

Revisión crítica parcial del
“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA FASE DE
BENEFICIO
DEL PROYECTO MINERO DE COBRE MIRADOR”
de la empresa Ecuacorriente, Ecuador.

William Sacher

Ph.D en Matemáticas aplicadas a la Meteorología y Climatología

M.Sc. Mecánica de medios geofísicos

Ing. en Hidrología, Hidráulica y Recursos en Aguas

Miembro del colectivo académico *Recursos de África*, Montreal, Canadá.

Quito, marzo de 2011.

RESUMEN

Los resultados de la línea base establecida en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto Mirador en cuanto al recurso agua son altamente cuestionables. El EIA usa series de datos esporádicas y remotas del sitio del proyecto. No logra exponer satisfactoriamente una evaluación de las cantidades de aguas superficiales ni subterráneas, ni su dinámica, ni su calidad o interconexión. Además, la caracterización de las propiedades geoquímicas y físicas de la roca que será desplazada es incompleta. Se suman fallas de metodología al momento de analizar los pocos datos disponibles, además de que no se respetan los principios dictados por la legislación vigente en el Ecuador.

Todo esto hace que la línea base del EIA no establezca los fundamentos adecuados para la estimación de los riesgos e impactos que producen las diferentes formas de contaminación (drenaje ácido de roca, metales pesados, infiltraciones, accidentes, etc.), y que el proyecto Mirador causaría, particularmente a causa de infraestructuras sensibles como las escombreras o la piscina de desechos.

En cuanto a la evaluación de impactos de las diferentes actividades que se desarrollarán en el marco de la explotación minera, el EIA reconoce que existen probabilidades de múltiples formas de contaminación del agua, que podrían llevar a la destrucción de especies amenazadas de la flora o de la fauna, y de efectos severos para la salud de las poblaciones de los alrededores.

Sin embargo, los métodos empleados para cuantificar estos impactos, carecen de rigor matemático y de transparencia, y son altamente subjetivos, ya que los resultados dependen en gran medida de las opiniones de los autores del EIA. Adicionalmente, existe por una parte, una descripción de los impactos del proyecto en el agua, que sin embargo es incompleta y carece de fiabilidad dado que se fundamenta en los escasos datos de la línea base. En consecuencia, muchas de las conclusiones del EIA no tienen credibilidad.

Introducción

1.1 Objetivo y Alcance

En el presente informe, el objetivo es ofrecer a los lectores una visión crítica del contenido del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto minero Mirador¹ y sus resultados, de una manera sintética y abordable para un público no especialista. En estas páginas, proponemos un análisis científico de algunos aspectos, particularmente de la pertinencia, rigor, y fiabilidad de los datos, métodos y resultados presentados en la última versión del EIA (publicada por el gabinete de consultores WALSH en noviembre de 2010).

De esta manera, se espera proporcionar una fuente de información accesible a las comunidades potencialmente afectadas por el proyecto minero, al público en general y eventualmente, al gobierno ecuatoriano, para que puedan tomar decisiones informadas respecto al proyecto Mirador.

Cabe mencionar que un EIA es en general un documento muy voluminoso. El documento en cuestión tiene cerca de 800 páginas y estudia los impactos en varios componentes de los ecosistemas o de la población. Producir una crítica completa es por lo tanto, una tarea larga y compleja, y los recursos de los cuales disponemos limitaron considerablemente la realización de tal trabajo. Por ello, decidimos enfocarnos en un componente particular del ecosistema estudiado por el EIA: las aguas de superficie y subterráneas ya que la contaminación del agua es uno de los problemas más severos, sino el más grave que puede suceder a raíz de una explotación minera industrial.

Para realizar el presente informe hemos usado sobre todo la información disponible en el EIA, pero también nos hemos remitido a otras versiones previas del mismo (todas publicadas por la empresa Ecuacorriente, operadora del proyecto)².

1.2 Contexto

En el Ecuador existen actualmente alrededor de veinte proyectos mineros en fase de exploración. El proyecto Mirador de la empresa Ecuacorriente S.A, o ECSA (propiedad del consorcio CRCC-Tongguan, una filial canadiense de las empresas Chinas Tongling Nonferrous Metals Group Holdings Co., Ltd., y China Railway Construction Corporation Limited) se encuentra en fase de exploración avanzada y es probablemente el proyecto más desarrollado en el país. Mirador está a punto de dar paso a la primera explotación minera industrial metálica moderna en el Ecuador. Para entender en qué contexto la empresa ECSA ha desarrollado un proyecto del tamaño de Mirador en el Ecuador, es necesario resaltar algunos puntos explicativos.

1.3 Reformas neoliberales en Ecuador y coyuntura económica mundial

El Ecuador no es conocido como un país de minería industrial. Sin embargo, en concordancia con las políticas neoliberales del consenso de Washington, Ecuador ha sido forzado durante las dos últimas décadas por instituciones internacionales como el Banco Mundial y por gobiernos del norte, a establecer un contexto favorable a la inversión privada y extranjera en el ámbito de la gran minería. De este modo muchos de los gobiernos ecuatorianos de los últimos veinte años, reformaron

¹ ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA FASE DE BENEFICIO DEL PROYECTO MINERO DE COBRE MIRADOR ÁREAS MINERAS MIRADOR 1 - MIRADOR 2, Ecuacorriente S.A. (ECSA), Noviembre, 2010, WALSH Número de Proyecto: EC155-14.

² Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Mirador, Terrambiente, 2005; Estudio de Impacto Ambiental Ampliatorio Proyecto Mirador, Terrambiente, Octubre 2006; Alcance al Estudio de Impacto Ambiental Ampliatorio Proyecto Mirador, Terrambiente.

progresivamente el marco jurídico necesario para crear condiciones altamente favorables a dicha inversión³.

La respuesta del sector minero mundial no tardó en llegar. Desde finales del siglo XX (años ochenta), se ha desarrollado una actividad intensiva de exploración minera en el país, con el objetivo de identificar los yacimientos explotables de manera industrial.

Esta inversión extranjera ha sido promovida por el Banco Mundial como supuesta solución para la pobreza que vive gran parte de la población ecuatoriana. Medidas similares se aplicaron en numerosos países presuntamente ricos en recursos minerales alrededor del planeta.

Estas reformas y la voluntad de empresas multinacionales mineras de invertir en un país como el Ecuador, responden directamente a factores económicos a nivel internacional tales como:

- La transición de China e India hacia una economía de mercado, que genera una demanda sin precedentes en la historia humana de materias primas como los metales;
- La generalización de una economía de especulación: el sector minero ha sido históricamente el lugar de una actividad especulativa intensa;
- El uso del oro como valor-refugio;
- El agotamiento de las reservas mundiales de petróleo, principal fuente de ingresos de la economía mundial;

entre los más preponderantes.

Estos factores, añadidos al hecho de que varios estudios indican que el Ecuador tiene un alto potencial mineral⁴, explican la llegada masiva de empresas transnacionales mineras al Ecuador en los últimos años.

1.4 La Empresa Ecuacorriente

En este contexto, la empresa canadiense Corriente Resources desarrolló su proyecto para explotar el yacimiento de cobre del sitio Mirador en el transcurso de la última década. Para llevar a cabo sus actividades de exploración en el Ecuador, creó la filial ecuatoriana Ecuacorriente S.A. (ECSA), el 22 de diciembre del 1999.

La empresa Corriente de Canadá no era una empresa explotadora de minerales, ni poseía minas industriales operativas. A este tipo de empresas se les denominan *junior* porque no tienen la capacidad financiera ni técnica para explotar una mina. La vocación de este tipo de empresas es levantar fondos en las diferentes Bolsas de Valores a fin de explorar regiones remotas, en donde la probabilidad de encontrar yacimientos existe, pero es baja. Para los especuladores, otra vocación de este tipo de empresas, es generar ganancias a través de la compra y venta de acciones.

Generalmente, cuando una empresa *junior* tiene la suerte de encontrar un yacimiento rentable, es comprada por una empresa *major*, es decir una empresa privada o pública que tiene capital suficiente para levantar fondos en los Bancos públicos y privados, y que maneja la tecnología para la extracción de los minerales.

Es precisamente lo que sucedió cuando las empresas públicas gigantes de China Tongling Nonferrous Metals Group Holdings Co., Ltd., y China Railway Construction Corporation Limited

³ Alberto Acosta, *La maldición de la abundancia*, Abya-Yala, 2009, p 92-93.

⁴ particularmente en cobre, molibdeno y oro.

compraron el proyecto Mirador a la *junior* Corriente Resources en junio del 2010⁵.

1.5 El proyecto Mirador

El proyecto Mirador consiste en la explotación de cobre, oro y plata en un yacimiento ubicado en la Cordillera del Cóndor, al sur-este del Ecuador, adyacente a la frontera con el Perú. La figura 1-1 muestra un mapa del territorio ecuatoriano con la localización de varios proyectos de la empresa ECSA, entre los cuales se encuentra el proyecto Mirador, que comprende 6 concesiones mineras representando una superficie total de 9928 Ha⁶, ubicadas entre 800 y 1400 m.s.n.m. Por su ubicación, el proyecto se encuentra en una zona de alta biodiversidad⁷ y sometida a un clima húmedo, dos características que vuelven a la región susceptible a los impactos ambientales fuertes que puede producir la instalación de una explotación minera industrial del tamaño de Mirador. Incluso, existen especies amenazadas en el área del proyecto, particularmente unos anfibios que se encuentran en peligro de extinción⁸. Se calculó que la cordillera del Condór alberga a 16 ecosistemas diferentes, 4000 especies de plantas y entre 300 y 400 especies de briofitis (algas primarias)⁹.



Figura 1-1: mapa de ubicación de los proyectos de Ecuacorriente en el Ecuador¹⁰.

Tal como lo señala el EIA, “el área del Proyecto de Cobre Mirador está ubicado en la cuenca del río Zamora, en la sub-cuenca del Río Quimi, específicamente en las micro-cuencas de los ríos Tundayme y Wawayme que nacen en las estribaciones de la Cordillera del Cóndor [...] La cuenca del río Quimi, que desemboca en el Zamora, pertenece al sistema hidrográfico de la cuenca del río Santiago. Este sistema ubicado al sureste del país lleva sus aguas hacia el noreste desembocando en la cuenca Amazónica.”¹¹.

⁵ En realidad, las empresas Tongling y China Railways son propietarias de la empresa CRCC-Tongguan Investment Co., Ltd., de China, la cual a su vez es propietaria de la empresa CRCC-Tongguan Investment Co., Ltd. de Canadá, la cual a su vez es propietaria de la empresa ECSA. Fuente: UNITED STATES SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION Washington, DC 20549, SCHEDULE 14D-1F, TENDER OFFER STATEMENT PURSUANT TO RULE 14d-1(b) UNDER THE SECURITIES EXCHANGE ACT OF 1934.

⁶ EIA, 5-4.

⁷ *Inventario Botánico de la Región de la Cordillera del Cóndor, Ecuador y Perú: Actividades y Resultados Científicos del Proyecto*, David A. Neill, Jardines botánicos de Missouri, 2004-2007; citado en *Exploitation minière à grande échelle en équateur et violation des droits humains*, Dossier Corriente Resources. Comisión Ecuménica de Derechos Humanos (CEDHU), Fédération internationale des ligues des droits de l’Homme (FIDH), Derechos y Democracia, noviembre de 2010, p.20.

⁸ EIA, 8-65.

⁹ *Inventario Botánico de la Región de la Cordillera del Cóndor, Ecuador y Perú: Actividades y Resultados Científicos del Proyecto*, citado en *Exploitation minière à grande échelle en équateur et violation des droits humains*, op. cit. *Infra.*, p. 11.

¹⁰ *Panantza & San Carlos copper project, preliminary assessment report, Morona – Santiago, Ecuador*. John Drobe, P.Geo, John Hoffert, P.Eng., Robert Fong, P.Eng., Jeremy P. Haile, P.Eng., Joseph Rokosh, P.Eng., Corriente Resources, 30 octubre de 2007.

¹¹ EIA, 8-119.

El proyecto prevé la producción de 208.800 toneladas de concentrados de cobre por año durante un periodo de 17 años. Esto se hará extrayendo la roca de una mina a cielo abierto cuya profundidad será de, al menos, 250 m y cuyo diámetro tendrá, al menos, 1.2 km al final del período productivo de la mina¹². La figura 1-2 muestra un ejemplo de cráter de una mina de cobre a cielo abierto de 1km de profundidad y de 4 km de diámetro, similar al que se excavaría en Mirador.

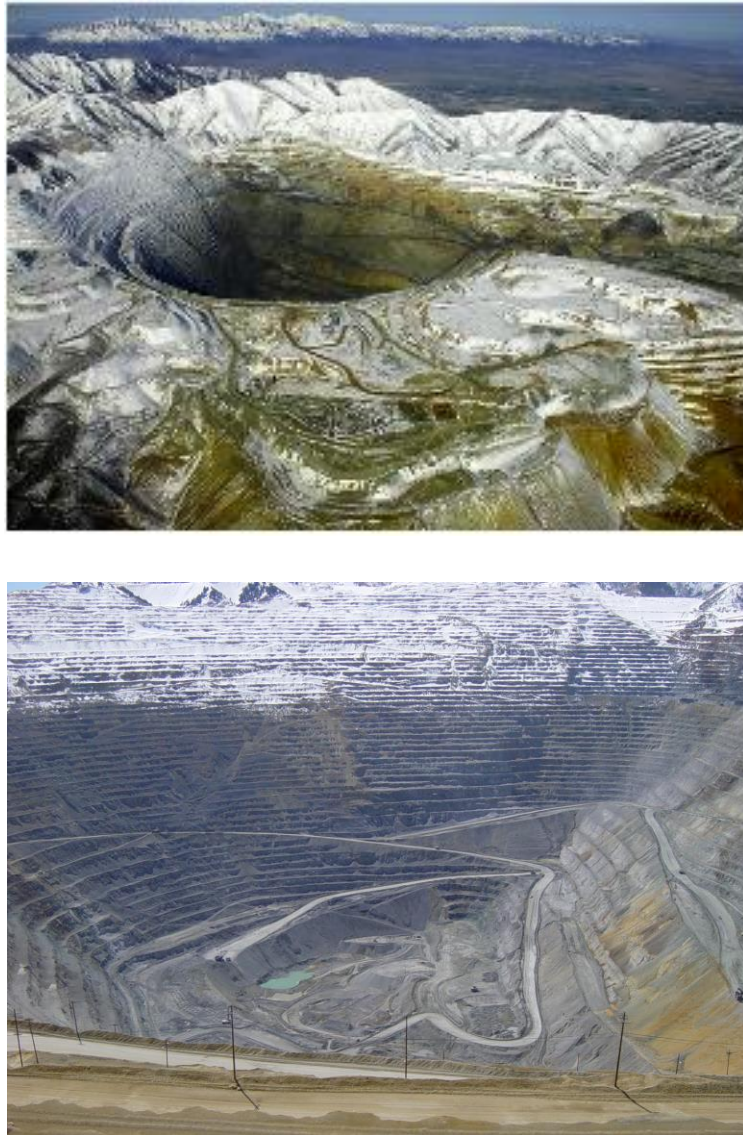


Figura 1-2: Ejemplo de cráter de una mina de cobre a cielo abierto, Bingham Canyon mine, Utah, EE.UU.
(fotos: John Bullas, Tim Jarret)

Se prevé la extracción de un promedio de 54.000 toneladas diarias de roca¹³, lo que representa alrededor de 2.700 volquetas¹⁴. De éstas, unas 24.000 toneladas son desechos (llamados roca « estéril ») que se acumularán en 2 montañas artificiales (llamadas técnicamente « escombreras ») ubicadas a ambos lados del cráter de la mina. Las 30.000 toneladas que quedan representan la roca « útil », la que contiene el cobre.

¹² EIA 2005, 7-6. Estas medidas del cráter son válidas para el proyecto inicial de 25.000 toneladas diarias. En la versión actual del EIA, no constan las medidas del cráter.

¹³ EIA, 5-2.

¹⁴ Consideramos volquetas de capacidad de 20 toneladas.

Para llegar a producir la cantidad de concentrado de cobre¹⁵ prevista en el proyecto, se necesitará el tratamiento químico de estas 30.000 toneladas diarias de roca « útil », de las cuales se extraerá solo el 2% en forma de concentrado de cobre. Una vez extraído este concentrado, quedarán 29.428 toneladas diarias de residuos contaminantes inservibles que serán enviados a la piscina de desechos.

De las 54.000 toneladas diarias extraídas, 53.428 son desechos, y solamente 572 toneladas son de concentrado de cobre. La cantidad de desechos al final de la vida productiva (después de los 17 años previstos por la empresa) de la mina llegará a los 325'000.000 de toneladas¹⁶, es decir alrededor de 4 veces el volumen del Panecillo de Quito.

Una de las amenazas más grandes para las fuentes de agua, viene de la acumulación de estos dos tipos de desecho. La roca « estéril » está hecha de desechos sólidos, y los residuos de tratamiento químico de la roca « útil » son una mezcla de desechos líquidos y sólidos. Según el EIA, se prevé acumular estos últimos desechos en un depósito (llamado técnicamente « Facilidad de gestión de relave ») ubicado en la comunidad de San Marcos. Esta piscina de desechos tendrá una extensión de 250 hectáreas, y una capacidad de 74'000.000 de toneladas. Cabe mencionar que, por el momento, sólo una piscina de desechos está prevista en el proyecto. Sin embargo, la capacidad de ésta permitirá solamente recibir los desechos de los primeros 8 años del proyecto. El EIA no muestra planes ni precisa el sitio de la o las otras piscinas que se tendrán que construir en el futuro¹⁷.

Según el proyecto, la mina funcionará « continuamente las 24 horas del día, los 365 días del año »¹⁸ durante los 17 años de vida de la mina. Esta producción necesitará el abastecimiento de 120 litros de agua por segundo¹⁹. El proyecto Mirador necesitará el bombeamiento total de 140 l/s de agua dulce para el tratamiento químico de la roca y otros abastecimientos. El agua provendrá del “río Wawayme, pozos subterráneos, aguas de escorrentía y [del] río Quimi”²⁰. Una vez usadas, estas aguas, mezcladas con productos y subproductos químicos y con la roca tratada y potencialmente excesivamente ácidas, serán acumulada en la piscina de desechos.

¹⁵ Este concentrado contendrá igualmente oro y plata en cantidades más modestas.

¹⁶ EIA, 5-2.

¹⁷ EIA, 5-35, 5-36

¹⁸ EIA, 5-2.

¹⁹ EIA, 5-80

²⁰ EIA, 5-80.

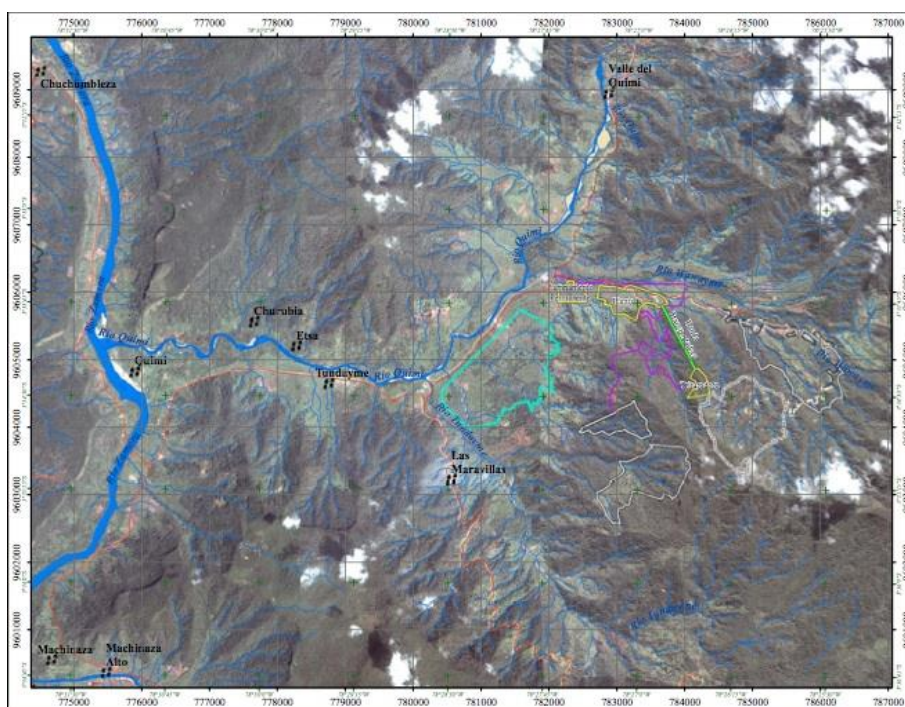


Figura 1-3: Mapa de las principales instalaciones del proyecto Mirador.

La figura 1-3 presenta un mapa del sitio de la mina con la ubicación geográfica de las diferentes infraestructuras importantes: el cráter, las escombreras (enormes montículos de roca « estéril », de 55 millones de m³ de capacidad²¹), y la piscina de desechos (es decir la descarga de residuos mineros de tratamiento). A la izquierda de este mapa se puede ver el río Zamora que atraviesa desde el Sur hacia el Norte.

El proyecto consumirá 30,6 MW de energía eléctrica, es decir el equivalente del consumo de una ciudad del tamaño de Ibarra. No está establecido en el actual EIA de dónde va a provenir esta energía. En la versión 2005 del EIA, preparada por otra consultora (Terrambiente), se hablaba de la construcción de la represa hidroeléctrica Sabanilla a unos 100 km del sitio de la mina.

Al final de la vida productiva de la mina, se espera recuperar un total de 2.208 millones de libras de cobre y 535.500 onzas de oro. A los precios actuales, estas cantidades representan un total de \$10.610 millones de dólares²².

Entre las instalaciones necesarias para el funcionamiento de la mina, contamos principalmente:

- El cráter (llamado “tajo”). Es el hueco del cual se va sacando progresivamente la roca;
- Las escombreras. Son las montañas de rocas “inútiles”;
- La trituradora primaria. Es una máquina que se encarga de reducir de manera gruesa el tamaño de los bloques de roca sacados del cráter;
- La planta de procesamiento. Es la unidad industrial en la cual la roca es molida de manera fina y tratada químicamente para producir el llamado “concentrado de cobre”;
- El campamento. Son las instalaciones donde se aloja el personal empleado;
- La piscina de desechos (llamada “facilidad de gestión de relaves”). Es el embalse donde se descargan y acumulan los desechos provenientes de la producción de concentrado de cobre.

²¹ EIAA 2006, 4-10. Esto representa aproximadamente 5´500.000 volquetadas de 20 toneladas cada una (se considera una densidad de 2 toneladas por m³ de roca).

²² La libra de cobre vale \$US 4,26 y la onza de oro \$US 1426 al 8 de marzo 2011.

La ubicación esquemática de estas instalaciones puede apreciarse en la figura 1-4.



Figura 1-4: Ubicación de las principales instalaciones del proyecto Mirador.

1.6 El EIA

En el Ecuador, el EIA es un requisito legal obligatorio para los proyectos mineros. De igual manera, el proyecto Mirador tiene que cumplir con este requisito para pasar de la etapa de exploración avanzada en la cual se encuentra en la actualidad, a la etapa de explotación del cobre.

1.6.1 Diferentes versiones del EIA

Es importante señalar que antes de la publicación de la versión del EIA estudiado aquí²³, publicada por el consultor Walsh, se publicaron varias versiones anteriores.

Así, el 12 de junio 2006, la Subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio de Energía y Minas ya aprobó un EIA realizado en 2005 por el gabinete de consultores Terrambiente. Este EIA se elaboró para un proyecto que preveía el tratamiento de 25.000 toneladas de mineral por día, durante un periodo de 12 años. A continuación, llamaremos a esta versión “el EIA 2005”.

A finales de 2006, Corriente pidió a la misma Terrambiente la realización de un Estudio de Impacto Ambiental Ampliatorio (EIAA), que preveía el tratamiento de 27.000 toneladas de mineral por día durante un periodo de 17 años, (dos mil toneladas más que en el proyecto original) lo que implicó varias modificaciones al proyecto inicial²⁴. A continuación, llamaremos a esta versión “el EIAA 2006”.

²³ *ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA FASE DE BENEFICIO DEL PROYECTO MINERO DE COBRE MIRADOR ÁREAS MINERAS MIRADOR 1 - MIRADOR 2*, Ecuacorriente S.A. (ECSA), Noviembre, 2010, WALSH
Número de Proyecto: EC155-14.

²⁴ Concretamente el rediseño del proyecto comprende las siguientes modificaciones:

1. Un nuevo sitio para la roca « estéril » y una nueva piscina de desechos tóxicos y la reubicación de la planta de procesamiento y campamentos en el sector de San Marcos.
2. El replanteamiento de la banda transportadora (en el EIA original se trataba de una banda transportadora de 12 km) a una de 1 km de longitud desde la trituradora hasta la planta reubicada en el sector de San Marcos.
3. Trabajos viales desde Chichimbleta hasta la mina con la construcción de puentes sobre los ríos Zamora y Tundayme y la implementación de una barcaza en el Zamora.

En 2007, la Subsecretaría de Protección Ambiental presentó un Memorando²⁵, haciendo una serie de observaciones y críticas al EIAA. A continuación de estas observaciones, Terrambiente realizó un Alcance al Estudio de Impacto Ambiental Ampliatorio (AEIAA) para la empresa Corriente, un estudio que se publicó en 2007. A continuación, llamaremos a esta versión “el AEIAA 2007”.

Entonces, el actual EIA es al menos la tercera versión del EIA del proyecto Mirador.

1.6.2 Accesibilidad

Una de las dificultades encontradas en este trabajo, es que el EIA constituye un conjunto de documentos voluminosos, lo que obstaculiza su lectura y comprensión detalladas.

A estas dificultades, se añade la relativa falta de claridad. Por ejemplo, el documento presenta numerosos errores dactilográficos y de gramática. Además, numerosas figuras son poco ~~legibles~~ leíbles por la mala calidad de la impresión, o están en inglés. Todo ello imposibilita al común de la población la comprensión de este documento.

A todo eso se se añade el difícil acceso al EIA y su falta de disponibilidad. Dado que el proyecto Mirador es un proyecto industrial que generará muy probablemente, impactos ambientales en las aguas, suelos y aire, además de fuertes impactos sociales, el EIA debería ser fácilmente consultable para el público a través de los sitios web de las diversas instancias de gobierno; sin embargo, este no es el caso. Obtuvimos la versión del EIA analizada en este documento gracias a la acción de la Defensoría del Pueblo.

Estos aspectos se encuentran en total contradicción con el objetivo del EIA que es el de informar al público de los riesgos e impactos del proyecto, y exponer la manera en la que la empresa planea enfrentarlos y mitigarlos.

Siendo el EIA supuestamente un documento completo, que cubre los campos necesarios para la aprobación o negación de algo tan importante como una explotación minera a gran escala, que ha sido dado a conocer al público y cuyos autores son especialistas en varios campos, debería presentar una redacción limpia, sin errores metodológicos, sin vaguedades científicas.

I. Línea base de las aguas de superficies y subterráneas

La Línea Base es la descripción del estado de situación del lugar en el que se instalará el proyecto y sus alrededores en el ámbito socio-ambiental, antes de que comience la explotación minera. Esta descripción debe hacerse de manera cautelosa, ya que los riesgos que implicará el proyecto minero y sus impactos, serán evaluados basándose en este aspecto.

Análisis climatológico

1. Escasez de datos:

Existe poca disponibilidad de datos para la descripción de la climatología del sector, una escasez que los autores del EIA 2005 ya reconocían²⁶.

²⁵ Memorando No.006 -DINAMI-UAM al Estudio de Impacto Ambiental Ampliatorio del Proyecto Minero Mirador (Trámite MEM-2006-20152).

²⁶ “no se elaboraron mapas específicos de isoyetas, isotermas, aspectos relacionados con velocidad y dirección del viento o un mapa de sombras para este estudio, porque no hay suficientes estaciones meteorológicas en el área del

La descripción de la climatología de la zona de Mirador por del EIA se basa en sólo tres estaciones de medición:

- la estación meteorológica de Gualaquiza, con datos durante el periodo 1977-2010,
 - la estación pluviográfica del Pangui, con datos durante el periodo 1980-2010,
- ambos operadas por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAHMI), así como
- la estación que ECSA²⁷ mantiene en la zona del proyecto desde noviembre del 2008.

Cabe mencionar que esta escasez de datos es un obstáculo mayor para una descripción de la climatología apropiada al diseño de la obras del proyecto y un funcionamiento que garantice el mínimo de impactos al medio ambiente.

Además, la estación de Gualaquiza se ubica a alrededor de 30 km al norte del sitio, a 750 metros de altura sobre el nivel del mar, **es decir al menos 600 metros más bajo que** ~~menor altura que~~ la del lugar en donde se encuentra proyecto, por lo que es muy probable que los datos de esta estación no representen la realidad del clima de la zona de la mina: humedad, temperatura, cantidad de lluvia, viento, etc. Todos estos factores tienen una importancia mayor para determinar los impactos que puede causar una explotación minera. (Por ejemplo, las lluvias o crecidas extrema podrían inundar las piscinas de relave y desparramar los desechos tóxicos, o el viento podría esparcir los polvos tóxicos de la mina varios kilómetros a la redonda). Adicionalmente, según los mismos autores del EIA 2005, los datos de las estaciones de la INAHMI podrían ser poco confiables. En esta versión precedente, los consultores de Terrambiente concluían que la « pobre calidad de la información [del INAHMI] no hace factible su uso con fin de diseño »²⁸ y deploraban la « falta de homogeneidad hidrometeorológica entre [las] estaciones de la región»²⁹.

En fin, con las importantes diferencias de altura dentro del sitio de la mina (de 800 a 1400 msnm), y los relieves accidentados, se puede esperar una variabilidad espacio-temporal considerable de las lluvias en diversos puntos del mismo sitio del proyecto. Una estimación útil de las precipitaciones de la zona implicaría tomar en cuenta esta posible variabilidad, es decir usaría varias estaciones meteorológicas en la misma zona de Mirador.

Todo eso lleva a la conclusión de que resulta imposible para los autores del EIA lograr el objetivo expuesto en el documento, de representar las variaciones temporales y espaciales de las precipitaciones de la zona del proyecto³⁰.

2. Fallas de metodología

Para detallar la pluviografía de la zona, los autores comparan los datos promedio mensuales de precipitación de las tres estaciones disponibles³¹. En cuanto a la estación ECSA, la comparación no es pertinente puesto que la estación funcionó solamente entre noviembre de 2008 y agosto de 2010. A fin de obtener adecuadamente un promedio mensual de la acumulación de lluvia en la zona se debería contar con informaciones de al menos diez años seguidos. El EIA presenta **promedios mensuales calculados usando solo dos, ¡o incluso solo un valor!**³², lo que resulta ser una verdadera aberración.

proyecto.” (EIA, 8-1)

²⁷ Cabe mencionar que los datos de la estación ECSA no se encuentran en anexos, a pesar de lo anunciado en el documento (EIA, 8-6).

²⁸ EIA 2005, capítulo 5, p22.

²⁹ EIA 2005, capítulo 5, p22.

³⁰ EIA, 8-5

³¹ EIA, gráfico de la figura 8.1-1

³² Los autores del EIA repiten esta aberración metodológica en el análisis de la temperatura.

Los autores llevan a cabo también otros análisis que carecen de rigor científico:

- La estimación de la precipitación máxima probable no respeta el marco del método escogido³³;
- El mapa de isoyetas³⁴ no tiene valor científico, dada la falta de densidad de estaciones pluviográficas;
- Los análisis de la influencia del fenómeno El Niño-Oscilación del Sur sobre la climatología de la región carecen de fundamentos. Los autores pretenden que El Niño tiene una influencia “baja”, basándose en el hecho de que episodios intensos de El Niño no llevaron a “modificaciones mayores” de los valores de precipitaciones de la estación de Gualaquiza. Sin embargo, los datos de esta estación muestran una alta variabilidad de un año al otro y dentro de un decenio. Los autores no detallan sobre qué razonamiento se basan para afirmar que estas variaciones no están influenciadas por El Niño. Dada la influencia de este fenómeno de escala planetaria, y la cercanía de sus manifestaciones más evidentes (debilitamiento de los vientos alisios y calentamiento de las aguas costeras de Perú y Ecuador) es muy probable que tenga una influencia considerable sobre la variabilidad de los parámetros climatológicos de la región en donde se encuentra el proyecto. El estudio meticuloso de esta influencia es altamente recomendable para llegar a una descripción apropiada del clima de la zona de Mirador.

Sin el conocimiento amplio de los regímenes pluviográficos de las cuencas de Mirador, resulta difícil diseñar las obras del proyecto realizando un balance adecuado entre los costos y los riesgos. Por ejemplo, no se puede predecir la cantidad de agua que llegará a la piscina de relave traída por la escorrentía de las pendientes que se hallan sobre la misma³⁵. En caso de lluvias extremas, no hay certeza de que la piscina soporte la cantidad de agua, provocándose su desbordamiento.

Hay que señalar que las aguas que llegarán a la piscina de relave por escorrentía serán contaminadas al entrar en contacto con las aguas procesadas contenidas en ella. Esto aumenta en proporciones desconocidas, la cantidad de agua dulce que se contaminará con el funcionamiento de la mina.

3. Fallas legales

Respecto a la línea base en el ámbito climatológico, los *Términos de Referencia para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental para la Explotación Subterránea de Depósitos de Minerales Metálicos*³⁶ enuncian:

- Se identificarán la o las estaciones

³³ Los autores del EIA aplican un método (llamado el método de los meses de datos) y usan los máximos mensuales en vez de los máximos anuales. No existe garantía que el valor obtenido tenga relevancia (Hersfield está mal reproducida).

³⁴ EIA, fig 8.1-3

³⁵ “Varios esteros pequeños también desembocarán en la

³⁶ La base legal de los TDRs para la preparación de los EIA y 23 de los Capítulos III y IV del SUMA, respectivamente.

Hidrogramas y modelos hidrológicos

Para lograr una descripción mínimamente razonable de la hidrología de un río, es necesario el establecimiento de un hidrograma anual.

El hidrograma anual es un gráfico que describe los promedios de caudales, mes a mes, a lo largo del año. Así, se puede seguir la evolución de los caudales en las diferentes estaciones del año. Es obvio que una descripción confiable del hidrograma de un río requiere la medición de su caudal en numerosos puntos, en diferentes épocas del año, y durante varios años seguidos. Solamente a partir de una serie estadística suficientemente larga (de al menos 20 años), se pueden estimar los riesgos de inundación del sector.

Por otra parte, únicamente cuando se conoce bien la pluviografía del sector y las características de las vertientes y lechos de los ríos, se pueden elaborar hidrogramas a partir de un modelo matemático de hidrología. Los modelos son simulaciones de la corriente del agua, recreadas en un computador, y que pueden dar buenas indicaciones sobre la hidrología del área. Sin embargo, las simulaciones numéricas no son suficientes, y siempre se necesita una fuente de muestras confiable para alcanzar una descripción adecuada de la hidrología del sector.

meteorológicas más cercanas al proyecto, indicando la ubicación espacial de la estación meteorológica considerada representativa de la zona del proyecto. Si la ubicación de las estaciones más cercanas no son representativas debido a condiciones orográficas y otros factores, se emplearán métodos de extrapolación, justificando en todo caso el uso de los resultados obtenidos. La longitud del periodo de registro de los datos meteorológicos utilizado para la caracterización climática considerará un periodo mínimo de 10 años.

[...] La identificación y evaluación de fenómenos climáticos de magnitud considerable como la del Niño, con precipitaciones extremas son útiles y deben ser usados para diseñar apropiadamente obras de drenaje, almacenamientos, etc. El conocimiento de la dirección y velocidad de vientos dominantes contribuye a la elección, de los sitios de depósito de escombros, de almacenamiento de productos y todas aquellas áreas o instalaciones susceptibles de erosión eólica.³⁷

El periodo de funcionamiento de la única estación que se encuentra en el sitio de Mirador, la estación ECSA, es de apenas dos años, por lo que no responde a las exigencias de los Términos de Referencia. En cuanto a las medidas de vientos dominantes, los autores usan datos de la estación de Gualaquiza (cuyo alejamiento geográfico los hacen poco relevantes), de la estación de ECSA, y datos recopilados en otra estación del proyecto durante un período insignificante de dos semanas.

Hidrología

En la descripción de la hidrología del sitio, se trata de identificar y cuantificar los recursos de aguas de superficie y subterráneas, y de entender cómo el agua fluye desde las vertientes hasta los valles. Esta descripción es una etapa sumamente importante para evaluar los riesgos de inundaciones, y las posibles formas de contaminación del agua. Solo una descripción adecuada de la hidrología permite diseñar las infraestructuras de la mina de la manera más segura posible.

A. Hidrología de superficie

1. Escasez de datos:

No existen datos hidrológicos de los ríos de la región. El EIA presenta unas características hidrológicas de los ríos Tundayme y Wawayme en los cuadros 8.1-35 y 8.1-36. Sin embargo, no se detalla el protocolo científico que llevó a establecer estos datos.

Los parámetros presentados³⁸ en estos cuadros carecen de valor científico. Usualmente, la descripción básica de un río y su régimen hidrológico comprenden el ancho de sus lechos mayor y menor, secciones en numerosos puntos del curso del río con perfiles de velocidad, hidrogramas (véase el cuadro titulado «hidrogramas y modelos hidrológicos» en la columna de la derecha), y cotas de las crecidas históricas.

Caudal Ecológico

El caudal ecológico se puede entender como la cantidad de agua mínima que fluye, en un determinado momento del ciclo hídrico, que garantiza el mantenimiento de los equilibrios biológicos en un río, en caso de haber modificación artificial del ritmo de sus caudales. Una buena estimación del caudal ecológico requiere la determinación holística y multidisciplinaria de la calidad ecológica, más que la definición de un solo valor de caudal mínimo. Depende también de las variaciones de los niveles de contaminación del río (i.e para determinar el caudal ecológico es preciso tomar en cuenta los tipos y niveles de contaminación, tanto promedios anuales como valores máximas, del río a causa de la misma actividad minera). Una estimación del caudal ecológico buscará cuantificar los elementos críticos del régimen de caudal natural necesarios para mantener la biodiversidad. Por ejemplo, la inundación de una parte del lecho del río durante un cierto periodo del año puede ser crucial para el buen desarrollo de los alevines.

³⁷ El subrayado es nuestro.

³⁸ “ancho”, “profundidad”, “caudal aproximativo”, “velocidad”.

Además, los datos presentados por el EIA son tomados del EIA 2005 (tabla 5-13³⁹). Estos datos se basan en *una sola* visita al sector, que realizaron los autores de dicho estudio, en abril de 2004.

Generalmente, cuando se carece de una serie de datos completa sobre los caudales de los ríos, se usa un modelo hidrológico (véase el cuadro titulado « hidrogramas y modelos hidrológicos ») para obtener una estimación de los regímenes de los ríos de la zona, y completar la descripción de los regímenes hidrológicos. Sin embargo la constitución de este tipo de modelo necesita una serie histórica larga de datos pluviográficos en al menos algunos sitios de la cuenca.

En consecuencia, no es de sorprenderse que el EIA no presente resultados de ningún modelo hidrológico del área. Los autores del EIA 2005 estaban conscientes de esta brecha, por lo que recomendaban la elaboración de « un modelo de precipitación-escorrentía y de arrastre de los sedimentos [...] para conocer las variaciones estacionales y anuales de los regímenes hidrológicos »⁴⁰.

Es un asunto de mucho cuidado, puesto que esto impide a los autores del estudio cuantificar de manera razonable los riesgos asociados con las inundaciones, en particular la inundación de la piscina de desechos, que de ocurrir, llevaría probablemente a una catástrofe ecológica de amplitud regional.

2. Fallas de metodología

En el EIA, los autores pretenden además determinar el llamado “caudal ecológico” (véase el cuadro titulado « Caudal ecológico » en la columna de la derecha).

En el EIA, se define el caudal ecológico como el “10% del flujo medio anual”. Esta definición es una evaluación sumamente básica y limitada del caudal ecológico, ya que se basa en parámetros puramente físicos y no biológicos. Por ello, no necesariamente garantiza el mantenimiento de los equilibrios de los ecosistemas acuáticos. Además, cualquiera sea el método usado, aún tan básico como el “10% del flujo medio anual”, necesita del conocimiento de los regímenes hidrológicos a través de series largas de datos hidrológicos. En el caso de los autores del EIA, usan datos de caudales muy aproximativos y sin pertinencia científica, por lo que no pueden llegar a una estimación aceptable. Todo eso lleva a la conclusión siguiente: el EIA no garantiza que las tomas de agua a efectuar en los ríos Tundayme y Wawayme para abastecer el proyecto en agua dulce no afectarán los equilibrios biológicos de estos cursos de agua.

3. Fallas legales

Respecto a la línea base en el ámbito de la hidrología de superficie, los *Términos de Referencia para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental para la Explotación Subterránea de Depósitos de Minerales Metálicos* enuncian:

- 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.⁴¹

³⁹ EIA 2005, 5-32.

⁴⁰ EIA 2005, 5-37.

⁴¹ El subrayado es nuestro.

[...]

- Análisis de los caudales máximos, mínimos y extremos de ríos y quebradas y el nivel de agua para el caso de lagos y reservorios, principalmente de los cuerpos superficiales de los cuales se pretende captar el recurso para cubrir las necesidades del proyecto y/o de aquellos que recibirán descargas. La identificación de eventos de inundaciones y la información meteorológica relacionada sirven de soporte para tomar decisiones sobre los lugares de establecimiento del proyecto o instalación de infraestructura y diseños hidráulicos a fin de evitar daños por inundaciones.

Como hemos visto, por la ausencia de datos hidrológicos, resulta imposible para los autores del EIA respetar los Términos de Referencia. En particular, es imposible exponer los estudios hidrodinámicos, aforos de caudales, cálculos de períodos de retorno de máxima avenida, extensión de la llanura de inundación, así como los caudales máximos, mínimos y extremos indicados en los TDRs.

Se puede concluir esta sección sobre la hidrología afirmando que no existen estimaciones fiables y completas de las cantidades de agua de superficie en el EIA del proyecto Mirador. Tampoco se encuentran datos hidrometeorológicos e hidráulicos que permitirán estimar el grado de riesgo de contaminación que presentarían las infraestructuras sensibles del proyecto, como las escombreras y la piscina de desechos.

La ignorancia de los procesos hidrológicos podría tener impactos catastróficos para el medio ambiente y la salud de las comunidades locales. Por ejemplo, hay que estar particularmente atento a la posibilidad de inundación de la piscina de desechos líquidos, ya que éstos pueden ser tóxicos. Una vez más, si la piscina de desechos se desborda o si es inundada por el río Quimi, ocurrirá una verdadera catástrofe ambiental, de alcance regional.

B. Hidrología subterránea

El EIA reporta los niveles de agua del manto freático obtenidos en 18 pozos de muestra, repartidos de manera irregular sobre el sitio. Con esta cantidad de pozos, dada la extensión geográfica del proyecto, resulta imposible describir de manera adecuada los regímenes hidrológicos del subsuelo. Además, el EIA provee únicamente una « fotografía instantánea » de los niveles de agua de las capas subterráneas, puesto que las medidas se han hecho en el sólo mes de junio 2006 y en fechas desconocidas⁴². Para alcanzar una descripción adecuada de estos recursos, se necesitaría varios puntos de muestra a lo largo del año, durante varios años seguidos.

En consecuencia el EIA no provee la esperada descripción cualitativa y cuantitativa de la profundidad ni de los flujos de las aguas subterráneas. Tampoco se describen las conexiones de las aguas subterráneas con la red hidráulica de superficie, así como las reacciones de estas aguas a la lluvia que cae en superficie.

Sin embargo, representar estas relaciones es sumamente importante para entender los caminos, la fuerza o la extensión geográfica que tomarán las aguas posiblemente contaminadas por drenaje ácido⁴³ y por infiltración de contaminantes introducidos por el proyecto en la red hidrográfica⁴⁴. Tal descripción es indispensable para determinar si los sitios escogidos para las escombreras y la piscina de desechos son los que minimizan el riesgo de contaminación de las aguas, y para evaluar

⁴² EIA, 8.1-17

⁴³ Para una definición del drenaje ácido de mina, véase el cuadro « *El problema del Drenaje Ácido de Mina (DAM)* », más abajo.

⁴⁴ En particular en las zonas de las escombreras y de las piscinas de desechos.

los impactos y su monitoreo.

Calidad del agua

Los autores del EIA disponen de análisis de muestras de agua repartidos en la zona (18 puntos para las aguas de superficie, 9 puntos para las aguas subterráneas). Exponen una serie de indicadores que representan bien el nivel de calidad del agua⁴⁵ (características físico-químicas, concentraciones en componentes orgánicos e inorgánicos, incluso aniones y cationes los más importantes, pesticidas, etc.). Sin embargo, no se precisa si son valores promedio sobre un periodo dado, o si vienen de una muestra única. En el anexo D, se puede encontrar varias medidas efectuadas entre 2004 y 2010, lo que podría dar cuenta de la variabilidad de estos valores a lo largo del año, y de un año al otro. Lastimosamente, estas medidas no están ordenadas y no se identifican los puntos de muestreo de donde se obtienen datos varios años seguidos. Por ejemplo, en el caso del punto P-41, se dispone de una sola medida efectuada el 16 de agosto del 2004. Al igual que en el caso de la hidrología, es necesario disponer de una serie de medidas suficientemente larga para poder describir los patrones de evolución de la calidad del agua a lo largo del año.

Las valores de alcalinidad⁴⁶ obtenidas en las muestras disponibles son bajas, particularmente las de las aguas de superficie (de <5 a 22 mg/L). Es un asunto de mucha preocupación, puesto que las aguas de baja alcalinidad son más vulnerables al fenómeno de Drenaje Ácido de Roca (DAR, ver más adelante).

Para medir el nivel general de la calidad de las aguas de superficie, los autores del EIA se basan en un índice (llamado CCME), variando de 0 a 100, lo cual ha sido calculado por varios puntos de muestreo durante varios años entre 2004 y 2010. Sin embargo, no detallan el método de obtención de este índice. Sin una descripción del protocolo científico seguido, es difícil establecer si el índice es apropiado para la evaluación general de la calidad del agua.

En cuanto a la calidad de las aguas, los *Términos de Referencia para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental para la Explotación Subterránea de Depósitos de Minerales Metálicos* estipulan:

- 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.

Al contrario de estas indicaciones, el EIA no incluye una evaluación de los contaminantes potenciales del proyecto. Como lo señalan los consultores Ana Maest y Richard Kamp de E-Tech International⁴⁷, una lista de los contaminantes debería constar en el documento. En esta lista, se esperaría encontrar tanto los contaminantes que se podrían liberar por la remoción y el almacenamiento de los escombros, así como los contaminantes potenciales usados en el procesamiento de la roca. En consecuencia, como el EIA no muestra las concentraciones actuales de los productos contaminantes, no se podrá comparar la situación de base con la situación una vez que el proyecto ha iniciado.

Existe el riesgo de contaminación de las aguas de superficie y subterráneas por metales pesados u otros productos tóxicos⁴⁸ que puede resultar catastrófica para los ecosistemas y la salud de las

⁴⁵ cuadros 8.1-38 y 8.1-19

⁴⁶ La alcalinidad de una agua mide su propensión a acidificarse al contacto de un ácido.

⁴⁷ *Comentarios sobre los EIAs de explotación y beneficio del Proyecto Mirador*, Ana Maest y Richard Kamp, 31 de enero de 2011.

⁴⁸ Por ejemplo, la contaminación de las aguas por el transporte de aniones como los nitratos, los sulfatos, el amonio,

poblaciones. La acidificación de las aguas por el Drenaje Ácido de Roca (ver más adelante) agrava este fenómeno, puesto que los metales pesados son más solubles en aguas ácidas.

El EIA no provee la descripción de los posibles contaminantes que podrían lixiviarse de las escombreras, la piscina de desechos o las paredes del tajo de la mina.

El desconocimiento de los regímenes hidrológicos de los ríos Tundayme y Quimi impide que se estimen adecuadamente los riesgos de contaminación. Ésta es en general una cuestión de niveles de concentración de los contaminantes en las aguas. ¿Cómo se pueden prever estos niveles de concentración cuando se desconocen las cantidades de agua presentes en el sitio?

Los *Términos de Referencia* indican también:

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.

El EIA falla también en este ámbito. No se provee ninguna descripción de los usos del agua y los puntos donde se abastecen las poblaciones de la zona.

Drenaje Ácido de Roca (DAR)

Una de las contaminaciones más problemáticas causadas por la actividad minera es el “Drenaje Ácido de Roca” (DAR). Según el Banco Mundial⁴⁹, es uno de los problemas ambientales más graves y difíciles, con severos efectos permanentes en el medio ambiente. A pesar de eso, la descripción realizada en la línea base del EIA no permite describir el amplitud de este riesgo de manera aceptable.

Este fenómeno ocurre cuando las aguas de lluvia, o aún el aire, entran en contacto con las rocas que han sido desplazadas desde el subsuelo hacia la superficie y acumuladas en las escombreras, en el cráter o en los diques de desechos de la mina. Generalmente, existe un alto riesgo de que, reacciones químicas entre las aguas de lluvia (o el aire húmedo) y la roca (se produce la oxidación de minerales sulfurados por el agua y el aire), provoquen una acidificación inusual de las aguas que corren sobre estas rocas. Este riesgo es mucho más pronunciado cuando las rocas son sulfurosas (es decir contienen moléculas donde átomos de metales son unidas a átomos de sulfuro). Es el caso del yacimiento de cobre de Mirador.

Las aguas de drenaje siguen su curso hasta las aguas de superficie y subterráneas y las acidifican. Así, el DAR puede afectar irreversiblemente la calidad del agua superficial y subterránea en las cuencas afectadas. Las consecuencias de esta acidificación pueden ser catastróficas para la fauna y flora que no esté preparada para vivir en un medio tan ácido. En los casos más graves, desaparecen especies enteras de peces, lo que desequilibra los ecosistemas de manera permanente. Fue por ejemplo el caso en el río Tsolum en Columbia-Británica, Canadá, donde un DAR provocado aguas arriba por una mina de cobre llevó a la desaparición de los salmones del río⁵⁰.

así como el transporte de metales (y metaloides) que son móviles en medios ácidos y básicos tal como el arsénico, el aluminio, el antimonio, el hierro, el manganesa, el mercurio, el plomo, el níquel, el cromo, el selenio, el molibdeno, el uranio, etc.

⁴⁹ *Base Metal and Iron Ore Mining. Pollution Prevention and Abatement Handbook*, Banco Mundial. 1998.

⁵⁰ P.M. Healey y A. MacG Robertson, *A case of history of an acid generation abatement program for an abandoned copper mine*, joint conference of the Canadian Land Reclamation Association and the American Society for Surface Mining and Reclamation, agosto 1989; véase también Ministerio del medio ambiente de Canadá, *Tsolum River below Murex Creek*, <<http://waterquality.ec.gc.ca/WaterQualityWeb/wqiReport.aspx?stationId=BC08HB0018>>

Como lo reconocían los consultores de Terrambiente en el EIA 2005: « la importancia ambiental de controlar [el pH] radica en que si las aguas son muy ácidas pueden ser la causa de la muerte de ríos y arroyos, lo que daría como consecuencia la pérdida de la vida acuática, tanto vegetal como animal »⁵¹. Lastimosamente, no se encuentran en línea base del EIA los elementos indispensables para proceder a este control. Para una evaluación fiable de los riesgos de DAR, se esperaría encontrar los elementos siguientes:

- Una caracterización precisa de la hidrología del sector (que no se encuentra en este estudio como lo vimos más arriba), y de la modificación esperada de la hidrología debido a las diferentes instalaciones del proyecto.
- Un análisis completo de las propiedades físicas⁵², geológicas, y geoquímicas⁵³ de la roca. En particular, se necesita conocer la propensión de la roca a alterarse por el agua y el aire y su potencialidad a acidificar las aguas. El EIA debería presentar una serie de pruebas realizadas en muestras de roca en laboratorio, como las pruebas de balance ácido-base⁵⁴, o las pruebas de predicción cinéticas⁵⁵ (en particular estos dos últimos tipos de análisis, aunque imprescindibles, no se encuentran en el EIA). Todos estos análisis son indispensables para identificar prematuramente los materiales potencialmente generadores de ácido, y proceder a la evaluación del riesgo de DAR.
- En fin, implica una estrategia de toma de muestras coherente, que permita una determinación estadística significativa de estas propiedades de las rocas que estarán expuestas a alteraciones, durante la fase de operación de la mina.

El EIA no contiene los resultados de estudios específicos de caracterización del riesgo de DAR que responde a estas exigencias.

Sin embargo, el mineral a explotar en el yacimiento de Mirador se encuentra principalmente en forma de sulfuros de cobre⁵⁶. Es un asunto de mucho cuidado, dado que las rocas sulfurosas (es decir que contienen azufre) son las más susceptibles de provocar una contaminación por drenaje ácido de roca⁵⁷. En el capítulo 5 del EIA, titulado “Descripción esquemática y resumida de los principales componentes del proyecto minero de cobre fase de beneficio”, se evocan estudios anteriores de DAR para el sitio de Mirador (AMEC Earth & Environmental (mayo 2004-mayo 2005), Knight Piésold en octubre 2006, y SGS Lakefield Research en febrero 2007, Knight Piésold, en abril 2008)⁵⁸. Sin embargo, ninguno de los resultados de estos estudios está reproducido en el documento.

Pese a lo señalado anteriormente, los autores del EIA reconocen la existencia del riesgo de DAR causado por la piscina de desechos, y de impactos fuertes sobre el suelo y las aguas de la zona: “es posible una degradación de la calidad del suelo del valle del Río Quimi por su contacto con drenajes ácidos de roca, que se pueden generar por la exposición al aire y agua de los relaves sulfurados

⁵¹ EIA 2005, 5-51.

⁵² Por ejemplo, la permeabilidad de la roca, el tamaño de los granos, etc.

⁵³ Es decir la composición de la roca. Cuanto contiene de plata, arsénico, cobalto, cobre, níquel, etc., su contenido en sulfatos y carbonatos, el nivel de oxidación de las rocas, etc.

⁵⁴ Para medir el balance entre los minerales potencialmente generadores de ácido y los minerales potencialmente consumidores de ácido.

⁵⁵ Permiten determinar el comportamiento geoquímico de la roca a través del tiempo.

⁵⁶ EIA, 5-2.

⁵⁷ *ACID MINE DRAINAGE PREDICTION, TECHNICAL DOCUMENT*, U.S. Environmental Protection Agency Office of Solid Waste Special Waste Branch, December 1994. <http://water.epa.gov/polwaste/nps/upload/amd.pdf>

⁵⁸ EIA, 5-8

dispuestos en la [piscina de desechos] [...] Los cuerpos de agua potencialmente podrían ser afectados directamente aguas abajo del área donde se realicen las actividades de construcción, operación y abandono de la Fase de Beneficio del Proyecto, por la modificación de los cauces y caudales de los cuerpos de aguas superficiales. Especial atención sobre la degradación de la calidad del agua es su degradación de calidad por la posible generación de drenajes ácidos en la sección del dique de la represa de la [la piscina de desechos].”⁵⁹.

En fin, cabe señalar, que a pesar de que las escombreras pueden ser grandes generadoras de DAR, no se considera este riesgo en ninguna parte del EIA. Es una carencia muy preocupante, dada la extensión y la cantidad de escombros que se acumularán alrededor del cráter (al menos 146’000.000 de toneladas⁶⁰) a lo largo de la vida de la mina. Estos escombros se ubicarán en una parte alta (sobre los 1.300 m.s.n.m) del sitio, por lo que existiría un riesgo de contaminación de zonas amplias aguas abajo. Esta carencia no deja de sorprender, dados los impactos conocidos de este tipo de instalaciones. Según el Ministerio de Recursos Naturales de Canadá, “el DAR proveniente de las escombreras es un problema desafiante par la industria minera en Canadá. A diferencia del DAR generado por los diques de colas, el DAR generado por las escombreras es más concentrado y puede alcanzar caudales más importantes de aguas ácidas. Aun si son menos comunes que los diques de colas generadoras de DAR, la escombreras generadora de DAR representan una amenaza importante al medio ambiente y tiene que ser monitoreada con gastos importantes por la industria minera”⁶¹.

⁵⁹ EIA, 7-4

⁶⁰ AEIAA 2007, tabla 1-4, p. 11

⁶¹ *Water Budget for the Waste Rock Dump at La Mine Doyon Quebec*, MEND Report 1.14.2d, marzo de 1994, revised: agosto de 1997. Executive Summary, Natural resources Canada. <<http://www.nrcan.gc.ca/mms-smm/tect-tech/sat-set/pub-pub/1142des-eng.htm>>)

II. Estimación de los impactos del proyecto sobre las aguas de superficies y subterráneas

Introducción

En el capítulo 9 del EIA se detallan la identificación y cuantificación de los impactos socio-ambientales del proyecto Mirador. Se identifican primero las actividades del proyecto Mirador que posiblemente tendrán impactos. Posteriormente, se detallan los impactos sobre los componentes claves del medio socio-ambiental, como las aguas, el suelo, el aire, la fauna y la flora, la economía local, la salud y la educación de las comunidades que serán afectadas por el proyecto Mirador. La valoración de los impactos obtenidos sirve de base para la definición del plan de manejo ambiental. Por cada acción y cada componente identificados, se estima la importancia del efecto de manera cuantitativa.

Metodología:

La importancia del impacto de cada actividad hechas en las fases de construcción y de explotación de la mina⁶² está calculada, tomando en consideración los siguientes criterios:

- área de influencia;
- probabilidad de ocurrencia, es decir el riesgo de que suceda;
- Duración;
- intensidad (magnitud);
- reversibilidad⁶³ (mitigabilidad).

Por cada uno de estos criterios, se da una nota en la escala de 1 a 5. El promedio de las notas obtenidas en cada criterio lleva a la cuantificación de la importancia del impacto asociado con la actividad considerada, que también llega a una cifra de 1 a 5.

La legitimidad del método es cuestionable. Las notas de 1 a 5 están asignadas a cada criterio de manera **puramente subjetiva**, por ello, esta afectación se basa en gran medida en la opinión de los autores. Lastimosamente, ellos no explican el protocolo seguido para asignar las notas a cada criterio, lo que opaca el proceso de calificación. En estas circunstancias, la metodología usada no puede ser calificada de científica.

Es así que la evaluación de los impactos no responde a los imperativos definidos en los *Términos de Referencia para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental para la Explotación Subterránea de Depósitos de Minerales Metálicos* recomiendan:

- Utilicen de preferencia, algoritmos apropiados para la valoración de los impactos, a fin de reducir la subjetividad durante el proceso de análisis y evaluación de los mismos. Se sugiere, por ejemplo, obtener por cálculo, los valores de magnitud e importancia en base a las características de los impactos (naturaleza, duración, intensidad, extensión, plazo, reversibilidad, etc.).

[...]

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

⁶² deforestación, construcción de las vías y tráfico, transporte y almacenaje de materiales, uso de maquinaria, construcción de la presa de la piscina de desechos, generación de desechos, captación de agua, ...

⁶³ Es decir, si los impactos de la actividad considerada llevan a cambios irreversibles.

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. Evaluación de los impactos y determinación de su significación: Se realizará con el fin de evaluar los impactos ambientales, comparando la valoración de sus características con los criterios que determinan la significación de los impactos ambientales. Los criterios de significación de los impactos serán, entre otros, los siguientes: (i) cumplimiento de la política, legislación y normativa ambiental vigentes; (ii) cumplimiento de los límites permisibles de emisiones o vertidos; (iii) cumplimiento de los límites de calidad ambiental establecidos; (iv) provocación de alteraciones en los componentes y variables ambientales, de carácter, indirecto o inducido, irreversible, permanente o de larga duración; y, (v) provocación de afectaciones a sitios o valores ambientales singulares que la sociedad ha decidido proteger.

Resultados

Pese a lo criticable del método de determinación, el EIA llega a resultados dignos de mención. La gran mayoría de las actividad del proyecto, tanto para la construcción como para la explotación de la mina (deforestación, construcción de las vías y tráfico, transporte y almacenaje de materiales, uso de maquinaria, construcción de la presa de la piscina de desechos, generación de desechos, captación de agua, ...) tiene un impacto considerado negativo por los autores del EIA.

Sin embargo, resulta difícil sacar conclusiones generales sobre los impactos del proyecto ya que el EIA, analiza los impactos provocados de manera muy fragmentada. Distingue una multitud de categorías:

- las construcciones generales, construcción específica, edificaciones de campamento, planta, zona de trituración, banda transportadora, construcción de las vías de acceso a la planta, construcción de la piscina de desechos;
- las operaciones generales, las de la planta de procesamiento, de la piscina de desechos;
- el cierre general, cierre de las vías de acceso, de la piscina de desechos, planta de procesamiento.

Cabe enfatizar que si se quiere llegar a una determinación empírica y cuantitativa de los impactos, tal como lo aspira el EIA, se necesita un marco teórico más riguroso para evitar cualquier manipulación de los resultados. Dado el alto grado de incertidumbre de las variables, la adecuada cuantificación de los impactos requiere sin duda el uso de previsiones probabilísticas.

Descripción de los impactos en los cuerpos de agua

En el EIA 2005, los autores eran categóricos: « el impacto potencial más grande del proyecto Mirador es en la calidad del agua »⁶⁴. Reconocían que la población de los alrededores del sitio de la mina podría sufrir severos impactos por la contaminación de las aguas: « en general, existe la posibilidad de una afectación a la calidad del agua de las subcuencas de los ríos Wawayme y Paquintza, y como consecuencia de ello, a la salud de las poblaciones de Paquintza, San Marcos, Las Maravillas y Santa Cruz »⁶⁵.

Aunque los autores del EIA reconocen en su clasificación la posibilidad de varios tipos de impactos

⁶⁴ EIA 2005, 8-73.

⁶⁵ EIA 2005, 8-70.

a los cuerpos de agua por varias actividades asociadas a la construcción y la explotación de la mina, tal como:

- alteración de los patrones de drenaje;
- alteración de la calidad del agua;
- sedimentación de los cauces;
- pérdida de la capacidad de recarga de las aguas subterráneas;
- modificación del volumen de los cuerpos de agua;
- contaminación por drenaje ácido de roca;
- contaminación por metales pesados;

no examinan en detalle y con rigor las consecuencias de los mismos. Sin duda, la incapacidad de los autores para predecir la importancia de estos impactos está vinculada a las enormes carencias de la línea base, tanto en el ámbito de la disponibilidad de datos como en el ámbito de la metodología, en cuanto a la calidad y a las cantidades de agua presentes en el sitio del proyecto.

Por ejemplo, aunque precisa el EIA que “las vertientes en las pendientes de las quebradas pueden verse impactadas por la reducción en el caudal”, los autores avanzan sin ningún sustento científico que “este impacto no superará el área de influencia indirecta y no afectará ninguna toma de agua de las comunidades.”⁶⁶. Los autores avanzan que “la toma de agua necesaria para la construcción y operación de la Fase de Beneficio del Proyecto no afectará los caudales ecológicos de los ríos”. Sin embargo, como hemos visto más arriba, no disponen de información suficiente en cuanto a los regímenes hidrológicos y a las herramientas metodológicas para sostener tal afirmación.

En cuanto a la contaminación por metales pesados, los autores se contentan con evocar el hecho de que el mecanismo de transporte de los metales pesados de la roca hacia las aguas está catalizado por el drenaje ácido de roca. No describen las fuentes ni el transporte potencial de la contaminación por metales pesados. Sin embargo, existen varias fuentes probables de metales pesados en el proyecto. En el EIAA 2006, los consultores de Terrambiente concluían que el desgaste de neumáticos, los desechos provenientes de mina, y los lixiviados de relaves podían aumentar la concentración de metales pesados en las aguas⁶⁷. Cuando alcanzan una concentración crítica en las aguas de consumo humano, los metales pesados pueden provocar patologías graves. Por ejemplo, es reconocido que el cadmio provoca enfermedades de los riñones y del hígado⁶⁸, y que el mercurio y el plomo son neurotóxicos en particular para los niños⁶⁹.

Es probable que las contaminaciones de las aguas generadas por las diferentes actividades del proyecto, no se queden en los límites señalados en el capítulo « áreas de influencia » del EIA. Para obtener una previsión adecuada del transporte de los contaminantes o del impacto de la acidificación de las aguas, se necesitaría diseñar un modelo de transporte de contaminantes, basado en muestras extensivas de las características hidráulicas y químicas de los cuerpos de agua. El EIA no presenta tal modelo.

Por otra parte, existe un conjunto de contaminaciones potenciales del agua por varios factores cuya importancia e impacto deberían recibir una atención especial por parte de los autores del EIA, tales como : « las descargas de aguas negras, grises e industriales; alteraciones debido a arrastre de sólidos finos por las corrientes; mezcla entre aguas superficiales y subterráneas bombeada desde la

⁶⁶ EIA, parag. 9.7.2

⁶⁷ EIAA 2006, 8-31.

⁶⁸ Página web de la Organización mundial de la Salud.

https://www.who.int/water_sanitation_health/dwg/chemicals/cadmium.pdf.

⁶⁹ Página web de la Organización mundial de la Salud, <http://www.who.int/ipcs/publications/cicad/en/cicad50.pdf>, http://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/lead/en/

mina [...]; derrame de combustibles; caída de material triturado; derrame de químicos utilizados en los procesos; fuga de las aguas de recirculación a la planta de tratamiento »⁷⁰, « el movimiento de suelo o por la fractura durante los trabajos de extracción »⁷¹, o el polvo generado por el tránsito de la maquinaria⁷². En el EIA, no consta ningún estudio detallado de los impactos potenciales de estos efectos.

Como el EIA 2005 ya le mencionaba, el mayor impacto en la calidad del agua vendrá probablemente de la piscina de relave y de las escombreras⁷³, por el aumento de los sólidos en suspensión en el agua y la producción de Drenaje Acido de Roca (DAR, véase más arriba). A pesar de esto, remarquemos que el EIA no provee un estimado de la cantidad y del grado de acidez de las aguas ácidas ni de los materiales sólidos que se generarán por escorrentía en las rocas contaminadas de las escombreras y la piscina de relave. Tal estimación es indispensable para medir los impactos en las fuentes de agua. Y peor todavía, deploramos que en ninguna ocasión se mencione en el EIA el impacto probable de la presencia de las escombreras en la calidad del agua. Esta carencia no deja de sorprender, dados los impactos conocidos de este tipo de instalaciones⁷⁴.

⁷⁰ EIAA 2006, 8-29.

⁷¹ EIAA 2006, 8-29.

⁷² EIAA 2006, 8-29.

⁷³ EIAA 2006, 8-29.

⁷⁴ *Minería, Minerales y Medio Ambiente, Abriendo Brecha*, Minería, Minerales y Desarrollo Sostenible (MMSD), International Institute for Environment and Development (IIED), p. 327. <http://pubs.iied.org/pdfs/G00684.pdf>

Conclusiones

El presente informe es un análisis crítico parcial del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) presentado por la empresa Ecuacorriente S.A con respecto al proyecto minero Mirador en noviembre del 2010. Mediante una mina a cielo abierto, este proyecto prevé la extracción de un promedio de 54.000 toneladas diarias de roca, de las cuales solo 572 toneladas serán transformadas en concentrado de cobre. Las 53.428 toneladas restantes son desechos que serán acumulados en diferentes depósitos alrededor del sitio de la mina.

Los métodos empleados en el EIA para evaluar la línea base en cuanto a las aguas de la zona del proyecto Mirador son altamente cuestionables. En lo que se refiere a los recursos hídricos, el EIA usa un conjunto de datos incompletos, esporádicos y remotos en relación al sitio del proyecto. A nuestro parecer, los autores no logran una evaluación satisfactoria de la cantidad y calidad de las aguas de superficie y las subterráneas, tampoco de sus interconexiones. En adición, la caracterización de la física y de las propiedades geoquímicas de la roca que será desplazada es sumamente incompleta.

En consecuencia, la línea base establecida por el EIA es impropia para servir de base a la estimación de los riesgos y los impactos de las contaminaciones que se darán probablemente (drenaje ácido de mina, metales pesados, infiltraciones, etc.) que causará el proyecto, particularmente en las infraestructuras sensibles como las escombreras o la piscina de desechos. La línea base tampoco puede servir para diseñar de manera apropiada las obras mayores del proyecto de manera segura, es decir con la garantía de que puedan resistir a eventos de lluvias y crecidas extremas.

El método empleado en el capítulo « evaluación de los impactos », que representa la parte « medular » del EIA, carece a la vez de rigor y de transparencia. Este método es altamente subjetivo, ya que los resultados dependen en gran parte de las opiniones de los autores del EIA. Es así que los resultados obtenidos no son necesariamente reproducibles (es decir, otro equipo de autores que emplearían los mismos métodos podrían llegar a conclusiones muy diferentes). Además, la descripción detallada de los impactos que se lleva a cabo carece de confiabilidad ya que se basa en los datos incompletos y hasta inexistentes de la línea base.

El análisis de los riesgos identificados por el EIA carece de rigor y es muy incompleto. Las estimaciones de riesgos de fenómenos de muy alta importancia, como el riesgo por inundación, no son fiables, por lo que los autores no disponen de los datos o estudios necesarios para llevar a cabo su cuantificación aceptable. El análisis del Drenaje Ácido de Roca (DAR) es muy incompleto y no permite cuantificar este riesgo de manera aceptable. Los riesgos e impactos de las escombreras no son tratados, a pesar de constituir una amenaza grande para la calidad de las aguas del área.

Concluimos que en muchas ocasiones los autores reconocen la existencia de riesgos e impactos probables y los identifican de manera aceptable, pero se encuentran frente a un problema irresoluble al momento de cuantificarlos: se plantean la evaluación de riesgos e impactos a partir de datos sumamente incompletos o inexistentes. Esto les lleva a conclusiones basadas en resultados sin fundamentos científicos reales, o, simplemente, a no mencionar ciertos riesgos de importancia mayor. De esta manera, en numerosos ámbitos, no se puede dar credibilidad a las conclusiones del EIA, ya que no existen fundamentos sólidos sobre los cuales se puedan apoyar. En términos generales, el EIA no alcanza el nivel científico básico esperado para un proyecto del tamaño de Mirador, que se desarrollará en una región muy sensible en términos de biodiversidad y pluviografía.

Además, ni la línea base, ni la evaluación de impactos, respetan la legislación vigente en el Ecuador. En varias ocasiones, el EIA no respeta los *Términos de Referencia para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental para la Explotación Subterránea de Depósitos de Minerales Metálicos*.

Un marco teórico general deficiente

En conclusión, destacamos que el marco teórico general de evaluación de los impactos es criticable, como es el caso de muchos estudios de este tipo. Primero, se escoge una serie de componentes (el medio físico, el medio biótico, el medio socio-económico, los vestigios arqueológicos, etc.) sin justificar los criterios que llevaron a privilegiarlos frente a otros. Por ejemplo se podría considerar -entre otros- igualmente al patrimonio artístico, histórico y simbólico como componentes expuestos a impactos importantes.

Segundo, el análisis de los impactos corresponde a una visión fragmentada del medio socio-ambiental. Cada “componente” está examinado de manera independiente en un análisis paralelo y unidimensional. De este modo, no se toma en cuenta el carácter acumulativo y retroactivo de los impactos.

En efecto, existe una serie de interrelaciones fuertes entre estos componentes que es imprescindible tomar en cuenta para llegar a una evaluación aceptable de los impactos. Por ejemplo, la degradación de la calidad del agua por la actividad minera implicará una pérdida de soberanía alimentaria por la intoxicación y la posible desaparición de los peces. La salud de la población estaría posiblemente afectada por el desarrollo de enfermedades (posiblemente degenerativas), lo cual implicará a su vez la búsqueda de fuentes para financiar la cura de las mismas, lo que provocará cambios profundos en las relaciones familiares. Estas pérdidas múltiples podrían implicar la migración de poblaciones afectadas en busca de otras fuentes de recursos para asegurar su sostenibilidad, lo que provocaría posiblemente una serie de impactos ambientales en los lugares de nuevo asentamiento.

Los impactos deben ser pensados como fuentes iniciales de impactos futuros al medio socioambiental considerado de manera integral, impactos que se irán desarrollando y aumentando en espiral.

Un análisis sistémico, multidimensional es imprescindible para llevar a cabo una evaluación aceptable, lo cual implica concebir de manera indisociable al ser humano y al resto de la naturaleza.

La necesidad de una asesoría independiente

Las múltiples insuficiencias del EIA del proyecto Mirador nos llevan a recordar el contexto en el cual ha sido producido. Cabe recordar que existe en general un fuerte conflicto de interés entre la empresa consultora (en este caso, el gabinete Walsh) que produce el EIA, y la empresa explotadora (en este caso, la minera Ecuacorriente).

En este caso, el EIA lo efectúan consultores contratados directamente por la empresa propietaria del proyecto. Esta situación -por más usual que sea- impide que los autores del Estudio trabajen independientemente. En efecto, el gabinete de consultores quiere, de algún modo, satisfacer las necesidades de su cliente, por lo tanto tiene como objetivo la aceptación del proyecto por parte de las autoridades. Caso contrario, el gabinete de consultores podría perder contratos futuros con la misma empresa u otras.

Así, la racionalidad económica hace que las conclusiones de la gran mayoría de los EIA muestren que cualquier tipo de riesgo o impacto potencial causado por la actividad minera, está debidamente medido y controlado por la empresa. En muchos casos, lo más probable es que estas conclusiones

no reflejen bien la realidad.

Por esta razón es necesario someter al EIA del proyecto Mirador a una asesoría completamente independiente de la empresa. Por ello, nos parece imprescindible llevar a cabo un EIA independiente según teorías y principios científicos reconocidos, en manos de un personal que represente el interés general, y que sea sometido a una constante vigilancia pública.

Un proyecto del tamaño de Mirador, situado en una región de alta biodiversidad y expuesta a lluvias intensas es fuente potencial de impactos socio-ambientales severos y requiere la participación pública constante porque amenaza directamente el bien común.

Dicho estudio, implicaría llevar a cabo campañas de medidas sobre el terreno realizadas por expertos independientes, y la producción de resultados con respecto a los impactos previstos, basados en fundamentos científicos sólidos. Eso implicaría también el desarrollo de herramientas financieras que garanticen la independencia de los expertos, así como de mecanismos de control y de decisión de las comunidades directamente afectadas y del público en general, que aseguren la transparencia además de mecanismos que promuevan la difusión a gran escala de los resultados obtenidos.

Únicamente desde un manejo verdaderamente democrático del proceso, el público podrá juzgar la pertinencia de la realización de un proyecto del tamaño de Mirador para el interés de las ecuatorianas y ecuatorianos. Esperamos que el presente informe contribuya en este sentido.