



## AGUA, MINERÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

---

Posicionamiento de la RED MUQUI frente al cambio climático en el Perú

## **AGUA, MINERÍA y CAMBIO CLIMÁTICO**

### **Posicionamiento de la RED MUQUI frente al cambio climático en el Perú**

#### © **Red Muqui**

Secretario Ejecutivo: Javier Jahncke  
Av. Julio C. Tello 215 Dpto D - Lince, Lima 14  
Telefono: 265-0534  
www.muqui.org

#### **Realizaron los estudios de casos:**

Derechos Humanos sin Fronteras - Cusco  
Centro de Cultura Popular Labor - Pasco  
Red Regional Agua, Desarrollo y Democracia - Piura  
Derechos Humanos y Medio Ambiente - Puno



Las instituciones que conforman la Red Muqui son:

Asociación Arariwa - Cusco  
Asociación Marianista de Acción Social - Trujillo  
Asociación Pro Derechos Humanos - APRODEH  
Asociación Proyecto Amigo de Huamachuco  
CADEP - Cusco  
CEDAP-Ayacucho  
Centro Pastoral de Diócesis de Chulucanas  
Centro Peruano de Estudios Sociales – CEPES  
Comisión Episcopal de Acción Social (CEAS) - Invitado permanente  
CooperAcción , Acción Solidaria para el Desarrollo  
Coordinadora Nacional de Derechos Humanos  
Derechos Humanos Sin Fronteras (DHSF) - Cusco  
Fe y Derechos Humanos - Puno  
Fundación Ecuménica para el Desarrollo y la Paz (FEDEPAZ)  
Grupo de Formación e Intervención para el Desarrollo Sostenible (GRUFIDES)  
Grupo para la Promoción del Desarrollo de los Andes – GRUPO ANDES  
Grupo Propuesta Ciudadana  
Huñuq Mayu-Apurímac  
Instituto Natura – Chimbote  
Instituto de Estudios de las Culturas Andinas (IDECA) - Puno  
Centro de Cultura Popular Labor - Pasco.  
Derechos Humanos y Medio Ambiente - Puno  
Pastoral de la Dignidad Humana (Pasdih) - Arzobispado de Huancayo  
Pastoral Social del Vicariato Apostólico San Francisco Javier - Jaén  
Programa Democracia y Transformación Global (PDTG)  
Red Uniendo Manos contra la Pobreza  
Red Regional Agua, Desarrollo y Democracia de Piura  
Vicaría de la Pastoral Minera de Pasco

# Contenido

---

PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN	7
CONTEXTO NACIONAL	9
1. LA ACTIVIDAD MINERO METALÚRGICA	9
2. ESCENARIOS CLIMATICOS	11
3. CUENCAS HIDROGRAFICAS	11
4. GASES DE EFECTO INVERNADERO	13
5. ADAPTACION AL CAMBIO CLIMATICO	13
6. ESTRATEGIAS Y POLÍTICAS NACIONALES EN EL CONTEXTO DE CAMBIO CLIMÁTICO	14
LA ACTIVIDAD MINERO METALÚRGICA Y SU CONTRIBUCIÓN EN LOS CAMBIOS CLIMÁTICOS LOCALES	17
1. MINERÍA A TAJO ABIERTO EN LA CIUDAD DE CERRO DE PASCO, CUENCA ALTA DEL RÍO MANTARO	17
2. IMPACTOS DE LA MINERÍA EN ESPINAR, CUENCA ALTA DEL RÍO APURÍMAC	25
3. ECOSISTEMAS FRÁGILES Y RESERVAS DE AGUA EN RIESGO EN LA REGIÓN PIURA	32
4. VALLE GLACIAR AFECTADO POR LA ACTIVIDAD MINERA EN LA CUENCA ALTA DEL RIO HUANCANÉ, PUNO	41
5. PARQUE NACIONAL HUASCARÁN: PROBLEMÁTICA DEL AGUA EN LA SUBCUENCA PARÓN LLULLÁN, ANCASH	46
CONCLUSIONES GENERALES DEL ESTUDIO	53
PROPUESTAS PARA LA AGENDA INTERNA SOBRE AGUA, MINERÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO EN EL PERÚ	53
PROPUESTAS DE POLÍTICAS PÚBLICAS	54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61



# Presentación

---

La Red Muqui es un colectivo de 28 instituciones a nivel nacional, que trabajan en 11 regiones del territorio nacional en el Perú, las que apoyan y acompañan en la defensa y promoción de sus derechos a las comunidades y poblaciones que habitan en zonas de presencia minera.

En esa perspectiva, desde la Red Muqui, hemos mostrado nuestra gran preocupación sobre la situación que se vive en nuestro país sobre el cambio climático, especialmente en el año que Lima, la ciudad capital, será sede de la Convención de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, la COP 20.

Por ello, hemos asumido la necesidad de definir cinco casos emblemáticos de estudio, los que hemos establecido en base a las particularidades de cada una de dichas zonas, donde nuestras instituciones miembro laboran, a fin de establecer un diagnóstico sobre los impactos que el cambio climático está generando, especialmente a partir de la presencia de actividades de industrias extractivas como la minería, y las consecuencias que de ello se desprenden, para finalmente arribar en base a los casos, a la necesidad de establecer normativa y políticas públicas sobre la materia, sobre las que planteamos propuestas concretas.

Los casos de estudio son el de la región Piura, a cargo de la Red Agua, Desarrollo y Democracia (REDAD), de la región Cusco, a cargo de Derechos Humanos Sin Fronteras (DHSF), de la región Pasco, a cargo de Centro Labor Pasco, el de la región Ancash, a cargo de la Jessy Romero y Mónica Untiveros de la Comisión Episcopal de Acción Social (CEAS), y de la Región Puno, a cargo de Derechos Humanos y Medio Ambiente de Puno (DHUMA).

Adicionalmente a ello, la Red Muqui en el interés de aportar a proponer temas de agenda pública nacional, se ha integrado al Grupo Peru Cop 20, colectivo nacional que ha discutido ampliamente a nivel nacional temas de propuestas para ser presentados a las diversas instancias del gobierno, en los que fundamentalmente hemos planteado temas de discusión en materia de agua y minería y en ordenamiento territorial, siempre en consonancia con nuestro documento de "Propuestas de Políticas Públicas para una nueva minería en el Perú".

Nuestras propuestas están integradas en éste documento, que es en realidad el posicionamiento de la Red Muqui respecto a la situación del cambio climático en nuestro país, y que buscamos sirvan para ser discutidas y puestas en la agenda nacional, más allá de la sola realización del evento de la COP 20, que sólo es una coyuntura que no sólo debe servir para presentar al país al mundo como alternativa turística, sino para iniciar un serio debate sobre las medidas y acciones que debemos afrontar hacia el futuro para evitar que los impactos y consecuencias del cambio climático sean mayores aún, y para aprobar una Ley y una Estrategia frente al Cambio Climático, que sean fruto de un consenso nacional, y no sólo de una corriente que nos lleve a presentar algo en un evento internacional, para decir que contamos con ello y que hemos avanzado, lo que sería una seria irresponsabilidad de parte de nuestros gobernantes.

## **Los miembros de la Red Muqui**



# Introducción

---

Hoy en día la preocupación por conocer más sobre el cambio climático y sus efectos en el ambiente y la salud, conlleva a organizaciones e instituciones de diferentes partes del mundo a realizar estudios que permitan a los Estados elaborar políticas públicas y, promover medidas de prevención, mitigación y adaptación.

En esta década, a nivel mundial se vienen realizando Conferencias de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, y en este año se lleva a cabo en Lima, Perú la COP 20, con el principal objetivo de que los gobiernos lleguen a un acuerdo para establecer un plazo para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, y se permita a los ecosistemas adaptarse naturalmente al cambio climático.

El Perú contribuye con menos del 0.4% de los Gases de Efecto Invernadero a nivel Global, pero evidencia un crecimiento económico dependiente de la actividad extractiva, que proyecta un aumento. Si bien la mayor emisión de los gases de efecto invernadero causantes del cambio climático proviene de la deforestación de la Amazonía; requiere igual atención, aquellos producidos por la industria minera, especialmente en la zona andina, desde la etapa de extracción de minerales (en especial en las actividades a tajo abierto) hasta los procesos de fundición y refinación de los metales.

El cambio climático introduce una mayor variabilidad climática que aumenta la incertidumbre sobre el régimen hidrológico de los cursos de agua e impacta negativamente la disponibilidad del recurso hídrico, por ejemplo, introduce cambios en el patrón de caudales y cantidad de agua en los ríos e intensifica los eventos extremos. En los países en desarrollo como Perú, una de las consecuencias más importantes generadas por el cambio climático, ha sido la disminución de la cantidad de agua disponible y con ello de la actividad agrícola, fuente económica fundamental del país.

La actividad minera también repercute en la disponibilidad y cantidad de las aguas superficiales y subterráneas, y por ende, los efectos de cambio climático local en cuencas hidrográficas con operaciones mineras se agudizarían de no tomarse las medidas necesarias

En el país la actividad minera está presente desde épocas ancestrales, anteriores a los incas incluso, teniendo un primer apogeo durante el Virreinato español. Sin embargo, es desde inicios del siglo veinte que empieza a tomar nueva vigencia. Hace dos décadas, luego del autogolpe de estado del gobierno fujimorista, se emitió un paquete de medidas con el fin de promover la inversión privada. Con dicha flexibilización, empresas transnacionales ingresaron al país con proyectos mineros a gran escala, y han desarrollado sus proyectos “al margen” de la problemática del agua y de los impactos de cambio climático globales y locales, puesto que la institucionalidad en materia ambiental y la normativa conexas ha sido laxa, frágil e incluso inexistente.

En minería, la tecnología ha avanzado y los nuevos proyectos mineros son a tajo abierto fundamentalmente, observándose con ello la explotación agresiva de los recursos minerales a gran escala. Se suma a ello, el hecho de que se extrae un recurso primario que hace, aún más difícil, que el país pueda salir del modelo primario exportador y rentista, mientras se merma, a toda velocidad, el capital natural de las zonas pobres del país.

El documento aborda casos particulares de cuencas hidrográficas con actividad minera y sus impactos en el contexto del cambio climático y en base a ello, se plantean propuestas de políticas públicas para las autoridades del Estado, a nivel nacional, regional y local, a fin de que se puedan implementar medidas de adaptación, para lograr reducir los gases de efecto invernadero y los impactos en las aguas.



# AGUA, MINERÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

## Posicionamiento de la RED MUQUI frente al cambio climático en el Perú

### CONTEXTO NACIONAL

#### 1. LA ACTIVIDAD MINERO METALÚRGICA

La Cordillera de los Andes que se extiende a lo largo del territorio peruano, desde el punto de vista geológico, es considerada como la principal fuente de recursos para la industria minera. Sin embargo, cabe resaltar que esta cordillera da origen a los valles glaciares y otras fuentes de reserva de agua como lagunas, bofedales y manantiales para las poblaciones de la costa, sierra y selva del país.

Perú en los últimos años se ha convertido en uno de los destinos más atractivos para la inversión minera en el mundo, gracias a la disponibilidad de información catastral y geológica, a un marco jurídico promotor de la inversión privada y a una flexible y débil regulación y fiscalización ambiental.

Actualmente, el país es considerado como el primer productor de plata y segundo productor de cobre a nivel mundial. Asimismo, es el primer productor de oro, zinc, estaño, plomo y molibdeno en América Latina. Estados Unidos, China, Suiza, Japón, Canadá y la Unión Europea son los principales demandantes de los productos mineros de Perú.

La creciente actividad minera a tajo abierto (84% de la minería en el Perú), está generando gases de efecto invernadero, como los gases nitrosos que provienen del uso de ANFO (mezcla de nitrato de amonio y un combustible derivado del petróleo) en las voladuras para abrir dichos tajos. La cantidad de explosivo que se utiliza, la dispersión del aire, entre otros factores, determinan los impactos ambientales y su repercusión en el cambio climático local.

En más de 10 regiones del país se realiza minería a tajo abierto, sobre todo para la explotación de cobre, tal como se muestra en la Tabla M1 con una relación de las principales empresas productoras de cobre.

Tabla M1. Principales Empresas Productoras de Cobre a Tajo Abierto

Nombre	Unidad Minera	Ubicación (región)
Compañía Minera Antamina S.A.	Antamina	Ancash
Compañía Minera Antapaccay S.A.	Antapaccay	Cusco
Compañía Minera Milpo S.A.A.	Cerro Lindo	Ica
Gold Fields La Cima S.A.	Carolina N° 1	Cajamarca
Minera Chinalco Perú S.A.	Toromocho	Junín
Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.	Cerro Verde	Arequipa
Southern Perú Copper Corporation	Cuajone - Toquepala	Moquegua y Tacna
Sociedad Minera El Brocal S.A.A.	Colquijirca	Pasco
Volcan Compañía Minera S.A.A.	San Cristobal	Junín
Doe Run Perú S.R.L	Cobrizo 1166 <sup>(1)</sup>	Huancavelica
Nyrstar Ancash S.A.	Contonga <sup>(1)</sup>	Ancash

<sup>(1)</sup>: Explotación subterránea.

Fuente: Dirección General de Minería. DPM. Dirección de Promoción Minera. 2014.

De otro lado, en Cajamarca, la empresa minera Yanacocha explota oro también mediante tajo abierto, siendo el primer productor de oro en el país con más de seis millones de onzas al año, y es la mina de oro más grande de Sudamérica.

Otra fuente de generación de gases de efecto invernadero son las fundiciones y refinerías de metales, en los que se requiere realizar mayor investigación para conocer la cantidad de gases y sus efectos entorno al cambio climático local. En la Tabla M2 se muestra la relación de las empresas que realizan procesos de fundición y refinería de metales en el país, y la producción de cobre en el 2013.

Tabla M2. Producción minera metálica en Fundición y Refinerías del Perú - 2013

Nombre de la Empresa	Unidad Minera	Ubicación (región)	Producción Cobre (TMF) Ene-Ago 2013
Southern Perú Copper Corporation	Fundición y refinería de Cobre. Ilo.	Moquegua	Fundición: 299693.74 Refinería: 174923.59
Votorantim Metais - Cajamarquilla S.A.	Refinería de Zinc de Cajamarquilla	Lima	3549.16
Doe Run Perú S.R.L.	C.M.La Oroya - Refinacion 1 y 2	Junín	371.00

Fuente: Dirección General de Minería. DPM. Dirección de Promoción Minera. 2014.

En el actual contexto de cambio climático, las empresas mineras no están considerando los daños y perjuicios al ambiente y a otros usuarios del agua que se ven afectados por la cantidad y disponibilidad de las aguas superficiales y subterráneas, sobre todo aquellas empresas ubicadas en la parte alta o media de una cuenca hidrográfica.

Si bien las empresas mineras están obligadas a presentar estudios ambientales con información de línea de base y sobre el desarrollo del proyecto minero a fin de mitigar los impactos ambientales, se observa que, los estudios son poco rigurosos, y no se brinda la información de manera transparente, agudizando algunos conflictos socio ambientales.

Esta situación se torna más compleja, cuando en el país se están dictando normas que debilitan aún más la institucionalidad ambiental, flexibilizando los requisitos ambientales, y afectando las instancias de fiscalización ambiental.

Además, respecto al agua, para el inicio de las operaciones mineras no es obligatorio la elaboración de estudios hidrogeológicos, el balance de aguas ni la determinación de condiciones climáticas de la cuenca donde se iniciarían las operaciones minero metalúrgicas.

Por otro lado, el país ha suscrito diversos convenios bilaterales, incluyendo Tratados de Libre Comercio (TLC) con Estados Unidos, Canadá, China, Singapur, Corea del Sur y México, y está actualmente negociando TLC's con Japón, Tailandia y la Unión Europea. Sin embargo, los compromisos en relación a la protección del ambiente no constituyen una condicionante para el desarrollo de actividades económicas en el país.

En el 2011, se superó el record histórico de inversiones en el sector minero al superar los US\$ 7,000 millones, especialmente en los rubros de exploración e infraestructura minera. Las inversiones proyectadas para los próximos años tanto en exploración, explotación y ampliaciones mineras superan los US\$ 53,000 millones. En 12 regiones del país se realizarían las inversiones en proyectos mineros: Cusco, Cajamarca, Moquegua, Tacna, Ica, Lima, Arequipa, Junín, Piura, Ancash, Huancavelica y Lambayeque (MINEM, 2013).

## 2. ESCENARIOS CLIMÁTICOS

En el país todas las variaciones del clima de un año a otro, conocidas como variabilidad interanual, están determinadas en gran medida por la presencia del fenómeno de El Niño/Oscilación Sur (ENOS) y los eventos extremos asociados a éste, son los que causan grandes pérdidas económicas por sus impactos ya sea por la reducción de la escorrentía o por inundaciones, que repercute en la agricultura, la generación hidroeléctrica, el ambiente y aspectos socio-económicos.

La variabilidad climática de hoy se caracteriza por a) Incremento en la intensidad de las precipitaciones en la costa y sierra norte, mientras que está disminuyendo en la sierra central, y en la sierra sur presenta variaciones moderadas en ambos sentidos, b) Las temperaturas máximas y mínimas se han incrementado hasta en 0,2 °C/década en casi todo el territorio, y c) Los períodos secos están incrementándose en mayor intensidad que los períodos húmedos a nivel nacional.

Para el 2020 y 2030, no se evidencian grandes cambios en la distribución espacial de las lluvias y están muy relacionadas a su climatología. En la costa y sierra norte, parte de la sierra central y selva sur, se registrarían incrementos de hasta 20% y disminuciones también de hasta 20% en la selva norte y parte de la sierra central y sur. Se registraría un incremento de la temperatura máxima de hasta 1,6 °C en promedio (0,53°C/década), y de hasta 1,4°C para la temperatura mínima (0,47 °C/década), (SENHAMI 2009).

## 3. CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Asociar el cambio climático y las aguas implica tomar en consideración el impacto del cambio climático sobre la disponibilidad del agua para la sociedad que habita una cuenca hidrográfica. Considerando que las cuencas son sistemas eco-sociales particulares encontramos diversos tipos de actores en ellas, desde los actores políticos hasta los sociales como la ciudadanía, que requieren adoptar medidas de adaptación en el contexto del cambio climático.

De acuerdo a la Autoridad Nacional del Agua, se tiene 159 cuencas denominadas unidades hidrográficas distribuidas en las tres vertientes del país, tal como se puede apreciar en la Tabla M3. Sin embargo estas 159 unidades hidrográficas son de gran extensión. Para una gestión del agua en forma adecuada, se requiere considerar a las microcuencas o subcuencas hidrográficas como unidades, pues esos son los términos utilizados por los pobladores al referirse a la subdivisión territorial de una cuenca hidrográfica.

Tabla M3. Disponibilidad hídrica por vertientes en el Perú

Vertiente	N° Cuencas	N° Glaciares	Disponibilidad agua (%)	Población (%)
Pacífico	62	1129	2.18	65.98
Atlántico	84	1824	97.25	30.76
Titicaca	13	91	0.56	3.26
Total	159	3044	100.00	100.00

Fuente. Autoridad Nacional del Agua.

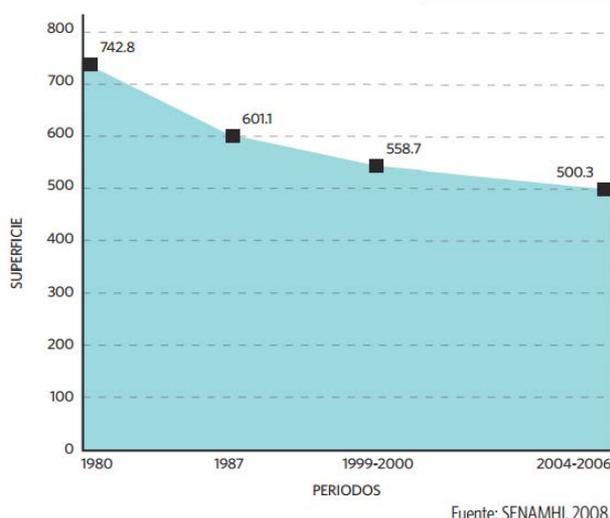
Nuestro país tiene el mayor número de glaciares en el mundo, con un total de 3044, tal como se muestra en la Tabla M3, equivalente al 71% de los glaciares tropicales de los Andes Centrales (ANA, 2009). La presencia de glaciares en las cuencas hidrográficas, también constituye un tema de gran preocupación porque vienen experimentando un proceso de desglaciación a lo largo de los últimos cuarenta años, que afecta la disponibilidad de las aguas en las partes bajas. Se estima que para el 2015 ó 2020, todos los glaciares por debajo de los 5,000 metros podrían desaparecer por efecto del cambio climático (MINAM 2010: 40)

En los valles de origen glaciar y montañas andinas del país, si bien se tienen depósitos de mineral por la misma formación de la tierra hace millones de años, la explotación de minerales -sobretudo a tajo abierto- está poniendo en riesgo la calidad y disponibilidad de agua segura para la población y el ambiente en general.

El gobierno peruano está trabajando para mejorar la capacidad de seguimiento y conocer la velocidad del proceso de desglaciación, y varios grupos internacionales realizan investigaciones multidisciplinarias en la Cordillera Blanca -con mayor extensión de glaciares en el Perú y en la región tropical del mundo-, pero no se visibiliza que la mayoría de los proyectos mineros se ubican en zonas de glaciares y contribuyen al proceso de desglaciación que podría tener un efecto irreversible en esas zonas.

Según estudios, un 33% del área glaciar de la Cordillera Blanca existente a inicios de la década de los años 70 había desaparecido para el año 2006, tal como se muestra en la Figura M1. En términos de la tendencia del retroceso, se observa que en la década del 80 se produce el mayor porcentaje de pérdida glaciar (19%), en la década del 90 la reducción es del 6% y, en lo que va la primera del siglo XXI la pérdida es del 8% (SENAMHI, 2009).

Figura M1. Retroceso de la cobertura de la superficie glaciar (km<sup>2</sup>) de la Cordillera Blanca



La cantidad de agua que se usa en la actividad minera, no es del todo conocida; según información disponible se menciona que es del orden de 206,7 MMC anuales, de los cuales el 73% son usados en la vertiente del Pacífico, el 26% en la vertiente del Atlántico y solo el 1% en la vertiente del Titicaca (ANA, 2009).

La actividad minera también requiere de energía eléctrica para su funcionamiento, y se suministra de la energía proveniente de centrales hidroeléctricas, aspecto que tampoco se considera entre los impactos indirectos que genera esta actividad económica. La mayoría de las centrales hidroeléctricas se ubican en las cuencas hidrográficas de la vertiente del Atlántico, aprovechando el gran desnivel existente en el macizo andino y la disponibilidad de agua.

#### 4. GASES DE EFECTO INVERNADERO

Como ya dijimos, la contribución del Perú a las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) Globales es menor al 0.4%, y proviene fundamentalmente de la deforestación de la Amazonía, sin considerar los impactos de las actividades extractivas como la minería, que como hemos visto aumentarían las emisiones de GEI.

De acuerdo al Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero realizado en el 2009 por el Equipo de Investigación del Proyecto Planificación ante el Cambio Climático (PlanCC), las emisiones ascienden a 138 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (en adelante MTCO<sub>2</sub>eq.), reflejando un aumento de 15% en las emisiones con respecto al año 2000, que se explica principalmente por el aumento en la producción, el cambio en la matriz energética, el consumo de la flota automotriz, el incremento de los residuos sólidos urbanos, entre otros factores.

En Minería se ha inventariado el uso energético requerido dentro de la extracción y producción minera, equivalente 1.9 MT CO<sub>2</sub>eq. Sin embargo, queda por investigar para el inventario en minería, los GEI producidos desde la etapa de explotación hasta la etapa de refinación de metales.

#### 5. ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

De acuerdo con estimaciones de Tyndall Centre (2003), el Perú es uno de los países más vulnerables ante eventos climáticos junto con Honduras, Bangladesh y Venezuela, debido, entre otras razones, a: i) lo complejo y diverso de nuestro ecosistema, ii) que el 60% de la población vive en zonas áridas de la costa, iii) que el 60% de nuestra agricultura es de secano y depende de los regímenes de lluvia, iv) que nuestros glaciares tropicales son bastante sensibles al cambio de temperatura y v) que el 70% de la energía eléctrica es generada por fuentes hídricas, entre otras.

La manifestación del cambio climático en el Perú se intenta registrar a través de su expresión en:

- Fenómeno EL NIÑO
- Derretimiento de glaciares
- Aumento de la temperatura
- Elevación del nivel del mar

El incremento de los gases de efecto invernadero, está originando el derretimiento de los glaciares en los Andes tropicales y motivando la disminución del caudal de los ríos de origen glaciar. Esta disminución reduce la disponibilidad del agua dulce, la principal fuente para el consumo de la población, para las actividades agrícolas y generación de energía hidroeléctrica, entre otros usos y, produce la escasez del agua.

No es una práctica aún en el país generar procesos de adaptación porque aún no se dirigen los esfuerzos a identificar la vulnerabilidad del país a niveles regional y local para elaborar alternativas de adaptación gestionando todos los conocimientos disponibles.

## 6. ESTRATEGIAS Y POLÍTICAS NACIONALES EN EL CONTEXTO DE CAMBIO CLIMÁTICO

Creado el Ministerio del Ambiente en el año 2008, con el objetivo de contrarrestar el cambio climático y proyectar estrategias nacionales, se creó la Dirección General de Cambio Climático, Desertificación y Recursos Hídricos. Como parte de los temas prioritarios a nivel mundial, a través de esta Dirección, las acciones del país están siendo orientados a trabajar políticas y programas que permitan reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por deforestación de la Amazonía y lograr que el sector forestal y la agricultura sean de carbono neutral en el año 2021.

En el 2010 el Ministerio del Ambiente elaboró un Plan de Acción de Adaptación y Mitigación frente al Cambio Climático, como instrumento orientador para la gestión y monitoreo de programas, proyectos y acciones prioritarias de corto y mediano plazo en relación al cambio climático.

También se ha logrado realizar un segundo inventario de emisiones de GEI con el objeto de tener un diagnóstico de seis sectores del país: energía, transporte, procesos industriales, agricultura, uso de suelos y residuos, mediante un proyecto de Planificación ante el Cambio Climático (Proyecto Plan CC). Recientemente, a mediados de este año, han elaborado un Catálogo de Opciones de Mitigación (MINAM, 2014). Sin embargo, para la industria minera como tal, se requiere analizar y profundizar los criterios aplicados para la determinación de los GEI y medidas de mitigación y adaptación.

Por otro lado, temas nuevos, como el rol que cumplen las Áreas Naturales Protegidas (ANP) para la mitigación y adaptación al Cambio Climático, que viene promoviendo el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP); así como los Andes Tropicales, así como el enfoque de género en la discusión de cambio climático impulsado por el Ministerio del Ambiente, se van introduciendo como agenda en el marco de las COPs, específicamente para la COP 20 a realizarse en Diciembre del 2014 en Lima, Perú.

En el 2008, el Ministerio de Agricultura (MINAG) por su parte constituyó el Grupo de Trabajo Técnico de Seguridad Alimentaria y Cambio Climático (GTTSAC) que elaboró el Plan Nacional de Gestión y Adaptación al Cambio Climático en el Sector Agrario Periodo 2012-2021 (PLANGRACC-A), como instrumento de planificación formulado de manera participativa y consensuada con los gobiernos regionales

Contamos con una Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos elaborada en el 2009 por una comisión multisectorial (ministerios de Agricultura; Ambiente; Economía y Finanzas; Energía y Minas; Producción; Salud; y Vivienda, Construcción y Saneamiento) en la que mencionar: "Atenuar el impacto de los eventos severos y cambio climático en la población y sectores productivos" y se enfoca en los impactos del fenómeno de "El Niño" y "La Niña", causantes de inundaciones y sequías respectivamente, afectando negativamente la vida y la salud de la población, así como el desarrollo de los diversos sectores productivos: pesquería, agricultura, transporte, comercio, infraestructura costera, industria, salubridad, y otras actividades conexas. Sin embargo, no se hace mención de las actividades económicas extractivas como la minería que tienen influencia en estos cambios climáticos y en las aguas.

En tanto en el país existe una crisis de gobernabilidad del agua aún no resuelta, a pesar de existir una nueva Ley de Recursos Hídricos, Ley 29338, cuya promulgación y reglamentación apunta hacia un "buen gobierno del agua". Hay un paralelismo de funciones y falta de coordinación entre instituciones y sectores del Estado. Se suma a ello la visión y la praxis sectorial del manejo de los recursos hídricos, que ha caracterizado al Perú a lo largo del siglo XX. Esta visión sectorial del manejo de los recursos hídricos todavía imperante ha dado lugar a que en la práctica la Autoridad Nacional del Agua carezca de capacidades reales para prevenir o mitigar conflictos socio-ambientales relacionados a la contaminación de las fuentes de aguas naturales, a los impactos hidrológicos e hidráulicos causados por las actividades mineras extractivas, aprovechamientos hidro-energéticos, exploración / explotación de hidrocarburos y gasífera.

Por otro lado, existe una escasa información meteorológica del SENAMHI en zonas con actividad minera por una parte, y la información meteorológica de las empresas mineras que no es de acceso público, limitando un análisis cualitativo y cuantitativo de las implicancias sobre el clima en nuestro país.





# AGUA, MINERÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

## Posicionamiento de la RED MUQUI frente al cambio climático en el Perú

### LA ACTIVIDAD MINERO METALÚRGICA Y SU CONTRIBUCIÓN EN LOS CAMBIOS CLIMÁTICOS LOCALES

#### 1. MINERÍA A TAJO ABIERTO EN LA CIUDAD DE CERRO DE PASCO, CUENCA ALTA DEL RÍO MANTARO

*Asociación Civil Centro de Cultura Popular Labor - Pasco*

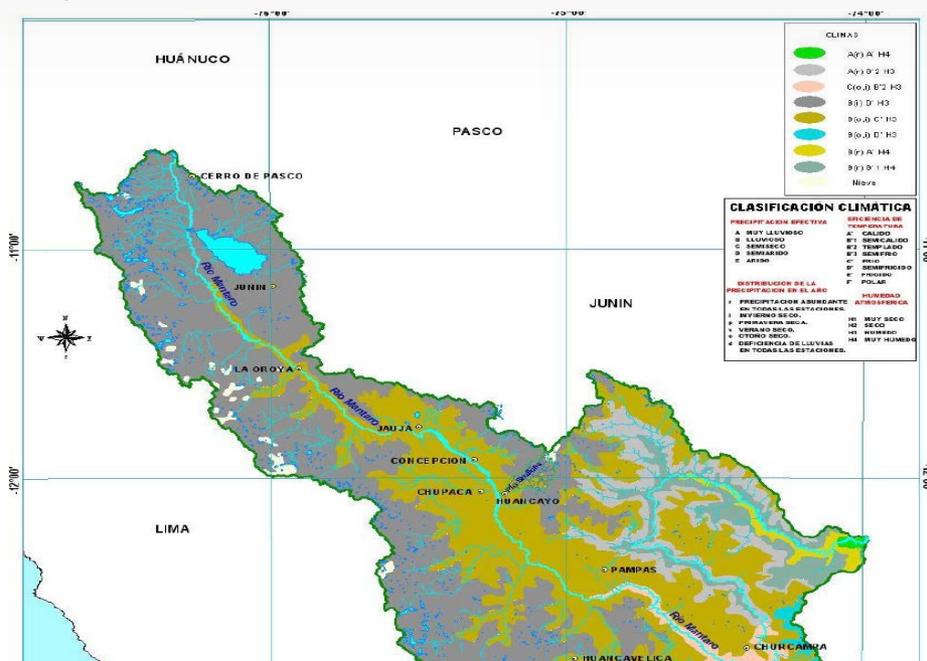
**Ubicación:** La actividad minera a tajo abierto, se desarrolla en la ciudad de Cerro de Pasco, la cual es conformada por los distritos de Chaupimarca, Yanacancha y Simón Bolívar, de la provincia y región de Pasco; sin embargo, esta actividad también abarca distritos aledaños como Tinyahuarco, Huayllay, Yarusyacán y otros.

La principal característica de la población de Cerro de Pasco es que, con el inicio de la actividad minera, y más aún, tras la desaparición de campamentos mineros en la década de los años cincuenta, existe una población residente permanente y otra de residencia temporal sujeto al ritmo de la actividad minera, acentuándose la residencia temporal con el crecimiento de la actividad minera.

De acuerdo al Censo Nacional de Población y Vivienda del 2007, entre los distritos de Chaupimarca, Simón Bolívar y Yanacancha habitan 71150 personas, la mayoría de ellos menor a 40 años (INEI, 2007).

Geográficamente, Cerro de Pasco se encuentra en la parte alta de dos cuencas: cuenca del río Mantaro y la cuenca Alto Huallaga. Se ubica en la Cordillera Central de los Andes, en el nudo de Pasco. Ver Figura C1.

Figura C1: Ubicación de la Ciudad Cerro de Pasco en la cuenca del río Mantaro



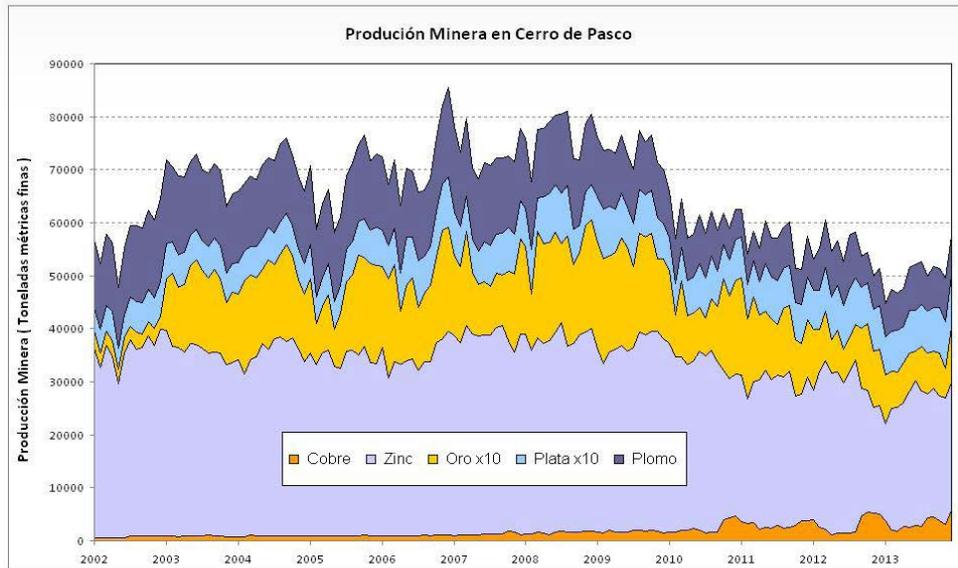
La minería de manera formal en Cerro de Pasco, data de más de cien años. En 1902 Holding Cerro de Pasco Investment Company adquiere unas 28000 hectáreas de tierras de la Hacienda Paria para instalar sus oficinas, llegando a crear en 1915, con una inversión inicial de 32 millones de soles en esa época, la empresa minera Cerro de Pasco Copper Corporation. La empresa cambia de denominación en 1951 a “Cerro de Pasco Corporation” cuando inaugura el complejo metalúrgico de La Oroya – complejo ubicado en la región Junín- hasta cuando finalmente fue estatizada en 1974, pasando a ser parte de la empresa Centromín Perú.

En 1999 mediante subasta pública, la unidad minera Cerro de Pasco es adquirida por Volcan Compañía Minera S.A.A., empresa controlada por el grupo empresarial de la familia Letts y con el 20% de las acciones de propiedad de Glencore-Xstrata. Desde la década del 2000 esta compañía adquirió otras unidades mineras contiguas a Cerro de Pasco, incrementando su producción de concentrados de cobre, zinc y plomo.

Desde un inicio la extracción de minerales en la unidad minera Cerro de Pasco se realizó tanto a cielo abierto como a través de galerías en el sub suelo. Los concentrados de mineral se llegaron a procesar en una Fundición construida en la misma región, conocida como Fundición Smelter – ahora abandonada- obteniéndose metales refinados; en 1911 alcanzó un primer hito cuando se produjo 20640 toneladas de cobre en lingotes. Luego en 1928, se tuvo otro hito significativo cuando se produjo las primeras 52000 toneladas de cobre en lingotes en la fundición de La Oroya, lugar donde los concentrados eran trasladados vía férrea desde Pasco. Hoy en día, aún se encuentra en funcionamiento esta fundición.

Actualmente la producción media de cobre es 10 veces mayor que hace 10 años, mientras que la producción de zinc muestra una ligera tendencia a disminuir, sobre todo a partir del 2010; la producción de plomo y plata siguen la misma tendencia. Ver Figura C2.

Figura C2. Producción minera en Cerro de Pasco, desde el 2002 a la fecha



**Clima:** Por su ubicación a una altitud de más de 4338 msnm, Cerro de Pasco tiene un clima frígido y las precipitaciones se dan básicamente en forma de nieve o granizo, las precipitaciones pluviales son relativamente bajas respecto al resto de la cuenca del río Mantaro. En la Figura C3 se puede observar cómo las precipitaciones han experimentado significativas variaciones desde mediados del siglo XX hasta la fecha, y las tendencias que presenta en diferentes periodos.

Figura C3: Precipitaciones mensuales en Cerro de Pasco, 1949 a la fecha

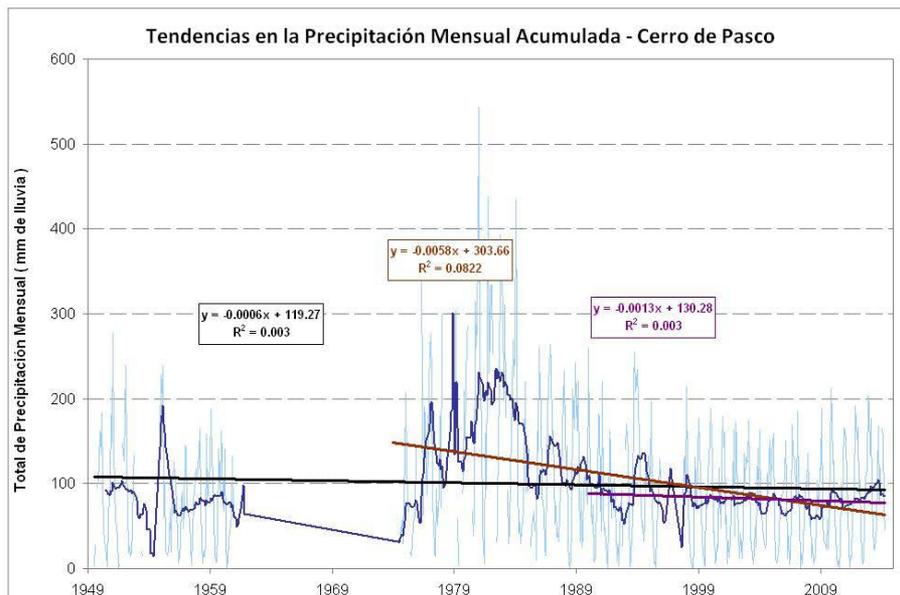
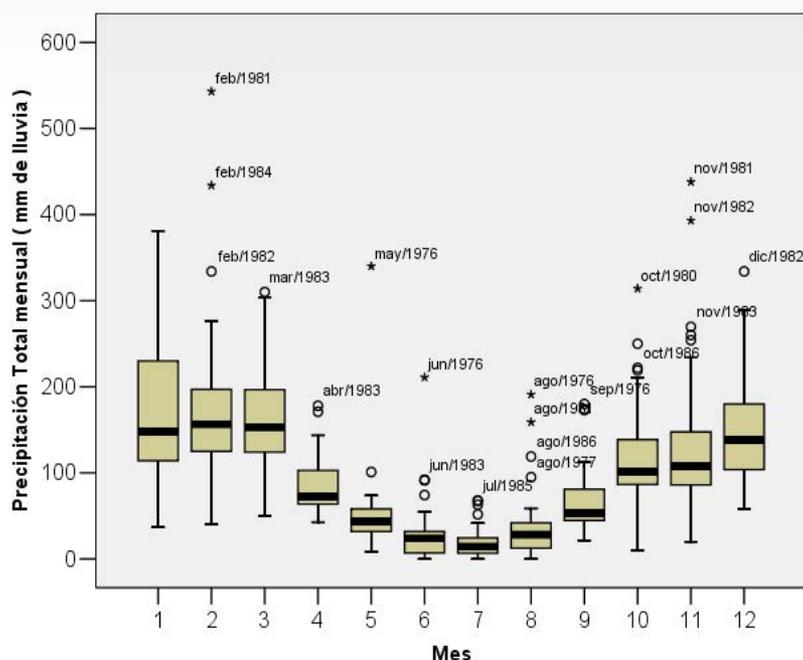


Figura C4: Distribución de las precipitaciones mensuales, a lo largo del año, desde 1949 a la fecha

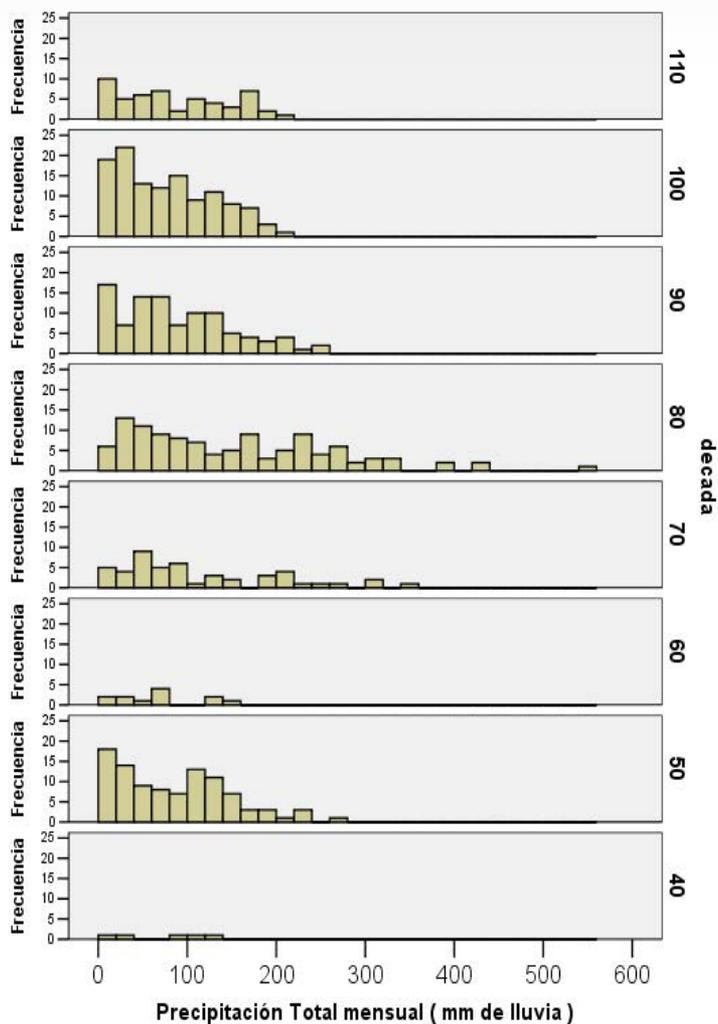


De la Figura C3 se puede apreciar que las variaciones de las precipitaciones totales mensuales en Cerro de Pasco han cambiado significativamente a lo largo de las últimas seis décadas, y la tendencia de las precipitaciones es a disminuir; ya sea que se escoja todo el periodo de registro (desde 1949), el máximo periodo continuo (desde 1974) o un periodo más reciente (desde 1990).

En la Figura C4 se puede observar que aunque el periodo anual de lluvias se ha mantenido a lo largo del tiempo (valores medios), los meses del periodo húmedo (octubre a marzo) presentan una variabilidad entre 100 a 200 mm lluvia, mientras que en los meses del periodo seco (abril a setiembre), particularmente el mes de julio, es menor a 10 mm de lluvia.

La distribución de las precipitaciones totales mensuales en Cerro de Pasco, desde la década de 1940 al 2010, también indican una variación significativa. En la Figura C5, los histogramas muestran que la década de 1980 fue la más lluviosa y la de los 2010 una de las más secas.

Figura C5 – Evolución de las precipitaciones mensuales, a lo largo de las décadas, desde 1940 a la fecha



Respecto a las temperaturas máximas y mínimas, también han sufrido cambios importantes en los últimos 50 años. En la Figuras C6 y C7 se muestran gráficamente los datos históricos registrados en la estación meteorológica Cerro de Pasco, ubicado en el distrito de Chaupimarca (SENAMHI, 2014).

Figura C6 – Temperatura máxima mensual en Cerro de Pasco, 1949 a la fecha

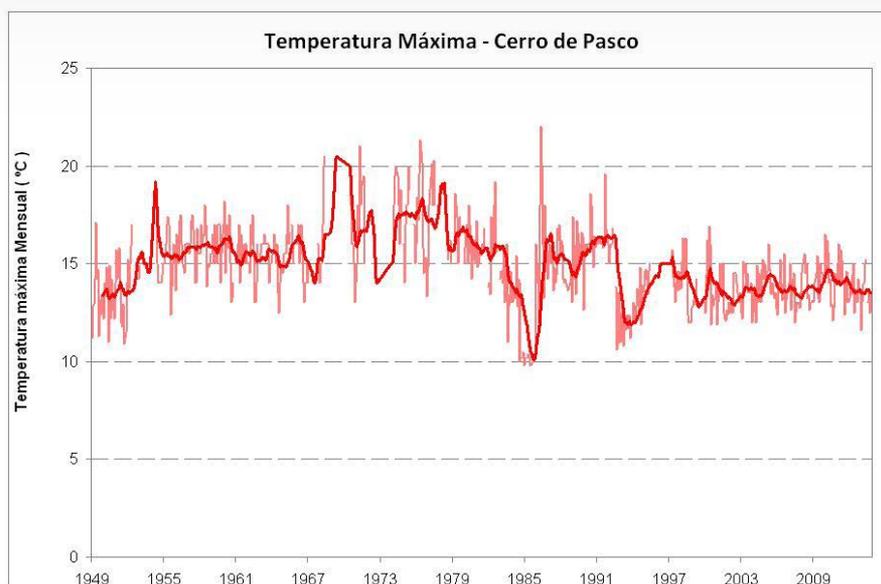
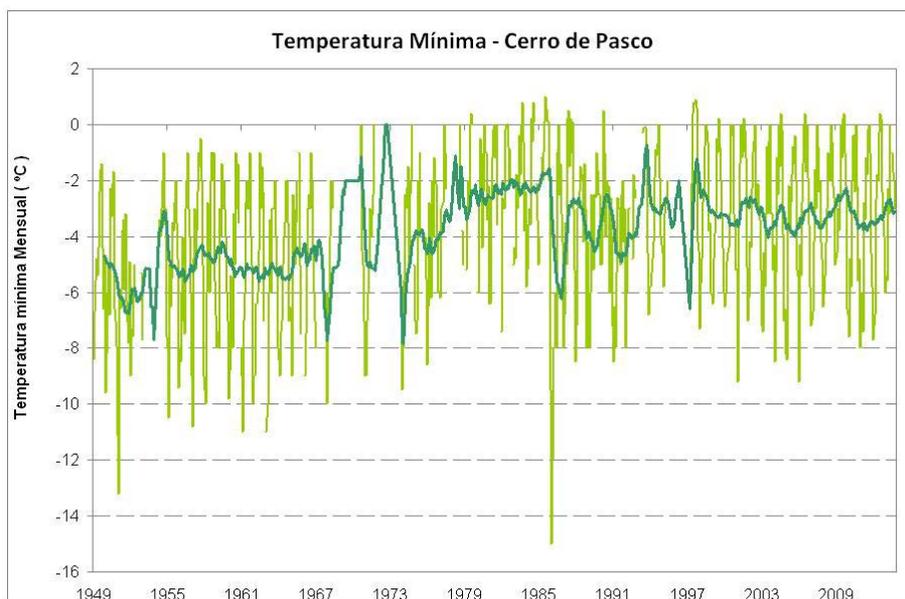


Figura C7 – Temperatura mínima mensual en Cerro de Pasco, 1949 a la fecha



La Temperatura Máxima alcanzó los valores más altos durante la década de 1970, como muchas de las variables ambientales, desde entonces, hay una tendencia a disminuir en su valor medio, y su variabilidad se ha reducido a la mitad de lo que solía ser. Entre el 2003 y 2013 la temperatura no superó los 14°C, y su comportamiento es distinto en adelante.

En la Figura C7 se puede observar que desde el año 2000, el comportamiento de la temperatura mínima mensual se mantiene en el rango de -2 a -4°C, mayor en relación a las décadas de los cincuenta y sesenta. Este incremento de temperatura tiene relación directa con el incremento del volumen de la producción minera en Cerro de Pasco y con las tendencias mundiales de cambios de temperatura.

Según la data histórica del SENAMHI, el comportamiento de la Humedad Relativa entre los años 1993 al 2007, fue de 74.42% en el mes de noviembre, llegando a alcanzar los 85.67% en el mes de marzo, lo que permite inducir que en Cerro de Pasco se tiene una humedad considerable.

## Vulnerabilidad del ecosistema por la actividad minera

### Disminución de la disponibilidad hídrica

La disponibilidad hídrica en Cerro de Pasco viene disminuyendo por diversos factores, entre ellos: menor precipitación pluvial, el crecimiento poblacional y la demanda de agua para la industria minera.

En la explotación de minerales a tajo abierto en Cerro de Pasco y en los distritos del entorno, se utiliza ANFO para las explosiones (mezcla de nitrato de amonio y petróleo), las que se realizan con una frecuencia de dos veces al día. La combustión de ANFO en un ambiente con los niveles de humedad relativa mayor a un 70% incrementaría la proporción de gases nitrosos, que conlleva a la generación de lluvia ácida, la cual daña los cultivos, a la vegetación y acidifica las aguas superficiales (Mainero et al., 2006; Farje, 2006).

Esto es particularmente preocupante tomando en cuenta que, de acuerdo a información procedente de los estudios realizados por las propias empresas mineras de la zona, los últimos proyectos de ampliación de operaciones mineras estarían emitiendo cerca de 300 toneladas de gases nitrosos al año y al rededor 10000 toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) al año. (Volcan, 2010; CMEP, 2011; SMEB, 2011).

En cuanto a la contaminación de las aguas, también se avizora un incremento en la contaminación del lago Junín y sus tributarios. El Lago Junín es considerado como una Reserva Nacional<sup>1</sup>; sin embargo desde la década de 1970, ha sufrido afectaciones a la calidad de sus aguas y ríos tributarios, con la consecuente disminución de la fauna asociada a la actividad minera.

El nuevo proyecto de Volcan Compañía Minera S.A.A. que comprende el funcionamiento de una Planta para el Beneficio de Minerales Oxidados procesará 5 millones de toneladas de mineral (4 mil toneladas diarias) utilizando solución de cianuro de sodio (Volcan, 2011), situación que pondría “aún más” en riesgo el río San Juan, cuerpo receptor de las operaciones mineras de Cerro de Pasco, cuyas aguas llegan al lago Junín.

En efecto, resultados de monitoreo realizados en la cuenca del río Mantaro, indican que este río reporta concentraciones de cianuro alrededor de 1.0 mg/L, superando 900 veces el valor del Estándar de Calidad de Aguas, Categoría 3: agua para bebida de animales y riego de vegetales; tal como se puede apreciar en la tabla C1.

Tabla C1. Concentración Promedio Anual de Cianuro en el río San Juan

Año	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	ECA Agua*
Cianuro (mg/L)	0.47	1.00	1.01	1.02	0.49	0.44	0.62	0.1

\* Categoría 3: Aguas para riego de vegetales y bebida de animales. D.S. N°002-2008-MINAM.  
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. 2010.

**Mayor consumo de energía eléctrica:** De acuerdo a la información del Ministerio de Energía y Minas, durante el 2013 en Pasco se consumieron 640 GW.h procedentes del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN), de los cuales, más del 70% fue utilizado por Volcan Compañía Minera, quien tiene una demanda eléctrica que viene creciendo en un 10% durante los últimos 5 años y una cartera de proyectos de generación eléctrica por más de 300 MW (MINEM, 2013; SE, 2012)

<sup>1</sup> La Reserva Nacional de Junín es protegida por el Estado. Tiene una extensión de 53000 hectáreas, la mayor parte ocupada por el lago Junín, conocida también como lago Chinchaycocha, que es el segundo lago más grande del país, y uno de los principales tributarios de la cuenca del Amazonas.

Estos cambios son la manifestación de un cambio en las fuerzas que determinan las condiciones climáticas en Cerro de Pasco y hacen evidente la presión que se viene ejerciendo sobre el medio ambiente desde la década de 1980, la cual está logrando que los días y los meses sean cada vez más parecidos entre sí.

### Conclusiones

- Si bien la actividad minera en Cerro de Pasco data de más de 100 años, es a partir de los últimos treinta años que se viene ejerciendo más presión al ambiente. El incremento de producción minera en Cerro de Pasco está trayendo consigo un incremento de gases nitrosos que son parte de los gases que causan el efecto invernadero, y también, la generación de lluvias ácidas.
- La actividad minera en Cerro de Pasco también ha venido afectando la calidad del agua del río San Juan, cuerpo receptor, y del lago Junín que constituye una de las Reservas Nacionales del país que presta servicios ambientales de regulación hídrica, captación de agua, generación hidroenergética y conservación del equilibrio ecológico.
- Desde el año 2000 el comportamiento de la temperatura mínima mensual se mantiene en el rango de -2 a -4°C, mayor en relación a las décadas de los cincuenta y sesenta. Este incremento de temperatura tiene relación directa con el incremento del volumen de la producción minera en Cerro de Pasco y con las tendencias mundiales de cambios de temperatura.
- Las empresas mineras y el Estado en sus diferentes niveles de gobierno, aún no han establecido medidas regulatorias, planes de manejo, metas y/o medidas de compensación por los efectos del cambio climático que causa la actividad minera en Cerro de Pasco, parte alta de la cuenca del río Mantaro.
- Si bien, las tendencias en los cambios de las variables meteorológicas son consistentes con las tendencias mundiales derivadas del calentamiento global, se requiere un esfuerzo por documentar la influencia que de las emisiones de gases de la industria minera, el impacto en las aguas superficiales y subterráneas y los cambios en el uso de suelo, que están contribuyendo a los efectos del cambio climático desde en Cerro de Pasco.
- La producción minera en Cerro de Pasco ha experimentado cambios importantes en los últimos años, y debe hacerse un esfuerzo por documentarlos de manera más detallada a fin de que puedan integrarse en los estudios ambientales lo relacionado con el cambio climático.

## 2. IMPACTOS DE LA MINERÍA EN ESPINAR, CUENCA ALTA DEL RÍO APURÍMAC

*Derechos Humanos sin Fronteras – Cusco*

**Ubicación:** La provincia de Espinar se localiza en la parte Sur de la región del Cusco, en la Cordillera Occidental. Se encuentra aproximadamente a 271 km de la ciudad de Cusco. Tiene una extensión territorial de 5,311.09 km<sup>2</sup>, con altitudes que varían entre los 3840 y 5175 msnm.

Políticamente, está constituida por 08 distritos: Espinar o también conocida como Yauri (capital de la provincia), Coporaque, Suyckutambo, Pichigua, Alto Pichigua, Pallpata, Condoroma y Occoruro, como se muestra en la Figura E1. Además, en la provincia existen 67 comunidades campesinas oficialmente reconocidas y 12 comunidades en vías de reconocimiento, haciendo un total de 79 comunidades campesinas.

Según el Censo de población y vivienda de 1993-2007, la población de la provincia de Espinar se ha incrementado en los últimos 20 años: en 1993 se tenía 56,591 habitantes, en el 2007 aumentó a 62,698 habitantes, y en el 2010 hubo 67,803 habitantes, este último dato según el Anuario de Estadísticas Ambientales – INEI, 2010. La distribución poblacional en la provincia indica que el distrito de Espinar alberga cerca del 50% de los pobladores, que tiene directa relación con la ubicación de las operaciones mineras en este distrito y la demanda de mano de obra que genera población temporal.

Alrededor del 50% de la población de la provincia está en condiciones de muy pobres a pobres extremos, tal como se puede apreciar en la Tabla E1, lo que indica que el desarrollo de las actividades productivas de la población, como la ganadería y la agricultura, no están siendo sostenibles; y que la minería no contribuye en este modelo de desarrollo.

Figura E1: Mapa de división política - Provincia de Espinar

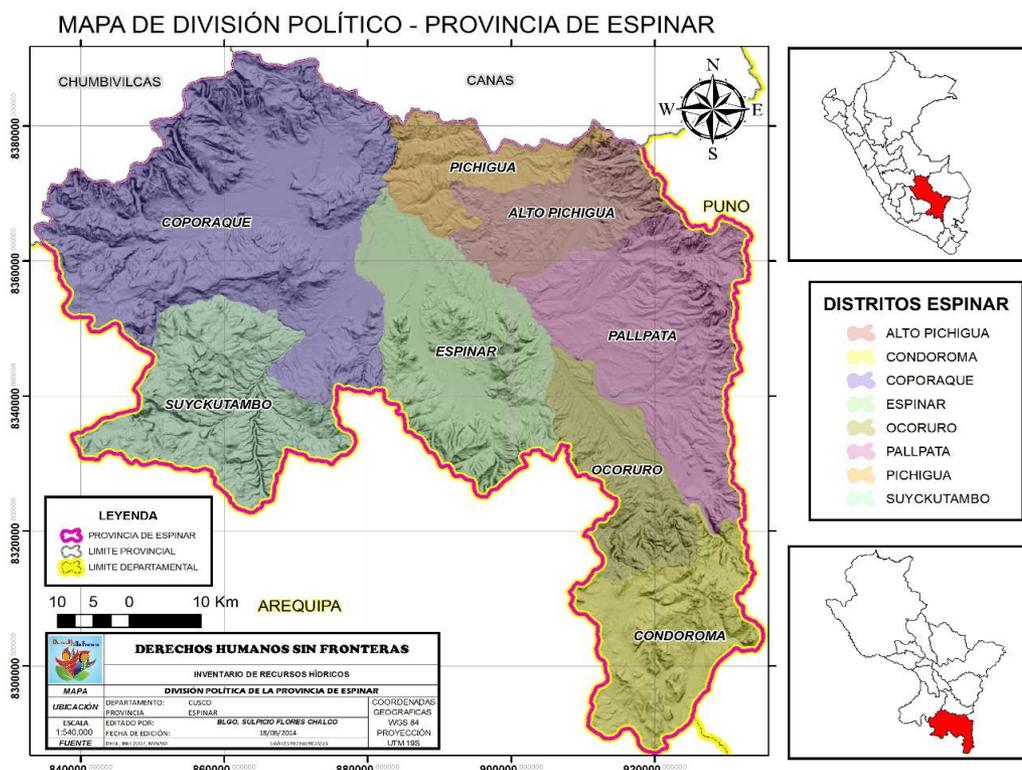


Tabla E1. Nivel de pobreza en la población de la provincia de Espinar

Nivel de pobreza	Distritos	Población	Índice de desnutrición (1)	Nivel de analfabetismo 15 años a más (1)	Índice de pobreza absoluta	Servicios Básicos		
						Pob. sin Agua (%)	Pob. sin Desagüe (%)	Pob. sin electricidad
Pobre Extremo	Alto Pichigua	2.905,00	35	17,2	0,65	84,61	99,70	99,70
	Suykutambo	3.211,00			0,64	100,00	77,91	94,50
Muy pobres	Coporaque	14.986,00	50	20,4	0,60	2,84	99,90	99,60
	Pichigua	3.791,00	42	17,2	0,58	19,21	99,70	99,70
	Condorama	1.589,00			0,57	43,39	50,62	91,70
	Pallpata	6.367,00	41	14,9	0,53	47,01	21,17	78,20
	Ocoruro	1.588,00	56	20,4	0,47	0,00	99,20	98,60
Pobres	Espinar	32.471,00	37	10	0,35	10,48	54,00	16,70
Total		<b>66.908,00</b>						

Fuente: Gerencia de Desarrollo Económico de la Municipalidad de Espinar, Set. 2011.

Se puede apreciar en la tabla E2 que la actividad agrícola en la provincia de Espinar se basa principalmente en el cultivo de papa y avena forrajera. Los distritos con mayor hectárea de terreno de cultivo son Coporaque y Espinar. Además, cabe señalar que los productos como la papa, quinua y cañihua son principalmente para autoconsumo (base de alimentación en comunidades campesinas) y en menor cantidad para cubrir el mercado local.

Tabla E2. Hectáreas de cultivo y tipos de cultivos en la Provincia de Espinar

Distritos	Total		Papa	Cañihua	Quinua	Cebada forrajera	Avena forrajera	Pastos cultivados
	ha	%	Ha	Ha	Ha	ha	ha	Ha
Espinar	1043	18.15	405	80	45	22	320	171
Condorama	0	0	0	0	0	0	0	0
Coporaque	1647	28.65	1130	95	40	50	320	12
Ocoruro	297	5.17	86	70	15	15	110	1
Pallpata	834	14.51	425	110	30	30	230	9
Pichigua	749	13.03	290	85	35	37	290	12
Alto Pichigua	899	15.64	425	90	45	55	270	14
Suykutambo	279	4.85	120	45	15	15	70	14
<b>Total (ha)</b>	<b>5748</b>	<b>100,0</b>	<b>2881</b>	<b>575</b>	<b>225</b>	<b>224</b>	<b>1610</b>	<b>233</b>
Porcentaje (%)			50.12	10	3.91	3,90	28,01	4,05

Fuente: Plan estratégico de desarrollo concertado de la provincia de Espinar – 2009.

La crianza de ganado vacuno, ovino, alpacas y llamas constituye otra actividad productiva de importancia en la provincia. Los distritos con mayor producción son Coporaque y Pallpata.

La actividad minera en Espinar data de los años ochenta, en esa época se constituye la empresa Estatal Minera Asociada Tintaya S.A. (EMATISA) de acuerdo a la ley general de Minería, la cual se convierte

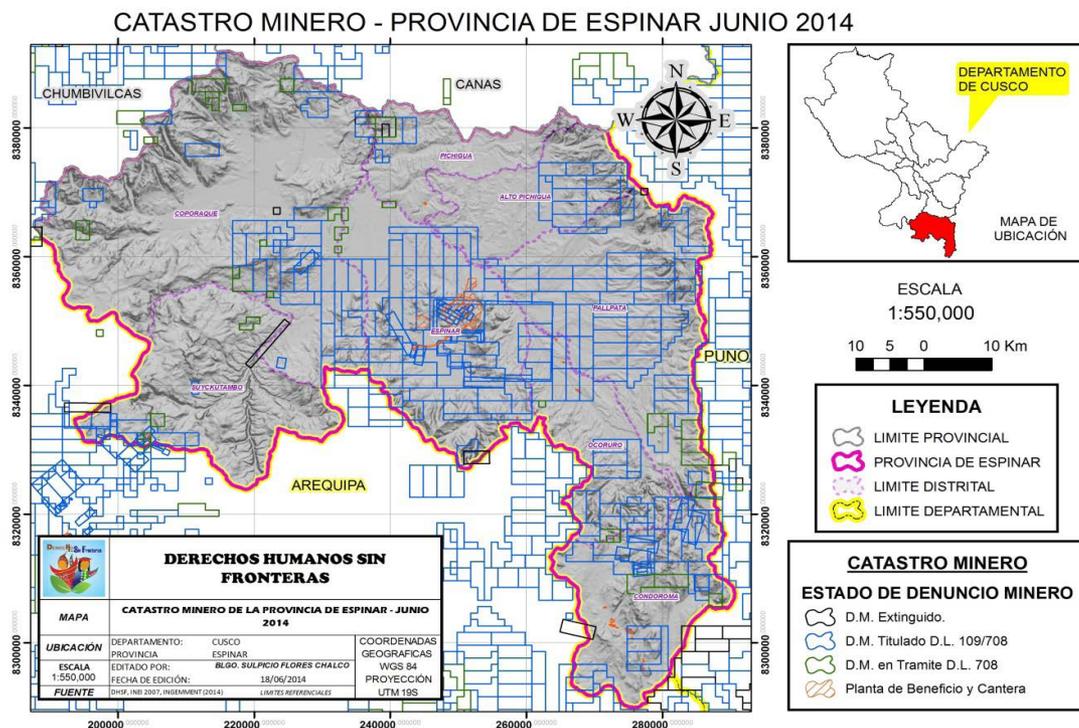
mediante Decreto Legislativo 109 en Empresa Especial Tintaya S.A., iniciando sus operaciones en 1985 para producir concentrados de cobre. En 1994 el gobierno dispuso la privatización de varias empresas, entre ellas EMATISA por lo que pasa a la subsidiaria Magma Copper Company denominándose Empresa Magma Tintaya S. A. En 1996 fue comprada por Broken Hill Proprietary (BHP), llegando a fusionarse en 2001 con la compañía inglesa Billiton Plc., tras esta operación asumió el nombre de BHP Billiton Tintaya S.A..

Desde la década del 2000, la explotación minera viene incrementándose con la administración de empresas internacionales, como BHP Billiton Tintaya S.A. hasta el 2005, en el año 2006 la Suiza Xstrata adquirió Tintaya dando lugar a la Empresa Xstrata Tintaya S.A. y en el año 2012 inicia el cierre progresivo de sus operaciones en Tintaya, sin embargo Xstrata decide ampliar sus operaciones y utilizar recursos de la reserva Antapaccay.

Desde 1985 en la mina Tintaya se producía concentrados de cobre, y a partir del 2003 también se empezó a producir cátodos de cobre. Con el desarrollo de un nuevo proyecto minero denominado Antapaccay en noviembre del 2012, la producción de cobre se incrementó, llegando a ocupar el 4to lugar a nivel del país en el 2013. Este proyecto minero comprende una planta de sulfuros de 70,000 tpd para la producción de concentrados de cobre, dando continuidad a las operaciones mineras hasta el 2034. Finalmente en mayo del 2013 la Suiza Xstrata PLC se fusiona con otra gigante Suiza que es la Glencore. Actualmente la administración directa de todo el proyecto Tintaya y ampliación Antapaccay la tiene Glencore.

Por otro lado, según el registro del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico del Perú, INGEMMET, en la provincia de Espinar se han registrado 400 derechos mineros en el 2013, ocupando 243,724.22 hectáreas, que representa algo más del 46.43% de todo el territorio de la provincia de Espinar.

Figura E2. Catastro minero de la provincia Espinar, junio 2014



Geográficamente la provincia de Espinar pertenece a la cuenca del Apurímac de la Vertiente del Atlántico. Las unidades hidrográficas, también denominadas cuencas, que forman parte de la provincia son: Alto Apurímac, Salado, Condoroma, Cañahuire, Sañu, y Quero principalmente, tal como se puede observar en la Figura E3.

En las partes altas las lagunas y manantes constituyen las principales fuentes de agua para consumo de la población.

En la unidad hidrográfica del río Salado se desarrollaba la actividad minera a tajo abierto del proyecto minero Tintaya. Los ríos Cañipía, Tintaya y Ccamacmayo son los principales cuerpos receptores de las aguas provenientes de la actividad minera. Con el nuevo proyecto minero Antapaccay y con el pasar de los años el Río Cañipia sufrirá efectos en su cuerpo de agua.

**Clima:** En la provincia la temperatura media anual es de 6.67°C con una máxima de 16.3°C y una mínima anual de - 4.46°C. La precipitación media anual es del orden de 775.8 mm con una humedad relativa media de 63%. Indicadores meteorológicos lo tipifican con clima frío sub húmedo, pues en ella se encuentra la cadena montañosa central, donde se registran altas precipitaciones. (Según el Plan estratégico de desarrollo concertado de la provincia de Espinar, 2009).

La evapotranspiración potencial alcanza valores de 1,183.20 mm. La variación de la Evapotranspiración a lo largo del año muestra una cierta regularidad, por otro lado, la falta de agua en el suelo en los meses de estiaje, se debe a que los valores de evapotranspiración son ampliamente mayores que los valores de la precipitación provincial.

Datos de la Estación Meteorológica Yauri, ubicada a una altitud de 3940 msnm en el distrito de Espinar (estación de la Red del SENHAMI), indican que entre los meses de diciembre, enero, febrero y marzo se presenta la mayor precipitación pluvial, mientras que en los meses de junio, julio y agosto la precipitación es mínima, tal como se puede apreciar en la Tabla E2.

Tabla E2. Precipitación total mensual en Espinar (mm)

Año	Meses											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
2006	295	119.9	175.6	45.8	1.4	5.4	0	9.7	18.6	59.1	64.1	122.6
2007	129.7	133.6	108.1	58.6	4.6	0	3.4	0	16.3	36.3	43.5	117.7
2008	197.9	107.5	72.5	1.2	4.9	5.8	0	0	0.2	43.4	24.8	103.3
2009	102	164.6	102.2	44.5	5.5	0	1.4	0	2	43.8	172.6	133.9
2010	172.6	165.7	114.9	32	13.6	0	0	0	1.7	16.2	36	176.7
2011	127	248.2	138.8	73.7	10	0	1.9		36.1	16.9	74.9	137.6
2012	171.5	266.1	191.4	76.4	11.4	0	0.1	0	13.7	31.3	76.2	215.2

Fuente: SENAMHI. 2013.

**Uso del suelo:** En la provincia predomina los suelos para cultivo de pastos con una extensión aprox. de 3264.49 km<sup>2</sup> que representa un 62.69% del territorio provincial, seguidamente están las tierras de protección (sin uso) con 1065.49 km<sup>2</sup>, que representa un 20.46%. Las tierras de cultivo agrícolas con una extensión aprox. de 763.79 km<sup>2</sup>, representa un 14.67% del territorio. Cabe señalar que las tierras con otros usos (actividad minera) presenta un área de 103.44 km<sup>2</sup>, que equivale al 1.99 % del territorio de la provincia. El suelo urbano 10.33 km<sup>2</sup> representa un 0.20 % de toda la provincia de Espinar. Todo esto según datos del Proyecto de Fortalecimiento de Capacidades para el Ordenamiento Territorial de la Región de Cusco (GOREC), 2009. Ver Figura E3.

**Vulnerabilidad del ecosistema:** La actividad minera se desarrolla en las cuencas de los ríos Tintaya, Ccamacmayo y Cañipía, llamadas también unidades hidrográficas menores, también la empresa minera ha estado usando agua para el procesamiento de minerales tomando 400 L/Seg. de caudal de la cuenca Salado con código 49999-1 (Denominación de cuenca mediante Resolución Jefatural N° 202 – 2010 – ANA). La fuente principal de agua en estas cuencas son las precipitaciones pluviales.

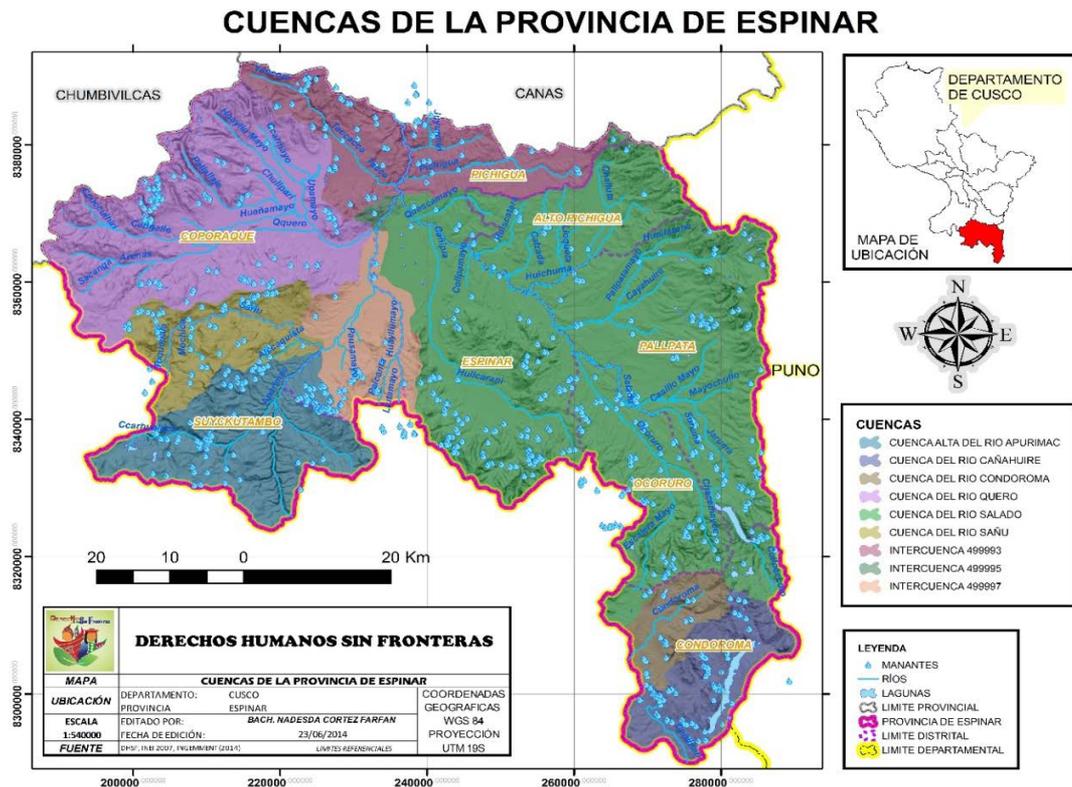
La Cuenca del Río Cañipia (calificativo de cuenca Cañipia con código 49999-2, mediante Resolución Jefatural N° 202 – 2010 – ANA); el río Cañipía comprende gran parte del territorio distrital y dentro

de esta 09 comunidades campesinas y Yauri capital de la provincia de Espinar. Cabe mencionar que el territorio del distrito de Espinar tiene un 94.62% de extensión territorial ocupado por concesiones mineras.

El proyecto minero Antapaccay desarrolla sus operaciones en la cabecera de cuenca del río Cañipía, viene explotando cobre en dos tajos abiertos mediante voladuras, utilizando ANFO (del inglés: Ammonium Nitrate - Fuel Oil, explosivo de alto orden del que ya hemos tratado. Consiste en una mezcla de nitrato de amonio y un combustible derivado del petróleo, desde gasolinas a aceites de motor). La población aledaña a la minera, señala tener problemas con la desaparición de fuentes de agua, disminución de caudal a raíz de las voladuras de las rocas, así mismo señalan que los gases provenientes de las voladuras afectan su salud y causa ceguera en los animales. La actividad minera ha alterado el flujo de las aguas superficiales y subterráneas, y se tiene un problema de escasez de agua para consumo humano, se abastece de agua a la población de Yauri de la cuenca de Huayllumayo.

El inicio del proyecto minero Antapaccay implica el cierre de la mina Tintaya que comprende canchas de relave, plantas de procesamiento de minerales, desmontes de mina, un tajo abierto, entre otros. El impacto en la cantidad y calidad de las aguas superficiales y subterráneas que se tendrán durante el cierre y postcierre de estos componentes mineros aún no son materia de evaluación por el Estado. Las comunidades de los alrededores de la mina Tintaya ven con preocupación el problema de disponibilidad de las aguas que consumen porque provienen de la zona donde están ubicadas las instalaciones mineras.

Figura E3. Unidades hidrográficas en el territorio de la provincia Espinar



La preocupación por la contaminación de las aguas es aún mayor; por ejemplo, en el río Tintaya, aun cuando no existe un efluente en sí que sea vertido a este río, se evidencia a través de los diferentes datos de monitoreos ambientales realizados, el impacto de la actividad minera con contaminantes como Arsénico, Boro, hierro, Manganeso, sulfatos, selenio, molibdeno y otros. Las relaveras registran

altos índices de metales pesados, en Ccamacmayo presentan concentraciones de Arsénico, cadmio, cobre, plomo, y por ende influencia en el río Ccamacmayo (Según el informe final de observaciones de la municipalidad de Espinar, 2013). En la cuenca del Cañipía existen alrededor de quince canales de riego que los pobladores han construido a fin de aprovechar las aguas del río Cañipía, estos canales estarían en mayor riesgo ambiental en cuanto a cantidad y calidad del agua por efecto de las actividades mineras (Chávez, 2014).

Las constantes denuncias por enfermedades en las personas, así como el nacimiento de animales con malformaciones, aborto y muerte de animales hacen suponer que se debe a la contaminación de las aguas por la actividad minera en la zona. Este tema fue una de las causas que motivaron un conflicto social en mayo del 2012 entre la población Espinarense y la empresa minera.

El antiguo tajo Chabuca de la mina Tintaya, es utilizada como el depósito de relaves del nuevo proyecto minero Antapaccay. Se estima que la cantidad de relaves que se depositarán en el tajo será de aproximadamente 568 millones de toneladas al término de la operación de Antapaccay, esto es, al año 2034. El tajo Tintaya viene funcionando como relavera, en el futuro tendría un nivel por encima del río Salado, lo que conllevará a más contaminación y riesgo de filtraciones si no se toman precauciones en su recubrimiento. Se desconoce el riesgo ambiental sobre la cantidad y calidad de las aguas para las poblaciones aledañas.

Hoy en día se evidencia falta de agua para las actividades agropecuarias, causa principal de conflictos entre comunidades y con la empresa minera.

La población percibe que el clima ha variado, más aún con la actividad minera, afectando su salud y las actividades agropecuarias, pero no se tiene estudios al respecto. La población se va adaptando al cambio de clima, un ejemplo, es la respuesta de las comunidades campesinas para evitar muertes de sus ganados cuando se presentan olas de friaje, con la construcción de cobertizos, y así defender su bien capital que les genera ingresos económicos para sostener a sus familias.

A nivel de la provincia de Espinar se avizora nuevos proyectos mineros que de realizarse a tajo abierto, cuyo impacto en las aguas sería acumulativo.

Por otro lado, hay un creciente aumento de la población por la presencia minera que demanda mayor abastecimiento de agua; mayor consumo de energía eléctrica, mayor producción de desechos, que no son temas de agenda aún en la provincia de Espinar.

### Conclusiones:

- La actividad minera en la provincia de Espinar data de los años ochenta con la explotación a tajo abierto de la mina Tintaya. Las operaciones mineras se ampliaron en noviembre del 2012 con el proyecto minero denominado Antapaccay, actualmente bajo la administración de la Compañía Minera Antapaccay de la Suiza Glencore. La mina produce cobre y ocupa el 4to lugar a nivel del país.
- La actividad minera viene afectando la cantidad y calidad de las aguas superficiales y subterráneas de los cuerpos de agua de los ríos Tintaya, Ccamacmayo y Cañipía.
- El impacto en la cantidad y calidad de las aguas por las actividades de cierre y post cierre de la mina Tintaya aún no son materia de evaluación por el Estado. Las comunidades de los alrededores de la mina ven con preocupación el problema de disponibilidad de las aguas de consumo humano porque provienen de la zona donde están ubicadas las instalaciones mineras.
- La actividad minera ha cambiado el uso del suelo (destinados a pastos y cultivos) en una área de 103.44 km<sup>2</sup>, aproximadamente, que equivale al 1.99 % del territorio de la provincia de Espinar, mayor al área urbana de la provincia (0.2%).
- Resultados de diversos monitoreos ambientales (ANA, OEFA y otros) muestran que hay elementos contaminantes que provendrían de la actividad minera como la presencia de cadmio, molibdeno, cobre, hierro, aluminio, arsénico, manganeso, mercurio, selenio, sulfatos

y otros elementos que exceden los ECAs (Estándares de Calidad Ambiental). Sin embargo se encuentra pendiente profundizar los estudios de causalidad de contaminación en la zona.

- Actualmente se explotan dos tajos abiertos y hay flotas de vehículos de carga pesada, que si bien no se tiene datos sobre las emisiones de gases de efecto invernadero producto de estas actividades, son fuentes de emisiones que requieren de una evaluación detallada. Por otro lado, la población de la cuenca Cañipía percibe cambios en la calidad del aire y su repercusión en la producción agropecuaria.
- Los recursos hídricos en la provincia de Espinar tienden a tener una oferta limitada por la creciente demanda de uso doméstico, agropecuario y minero, siendo el balance hídrico uno de los requerimientos centrales.
- Las aguas provenientes del río Cañipía para los canales de riego estarían en mayor riesgo ambiental en cuanto a cantidad y calidad del agua debido a la actividad minera y a las condiciones de cambio climático global.

### 3. ECOSISTEMAS FRÁGILES Y RESERVAS DE AGUA EN RIESGO EN LA REGIÓN PIURA

Fidel Torres G – Red Regional Agua, Desarrollo y Democracia de Piura.<sup>2</sup>

**Ubicación:** La región Piura se ubica en la costa y sierra (Andes) norte del Perú, en la frontera con Ecuador.

Piura tiene una superficie de 5892.49 Km<sup>2</sup> y posee una biodiversidad que se distribuye ampliamente en sus dos grandes ecosistemas, bosques secos y bosques húmedos, esta última la de mayor diversidad, tal como se aprecia en la Tabla P1.

Tabla P1. Biodiversidad según altitudes en la región Piura

Altitud (msnm)	Vegetación Arborea	Vegetación arbustiva	Vegetación herbácea	Actividad agrícola	
Mayor a 3200	PROTEACEAS	LEGUMINOSEAE (talalo)	POACEAE (pastos, ichus)	Papa, olluco, oca, trigo, cebada, haba	
BOSQUE HUMEDO Lauraceas y Mirtaceas	1700 a 2500	LAURACEAE (Puchugero, paltón, paltaguiro) MIRTACEAE (lanche, arrayán) EUPHROBIACEAE (palo blanco) MELASTOMATACEAS (Iyirque)	POACEAE (suro)	CARICACEAE (chicope, toronche) PASIFLORACEAE (granadilla)	Trigo, cebada, arveja, maíz, plátano, café
	1200 a 1700	SAXIFRAGACEAE (Chachacomo) BIGNONACEAE (Chan) ARALACEAE (maque-maque) CLUCERACEAE (churgún) LEGUMINOSEAE (pajul) MIRTACEAE (Guayabo) ESTIRACACEAE (Pinán)	ROSACEAE (zarzamora)	POACEAE (pastos) AGABACEAE (cabuya) COMPOSITAE (yacón) CANNACEAE (achira) FABACEAE (frijol de viuda)	Maíz amiláceo Frijol, café, yuca, plátano, caña azúcar, yacón, pituca, aracacha, frutales diversos
ZONA DE TRANSICION (800 a 1200)	LEGUMINOSAE (faique) SAPINDACEAE (checo) ANONACEAE (chirimoya)	ASTERACEAE (marcacash) AGABACEAE (cabuya) CARICACEA (maashuque)	CACTACEAE (pitaya)	Maíz duro, caña azúcar, frijol, chirimoya, cítricos y plátano	
BOSQUE SECO TROPICAL (hasta 800)	LEGUMINOSAE (charán, porotillo) BOMBACACEAE (ceibo, pasayo) BIGNONACEAE (guayacán) BURSERACEAE (palo santo)		BROMELIACEAE (salvajina)	Maíz duro, Frijol,	

Elaboración propia.

**Clima:** La Costa de Piura tiene un clima desértico, y en la sierra es semidesértico. Las precipitaciones son escasas, de promedio histórico entre 60 y 75 mm anuales (Cuba, A. 1999, SENAMHI, 2013). Esta situación cambia cuando ocurre el fenómeno "El Niño". La temperatura anual promedio es de 34.2° C y la temperatura máxima 38° C y mínima 15° C (febrero y junio) (Yauri, H. 2012).

**Agrodiversidad:** Existe una gran diversidad agrícola como cultivos de mango, banano, uva, café, caña para azúcar orgánica, cacao y palto que son para exportación; junto con otros como el arroz, frijol, caña de azúcar y limón para el mercado nacional. Los agricultores aprovechan las condiciones de alta

<sup>2</sup> Biólogo-Fisiología Vegetal. Miembro de Red Regional Agua, Desarrollo y Democracia (REDAD) Piura.

temperatura, alta radiación, baja humedad relativa características del clima de Piura, para obtener productos de alta calidad que a pesar del cambio en el incremento de sus extremos térmicos, que están provocando ciertas desventajas. Las desventajas son neutralizadas por nuevas tecnologías y arreglos organizativos de los campesinos y productores agropecuarios, para continuar compitiendo.

En Piura, clima y diversidad biológica son ventajas comparativas que se aprovechan y es en base a ellas que se registra el desarrollo de hasta 16 tipos de innovación que permiten visualizar las tendencias del desarrollo de sus capacidades competitivas expresadas en tecnologías adaptadas o creadas, profesionales y técnicos especializados, infraestructura y logística como también sistemas de control sanitario (Torres F, 2013).

**Minería.** Alrededor del 32% del territorio de la región cuenta con concesiones mineras, muchas de ellas ubicadas en diferentes zonas de bosques, nacientes de cuenca y zonas sensibles determinadas como áreas de alto valor biológico y de prioridad para su conservación por el Sistema Regional de Conservación de Áreas Naturales del Gobierno Regional (GORE Piura. 2009 y 2013) en coordinación con el Ministerio del Ambiente.

**Hidrología.** La región Piura es parte del sistema hidrológico de la cuenca binacional Catamayo Chira, y el 100% de la agricultura de la costa depende de ello. Esta cuenca está conformada por seis subcuencas, entre ellas: Alamor, Catamayo, Macará y Quiroz.

La región Piura es parte del sistema hidrológico de la cuenca binacional Catamayo Chira, de la que depende en cien por ciento su agricultura de Costa. Esta cuenca está conformada por seis subcuencas, entre ellas: Alamor, Catamayo, Macará y Quiroz.

**Importancia hidrológica de la vegetación en la cuenca binacional Catamayo Chira:** Diversos estudios dan a conocer la importancia de los bosques húmedos y los páramos cuya vegetación brindan un servicio ambiental hídrico en la cuenca. Se han hallado Índices de Protección Hidrológica de la Vegetación (IPH) para la provincia de Loja (Ecuador), que es parte de la cuenca; los que han sido validados con estudios desarrollados en otros países como Colombia.

Los páramos o jalcas con su gran capacidad de absorción de las persistentes precipitaciones a lo largo del año (1,200 a 2,000 mm/año), son las que suministran el agua para la vida y actividad agropecuaria intensiva de la costa que depende cien por ciento de ello por no recibir precipitaciones para la actividad productiva, y cuando las registra se debe a la presencia del fenómeno EL NIÑO. Cabe resaltar que en el norte del Perú a diferencia de los andes centrales y del sur, no existen glaciares para el suministro de agua a las partes medias y bajas de las cuencas y son los páramos que cumplen esta función.

La importancia de los páramos o jalcas radica en que son reguladores del sistema hídrico de las cuencas, beneficiando a la sociedad mediante la regulación de los flujos de agua que permite disponer de un flujo continuo y permanente del recurso, así como para la existencia y desarrollo de otros bienes y servicios ambientales. También contribuyen al sostenimiento de otros ecosistemas como los bosques de neblina ubicados debajo de ellos y los bosques secos de algarrobo en la costa que dependen de la napa freática que se recarga con el agua filtradas desde los Andes. De otra parte, constituyen una bioregión de alta biodiversidad endémica con gran potencial económico a ser aprovechado por sus poblaciones en el biocomercio.

Los páramos o jalcas de los andes en las provincias de Ayabaca y Huancabamba de la región Piura son pequeñas islas de hábitat en las cumbres más altas de las cuencas de los ríos Chira y Chinchipe con un paisaje de cerros, lagunas y pastizales conformados por especies características de gramíneas (*Calamagrostis*, *Festuca*, y *Neurolepis*) y arbustos como *Gynoxys*, *Hypericum* y *Loricaria*. "Islas" que coronan corredores de bosques montanos conectados a otros similares en Ecuador y en el Perú con Amazonas y Cajamarca (Young y León. 2007). Ver Figura P1.

Los subtipos de vegetación de importancia para la provisión del servicio ambiental hídrico, conforman la denominada Área Proveedora del Servicio Ambiental Hídrico (APSAH), la misma que se encuentra en cuatro de las seis subcuencas de la cuenca Catamayo Chira: Alamor, Catamayo, Macará y Quiroz. Cabe mencionar que no es la vegetación productora de agua, sino que su presencia favorece la captación y regulación del ciclo hidrológico al retener y almacenar agua al conjunto de la cuenca.

La vegetación de alta y muy alta importancia para la provisión del servicio ambiental hídrico ocupa 80,827.91 ha (compuesto por 46,000 ha de bosque natural húmedo de montaña y 24,000 ha de pajonal de páramo) que corresponden al área proveedora del servicio ambiental hídrico de la cuenca binacional, que representan sólo el 4,70 % de la superficie total de la cuenca. Si bien está conformada por vegetación de alta y muy alta importancia para la provisión del servicio ambiental hídrico, paradójicamente ocupa una superficie muy reducida en comparación a la vegetación de las otras categorías de aptitud. Ver Figura P2.

La superficie que el APSAH ocupa en cada subcuenca ratifica el valor del IPH general y la categoría de aptitud de la vegetación para la provisión del servicio ambiental hídrico que les corresponde.

Por debajo de las Jalcas de Ayabaca y Huancabamba se observa la presencia de los **bosques de neblina** con mayor predominio en la naciente de cuenca del río Chinchipe que se dirige a la cuenca amazónica. Este tipo de bosque está distribuido entre los 1,300 y los 2,500 msnm, y se caracteriza por su persistente humedad y precipitación. Gran cantidad de plantas cubren los troncos y ramas de los árboles como musgos, orquídeas y piñas silvestres (bromeliacias); además de plantas trepadoras y helechos arborescentes del género *Cyathea* de hasta 10 metros de altura, en un estrato arbóreo que no es muy alto pero sí muy enmarañado. Están atravesados por numerosas cascadas estrechas de pendientes muy pronunciadas.

Otro servicio ambiental de este ecosistema es de fijación de carbono.

Los bosques montanos del Noroeste del Perú se registran como de los más altamente endémicos de toda América Latina, (Sagástegui et al, 2003) sustenta que su compleja diversidad florística es producida por la complicada topografía y ecología de sus hábitats. En 1958, los ornitólogos H. Wilhelm y María Keopcke escribieron respecto a su amplia diversidad de aves y mamíferos endémicos y las graves consecuencias de su destrucción para generaciones futuras.

Figura P1. Ubicación de las Jalcas (páramos) y bosques de neblina en los andes de las provincias de Ayabaca y Huancabamba, región Piura

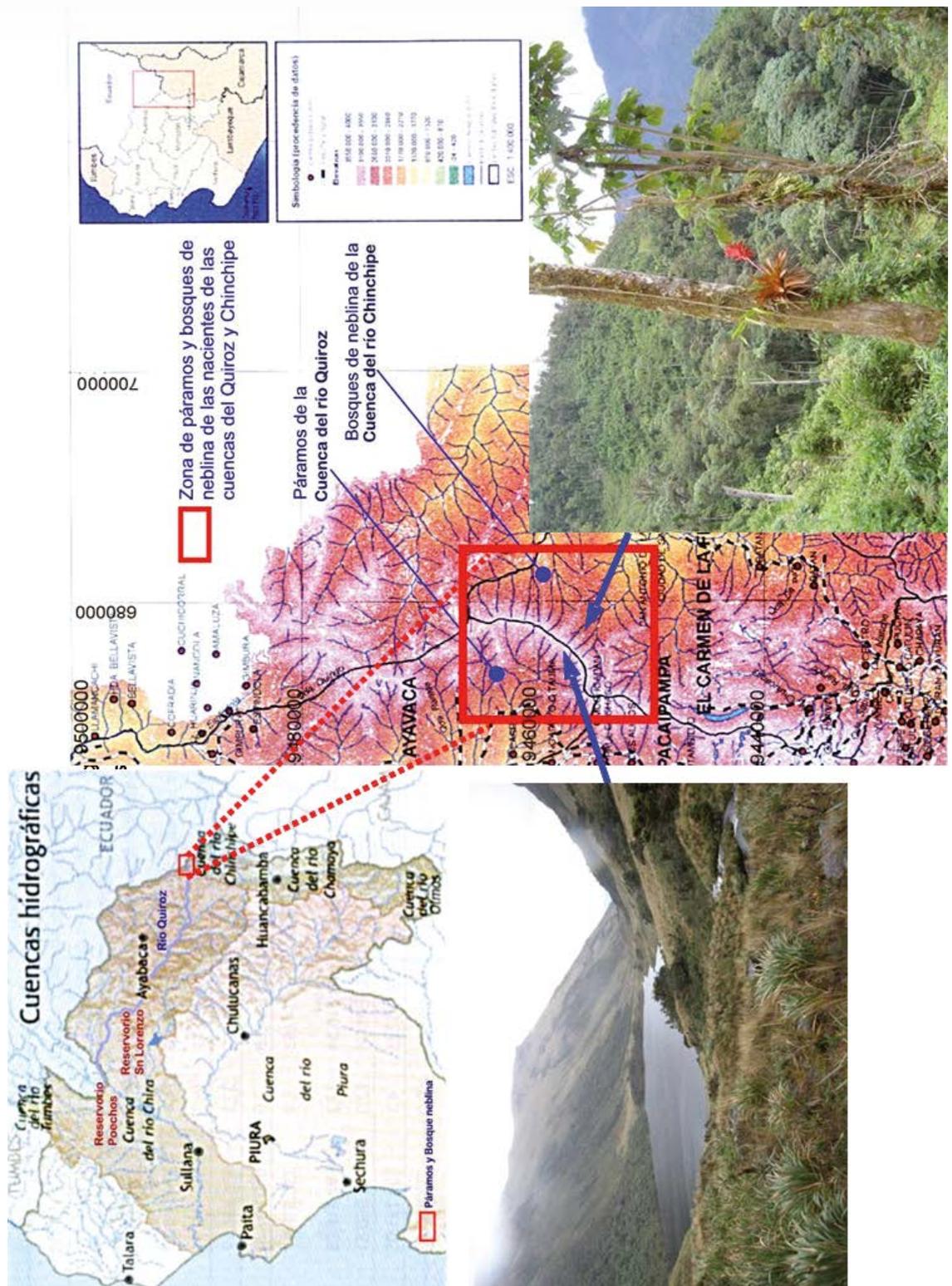
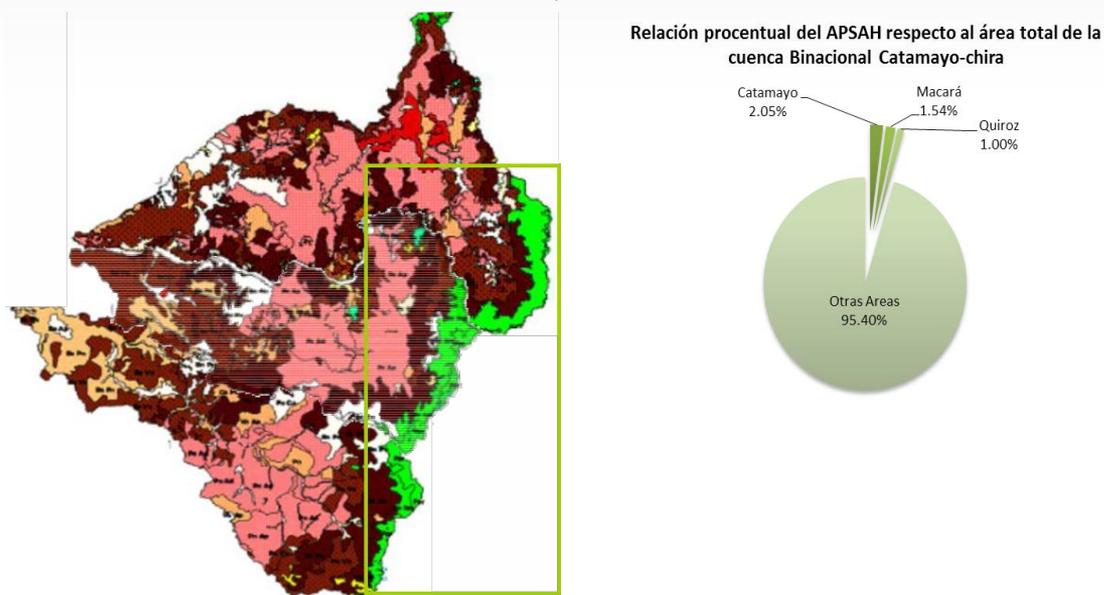


Figura P2. Área Proveedora de Servicio Ambiental Hídrico (APSAH) en la cuenca binacional Catamayo-Chira.



Fuente: Valoración económica de los Recursos naturales en la cuenca binacional Catamayo-Chira.

La mayor parte del territorio de los bosques de neblina y sus páramos pertenece a las comunidades campesinas de Lanchipampa, Samanga, Tapal y Yanta (Ayabaca), y Segunda, Cajas y Huaricancha (Huancabamba), las mismas que se encuentran reconocidas (Franco, O. et al. 2004).

Estos bosques nublados son espacios intermedios entre los bosques de llanuras amazónicas y el páramo con importantes funciones para la dinámica ecológica regional y oportunidades de alto potencial económico.

El 70% del agua colectada en la cuenca binacional es aprovechada por Piura, pero en el aporte sólo el 30% se logra en territorio peruano principalmente en la cuenca del Quiroz.

Por otro lado, en la región Piura se tiene la Depresión o Deflexión Huancabamba denominada la "Transversal Huancabamba" que ha influenciado el movimiento, distribución y características de la riqueza de la biodiversidad de esta región. Esta deflexión define el límite meridional significativo entre los Andes centrales y los norteños, que influye sobre la circulación del aire y de las corrientes marinas, determinando en parte el clima particular de este territorio. La topografía actúa como una barrera biogeográfica para algunas especies y un corredor de dispersión para otras. Esta deflexión es una fuente de plantas endémicas, en Ayabaca y Huancabamba se concentran 126 especies de éste tipo.

En el páramo y los bosques de neblina habitan dos especies emblemáticas de estos ecosistemas: el **Oso Andino de anteojos** (*Tremarctos ornatos*) y **Tapir andino** (*Tapirus pinchaque*). La región andina de Piura y Cajamarca en el norte del Perú cuentan con la presencia del oso andino, el único oso que habita en Sudamérica entre Venezuela y Bolivia, cuya importancia se debe resaltar.

En las partes bajas de las cuencas de los ríos Chira y Piura, se encuentran las formaciones vegetales de **bosques secos** cuya cobertura vegetal expresa la capacidad de almacenamiento de sus acuíferos subterráneos y constituyen a su vez la protección natural que los sostiene por su efecto regulador de la intensa radiación solar y velocidad de vientos predominantes en esta región (Gushiken, 1994 y Mendoza, 1998).

**La minería comprometería ecosistemas frágiles y agrosistemas de Piura.** El Estado viene promoviendo la ejecución de proyectos mineros metálicos en la región Piura, que se establecerían en las nacientes de las cuencas hasta las zonas bajas.

Actualmente hay proyectos mineros que se encuentran “postergados para su inicio” por haber generado conflictos sociales; con estos proyectos mineros se pretende explotar oro en las nacientes de los ríos Blanco y Quiroz en zonas de bosques de neblina y páramos (Provincias de Huancabamba y Ayabaca), y de otra parte; los de Tambogrande en la cuenca baja del río Piura (Provincia de Piura), zona agrícola y de bosques algarrobales.

Las comunidades potencialmente afectadas y sus respectivos gobiernos locales indican que la instalación los proyectos de explotación minero-metálicos en ecosistemas frágiles de sus territorios, generarían nuevas vulnerabilidades y peligros (PREDECAN-GTZ. 2006) que incrementarían sus desfavorables condiciones de exclusión a las que están sujetas como consecuencia de la política de Estado de crecimiento económico basado en una estructura productiva especializada en actividades primarias de bajo valor agregado (Kuramoto, J. 2007).

Esta situación de amenaza se ha generado a pesar de que organismos oficiales que han estudiado el potencial de dichas zonas las han señalado como áreas naturales para protección, como lo ha declarado el Proyecto Binacional Catamayo-Chira (ATA, UNP, UNL. 2003) en su estudio ambiental de la cuenca binacional, y el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE) que las ha integrado como Áreas Priorizadas para la Conservación en el Plan Director del Instituto Nacional de Recursos Naturales -INRENA (Lau, M.. 2005).

**La zona de Río Blanco**, en los andes de la región Piura, constituye la naciente de la subcuenca del río Chinchipe ha sido concesionada a la empresa Río Blanco Cooper S.A (antes MAJAZ) del Consorcio ZIJIN de China, y se encuentra a menos de 50 km. de los distritos Namballe y San Ignacio en la región Cajamarca ubicados a 1,000 m por debajo de lo que sería el primer tajo abierto de la operación. Distritos con intensa actividad agraria que se verían seriamente afectados debido a que la tecnología a usar será de tajo abierto simple (Proyecto Río Blanco Cooper S.A. 2008), una tecnología altamente contaminante cuando sus operaciones se ubican en las cercanías de ríos o lagos (Steinmüller, K. 1999). En este caso se encontraría, no solo a la orilla de un río sino además, en su propia naciente.

**En la naciente del río Chinchipe (río Blanco)**, ubicada también en los andes de Piura, se ha identificado un yacimiento minero, el Cerro Henry Hill's, con un recurso de 1,257 millones de toneladas de mineral con 0.8% de cobre equivalente. En los primeros veinte años se proyecta extraer 500 millones de toneladas de mineral (Proyecto Río Blanco Cooper S.A., 2008).

De acuerdo al balance metalúrgico (Monterrico Metals PLC; citado por Aste, 2007), por cada tonelada de mineral se remueve 1.7 toneladas de suelo-roca, ello significa que la extracción de 500 millones de toneladas de mineral requeriría remover 862 millones de toneladas de suelo/roca, cuyo equivalente en volumen es de 556 millones de metros cúbicos, es decir, dos veces la capacidad de un reservorio como el de San Lorenzo que irriga 45,00 has, donde se almacenarían líquidos y lodos tóxicos.

La explotación completa del recurso principal de 1,257 millones de toneladas de mineral, significaría la remoción de 2,155 millones toneladas de suelo/roca equivalentes a 1,390 millones de metros cúbicos, lo que representa 1.4 veces más en volumen de la capacidad original del reservorio de Poechos, la represa más grande del Perú.

Este inmenso embalse estaría acompañado, además; de una montaña de 905 millones de toneladas de residuos de mineral del proyecto minero Río Blanco que serían depositados a 2,500 metros de altitud, cerca de 50 Km de San Ignacio ubicado a 1,500 metros de altitud.

Toda la cantidad de desmontes y residuos mineros tóxicos significaría una real amenaza a las poblaciones ubicadas en las partes medias y bajas de cuenca que, como San Ignacio, está a menos de 50 Km de distancia y a 1,000 m por debajo del área del Proyecto de explotación mineral en río Blanco (Figura P3), por tanto estaría sometido a la intensa presión de las persistentes lluvias que caracterizan a estas zonas y que reciben anualmente más de 2,000 mm de precipitación (ATA, UNP y UNL. 2003) equivalente a la mitad del volumen de lluvia recibido en Piura durante el fenómeno EL NIÑO 1997-98 que también sería otro factor de alta presión ambiental, cada vez más recurrente en el proceso de calentamiento global.

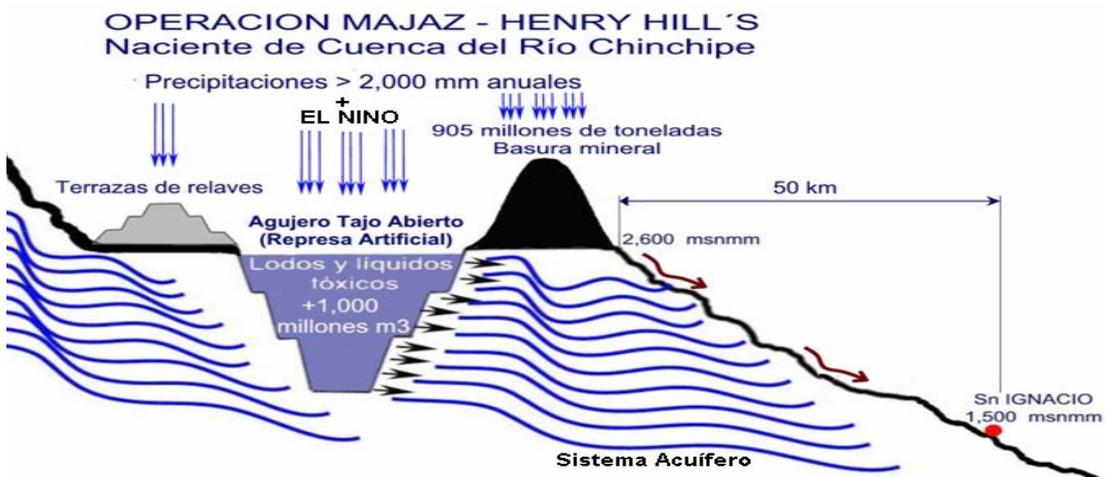
Todas las tecnologías expuestas por las empresas mineras (ahora Río Blanco Copper S.A.) para proteger la naciente de cuenca de la contaminación mineral hacen referencia solamente a las terrazas

de depósitos de relaves (Brack, A. 2007). Sin embargo; no hay una sola referencia a la protección del daño que puede ocasionar el inmenso agujero del tajo abierto de más de 2 km de largo, más de 1 km de ancho y más de 300 m de profundidad que contaminaría el acuífero subterráneo de la cuenca, como tampoco se hace referencia a las medidas de protección sobre la montaña de basura mineral que se acumulará el costado del tajo (Minera Majaz. 2007).

Cuando el drenaje ácido alcanza aguas superficiales y/o aguas subterráneas, puede poner en peligro aguas utilizadas para el abastecimiento doméstico o agrario. Además, los metales tóxicos en el drenaje ácido (Pb, As, Cd y Hg) pueden acumularse en peces y mariscos que están destinados al consumo humano.

Aparte del peligro de la contaminación de las aguas, la extracción intensa de aguas subterráneas tanto para la evacuación de aguas que ingresan a la mina como el uso industrial puede causar el descenso del nivel freático y por consiguiente la reducción de recursos de agua subterránea. Situación que puede afectar directamente al abastecimiento doméstico y/o agrario y así provocar conflictos con otros usuarios del agua.

Figura P3. Proyecto minero a Tajo Abierto en sitio Henry Hills (Río Blanco) a 20 años



(Fuente: Minera MAJAZ. 2007).

Por otra parte, las concesiones mineras abarcan los páramos o jalcas y bosques de neblina de la naciente de cuenca del río Quiroz señalados por el Programa Binacional Catamayo – Chira (Ecuador-Perú) como áreas naturales de protección por ser la única cuenca de importancia con significativo aporte de servicio ambiental hídrico en territorio peruano de la cuenca binacional, y que aprovisiona al reservorio de San Lorenzo de 250 millones de metros cúbicos de capacidad del que dependen más de 50,000 ha agrícolas de exportación y mercado nacional (mango, banano y limón; además del arroz, maíz, algodón y leguminosas).

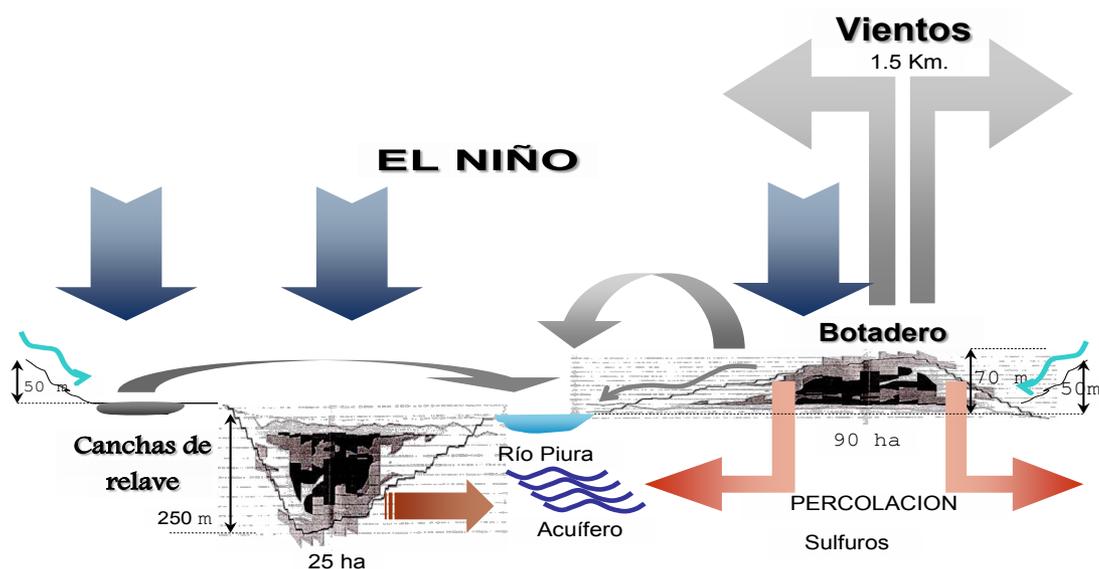
Otro ecosistema que se afectaría sería **el complejo Tabaconas-Namballe-Huancabamba**, dentro de la cual se encuentra el Santuario Tabaconas Namballe, declarado como ZONA PRIORITARIA DE CONSERVACION (Lau, M. 2005). En concordancia con esto, la Evaluación Biológica del Santuario Tabaconas – Namballe y sus zonas aledañas, realizada por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) e INRENA (Amanzo, J. et al, 2003) propone la importancia de establecer un Corredor Biológico entre este Santuario y el Parque Nacional Podocarpus del Ecuador, para la conservación de esta región de gran importancia por su alta biodiversidad endémica.

La evaluación de INRENA y WWF indica que es evidente que se necesita proteger los hábitats del Santuario y del corredor biológico entre Perú y Ecuador, incrementando el área natural protegida por el Estado. Recomiendan que al realizar el incremento, se mantenga la categoría de Santuario

(protección estricta), pues sería la más adecuada ya que estas áreas son cabeceras de cuencas, presentan pendientes muy pronunciadas y muchos son hábitats muy vulnerables a la perturbación, principalmente la zona del páramo por la lentitud en que se presentan sus procesos de recuperación. Por su particular ubicación geográfica y la diversidad de ecosistemas que alberga hacen que el Santuario Nacional Tabaconas - Namballe, sea uno de lugares más importantes para la conservación de especies amenazadas y endémicas en los Andes del Norte de Perú, por ello se propone la inclusión de la ubicación de zonas de protección estricta.

Los agroecosistemas de los bosques secos en la llanura de las cuencas, bajo condiciones de un NIÑO, y frente al riesgo de la minería metálica de tajos abiertos cuyos depósitos de óxidos y sulfuros expuestos al ambiente, en extensas áreas de acumulación de material desechable y tóxico, estos ecosistemas se someterían; por un lado, al impacto directo de las intensas lluvias y sus efectos colaterales, especialmente debido a su cercanía al cauce del río Piura; y por otro lado, a las escorrentías procedentes de otros sectores y que finalmente el desplazamiento de todo material arrastrable encontrará en el río su destino de convergencia por ser el punto más bajo del entorno de los tajos abiertos, a lo cual se puede sumar la sobresaturación de la napa freática como fuentes de agua adicional en zonas imprevistas, para luego dispersarse aguas abajo, hacia las ciudades y zonas agrícolas de la parte baja de la cuenca del río Piura. También estos tajos se someterían a la enorme presión del caudal del río que durante un NIÑO como el de 1997-98 llegó a transportar hasta 300 millones de metros cúbicos por día. Ver Figura P4.

Figura P4. Proyecto de minería metálica de tajo abierto en el valle y las amenazas contaminantes bajo presión de un evento EL NIÑO.



La intervención de extracción minera de metales en este agroecosistema con su requerimiento de grandes volúmenes de agua para el procesamiento de minerales (3 m<sup>3</sup> de agua por tn de material removido en el caso de oro) tomados del acuífero tendría efectos negativos, no sólo por la competencia con la agricultura de esta parte del valle, sino también sobre el acuífero que soporta a los bosques secos.

## Conclusiones

- En la región Piura, los estudios sobre manejo integral de cuencas demuestran la importancia de los páramos y bosques de neblina como componentes fundamentales de la capacidad de servicio hídrico de las nacientes cuya vegetación es la responsable de la captación, retención y distribución al conjunto de la cuenca, por ser las zonas que reciben la mayor precipitación durante el año.
- El área proveedora del servicio ambiental hídrico y la vegetación de mayor importancia hídrica representada por los páramos y bosques nublados de la cuenca Catamayo Chira es mínima respecto al área total de la cuenca y representa solo el 4.7%. Esto revela que la cobertura vegetal que contribuye al óptimo funcionamiento del ciclo merece un especial tratamiento y atención para su conservación, y se permita mantener la provisión del servicio ambiental hídrico en la cuenca.
- La dinámica ambiental de la costa de la región Piura está gobernada por las condiciones de aridez y semiaridez, interrumpidas por el fenómeno de EL NIÑO, situación climática que históricamente ha sido manejada con mucho esfuerzo de planificación institucional y tecnológica para controlar el suministro hídrico proveniente de la zona andina, como también para resistir la sobreoferta de EL NIÑO con sus efectos colaterales.
- El posible desarrollo de la actividad minera metálica de explotación a tajo abierto en Piura, amenaza las ventajas comparativas y competitivas de su agricultura, cuyo valor agregado depende de la inocuidad y carácter ecológico de su producción.
- De realizarse actividad minera en Piura, como pretende el Estado para la explotación de oro a tajo abierto, se afectaría la calidad de las aguas superficiales y subterráneas de las nacientes de los ríos, la biodiversidad y vida de los pobladores aguas abajo. Este escenario se agravaría ante un evento del fenómeno de El Niño.
- La pretensión de extracción de oro artesanal o intensivamente en zonas agroecológicamente frágiles y de alta biodiversidad representa una amenaza al desarrollo sostenible de una región que ha construido su economía bajo un complejo control tecnológico del agua de diversas cuencas. La incompatibilidad entre agro y minería metálica en un mismo espacio radica en la necesidad de ambos por el recurso vital: Agua, y el requisito ineludible de su garantizada limpieza para una agricultura que se presenta con el valor agregado de ofrecer productos orgánicos que no pueden ser afectados por contaminación acuífera ni atmosférica, que es inevitable en las operaciones de explotación intensiva de metales que no solo contaminan su entorno, sino que sustentan su rentabilidad en posterior expansión como ha quedado evidenciado en la región Cajamarca, donde el que fue Proyecto "Yanacocha" busca nueva expansión con el nombre de Proyecto Conga cubriendo la totalidad del sistema hidrológico de Cajamarca y amenazando a todas las cuencas del departamento.

#### 4. VALLE GLACIAR AFECTADO POR LA ACTIVIDAD MINERA EN LA CUENCA ALTA DEL RIO HUANCANÉ, PUNO

*Derechos Humanos y Medio Ambiente - Puno*

**Ubicación:** La cuenca del río Huancané se encuentra en la región Puno y comprende 14 distritos ubicados en las provincias de Huancané, Moho, San Antonio de Putina y Azángaro.

La región Puno se encuentra al Sureste del país. Por el Norte limita con la selva amazónica de la región Madre de Dios y por el Este con territorio boliviano.

La población de los distritos de la cuenca es de 140970 habitantes aproximadamente (INEI, 2009) tal como se puede apreciar en la Tabla 1H. La principal actividad económica de la gran mayoría de sus habitantes es la actividad agropecuaria.



Tabla 1H. Población a nivel de distritos en la cuenca del río Huancané

Provincia	Distrito	Población Año 2007	
		Total (habitantes)	Población pobre (%)
Azangaro	Muñani	8083	89.7
	Potoni	7028	88.9
Huancané	Cojata	4572	82.4
	Huancané	22155	71.6
	Huatasani	4364	82.4
	Inchupalla	3765	86.5
	Rosaspata	5919	88.6
	Vilque Chico	9989	86.7
Moho	Huayrapata	4729	87.1
	Moho	19400	82.8
San Antonio de Putina	Ananea	21390	44.2
	Putina	21618	87.0
	Pedro Vilca Apaza	2623	80.7
	Quilcapunco	5335	87.3
TOTAL		140970	81.85

Fuente: Mapa de Pobreza Provincial y Distrital. Instituto Nacional de Estadística e Informática. 2009.

Puno es una de las regiones con mayor número de conflictos sociales en el país. Entre el 2007 y 2012 se han incrementado en forma acelerada los conflictos socioambientales relacionados con la actividad minera. Ver Tabla 2H.

Tabla 2H. Conflictos sociales en la región Puno por años

Tipo de conflicto	Año							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Socioambientales	-	2	4	8	9	12	13	9
Total	4	6	11	20	20	18	25	18

Fuente: Anuario de la Defensoría del Pueblo 2013. Oficina Defensorial Puno.

La cuenca del río Huancané tiene una superficie de 3631.19 km<sup>2</sup>. El curso principal nace desde el río Toco Toco cuyas aguas provienen de la laguna Choquene, y finalmente desemboca en el lago Titicaca. La longitud del cauce principal es de 142.05 km y tiene una pendiente media de 0.70%. El lago Titicaca, por su parte, tiene un área de espejo de agua de 8380 Km<sup>2</sup>, de los cuales 4966 Km<sup>2</sup> corresponden al Perú, y el resto al país de Bolivia.

En la parte alta de la cuenca se encuentran terrenos de comunidades campesinas, como Condoraque, Peña Azul, Quilcapunco, Ticani, Chillapata y Huayllapata. En la comunidad de Condoraque viven aproximadamente unas 45 familias que se dedican a la actividad pecuaria, fundamentalmente a la crianza de ganado ovino, vacuno y alpacas.

Hace más de tres décadas atrás se explotó tungsteno, mediante minería subterránea, en la parte alta de la cuenca del río Huancané, a más de los 4600 msnm de un valle glaciar del distrito de Quilcapunco, entre las comunidades de Condoraque y Peña Azul. En esta zona, la montaña andina tiene un relieve sobresaliente que constituye el afloramiento de una veta de minerales que sobresale del fondo del valle glaciar. La explotación del tungsteno fue realizada por la Compañía Regina Palca 11 S.A., subsidiaria de Avocat Minig ING (con sede en Canadá y Reino Unido) y propiedad del grupo Arias. Las labores mineras se realizaban mediante socavones, y han dejado pasivos ambientales mineros.

**Clima:** En toda la región Puno el clima es frío y seco. Los picos de temperatura tienen marcadas diferencias entre los meses de junio y noviembre y con oscilaciones entre una temperatura promedio máxima de 21 °C y una mínima de -20 °C, aproximadamente.<sup>3</sup>

La precipitación pluvial anual es de 711.3 mm, existiendo una estación húmeda con el 79% de las lluvias entre noviembre y marzo. Las direcciones dominantes de los vientos vienen del este y del sur – suroeste.

Presenta un promedio de 8.2 horas de sol al día, oscilando a un máximo de 9.6 horas de luz solar en julio, y baja hasta 6.2 horas por día en enero. Presenta elevados niveles de radiación solar que varían de 549 calorías/cm<sup>2</sup> /día (noviembre) a 390 calorías/cm<sup>2</sup> /día (mayo y julio). La humedad relativa anual es del 56%.<sup>4</sup>

En la zona de actividad minera, el clima también es frío todo el año, con precipitaciones en forma de lluvia y granizo. La temperatura oscila entre 1.5 y -7.8 °C. La precipitación promedio anual es de 1950 mm/año. El promedio de la humedad relativa es de 50%. La evaporación mensual máxima es 30 mm y la mínima 20 mm; y la velocidad del viento es 10 km/h y la dirección predominante es Sur a Norte (Vector Perú, 2006).

3 <http://puno.senamhi.gob.pe/web/>

4 <http://www.regionpuno.gob.pe>

**Los suelos:** La capacidad de uso mayor de las tierras cercana a la unidad minera Regina corresponde principalmente a tierras para pastos naturales y tierras de protección, esto debido al clima presente en la zona, de bajas temperaturas y alta precipitación anual.

**Hidrología:** Las cuencas cuyas aguas drenan al lago Titicaca, como la cuenca del río Huancané, tienen un comportamiento hídrico variable a nivel espacial y temporal. Disminuyen en el periodo de estiaje con una tasa promedio de -0,01 m/día (SENHAMI, 2007).

La cuenca del río Huancané se subdivide en 09 unidades hidrográficas, entre ellas, la microcuenca Alto Huancané donde se encuentra la unidad minera Regina. En esta microcuenca las aguas superficiales provienen de la infiltración y descarga de las lagunas tipo glaciar, cuyo drenaje es controlado por dos sistemas de fallas. Algunas lagunas drenan hacia la laguna Choquene y éste a su vez vierte sus aguas al río Toco Toco, que se une con otros ríos cuyas aguas drenan al río Huancané. Las aguas subterráneas han sido afectadas por las labores subterráneas de la mina Regina.

**Usos y gestión del agua:** Las aguas de los ríos en su mayoría son destinados a consumo doméstico, agropecuario y actividad minera. Sin embargo, en zonas con mayor impacto de la actividad minera, se ha restringido su uso para consumo doméstico, y también, se evita que los animales consuman las aguas. Se carece de un sistema de gestión del agua en la cuenca

**Vulnerabilidad y problemática ambiental por la actividad minera:** La actividad minera que se ha desarrollado hace más de 30 años en la parte alta de la cuenca del río Huancané ha dejado pasivos ambientales que afecta la biodiversidad, la calidad de las aguas y la seguridad alimentaria local.

La biodiversidad en esta parte de la cuenca está conformada por un valle glaciar con presencia de lagunas, cerros cubiertos de nieve, bofedales, vegetación nativa conformada por pajonales, y animales silvestres. También se tiene ganado ovino y alpacas criados por las comunidades campesinas.

Entre las principales lagunas se tiene a la laguna Choquene de forma irregular, con un largo de 600 m y un ancho de 500 m. aproximadamente, y una extensión de espejo de agua de 12.82 hectáreas. Arriba de esta laguna se ubica la laguna Oquesusuya de una extensión de 4.13 hectáreas, con un largo de 360 m y un ancho de 170 m. Alrededor de estas lagunas existen bofedales.

A un lado de la laguna Choquene se encuentra depositado alrededor de 1'200,000 toneladas métricas de relaves en abandono. Asimismo, hay bocaminas por donde fluyen aguas tóxicas que llegan a esta laguna. Entre otros pasivos, se tiene a un botadero de desmonte, instalaciones mineras en abandono y residuos industriales dispersos en diversas partes construidos en la parte superior de la laguna.

La laguna Choquene recibió gran cantidad de relaves mineros, las mismas que, se encuentran sedimentadas en el fondo de la laguna, causando su contaminación y disminución del volumen de las aguas de la laguna.

#### Lagunas Oquesusuya y Choquene / Coloración naranja rojo



Instalaciones mineras y relaves



Laguna Choquene

Estos pasivos fueron dejados por la minera Regina Palca 11. La empresa minera Sillustani S.A adquirió esta unidad minera en el 2006 y asumió el compromiso de remediar los pasivos ambientales con la condición de reutilizar y reaprovechar los desmontes y relaves donde aún hay minerales valiosos<sup>5</sup>. Sin embargo, hasta la fecha siguen los daños al ambiente y el planteamiento de remediar los pasivos se alargaría hasta el término de un periodo posterior de la explotación minera y reutilización de los pasivos, ya que la empresa está obligada a presentar un Estudio de Impacto Ambiental para el inicio de las actividades.

En la zona adyacente a la unidad minera no sólo se encuentra afectada la calidad de las aguas de la laguna Choquene, sino los ríos tributarios y aguas subterráneas. Asimismo los bofedales aguas abajo de la mina están contaminados por las aguas de la laguna. A esto se suma el control de las aguas de la laguna Oquesusuya que son para uso minero.

Por otro lado, los comuneros de la zona manifiestan que antes de la actividad minera las pasturas eran muy palatables para el ganado: alpaca, ovino y vacuno, pero que ahora no; hecho que se evidencia a simple vista en el bofedal, donde el suelo y los pastos naturales están quemados, con color negrusco marrón. Lamentablemente los animales siguen habitando en esos lugares y están expuestos a esa contaminación al beber el agua contaminada, cuando se bañan o al hacer su paso por la zona llevando el material en sus patas.

Del mismo modo, los comuneros manifiestan su preocupación por las enfermedades causadas por el consumo del agua ácida de la laguna y el río contaminado; ellos observan el despellejamiento de la lana del cuerpo del animal, especialmente en el pecho, y la infección en las pezuñas, más conocido como “pereda”, que causan la muerte lenta de los animales.

**Afectación en las aguas.** Las aguas que drenan de la laguna Choquene derivan a un río que lleva el mismo nombre, los pobladores señalan que el caudal no es el mismo y que las aguas vienen contaminadas.

Monitoreos comunales en el río Choquene indican que la temperatura anual del agua varía entre 9.7 ° C y 16.7°C, y los valores de pH varían entre 3.5 y 7.5 a lo largo de su trayectoria.

Los resultados de una evaluación de la calidad de agua realizada por la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud en agosto del 2010 señalaba en su informe N° 0136-2011/DEPA-APRHI/DIGESA que “las aguas de la laguna Condoraque se encuentra impactadas negativamente por las altas concentraciones de cadmio, cobre, plomo y zinc que excede los valores de los Estándares de Calidad Ambiental para Aguas Categoría 4<sup>6</sup>: Conservación del ambiente Acuático, ocasionado por el vertimiento de la bocamina Condoraque, perteneciente a la empresa Minera Sillustani S.A.

Las aguas que drenan de la laguna Choquene derivan a un río que lleva el mismo nombre; y la contaminación de estas fuentes de agua fueron incluso materia de una denuncia a la empresa minera por causas comprobadas científicamente pero, poco difundidas por las entidades del Estado.

Por otro lado, a simple vista se percibe y se distingue el cambio del color del agua y varía de acuerdo a las estaciones del año y/o precipitaciones pluviales en que se presenta en cualquier momento o época del año. Entre los meses de enero a marzo el agua es de color amarillento intenso probablemente por la erosión de relaves mineros a causa de las fuertes precipitaciones pluviales; en los meses de abril, mayo, junio es de color sangre y en los meses de setiembre octubre y noviembre ausencia de agua superficial, tan solo se observa sedimentos impregnados en las piedras<sup>7</sup>.

5 Sillustani S.A. presentó un Plan de Remediación de Pasivos Ambientales con reaprovechamiento de minerales que consiste en extracción de minerales de los pasivos (relaves y desmontes) utilizando labores e infraestructura antigua.

6 ECAs Agua establecidos mediante D.S. N° 002-2008-MINAM.

7 Informe de diagnóstico situacional y monitoreo de calidad de agua pág., 54



Foto: Las aguas del río Choquene hablan por sí sola sobre la contaminación

### Conclusiones

- En la Unidad Minera Regina se explotó tungsteno hace más de tres décadas, dejando una laguna contaminada con aguas de mina y relaves. Esta mina está ubicada en la parte alta de la cuenca del río Huancané, a más de los 4600 msnm, en un valle glaciar del distrito de Quilcapunco, provincia San Antonio de Putina, de la región Puno.
- La explotación del tungsteno fue realizada por la Compañía Regina Palca 11 S.A., subsidiaria de Avocat Minig ING (con sede en Canadá y Reino Unido) y propiedad del grupo Arias.
- En la zona adyacente a la mina no sólo se encuentra afectada la calidad de las aguas de la laguna Choquene, sino los ríos tributarios y aguas subterráneas. Asimismo los bofedales aguas abajo de la mina están contaminados por las aguas de la laguna. A esto se suma el control de las aguas de la laguna Oquesusuya que son para uso minero.
- Hasta la fecha siguen los daños al ambiente. La actual empresa minera, Compañía Minera Sillustani, tiene el planteamiento reutilizar los pasivos y remediar los pasivos el término de un periodo posterior a una nueva explotación minera, acogiéndose a la normativa que le obliga a presentar un Estudio de Impacto Ambiental para el inicio de las actividades mineras.

## 5. PARQUE NACIONAL HUASCARÁN: PROBLEMÁTICA DEL AGUA EN LA SUBCUENCA PARÓN LLULLÁN, ANCASH

Mónica Untiveros L. y Jessy Romero U.<sup>8</sup>

**Ubicación.** El Parque Nacional Huascarán, PNH, se encuentra en la sierra central del país y comprende nueve provincias de la región Ancash. Tiene una extensión de 340,000 hectáreas y abarca la Cordillera Blanca, que es la cordillera tropical más alta del mundo.

El Parque Nacional Huascarán, ha sido reconocido por la UNESCO como Patrimonio Natural de la Humanidad en 1985, por su diversidad biológica y cultural, y tiene un potencial hidrológico con 660 glaciales y 300 lagunas de origen glacial en su interior. En la parte norte se ubica la subcuenca hidrográfica Parón Llullán

La subcuenca Parón Llullán políticamente ocupa un 80% del distrito de Caraz de la provincia de Huaylas. El distrito de Caraz tiene una población de 23580 habitantes según el Censo Nacional de Población y vivienda del 2007 y la principal actividad económica es la agricultura. La ciudad de Caraz es capital de la provincia de Huaylas y está ubicada a orillas del río Santa.

Parón-Lullán es una de las 20 subcuencas principales de la cuenca del río Santa que pertenece a la vertiente del Pacífico, tal como se aprecia en la Figura L1. Colinda con dos intercuenas que aprovechan los recursos hídricos que produce la subcuenca. Se encuentra entre la cota máxima de 6358 msnm y la mínima de 2163 msnm. Según información de la Unidad de Glaciología y Recurso Hídricos del Ministerio de Agricultura y Riego, un 17% del área total de la subcuenca está cubierto por glaciares.

La principal fuente de agua de la subcuenca Parón Llullán es la laguna Parón que está ubicado a 4200 msnm, rodeado de los nevados Huandoy, Chacaraju, Pirámide, Artesonraju, Caraz y Aguja que aportan agua a la laguna. De la laguna Parón nace el río Parón que luego de recibir las aguas de las quebradas Huandoy y Huancutey, se le conoce con el nombre de río Llullán, cuyas aguas atraviesan la ciudad de Caraz hasta desembocar en el río Santa.

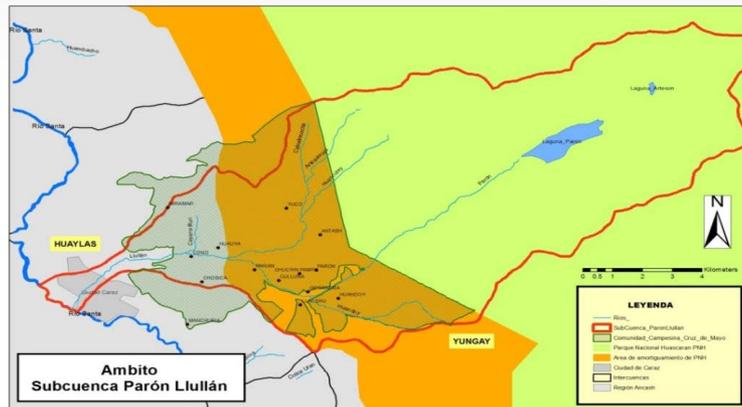
En la parte alta de la subcuenca Parón Llullán se encuentra parte del Parque Nacional Huascarán, que ocupa el 67% del área total de la subcuenca; en la parte media, está la comunidad campesina Cruz de Mayo que comprende un 27% del territorio de la subcuenca; y en la parte baja, se encuentra la ciudad de Caraz. En la Figura L2 se muestra la ubicación del PNH, la comunidad Cruz de Mayo así como la ciudad de Caraz.

Figura L1. Ubicación de la subcuenca Parón Llullán / Laguna Parón



8 Miembros del Programa de Cuidado de los Bienes de la Creación – Comisión Episcopal de Acción Social - CEAS.

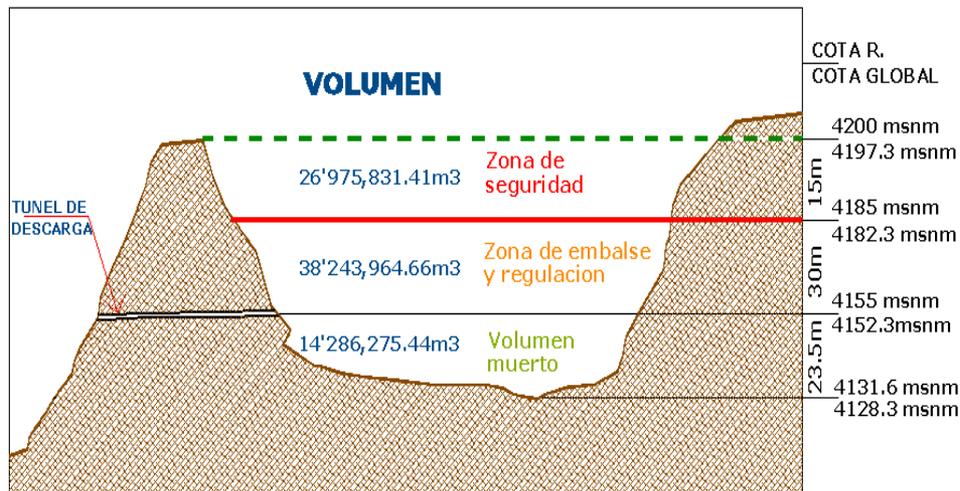
Figura L2. Esquema del ámbito de la subcuenca<sup>9</sup>



Las aguas de la laguna Parón son reguladas a través de un sistema conformado por compuertas y un túnel de descarga. Durante su construcción se estableció una zona de seguridad para el espejo de agua, que está comprendido entre 4185 msnm y 4200 msnm, a fin de evitar problemas para la morrena que represa la laguna. Ver Figura L3.

Figura L3. Corte transversal de la laguna Parón

Esquema adaptado del levantamiento batimétrico y topográfico realizado en el estudio Batimetría de la Laguna Parón, Huaráz realizado por la Unidad de Glaciología y Recursos Hídricos UGRH en Setiembre del 2007. Huaraz



Desde los años ochenta la laguna es utilizada como un embalse para el funcionamiento de la hidroeléctrica del Cañón del Pato.

Las aguas que provienen de la laguna tienen diversos usos: consumo humano, agrícola, pecuario, en piscicultura e hidroenergía. Hasta el 2008 las aguas eran controladas para el uso de la hidroeléctrica del Cañón del Pato de una forma que afectaba al resto de los usuarios. Luego del conflicto social que estalló en el año 2008, ahora los caudales son regulados de acuerdo a las necesidades de los usos poblacional y agrícola, aunque aún se mantienen las licencias de uso hidroenergético.

<sup>9</sup> Información generada a partir de fuentes propias de CEAS

**Clima.** Tiene directa relación con la topografía. Según pisos altitudinales, se distingue los siguientes climas (Ingemmet, 2009: 21):

Entre 2163-3500 msnm: Zona con clima templado de montaña tropical con temperaturas medias anuales entre 11 y 16 °C y las temperaturas máximas sobrepasan los 20°C. A medida que se va aumentando la altitud la humedad también lo hace. En esta zona se encuentra la ciudad de Caraz y todas las áreas agrícolas de la parte baja de la subcuenca que cuentan con zonas planas y parte de la comunidad Cruz de Mayo.

Entre 3500- 5000 msnm: Zona de clima templado frío de alta montaña tropical y las temperaturas medias anuales se encuentran entre los 6 y 10°C, las máximas temperaturas al igual que el piso inferior llegan a los 20°C. La humedad relativa va desde el 65% al 84% y es calificada como húmeda.

Entre 5000 a 6358 msnm: Comprende la Cordillera Blanca en la que se encuentran los más grandes glaciares. En este piso las temperaturas son inferiores a los 0°C y las mínimas pueden llegar a -20 °C y se caracteriza por ser una zona seca.

**Precipitaciones pluviales.** En la subcuenca hay una marcada variación estacional, con una mayor precipitación pluvial (80%) en el periodo de lluvias, entre diciembre a marzo.

Un estudio de SENAMHI del 2009 señala que la precipitación en la parte alta de la subcuenca es de 820mm y para la parte baja 200mm, en base a datos de las estaciones Parón (4112 msnm) y Caraz (2205 msnm) desde los años 50 hasta fines de los años 90, y con información de la precipitación media anual media decenal (de 1950 a 2000). Estas estaciones ya no existen en la zona, y actualmente no se cuenta con un pluviométrico en funcionamiento.

Por otro lado, constituye un factor importante el aporte de los glaciares. En la figura L4 se aprecia como en la microcuenca Parón (parte alta de la subcuenca Parón Lullán donde se encuentra la laguna Parón) el escurrimiento se mantiene a lo largo del año en 80 mm, aún en la época de ausencia de lluvias, donde el aporte del glaciar se encuentra presente de manera continua.

Figura L4. Precipitación y escurrimiento de la microcuenca Parón

Gráfica generada a partir de la información presentada en el *¿El fin de las cumbres nevadas? Glaciares y Cambio Climático en la Comunidad Andina*, documento generado por Secretaría General de la Comunidad Andina, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Agencia Española de Cooperación Internacional, 2007

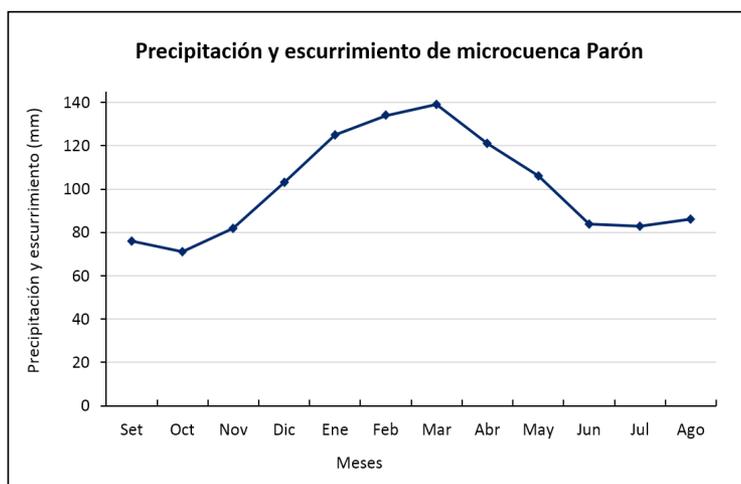
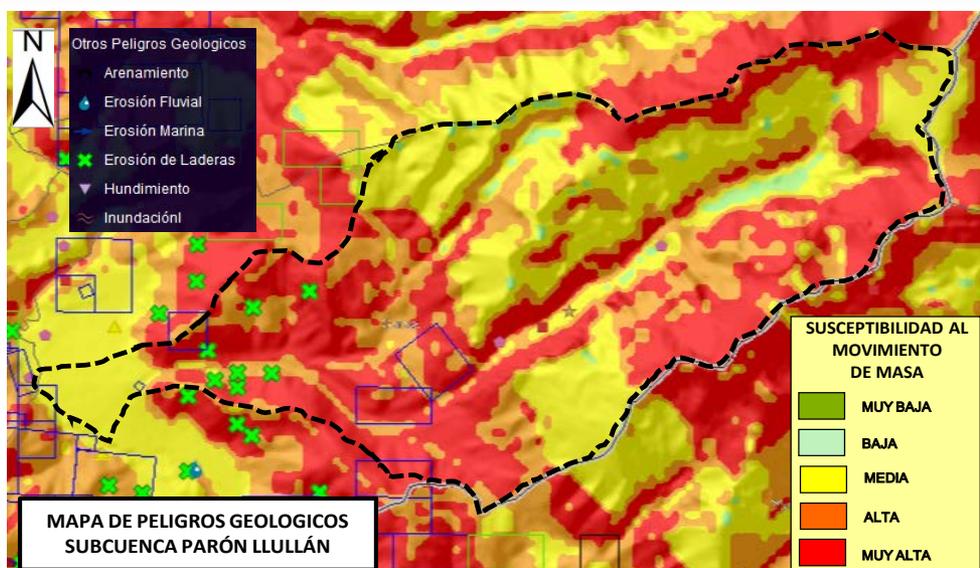


Figura L5. Peligros geológicos en la subcuenca Parón Lullán

Esquema generado a partir de la información de libre acceso, disponible en la página del Ingemmet: <http://geocatmin.ingemmet.gob.pe/geocatmin/index.html?widget=Preevaluacion>



**Recursos hídricos de la subcuenca.** Por su ubicación y geomorfología, la subcuenca Parón Lullán cuenta con un gran potencial hídrico conformado por glaciales, lagunas, ríos, quebradas y manantiales. El río Parón es utilizado para la actividad agrícola y para uso doméstico de la ciudad de Caraz.

**Actividades económicas de la población.** Por la diversidad de pisos ecológicos y el potencial hídrico en la subcuenca Parón Lullán, se desarrolla la actividad agrícola en diferentes escalas.

En la parte media de la subcuenca, los productos agrícolas van desde los tradicionales: maíz, alverja, habas, trigo, entre otros, a los no tradicionales como la quinua, quiwicha, chocho (conocido como tarwi en otras zonas) entre otros, y están destinadas al autoconsumo y a la comercialización a pequeña escala en los mercados de Caraz. Sin embargo, últimamente los pobladores se dedican al cultivo de flores, sobretodo claveles, que produce todo el año y les genera ingresos más frecuentes. En la parte baja de la subcuenca, que presenta mayores áreas planas, existen pequeños y medianos agricultores que cultivan frutas, hortalizas y flores; también existen varias empresas agrícolas cuyos productos son destinados exclusivamente al mercado internacional.

Aun contando con un buen clima y un gran potencial turístico (la laguna Parón, los glaciares de la parte alta entre otros), el turismo no es una actividad central.

**Derechos mineros en la subcuenca.** Existen cuatro concesiones mineras, tal como se puede apreciar en la Figura L6. Dos de las concesiones: Malu I y Mónica T son propiedad de empresa Coronet Metals S.A. y forman parte de un proyecto minero conocido como Yanamina con un área total de 924 Hectáreas (consulta página web <http://geocatmin.ingemmet.gob.pe/geocatmin/> en setiembre del 2014); ver Tabla L1.

Como se puede ver en la Figura L6, la concesión minera Malú I se sobrepone con el Parque Nacional Huascarán -área intangible- ocupando también el área de amortiguamiento. Las otras concesiones también se encuentran en el área de amortiguamiento y, en territorio de la comunidad campesina Cruz de Mayo.

Figura L6. Concesiones mineras en la Subcuenca Parón Lullán



Cabe mencionar que en junio del 2014, Argus Metals acordó con Coronet Metals la adquisición de los derechos mineros y pretende poner en marcha el proyecto Yanamina.

**Gestión del agua.** Los usuarios de agua de riego del río Parón se encuentran organizados como “Comisión de Usuarios Parón Lullán Caráz” que es la encargada de administrar las aguas que corresponde a cada usuario. Esta comisión se encuentra conformada por comités de riego, en el que cada usuario agrario se encuentra inscrito. Asimismo, se tiene otras dos comisiones de Usuarios: Huancutey Cajarumi y la comisión de usuarios Yungay. La primera, administra las aguas que provienen de la quebrada Huancutey, que se encuentra dentro del ámbito de la subcuenca, y es trasvasada al distrito de Santa Cruz. La segunda comisión no llega a provechar aguas dentro de la subcuenca, pero parte de algunos canales llegan a pasar al ámbito de la subcuenca Parón Lullán.

Desde el 2010 la Autoridad Local del Agua, ALA Huaraz, es la encargada de otorgar licencias de uso de agua en el marco de un proyecto de formalización del uso del agua; y ese año entregó licencias a los usuarios agrarios que usaban agua de manantiales, de río y de quebradas. En la Tabla L1 se puede apreciar que un 90% de las licencias son para uso de las aguas del río Parón Lullán, mientras que un 6% de manantiales y otro 4% de las aguas de la quebrada Huancutey.

Tabla L1. Volúmenes asignados para el uso agrario en la subcuenca Parón Lullán

Fuente de agua para uso agrario	Volumen anual (MMC)	% Total
Aporte del río Parón-Lullán	34.9 (*)	90%
Aporte de manantiales	1.6 (*)	4%
Aporte de las quebradas	2.2 (*)	6%
<b>TOTAL (MMC)</b>	<b>38.7</b>	

(\*) El dato fue hallado acumulando los volúmenes mensuales que aparecen en la licencia de cada bloque de riegos entregados a la Comisión de Usuarios Parón Lullán- Caraz.

Según el tipo de uso, una cantidad de 35 MMC anuales fueron autorizadas para uso hidroenergético y otros 35 MMC anuales para uso agrícola, tal como se puede apreciar en la Tabla L2. Sin embargo no se tiene información sobre estudios de la oferta y demanda hídrica en la subcuenca que sustente si los volúmenes de agua otorgados por el Estado no afectan los otros usos ni el caudal ecológico que debería recorrer por el río Parón, más aún cuando la mitad del río se encuentra en el PNH que es una Área Natural Protegida.

Tabla L2. Volúmenes de agua asignados a diferentes usos en la subcuenca Parón Lullán

Licencias de uso de agua Aguas del río Parón Lullán	Volumen (MMC)	% Total
Uso poblacional (del río Parón Lullán)	1.9 (*)	3
Uso agrario (del río Parón Lullán)	34.9	48
Uso acuícola (del río Parón Lullán)	0.5 (*)	1
Uso hidroeléctrico (río Parón –cerca a la laguna)	35.0 (*)	48
TOTAL (MMC)	72.31	

(\*) Datos obtenidos a partir de los datos publicados por el ALA, Huaráz.

### Vulnerabilidad del ecosistema de la subcuenca

**Déficit de agua para los diversos usos.** Las aguas de la laguna Parón tienen un volumen de regulación de algo más de 38MMC, y de acuerdo a las licencias otorgadas por la ALA Huaraz, el volumen a utilizarse sería de 72MMC, lo que indica un déficit de algo más de 34MMC, si consideramos a la laguna como única fuente. Esta información es preocupante pues confirmaría que las licencias de uso de agua, en el pasado, fueron dadas sin considerar si realmente había el recurso disponible, y las generaciones actuales y futuras deben lidiar con este error que afecta a su economía, su salud y su tranquilidad.

No se dispone de balance hídrico ni otros instrumentos técnicos que permitan una adecuada gestión del agua, y así evitar un conflicto social como el que se experimentó en el año 2008 con la empresa Duke Energy, debido al control de las aguas que afectaba a la actividad agropecuaria y al agua de consumo de la población de Caraz.

**Disminución de la disponibilidad de agua,** sobre todo en la época de estiaje, con el proceso de calentamiento global que viene experimentando el planeta. Se estima que en un futuro cercano se tendrán mayores caudales entrantes a la laguna Parón debido a la aceleración de la ablación, pero que a largo plazo esto irá disminuyendo.

A nivel de país, algunos estudios estiman que en 40 años el Perú tendría el 60% del agua que tiene hoy, debido principalmente al mal uso del agua y el deshielo que se está produciendo en los nevados (MINAM, 2010: 141). Una vez que ya no se cuente con los glaciares en Parón, los caudales entrantes dependerán exclusivamente de las precipitaciones estacionales y la cantidad de agua disponible se reducirá grandemente, afectando sus diferentes usos. En este escenario, los efectos del cambio climático representan un gran desafío para la gestión del recurso hídrico.

*“En nuestro manantial antes había agua en junio, julio, agosto, ahora ya no hay agua en esas fechas y se seca nuestra agua potable; antes había más agua y ahora se va secando”.*

Por otro lado, la desaparición de los glaciares eliminaría los atractivos turísticos en el mediano y largo plazo afectando a esta actividad económica.

**Concesiones mineras en el Parque Nacional Huascarán.** Las concesiones mineras ubicadas en la subcuenca se encuentran:

- Sobre el área de amortiguamiento del Parque Nacional Huascarán. Un 20% de la concesión Malú I se encuentra dentro del PNH, zona intangible.
- Por la concesión minera Malú I, atraviesa el sistema de fallas de la Cordillera Blanca, que es el sistema activo más grande del Perú. De la misma manera, todas las concesiones del proyecto minero Yanamina, que abarca 924 hectáreas, se encuentran sobre zonas de peligro geológico y de muy alta susceptibilidad al movimiento de masas.
- Sobre el sistema de manantiales y flujos subterráneos de la parte media de la subcuenca.

De realizarse actividad minera en la subcuenca se vería afectada la disponibilidad del agua del río Parón, que es la única fuente de agua para uso doméstico en la ciudad de Caraz, y para toda la agricultura que se desarrolla en la parte media y baja de la subcuenca y dos intercuenas vecinas.

Por otro lado, con la propuesta de realizar una minería a tajo abierto en la concesión Malu I, se destruiría y modificaría la red de aguas subterráneas en la subcuenca, restando la capacidad de resiliencia frente al cambio climático.

“La minería es un riesgo para nuestra población, la concesión minera está en la cabecera de Parón, con las perforaciones desaparecerían los manantiales y si por el cambio climático escasea el agua, sería peor para nosotros”

**Aumento de precipitaciones pluviales y de los efectos de eventos climáticos extremos.** Según predicciones para la cuenca del río Santa, al cual forma parte la subcuenca Parón Lullán, la precipitación promedio anual se incrementaría en 3% a 5% en la parte alta de la subcuenca y existiría una mayor frecuencia de días lluviosos. Esta condición pone en riesgo zonas donde existe peligro de erosión de laderas y donde existe alta susceptibilidad de movimiento de masas. También los efectos de los eventos climáticos extremos, como los Fenómenos El Niño y La Niña (FEN), se acentuarían.

**Disminución de la productividad agrícola.** El cambio climático está afectando los ciclos productivos. Los pobladores de la subcuenca aprovechan los diferentes pisos ecológicos para la actividad agrícola de diversos tipos de cultivos; sin embargo, ahora manifiestan que por el cambio del clima han migrado varios cultivos a distinto piso ecológico, también señalan que hay cambios bruscos del calor y frío, y que han aparecido plagas en algunos cultivos.

*“Cuando era niño, yo no he visto melocotón por esta zona y ahora ya hay, pero también ha aparecido mosca blanca que no deja crecer y se tiene que fumigar”*

*“Antes la cosecha era en 5 a 6 meses todavía, ahora es en 4 meses, pero los productos son más chiquitos y chupaditos, antes eran grandes”.*

*“Hace como 5 años atrás, había muchos sapitos, ahora han desaparecido. Los sapos se comían a las moscas y ahora el chivillo está apareciendo bastante y se come maíz, alverja y malogra el sembrado”.*

*“De día no es como antes, demasiado calor, mientras que temprano y en la noche hace mucho frío, ya no es como antes”*

## Conclusiones

- En la subcuenca hidrográfica Parón Lullán la principal fuente de agua es la laguna Parón cuyas aguas tiene diversos usos: consumo humano, agrícola, pecuario, piscicultura e hidroeléctrico. La disponibilidad de agua en el río es alrededor de 38 MMC, sin embargo, de acuerdo a las licencias otorgadas por el Estado el volumen de agua a utilizarse sería de 72MMC, que indicaría un déficit de algo más de 34MMC, si consideramos a la laguna como única fuente (ubicado en la cabecera y recibe aportes de los glaciares y las lluvias). Esta información indicaría que las licencias de uso de agua fueron otorgadas sin considerar si realmente había la cantidad suficiente y en qué situación se encontraba.
- La principal actividad económica en la subcuenca es la agricultura, la misma que genera puestos de trabajo, mueve la economía de la zona y su continuidad depende de la cantidad y calidad del agua proveniente del río Parón. En la parte media de la subcuenca se desarrolla una agricultura de autoconsumo, y en la parte baja se cultivan frutas, hortalizas y flores con calidad de exportación.
- Existe concesiones mineras ubicadas en la zona de amortiguamiento y en el Parque Nacional Huascarán propiamente dicho. De ejecutarse la actividad minera en la subcuenca Parón Lullán, se pondría en riesgo la disponibilidad de aguas del río Parón y de las aguas de origen subterráneo, más aún si se explotan los recursos minerales a tajo abierto.
- La actividad minera pondría en riesgo de afectación a la cantidad y calidad del agua de consumo humano de la ciudad de Caraz.

## CONCLUSIONES GENERALES DEL ESTUDIO

La actividad minera contribuye al cambio climático de una cuenca hidrográfica, no sólo por el cambio de uso del suelo y la emisión de gases de efecto invernadero (gases producto de las voladuras en los tajos abiertos, de la combustión de la maquinaria y transporte utilizado, del consumo de energía para sus operaciones, del proceso de fundición y refinación de metales, entre otros), sino también por los cambios en los flujos y la cantidad de agua superficial y subterránea, poniendo en riesgo la disponibilidad del agua para otros usos; sin embargo, durante la vida útil del proyecto minero no se considera ninguna medida para compensar los impactos generados.

La vulnerabilidad en las cuencas hidrográficas donde existe actividad minera se incrementa no sólo por los impactos que genera esta actividad, sino por la escasa capacidad de la población local para enfrentar las amenazas ambientales.

El problema de disponibilidad de agua en zonas con actividad minera es visto como una limitación en la producción de alimentos, pero es más crucial que la escasez de tierra; sin embargo no se atiende a este problema en la dimensión que se merece.

No se tiene conocimiento sobre el cambio climático y el agua a nivel de cuencas y sus divisiones, subcuencas o microcuencas hidrográficas.

En el país no se dispone de políticas públicas para la adaptación y mitigación de los efectos de cambio climático global, menos aún, para los cambios climáticos locales que se generan por las actividades productivas, como la minería.

## PROPUESTAS PARA LA AGENDA INTERNA SOBRE AGUA, MINERÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO EN EL PERÚ

Como principales elementos para priorizar y debatir una agenda sobre agua, minería y cambio climático, proponemos los siguientes:

- Iniciar el levantamiento de un Inventario Nacional de Recursos Hídricos, a fin de contar con información hidrológica e hidrogeológica por cuenca, subcuenca y microcuencas, priorizando las 41 cuencas hidrográficas impactadas por la minería formal e informal (según el inventario nacional de pasivos mineros –MINEM).
- Contar también con balances hídricos de las principales cuencas del país, teniendo como prioridad las más vulnerables.
- Cumplir con conformar los Comités de Gestión de Recursos Hídricos de Cuenca en todas las Regiones del país, a fin de que garanticen la adecuada participación de los actores que intervienen en la cuenca, en especial de las Comunidades Campesinas y Nativas.
- Contar con planes de gestión de recursos hídricos, elaborados con participación de las organizaciones sociales y comunales e instituciones públicas involucradas en la gestión del agua, que promuevan la distribución equitativa, el uso eficiente y la protección de los recursos hídricos, como instrumento vinculante intersectorial para la gestión integrada del agua, elaborados
- Contar con una Ley para la conservación y protección de las zonas de recarga hídrica, que contribuya a preservar los procesos de infiltración y almacenamiento del agua.
- Contar con una Ley que articule la vigilancia y el monitoreo ambiental ciudadano e indígena en el Sistema Nacional de Gestión Ambiental, permitiendo que los procesos de vigilancia ambiental que realicen los propios ciudadanos, y en especial las comunidades, sean reconocidos, y de esa manera se establezcan de manera conjunta los riesgos de afectación de los recursos hídricos, fomentando con ello una gestión participativa del agua y del ambiente.
- Contar con un organismo fiscalizador ambiental con recursos profesionales y económicos, la independencia necesaria y las atribuciones suficientes para realizar una adecuada función supervisora, fiscalizadora y sancionadora, especialmente en materia de recursos hídricos.

- Contar con una Ley Orgánica de Aprovechamiento Sostenible de Recursos Naturales que incorpore la variable cambio climático y vincular, de manera explícita y clara, el ordenamiento territorial con el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.
- Contar con una Ley general de minería que restrinja el otorgamiento de concesiones en Áreas Naturales Protegidas y sus zonas de amortiguamiento y en zonas de producción hídrica y de ecosistemas frágiles.

## PROPUESTAS DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Siendo necesario analizar cualitativa y cuantitativamente la contribución de la actividad minera en el calentamiento global de manera que se pueda establecer indicadores y medidas de mitigación específicas por un lado, y tener información técnica del ambiente a nivel de cuenca – principalmente a nivel de microcuencas y subcuencas- de lugares donde se pretende realizar un proyecto minero pero que las vulnerabilidades del ecosistema constituyen el factor determinante para que no se lleven a cabo, se hace necesario establecer estrategias y políticas públicas en el marco de la actual COP 20, a fin de reducir los impactos económicos del cambio climático y permitan adaptar la economía y la sociedad a dicho fenómeno.

A continuación se presenta una propuesta que tiene 5 líneas de políticas públicas de carácter prioritario, con medidas a corto y mediano plazo, así como estrategias para el logro de los objetivos..

## PROPUESTAS DE POLÍTICA PÚBLICA

### REDUCCION DE EMISIONES DE GEI DE LA ACTIVIDAD MINERO METALÚRGICA

Medidas de corto plazo	Medidas de mediano plazo	Estrategias	Entidad competente
<p>Promover la realización de un inventario de gases de efecto invernadero provenientes de la actividad minero metalúrgica (iniciar con empresas de la mediana y gran minería) considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividades de explotación, procesamiento y producción de metales.</li> <li>- Maquinarias y transporte.</li> <li>- Uso de energía, entre otros.</li> </ul>	<p>Impulsar la creación de una base de datos de GEI que permita a la autoridad competente establecer lineamientos y medidas orientadas a reducir los niveles de emisión (que tiene directa relación con la explotación agresiva de los recursos minerales).</p>	<p>Presentar casos de la actividad minera (principalmente minería a gran escala) en espacios de análisis y discusión sobre cambio climático.</p>	<p>Ministerio de Economía y Finanzas</p> <p>Ministerio de Relaciones Exteriores</p> <p>Ministerio del Ambiente</p> <p>Ministerio de Energía y Minas</p>
<p>Establecer lineamientos e indicadores para la elaboración de estudios sobre la vulnerabilidad de las poblaciones frente al cambio climático en zonas con actividad minera.</p>	<p>Elaborar estudios que den a conocer el impacto económico de la actividad minera en el contexto de cambio climático.</p>	<p>Incidencia en el Ministerio de Economía y Finanzas para designación de presupuesto frente a la necesidad de contar con estudios focalizados en el sector minero en el contexto de cambio climático.</p>	<p>Ministerio de Agricultura y Riego</p> <p>Gobiernos regionales</p>

## PROPUESTAS DE POLÍTICA PÚBLICA

### PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN ZONAS CON MINERÍA

Medidas de corto plazo	Medidas de mediano plazo	Estrategias	Entidad competente
Promover la incorporación de criterios de evaluación del cambio climático local en los Estudios de Impacto Ambiental (modificatoria del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental)	Exigir a las empresas mineras (con prioridad a la mediana y gran minería) la presentación de Planes de Compensación Ambiental por los impactos en las aguas superficiales y subterráneas en el contexto de cambio climático.	Poner en agenda pública el contenido de los Estudios de Impacto Ambiental de los proyectos mineros que el Estado viene promoviendo.	Ministerio del Ambiente-SENACE Ministerio de Energía y Minas
Revisar el Reglamento de Protección Ambiental de la actividad minera, a fin de que se incorpore en los EIAs el balance del agua en la cuenca de intervención del proyecto minero, los diversos factores y condiciones meteorológicas locales, emisión de gases de efecto invernadero, entre otros, en el contexto de cambio climático, con los respectivos planes de mitigación al cambio climático.	Realizar estudios de riesgo ambiental y de salud pública en torno a los efectos del cambio climático en zonas con minería (empresas con 5 a más años de operación minera).	Priorizar la atención de cuencas hidrográficas que presentan impactos en la disponibilidad y cantidad de agua por efecto del cambio climático y la minería.	Ministerio del Ambiente-SENACE Ministerio de Energía y Minas Gobiernos regionales
Promover la elaboración de guías y/o criterios técnicos para el monitoreo de impactos y medidas de mitigación al cambio climático local por ejercicio de la actividad minera.	Realizar un inventario de zonas con ecosistemas acuáticos degradados y flujos de aguas superficiales y subterráneas afectados por la actividad minera para su respectivo tratamiento.	Sensibilizar a autoridades del gobierno local y a la opinión pública sobre efectos del cambio climático local en zonas con actividad minera.	Ministerio del Ambiente Gobiernos regionales
Establecer procesos de capacitación y recopilación de información de los efectos de la actividad minera en el contexto de cambio climático, recogiendo los conocimientos y saberes tradicionales.	Establecer indicadores para la determinación de impactos acumulativos de la actividad minera sobre el agua y sus efectos en una determinada zona. Esta información permitiría una adecuada toma de decisiones en las evaluaciones y supervisiones ambientales (más allá de determinar si cumplen o no con los estándares de calidad del agua, aire o suelos).	Incidencia en las entidades de supervisión y fiscalización ambiental.	OEFA – Ministerio del Ambiente Autoridad Nacional del Agua Dirección General de Salud Ambiental

Promover la recuperación de zonas con pasivos ambientales mineros.	Promover la revisión del marco regulatorio de cierre e pasivos ambientales mineros.	Incidencia en el Ministerio de Energía y Minas.	Ministerio de Energía y Minas Ministerio del Ambiente
Promover el funcionamiento de las Comisiones Ambientales Municipales (CAM) y Comisiones Ambientales Regionales (CAR).	Incluir en su agenda de discusión las políticas en materia de cambio climático y minería.	Incidencia en los Gremios a los que éstas instancias pertenecen (REMURPE, AMPE, ANGR)	Ministerio del Ambiente Gobiernos Regionales y Locales

### PROPUESTAS DE POLÍTICA PÚBLICA

#### GENERACIÓN Y ACCESO DE INFORMACIÓN TÉCNICA

Medidas de corto plazo	Medidas de mediano plazo	Estrategias	Entidad competente
Exigir al Estado la elaboración de estudios de variabilidad climatológica en zonas con proyectos mineros.	Exigir al Estado que establezca la incorporación de las estaciones meteorológicas e hidrológicas de las empresas mineras a la red del SENAMHI, con información disponible para el público.	Promover en los gobiernos locales la difusión de información del clima a tiempo real, así como la creación de una base de datos para la elaboración de escenarios futuros.	SENAMHI – Ministerio del Ambiente
	Promover que los gobiernos locales cuenten con información disponible sobre el clima y escenarios climáticos		SINIA – Gobiernos locales

Promover que el SENACE realice estudios de líneas de base en zonas donde se prevé ejecutar proyectos mineros de mediana y gran minería.	Promover la formulación de una normativa que permita a la autoridad ambiental evaluar la aceptabilidad o inaceptabilidad de proyectos de mediana y gran minería en base a información transparente y confiable.	Sensibilizar a las autoridades nacionales y regionales para la inversión en estudios de línea base.	SENACE - Ministerio del Ambiente Gerencia de Recursos Naturales y Medio Ambiente de los gobiernos regionales.
Promover que los gobiernos regionales elaboren estudios de líneas de base en zonas con proyectos mineros de pequeña minería.			
Promover que los estudios técnicos sobre cambio climático consideren el conocimiento o saberes tradicionales de la población local.	Establecer la adopción de medidas de adaptación al cambio climático aplicando los conocimientos y saberes tradicionales.	Construcción de plataformas regionales de intercambio de experiencias y apoyo técnico	SENACE Gobiernos regionales
Impulsar a través de las Comisiones Ambientales (CAM), la creación de centros de información ambiental en los municipios distritales, como parte de un sistema de información a la ciudadanía.	Establecer mecanismos y procedimientos normativos y presupuestales para el funcionamiento de las oficinas ambientales de los gobiernos locales	Promover a través de las CAM en los gobiernos locales, la implementación de un sistema de información ambiental para sus pobladores.	Gobiernos locales

## PROPUESTAS DE POLÍTICA PÚBLICA

### PROTECCIÓN AMBIENTAL DE ZONAS DE GLACIALES, PARAMOS, BOSQUES Y ZONAS DE RESERVAS DE AGUA

Medidas de corto plazo	Medidas de mediano plazo	Estrategias	Entidad competente
Promover la protección de zonas productoras y/o de reservas de agua (glaciales, páramos, bosques, entre otros).	Contar con un diagnóstico social y ambiental, en el contexto de cambio climático, de las zonas de glaciares, bosques y otras zonas reserva de agua en los que se pretende realizar actividades económicas extractivas, como la minería.	Difundir la importancia de los páramos, glaciales y zonas de reserva de agua en espacios de diálogo sobre cambio climático.	Ministerio del Ambiente Autoridad Nacional del Agua Gobiernos regionales y locales
Articulación de políticas y acciones sectoriales en materia de cambio climático para la protección de zonas productoras y/o de reserva de agua vulnerables al cambio climático	Contar con estudios sobre escenarios futuros (modelos meteorológicos e hidrológicos) para la toma de decisiones bien informadas	Articulación entre sectores productivos, gobierno regional y gobierno local en zonas altamente vulnerables al cambio climático.	Gobiernos regionales, provinciales y distritales. Ministerio del Ambiente Ministerio de Agricultura y Riego Ministerio de Energía y Minas Ministerio de Vivienda, Otros.
Recoger información de la población local sobre conocimientos y prácticas tradicionales que contribuyan a la mitigación y adaptación al cambio climático.	Promover el establecimiento de programas y proyectos de mitigación y adaptación al cambio climático considerando los conocimientos y buenas prácticas tradicionales.	Dar incentivos a la población, instituciones y/o empresa que protege y/o conserva las fuentes de agua en zonas altamente vulnerables al cambio climático.	Ministerio del Ambiente Ministerio de Vivienda Ministerio de Agricultura y Riego Otros
Exigir la aprobación de una Ley sobre Cambio Climático, que considere la protección de zonas productoras y/o de reserva de agua.	Establecer lineamientos para la creación de un Sistema de Alerta Temprana en zonas vulnerables al cambio climático	Eventos de sensibilización a capacitación a autoridades nacionales, regionales y locales sobre cambio climático.	Instituto Nacional de Defensa Civil Ministerio del Ambiente Gobiernos regionales y gobiernos locales

## PROPUESTAS DE POLÍTICA PÚBLICA

### GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA EN MICROCUENCAS (UNIDADES HIDROGRÁFICAS MENORES)

Medidas de corto plazo	Medidas de mediano plazo	Estrategias	Entidad competente
Promover que en el Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos también se reconozca la planificación de la gestión del agua a nivel de unidades hidrográficas menores: microcuencas y/o subcuencas; así como sus Comités de Gestión.	Que los gobiernos regionales y locales, en el marco de la política de descentralización, tomen decisiones en la gestión del agua de su jurisdicción, en base a información técnica confiable.	Eventos con los gobiernos regionales y locales sobre sus competencias en el marco de la ley de descentralización.	Autoridad Nacional del Agua (AAAs y ALAs) Ministerio del Ambiente Ministerio de Energía y Minas Gobiernos regionales y gobiernos locales
	Que los gobiernos regionales asuman la elaboración de los Planes de Gestión de Recursos Hídricos Participativos a nivel de microcuencas y/o subcuencas hidrográficas de su jurisdicción	Incidencia en el poder ejecutivo y gobiernos regionales	Gobiernos regionales
Realizar estudios sobre la cantidad y disponibilidad de aguas superficiales y subterráneas en las microcuencas y/o subcuencas hidrográficas con actividad minera.	Promover la investigación y elaboración de estudios para conocer el flujo y la cantidad de agua en los acuíferos de las microcuencas y/o subcuencas con actividad minera.	Que en las Comisiones Ambientales Regionales y Municipales, Mesas de Concertación u otros espacios de diálogo, se priorice este tema, con participación directa de la Autoridad Nacional del Agua, según la instancia de la que sea su competencia.	Autoridad Nacional del Agua Ministerio del Ambiente Ministerio de Agricultura y Riego Gobiernos regionales y locales
	Exigir el establecimiento de criterios y parámetros técnicos para la autorización de extracción de agua subterránea.		
	Promover que el otorgamiento de licencias de uso de agua se realice previa aprobación social de los estudios técnicos.		

## PROPUESTAS DE POLÍTICA PÚBLICA

### GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA EN MICROCUENCAS (UNIDADES HIDROGRÁFICAS MENORES)

Medidas de corto plazo	Medidas de mediano plazo	Estrategias	Entidad competente
Promover la constitución de Comités de Gestión del Agua a nivel de microcuencas y/o subcuencas.	Impulsar el reconocimiento de las instancias u organizaciones de gestión del agua de una microcuenca o subcuenca, la misma que debe contar con autonomía jurídica, administrativa y económica.	Promover una normativa que establezca las fuentes de financiamiento para el funcionamiento de las instancias u organizaciones de gestión del agua.	Autoridad Nacional del Agua Ministerio del Ambiente Gobiernos regionales y locales
Impulsar la participación activa de las mujeres y jóvenes en la planificación y gestión del agua.	Exigir al Estado la elaboración de programas y proyectos para la gestión del agua, teniendo como principal ejecutor y beneficiario a las mujeres y jóvenes.	Difundir el rol de las mujeres en la gestión del agua.	
Promover la Zonificación Ecológica y Económica de las cuencas hidrográficas, con prioridad aquellas con actividad minera, y considerando como variables los efectos del Cambio Climático.	Promover la elaboración de planes de ordenamiento territorial considerando el sistema hídrico como elemento fundamental para la determinación de zonas de protección ambiental.	Articular con las autoridades nacionales los esfuerzos que los gobiernos locales realizan para el reconocimiento de zonas de protección del agua.	Ministerio del Ambiente Ministerio de la Mujer Autoridad Nacional del Agua
Promover el establecimiento de programas de capacitación en vigilancia y monitoreo ambiental ciudadana a nivel nacional y local, en el contexto de cambio climático.	Promover las buenas prácticas y cultura del agua a través de medios televisivos y radiales.	Difundir las buenas prácticas de poblaciones que vienen adaptando al cambio climático sus cultivos y crianza de animales.	Ministerio de Energía y Minas Ministerio de Agricultura y Riego Gobierno regional y gobiernos locales
Promover la creación de un sistema de prevención y gestión de riesgos del cambio climático local, que incluya estaciones meteorológicas e hidrológicas.	Promover el fortalecimiento de capacidades de las autoridades del gobierno regional y local, para la adaptación al cambio climático	Difundir estudios sobre riesgos del cambio climático.	

# Referencias Bibliográficas

---

Administración Local del Agua- Huaraz. 2010. Programa Extraordinario de Formalización de derechos de uso de agua PROFODUA. Estudio de conformación de bloques de riego para la formalización de derechos de uso de agua en el valle Alto Santa, Sector de Riego Caraz, Subsector de Riego Cordillera Blanca III, Comisiones de Usuarios Parón Lullán Caraz, Huancutey Cajarumi y Yungay (Sector Huandoy).

Amanzo, J., R. Acosta, C. Aguilar, K. Eckhardt, S. Baldeon y T. Pequeño. 2003. Evaluación Biológica Rápida del Santuario Nacional Tabaconas – Namballe y Zonas Aledañas. Informe WWW-OP: QM-91. WWF e INRENA. Diciembre 2003. Perú.

Autoridad Nacional del Ambiente. 2009. Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos del Perú. Comisión Multisectorial conformada por R.M. N° 051-2007-PCM. 78p.

Brack, A. 2003. Perú: Diez mil años de domesticación. Programa de las naciones Unidas, Bruño. Lima, Perú. 236 pp.

Centro Labor Pasco. 2013. Boletín Participación N° 33, disponible en: <http://www.laborpascooperu.org.pe> y accedido el 01/08/2014.

Compañía Minera El Pilar (CMEP). 2010. Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Ampliación de la Explotación de la Mina El Pilar.

CISCEPA-PUCP. 2013. Breve Historia de Pasco. Disponible en: <http://cisepa.pucp.edu.pe> y accedido el 01/08/2014.

Corporación Nacional del Cobre. 2010. Funcionamiento de Explosivos. Disponible en: <http://www.codelcoeduca.cl> y accedido el 01/08/2014.

Cuba, A. 1999. "Desarrollo rural sostenible en los bosques secos de la costa norte del Perú: El Proyecto Algarrobo" (41-61). En: BOSQUES SECOS Y DESERTIFICACIÓN. Memorias del Seminario Internacional. Ministerio de Agricultura, Proyecto Algarrobo-INRENA, Embajada Real de los Países Bajos, Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola FIDA. Lima, Perú. 419 p.

Chávez Quijada Mary. 2014. Análisis de los monitoreos ambientales realizados en zonas de influencia de las operaciones mineras de la U.M. Tintaya, Espinar-Cusco. Lima-Perú. 84 p.

Dirección de Geología Ambiental y riesgo geológico- Ingemmet. Riesgos Geológicos en la Región Ancash. Lima 2009.

Eisler Ronald and Wiemeyer Stanley N.2004. Cyanide Hazards to Plants and Animals from Gold Mining and Related Water Issues.

Fano, Hugo. 2009. VALOR ECONÓMICO DEL AGUA:¿Valor del agua en nacientes y valles de cuencas?(13-23). En: F. Torres y G. López (eds). 2009. Caracterización del ecosistema páramo en el norte del Perú: ¿Páramo o Jalca?. Memorias del Segundo Conversatorio sobre el Ecosistema Páramo. Lima: AGRORED NORTE, The Mountain Institute.

Farje Vergaray Italo. 2006. Perforación y voladura en minera a cielo abierto. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Gobierno Regional de Piura. 2013. "Experiencia Regional de Ordenamiento Territorial»: AVANCES Y DESAFIOS.

Gonzáles Castillo, Jorge; Ronald Marcial y Javier Rojas. 2005. Valoración económica de los Recursos naturales en la cuenca binacional Catamayo-Chira. Proyecto Binacional Catamayo-Chira. Consorcio Universidad Nacional de Piura-Profesionales de Loja.

Gushiken. 1994. "Estructura y análisis de los algarrobales de Sechura y Tambo Grande". Tesis Bióloga. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima; Perú.

Gutiérrez, Marcel. 2008. *Bioeconomía: la economía del siglo XXI*. En: BIOS Ciencia y Tecnología a tu Alcance. Volumen 01; Nº 01 Julio – Agosto; Perú 2008.

Huertas, Lorenzo. 1999. "La Costa peruana vista desde Sechura: espacio, arte y tecnología". Instituto Nacional de Cultura; Lima, Perú. 297 pp.

INEI. 2009. Mapa de Pobreza Provincial y Distrital. Dirección Técnica de Demografía e Indicadores Sociales. 250p. Disponible en la web: [https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol\\_econ/documentos/Mapa\\_Pobreza\\_2007.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/documentos/Mapa_Pobreza_2007.pdf). Accedido el 20/08/14.

INEI. 2010. Compendio Estadístico de Pasco 2010. Disponible <http://www.inei.gob.pe> y accedido el 01/08/2014.

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET). 2009. Riesgos Geológicos en la Región Ancash. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico. Lima. Pág. 21.

Kuramoto, Juana. 2007. Sistemas de Innovación Tecnológica (105-133). En: Investigación, políticas y Desarrollo en el Perú. Lima; GRADE, 2007. –668 p.

Lau, Mónica. 2005. *Áreas Naturales Protegidas del Perú*. En: Simposio – Taller sobre "Áreas Naturales Protegidas y Financiamiento Ambiental para la Conservación de los Recursos Naturales"; Piura 25 y 26 de mayo 2005.

Marcia L. Harris, and Michael J. Sapko. 2006. Behavior of Nitrogen Oxides in the Product Gases from Explosive Detonations.

Ministerio de Agricultura y Riego. 2012. Adaptación al cambio climático para la competitividad agraria. Experiencias exitosas en cultivos de algarroba, cacao y café. Elaboración Técnica: Roxana Orrego (Minagri - DGCA), Fiorella Pizzini, Gustavo Cajusol, Elke Bischler (GIZ) Jorge Elliot, Juan Torres (SP). Lima. 32pp.

Ministerio del Ambiente. 2010. El Perú y el cambio climático- Segunda Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático 2010. Lima-Perú.

Ministerio del Ambiente. 2013. Agenda de Investigación Ambiental /Ministerio del Ambiente. Dirección General de Investigación e Información Ambiental. Lima, MINAM.

Ministerio del Ambiente. 2014. Catálogo de Opciones de Mitigación. Disponible en la página web [http://www.planccperu.org/IMG/pdf/plancc\\_catalogo\\_de\\_medidas\\_web.pdf](http://www.planccperu.org/IMG/pdf/plancc_catalogo_de_medidas_web.pdf)

Ministerio de Energía y Minas. 2012. Sector Electricidad (SE): Minera Volcan realiza nuevos proyectos hidroeléctricos. Disponible en <http://www.sectorelectricidad.com> y accedido el 01/08/2014.

Ministerio de Energía y Mina. 2013. Anuario Ejecutivo de Electricidad, 2013. Disponible en <http://www.minem.gob.pe> y accedido el 01/08/2014.

Ministerio de Energía y Minas. 2013. Perú: País minero. Noticia disponible en la página web del MINEM. [http://www.minem.gob.pe/\\_detalle.php?idSector=1&idTitular=159&idMenu=sub149](http://www.minem.gob.pe/_detalle.php?idSector=1&idTitular=159&idMenu=sub149). Visitada el 01/10/2014.

Montaigne; Fen. 2004. Marcas Ecológicas: sin escape alguno. En: NATIONAL GEOGRAPHIC septiembre 2004.

Municipalidad Provincial de Espinar. 2009. Plan Estratégico Concertado de la Provincial de Espinar.

Ordinola, N. 2001. "Distribución de lluvias en el norte del Perú y Sur de Ecuador durante el Episodio El Niño 1997-1998". UDEP.

Samaja, Juan. 2000. *Aportes de la metodología a la reflexión epistemológica*. En: Díaz, Esther. 2000. *La posciencia: el conocimiento científico en las postrimerías de la modernidad*. 1° ed. Buenos Aires, Editorial Biblos 2000 407 p.

Sagastegui, A. M. Dillon, I. Sanchez, S. Leiva y P. Lizama. 1999. *Diversidad Florística del Norte del Perú*. Tomo I. Fondo Editorial UPAO, Trujillo-Perú. 228 pp

Sagasti, Francisco. 2003. *El Sistema de Innovación Tecnológica en el Perú. Antecedentes, situación y perspectivas*. AGENDA PERU.

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, SENAMHI. 2007. *Informe técnico de Evaluación Hidrológica del Lago Titicaca*. Dirección General de Hidrología y Recursos Hídricos. Lima Perú. 17 p.

SENAMHI. 2009. *Escenarios climáticos en el Perú para el año 2030*. Centro de Predicción Numérica – CPN. Disponible en página web.

SENAMHI. 2009. *Glaciares y recursos hídricos en la cuenca del río Santa*. IRD-GREATICE/Francia y Senamhi-DGH/Perú. Lima.

SENAMHI-DGH. 2009. *IRD-GREATICE/Francia y Senamhi-DGH/Perú. Glaciares y recursos hídricos en la cuenca del río Santa*. Lima .

SENAMHI. 2014. *Registro meteorológico diario de la Estación N° 000596 Cerro de Pasco*. Disponible en: <http://www.senamhi.gob.pe> y accedido el 01/08/2014.

Sociedad Minera El Brocal (SMEB). 2011. *Modificación al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Ampliación de Operaciones a 18000 TMD*.

Steinmüller, K. 1999. *DEPOSITOS METÁLICOS EN EL PERÚ: Su metalogenia, sus modelos, su exploración y el medio ambiente*. INGEMMET, Lima; Perú.

Richard J. Mainiero, James H. Rowland III. *Rev. Environ Contam Toxicol* N° 183 : pp 21–54, Editorial Springer-Verlag.

Tocre, Humberto. 2008. *Fortalecimiento de Capacidades frente al cambio climático en los distritos de Chulucanas y Tambogrande, Piura*. Línea Base. IDEAS, OXFAM.

Tobón, Conrado. 2009. *Eco hidrología de los Páramos Andinos* (pp 8-12). En: F. Torres y G. López(eds). 2009. *Caracterización del ecosistema páramo en el norte del Perú: ¿Páramo o Jalca?*. Memorias del Segundo Conversatorio sobre el Ecosistema Páramo. Lima: AGRORED NORTE, The Mountain Institute

Torres, Fidel. 2013. *Etnobotánica y sustancias bioactivas de las principales especies no maderables con potencial económico de los bosques de neblina del norte del Perú* (61-71). *Economía y Sociedad Revista de Investigación* Lima, Perú. N°82.

Unidad de Glaciología y Recursos Hídricos- Autoridad Nacional del Agua. *Inventario de glaciares Cordillera Blanca*. Huaráz 2010.

Vega Centeno Pablo. 2007. *El ocaso de un modelo de ciudad minera: Una mirada a Cerro de Pasco y La Oroya*.

Vector Perú SAC. 2006. *Plan de Cierre de Pasivos Ambientales*. Unidad Minera Regina. Diciembre. Lima, Perú.

Volcan Compañía Minera S.A.A.. 2010. *Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Ampliación del tajo abierto Raúl Rojas - Plan L*.

Volcan Compañía Minera S.A:A. 2011. *Planta de Complementaria para el Beneficio de Minerales Oxidados a 4000 TMD*.