

## **C10 CONCLUSIONES SOBRE LOS COMPONENTES FÍSICOS**

### **C10.1 INTRODUCCIÓN**

La sección sobre los componentes físicos del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Alto Chicama (el Proyecto) de Minera Barrick Misquichilca (MBM), proporciona la información requerida por el Ministerio de Energía y Minas (MEM) de acuerdo a los Términos de Referencia (TdR). La evaluación de los recursos físicos se subdividió en ocho componentes:

- fisiografía (Sección C2) ;
- calidad del aire (Sección C3);
- ruido (Sección C4);
- geoquímica (Sección C5);
- hidrogeología (agua subterránea) (Sección C6);
- riesgos naturales (Sección C7);
- suelos (Sección C8); y
- agua superficial (Sección C9).

La evaluación completa de impacto ambiental para cada uno de los componentes físicos se presenta en la sección correspondiente, identificada anteriormente. La descripción de la metodología para la evaluación del impacto se presenta en la Sección C1.3. La Tabla C1-1 identifica la metodología de clasificación utilizada para caracterizar el impacto residual total de cada efecto ambiental identificado en el análisis de impactos. El propósito de esta sección es presentar un breve resumen de las conclusiones con respecto a la evaluación de los efectos potenciales del Proyecto, asociados con cada uno de los ocho componentes físicos. El Plan de Manejo Ambiental (PMA) (Golder 2003l) incluye mayores detalles sobre la mitigación y el monitoreo.

### **C10.2 FISIOGRAFÍA**

#### **C10.2.1 Evaluación**

La evaluación del impacto del Proyecto en la fisiografía considera las instalaciones del Proyecto que podrían incrementar los procesos de erosión y la inestabilidad natural de los taludes. Estos incluyen al tajo abierto, la pila de lixiviación, los botaderos de desmonte y la pila de mineral sulfuroso, así como otras instalaciones que serán incorporadas a la fisiografía local luego del cierre del Proyecto. La evaluación indica que el efecto total del Proyecto en la fisiografía se clasifica como de consecuencia ambiental baja (Tabla C10-1).

**Tabla C10-1 Clasificación del Impacto Residual para la Fisiografía**

Dirección	Magnitud	Extensión Geográfica	Duración	Reversibilidad	Frecuencia	Consecuencia Ambiental
<b>Pregunta Clave P-1: ¿Qué efecto tendrá el Proyecto Alto Chicama en la fisiografía?</b>						
negativa	baja	local	largo plazo	irreversible	n/a	baja

n/a = No aplica.

### **C10.2.2 Mitigación**

Las instalaciones del Proyecto se diseñarán teniendo en cuenta los procesos erosivos y la estabilidad de los taludes. La mayoría de las instalaciones serán rehabilitadas con cubierta de suelo vegetal. Al cierre, el talud en la mayoría de las instalaciones será de 2,5H:1V.

### **C10.2.3 Monitoreo**

Si bien no se requiere de monitoreo específico para la fisiografía, se monitoreará la estabilidad de los taludes, la erosión y el éxito de la re-vegetación como parte de otros programas de monitoreo.

## **C10.3 CALIDAD DEL AIRE**

El potencial que las emisiones del Proyecto afecten la calidad del aire en la región es un tema importante para los grupos de interés regional. La evaluación de la calidad del aire del Proyecto incluye los pronósticos de las concentraciones de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PTS, PM<sub>10</sub>, arsénico, plomo y mercurio.

Los hallazgos clave obtenidos de la evaluación de la calidad del aire son:

- Todas las concentraciones pronosticadas en las comunidades de la región cumplen con los estándares del MEM, así como las normas establecidas por el Banco Mundial y por el gobierno Peruano.
- Las concentraciones de polvo pronosticadas para el Proyecto, cumplen con los estándares del MEM para concentraciones de PM<sub>10</sub> en 24 horas y en un año.
- Dentro de ciertos lugares del AEL, se pronostica que las concentraciones de polvo superarán las normas establecidas por el Banco Mundial para PTS. Sin embargo, estas áreas con altas concentraciones están restringidas a las áreas adyacentes al Proyecto.
- Las concentraciones pronosticadas de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, arsénico y plomo están por debajo de los estándares del MEM, de las normas establecidas por el Banco Mundial, del gobierno Peruano y de la Organización Mundial de la Salud.
- Las concentraciones pronosticadas de mercurio están por debajo de las normas establecidas por la Organización Mundial de la Salud.

De los 41 parámetros de calidad del aire que se evaluaron, 40 fueron clasificados de consecuencia ambiental insignificante a baja. Sólo un parámetro fue clasificado de consecuencia ambiental moderada (Tabla C10-2). El modelo de aire pronosticó que los niveles de tráfico de línea base en la carretera de acceso superan las normas de PM<sub>10</sub>. Por lo tanto, cualquier incremento en el PM<sub>10</sub> producido por el Proyecto aumentará este valor que excede la norma. Como se establece en la Tabla A7-2, la magnitud del impacto para este efecto es alta; y la consecuencia ambiental es moderada.

**Tabla C10-2 Clasificación del Impacto Residual para el Aire con Consecuencia Ambiental Moderada**

Parámetro	Dirección	Magnitud	Extensión Geográfica	Duración	Reversibilidad	Frecuencia	Consecuencia Ambiental
PM <sub>10</sub> de las carreteras sin pavimentar durante las operaciones	negativa	alta	local	mediano plazo	reversible	media	moderada <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Las concentraciones como resultado del tráfico de línea base exceden actualmente las normas respectivas.

### C10.3.1 Mitigación

Existen diversos factores incorporados en el diseño planificado y en las operaciones del Proyecto que mitigarán en forma efectiva las emisiones de polvo. Estos factores incluyen lo siguiente:

- MBM tiene el compromiso de implementar un programa para el riego de caminos que reducirá las emisiones de polvo.
- La chancadora primaria estará equipada con rociadores de agua para reducir el polvo y aumentar el contenido de humedad en los materiales transportados.
- Un sistema de recolección de polvo controlará el polvo en todos los puntos de transferencia, fajas transportadoras, tamices y chancadoras asociadas con las actividades del chancado secundario.
- Todas las fajas transportadoras para el material chancado estarán cubiertas.
- La chancadora y los silos de cal estarán equipados con filtros de manga, para controlar la emisión de polvo durante las actividades de carga.
- El vapor del mercurio proveniente de los hornos de retorta será conducido a través de un condensador, un filtro de carbón y una bomba de vacío.
- Las emisiones de la retorta de mercurio y de los hornos de inducción serán conducidas a través de filtros de manga para controlar las emisiones de polvo.
- Las emisiones del laboratorio pasarán a través de un filtro de manga.
- Se aplicará agua (y supresores químicos, si fuera necesario) a las secciones de la carretera de acceso controladas por MBM (es decir, el desvío que conecta el Proyecto con la Carretera 10N), según sea necesario, para reducir las emisiones de polvo.

- Se implementará una política de baja velocidad para todo el tráfico relacionado con el Proyecto, cuando se transite por la Carretera 10N a través de las comunidades.

De acuerdo a los resultados del modelamiento y a la evaluación de las emisiones de aire y polvo del Proyecto, no se justifican otras medidas adicionales de mitigación.

### **C10.3.2 Monitoreo**

De acuerdo a los resultados del modelamiento y a la evaluación de las emisiones de polvo y aire del Proyecto, se deberá realizar durante las operaciones un monitoreo de los niveles de polvo en el aire (PM<sub>10</sub>), PTS, arsénico y plomo en los alrededores del Proyecto. Los detalles referentes al programa de monitoreo propuesto se presentan en Golder (20031).

## **C10.4 RUIDO**

### **C10.4.1 Evaluación**

Los resultados de los modelos utilizados en la evaluación del impacto del ruido pronostican que el ruido producido por el Proyecto tendrá un efecto de insignificante a bajo. Se considera que la consecuencia ambiental del impacto residual del ruido es de insignificante a baja (Tabla C10-3).

**Tabla C10-3 Clasificación del Impacto Residual para el Ruido**

Dirección	Magnitud	Extensión Geográfica	Duración	Reversibilidad	Frecuencia	Consecuencias Ambientales
<b>Pregunta Clave N-1: ¿Qué efecto tendrá el Proyecto Alto Chicama en los niveles de ruido del Área de Estudio Local?</b>						
negativa	baja	local	media	reversible	alta	baja
<b>Pregunta Clave N-2: ¿Qué efecto tendrá el Proyecto Alto Chicama en los niveles de presión sonora a lo largo de la carretera principal de acceso?</b>						
negativa	insignificante	regional	media	reversible	media	insignificante

### **C10.4.2 Mitigación**

La mitigación para reducir los efectos del ruido incluye el uso de equipos estándar para la supresión del ruido en los vehículos, el uso de vehículos en buenas condiciones, control de los límites de velocidad y paredes o bermas alrededor de las fuentes principales de ruido, como en las chancadoras.

### **C10.4.3 Monitoreo**

Durante la fase inicial de las operaciones, se hará un monitoreo limitado de ruido, para verificar el modelamiento utilizado y para demostrar que se están cumpliendo todas las normas.

## **C10.5 GEOQUÍMICA**

La geoquímica no fue evaluada en el EIA por sus efectos potenciales. Los ingenieros del Proyecto utilizaron la información proveniente de los estudios geoquímicos llevados a cabo, para determinar el criterio límite de segregación entre la roca no generadora de acidez (NGA) o lixiviación de metales (LM) de la roca potencialmente generadora de acidez (PGA) y/o lixiviación de metales (LM). También se utilizaron los datos geoquímicos para predecir los efectos en la calidad del agua, los que a su vez fueron utilizados para la evaluación de impactos en los peces y hábitats acuáticos, y en los estudios socioeconómicos.

### **C10.5.1 Evaluación**

MBM ha realizado extensos estudios geoquímicos para caracterizar el comportamiento ambiental esperado en el largo plazo, del desmonte que será extraído durante el Proyecto. Estos estudios incluyen ensayos estáticos (pruebas para las rocas y de conteo ácido-base (ABA) y ensayos cinéticos (pruebas de lixiviación a corto plazo y ensayos de celdas de humedad).

Los métodos de ensayo y los resultados se describen en el Informe de Geoquímica (Golder 2003c). Las conclusiones principales del estudio son:

- La mayoría del desmonte tiene disponible poca cantidad de carbonato para neutralizar la acidez producida por el DAR, razón por la cual, el potencial neutralización (PN) de la roca, tal como se determina en una prueba de ABA, no se considerará para separar la roca NGA de la roca PGA.
- El análisis de contenido de sulfuro mediante el método LECO refleja con mayor precisión el potencial de generación de acidez que un análisis mediante la digestión de agua regia e ICP.
- Aun cuando no es posible que la roca que contiene menos del 0,3% de azufre como sulfuro genere DAR en forma sostenida, el bajo PN en la roca de desmonte de Alto Chicama sugiere que se justifica un enfoque conservador. Para el planeamiento y la evaluación del impacto, se utilizó un límite de 0,1% de sulfuro total para hacer la discriminación entre la roca NGA (<0,1%) y la roca PGA ( $\geq 0,1\%$ ).
- Una parte del desmonte de Alto Chicama contiene metales que pueden ser potencialmente lixiviados, principalmente en la forma de minerales secundarios de sulfato. El análisis de los resultados de los ensayos estáticos indica que la mayor parte de la roca con potencial de LM contiene más del 0,1% de sulfuro total. Durante la operación de la mina, se separará esta roca como material PGA y será manejada como corresponde.
- Los ensayos cinéticos proporcionaron suficiente información para realizar estimados preliminares de la calidad del agua proveniente del BDE y del BDO. Estos datos se utilizan

para evaluar los impactos sobre la calidad del agua aguas abajo y, en el caso del BDE, para proporcionar los datos necesarios para el diseño de la planta de tratamiento de agua. Se continuará el programa de ensayos cinéticos para refinar estos estimados.

- El mineral sulfuroso y carbonáceo será tratado como PGA.

El programa de ensayos geoquímicos continuará y será modificado según sea necesario para servir de apoyo al desarrollo de los procedimientos de operación para separar el desmonte, y para refinar los pronósticos sobre la calidad de agua del drenaje.

### **C10.5.2 Mitigación**

La mitigación de los efectos geoquímicos se describe en la Sección C10.9.2, en agua superficial.

### **C10.5.3 Monitoreo**

No se requiere el monitoreo de los efectos de la geoquímica. El monitoreo de la calidad del agua se describe en la Sección C10.9.3; y el monitoreo relativo a los peces y el hábitat acuático en la Sección D7.4.3.

## **C10.6 HIDROGEOLOGÍA**

### **C10.6.1 Evaluación**

La evaluación de la hidrogeología (agua subterránea) considera dos aspectos fundamentales: primero, el efecto pronosticado del proyecto en la cantidad del agua subterránea; y segundo, los efectos del Proyecto en la calidad del agua subterránea. El desarrollo de las instalaciones del Proyecto tiene el potencial de reducir e incrementar los aportes existentes de agua subterránea al flujo base de los cursos de agua superficiales cercanos. Las filtraciones de las instalaciones del Proyecto tienen también el potencial de modificar la calidad del agua subterránea.

El diseño del Proyecto, las actividades de mitigación planificadas y el programa de monitoreo planificado, así como las oportunidades adicionales de mitigación en el caso que el monitoreo detecte cambios en los parámetros importantes, dieron como resultado que el impacto residual en los recursos del agua subterránea sea clasificado de consecuencia ambiental insignificante a baja. La Tabla C10-4 resume los resultados de la clasificación del impacto residual.

**Tabla C10-4 Clasificación de los Impactos Residuales para la Hidrogeología**

Dirección	Magnitud	Extensión Geográfica	Duración	Reversibilidad	Frecuencia	Consecuencia Ambiental
<b>Pregunta Clave GW-1: ¿Qué efecto tendrá el Proyecto Alto Chicama en los niveles y flujos del agua subterránea?</b>						
Negativa	insignificante	local	largo plazo	irreversible	alta	insignificante
<b>Pregunta Clave GW-2: ¿Qué efecto tendrá el Proyecto Alto Chicama en la calidad del agua subterránea?</b>						
Negativa	baja	local	largo plazo	reversible	alta	baja

### **C10.6.2 Mitigación**

La mitigación para limitar los efectos en las aguas subterráneas incluye:

- el tratamiento del agua en la laguna del tajo;
- la recolección y el tratamiento, de ser necesario, de las filtraciones provenientes de la pila de lixiviación; y
- el uso de un sistema de cubierta de baja permeabilidad con vegetación para la pila de lixiviación, el botadero de desmonte este y la pila de mineral sulfuroso.

### **C10.6.3 Monitoreo**

El programa de monitoreo del agua subterránea continuará durante el 2003, y el monitoreo de la calidad del agua subterránea se realizará trimestralmente durante la vida del Proyecto. Los pozos que se encuentren gradiente abajo de las principales instalaciones del Proyecto serán monitoreados por aniones, cationes y metales traza disueltos.

## **C10.7 RIESGOS NATURALES**

### **C10.7.1 Evaluación**

La evaluación de los riesgos naturales incluye dos aspectos fundamentales:

- el efecto de estos fenómenos naturales en las instalaciones del Proyecto; y
- el aumento de los riesgos naturales debido a los cambios producidos por el Proyecto.

Los sismos constituyen el principal riesgo natural que puede afectar al Proyecto. La ocurrencia de deslizamientos e inundaciones en el AEL del proyecto es mínima. El análisis de estabilidad de las estructuras indica que no se esperan desplazamientos finales del talud durante la ocurrencia del sismo máximo probable en el AEL. Asimismo, las instalaciones del Proyecto no afectarán las condiciones sísmicas existentes del área. Por lo tanto, no se pronostican impactos relacionados con los riesgos naturales y no ocurrirá un aumento en el riesgo natural al público. La consecuencia ambiental total se caracteriza como insignificante (Tabla C10-5).

**Tabla C10-5 Clasificación del Impacto Residual para los Riesgos Naturales**

<b>Pregunta Clave NR-1 ¿Se aumentan los riesgos de peligros naturales al público como resultado del Proyecto Alto Chicama?</b>						
<b>Dirección</b>	<b>Magnitud</b>	<b>Extensión Geográfica</b>	<b>Duración</b>	<b>Reversibilidad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Consecuencia Ambiental</b>
negativa	insignificante	local	largo plazo	reversible	baja	insignificante

### **C10.7.2 Mitigación**

El uso de criterios de diseño apropiados para las instalaciones del Proyecto asegurará que el riesgo público sea insignificante.

### **C10.7.3 Monitoreo**

No se requiere un monitoreo específico para los riesgos naturales. El monitoreo operacional de rutina verificará la integridad de las instalaciones, según sea necesario.

## **C10.8 SUELOS**

### **C10.8.1 Evaluación**

La evaluación del impacto del Proyecto en los suelos se basa en el análisis de dos preguntas clave (Tabla C10-6). La evaluación considera las condiciones de línea base en lo que respecta a cantidad y calidad de los suelos en el AEL. En la mayor parte del AEL, los suelos son pobres en nutrientes y muy ácidos. Por lo tanto, la capacidad de uso de la tierra es también muy baja, en donde la mayoría de las tierras solamente son adecuadas para el uso de pastos de baja densidad.

Se pronostica que la pérdida máxima en la extensión de suelos durante las operaciones representaría un 8% de la capacidad de uso de la tierra en el AEL. Sin embargo, esta evaluación de impacto es conservadora, ya que en la evaluación no se consideró la rehabilitación progresiva que se realizará como parte del planeamiento del Proyecto. Se pronosticó que los impactos tendrán una consecuencia ambiental baja.

La capacidad del uso de la tierra en el AEL, luego del cierre del Proyecto, se clasifica de acuerdo con la eficacia anticipada de las prácticas de rehabilitación y de la extensión geográfica de los tipos de tierra afectados en comparación con la disponibilidad del recurso afectado. Los impactos residuales identificados en esta evaluación para la fase luego del cierre se clasifican como de consecuencia ambiental insignificante (Tabla C10-6).



**Tabla C10-6 Clasificación del Impacto Residual para los Suelos**

Dirección	Magnitud	Extensión Geográfica	Duración	Reversibilidad	Frecuencia	Consecuencia Ambiental
<b>Pregunta Clave S-1: ¿Qué efecto tendrá el Proyecto Alto Chicama en la cantidad y capacidad de los suelos?</b>						
negativa	baja	local	mediano plazo	reversible	no aplica	baja
<b>Pregunta Clave S-2: ¿Que efecto tendrá el Proyecto Alto Chicama en los suelos después del cierre?</b>						
negativa	insignificante	local	largo plazo	irreversible	no aplica	insignificante

### **C10.8.2 Mitigación**

Se limitarán los efectos en los suelos mediante la recuperación de la tierra vegetal, el almacenamiento en pilas y la eventual rehabilitación. La erosión será controlada por medio de la revegetación y de prácticas de manejo responsable. La compactación será mitigada mediante la escarificación antes de la rehabilitación. Se evitará la contaminación de los suelos mediante el uso de sistemas de contención apropiados y una rápida respuesta a los derrames o fugas

### **C10.8.3 Monitoreo**

Se realizará el monitoreo de las condiciones de los suelo y para la identificación de las áreas de alto riesgo durante las operaciones, así como la ejecución de un programa de monitoreo de rehabilitación de suelos.

## **C10.9 AGUA SUPERFICIAL**

### **C10.9.1 Evaluación**

La Tabla C10-7 resume la evaluación del impacto residual para las cuatro preguntas clave analizadas en la evaluación de impacto en el agua superficial. La mayoría de los impactos residuales están clasificados de insignificantes a bajos, con un efecto clasificado como positivo alto. Las siguientes sub-secciones resumen los resultados de la evaluación del impacto utilizando cada pregunta clave.

**Tabla C10-7 Clasificación del Impacto Residual para las Aguas Superficiales**

Dirección	Magnitud	Extensión Geográfica	Duración	Reversibilidad	Frecuencia	Consecuencia Ambiental
<b>Pregunta Clave SWH-1: ¿Qué efecto tendrá el Proyecto Alto Chicama en el flujo de los ríos o en los niveles de las lagunas o reservorios?</b>						
negativa a positiva	negativa baja a positiva alta	local	largo plazo	irreversible	media	baja a positiva alta
<b>Pregunta Clave SWH-2: ¿Qué efecto tendrá el Proyecto Alto Chicama en el abastecimiento de agua a Quiruvilca?</b>						
n/a <sup>(a)</sup>	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
<b>Pregunta Clave SWQ-1: ¿Qué efecto tendrá el Proyecto Alto Chicama en la calidad de agua de los cuerpos de agua receptores ?</b>						
negativa	baja	local	largo plazo	irreversible	alta	baja
<b>Pregunta Clave SWQ-2: ¿Qué efecto tendrá el Proyecto Alto Chicama en los niveles de sólidos suspendidos de los cuerpos de agua receptores?</b>						
neutral a negativa	insignificante a baja	local	largo plazo	reversible	media	insignificante a baja

<sup>(a)</sup> No se encontraron enlaces válidos, por lo tanto, el Proyecto no tendrá ningún impacto para esta pregunta clave.

#### *C10.9.1.1 Pregunta Clave SWH-1*

Se espera que el efecto total del Proyecto en el flujo de los ríos o en los niveles de las lagunas o reservorios sea insignificante. Para evaluar el impacto con esta pregunta clave, se analizó el aumento en los flujos máximos, los cambios en las condiciones de flujo promedio anual y mensual, y los cambios en los flujos durante la época de estiaje. Aunque se pronostica que el efecto total será insignificante, se pronostica que algunos de los cursos más pequeños se afectarán. Se espera que la reducción del flujo en la época de estiaje durante las operaciones tenga un efecto de baja magnitud en el Río Negro, sin embargo, se pronostica que al cierre los flujos volverán a sus condiciones normales o incluso aumentarán. Se pronostica que los flujos en la Quebrada Laguna Negra aumentarán al cierre, y se considera que tendrán un efecto positivo alto en ese momento.

#### *C10.9.1.2 Pregunta Clave SWH-2*

En ninguna de las fases del Proyecto se considerarán desviaciones temporales o permanentes de la cuenca de la Laguna Los Ángeles. Por lo tanto, no habrá cambios en la cantidad ni en la calidad de la escorrentía superficial hacia la Laguna Los Ángeles. Por lo tanto, el Proyecto no ocasionará ningún efecto en el abastecimiento de agua a Quiruvilca.

#### *C10.9.1.3 Pregunta Clave SWQ-1*

Esta pregunta clave investigó los cambios potenciales en la calidad del agua de los cuerpos receptores, como consecuencia de la descarga del agua de contacto y del agua sin contacto, la reducción del área de drenaje en la cabecera, la descarga de las aguas servidas tratadas provenientes del campamento y de las plantas de tratamiento de la mina, los derrames de materiales peligrosos e infiltración del agua subterránea durante las operaciones. Los impactos

residuales como resultado del Proyecto se clasifican de un impacto total bajo en la calidad de los cuerpos de agua receptores. Si fuera necesario, se llevarán a cabo estudios y medidas de mitigación adicionales, para evaluar el potencial de encontrar altas concentraciones de níquel en las filtraciones del agua subterránea durante el cierre.

Estos estudios pueden incluir:

- el desarrollo de un modelo hidrológico de la laguna del tajo;
- la evaluación del comportamiento geoquímico del material de relleno en el tajo y las interacciones con la laguna del tajo al cierre, y el refinamiento de la geoquímica de las filtraciones del botadero de desmonte este, posiblemente mediante pruebas de lixiviación en el sitio y el desarrollo de un modelo de infiltración más sofisticado;
- la evaluación de la atenuación de las filtraciones dentro de la roca base; y
- la calibración de estos modelos con los datos de observación del monitoreo, recolectados durante las operaciones.

#### *C10.9.1.4 Pregunta Clave SWQ-2*

Se pronostica que a largo plazo, las descargas de la escorrentía proveniente del área del Proyecto contribuirán a las concentraciones existentes de STS en el AEL; sin embargo, estos aumentos se consideran de magnitud insignificante a baja. Se ha determinado que los impactos residuales totales de las descargas de la escorrentía proveniente del área tendrán una consecuencia ambiental de insignificante a baja.

### **C10.9.2 Mitigación**

La mitigación para reducir los efectos en el agua superficial incluye:

- llenar los reservorios de almacenamiento durante la temporada de lluvias;
- limitar la transferencia de agua entre las cuencas;
- reciclar el agua del proceso;
- utilización de pozas de sedimentación y prácticas de manejo responsable para reducir la erosión; y
- tratamiento del agua a ser descargada, según sea necesario, para remover el cianuro y el DAR.

### **C10.9.3 Monitoreo**

A medida que se desarrolle el Proyecto Alto Chicama, el monitoreo de flujo en el área continuará, aunque la intensidad del mismo probablemente se reduzca en comparación con el programa de monitoreo de línea base.

Las cuatro estaciones de monitoreo de flujo continuo cubren adecuadamente el área de las actividades del Proyecto. El Río Negro, la Quebrada Laguna Negra y el Río Chuyuhual son los principales cursos de agua que podrían verse afectados por el Proyecto. El monitoreo en estos tres cursos de agua continuará durante toda la vida del Proyecto. Dado que la Quebrada Las Vizcachas estará menos sujeta a las actividades del Proyecto, el monitoreo de flujo en esta quebrada continuará por dos años. Después de un año completo de monitoreo, se revisarán los datos y se realizará una evaluación para ver la posibilidad de discontinuar el monitoreo de flujo continuo en Quebrada Las Vizcachas.

Actualmente existe en el área un amplio programa de monitoreo de aguas superficiales, el cual abarca puntos dentro del área del Proyecto, el AEL y el AER. En Golder (20031) se ha propuesto un plan de monitoreo para el agua superficial que incluye el monitoreo de las ubicaciones de los efluentes del Proyecto (poza de sedimentación oeste, poza de limpieza y poza de sedimentación este) y varios puntos ubicados en el AEL y el AER que coinciden con los puntos de evaluación de línea base.

El monitoreo de la calidad del agua se llevará a cabo en varios puntos de monitoreo de aguas superficiales durante la construcción, las operaciones y el cierre, para un conjunto completo de parámetros (Golder 20031). Los resultados se utilizarán para evaluar la calidad del agua con respecto de los valores normativos de la Ley General de Aguas (LGA). El monitoreo luego del cierre continuará por un tiempo, luego se reducirá la frecuencia del muestreo y del conjunto de parámetros.