



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
DEL PROYECTO DEL ALTO CHICAMA
COMPONENTES FÍSICOS
VOLUMEN C**

Preparado Para:

Minera Barrick Misquichilca S.A.

Psje. Los Delfines 159, 2 Piso

Urb. Las Gardenias, Surco

Lima 33 - Perú

Preparado Por:

Golder Associates Perú S.A.

Av. José Gálvez Barrenechea #511

Urb. Córpac, San Isidro

Lima 27 - Perú

INFORME FINAL



TABLA DE CONTENIDO

<u>VOLUMEN C</u>	PÁGINA
PREFACIO	IX
C1 INTRODUCCIÓN.....	1-1
C1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	1-1
C1.2 MÉTODOS DE EVALUACIÓN.....	1-6
C1.3 ÁREAS DE ESTUDIO.....	1-11
C1.4 CRONOGRAMA.....	1-11
C2 FISIOGRAFÍA	2-1
C2.1 INTRODUCCIÓN	2-1
C2.2 LÍNEA BASE	2-2
C2.2.1 Metodología	2-2
C2.2.2 Generalidades.....	2-2
C2.2.3 Unidades Fisiográficas	2-3
C2.2.4 Procesos Actuales de Erosión	2-7
C2.3 EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	2-9
C2.3.1 Diagnóstico de Temas Claves	2-9
C2.3.2 Pregunta Clave F-1.....	2-9
C2.4 CONCLUSIONES	2-16
C3 CALIDAD DEL AIRE	3-1
C3.1 INTRODUCCIÓN	3-1
C3.2 RESUMEN DE LÍNEA BASE	3-3
C3.2.1 Introducción	3-3
C3.2.2 Terreno y Topografía	3-3
C3.2.3 Meteorología Local	3-4
C3.2.4 Calidad del Aire Actual.....	3-15
C3.3 EVALUACIÓN DE IMPACTOS	3-19
C3.3.1 Diagnóstico de Aspectos	3-19
C3.3.2 Métodos de Evaluación.....	3-21
C3.3.3 Criterios de Evaluación.....	3-27
C3.3.4 Pregunta Clave AQ-1	3-30
C3.3.5 Pregunta Clave AQ-2.....	3-42
C3.3.6 Pregunta Clave AQ-3.....	3-53
C3.4 CONCLUSIONES DE LA CALIDAD DEL AIRE.....	3-61
C3.4.1 Conclusiones	3-61
C3.4.2 Mitigación	3-62
C3.4.3 Monitoreo.....	3-63
C4 RUIDO	4-1
C4.1 INTRODUCCIÓN	4-1
C4.2 LÍNEA BASE	4-1
C4.2.1 Metodología	4-1
C4.2.2 Mediciones	4-3
C4.2.3 Resultados	4-4
C4.3 EVALUACIÓN DE IMPACTOS	4-5
C4.3.1 Diagnóstico de Temas Claves	4-5
C4.3.2 Pregunta Clave R-1	4-6
C4.3.3 Pregunta Clave R-2	4-13
C4.4 CONCLUSIONES	4-15

C5 GEOQUÍMICA	5-1
C5.1 INTRODUCCIÓN	5-1
C5.2 RESULTADOS	5-3
C5.3 MANEJO DEL DESMONTE Y PRONÓSTICOS SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA	5-6
C6 HIDROGEOLOGÍA.....	6-1
C6.1 INTRODUCCIÓN	6-1
C6.1.1 Ubicación y Áreas de Estudio	6-2
C6.1.2 Descripción del Proyecto	6-2
C6.2 CONDICIONES DE LÍNEA BASE	6-5
C6.2.1 Investigaciones en el Sitio.....	6-5
C6.2.2 Entorno del Área de Estudio Regional	6-8
C6.2.3 Geología del Área de Estudio Local	6-10
C6.2.4 Condiciones Hidrogeológicas de Línea Base.....	6-16
C6.3 EVALUACIÓN DE IMPACTOS	6-25
C6.3.1 Introducción	6-25
C6.3.2 Diagnóstico de Temas	6-25
C6.3.3 Alcance Temporal	6-26
C6.3.4 Enlaces Ambientales	6-26
C6.3.5 Actividades y Obras del Proyecto	6-27
C6.3.6 Criterios para la Descripción de Impactos	6-43
C6.3.7 Análisis de los Impactos Residuales	6-44
C6.4 PLANIFICACIÓN DE LA MITIGACIÓN	6-46
C6.4.1 Tajo Abierto	6-46
C6.4.2 Instalación de la Pila de Lixiviación	6-46
C6.4.3 Botaderos de Desmonte.....	6-47
C6.4.4 Pila de Mineral Sulfuroso.....	6-47
C6.5 PROGRAMA PARA EL MONITOREO DEL AGUA SUBTERRÁNEA.....	6-47
C6.6 CONCLUSIONES	6-50
C7 RIESGOS NATURALES.....	7-1
C7.1 INTRODUCCIÓN	7-1
C7.2 LÍNEA BASE	7-1
C7.2.1 Riesgo Sísmico.....	7-1
C7.2.2 Riesgo de Deslizamientos, Flujo de Escombros y Actividad Volcánica.....	7-11
C7.2.3 Riesgo de Inundaciones.....	7-11
C7.3 EVALUACIÓN DE IMPACTOS	7-11
C7.3.1 Diagnóstico de Temas Clave.....	7-11
C7.3.2 Pregunta Clave	7-12
C7.4 CONCLUSIONES	7-17
C8 SUELOS.....	8-1
C8.1 INTRODUCCIÓN	8-1
C8.2 RESUMEN DE LA LINEA BASE.....	8-1
C8.2.1 Metodología	8-1
C8.2.2 Suelos del Área de Estudio Local	8-3
C8.3 EVALUACIÓN DE IMPACTOS	8-12
C8.3.1 Diagnóstico de Temas	8-12
C8.3.2 Pregunta Clave S-1.....	8-14
C8.3.3 Pregunta Clave S-2.....	8-23
C8.4 CONCLUSIONES	8-27
C9 AGUAS SUPERFICIALES	9-1
C9.1 INTRODUCCIÓN	9-1

C9.1.1	Áreas de Estudio	9-1
C9.1.2	Cuencas	9-2
C9.1.3	Instalaciones del Proyecto.....	9-4
C9.2	CONDICIONES DE LÍNEA BASE.....	9-5
C9.2.1	Uso del Agua.....	9-5
C9.2.2	Clima y Meteorología	9-6
C9.2.3	Cantidad del Agua.....	9-7
C9.2.4	Calidad del Agua.....	9-10
C9.3	EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS	9-23
C9.3.1	Introducción	9-23
C9.3.2	Pregunta Clave SWH-1 Flujos de los Ríos y Niveles de las Lagunas y del Reservorio.	9-26
C9.3.3	Pregunta Clave SWH-2 – Suministro de Agua a Quiruvilca.....	9-42
C9.3.4	Pregunta Clave SWQ-1: Calidad del Agua	9-44
C9.3.5	Pregunta Clave SWQ-2: Sólidos en Suspensión	9-75
C9.3.6	Conclusiones	9-78
C10	CONCLUSIONES SOBRE LOS COMPONENTES FÍSICOS	10-1
C10.1	INTRODUCCIÓN	10-1
C10.2	FISIOGRAFÍA.....	10-1
C10.2.1	Evaluación.....	10-1
C10.2.2	Mitigación	10-2
C10.2.3	Monitoreo.....	10-2
C10.3	CALIDAD DEL AIRE	10-2
C10.3.1	Mitigación	10-3
C10.3.2	Monitoreo.....	10-4
C10.4	RUIDO	10-4
C10.4.1	Evaluación.....	10-4
C10.4.2	Mitigación	10-4
C10.4.3	Monitoreo.....	10-5
C10.5	GEOQUÍMICA.....	10-5
C10.5.1	Evaluación.....	10-5
C10.5.2	Mitigación	10-6
C10.5.3	Monitoreo.....	10-6
C10.6	HIDROGEOLOGÍA	10-6
C10.6.1	Evaluación.....	10-6
C10.6.2	Mitigación	10-7
C10.6.3	Monitoreo.....	10-7
C10.7	RIESGOS NATURALES	10-7
C10.7.1	Evaluación.....	10-7
C10.7.2	Mitigación	10-8
C10.7.3	Monitoreo.....	10-8
C10.8	SUELOS	10-8
C10.8.1	Evaluación.....	10-8
C10.8.2	Mitigación	10-9
C10.8.3	Monitoreo.....	10-9
C10.9	AGUA SUPERFICIAL.....	10-9
C10.9.1	Evaluación.....	10-9
C10.9.2	Mitigación	10-11
C10.9.3	Monitoreo.....	10-11
C11	REFERENCIAS	11-1
C12	GLOSARIO Y ACRÓNIMOS	12-1

LISTA DE TABLAS

Tabla C1-1	Criterios de Impacto de los Componentes Físicos	1-8
Tabla C1-2	Sistema de Evaluación de las Consecuencias Sociales y Ambientales	1-10
Tabla C2-1	Unidades Fisiográficas en el Área de Estudio Local	2-3
Tabla C2-2	Unidades Fisiográficas Afectadas	2-13
Tabla C2-3	Clasificación del Impacto Residual en la Fisiografía	2-16
Tabla C3-1	Resumen de Datos Meteorológicos	3-5
Tabla C3-2	Velocidad y Dirección del Viento Observadas en el Área del Proyecto	3-7
Tabla C3-3	Frecuencia de Velocidad y Dirección del Viento en el Área del Proyecto	3-7
Tabla C3-4	Velocidad Mensual de Viento Observada en el Área del Proyecto.....	3-8
Tabla C3-5	Temperaturas Mensuales Observadas en el Área del Proyecto.....	3-8
Tabla C3-6	Precipitación Mensual Observada en el Área del Proyecto y en Shorey.....	3-10
Tabla C3-7	Humedad Relativa en el Área del Proyecto.....	3-11
Tabla C3-8	Descripción de las Categorías de Estabilidad Pasquill-Gifford.....	3-12
Tabla C3-9	Resultados de Monitoreo de 24 Horas en la Estación del Área.....	3-17
Tabla C3-10	Resultados del Monitoreo de 24 Horas	3-19
Tabla C3-11	Preguntas Claves sobre la Calidad del Aire	3-20
Tabla C3-12	Comunidades Receptoras Incluidas en la Evaluación de Calidad del Aire.....	3-24
Tabla C3-13	Guías Ambientales para los Criterios de los Compuestos del Aire	3-28
Tabla C3-14	Guías Ambientales para Metales	3-28
Tabla C3-15	Clasificaciones de Magnitud para la Calidad del Aire Regional.....	3-29
Tabla C3-16	Clasificaciones de Magnitud en los Poblados	3-29
Tabla C3-17	Emisiones de Polvo del Proyecto	3-31
Tabla C3-18	Emisiones Provenientes de las Actividades dentro del Tajo del Proyecto	3-32
Tabla C3-19	Emisiones de Partículas de la Disposición del Desmante del Proyecto	3-33
Tabla C3-20	Emisiones de Partículas del Procesamiento del Mineral en el Proyecto	3-33
Tabla C3-21	Emisiones de Partículas de la Pila de Lixiviación del Proyecto.....	3-34
Tabla C3-22	Emisiones de Partículas de la Planta de Procesamiento del Proyecto.....	3-34
Tabla C3-23	Concentraciones Máximas Pronosticadas de PTS.....	3-36
Tabla C3-24	Concentraciones Máximas Pronosticadas de PTS en los Poblados más Cercanos	3-36
Tabla C3-25	Concentraciones Máximas Pronosticadas de PM ₁₀	3-37
Tabla C3-26	Concentraciones Máximas Pronosticadas de PM ₁₀ en los Poblados de la Región	3-38
Tabla C3-27	Clasificación de los Impactos Residuales para los Efectos del Polvo en la Calidad del Aire (AQ-1).....	3-41
Tabla C3-28	Emisiones del Proyecto	3-44
Tabla C3-29	Concentraciones Máximas Pronosticadas de SO ₂	3-45
Tabla C3-30	Concentraciones Máximas Pronosticadas de SO ₂ en los Poblados de la Región	3-48
Tabla C3-31	Concentraciones Máximas Pronosticadas de NO _x y NO ₂	3-49
Tabla C3-32	Concentraciones Máximas Pronosticadas de NO ₂ en los Poblados.....	3-49
Tabla C3-33	Concentraciones Máximas Pronosticadas de Mercurio, Plomo y Arsénico	3-50
Tabla C3-34	Concentraciones Máximas Pronosticadas de Mercurio, Plomo y Arsénico en los Poblados de la Región	3-51
Tabla C3-35	Clasificación de los Impactos Residuales de los Efectos en la Calidad del Aire (AQ-2).....	3-52

Tabla C3-36	Emisiones de Polvo en la Carretera Principal de Acceso al Proyecto.....	3-55
Tabla C3-37	Clasificación de los Impactos Residuales de los Efectos en la Calidad del Aire (AQ-3)	3-60
Tabla C3-38	Clasificación de Impactos Moderados del Proyecto	3-62
Tabla C4-1	Niveles Máximos Permitidos de Ruido de Fondo.....	4-3
Tabla C4-2	Límites Máximos Permitidos de Ruido Ambiental en Lima Metropolitana	4-4
Tabla C4-3	Niveles $L_{AeqTotal}$ por Posición y Período	4-4
Tabla C4-4	Niveles $L_{AeqTotal}$ por Período.....	4-5
Tabla C4-5	Preguntas Claves para el Ruido.....	4-6
Tabla C4-6	Niveles de Potencia Acústica de la Maquinaria Considerada	4-7
Tabla C4-7	Equipos Considerados y Nivel de Presión Sonora Asignada	4-8
Tabla C4-8	Plan de Monitoreo de Presión Sonora	4-12
Tabla C4-9	Clasificación de Impactos Residuales Causados por el Ruido	4-15
Tabla C5-1	Unidades Geoquímicas y Litológicas del Desmonte y Tonelajes	5-2
Tabla C5-2	Resumen de las Muestras del EIA y Programa de Caracterización	5-3
Tabla C5-3	Resumen de las Celdas de Humedad.....	5-5
Tabla C5-4	Masa de Desmorte NGA y PGA en Toneladas.....	5-7
Tabla C5-5	Contenido de Azufre del Tajo Abierto por Área de Superficie.....	5-7
Tabla C5-6	Tonelajes Estimados de Materiales NGA y PGA por Litologías y Destino	5-8
Tabla C5-7	Cargas Pronosticadas por Litología y por Botaderos de Desmorte (todos los valores en mg/kg/semana)	5-8
Tabla C5-8	Pronóstico de los Estimados de Calidad del Agua	5-9
Tabla C6-1	Propiedades Hidráulicas de las Formaciones Subyacentes al Proyecto	6-19
Tabla C6-2	Aporte Estimado de Agua Subterránea al Tajo Abierto.....	6-33
Tabla C6-3	Tasas de Recarga Estimadas del Agua Subterránea al Tajo Abierto.....	6-34
Tabla C6-4	Niveles Pronosticados de la Laguna del Tajo.....	6-34
Tabla C6-5	Aumento del Flujo Base Debido a la Infiltración.....	6-36
Tabla C6-6	Infiltración del Botadero de Desmorte Este.....	6-42
Tabla C6-7	Criterios para la Descripción de Impactos en la Hidrogeología.....	6-44
Tabla C6-8	Clasificación de los Impactos Residuales en Hidrogeología.....	6-50
Tabla C7-1	Sismos Ocurredos en las Zonas Norte y Centro del Perú	7-5
Tabla C7-2	Intensidades Observadas en el AER del Proyecto.....	7-7
Tabla C7-3	Resultados de Evaluación del Peligro Sísmico en Términos de Probabilidades	7-9
Tabla C7-4	Descripción de la Clasificación de la Magnitud de Riesgos Naturales	7-13
Tabla C7-5	Clasificación de Impactos Residuales para Riesgos Naturales	7-18
Tabla C8-1	Clasificación Natural de los Suelos en el Área de Estudio Local	8-4
Tabla C8-2	Unidades de Suelos en el Área de Estudio Local	8-5
Tabla C8-3	Principales Características de las Unidades de Suelos en el Área de Estudio Local.....	8-7
Tabla C8-4	Contenido de Metales en los Suelos del Área de Estudio Local	8-8
Tabla C8-5	Clasificación de la Capacidad de Uso Mayor de la Tierra	8-11
Tabla C8-6	Capacidad de Uso Mayor de la Tierra en el Área de Estudio Local	8-11
Tabla C8-7	Cálculo del Índice de Capacidad de Uso de los Suelos en el Área de Estudio Local.....	8-20
Tabla C8-8	Índice de Capacidad de Uso Afectada por el Proyecto en el Área de Estudio Local.....	8-21

Tabla C8-9	Balance de Suelos para la Rehabilitación de las Principales Instalaciones del Proyecto	8-25
Tabla C8-10	Resultados de la Evaluación de Impactos	8-27
Tabla C9-1	Uso del Agua en el Área de Estudio Regional	9-6
Tabla C9-2	Resumen del Monitoreo del Flujo del Área de Estudio Local – Flujos Medidos	9-9
Tabla C9-3	Balance Anual de la Cuenca.....	9-10
Tabla C9-4	Promedio Mensual de Cantidades de Escorrentía	9-10
Tabla C9-5	Límites Máximos Permisibles de Descarga para Actividades Mineras-Perú.....	9-15
Tabla C9-6	Calidad del Agua Según los Estándares de Calidad del Medio Ambiente y Guías de la OMS para Agua Potable.....	9-16
Tabla C9-7	Condiciones del Flujo de Línea Base en las Ubicaciones Hidrológicas Seleccionadas	9-17
Tabla C9-8	Criterios de la Descripción de los Impactos y Resultados Numéricos para la Hidrología de Aguas Superficiales	9-33
Tabla C9-9	Resumen de la Evaluación de los Impactos para la Pregunta Clave SWH-1.....	9-39
Tabla C9-10	Lugares de Evaluación	9-49
Tabla C9-11	Composiciones Químicas de Descarga en los Flujos Procedentes de las Instalaciones de Proceso y Tratamiento	9-52
Tabla C9-12	Pronóstico de Concentraciones de las Filtraciones y Escorrentías de los Datos para el Modelo Geoquímico.....	9-54
Tabla C9-13	Criterios Relevantes para las Descargas y los Lugares de Monitoreo Aguas Abajo.....	9-60
Tabla C9-14	Criterios para la Descripción de Impactos y Puntaje Numérico de Calidad de Agua	9-60
Tabla C9-16	Resumen de la Potencial Calidad del Agua del Lugar de Evaluación SWRN-60 Aguas Abajo	9-65
Tabla C9-17	Resumen de la Potencial Calidad del Agua de la Poza de Sedimentación Este (Punto de Descarga)	9-66
Tabla C9-18	Resumen de la Potencial Calidad del Agua de la Poza de Limpieza (Punto de Descarga)	9-67
Tabla C9-20	Resumen de la Potencial Calidad del Agua del Punto de Evaluación SWCH-50 Aguas Abajo	9-69
Tabla C9-21	Resumen de Evaluación de Impactos para la Pregunta Clave SWQ-1.....	9-71
Tabla C9-22	Programa Propuesto de Monitoreo de Calidad del Agua Superficial.....	9-74
Tabla C9-23	Resumen de la Evaluación del Impacto de la Pregunta Clave SWQ-2 (Río Negro/Río Perejil)	9-78
Tabla C9-24	Clasificación del Impacto Residual en el Agua Superficial	9-78
Tabla C10-1	Clasificación del Impacto Residual para la Fisiografía.....	10-2
Tabla C10-2	Clasificación del Impacto Residual para el Aire con Consecuencia Ambiental Moderada.....	10-3
Tabla C10-3	Clasificación del Impacto Residual para el Ruido	10-4
Tabla C10-4	Clasificación de los Impactos Residuales para la Hidrogeología.....	10-7
Tabla C10-5	Clasificación del Impacto Residual para los Riesgos Naturales.....	10-8
Tabla C10-6	Clasificación del Impacto Residual para los Suelos.....	10-9
Tabla C10-7	Clasificación del Impacto Residual para las Aguas Superficiales.....	10-10

LISTA DE FIGURAS

Figura C1	Estructura del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Alto Chicama.....	x
Figura C1-1	Ubicación General del Proyecto.....	1-2
Figura C1-2	Distribución de las Instalaciones – Proyecto Alto Chicama.....	1-3
Figura C1-3	Áreas de Estudio Ambiental, Local y Regional	1-12
Figura C2-1	Mapa Fisiográfico del Área de Estudio Local	2-4
Figura C2-2	Diagrama de Enlace - Fisiografía.....	2-11
Figura C2-3	Mapa de Unidades Fisiográficas Después del Cierre	2-14
Figura C3-1	Ubicación de las Estaciones Meteorológicas y de Monitoreo de Calidad del Aire.....	3-2
Figura C3-2	Vientos Observados en el Área del Proyecto	3-6
Figura C3-3	Comparación Entre la Temperatura Observada en el Área del Proyecto y la Temperatura Promedio en Shorey	3-9
Figura C3-4	Comparación Entre la Precipitación Observada en el Área del Proyecto y la Precipitación Promedio en Shorey	3-10
Figura C3-5	Comparación de la Humedad Relativa Observada en el Área del Proyecto y la Humedad Relativa Promedio en Shorey.....	3-11
Figura C3-6	Fluctuaciones Observadas en la Dirección del Viento en el Área del Proyecto.....	3-13
Figura C3-7	Frecuencia de las Condiciones de Estabilidad Pasquill-Gifford en el Área del Proyecto	3-13
Figura C3-8	Alturas de Mezcla Mensuales en el Área del Proyecto	3-14
Figura C3-9	Diagrama de Enlace de la Calidad del Aire.....	3-22
Figura C3-10	Calidad del Aire en el Área de Estudio Local	3-23
Figura C3-11	Diagrama de Enlace de Calidad del Aire para la Pregunta Clave AQ-1	3-30
Figura C3-12	Concentraciones Máximas Pronosticadas para PM ₁₀ en 24 horas en el AEL	3-39
Figura C3-13	Concentraciones Pronosticadas Anuales para PM ₁₀ en el AEL.....	3-40
Figura C3-14	Diagrama de Enlace de la Calidad del Aire para la Pregunta Clave AQ-2.....	3-43
Figura C3-15	Concentraciones Máximas Pronosticadas para SO ₂ en 24 horas en el AEL	3-46
Figura C3-16	Concentraciones Anuales Pronosticadas para SO ₂ en el AEL.....	3-47
Figura C3-17	Diagrama de Enlace de la Calidad del Aire para la Pregunta Clave AQ-3.....	3-54
Figura C3-18	Concentraciones Pronosticadas de PTS en la Carretera 10N Debido a la Construcción del Proyecto.....	3-57
Figura C3-19	Concentraciones Pronosticadas de PM ₁₀ en la Carretera 10N Debido a la Construcción del Proyecto.....	3-57
Figura C3-20	Concentraciones Pronosticadas de PTS en las Áreas Adyacentes a la Carretera de Acceso durante las Operaciones del Proyecto	3-58
Figura C3-21	Concentraciones Pronosticadas de PM ₁₀ en las Áreas Adyacentes a la Carretera de Acceso durante las Operaciones del Proyecto	3-59
Figura C4-1	Ubicación de las Posiciones de Medición de Ruido.....	4-2
Figura C4-2	Diagrama de Enlace - Ruido	4-6
Figura C4-3	Niveles de Presión Sonora con Ponderación “A” Durante Operaciones.....	4-11
Figura C6-1	Ubicación General del Proyecto.....	6-3
Figura C6-2	Distribución de las Instalaciones del Proyecto Alto Chicama.....	6-4

Figura C6-3	Ubicación de los Pozos de Monitoreo de Línea Base	6-6
Figura C6-4	Mapa Geológico Regional.....	6-9
Figura C6-5	Plano Geológico Local del Basamento Rocoso.....	6-11
Figura C6-6	Plano Local de la Geología Superficial.....	6-13
Figura C6-7	Plano de Niveles Inferidos de Agua Subterránea y Direcciones del Flujo en el Basamento Rocoso.....	6-17
Figura C6-8	Diagrama de Enlace Ambiental del Agua Subterránea	6-27
Figura C6-9	Instalaciones del Proyecto con Importancia Hidrogeológica	6-29
Figura C6-10	Secciones Transversales del Desarrollo del Tajo Abierto.....	6-30
Figura C6-11	Condiciones del Tajo Abierto Luego del Cierre.....	6-32
Figura C6-12	Plan Propuesto para la Ubicación de Pozos de Monitoreo.....	6-49
Figura C7-1	Mapa Neotectónico.....	7-3
Figura C7-2	Mapa de Epicentros de Eventos Sísmicos Históricos.....	7-8
Figura C7-3	Mapa de Peligro Sísmico – Aceleraciones Máximas con 10% de Probabilidad de Excedencia en 50 y 100 Años	7-10
Figura C7-4	Diagrama de Enlace.....	7-12
Figura C8-1	Mapa de Suelos en el Área de Estudio Local	8-6
Figura C8-2	Puntos de Muestreo de Suelos para Análisis de Metales.....	8-10
Figura C8-3	Mapa de la Capacidad de Uso Mayor de Tierras en el Área de Estudio Local.....	8-13
Figura C8-4	Diagrama de Enlace para los Suelos	8-14
Figura C8-5	Capacidad de Uso de la Tierra Afectada por las Instalaciones del Proyecto.....	8-22
Figura C9-1	Estaciones Meteorológicas y de Lluvia.....	9-3
Figura C9-2	Escorrentía Mensual Promedio Derivada en el Alto Chicama.....	9-11
Figura C9-3	Ubicación de los Puntos de Evaluación.....	9-12
Figura C9-4	Ubicación de los Puntos de Monitoreo del Agua Superficial en el Área Local de Estudio.....	9-13
Figura C9-5	Puntos de Monitoreo del Agua Superficial en el Área de Estudio Regional	9-14
Figura C9-6	Diagrama de Enlace de las Aguas Superficiales para la Pregunta Clave SWH-1.....	9-27
Figura C9-7	Ubicación de los Puntos de Evaluación del Agua	9-31
Figura C9-8	Diagrama de Enlace de las Aguas Superficiales para la Pregunta Clave SWH-2.....	9-43
Figura C9-9	Diagrama de Enlace de Aguas Superficiales, para la Pregunta Clave SWQ-1 y SWQ-2.....	9-46
Figura C9-10	Promedio Mensual de la Química de Aguas Superficiales de Línea Base y Flujo de la Estación SWCH-60	9-56

LISTA DE APÉNDICES

Apéndice C9-I	Componentes y Actividades del Proyecto
Apéndice C9-II	Condiciones Hidrológicas
Apéndice C9-III	Resultados de los Análisis de las Condiciones Hidrológicas

PREFACIO

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Alto Chicama (Proyecto) tiene como objetivo constituir un documento completo y de fácil comprensión. La información se presenta en cinco volúmenes, los cuales tratan los siguientes temas específicos: (Figura C1):

- Volumen A: Generalidades del EIA;
- Volumen B: El Proyecto;
- Volumen C: Componentes Físicos;
- Volumen D: Componentes Biológicos; y
- Volumen E: Componentes Sociales.

Para brindar mayor facilidad a los interesados que deseen leer solamente determinadas partes del EIA, cada volumen del estudio, desde el volumen C hasta el E, incluye una descripción abreviada del Proyecto, métodos de evaluación y áreas de estudio, así como un resumen de los métodos específicos de mitigación y monitoreo propuestos para cada volumen. Por lo tanto, el interesado en un componente en particular puede leer el volumen de evaluación correspondiente.

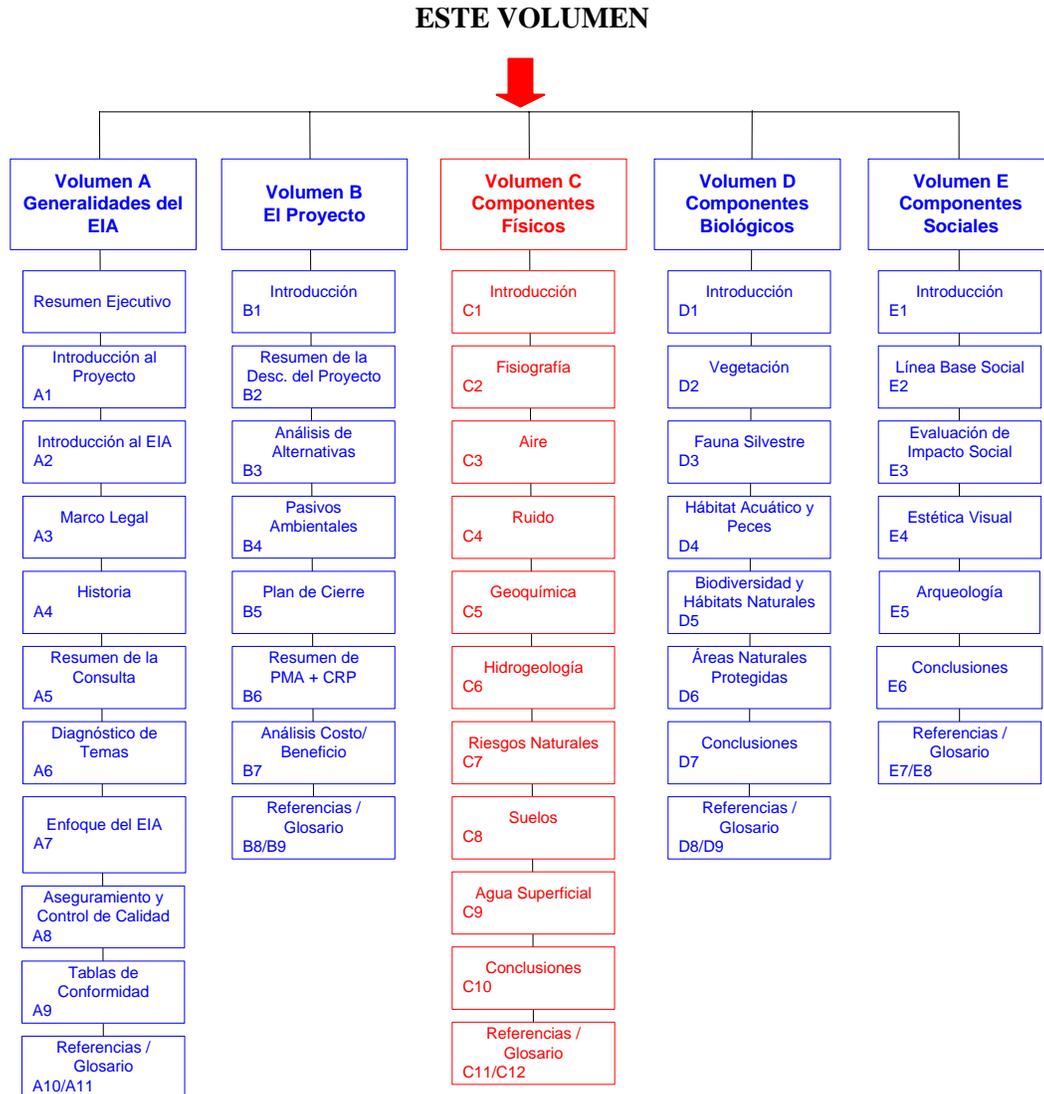
Donde corresponda, el EIA hace referencia a documentos independientes llamados Anexos, los que contienen información técnica detallada. Por ejemplo, el Volumen C (Componentes Físicos) contiene una descripción de las condiciones de línea base (existente) para cada componente tratado (p.ej.; fisiografía), así como los métodos de evaluación de impactos, mitigación propuesta, impactos residuales y programas de monitoreo recomendados. En los Anexos se presentan datos detallados de la línea base de aquellos componentes que cuentan con mayor información (por ejemplo: hidrogeología). La información requerida por la mayoría de los interesados podrá obtenerse de los cinco volúmenes del EIA, mientras que los interesados en mayor información especializada podrían remitirse a los Anexos.

A continuación se describe brevemente cada uno de los cinco volúmenes:

- En el Volumen A se describe las generalidades del EIA. Incluye el Resumen Ejecutivo, una Introducción al Proyecto y el EIA, una descripción del marco legal y los Términos de Referencia (TdR), la historia del Proyecto, un resumen de los permisos obtenidos a la fecha, un resumen de la consulta efectuada para el EIA, un resumen de las preocupaciones suscitadas durante la consulta, una presentación general de la metodología del EIA y una descripción de los procedimientos de aseguramiento/control de calidad (QA/QC) utilizados para el EIA. Del mismo modo, también se proporcionan Tablas de Conformidad que indican la sección del EIA en donde se describe la información requerida según los TdR y los temas abarcados durante la consulta. Además, se ha preparado un Anexo aparte que describe la identificación de los grupos de interés y su consulta.
- En el Volumen B se proporciona una descripción del Proyecto, el análisis de las alternativas del Proyecto, los pasivos ambientales existentes en el área, el plan de cierre, el plan de manejo ambiental (EMP), el plan de relaciones comunitarias (PRC) y un análisis

costo-beneficio. En los anexos se encontrará documentación más completa acerca de la descripción del Proyecto, el plan de cierre, el plan de manejo ambiental, los pasivos existentes y el plan de relaciones comunitarias.

Figura C1 Estructura del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Alto Chicama



- En el Volumen C (este volumen) se proporciona información de línea base ambiental y evaluaciones completas de impacto ambiental para los componentes físicos del EIA. Estos incluyen fisiografía, aire, ruido, geoquímica, hidrogeología (agua subterránea), riesgos naturales, suelos y agua superficial. Se han preparado Anexos por separado para describir en forma detallada las condiciones de línea base de hidrogeología, suelos, hidrología y de la calidad del agua superficial. Otros Anexos relacionados con el Volumen C incluyen una descripción de los métodos de modelamiento de calidad del aire que se usaron e información de línea base de ruido y geoquímica.

- En el Volumen D se proporciona información de la línea base ambiental y evaluaciones completas de impacto ambiental para los componentes biológicos del EIA. Esto incluye vegetación, fauna silvestre (anfibios, reptiles, mamíferos, aves), peces y hábitat acuático, biodiversidad y hábitats naturales, y áreas protegidas. Se han elaborado Anexos por separado que describen en forma detallada la línea base de la vegetación, fauna silvestre, y peces y hábitats acuáticos.
- En el Volumen E se proporciona información de línea base de los componentes sociales del EIA, así como los estudios completos de impacto ambiental referentes a aspectos socio-económicos, estética visual y arqueología. Se han elaborado Anexos por separado que describen la línea base socio-económica, de tráfico y de arqueología.

Introducción al Volumen C

El presente documento es el Volumen C (Componentes Físicos) (Figura C1). Este volumen incluye lo siguiente:

- Introducción y Alcance de la Evaluación (Sección C1);
- Fisiografía (Sección C2);
- Aire (Sección C3);
- Ruido (Sección C4);
- Geoquímica (Sección C5);
- Hidrogeología (Sección C6);
- Riesgos Naturales (Sección C7);
- Suelos (Sección C8);
- Agua Superficial (Sección C9); y
- Conclusiones (Sección C10).

Las referencias, el glosario y la lista de acrónimos utilizados en el EIA se encuentran en las Secciones C11 y C12.