

MINERÍA Y AGUA

El caso de la ciudad de La Paz



Centro de Documentación e Información Bolivia

Oscar Campanini

Contaminación minera del agua

- La contaminación minera es percibida como un problema de
 - zonas tradicionales mineras,
 - zonas rurales
 - zonas alejadas de las ciudades capitales de departamento
- Como un problema que existe cuando y donde se procesa los minerales (no necesariamente donde se los explota)

Las fuentes de agua que abastecen a la mitad de la ciudad de La Paz (Norte y Centro) están contaminadas por drenaje ácido proveniente de la minería!

EL DIARIO
Decano de la Prensa Nacional

Tarija
Min: 15°
Máx: 23° Ver+

IVIA, 24 de Noviembre de 2016 Revistas y Suplementos Historia de EL DIARIO Agencias Contáctenos

EL DIARIO evidenció

Ministro Navarro confirma actividad minera en Incachaca

• Las cooperativas Los Pioneros, El Progreso y Somet explotan oro en inmediaciones de la represa • Gobierno dijo que analizará "hectárea por hectárea" las concesiones mineras

Twitter G+1 Me gusta Compartir 956



A tiempo de asegurar que "labores artesanales de minería no precisan gran cantidad de agua", el ministro de Minería, César Navarro, confirmó ayer la denuncia de EL DIARIO, en sentido de que tres cooperativas que extraen oro operan cerca de la represa Incachaca, que alimenta de agua potable a la ladera este y la zona Sur de La Paz.

A tiempo de asegurar que "labores artesanales de minería no precisan gran cantidad de agua", el ministro de Minería, César Navarro, confirmó ayer la denuncia de EL DIARIO, en sentido de que tres cooperativas que extraen oro operan cerca de la represa Incachaca, que alimenta de agua potable a la ladera este y la zona Sur de La Paz.

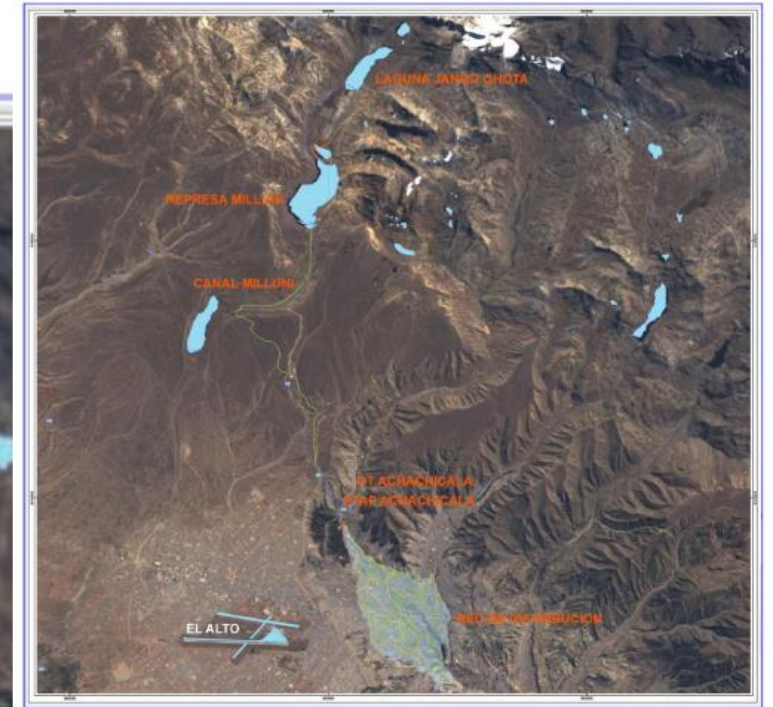
La autoridad aseguró que estas no cuentan con ingenios en el área, por lo que trasladan sus concentrados hacia otros sitios, lo cual está en proceso de investigación.

Riesgo de contaminación hídrica por minería y el “alcance” de sus impactos: drenaje ácido

- Si bien el uso de químicos para el procesamiento de mineral es una de las principales fuentes de contaminación hídrica por minería
- La simple remoción de material o los “pasivos ambientales” que deja la minería constituye uno de los principales problemas
 - Por su alcance
 - Geográfico: Caso del río Pilcomayo
 - Temporal: Caso de la ciudad de La Paz

Cientos de kilómetros
Por decenios

El caso de la ciudad de La Paz





EL ALTO

DT. ARMADONICOLA
CANTON DE LOS RIOS

CANTON DE LOS RIOS



San Eduardo

Milluni

Botijlaca

Chucca

41

© 2016 Google
Image © 2016 DigitalGlobe
Image © 2016 CNES / Astrium
Image © 2016 DigitalGlobe

Google earth



Milluni

© 2016 Google
Image © 2016 DigitalGlobe

Google earth

Mina Milluni

- inició operaciones en 1920 con la empresa Fabulosa Mines Consolidated
- 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
- En 1965 por la resistencia minera a gobiernos dictatoriales se dio la matanza de milluni
- desde 1976 hasta la culminación de sus operaciones en 1986 estuvo a cargo de COMSUR quien cierra operaciones
- su ingenio llegó a procesar hasta 9.000 ton/mes
- pasivo que supera el millón de m³ de relaves y desmontes



Contaminación generada por sus pasivos

- Drenaje ácido generado se acumula en el embalse Milluni Chico (prácticamente su dique de colas) y los rebalses de este al embalse Milluni Grande de donde se obtiene casi la mitad del agua para el Centro y norte de la ciudad de La Paz
- sedimentos de Casiterita, Siderita, Pirita, Blenda, Cuarzo, Arsenopirita, Marcasita, Pyrrotita, Galena, Wolframita, Etanita, Hermatina, Apatita, Calcopirita, Esfalerita; presencia de Cadmio, Zinc, Arsénico, Cobre, Niquel, Plomo y estaño;
- ph de
 - 2,8 a 2,4 en Milluni Chico
 - 3 a 2,7 en Milluni Grande

Contaminación generada por sus pasivos

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)

Tratamiento del agua

- Tratamiento

- pretratadas por neutralización-precipitación con cal en la estación La Calera, disminuye la cantidad de metales
- Mezcla con aguas de Janqo Khota y Choqueyapu
- Se mantienen niveles altos de Hierro, Zinc y Manganeso

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
Fierro Total [mg/L]	21,62	31,51	48,21	32,20	1

Costos del tratamiento del agua

- Pretratamiento
 - Insumos (2010)
 - 2.415 Ton de Cal en la estación La Calera (a 7 Km. de Milluni), 1.479 Ton. adicionales de cal utilizadas en la Planta de Achachicala (haciendo un total de 3.894 Ton)
 - 151 Ton. de sulfato de aluminio
 - 62 Ton. de cloro
 - Agua (2011)
 - 1.038 millones de litros, un 6% del total de agua captada por este sistema
 - Costo económico estimado
 - 15.800 Bs/día o 5.800.000 Bs/año (Zamora Echenique, Zamora Mercado , & Gorrity P., 2015)
 - (2010) gerente regional EA estimaba 10 millones \$us/año

Tratamiento insuficiente y flexibilización ambiental

- A pesar de esos gastos no se resuelve por completo el problema de contaminación por lo que se procede con la modificación normativa por “excepción” de los límites máximos establecidos (RAR SSSB N° 14/00 del 13/03/2000)

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

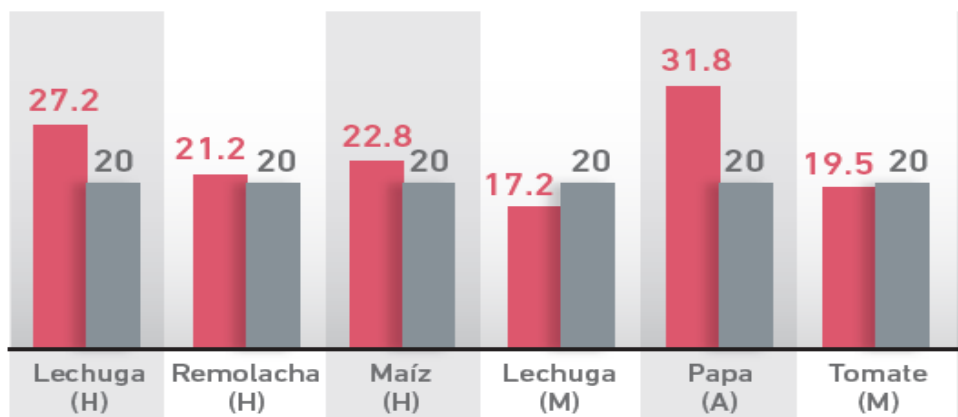
Fuente: (TYPASA, GITEC, LandandaWaterBolivia, & Aguilar & Asociados, 2014)

Impactos sobre producción de alimentos

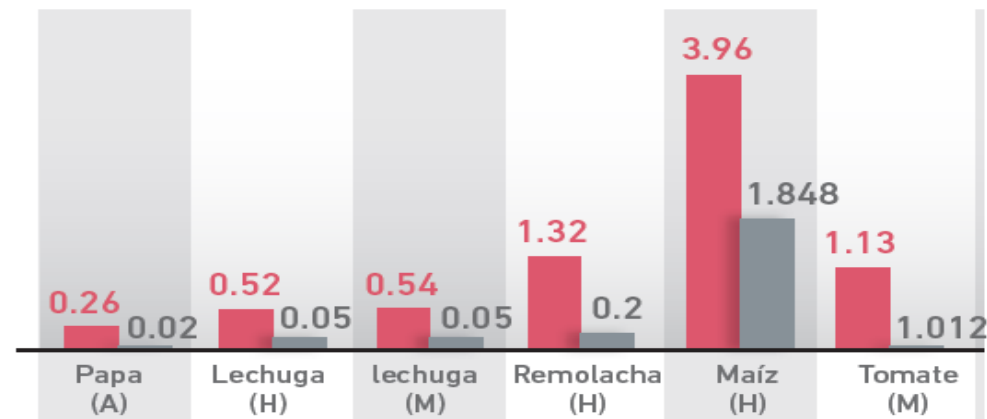
- El tratamiento de aguas de Milluni genera alrededor de 134 Ton/día de lodos, vertidos al río Kantutani y Choqueyapu
 - Auditorías del 2002 y 2005 alertaban sobre esta situación; a pesar de esto el 2005 otorgan licencia ambiental. Sin embargo Auditoría del 2013 verifica que no se realiza un adecuado seguimiento al plan de adecuación ambiental.
- A esta contaminación se suma la contaminación por aguas residuales domiciliarias e industriales de La Paz.
- La contaminación en el río Choqueyapu y otros tributarios del Río La Paz son la principal fuente de contaminación del agua y suelos usados para la producción agropecuaria en el municipio de Mecapaca, importante proveedor de alimentos a la ciudad de La Paz entre otras

Impactos sobre producción de alimentos

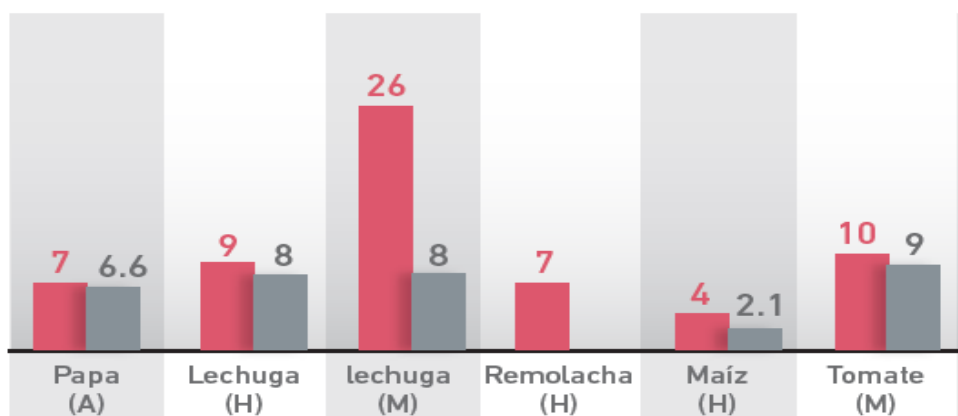
ARSÉNICO en suelos agrícolas (mg/kg)



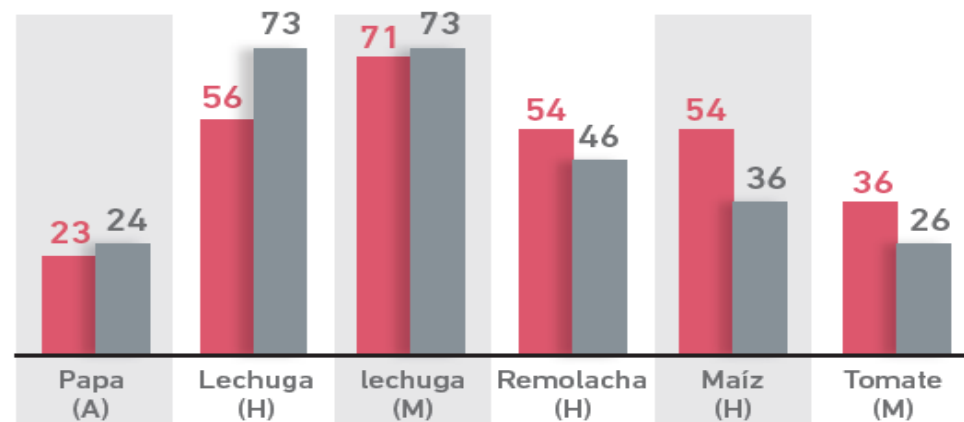
ARSÉNICO en productos agrícolas (mg/kg)



COBRE en productos agrícolas (mg/kg)



ZINC en productos agrícolas (mg/kg)



■ Valor medido ■ Límite máximo permisible

Información oficial (de diferentes gobiernos!)

- 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.
- 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.
- 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.
- TYPESA, 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 siutación del servicio (Tomo 2)*. La Paz: MMAyA

Qué han hecho las diferentes autoridades al respecto?

- Auditorías (SISAB/AAPS, Contraloría)
 - Contraloría General de la República. (2002). *Auditoría ambiental KL/AP43/M02*
 - SISAB (2006). *Auditoría Regulatoria*
 - Contraloría General del Estado de Bolivia. (2013). *Auditoría Ambiental K2/AP05/G12*
- Sanciones (SISAB)
 - RAR SA N° 36/98 del 07/09/98 y mediante RAR SISAB N° 64/05 de 06/07/2005
- Diagnósticos (MMAyA-BID)
 - *MMAyA (2014) Plan Maestro Metropolitano de Agua Potable y Saneamiento La Paz - El Alto*
- **NINGUN GOBIERNO HA TENIDO VOLUNTAD REAL DE RESOLVER EFECTIVAMENTE ESTE PROBLEMA**

Cuáles son soluciones efectivas?

- Tratamiento del agua no es apuntar al problema sino al síntoma.
 - El tratamiento separa tóxicos que son nuevamente vertidos al ecosistema y vuelven a afectar la población a través de alimentos y aire
- Los pasivos mineros son el problema a atender (desmontes, bocaminas)
 - Encapsulamiento de pasivos
 - Sistemas de drenaje
 - Monitoreo permanente
 - Y Tratamiento!

Los costos de “remediación”...

- Inversiones en remediación ambiental
 - (en varias obras 70% financiamiento gobierno de Dinamarca 30% recursos nacionales)
 - Telamayu PO (3.400.000 m³) 1,091 MM \$us. (2005)
 - Tatasi PO 0,463 MM \$us (2003)
 - Santa Ana de Chocaya PO (800.000 m³) 0,636 MM \$us (2006)
 - Tasna PO (700.000 m³) 1,359 MM \$us (2009)
 - Viloco LP 0,07 MM \$us (2009)
- Existen recursos?? Donde se invierten??
 - Teleférico (línea roja, amarilla y verde), 234,68 MM \$us
 - Palacio de gobierno (Casa del Pueblo), 250 MM Bs.
 - Nueva Asamblea Legislativa, 180 MM Bs.
 - Edificio Ministerio Economía, 100 MM Bs.

Este riesgo es uno latente en todas las presas que abastecen agua a La Paz y El Alto

“... pero no hay operaciones mineras activas...”

“... pero no procesan sus minerales en la zona...”




“... pero son pequeños...”

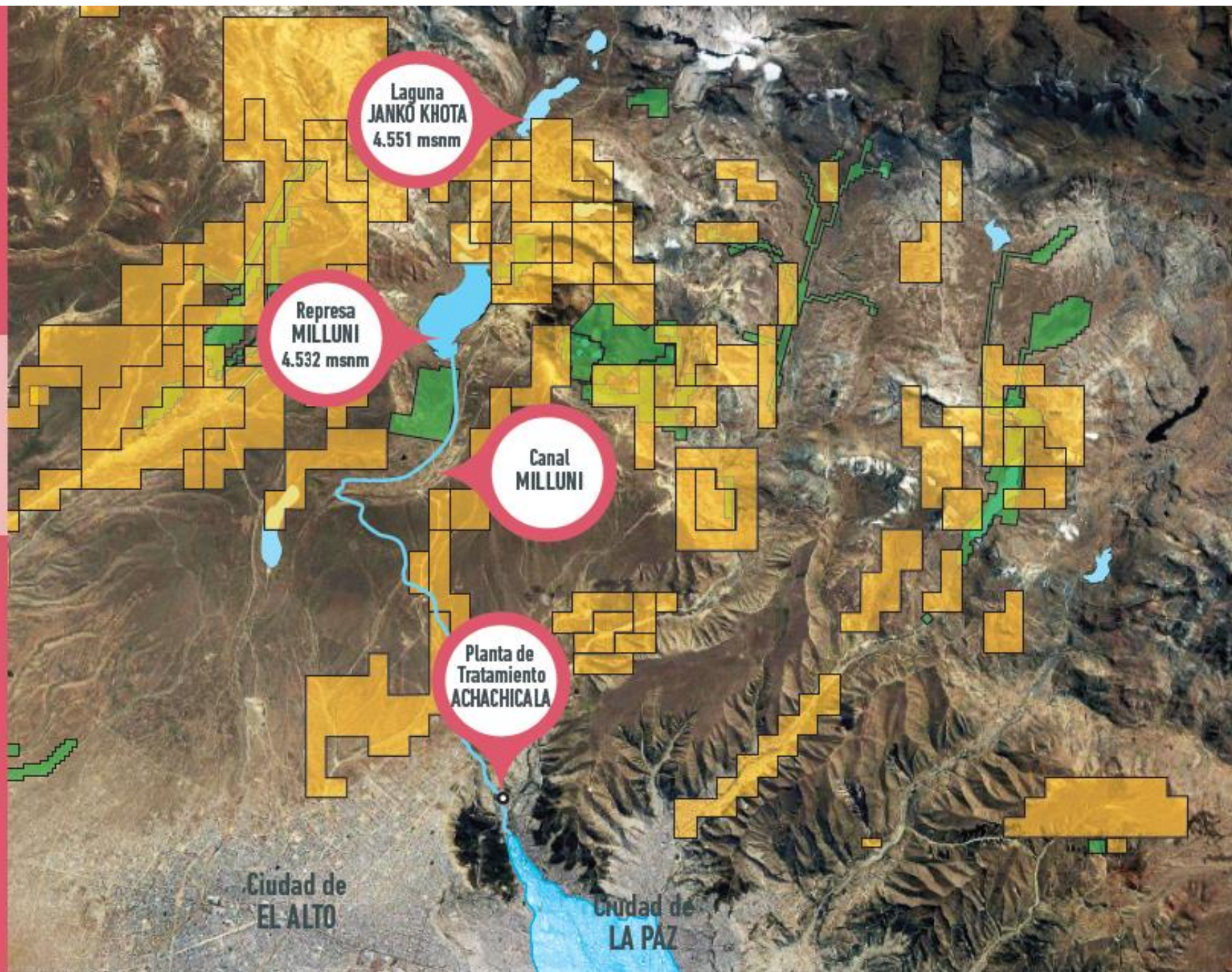
...pero

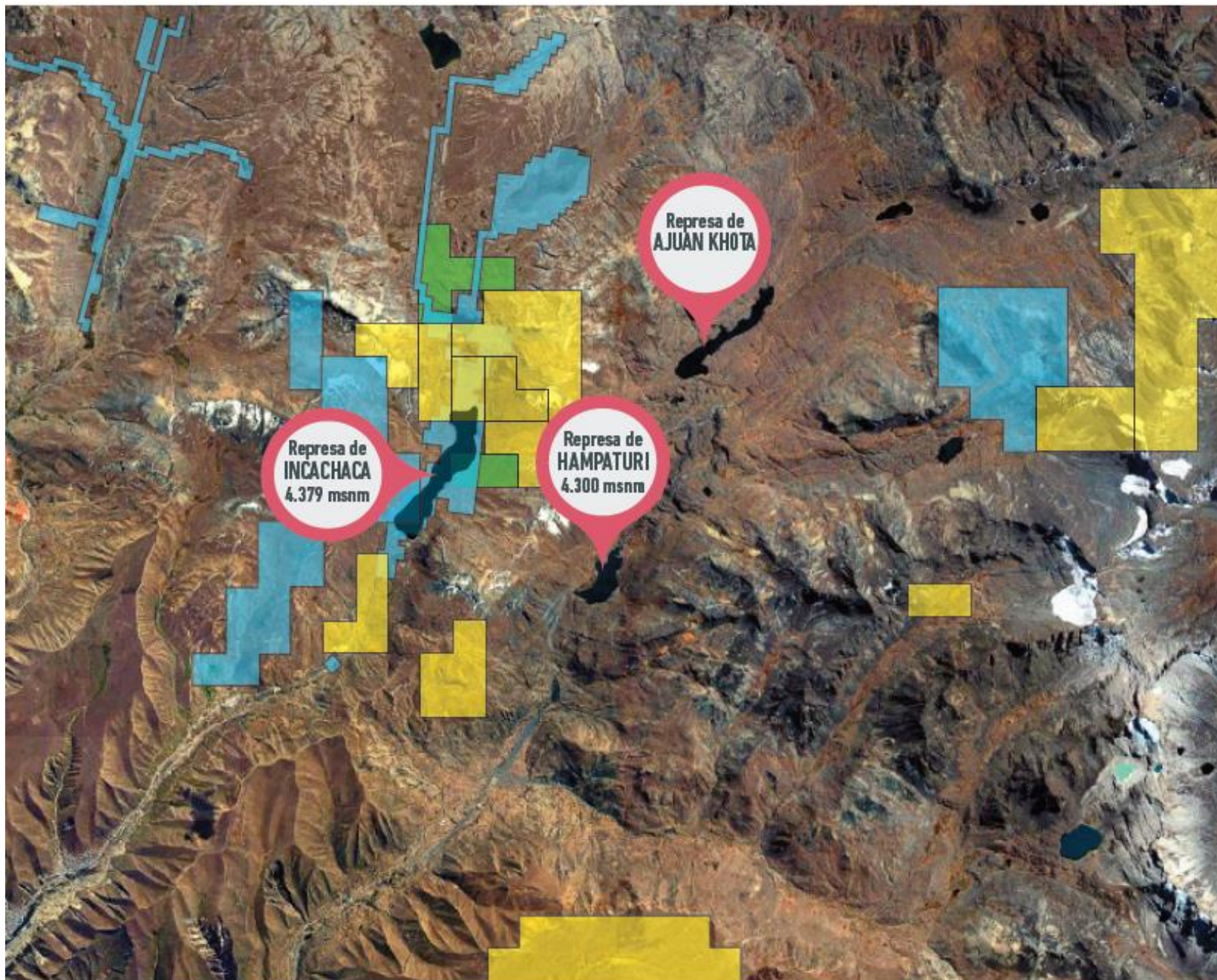
- Los pasivos son una fuente de contaminación igual o mayor a una operación minera

Detalle derechos mineros otorgados y fuentes de agua del sistema ACHACHICALA

REFERENCIAS:




-  Cuadrículas
-  Pertenencias
-  Represas y lagunas





Detalle derechos mineros otorgados en las cuencas HAMPATURI e INCACHACA

REFERENCIAS:

-  Derechos mineros unipersonales
-  Derechos mineros de empresas privadas
-  Derechos mineros de las cooperativas



Proyectos de captación de agua para la ciudad de La Paz y derechos mineros en la zona

1

Trasvase Palcoma (Khasiri) - Hampaturi

Costo: 8,9 millones de dólares
Tiempo de ejecución: 43 días calendario
Caudal: 200 - 280 litros por segundo

2

Construcción de la represa Khaluyo (Naciente río Choqueyapu)

Altura de la presa: 40 metros
Capacidad de embalse: 6 millones de m³
Caudal: 500 litros por segundo

3

Trasvase Pongo - Estrellani - Incachaca





Costo: 20 millones de dólares aprox.
Tiempo de ejecución: 180 días calendario
Caudal: 100 litros por segundo

4

Captación subterránea de agua - Río Irpavi

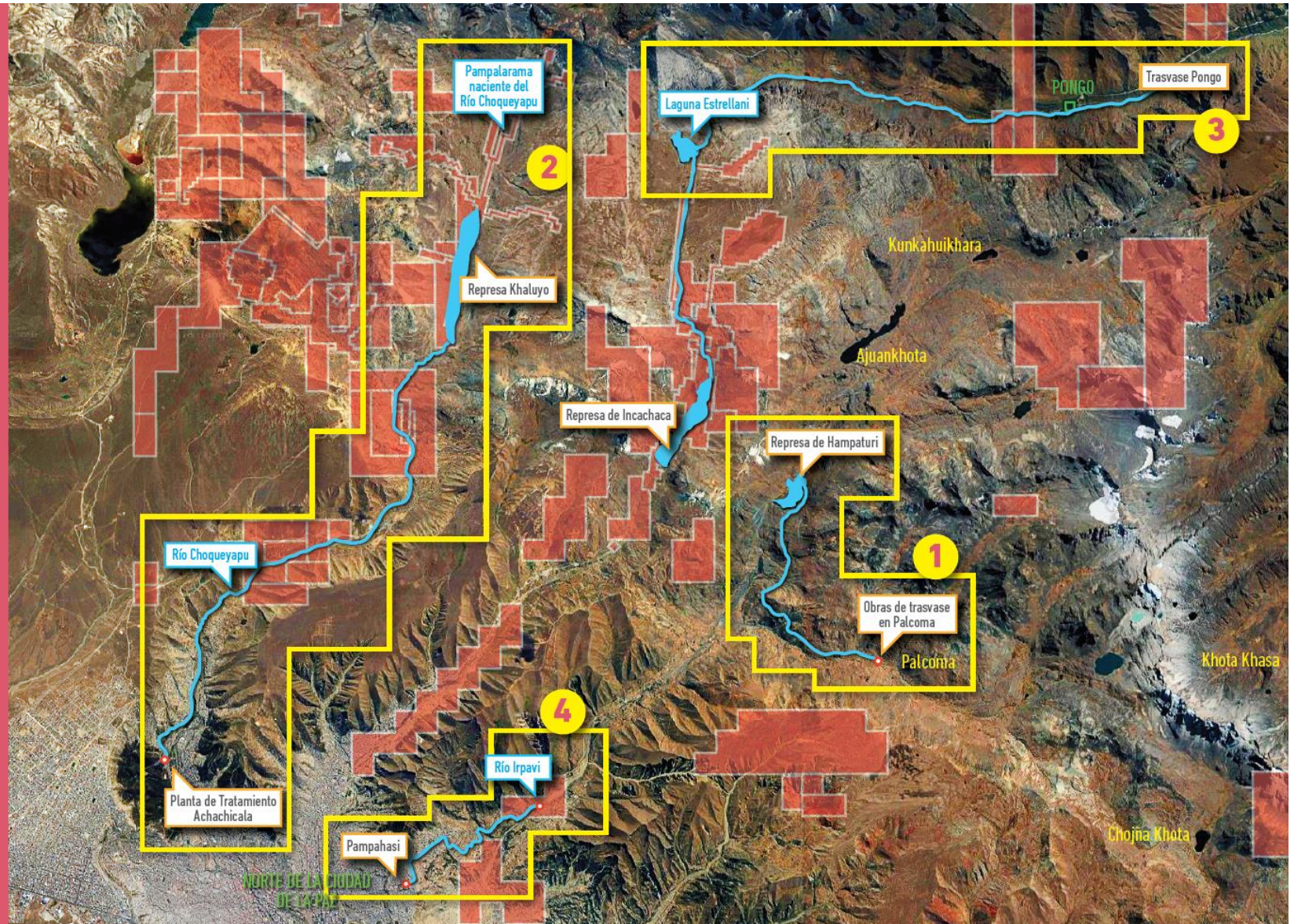
Costo: 7 millones de dólares
Tiempo ejecución: 120 días calendario
Caudal: 80 litros por segundo

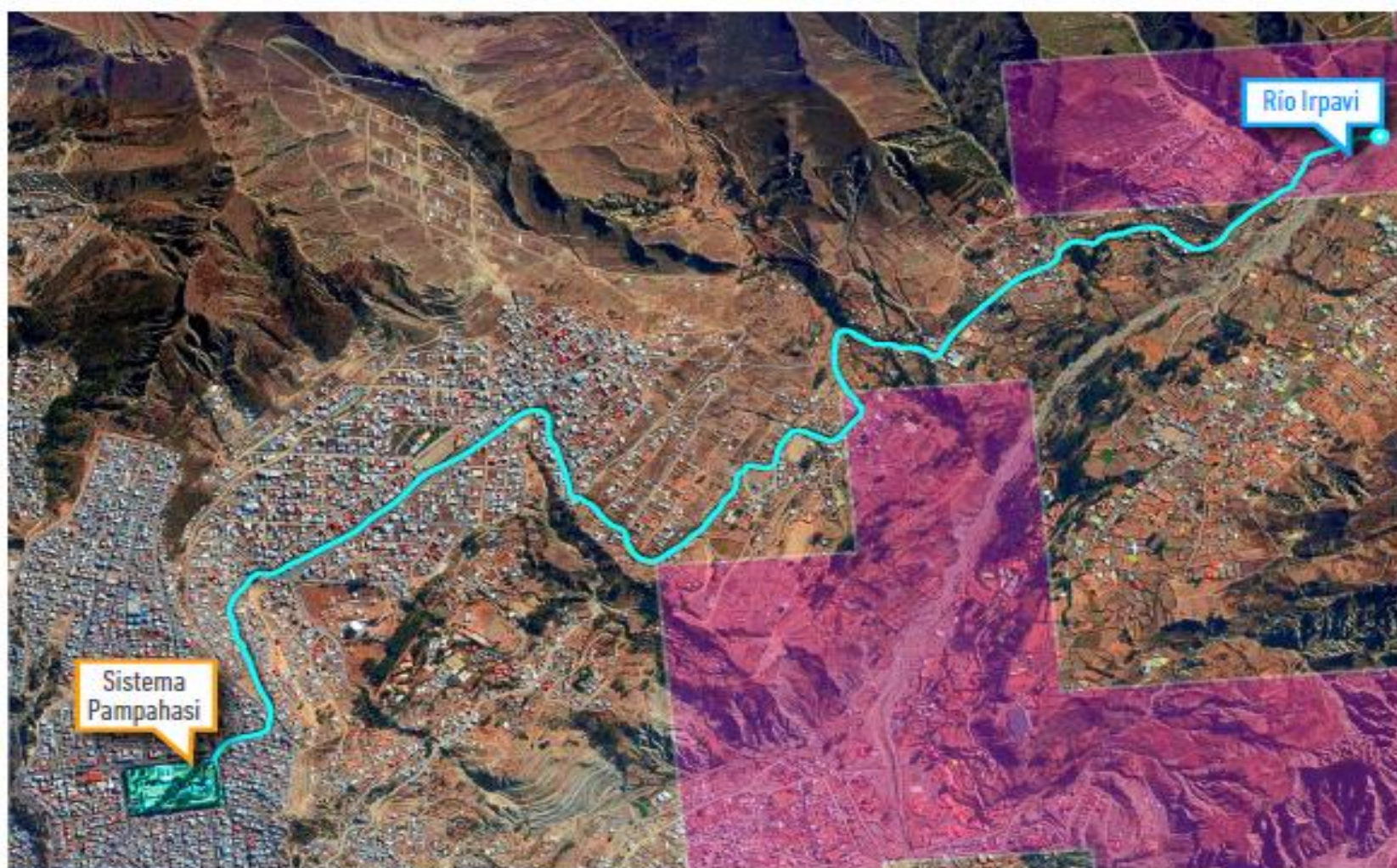
REFERENCIAS:

-  Derechos mineros
-  Área del proyecto
-  Lagunas y represas
-  Flujo del agua



ESCALA GRÁFICA





PROYECTO DE CAPTACIÓN SUBTERRÁNEA DE AGUA. RÍO IRPAVI Y DERECHOS MINEROS EN EL SECTOR

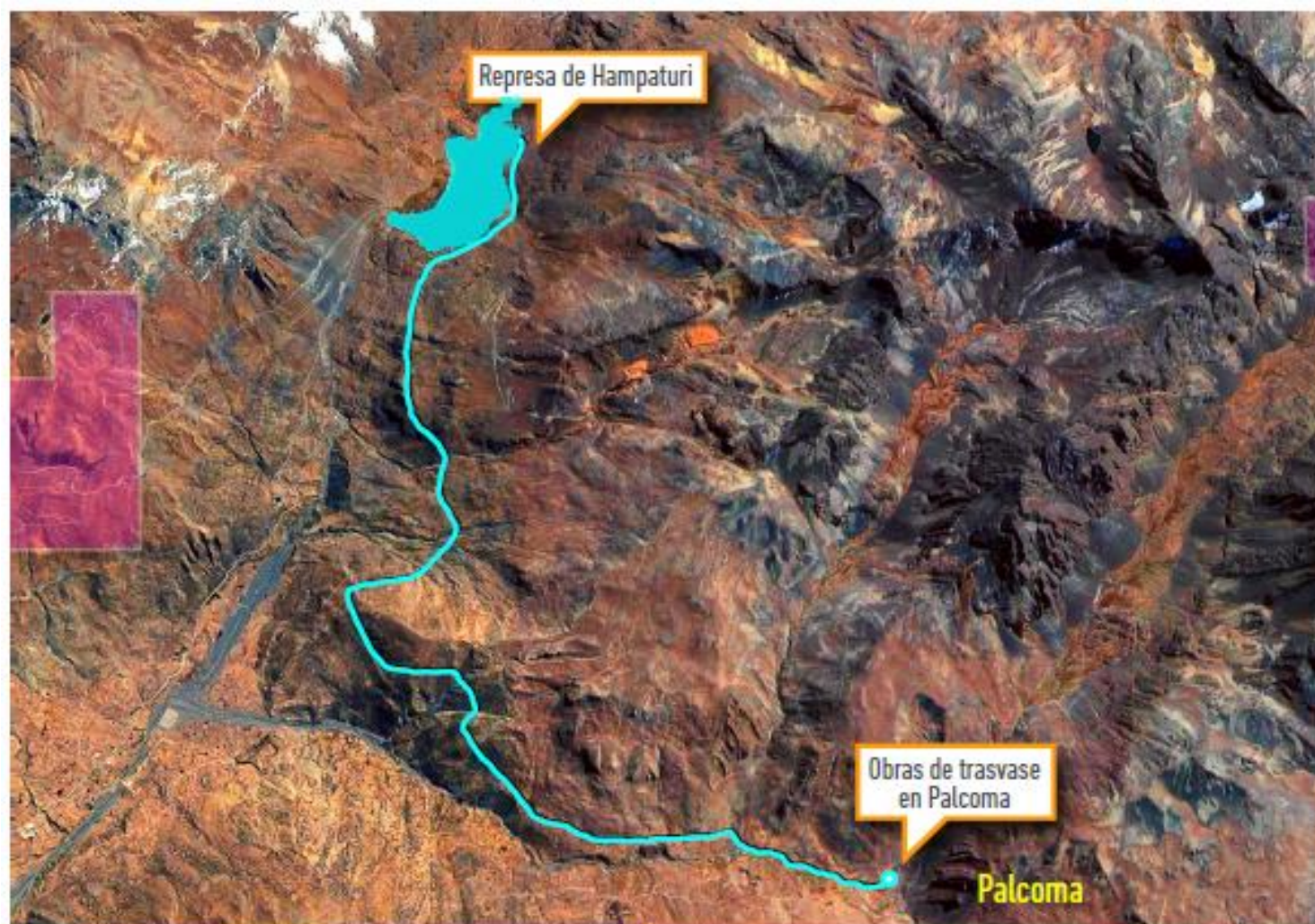


Costo: 7 millones de dólares

Tiempo ejecución: 120 días calendario

Caudal: 80 litros por segundo

Fuentes: Difusión gubernamental:
"Gabinete del Agua Informa".
Sergeo Leonini (2014).



PROYECTO DE TRASVASE DE AGUA PALCOMA - HAMPATURI Y DERECHOS MINEROS EN EL SECTOR



Costo: 8,9 millones de dólares

Tiempo de ejecución: 43 días calendario

Caudal: 200 - 280 litros por segundo

Fuentes: División gubernamental
"Gabinete del Agua Informa"
Sergotecnin (2014)

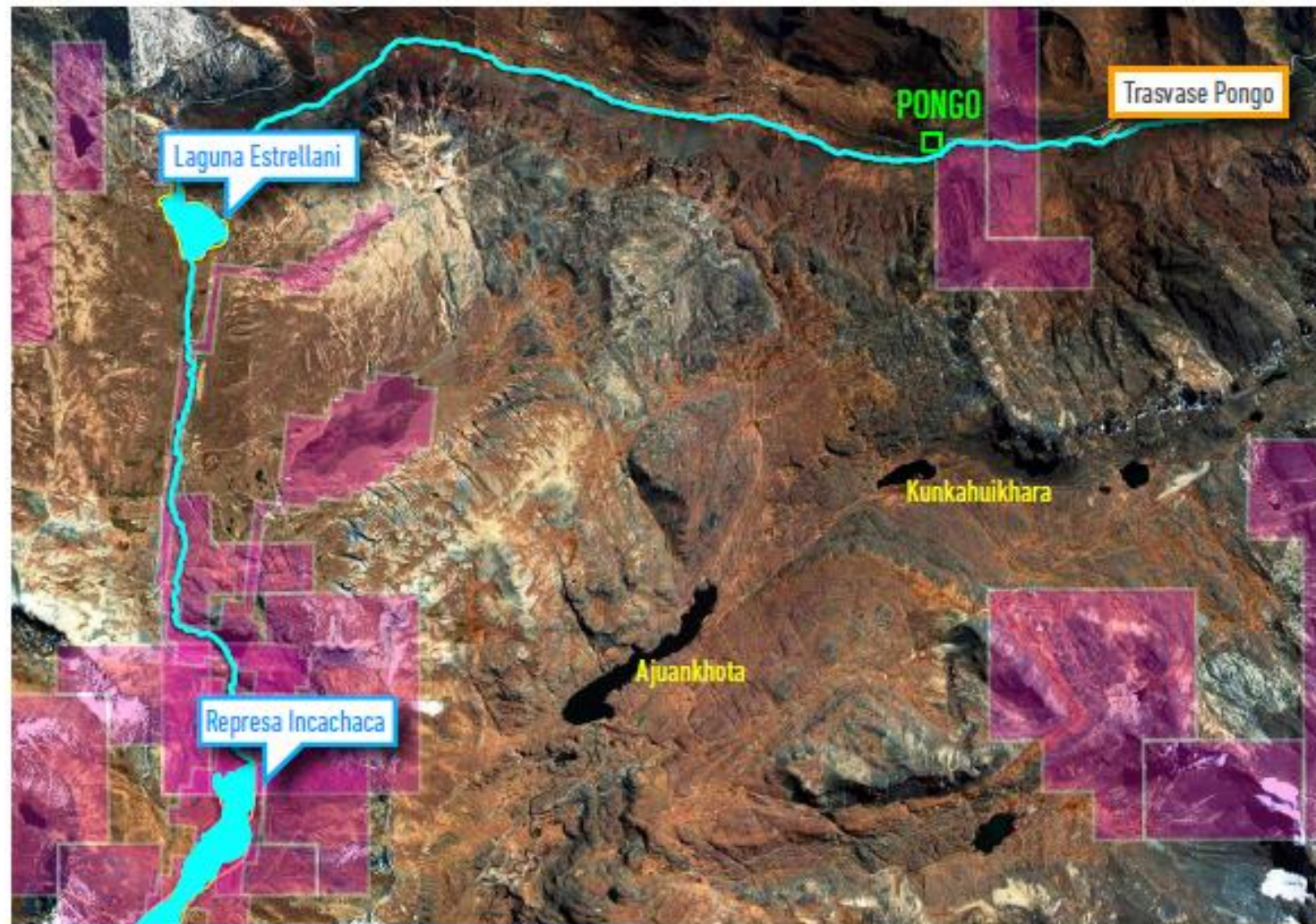
CEDIB
Centro de Documentación e Información



CONSTRUCCIÓN REPRESA KHALUYO Y DERECHOS MINEROS EN EL SECTOR



Altura de la presa: 40 metros
Capacidad de embalse: 6 millones de m³
Caudal: 500 litros por segundo



PROYECTO DE TRASVASE DE AGUA PONGO - ESTRELLANI - INCACHACA Y DERECHOS MINEROS EN EL SECTOR



Escala Gráfica

Costo: 20 millones de dólares aprox.

Tiempo de ejecución: 180 días calendario

Caudal: 100 litros por segundo

Fuentes: Difusión gubernamental
"Gabinete del Agua Informa"
Sergeotecmin (2014)

CEDIB
Centro de Documentación e Información Bolivia

("Información)



Estado Plurinacional de Bolivia
Autoridad Jurisdiccional Administrativa Minera



CITE: AJAM/DESP N° 816/2016
La Paz, 14 de diciembre de 2016

AJAM
Nacional
Tel: 2-310441 / 2-157784
La Paz-Beni-Pando
Calle Andrés Muñoz

Señor
Mario Gandarillas Gonzales
Director Ejecutivo
CENTRO DE DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN BOLIVIA

La LEY DE MINERIA Y METALURGIA atribuye a la AJAM la administración superior de la actividad minera, es decir que bajo esta disposición legal, esta Autoridad dirigirá, coordinará y controlará los procesos emergentes de las atribuciones establecidas en la norma mencionada, en este sentido, el manejo de esta información es de alta, exclusiva y única responsabilidad de esta Institución, por lo que su manejo, no puede ser de uso público.

AJAM
Santa Cruz
Calle Arenales N° 558
Entre Campero y Avaroa
Tel/Fax: 3-3345276

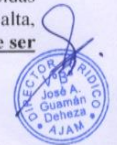
AJAM
Tupiza-Tarja
Calle Comercio N° 335
Tel/Fax: 2-694282

superior de la actividad minera, es decir que bajo esta disposición legal, esta Autoridad dirigirá, coordinará y controlará los procesos emergentes de las atribuciones establecidas en la norma mencionada, en este sentido, el manejo de esta información es de alta, exclusiva y única responsabilidad de esta Institución, por lo que su manejo, no puede ser de uso público.

Con este motivo, saludo a usted muy atentamente.

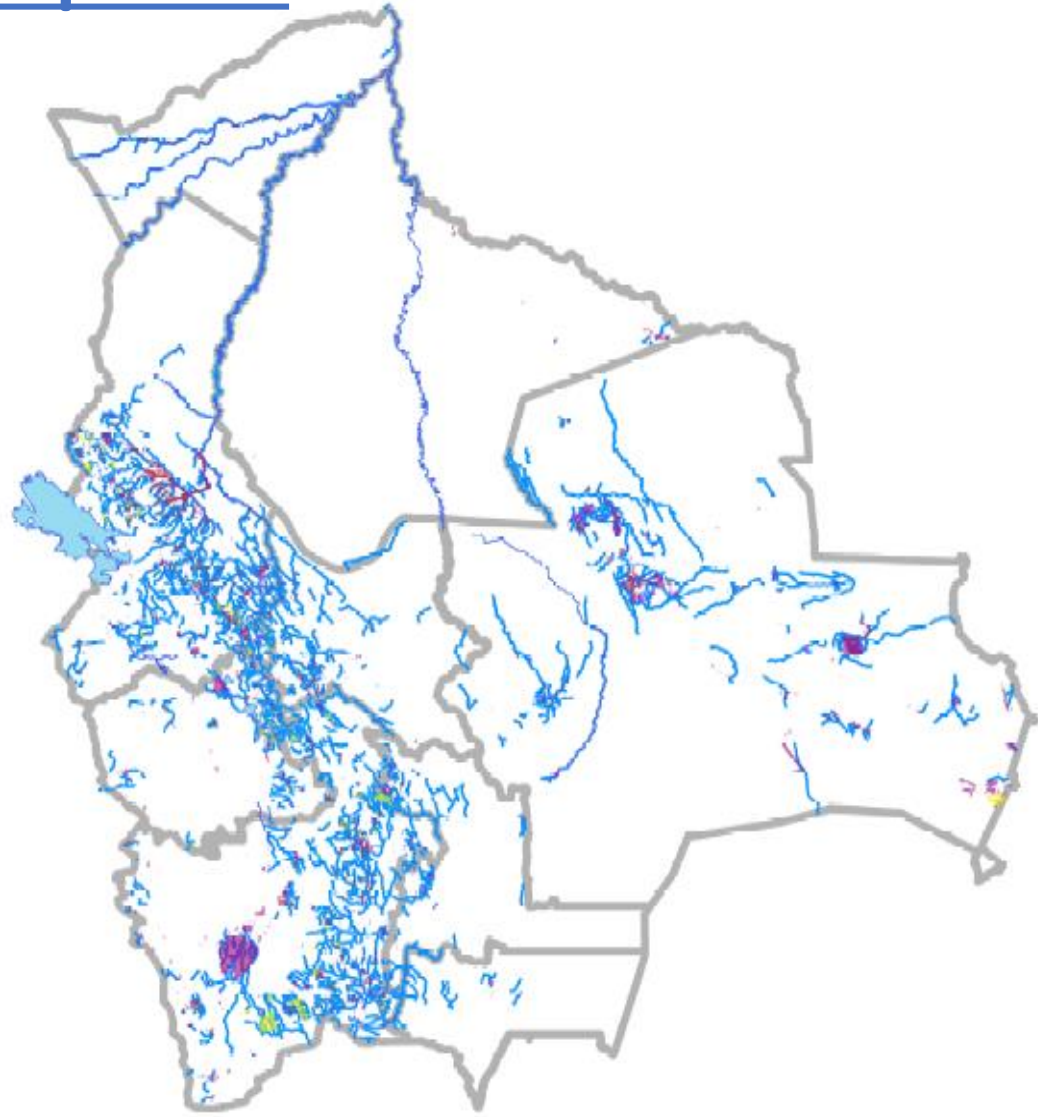
C.c. Archivo
HEAB/JAGD/SMVB/GIT
Hoja de ruta: AJAM-EX - 3677/2016

Heriberto Erik Ariñez Bozzan
Heriberto Erik Ariñez Bozzan
Director Ejecutivo Nacional
Autoridad Jurisdiccional Administrativa Minera

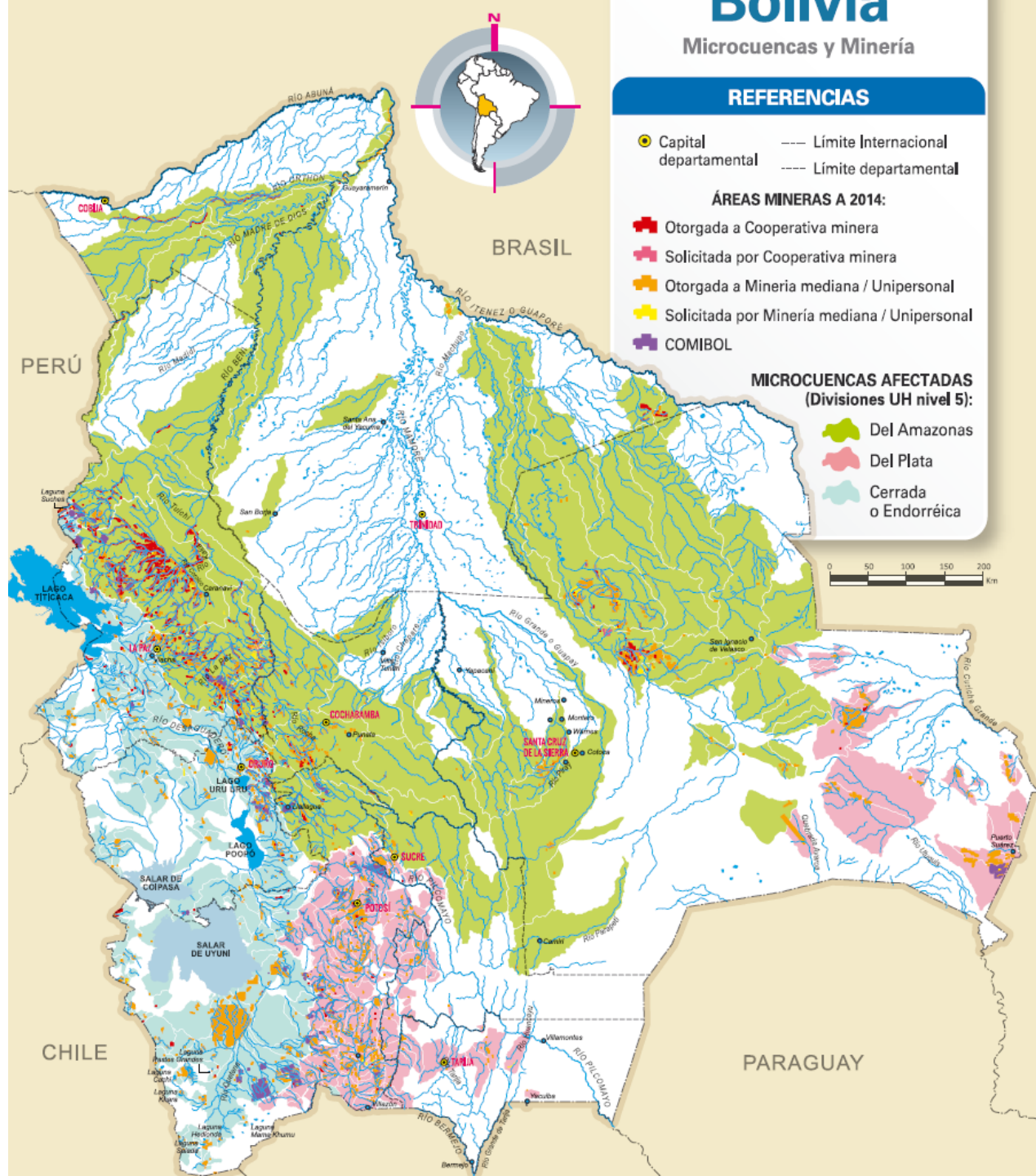


Siendo esa la situación de ciudad de La Paz, cuál es la del resto del país?

- Marzo 2014, **8.249 derechos/solicitudes mineras** con LIBRE ACCESO al agua
- Se sobreponen con
 - 1.848 ríos (el 11% del total de ríos en nuestro país)
 - 39 cuerpos de agua (53,06% del total de la superficie de lagos y lagunas de Bolivia)



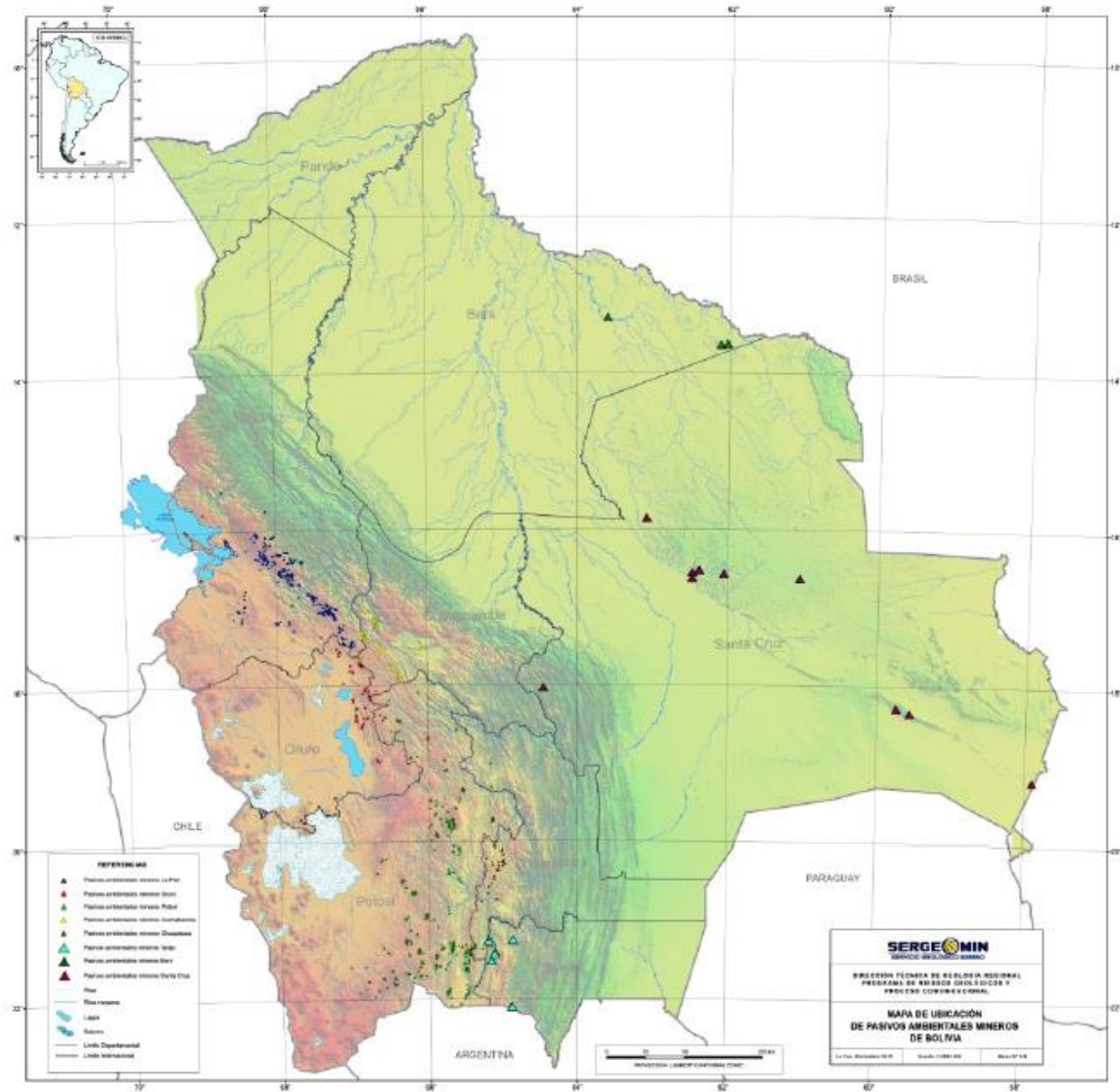
- Son 510 microcuencas (1/4 del total en Bolivia)
- 64,5% de la Cuenca Cerrada o Endorreica,
- 50,6% de la del Amazonas
- 35,2% de la del Plata



Situación de pasivos mineros en Bolivia

Inventario	PT	OR	LP	CBBA	SCZ	CHQ	BENI	TJA
#	104	70	18	7	16	52	3	13

- 2013 inventariación de pasivos ambientales mineros
 - 44 distritos mineros en Potosí, La Paz, Cochabamba, Oruro, Tarija y Chuquisaca
 - 15 distritos mineros “nuevos” en Santa Cruz y Beni
 - 283 identificados
- Al 2012 según declaraciones de prensa COMIBOL había atendido 30% del total de toneladas de pasivos ambientales: 11 centros mineros.
 - 86 millones Ton. en colas y una cantidad global de 130 a 160 millones de Ton. de desechos mineros, que generan aguas ácidas



Para cerrar...

- La problemática de los impactos de la minería por el agua no solamente se limitan a los momentos de auge minero sino que permanecen en el tiempo
- Resolver parcialmente estos problemas implicarían altísimos costos, en la mayor parte de los es más práctico buscar “nuevas fuente de agua”
- El gobierno NO pone prioridad a este problema por el contrario limita el acceso a su información