

**ANEXO C-V**  
**BIOLOGIA ACUÁTICA**

## INDICE

	<b>PAGINA</b>
V. BIOLOGÍA ACUÁTICA .....	V-1
V.1 Fase de Operación .....	V-2
V.2 Fase de Cierre .....	V-3

## TABLAS

Tabla V-1 Resumen de la Evaluación de Efectos Ambientales - Caminos - Construcción.....	V-4
Tabla V-2 Resumen de la Evaluación de Efectos Ambientales - Caminos - Operación .....	V-6

## V. **BIOLOGÍA ACUÁTICA**

Una descripción de la biología acuática existente a lo largo de la ruta de acceso propuesta, es presentada en la Sección 6.1.10. Durante la evaluación de la ecología acuática, el equipo de estudio ha considerado la biota acuática en el área de estudio, la presencia de especies raras, vulnerables y en peligro, los requerimientos de hábitat y los procesos de vida importantes.

Se incluyó la biología acuática como un componente en la evaluación de los efectos potenciales de las vías de acceso. Esta decisión se basó en el reconocimiento de que con la construcción de nuevas secciones de carretera y los mejoramientos de las vías existentes, es posible que se remueva o altere el hábitat acuático, se desplace especies, o se altere de manera adversa la biota acuática. Estos efectos serán minimizados con la implementación apropiada de los procesos de mitigación presentados en el Capítulo 3.3.

Se cree que la construcción y el ascenso de la vía de acceso dure como máximo 1 año. En el segmento 1, también se proyectan algunos mejoramientos, pero ninguna construcción nueva a excepción de la intersección de Huarmey y Huaraz. El segmento 2 es una vía de segundo orden, la cual requeriría algunos mejoramientos para adecuar el transporte de concentrados previstos. Los mejoramientos posibles incluyen la construcción de medios de seguridad en el pueblo, además de asfalto en algunas áreas, vías menores alrededor de los caseríos existentes, menor reforzamiento de los puentes existentes, reflectores, lugares para señalización horizontal y mantenimiento de los camiones en la ruta apropiada y carriles de seguridad. En el segmento 3, hay algún un ascenso y una nueva construcción de vía. También se observa una nueva vía al campamento y mejoramiento de las vías entre Antamina y el concentrador de San Marcos.

Durante el período de construcción, las actividades incluirán excavación, ascensiones, movimiento de tierra, voladuras, y recubrimiento con asfalto. Además, se usarán instalaciones temporales a lo largo de la vía para el almacenamiento de equipos, vehículos, y materiales de construcción. El personal de construcción también ocupará campamentos temporales los cuales serán reubicados con los avances del trabajo a lo largo de la vía. Los posibles efectos de las actividades de construcción serán incrementos de los sólidos suspendidos totales, los cuales serán minimizados mediante la implementación de los procedimientos de mitigación señalados en el Capítulo 3.3.

La construcción y el mejoramiento de vías potencialmente causará alteraciones dañinas a la morfología fluvial de los cursos de agua y a otras características de drenaje. Estos efectos potenciales pueden ser mitigados en gran manera por el diseño de ingeniería apropiado y por la implementación de los procedimientos de mitigación presentados en el capítulo 3.3.

La construcción de nuevas vías y ascensos a las vías existentes introducirán un riesgo de derrames en el medioambiente acuático, particularmente derrames de combustible usado para los equipos de construcción. Este efecto potencial será mitigado por procedimientos adecuados, tales como contenedores secundarios para el almacenamiento de combustible y la activación de los procedimientos de respuesta al derrame en el caso de un accidente.

Durante la construcción y mejoramiento de las vías de acceso, la presencia humana en el área de estudio se incrementará debido a la presencia de personal de construcción y al incremento de un acceso mejorado que estará disponible al público a medida que la construcción progrese a lo largo de la vía. El tema sobre la mejora del acceso es particularmente relevante en el segmento 3, a lo largo del cual se planifica la mayor parte de la construcción de la vía nueva. El segmento 3 también atraviesa el Parque Nacional El Huascarán. Los efectos serán minimizados si se usan los procedimientos de mitigación apropiados presentados en el Capítulo 3.3.

## **V.1 Fase de Operación**

Se proyecta que la mina Antamina opere durante un período de 20 años. Durante esta fase de operación, cerca de 45 cargas de cobre o zinc concentrado serán transportadas del concentrador al Puerto Huarmey cada día con camiones de una capacidad de 30 toneladas. Además, las secciones de la nueva vía y los mejoramientos de las vías existentes, pueden promover el incremento del tráfico en el área de estudio, en comparación con la situación normal.

Existe el riesgo de derrames en los sistemas acuáticos del área durante la fase de operación. Lo peor que podría ocurrir sería que un camión se vuelque en un cruce de un curso de agua y ocurra un derrame de concentrado en este cruce. Es posible que la biota acuática en el curso de agua se vea afectada. En el Anexo R-III: Calidad de Agua se presenta una discusión detallada y el riesgo de la evaluación considerando este punto.

Las medidas de mitigación serán implementadas durante la fase de operación del proyecto para minimizar el riesgo de derrames e iniciar una rápida y eficiente limpieza en el caso de que los derrames ocurran (Capítulo 3.3).

La operación en la vía de transporte del concentrado generará una liberación potencial de concentrado fugitivo de cobre o zinc en el medioambiente. Este posible efecto se considera independientemente de los efectos de derrames que son, por lo general, accidentales, inesperados y repentinos. Los concentrados fugitivos son aquellos que pueden escaparse de los camiones de concentrados en pequeñas cantidades sobre toda la longitud de la vía de transporte. Esto ocurre usualmente si la cubierta del camión está suelta y el concentrado granulado fino es retirado de la carga. A pesar de que las agudas concentraciones de toxicidad especificadas por las regulaciones peruanas son

muy pequeñas: 130ug/L y 20 ug/L para zinc y cobre respectivamente, las predicciones sobre el modelaje de la calidad de aire indican que las concentraciones disminuirán rápidamente a una distancia corta de la vía; en consecuencia, los efectos de las liberaciones fugitivas deberían ser mínimos.

Las medidas de mitigación serán implementadas durante la fase de operación del proyecto para minimizar la liberación de concentrados fugitivos (Capítulo 3.3). A pesar de que las emisiones de concentrados fugitivos no sean totalmente eliminados durante la fase de operación del proyecto, la implementación de las medidas de mitigación apropiadas minimizarán la liberación de material fugitivo, al punto de que no hayan efectos significativos sobre la biota acuática.

Las medidas de mitigación serán implementadas para minimizar los efectos de las emisiones vehiculares en el medioambiente (Capítulo 3.3). Con la implementación de un estricto programa de mantenimiento de camiones, se cree que las emisiones de los camiones tengan consecuencias medioambientales insignificantes para los sistemas acuáticos a lo largo de las rutas de transporte de los concentrados.

## **V.2 Fase de Cierre**

El transporte de concentrado terminará con el cierre de la mina y el único tráfico vehicular en las vías de acceso de la mina será el transporte del personal y equipos. Como resultado, no volverán a ocurrir, por mucho tiempo, muchas de las interacciones potencialmente negativas entre las actividades del proyecto y el medioambiente acuático a lo largo de la vía de transporte. La reducción del personal activo de la mina a lo largo de la vía también ocasionará la reducción de las posibles alteraciones de los recursos acuáticos y hábitat asociados, a pesar de que no se prevé que el cierre reduzca posibles interacciones entre otras personas que usen las vías de acceso y el ecosistema acuático asociado.

Las Tablas V-1 y V-2 presentan un resumen de los efectos medioambientales residuales previstos en la biología acuática a lo largo de la vía durante la fase de post-cierre de la mina.

**Tabla V-1 Resumen de la Evaluación de Efectos Ambientales - Caminos - Construcción**

Actividad del proyecto	Efecto ambiental potencial Positivo (P) o Adverso (A)	Mitigación planeada	Criterios de significancia para los efectos ambientales negativos					Clasificación de efectos ambientales residuales	Nivel de confianza
			Magnitud	Extensión geográfica	Duración/Frecuencia	Reversibilidad	Contexto ecológico/sociocultural y económico		
<b>CALIDAD DE AIRE</b>									
	materia particulada	-prácticas de manejo	1	1	1/5	R	2	N	3
	emisiones de vehículos								
<b>CALIDAD DE AGUA</b>									
	incremento de turbidez y sólidos suspendidos (A)	-minimizar disturbancias de suelo -usar cascajo, geotextiles, defensas aluviales, etc.	1	1	3/1	R	1/2	N	3
	Derrames de combustible o petróleo (A)	-mantenimiento de camiones	1	1	3/1	R	1/2	N	2
	Aguas residuales/desechos de los campamentos de construcción (A)	-planear manejo de aguas residuales	1	1	3/5	R	1/2	N	2
<b>AGUA SUPERFICIAL</b>									
	Limpieza de cama y sedimentación (A)	-clasificar según tamaño y alineamiento	1	2	3/1	R	1/2	N	3
	Erosión de la ribera	-protección de las riberas	1 – 2	1	3/1	R	1/2	N	2
	Materiales de construcción (A)	-saneamiento de sitio	1	1	3/1	1	1/2	N	3
<b>BIOLOGÍA ACUÁTICA</b>									
	Erosión (A)	-controlar el sedimento -prácticas de construcción -entrenamiento -monitoreo	1	1	3/1	R	1/2	N	2
	Cambios geomórficos fluviales (A)	-técnicas de construcción -diseños de cruces	2	1	3/1	R	1/2	N	3

**Tabla V-1 Resumen de la Evaluación de Efectos Ambientales - Caminos - Construcción (continúa)**

Actividad del proyecto	Efecto ambiental potencial Positivo (P) o Adverso (A)	Mitigación planeada	Criterios de significancia para los efectos ambientales negativos					Clasificación de efectos ambientales residuales	Nivel de confianza
			Magnitud	Extensión geográfica	Duración/Frecuencia	Reversibilidad	Contexto ecológico/sociocultural y económico		
	Pérdida y alteración del hábitat de los peces y de las poblaciones de los peces (A)	-programación -ninguna explosión dentro del agua -mínimo trabajo dentro del agua -rehabilitación	1	1	3/1	R/I	1/2	N	2
	Derrames (A)	-refrenamiento -entrenamiento -planear limpieza imprevista -almacenamiento adecuado	1	1	3/1	R/I	½	N	2
	Acceso humano/presencia incrementada (A)	-entrenamiento -supervisión del personal -control del acceso -monitoreo	2	2	3/5	R	½	N	2

**Tabla V-2 Resumen de la Evaluación de Efectos Ambientales - Caminos - Operación**

Actividad del proyecto	Efecto ambiental potencial Positivo (P) o Adverso (A)	Mitigación planeada	Criterios de significancia para los efectos ambientales negativos					Clasificación de efectos ambientales residuales	Nivel de confianza
			Magnitud	Extensión geográfica	Duración/Frecuencia	Reversibilidad	Contexto ecológico/sociocultural y económico		
<b>CALIDAD DE AIRE</b>									
	materia particulada	-manejo	1	1	1/5	R	2	N	3
	emisiones de vehículos	-mantenimiento de vías	2	1	5/5	R	2	N	3
<b>CALIDAD DE AGUA</b>									
	Derrames accidentales de concentrados, reactivos o combustible(A)	-entrenamiento de conductores -contención -entrenamiento de respuesta a emergencias	3	4	4/1	R	1/2	N	2
<b>BIOLOGÍA ACUÁTICA</b>									
Actividad vehicular	Grandes derrames de concentrados debido a accidentes (A)	-entrenamiento -contención -información -remediación	3	4	4/1	R/I	1/2	N	2
	Liberación de concentrados efímeros (A)	-cargar apropiadamente -entrenamiento -operación vehicular apropiada	1	1	4/5	I	1/2	N	2
	Emisiones vehiculares incrementadas (A)	-mantenimiento vehicular regular -entrenamiento -operación vehicular apropiada	1	1	4/5	I	1/2	N	2
	presencia y acceso humano (A)	-entrenamiento -manejo de personal -reforzamiento de la regulación	1	2	4/5	R	1/2	N	2



**Magnitud:**

- 1 = Baja: por ej., grupo específico, localizado, una generación o menos, dentro de los niveles naturales de variación
- 2 = Mediana: por ej., parte de una población, 1 ó 2 generaciones, cambio rápido e impredecible, temporalmente fuera de los rangos de variabilidad natural
- 3 = Alta: por ej., afecta una especie o población completa fuera de los rangos de la variabilidad natural

**Extensión geográfica:**

- 1 = <1 km<sup>2</sup>
- 2 = 1 - 10 km<sup>2</sup>
- 3 = 11 - 100 km<sup>2</sup>
- 4 = 101 - 1000 km<sup>2</sup>
- 5 = 1001 - 10 000 km<sup>2</sup>

**Duración:**

- 1 = <1 mes
- 2 = 1 - 11 meses
- 3 = 1 - 5 años
- 4 = 6 - 20 años
- 5 = >20 años

**Frecuencia:**

- 1 = <11 eventos/año
- 2 = 11 - 50 eventos/año
- 3 = 51 - 100 eventos/año
- 4 = >100 eventos/año
- 5 = >continua

**Reversibilidad:**

- R = Reversible
- I = Irreversible

**Contexto ecológico/sociocultural:**

- 1 = Zona prístina, en su estado original o no afectada por la actividad humana; zona resistente al estrés.
- 2 = Indicios de efectos adversos y/o zona frágil con poca resistencia al estrés.

**Clasificación de efectos ambientales residuales:**

- = Efecto adverso significativo
- N = Sin efecto residual significativo
- + = Efecto positivo

**Nivel de confianza:**

- 1 = Bajo nivel de confianza (no se tiene confianza en la predicción, podría variar considerablemente)
- 2 = Nivel intermedio de confianza (hay cierta confianza en la predicción, variabilidad moderada)
- 3 = Alto nivel de confianza (variabilidad baja)
-