

---

## **E-Tech International**

---

231 Las Mañanitas • Santa Fe • NM • 87501 • USA • 001.505.983.4642  
www.etechinternational.org

A: Sub-Secretaria Ambiental Juan Carlos Sorias  
De: Dra. Ana Maest y Richard Kamp, E-Tech International  
Fecha: 13 Febrero 2011  
Re: Comentarios sobre los EIAs para la fase de explotación y beneficio del Proyecto Mirador—versión Español de comentarios sometido 31 Enero 2011

Estimado Sub-Secretaria: Los siguientes comentarios se presenten como resultado de nuestra reunión con usted y su equipo el 10 de enero. En ese momento se hizo hincapié en que el Ministerio de Ambiente le resultaría valioso para recibir apoyo técnico para analizar las posibles deficiencias o la información necesaria dentro de las EIAs de Explotación y Beneficio para el Proyecto Mirador. También se destacó que los comentarios deben ser recibidos el 31 de enero con el fin de ser utilizados por el Ministerio.

Es nuestra creencia de que los dos EIAs requieren una revisión seria y carecen de información sustancial. Lamentablemente hemos tenido una oportunidad muy limitado para completar la revisión de los EIAs y Anexos, y las observaciones adjuntas son más superficiales de lo que hubiéramos preferido profesionalmente. También tenemos comentarios sobre los planes de contingencias que no podemos incluir en estos comentarios.

Por favor: confirme el recibo de este documento por correo electrónico a [aamaest@gmail.com](mailto:aamaest@gmail.com) y [kamprichard@yahoo.com](mailto:kamprichard@yahoo.com).

Sinceramente,  
Dra. Ana Maest, Científica Principal  
Richard Kamp, Director de E-Tech International

## **1. *Introducción***

Los siguientes comentarios fueron elaborados por E-Tech International a solicitud del Ministerio de Ambiente del Ecuador. Los EIAs para las fases de explotación y beneficio son considerados de manera conjunta. Los comentarios están centrados en los elementos que deben ser incluidos en una EIA para la protección del medio ambiente, especialmente la protección de los recursos hídricos. Los fundamentos de la legislación ecuatoriana utilizados en el documento son los siguientes:

- Constitución Ecuatoriana (2008) C08
- Ley de Minería (2009)
- Reglamento Ambiental Minero (2009) de RAM
- Acuerdo Ministerial 011 del Ministerio del Ambiente (2010).

Las áreas generales que se discuten son: la consideración de alternativas; las condiciones de línea base; las pruebas geoquímicas y los contaminantes de preocupación; el monitoreo y la prevención de los impactos; la cuantificación de la magnitud del efecto; y las contingencias.

## **2. *Evaluación de Alternativas***

La evaluación de alternativas en los EIAs de explotación y beneficio no contienen información detallada suficiente para una verdadera comparación de alternativas, no tienen bien definidos los valores numéricos y las alternativas, no evalúan otras alternativas potencialmente importantes, y no están basadas en un análisis exhaustivo de los impactos ambientales potenciales de cada alternativa antes de la selección de la alternativa. Este es uno de los secciones más débiles de los EIAs de Mirador y debe ser revisado extensamente.

La selección de alternativas debe considerar primero la viabilidad técnica y la viabilidad del medio ambiente, tal como se define en el Acuerdo Ministerial 011:

**SELECCION DE ALTERNATIVAS** Aspectos del proyecto a considerar. Localización, obras civiles auxiliares, tecnología aplicable, fuentes de recursos, etc. Criterios metodológicos a emplear. El análisis de alternativas debe partir de la factibilidad técnica para luego considerar la factibilidad ambiental; usando para esta última, criterios de comparación y escalas de calificación de aplicación homogénea y transparente, válidos para todas las alternativas. Presentación de resultados. Los análisis de alternativas deberán presentarse en forma de cuadros o matrices en las que figurarán los criterios de selección y las valoraciones.

Las deficiencias de la selección de alternativas presentadas en el EIA Mirador incluyen:

- Las diferentes alternativas no fueron evaluadas de forma detallada (toda la sección en el EIA para explotación sumaban sólo 10 páginas, incluyendo figuras y tablas)
- La evaluación no se basó en un análisis exhaustivo de las posibles consecuencias ambientales de las alternativas antes de seleccionar la alternativa preferida
- Alternativas importantes no fueron consideradas, como por ejemplo, la operación del tajo para que pudiera ser rellenos con roca estéril en lugar de contener un lago contaminado a perpetuidad o la remoción del yacimiento del sitio para ser procesado en otro lugar
- No se consideró, en la alternativa preferida, la estabilidad sísmica y el potencial de deslizamientos de tierra de las escombreras y de los relaves
- Los factores de decisión considerados en la evaluación de alternativas para la fase de explotación fueron redundantes y dan lugar a una doble contabilidad y desequilibrio en la ponderación de los factores de viabilidad técnica y ambiental
- Las definiciones de los factores de decisión, reproducidas a seguir, son vagas
- Los valores, en ambos EIAs de explotación y beneficio, no fueron transparente ni adecuadamente descritos (véase la Tabla 1).

Definición de los Factores de Decisión (extraídos del EIA para la explotación, Mirador):

1. **Consecución de Objetivos:** Toma en cuenta la realidad de la Promotora del Proyecto.
2. **Económico:** Se consideraran los ingresos y egresos posibles, reflejándose en incrementos o reducciones de la tasa interna de retorno financiera.
3. **Seguridad Operativa:** Consideran los aspectos técnicos para asegurar la viabilidad técnica del Proyecto.
4. **Ambiente Físico:** Se incluyen las condiciones ambientales físicas susceptibles de afectación por el desarrollo del Proyecto.
5. **Ambiente Biótico:** Se incluyen las condiciones ambientales bióticas susceptibles de afectación por el desarrollo del Proyecto.
6. **Socioeconómicos y Culturales:** Se incluyen las condiciones socio-económicas susceptibles de afectación por el desarrollo del Proyecto.

Tabla 1. Valuación de alternativas para fase de explotación del proyecto Mirador.

Factor de Decisión	Peso	Alternativa Preferida		Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3		Alternativa 4		Alternativa 5		Alternativa 6	
				Reubicación Escombrera Principal		Reubicación Campamento		Modificación Cantidad Material a Procesar 15,000 TPD		Modificación Cantidad Material a Procesar 60,000 TPD		Modificación Tecnológica: Extracción Subterránea		No Acción	
		Valor	Peso	Valor	Peso	Valor	Peso	Valor	Peso	Valor	Peso	Valor	Peso	Valor	Peso
Consecución Objetivos	23,8	5	119,0	3	71,4	3	71,4	3	71,4	4	95,2	2	47,6	1	23,8
Económico	9,5	4	38,1	3	28,6	3	28,6	2	19,0	5	47,6	2	19,0	1	9,5
Seguridad Operativa	14,3	4	57,1	2	28,6	2	28,6	3	42,9	3	42,9	1	14,3	5	71,4
Calidad Ambiental Física	19,0	4	76,2	1	19,0	2	38,1	3	57,1	2	38,1	3	57,1	5	95,2
Calidad Ambiental Biótica	14,3	4	57,1	1	14,3	2	28,6	3	42,9	2	28,6	3	42,9	5	71,4
Socioeconómicos y Culturales	19,0	5	95,2	3	57,1	2	38,1	3	57,1	4	76,2	2	38,1	1	19,0
<b>INDICE</b>			<b>442,9</b>		<b>219,0</b>		<b>233,3</b>		<b>290,5</b>		<b>328,6</b>		<b>219,0</b>		<b>290,5</b>

Fuente: Cuadro 6.302, EIA Explotación Mirador. Walsh, 2010.

A modo de comparación, la orientación para evaluar alternativas de proyectos bajo la Ley de Política Ambiental Nacional<sup>1</sup> de los Estados Unidos es reproducida a seguir (el subrayado es nuestro):

**Sección 1.502,14 Alternativas incluyendo la acción propuesta.**

Esta sección es el corazón de la declaración de impacto ambiental. Sobre la base de la información y el análisis presentados en las secciones sobre el Medio Ambiente Afectado (Sec. 1502.15) y las Consecuencias Ambientales (Sec. 1502.16), se debe presentar los impactos ambientales de la propuesta y las alternativas en forma comparativa, de modo a definir claramente los temas y proporcionando una base clara para que la administración y el público puedan decidir entre las opciones. (Énfasis agregado). En esta sección los organismos deberán:

(A) Explorar rigurosamente y evaluar objetivamente todas las alternativas razonables, y para las alternativas que fueron eliminadas de estudio detallado, presentar brevemente las razones de su eliminación.

(B) Dedicar un tratamiento sustancial para cada alternativa considerada en detalle, incluyendo la acción propuesta por lo que los revisores puedan evaluar sus ventajas comparativas.

(C) Incluir alternativas razonables que no están dentro de la jurisdicción del organismo principal.

<sup>1</sup> <http://ceq.hss.doe.gov/nepa/Regs/ceq/1502.htm#1502.14>

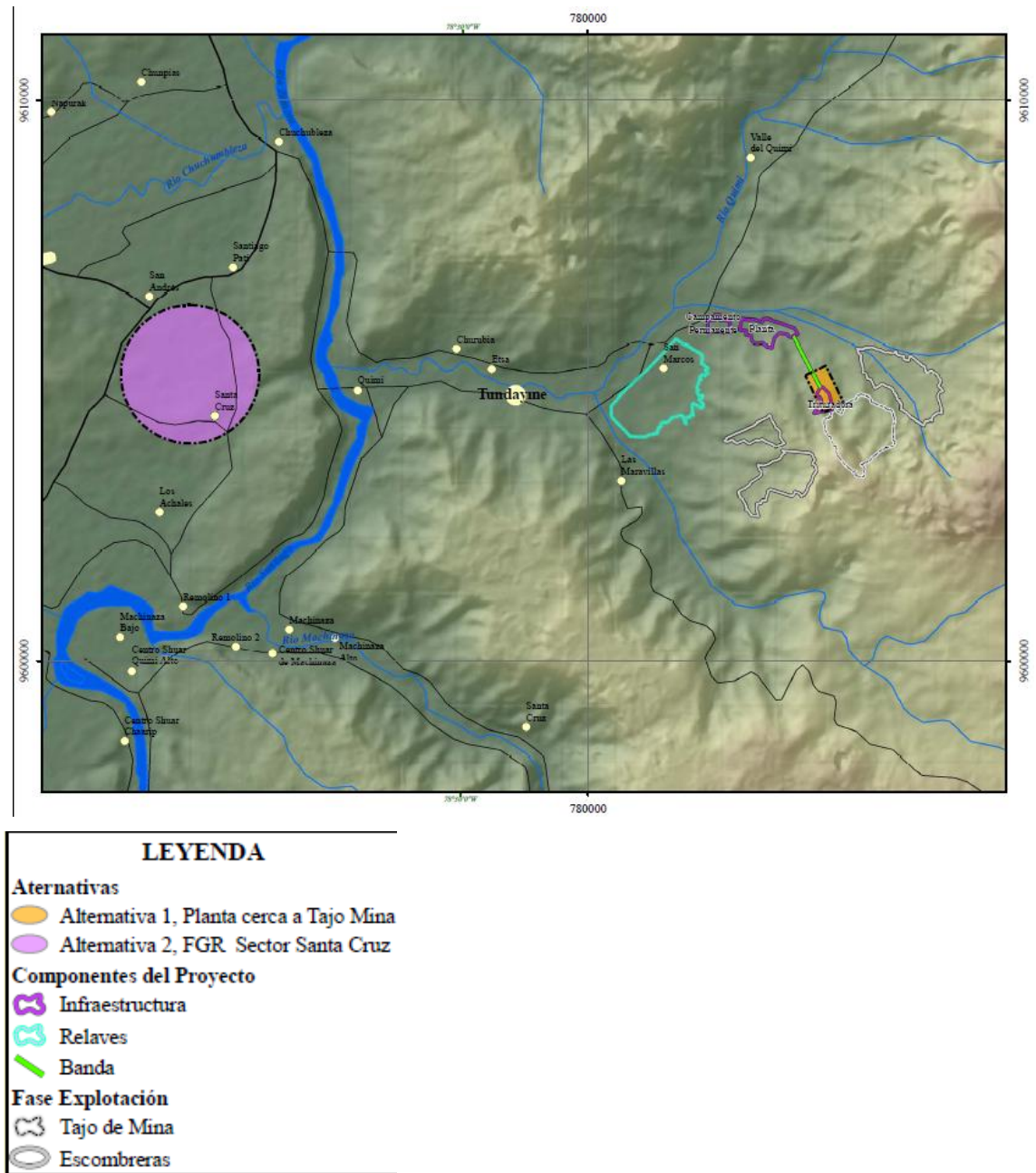
(D) Incluir la alternativa de no acción.

(E) Identificar la alternativa (o alternativas, si una o más existe) preferida por la dependencia en el estudio borrador e identificar tal alternativas en el estudio final, a menos que otra ley prohíba la expresión de tal preferencia.

(F) Incluir medidas de mitigación apropiadas que no estén ya incluidas en la acción o alternativa propuestas.

La ubicación de las escombreras, el tajo, y las relaves, todos presentan un alto nivel de riesgo debido a los impactos irreversibles en los ciclos ecológicos, incluyendo la obstrucción de los flujos de agua y drenajes, la inestabilidad sísmica física y geomorfológica de las instalaciones, los impactos de deshidratación sobre los niveles de las aguas subterráneas, y la contaminación de aguas subterráneas y superficiales por la generación de ácido y la lixiviación de contaminantes. La alternativa preferida para las escombreras pondría uno directamente en las cabeceras de un afluente del Río Quimi (véase la Figura 6.2 a 1 en el EIA de explotación). Del mismo modo, la alternativa preferida para los relaves se encuentra en una zona escarpada cerca del Río Quimi en lugar de ubicarse a lo largo del Río Zamora, en una zona plana con menos arroyos perennes (véase la Figura 6.2-1 en el EIA para el beneficio, reproducido a continuación en la Figura 1).

Figura 1. Ubicación de los componentes preferidos y alternativas del proyecto Mirador.



a colocación de las escombreras, del tajo abierto, y los relaves en la ubicación propuesta podría constituir una violación de la Constitución y las leyes pertinentes, según se describe a continuación (el subrayado es nuestro).

Ley Minería - Art. 81.- Acumulación de residuos y prohibición de descargas de desechos.- Los titulares de derechos mineros y mineros artesanales, para acumular residuos minero-metalúrgicos deben tomar estrictas precauciones que eviten la contaminación del suelo, agua, aire y/o biota de los lugares donde estos se depositen, en todas sus fases incluyendo la etapa de cierre, construyendo instalaciones como escombreras, rellenos de desechos, depósitos de relaves o represas u otras infraestructuras técnicamente diseñadas y construidas que garanticen un manejo seguro y a largo plazo.

Se prohíbe la descarga de desechos de escombros, relaves u otros desechos no tratados, provenientes de cualquier actividad minera, hacia los ríos, quebradas, lagunas u otros sitios donde se presenten riesgos de contaminación.

El incumplimiento de esta disposición ocasionará sanciones que pueden llegar a la caducidad de la concesión o permiso.

RAM- Art. 91.- Localización y construcción de depósitos de relaves.- Para la construcción de piscinas o depósitos de relaves, se elegirán sitios técnicamente recomendables, con topografía favorable, fuera de áreas en las que se haya detectado fallas sísmicas, o la existencia de corrientes subterráneas de agua. Las piscinas o depósitos de relaves deberán tener suficiente capacidad de almacenamiento para poder captar y sedimentar los relaves en ellos depositados, de tal forma que no se produzcan rebosamientos a los drenajes naturales. En ningún caso se destinarán zonas que se hayan identificado como de alta sensibilidad biofísica para la ubicación de piscinas o depósitos de relaves.

No se ubicarán piscinas o depósitos de relaves en sitios que favorezcan la erosión, hundimientos, ni en lugares que puedan contaminar los drenajes naturales, o que afecten las fuentes subterráneas de agua.

El diseño de las piscinas o depósitos de relaves debe considerar la construcción de obras civiles que impidan el ingreso de otras fuentes de agua, ajenas al proceso industrial y garantizar la suficiente capacidad de almacenamiento durante su vida útil para poder captar y sedimentar los relaves en ellos depositados, de tal forma que no se produzcan rebosamientos, fracturamientos, infiltraciones, que afecten a los drenajes naturales.

La superficie interior de estos depósitos deberá ser impermeable de forma natural o se deberá buscar este efecto por métodos artificiales, para evitar la contaminación de acuíferos subterráneos. Dependiendo de los resultados de los estudios ambientales se emplearán métodos de recirculación de las aguas en el proceso de beneficio, y/o se construirán sistemas de tratamiento para la descarga de las aguas a los drenajes naturales. La calidad que deberán tener estos efluentes, antes de su descarga, estará determinada por las normas técnicas expedidas por la Autoridad Ambiental para tal efecto.

Se implantarán las técnicas de reciclaje de los relaves, que se detallen en los estudios de impacto ambiental.

RAM- Art. 90.- Ubicación de la planta de beneficio o procesamiento.- El sitio elegido para la instalación de la planta de tratamiento y beneficio o procesamiento con propósitos productivos deberá estar a una distancia adecuada de la bocamina, y del área de viviendas y oficinas administrativas, conforme las especificaciones técnicas y socio ambientales determinadas en el estudio de impacto ambiental.

En una reunión con el Coordinador Ambiental Principal de Ecuacorriente, Raúl Brito, en el 8 de enero de 2011, fue mostrado a E-Tech una ubicación de relaves alternativa que está siendo considerada por ECSA para usar después de aproximadamente 7 años del inicio de las operaciones de la mina. De acuerdo con ECSA, la ubicación en el lado oeste del Río Zamora y al otro lado de Río Quimi podría ser utilizada después de Mirador Norte empiece a operar. ECSA declaró que este lugar no fue escogido como la alternativa preferida por consideraciones económicas.

**Recomendación:** Se debe preparar una selección revisada de alternativas en cumplimiento con el Acuerdo Ministerial 001 y proporcionar suficiente información detallada para el Ministro del Ambiente y el público puedan comparar los méritos de cada alternativa. La carga de la prueba para demostrar que el proyecto no viola la Constitución ecuatoriana o las leyes ecuatorianas debe ser puesta sobre el operador.



### ***3. Condiciones de línea base, flujos operacionales de agua, e identificación de los contaminantes de preocupación***

La evaluación de las condiciones ambientales de línea base debe incluir un análisis detallado de las profundidades, corrientes y calidad del agua. Una parte importante de este análisis es una evaluación de los posibles contaminantes de preocupación que podrían resultar del proyecto propuesto. Ninguno de los EIAs para las fases de explotación o beneficio incluye una evaluación de los posibles contaminantes de preocupación para el proyecto propuesto. Los informes indican, en general, que se podrían desarrollar drenaje ácido y que los contaminantes pueden ser lixiviados, pero no hay información sobre los tipos o niveles de los contaminantes específicos. Los tipos y niveles de contaminantes específicos han de basarse en los resultados de las pruebas geoquímicas realizadas en el yacimiento y en los residuos.

Algunas de las secciones pertinentes de los términos de referencia para la EIA se incluyen a continuación:

#### **6. LINEA BASE AMBIENTAL**

La línea base es la sección del estudio de impacto ambiental que describe las condiciones del medio donde se propone desarrollar el proyecto; en este caso, la explotación de minerales no metálicos y su procesamiento. La descripción debe ser completa y precisa debido a que ésta constituye la base a partir de la cual, se predecirán los impactos ambientales del proyecto. La línea base levantada en la fase de exploración de minerales no metálicos servirá de plataforma para actualizar los datos de aquellos componentes ambientales, que previsiblemente serán afectados por el proyecto.

Para las medidas de calidad y cantidad de las aguas superficiales y subterráneas, el TdR requiere (el subrayado es nuestro):

- Se indicarán los mapas o estudios base utilizados para caracterizar la cuenca y subcuenca hidrográfica, los patrones de drenajes, los cuerpos de agua superficial (ríos, lagos, reservorios, entre otros) y agua subterránea, tales como mapas hidrogeológicos, mapas hidrológicos, estudios hidrodinámicos de la cuenca hidrográfica, aforos de caudales, cálculo de períodos de retorno de máxima avenida, extensión de la llanura de inundación, etc.
- Se describirán los criterios y métodos utilizados para evaluar la calidad del agua. Es pertinente indicar que los parámetros determinados se basarán en los estándares de calidad de agua existente y en los contaminantes potenciales de aguas superficiales que pueden resultar de las actividades del proyecto. Los criterios de calidad del agua superficial dependen de los

usos que se les dé en el área de influencia del proyecto, por lo que la identificación y discusión de los usos de los cuerpos superficiales que potencialmente pueden resultar afectados, merecerán especial atención.

No fueron proporcionados ningún mapa de la profundidad o la dirección del flujo de aguas subterráneas. Además, las fallas principales en el área deben ser identificadas y marcadas en los mapas debido a su potencial para actuar como vías preferenciales para los contaminantes desde la mina hacia los recursos de aguas subterráneas y superficiales.

Los resultados de un modelo de balance hídrico se presentaron en los EIAs, pero no fue proporcionado ningún detalle sobre los insumos del modelo o los supuestos. Un anexo conteniendo un informe sobre el balance hídrico debe ser incluido en el EIA. Las cifras del balance hídrico son presentadas en las Figuras 5.8-1 y 5.6-1 de los EIAs de explotación y beneficio, respectivamente. Como mínimo, las estimativas del balance hídrico para las condiciones de flujo bajo y flujo alto (y/o la temporada de lluvias/estación seca) para todos los aspectos del proyecto que requieren o producen el agua deben ser completados y incluidos en el cuerpo de los EIAs. Más detalles sobre la cantidad de agua necesaria para la molienda, flotación, que figura en los relaves, etc, deben ser incluidos en forma de tabla.

En general, las muestras de agua fueron analizadas para una impresionante lista de componentes inorgánicos y orgánicos, incluidos los principales cationes y aniones, menores y oligoelementos, pesticidas e hidrocarburos de petróleo, hidrocarburos policíclicos aromáticos, etc. Sin embargo, algunas de las deficiencias del muestreo de la calidad del agua de referencia se discuten a continuación.

Los contaminantes potenciales de preocupación (CPP) no fueron identificados en ninguno de los EIAs. Una lista específica de los CPP deben ser incluida, y la base para su inclusión debe ser explicada con claridad. La lista de CPP debe basarse en las pruebas de lixiviación geoquímicas realizados en las rocas que se convertirían en relaves, roca estéril, y paredes del tajo. Además, sustancias químicas de preocupación agregadas, como las utilizadas en los agentes de voladura (por ejemplo, de ANFO, amoníaco, nitratos y materia orgánicas de rango diesel deben ser monitoreados en las aguas de las minas, las aguas subterráneas y aguas superficiales) debe ser añadidas a la lista de CPP. Si el cianuro es utilizado (incluso como contingencia) en la operación de flotación, debe también ser añadido a la lista de CPP.

Las pruebas geoquímicas importantes fueron llevadas a cabo, pero ninguna información acerca de los resultados fue incluida en los EIAs o sus anexos. Los siguientes estudios, listados en la pág. 8 del EIA de explotación, deben ser incluidos como anexos en el EIA, con gráficos que muestren las concentraciones a lo largo del tiempo para las pruebas de humedad de la célula:

1. AMEC Earth & Environmental. Pruebas de Celdas Húmedas de Desechos de Roca. Bernabé British Columbia – Canadá. Mayo 2004 – Mayo 2005. Se realizan estudios a 99 muestras de 5,097 núcleos de perforación del Yacimiento Mirador para determinar su potencial de generación de drenajes ácidos de roca. Knight Pésol. Experimentos Intemperie del Sitio. Vancouver – Canadá. Octubre 2006.
2. SGS Wakefield Rexach. Caracterización de los Productos del Ciclo Cerrado de Flotación. Ontario – Canadá. Febrero 2007 Se realizaron análisis a 21 muestras de productos similares a los que se obtendrán de los procesos de flotación (relaves) para determinar sus características de lixiviación de metales y de potencial de generación de drenajes ácidos de roca.
3. Knight Pésol. Características de las rocas de desecho. Vancouver – Canadá. Abril 2008. Este estudio realizó caracterizaciones de las rocas del Yacimiento Mirador, para identificar las unidades litológicas primarias, de las muestras representativas de cada unidad obtenidas de los Núcleos de Perforación de Exploración, y analizarlos para estimar su potencial de lixiviación de metales y potencial de generación de drenaje ácido de roca cuando son expuestos a condiciones de intemperie.”

Los arroyos en la zona del proyecto tienen alcalinidad y dureza extremadamente bajas y los valores de pH neutro (ver anexos Resultados del Agua y en la Tabla 8.1 a 39 del EIA de explotación y la Tabla 8.1 a 38 del EIA de beneficio para los resúmenes). La alcalinidad baja hace que los arroyos sean especialmente susceptibles a la acidificación por drenaje ácido, y los valores de dureza bajos aumentan la vulnerabilidad de la biota acuática a la toxicidad de cobre. Los valores de alcalinidad fueron en general muy bajos, variando de <2 a ~ 170 mg/L como CaCO<sub>3</sub>, con un gran número menor a 25 mg/L como CaCO<sub>3</sub>. Los valores de dureza parece que van de ~ 1 a ~ 120, con muchos de ellos con valores de dureza por debajo de 10 mg/L como CaCO<sub>3</sub>. Concentraciones de solutos principales también fueron bajas, y los valores de conductividad oscilaron entre <10 e ~ 800 µ S/cm, con muchos valores por debajo de 50 µS/cm. Ninguno de los EIAs contiene una discusión sobre el potencial de drenaje ácido y la lixiviación de contaminantes. La variabilidad estacional en los parámetros de calidad del agua debería haber sido graficadas en los EIAs.

La mayoría de los límites de detección de metales en las muestras más recientes fueron aceptables. Sin embargo, los límites de detección de metales en las muestras de mayor edad (~ 2004 a 2006) fueron elevados. Los límites de detección de metales se redujeron considerablemente en 2008. Los resultados no indican si las concentraciones de metales son totales o disueltas, y un plan de muestreo y análisis para la toma de muestras de línea base no fue incluido en el EIA. Una serie de resultados de las muestras están faltando. Por ejemplo, en el EIA de explotación, sólo había un conjunto de resultados (WQ-06) entre diciembre 2006 a junio 2008. Las muestras se recogieron aproximadamente a cada

mes, a excepción de las diferencias identificadas anteriormente y noviembre de 2008, enero de 2009, febrero de 2009, julio de 2009, septiembre de 2009, y noviembre de 2009. El muestreo en 2010 parece haber sido solo trimestral.

Aunque existen comentarios sobre la necesidad de tratamiento de las aguas afectadas por la minería (ver extracto más abajo), no se presentan planes específicos para una planta de tratamiento en ninguno de los EIAs. Una estimativa del rango de concentraciones de contaminantes (metales, metaloides, compuestos de nitrógeno, hidrocarburos de petróleo (orgánicos de rango diesel), acidez y otros contaminantes) debe ser determinada, y un sistema de tratamiento que pudiese tratar el rango superior de las concentraciones de contaminantes debe ser diseñado e incluido en el EIA. Una demostración a escala del banco sobre la capacidad del sistema de tratamiento de eliminar los contaminantes a los niveles de línea base o a los estándares de calidad del agua también debe ser incluida en los EIAs. Se supone que el tratamiento de las aguas afectadas por las escombreras es necesario sólo después que la minería cesa, sin embargo se deben incluir planes de contingencia para el tratamiento durante la minería.

Toda agua que ingrese a áreas impactadas, tales Como escombreras, Caminos, mina, etc., será colectada y tratada apropiadamente antes de su descarga. Los procesos de tratamiento podrían variar dependiendo de la naturaleza de la escombrera, y puede incluir tratamientos mecánicos y/o químicos.  
(EIA Explotación, Cap. 5, pg. 66).

Los potenciales escenarios a analizarse incluyen: ...Un tratamiento de una sólo vez del agua del tajo puede requerirse para ajustar el pH antes de que las descargas iniciales inicien, después de lo cual los modelos pueden indicar que la calidad del agua a largo plazo será adecuada para la descarga.  
(EIA Explotación, Cap. 5, pg. 87)

El potencial tratamiento en continuo de las aguas de drenajes de las Escombreras tras el cierre de la Mina deberá realizarse acorde a las mejores prácticas existentes al momento del cierre. Si cualquier descarga del Tajo de Mina o de las Escombreras se encuentran fuera del marco regulatorio, pH, acidez, y los tratamiento pasivos no son los adecuados, es necesario usar tratamientos químicos activos para mitigar los impactos. Se pueden utilizar bases o compuestos alcalinos típicos para el tratamiento del agua. Dependiendo de la química del agua, floculantes y coagulantes pueden ser utilizados para reducir la concentración de metales antes de la neutralización. La aireación también puede ser utilizada como pre-tratamiento para reducir concentraciones de hierro y manganeso.  
(EIA Explotación, Cap. 5, pg. 88)

### ***Recomendaciones:***

*Cantidad, nivel y flujo del agua:* Mapas que indiquen la profundidad y dirección del flujo de las aguas subterráneas y la ubicación de fallas importantes deben ser proporcionados. Como mínimo, estimativas del balance hídrico para las condiciones de flujo bajo y flujo alto (y/o la temporada de lluvia /estación seca) para todos los aspectos del proyecto que requieren o producen el agua deben ser completadas e incluidas en el cuerpo de los EIAs. Más detalles sobre la cantidad de agua necesaria para la molienda, flotación, contenida en los relaves, etc., deben ser incluidos en forma de tabla.

*La calidad del agua y los contaminantes de preocupación:* Los gráficos que muestran la variabilidad temporal de los parámetros de la calidad del agua (estacionales y anuales) deberán ser presentados en un anexo. El estudio y los anexos correspondientes, deberán indicar si los análisis de las muestras son de metales totales o disueltos. Ambas deben ser presentadas. Los informes que contienen los resultados de las pruebas geoquímicas deben ser incluidos como anexos en los EIAs, y deben ser proporcionados gráficos que muestran sus resultados, incluidas las concentraciones de lixiviaciones a lo largo del tiempo para las pruebas de lixiviación a largo plazo. Una lista de contaminantes de preocupación relacionados con la operación propuesta debe ser presentada. La lista debe contener componentes que demostradamente se filtran de las rocas estériles, relaves, y paredes del tajo, y cualquier otro contaminante añadido como el cianuro, compuestos de nitrógeno, y el combustible diesel. Los planes detallados para una planta de tratamiento de las aguas afectadas por la minería deben ser incluidos en los EIAs, y una demostración de que esta planta podría quitar el rango superior de las concentraciones previstas de las aguas de la mina también deben ser incluidos en los EIAs.

#### ***4. La Cuantificación del Grado de Impacto***

Una cuantificación del grado de impacto debió haber sido llevada a cabo para cada alternativa en los EIAs de explotación y beneficio.

La siguiente información de los términos de referencia es relevante (el subrayado es nuestro):

#### **7. IDENTIFICACION, VALORACION Y JERARQUIZACION DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Esta sección constituye la parte medular del estudio de impacto ambiental, mediante la cual se espera obtener: i) La identificación de los impactos generados por las actividades de explotación subterránea de minerales metálicos; ii) La valoración de los impactos identificados previamente, considerando sus características (naturaleza, magnitud, extensión, duración, reversibilidad, mitigabilidad, importancia, etc.); y, iii) La jerarquización de los impactos que permita priorizarlos e identificar las medidas para su prevención, mitigación, corrección y compensación. Estas

medidas deberán constar en los respectivos programas del Plan de Manejo Ambiental.

-

#### Metodología

Presentar el procedimiento y las técnicas empleadas para identificar, valorar y jerarquizar los impactos ambientales que causará el proyecto e indicar claramente la fuente de datos, referencias y modelos usados para analizar o predecir resultados. Metodologías detalladas o datos amplios pueden ser incorporados en anexos. La elección de metodología y técnicas de valoración de impactos quedará a criterio del consultor ambiental, sin embargo, se velará porque ellas:

• Analicen la situación ambiental previa (línea de base) y estimen las modificaciones que sufrirán los factores ambientales por efecto de las actividades mineras descritas anteriormente...

Predicción o cuantificación de los impactos ambientales:

Se realizará con el fin de pronosticar la magnitud, intensidad, extensión, temporalidad u otras características que sean procedentes en consideración a la naturaleza de los impactos ambientales. Se pronosticarán y cuantificarán los factores de impactos (causales de los impactos provocados por el proyecto) y los impactos ambientales (alteraciones del ambiente por efecto de los factores de impacto).

Para el efecto se utilizarán métodos basados en modelos matemáticos, modelos estadísticos, matrices causa-efecto respaldadas en modelos cartográficos o sistemas geográficos de información, investigaciones sociales, encuestas, paneles de expertos, etc., según proceda, de acuerdo a la importancia y naturaleza de los impactos y a la disponibilidad de recursos económicos, tecnológicos y materiales.

Hemos identificado las siguientes deficiencias en la cuantificación del grado de impacto en lo EIAs (véase, por ejemplo, los cuadros 9.6-1, comenzando en la página 32 del capítulo 9, la explotación de EIA.)

- La base de las probabilidades de ocurrencia debe ser clara e identificado en detalle de manera transparente, ya sea en el cuerpo de la EIA o en los anexos.
- La probabilidad de ocurrencia de impactos adversos sobre la calidad del agua es 5/5, pero finalmente, porque el área de influencia se identificó sólo con un 3 y porque la mitigación fue de 4 y la duración es de 4 o 2, el impacto potencial total de sobre la calidad/cantidad de agua es de sólo el 3,6 a 4. Sin embargo, la base de los puntajes más bajos no se discutió.
- No se hace mención sobre los posibles impactos de los agentes de voladura o perforación sobre la calidad del agua. El único impacto potencial de la lista de voladura es la alteración de los patrones de drenaje. La voladura aumentará las concentraciones de compuestos nitrógeno en el

agua de las minas, las aguas subterráneas y, potencialmente, las aguas superficiales. Estos potenciales impactos deben ser agregados a las tablas.

- Aunque existen comentarios sobre la calidad del agua y la contaminación por drenaje ácido de roca, no se incluye una predicción de la severidad o duración de los efectos de manera cuantitativa. Esto debe ser agregado a la evaluación.

- El análisis debe incluir una predicción numérica sobre si la roca estéril contaminará las aguas superficiales o subterráneas, utilizando los resultados de las pruebas de lixiviación (HCTs) como insumos a un modelo acoplado de agua subterránea y superficial. Parece que este tipo de análisis no ha sido llevado a cabo. En su forma actual, el gobierno y el público no tienen manera de entender si la acción propuesta viola o no las normas de calidad del agua. El mismo tipo de análisis debe ser realizado para el agua que finalmente llenará el tajo abierto, y se debe evaluar la posible contaminación del agua subterránea y superficial por drenaje del tajo abierto, posiblemente a través de fallas. Parece que este análisis tampoco ha sido desarrollado.

- Parece existir más énfasis en el potencial de contaminación sobre la calidad del agua de las microempresas (que podría referirse a las "minas pequeñas /artesanales /no-oficiales") que la operación a gran escala Mirador (véase el cuadro 9.8-6 del EIA para la explotación).

**Recomendaciones:** La cuantificación de la magnitud del impacto debe ser reelaborada, y más detalles deben ser proporcionado, incluyendo la base de los valores numéricos, una estimación de la naturaleza, magnitud, extensión, duración, reversibilidad, mitigabilidad, y la importancia de los impactos, incluidos los conocidos impactos sobre la calidad del agua por la voladura y el drenaje ácido. La base de las probabilidades de ocurrencia debe ser clara identificado en detalle de manera transparente, ya sea en el cuerpo de los EIAs o en sus anexos.

## **5. Monitoreo del Medio Ambiente**

El monitoreo ambiental se analiza en el capítulo 11 del EIA para la fase de explotación. Se identificaron los siguientes problemas con la propuesta monitoreo de la calidad del agua y del nivel de las aguas subterráneas (véase el cuadro 11.13 a 6 y la Figura 11.1-1, EIA Explotación):

- Solamente se propone un monitoreo bimestral de las aguas superficiales, aguas subterráneas y aguas residuales (Capítulo 11, página 43.). Un monitoreo mensual debe ser exigido al menos al principio, y si las concentraciones de contaminantes de preocupación empiezan a aumentar, la monitoreo debe hacerse más frecuente
- Ningún tipo de monitoreo parece ser propuesto para el tajo de mina. El agua que se acumula en el tajo deben ser monitoreado mensualmente
- Metales totales y disueltos deben ser analizados en las muestras de aguas superficiales
- Ningún monitoreo de la calidad del agua es propuesto para la etapa de cierre, lo

que debería ser un requisito del EIA

- No hay pozos de monitoreo del agua subterránea cuesta arriba incluidos en la Figura 11.1-1, EIA para la explotación. Lugares de monitoreo deben ser instalados cuesta arriba y cuesta abajo en todas las instalaciones de la mina. Más pozos de monitoreo de aguas abajos deben ser instalados
- Pozos de monitoreo deben ser completados a diferentes profundidades en el mismo lugar para estimar los gradientes verticales de las aguas subterráneas y evaluar las concentraciones en diferentes formaciones, cuando relevantes
- Como se señaló en la sección de línea base anterior, el monitoreo de aguas subterráneas debe ser lo suficientemente completo para poder construir un mapa de la dirección del flujo de agua subterránea a lo largo del sitio propuesto para la mina
- Con la excepción de un lugar de monitoreo aguas arriba del Río Quimi, no existe propuestas de lugares línea base para el monitoreo de aguas superficiales (Figura 11.1-1); estos deben ser añadidos para todos los arroyos
- Debe incluirse en el EIA un programa de monitoreo de filtraciones de las escombreras, el tajo de mina y los relaves
- Un programa para las pruebas geoquímicas en curso debe ser incluido en el EIA; el programa debe incluir pruebas para el potencial de generación de ácido y la lixiviación de contaminantes de todos los materiales extraídos, incluidos los análisis de nuevas litologías encontrados durante la minería
- Las pruebas de bombeo deben ser realizadas anualmente; la conexión hidráulica a lo largo de las fallas debe ser puesta a prueba cuando las fallas sean descubiertas
- De acuerdo a la Figura 11.1-1, sólo se proponen seis puntos para el monitoreo de las aguas superficiales. Se debe añadir más lugares aguas arriba y aguas abajo de las fuentes de la minería.
- Si la concentración de contaminantes comienzan a aumentar con el tiempo o son más altas que las normas pertinentes, una clara línea de directivas debe ser iniciada requiriendo acción por parte de la empresa (ver requisitos más abajo).

Algunos de los requisitos legales relacionados al monitoreo ambiental incluye (el subrayado es nuestro):

RAM- Art. 69.- Monitoreo de recipientes de almacenamiento, piscinas y escombreras.- Se deberán inspeccionar periódicamente los tanques, recipientes de almacenamiento, piscinas y escombreras así como bombas, compresores, líneas de transferencia, y otros, y adoptar las medidas necesarias para minimizar las emisiones. En el plan de manejo ambiental y en las medidas de seguridad industrial y mantenimiento se considerarán los mecanismos de inspección y monitoreo de fugas en las instalaciones. Al menos una vez cada semestre, se deberá monitorear el ambiente cercano a las instalaciones mencionadas, respecto a su mantenimiento y verificar el posible apareamiento de drenaje ácido de roca; los resultados se reportarán en el informe de monitoreo interno. Los registros de este monitoreo deberán estar disponibles en las instalaciones de la operación



minera, para revisión por parte de los funcionarios de la Autoridad Ambiental, en cualquier tiempo.

RAM- Art. 91.- En todo caso, los titulares mineros estarán obligados a efectuar el monitoreo de eventuales infiltraciones y drenajes de aguas residuales y relaves, y realizar el mantenimiento permanente de las piscinas o depósitos de relaves, hasta su adecuado confinamiento y completo cierre, el mismo que se aprobará cuando se verifique que la piscina o depósito de relaves no está produciendo efectos nocivos al ambiente.

RAM- Art. 70.- Límites permisibles.- Para garantizar la calidad del aire, suelos y aguas superficiales y subterráneas, los concesionarios mineros planificarán y ejecutarán el desarrollo de sus actividades acatando estrictamente lo establecido en las normas vigentes para al efecto.

RAM- Art. 71.- Valores de fondo superiores a la norma.- En caso de que, por condiciones naturales de una zona, existieren valores de fondo que superen los límites permisibles que deba cumplir un titular de derechos mineros, este debe hacerlo conocer al Ministerio del Ambiente, a través de un estudio técnico y estadístico mensual, de al menos seis meses, dentro de las evaluaciones de impacto ambiental, donde debe señalarse explícitamente este hecho. El estudio en mención deberá ser validado por el Instituto Nacional de Investigación Geológica, Minera, Metalúrgico. Los costos del estudio y de la validación correrán de cuenta del titular de los derechos mineros.

En tal caso, de aprobarlo la Autoridad Ambiental, el titular minero recibirá un trato de excepción, estableciéndose valores excepcionales para su futuro control, por parte de la Autoridad Ambiental Nacional, lo cual será dado a conocer a los organismos de control pertinente. Los valores excepcionales tendrán como referente de gestión, control y sanción, aquellos que se desprenden de los valores de fondo provenientes de los estudios de línea de base.

De identificarse un valor de fondo superior al establecido en la norma, debe ser notificado inmediatamente a la Autoridad Ambiental con el objeto de que realice los estudios correspondientes para identificar la causa de este hecho y de ser factible los responsables. En este último caso, se iniciaran los procedimientos administrativos y los procesos jurisdiccionales que correspondan, a iniciativa de la Autoridad Ambiental.

Si del estudio en mención se desprende que la causa del valor de fondo es natural, la Autoridad Ambiental Nacional considerara el hecho para el proceso de valoración de los reportes que el titular minero está obligado en los términos de este reglamento y la normativa ambiental vigente.

RAM- Art. 44.- Informes, programas y presupuestos ambientales anuales.- Los titulares de derechos mineros deberán presentar al Ministerio del Ambiente, una vez al año, para su conocimiento, control y seguimiento ambiental, un informe del avance de cumplimiento del plan de manejo ambiental en el cual se identifiquen entre otros aspectos la medida ambiental, el indicador, medio de verificación, responsable, porcentaje de cumplimiento y el presupuesto. La periodicidad de la presentación del informe constará en la licencia ambiental correspondiente.

En caso que el Ministerio del Ambiente no emita la respuesta correspondiente en el plazo máximo de 20 días a partir de la recepción de los informes de monitoreo, se entenderá que los mismos cumplen con la normativa ambiental vigente y el plan de manejo ambiental.

Los mencionados informes serán utilizados por parte del Ministerio del Ambiente como fuente de información para el control, seguimiento y monitoreo ambiental.

**Recomendaciones:** Se debe crear, en el marco de los EIAs, programas de monitoreo de las aguas subterráneas, las aguas superficiales, lixiviación y drenaje ácido, calidad de agua en las instalaciones de la mina (tajo, escombreras, relaves), y el nivel de las aguas subterráneas. El número de lugares de monitoreo debe ser ampliado durante y después de la minería.

*Estos comentarios fueron preparados por la Dra. Ana Maest con la ayuda de Richard Kamp, ambos miembros de E-Tech International. La asistencia jurídica en la legislación ecuatoriana fue proporcionada por la abogada Isabela Figueroa. Nuestro agradecimiento al Dr. Mark Chernaik de E-Law International por su orientación.*