



ANÁLISIS AMBIENTAL DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA ZONA MI-



Source International

Informe Científico



ÍNDICE

Introducción	1
Capítulo I: Ubicación e Historia	2
Capítulo II: Análisis Ambiental de los Recursos Hídricos	3
2.1. Materiales y Métodos	3
2.2. Sitios de Análisis	6
Capítulo III: Resultados de los Análisis	14
Capítulo IV: Efectos de los Metales Pesados	23
Capítulo V: Comparación de los Estudios 2009-2016	25
Capítulo VI: Conclusiones	27

INTRODUCCIÓN

El apoyo de la organización Source International, al lado de los habitantes de Cerro de Pasco, empieza el año 2009, en el legítimo proceso de reclamación frente a las violaciones de los derechos fundamentales de los cerreños y de denuncia por el incumplimiento, por parte de las empresas, de las leyes nacionales e internacionales en materia ambiental.

El siguiente trabajo de investigación científica, representa la continuación del proyecto *“Evaluación de la calidad de los recursos hídricos en la provincia de Pasco y de la salud en el centro poblado de Paragsha”*, realizado el año 2009 por el equipo de Source International y de la institución pasqueña Centro de Cultura Popular Labor.

Este nuevo estudio, investiga la calidad ambiental de los territorios alrededor de la ciudad minera de Cerro de Pasco y el nivel de presencia de metales pesados en la población infantil en el centro poblado de Paragsha, distrito de Simón Bolívar, que es todavía la más afectada por los efectos de las actividades extractivas a cielo abierto. El Informe siguiente se concentra solamente en los análisis ambientales, mientras a parte se publicará el estudio de salud.

La parte de los análisis de campo fue desarrollada durante los meses de agosto y septiembre 2016, por parte del equipo de la organización Source International; el soporte financiero al proyecto se basó en fondos propios además que a un fondo de Crowdfunding de la campaña *#RestoreCerroDePasco*, lanzada el pasado mes de febrero del 2016, para apoyar los estudios en el área. El objetivo de la presente investigación es analizar la situación ambiental ocho años después del primer estudio del 2009, que demostró una situación severa de contaminación ambiental y de urgencia sanitaria por los altísimos niveles de metales tóxicos en la sangre de la población local.

En los últimos 4 años, debido a la caída de los precios de los metales, las actividad extractiva en Cerro de Pasco bajo: el tajo y la mina subterránea estuvieron parados hasta diciembre 2016. Pero ahora con el rebote del zinc y la plata, las actividades de la empresa Cerro S.A.C. (subsidiaria de Volcan Compañía Minera) empezaron otra vez, siendo estos sus principales metales. En la ciudad sigue activa (desde hace tres años) la planta que procesa óxidos de plata y dos plantas adicionales en las que se procesa el mineral. Según lo que afirma Ignacio Rosado, gerente general de la Volcan Compañía Minera, existen opciones de crecimiento para ampliar la presencia minera en Cerro de Pasco.¹

Las zonas investigadas son las cuencas del río Tingo, río San Juan, río Huallaga, las lagunas Yanamate y Quiulacocha, las áreas colindantes a los desagües mineros en Paragsha y las zonas residenciales de Paragsha y Cerro de Pasco. Se analizan los impactos de la empresa minera Cerro S.A.C y también otras empresas mineras que trabajan en el departamento de Pasco, tales como Atacocha, Milpo, Brocal y Aurex, que forman parte de este estudio, por ser causa de la contaminación ambiental del territorio.

Este proyecto fue posible gracias al soporte técnico y logístico de la institución del Cerro de Pasco, Centro de

1. Entrevista a Ignacio Rosado, gerente de Volcan, El Comercio.

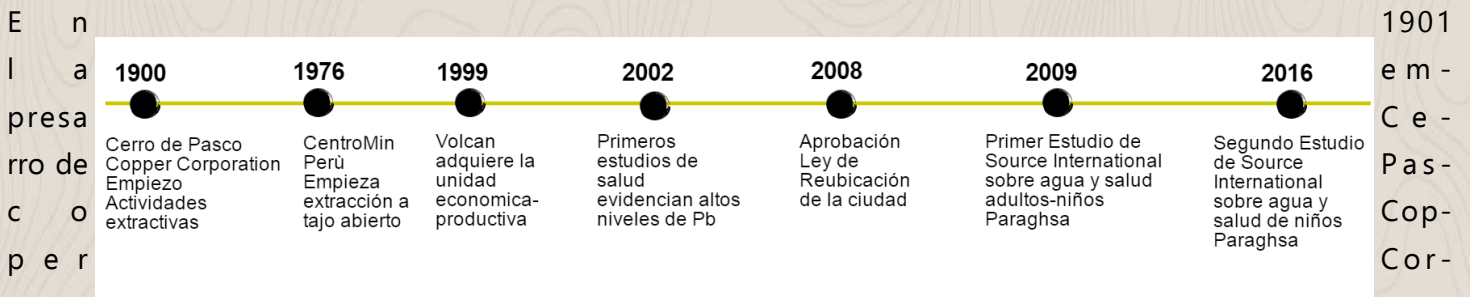
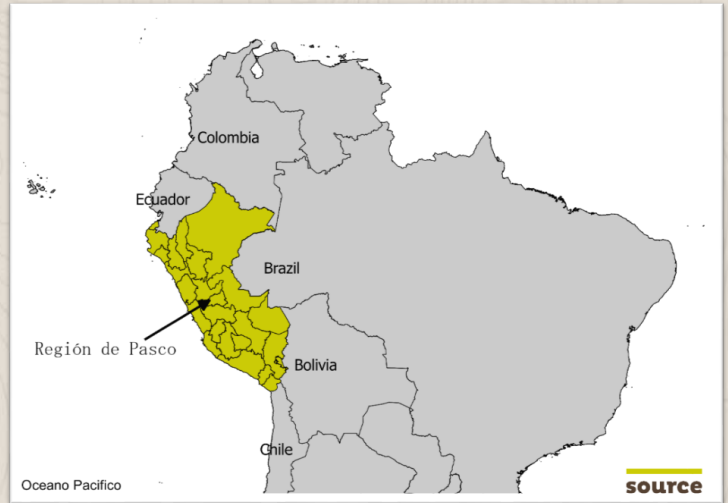
<http://elcomercio.pe/economia/negocios/volcan-precios-al-alza-cogen-empresa-que-se-reinvento-noticia-1954373>

CAPÍTULO I: UBICACIÓN

La ciudad de Cerro de Pasco es la capital del departamento de Pasco, ubicado en la parte central del Perú, y es la ciudad más alta del país con una altitud de 4.338 msnm. Cuenta con 80.000 habitantes aproximadamente y es uno de los lugares más difícil donde vivir, no sólo por razones de naturaleza física (clima y altitud), sino también por asuntos de naturaleza antrópica ligados a la grave contaminación ambiental.

Desde principios de 1900, varias compañías mineras, unas a otras, siguen extrayendo metales en Cerro de Pasco. El paisaje se volvió irreversiblemente, el ambiente perdió en calidad y en servicios ecológicos; y la población, expuesta diariamente a los contaminantes emitidos por las minas (tajo a cielo abierto) sus plantas y depósitos, se enferma e incluso mueren.

Mapa 1.1. Ubicación del Departamento de Pasco.



poration, inaugura una era de extracción de los metales en Cerro de Pasco. Durante todo el siglo, las compañías venden y compran las unidades productivas y económicas y explotan el territorio sin ningunas medidas de precaución, ni de reparación después de las numerosas violaciones a las normativas nacionales e internacionales en materia de descarga y de protección ambiental.

Fig.1.2. Línea del tiempo de la historia minera en Cerro de Pasco.

CAPÍTULO II: ANÁLISIS AMBIENTAL DE LOS RE-

En el artículo 2° de la Constitución Política del Perú se establece que “... *toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado al desarrollo de su vida*”. El agua es uno de los recursos naturales más fundamentales, hecho por lo que el objetivo general de este estudio fue de evaluar la calidad del agua de los ríos en el departamento, verificando su cumplimiento de acuerdo a lo establecido en las normas nacionales e internacionales.

En el área de estudio hay múltiples fuentes de contaminación documentadas:

- * Vertimiento de aguas negras de la ciudad hacia los ríos;
- * Vertimiento de aguas residuales de la actividad minera hacia los ríos y lagunas de almacenamiento de los desechos mineros;
- * Efluentes líquidos que provienen de la actividad minera;
- * Efluentes líquidos de los depósitos de desechos mineros (Fig. 2).

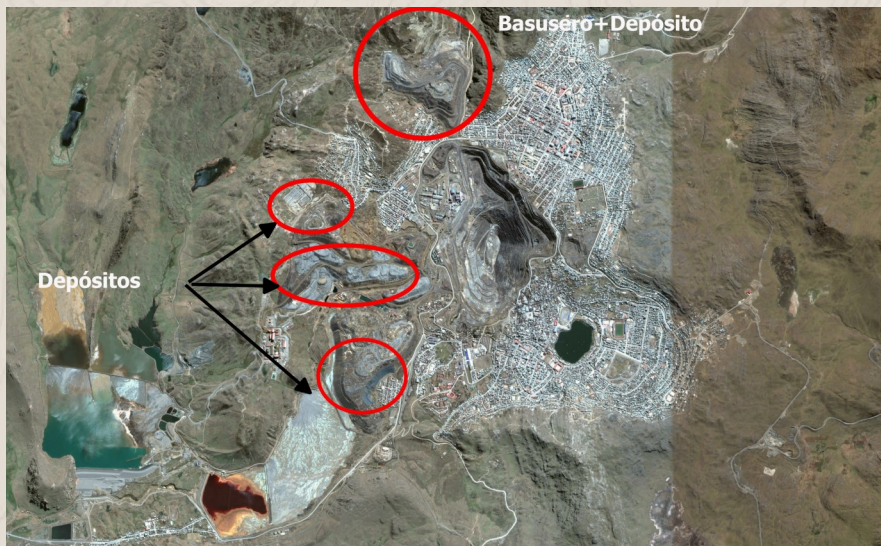


Fig.2. Depósitos de desmontes mineros.

Las muestras han sido colectadas para analizar la concentración de metales pesados como: arsénico, aluminio, cadmio, cromo total, estaño, hierro, manganeso, mercurio, cobre, plomo, talio y zinc.

Los análisis han sido hechos por un laboratorio certificado con la técnica APAT CNR IRSA para todos los metales a excepción del mercurio, analizado con la técnica UNI EN ISO 12846. Las dos técnicas son equivalentes a la técnica EPA 200.7 2001,18 que se basa sobre la emisión atómica por plasma inducto. Esta técnica es reconocida por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, por la Unión Europea, y por la Organización Mundial de la Salud.

Como referencias legales, para medir la calidad del agua, se han tomado en consideración:

Agua para Consumo Humano

⇒ **Norma Nacional**

Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano (DS N°031-2010 SA): establece las disposiciones generales con relación a la gestión de la calidad del agua para consumo humano, con la finalidad de garantizar su inocuidad, prevenir los factores de riesgos sanitarios, así como proteger y promover la salud y bienestar de la población.

⇒ **Norma Internacional**

Líneas Guías de la Organización Mundial de la Salud

Agua de Ríos

Normas en materia de agua y ambiente

⇒ **Norma Nacional**

Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua –ECA- (Decreto N°002-2008 MINAM)

Establece niveles de concentración de sustancias y parámetros que las aguas, como cuerpos receptores, deben tener para que no representan riesgo para la salud de las personas y el ambiente.

Considerando el uso de esta agua, tomamos como referencia las siguientes Categorías:

Categoría 1: Uso Poblacional-Recreacional- aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable (A1);

Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebidas de Animales;

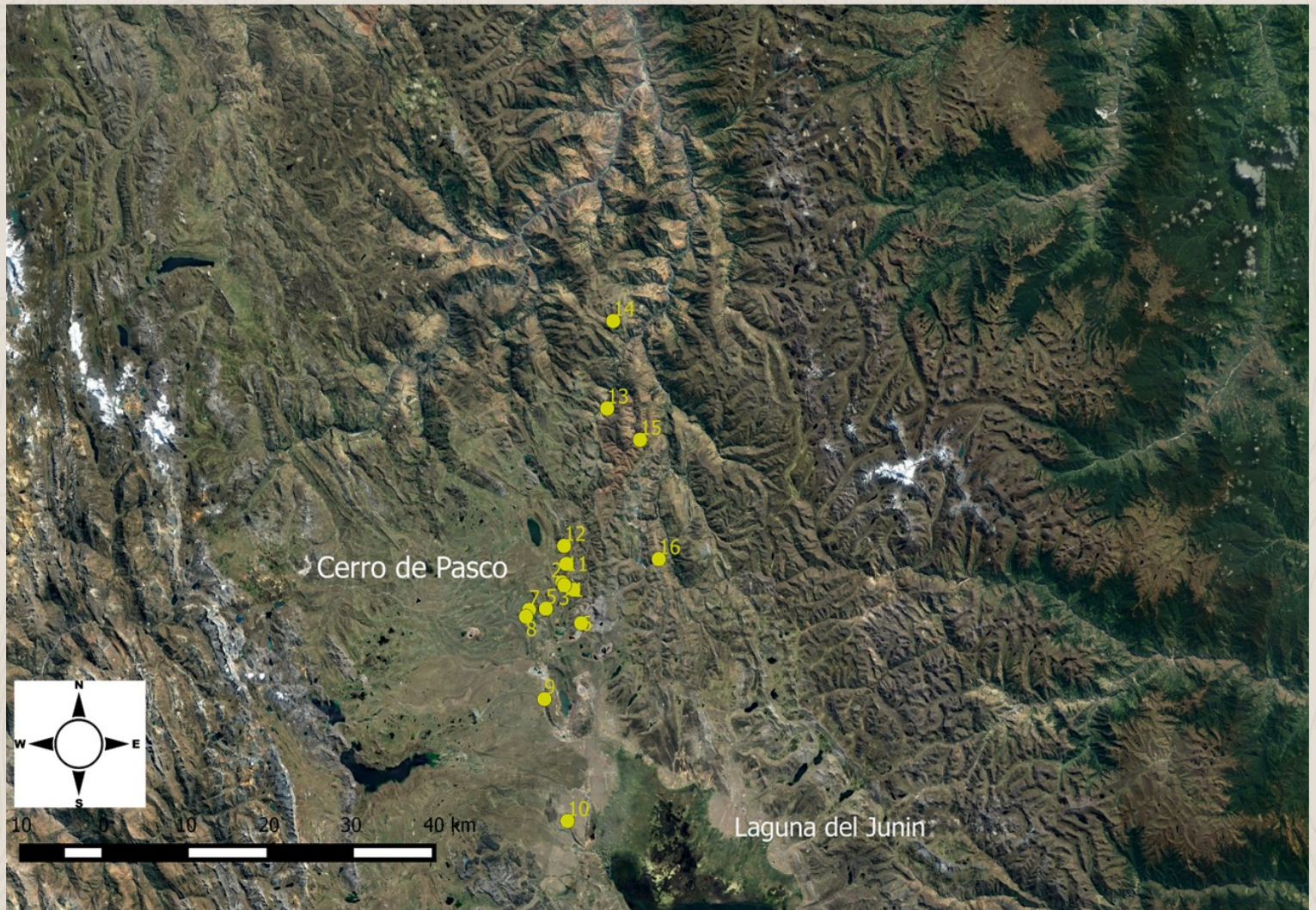
Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático (ríos y lagunas).

⇒ **Norma Internacional**

Límites Estadounidenses de la EPA (Agencia Estadounidense para la Protección del Ambiente) donde se establecen los límites permisibles que los metales pesados deben de tener en las aguas de ríos para el riego (*Appendix R*), ya que el uso de estas aguas es prevalentemente para el riego y la cría de animales y, en situaciones donde no hay agua corriente en la casa, se utiliza el agua de río para todos los consumos humanos incluido para tomar y cocinar. Además, tomamos en cuenta los *Criterios para la Vida Acuática*, que define los estándares de calidad que el agua debe tener para no represen-

4. US EPA, *Appendix R: Guidelines for water reuse*.

5. Corporación Financiera Internacional-Grupo del Banco Mundial, *Guía sobre el medio ambiente, salud y seguri-*



2.1.1 Mapa de los puntos del muestreo del agua.

Código	Sitio	Fecha	Hora	Ubicación
A1	Caño Centro Labor	06/09/2016	12.00	CHAUPIMARCA
A2	Caño en Paragsha	06/09/2016	12.15	PARAGSHA
A3	Desagüe Mina mezcla-	06/09/2016	15.00	PARAGSHA
A4	do	06/09/2016	15.15	PARAGSHA
A5	Desagüe Mina	06/09/2016	15.15	PARAGSHA
A6	Laguna Quiulacocha	06/09/2016	16.20	QUIULACOCHA
A7	Laguna Yanamate	06/09/2016	17.30	QUIULACOCHA
A8	San Juan 1	07/09/2016	10.00	YURAJHUANCA
A9	San Juan 2	07/09/2016	11.30	YURAJHUANCA
A10	San Juan 3	07/09/2016	12.20	HUARAUCACA
A11	San Juan 4	07/09/2016	13.00	VICCO
A12	Tingo 1	08/09/2016	10.48	RUMILLANA
A13	Tingo 2	08/09/2016	11.00	EL PILAR
A14	Tingo 3	08/09/2016	12.00	CHAUYAR
A15	Huallaga 3	08/09/2016	13.08	SALCACHAPAN
A16	Huallaga 2	08/09/2016	14.28	YANACANCHA
A16	Huallaga 1	08/09/2016	15.29	PARIAMARCA

2.2.Sitios de Análisis

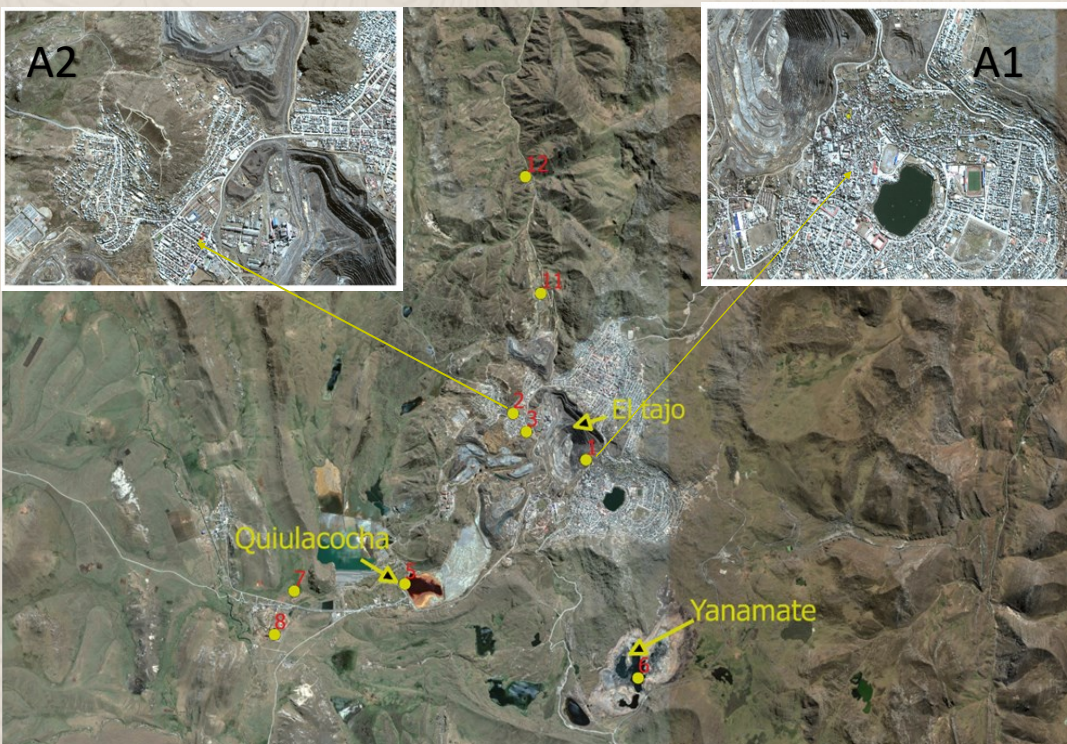
En cada río se tomaron tres muestras: una en la parte alta de la cuenca, una en la parte mediana y la tercera en la parte baja. A excepción del río San Juan en donde se tomaron muestras de cuatros puntos. El agua de uso potable fue tomada desde el caño (en Paragsha) y desde el caño en una tina de almacenamiento (en Chaupimarca). Las aguas de la lagunas se muestrearon a la orilla; y las aguas a la salida de los desagüe se tomaron a la salida de las tuberías.

Código	Ubicación	Fecha	Coordenadas		Altitud msnm
			S	W	
A1	Chaupimarca- Cerro de Pasco	07/09/2016	10° 40' 54"	76° 15' 18"	4354
A2	Paragsha	07/09/2016	10° 40' 26"	76° 16' 2"	4380

Agua
de
uso
Potable

ble

El agua fue obtenida para su calificación de potabilidad única a través de la única agua disponible en la zona. Como resultado de las muestras recogidas: la privacidad del distrito



de caño fue tomada para datos sobre su calidad y su disponibilidad, considerando que es la única fuente de agua potable para la población.

Los sitios de muestreo fueron en una casa en la comunidad de Paragsha de Simón

Bolívar (A2) y un lugar situado en el centro de la ciudad de Cerro de Pasco (A1, que corresponde a la oficina de Centro Labor, Jirón Junín 266), en el distrito de Chaupimarca.

Desagüe de la Mina

Código	Ubicación	Fecha	Coordenadas		Altitud msnm
			S	W	
A3	Desagüe mina-aguas mezcladas	07/09/2016	10° 40' 37"	76° 15' 54"	4345
A4	Desagüe mina	07/09/2016	10° 40' 37"	76° 15' 54"	4345



Estos dos sitios de muestreo representan las aguas a la salida de las tuberías del complejo minero Cerro S.A.C. en el distrito de Simón Bolívar.

La muestra **A3** es agua de desagüe de la mina, mezclada a las aguas negras (no tratadas) de la ciudad.

El punto **A4** es agua residual de la mina Cerro S.A.C.

Las dos tuberías vierten las aguas en un riachuelo, sin ser tratadas, observándose el color anaranjado de estas aguas. El riachuelo desemboca más adelante en el río San Juan.

te en el río San Juan.

Código	Ubicación	Fecha	Coordenadas		Altitud msnm
			S	W	
A5	Laguna Quiulacocha	07/09/2016	10° 42' 8"	76° 17' 8"	4255

Fig. 2.2.2. Ubicación puntos del desagüe minero.



Laguna Quiulacocha



Laguna Yanamate

Código	Ubicación	Fecha	Coordenadas		Altitud msnm
			S	W	
A6	Laguna Yanamate	07/09/2016	10° 43' 5"	76° 14' 47"	4364



La laguna Yanamate en el distrito de Tinyahuarco, era una laguna natural que fue rellena, en las ultimas décadas, con relaves mineros.

Ahora es una laguna desecada donde los desechos secos y pulverizados están expuestos al aire y al viento que los transportan y lo depositan en otras áreas, más o menos cercana, dependiendo de la intensidad y dirección del viento.

rección del viento.

Código	Ubicación	Fecha	Coordenadas		Altitud msnm
			S	W	
A7	San Juan 1	08/09/2016	10° 42' 12"	76° 18' 15"	4178
A8	San Juan 2	08/09/2016	10° 42' 38"	76° 18' 27"	4182
A9	San Juan 3	08/09/2016	10° 47' 59"	76° 17' 15"	4124
A10	San Juan 4	08/09/2016	10° 55' 13"	76° 15' 45"	4082

Fig. 2.2.4. Laguna Yanamate.

Cuenca del Río San Juan



La

muestra de agua **A7-San Juan 1**, fue tomada cerca del puente de Yurajhuanca distrito de Simón Bo-

S

El punto **A8-San Juan 2** es muestreado 100 metros de la salida de las aguas de la mina aurífera Aurex distrito de Simón Bolívar, que salen de una tubería bajo la superficie del agua. Se toman además las aguas de prove-



ciudad.

nencia de la mina Cerro S.A.C y las aguas negra de la



Fig.2.2.7. Ubicación muestra A8, cerca de la mina AUREX.

El punto **A9-San Juan 3**, es un muestreo de las aguas del río San Juan, donde la mina polimetálica El Brocal distrito de Tiyahuarco, descarga sus aguas de procesamiento. La muestra fue tomada 160 metros al sur del desagüe minero. Como se puede ver en la foto (Fig.2.2.8), no hay barreras para los animales que aprovechan de esta agua residual.

S

El muestreo **A10-San Juan 4**, fue tomado bajo el puente de Upamayo, antes de que el río San Juan desembogue en el Lago Chinchaycocha de Junín.



Fig.2.2.9. Reserva Nacional de Junín.

El lago Chinchaycocha (Reserva Nacional de Junín), es el segundo lago más extenso del Perú y uno de los principales tributarios de la cuenca del Amazonas. Cumple además una serie de servicios ambientales entre los que resaltan la regulación hídrica, la captación de agua, la generación hidroenergética y la conservación del equilibrio ecológico. Las orillas del lago conforman pantanos y totorales que albergan una gran diversidad de aves migratorias y anfibios, que a su vez sustentan las poblaciones de vizcachas, cuyes silvestres, zorros, entre otras especies adaptados al clima de alta montaña de este sector de la puna húmeda.⁶

El lago Chinchaycocha es reconocido por la Convención Ramsar desde 1997, como un humedal de importancia internacional, especialmente por ser un importante hábitat de aves acuáticas, como el Zambullidor de Junín, especie endémica del Chinchaycocha en peligro de extinción. Estos lugares son estaciones biológicas relevantes para varias especies donde los espejos de agua son los principales factores que controlan el ambiente y la vida de la fauna y flora asociada.

El lago Chinchaycocha, como un reconocido humedal, es un lugar que debe ser conservado por encontrarse entre los ecosistemas más productivos del mundo, la calidad y cantidad de agua que provee, los recursos de vida silvestre, por la belleza escénica; por consiguiente por las oportunidades para la recreación y el ecoturismo.⁷

6. La reserva nacional de Junín; <http://www.enperu.org/reserva-nacional-de-junin-turismo-y-aventura-peru-reservas-nacionales-del-peru.html>

7. Areas protegidas: Reserva Nacional Junín; <http://www.deperu.com/areas-naturales-protegidas/reserva-nacional-de->

S

La muestra **A13-Tingo 3**, fue tomada después del puente en la comunidad Chauyar distrito de Yarusyacan, a 30 Km. de Cerro de Pasco, antes que el río Tingo se mezcle, más abajo del valle, con el río Huallaga. Durante todo el recorrido del río Tingo, hemos observado todo tipo de basura en sus aguas, arrastradas durante las lluvias, transportadas y acumuladas al lado del mismo. El agua es caracterizada por olores nauseabundos y colores (verde, marrón, gris) síntoma del fenómeno de la eutrofización, además de la grave contaminación.



colores
rrón, gris)
síntoma del
de la eutrofi-
además de
contamina-

Código	Ubicación	Fecha	Coordenadas		Altitud msnm
			S	W	
A14	Huallaga 3	08/09/2016	10° 23' 31"	76° 12' 35"	2786
A15	Huallaga 2	08/09/2016	10° 31' 13"	76° 10' 50"	3312
A16	Huallaga 1	08/09/2016	10° 38' 57"	76° 9' 37"	3733

Fig.2.2.12. Parte baja de la cuenca del río Tingo.



Cuenca del Río Huallaga

S

El muestreo **A15-Huallaga 2** se encuentra en la comunidad de San Antonio de Malauchaca distrito de Ticlacayan, cerca de la mina Atacocha (Chicrín). La mina está situada agua abajo respecto al punto de muestreo.



Fig.2.2.14. Río Huallaga, parte central de la cuenca.

E I
pun-
A16-



t o

Huallaga 1 se encuentra en la naciente del río Huallaga, aguas arriba respecto a la mina peruana polimetálica Milpo en el distrito de Yanacancha; el río está situado en la carretera que sube hacia la ciudad de Cerro de Pasco.

CAPÍTULO III: RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS

En la Tabla siguiente se reportan los resultados de la medición químico-física de campo.

En la descripción siguiente se toman en cuenta las referencias nacionales como parámetro de medición de los límites permisibles para: Temperatura (T°C), pH, Conductividad Eléctrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$), Sólidos Totales Disueltos (TDS).

La conductividad eléctrica refleja la capacidad del agua para conducir corriente eléctrica, y está directamente relacionada con la concentración de sales disueltas en el agua. Por lo tanto, la conductividad eléctrica está relacionada con los sólidos totales disueltos-TDS. En rojo se reportan los valores que sobrepasan los límites consentidos para los diferentes usos del agua.

Código	T °C	pH	Cond. Eléctrica	TDS
A1	12.08	8.15	151 μS	130 mg/L
A2	9.5	7.97	420 μS	297 mg/L
A3	16.6	7.62	1350 μS	970 mg/L
A4	15.4	7.79	1881 μS	1060 mg/L
A5	17.5	2.5	22200 μS	15600 mg/L
A6	14.9	1.47	27300 μS	19500 mg/L
A7	14.9	8.3	2000 μS	1430 mg/L
A8	17.4	8.38	1871 μS	1330 mg/L
A9	17	8.57	971 μS	692 mg/L
A10	17.3	8.62	262 μS	195 mg/L
A11	15.3	8.26	910 μS	650 mg/L
A12	15.8	8.42	632 μS	453 mg/L
A13	18.3	8.82	371 μS	263 mg/L
A14	18.3	8.70	524 μS	387 mg/L
A15	22.4	8.67	568 μS	429 mg/L
A16	23	8.31	533 μS	393 mg/L

Tabla 3. Resultados Análisis de campo

Agua para Consumo Humano

Las muestras **A1** y **A2** son aguas del caño, tomadas respectivamente en el distrito de Chaupimarca y en el

A5 Laguna Quiulacocha: el agua de la Laguna es ultra ácida: el pH de 2.5 está afuera de los LMP nacionales y es 50.000 veces más ácida del pH neutro (pH 7), medida intermedia que el agua debería tener para no representar un riesgo para la salud de las personas y el ambiente.

La conductividad de 22200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ está por encima del límite (2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$) de 11.1 veces, indicando presencia elevada de sales y compuestos en el agua, ligados a las actividades mineras.

Los Sólidos Totales Disueltos superan de más de 31.2 veces el límite de 500 mg/L.

Desde un punto de vista organoléptico el agua de la Laguna Quiulacocha es severamente impactada.

A6 Laguna Yanamate: situación peor se encuentra en la laguna Yanamate donde el pH ultra ácido es de 1.7 denota una situación muy severa de esta ex laguna natural (contaminada con aguas ácidas desde inicios de la década de los '80), situada a solo 50 metros de la carretera provincial y desprovista de cualquier tipo de límites de ingreso o protección o aviso de peligrosidad para las personas.

Conductividad y TDS son extremadamente altos: respectivamente superan de 13.6 y 39 veces el límite permisible por Ley.

Río San Juan: el pH del agua en la parte alta de la cuenca del río San Juan (A7-A8) están en la norma de Ley, mientras los TDS están por encima de los límites. La conductividad del agua cerca del puente de Yurajhuanca supera el nivel de Ley, mientras en el (A8) se acerca mucho sin superarlo. El trato final del río (A9-A10) presenta un pH ligeramente por encima del límite de 8.5, que podría ser ligado a la cal utilizada por las minas para contrarrestar el efecto ácido de las aguas residuales descargadas en el río. El punto (A9) presenta alta concentraciones de los TDS. La calidad organoléptica del río San Juan está comprometida sobretudo en la parte alta.

Río Tingo: de un punto de vista organoléptico, la calidad del río es suficiente y los parámetros medidos no sobrepasan los límites, a excepción del pH del tracto final del río que es ligeramente por encima del 8.5, y los TDS del agua en su lugar de nacimiento, a la base del basurero de la ciudad donde se almacenan también los desechos mineros, sobrepasa el nivel permisible.

Río Huallaga: en la parte baja de la cuenca el pH es básico, probablemente debido a las operaciones de remediación de los efluentes mineros o por la naturaleza de la roca. La calidad organoléptica del río Huallaga es suficiente.

Elemento mg/l	Norma peruana «Calidad del agua»	Organización Mundial de la Salud	A1
Aluminio	0.2	0.2	0.035
Arsénico	0.01	0.01	< 0.01
Cadmio	0.003	0.003	< 0.001
Cromo	0.05	0.05	< 0.005
Cobre	2	2	< 0.005
Hierro	0.3	0.3*	0.118
Mercurio	0.001	0.001	< 0.0005
Manganeso	0.4	0.04	< 0.005
Plomo	0.01	0.01-0.05	< 0.01
Estaño	-	-	< 0.5
Talio	0.1	0.002***	< 0.02
Zinc	3	3	< 0.01

Resultados de los Análisis Químicos

En las tablas siguientes son reportados los valores de las concentraciones de los metales pesados en los recursos hídricos muestreados y su comparación con los límites nacionales y los estándares internacionales. En la descripción de la calidad de los ríos se evidencia la comparación con la normas de descarga minera y de protección de la vida acuática y para el uso pecuario.

Agua de Consumo Humano - Paragsha

Elemento mg/l	Norma peruana «Calidad del agua»	Organización Mundial de la Salud	A2
Aluminio	0.2	0.2	0.022
Arsénico	0.01	0.01	< 0.01
Cadmio	0.003	0.003	< 0.001
Cromo	0.05	0.05	< 0.005
Cobre	2	2	< 0.005
Hierro	0.3	0.3*	0.291
Mercurio	0.001	0.001	< 0.0005
Manganeso	0.4	0.04	0.013
Plomo	0.01	0.01-0.05	< 0.01
Estaño	-	-	< 0.5
Talio	0.1	0.002***	< 0.02
Zinc	3	3	< 0.01

*Para el límite del Cromo y del Talio no existe un nivel permisible según la OMS, así que el valor reportado es el valor establecido según la EPA-US para el agua potable.

El agua del caño muestreada, en una habitación privada en la comunidad de Paragsha, distrito de Simón Bolívar, situada al lado norte-oeste del tajo abierto, **no presenta caso de contaminación por los metales investigados**. Solamente el **hierro** (0.291 mg/L) se acerca bastante al límite permisible (0.3 mg/L), quedándose pero siempre bajo el nivel

impuesto, sea por la Norma Peruana que por los niveles de la OMS.

Elemento mg/l	LMP Minería	Guía Banco Mundial	A3	ECA Cat.3/R	ECA Cat.4/PA	EPA Riego	EPA Acuatic Life Criteria	A3
Aluminio	-	-	0.373	5	-	5	0.75	0.373
Arsénico	0.1	0.1	0.02	0.05	0.05	0.1	0.34	0.02
Cadmio	0.05	0.05	0.004	0.005	0.004	0.01	0.0018	0.004
Cromo	-	0.1	< 0.005	-	-	0.1	-	< 0.005
Cobre	0.5	0.3	0.041	0.2	0.02	0.2	-	0.041
Hierro	2	2	6.87	1	-	5	-	6.87
Mercurio	0.002	0.002	< 0.0005	0.001	0.0001	-	0.0014	< 0.0005
Manganeso	-	-	3.68	0.2	-	0.2	-	3.68
Plomo	0.2	0.2	0.04	0.05	0.001	5	0.065	0.04
Estaño	-	-	< 0.5	-	-	-	-	< 0.5
Talio	-	-	< 0.02	-	-	-	-	< 0.02
Zinc	1.5	0.5	2.7	2	0.03	2	0.12	2.7

El **hierro es abundante en el agua**: su concentración es de 6.87 mg/L es dos veces más del límite (2 mg/L) nacional e internacional; **el zinc está presente en altas concentración**.

Para analizar la calidad de esta agua, de un punto de vista de protección de la vida acuática y de protección de los cultivos y animales, debemos hacer referencia a la norma peruana sobre los Estándares de Calidad Ambiental – ECA (*Categoría 3/R*. Agua para Riego y Animales; *Cat.4/PA*-Para la Protección de la vida Acuática) y los niveles establecido por la EPA-US.

Se observa la presencia de aluminio, cadmio, cobre, hierro, manganeso, plomo y zinc. La protección de la vida acuática de los ríos que reciben ésta agua, no está siendo respetada desde el momento en que la empresa empezó a descargar ilícitamente las aguas contaminadas en el ambiente. El agua no puede ser utilizada para el riego, y tampoco los animales pueden aprovecharla; además no existen, a lo largo de los terrenos, barreras que alejen a los animales del tomar estas aguas.

EL agua que sale de estas tubería desemboca en un riachuelo que escurre hacia el valle, donde es frecuente observar a los animales de pastoreo domestico (llamas, alpacas, vacas), y también perros callejeros, beber de estas aguas. La misma además, considerando la escasez hídrica de la región, en ocasiones se desvían hacia los terrenos privados donde los habitantes locales siembran en pequeña áreas cultivos de subsistencia: maca, papas, y donde crían a sus animales (puercos y cuyes). Así que esta agua contaminada es utilizada por parte de

Elemento mg/l	LMP Minería	Guía Banco Mundial	A4	ECA Cat.3/R	ECA Cat.4/AL	EPA Riego	EPA Acuatic Life Criteria	A4
Aluminio	-	-	0.14	5	-	5	0.75	0.14
Arsénico	0.1	0.1	0.02	0.05	0.05	0.1	0.34	0.02
Cadmio	0.05	0.05	< 0.001	0.005	0.004	0.01	0.0018	< 0.001
Cromo	-	0.1	< 0.005	-	-	0.1	-	< 0.005
Cobre	0.5	0.3	< 0.005	0.2	0.02	0.2	-	< 0.005
Hierro	2	2	0.806	1	-	5	-	0.806
Mercurio	0.002	0.002	< 0.0005	0.001	0.0001	-	0.0014	< 0.0005
Manganeso	-	-	0.409	0.2	-	0.2	-	0.409
Plomo	0.2	0.2	0.01	0.05	0.001	5	0.065	0.01
Estaño	-	-	< 0.5	-	-	-	-	< 0.5
Talio	-	-	< 0.02	-	-	-	-	< 0.02
Zinc	1.5	0.5	0.72	2	0.03	2	0.12	0.72

la población para sus usos domésticos y pecuarios y es el vector del transferencia de los metales tóxicos en la cadena alimenticia, además de representar un severo daño para el entero eco-

sistema andino local.

Laguna Quiulacocha

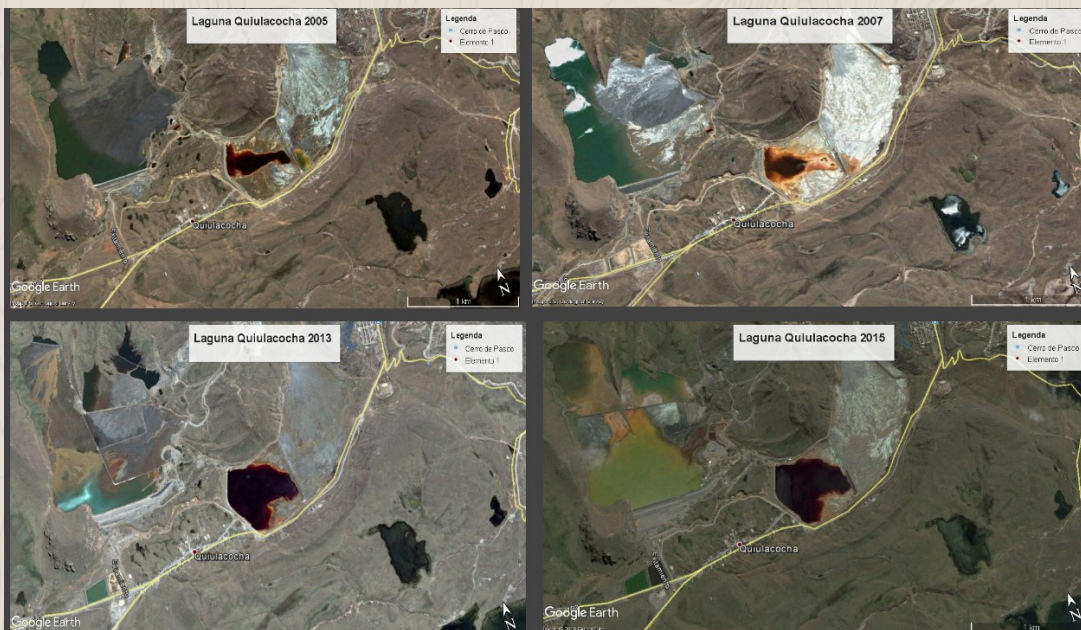
Elemento mg/l	LMP Minería	Guía Banco Mundial	A5	ECA Cat.4 (Lagunas)	A5
Aluminio	-	-	57.3	-	57.3
Arsénico	0.1	0.1	7.26	0.01	7.26
Cadmio	0.05	0.05	1.96	0.004	1.96
Cromo	-	0.1	0.102	0.05 (Cr6)	0.102
Cobre	0.5	0.3	11.6	0.02	11.6
Hierro	2	2	6098	-	6098
Mercurio	0.002	0.002	< 0.0005	0.0001	< 0.0005
Manganeso	-	-	2216	-	2216
Plomo	0.2	0.2	0.39	0.001	0.39
Estaño	-	-	< 0.5	-	< 0.5
Talio	-	-	2.68	-	2.68
Zinc	1.5	0.5	197	0.03	197

La Laguna Quiulacocha presenta un **altísimo nivel de contaminación y degradación ambiental**. los metales pesados que hemos analizado están por encima de las normas nacionales e internacionales. **Arsénico, cadmio, cromo, cobre, hierro, manganeso, plomo y zinc**, sobrepasan los límites impuestos por el Banco Mundial (para la descarga de los efluentes mineros) y por el Gobierno Nacional, que con el Decreto 010-2010,

fija los niveles que los metales deben tener en los efluentes de origen minera.

Hierro, manganeso y zinc sobrepasan respectivamente los límites (aproximadamente) de **6000, 2200, 197 veces sus niveles de guardia**, encima por el cual hay daños en el ambiente y riesgos por la salud de las personas.

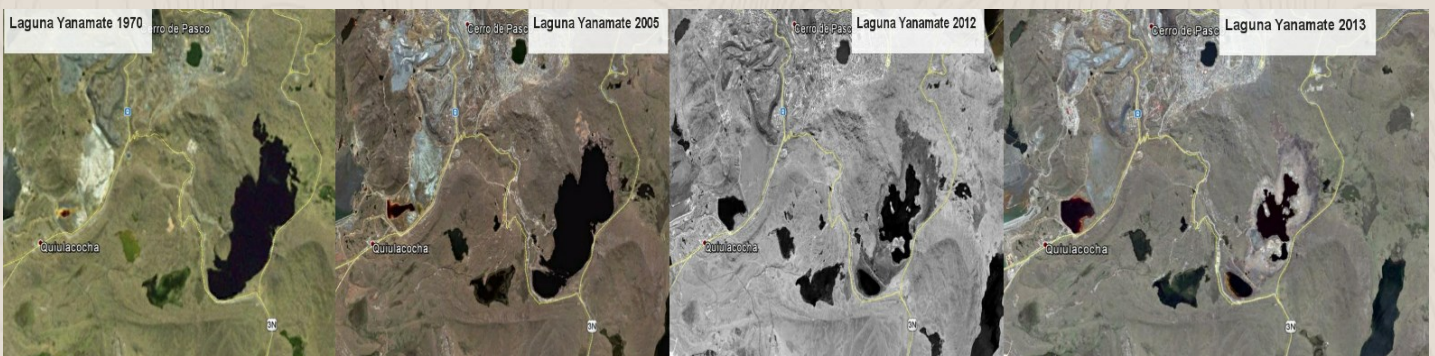
Por esta razón, la laguna, rellena de



Laguna Yanamate

Elemento mg/l	LMP Minería	Guía Banco Mundial	A6	ECA Cat. 4 (Lagunas)	A6
Aluminio	-	-	521	-	521
Arsénico	0.1	0.1	69.9	0.01	69.9
Cadmio	0.05	0.05	1.98	0.004	1.98
Cromo	-	0.1	0.333	0.05 (Cr6)	0.333
Cobre	0.5	0.3	127	0.02	127
Hierro	2	2	5903	-	5903
Mercurio	0.002	0.002	< 0.0005	0.0001	< 0.0005
Manganeso	-	-	360	-	360
Plomo	0.2	0.2	2.32	0.001	2.32
Estaño	-	-	< 0.5	-	< 0.5
Talio	-	-	0.86	-	0.86
Zinc	1.5	0.5	164	0.03	164

Situación todavía más seria es la en que se encuentra la Laguna Yanamate: aluminio (aunque no existe un límite) está presente en altas concentraciones (521 mg/l), **arsénico, cadmio, cromo, cobre, hierro, manganeso, plomo, zinc**, están en las aguas de ésta laguna utilizada para desechar, a través de tuberías las aguas ácidas y relaves mineros, provenientes de la unidad de producción de Cerro de Pasco desde el año 1981. Des-



de este momento la laguna dejó de servir por sus servicios ecológicos y de atracción turística y se convirtió en una alberca química que se está secando y así **concentrando su potencial tóxico**.

La concentración de 69.9 mg/L de arsénico es exageradamente alta, considerando que su límite de ley es de 0.1 mg/l siendo una de las sustancias más tóxicas y altamente peligrosas por su incapacidad a ser destruida.

Río San Juan

Elemento mg/l	LMP Minería	Guía Banco Mundial	A7	A8	A9	A10
Aluminio	-	-	0.303	0.322	0.271	0.168
Arsénico	0.1	0.1	0.04	0.03	0.01	0.01
Cadmio	0.05	0.05	0.003	0.003	< 0.001	< 0.001
Cromo	-	0.1	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Cobre	0.5	0.3	0.098	1.43	0.081	0.005
Hierro	2	2	6.13	6.53	0.444	0.472
Mercurio	0.002	0.002	< 0.0005	0.0006	< 0.0005	< 0.0005
Manganeso	-	-	3.06	2.99	0.829	0.074
Plomo	0.2	0.2	0.03	0.04	0.01	0.01
Estaño	-	-	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Talio	-	-	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Zinc	1.5	0.5	1.5	1.7	0.13	0.05

El **cobre, hierro, zinc** están presentes en altas concentraciones en la parte alta de la cuenca, donde se observan todavía los efectos destructivos de la actividad minera. Los puntos de muestreo A7 y A8 son las únicas muestras, en la sección longitudinal del río analizado, a tener altos los niveles de estos metales. Los demás metales están presentes igualmente, pero en concentraciones no preocupantes para el ambiente o las personas.

Se observa un natural decremento de las concentraciones de los metales desde la parte alta de la cuenca hacia el desembocque del río en el lago Chinchaycocha de Junín, con **picos de co-**

Elemento mg/l	ECA Cat. 1	ECA Cat. 3	ECA Cat. 4	EPA	EPA Acuatic Life Criteria	A7	A8	A9	A10
Aluminio	0.2	5	-	5	0.75	0.303	0.322	0.271	0.168
Arsénico	0.01	0.05	0.05	0.1	0.34	0.04	0.03	0.01	0.01
Cadmio	0.003	0.005	0.004	0.01	0.0018	0.003	0.003	< 0.001	< 0.001
Cromo	0.05	-	-	0.1	-	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Cobre	2	0.2	0.02	0.2	-	0.098	1.43	0.081	0.005
Hierro	0.3	1	-	5	-	6.13	6.53	0.444	0.472
Mercurio	0.001	0.001	0.0001	-	0.0014	< 0.0005	0.0006	< 0.0005	< 0.0005
Manganeso	0.1	0.2	-	0.2	-	3.06	2.99	0.829	0.074
Plomo	0.01	0.05	0.001	5	0.065	0.03	0.04	0.01	0.01
Estaño	-	-	-	-	-	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Talio	-	-	-	-	-	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Zinc	3	2	0.03	2	0.12	1.5	1.7	0.13	0.05

bre, hierro y zinc cerca de la mina AUREX.

Las concentraciones superan ambas las normas que establecen los límites que los efluentes mineros deben tener para ser descargados en el ambiente.

Río Tingo

Elemento mg/l	LMP Minería	Guía Banco Mundial	A11	A12	A13
Aluminio	-	-	0.555	0.128	0.035
Arsénico	0.1	0.1	0.02	0.01	< 0.01
Cadmio	0.05	0.05	0.001	0.001	< 0.001
Cromo	-	0.1	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Cobre	0.5	0.3	0.035	< 0.005	< 0.005
Hierro	2	2	3.53	2.33	0.101
Mercurio	0.002	0.002	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Manganeso	-	-	0.587	1.75	0.033
Plomo	0.2	0.2	0.06	0.02	< 0.01
Estaño	-	-	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Talio	-	-	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Zinc	1.5	0.5	0.44	2.11	0.02

La parte alta del río Tingo presenta **contaminación por hierro, zinc y manganeso**, debido al depósito de desmonte ubicado en la fuente del río mismo y a los residuos de la mina abandonada El Pilar, que todavía sigue liberando los contaminantes de sus lugares de almacenamiento justo a la orilla del río Tingo (punto A12).

El hierro es bastante alto, así como el manganeso (aunque ambas normas no mencionan un límite para este metal).

La mayoría de los metales bajan de concentración bajando hacia el valle (del punto A11 al A13), a excepción del manganeso y zinc, que suben de concentración donde está ubicada la mina abandonada.

Elemento mg/l	ECA Cat. 1	ECA Cat. 3	ECA Cat. 4	EPA	EPA Acuatic Life Criteria	A11	A12	A13
Aluminio	0.2	5	-	5	0.75	0.555	0.128	0.035
Arsénico	0.01	0.05	0.05	0.1	0.34	0.02	0.01	< 0.01
Cadmio	0.003	0.005	0.004	0.01	0.0018	0.001	0.001	< 0.001
Cromo	0.05	-	-	0.1	-	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Cobre	2	0.2	0.02	0.2	-	0.035	< 0.005	< 0.005
Hierro	0.3	1	-	5	-	3.53	2.33	0.101
Mercurio	0.001	0.001	0.0001	-	0.0014	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Manganeso	0.1	0.2	-	0.2	-	0.587	1.75	0.033
Plomo	0.01	0.05	0.001	5	0.065	0.06	0.02	< 0.01
Estaño	-	-	-	-	-	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Talio	-	-	-	-	-	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Zinc	3	2	0.03	2	0.12	0.44	2.11	0.02

Aluminio, arsénico, cobre, hierro, manganeso, plomo, y zinc están presentes en concentraciones preo-

Río Huallaga

Elemento mg/l	LMP Minería	Guía Banco Mundial	A14	A15	A16
Aluminio	-	-	0.181	0.129	0.035
Arsénico	0.1	0.1	0,01	0,02	< 0,01
Cadmio	0.05	0.05	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cromo	-	0.1	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cobre	0.5	0.3	0,043	0,096	< 0,005
Hierro	2	2	0,286	0,227	0,097
Mercurio	0.002	0.002	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Manganeso	-	-	0,117	0,184	0,036
Plomo	0.2	0.2	0,01	0,02	< 0,01
Estaño	-	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Talio	-	-	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Zinc	1.5	0.5	0,09	0,13	0,02

La cuenca del río Huallaga **no presenta niveles de metales pesados sobre los límites** impuestos **por las normas en materia de efluentes mineros** nacionales e internacionales.

Elemento mg/l	ECA Cat. 1	ECA Cat. 3	ECA Cat. 4	EPA	EPA Acuatic Life Criteria	A14	A15	A16
Aluminio	0.2	5	-	5	0.75	0.181	0.129	0.035
Arsénico	0.01	0.05	0.05	0.1	0.34	0,01	0,02	< 0,01
Cadmio	0.003	0.005	0.004	0.01	0.0018	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cromo	0.05	-	-	0.1	-	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cobre	2	0.2	0.02	0.2	-	0,043	0,096	< 0,005
Hierro	0.3	1	-	5	-	0,286	0,227	0,097
Mercurio	0.001	0.001	0.0001	-	0.0014	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Manganeso	0.1	0.2	-	0.2	-	0,117	0,184	0,036
Plomo	0.01	0.05	0.001	5	0.065	0,01	0,02	< 0,01
Estaño	-	-	-	-	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Talio	-	-	-	-	-	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Zinc	3	2	0.03	2	0.12	0,09	0,13	0,02

CAPÍTULO IV: EFECTOS DE LOS METALES PESADOS

Elemento	Impactos sobre el medio ambiente	Impactos sobre la salud
Aluminio	Agente tóxico para los organismos acuáticos y terrestres. Interfiere en los procesos metabólicos en los mamíferos. En los invertebrados y peces reduce el plasma y reduce la capacidad de osmorregulación. En las plantas actúa como agente inhibidor de la asunción de nutrientes. ⁸	Según la OMS, la exposición al aluminio es un factor de riesgo para el desarrollo o aparición temprana de la enfermedad de Alzheimer en el ser humano.
Arsénico	Las plantas absorben arsénico así que altas concentraciones de este elemento pueden estar presentes en la comida. Las concentraciones en las aguas superficiales, aumentan las posibilidades de alterar el material genético de los peces. Si las aves comen peces, que contienen eminentes cantidades de arsénico, lo acumulan en sus tejidos y esto los puede llevar a la muerte. ⁹	Los humanos pueden ser expuestos al arsénico a través de la comida, agua y aire. La exposición puede también ocurrir a través del contacto con la piel con suelo o agua que contenga arsénico. Puede desarrollar: - Irritación del estómago e intestinos; - Disminución en la producción de glóbulos rojos y blancos; - Cambios en la piel; - Irritación de los pulmones; - Cáncer de piel, pulmón, hígado; - Infertilidad y abortos; - Daña el ADN. ¹⁰
Cadmio	Tóxico para organismos acuáticos y algas. Reduce el crecimiento de las plantas. ¹¹	Problemas respiratorios, pulmonitis. No cancerígeno. Enfermedad del riñón. Reducción en espermas. Produce efectos en los fetos: malformaciones; defectos; reducción en el desarrollo del cerebro. ¹²
Cobre	El cobre no se degrada en el ambiente y por eso se puede acumular en plantas y animales cuando están en el suelo. En suelos ricos en cobre, sólo un número pequeño de plantas pueden vivir. Cuando los suelos de las granjas están contaminados con cobre, los animales pueden absorber concentraciones de cobre que dañan su salud. ¹³	En altas dosis puede causar anemia, daño al hígado, riñón, y la irritación del estómago y del intestino. El cobre aparece normalmente en agua potable de las tuberías de cobre y su concentración puede aumentar mucho si el agua es ácida. ¹⁴
Cromo	Altas concentraciones de cromo, debido a la disponibilidad de metales en las aguas superficiales, pueden dañar las agallas de los peces que nadan cerca del punto de vertido. En animales, el cromo puede causar problemas respiratorios, una baja disponibilidad puede dar lugar a contraer las enfermedades, defectos de nacimiento, infertilidad y formación de tumores. ¹⁵	El ser humano puede estar expuesto al cromo a través de la respiración, comiéndolo o bebiéndolo, y a través del contacto con la piel. Puede causar reacciones alérgicas, como son sarpullidos cutáneos. Después de ser respirado, puede causar irritación de la nariz y sangrado de la misma. Otros problemas de salud: erupciones cutáneas, malestar de estómago y úlceras, problemas respiratorios, debilitamiento del sistema inmune, daño en los riñones e hígado, alteración del material genético, cáncer de pulmón y muerte. ¹⁶
Hierro	En altas concentraciones el hierro puede dañar la respiración de los peces y de allí afectar toda la cadena alimenticia. ¹⁷	Puede causar: conjuntivitis, corioretinitis, y retinitis si entra en contacto con los tejidos y permanece en ellos. La inhalación de concentraciones excesivas de vapores o polvos de óxido de hierro puede generar neumoconiosis benigna, llamada siderosis. La inhalación de concentraciones excesivas de óxido de hierro puede incrementar el riesgo de desarrollar cáncer de pulmón en trabajadores expuestos a carcinógenos pulmonares. ¹⁸
Estano	Agente tóxico para los organismos acuáticos y terrestres. Tóxico para algas, fungi, phytoplankton. ¹⁹	No es cancerígeno, ni teratogénico. La irritación gástrica aguda ha sido el principal efecto adverso. Irritación de ojos, Dolor de cabeza, estómago, Depresión, afecciones vías urinarias y malfuncionamiento del sistema inmune. ²⁰

S

Elemento	Impactos sobre el medio ambiente	Impactos sobre la salud
Manganeso	Es un agente tóxico para los organismos acuáticos. Reducción de clorofila, proteínas y azúcar en plantas con altas concentraciones de manganeso. ²⁰	Efectos neurológicos tras la exposición por inhalación, especialmente de tipo laboral. Irritaciones de piel, defectos de nacimientos, impotencia, insomnio, dolor de cabeza, anemia. El manganeso puede causar: Parkinson, embolia de los pulmones y bronquitis. ²¹
Mercurio	El mercurio que ha alcanzado las aguas superficiales o suelos, puede ser convertirlo en metil mercurio y absorbiendo así rápidamente por la mayoría de los organismos dañando al sistema nervioso. Los peces son organismos que absorben gran cantidad de metil mercurio de agua superficial cada día. Como consecuencia, el metil mercurio puede acumularse en peces y en las cadenas alimenticias. Los efectos del mercurio en los animales son: daños en los riñones, trastornos en el estómago, daños en los intestinos, fallos en la reproducción y alteración del ADN. ²²	Daños del sistema nervioso y funciones del cerebro. Daña ADN y cromosomas. Reacciones alérgicas, irritaciones de la piel, cansancio, dolor de cabeza. Defectos de nacimiento. ²⁶
Plomo	El plomo se acumula en los cuerpos de los organismos acuáticos y organismos del suelo. Estos experimentarán efectos en su salud por envenenamiento por plomo. Los efectos sobre la salud de los crustáceos puede tener lugar, incluso cuando sólo hay pequeñas concentraciones de plomo presente. El plomo es un elemento químico particularmente peligroso, y se puede acumular en organismos individuales, pero también entrar en las cadenas alimenticias y afectar a los seres humanos. ²³	El plomo puede causar: perturbación de la biosíntesis de hemoglobina y anemia, incremento de la presión sanguínea, daño a los riñones, abortos y abortos sutiles, perturbación del sistema nervioso, daño al cerebro, disminución de la fertilidad del hombre a través del daño en el esperma, disminución de las habilidades de aprendizaje de los niños, perturbación en el comportamiento de los niños, como es agresión, comportamiento impulsivo e hipersensibilidad. El plomo puede entrar en el feto a través de la placenta de la madre. Debido a esto puede causar serios daños al sistema nervioso y al cerebro de los niños por nacer. Causa enfermedades de los riñones, con lesión renal y riñón saturnino atrofico. El estado final es el caquessia. ²⁴
Talio	El Talio es muy tóxico par las ratas y es aplicado como raticida por esta cualidad. El Talio también tiene efectos negativos sobre las plantas, como el cambio de color en las hojas y la disminución del crecimiento. Mamíferos, como los conejos, son susceptibles a los efectos tóxicos del Talio como los humanos. ²⁵	El talio puede afectar el sistema nervioso, los pulmones, el corazón, el hígado y los riñones si se consumen o beben grandes cantidades durante períodos cortos de tiempo. También puede ocurrir pérdida temporal del cabello, vómito y diarrea, así como la muerte después de la exposición a grandes cantidades de talio por períodos cortos de tiempo. El talio puede ser mortal a dosis tan bajas como 1 gramo. ²⁷
Zinc	El zinc no sólo puede ser una amenaza para el ganado, si no también para las plantas. Las plantas a menudo tienen una toma de zinc que sus sistemas no pueden manejar, debido a la acumulación de zinc en el suelo. En suelos ricos en zinc, sólo un número limitado de plantas tiene la capacidad de sobrevivir. ²⁸	Cuando los humanos absorben demasiado zinc, pueden experimentar una pérdida del apetito, disminución de la sensibilidad, pequeñas llagas y erupciones cutáneas. La acumulación del zinc puede producir defectos de nacimiento. Altas cantidades de zinc pueden también causar úlceras en el estómago, irritación de la piel, vómitos, náuseas y anemia, de igual manera pueden dañar al páncreas y disturbar el metabolismo de las proteínas, y causar arteriosclerosis. Exposiciones permanentes intensivas de zinc, pueden causar desordenes respiratorios. ²⁹

CAPÍTULO V: *COMPARACIÓN DE LOS ESTUDIOS* *2009-2016*

Río Huallaga

Estudio 2009: Se evidencian altos niveles de cobre, zinc, hierro y manganeso. Siendo el pH muy básico, entre 8.5 y 11.7, se hipotizo ser ligado a las rocas ígneas ultramáficas.

Estudio 2016: Las altas concentraciones de metales pesados se redujeron a valores inferiores a 1 mg/l, aunque persisten grados de contaminación de arsénico, plomo, cobre y zinc en medida tal de afectar la vida acuática. El pH es siempre básico, no superior a 8.8.

Río Tingo

Estudio 2009: Presencia de aluminio, hierro, manganeso, cobre y zinc en altas concentraciones sobretodo en el punto de muestreo cerca del basurero de la ciudad y del depósito de desmonte minero (Tingo 1, correspondiente al A12 del estudio del 2016). Las concentraciones se reducen siguiendo la dirección del río hasta la comunidad de Chauyar (dirección norte respecto a Cerro de Pasco, en la carretera hacia Huánuco), ultimo sitio de muestreo. El pH medio del los tres puntos de muestreo es siempre alrededor de 9.

Estudio 2016: La presencia de hierro, manganeso, cobre y zinc en las aguas del río se redujo a lo largo de todo el río, a excepción del aluminio que incrementó su concentración en los dos primeros sitios de muestreo A11 (Tingo 1) y A12 (Tingo 2). El pH en media mide 8.5, menos básico que el pH muestreado en el 2009. No obstante esta reducción notable en la presencia de contaminantes, el río todavía tiene metales en sus aguas en concentraciones tales de representar un riesgo para el ambiente.

Río San Juan

Estudio 2009: hierro, manganeso, zinc están presentes en niveles altísimos en los puntos San Juan 2 (A8) y San Juan 3 (A9). El pH varia entre un mínimo de 9 y un máximo de 9.5.

Estudio 2016: Se observa una disminución en las concentraciones de metales a todo el río investigación del punto



Aluminio, cobre y zinc en niveles altos en los puntos San Juan 2 (A8) y San Juan 3 (A9). El mínimo de 9 y un máximo de 9.5.

Se observa una concentración de metales a lo largo del río, a excepción del aluminio que incrementó su concentración en los dos primeros sitios de muestreo A11 (Tingo 1) y A12 (Tingo 2). El pH en media mide 8.5, menos básico que el pH muestreado en el 2009. No obstante esta reducción notable en la presencia de contaminantes, el río todavía tiene metales en sus aguas en concentraciones tales de representar un riesgo para el ambiente.

1) que corresponde al sitio cerca del puente de Yurajhuanca, donde hay confluencia entre las aguas de la planta minera que salen de la planta de Paragsha y las aguas negras de la ciudad.

S

El pH varía entre un mínimo de 8.3 y un máximo de 8.6.

El punto San Juan 2 del estudio del 2009, ya no existe. El canal fue desviado y ahorita el tramo que fue muestreado en 2009 está seco. En cambio el punto A8 (que representaría el segundo muestreo sobre el río) fue tomado a la salida de las aguas residuales de la mina Aurex.

Agua de Caño– Chaupimarca, Cerro de Pasco

Estudio 2009: Aluminio y cobre por encima del límite fijado por la OMS. Agua no potable.

Estudio 2016: Todos los metales analizados (aluminio, arsénico, cadmio, cobre, hierro, estaño, manganeso, mercurio, talio, zinc) están por debajo de los límites de Ley. El agua es libre de estos metales.

Desagüe Mina

Estudio 2009: Altos valores de aluminio, bromo, cobre, manganeso, hierro y zinc. El pH es de 8.6.

Estudio 2016: Considerando la reducción de las actividades mineras en los últimos años, se explica la baja de los niveles de metales pesados en las aguas de descarga. Si en el 2009 el aluminio (1.2 mg/l), hierro (31.7mg/l), manganeso (13.4 mg/l), cobre (24.5 mg/l) y zinc (6.4 mg/l) estaban presentes en altos niveles, ahora observamos que los mismos están presentes en concentraciones inferiores a 1mg/l. El pH es neutro (7.7) pero la conductividad eléctrica, de 1881 $\mu\text{S}/\text{cm}$, es mayor de la medida en 2009 (1284 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

Laguna Quiulacocha

En el estudio ambiental del 2016 se observa un incremento notable de los metales pesados en la Laguna Quiulacocha. El aluminio pasa de 30.5 mg/l a 57.3 mg/l; el hierro se duplica pasando de 3910 a 6098 mg/l; el manganeso es lo que en proporción se concentró más (de 106 mg/l a 2210 mg/l); mientras cobre y zinc se redujeron aproximadamente a la mitad.

Laguna Yanamate

Respecto al 2009, se evidencia que las concentraciones de aluminio, hierro, manganeso y cobre se duplicaron, mientras el zinc disminuyó su presencia a la mitad.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

Resumimos los puntos más importantes del estudio:

- ◆ El **lago Chinchaycocha (Reserva Nacional de Junín)** sufre los efectos ambientales de la contaminación del río San Juan, por presencia de hierro y zinc en el tramo terminal del río que desemboca en el lago. A pesar de que Perú ratificó la Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, comprometiéndose a conservar y proteger estos sitios, el lago Chinchaycocha de Junín está claramente sujeta a degradación ambiental. Los metales encontrados en la parte final del río San Juan, ponen en luz como las actividades mineras son responsables de la contaminación químico-física de enteras cuencas, hasta más de 30 km. de distancia desde las plantas operativas mineras, fuentes directas y primarias de emisión de contaminantes.
- ◆ Las **lagunas Quiulacocha y Yanamate** representan el símbolo del desastre ecológico causado por la secular extracción de minerales en la zona. Áreas naturales, parte del frágil y único ecosistema andino, fueron convertidos en sitios sin vida. Son fuentes de riesgo altísimo y grave para la población, el ambiente y la biodiversidad por su alta carga tóxica y por la total ausencia de barreras protectoras y de carteles de aviso de la peligrosidad de la zona. La carga tóxica de estas lagunas ha subido de peligrosidad desde el último estudio del 2009. Los relaves mineros secos están siendo transportados por el viento en el área, expandiendo el radio de impacto de las actividades mineras.
- ◆ La cuenca del **río Tingo** presenta altos niveles de contaminantes peligrosos y tóxicos, razón por la que la calidad ambiental es muy baja. La vida acuática del río sufre de esta continua contaminación. No se está respetando los límites de Ley nacional e internacional que establecen los niveles de protección para el ambiente y las personas.
- ◆ La cuenca del **río Huallaga** es contaminada en su parte baja por los efluentes de la mina polimetálica Atacocha.
- ◆ La cuenca del **río San Juan** es altamente afectada por las aguas residuales de las empresas mineras Aurex, Cerro S.A.C y El Brocal, que descargan sus aguas en el río, sin que estas respeten los límites de contaminantes a la emisión en el ambiente. En toda la sección del río, que parte del puente de Yurahuanca hasta el desemboque al lago Chinchaycocha de Junín, hay metales pesados por encima de las normas nacionales e internacionales. La presencia de elementos tóxicos y cancerígenos es preocupante, debido al uso de estas aguas para uso pecuario y doméstico.
- ◆ El **agua de consumo humano**, a pesar de la fuerte contaminación ambiental del área, parece no contener metales pesados (de los investigados) en concentraciones preocupantes.
- ◆ En Cerro de Pasco, **persisten violaciones de derechos humanos**, después de más de 100 años de la primera instalación minera. Violaciones en los derechos humanos fundamentales como el derecho al agua, a vivir en un ambiente saludable, a la salud. EL gobierno peruano y las empresas mineras, en particular modo la compañía Cerro S.A.C, subsidiaria de la compañía minera Volcan S.A.A, están violando el derecho a la vida.

S

- ◆ Se está cumpliendo un **delito ambiental**, como define el artículo N°304 del (Título XIII Capítulo I) de la Ley del Estado Peruano N° 29263 (Ley que modifica diversos artículos del Código Penal y de la Ley General del Ambiente) y delitos contra los recursos naturales (Capítulo II, art.n°313) por alteración del ambiente y del paisaje.
- ◆ El deterioro del medio ambiente afecta el **sustento de los campesinos** de abastecer sus necesidades básicas con la crianza de los animales. El uso de poca agua y la transferencia de los metales pesados en la cadena alimenticia vienen afectando la salud de los pobladores.
- ◆ Probable deterioro de las aguas subterránea, por alta conductividad hidráulica de la roca madre, en el departamento por infiltración de agua contaminada desde la superficie, proveniente desde las actividades minero-metalúrgicas, además del vertido de aguas residuales.
- ◆ El drenaje ácido de mina que afecta la Laguna Quiulacocha causó la total desaparición de formas de vida animales y vegetales.

Responsabilidad del Estado Peruano

El derecho internacional de los derechos humanos, establece la obligación por parte de los Estados de respetar, garantizar, proteger, ejercer el deber de diligencia debida y reparar a las víctimas por las consecuencias de las violaciones de sus derechos.

A su vez, los Principios Rectores de Naciones Unidas sobre Empresas y Derechos Humanos establecen como principio fundamental: *“Los Estados deben proteger contra las violaciones de los derechos humanos cometidas en su territorio, y/o su jurisdicción por terceros, incluidas las empresas. A tal efecto, deben adoptar las medidas apropiadas para prevenir, castigar, investigar, reparar esos abusos. Las directrices de la OCDE recuerdan que “los principales responsables de promover y hacer respetar los derechos son los gobiernos”.*

Al día de hoy, el Estado Peruano, no ha cumplido con su obligación de protección de las poblaciones de las cuencas del Huallaga, San Juan, Tingo y de la entera ciudad minera de Cerro de Pasco. Además, los casos de amenazas de muerte a quien exige sus derechos de vivir en un medio ambiente limpio y sano, son una clara demostración de la ausencia del Estado en la protección de sus ciudadanos.

El Estado peruano no ha cumplido con su deber de diligencia debida (investigación y castigo) ya que la contaminación de los ríos, de las cuencas, del aire, del suelo, siguen en la total impunidad.

Esa falta de investigación tiene también como consecuencia que el Estado no cumpla con su deber de reparación a las víctimas de esas graves violaciones de Derechos Humanos.

A pesar de los estudios publicados hasta la fecha y de la atención científica a nivel internacional, que se dio al caso por nuestro lado, el Estado Peruano no está tomando sus responsabilidades al garantizar los derechos de los habitantes de Cerro de Pasco.

S

Responsabilidad de las Empresas Mineras

La estructura empresarial y la composición accionaria de la empresa Volcan/Cerro S.A.C es compleja, intrigada, y contraria a los principios de transparencia, incluidos en estándares internacionales sobre Empresas y Derechos Humanos.

Los Principios Rectores de las Naciones Unidas sobre las Empresas y los Derechos Humanos, establecen como principio fundacional que las empresas deben respetar los derechos humanos.

Por lo que este estudio ha mostrado, sobre la falta de cualquier tipo de precaución y remediación, este principio básico no ha sido respetado por parte de las empresas mineras operativas en la zona, antes que todas las compañías mineras Cerro S.A.C y de las empresas menores: Aurex, Milpo, Atacocha, Brocal.

Los Principios Rectores exigen de las empresas que respeten *“los derechos humanos de las personas pertenecientes a grupos o poblaciones específicas”* y para ello deben realizar consultas con los grupos potencialmente afectados, a fin de identificar y evaluar las consecuencias reales o potenciales sobre los derechos humanos, en las que pueden verse implicadas por su actividad o indirectamente por sus acciones comerciales.

A pesar de estos deberes, no solo legales sino morales, las comunidades non han sido consultadas en ningún momento necesario, en que era obligatoria la voz de la gente.

La empresa esta involucrada y es relacionada a múltiples violaciones en Derechos Humanos de los habitantes de Cerro de Pasco y de Delito Ambiental relacionado con el vertimiento/almacenamiento de desechos mineros en el ambiente. sin ningún tipo de prevención de riesgo, ni de tratamiento, ni práctica de aislamiento o reparación. Todavía no hay respuesta judiciales sobre estos crímenes.

Se requiere una investigación que aclare las responsabilidades del Estado y de la Empresa y las sanciones correspondientes.



source

Source International

info@source-international.org

www.source-international.org