COLECTIVO ECOLOGISTA MadreSelva

Guatemala, 22 de septiembre del 2005

Estimados señores de la CAO:

Hemos recibido la copia final de su *Evaluación de una reclamación presentada a la CAO en relación con el Proyecto Marlin en Guatemala.*

En primer lugar, queremos manifestar nuestra incomodidad por el cambio de tono que sufrió este reporte, comparándolo con su borrador preliminar. Además, nos sentimos molestos por el comunicado de prensa que emitieron, en el que utilizan frases tomadas del informe, sueltas y sin contexto, las cuales sirven para crear la impresión de que todo está muy bien con el proyecto Marlin. Sin embargo, también notamos que, a pesar de los visibles esfuerzos por minimizar la importancia de los asuntos que planteamos, hay elementos importantes, dentro de la misma evaluación, que validan nuestras preocupaciones originales.

En lo que se refiere a los contenidos de su documento:
1. Nosotros presentamos nuestra queja, firmada formalmente por integrantes de MadreSelva y habitantes de Sipacapa, pero siempre incluimos a la población de San Miguel Ixtahuacán como parte central de nuestra preocupación. En nuestra queja nunca limitamos nuestra preocupación, sobre los daños al ambiente, al municipio de Sipacapa. Siempre hemos actuado y seguiremos actuando en defensa del ambiente guatemalteco, en todos los lugares donde consideremos necesario efectuar acciones. La potencial contaminación del río Cuilco podría afectar también a los municipios de Santa Bárbara, San Gaspar Ixil, San Idelfonso Ixtahuacán y Cuilco, del departamento de Huhuetenango. Todo ello nos concierne y por eso rechazamos el enfoque restrictivo con el que se efectuó el análisis del daño potencial del proyecto Marlin.

2. Aunque no se expresa directamente, nuestra queja sobre la falta de información y consulta apropiadas sí se valida implícitamente en los siguientes párrafos de su Evaluación: "*La calidad, cronología, manera y lenguaje de la divulgación de los impactos del proyecto a la gente de Sipacapa, llevaron a que* ***éstas se plantearan preguntas válidas*** *acerca de cómo se puede definir como significativa la consulta con estos grupos (como lo requieren las políticas de la CFI). No es claro en que se basó la CFI para determinar si era adecuada la práctica de divulgación y consulta de la compañía –en cuanto a que sean significativas y culturalmente apropiadas. La CAO* ***no encontró ningún registro del análisis de la capacidad de la compañía ni del gobierno para supervisar o regular el proyecto****. Dada la magnitud y los amplios impactos en el desarrollo asociados con este emprendimiento, y el punto de vista cultural maya sobre el desarrollo de los recursos naturales, un análisis de las perspectivas costumbristas de los mayas y de sus normas tradicionales de toma de decisiones, en lo relacionado a la minería mejoraría significativamente el proceso de consulta.*" (cuarto párrafo de la pag. iii del Resumen Ejecutivo)

3. Cuando la CAO admite que: "*La información presentada en la Evaluación de Impacto Ambiental y Social disponible al público –requerido por el gobierno y la CFI para la aprobación del préstamo-**no presenta suficiente información que permita un escrutinio o debate público informado**. No está claro en qué se basó la CFI para determinar que la EIA y el desarrollo e implementación del plan de manejo ambiental eran adecuados.*" (último párrafo de la pág i y primero de la pág ii del Resumen Ejecutivo) nos parece que entiende nuestra queja sobre: "que la **sociedad guatemalteca en general no fue informada adecuadamente** sobre la forma de operar de la compañía, ni de las posibles implicaciones de la actividad minera y las áreas que se verá afectadas"

4. El reporte de la CAO acepta que **"***en la región existen fuertes tensiones sobre el acceso al agua por parte de la comunidad y sobre el planeado apoyo de Marlin para la provisión de agua para algunas comunidades afectadas*". (párrafo tercero de la página ii del Resumen Ejecutivo) aunque en el resumen de prensa se minimice esta cuestión. Llamamos especialmente la atención de la CAO en relación al problema del agua, pues con los planes de expansión de la actividad de Montana en el área y la posibilidad de que se procesen en esa planta las rocas del proyecto Cerro Blanco, las tensiones y las probabilidades de que haya problemas sobre del tema del agua van a acrecentarse. Aunque el informe no lo consigna, en la región ya ha habido problemas serios (no solamente tensiones) relacionados –directa o indirectamente- con la presencia de la compañía minera y el agua. En general, nos parece que se le da un tratamiento inadecuado, o se ignora, el tema de los impactos acumulativos

5. El informe de la CAO también consigna que: "*La mayoría de las actividades de divulgación y consulta se llevaron a cabo **después** de la finalización de la EIAS. La divulgación pública preparada por la compañía (incluyendo la EIAS era altamente técnica y en ese momento **no tenía información suficiente** para permitir un punto de vista informado de los probables impactos adversos del proyecto*" (primer párrafo de la página iii del Resumen Ejecutivo) y que "*La CAO es del parecer que también **existen ambigüedades significativas** acerca de la definición del área esencial de influencia del proyecto y de las personas afectadas. Los **mapas presentados** en la Evaluación de los impactos ambientales y sociales **indican que las comunidades en Sipacapa están directamente impactadas** (si no en el medio ambiente, al menos como resultado de los cambios socioeconómicos*) (tercer párrafo de la página iii del Resumen Ejecutivo)
"*Al momento de esta evaluación, no se hizo disponible ninguna documentación que refleje que se haya dado alguna consideración detallada y específica sobre cómo la CFI se ha asegurado y seguirá asegurándose que el proyecto cumple con cada una de las políticas aplicables de la CFI y otros requisitos básicos de procedimientos – tales como los relativos a planes de seguridad de diques*" (página 19 de la Evaluación) y
"*Aún más, las actividades de exploración de Montana y sus asociados **han creado confusión** entre la población local sobre la naturaleza y el alcance final de los impactos proyectados.*" (tercer párrafo de la página iii del Resumen Ejecutivo)

Por eso nos sorprende e indigna el tono de otro párrafo del mismo informe, sobre la "campaña agresiva y a veces sin fundamentos fácticos enfocada en contra del proyecto" (cuarto párrafo de la página iv del Resumen Ejecutivo). Era obligación y

responsabilidad de la compañía y de sus socios presentar información **adecuada** sobre los beneficios y **todos** los posibles impactos negativos del proyecto de explotación minera. . La mayoría de los datos de la campaña informativa fueron sacados de la misma Evaluación de Impacto Ambiental de Montana.

El propio informe final de la Evaluación de Industrias Extractivas confirma que "*proyectos de las Industrias Extractivas financiados por el GBM habían tenido* ***importantes impactos ambientales y sociales negativos para la gente afectada*** *y que, en consecuencia, se justificaba efectuar cambios sustanciales en el apoyo del GBM*" (información incluida como recuadro 1 en la página 8 de la Evaluación)[1]
¿Quién nos garantiza que ése no será el caso para nosotros? Una mirada a los países tercermundistas que permiten la explotación de sus minerales metálicos por compañías transnacionales confirma una alta posibilidad. El equipo de especialistas que evaluó nuestra queja no ignora las condiciones de discriminación, exclusión, violencia, impunidad y corrupción que imperan en Guatemala. Pretender que la minería puede ayudar a mejorar las condiciones de vida de la población guatemalteca, en este contexto, nos parece perverso. Además, la tremenda desigualdad de condiciones y recursos humanos, técnicos y económicos que existe entre los grupos de sociedad civil de un país como Guatemala, ante una transnacional minera, apoyada por socios tan poderosos como la CFI y el WBG., que además cuentan con el respaldo del gobierno guatemalteco (www.GlamisGold), hacen que la resistencia ciudadana ante semejantes intenciones, sea incluso peligrosa.

6. Nosotros afirmamos que "para la ejecución del proyecto se ha utilizado la violencia" extremo que el informe de la CAO acepta cuando dice que "*tanto la compañía como los representantes de la comunidad están de acuerdo en que* ***existe una acrecentada tensión, amenazas e intimidación, asociados con el proyecto****. Estas tensiones son el resultado de varios factores que incluyen el temor local por la presencia de fuerzas de seguridad y un alto nivel de conflicto entre los grupos a favor y en contra de la mina. Esta situación ha resultado en dos incidentes violentos que están siendo investigados por autoridades locales. La CAO concluye que ni la CFI ni el proyecto habían previsto la posibilidad de conflictos localizados que surjan como consecuencia del proyecto.* ***Ni la CFI ni la compañía tienen una política de manejo de las fuerzas de seguridad, ni una evaluación del potencial de conflicto que puede surgir".*** (último párrafo de la página iii y primero de la página iv del Resumen Ejecutivo)

7. Como un anexo de esta respuesta a la Evaluación, incluimos el informe técnico del Dr. Robert Moran, el cual demuestra las limitaciones tanto nuestras como de la CAO, para detectar algunos de los problemas más preocupantes.

---

[1] que entre su respuesta confirmaba el compromiso del Grupo Banco Mundial de **apoyar solamente aquéllos proyectos que cuenten con el apoyo mayoritario de las comunidades afectadas, exigiendo a los inversionistas la difusión de la información relevante disponibles acerca de los impactos ambientales, económicos y sociales de sus proyectos por medio de un proceso de consulta libre e informada.**

Reiteramos que su Evaluación reconoce que nuestras quejas tienen fundamento, aunque no lo expresan con plena claridad. También reconoce las limitaciones institucionales del gobierno guatemalteco (especialmente del MEM y del MARN) para aplicar las regulaciones que garanticen la operación segura del Proyecto Marlin. El informe refleja que hay una serie de procedimientos que no se realizaron correctamente en su debido momento; o que se omitieron, por parte de Montana y del IFC. Basados en las razones anteriores **pedimos que la IFC y el GBM suspendan su apoyo al proyecto Marlin**.

Respecto de sus recomendaciones, es importante hacer notar que los únicos intentos de diálogo entre quienes nos oponemos al proyecto minero y el personal principal del proyecto de la compañía Montana fueron todos por iniciativa del Colectivo MadreSelva. Respecto a la recomendación de participar en un diálogo, tenemos en cuenta que lo que demuestran experiencias anteriores de la CAO es que se embarca a las comunidades en prolongados procesos con resultados tan pobres que producen mayor frustración social. A cambio de ello estamos muy interesados en la recomendación de la necesidad de un plan de monitoreo público del desempeño ambiental del proyecto. Este tiene que ser forzosamente independiente de la compañía, para poder alcanzar un grado mínimo de confianza. Esta iniciativa –para la cual ya hemos tomado medidas concretas con participación de la comunidad sipakapense- requiere de financiamiento por parte de la IFC y el GBM, el cual tendrá que durar tanto como dure la mina. Este financiamiento que debe incluir la adecuada asesoría técnica, es clave para garantizar que los habitantes de la zona tengan acceso a fondos para efectuar un monitoreo **independiente e informado**.

Otra recomendación de ustedes que nos interesa impulsar –previa explicación sobre el contenido en detalle del mismo- es el plan público para integrar y monitorear los beneficios económicos de la mina.

MadreSelva
COLECTIVO ECOLOGISTA

7av. 13-01 zona 9, edificio “La Cúpula”
Telfax: (502) 2332 2690
email: mselva@intelnet.net.gt
www.madreselva.com.gt
Guatemala, Planeta Tierra

ANEXO : Evaluación de la CAO de la Mina Marlin: Respuestas técnicas

28-9-2005

Robert E. Moran, Ph.D.
Hidrogeología/Geoquímica
Golden, Colorado, U.S.A
Internet: remoran@aol.com

Resumen Ejecutivo

La Evaluación de la CAO –Oficina del Asesor en Cumplimiento/Ombudsman– concluyó de forma incorrecta que los ciudadanos de Sipacapa no sufrirán efectos significativos en la calidad de su agua y que no les afectará un aumento en la competencia por el agua. Ambas declaraciones se basan en información inadecuada y provienen de interpretaciones incorrectas de la información existente. Además, la CAO decidió ignorar de forma arbitraria los efectos potenciales sobre los ciudadanos que residen más allá de la región de Sipacapa. Ningún miembro del equipo de Evaluación de la CAO que visitó el sitio de la mina o la región, tenían la experiencia específica en hidrogeología, calidad de agua, geoquímica o sobre los aspectos técnicos de minería.

La mayor parte de la información técnica utilizada por la CAO para alcanzar sus conclusiones no estuvo al alcance del público cuando el Estudio de Impacto Ambiental y Social –EIAS– fue liberado en 2003, y todavía no es de dominio público. Esta falta de transparencia sugiere un grado de desdén por el guatemalteco promedio rural.

En numerosas secciones, la Evaluación de la CAO describe información técnica adicional que que está pendiente de ser recolectada, lo que indica que la CAO sabe del grado substancial de incertidumbre técnica que existe. Esta incertidumbre normalmente requeriría que se hicieran suposiciones de impacto *conservadoras* en lugar de *optimistas*. Dicha incertidumbre del impacto se maneja generalmente, instituyendo medidas estrictas de aseguramiento financiero, las cuales no han sido discutidas en el EIAS ni en la Evaluación de la CAO.

La Evaluación reconoce *indirectamente* algunas de las incertidumbres sobre los impactos futuros. Dados estos riesgos potenciales sobre la calidad y cantidad del agua, el proyecto Marlin continúa una tendencia con la que seguramente son los pobres los que subsidian el desarrollo.

La Evaluación de la CAO suscita numerosas interrogantes y preocupaciones sobre la posibilidad real de la CAO para presentar opiniones independientes cuando su agencia hermana, la IFC, es prestamista del proyecto. Así mismo, sugiere inquietudes similares sobre las fuentes de información técnica en que la CAO se basó para hacer esta evaluación.

Introducción.

La siguiente es una respuesta a los temas técnicos y conclusiones que surgieron en la Evaluación de la Oficina del Asesor en Cumplimiento/Ombudsman (CAO) sobre el Reclamo sobre el Proyecto Marlin en Guatemala (CAO, 2005).
Estas opiniones fueron desarrolladas después de revisar tanto el Borrador como el Reportes Final de la Evaluación de la CAO, y la mayoría de los documentos públicos relacionados a la cantidad de agua, calidad de agua y temas ambientales. Desafortunadamente, muchos de los documentos técnicos en los que se basó la CAO para emitir sus juicios todavía no están disponibles para la revisión del público en general. Estas opiniones también están basadas en la información recabada en las tres visitas que he hecho a Guatemala, al sitio de la mina y a la región entre noviembre 2004 y septiembre 2005 como asesor técnico tanto de la ONG guatemalteca, Madre Selva como de Monseñor Ramazzini, Obispo de San Marcos. Además estas opiniones se han beneficiado por las conversaciones con la CAO y su consultor hidrogeológico, e investigaciones relacionadas con la preparación del reporte anterior, Moran (2005).

Al responder a este reporte de la CAO, tanto Madre Selva como yo, hemos enfrentado un dilema. ¿Cómo respondemos conforme a los hechos a varias inexactitudes técnicas y niveles de sesgo muy preocupantes por parte de la CAO, y también demostramos que estamos interesados en mantener y promover el diálogo básico que recientemente ha comenzado a desarrollarse entre las partes involucradas? Lo que sigue es un intento de hacer ambas cosas de forma constructiva.

La Evaluación la CAO en sí, contiene numerosas afirmaciones muy útiles que señalan deficiencias del proyecto y recomendaciones razonables, pero en general, éstas están **ocultas dentro de los detalles de la Evaluación y cubiertas por un lenguaje legal / burocrático.**

La mayor deficiencia de la Evaluación reside en las discrepancias importantes entre las conclusiones del documento de dos páginas CAO Media Advisory (Comunicado de Prensa de la CAO - http://www.caoombudsman.org/pdfs/Marlin-media%20advisory%20(English).pdf) y el reporte de la Evaluación en sí. El Comunicado de Prensa presenta declaraciones que están hechas sin un soporte técnico razonable y falla en resumir de forma exacta las detalladas opiniones presentadas en los Anexos de la Evaluación del hidrogeólogo independiente David Atkins. Además, las conclusiones sin fundamento de la CAO presentan un sesgo con la clara intención de minimizar la preocupación pública y justificar las recientes actividades de la compañía.

Hay dos temas que eran la preocupación primordial de los ciudadanos locales, los cuales fueron el centro de *las conclusiones más importantes* en el Comunicado de Prensa que declara:
"… la población de Sipacapa:
- no correrá ningún riesgo significativo derivado de la contaminación del agua como resultado de la mina.
- es posible que no sufran un aumento de competencia por el agua como

resultado de la mina."
Lamentablemente estas dos Conclusiones son *incorrectas*, tal como se discutirá más adelante. Además la redacción es con mala fe, dado que el reclamo presentado por el Colectivo Madre Selva expresó la preocupación por los impactos en la región completa que rodea la mina, no solamente Sipacapa. Recientemente el Ministerio de Energía y Minas aprobó otro EIA para un segundo sitio minero de Montana: el depósito Hamaca; y el sitio web de Gladis Gold muestra las ubicaciones de varios depósitos adicionales que actualmente están siendo exploraos. [http://www.glamis.com/properties/index.html]. Esto indica claramente que los impactos abarcarán un área mucho más amplia que la mera región de Sipacapa.

En cuanto a los dos Hallazgos principales relacionados con el agua manifestados en la Evaluación de la CAO, el hidrogeólogo independiente:
-- expuso que su revisión se centraba en la región completa de la mina, no solamente en Sipacapa.

-- estuvo de acuerdo en que, ya que la CAO había escogido centrar su revisión únicamente en Sipacapa, no *existía evidencia que los ciudadanos de Sipacapa*, técnicamente y basándose en la información disponible, pudieran experimentar un incremento en la competencia local por el agua o la contaminación de su agua.

--declaró específicamente, no haber escrito en ninguna parte de la Evaluación de la CAO la imposibilidad de un incremento en la competencia por el agua.

Revisión Técnica.
Ningún miembro del equipo de Evaluación de la CAO que visitó el sitio de la mina o la región local, tenía experiencia específica en hidrogeología, calidad del agua, geoquímica o en aspectos técnicos en minería. En base a las conversaciones con la CAO (Nina Robertson, y el hidrogeólogo independiente, David Atkins, conferencia telefónica, del 15 de septiembre de 2005) el personal de IFC que estaba involucrado en este proyecto tampoco poseía esa experiencia técnica. El hidrogeólogo independiente, un consultor de la CAO, *no ha visitado nunca el sitio de la mina*. Sus opiniones fueron desarrolladas a través de la revisión de documentos preparados y provistos por Montana / Glamis y sus consultores. Su revisión incluyó, tanto documentos que ya se habían hecho públicos, como otros que todavía no han sido puestos a disposición del público en general. Muchos de los documentos más importantes se pusieron a disposición del hidrogeólogo cuando prácticamente había completado el borrador de su reporte.

Contaminación del agua y Drenaje Ácido de Roca - DAR
La Evaluación de la CAO deshecha rotundamente cualquier posibilidad de contaminación significativa del agua *para la gente de Sipacapa.* Aunque desatendiéramos todos los efectos probables para los ciudadanos de San Miguel y aceptáramos esta definición extremadamente limitada de la zona de

impacto, esta declaración es probablemente incorrecta. Muchas líneas de evidencia técnica indican que hay una posibilidad razonable de degradación significativa en la calidad del agua, especialmente en los años posteriores al cierre de la mina.

Impactos: Drenajes en el Quivichil versus el Tzala.
En primer lugar, la CAO aduce que todos los impactos en la calidad del agua estarán aislados dentro de la Cuenca del Quivichil, que está en su mayoría aguas abajo/pendiente abajo del dique de colas. Esta es una simplificación excesiva. Una vez construidos, tanto el depósito de roca de deshecho como el tajo Marlin estarán sobre el río Tzala y, a largo plazo, probablemente liberarán contaminantes que fluirán hacia el río por medio de cauces de agua superficial y subterránea. El río Tzala afecta *directamente* Sipacapa. Mucho de este flujo puede ser controlado mientras la mina esté en operación, pero luego del cierre, cesará la supervisión de las instalaciones y la migración de contaminantes progresará para siempre. La roca fracturada del área hace más probable que el flujo de agua subterránea tenga el potencial de afectar grandes áreas a largo plazo.

Actualmente muchas operaciones mineras del proyecto Marlin tienen lugar dentro de la Cuenca del río Tzala, tal como las perforaciones de exploración, explotación, cortes para la construcción de caminos, tráfico, transporte de químicos en los caminos y emisiones de aire provenientes de las numerosas instalaciones del proceso. Muchos de estos procesos también llevarán al incremento de la erosión, una fuente de contaminación del agua específicamente mencionada por el hidrogeólogo de la CAO. Todos estos procesos tienen el potencial de degradar la calidad del agua del río Tzala.
La CAO también ha pasado por alto las probabilidades de desarrollo de drenaje ácido de roca (DAR) en los 43 millones de toneladas de roca de desecho. Esta conclusión está basada en los datos y declaraciones provistas por Montana y sus consultores en diversos reportes sobre las pruebas geoquímicas de la roca de desecho potencial. Atkins declara (en Anexo C, pg. 16): “Los datos de pruebas presentados en la documentación del proyecto indican que los materiales de roca de desecho (roca de desecho y colas) muy probablemente serán netamente neutralizantes, así que el drenaje ácido de roca deberá ser una preocupación de bajo nivel en la mina, si la roca se maneja de una forma apropiada.”

¡Tómese nota del estilo de redacción y las advertencias!

Básicamente, tanto Atkins como los consultores de Montana admiten que parte de la roca es generadora de ácido. Esta conclusión está sostenida por datos y declaraciones en: SRK (2003b, 2004a, 2004b) MEC (2005a), y RGC (2005). Desafortunadamente no todos estos documentos están a disposición del público y la presencia de cualquier desecho generador de ácido no fue revelado en el EIAS (2003).

Atkins resume la información disponible de pruebas geoquímicas *estáticas* de las fuentes de todos los consultores al declarar que entre el 15 y el 40% de las muestras de roca de desecho analizadas pueden ser generadoras de ácido, dependiendo de los datos empleados. Esto presenta claramente un rango importante de incertidumbre. Además, fui incapaz de determinar usando las fuentes disponibles al público, si estos datos incluían muestras de roca de desecho de la mina subterránea, ya que ninguna ilustración muestra claramente cortes transversales de los puntos de muestreo del tajo abierto, de la mina subterránea, y del depósito de roca de desecho. Uno podría anticipar que, estadísticamente, la roca de las excavaciones subterráneas más profundas podría tener concentraciones más altas de azufre que aquellas que se extrae en sitios menos profundos, y podrá, por lo tanto, tener mayor posibilidad de formar DAR. Desafortunadamente, no es posible evaluar estas fuentes de roca ácida con los datos a disposición del público.

Los datos de análisis geoquímicos de roca de desecho de Marlin que he visto, indican que el contenido total de azufre (S) de la roca de desecho está aproximadamente por debajo del 2%. La mayoría de las muestras contienen minerales que neutralizarían mucho de este ácido. Por consiguiente, esta es una de las razones por las que la CAO ha concluido que la formación de DAR no será un problema en el depósito de roca de desecho. Desafortunadamente he tenido experiencia en sitios de minería de metal donde la roca de desecho con tan poco como un 0.2% de azufre en total, o menos, ha llevado a problemas masivos de DAR. Además, los datos **promedio** sobre el Potencial Neutralizante (PN) de la roca desecho contra el **promedio** potencial de Producción de Acido (PA) [el PN/PA] generalmente no permite predecir de forma exacta los problemas reales de DAR. Esto es en parte porque el agua migrante debe tener contacto y reaccionar de forma química con estos PA y granos productores de PN. A menudo lo hacen en forma selectiva, de manera que no es reflejada por la composición geoquímica promedio. Lo que es más importante, hay un sesgo inherente relacionado al tiempo en este tipo de análisis geoquímico, y los análisis estáticos no consideran los **efectos del tiempo** (Morin & Hutt, 1994). Los minerales que producen PN reaccionan de forma más rápida que los minerales productores de PA, así que a largo plazo, los PN serán reducidos y, si hay suficientes minerales PA, las aguas se volverán ácidas.

Estas conclusiones generales sobre los análisis geoquímicos estáticos están corroborados por muchos otros investigadores, incluyendo Kim Lapakko del Departamento de Recursos Minerales de Minessota (EEUU), uno de los expertos destacados en el análisis geoquímico de minerales y desechos de minería (ver por ejemplo, Lapakko 2003).

De este modo, los datos del *análisis geoquímico estático* de Marlin indican que hay una probabilidad significativa que se desarrolle DAR en un porcentaje no definido de la roca de desecho local.

El hidrogeólogo de la CAO (Anexo C, pg. 7) también utiliza los *datos del análisis*

cinético de Marlin para exponer que los problemas de DAR probablemente no se desarrollarán. Éstos fueron análisis de 20 semanas de duración donde las muestras seleccionadas de roca de desecho se hicieron reaccionar con aire y agua y se recogieron muestras de lixiviación semanalmente para su análisis. Dichos análisis fueron un intento de simular intemperización o reacciones químicas que podrían ocurrir en las muestras de roca de desecho. Tales análisis son sujetos a NUMEROSAS fuentes de errores importantes, pero conducidos escrupulosamente, pueden ser útiles para predecir si se desarrollará DAR, por lo menos cualitativamente.

Una de las mayores fuentes de error en análisis cinéticos resulta al realizar los análisis por un período inadecuado de tiempo. **Veinte semanas, es generalmente, un período de tiempo demasiado corto para que sea útil en la predicción del desarrollo de DAR a largo plazo**. Es cierto, tal como Atkins establece en la página 6 (Anexo C), que 20 semanas es el tiempo mencionado en un método de análisis descrito (ASTM 2000). Sin embargo, esencialmente todos los geoquímicos experimentados en dichos análisis están de acuerdo que se requieren períodos de tiempo *mucho más largos* para predecir de forma adecuada si se desarrollará DAR. Algunos ejemplos de citas de expertos de renombre internacional hacen obvio este punto:

- Lapakko (2003): “Una de las mayores preocupaciones con respecto al método ASTM D5744-96 es que recomienda una duración mínima del análisis de 20 semanas. Sin embargo, el método dice en la Nota 12 (ASTM 2000, pg. 265) que se podrá requerir un análisis adicional para demostrar las características completas de intemperización de las muestras de desechos mineros (por ejemplo, hasta de 60 a 120 semanas donde sea requerido para algunas muestras). Si sólo se utiliza el análisis de 20 semanas, es claramente muy poco tiempo como para permitir la posible acidificación de drenaje de muestras de desechos mineros en general.” *Esta es una forma amable de decir que la orientación oficial sobre la duración del análisis es ridícula. De hecho, el laboratorio de Lapakko ha conducido numerosos análisis cinéticos de varios años de duración donde la química ha continuado cambiando.*
- Morin y Hutt (1977): “La duración de los análisis de celdas de humedad es generalmente de por lo menos 40 semanas, o hasta que las tasas de generación de azufre y lixiviación de metal se hayan estabilizado en razones relativamente constantes por lo menos cinco semanas. La experiencia ha demostrado que la estabilización puede tomar más de 60 semanas, y pueden ocurrir cambios significativos todavía después de varios años.”
- Price (1997) declara que la estabilización de análisis cinéticos /humedad requiere frecuentemente por lo menos 40 semanas, puede tomar más de 60 semanas y hasta puede requerir varios años (pg. 100).
- Robertson y Ferguson (1995), en el equipo de investigación de una compañía minera canadiense Placer Dome, declararon lo siguiente: “La

metodología de análisis cinético prescribe que los análisis deben durar por lo menos 20 semanas, aunque Placer cree que este marco de tiempo es inadecuado para obtener resultados fidedignos a menos que las muestras sean extremadamente altas en contenido de sulfuro, bajas en capacidad amortiguadora, y/o sean potencialmente de alta reactividad. En sitios donde garantizan este tipo de análisis **la compañía generalmente analiza muestras por dos o tres años,** permitiendo una evaluación más completa en materiales de reacción más lenta o ligera."
Ni Marlin ni la CAO han demostrado que la roca de desecho, la roca de las paredes del tajo, o cualquier otro desecho, incluyendo las colas, no generarán problemas en la calidad del agua. De hecho, la información disponible indica exactamente lo contrario. Una simple revisión de la historia ambiental de numerosas operaciones similares de minería de oro alrededor del mundo respaldarán el punto que la mayoría ha degradado la calidad del agua local, y esto incluye tanto a minas antiguas como modernas.

Parece irrazonable desde el punto de vista técnico que la CAO haya hecho predicciones sobre la calidad del agua futura en este sitio *específico* de la Mina Marlin, sin tomar en cuenta también los resultados en la calidad de agua reales en cientos de minas alrededor del mundo. El último enfoque habría permitido una perspectiva general más confiable estadísticamente de una *población* de minas de oro, que produciría conclusiones significativas sobre la calidad de agua futura. El enfoque actual no lo hace.

Claramente, la información disponible **no** descarta que vaya a desarrollarse DAR a largo plazo. Es más, es muy probable que muchas de las fuentes de actividades y desechos mineros **generen contaminantes que son móviles, aún sin la formación de condiciones DAR**. Estos incluyen nitrato y amoníaco de los compuestos de explosiones y descomposición de cianuro, incremento de las capas de sedimento en suspensión por erosión, aumento en las concentraciones y cargas de compuestos metálicos y similares al metal, muchos de los cuales son móviles tanto bajo condiciones de pH altas o bajas.
Estos incluyen componentes como arsénico, aluminio, selenio, mercurio, molibdeno, uranio, antimonio, etc. Además, casi todos los sitios mineros similares liberan concentraciones significativas de contaminantes orgánicos al ambiente, muchos, como resultado del uso de cantidades masivas de combustible y reactivos orgánicos.

En base a los patrones de datos de minas similares alrededor del mundo, es muy probable que se libere al ambiente muchos de los contaminantes enumerados anteriormente y se degrade la calidad de agua en relación a la línea de base dentro del área de drenaje del Tzalá.

Aún cuando la CAO ha preferido centrarse solamente en los posibles impactos a los ciudadanos de Sipacapa, es razonable declarar que existe una probabilidad más grande que suceda una degradación similar en la calidad del agua dentro del área de drenaje del Quivichil. Este drenaje contiene el dique de colas y en

teoría recibirá la mayoría de drenajes /lixiviaciones derivados del depósito de de roca de desecho. Montana ha declarado que podrá construirse una instalación de tratamiento de agua de las colas si el agua que se libere de las colas excede los estándares apropiados de uso – que no han sido determinados. ¿Debemos asumir que tales impactos a los ciudadanos de San Miguel no son una preocupación de la CAO/IFC?

Aumento en la Competencia por el Agua.
Así como con los impactos potenciales de contaminación del agua, la Evaluación de la CAO simplemente dice que la gente de Sipacapa "probablemente no experimentará un incremento en la competencia por el agua como resultado de la mina." Han asumido que todos los potenciales incrementos por la competencia del agua estarán limitados al drenaje de Quivichil solamente. De nuevo, aunque el lector desatendiera los impactos a los ciudadanos de San Miguel, esta conclusión no es defendible técnicamente.

Montana está extrayendo agua de un pozo profundo (PSA-1), aproximadamente de 1000 pies (305 mts.) de profundidad total y localizado aproximadamente a 50 metros lateralmente de, y 100 metros sobre el río Tzala. La Evaluación de la CAO establece que no hay evidencia de conexión hidrológica entre el Pozo PSA-1 y el río. De ese modo no habrá impacto por el bombeado a largo plazo para el flujo en el Tzala, o para Sipacapa. CAO y su hidrogeólogo independiente declaran que estas conclusiones están basadas en los datos y reportes disponibles entregados por Montana, algunos no disponibles al público, [MEC (2005a), MEC (2005b), y MEC, SRK y Vector (2004)].

En base a la información y datos en el Reporte de la Instalación del Pozo para Provisión de Agua PSA-1 (MEC, SRK y Vector, 2004) se condujeron tanto Pruebas Escalonadas (a diferentes tasas de bombeo) como una Prueba de Tasa Constante de diez días en el Pozo PSA-1 durante abril y mayo de 2004. Estas pruebas se realizaron bombeando del PSA-1 y midiendo las respuestas de nivel de agua en ese pozo y en un pozo de control, MW-9, localizado aproximadamente a 10 metros del PSA-1.

Estos detalles normalmente no son del interés de la mayoría de los lectores, sin embargo, revelan que la CAO ha sacado conclusiones incorrectas de los resultados de estas pruebas.

Tal disposición de la prueba, teniendo un pozo de bombeo (PSA-1) y solamente un pozo de control se utilizaría normalmente para *calcular aproximadamente* los volúmenes de agua que pueden bombearse de un pozo en un plazo largo. La prueba indicó que el pozo PSA-1 puede ser bombeado por casi diez días a una tasa de alrededor de 270 galones por minuto (gpm) sin disminuir significativamente el nivel de agua. Analizando los datos, los autores del reporte llegaron a la conclusión que el "pozo continuará proveyendo de 250 a 300 galones por minuto durante la vida de la mina." Dada la naturaleza fracturada de la roca, y las limitaciones de la capacidad de extracción por bombeo (ver Anexo

C, secciones 4.3.3 hasta el 5.2) dichas pruebas pueden ser sujeto todavía a un considerable error a largo plazo, tal como lo admiten los autores en la sección 6.2 del Reporte de la Instalación PSA-1. No obstante este fue un enfoque razonable, bajo estas condiciones, *para estimar la tasa de producción del pozo y para seleccionar la bomba correcta.*

Sin embargo, dicha disposición de la prueba es completamente inaceptable si uno desea determinar si el bombeo a largo plazo del PSA-1 extraerá agua indirectamente del río Tzala, y que de ese modo impactará su flujo—y a los ciudadanos de Sipacapa. Para probar y evaluar correctamente este tipo de interacción río-bombeo, se necesita conducir una prueba a largo plazo, a razón constante utilizando numerosos pozos adicionales de control (probablemente 3 a 6 pozos adicionales), completados a profundidades variables, incluyendo algunos a poca profundidad (basados en numerosos textos estándar, incluyendo Kruseman & De Ridder, 1983). Karasaki y otros (2000) describen las pruebas acuíferas en roca fracturada utilizando nueve perforaciones en una situación física bastante análoga al ejemplo Marlin.
Las pruebas de perforación de pozo no fueron diseñadas para indicar la presencia de algún tipo de "frontera" hidrogeológica como la del río Tzala. De nuevo, los autores del Reporte de Instalación establecen estas deficiencias de la prueba en la sección 6.2. Ellos además abordan la necesidad de un muestreo en la calidad de agua del PSA-1 a modo de "…tomarle la huella digital al agua subterránea para ver si cambia su composición a través del tiempo como resultado de una conexión más fuerte o más débil con el agua superficial."
El hidrogeólogo de la CAO, citando información del MEC (2005b), establece que los datos de temperatura y química del PSA-1 sugieren que el pozo es geotérmico y que bombea agua desde una unidad hidrogeológica que es distinta a la del río Tzala.

Tal como se estableció previamente, las pruebas del pozo PSA-1 fueron diseñadas y construidas de una forma inadecuada ya sea para demostrar o desmentir una conexión hidrogeológica entre el pozo y el río. Además, no hay nada en los datos de la temperatura o química provistos en la Evaluación de la CAO o cualquiera de los reportes disponibles al público, que claramente indique que el PSA-1 en realidad está bombeando agua que esté separada del flujo en el río Tzala. De hecho, la proximidad del pozo al río, y la naturaleza fracturada del manto de roca indican que la suposición *conservadora* apropiada es que existe una conexión hidrogeológica entre el pozo y el río-- especialmente dados datos tan inadecuados.

De forma reveladora, inmediatamente después de concluir que el PSA-1 y el río Tzala no están conectados hidrogeológicamente, el hidrogeólogo de la CAO luego declara lo siguiente (Anexo C, pg. 3 último párrafo): "La producción desde acuíferos fracturados depende de la interconexión de la red de fracturas, y la producción de pozos en este tipo de acuíferos puede disminuir con el tiempo en la medida que las fracturas son desaguadas. Será importante monitorear de forma continua el nivel, la temperatura y química del agua en el pozo de

producción para asegurar que las características del agua subterránea producida se mantienen distintas a las del río Tzala (MEC, SRK y Vector 2004; MEC 2005a)."

Estos comentarios indican claramente que él sabe que los datos actuales son inadecuados y que no está tan seguro que el bombeo del PSA-1 no afectará el flujo del río Tzala.

El Proyecto Marlin y los otros proyectos de minería propuestos aumentarán directamente la demanda de agua. Además, estos proyectos causarán una afluencia de nuevos ciudadanos a esta región lo que aumentará aún más la demanda por el agua. Como resultado, parece obvio que el Proyecto Marlin, combinado con los requerimientos de los proyectos de minería adicionales propuestos en la región resultarán tanto directa como indirectamente, en un aumento de la competencia por el agua disponible.

Impactos Acumulativos.
La Evaluación menciona que Montana actualmente está conduciendo exploraciones en numerosas áreas alrededor del Proyecto Marlin y el MEM de Guatemala ya ha aceptado un EIA para un segundo proyecto de Montana en el yacimiento Hamaca. Además, el sitio web de Glamis Gold incluye un mapa que muestra varios yacimientos que actualmente están siendo explorados por Montana dentro de la región general del Proyecto Marlin. **En ese entorno, es especialmente irracional que la CAO centre su reporte de Evaluación solamente en los impactos potenciales a Sipacapa.**

Se deberá requerir evaluaciones ambientales futuras para valuar los *impactos acumulativos* en todas las poblaciones y recursos dentro de la región. Por ejemplo, ¿el EIA de Hamaca incluye una evaluación de los recursos acuíferos y los impactos potenciales de los proyectos Marlin y Hamaca combinados? ¿Se ha solicitado un nuevo EIA para evaluar escenarios "que-pasa-si" que consideren la posibilidad de impactos a los recursos de agua regionales si varios de los yacimientos de metal adicionales también son autorizados y operados? Es imperativo que se requieran dichos análisis combinados *proactivos*.

Divulgación en el EIA
A través de la Evaluación, la CAO menciona documentos y datos que Montana ha proporcionado, lo que mejora el conocimiento del público en materias de agua, calidad del agua, diseño del embalse y otros temas. Es interesante notar que las fechas en casi todos estos documentos son de 2004 y 2005, mucho después que el EIAS de Marlin había sido aceptado por el gobierno de Guatemala. De este modo, ninguna de esta información estaba disponible para el público durante el período de revisión pública. De ahí que el público y el gobierno guatemalteco fueron forzados a tomar sus decisiones para aprobar, rechazar o modificar este proyecto sin el beneficio de alguna de la información más importante. Por lo tanto el *proceso* de revisión del público fue severamente sesgado.

La mayoría de los datos e información faltante ha sido resumida en el informe Moran (2005). Un ejemplo importante es la carencia de un resumen válido estadísticamente de todos los datos de la línea de base de calidad del agua. Estamos conscientes que Montana ha recolectado algunos datos de línea de base, y que han definido un período específico de tiempo calendarizado como su línea base. Sin embargo, nunca hemos visto un resumen válido estadísticamente que sea apropiado para hacer la comparación con datos futuros si surgieran disputas sobre la contaminación potencial. En Canadá o los EEUU se habría requerido información comparable previo a la aprobación de cualquier EIA/Licencia para una mina similar.

"Independencia" de la Revisión de la CAO.
El IFC es el prestamista de Montana para el Proyecto Marlin. La CAO está ubicada físicamente en el mismo edificio que algunas partes del IFC y el personal de la CAO hasta tiene "IFC" en sus direcciones de correo electrónico. ¿Hasta qué punto estos lazos y la presencia de la CAO dentro de la jerarquía del GBM comprometen su capacidad para hablar libremente?

Obviamente la CAO tiene personal dedicado a trabajar de forma independiente y competente. Sin embargo, la Evaluación de la CAO y los anteriores comentarios dejan claro que la CAO estaba renuente a discutir simple y directamente muchos de los temas fundamentales. La Evaluación contiene muchas secciones donde el personal de la CAO o sus consultores notaron que los datos existentes eran inadecuados, aún así sacaron conclusiones y predicciones definitivas; normalmente *optimistas*. ¿No habría sido más razonable, en tales situaciones, solicitar que los datos fueran recolectados previamente a rendir esas conclusiones?

Básicamente toda la información técnica utilizada por el hidrogeólogo independiente y por el equipo de la CAO fue preparada y suministrada por Montana y sus consultores. ¿Sería este enfoque aceptable por una agencia de supervisión reguladora que auditara una disputa contable o una inversión? Claramente, no.

Las conexiones comerciales entre varios de los consultores de Montana provocan serios temas de conflictos de interés. Los detalles de estas interconexiones se presentan, sin bien es cierto, indirectamente dentro de la Evaluación y sus Anexos. ¿Debemos asumir que la CAO comprendía estas relaciones y sentía que no eran aceptables?

Ejemplos de algunas de estas conexiones son:
• **EIAS**. Mucho del trabajo técnico y ambiental presentado en el original del documento EIAS (Evaluación del Impacto Ambiental y Social) (MEG, 2003) fue realizado por miembros del personal de SRK Consulting de Colorado, EEUU. Los nombres más prominentes del equipo SRK en el grupo EIAS son Patty Acker y Robert Dorey (MEG, 2003, Equipo

Consultor Del EIA).

- **Auditoría y Revisión Ambiental**, (Dorey and Associates, 2005). Esta auditoria del Proyecto Marlin fue realizada por la empresa del Sr. Dorey después que dejó SRK. Esta Auditoría fue revisada por Patricia Acker, quien antes estaba en SRK, bajo el nombre de Patricia Acker Consulting, L.L.C.
- **Proyecto de Construcción de Instalación para Almacenaje de Desechos, Fase 1** (MEC, 2004). **Reporte de Instalación: Pozo de Provisión de Agua PSA-1** (MEC, SRK Consulting, y Vector, Junio 2004).

Reporte sobre el Diseño de las Instalaciones para Disposición de Residuos del Proyecto Marlin (MEC), 2005a.

Pozo de Producción del Proyecto Marlin. Memorando, (MEC, 2005b).

Los documentos que se mencionan anteriormente fueron preparados totalmente o en parte por MEC, Marlin Engineering & Consulting, L.L.C., que es operada por Robert Dorey—el auditor (ver arriba) del Proyecto Marlin y ex - asesor principal y preparador del EIAS para Marlin.

- **Reporte No. 2 de la Junta de Revisión sobre el Dique de Colas** (RGC, 2005). Las directrices GBM / IFC requieren que dicha Junta de Revisión esté compuesta de tres partes. Este y el anterior Reporte de la Junta de Revisión sobre el Dique de Colas escritos únicamente por el Dr. Andrew Robertson, un reconocido Geocientífico en minería. El Dr. Robertson fue uno de los Directores originales en una firma consultora, Steffen, Robertson & Kirsten, SRK.

Al presentar estas conexiones no intento implicar ninguna acción incorrecta de parte de estas empresas o individuos. Sin embargo, estas conexiones empresariales ayudan muy poco para convencer al público en general que prevaleció una atmósfera de *independencia* en el Proyecto Marlin.

Seguridad Financiera

Como mínimo, existe un nivel muy alto de incertidumbre sobre qué impactos sobre el agua ocurrirán a largo plazo debidos a la Mina Marlin. De modo que debería haber, como mínimo, una fuerte póliza de seguros aprobada e impuesta en todos los sitios mineros similares.

Para lograr manejar este tipo de incertidumbre y para mejorar la posibilidad de que las responsabilidades ligadas al proyecto (ambientales, etc.) no recaigan en el público guatemalteco, el gobierno nacional necesita desarrollar leyes y políticas aplicables concernientes al aseguramiento financiero contra responsabilidades ambientales y de recursos naturales, a largo plazo. Éstos son básicamente los mismos tipos de enfoques que las empresas de seguros usan para manejar el riesgo y la incertidumbre en otro tipo de campos comerciales. Dichos procedimientos requerirían que las empresas mineras contrataran auditorias independientes – con supervisión estricta por parte del gobierno – para evaluar y estimar los costos para mitigar impactos ambientales y sobre recursos naturales, razonablemente previsibles y otros costos relacionados con

los cierres de operaciones mineras. Los impactos a ser evaluados deberían ser tanto agudos (catástrofes, eventos aislados) e impactos crónicos a largo plazo, tales como la degradación a largo plazo de la calidad del agua. Dichos procedimientos también deberían requerir que MEG y otras empresas mineras proveyeran alguna forma de seguridad financiera (seguros, bonos, etc.) a mantenerse por un fideicomisario independiente por parte del gobierno de Guatemala. Las estimaciones de estos costos de responsabilidad no deberían ser realizadas por consultores que han sido escogidos o dirigidos por las empresas mineras.

En países como Canadá y los EEUU, los bonos para proyectos mineros similares que tienen potencial significativo de degradación en la calidad del agua están generalmente en el rango de por lo menos decenas de millones de dólares (estadounidenses y canadienses).

Actualmente los documentos disponibles al público sobre el Proyecto Marlin, incluyendo aquellos escritos por el IFC y CAO, no contienen una discusión específica sobre esta clase de medidas de aseguramiento financiero. [Anexo A de la Evaluación, Tabla 2, columna 3, menciona que el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) ha planteado la necesidad genérica de un bono para cubrir el cierre planificado o imprevisto.] Éste es un campo en el que IFC / GBM deberían estar especialmente preparados para asistir al gobierno y al público guatemalteco.

Referencias citadas.

ASTM (2000): D5744-96, standard test method for accelerated weathering of solid materials using a modified humidity cell. *In* Annual Book of ASTM Standards, 11.04. American Society for Testing and Materials, West Conschohocken, Pennnsylvania (257-269).

Compliance Advisor Ombudsman (CAO), 2005, Assessment of the Complaint on the Marlin Project in Guatemala. Both the Media advisory and the Assessment are available at: http://www.cao-ombudsman.org/pdfs/Marlinmedia%20advisory%20(English).pdf and http://www.cao-ombudsman.org/pdfs/CAO-Marlin-assessment-English-7Sep05.pdf

Dorey and Associates. 2005. Environmental Audit and Review, Marlin Project, Guatemala. http://www.glamis.com/properties/guatemala/AMR/Enviro%20Audit%20and%20Review.Pdf

Karasaki, K., B. Freifeld, A. Cohen, K. Grossenbacher, P. Cook, D. Vasco, 2000, A Multidisciplinary Fractured Rock Characterization Study at Raymond Field Site, Raymond, CA. Journal of Hydrology, v.236, pg. 17-34.

Kruseman, G.P. & N.A. De Ridder, 1983, Analysis and Evaluation of Pumping Test Data, 3rd Edition. International Institute for Land Reclamation and Improvement (ILRI), Wageningen, The Netherlands, 200 pg.

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

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

Marlin Engineering & Consulting, L.L.C. (MEC). 2004. Marlin Project, Guatemala: Phase 1 Tailings Storage Facility Construction Project. Technical Specifications. Section 6 – Quality Assurance Testing and Inspection. Dated December 2004.

Marlin Engineering & Consulting, L.L.C. (MEC), SRK Consulting, and Vector Colorado, 2004, Installation Report: Water Supply Well PSA-1. Dated June 2004. Posted in mid August 2005 to: (http://www.glamis.com/properties/guatemala/cao_docs/psa1_well.pdf).

Marlin Engineering & Consulting, L.L.C. (MEC), 2005a, Marlin Project Tailings Disposal Facility Design Report: Volumes I-VII. Dated January 11, 2005.

Marlin Engineering and Consulting, L.L.C. (MEC), 2005b, Marlin Project Production Well. Memorandum from Rob Dorey to Tim Miller. Dated June 2, 2005.

MEG (Montana Exploradora de Guatemala, S.A.), June 2003, Estudio de Evaluacion de Impacto Ambiental y Social, "Proyecto Minero Marlin": prepared in conjunction with CTA and SRK. [available at: http://ifcln001.worldbank.org/ifcext/spiwebsite1.nsf/0/60b8beb20d6bdc7285256e610054690a/$FILE/IPDP%2002-19-04.pdf]

Moran, Robert E., 2005 (February), New Country, Same Story: Review of the Glamis Gold Marlin Project EIA, Guatemala: Prepared for Colectivo Madre Selva, Guatemala City, Guatemala. Available at:
http://www.madreselva.com.gt/documento_de_robert_moran.pdf
http://www.miningwatch.ca/issues/Guatemala/Moran_Marlin_rpt_Feb_2005.pdf
http://www.miningwatch.ca/issues/Guatemala/Moran_Marlin_rpt_sp.pdf

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

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

Price, William A.,1997, Guidelines and Recommended Methods for the Prediction of Metal Leaching and Acid Rock Drainage at Minesites in British Columbia: B.C. Ministry of Employment and Investment, 141pg. plus appendices.
RGC. 2005. Tailings Dam Review Board Report No. 2. Marlin Project, Guatemala. Dated March 18, 2005.
http://www.glamis.com/properties/guatemala/AMR/Marlin%20Tailings%20Dam%20Report.pdf

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

Todd, J.W. and D.W. Struhsacker, 1997, Environmentally Responsible Mining: Results and Thoughts Regarding a Survey of North American Metallic Mineral Mines: Society for Mining, Metallurgy, and Exploration Preprint 97-304, Littleton, Colorado.Trad.Corr./JC/13oct2005.