

EL PROYECTO MINERO CONGA, PERU:  
COMENTARIOS AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)  
Y TEMAS RELACIONADOS



Robert E. Moran, Ph. D., Michael-Moran Assoc., L.L.C.  
Colorado, EE.UU.

## SOBRE EL AUTOR



El Dr. Robert Moran tiene 40 años de experiencia nacional e internacional en la implementación y manejo de calidad de aguas y en trabajo geoquímico e hidrogeológico para inversionistas privados, clientes industriales, colectivos ciudadanos y organizaciones tribales, ONGs, estudios jurídicos y agencias gubernamentales de todos los niveles. Gran parte de su conocimiento técnico tiene que ver con la calidad y la composición geoquímica de aguas y sedimentos naturales y contaminados en relación a la minería, el ciclo del combustible nuclear, el desarrollo industrial, los recursos geotérmicos, los residuos peligrosos, y el suministro de agua. Además, el Dr. Moran tiene experiencia de larga data en la aplicación de la teledetección a cuestiones de recursos naturales, en el desarrollo de políticas sobre los recursos, y en apoyo a la litigación. Ha enseñado numerosos cursos para públicos tanto técnicos como generales, y ha brindado testimonio experto en numerosas ocasiones. Los países donde ha trabajado incluyen: Australia, Grecia, Bulgaria, Mali, Senegal, Guinea, Gambia, Ghana, Sudáfrica, Kurdistán, Irán, Omán, Pakistán, Kazakstán, Kirguistán, Mongolia, Rumanía, Rusia (Buriatia), Papúa Nueva Guinea, Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Guatemala, Honduras, México, Perú, El Salvador, Bélgica, Canadá, Gran Bretaña, y los Estados Unidos.

### **Formación Académica**

University of Texas, Austin: Ph.D., Geological Sciences, 1974

San Francisco State College: B.A., Zoology, 1966

### **Trayectoria profesional**

-Michael-Moran Assoc., LLC, Socio, 2003 al presente

-Moran and Associates, Presidente, 1983-1992; 1996-2003.

-Woodward-Clyde Consultants, Senior Consulting Geochemist, 1992-1996.

-Gibbs and Hill, Inc., Senior Hydrogeologist, 1981-1983

-Enviologic Systems, Inc., Senior Hydrogeologist/Geochemist, 1980-1981

-Tetra Tech Int'l / Sultanato de Omán, Senior Hydrogeologist, 1978-1979.

-Servicio Geológico de Estados Unidos (U.S. Geological Survey) - División de Recursos Hídricos - Hidrólogo/Geoquímico - 1972-1978.

-Departamento de Geología Económica de Texas, Research Scientist Assistant, 1970- 1971.

## RESUMEN

1. El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de Conga no constituye un ejemplo de informe científico desinteresado, ni tampoco es una opinión independiente. Es importante destacar que el EIA de Conga fue elaborado por empresas con interés económico en asegurar que el Proyecto Conga siga adelante. Todos los datos e información técnica para el Proyecto Conga fueron recogidos por las propias empresas mineras o por consultores y contratistas pagados y dirigidos por dichas empresas. Las opiniones en el EIA sobre impactos futuros del proyecto también provienen de las empresas o de sus consultores.

2. El EIA de Conga incluye mucha información útil, pero a menudo omite detalles "inconvenientes" y contiene medias verdades y opiniones interpretadas subjetivamente. En muchos sentidos, este EIA es básicamente un documento de relaciones públicas, dirigido a facilitar la aprobación de los permisos necesarios para la etapa de explotación del proyecto. Todas las opiniones en el EIA están marcadas por la ausencia de un enfoque que sea económicamente desinteresado.

3. Este EIA no brinda mediciones ni datos de la calidad que sería necesaria para que la población, los organismos reguladores y los inversionistas puedan evaluar de manera adecuada los impactos futuros. En los países desarrollados, no sería aceptable que un EIA tan inadecuado desde el punto de vista técnico

consiga las licencias correspondientes.

4. Todos los proyectos mineros comparables a éste inevitablemente generan impactos negativos significativos a largo plazo sobre los recursos hídricos, y no hay razón para pensar que el Proyecto Conga no tendrá impactos similares.

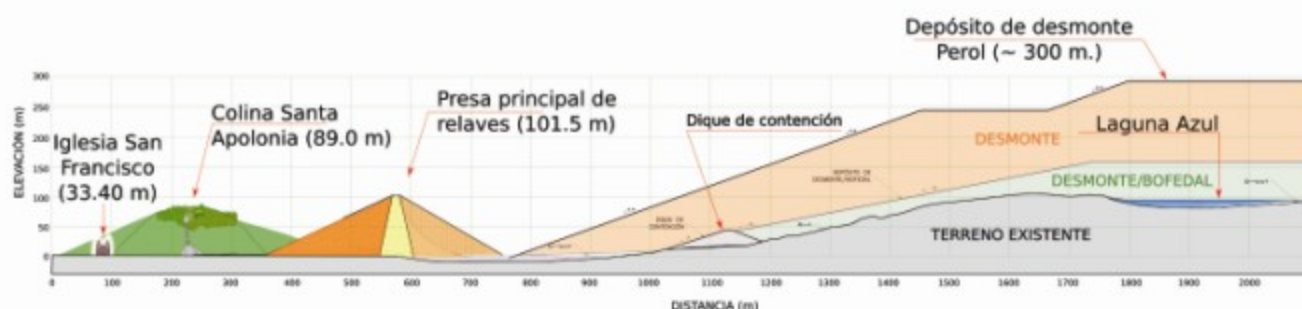
- El Resumen Ejecutivo del EIA implica y afirma que no ocurrirá ningún impacto significativo de largo plazo sobre los recursos hídricos. Esto es incorrecto, como veremos más adelante.

- Los autores del EIA describen impactos a futuro que son demasiado optimistas, usando predicciones teóricas, promesas y evaluaciones subjetivas, en vez de enfocarse sobre datos reales de la zona del proyecto o sobre experiencias e impactos reales de los cientos de centros mineros semejantes a éste en distintas partes del mundo.

- El EIA afirma que la topografía de la zona no será impactada significativamente. Sin embargo, también informa lo siguiente:

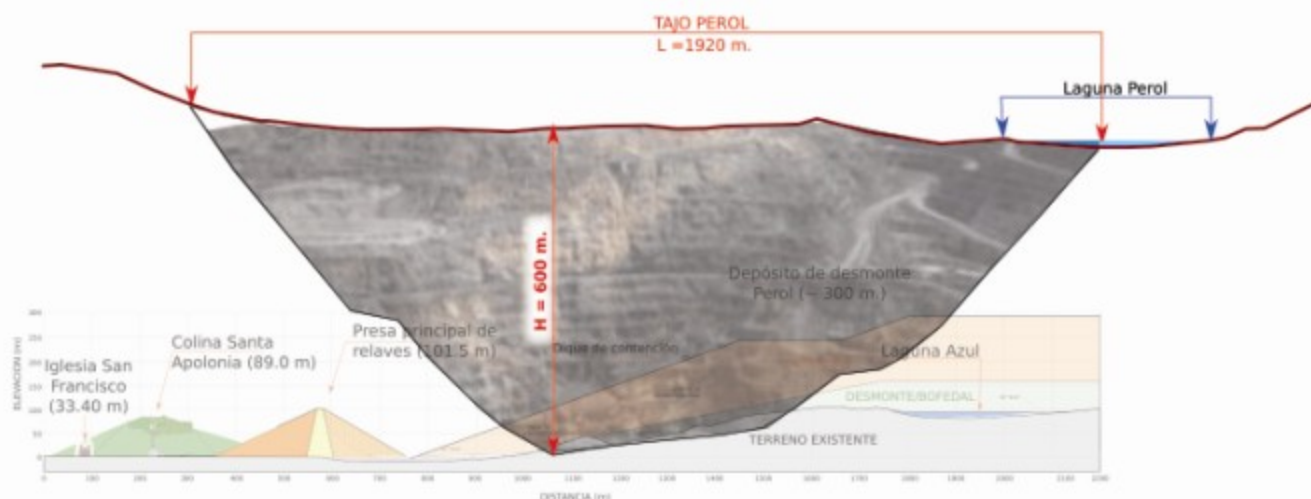
Altura depósito de desmonte Perol	= 180 a 200 m
Altura depósito de desmonte Chailhuagón	= 165 m
Profundidad máxima Tajo Perol	= 660 m
Profundidad máxima Tajo Chailhuagón	= 468 m
Altura presa principal de relaves	= 101,5 m
Altura presa de relaves Toromacho	= 66,5 m

GRAFICO N° 1: Comparación de alturas: Iglesia San Francisco – Colina Santa Apolonia - Presa Principal de Relaves - Depósito de desmonte Perol.



Fuente: Ing. Carlos Cerdán, 2012

## GRAFICO N° 2: Comparación de alturas: Gráfico N° 1 – Tajo Perol.



Fuente: Ing. Carlos Cerdán, 2012

Por tanto, lo más importante es que la población tome una perspectiva amplia sobre el problema en su conjunto, y que se implementen mecanismos financieros de auditoría y garantías que aseguren que el costo de los inevitables impactos sea cubierto por la empresa minera y no por la sociedad en general.

5. El EIA se enfoca sobre impactos a corto plazo – unos 10 a 30 años hacia el futuro – pero en todo momento evita discutir las consecuencias a largo plazo, aquellas con probabilidad de ocurrir cientos o miles de años hacia el futuro, cuando los impactos y los costos tendrán que ser asumidos por el sector público.

6. La versión electrónica del EIA tiene por lo menos 9 030 páginas, más incluso si se incluyen todas las figuras, tablas y mapas. La información más importante se encuentra dispersa de manera desorganizada a lo largo de estas miles de páginas, haciendo que sea difícil que la población o los organismos reguladores puedan entenderla. Se podría pensar que esta desorganización ha sido intencional.

La información y los datos más importantes sobre el aspecto hídrico no son mencionados ni resumidos en el Resumen Ejecutivo de una manera fácil de comprender, a través de tablas o figuras. El Resumen Ejecutivo es la única sección del EIA que la mayor parte de la población va a leer. Por tanto, debería resumir

todos los datos y temas más importantes; este EIA no lo hace. Muchos de los potenciales inversionistas de Conga son de países de habla inglesa, sin embargo la única parte del EIA accesible al público en inglés es el Resumen Ejecutivo, que es totalmente inadecuado.

7. Las tareas relacionadas a la parte hídrica del EIA han sido divididas entre tantas personas distintas a lo largo de los años que no hay continuidad en los procedimientos ni mucho menos responsabilidad individual por las conclusiones específicas del estudio. Los autores de algunos de los anexos son mencionados por nombre, pero el lector no puede determinar quiénes son las personas responsables por la versión final del EIA en sí.

8. Varias secciones del EIA discuten temas de hidrogeología, sin embargo el Estado peruano le ha permitido a Minera Yanacocha (MY) demorar la entrega de los estudios "oficiales" de hidrogeología hasta el 30 de Marzo del 2013, a pesar de que la aprobación oficial del EIA fue dada el 27 de Octubre de 2010.

9. En Noviembre del 2011, el Ministerio del Ambiente entregó un informe al Premier de ese entonces que presentaba muchas críticas y recomendaciones relacionadas al tema hídrico - observaciones similares a las de este informe. En esencia decía que se debía volver a elaborar el EIA. No se prestó atención a este

informe, y posteriormente un nuevo Ministro del Ambiente dijo que el informe no existía oficialmente. De esta manera, el gobierno peruano básicamente ha neutralizado al Ministerio del Ambiente (y a otros organismos reguladores), afectando el proceso de fiscalización pública que se supone debe ser transparente. El EIA fue aprobado a pesar de que no

contenía información detallada de carácter hidrogeológico o sísmico para la zona de la laguna Azul, donde estaría situado uno de los principales depósitos de desmonte. De acuerdo a una Reunión Multisectorial realizada en Lima el 18 de Enero del 2012, el gobierno peruano tendrá esta información sobre la zona de la Laguna Azul en Setiembre del 2012, mucho después de la aprobación del EIA.

FOTO N° 1: Laguna Azul



Fuente: Ing. Segundo Sánchez Tello, 2010

**10.** Buena parte del proyecto se encuentra en una zona que está considerada como "ecosistema frágil" por las leyes peruanas. El Proyecto Conga está ubicado en la cabecera de cinco importantes cuencas, y es una zona húmeda (precipitación promedio de 1 150 mm por año) cubierta con humedales y lagunas. A diferencia de muchas otras zonas donde se hace minería metálica, no se trata de una región árida y aislada. El nivel del agua subterránea es, por lo general, cercano a la superficie (a menudo menos de 2,0 m bajo el suelo) y la zona del proyecto contiene más de 600 manantiales, los cuales son utilizados por los pobladores para diversos usos. Los ríos contienen truchas arco iris (sembradas) en varios lugares; las praderas ofrecen pastos para los animales; la zona es una fuente de agua para numerosas aldeas y ciudades.

**11.** En la zona del proyecto, las aguas superficiales y subterráneas, así como los manantiales, se hallan interconectadas. La geología de buena parte del área del proyecto es de rocas volcánicas y kársticas, con fallas y fracturas, junto con sedimentos glaciales – los cuales son conductores de agua. Imágenes de satélite y estudios geológicos estructurales indican que muchas de las lagunas de la zona están ubicadas sobre fallas y fracturas, algunas posiblemente relacionadas a estructuras volcánicas colapsadas (calderas). Toda esta información indica que las aguas de superficie y del subsuelo estarían interconectadas, y se verían afectadas si se ven sometidas a un estrés hidráulico a largo plazo.



Fuente: Archivo GRUFIDES, 2012

**12.** Numerosos factores contribuyen a crear vías para el flujo de contaminantes en el sistema hídrico de la zona del Proyecto Conga: la permeabilidad natural de la roca debido a fracturas y fallas; un aumento en la fracturación producto de las explosiones en la mina; pozos y voladuras que han quedado abiertos; la alta permeabilidad de los sedimentos de la zona; la degradación a largo plazo de los relaves y otros restos de la mina; y finalmente la actividad sísmica.

**13.** El EIA no presenta ningún tipo de evidencia sobre si los pozos de exploración han sido tapados adecuadamente o si simplemente han sido abandonados. En la zona del Proyecto Conga se han taladrado cientos de pozos durante décadas de exploración. Estos agujeros han creado vías entre una zona y otra permitiendo el movimiento vertical y lateral del agua.

**14.** El EIA presenta datos inconsistentes sobre los volúmenes de agua que serían bombeados de los tajos para permitir el minado. El mineral de Conga será extraído de dos tajos abiertos (y posiblemente más), uno con una profundidad máxima de aproximadamente 468 metros (Tajo Chailhuagón), el

otro de aproximadamente 660 metros (Tajo Perol). Una predicción sobre el flujo sostenido de agua del Tajo Chailhuagón es de 10 litros / segundo = 315 360 000 litros al año. Otra estimación del bombeo del Tajo Perol es entre 158 litros por segundo (año 2014) y 379 litros por segundo (año 2026), lo cual equivale a entre 59 800 millones y 143 400 millones de litros durante solo 12 años de bombeo. La tasa de bombeo probablemente se incrementaría durante los 17 años de vida de la mina. La experiencia de numerosos proyectos mineros en distintas partes del mundo indica que no se tendrán mediciones confiables del volumen de bombeo hasta varios años después de iniciadas las operaciones.

El EIA afirma que la planta de tratamiento de aguas ácidas puede tratar 850 000 litros por hora. Si el Proyecto Conga tiene que bombear 379 litros por segundo, esto implica tratar aproximadamente 1,4 millones de litros por hora, lo cual excede ampliamente la capacidad de la planta de tratamiento. Está claro que la planta propuesta no podría tratar todo este volumen de agua a un nivel químico adecuado para el consumo humano y para la vida acuática.

### FOTO N° 3: Laguna El Perol



Fuente: Ing. Segundo Sánchez Tello, 2010

**15.** El EIA de Conga no presenta datos confiables que indiquen que la roca bajo los depósitos de desechos propuestos (desmontes y relaves) sea impermeable. En realidad, prácticamente todos los depósitos semejantes en minas alrededor del mundo descargan efluentes contaminados a largo plazo. Puede suceder que los efluentes sean recolectados adecuadamente durante el período de operaciones de la mina (como vemos en minas metálicas de escala similar), pero éstos a menudo generan contaminación después del cierre de la misma.

**16.** Los datos hidrogeológicos en el EIA mencionan que las lagunas son zonas de descarga de agua subterránea, sin embargo los autores no cuantifican la tasa de descarga de manera adecuada, ni tampoco definen las áreas de recarga o la tasa de recarga de los acuíferos. El EIA no contiene ningún tipo de análisis hidrogeológico integrado sobre la extensión y características de los acuíferos y en general de las interacciones entre el agua subterránea y el agua de superficie, por ejemplo en los manantiales del ámbito local y regional. Por tal motivo, se vuelve imposible desarrollar un balance confiable del volumen total del agua en el área del proyecto.

**17.** El EIA no logra demostrar que el sistema acuífero subterráneo y de superficie no está interconectado y que no actúa como un solo sistema bajo condiciones de estrés a largo plazo. Debido a que el Proyecto Conga está ubicado en la cabecera de cinco cuencas distintas y que los datos del EIA (así como los de otros proyectos mineros semejantes a éste) indican que los sistemas de agua subterránea y de superficie están

interconectados, el proyecto tiene el potencial de impactar de manera negativa tanto la cantidad como la calidad del agua en algunas o en todas estas cuencas. El EIA no ha logrado demostrar de manera fehaciente que tales impactos no ocurrirán a largo plazo.

**18.** La experiencia de muchas otras minas metálicas de escala comparable indica que las actividades de bombeo probablemente secarán muchos, o incluso la mayor parte, de los manantiales de la zona, y posiblemente degradarán la calidad del agua de éstos. Lamentablemente, el EIA no presenta ningún tipo de datos sobre el caudal de los manantiales o sobre la calidad de sus aguas. Por tanto no habría forma que la población pudiera demostrar si es que han ocurrido cambios.

**19.** El agua bombeada de ambos tajos será contaminada por la interacción química con la roca mineralizada, lo cual será facilitado por el aumento en la población de microbios que aceleran el ritmo de las reacciones químicas. El EIA reconoce este hecho para las aguas del Tajo Perol. Sin embargo, el agua del Tajo Chailhuagón también será contaminada en relación a la composición química inicial (estadísticamente hablando) del agua subterránea. Los autores del EIA hacen caso omiso de la experiencia de muchas minas similares en distintas partes del mundo, en las cuales el agua de tajo, neutral o con un pH alcalino, se contamina a largo plazo. Más aún, las predicciones de la calidad futura del agua del tajo están basadas en técnicas geoquímicas poco confiables [como el uso de

procedimientos de lixiviación por precipitación sintética (SPLP) y pruebas de celdas de humedad de corto plazo], y presentan predicciones demasiado optimistas sobre la calidad del agua a largo plazo.

**20.** MY informa que se ha completado un Estudio de Factibilidad Financiera, pero nada de los contenidos de dicho estudio se ha publicado en este EIA. Los datos de las pruebas mineralógicas de un estudio de factibilidad como ese hubieran proporcionado aproximaciones mucho más confiables de los efluentes de relaves y desmontes en el futuro que las predicciones que aparecen en el EIA. Sin embargo, los resultados de estas pruebas de factibilidad no han sido revelados al público.

**21.** En promedio, Conga utilizará entre 2 026 890 y 2 239 920 metros cúbicos de agua dulce al año (de los reservorios) para el procesamiento de minerales y otros usos.

No se conocen los precios exactos que se pagan por el agua en la zona de Conga, Yanacocha y Cajamarca, y

,al parecer, el EIA evita discutir estos temas. Sin embargo, en la mayor parte del mundo es normal que los agricultores y los usuarios de los sistemas municipales de agua potable paguen alguna tarifa por el agua, mientras que en los países en vías de desarrollo las empresas mineras a menudo pagan poco o nada, especialmente cuando el agua es extraída del subsuelo a través de pozos.

**22.** Las aguas subterráneas y superficiales del área del Proyecto Conga probablemente serán contaminadas en el largo plazo a través de una combinación de material rocoso triturado, sustancias químicas tóxicas utilizadas en cantidades inmensas en el procesamiento, combustibles tóxicos, residuos de explosivos (como amoníaco tóxico), aceites y grasas, y otras sustancias químicas tóxicas (herbicidas, pesticidas, etc.). Estos materiales son descargados al medio ambiente, inevitablemente y a largo plazo, en minas semejantes a ésta. Debido a que los datos de línea de base de Conga son tan inadecuados, será difícil para los organismos reguladores y para la población en general demostrar la presencia de esta contaminación ocurriese.

FOTO N° 4: Valle Río Chailhuagon



Fuente: Archivo GRUFIDES, 2012



Los efluentes en operaciones mineras de cobre/oro/plata típicamente contienen los siguientes componentes químicos que son motivo de preocupación: pH excesivamente alto o bajo, aluminio, antimonio, arsénico, bario, cadmio, cobre, cromo, cobalto, hierro, plomo, manganeso, mercurio, molibdeno, níquel, selenio, plata, talio, vanadio, zinc, sulfato, nitrato, amoníaco, boro, flúor, cloruro, componentes radioactivos naturales (uranio, torio, potasio-40, actividad alfa y beta total, etc.), cianuro y compuestos afines de degradación (complejos cianuro-metálicos, cianato, tiocianato), carbono orgánico, así como aceites, grasas y muchos otros compuestos orgánicos. Muchos de los componentes aquí mencionados no aparecen en los datos de línea de base del EIA de Conga.

El EIA no contiene datos de línea de base que sean suficientemente detallados o estadísticamente adecuados en lo que se refiere a la cantidad y calidad de aguas superficiales y subterráneas, así como los manantiales. Por lo tanto, la población no tiene una base adecuada sobre la cual definir cuáles son las condiciones anteriores al proyecto, ni un criterio con el cual demostrar si es que ha habido cambios o no.

**23.** El EIA compara la calidad base del agua con los estándares nacionales de calidad ambiental (ECA)<sup>1</sup> para agua de riego y de crianza de ganado solamente, sin comparar los datos con los estándares para consumo humano o vida acuática, que son más estrictos.

Al parecer las aguas provenientes del bombeo del tajo y de los efluentes de los desmontes y relaves serán recolectadas y tratadas en la Planta de Tratamiento de Aguas Ácidas, pero solo dentro de los estándares apropiados para agua de riego. Por tanto, las aguas tratadas probablemente no sean adecuadas para el consumo humano ni cumplan con los criterios para vida acuática. Lamentablemente, el EIA no detalla la composición química que tendrían sus aguas tratadas. Dado que la mayor parte de las aguas existentes en la zona del Proyecto Conga son bastante puras en su composición química, esto implicaría que se estaría permitiendo que la mina degrade la calidad actual del agua.

El EIA afirma engañosamente, una y otra vez, que el agua en los ríos, lagunas y manantiales existentes en la zona del Proyecto Conga ya está contaminada y no sirve. Esto es falso. La mayor parte de estas aguas tiene concentraciones muy bajas de sólidos disueltos (TDS). Algunas de las aguas en las zonas de pantanos y humedales tienen un pH ligeramente ácido, lo cual es normal debido a la emisión de ácidos orgánicos. Muchas de estas aguas sin duda contienen concentraciones elevadas de bacterias fecales, impactadas por desechos provenientes de las personas y los animales. No obstante, estas aguas actualmente son utilizadas por un número importante de pobladores para todo tipo de usos, incluyendo para consumo humano.

**24.** Los depósitos de desechos de la mina, o sea los desmontes y relaves (y los tajos), permanecerán en el área para siempre. Las descargas de los efluentes de los desmontes y relaves de Conga tendrán que ser recolectadas y tratadas a perpetuidad. Se considera que la actividad sísmica en la zona de Conga es por lo menos moderada, y las lluvias pueden ser extremas. Por tanto, el área de Conga requerirá un mantenimiento activo de las instalaciones que queden, así como la operación de plantas activas (no pasivas) de tratamiento de aguas, no simplemente por 50 o 100 años después del cierre, sino a perpetuidad.

Minera Yanacocha propone que cuatro lagunas existentes sean destruidas y reemplazadas por cuatro reservorios, incrementando la cantidad total de agua disponible. Aparte de la evidente pérdida de las lagunas, humedales y los hábitats vinculados a ellos, MY evita discutir los siguientes factores negativos: 1 – La probable desecación de numerosos manantiales; 2 – La reducción de los caudales de los drenajes naturales en la zona; 3 – La probable contaminación de aguas subterráneas y de superficie; 4 – El control de los recursos hídricos locales y regionales por parte de una empresa privada; 5 – ¿Qué entidad pagará, operará y mantendrá este complejo sistema de ingeniería una vez que cierre la mina? Está claro que es imposible garantizar que una corporación como Newmont o Buenaventura, o cualquier otra empresa, seguirá existiendo siquiera de aquí a cien años,

<sup>1</sup>Tabla 1: Estándares de Calidad Ambiental para Agua – Perú e Internacional

mucho menos a perpetuidad. En los Estados Unidos (y probablemente en Canadá, la Unión Europea, y la mayor parte de los países desarrollados) no estaría legalmente permitida la aprobación de los permisos para operar una mina que requiera un tratamiento perpetuo de las aguas.

En consecuencia, los costos futuros de mantenimiento de las instalaciones, y de recolección y tratamiento de aguas contaminadas, serán subsidiados por la población, y por las generaciones futuras.

FOTO N° 5: Lagunas Raviatadas



Fuente: Ing. Segundo Sánchez Tello, 2010

25. El costo de construir plantas de tratamiento de alta tecnología en minas metálicas semejantes a Conga con altos volúmenes de efluentes, a menudo asciende a un mínimo de entre 10 millones y 30 millones de dólares (costos de capital). Los costos de construcción en Conga podrían ser mucho más altos dada su ubicación alejada. Los costos de operación y mantenimiento de una planta varían mucho, pero fácilmente podrían estar entre 1 millón y 5 millones de dólares al año, posiblemente en forma perpetua.

Tengo experiencia profesional en varias minas donde los costos de tratamiento de aguas han excedido los cientos de millones de dólares, y donde sin embargo los problemas de contaminación persisten, y la recolección y tratamiento de efluentes continúa (por ejemplo, Summitville, Leadville, Eagle Mine, Crested Butte – Colorado, EE.UU.; Clark Fork y Zortman-Landusky – Montana, EE.UU.; Bingham Canyon

-Kennecott – Utah, EE.UU.).

26. Las actividades relacionadas a la gestión del agua que son propuestas en el EIA de Conga efectivamente ceden el control de los recursos hídricos colectivos de la zona a una empresa privada.

27. No hay evidencia creíble para pensar que los organismos reguladores en el Perú tienen el personal o el presupuesto adecuado, ni la influencia política necesaria, para supervisar de manera apropiada y hacer cumplir las normas correspondientes en el caso de Conga. Hay cantidad de normas, pero poca evidencia de cumplimiento de verdad.

28. Es totalmente irreal discutir los impactos de Conga sobre el agua si no se habla también de los impactos acumulativos de otros proyectos mineros actualmente en operación o exploración en las

mismas cabeceras de cuenca que Conga. Como mínimo, estos incluyen a la mina Yanacocha (Buenaventura/Newmont) y sus futuras ampliaciones de Amaro y La Carpa; el Proyecto Galeno de Lumina Copper (China), y el Proyecto Michiquillay de Anglo American (Sudáfrica y Reino Unido).

29. Todos los factores mencionados indican que el manejo de agua propuesto por la mina no es sostenible a largo plazo. Dadas todas las incertidumbres de carácter técnico, la población y los organismos reguladores deberían adoptar supuestos realmente conservadores respecto a los futuros impactos sobre los recursos hídricos, no los supuestos optimistas y poco realistas que se presentan en este EIA.

## INTRODUCCIÓN

El 9 de Febrero del 2012, la Agencia de Noticias Reuters publicó esta nota:

La disputa por Conga es uno de los 200 conflictos ambientales a nivel nacional que Humala y el Primer Ministro Óscar Valdés están tratando de manejar. "Yo quisiera que no sea una marcha política sino técnica, que realmente los líderes hagan ver cuál es el problema que ellos ven en el agua," dijo Valdés

El presente informe intenta presentar algunos de esos detalles técnicos de una manera fácilmente accesible a la población. El EIA de Conga es un documento mal hecho y poco honesto, lo cual sorprende dada la escala de la inversión – más o menos 4 800 millones de dólares – así como la participación de varias corporaciones importantes (Newmont y Buenaventura) junto con la rama del Banco Mundial que se encarga de dar préstamos al sector privado, la Corporación Financiera Internacional (IFC). El área del Proyecto Conga ha sido estudiada por varias consultoras a lo largo de varios años y el EIA ha sido revisado y aprobado al menos dos veces por el gobierno peruano, sin embargo todavía no logra proporcionar la información técnica necesaria para que la población y los organismos reguladores puedan tomar decisiones adecuadas. En muchos sentidos, es una burla a la población y a las agencias reguladoras del Estado.

El presente informe presenta comentarios técnicos sobre los aspectos del EIA y del Proyecto Conga que tienen que ver con el tema hídrico. Está basado en una revisión de las secciones del EIA que tienen que ver con el agua, su calidad y su naturaleza geoquímica. Debido a que ha tomado varias semanas entender los varios aspectos concernientes al agua en las 9 000 a 10 000 páginas del desorganizado e inadecuado EIA, he preferido resumir los puntos principales en un breve Resumen, en vez de confundir al público aún más. Este informe intenta brindar un apoyo técnico a la población en general y a los distintos niveles del gobierno peruano, desde una perspectiva distinta a la de las empresas mineras - con su interés económico en el tema – y a la de sus consultoras y financieras.

Este informe fue preparado durante febrero del 2012, principalmente en Cajamarca, Peru. El contenido se basa en lo siguiente:

- Revisión de los documentos técnicos e información en la web de Conga y Minera Yanacocha durante enero del 2012.
- Estadía en el Perú entre el 2 y el 21 de febrero del 2012.
- Inspección del área del Proyecto Conga y zonas adyacentes el 15 de febrero del 2012, con el propósito de observar el sitio y las actividades de construcción, y, junto con GRUFIDES, poder realizar mediciones de campo sobre la calidad del agua en varias lagunas, humedales y arroyos.
- Discusiones técnicas sobre la hidrogeología y otros aspectos del lugar, con profesores de la Universidad Nacional de Cajamarca (profesores Reynaldo Rodríguez y Nilton Deza) y con un miembro del Colegio de Ingenieros de Cajamarca (Carlos Cerdán), y comunicación por internet con el Dr. Luis Javier Lambán, profesor e hidrogeólogo en la Universidad de Zaragoza e investigador de los Organismos Públicos de Investigación de España. Mi agradecimiento a todas estas personas por su apoyo.
- Revisión del EIA de Conga en su versión electrónica obtenida de la página web de Newmont, así como de las fuentes técnicas citadas al final de este informe, junto con otras más. Revisión de partes del EIA impreso durante mi estadía en el Perú.

- Más de 40 años de experiencia en la hidrogeología y geoquímica aplicada en cientos de minas y otros complejos industriales en distintas partes del mundo.

El trabajo fue realizado por encargo del Centro Legal de Defensores del Medio Ambiente (Environmental Defender Law Center – EDLC) de Bozeman, Montana, EE.UU., y financiado por esta organización. La ONG cajamarquina GRUFIDES brindó apoyo logístico local.

No obstante, los comentarios y opiniones en este informe son de mi entera responsabilidad.

## DISCUSIÓN

Los comentarios y conclusiones más importantes de este informe se encuentran en el Resumen inicial.

Las siguientes secciones contienen detalles adicionales que se suman a esas conclusiones y que brindan un sustento adicional.

### ¿Qué productos comerciales se procesarán en Conga?

Las operaciones de Conga producirán un concentrado de cobre-plata-oro, que tal vez contenga también otros metales de valor. El EIA no contiene información sobre otros subproductos que se podrían extraer de los concentrados. Los concentrados probablemente se transporten al extranjero donde serán refinados [EIA, Resumen Ejecutivo].

### ¿Qué escala tendrán las instalaciones de la mina?

Cerdán (2011) hace las siguientes interesantes comparaciones:

- El depósito de relaves será aproximadamente igual en área a la mitad de la ciudad de Cajamarca (692 hectáreas)
- El Proyecto Conga en total será aproximadamente igual al doble del área de la ciudad de Cajamarca (3 069 hectáreas)
- El depósito de desmontes de Perol será un poco más grande que la ciudad de Baños del Inca (256 hectáreas)
- El tajo Perol será aproximadamente igual en área a la ciudad de Baños del Inca (217 hectáreas).

## ANTECEDENTES

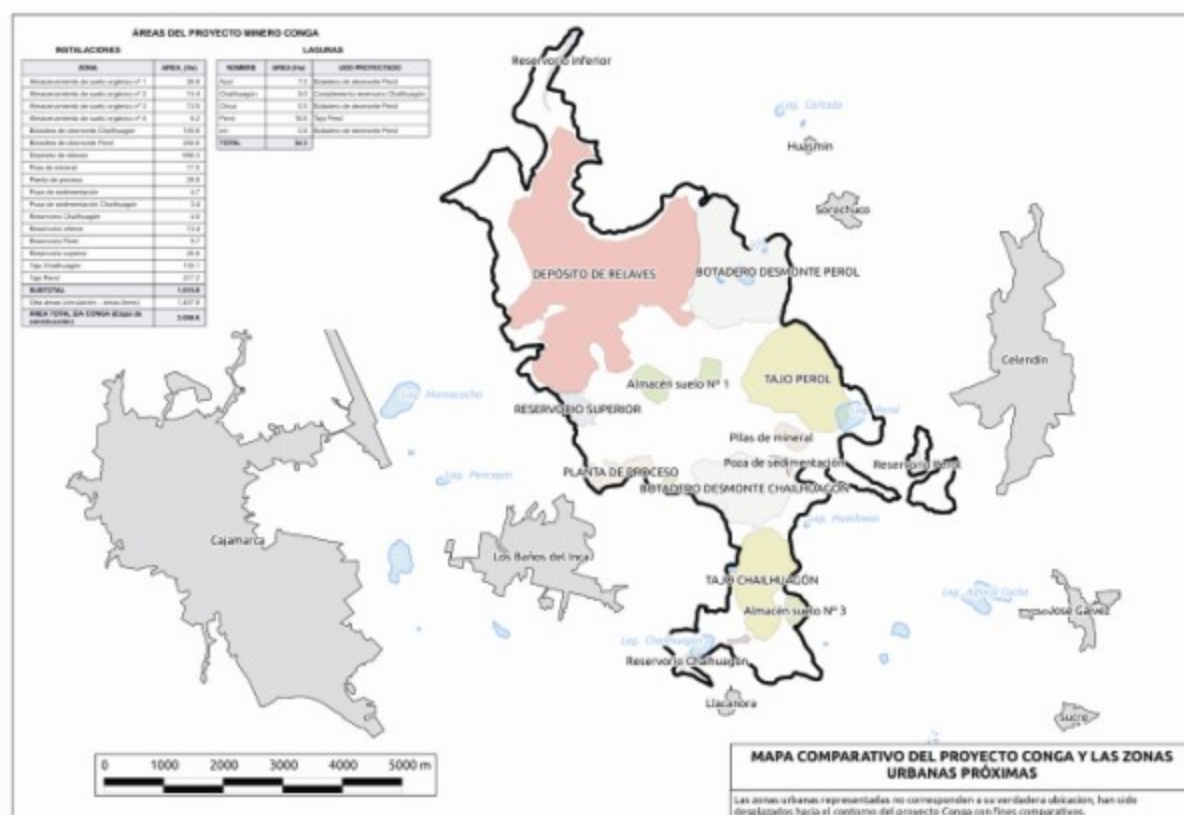
Ciertamente, la minería metálica y la empresa Yanacocha han traído beneficios económicos al Perú. La pregunta, como siempre, es: ¿Para quién, y a qué precio? Nada es gratis en esta vida. Todos los proyectos como éste implican una disyuntiva: algunos beneficios económicos a cambio de impactos y costos sociales y ambientales significativos a largo plazo. Entonces surgen varias preguntas adicionales: ¿Estos impactos son aceptables para los que se ven afectados? ¿Quién pagará los costos a largo plazo? ¿Quién decide?

Ya que los medios de comunicación en el Perú están inundados con reportajes favorables a Conga, para restaurar un cierto equilibrio este informe busca presentar información alternativa y con una perspectiva distinta. El informe intenta considerar no solo los beneficios a corto plazo, sino también las consecuencias a largo plazo.



Foto N° 6: Laguna Cortada

### GRÁFICO N°3: Mapa comparativo del Proyecto Conga y las zonas urbanas próximas



Fuente: Ing. Carlos Cerdán, 2012

#### ¿Cuánta agua utilizará el Proyecto Conga?

No sabemos con exactitud. Sin embargo, el EIA afirma que, en promedio, Conga utilizará entre 2 026 890 y 2 239 920 metros cúbicos de agua dulce (de reservorios) por año para sus actividades de procesamiento y otros usos [EIA p.4-78, y Anexo 4.14].

Además, se bombeará agua de los dos tajos abiertos de la mina: Tajo Perol con un máximo de 660 metros de profundidad (Anexo 4.10, p.9); Tajo Chailhuagón, con un máximo de 468 metros de profundidad (Anexo 4.10, p.5). El EIA contiene datos inconsistentes sobre el volumen de agua que será bombeada de estos tajos para hacer posible el minado. Distintas tasas de bombeo aparecen en: EIA, Anexo 10.1 (Schlumberger, 2009); EIA, Anexo 3.12 (MODFLOW; Knight Piesold, 2010); WMC (2004c, 2008a); EIA Tabla 4.4.3.

En la página 4-54 del EIA se dice que la tasa de bombeo del tajo Perol a largo plazo aparece en la

tabla 4.4.3. Esta tabla reporta que la tasa de bombeo de Perol será entre 158 litros por segundo (en el año 2014) y 379 litros por segundo (en el año 2026), lo cual equivale a entre 59 800 millones y 143 400 millones de litros durante sólo 12 años de bombeo. Las tasas de bombeo probablemente aumentarían durante los 17 años de vida de la mina. La experiencia de numerosos proyectos mineros en distintas partes del mundo indica que no se tendrán mediciones confiables del volumen de bombeo hasta varios años después de iniciada la operación.

Sin embargo, en el Anexo 3.12, p. 2-14 y 2-15, se nos dice que estos estudios sobre el tajo Perol (Knight Piesold 2010) están basados en información hidrogeológica solo de los 250 metros superiores. Como el tajo tendrá una profundidad máxima de aproximadamente 660 metros, está claro que el EIA no está reportando volúmenes realistas.

Debemos observar que la Lista de Anexos del EIA (en

la versión electrónica) no menciona los temas específicos de los Anexos. Y, cuando uno finalmente encuentra el Anexo 3.12 arriba mencionado, aparece como un informe de modelador MODFLOW, no como un informe hidrogeológico. MODFLOW es un modelo originalmente diseñado para simular flujos en sedimentos porosos y horizontales, no roca con fallas, fracturas y pliegues.

### ¿Cómo interactúan las aguas superficiales y subterráneas (y los manantiales)?

El EIA evita discutir de manera integrada la interacción de las aguas superficiales y subterráneas de la zona. Considero que los manantiales son aguas subterráneas que aparecen en la superficie, pero que tienen la calidad hídrica del agua subterránea. Nuevamente, el EIA evita discutir de manera integrada el impacto que tendría el bombeo en los tajos sobre el caudal de los manantiales y arroyos. El EIA utiliza datos inadecuados para sustentar las predicciones de caudales mínimos que aparecen en la Tabla 5.2.13. El EIA no brinda ningún tipo de evidencia de que se hayan realizado pruebas de acuífero de alto volumen y a largo plazo. Por tanto, no es posible que el EIA defina muchos de los detalles hidrogeológicos necesarios para un estudio de esta naturaleza. Tales pruebas de alto volumen y larga duración debieron haberse hecho en conjunto con un monitoreo continuo de la calidad del agua durante las pruebas.

[No hay una tabla de contenidos dentro del archivo electrónico de las tablas del EIA, por lo tanto no es fácil para el lector saber que temas se presentan en estas 503 páginas de tablas]

No obstante, dada la geología del lugar, las fracturas y fallas de la roca y la naturaleza kárstica de la misma, la evidencia de filtraciones verticales entre las zonas cargadas de agua durante las pruebas de bombeo (Knight Piesold 2010), y la experiencia de muchas zonas similares a ésta, es obvio que las aguas superficiales y subterráneas de Conga están interconectadas hidráulicamente, especialmente si tomamos en consideración el efecto de bombeo a largo plazo. El bombeo de los tajos probablemente generará impactos negativos sobre los caudales de los manantiales y posiblemente sobre la recarga de las aguas de superficie en la zona. Estas conexiones

también permitirán la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales por efluentes y filtraciones de los relaves, desmontes, acopios de mineral, etc.

### ¿El Proyecto Conga aumentará el volumen de agua disponible para el uso de la población local y regional?

Es posible que el programa de ingeniería de aguas propuesto permita la provisión de mayores cantidades de agua a localidades determinadas en el corto plazo. Sin embargo, los detalles de esta propuesta ciertamente no figuran en el EIA. Más aún, varias otras consecuencias negativas resultarían de esta propuesta: 1–Muchos manantiales ya no fluirán, de manera que muchos usuarios locales se verán obligados a comprar agua del sistema controlado por el Proyecto Conga; 2–La calidad del agua probablemente se verá disminuida (en relación a la calidad química base del agua) debido a la contaminación proveniente de las instalaciones de la mina; 3–A largo plazo, una vez cerrada la mina, ¿quién mantendrá, atenderá y financiará este sistema de “ingeniería” – para siempre? Si no hay financiamiento para operar este sistema después del cierre de mina, entonces es dudoso que la pretensión de Conga de suministrar mayores cantidades de agua se convierta en realidad.

Uno también debe preguntarse: Desde el inicio de las operaciones de la mina Yanacocha, ¿ha mejorado la disponibilidad y la calidad de agua en la ciudad de Cajamarca? Muchos ciudadanos responderían de manera negativa, y esto ofrece un indicio de como el Proyecto Conga podría impactar el abastecimiento futuro del agua en la región.

### ¿Cuáles son los volúmenes de desechos que se generarán?

Para las distintas categorías de residuos, El EIA presenta varios volúmenes que son inconsistentes entre sí. Para los relaves totales generados durante la vida de la mina, la Tabla 4.4-11 presenta lo que parecería ser un máximo de 650 millones de toneladas.

Se calcula que los desmontes totales producidos de ambos tajos serán 581 millones de toneladas

(EIA – Resumen Ejecutivo, p. 5-1), aunque esta sección parece confundir desmontes con mineral de baja ley, de manera que la verdadera cantidad de desmonte no queda clara. De todos modos, estos son volúmenes enormes de residuos llenos de contaminantes, los cuales permanecerán en el lugar para siempre. Por tanto se verán sujetos a reacciones corrosivas y soltarán contaminantes al medio ambiente para siempre.

### ¿Las actividades de minado y procesamiento del Proyecto Conga emitirán sustancias químicas tóxicas?

Obviamente que sí. Todas las minas metálicas semejantes a esta descargan numerosas sustancias químicas al medio ambiente, a largo plazo. En primer lugar, las operaciones movilizan sustancias contaminantes de la roca natural. Estas incluyen: un pH excesivamente alto o bajo, el aluminio, antimonio, arsénico, bario, cadmio, cobre, cromo, cobalto, hierro, plomo, manganeso, mercurio, molibdeno, níquel, selenio, plata, talio, vanadio, zinc, sulfato, nitrato, amoníaco, boro, flúor, cloruro, y componentes radioactivos naturales (uranio, torio, potasio-40, actividad alfa y beta total, etc.).

Además de los **componentes de la roca**, las aguas de mina regularmente son contaminadas por: cianuro y compuestos relacionados de degradación (complejos cianuro-metálicos, cianato, tiocianato), carbono orgánico, así como aceites, grasas y muchos otros compuestos orgánicos (Moran, 2001, 2002, 2007), explosivos, productos químicos industriales, combustibles, aceites y grasas, anticongelante, aguas servidas, herbicidas y pesticidas.

El EIA no presenta una discusión detallada y verídica del hecho que la planta de procesamiento de Conga utilizará cantidades masivas de **agentes químicos industriales**, los cuales en proyectos mineros semejantes a éste son descargados al medio ambiente, principalmente como filtraciones de los relaves o derrames de los tubos de conducción de relaves. Páginas 4-81 y 4-82 y los Anexos 4.4 y 4.15 del EIA todos mencionan que se utilizará estas sustancias químicas, pero:

1 – Insinúan que todos estos agentes químicos son ambientalmente inocuos; 2 – Por lo general dan únicamente los nombres comerciales más no los nombres químicos de estos productos; 3 – No

presentan datos sobre las cantidades totales de estos productos que se utilizarán durante la vida de la mina; 4 – No integran la información química de las distintas secciones.

Algunos detalles servirán para profundizar en el tema. Durante los aproximadamente 17 años que se anticipan para las operaciones de la planta de procesamiento, se utilizarán los siguientes productos químicos tóxicos, en estas cantidades aproximadamente:

**-Colector primario:** Aero 3894 Promotor – 9 g / t de mineral = 5.13 millones de kg / 17 años.

Este reactivo en realidad está compuesto de los siguientes químicos tóxicos: isopropiletil tiocarbamato, isopropanol, glicol éter. Todos tienen efectos negativos sobre los organismos acuáticos.

**-Colector Secundario:** AERO 317: 5 g / t = 2.9 millones de kg de xantatos / 17 años

El Aero 317 está compuesto de compuestos tóxicos de xantatos, por ejemplo amil xantato de potasio, hidróxido de sodio, sulfuro de sodio, carbonato de sodio. El EIA, incluyendo el Anexo 4.15 (las Hojas de Datos de Seguridad), no menciona la toxicidad de este producto, la cual está documentada en las publicaciones del gobierno australiano (Australia Gov. Publ. Services, 1995).

**-Vaporizadores** (2 distintos): Vaporizador OrePrep® F-501A y Vaporizador OrePrep® F-549: Uso total = 25 g / t = 14.3 millones de kg / 17 años.

El vaporizador Oreprep® F-501A está compuesto de las sustancias tóxicas butiraldehído, 2-metil-1-pentanol, alcoholes mixtos, éteres y aldehídos, alcoholes alifáticos, fenol. Estos compuestos son muy tóxicos para los organismos acuáticos. El vaporizador OrePrep® F-549 en realidad es una mezcla de poliglicoles, los cuales han sido clasificados como tóxicos para los seres humanos (Tusing et. al., 1954), aunque las Hojas de Datos en el Anexo 4.15 evitan mencionar esto. Faltan pruebas de toxicidad con peces y otros organismos acuáticos, como sucede con muchos otros reactivos industriales.

**-Sulfuro de hidrógeno de sodio:** 15 g / t = 8 568 t / 17 años.

Peligroso para la vida acuática y la salud humana.

Estos son sólo unos cuantos ejemplos de los agentes químicos potencialmente tóxicos que se utilizarán en la planta de procesamiento de Conga, y que serán arrojados junto con los relaves. En Ayers et. al. (2002) se podrá encontrar una discusión más detallada de los reactivos comúnmente utilizados en el procesamiento del cobre, y sus cantidades. El monitoreo de base de Minera Yanacocha no evalúa la presencia de tales residuos orgánicos en las aguas locales.

**Combustibles.** El EIA informa tan solo que la cantidad total de diesel utilizado será 751,7 millones de litros / 17 años (Tabla 4.3.13). Parece probable que Conga también utilizará otros combustibles, pero no se da detalles al respecto. La mayor parte de los combustibles contienen varios componentes que son tóxicos para los seres humanos y la vida acuática cuando son descargados al ambiente año tras año.

**Explosivos.** El EIA afirma únicamente que se utilizarán explosivos ANFO (Ammonium Nitrate-Fuel Oil), pero no dice las cantidades. Para comparar, una mina aurífera de tajo abierto a gran escala en Kirguistán ha utilizado aproximadamente 264 millones de kilogramos de explosivos durante sus 15 años de operación (Redmond, 2011). Las cantidades a ser utilizadas en Conga serán mucho más grandes. Los explosivos sueltan residuos que contienen compuestos potencialmente tóxicos para los organismos acuáticos, como los nitratos, el amoníaco y residuos orgánicos. El amoníaco disuelto es prácticamente igual de tóxico para los organismos acuáticos como lo es el cianuro libre (US EPA, 1986).

### ¿Habrá contaminación de las aguas subterráneas y superficiales?

Tanto el agua subterránea como la de superficie serán contaminadas, a largo plazo, por las actividades de Conga, como en prácticamente todas las minas de este tipo. Lamentablemente, los autores del EIA han utilizado supuestos y enfoques geoquímicos que son totalmente ingenuos, para intentar demostrar que la mayor parte de la roca no generará ácido y que los relaves decantarán las aguas (EIA, pág. 3-40, 41), y que en el futuro la calidad del agua de la planta de tratamiento será aceptable (EIA, Capítulo 4; Anexo 5.15). Numerosos autores han comentado que es inaceptable utilizar pruebas de celdas de humedad de corto plazo para estimar la calidad futura del agua

(Lapakko 1995, 2003; Morin & Hutt 1994,1997; Price 1997; Robertson & Ferguson 1995).

De la misma manera, los procedimientos de lixiviación por precipitación sintética utilizados en el EIA (las pruebas EPA 1311 / TCLP y EPA 1312) han sido empleados de manera incorrecta. Estos procedimientos originalmente fueron utilizados por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de Estados Unidos para dar una idea muy aproximada de las concentraciones de ciertos componentes que podían ser movilizados de los desechos industriales – sin que ocurriera ninguna reacción química. Nunca hubo la intención de utilizar procedimientos de lixiviación por precipitación sintética para evaluar la reactividad de residuos mineros. Estos procedimientos solo son apropiados para dar una idea muy aproximada de las concentraciones de componentes químicos que pueden ser lixiviados rápidamente (en 18 horas) de materiales geológicos por líquidos similares al agua de lluvia. Por tanto, no pueden representar con exactitud lixiviados que pueden formarse de reacciones químicas entre la roca y el agua que requieren un tiempo considerable para desarrollarse, como por ejemplo casi todas las reacciones producto de la erosión, el agotamiento de alcalinidad, y la formación de drenaje ácido de roca (ARD).

Además, los autores del EIA han olvidado explicar que el agua puede ser contaminada sin necesidad de generar condiciones de acidez neta. Por décadas, distintos científicos han documentado aumentos en las concentraciones de componentes químicos en aguas neutrales y sobre todo en aguas con un pH alcalino (por ejemplo Banks y otros, 2002).

### ¿Los datos de línea de base son estadísticamente confiables?

El EIA de Conga contiene una cantidad significativa de datos de línea de base sobre la calidad del agua – si es que uno logra encontrarlos (ver Anexos 3.10, 3.11 3.13). Lamentablemente, el EIA no incluye buena parte de los datos de línea de base de los primeros años de muestreo; en la mayoría de los sitios, las muestras no fueron recogidas de manera consistente, y la mayor parte de las localidades tienen pocas muestras (n), de manera que, a menudo, la evaluación estadística de estos datos carece de significado (ver Anexo 3.13, p.191). En los casos en que el EIA si ha recogido los datos, estos generalmente están escondidos en los Anexos, y no se combinan los datos de los subgrupos más importantes.



Por ejemplo, ¿por qué el EIA no presenta una tabla que combine todos los datos de calidad del agua de los bofedales, para todas las localidades y todas las fechas? ¿O por qué no compilar las estadísticas para todos los datos de calidad de agua de manantial? Lamentablemente, no se presenta ningún tipo de datos sobre la calidad del agua de manantiales.

Lo más probable es que las extensas actividades de exploración y desarrollo que han ocurrido hasta la fecha ya han degradado la calidad del agua respecto a las condiciones de línea de base. Por lo tanto, es importante incluir los datos de base más antiguos que fueron recolectados, para poder evaluar tales cambios. [Las actividades de exploración de Conga empezaron en 1991 (EIA, Resumen Ejecutivo, p.1-2), y habría que determinar si se dieron actividades de exploración incluso antes, bajo la conducción de otras empresas].

### ¿Los humedales que son destruidos se podrán restaurar adecuadamente?

El Resumen Ejecutivo del EIA, p. 7-9, parece decir que, después del cierre, MY intentará restaurar las zonas de humedales sobre los relaves recuperados. En primer lugar, no tenemos la certeza de que se pueda lograr una revegetación significativa de los relaves, o que ésta se pueda mantener a largo plazo, dada la alta concentración de sustancias químicas en el relave. En segundo lugar, la literatura técnica muestra que todos los intentos de restauración de humedales no han logrado restaurar, a largo plazo, las complejas funciones ecológicas complejas de todo el sistema – tal es el caso en todos los lugares que han sido estudiados (Moreno-Mateos y otros 2012).

### ¿Cuál es el estado actual del abastecimiento de agua para Cajamarca?

El suministro de agua de Cajamarca ya es inadecuado para satisfacer la demanda actual. En la mayor parte de la ciudad, el agua del sistema municipal sólo está disponible a ciertas horas del día. Más o menos el 70 por ciento del agua de la ciudad es abastecida por las instalaciones de El Milagro, las cuáles toman agua del Río Grande aguas abajo de las operaciones de Yanacocha. Han habido numerosas denuncias de que el agua de la ciudad periódicamente es contaminada por las operaciones de la mina aguas arriba, pero la ciudad tiene recursos inadecuados (recursos de tipo analítico, financiero, etc.) como para poder sustentar estas demandas (Prof. Nilton Deza, Universidad Nacional de Cajamarca).

### ¿Los costos de corto plazo del tratamiento del agua son excesivos para Minera Yanacocha?

MY actualmente obtiene una ganancia de la recuperación de oro (y posiblemente otros metales) de su Planta de Tratamiento de Aguas de Ósmosis Inversa (comunicación personal, fuente confidencial, enero 2012).

### ¿Minera Yanacocha pagará precios de mercado por el agua que utilice en el Proyecto Conga?

El diario El Comercio de Cajamarca (20 de Noviembre de 2011) informa que, de acuerdo a datos proporcionados por MY a la Autoridad Nacional del Agua (ANA), Yanacocha había utilizado 507 millones de metros cúbicos de agua de superficie y 9,113,000 metros cúbicos de agua subterránea en el año anterior (al parecer el 2010). Este mismo diario también informó que Yanacocha pagó S/ 0.03 por metro cúbico de agua de superficie, y S/ 0.01 por metro cúbico de agua subterránea. En comparación, el mismo medio relató que los agricultores en Cajamarca utilizaron 216 millones de metros cúbicos de agua (suponemos que se refiere a agua superficial), y pagaron S/ 0.0006 por metro cúbico de agua utilizada (esto al parecer se refiere también al 2010). Al parecer, los datos sobre el agua utilizada por Minera Yanacocha fueron obtenidos y proporcionados a la ANA por la misma Minera Yanacocha. El EIA evita discutir si es que MY pagará por el agua que necesita para hacer funcionar el Proyecto Conga.

### ¿Quién pagará los costos a largo plazo?

El EIA no explica los impactos a largo plazo en detalle, pero la experiencia de numerosas minas de este tipo en otras partes del mundo indica que poco tiempo después de terminada la vida activa de Conga, Minera Yanacocha ya no será responsable de los costos del tratamiento del agua (y otros). Estos costos, a largo plazo, serán pagados por el sector público.

### ¿Las leyes en el Perú obligan a los operadores de la mina a proporcionar algún tipo de garantía financiera por los costos no previsible?

Las leyes en el Perú no exigen que las empresas de minería metálica den ningún tipo de garantía financiera (bonos, seguros, etc.) para cubrir los pasivos que resulten de costos imprevistos al medio ambiente (u otros) a largo plazo, por ejemplo los costos de la gestión y tratamiento de aguas post-cierre.

Tabla 1: Estándares de Calidad Ambiental para Agua – Perú e Internacional

Parámetro	Unidad	US EPA Estándar - Agua potable <sup>[v]</sup>	US EPA para vida acuática <sup>[i]</sup>		Canadá Usos agrícolas <sup>[ii]</sup>		Canadá <sup>[iii]</sup> Estándar Agua potable	Canadá <sup>[iv]</sup> Valor guía - Vida acuática en agua dulce	Perú <sup>[vi]</sup>				
			Valor guía (agudo)	Valor guía (crónico)	Valor guía Irrigación	Valor guía - Ganado			Unidad	A2 Estándar - Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Estándar - Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto	Estándar - para bebida de animales	Estándar - Categoría 4 - Costa y Sierra
pH	Unidad de pH	6.5-8.5	6.5	9			6.5-8.5	6.5-9.0				6.5-8.4	6.5 - 8.5
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	500			500-3500	3000	500			1 000			500
Sólidos Suspendedos Totales	mg/l												25 - 100
Turbiedad	NTU									100			
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l									20	40	40	
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO)	mg/l									5 (DBO5)	15	<=15	<10 (DBO5)
Aceites y grasas	mg/l									1.00	1	1	Ausencia de película visible
Nitrógeno Total	mg/l												1.6
Fósforo (P) Total	mg/l									0.15			
Sodio	mg/l		860	230	100-700		200			250	200		
Cloruro	mg/l						250				100-700		
Cloro residual total	mg/l		0.019	0.011									
Sulfatos	mg/l	250				1000				**	300		500

Parámetro	Unidad	US EPA Estándar - Agua potable [v]	US EPA para vida acuática [i]		Canadá - Usos agrícolas [ii]		Canadá [iii] Estándar - Agua potable	Canadá [iv].6 Valor guía - Vida acuática en agua dulce	Unidad	Perú [v]			Categoría 4 Estándar - Costa y Sierra
			US EPA para vida acuática [i]		Canadá - Usos agrícolas [ii]					A2 Estándar - Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Categoría 3		
			Valor guía (agudo)	Valor guía (crónico)	Valor guía Irrigación	Valor guía - Ganado					Estándar - Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto	Estándar - para bebida de animales	
Amoníaco-N	mg/l		0.002 to 0.325	0.032 to 0.049				0.019					
Fluoruro	mg/l	4.0 (2.0)			1	1.0-2.0	1.5	0.12	mg/L	**	1	2	
Aluminio	mg/l	0.05-0.2	0.75	0.087	5	5	0.1	0.005-0.1	mg/L	0.2	5	5	
Antimonio	mg/l	0.006					0.006		mg/L	0.006			
Arsénico	mg/l	0.01	0.34	0.15	0.1	0.025	0.005	0.005	mg/L	0.01	0.05	0.1	
Boro	mg/l						5		mg/L	0.5	0.5-6	5	
Cadmio	mg/l	0.005	0.002	0.00025	0.0051	0.08	0.005	0.000017	mg/L	0.003	0.005	0.01	
Cromo VI	mg/l		0.016	0.011	0.008	0.05		0.001	mg/L	0.05	0.1	1	
Cromo Total	mg/l	0.1					0.05		mg/L	0.05			
Cobre	mg/l	1.3 (1.0)	0.013	0.009	0.2-1.0	0.5-5.0	1	0.002 - 0.004	mg/L	2	0.2	0.5	
Hierro Total	mg/l	0.3		1	5		<0.3	0.3					
Hierro									mg/L	1	1	1	
Vanadio									mg/L	0.1			
Plomo	mg/l	0.015	0.065 0.025	0.0025	0.2	0.1	0.01	0.001 - 0.007	mg/L	0.05	0.05	0.05	
Manganeso	mg/l	0.05				0.2	<0.05		mg/L	0.4	0.2	0.2	
Mercurio	mg/l	0.002	0.0014	0.00077	0.003	0.003	0.001	0.000026	mg/L	0.002	0.001	0.001	
Molibdeno	µg/l				oct-50	500		73					
Níquel	mg/l		0.47	0.052	0.2	1		0.025 - 0.15	mg/L	0.025	0.2	0.2	
Selenio	mg/l	0.05	0.005	0.005	0.02-0.5	0.05	0.01	0.001	mg/L	0.05	0.05	0.05	
Plata	mg/l	0.1	0.0032	0.0019				0.0001	mg/L	0.05	0.05	0.05	
Talio	mg/l	0.002						0.0008	mg/L	0.05	0.05		
Uranio	µg/l	30			0.01	0.2	20	15 - 33.0	mg/L	0.02			
Zinc	mg/l	5	0.12 0.12	0.12	1.0-5.0	50	5	0.03	mg/L	5	2	24	
Actividad Alfa Total	picoCi/L	15											

Parámetro	Unidad	US EPA Estándar - Agua potable [v]	US EPA para vida acuática [i]		Canadá Usos agrícolas [ii]		Canadá [iii] Estándar Agua potable	Canadá [iv]. 6 Valor guía - Vida acuática en agua dulce	Unidad	Perú [v]			Categoría 4 Estándar - Costa y Sierra
			Valor guía (agudo)	Valor guía (crónico)	Valor guía Irrigación	Valor guía - Ganado				A2 Estándar - Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Estándar - Riego de vegetales bajo y tallo alto	Estándar - para bebida de animales	
Radio	picoCi/L	5											
Cianuro (total)	mg/l	0.022	0.0052			0.2	0.0005						
Cianuro (libre)	mg/l	0.2							mg/L	0.022			0.022
Cianuro Wad	mg/l								mg/L	0.08	0.1	0.1	
Cloruro residual total	mg/l												
Fenoles	mg/l						0.004		mg/L	0.01		0.001	0.001
Coliformes fecales	MPN/10 0ml					<5	100		NMP/100 mL	0	(Enterococos fecales)		
Escherichia coli										0		100	100
Coliformes totales						<5	1000		NMP/100 mL	3000 (35 - 37C°)	5000 (Tallo Bajo)	5000 (3) (Tallo Alto)	5000
													3000
Temperatura (aumento)													
Salinidad (cambio)													

[i] US EPA Water Quality Criteria for Aquatic Life acute(Ac)and chronic(Chr): <http://www.epa.gov/OST/standards/index.html#criteria>

[ii] Canadian Guidelines for the Protection of Agricultural Water Uses(1999) Irrigation (Irrig.) and Livestock (Livest.): [http://www2.ec.gc.ca/ceqg-rcqe/agrtrbl\\_e.doc](http://www2.ec.gc.ca/ceqg-rcqe/agrtrbl_e.doc)

[iii] Canadian Environmental Quality Guidelines, Dec. 2004, Summary Table: [http://www.ccme.ca/assets/pdf/e1\\_062.pdf](http://www.ccme.ca/assets/pdf/e1_062.pdf)

[iv] Canadian Council of Ministers of the Environment, 2003, Canadian Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life.

MERCURY: Inorganic mercury and methylmercury. [http://www.ccme.ca/assets/pdf/ceqg\\_hg\\_wgg\\_ftsht\\_aug2003\\_e.pdf](http://www.ccme.ca/assets/pdf/ceqg_hg_wgg_ftsht_aug2003_e.pdf)

[v] U.S. Environmental Protection Agency (US EPA) Drinking Water Standards: <http://www.epa.gov/safewater/mcl.html#inorganic>

US EPA, 2002, National Recommended Water Quality Criteria: 2002. EPA-822-R-02-047

<http://www.epa.gov/waterscience/pc/revcom.pdf>

6 Canadian Council of Ministers of the Environment, 2011, Canada Environmental Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life. Available at: <http://ceqg-rcqe.ccme.ca/>

[vi] ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA D.S. N° 002-2008-MINAM - Perú

(\*\*) Se entenderá que para esta subcategoría, el parámetro no es relevante, salvo casos específicos que la Autoridad competente determine.

## REFERENCIAS

Australian Government Publishing Service, 1995(May), Sodium Ethyl Xanthate, Priority Existing Chemical No. 5, Full Public Report. Disponible en:

<http://www.nicnas.gov.au/publications/CAR/PEC/PEC5/PEC5index.htm>

Ayres, Robert U., Leslie W. Ayres and Ingrid Råde, 2002 (January), The Life Cycle of Copper, its Co-Products and By-Products. Commissioned by the MMSD project, Rept. 24: International Institute for Environment and Development, 210pg., London

[http://www.iied.org/mmsd/activities/life\\_cycle\\_analysis.html](http://www.iied.org/mmsd/activities/life_cycle_analysis.html)

Banks, David, Valery P. Parnachev, Bjorn Frengstad, Wayne Holden, Anatoly Vedernikov, Olga V. Karnachuk, 2002, Alkaline mine drainage from metal sulphide and coal mines: examples from Svalbard and Siberia; Geological Society, London, Special Publications January 1, 2002, v. 198, p. 287-296;

<http://sp.lyellcollection.org/content/198/1/287.abstract>

Cerdán, Carlos, 2011, "EIA Conga: Áreas y Tamaños Relativos, Topografía, y Napa Freática": Elaborado para el Colegio de Ingenieros de Perú (Cajamarca).

Knight Piésold Consultores S.A., Febrero 2010, Proyecto Conga Estudio de Impacto Ambiental, Informe Final, Elaborado por Minera Yanacocha S.R.L., mas de 9,000 pg.

Knight Piesold Consultants, Febrero 2010, Proyecto Conga Modelo MODFLOW; Preparado para: Minera Yanacocha S.R.L., 110 pg.

Lapakko, K.A., Wessels, J.N. 1995. Release of acid from hydrothermal quartz-carbonate hosted gold-mine tailings. In Sudbury '95, Conf. on Mining and the Environment, May 28-June 1, Sudbury, Ontario, p. 139-148.

Lapakko, K.A., 2003, Chapter 7. Developments in Humidity-Cell Tests and Their Application, in Environmental Aspects of Mine Wastes (J.L. Jambor, D.W. Blowes & A.I.M. Ritchie, eds.) Mineralogical Association of Canada Short Course Vol. 31.

Moran, R. E., 2001, An Alternative Look at Proposed Mining in Tambogrande, Peru: report prepared for Oxfam America, Mineral Policy Center, and the Environmental Mining Council of British Columbia.

Disponible en:

<http://www.earthworksaction.org/publications.cfm?pubID=68>

<http://www.oxfamamerica.org/art753.html>

Moran, R.E., 2001, Una Mirada Alternativa a la Propuesta de Minería en Tambogrande, Perú: Informe encargado por: Oxfam America, Mineral Policy Center, Environmental Mining Council of British Columbia

Disponible en:

[http://www.oxfamamerica.org/pdfs/tambo\\_span.pdf](http://www.oxfamamerica.org/pdfs/tambo_span.pdf)

<http://www.earthworksaction.org/publications.cfm?pubID=69>

<http://www.tierralimpia.net/docs/tambo-grande-informe.pdf>

Moran, Robert E., 2002, The Quellaveco Mine: Free Water for Mining in Peru's Driest Desert? [Quellaveco: ¿agua libre de costo para la minería en el desierto más seco del Perú?] Report prepared for Asociacion Civil "Labor", Lima, with funds from Oxfam America / Friends of the Earth Int'l. / Global Green Grants.

Disponible en:

<http://www.labor.org.pe/revision%20EIA%20Quellaveco.pdf> and

<http://www.foei.org/publications/pdfs/quellavecostudy.pdf>

<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd27/quellaveco.pdf>

[http://www.cdca.it/IMG/pdf/quellavecostudy\\_1\\_.pdf](http://www.cdca.it/IMG/pdf/quellavecostudy_1_.pdf)

<http://www.cdca.it/spip.php?article325>

Moran, Robert, 2007 (September), Pebble Hydrogeology and Geochemistry Issues; submitted to Renewable Resource Coalition, Anchorage, Alaska.

Disponible en:

<http://www.renewableresourcescoalition.org/MoranSep07.pdf>

<http://www.savebristolbay.org/atf/cf/%7BE729E68D-22F3-4596-9503-54FE676F2264%7D/MoranSep07.pdf>

Morin, K.A. & Hutt, N.M., 1994, Observed Preferential Depletion of Neutralization Potential Over Sulfide Minerals in Kinetic Tests: Site-Specific Criteria for Safe NP / AP Ratios. In International Land Reclamation and Mine Drainage Conference and Proceedings of the Third International Conference on the Abatement of Acidic Drainage 1. U. S. Bureau of Mines Special Pub. SP 06A-94, p.148-156.

Morin, K.A. & Hutt, N.M., 1997, Environmental Geochemistry of Mine Site Drainage: Practical Theory and Case Studies. MDAG Publishing, Vancouver, British Columbia.

Moreno-Mateos, David, Mary Power, Francisco A. Comin, Roxana Yockteng, 2012, Restored wetlands rarely equal condition of original wetlands: PLoS (Public Library of Science) Biology:

[http://www.plosbiology.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pbio.1001247?utm\\_source=feedburner&utm\\_medium=feed&utm\\_campaign=Feed%3A+plosbiology%2FNewArticles+%28Ambra+-+Biology+New+Articles%29](http://www.plosbiology.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pbio.1001247?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+plosbiology%2FNewArticles+%28Ambra+-+Biology+New+Articles%29)

Newmont, 2012, Conga Mine Fact Sheet:

[http://www.newmont.com/sites/default/files/u87/Conga\\_FactSheet.pdf](http://www.newmont.com/sites/default/files/u87/Conga_FactSheet.pdf)

Price, William A., 1997, Guidelines and Recommended Methods for the Prediction of Metal Leaching and Acid Rock Drainage at Minesites in British Columbia: B.C. Ministry of Employment and Investment, 141pg. plus appendices.

Redmond, Dan, Henrik Thalenhorst, Jack Seto, 2011 (March 22), Technical Report on the Kumtor Gold Project, Kyrgyz Republic: prepared for Centerra Gold, Inc., 156 pg. Disponible en:

<http://www.centerragold.com/properties/kumtor/>

Robertson, J.D. and K. D. Ferguson, Dec. 1995, Predicting Acid Rock Drainage: Mining Environmental Management, vol.3, no.4, pg.4-8.

Rodríguez, Reinaldo, 2011, "Proyecto Minero Conga—EIA Inviabile" (Hidrología e Hidrogeología): Prepared for the College of Engineers of Peru (Cajamarca).

SWS (2009a). Chailhuagón Pit Dewatering Model. 5391-3 Perol Stage 3, December 15.

SWS (2009b). Perol Pit Dewatering Model 2009 Update. 5391-3 Perol Stage 3, December 18.

Tusing, T.W., J.R. Elsea Jr., and A.B. Sauveur, 1954, The chronic dermal toxicity of a series of polyethylene glycols: J Am Pharm Assoc Am Pharm Assoc (Baltim). Aug;43 (8):489-90.

WMC (2004c). Minas Conga Feasibility Study, Site wide Hydrogeological Description. 5224/R5, November.

WMC (2008a). Conga Pit Dewatering Feflow Model. 5391-3 Conga Stage 3, July 15.

U. S. Environmental Protection Agency, 1986, Quality Criteria for Water 1986: U.S.EPA, Office of Water Regulations and Standards, Washington, D.C.

El presente documento constituye un consultoría independiente a cargo de Robert E. Moran preparada para el Environmental Defender Law Center (EDLC).

Es una traducción fiel del original en inglés y su publicación cuenta con la autorización del autor y del EDLC

*Con el Apoyo de:*

