAyA, Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Alcantarillado-AAPS), operador (Empresa Pública Social de Agua y Sanea-

miento de La Paz y El Alto-EPAS) y alcaldías desde hace varios años atrás. La información que a continuación presentamos se basa principalmente en el Informe de Plan Maestro de Agua Potable y Saneamiento del área Metropolitana La Paz - El Alto –elaborado desde el 2012 hasta el 2014 por encargo del MMAyA con financiamiento del BID y AECID– y en el Informe de Auditoría Ambiental sobre Contaminación Ambiental en la cuenca del Río La Paz –emitido en abril del 2013 por la Contraloría General del Estado de Bolivia. Ambos documentos elaborados por encargo y bajo supervisión del propio Estado con fines de planificación, control y monitoreo para una mejor gestión del agua y del uso que se realiza de esta en la ciudad de La Paz (además de la ciudad de El Alto y otros centros poblados circundantes).

Para el caso mencionado es indudable que la actividad de extracción de oro requiere de agua (desde perforadoras, lavado de mineral y herramientas, uso doméstico de los mineros, además de otros) pero la principal posible afectación está relacionada con la calidad del agua. El Drenaje Ácido de Roca (DAR) generado no solo por la actividad minera en sí, sino principalmente por los desechos que esta deja, se convierte en una importante fuente de contaminación del agua no solo por el tiempo que la operación minera se encuentre activa sino incluso varios años después de concluidas estas operaciones<sup>3</sup>. Es justamente el caso de la represa Milluni –parte del sistema Achachicalla– el mejor ejemplo de esta contaminación.

**El caso de la contaminación minera de la represa Milluni**

La mina Milluni inició operaciones en 1920 con la empresa Fabulosa Mines Consolidated, llegando a lo largo de los años a convertirse en una de las más importantes minas de estaño de Bolivia con alrededor de 500 mineros y un centro poblado de más de 2.000 habitantes; desde 1976 hasta la culminación de sus operaciones en 1986 estuvo a cargo de COMSUR –de propiedad del expresidente Gonzalo Sanchez de Lozada<sup>4</sup>. Su ingenio minero llegó a procesar mensualmente 9.000 Ton. de mineral bruto cuyos desechos –consistentes en un pasivo que supera el millón de m<sup>3</sup> de

**Impactos inmediatos de la minería sobre el agua para consumo doméstico en la ciudad de La Paz**

Entre las denuncias mencionadas, el periódico El Diario confirma la explotación de oro por parte de 3 cooperativas mineras (Los Pioneros, El Progreso y Somet) a menos de 1 Km. de la represa Incachaca; en esa nota el Ministro de Minería “aseguró” que esa actividad minera no precisa de grandes cantidades de agua, no usa las aguas de la represa Incachaca y que no procesan los minerales extraídos en el lugar sino que son trasladados a otros sitios a manera de desestimar la preocupación por posible contaminación (El Diario, 2016).

Es crucial poner en claro que cualquier actividad minera tiene un importante impacto ambiental. Impactos vinculados al uso del agua y a la afectación de su calidad. Si bien ciertas actividades mineras pueden no consumir grandes volúmenes de agua –al punto de significar una competencia al consumo de la ciudad de La Paz o ser el principal responsable de sobreexplotar fuentes superficiales– prácticamente todas

las actividades mineras afectan la calidad del agua más allá del espacio de la operación minera (principalmente aguas abajo de la cuenca en la que se encuentran), por periodos que se extienden más allá del tiempo de funcionamiento de la operación minera y además con impactos que se amplían y acumulan en el aire, suelo y seres vivos (Campanini, 2013).

**Tabla 2** Metales pesados presentes en drenaje ácido de minas de socavones Mina Milluni

ELEMENTO	DAM (época húmeda) [mg/L]	DAM (época seca) [mg/L]	LÍMITE MÁXIMO de descargas en cuerpos de agua Clase D [mg/L]	Estimado de DESCARGA ANUAL [Ton/año]
As	<0,002	1,67	1,0	5,27
Cd	0,91	0,045	0,3	0,14
Cu	2,54	0,852	1,0	2,69
Mn	-	32,7		
Fe total	296,63	576,1	1,0	1.816,79
Sb	-	<0,4	1,0	1,26
Pb	<0,03	0,41	0,6	1,29
Zn	190,88	154,2	3,0	486,29

Fuente: Elaboración propia en base a (Zamora Echenique, Zamora Mercado, & Gorritty P, 2015)

relaves y desmontes– aún al día de hoy generan Drenaje Ácido de Roca (DAR); mientras que las bocaminas abandonadas generan Drenaje Acido de Mina (DAM) o copagira<sup>5</sup>. Estas aguas acidas son vertidas al embalse Milluni Chico que a su vez en vierte sus rebalses a Milluni Grande; el nivel de contaminación de ambos cuerpos de agua es preocupante: sedimentos de Casiterita, Siderita, Piritita, Blenda, Cuarzo, Arsenopirita, Marcasita, Pyrrotita, Galena, Wolframita, Etanita, Hermatina, Apatita, Calcopirita, Esfalerita; presencia de Cadmio, Zinc, Arsénico, Cobre, Niquel, Plomo y estaño; con ph de 2,8-2,4 en el caso de Milluni Chico y de 3-2,7 en el caso de Milluni Grande (Miranda, Arancibia, & Quispe, s.f.). Según declaraciones del Gerente Técnico de EPSAS hace unos años el agua cruda que esta empresa recibe de Milluni “llega hasta con 25 mg/L de manganeso y 145 mg/L de hierro” cuando la norma, según el técnico, establece en el caso del manganeso 0,10 mg/L y en el caso del hierro 0,20 mg/L (El Diario, 2013).

Según estudios de la UTO (Zamora Echenique, Zamora Mercado, & Gorrity P., 2015), el Drenaje Ácido de Minas supera límites de concentración establecido por norma para el Arsénico, Cadmio, Cobre, Hierro y Zinc; alcanzando la descarga anual cantidades impresionantes de metales pesados que se acumulan en la presa. Como se puede observar es en época de lluvias cuando los niveles de contaminación son mayores por el mayor arrastre de sedimentos que existe; si bien en época de lluvias EPSAS prioriza la toma de agua del Río Choqueyapu para disminuir el volumen de contaminantes en el agua, estos de igual forma se vierten y acumulan en la presa.

### Contaminación/tratamiento y flexibilización ambiental

¿Cómo es que EPSAS puede tener como fuente de agua para consumo doméstico un cuerpo de agua<sup>6</sup> que probablemente no cumpla siquiera los parámetros máximos de uno tipo D<sup>7</sup>? Sin lugar a dudas con un tratamiento previo muy costoso. Las aguas ácidas de Milluni son pretratadas por neutralización-precipitación con cal en la estación La Calera que permite precipitar los metales pesados disueltos y posteriormente realizar un tratamiento regular de potabilización en planta de Achachicala.



**Es crucial poner en claro que cualquier actividad minera tiene un importante impacto ambiental. Impactos vinculados al uso del agua y a la afectación de su calidad.**

Este pretratamiento, junto con la mezcla de aguas de Janqo Khota (de buena calidad) y del río Choqueyapu (con grandes problemas de calidad) si bien nivela varios parámetros físico-químicos y de sustancias inorgánicas a niveles establecidos por normativa, no es suficiente para disminuir lo esperado los niveles de Hierro, Zinc y Manganeso del agua cruda que recibe la Planta de Achachicala<sup>8</sup>.

La Tabla 3 evidencia el grado de contaminación que esta planta de tratamiento debe resolver. Y si bien con un alto costo (en insumos y en pérdidas de agua) se logra resolver en gran medida estos problemas de contaminación, no se logra disminuir lo suficiente algunos parámetros. (ver Tabla 4)

Como se puede observar, según el diagnóstico realizado por el Plan Metropolitano con datos de EPSAS, el 2011 la cantidad de Sulfatos, Aluminio y Arsénico en el agua tratada por la planta de Achachicala

**Tabla 3** Parámetros promedio fuera de los límites establecidos por normativa del agua cruda que ingresa a la Planta de Achachicala

PARÁMETRO	VALOR PROMEDIO 2007	VALOR PROMEDIO 2008	VALOR PROMEDIO 2009	VALOR PROMEDIO 2011	LÍMITE MÁXIMO POR NORMA
Sólidos suspendidos totales [mg/L]	562,75	243,71	471,11	658,33	60
Coliformes fecales [NMP/100 ml]	101.000	615.575	171.138	491.667	1.000
pH	5,62	5,62	6,28	5,25	6-9
Zinc [mg/L]	12,74	39,70	14,34	23,30	3
Hierro Total [mg/L]	21,62	31,51	48,21	32,20	1

\* Los valores son promedios anuales. Durante la época de estiaje se incrementa la contaminación por Zinc, Hierro y Manganeso pues es la presa de Milluni el principal aportante; mientras que en época de lluvias el río Choqueyapu reemplaza en buena medida el aporte de Milluni y se incrementa el aporte de sólidos disueltos y Coliformes fecales.

**Tabla 4** Parámetros de agua tratada en la planta de Achachicala que superan la Norma NB512

PARÁMETRO	2007	2008	2009	2011	LÍMITE MÁXIMO permitido según norma NB512	Límite "VALOR MODIFICADO TRANSITORIO"
Sulfatos [mg/L]	318,13	314,57	350,96	413,25	400	600
Aluminio [mg/L]	0,03	0,04	0,034	0,12	0,10	0,20
Arsénico [µg/L]	2,00	3,30	8,02	15,94	10	100

Fuentes Tablas 3 y 4: (TYPASA, GITEC, LandandaWaterBolivia, & Aguilar & Asociados, 2014)

superaba los límites máximos establecidos por la norma NB512. Se argumenta que para el caso de los sulfatos estos provienen de la contaminación de Milluni y que no existe tratamiento específico; mientras que en el caso del Aluminio es resultado del abundante uso de Sulfato de Aluminio para el tratamiento del agua; y finalmente para el caso del arsénico se identifica que la contaminación del agua del río Choqueyapu es la principal fuente.

Frente a esta dificultad ¿qué es lo que se hizo? Si bien en 1998 y en 2005 la entonces Superintendencia de Saneamiento Básico (SISAB) sancionó y multó a la empresa Aguas del Illimani SA (AISA) –operador del servicio de agua potable en las ciudades de La Paz y El Alto antes que EPSAS se haga cargo– por problemas similares<sup>9</sup>, ya el año 2000 mediante RAR SSSB N° 14/00 del 13/03/2000 la SISAB amplió los límites estableciendo “Nuevos Criterios, Parámetros, Límites y Frecuencias - Control de Calidad de agua Cruda y Potable” al no poder dar AISA cumplimiento a los parámetros de calidad establecidos por el contrato de concesión aseverando que esos no se adecuaban a la realidad de las fuentes. Dichos “Nuevos Criterios” o “Valores Modificados Transitorios” incrementan el límite permisible en 50% para Sulfatos, un 100% para Aluminio y un 900% para el arsénico además de modificar las frecuencias de muestreo para monitorear varios parámetros<sup>10</sup>. Esta ampliación de los límites si bien argumenta que estos valores no son nocivos para la salud, aspecto debatible<sup>11</sup>, están vigentes desde el 2000<sup>12</sup> transformando ese carácter transitorio en una norma de excepción o modificación de normativa para una sola EPSA.

Si bien se han realizado a lo largo de los años varias mejoras en el sistema de tratamiento de estas aguas, persisten preocupantes problemas en relación a la calidad del agua y no se han tomado las medidas necesarias para resolver el problema central: la fuente de agua contaminada por la minería. Ni la empresa privada durante más de 7 años, a pesar de varias auditorias que denuncian estos problemas<sup>13</sup>; ni la empresa público-social durante 12 años ha realizado las inversiones necesarias para captar fuentes de agua alternativas; manteniendo como fuente una presa que capta los pasivos mineros de una operación que ya dejó de funcionar hace 30 años.



¿Cómo es que EPSAS puede tener como fuente de agua para consumo doméstico un cuerpo de agua<sup>6</sup> que probablemente no cumpla siquiera los parámetros máximos de un tipo D?



### Costos económicos y pérdidas de agua

Además de la preocupación por la calidad del agua que se provee a la zona norte y central de la ciudad de La Paz, el alto costo que implica su tratamiento es otro aspecto que amerita atención. El tratamiento de las aguas de Milluni (y Choqueyapu) requiere una importante cantidad de químicos a ser añadidos: para el 2010 se utilizó 2.415,11 Ton de Cal en la estación La Calera (a 7 km de Milluni), 1.479,46 Ton. adicionales de cal utilizadas en la Planta de Achachicala (haciendo un total de 3.894,58 Ton), 151,5 Ton. de sulfato de aluminio y 62,82 Ton. de cloro (TYPASA, GI-TEC, LandandaWaterBolivia, & Aguilar & Asociados, 2014).

Además de los insumos mencionados, este tratamiento requiere una importante cantidad de agua; el 2011 este volumen de agua alcanzó a 1.038 millones de litros, un 6% del total de agua captada por este sistema<sup>14</sup>.

El costo de este tratamiento solo para el caso de cal se estima en 15.800 Bs/día o 5.800.000 Bs/año (Zamora Echenique, Zamora Mercado, & Gorritty P., 2015); declaraciones del Gerente Regional de EPSAS el año 2010 identificaban un aproximado de 10 millones \$us/año para la descontaminación de la represa Milluni (El Diario, 2010). Las pérdidas de agua del 2011 para el tratamiento si se valorizan se puede hablar de alrededor de 2,366 millones Bs/año o 340.000 \$us/año<sup>15</sup>.

### Impactos del problema ambiental sobre la producción agrícola

El tratamiento con cal de las aguas de Milluni, si bien disminuye considerablemente el grado de contaminación de estas aguas, genera alrededor de 134 Ton/día de lodos

Tabla 5 Prueba de toxicidad de lodos resultado de la neutralización con cal de aguas de Milluni

ELEMENTO	MUESTRA DE LODOS (MG/L)	NORMA (MG/L)
Arsénico	0,14	5
Cadmio	184,2	1
Cobre	156,4	25
Plomo	3,4	5
Zinc	1.698	250

Fuente: (Zamora Echenique, Zamora Mercado, & Gorritty P., 2015)

inestables con una alta concentración de metales. Lodos que, en su disposición final, son vertidos al río Kantutani y al Río Choqueyapu (Zamora Echenique, Zamora Mercado, & Gorrity P., 2015) convirtiéndose así en una fuente importantísima de contaminación de la cuenca en su conjunto y de la fuente complementaria del sistema Achachicala. Estudios identifican el grado de inestabilidad química de estos lodos. (ver Tabla 5)

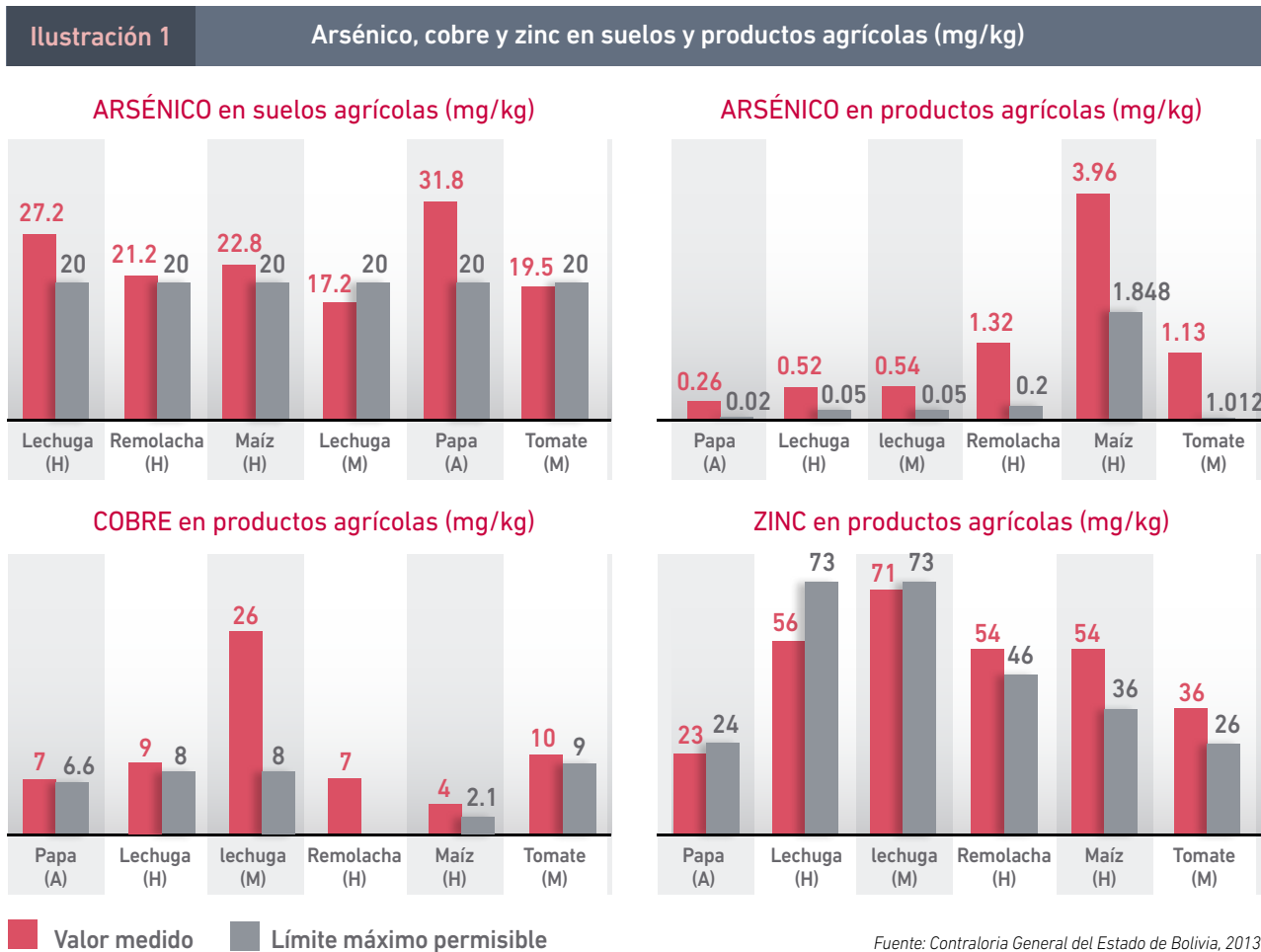
Ya el año 2002 y 2005 las auditorías realizadas por instancias públicas denunciaban los impactos ambientales sobre el río Choqueyapu y la cuenca del río La Paz por el vertimiento de estos lodos; alertando respecto a la demora en el trámite de la Licencia ambiental que finalmente fue obtenida el 2005 (MA-489). Dicho manifiesto ambiental establece como medidas la cons-

trucción de una planta de deshidratación de lodos, de precipitación de sólidos suspendidos además de la disposición de lodos en relleno sanitario<sup>16</sup>. Sin embargo, según la Contraloría, hasta el 2013 en una sola ocasión la Gobernación de La Paz había realizado una toma de muestras como parte del seguimiento a dicho manifiesto ambiental, sin haberse verificado los resultados del mencionado muestreo. De igual forma no se evidencia seguimiento a la implementación de las plantas de tratamiento de lodos establecido en el Manifiesto Ambiental (Contraloría General de la República, 2002).

El tratamiento insuficiente que EP-SAS realiza de las aguas de Milluni se traduce en la generación de lodos con alto nivel de contaminación que son vertidos al río Choqueyapu, aportando en la degradación de este cuerpo de agua. El río Choqueyapu

además de recibir la contaminación proveniente de las aguas residuales domésticas e industriales de toda la ciudad de La Paz<sup>17</sup>, recibe también la contaminación de los pasivos mineros de Milluni. Este río como ya mencionamos además de ser en su parte inicial una fuente de agua para la ciudad de La Paz, es aguas abajo la principal fuente de provisión de agua para riego de la producción agropecuaria del municipio de Mecapaca, una importante zona de provisión de alimentos a las ciudades de La Paz, EL Alto y otros centros poblados de Bolivia. Por tanto la minería no solo afecta el agua del que se abastece la ciudad de La Paz sino también a una parte de sus alimentos.

El 2013, la Contraloría General realizó una auditoría ambiental sobre la contaminación de esta cuenca (Ver Ilustración 1). Los resultados dan que "la actividad minera identi-



Fuente: Contraloría General del Estado de Bolivia, 2013

ficada en la zona genera un importante impacto ambiental negativo en el cuerpo de agua, pues la deposición de descargas con elevadas concentraciones de elementos potencialmente tóxicos insolubles genera que estos sean arrastrados y depositados a lo largo del lecho del río durante su curso llegando a las zonas de actividad agrícola donde sedimentan tanto en los suelos como en los productos en los que se ha identificado la presencia de estos elementos” (Contraloría General del Estado de Bolivia, 2013). El grado de contaminación de suelos y en productos agrícolas para el Arsénico y Zinc –metales asociados a los pasivos mineros– sobrepasan los límites establecidos por norma:

**Sin embargo la minería continúa...**

A pesar de la problemática descrita y de existir informes, denuncias, seguimiento de entidades públicas al problema de contaminación por pasivos mineros en el río Choque-

yapu y La Paz; la minería reactivó operaciones. El 2008 el repunte de precios fue la principal razón para que se reactivaran actividades mineras –aunque ya no en la escala de Milluni sino pequeñas y cooperativas– que generaron conflicto con comunidades en los que no solo intervino EPSAS sino incluso la gobernación y Alcaldía<sup>18</sup>. Si bien las actividades son menores respecto a lo que alguna vez fue la mina Milluni, hemos podido conocer con detalle los efectos en términos de contaminación ambiental de producto de los drenajes ácidos. Si bien estas pequeñas operaciones mineras no procesan su mineral en la zona, dejan material y bocaminas que son la

fuerza de los mencionados drenajes ácidos.

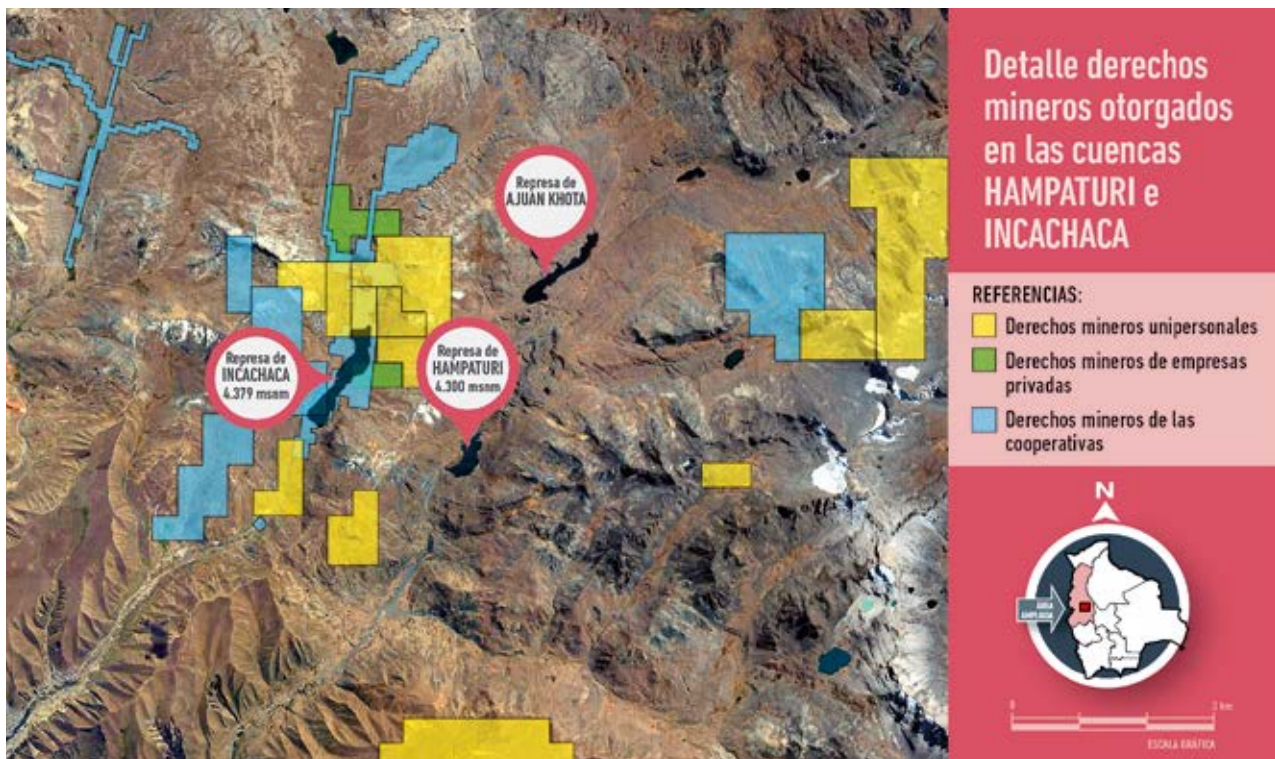
Esta situación no solo ocurre en la zona de la represa Milluni, también en afectando a las represas Incachaca y Hampaturi, según declaraciones del Ministro de Minería Cesar Navarro (Agencia de Noticias Fides, 2017). ¿Cuáles son las acciones del gobierno al respecto? Recién con la denuncia de derechos mineros en el Illimani se ha procedido a difundir el proceso de reversión que va realizando el Ministerio de Minería y Metalurgia. Desafortunadamente no se pudo acceder a información oficial actualizada respecto a estos, para conocer si los derechos mineros en la zona de Milluni han sido revertidos.

**Agua y minería, racionamiento e incremento de los riesgos**

La crisis que ha vivido hace poco la ciudad de La Paz ha afectado específicamente al sistema Phampahasi y en menor medida al resto de los

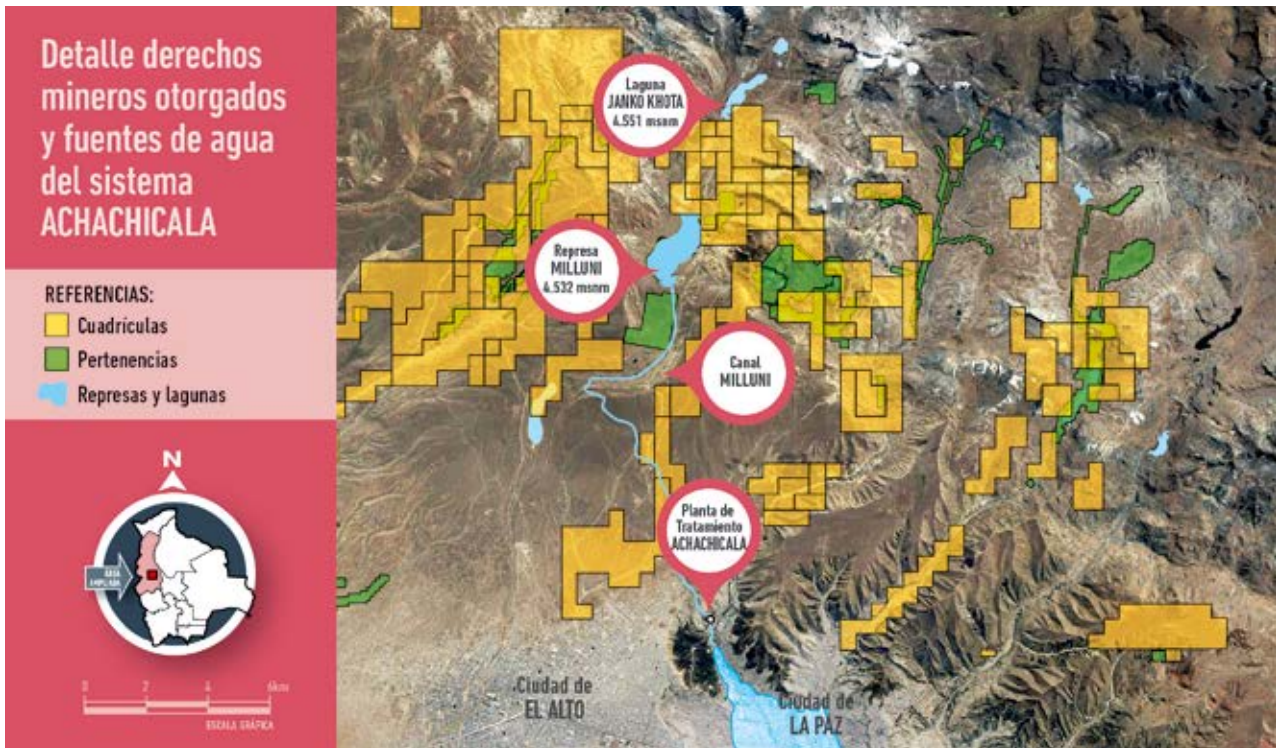
sistemas (Achachicala, El Alto, Tilita). Si bien esta disminución del agua que recibe las presas Hampaturi e Incachaca no está relacionada

**Mapa 1** Derechos mineros sobrepuestos o en las zonas de recarga de las presas Incachaca y Hampaturi (2014)



• Fuente: Elaboración propia en base a (SERGEOTECMIN, 2014)

Mapa 2 Derechos mineros sobrepuestos o en las zonas de recarga de las presas Milluni y Janqo Khota (2014)



• Fuente: Elaboración propia en base a (SERGEOTECCMIN, 2014)

con el agua que consume la minería, los bajos niveles y las variaciones en la precipitación pluvial sin lugar a dudas constituyen un incremento de los riesgos por la contaminación existente en las fuentes de agua que proveen a la ciudad de La Paz. Cuando existe menor precipitación pluvial la concentración de metales u otros contaminantes se incrementa. Mientras que en época de lluvias el arrastre de contaminantes movilizados por drenajes ácidos se incrementa y por tanto el depósito de metales en sedimentos. La sequía que se ha vivido en pasados meses sin lugar a dudas implica una variación en los tiempos y cantidades de precipitación. Pero lo más preocupante es que hasta el momento no se han tomado acciones serias respecto a las actividades mineras y pasivos de los sistemas de que abastecen a la ciudad de La Paz. Se ha identificado 3 cooperativas aguas arriba de la represa Incachaca y no se ha precisado las actividades en curso aguas arriba de la represa Hampaturi. Pero estas son solo las operaciones en curso, los derechos otorgados sobre y aguas arriba de

ambas presas son motivo de preocupación y alarma, puesto que significa que en cualquier momento los titulares de estos derechos pueden realizar operaciones. Y, además de realizar operaciones, hacer libre uso del agua que discurre por el área de su derecho minero (al haber sido otorgadas antes de la Ley minera, gozan de protección como derecho pre-constituido que incluye el libre uso del agua por la minería). Los siguientes mapas dan cuenta de los derechos otorgados a marzo del 2014.

Como se puede observar de las presas de ambos sistemas la presa Incachaca está totalmente sobrepuesta con derechos mineros, así como parte de la presa Milluni. El resto de las presas si bien no tienen derechos mineros sobrepuestos sí tienen su zonas de recarga sobrepuestas con derechos mineros.

**“Pero no hay operaciones mineras activas...”**

El mapa muestra DERECHOS MINEROS (antes concesiones), NO muestra actividades mineras en curso. Si bien ya el



... hasta el momento no se han tomado acciones serias respecto a las actividades mineras y pasivos de los sistemas de que abastecen a la ciudad de La Paz.



Ministro de Minería ha reconocido que existen actividades mineras, de no existir actividades mineras al momento NO significaría que no puedan existir en el futuro; por el contrario el derecho minero significa que el Estado ha autorizado a una persona jurídica para que en esa área exista actividad minera en cualquier momento.

El derecho minero otorga a los mineros el derecho no solo a explotar el mineral existente en el área minera de su derecho (pertenencia o cuadrícula), sino que le otorga el **derecho a usar cualquier fuente de agua** que exista en esa área o cercana, sin importar que esté siendo usada por otras personas o para otras actividades<sup>19</sup>. Ahora bien cualquiera pensaría que de forma previa a usar el agua el titular del derecho minero debe solicitar o mínimamente comunicar que usará determinada fuente de agua. Si bien la reciente ley minera establece que sí se debe solicitar autorizaciones para el uso del agua (art. 111) –disposición que públicamente se sabe que hasta el momento aún NO se ha cumplido<sup>20</sup>–; los derechos otorgados antes de la ley minera no deben cumplir esta disposición pues son “derechos preconstituidos”. Esto significa que los derechos mineros (pertenencias y cuadrículas) en la represa de Incachaca e inmediaciones pueden en cualquier momento usar el agua de la represa o de los cursos de agua que alimentan esta, sin solicitar autorización alguna. Las restricciones establecidas por la Ley Minera para evitar afectaciones a fuentes de agua (at. 93) establece también la excepción para los derechos pre-constituidos, es decir todos los ilustrados por los mapas anteriores.

**“Pero no procesan sus minerales en las zonas...”**

El ministro Navarro para desestimar los impactos ambientales de pequeñas operaciones argumentó para el caso de Incachaca que estas operaciones no realizan el procesamiento del mineral en el lugar. Si

bien es cierto que los ingenios y el procesamiento del mineral es una de las etapas de mayor consumo de agua y de mayor generación de contaminación hídrica. Hemos podido observar para el caso de Milluni, que la sola remoción de material, los desmontes, los socavones ya son fuentes generadoras de drenaje ácido con altísimos impactos sobre las fuentes de agua.

**Nuevas inversiones en captación de agua**

La crisis ha motivado a que se realicen importantes inversiones para nuevas captaciones de agua. Si bien

varias de ellas ya fueron identificadas el 2014 como parte del Plan Metropolitano –remarcándose en este documento de planificación la urgencia de su ejecución– se recurren a 4 nuevos cuerpos de agua: presa en la parte alta del río Choqueyapu, tomas en Palcoma, Pongo y río Irpavi. Estas nuevas fuentes si bien pueden ser un importante alivio al déficit de agua, no resolverán la problemática de contaminación por la minería. Los mapas siguientes ilustran los derechos otorgados al 2014 sobre puestos con las mencionadas fuentes o con sus zonas de recarga.



Como se pueden observar en el mapas de sobreposición de derechos mineros y los proyectos de nuevas fuentes de agua, 3 de 4 tienen derechos mineros sobrepuestos. La toma de Irpavi tiene derechos mineros justo en el punto en el que se plantea realizar esta toma; toda la parte alta del río Choqueyapu donde se plantea realizar la presa Khaluyo igualmente esta ya entregada como área minera y partes importantes por donde pasa la toma de Pongo igualmente tienen derechos mineros sobrepuestos.

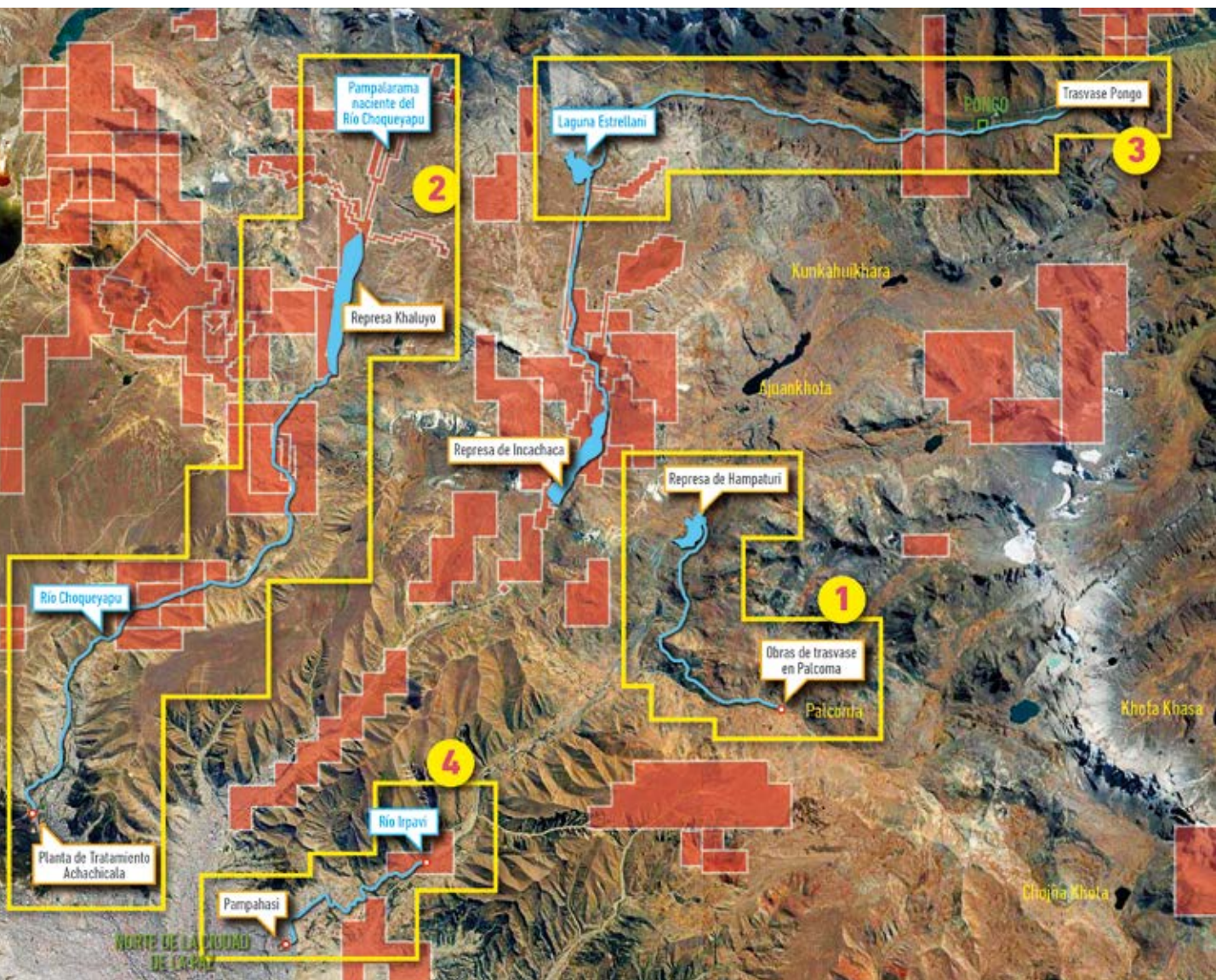
**A manera de conclusión: el acceso público a la información, consecuencias de restringir este derecho**

Cabe aclarar que este análisis de sobreposición de derechos mineros se ha realizado con datos de SERGEO-TECMIN de marzo del 2014. La polémica sobre minería en el Illimani de fines del 2106 destacó la necesidad de actualizar información al 2016 para poder desarrollar este debate. Como Centro de Documentación e Información Bolivia se ha solicitado

acceso a estos datos actualizados, habiendo sido rechazada dicha solicitud a pesar del ofrecimiento público del Ministro de Minería de brindar esta información.

Como se ha podido analizar, el problema de la contaminación minera de fuentes de agua de La Paz es uno de gran preocupación. La actividad minera genera problemas

**Mapa 3** Proyectos de captación de agua para la ciudad de La Paz y su sobreposición con derechos mineros al 2014





en la calidad del agua que pueden durar cientos de años después de haber concluido operaciones y no necesariamente está vinculada a ingenios mineros. Una actividad minera que cerró hace más de 30 años está teniendo serias consecuencias económicas, así como de calidad del agua y de los alimentos que consume la ciudad de La Paz; que por muchos esfuerzos que se realizan no se puede resolver del todo. Hemos analizado con más detalle el caso del sistema Achachicala que

abastece a toda la zona norte y central de la ciudad de La Paz y si bien puede no ser tan crítico las fuentes de agua del sistema de Pampahasi también están en riesgo de ser afectadas por actividades mineras (pasadas, presentes y futuras); e incluso los proyectos planteados por el gobierno para superar el déficit de agua también corren este riesgo. En este sentido el que el público en general pueda disponer de esta información es vital; no solo porque la Constitución Política del Estado esta-

blece el derecho a acceder a esta información sino porque esta información y el conocer esta problemática para impulsar soluciones están estrechamente vinculados al derecho a la salud y la vida de los paceños/as.

**OSCAR CAMPANINI GONZÁLES**  
es investigador del Centro de Documentación e Información Bolivia, CEDIB

 Oscar Campanini  
 @OsCampanini



**BIBLIOGRAFÍA**

Agencia de Noticias Fides. (18 de Enero de 2017). Navarro identifica 40 áreas mineras en Illimani y admite actividad cerca a Hampaturi e Incachaca. Agencia de Noticias Fides, págs. <http://www.noticiasfides.com/economia/navarro-identifica-40-areas-mineras-en-illimani-y-admite-que-hay-actividad-cerca-hampaturi-e-incachaca-374626>.

APA. (14 de Septiembre de 2009). Copagira contamina aguas que se distribuye a La Paz y El Alto. Jornada.net, págs. <http://www.jornadanet.com/n.php?a=37167-1>.

Bolivia Decide. (22 de febrero de 2013). La nostalgia de Milluni está grabada en sus tumbas. Boivia Decide, págs. <http://boliviadecide.blogspot.com/2013/02/la-nostalgia-de-milluni-esta-grabada-en.html>.

Campanini, O. (2013). Pueblo y Soberanía. Agua y Minería en Bolivia. Cochabamba: CEDIB.

Contraloría General de la República. (2002). Auditoría ambiental N° KL/AP43/M02 sobre los sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado de las ciudades de La Paz, El Alto y alrededores. La Paz: Contraloría General de la República.

Contraloría General del Estado de Bolivia. (2013). Informe de Auditoría sobre el Desempeño Ambiental respecto de los impactos negativos generados en la Cuenca del río La Paz. Informe de Auditoría Ambiental K2/AP05/G12. La Paz: Contraloría General del Estado de Bolivia.

Crespo Flores, C., & Campanini, O. (2005). Conflicto de Aguas del Illimani: Prácticas regulatorias de servicios de agua potable y su impacto en la pobreza. Cochabamba.

El Diario. (19 de Octubre de 2009). Mineros que contaminan presa de Milluni serán sancionados (La Paz). El Diario, págs. <http://recursosnaturales-ceadl.blogspot.com/2009/10/mineros-que-contaminan-presa-de-milluni.html>.

El Diario. (22 de Marzo de 2010). Descontaminación de represa de Milluni demanda inversiones. El Diario, págs. [http://www.eldiario.net/noticias/2010/2010\\_03/nt100322/5\\_05nal.php](http://www.eldiario.net/noticias/2010/2010_03/nt100322/5_05nal.php).

El Diario. (6 de Julio de 2013). Agua más difícil de tratar es de represa Milluni. El Diario, págs. <http://nacional174.rssing.com/browser.php?indx=5786333&item=4153>.

El Diario. (23 de Noviembre de 2016). Cooperativas extraen oro cerca de represa de Incachaca. El Diario.

El Diario. (4 de Diciembre de 2016). Minas que operan cerca de represa deben ser expulsadas. El Diario.

El Diario. (24 de Noviembre de 2016). Ministro Navarro confirma actividad minera en Incachaca. El Diario.

Miranda, A., Arancibia, H., & Quispe, R. (s.f.). Patrimonio Geológico y Minero de la región de Milluni en La Paz Bolivia. La Paz: UMSA, UTO, UPAA.

Montoya, V. (20 de Julio de 2014). Réquiem para los caídos en Milluni. Página Siete, págs. <http://www.paginasiete.bo/revmiradas/2014/7/20/requiem-para-caidos-milluni-26847.html>.

Página Siete. (24 de Julio de 2011). Comunarios explotan zinc de forma artesanal en Milluni. Página Siete, págs. <http://www.fmbolivia.tv/comunarios-explotan-zinc-de-forma-artesanal-en-milluni/>.

Pozo & Asociados C.P.A SRL. (2006). Auditoría Regulatoria a la Empresa Aguas del Illimani S. A. Otro temas priorizados. Infracciones y sanciones aplicadas. La Paz: Pozo & Asociados C.P.A SRL.

Pozo & Asociados C.P.A. SRL. (2006). Auditoría Regulatoria a la Empresa Aguas del Illimani S. A. Análisis Legal. Anexo 2. La Paz: Pozo & Asociados C.P.A. SRL.

SERGEOTECCMIN. (Marzo de 2014). ATEs (Ex Concesiones Mineras) en Bolivia. ATEs (Ex Concesiones Mineras) en Bolivia. La Paz: Dirección Técnica de Minas y Servicios SERGEOTECCMIN.

TÉCNICA Y PROYECTOS S.A. (TYPSA), PROINTEC S.A. (2002). Diagnóstico del Nivel de Contaminación de los Recursos Hídricos del Lago Titicaca. La Paz: CAF. Obtenido de [http://www.alt-perubolivia.org/web\\_lago/](http://www.alt-perubolivia.org/web_lago/)

TYPSA, GITEC, LandandaWaterBolivia, & Aguilar & Asociados. (2014). Informe Final. Formulación del Plan Maestro Metropolitano de AguaPotable y Saneamiento La Paz - El Alto. Volumen I - Diagnóstico de la situación del servicio (Tomo 2). La Paz: MMAyA.

Zamora Echenique, G., Zamora Mercado, V., & Gorrity P, M. (2015). Propuesta de tratamiento de las aguas ácidas de la mina Milluni mediante drenes anóxicos calizos. Revista Metalúrgica UTO, N° 36 Mayo, [http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2078-55932015000100005&script=sci\\_arttext](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2078-55932015000100005&script=sci_arttext).

**NOTAS:**

- 1 A pesar que la sequía ya generó demandas en múltiples municipios en todo el territorio nacional.
- 2 Respecto a minería cerca Incachaca: (El Diario, 2016), (El Diario, 2016), (El Diario, 2016); respecto a minería cerca Hampaturi: .
- 3 Uno de los principales compuestos presentes de toda la cordillera y asociados varios de los minerales explotados en la zona es la pirita (o sulfuro de hierro FeS2) que durante la explotación

minera se saca a la superficie exponiéndola al agua y aire y generando durante muchos años y de forma permanente ácido sulfúrico; sustancia que no solo acidifica el agua que fluye hacia fuentes superficiales cercanas sino que diluye otros minerales aportando también contaminación por metales pesados a dichas fuentes de agua.

- 4 Montoya, 2014), (Miranda, Arancibia, & Quispe, s.f.). Esta mina toma relevancia histórica, además, por la resistencia obrera a los gobiernos militares que en 1965 se tradujeron en una masacre de mineros (Bolivia Decide, 2013).
- 5 Respecto a los pasivos ambientales y sus características ver (Miranda, Arancibia, & Quispe, s.f.), (Técnica y Proyectos S.A. (TYPSA), PROINTEC S.A, 2002) y (Zamora Echenique, Zamora Mercado, & Gorrity P., 2015).
- 6 Lo más preocupante es que la fuente complementaria del sistema de Achachicala es una toma del Río Choqueyapu que igualmente presenta un alto grado de contaminación por aguas industriales y aguas residuales domésticas que se vierten de forma directa a este cuerpo de agua sin tratamiento alguno.
- 7 "CLASE "D" Aguas de calidad mínima, que para consumo humano, en los casos extremos de necesidad pública, requieren un proceso inicial de presedimentación, pues pueden tener una elevada turbiedad por elevado contenido de sólidos en suspensión, y luego tratamiento físico-químico completo y desinfección bacteriológica especial contra huevos y parásitos intestinales." (Art. 3 DS N° 24176 de 1995, Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica)
- 8 Los problemas vinculados a Coliformes fecales y sólidos disueltos están principalmente vinculados a la calidad de agua muy deficiente que proviene de la toma del Río Choqueyapu.
- 9 Mediante RAR SA N° 36/98 del 07/09/98 y mediante RAR SISAB N° 64/05 de 06/07/2005 (Pozo & Asociados C.P.A. SRL., 2006) y (Pozo & Asociados C.P.A SRL., 2006).
- 10 (Pozo & Asociados C.P.A. SRL., 2006) y para un análisis más detallado de los problemas que implican esta flexibilidad regulatoria por parte de la SISAB a favor de la empresa trasnacional Aguas del Illimani ver (Crespo Flores & Campanini, 2005).
- 11 La modificación más preocupante es la relacionada al Arsénico, cuyo parámetro límite si puede tener consecuencias preocupantes sobre la salud.
- 12 No se tiene conocimiento de su modificación ni vigencia al momento de elaboración del presente artículo sin embargo si se conoce que hasta el momento de publicación del Plan Metropolitano (2014) mantienen su vigencia.
- 13 El año 2002 la Contraloría General realiza una Auditoría Ambiental (Contraloría General de la República, 2002), el año 2005 como parte del proceso de rescisión del contrato de concesión de Aguas del Illimani igualmente se realiza una Auditoría Regulatorio (Pozo & Asociados C.P.A. SRL., 2006).
- 14 Agua utilizada para el lavado de filtros, extracción de lodos y líquidos de los sedimentadores, lavado de estanques. Por el alto contenido de contaminantes estas aguas no pueden ser reusadas.
- 15 Considerando una tarifa doméstica de 2,28 Bs/m3 (junio 2010).
- 16 "Plan de Adecuación Ambiental: a) Agua descargada del presedimentador al río Choqueyapu no cumple límites de calidad del RMCH y se plantea realizar un pretratamiento, a través de la construcción de una planta de deshidratación de lodos. b) Agua del proceso de lavado de filtros al río Choqueyapu no cumple límites de calidad del RMCH y se plantea realizar un pretratamiento, a través de la implementación de una planta de tratamiento que permita la precipitación de los sólidos suspendidos. c) Agua de uso del personal es descargada directamente al río y se plantea realizar un pretratamiento mediante cámara séptica y los lodos extraídos por un camión vacuum disponerlos en relleno sanitario. La planta debía estar funcionando el año 2007. Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental: a) Se evaluará la calidad del agua residual en las descargas del presedimentador, sedimentador, agua del proceso de lavado de filtros y del agua servida. b) Se realiza un monitoreo de la calidad de los lodos del presedimentador, de los lodos del sedimentador." (Contraloría General de la República, 2002).
- 17 Respecto a las principales fuentes de contaminación y sus impactos ver (Contraloría General de la República, 2002).
- 18 Ver (El Diario, 2009), (APA, 2009), (Página Siete, 2011).
- 19 Art. 111 y 112 de la Ley de Minería y Metalurgia: "Artículo 111. (DERECHO DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS). I. Los titulares de derechos mineros tendrán el derecho de aprovechamiento de aguas naturales que discurren en el área minera y aguas alumbreadas de interior mina o en superficie, previa autorización de la autoridad competente de agua. Artículo 112. (APROVECHAMIENTO DE AGUA). Cuando un titular de derecho minero no cuente con recursos hídricos en el área de derecho minero o éstos fueren insuficientes, podrá presentar una solicitud de aprovechamiento de agua a la autoridad competente, esta solicitud y su respectiva autorización no deberán perjudicar los derechos de uso de terceros y de los sistemas de vida de la Madre Tierra, en el marco de lo que establece la normativa vigente."
- 20 No solo no existen procedimientos sino que no existe una autoridad de aguas con competencia para otorgar estas autorizaciones. La Ley 2066 del 2000 establece que este tipo de autorizaciones deben ser otorgadas por ley expresa. El proyecto de ley de aguas que propone autoridad, mecanismos, criterios y otros está en la Asamblea Legislativa desde el año 2011 sin ser aun considerada por la comisión mixta conformada para tal propósito.