
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Presentación del Proyecto

La Unidad Económica Administrativa Cerro de Pasco (en adelante denominada también UEA-CP) de Volcán Compañía Minera S.A.A., opera explotando y beneficiando minerales polimetálicos, extraídos de diferentes cuerpos mineralizados de sus reservas mineras debidamente concesionadas, mediante dos métodos, minado subterráneo y a cielo abierto, la producción de mineral es procesada en su totalidad para la obtención final de concentrados de Plomo y Zinc fundamentalmente, en la Planta Concentradora Paragsha, cuya capacidad actual de procesamiento es de 8500 TMSPD¹ y en menor magnitud en la Planta Concentradora San Expedito con capacidad actual de procesamiento es de 450 TMSPD¹.

De acuerdo a las estadísticas de producción e investigaciones geológicas, existe una caída de las leyes o disminución del ratio en las reservas de minerales, haciendo necesario la ampliación de la capacidad instalada de la planta Concentradora Paragsha de 8500 a 9500 TMSD para tratar de mantener los niveles históricos de producción y , la ampliación de la planta Concentradora San Expedito de 450 a 650 TMSD obedece a la mejora los servicios de empresas terceras y darle mayor versatilidad a la planta para realizar pruebas piloto a nivel semi industrial en el procesamiento de minerales.

Sin embargo, algunas reestructuraciones, potenciación, reemplazos e instalación de equipos nuevos a las secciones de flotación y separación sólido-líquido tal como se detalla en la ingeniería básica del proyecto

Con tal fin, y para obtener autorización del sector, en la implementación y funcionamiento del proyecto de Expansión de las Concentradoras Paragsha y San Expedito, la U.E.A. Cerro de Pasco, contrata los servicios de MINEC SRL para elaborar el presente Estudio de Impacto Ambiental.

En la actualidad la empresa cuenta con diferentes infraestructuras e instalaciones emplazadas en áreas de propiedad de la Volcan Compañía Minera SAA (antes de propiedad de CENTROMIN-PERU) en el radio urbano y peri-urbano de la ciudad de Cerro de Pasco, caracterizada por ser una ciudad con actividad minera desde la época colonial, permitiendo realizar actividades minero-metalúrgicas con tecnologías de avanzada que

¹ De acuerdo al informe N° 272-2001-EM_DGM/DPDM, se autoriza el funcionamiento de la planta de beneficio Concentradora "Paragsha-Ocroyoc" de 6000 a 8500 TPD previa evaluación mediante inspección de verificación y sin presentación de EIA, y la ampliación a 9500 TPD. El informe N° 274-2001-EM-DGM/DPDM autoriza la ampliación de capacidad instalada de la planta de beneficio "San Expedito" de 300 a 450 TM/día. Ver en el Anexo 1-01, Copias de da Autorización y Concesión de Beneficio), en razón de ello se elabora el presente estudio de impacto ambiental.

respetan el medio ambiente y la vida humana y, obtener concentrados de plomo y zinc. La empresa cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental implementada el que contempla un programa de monitoreo y control de diferentes variables ambientales considerando entre ellas: calidad de aire, de calidad de agua y estabilidad física de sus diferentes infraestructuras. En el año 2001 ha obtenido la certificación ISO 14001 de las diferentes actividades productivas la cual es renovada periódicamente, acción encaminada por los lineamientos de su política de seguridad y medio ambiente.

A su vez se presenta el Plan de Cierre de Minas referido a la Ampliación "Paragsha-San Expedito", que se ha desarrollado teniendo como marco jurídico las normas legales de protección ambiental vigentes en el país, principalmente la Ley que Regula el Cierre de Minas (Ley N° 28090) y su reglamento (Decreto Supremo N° 033-2005-EM).

Volcán Compañía Minera SAA conforme al procedimiento "Plan de Cierre de Minas" establecido en el TUPA del Ministerio de Energía y Minas y en cumplimiento de lo establecido mediante el Reglamento para el Cierre de Minas aprobado por decreto supremo N° 033-2005-EM y su modificatoria, aprobada mediante Decreto Supremo N° 045-2006-EM, presenta el "Plan de Cierre de Minas" para la "Ampliación Paragsha-San Expedito", a nivel conceptual, respecto de la Unidad Minera Cerro de Pasco

Es necesario resaltar que la actual titular de los derechos mineros cuenta con diferentes permisos y autorizaciones ambientales que han sido gestionadas por las anteriores administraciones (CENTROMIN Perú y Empresa Minera Paragsha SA) y actualizadas por VOLCAN COMPAÑÍA MINERA S.A.A. ante las autoridades respectivas, de las cuales obtuvo a través de contratos de transferencia de activos fijos e intangibles, por gestiones propias y cumplimiento de diferentes compromisos, logrando su inscripción en el registro de Propiedad Inmueble, en el Rubro de Títulos de Dominio, obteniendo los derechos de propiedad de la parcela A donde se ubica la planta Concentradora, cuya ampliación no contempla incrementos en área pues solo se prevé acomodados en su actual emplazamiento, también en esta misma parcela se ubican el Botadero Rumiallana el que cuenta con un proyecto de ampliación, y los Stock Piles de pirita y minerales oxidados. Y la Parcela I donde se encuentra la presa de relaves Ocroyoc.

Se debe resaltar además, la aprobación y cumplimiento de las metas propuestas en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental, se cumple con presentar periódicamente los resultados de monitoreo de efluentes y calidad de agua, emisiones y calidad de aire a la DGM y las fiscalizaciones de ley realizadas por terceros y procesos de auditoría interna propuestas en el Sistema de Gestión Ambiental de Volcan Compañía Minera S.A.C. Todo esto ha derivado en un conjunto de medidas que la empresa actualmente realiza para controlar diversos impactos ambientales, dando lugar además a programas de mantenimiento y seguimiento a obras ambientales construidas con el fin de prevenir y controlar los impactos de las operaciones actuales y pasivos ambientales. Además de la realización de talleres de consultas previas durante el desarrollo del presente estudio.

Finalmente, la UEA Cerro de Pasco tiene participación activa en las mesas de trabajo interinstitucionales, tales como la Comisión Ambiental Regional del Centro, el Grupo Técnico de Gestión Ambiental de Cerro de Pasco, la Mesa Ampliada de la Problemática de Plomo en Sangre entre otras mesas sectoriales, donde se tratan temas socio-ambientales de la ciudad de Cerro de Pasco.

1.2. Objetivos del EIA

El objetivo general del EIA es realizar una evaluación de los efectos ambientales y sociales que la ejecución del Proyecto de Ampliación de las Plantas Concentradoras Paragsha – San Expedito, podría generar sobre el medio. Sobre esta base se propone un Plan de Manejo Ambiental y Social que cumpla con la legislación ambiental del Subsector Minería y las políticas de la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros del MEM.

1.2.1. Objetivos Específicos

- Presentar una descripción y un diagnóstico de las condiciones ambientales actuales del área de influencia directa e indirecta del Proyecto.
- Describir y analizar el marco legal aplicable al proyecto determinando los estándares normativos bajo los cuales se realizará la ejecución del Proyecto de Ampliación de las Plantas Concentradoras de Paragsha y San Expedito.
- Identificar y evaluar los impactos ó efectos ambientales derivados de la construcción y operación del Proyecto en su área de influencia.
- Formular un Plan de Manejo Ambiental que contenga programas de prevención y mitigación ambiental, de monitoreo, planes de contingencia y abandono.
- Orientar el desarrollo de un Plan de Relaciones Comunitarias y validar las buenas prácticas y programa social desarrollados hasta el momento.

1.3. Nivel de Estudio y Alcances

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se elaboró para su presentación al MEM, para lo cual se han considerado las normas y guías oficializadas por el mencionado Ministerio. Este ministerio constituye la autoridad ambiental competente de la actividad en análisis en aplicación de la Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada (D. Leg. No. 757).

El presente EIA también cumple con lo establecido por la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental – Ley No. 27446 (23-05-2001), que establece un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas.

El alcance del EIA incluye los siguientes temas:

- Descripción del marco legal aplicable al Proyecto.
- Descripción del proyecto para la Ampliación (construcción y operación) de las Plantas Concentradoras Paragsha – San Expedito a 9500 y 650 TMPD respectivamente.
- Evaluación de las características ambientales del área de influencia del Proyecto.
- Identificación y evaluación de los impactos ambientales.
- Formulación e implementación de un Plan de Manejo Ambiental, además de un Plan de Relaciones Comunitarias.
- Descripción del Programa de Monitoreo y supervisión ambiental.
- Formulación de un Plan de Contingencias y un Plan de Cierre.

CAPITULO II. ANTECEDENTES

2.1 Descripción General de las Operaciones

2.1.1 Historia de las operaciones.

La mina Cerro de Pasco, en la actualidad bajo la administración de la Volcan Compañía Minera S.A.A., tiene indicios de explotación minera desde la época incaica (no se conoce con detalles el descubrimiento de este yacimiento) también se registran trabajos en la época Colonial, el registro cronológico general se muestra a continuación:

Incaica	Cerro de Pasco fue uno de las zonas mineras que se explotaba desde estas épocas pre-incas, por sus afloramientos y valores fue considerada por los Incas como zona estratégica.
Virreynato	Los españoles descubrieron que esta zona era uno de los principales abastecedores de metales del incanato y por medio de las mitas (trabajos obligados) iniciaron la producción de plata, con sistemas rudimentarios.
1630	El Pastor Huaricapcha descubre accidentalmente los yacimientos de la mina.
1740	Descendientes del ex-propietario M. Retuerto venden la Mina al Sr. J. Maíz quién tuvo problemas en su explotación por presencia de agua en los niveles inferiores de la mina.
1816	Una firma Inglesa apoya en el bombeo de agua mina y es explotada con buenos resultados.
1821	Durante la Guerra de la Independencia se paralizan las operaciones.
1902	La Cerro de Pasco Corporación adquiere la Mina
1905	Llega el ferrocarril a Cerro de Pasco.
1906	La fundición de Tinyahuarco obtiene su primer vaciado de Cobre y funciona hasta 1922.
1922	La fundición de Tinyahuarco paraliza sus operaciones. La fundición y refinería se realiza en la Oroya. Se produce la primera barra de cobre blister.
1943	La Planta Concentradora Paragsha inicia sus operaciones, procesando 635 t/día de mineral de Cobre y Plomo-Zinc.
1956	Empieza la explotación del tajo abierto Mc Cune Pit, hoy llamado Raúl Rojas.
1963	Se amplía la explotación de Plomo-Zinc, dejando de explotarse Cobre.
1974	La mina pasa a poder del estado con el nombre de EMPRESA MINERA DEL CENTRO DEL PERÚ (CENTROMÍN PERÚ S.A).

1976	Paragsha incrementa su capacidad a 5 534 t/día. Se adquiere la Planta Concentradora de San Expedito con capacidad para procesar 370 t/día de mineral de Pb-Zn o 300 t/día de Cobre.
1981	Se inaugura la Planta de Tratamiento de Agua de Mina. (Extracción por solventes y electrowinning) con una capacidad instalada de 18 t/dfa.
1996	Se amplía la Planta de Paragsha de 6 000 a 6 700 t/día.
1997	Se crea la Empresa Minera Paragsha S.A., comprendiendo todas las operaciones de la mina Cerro de Pasco
1999	VOLCAN COMPAÑIA MINERA S.A.A. adquiere la Empresa Minera Paragsha S.A.C. de propiedad de Centromín Perú S.A
2000	VOLCAN COMPAÑIA MINERA S.A.A. adquiere los activos operativos de la Empresa Minera Paragsha S.A., creándose la Unidad Económica Administrativa Cerro de Pasco.
2001	VOLCAN COMPAÑIA MINERA S.A.A. hace la expansión de planta de 6,000 a 8500 t/día.

2.2 Descripción General de las Operaciones Actuales

Una visión general de las operaciones desarrolladas en: Mina Subterránea, Tajo Abierto, Concentradoras, es dada a continuación.

2.2.1 Minería

Se extrae mineral de Plomo - Zinc por minado Subterráneo y a Cielo Abierto. La producción de Plomo - Zinc se obtiene por los siguientes métodos de Explotación.

2.2.1.1 Explotación Subterránea

La mina Subterránea esta dividida en 6 Niveles de producción, desde el Nivel 800 al Nivel 1800, formando 4 principales zonas de explotación: Zona I (Nv 800-1000); Zona II (Nv. 1200); Zona III (Nv. 1400) y la Zona IV (Nv. 1600-1800). En el minado de los cuerpos mineralizados se emplea los siguientes métodos de explotación:

Cuadro N° 2-01. Producción por Método de Explotación

Método	Producción promedio (Ton / mes)	Producción total (Ton/año)	%
Corte y Relleno Descendente (UCF)	17486.62	209839.38	7
Corte y Relleno Ascendente (OCF)	61491.52	737898.28	23
Sublevel Stopping (SLS)	2376.40	28516.84	1
Shrinkage (SHK)	1498.26	17979.09	1

Cámaras y Pilares (C&P)	4693.83	56325.99	2
Tajo	176112.00	2113337.42	67
TOTAL	263659.00	3163897.00	100

Fuente: Departamento de Ingeniería. Promedio 2005. Mineral Pb-Zn (Tratado Paragsha)

➤ Corte y Relleno Descendente (Under Cut and Fill)

Las labores de preparación consisten en la construcción de rampas de accesos, subniveles de ataque, chimeneas para ventilación, echaderos de mineral y chimeneas de servicios, según avance de la explotación del cuerpo y necesidades de mineral.

El mineral es evacuado por un echadero construido estratégicamente para facilitar el movimiento eficiente del scoop. Concluido la extracción del mineral del tajeo, se prepara para el relleno, el relleno utilizado es hidráulico.

➤ Corte y Relleno Ascendente (Over Cut and Fill)

Las labores preparatorias son similares al método UCF y consisten en la construcción de una rampa principal, chimeneas para ventilación, echaderos y otros servicios.

En los tajeos las etapas de perforación y voladura son:

- Perforación y voladura del subnivel de 3m. x 3m. de sección hasta lograr la longitud predeterminada por el contacto mineral/desmonte.
- Desquinche del techo con perforación vertical con un ángulo de 70 grados con la horizontal. La perforación vertical se realiza con máquinas manuales Stoper, y la perforación horizontal con máquinas manuales Jack Leg. Actualmente estos trabajos se realizan con Jumbos electrohidráulicos.
- La limpieza de mineral se realiza con scoops eléctricos de 2,2 y 3,5 Yd³, igualmente el relleno es Hidráulico.

Parámetros de Explotación

- Productividad por tajeo : 15 t/hg día
- Consumo de Explosivos : 0.23 Kg./t
- Perforación específica : 0.83 m/t
- Radio de Preparación : 0.7 m/ 1000 t extraídas.
- Producción en labores Preparatorias : 2 %
- Dilución : 10%
- Recuperación : 90 %
- Tipo de Relleno : Cementado pobre 4 m con 1/30
- Ventilación : Natural y Forzada (ventiladores eléctricos).

- Temperatura de Trabajo : Hasta 35 grados
- Sostenimiento temporal : No se usa (ocasionalmente puntales).

➤ **Sub Level Stopping**

Consiste en preparar subniveles principales en los Pisos (27, 22, 16, y 9 CNA – XNE) desde los cuales se realizan tajeos de 4 x 4 m. con una distancia de 35 m. y dejando pilares de 6 m.; manteniéndose la plantilla para los pisos tanto inferiores como superiores; luego de realizarse la excavación de 4 x 4 m. En los diferentes pisos (27, 22, 16 y 9) se procede a realizar la perforación del tajeo superior hacia el tajeo inferior con una altura de 12 m. de banco, luego de realizar la perforación se procede a la voladura en forma secuencial de tal manera que se mantenga el ciclado de perforación y voladura.

- Perforación : Raptor Junior de doble anclaje.
- Sostenimiento : Shotcrete 4" con fibra de acero.
- Relleno : Detrítico ó Desmonte la 2da. Etapa de la explotación.
- Voladura : Anfo.
- Limpieza : Scooptram con telemando.

2.2.1.1.2 Servicios de Mina

➤ **Transporte de Mineral**

El acarreo de mineral de los tajeos a los echaderos en las diferentes áreas de explotación se realiza con Scooptrams eléctricos de 2.2 Yd³ y 3.5 Yd³, A partir de estos echaderos se efectúa el transporte Mineral/Desmonte con Locomotoras y Carros Mineros a los Ore Pass No 6 y 7 respectivamente, siendo los principales Niveles de transporte, los Niveles 1 000, 1 200, 1 400 y 1 600.

Los carros mineros tipo Gramby de 110 ft³ y trocha 30" son usados en el Nivel 1200 para transportar el mineral en convoyes con locomotoras de 10 t. Los carros mineros tipo Balancín de 40 ft³ y trocha 18" son usados en los Niveles 1000, 1400 y 1600 para transportar mineral en convoyes generalmente con locomotoras de 6 t.

➤ **Transferencia de Mineral**

El mineral es vaciado a los Ore Passes N° 6 y 7, en el nivel 1800 se transfieren mediante faja transportadora y carros mineros tipo Gramby de 110 ft³ hacia bolsas de almacenamiento: A y B, situadas entre los Niveles 1800 y 1900, de donde es alimentado a los skips e izado a superficie mediante un sistema de izaje controlado automáticamente, desde un panel electrónico.

➤ Piques

La mina cuenta con tres piques para diferentes servicios.

Pique Lourdes Nº 1

Ubicación del Pique	: Al Norte del Yacimiento
Diámetro del Pique	: 20 Pies
Revestimiento	: Concreto
Estructura Interna	: Acero Estructural
Compartimientos	: 8
Estaciones	: Niveles,400,600,800,1000 1200,1400,1600,1800 y 1900
Servicios	: Izaje de Personal y material, Izaje de Mineral/desmonte, Ventilación, Conducción de Líneas de aire, agua y energía eléctrica.
Capacidad tolva superficie	: 200 t.
Capacidad de bolsillos	: 150 t.(2)
Capacidad de tolva 1900	: 1 000 t (2)

Pique Lourdes Nº 2

Ubicación	: Interior mina, Nivel 800
Compartimiento	: 6. Cuatro en operación, dos para jaula y contrapeso y 2 caminos.
Estructura	: De madera pino 8" x 8"
Dimensiones	: Sección: 6´4" x 32´8" pisos a 5´
Jaula	: Una con contrapeso
Capacidad Jaula	: 7 personas
Estaciones	: Niveles 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2100, 2125.
Servicios	: Ventilación, Izaje de personal/materiales, conducción de líneas de agua y tuberías de bombeo del drenaje de agua barren.

Pique Excélsior

Ubicación	: Al sur oeste del yacimiento.
Compartimientos	: Cuatro (4): 2 para jaula y contrapeso, 1 para camino y columna de
Estructura	: De madera pino 8" x 8".
Dimensiones	: Sección: 21´6" x 6´2" pisos a 5´.
Estaciones	: Niveles: 100, 200, 300, 500, 600, 800, 1200, 1281, 1400.
Servicios	: Ventilación, izaje de personal/material, conducción de líneas de energía eléctrica y tuberías de bombeo del drenaje del agua barren, tuberías de sistema de bombeo.
Nº de Winchas	: Dos: Nº 1 para izaje de personal/material una con contrapeso. y Nº 2 para materiales sin contrapeso.
Capacidad de Jaula	: 6 personas.

➤ Relleno Hidráulico

La producción de relave clasificado en 24 hr/día es de 67200 TM/mes, del cual a un ritmo de trabajo de 17 hr/día el 20% aproximado es enviado a la mina como relleno hidráulico,

el 80% se transporta por gravedad a los depósitos de relaves ubicada en la quebrada de Ocroyoc, distante 4.7 Km. de la planta concentradora.

Para rellenar los tajeos de la mina se usan 3 tipos de relleno, de acuerdo a los requerimientos: Mezcla 1:6 (UCF), Mezcla 1:30 y relave solo (OCF). El transporte del relleno a los tajeos, se hace aprovechando la gravedad, utilizando tubería de 4" de diámetro, se cuenta con 4 líneas principales (L1, L2, L3 y L4) a la mina central.

➤ Drenaje

Sistema de Bombeo Mina

Actualmente el agua de drenaje es bombeada a la superficie, el sistema de Bombeo de Mina se realiza mediante cinco estaciones localizadas en diferentes niveles, los que se resumen a continuación:

Cuadro N° 2-02. Capacidad de Bombeo Mina

Nivel Estaciones	Tipo Agua	N° de Bombas	Cap. Real GPM	Bombeo Hasta	GPM Bombeado
2125 Lourdes	Agua Barren	3 de 2600 GPM	5146	Nivel 1200	3266
1200 Excélsior	Agua Barren	5 de 2600 GPM	3960/3151	Superficie	3647 / 1935
1400 Excélsior	Agua Barren	2 de 1000 GPM 1 de 1600 GPM	1865	Nivel 1200	715
800 8278	Agua Industrial	2 de 750 GPM	960	Wze. 98 Nivel 800	412
800 Wze. 98	Agua Industrial	3 de 1100 GPM	1719	Superficie	412

Fuente: Mantenimiento Mecánico Mina. 2005.

Sistema de Bombeo de Águas Neutras

En marzo del año 2000 se concluyó con el proyecto de Separación de Aguas Neutras de interior mina, este proyecto incorporó dos estaciones de bombeo con dos bombas en el nivel 800 y en el nivel 1600 respectivamente, inicialmente las aguas neutras eran vertidas hacia el río San Juan en la actualidad casi la totalidad es recirculada al proceso de beneficio y con la implementación del proyecto de ampliación se estima recircular el 100% de aguas neutras.

➤ **Ventilación**

Por las características de la mina, tales como la profundidad, el comportamiento del macizo rocoso ante la exposición durante el minado y la ubicación de los accesos, obligan a desarrollar un sistema de ventilación forzada (mecánica).

Se cuenta con una red principal de ventilación, conformada por una serie de ventiladores principales y auxiliares que permiten orientar y distribuir el flujo del aire hacia las diferentes áreas de trabajo en todos los niveles productivos.

➤ **Explosivos**

La variedad y consumo de explosivos es variable a través de los años, dependiendo de la procedencia del mineral y tipo de roca.

Cuadro N° 2-03. Variedad y Consumo de Explosivos

Explosivos	Clase	Tipo	Dimensiones (diam. x largo)	Vel. de Detonación m/s	Consumo Promedio (Kg.) 2000	Consumo Promedio (Kg.) 2001	Condiciones de uso
Dinamita	Semigelatina	Semexa 60%	7/8 x 7"	4 200	120 909	130 394	Roca Dura y Semidura (Taladros Jack Leg)
Dinamita	Semigelatina	Semexa 65%	1/2 x 12"	4 200	213 913	160 478	Roca Dura y Semidura (Taladros Jumbo)
Dinamita	Pulverulenta	Exagel E-65%	1/2 x 8"	3 600	100 272	226 680	Roca Semidura y Suave
Dinamita	Gelatinosa	Gelatina 75%	7/8 x 8"	5 500	60 036	89 256	Roca Dura y Muy Dura

Fuente: Mina Subterránea. 2005.

Cuadro N° 2-04. Variedad y Consumo de Accesorios de Voladura

Accesorio	Clase	Tipo	Dimensiones	Vel. de Deton. m/s	Consumo Promedio (unidades) 2000	Consumo Promedio a la fecha (Kg.) 2001	Condiciones de uso
Fulminante	Común	Casquillo	40 mm		121 764	151 620	Todo tipo de roca
Conectores	Común	Casquillo	40 mm		121 764	121 764	Todo tipo de roca
Guía	Mecha	Común	variable		253 740	314 724	Todo tipo de roca
Guía	Rápida	Alambre	variable		93 120	114 036	Todo tipo de roca
Fanel	Periodo corto	Rojo	2.6/3.2/4.0 m	2 000	130 122	109 356	Todo tipo de roca
Fanel		Blanco			330 324	269 508	
Pentacord	Simple	3P	variable	6 800	363 342	155 844	Todo tipo de roca

Fuente: Mina Subterránea. 2005.

➤ **Equipo Pesado Mina**

Actualmente se cuenta con equipos de diferentes marcas y especificaciones técnicas que trabajan según las condiciones a las que son requeridas.

2.2.1.2 Tajo Abierto "Raúl Rojas"

El Tajo abierto Raúl Rojas inicia sus operaciones en 1956, siendo actualmente el principal abastecedor de mineral de plomo-zinc en la unidad y para el año 2005 se extrajo del tajo el 66.79% de todo el mineral tratado en la planta Concentradora de Paragsha.

Los trabajos de explotación se realizan mediante una secuencia de minado cíclica, con perforación/voladura, carguío con palas electromecánicas y transporte mediante camiones fuera de carretera.

La relación de stripping para el año 2005 fue 3.41:1 y el desmonte se clasifica de acuerdo a sus características mineralógicas en:

- Mineral de baja ley lixiviable (con valores de Cu y Ag).
- Minerales oxidados (pacos) con valores de plata de 300g/t en promedio, se envían como fundentes a la Oroya

➤ **Desmonte sin intereses económicos**

La operación cuenta con un botadero de desmonte en funcionamiento: que es el de Rumiallana; adicionalmente se cuenta con depósitos para mineral pirítico y oxidado.

Planeamiento: El planeamiento de largo y mediano plazo del tajo se realiza con apoyo del software Datamine, mientras que el planeamiento de corto plazo se ejecuta manualmente.

➤ **Actividades de Operación**

• **Perforación**

Esta operación unitaria se efectúa con una perforadora eléctrica Bucyrus Erie 45R y dos diesel Ingersoll Rand DM45E. La profundidad de los taladros es del 10% y 15% adicional de la altura del banco (10 m) dependiendo del tipo de roca se utilizan diferentes mallas de perforación.

• **Voladura**

Los disparos se efectúan teniendo en cuenta 3 limitaciones: la cercanía a la población e instalaciones de la Empresa, la temperatura de los taladros y la presencia de aguas en los taladros. La cercanía nos obliga a minimizar las vibraciones, para lo cual los disparos se hacen taladro a taladro utilizando sistemas de retardos en los mismos taladros combinado con retardos de superficie, mientras la temperatura y la presencia de agua condiciona el empleo de Anfo o Slurrex AP.

Cuadro N° 2-05. Parámetros de Voladura

Tipo de explosivo	Condición de uso	Factor de potencia
Anfo	Taladros secos, T° < 120°F	0,24 Kg/t
Anfo Pesado 37/55/64	Taladros secos, T° < 120°F	0.25 Kg/t
Slurrex AP	Taladros con agua, T° de 120 a 155°F	0,28 Kg/t

Fuente: Operaciones Tajo. 2005.

- **Explosivos**

Cuadro N° 2-06. Variedad y Consumo de Explosivos

Explosivos	Tipo	Marca	Densidad (g/cm ³)	Dimensiones (diam. X largo)	Velocidad Detonación m/s	Cons. Prom Anual (Kg)	Condiciones de uso
Nitrato de Amonio	Grado ANFO	Acron	0,8	Sacos de 1 t.	3 500	1'434,000	TS Temp. <120°F
Emulsión matriz		EXSA	1.1	A granel	3 700	1 002 000	TS Temp. <120°F
Iniciador	Pentolita 1 lb	HDP-1	1,25	59 mm x 111 mm	7 000	14 000 ea	TS Temp. >120°F
Anfo pesado	Slurrex AP	Exsa	1,28	Sacos de 25 kg	4 300	155 ,200	TA Temp. 120 a 155°F

Fuente: Operaciones Tajo. 2005.

- **Carguío**

Esta operación unitaria se hace con 3 palas y 3 cargadores frontales Cat 992, las palas son utilizadas en la remoción del desmonte. Debido a que es necesario cargar mineral de varios lugares para obtener una mezcla adecuada para su posterior tratamiento metalúrgico, se utiliza un cargador frontal Cat 992-C de 13,5 yd cúbicas de capacidad, un cargador frontal Cat 992-D de 14 yd cúbicas de capacidad y un cargador frontal Cat 992-G de 15 yd cúbicas de capacidad.

Cuadro N° 2-07. Características de los Equipos de Carguío

Equipo	Capacidad Yd ³	Producción Actual M ³ /Mes	Disponibil. Mecánica %	Costo US\$/T	Antigüedad Años
P&H 1400 (1)	4,5	35 000	84,39	0,16	40
P&H 1900 (2)	10	104 000	81,49	0,16	27 y 2
Cat 992-C-D - G	13.5, 14 y 15	123 000	64,66	0,18	15, 9 y 7

Fuente: Operaciones Tajo. 2005

- **Transporte**

La flota de transporte consta de 14 camiones Lectra Haul M-85 (3), M-100 (9) y MT-3000 (2). Los Lectras tienen un motor principal Diesel y dos motores eléctricos de tracción, uno en cada rueda posterior. La capacidad de carga promedio de los Lectras es de 100 toneladas nominales y 77 de carga efectiva real.

Cuadro N° 2-08. Características de las Unidades de Transporte

Camiones	Capacidad Tn	Capacidad Instalada m3/mes	Producción Actual M ³ /mes	Disp. Mec %.	Costo \$/t	Antigüed. Años
LH M-100	100	280 000	215 000	70.83	3.16	25-30
LH MT-3000	120	60 000	45 000	75.06	3.16	8

Fuente: Mantenimiento. 2005

- **Pilas de Mineral Marginal**

Todo el mineral no económico se almacena en la zona de Pampa Seca cerca del área donde funciona la Planta de Neutralización de aguas. Se tiene Pilas de almacenamiento para cada tipo de material clasificado de acuerdo a sus características físico-químicas provenientes del Tajo Abierto, contándose con una clasificación de 22 tipos de materiales.

- **Almacenamiento y Volúmenes de Desmontes**

El desmonte extraído del Tajo Abierto y es llevado por medio de camiones Lectra Haul al botadero Rumiallana. El almacenamiento se realiza en bancos de 15 m de altura y bermas de 10 m, para lograr estabilidad en los taludes.

Según el departamento de Ingeniería de la UEA-CP. La producción de desmontes es variable en el tiempo, el año 2005 se reportó una producción promedio de 560 157 Toneladas métricas mensuales, con una relación de desmonte mineral de 3.9, siendo roca caliza los desmontes de mayor producción.

Cuadro N° 2-09. Producción de Desmontes en la UEA-CP

	Producción en Desmontes en TMS			
	Pirita	Caliza	Pacos Min. Oxidados	Relación Desm./Min.
Enero	92998	539811		3.95
Febrero		442357		4.30
Marzo	32565	535198		3.57
Abril	30397	618919		3.76
Mayo		549039		3.18
Junio	80056	532565		3.84
Julio		749962		4.18
Agosto		616401		3.23
Septiembre		539771		3.02
Octubre		547072		2.79
Noviembre		534862		3.05
Diciembre		515931		3.05
Promedio	59004	560157		3.49

Fuente: Cubicación Departamento de Ingeniería 2005

- **Producción**

La producción de mineral en el tajo, principal abastecedor de la planta para el proceso de beneficio experimento una caída en el año 2004 e incrementándose en el 2005. Pero se hace hincapié en la disminución de las leyes de Plomo y Zinc, lo cual ha derivado en el proyecto de ampliación para mantener el volumen de producción de concentrados.

Cuadro N° 2- 10. Producción Mineral Tajo "RAÚL ROJAS"

Año	Producción	%Pb	%Zn	g/t Ag
1995	1'376 367	3,18	8,21	97,72
1996	1'568 257	2,96	7,85	95,04
1997	1'623 665	2,95	7,92	98,20
1998	1'684 864	2.93	7.56	97.00
1999	1'669 873	2.89	7.80	108.21
2000	1'632027	2.34	5.96	81.00
2001	1'525 151	2.23	4.85	59.25
2002	1'725 155	2.21	4.92	50.86
2003	1'567,859	1.52	3.58	37.49
2004	1'602,172	1.73	3.90	37.53
2005	2'113,340	1.33	3.25	32.17

Fuente: Ingeniería. 2005.

2.2.2 Beneficio de minerales

En el Capítulo 4 se desarrolla y describe a detalle cada uno de los procesos para la obtención de los concentrados de Plomo y Zinc, tal como ocurren en el proceso actual de 8500 TMSD y como es que sucedería al nuevo ritmo de producción de 9500 TMSD para la Planta concentradora Paragsha, y el proceso actual de 450 TMSD y como es que sucedería al nuevo ritmo de producción de 650 TMSD para la planta concentradora de San Expedito, y los cambios que involucra el proyecto de ampliación, además del manejo de infraestructuras auxiliares principales como el depósito de relaves Ocroyoc y los botaderos de desmonte.

➤ **Planta Concentradora "Paragsha".**

La planta procesa principalmente minerales complejos de sulfuros de Pb-Zn-Ag con pirita como ganga. La composición mineralógica es muy variable y compleja, principalmente en las diferentes zonas del tajo. El mineral predominante de plomo es la galena y el de zinc la marmatita, la plata se encuentra principalmente como solución sólida entre la galena y la pirita siendo muy variable la proporción.

El proceso aplicado es la flotación selectiva de los minerales de plomo y zinc con el objetivo de obtener concentrados separados de plomo y zinc.

Las etapas que comprende la planta corresponden a una convencional de flotación selectiva de los sulfuros de plomo y zinc, siendo las siguientes:

- Chancado
- Molienda
- Flotación
- Espesadores y Filtrado
- Disposición de relaves.

➤ **Planta Concentradora "San Expedito".**

La Planta Concentradora San Expedito es parte de la Unidad Económica Administrativa Cerro de Pasco, en esta planta, durante los últimos años se beneficiaron diferentes minerales:

- Minerales de Pb-Zn con una capacidad efectiva de 370 t/día.
- Minerales de Pirita Argentífera del Stock pile 7 con una capacidad de 400 t/día.
- Minerales de Cobre con una capacidad de 300 t/día.
- Minerales Oxidados de Plata (pacos); del Stock pile 17

Actualmente la Planta procesa 450 TMS/día. El mineral económico procesado es proveniente 100% de Vinchos identificándose como B-185, MI- 145, MI-105, rampa, NV-125. El mineral transportado en volquetes es depositado en la cancha de almacenamiento de mineral según los avisos de procedencia, El proceso aplicado es la flotación por espumas, obteniéndose un concentrado bulk – plata; el mineral económico a recuperar es la plata con contenido de plomo. La ley promedio con que se esta presentando el mineral es de 0,9 % Pb; 0,5% de Zn; 373 Ag g/t. El Proyecto de ampliación de la Planta Concentradora San Expedito consiste en realizar la ampliación para que opere a una capacidad de procesamiento de 650 TMSPD con minerales procedente de Vinchos y posteriormente de Chuquitambo y Paragsha. La ampliación se realizará teniendo como base la infraestructura existente correspondiente a la actual Planta Concentradora San Expedito, y se utilizará para esta ampliación equipos nuevos y usados existentes en la Unidad de Paragsha

Las etapas de proceso que comprende la Planta Concentradora son las siguientes:

- Chancado
- Molienda
- Flotación
- Eliminación de agua
- Disposición de relaves.

2.3 Permisos Existentes

La UEA Cerro de Pasco cuenta con todas las autorizaciones y licencias requeridas para operar adecuadamente.

En merito a Escritura de transferencia de acciones de fecha 02-09-1999, Volcan Compañía Minera SAA adquiere diferentes propiedades inmuebles a la Empresa Minera Paragsha S.A.C. de propiedad de Centromín Perú S.A, logrando su inscripción en el registro de Propiedad Inmueble, en le Rubro de Títulos de Dominio, obteniendo los derechos de propiedad de la parcela A donde se ubica la Planta Concentradora, Oficinas, y los Stock Piles de Rumiallana y Pampa Seca y, la Parcela I donde se encuentra la presa de relaves Ocroyoc. (Ver Anexo 2-01, copias de los registros de propiedades inmuebles).

Se cuenta además con concesiones mineras debidamente autorizadas por la autoridad competente, en el Anexo 2-02 se adjunta copias de las constancias que acreditan que la UEA Cerro de Pasco de Volcan Compañía Minera SAA es titular, en algunos casos éstas son signadas a nombre de la empresa y en otras a nombre de terceros, los que han transferido su titularidad a la actual administración.

La U.E.A. Cerro de Pasco, de la Volcán Compañía Minera SAA, ha gestionado los siguientes permisos y autorizaciones ante las autoridades respectivas:

- La Empresa Minera CENTROMIN (posteriormente Empresa minera Paragsha) obtuvo permiso Autorización Sanitaria de vertimientos (011/V-93 del 27 de mayo de 1993). Desde esa fecha hasta la Empresa ha venido renovando dicha autorización siendo la ultima autorización sanitaria de vertimientos obtenida por la actual UEA Cerro de Paso de Volcan Compañía Minera S.A.A., el 29 de Diciembre del 2004 (N° 1432/2004/DIGESA/SA), para su Sistema de Neutralización de Aguas Residuales Industriales para su planta Concentradora Paragsha, sin exceder un volumen total de vertimientos de 17 695 000 m³/año y un volumen total de reciclaje de 4 104 000 m³/año, al cuerpo receptor definidos como clase III. Ver copia del documento en el Anexo 2-03.
- De Conformidad con el decreto Supremo N° 016-93-EM y su modificatoria Decreto Supremo N° 059-93 EM. La entonces Empresa Minera Paragsha obtuvo la aprobación del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental de la Unidad de Producción de Cerro de Pasco, con un monto de inversión de US \$ 2 808 094,00 mediante Resolución Directoral N° 120-99-EM/DGM del 31 de Agosto de 1999. Ver Anexo 2-04.
- Mediante Resolución Administrativa N° 045-2003-GRP-DRA/ ATDRP del 31 de Julio del 2003 se obtiene la licencia para uso de agua superficial con Fines Mineros, por un caudal de hasta 470 l/s provenientes de la laguna Alcacocha captándose 200 l/s a través del río san Juan y 270 l/s a través de la estación de bombeo de la laguna Huicra, ubicado en el distrito de Simón Bolívar, provincia de Pasco, departamento de Pasco, jurisdicción del Distrito de Riego Pasco. Ver Anexo 2-05.
- Mediante Certificado de Operación Minera (C.O.M. 088-2006) del 16 de diciembre del 2005, la Dirección General de Minería, se aprueba la Operación de Explotación con volúmenes de producción de 9 363 855 MTS para el año 2006. (Anexo 2-06)
- Mediante Resolución Directoral N° 00166/2006-INT-1703-2, del 23 de enero del 2006, obtiene Autorización Global para que adquiera y use siguientes explosivos y conexos para la UEA Cerro de pasco, contando para efectos de los mismos con sus polvorines autorizados. (Anexo 2-07).
- Mediante Constancia de Conformidad (N° de Registro 0001-CDFJ-19-2002) del 03 de setiembre del 2002, la Dirección Regional de Energía y Minas, emite constancia como Consumidor Directo con Instalaciones Fijas, con una capacidad de 227 653 Galones. (Anexo 2-08).

2.4 Estructura Política, Legal y Administrativa

2.4.1 Marco legal

Las principales disposiciones de protección ambiental aplicables al desarrollo de actividades mineras se encuentran en:

➤ Normas generales

• Constitución Política del Perú (1993)

Es la norma legal base, que resalta entre los derechos esenciales de la persona humana, el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida. Señala también en los artículos 66° al 69° que los recursos naturales renovables y no renovables son patrimonio de la nación, promoviendo el estado el uso sostenible de éstos. También agrega que el Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.

Protege el derecho de propiedad y así lo garantiza el Estado, pues no se puede privar de la propiedad (artículo 70°). Sin embargo, cuando se requiera, se podrán expropiar propiedades para la ejecución de obras de necesidad pública; para lo que se deberá indemnizar previamente a las personas y/o familias que resulten afectadas.

• Ley General del Ambiente. Ley N° 28611. Del 13 de Octubre del 2005.

En el título I, artículo 25, refiere a los EIA, como instrumentos de gestión que contiene una descripción de la actividad propuesta de los efectos directos e indirectos previsibles de dicha actividad en el medio ambiente físico y social, a corto y largo plazo, así como la evolución técnica de los mismos. Deben indicar las medidas necesarias para evitar o reducir el daño a niveles tolerables e incluirán un breve resumen del estudio para efectos de su publicidad. La ley de la materia señala los demás requisitos que deban contener los EIA. En el título II. Capítulo 4, Empresa y ambiente, hace referencia a: los tipos de proyecto que involucra la norma, la responsabilidad de los titulares de las operaciones, el manejo integral y prevención en fuente, los sistemas de gestión ambiental y mejora continua, la promoción de la producción limpia, la responsabilidad social de la empresa, de la promoción de normas voluntarias, entre otras.

En el título III. Capítulo 3, De la calidad ambiental, en su artículo 113.2 señala que son objetivos de la gestión ambiental en materia de la calidad ambiental:

- Preservar, conservar, mejorar y restaurar, según corresponda, la calidad del aire, el agua y los suelos y demás componentes del ambiente identificando y controlando los factores de riesgo que la afecten.

- Prevenir, controlar, restringir y evitar según sea el caso, actividades que generen efectos significativos, nocivos o peligrosos para el ambiente y sus componentes, en particular cuando ponen en riesgo la salud de las personas.
 - Recuperar las áreas o zonas degradadas o deterioradas por la contaminación ambiental.
 - Prevenir, controlar y mitigar los riesgos y daños ambientales procedentes de la introducción, uso, comercialización y consumo de bienes, productos, servicios y o especies de flora y fauna.
 - Identificar y controlar los factores de riesgo a la calidad del ambiente y sus componentes.
 - Promover el desarrollo de la investigación científica y tecnológica, las actividades de transferencia de conocimientos y recursos, la difusión de experiencias exitosas y otros medios para el mejoramiento de la calidad ambiental. Entre otras disposiciones que contiene esta Norma.
- **Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental - Ley N° 27446 de 23.ABR.2001**

La Ley tiene por finalidad lo siguiente:

- a) La creación del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), como un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio del proyecto de inversión.
- b) El establecimiento de un proceso uniforme que comprenda los requerimientos, etapas, y alcances de las evaluaciones del impacto ambiental de proyectos de inversión.
- c) El establecimiento de los mecanismos que aseguren la participación ciudadana en el proceso de evaluación del impacto ambiental.

- **Ley General de Minería Decreto Supremo N° 059-93-EM**

Modificación del Reglamento del Título decimoquinto del Texto Único Ordenado, en cumplimiento al Artículo N° 5, se publicó los Protocolos de Monitoreo de Calidad de Aguas y Aire.

- **Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada. Decreto Legislativo N° 757 Publicado 8/11/91)**

El artículo 6° establece que queda derogado toda reserva a favor del Estado ya sea parcial o total, para la realización de actividades económicas o la explotación de recursos naturales, con excepción a las referidas a las áreas naturales protegidas.

El artículo 9° establece que toda empresa tiene derecho a organizarse y desarrollarse en la forma que juzgue conveniente y se deroga toda norma legal que se oponga a ésta, salvo las disposiciones legales referidas a la higiene y seguridad industrial, la conservación del medio ambiente y la salud.

Las Personas Naturales y Jurídicas extranjeras, podrán adquirir concesiones y derechos sobre minas, tierras, bosques, aguas, combustible, fuentes de energía y otros que sean necesario para su desarrollo dentro de los 50 km. De las fronteras del país previa autorización de la p.c.m. y el ministerio correspondiente, las autoridades sectoriales competentes otorgaran la concesión y otras formas de autorización para la explotación de los recursos naturales.

De la seguridad jurídica en la conservación del medio ambiente, el artículo 49° indica que el estado estimula el equilibrio racional entre el desarrollo socio-económico, la conservación del ambiente y el uso sostenido de los recursos naturales, garantizando la debida seguridad jurídica a los inversionistas mediante establecimiento de normas claras de protección ambiental. El artículo 50° establece que las autoridades sectoriales competentes relacionadas con asuntos ambientales, son los ministerios correspondientes sin perjuicio de las atribuciones que corresponda a los gobiernos regionales y locales.

- **Modificación según la Ley N° 26734 (Publicado 31/12/1996)**

El artículo 50° establece que son los Ministerios o los organismos fiscalizadores (osinerg), según sea el caso, los sectores competentes a las actividades que desarrollen las empresas sin perjuicio de las atribuciones.

En caso de las empresas que desarrollen dos o más actividades de competencia de distintos sectores, será autoridad sectorial competente la que corresponda a la actividad de la empresa por la que se genere mayores ingresos brutos anuales. El artículo 51° establece que serán las autoridades sectoriales competentes quienes determinaran las actividades que por su riesgo ambiental pudieran exceder de los niveles o estándares tolerables de contaminación o deterioro ambiental, los cuales requerirán de un ela previo al desarrollo de la actividad, el cual será presentado a la autoridad sectorial competente.

- **Modificación según la Ley N° 26734 (Publicado 31/12/1996)**

El artículo 51° establece que la autoridad sectorial competente comunicará al conam sobre las actividades a desarrollarse en su sector que pudieran exceder niveles o estándares tolerables de contaminación o deterioro del ambiente sobre los límites máximos permisibles, las que en forma obligatoria deberán presentar eia previos a su ejecución. Asimismo, el conam propondrá los requisitos para la elaboración de elas y pamas, trámites para la aprobación de dichos estudios y las demás normas referentes al impacto ambiental.

El artículo 52° establece que en casos de peligro grave e inminente para el medio ambiente, la autoridad sectorial competente deberá disponer la adopción de medidas de seguridad por parte del titular.

• **Modificación según la Ley N° 26786 (Publicado 13/05/1997)**

El artículo 52° establece que en casos de peligro grave o inminente la autoridad sectorial competente, con conocimiento del conam, podrá disponer a adopción de una de las siguientes medidas de seguridad por parte del titular de la actividad.

- a. Procedimientos que hagan desaparecer el riesgo o lo disminuyan a niveles permisibles.
- b. Medidas que limiten el desarrollo de actividades que generen peligro grave e inminente para el medio ambiente.

En caso contrario la autoridad competente podrá suspender los permisos, licencias o autorizaciones otorgadas.

Según el artículo 54° el establecimiento de las Áreas Naturales Protegidas no tiene efectos retroactivos ni afecta los derechos adquiridos con la anterioridad a la creación de las mismas, el cual será otorgado por decreto supremo del consejo de ministros. La novena disposición complementaria, menciona en el artículo 137° que las acciones interpuestas en defensa del medio ambiente o cuya materia principal tiene éste propósito, son ejercidas ante el juez del lugar donde se afecto el derecho o donde tiene su domicilio el demandado.

La décima Primera Disposición Complementarla de esta norma indica que: "quien inicie una acción ante el poder judicial en defensa del medio ambiente y de los recursos naturales y esta acción sea desestimada, será responsable de los daños o perjuicios que hubiere causado".

• **Ley General de Residuos Sólidos LEY N° 27314**

Artículo 13.- Disposiciones generales de manejo

El manejo de residuos sólidos realizado por toda persona natural o jurídica deberá ser sanitaria y ambientalmente adecuado, con sujeción a los principios de prevención de impactos negativos y protección de la salud, así como a los lineamientos de política establecidos en el artículo 4.

Artículo 20.- Salud ocupacional

Los generadores y operadores de los sistemas de manejo de residuos sólidos deberán contar con las condiciones de trabajo necesarias para salvaguardar su salud y la de terceros, durante el desarrollo de las actividades que realizan, debiendo entre otros,

contar con los equipos, vestimenta, instalaciones sanitarias y capacitación que fueren necesarios.

Artículo 31.- EIA y PAMA

El manejo de residuos sólidos es parte integrante de la Evaluación de Impacto ambiental (EIA) y los programas de adecuación y manejo ambiental (PAMA). a partir de la vigencia de esta norma, los referidos instrumentos serán formulados con observancia de las disposiciones reglamentarias de la presente ley y, en particular, de los siguientes aspectos:

1. Prevención y control de riesgos sanitarios y ambientales.
2. Criterios adoptados y características de las operaciones o procesos de manejo, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 14.

• Ley de Áreas Naturales Protegidas Ley No. 26834

Artículo 2o.- La protección de las áreas a que se refiere el artículo anterior tiene como objetivos:

- a. Asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos, dentro de áreas suficientemente extensas y representativas de cada una de las unidades ecológicas del país.
- b. Mantener muestras de los distintos tipos de comunidad natural, paisajes y formas fisiográficas, en especial de aquellos que representan la diversidad única y distintiva del país.
- c. Evitar la extinción de especies de flora y fauna silvestre, en especial aquellas de distribución restringida o amenazadas.
- d. Evitar la pérdida de la diversidad genética.
- e. Mantener y manejar los recursos de la flora silvestre, de modo que aseguren una producción estable y sostenible.
- f. Mantener y manejar los recursos de la fauna silvestre, incluidos los recursos hidrobiológicos, para producción de alimentos y como base de actividades económicas, incluyendo las recreativas y deportivas.
- g. Mantener la base de recursos, incluyendo los genéticos, que permitan desarrollar opciones para mejorar los sistemas productivos, encontrar adaptaciones frente a eventuales cambios climáticos perniciosos y servir de sustento para investigaciones científicas, tecnológicas e industriales.
- h. Mantener y manejar las condiciones funcionales de las cuentas hidrográficas de modo que se aseguren la captación, flujo y calidad de agua, y se controle la erosión y sedimentación.
- ii. Proporcionar medios y oportunidades para actividades educativas, así como para el desarrollo de la investigación científica.
- j. Proporcionar oportunidades para el monitoreo del estado del medio ambiente.

- k. Proporcionar oportunidades para la recreación y el esparcimiento al aire libre, así como para el desarrollo turístico basado en las características naturales y culturales del país.
- ll. Mantener el entorno natural de los recursos culturales, arqueológicos e históricos ubicados en su interior.
- m. Restaurar ecosistemas deteriorados.
- n. Conservar la identidad natural y cultural asociada existente en dichas áreas.

• **Ley general del agua N° 17752**

Artículo 13°.- Son forzosas las ocupaciones temporales, la implantación de servidumbres y las expropiaciones necesarias para el uso, conservación o preservación de las aguas.

Artículo 14°.- Nadie podrá variar el régimen, la naturaleza o la calidad de las aguas, ni alterar los cauces ni el uso público de los mismos sin la correspondiente autorización; y en ningún caso, si con ello se perjudica la salud pública o se causa daño a la colectividad o a los recursos naturales o se atenta contra la seguridad o soberanía nacionales. Tampoco se podrá obstruir los caminos de vigilancia o de obras hidráulicas.

Artículo 15°.- Nadie podrá impedir, alterar, modificar o perturbar el uso legítimo de las aguas, cualquiera que sea el lugar o el fin al que ellas estuviesen destinadas. Esta disposición no es limitativa de las funciones, facultades y acciones que corresponden al Poder Ejecutivo y a las demás Autoridades, en su caso.

• **Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación, Ley N° 28296.**

La ley establece que el bien integrante del Patrimonio es toda manifestación del quehacer humano –material o inmaterial que por su importancia, valor y significado paleontológico, arqueológico, arquitectónico, histórico, artístico, militar, social, antropológico, tradicional, religioso, etnológico, científico, tecnológico o intelectual, sea expresamente declarado como tal o sobre el que exista la presunción legal de serlo. sobre esto último, se señala que tienen la condición de bienes integrantes del patrimonio los bienes materiales o inmateriales de las épocas prehispánica, virreinal y republicana, independientemente de su condición de propiedad pública o privada, que tengan la importancia, el valor y significado antes referidos y/o que se encuentren comprendidos en los tratados y convenciones sobre la materia de los que el Perú sea parte.

- **Casos en que la aprobación de Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o Programa de Adecuación de Manejo Ambiental requiere opinión técnica del INRENA. Decreto Supremo N° 056-97-PCM y 061-97-PCM (Publicado 18/11/1997)**

Establece que los E.I.A. previamente a su aprobación por la autoridad sectorial competente, requerirán opinión técnica de inrena cuando existan actividades y opciones que modifiquen el estado natural de los recursos naturales renovables:

- Alteración en el flujo y/o calidad de las aguas superficiales y subterráneas
- represamiento y canalización de cursos de agua.
- Remoción del suelo y de la vegetación.
- Alteración de los hábitats de fauna silvestre.
- Uso del suelo para el deposito de materiales no utilizables (relaves, desechos industriales, desechos peligrosos o tóxicos).
- Desestabilización de taludes.
- Alteración de fajas marginales (ribereñas).
- Disposición de desechos en el ambiente léntico (lagos y lagunas).
- estos deberán ser considerados en la ejecución de un proyecto.

Aprueban el Reglamento de Consulta Participación Ciudadana en el Procedimiento de Aprobación de los Estudios Ambientales en el Sector Energía y Minas Resolución Ministerial N° 596-2002-EM/DM

Artículo 9°.- Contenido del resumen ejecutivo del EIA o EIASd

El resumen ejecutivo deberá ser redactado en un lenguaje sencillo y deberá hacer referencia específica del marco legal que sustenta los eia o eiasd. el documento deberá permitir a los interesados tener una idea clara del proyecto en lo relativo a ubicación, tipo de recurso a explotar o a manejar, y cantidad del mismo. del mismo modo, permitirá a los interesados conocer cuestiones referidas a infraestructura, tiempo de ejecución del proyecto, área del proyecto, requerimiento de mano de obra, características de la zona donde éste se desarrollará y de los posibles impactos, tanto directos como indirectos, además de las medidas previstas para mitigar o eliminar dichos impactos, entre otros aspectos. El incumplimiento de lo dispuesto en el presente artículo dará lugar a que el EIA o EIASd se considere como no presentado.

Artículo 10°.- Del acceso público a la absolución de las observaciones al EIA o EIASd.

El Titular presentará dos (2) copias digitalizadas e impresas del levantamiento de las observaciones planteadas al EIA o EIASd por la DGAA, durante el proceso de evaluación del EIA o EIASd, para que estén a disposición de la ciudadanía, a las siguientes entidades:

- a. Dirección General de Asuntos Ambientales;
- b. Dirección Regional de Energía y Minas; y,
- c. Municipalidad Distrital del lugar en donde se llevará a cabo la Audiencia Pública.

Artículo 11°.- Participación ciudadana para otros estudios ambientales

Para los siguientes tipos de Estudios Ambientales, no se requiere de la realización de audiencia pública, sino solamente poner a disposición del público interesado el contenido del mismo:

- a. Exploración minera: EA.
- b. Hidrocarburos: EIAP, EIA de grifos con capacidad menor a 4500 gl.
- c. Electricidad: EIA para distribución menor a 30 MW.
- d. PAMA para pequeños mineros y mineros artesanales.

Para tal efecto, el Titular del proyecto presentará un ejemplar del mismo a la Municipalidad Distrital, a la DREM de la zona en la que se desarrolle el proyecto y dos (2) ejemplares a la DGAA del Ministerio de Energía y Minas.

La disposición de dichos Estudios se harán de conocimiento público a través de:

- a. Un aviso en el Diario Oficial "El Peruano"; y,
- b. Un aviso en un diario de la región de mayor circulación donde se desarrollará el proyecto, dichos avisos serán publicados dentro de los diez (10) días calendarios siguientes al ingreso del estudio en el ministerio de energía y minas. las copias de las páginas completas de dichas publicaciones, en las que pueda apreciarse claramente la fecha y diario utilizado, serán remitidas por el titular a la dga a dentro de un plazo máximo de 10 diez (10) días calendarios siguientes a la publicación del aviso, bajo apercibimiento de ser considerado como no presentado el estudio ambiental. dichas publicaciones correrán por cuenta del titular solicitante.

➤ **Normas específicas**

• **El Título Quince del “Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería”**

Aprobado por Decreto Supremo N° 014-92 EM (Del 02 de junio del 1992), y su reglamento aprobado por Decreto Supremo 016-93-EM, “Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Minero Metalúrgicas” (28.04.1993), modificado por los Decretos Supremos N° 059-93-EM (13.12.1993) y 058-99 EM (24.11.1999).

• **Decreto Supremo N° 042-2003-EM, del 13 de diciembre del 2003.**

Establece compromiso previo como requisito para el desarrollo de actividades mineras y normas complementarias.

• **El Reglamento del Título decimoquinto del Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería, sobre el Medio Ambiente, Decreto Supremo N° 016-93-EM.**

Aprueba el Reglamento para la protección Ambiental de la Actividad Minero-Metalúrgica, donde se establecen criterios de presentación de Estudios de Impacto Ambiental. En el Artículo 221° establece que todo proyecto de ubicación, diseño y funcionamiento requieren de la aprobación de la autoridad competente y su aprobación está supeditada a especificaciones y obligaciones inherentes a la defensa del medio ambiente y de los recursos naturales. El Artículo 223° contiene disposiciones para la explotación de los recursos minerales, estableciendo que las aguas utilizadas en el procedimiento y la descarga de minerales deben ser, en lo posible reutilizadas. Asimismo, que toda explotación minera con uso de explosivos en las proximidades de centros poblados deberá mantener, dentro de los niveles establecidos por la autoridad competente, el impacto del ruido, polvo y de las vibraciones.

El marco normativo considerado para la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental, considera además las siguientes normas:

• **La Ley N° 28090 plan de cierre emitida el 14 de octubre de 2003**

Establece las obligaciones y procedimientos que deben cumplir los titulares de la actividad minera para la elaboración, presentación e implementación del Plan de Cierre de Minas y la constitución de garantías ambientales correspondientes. La Ley establece que el operador minero deberá presentar a la autoridad competente, el Plan de Cierre de Minas, en el plazo máximo de un año, a partir de la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental.

- **Decreto Supremo 033-2005 EM, del 14 de agosto del 2005. Reglamento para la Ejecución del Plan de Cierre en la Actividad Minera.**

Cuyo objetivo es la prevención, minimización y el control de riesgos y efectos sobre la salud, la seguridad de las personas y sobre el ambiente, que se generen o continúen presentándose con posterioridad al cese de las operaciones de una unidad minera. En su Artículo N° 9° refiere que en los EIAs, el plan de cierre de mina será presentado de manera conceptual.

- **Resolución Directoral N° 013-95-EM/DGAA.**

Guía para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental.

- **Resolución Ministerial N° 011-96-EM/VMM de 13 Ene.96**

Establece Niveles Máximos Permisibles de Emisión de Efluentes Líquidos para las Actividades Minero Metalúrgicas. Los NMP establecidos por el Ministerio de Energía y Minas se basan en los valores instantáneos (valor en cualquier momento) y en el promedio anual. Así, se establece que para el pH los valores deben estar entre 6 y 9 tanto en cualquier momento y como promedio anual; para los sólidos suspendidos los NMP serán 50 mg/l y 25 mg/l, para plomo 0,4 mg/l y 0,2 mg/l, cobre 1 mg/l y 0,3 mg/l, zinc 3 mg/l y 1 mg/l, hierro 2 mg/l y 1 mg/l, arsénico 1 mg/l y 0,5 mg/l, y cianuro total 1 mg/l y 1 mg/l, respectivamente.

- **Resolución Ministerial N° 315-96-EM/VMM de 19.ENE.96**

Establece Niveles Máximos Permisibles de Emisión de Gases y Partículas para las Actividades Minero Metalúrgicas. Estos estándares son aprobados a través de NMP para el Anhídrido Sulfuroso, Partículas, Plomo y Arsénico presente en emisiones gaseosas provenientes de Unidades Minero Metalúrgicas. Según dicha resolución, el NMP de emisión de partículas al cual se sujetarán las unidades minero- metalúrgicas será de 350 mg/m³, medido en cualquier momento en el punto o puntos de control. Se establece que las concentraciones de gases y partículas presentes en el ambiente de zonas habitadas ubicadas dentro del área de influencia de la unidad minera metalúrgica, no deberán exceder los niveles de calidad de aire vigentes en el país, por efecto de las emisiones de dicha unidad.

- **Decreto Supremo N°074-2001-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire del 24 de junio de 2001**

Esta norma establece los estándares de calidad ambiental de aire para proteger la salud de las personas. En esta norma, el estándar para PM10 es 50 µg/m³ como media aritmética anual y 150 µg/m³ valor que no debe ser excedido más de 3 veces al año.

- **Decreto Supremo N° 085-2003-PCM emitida el 30 de octubre de 2003**

Establece los estándares primarios de calidad ambiental para ruido en el ambiente exterior, los mismos que no deben excederse a fin de proteger la salud humana. Dichos

estándares consideran como parámetro, el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeqT) y toman en cuenta las zonas de aplicación y horarios. Así, se establece que para la zona residencial, el estándar de calidad ambiental en el horario diurno (entre las 7:01 horas y las 22:00 horas) es de 60 dBA y para el horario nocturno (entre las 22:01 horas y las 7:00 horas) 50 dBA.

- **Reglamento de Seguridad e Higiene Minera D S N° 046-2001-EM**

Entre otros aspectos, en el artículo 82, se determina que se proporcionara protección auditiva cuando el tiempo de exposición cuando el nivel de ruido excede ciertos niveles.

- **Resolución Ministerial N° 596-2002-EM/DM del 21.DIC.02**

Reglamento de Consulta y Participación Ciudadana en el Procedimiento de Aprobación de los Estudios Ambientales en el Sector Energía y Minas.

- **Modifican Reglamento Ambiental para las Actividades de Exploración Minera Decreto Supremo N° 014-2007-EM**

Artículo 3°.- Las acciones de previsión y control que deben realizarse durante el desarrollo de las actividades de exploración minera, son las contenidas en los planes de mitigación y recuperación de impactos o en la evaluación ambiental, presentados ante la dirección general de asuntos ambientales mineros (dgaam) o aprobados por ésta, según corresponda, que son elaborados y desarrollados bajo los criterios establecidos por la guía ambiental para las actividades de exploración de yacimientos minerales en el Perú, aprobada por resolución directoral, en adelante la guía.

Artículo 9°.- Para efectos de la fiscalización por parte de osinergmin, la dgaam remitirá a dicha entidad copia de lo actuado en el expediente. osinergmin fiscalizará los aspectos de seguridad e higiene minera y de protección ambiental que corresponden al proyecto de exploración iniciado y verificará si el titular de actividad minera ha obtenido previamente al inicio de dichas actividades, lo siguiente:

- a) La Resolución que aprueba la Evaluación Ambiental o, en su caso, si el proyecto cuenta con el certificado de viabilidad ambiental correspondiente, debidamente emitidos por la DGAAM.
- b) El Acuerdo previo con el propietario del terreno superficial o la culminación del proceso de servidumbre. En los casos de tierras de comunidades campesinas y nativas será de aplicación lo dispuesto por el artículo 7 de la ley N° 26505 ley de la inversión privada en el desarrollo de las actividades económicas en las tierras del territorio nacional y de las comunidades campesinas y nativas, modificada por la ley N° 26570, este requisito es obligatorio para el inicio de las actividades de exploración de las tres categorías.
- c) Otras autorizaciones que sean necesarias de acuerdo a las actividades de exploración a realizar.

Ley N° 28271, Ley que regula los pasivos ambientales de la actividad minera (06.07.04)

Artículo 4°.- Identificación de los responsables de los Pasivos Ambientales

El ministerio de energía y minas a través de su órgano técnico competente identificará a los responsables de las operaciones mineras que abandonaron depósitos de residuos, labores o instalaciones mineras, generando pasivos ambientales en sus diversas modalidades. También identificará a los titulares de la concesión minera inactivos que mantienen el derecho de concesión y vigencia minera hasta la actualidad y arrastran pasivos ambientales.

Artículo 6°.- Presentación del Plan de Cierre de Pasivos Ambientales

Los responsables de los pasivos ambientales realizarán los estudios, acciones y obras correspondientes para controlar, mitigar y eliminar, en lo posible, los riesgos y efectos contaminantes y dañinos a la población y al ecosistema en general, sobre la base del contrato de remediación de pasivos ambientales. Estos estudios tendrán como referencia los límites máximos permisibles o estándares de calidad establecidos por las autoridades ambientales competentes, para lo cual presentarán su plan de cierre de pasivos ambientales, conforme a las guías sobre cierre de minas aprobadas por la dirección general de asuntos ambientales, con opinión del ministerio de agricultura y ministerio de salud, en su caso.

• **Ley No. 24656 Ley General de Comunidades Campesinas**

Artículo 15°.- La explotación de las concesiones mineras que se les otorgue a las Comunidades Campesinas, así como las actividades que realicen para el aprovechamiento de los recursos naturales, bosques, agua y otras que se encuentran en el terreno de su propiedad, en armonía con las leyes y reglamentos que norman la materia, tendrán prioridad en el apoyo y protección del Estado.

En caso de que la Comunidad Campesina no esté en condiciones de explotar directamente cualesquiera de estos recursos, en la forma a que se refiere el acápite anterior, podrá constituir empresas con terceros, en las que su participación estará de acuerdo con el volumen de la producción, el uso de los recursos o de cualquier otra forma consensual que guarde justa proporción con sus aportes.

• **Ley Orgánica de Municipalidades. Ley N° 27972**

Artículo 73°.- materias de competencia municipal

La Ley de Bases de la Descentralización establece la condición de exclusiva o compartida de una competencia. Las funciones específicas municipales que se derivan de las competencias se ejercen con carácter exclusivo o compartido entre las municipalidades

provinciales y distritales, con arreglo a lo dispuesto en la presente ley orgánica. Dentro del marco de las competencias y funciones específicas establecidas en la presente ley, el rol de las municipalidades provinciales comprende:

Protección y conservación del ambiente

- Formular, aprobar, ejecutar y monitorear los planes y políticas locales en materia ambiental, en concordancia con las políticas, normas y planes regionales, sectoriales y nacionales.
- Proponer la creación de áreas de conservación ambiental.
- Promover la educación e investigación ambiental en su localidad e incentivar la participación ciudadana en todos sus niveles.
- Participar y apoyar a las comisiones ambientales regionales en el cumplimiento de sus funciones.
- Coordinar con los diversos niveles de gobierno nacional, sectorial y regional, la correcta aplicación local de los instrumentos de planeamiento y de gestión ambiental, en el marco del sistema nacional y regional de gestión ambiental.

➤ MARCO INSTITUCIONAL

Los aspectos institucionales están relacionados con el conjunto de Instituciones públicas y privadas relacionadas con el proyecto en temas Ambientales. Estas son:

- Presidencia del Consejo de Ministros (PCM).
- Consejo Nacional de Medio Ambiente (CONAM).
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía (OSINERG).
- Ministerio de Energía y Minas (MEM).
- Ministerio de Agricultura.
- Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA)
- Dirección General de Asuntos Ambientales
- Dirección General de Áreas Protegidas
- Instituto Nacional de Cultura (INC)
- Municipalidades

➤ BASES TÉCNICAS DE REFERENCIA

En la elaboración del EIA se ha tenido como referencia los siguientes documentos:

- Guía de Estudios de Impacto Ambiental para las Actividades mineras
- Protocolos de Monitoreo de Aguas elaborados por la DGAA del MEM.

- Guía Ambiental para el Manejo de Aguas Superficiales elaborado por la DGAA del MEM.
- Guía Explicativa del Mapa Ecológico del Perú, elaborado por el INRENA (EX-ONERN).
- Guía de relaciones comunitarias
- Protocolos de monitoreo de la calidad del aire y emisiones

2.4.2 Políticas de medio ambiente

La UEA-CP asume los lineamientos de la Política de Salud, Seguridad Ocupacional, Medio Ambiente y Calidad (Ver Anexo 2-09) de Volcan Compañía Minera S.A.A.

2.4.3 Sistema de Gestión Ambiental

Volcan Compañía Minera, empresa dedicada al beneficio de minerales de plomo y zinc, se encuentra ubicada en la ciudad de Cerro de Pasco, provincia y departamento de Pasco, ha implementado el Sistema de Gestión Ambiental bajo la norma ISO 14001:1996.

Se formuló la Política Ambiental, donde se contempla la mejora continua del sistema, prevención de la contaminación, cumplimiento de los requisitos legales y la ejecución de programas de capacitación y sensibilización. Dentro del planeamiento se identificaron los Aspectos Ambientales Significativos: residuos sólidos, residuos líquidos, combustibles y lubricantes, gases al medio ambiente, explosivos, productos químicos, energía eléctrica, consumo de agua, recursos naturales y residuos etéreos. Se formularon los objetivos y metas a mediano plazo y se confeccionaron programas de gestión ambiental, se formuló el plan de formación al personal, proveedores y contratistas. Se elaboró el Plan de Contingencias para los aspectos ambientales significativos evaluados en condiciones de emergencia. El sistema contempla la verificación y control de las variables ambientales con un programa de monitoreo y medición, para encontrar las no conformidades y realizar la acción correctiva y/o preventiva, y la formación de auditores internos donde se revisa el cumplimiento de cada elemento de la norma.

Se revisa el sistema para asegurar la mejora continua, el cumplimiento de la Política Ambiental, objetivos, metas y asignando recursos necesarios para cumplir el programa de gestión ambiental. El año 2001 se logró la certificación después de una Auditoria Externa realizada por la Empresa DQS filial Brasil, y a la fecha se ha pasado exitosamente las auditorias anuales externas, lo que garantiza la operatividad y consistencia del sistema en el tiempo.

La UEA-CP ha obtenido y viene renovando periódicamente la Certificación ISO 14001, como un sistema de mejora continua en sus operaciones acordes con su política ambiental. Copia del último certificado obtenido, el cuál es válido hasta el 05 de Julio del 2007 es adjuntado al final de este documento (Anexo 2-10)

CAPITULO III. DESCRIPCIÓN AMBIENTAL DEL ENTORNO DEL PROYECTO

3.1 Generalidades

Este Estudio de Impacto Ambiental define el área del proyecto como aquella que está conformada por las zonas que serán perturbadas por las actividades de movimiento de tierras (construcción de instalaciones) y las que están involucradas en la operación de la planta concentradora, del depósito de relave y ampliación de botaderos. El área del proyecto está conformada dentro de las concesiones y derechos mineros adquiridos por la UEA-CP.

Asimismo, este EIA ha considerado diferentes áreas de estudio según el ámbito del medio afectado por el proyecto y la amplitud geográfica que éstos alcanzan. De esta manera, el área de estudio está directamente asociada a los tipos de impactos que el proyecto puede generar sobre cada componente.

3.1.1 Ubicación y Vías de acceso

La U.E.A Cerro de Pasco de Volcan Compañía Minera S.A.A., sus parcelas y áreas destinadas al proyecto, políticamente se ubican en:

Distritos	:	Simón Bolívar, Yanacancha y Chaupimarca.
Provincia	:	Cerro de Pasco
Departamento	:	Pasco
Región	:	Pasco

La parte Central de las operaciones mineras se encuentra ubicada en la zona Zona UTM 18S del sistema WGS 1984, en las siguientes coordenadas UTM: 8 820 200 N; 361 900 E (zona industrial), siendo la altitud promedio de 4340 m.s.n.m. (Ver Figura N° 3-01).

3.1.2 Accesibilidad

Referente al acceso, se llega por 2 rutas:

a) Primera Ruta:

De	A	Vía
Lima	Oroya	C. Asfaltada
Oroya	Cerro de Pasco	C. Asfaltada
TOTAL		315 km - 7.5 horas en bus

b) Segunda Ruta:

De	A	Vía
Lima	Canta	C. Afirmada
Canta	Unish	C. Afirmada
Unish	Cerro de Pasco	C. Asfaltada
TOTAL		340 km - 9 horas en bus

3.1.3 Área de proyecto

El área del proyecto esta conformado por zonas de propiedad de Volcan Compañía Minera S.A.A. ubicadas en áreas declaradas de uso minero dentro y en la periferia urbana de Cerro de Pasco, en la Figura N° 3-02 se puede observar un Plano General del Área del Proyecto, en la Figura N° 3-02A puede verse las áreas de concesión minera involucradas en el proyecto de ampliación (Concesión de Beneficio Paragsha-Ocroyoc y 5 Concesiones mineras otorgadas a la UEA Cerro de Pasco y un agrupamiento de 27 concesiones mineras obtenidas a través de gestiones directas y obtenidas a través de transferencias de terceros) y de propiedad superficial, parcelas A e I, en estas parcelas y otras parcelas debidamente delimitadas y reconocidas se realizan las operaciones mineras actuales siendo las dos mencionadas en las que se prevé actividades con el proyecto de ampliación, el crecimiento no planificado de la ciudad de Cerro de Pasco está cercando paulatinamente las propiedades de la empresa, copias de los documentos en que se establecen como titular a la empresa áreas de concesiones y derecho minero son anexadas al final del presente documento (ver Anexo 2-01 y Anexo 2-02).

La parcela A

En donde se ubica el tajo Raúl Rojas y las plantas concentradoras San Expedito y Paragsha y la planta de neutralización, son zonas con una importante intervención antrópica histórica, esta parcela incluye una zona de viviendas conocida como Ayapoto. En la parte Norte de la parcela se ubica el botadero de Rumiallana, stock piles de piritita y minerales oxidados actualmente en operación y destino final del desmonte, el primero sufrirá un recrecimiento para el lado Oeste. En la parte Este y Norte, fuera de la parcela se ubica la zona urbana de Cerro de Pasco. En parte de esta parcela, específicamente en la zona industrial Paragsha, se darán las perturbaciones en la construcción de infraestructuras y operación de la planta ampliada. Esta parcela cuenta con área aproximada de 8 679 680 m² equivalente a 867 has.

La parcela I

Es una zona en la que se ubica la presa de relaves Ocroyoc, y la cantera o fuente de material de préstamo para el recrecimiento del dique de la presa de relaves Ocroyoc, en algunas áreas de esta parcela existe vegetación silvestre con cierto grado de deterioro por

la actividad de pastoreo. Esta parcela cuenta con aproximadamente 5 446 640 m² equivalente a 544 has.

El área o áreas del proyecto conlleva a demarcar dos zonas una actual "sin proyecto" y cuyos efectos y/o aspectos ambientales son controlados por los diferentes proyectos del PAMA y fiscalizaciones ambientales de la autoridad y otra reconocida como área de influencia "con proyecto", la cual es definida a partir de superposición de mapas de las huellas del proyecto. En la figura 3-03, puede apreciarse ambas áreas.

3.1.4 Áreas de Influencia del Proyecto

El área de Influencia del proyecto ha sido caracterizada mediante la técnica de superposición de mapas, basándose en data SIG existente y elaborada para el entorno del proyecto. Un análisis de cuatro variables: efluente, emisiones, PTS (o polvo) y suelos (para el proyecto el movimiento de suelos implica cambios en la cobertura vegetal por lo que se analiza como una sola variable en función al área de intervención), ha permitido caracterizar tres componentes:

- **Huellas del Proyecto**

Son áreas en las que se ha de realizar intervención, contempladas en la descripción del proyecto, y cuyos impactos han de ocurrir indefectiblemente. Su determinación se realiza a través de cuatro variables: área de dispersión de contaminantes en agua, área de dispersión de combustión en aire, concentración de PTS o polvo en el aire y áreas de suelo a modificarse.

- **Huellas por generación de efluentes:** se ha identificado dos zonas, una constituida por el curso o canal Paragsha (también denominado canal margen derecha Quiulacocha) que conduce las aguas provenientes de la población de Cerro de Pasco (Paragsha y Miraflores) y recibe los efluentes industriales de Paragsha, y la otra en la cuenca superior del Río Tingo, que es una zona vulnerable a presencia de efluentes o cambios en la calidad de sus aguas en épocas de precipitación.

- **Huellas por Emisiones:** En áreas destinadas principalmente al transporte de materiales, y cuyos impactos son y serán perceptibles en las cercanías de las rutas de tránsito de los vehículos motorizados, en esta área de ha teniendo en consideración la dirección predominante del viento de hacia N y NE.

- **Huella por PTS (polvo):** por movimiento de tierra, transporte de materiales y por el movimiento de vehículos, sobre todo en épocas de estiaje. Se ha identificado dos zonas, una que comprende los botaderos de desmontes de Pampa Seca y el botadero de

Rumiallana y las vías que conectan estas infraestructuras con el tajo Raúl Rojas de donde se extraen mineral económico y desmontes estériles.

- **Huellas por pérdida de suelos y vegetación:** Son áreas que han de ser modificadas por retiro de cobertura vegetal, retiro de topsoil y recubrimiento con desmontes como el área proyectada para el recrecimiento del Botadero de desmonte de Rumiallana, o recubrimiento por relaves como el área aledaña y circundante al vaso de la presa de relaves de Ocroyoc.

3.1.4.1 Área de Influencia Directa

Es el área que comprende todas las huellas del proyecto, con un margen adicional de 10 metros paralelos a los límites de las huellas para resguardar las variaciones o sesgos en la determinación de las huellas. Las cuales se encuentran casi en su totalidad dentro de los límites de los terrenos superficiales de propiedad de la empresa tal como observa en la Figura N° 3-04, excepto por efluentes y emisiones cuya influencia es percibida fuera de las parcelas (A e I) de propiedad de la UEA-CP.

3.1.4.2 Área de Influencia Indirecta

Comprende las huellas del proyecto y el área de influencia directa y áreas aledañas donde se prevén impactos de muy baja magnitud (área probable de dispersión de emisiones), zonas de riesgo (receptor de posibles efluentes sin control y posible zona de inundación por relaves), en la zona del Botadero de Rumiallana se considera parte de la microcuenca alta del Río Tingo. Esta zona es además es un área donde los impactos son y serán difíciles de determinar acerca de su origen debido a que es probable que exista una contribución del centro urbano de Cerro de Pasco, por lo que la empresa esta comprometida en realizar esfuerzos conjuntos en su determinación por ser de interés local.

3.2 AMBIENTE FISICO

En este capítulo se realizará una síntesis de las condiciones ambientales, presentes en la zona de estudio describiendo el Ambiente Físico como es la Topografía, Clima y Meteorología, Calidad de Aire, Ruido, Geología, Geomorfología, Sismicidad, Suelos, Hidrografía e Hidrología y Calidad de Aguas.

3.2.1 Topografía y fisiografía del lugar del proyecto

La topografía de la zona donde se encuentra las actuales Plantas de concentración de Paragsha y San Expedito dentro del área del proyecto de expansión, corresponden a terrenos semi planos y allanados por actividad humana, con presencia de pilas de

desmonte en la parte Oeste y Norte (Botaderos de Miraflores y Rumiallana, respectivamente), en la parte Sur este el Botadero Excelsior (Pasivo Ambiental de CENTROMIN) a manera de pequeñas colinas artificiales y la depresión antropogénica o profundidad del Tajo Raúl Rojas. Terrenos planos con pendientes suaves a medianas y ligeramente ondulados ocupados por la zona urbana fuera del área de influencia directa del proyecto hacia el lado Sur Este, que ocupan la parte alta de la quebrada Quiulacocha. Hacia la parte media baja se encuentra una llanura con presencia de relaves mineros, la presa de relaves e Quiulacocha Pasivo Ambiental de CENTROMIN.

Existen sectores muy próximos al radio urbano, alternando llanuras y colinas con pequeños declives. En dirección Este y Norte se ven agudos picos que alcanzan los 4400 m.s.n.m., y pertenecen a las cordilleras que dominan los bordes de la meseta andina, compuestas por la cordillera la cordillera oriental. A nivel local hacia el lado Oeste franjas de colinas casi paralelas dividen y aíslan la Quebrada Ocroyoc (donde se ubica la presa de relaves). Hacia el lado Sur la quebrada Quiulacocha se constituye en el punto de desfogue o descarga de las aguas pluviales y efluentes de origen minero, que derivan por los canales margen izquierda y margen derecha de esta quebrada. (Ver Figura N° 3-05)

El entorno general del proyecto ocupa la cabecera de la Quebrada Quiulacocha, y la cadena montañosa al norte y este constituye la divisoria de aguas entre la Microcuenca Tingopalca (cuenca del Huallaga) y La Microcuenca Quiulacocha como aportante de la Microcuenca del Río San Juan (Cuenca del Mantaro), de manera general conforman territorios con fuerte presencia de actividad antrópica, minería y pastoreo.

3.2.2 Clima y Meteorología

El clima de Pasco en general es frío, seco en las altas cumbres y punas, con temperaturas negativas durante las noches que se alternan con días soleados. Alta humedad atmosférica por la constante nubosidad. El clima frígido se localiza al lado oeste de Pasco entre altitudes de 4 000 a 5 000 m.s.n.m.

La ciudad de Cerro de Pasco cuenta también con presencia permanente de lluvias durante las estaciones de otoño, primavera y verano, además de presentar una amplitud térmica moderada.

La evaluación climática a través de análisis de parámetros meteorológicos registrados busca lograr un conocimiento aproximado sobre el comportamiento de las condiciones del tiempo de la cuenca atmosférica en que esta inmerso el ámbito del proyecto

El ámbito del estudio comprende en parte el área urbana y periurbana de la ciudad de Cerro de Pasco, morfológicamente es un área con incesante actividad antrópica sobre una zona montañosa con modificaciones en su topografía y su paisaje, constituye además la naciente de las cuencas del Mantaro y Huallaga. El clima de esta región según la

clasificación de W. Thorntwaite, corresponde al tipo húmedo-frío, con períodos casi carentes de lluvias, durante el otoño y el invierno.

Para el análisis, se ha utilizado la información recopilada de una estación meteorológica situada en la parte alta de la Cuenca del Río Mantaro: la estación Planta de Cátodos.

La ubicación de la estación meteorológica, los registros y resultados gráficos para la zona de este componente pueden verse en el Anexo 3-01. "Tratamiento Meteorológico". La precipitación media en el ámbito aledaño al área del proyecto es de aproximadamente 1130.3 mm/año, siendo la temperatura media anual de 5.0 °C, la humedad relativa promedio es de 74%, la evaporación del orden de 2025.4 mm/año, la velocidad promedio del viento es de 1,6 m/seg. con dirección predominante Este y Norte (Estación Meteorológica Planta Cátodos).

3.2.2.1 Precipitación

La precipitación se origina como consecuencia de la condensación de las masas de aire tropical provenientes de la Región Amazónica, los cuales son transportados y llevados sobre la Cordillera de los Andes por los vientos de Noroeste. Este fenómeno se acentúa durante el verano austral en que la Zona de Convergencia Intertropical se desplaza hacia el sur. La ocurrencia de este fenómeno a lo largo del año es irregular, presentándose los valores más altos en el periodo de octubre a marzo y los más bajos de mayo a agosto.

A altitudes superiores a los 4000 m.s.n.m., se presentan precipitaciones líquidas principalmente, y sólidas (nieve y granizo). La distribución espacial altitudinal de la precipitación en el ámbito del proyecto, a partir del análisis de datos de 10 estaciones meteorológicas, que el comportamiento de la precipitación tiene poca variación hasta altitudes de 4200 a 4400 m.s.n.m., a partir de los cuales se presenta una tendencia creciente, llegando a alcanzar precipitaciones de hasta 1500 mm/año por encima de altitudes de 4600 m.s.n.m. Temporalmente, la precipitación varía a lo largo de cada año, presentándose los períodos húmedos ó de mayores precipitaciones entre los meses de octubre a abril y las menores entre junio y julio. (Walsh-Perú, 2002).

Datos históricos (desde 1950 al 2002) registrados en la estación meteorológica Cerro de Pasco:

- Precipitación media anual	:	1152 mm/año
- Precipitación máxima anual	:	2563 mm/año
- Precipitación mínima anual	:	668 mm/año

Los datos registrados por la estación meteorológica Planta Cátodos para los años 2002 al 2005:

- Precipitación media anual : 1130 mm/año
- Precipitación máxima anual : 1184 mm/año
- Precipitación mínima anual : 1076 mm/año

3.2.2.2 Evaporación

Según la información registrada en la estación Planta de Cátodos, la evaporación media total anual en las proximidades del área del proyecto, para los años del 2002 al 2005, es de 2025.4 mm/año, con una máxima de 2159.5 mm/año y una mínima de 1784.2 mm/año.

Los meses de mayor evaporación se presentan durante los meses de octubre y abril y durante los meses de mayo a setiembre la evaporación disminuye debido a la presencia de humedad (de origen pluvial) en estos meses.

3.2.2.3 Temperatura

Este parámetro tiene relación inversa con la altitud, es decir a mayores altitudes se tienen temperaturas menores. La temperatura del aire es un elemento que presenta variación temporal y espacial. Los factores que modifican estas variaciones en la temperatura son los movimientos de rotación y traslación de la tierra, lo cual da origen al ciclo anual y la amplitud de las ondas térmicas de variación temporal. La amplitud de estas ondas son alteradas por otros factores como la naturaleza física del medio o superficie sobre la cual incide la radiación solar, masas de aire, nubosidad y transparencia atmosférica, relieve, etc.

La temperatura media anual en el entorno del proyecto, según los registros de la estación Cerro de Pasco entre los años 1993 y 2001, es de 5.0 °C, presentándose los valores menores en los meses de junio y julio (3.1 °C, mínima media mensual) y los mayores en el mes de enero (6,1°C, máxima media mensual). En la estación planta de cátodos la temperatura media mensual es de 5.0 °C, entre el periodo 2002 al 2005, oscilando sus medias mensuales entre 5.3 y 4.8 °C.

3.2.2.4 Humedad Relativa

La humedad relativa promedio en la zona del proyecto, según la información generada en la estación Planta de Cátodos es de 74.5%, oscilando las medias anuales entre 76.1% y 71.8%, presentándose la máxima humedad relativa en el mes de febrero (82.1%) y la mínima en el mes de julio (57.1%).

3.2.2.5 Dirección y Velocidad de Viento

El comportamiento de los vientos registrado en la estación Planta de Cátodos, varía en el rango de 1.6 y 1.5 m/s. Los valores mas altos se presentan de manera variable durante los meses de agosto a diciembre, descendiendo ligeramente en el periodo de abril a julio. Los registros de la estación Planta Cátodos para el Año 2004 y 2005 indican una dirección predominante del Viento Este y Norte. Ver Rosa de vientos en el Anexo N° 3-01, Análisis Meteorológico)

3.2.3 Calidad del Aire

La calidad del aire en el entorno del proyecto fue analizada a través de monitoreos realizados durante los meses de enero, febrero y marzo (época de precipitaciones) y julio, agosto y setiembre (época de estiaje) del año 2005, en los puntos de control permanente, en que la UEA-CP realiza monitoreos mensuales los que son reportados al sector.

Los monitoreos fueron encargados para su realización a una empresa especializada en monitoreos ambientales (J. Ramón del Perú S.A.C.), copia de los resultados en los certificados análisis de laboratorio expresados en ug/muestra son adjuntados en el Anexo 3-02. Estos resultados son transformados en ug/m³ de acuerdo a protocolos o procesos metodológicos estandarizados. Ver cuadro cuadro N° 3-02 A donde se muestra de manera resumida los resultados del monitoreo La ubicación de los puntos de control, sus códigos y una breve descripción de los mismos son referidos en el cuadro N° 3-01.

Cuadro N° 3-01. Puntos de Control de Calidad del Aire

Estación	Nombre	Ubicación (Coordenadas UTM)	Descripción
201	Sector Paragsha	8 820 350 N 0 361 557 E	Esta ubicado por la salida de la carretera a Yanahuanca, en el Colegio San Andrés.
202	Campamento Esperanza	8 818 755 N 0 362 352 E	Este punto está ubicado en la entrada principal del Colegio Ricardo Palma.
203	Sector Champamarca	8 818 430 N 0 361 477 E	Al lado de la puerta de ingreso del antiguo Centro Educativo de Champamarca.
204	Ciudad Antigua Cerro De Pasco	8 819 128 N 0 362 842 E	Ubicado en la parte alta del edificio del Colegio Nacional Industrial.
205	Ciudad San Juan Pampa Parte Alta	8 821 432 N 0 362 901 E	Ubicado en la entrada principal del Colegio María Parado de Bellido
206	Sector 1° de Mayo San Juan Pampa	8 820 711 N 0 362 778 E	Ubicado al Nor-Este del Pabellón de viviendas N° 42

La ubicación de los puntos de monitoreo de calidad de aire pueden verse gráficamente en la Figura N° 3-06. Los parámetros evaluados son PM-10 (Material particulado menor a 10

um) Arsénico y Plomo según lo establece la RM-315-96 EM, los resultados son comparados con los estándares de calidad de aire vigentes ECA (D.S. 074-2001 – PCM).

Cuadro N° 3-02 A. Resultados de Calidad de Aire

Estación	Muestreo	PM 10 ug/m ³	Arsénico ug/ m ³	Plomo ug/ m ³
E – 201	Ene-2005	36.22	0.0104	0.291
	Feb-2005	13.90	0.0063	0.031
	Mar-2005	12.82	0.0067	0.021
	Jul-2005	36.57	0.0197	0.202
	Ago-2005	22.57	<0.0050	0.037
	Set-2005	43.49	0.0413	0.196
E – 202	Ene-2005	20.70	0.0084	0.086
	Feb-2005	15.75	0.0145	0.038
	Mar-2005	15.94	0.0127	0.057
	Jul-2005	131.91	0.0938	0.443
	Ago-2005	17.31	0.0065	0.049
	Set-2005	41.24	0.0082	0.048
E – 203	Ene-2005	35.54	0.0105	0.060
	Feb-2005	14.41	0.0162	0.060
	Mar-2005	24.46	0.0060	0.024
	Jul-2005	74.74	0.0357	0.267
	Ago-2005	62.12	0.0292	0.155
	Set-2005	37.05	0.0275	0.0123
E – 204	Ene-2005	51.53	0.0119	0.114
	Feb-2005	21.09	0.0185	0.054
	Mar-2005	10.35	0.0020	0.004
	Jul-2005	11.10	0.0081	0.049
	Ago-2005	8.32	<0.0050	0.005
	Set-2005	130.20	0.0589	0.182
E – 205	Ene-2005	56.78	0.0324	0.180
	Feb-2005	19.54	0.0049	0.034
	Mar-2005	23.15	0.0300	0.043
	Jul-2005	53.70	0.0118	0.130
	Ago-2005	72.29	0.0226	0.095
	Set-2005	59.52	0.0443	0.076
E – 206	Ene-2005	45.19	0.0324	0.180
	Feb-2005	24.31	0.0505	0.049
	Mar-2005	18.96	0.0201	0.045
	Jul-2005	86.60	0.0365	0.359
	Ago-2005	89.27	0.0400	0.271
	Set-2005	137.65	0.0984	0.381
LMP RM 315-96-EM/VMM.		350*¹	6*¹	0.50*²
ECA D.S. 074-2001 - PCM		150*³	- - -	1.5*⁴

*1 En cualquier Momento *3 Periodo de 24 horas. No debe excederse más de tres veces al año

*2 Promedio aritmético anual *4 Periodo mensual. No exceder más de 4 veces al año.

De los resultados mostrados en el Cuadro N° 3-02 A, se puede indicar que ningún parámetro evaluado (de los requeridos por la norma para la actividad minera), excede los límites máximos permitidos tanto en la época de precipitación (enero a marzo) como en la de estiaje (julio a setiembre), así como los estándares nacionales de calidad del aire.

Un punto adicional, para ver el comportamiento de calidad de aire en el área de influencia del proyecto fue realizado en Diciembre del 2005, a 50 m del Tajo Raúl Rojas. Los resultados se muestran en el Cuadro N° 3-02 B, (ver informe de laboratorio en el Anexo 3-02, véase además copias del Informe de Fiscalización Anexo 3-02 en donde se refieren resultados de Monitoreo de Calidad de Aire en los que se reportan parámetros por debajo de los estándares y/o NMP permisibles normados).

Cuadro N° 3-02 B. Resultados de Calidad de Aire - Punto Adicional

Parámetros	Unidades	Concentración	Estándar (NMP)
PM10	ug/m3	23.1100	350.0
Plomo (Pb)	ug/m3	0.0591	1.5
Arsénico (As)	ug/m3	0.0084	6.0 *
Dióxido de Azufre (SO ₂)	ug/m3	0.0500	365.0
Dióxido de Nitrógeno (NO _x)	ug/m3	44.0300	100.0
Monóxido de Carbono (CO)	ug/m3	6334.0700	30000.0
Hidrógeno sulfurado	ug/m3	0.0100	30.0 **

NMP Según el DS 074-2001. Reglamento nacional de Estándares de calidad Ambiental del Aire.

* RM 315-96 EM/VMM

** DS N° 046-93 EM. Concentración Máxima Aceptable de Contaminantes en el Aire.

Los resultados indican que todos los parámetros analizados se encuentran por debajo de los estándares normados.

Minera Interandina de Consultores (MINEC SRL), realizo monitoreo de calidad de aire en Setiembre de 2006, dichos ensayos de laboratorio se muestran en el anexo 3-02, encargados para su realización a J. Ramón del Perú S.A.C., en el cual se evaluaron los siguientes parámetros: Partículas Menores a 10 micras (PM₁₀), Partículas Menores a 2.5 micras (PM_{2.5}), Dióxido de Azufre (SO₂), Dióxido de Nitrógeno (NO₂), Monóxido de Carbono (CO), Plomo (Pb), Arsénico (As).

La ubicación de las estaciones de monitoreo, coordenadas UTM y una breve descripción de los mismos son referidos a continuación:

Cuadro N° 3-03. Estaciones de Monitoreo de Calidad de Aire

Estación	Descripción	Coordenadas UTM	Altura (msnm)
E - 201	Ubicado a la salida de la carretera a Yanahuanca. En el colegio San Andrés	E 0361557 N 8820350	4 310
E - 202	Ubicado en la entrada principal del Colegio Ricardo Palma	E 0362352 N 8818755	4428
E - 203	Al lado de la puerta de ingreso del Antiguo Centro Educativo de Champamarca	E 0361477 N 8818430	4 35
E - 204	Ubicado en la parte alta del Colegio Nacional Industrial	E 0362842 N 8819128	4 371
E - 205	Ubicado en la entrada principal del Colegio Maria Parado de Bellido	E 0362901 N 8820711	4 292
E - 206	Ubicado al Noreste del Pabellón de viviendas N° 42	E 0362778 N 8820711	4 292
A - 01	Ubicado en el pie de monte del cerro Shuco	E 0359958 N 8819042	4 394

Cabe mencionar que se selecciono como "punto blanco", la estación A-01 ubicado en el pie del monte del cerro Shuco a 4 394 msnm, para evaluar la calidad de aire de la zona. A continuación se presentan los resultados de el monitoreo de calidad de aire:

Cuadro N° 3-03 A. Resultados de Monitoreo de Calidad de Aire

Estación	Fecha de Monitoreo		Concentración Ug/m3N(*) PM10	Concentración Ug/m3N(*) PM 2.5	Concentración Ug/m3N(*) Pb	Concentración Ug/m3 N(*) As
	Inicio	Fin				
201	19/09/06	20/09/06	23,11	23,11	0,08	0,0056
202	17/09/06	18/09/06	24,85	26,71	< 0,07	0,0069
203	23/09/06	24/09/06	20,85	23,28	< 0,07	0,0050
204	20/09/06	21/09/06	5,24	7,17	<0,07	0,0037
205	18/09/06	19/09/06	24,31	155,26	<0,07	0,0039
206	22/09/06	23/09/06	46,04	54,84	0,13	0,0101
A - 01	21/09/06	22/09/06	7,57	7,87	<0,07	0,0034

(*) Microgramos por metro cúbico corregidos a condiciones normales: 25 °C y 1 atm. De presión atmosférica (Protocolo de monitoreo de Calidad de aire y emisiones sub. Sector Minería)

Cuadro N° 3-03 B. Resultados de Monitoreo de Calidad de Aire

Estación	Fecha de Monitoreo		Concentración Ug/m3 N(*) SO2	Concentración Ug/m3 N(*) NO2	Concentración Ug/m3N(*) CO
	Inicio	Fin			
201	19/09/06	20/09/06	< 14,00	12,22	7787,7
202	17/09/06	18/09/06	< 14,00	17,14	7940,4
203	23/09/06	24/09/06	< 14,00	15,40	8108,5
204	20/09/06	21/09/06	< 14,00	9,15	9167,3
205	18/09/06	19/09/06	<14,00	10,72	11262,3
206	22/09/06	23/09/06	<14,00	9,02	8129,4
A - 01	21/09/06	22/09/06	<14,00	<4,00	8483,9

(*) Microgramos por metro cúbico corregidos a condiciones normales: 25 °C y 1 atm. De presión atmosférica (Protocolo de monitoreo de Calidad de aire y emisiones sub. Sector Minería)

Los resultados de los Cuadros N° 3-03 A, N° 3-03 B, muestran que los valores de las concentraciones de los parámetros de Calidad de Aire monitoreados: PM10, PM2.5, SO2, NO2, CO, Pb, y As, se encuentran por debajo de los valores permisibles de calidad de aire establecidos en el DS N° 074-2001-PCM y en la RM 315-96-EM/VMM

3.2.4 Ruido

El nivel de ruido en 10 puntos de control dentro del área de Influencia del Proyecto, fue realizado el 4 de abril del presente año, con la finalidad de determinar un nivel de referencia de cómo se encuentra el entorno en un escenario "sin proyecto" o con operaciones actuales sin ampliación de planta. Se consideraron horarios diurnos y nocturnos, el comportamiento del impacto sonoro en presencia de diferentes tipos de vehículos y en ausencia de flujo vehicular. En el Anexo 3-03, se muestran los puntos, su ubicación y las medias de los niveles de ruido medidos. Estos puntos georeferenciados se muestran en la Figura N° 3-07.

Aunque cada punto de control tiene un comportamiento especial respecto a los demás, sobre todo en lo concerniente a origen de las fuentes de emisión de ruido y distancia al probable punto de emisión de interés (Concentradora Paragsha), podemos indicar de manera sólo referencial (ya que se requiere de mayor tamaño de muestra para que sea estadísticamente representativo) que dentro del área de influencia del proyecto con flujo vehicular el nivel de ruido durante el día es de aproximadamente 70.4 dB y durante la noche de 65.5 dB, sin transito de vehículos es de 56.4 durante el día y en la noche 57.0 dB y que el nivel de ruido con vehículos y camiones de gran envergadura es de aproximadamente 90.3 dB durante el día. El paso de vehículos frente al observador se a determinado entre 3 y 6 segundos y con una media de 5 segundos.

Una inferencia a partir del tiempo de exposición para el valor máximo de tiempo exposición de 0.25 horas/día para el nivel de 100 dB, implica una exposición de un observador al paso de 180 vehículos por día que sobrepasen el nivel de emisión de 100 dB (DS 046-2001 PCM) considerando el tiempo de paso promedio por vehiculo pesado de 5 segundos.

A grandes rasgos podemos señalar que, durante los horarios diurnos y nocturnos dentro y en la periferia de la zona industrial no se sobrepasan los estándares ambientales de calidad de ruido establecidos para zonas industriales 80 y 70 dB (horario diurno y nocturno, respectivamente) ver Tabla 4 del Anexo 3-03, excepto al paso de vehículos pesados en que se registra una media de 95.1 dB, sobrepasando el limite de 80 dB para el horario diurno según el D.S. 085-2003 PCM, sin embargo hay que considerar que el paso de estos vehículos no es continuo y su efecto se percibe entre 3 y 7 segundo al pasar frente al punto de control. En la zona residencial se sobre pasan los estándares establecidos de 60 y 50 dB, en todos los casos, de lo que se puede inferir de que habría una contribución especial de la ciudad en los niveles de calidad del ambiental de ruido del entorno del proyecto.

En la zona Industrial de Paragsha, en las instalaciones de la planta Concentradora se realizan monitoreos de ruido en 10 puntos de control permanente con una frecuencia de reportes mensual, los cuales forman parte del programa de salud e higiene ocupacional que realiza la empresa. En el Anexo 3-03A, se pueden ver reportes de Informes del II semestre del año 2005, en estos se observan valores que oscilan entre 80.2 y 99 dB, según el artículo 8 del DS 046-2001 PCM, en estos niveles de ruido y tiempo de exposición, los trabajadores utilizan indumentarias y accesorios de protección auditiva. Además se incluyen en el Anexo 3-03B, se pueden ver reportes de monitoreo de Ruido de la Concentradora San Expedito.

3.2.5 Geología

3.2.5.1. Geología Regional

El marco geológico regional está conformado por rocas sedimentarias cuyas edades van desde el Paleozoico (grupo Excelsior y Mitu), Triasico-Jurasico (grupo Pucará) Cretácico (grupo Machay) y terciario (Capas Rojas).

La secuencia sedimentaria se encuentra fallada y plegada según lineamientos andinos (NO). Sobre el eje de la falla longitudinal Cerro de Pasco se emplazo el cuello volcánico del mismo nombre el cual a su vez ha sido intruido por cuerpos hipobisales y subvolcánicos áridos (pórfido Monzonítico cuarífero, aglomerado Rumiallana). La descripción gráfica de la geología regional y local (Nivel pueden verse en las Figuras N° 3-08 y 3-09).

Estratigrafía:

A continuación se describe la columna geológica:

▪ **Paleozoico Inferior**

Las rocas más antiguas que afloran en la zona, corresponden al grupo Excelsior. En Cerro de Pasco, este grupo está compuesto por filitas grises, cuarcitas de grano fino y lutitas carbonáceas, estas rocas enrumban en dirección Norte, han sido fuertemente plegadas y conforman el núcleo de la estructura anticlinal falla de Cerro de Pasco.

▪ **Permico**

El Paleozoico Superior, el cual ha sido fuertemente erosionado en la localidad, está representado por el grupo Mitu; en esta zona el grupo Mitu yace discordante sobre Excelsior y se encuentra sólo como lentes delgados de areniscas y conglomerados rojos.

▪ **Triásico –Jurásico**

El final del período Triásico y el comienzo del Jurásico, está representado por el complejo calcáreo Uliachín-Paria de la formación Pucará. Las calizas Jurásicas de Paria, localizadas en la parte Norte de Cerro de Pasco, yacen en concordancia sobre las calizas Triásicas de Uliachín de la parte Sureste del distrito.

En la zona oriental del distrito, la formación Pucará yace en discordancia angular suave sobre el Mitu. La facies oriental está compuesta de capas delgadas potentes de calizas de color gris oscuro con intercalaciones de sedimentos lutíticos negros. Entre esta secuencia, se encuentran horizontes bituminosos, dolomíticos fosilíferos. También se observan zonas de brechas tectónicas con cemento calcáreo y zonas de brechas de probable origen sedimentario. La facies oriental ha sido de gran importancia en la localización de cuerpos mineralizados de plomo-zinc en Cerro de Pasco, Laura, Atacocha, Milpo, Machcán y Pacos Hill.

▪ **Cretácico**

Formación Machay.- En Cerro de Pasco y en Colquijirca, la formación calcárea de Machay ha sido erosionada, observándose en la zona Noreste del distrito algunas capas delgadas de caliza.

▪ **Terciario**

Según Jenks (1,951), estudió las rocas Terciarias de los alrededores de Cerro de Pasco, definida como formación Pocobamba presenta tres unidades litológicas: El miembro inferior, el conglomerado Shuco y el miembro Calera.

▪ Cuaternario

Al iniciarse este período, la actividad geológica de la zona se caracterizó por una erosión glacial moderada sobre una superficie emergida, y por la subsecuente acumulación de morrenas y de depósitos fluvioglaciares. La acción geológica actual, en cambio, se traduce en la depositación de turberas y acumulaciones de precipitados calcáreos en la parte occidental y una intensa erosión fluvial en la parte oriental.

Rocas Igneas

Según el Geólogo Lacy (1,924) y además autores, en esta zona, como en otras partes del Perú, se presentan dos tipos distintos de actividad ígnea terciaria. La más antigua corresponde a una fase explosiva, está representada por el aglomerado Rumiallana, el cual ocupa la mayor parte de la chimenea volcánica de Cerro de Pasco. La segunda fase corresponde a intrusiones de masas irregulares y diques de monzonítica cuarcífera porfírica, a las cuales la mineralización de sulfuros está relacionada.

3.2.5.2 Geología Local

El distrito minero de Cerro de Pasco, donde se ubica las concesiones mineras de la UEA Cerro de Pasco, ha estado sometida a diferentes esfuerzos compresivos, los que han actuado en diferentes épocas y han desarrollado distintos conjuntos de fracturas.

El fracturamiento del área, en su mayoría, enrumba entre Norte magnético 95° y Norte magnético 135° Este, representando de esta manera fracturas reconocidas en número de nueve, con rumbo general Norte-Sur, que son de importancia regional, con potencia promedio de cada veta o fractura de 3.5 metros.

La uniformidad de las calizas y la falta de horizontes guías bien definidos, hacen difícil determinar desplazamientos significativos. Por consiguiente, las vetas como las estructuras que se observan, en su mayoría, no tienen la categoría de fallas.

Descripción Estratigráfica – Minera Paragsha

En el área de trabajo sólo aparecen rocas del grupo Pucará, aparentemente de la formación Paria. Estas rocas, generalmente, son de color gris hasta gris oscuro. Raras veces se encuentran intercalaciones delgadas de estratos o lentes negros de lutitas.

La mayor parte de estas rocas consisten de calizas parcialmente silicificadas o dolomitizadas. Al Este del distrito minero, afloran calizas fuertemente silicificadas. Además del contenido de fósiles, existen venillas entrecruzadas con carácter brechoso; observándose macroscópicamente, se encuentran brechas finas sedimentarias.

Mineralización

La estructura principal de la mineralización en el distrito minero, es el cuello volcánico de Cerro de Pasco. Este cuello que es de edad Terciaria, se encuentra en el anticlinal principal, cuyo eje enrumba en dirección Norte-Sur. Aquí en el mismo eje, buza en ambas direcciones.

El afloramiento de este cuello, tiene la forma de elipse con diámetro de 2.3 y 2.5 Km., cuyo eje mayor sigue el rumbo del anticlinal principal. Las partes Este y Sur del cuello están ocupadas por un yacimiento coniforme de Pb, Zn, Ag y Cu, que alcanza una profundidad de 700 metros. Consta de un cuerpo de Pb-Zn masiva, y está rodeado de un cuerpo mayor de pirita silicificada. En este yacimiento se encuentran cuellos secundarios de pirrotita.

En la parte Norte del yacimiento de Cerro de Pasco, se ubican una serie de fracturas de Norte-Sur. La formación de estas fracturas aparentemente está relacionada a rotación de fuerzas tectónicas de compresión que han formado ligeros plegamientos transversales de dirección Este-Oeste.

Como guías tectónicas de la mineralización se observa este fracturamiento principal y sus intersecciones, pero también el plegamiento transversal. Como guías petrográficas favorables resultan calizas espáticas y bancos delgados de calizas.

3.2.5.3 Geología Económica

La mineralización de fracturas de los distritos mineros de Centromín Perú (Hoy Compañía. Minera Volcán) y Mina el Pilar produjo una paragénesis de sulfuros bastante monótonos, y simples tales como: Pirrotita, pirita, esfalerita y galena.

Este proceso ha tenido las siguientes guías:

- Fracturas
- La propiedad petrográfica de las calizas
- El plegamiento transversal

De este modo la mineralización formó bolsonadas explotables; debido a procesos posteriores, resultaron el relleno de cavidades de disolución.

Según el análisis de la posición de los afloramientos de óxidos, como también la geometría de las estructuras acompañantes, es imaginable la existencia de zonas de fracturamiento, delgadas, que hacia profundidad se amplían siendo económicamente explotables.

Estos procesos de disolución produjeron resedimentación interna, con el efecto de concentración de mineralización metalífera primaria por gravedad, comparable con la formación de placeres.

3.2.6 Geomorfología

La superficie presenta relieves muy accidentados. En la zona se halla la formación morfológica denominada "Nudo de Pasco", que es un centro de dispersión de aguas (*Divortium aquarium*), en cuyas vertientes nacen los ríos Huallaga y Mantaro. La ciudad de Cerro de Pasco se halla sobre el extremo Norte de la Meseta de Bombón, extensa altiplanicie ligeramente ondulada que se prolonga hasta el departamento de Junín.

En la zona de estudio LAUGHLIN, D.H. (1924) reconoció extensas áreas en las alturas andinas representadas por superficies de erosión a las que denomina Superficie Puna, así mismo reconoció dos períodos de erosión: Estadio Chacra o Valle, con levantamiento de 500 metros de elevación y Estadio Cañón con una elevación aproximada de 1500 m. Las unidades geomorfológicas del área de estudio han sido delimitadas considerando criterios geográficos, morfoestructurales y litológicos. A nivel local considerando la descripción anterior y observaciones en campo se ha diferenciado las siguientes unidades geomorfológicas (Ver Figura N° 3-10):

3.2.6.1 Unidades Geomorfológicas

➤ Superficie Puna

A nivel del cuadrángulo de Cerro de Pasco, esta superficie es madura, descansa y/o reposa sobre los esquistos del Grupo Excélsior, así como en rocas mesozoicas y pudiendo correlacionarse con una Superficie Eocena, que se encuentra por debajo del Grupo Calipuy. A una escala local es la unidad geomorfológica que ocupa toda la extensión del área del proyecto, presentando colinas y montañas con elevaciones de 20 a 1000 m de altura, con superficies con de pasturas deterioradas alternado con superficies rocosas y pendientes de 20 a 50% de pendientes,

➤ Etapa Valle o Altiplanicies Ondulada

Constituye altiplanicies onduladas, con llanuras entre 4 y 15 % de pendientes, en el entorno del proyecto y fuera del área de influencia directa del proyecto corresponden a las formaciones del río San Juan y sus tributarios, como en la quebrada Quiulacocha y Ocroyoc, donde se enmarca el ámbito de las operaciones mineras de la UEA-CP. Esta tiene un origen glaciar y fluvio-glaciar con deposiciones morrénicas glaciares, alternado con conformaciones estructurales de origen antropogénico.

➤ **Depósitos Morrénicos o Altiplanicies Disecta**

Son superficies ligeramente planas con pendientes entre 15 y 25%, plana con tierras altas que alcanzan una altura promedio de 4,300 m.s.n.m. Está moderadamente circundada por una cadena de cerros dentados que forman la divisoria continental, su origen reside en deposiciones morrénicas erosionadas, siendo cubierta en la parte baja con depósitos glaciares que forman las grandes morrenas. En el área de influencia del proyecto ocupan los fondos de la quebrada Ocroyoc y la quebrada o microcuenca del río Cucalhuain.

➤ **Relieve Cordillerano**

El relieve es caracterizado por tener una superficie de intensa erosión a nivel regional, en el área del proyecto la cubierta vegetal asociado con afloramientos rocosos disminuyen estos procesos erosivos. Son características de esta formación colinas y montañas, laderas post-maduras y ríos moderadamente profundos, relativamente empinadas (pendientes mayores a 50%), como los presentes en la periferia Norte y Oeste de de la ciudad de Cerro de Pasco.

Siendo la glaciación cuaternaria uno de los principales agentes que moldearon el relieve; la acción del hielo sobre la roca determina la topografía abrupta conformando los cerros como: Shuco, Tres Tejas, Tucanga Alto, entre los mas cercanos al área del proyecto y otros zonas mas alejadas.

3.2.6.2 Procesos de Geodinámica Externa e Interna

A nivel regional, los fenómenos glaciares y fluvio-glaciares y los agentes meteorizantes han tenido un papel preponderante en el modelado actual del área (temperatura del medio ambiente, las precipitaciones pluviales, la escorrentía superficial y subterránea). A nivel local la minería practicada ha tenido una contribución especial por el movimiento de grandes volúmenes de tierra formando estructuras colinosas y una profundidad de gran magnitud.

➤ **Geodinámica Externa**

Los procesos de geodinámica externa a nivel local del área del proyecto están supeditados a fenómenos de precipitación (tanto líquida como sólida) como principal agente meteorizante, el cual forma escorrentías superficiales cargadas de partículas en suspensión en la zona del ámbito urbano (desprotegido de cubierta vegetal típica de este piso altitudinal), mientras que en los alrededores del área del proyecto como cadenas montañosas o cerros la intensidad erosiva es dependiente de la presencia de lechos rocoso y cubierta vegetal que reducen los efectos erosivos de las escorrentías (fuera del ámbito urbano y periurbano de Cerro de Pasco). Sobre de los depósitos morrénicos en el

lado Noreste del área de influencia directa las pendientes medianas, cubiertas rocosas y la presencia de cubierta vegetal hacen menos intensa los fenómenos erosivos.

Por estar en cabecera de cuencas (divisoria de aguas), el área del proyecto tiene poca probabilidad de sufrir avenidas de gran magnitud, ya que no existen áreas de acumulación de agua de lluvia que desencadene fenómenos de esta naturaleza. Es necesario resaltar que la actividad humana, minería ha jugado un intenso papel en la conformación de un paisaje artificial por el movimiento de grandes volúmenes de tierra producto de la actividad minera histórica que se desarrolla en la zona.

➤ **Geodinámica Interna**

Los procesos de geodinámica interna reconocidos a nivel regional, dentro de los cuales se enmarca la zona del proyecto se restringen a movimientos telúricos de mediana magnitud a alta magnitud, tal como se describen el siguiente numeral.

3.2.7 Sismicidad

El área está tipificada de acuerdo al Mapa de Intensidades Sísmicas (resultado de la información obtenida del Centro Regional de Sismología para América del Sur –CERESIS-, en la cual hacen una clasificación de intensidades sísmicas en el ámbito nacional tomando en consideración la Escala Modificada de Mercalli) en isoistas hasta el grado V.

Dentro de la Zonificación Sísmica realizada por el Instituto Geofísico del Perú que cuenta con tres niveles (1, 2 y 3) el área del Proyecto se encuentra dentro del nivel 2, tomando como referencia la Norma Técnica de Construcciones.

3.2.8 Suelos

Los suelos del área del proyecto Parcela A y Parcela I, son suelos perturbados por acción antrópica minera de las diferentes empresas que han operado en el área, el crecimiento urbano desordenado a ha contribuido también con la pérdida de calidad de suelos del lugar.

De manera general y de acuerdo al Mapa de Suelos del Perú (INRENA 1996), en el entorno del proyecto existe una asociación predominante y otras dos en las proximidades, constituyendo 3 asociaciones de suelos conformadas por cuatro unidades de suelos. Ver Figura N° 3-11.

Según las descripciones del INRENA y las observaciones realizadas en cortes de carretera en la zona. El área del proyecto esta inmerso en las asociaciones:

▪ **Regosol dístico – Cambisol dístico**

○ Los Regosoles dísticos pueden ser encontrados en las partes bajas o profundas de las quebradas, como las zonas poco intervenidas de las quebradas de Ocroyoc, Quiulacocha y Tingopalca, esta conformada por sedimentos de naturaleza coluvio aluviales o de sedimentos aluviales antiguos o subrecientes, principalmente arcillitas. Presentan un perfil AC sin desarrollo genético, con un epipedón ocrico como único horizonte de diagnóstico. Son suelos profundos, con escasos fragmentos gruesos, los que se incrementan a partir de los 50 a 70 cm de profundidad. Son suelos de reacción ácida, con escasa cantidad de materia orgánica (aprox. 2%)

○ Los cambisoles dístico, son suelos profundos de naturaleza aluvial de procesos recientes y antiguos, así como de materiales residuales de arcillitas, arenizas y lutitas. Con perfil ABC, con un epipedón ocrico y un horizonte subsuperficial B. Son de reacción ácida.

▪ **Leptosol dístico – Andosol Vitrico**

○ Los leptosoles dísticos, son suelos superficiales ubicados en relieves abruptos, con pendientes mayores a 60%, desarrollado a partir de materiales de diversa naturaleza. Presenta un perfil AC y ACR, cuyo horizonte A es muy delgado, con una reacción ácida. Son suelos esqueléticos en su profundidad, por la presencia de roca dura y continua.

○ Los andosoles vítricos, son suelos profundos caracterizados por presentar perfiles AC o ABC, con un epipedón móllico como horizonte de diagnóstico (topsoil orgánico que alcanza hasta los 30 cm de profundidad), El horizonte C es estratificado por diferentes grados de descomposición. El color varía desde pardo oscuro a pardo grisáceo-. La textura es gruesa con predominio de la textura franco arenosa. De reacción ácida a neutra, con un pH que oscila entre 6 y 7. Con un perfil AC sin desarrollo genético, de textura media, son suelos profundos con escasos fragmentos gruesos, de reacción ácida.

▪ **Leptosol dístico - Cambisol dístico –Regosol dístico**

○ Esta asociación esta conformada por unidades ya descritas, predominando en la parte Norte del área de influencia del proyecto.

3.2.8.1 Clases de Suelo por su Capacidad de Uso Mayor

De acuerdo al mapa de capacidad de uso mayor de las tierras, elaborado por INRENA (2000), ver Figura N° 3-12, el área del proyecto se enmarca en una asociación P3sec-Xse, y una segunda P2sc – Xse que circunda la parte sur y oeste de la anterior, las mismas que están conformadas por tres sub-unidades:

Clasificación:

- **P3sec - Xse**: Tierras de pastoreo, con calidad agrológica baja, asociada con protección y limitadas por el uso de suelo, erosión y clima.
- **P2sc - Xse**: Tierras de pastoreo, de calidad agrológica media, asociada con protección y con limitaciones por suelo y clima.
 - **P3sec** Comprende tierras de calidad agrológica baja, esta conformada por suelos moderadamente profundos a superficiales, en fase por pendiente fuertemente inclinada a moderadamente empinada (8 – 15 %), textura media a fina; con reacción muy fuerte a moderadamente ácida; fertilidad natural baja; con drenaje natural bueno a moderado, en algunos sectores puede llegar a ser imperfecto. Sus limitaciones están referidas principalmente a los factores edáficos, topográficos y climáticos.
 - **P2sc** Comprende tierras de calidad agrológica media, conformada por suelos moderadamente profundos a profundos, de textura media a fina, con reacción acida, fertilidad media a baja, con drenaje natural bueno a moderado. Sus limitaciones están referidas principalmente a factores edáficos y climáticos.
 - **Xse** Incluye aquellas tierras con limitaciones edáficas, climáticas y topográficas extremas que las hacen inapropiadas para la explotación agropecuaria y forestal, quedando relegadas para otros propósitos, como por ejemplo áreas recreacionales, zonas de protección de vida silvestre, plantaciones forestales con fines de protección de cuencas, lugares de belleza escénica. Se ha determinado las Unidades de Tierras de Protección.

La capacidad de uso mayor de los suelos descritos, han sido modificados progresivamente por el crecimiento urbano asociado a la actividad minera, sin embargo estas asociaciones pueden verse en áreas alejadas al área del proyecto.

3.2.8.2 Uso actual del suelo

El uso actual del suelo dentro de las áreas de propiedad superficial de la empresa es netamente minero, las áreas circundantes han sido paulatinamente ocupadas con fines urbanísticos, a pesar de la precaria situación respecto a ordenamiento, servicios y saneamiento. Las áreas con fines agropecuarios, están restringidos a la parte sur oeste (parte baja del Río San Juan) del emplazamiento minero, en zonas alejadas del casco urbano de la ciudad de Cerro de Pasco.

3.2.9 Hidrografía e Hidrología

El área del proyecto se encuentra en una cabecera de cuenca, y regionalmente en el accidente topográfico del Nudo de Pasco, constituyen la divisoria continental de las aguas superficiales en la Región Central del Perú, en nuestro caso contribuye con aguas a dos cuencas, el drenaje característico en la región es el dendrítico y aportan las escorrentías hacia las cuencas del río Huallaga que discurre hacia el Noreste (la subcuenca del río Tingo forma parte de esta cuenca) y la cuenca del Alto Mantaro que comprende las subcuencas del río San Juan y la del lago Junín (Chinchaycocha), que discurre hacia el Suroeste. El principal río del área es el río San Juan que se encuentra ubicado aproximadamente a 7 km. En línea recta del principal punto de descarga de efluentes, en dirección Sur Oeste; existiendo también las quebradas Ocroyoc y Quiulacocha, tributarias izquierda del mencionado río. Que se encuentra en el entorno del área del proyecto. (Ver Figura N° 3-13).

Los caudales promedios de registrados para los cursos de agua principales se reportan en el siguiente cuadro, siendo el río San Juan el que registra mayor caudal con 3.20 m³/seg (equivalente a 3200 l/seg) y en donde son vertidos los efluentes industriales de la UEA-CP, la quebrada Quiulacocha que recibe la mayor parte de drenajes de la ciudad de Cerro de Pasco presenta un caudal de 0.95 m³/seg (o 950 l/s), la quebrada Rumiallana en la otra subcuenca de interés aporta al río tingo 0.11 m³/seg, hasta alcanzar un flujo de 1.10 m³/seg.

Cuadro N° 3-04. Caudales Promedio Mensuales estimados en Cuerpos Receptores (m³/s). (Años 1996 – 2005)

Descripción	EN	FE	MR	AB	MY	JN	JL	AG	SE	OC	NO	DI	Prom. Anual
Río San Juan	4.13	6.11	7.04	5.52	3.00	1.69	1.23	1.21	1.22	1.57	3.18	2.52	3.20
Quebrada Quiulacocha	1.01	1.19	1.45	1.09	0.83	0.70	0.74	0.76	0.78	0.83	1.12	0.86	0.95
Quebrada Rumiallana	0.18	0.24	0.29	0.10	0.09	0.07	0.08	0.08	0.06	0.06	0.05	0.07	0.11
Río Tingo	1.38	1.66	1.69	1.69	1.35	0.88	0.84	0.65	0.70	0.57	0.85	0.98	1.10

FUENTE: Asuntos Ambientales UEA-CP

3.2.9.1 Hidrografía del Río Mantaro

Nace en los nevados localizados al este del Departamento de Pasco cuyas aguas de deshielo concentran en la Laguna de Acucocha, el afluente que sale de Acucocha, toma el nombre de río Gashan y recorre de Oeste a Este y a la altura de Sacrafamilia se une con el río San Juan que tiene su origen en la Laguna Alcacocha, el recorrido del San Juan

es de Norte a Sur y en trayecto colecta por su margen derecha las aguas provenientes de las lagunas Goforín, Pucacocha, Lalarín, Iscucancha, Ruquiococha, Tumshupayco, Carpacancha, Siete Espuelas, Quicay, Pampa Cancha, Palacocha, Quimacocha, Pun Run, etc. y las aguas provenientes de los deshielos; por su margen izquierda capta las aguas provenientes de las lagunas de Huicra, Quilcay, Cuchis, Huayhuacocha, etc. En la meseta de Junín recibe las aguas de la laguna de Junín, lugar a partir del cual discurre con el nombre de río Mantaro.

3.2.9.2 Hidrografía del Río San Juan

La micro-cuenca hidrográfica del río San Juan tiene una extensión superficial de aproximadamente 2,800 Km² desde su nacimiento hasta la represa Upamayo donde confluye con el lago Junín. El río San Juan nace en la laguna Gorgorín a los 4,350 m.s.n.m..

El río San Juan toma este nombre desde el punto de confluencia de los ríos Macairumi y Alcacocha, siguiendo luego su recorrido en dirección Sur. El río Alcacocha tiene sus nacientes en la laguna del mismo nombre, la cual presenta un área de cuenca receptora de aguas de escorrentía superficial, equivalente a 8.5 km², de acuerdo a datos consignados en el "Inventario de Lagunas y Represamientos" publicado por la ONERN en 1980.

Las descargas del río San Juan se originan en las precipitaciones que ocurren en su cuenca durante el periodo de lluvias. Durante el periodo seco, las descargas muestran cierta regularidad debido principalmente al deshielo de los nevados y a las descargas de las lagunas Alcacocha y Punrun en la parte alta de la cuenca.

La micro-cuenca de la quebrada Quiulacocha o también denominada microcuenca del río Ragra, situada al Oeste de la localidad de Cerro de Pasco, forma parte de la cuenca del río San Juan, siendo su extensión superficial igual a 25.9 Km², y sus partes más elevadas se sitúan alrededor de los 4400 m.s.n.m.. En sus nacientes, se tiene a las lagunas de Shegüeyalcan y Quiulacocha, en la actualidad éstas y otras lagunas como Yanamate, constituyen pasivos ambientales de CENTROMIN-Perú y UEA-Cerro de Pasco. Es importante señalar que las aguas residuales de la población de Cerro de Pasco son eliminadas a los canales que discurren por esta quebrada, entre los que fluyen los efluentes de la zona industrial de Paragsha

3.2.9.3 Hidrografía del Río Huallaga

Tiene sus orígenes en Cerro de Pasco, en las quebradas Sharpo, Tulluranca, Angaspampa, Pucayacu, etc. con el nombre de río Pariarnarca en su recorrido inicial capta por su margen derecha las aguas de los ríos Ticlayan, Blanco y las aguas de los deshielos por las quebradas de Tingoragra, Pumaquiaran, Gollamura, Cataparcci, Chinchihuanca, etc. así mismo, aguas de manantiales como el de la zona de Paraíso; por

su margen izquierda capta las aguas del río Tingo, río Huertas y las aguas de los deshielos por las quebradas Pucayacu, Mosqueta, Rosayoc, etc.

El Huallaga y el Mantaro tienen un régimen glacio-pluvial puesto que la alimentación de sus aguas depende de la fusión de los glaciares localizados en sus nacientes y de las lluvias que caen en toda su cuenca. Las crecientes de los ríos se producen a partir de Noviembre y duran hasta marzo, no deben excluirse sin embargo crecientes en los meses de octubre y abril. El estiaje comienza en abril y concluye en octubre, alcanzando sus mínimos en los meses de julio y agosto; la amplitud máxima entre el estiaje y las crecientes pueden calcularse en 6 meses.

3.2.9.4 Hidrografía del Río Tingo

El río Tingo tiene sus orígenes en lagunas fuera del área de influencia del proyecto, las Lagunas Estanco, Piticocha y Cantería, situadas a los 4,300 m.s.n.m. de altitud. La Laguna Estanco tiene una extensión de cuenca receptora de aguas equivalente a 6.3 Km², mientras que la Laguna Cantería presenta una extensión de cuenca igual a 4.2 Km², de acuerdo a los datos consignados en el "Inventario de Lagunas y Represamientos" publicado por la ONERN en 1980.

El río Tingo, situado en la parte norte de la localidad de Cerro de Pasco, constituían un cuerpo receptor de parte de las aguas servidas generadas por la población del distrito de Yanacancha. Estas aguas servidas eran vertidas previamente a la Quebrada Rumiallana, para luego escurrir en dirección sur a norte, 11 km aguas abajo hasta confluir con las aguas del río Tingo. En la actualidad la quebrada Rumiallana no recibe ningún tipo de vertimiento y sus aguas aportan al río Tingo.

La cuenca del Río Tingo tiene una extensión superficial de 26 Km², desde sus nacientes en las Lagunas de Estanco, Piticocha y Cantería, hasta su confluencia con la Quebrada Rumiallana. Esta cuenca limita por el sur oeste con la cuenca del río San Juan y por el NorEste con la cuenca del río Huallaga, de la cual forma parte. La cuenca se ubica aproximadamente 15 Km al norte de la localidad de Cerro de Pasco.

El Río Tingo presenta un recorrido que tiene como dirección principal de noroeste a sur este, siendo la longitud de cauce de aproximadamente 6 Km, desde sus nacientes hasta la confluencia con la Quebrada Rumiallana.

La Quebrada Rumiallana tiene una extensión superficial de 57.6 Km², estando orientado su cauce principal en dirección sur a norte, desde la localidad de Cerro de Pasco, hasta el punto de unión con el río Tingo, 11 Km aguas abajo. Esta quebrada recibe las aguas

servidas producidas en el distrito de Yanacancha y la parte de los campamentos de la unidad minera.

3.2.9.5 Captación y Uso de Agua

Referente a la captación de agua para la provincia de Pasco, esta comprende el bombeo de aguas del río San Juan (a la altura de Yurajhuanca), mediante la instalación de 4 bombas (Una Stand By). En estaciones de estío se tiene una canal de este lugar hasta la laguna Acucocha, como un sumidero auxiliar. El agua bombeada del río San Juan, se utiliza como agua de consumo humano por lo que en los reservorios de Paragsha y Garga se efectúa el tratamiento de sedimentación y cloración; una parte aproximadamente 5% se utiliza como agua industrial. El tanque Uliachin alimenta a las poblaciones de Bellavista, Esperanza, Buenos Aires, Chaupimarca y Uliachin. Del Reservorio Paragsha se bombea el agua a dos tanques, una es a San Juan a razón 60 lt/seg. que alimenta a las poblaciones Yanacancha y Columna Pasco, otro a Huancapucro a razón de 50 lt/seg. que alimenta a las poblaciones de Chaupimarca, Chaquicocha y pueblos jóvenes. Del reservorio Paragsha también se extiende otra línea por gravedad a razón de 40 lt/seg. para alimentar las poblaciones de Paragsha, J.C. Mariátegui, San Andrés, Miraflores, Cureña y Ayapoto.

Respecto a las aguas industriales, estas provienen de la laguna Alcacochoa el que esta comunicado mediante un canal con la laguna Huicra, donde se ubica una estación de bombeo con tres bombas, una es stand by, esta envía las aguas al reservorio Paragsha, y de esta por gravedad llega a la zona industrial de Paragsha a razón de 160 l/seg.,

3.2.10 Calidad de Aguas

La calidad del agua fue evaluada en 11 puntos de monitoreo, tomándose además un punto adicional el E-02 A ubicado a unos 200 m de la planta de neutralización. El monitoreo fue encargado a J. Ramón del Perú S.A.C. Un gráfico donde se esquematiza la ubicación de los puntos se presenta en la Figura N° 3-14. En este gráfico se puede ver que, el agua útil para el proyecto de ampliación de la planta de beneficio proviene de fuentes naturales de la laguna Alcacochoa que alimenta a la laguna Huicra, a su vez hay una contribución de la recirculación de las aguas neutras de mina y de la presa de relaves Ocroyoc, este proceso de recirculación de aguas en la actualidad constituyen casi el volumen total de agua que se requiere para el proceso de beneficio y que con la implementación del proyecto de ampliación se espera que el aporte total de agua será de recirculación o reutilización de aguas de todo el proceso minero, el agua que entra en el proceso sale por dos vías una junto con los relaves (agua que retroalimenta el sistema) y otra con los efluentes industriales que son vertido en el canal o curso de agua de Paragsha.

El agua con fines de consumo doméstico es captada de la laguna Acucocha, el río Huarupampa y del río San Juan y es bombeada a la altura de Yurajhuanca, esta abastece a la ciudad de Cerro de Pasco donde se encuentran ubicados las instalaciones industriales y campamentos de la Empresa, las aguas servidas de la empresa son conducidas hacia los pozos sépticos de la Empresa y posteriormente evacuadas al mismo canal para su posterior entrega a la quebrada Quiulacocha, las aguas servidas del campamento se vierten al sistema de alcantarillado de la ciudad.

Existen algunas infraestructuras de la empresa que generan drenajes en las épocas de precipitación, estos drenajes son conducidos a la planta de neutralización antes de su vertimiento al canal de Paragsha, en esta agua se consideran a las aguas pluviales y de infiltración (subterráneas) de mina. Las aguas de las dos microcuencas involucradas, Quiulacocha y Tingo (o Tingopalca), son monitoreadas mensualmente por la empresa.

La ubicación de los puntos de control fue realizada considerando que se trata de puntos o cursos de agua por donde discurren aguas de escorrentías superficiales de origen pluvial y efluentes de origen minero (en operación y pasivos ambientales) durante todo el año, la mayoría de ellos son puntos permanentes de monitoreo de la UEA-CP. Estos puntos de control pueden verse en el siguiente Cuadro N° 3-05, en los puntos 202 y 203, se analizó el contenido de metales disueltos por tratarse ambos de efluentes. En los otros puntos se analizó el contenido de metales totales de acuerdo la ley general de Aguas Clase III, según lo ha reconocido la autoridad competente DIGESA como clasificación del río San Juan.

Cuadro N° 3-05. Puntos de toma de Muestra. Monitoreo Puntual

Estación	Nombre	Ubicación	Descripción
E-201	Agua Industrial Huicra	0 360 972 E, 8 820 331 N	Aguas superficiales bombeadas de la Laguna Huicra, antes de su ingreso al reservorio
E-202	Efluente Agua Industrial Paragsha	0 361 251 E, 8 819 991 N	Efluente Industrial, sale de planta por una alcantarilla y se unen a los efluentes de la población de Paragsha
E-203	Efluente Planta de Neutralización	0 360 885 E, 8 819 150 N	Corresponden a aguas tratadas de mina, botadero de desmonte y escorrentías de Stock piles (Pasivos)
E-213	Río San Juan, antes del efluente	0 356 566 E, 8 816 548 N	Este punto está ubicado frente a la bomba N° 4 de la estación de bombeo de Yurajhuanca.
E-214	Río San Juan después del Efluente	0 356 963 E, 8 816 793 N	El punto está ubicado a 2.5 Km., de la unión, a la altura del Puente Los Ángeles
E-215	Efluente total Cerro de Pasco	0 357 600 E, 8 816 891 N	Punto ubicado al lado del puente de Yurajhuanca, antes de la unión con el río San Juan.
E-304	Aguas abajo Río Tingo palca.	0 360 848 E 8 831 182 N	Aguas naturales de escorrentía y estacionales, el río tingo, a unos 100 metros de poblado de Tingopalca.
E-01	Agua Población de Paragsha	0 361 169 E, 8 820 028 N	Aguas de escorrentía y residuales de la población de Paragsha.
E-02	Agua poblacional e industrial de Paragsha	0 360 945 E, 8 819 505 N	Aguas de la población y efluentes industriales de Paragsha, ubicado a unos 20 m del punto de salida del efluente Paragsha
E-03	Aguas Poblacional de Chaupimarca	0 361 237 E, 8 818 253 N	Aguas residuales de la población de Chaupimarca
E-02A	Agua poblacional e industrial de Paragsha – Punto nuevo (real)	0 360 669 E, 8 818 586 N	Ubicado a unos 200 m después de la planta de neutralización

En todos los puntos establecidos se tomaron muestras de agua para caracterizar la calidad de las aguas, en concentración de metales totales, en el escenario "sin proyecto", es decir sin incremento de la capacidad de tratamiento de la planta, este monitoreo fue realizado en dos momentos: Monitoreo I, realizado el 24 de Agosto del 2005, correspondiendo la fecha a la época seca o de estiaje y Monitoreo II, llevado a cabo el 29 y 30 de Diciembre en el 2006, en la época de precipitaciones. En los puntos E-202 y E-203 los resultados corresponden a metales disueltos, por tratarse de efluentes de la planta concentradora y la planta de neutralización (que trata agua acida de mina,

infiltraciones y escorrentías de botaderos de desmonte) respectivamente.

El evaluador ha visto por conveniente tomar un punto adicional **E-02A**, ubicado después de efluente de planta de neutralización, a unos 200 m de la planta de neutralización, para demostrar que en el transcurrir de las aguas, éstas se contaminan incrementando sus contenidos metálicos. Es necesario establecer que en el escenario 'sin proyecto' hay generación de vertimientos tal como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 3-06. Fuentes y Puntos de Vertimiento en el área de Influencia del Proyecto

Fuente de Vertimiento	Puntos	Descripción
El poblado de Paragsha	E-01	Aguas residuales domesticas y de pequeña industria del centro poblado.
Planta Concentradora Paragsha	E-202 y E-02	Efluentes (con contenido metálico y SS) con niveles por debajo de los estándares
Planta de Neutralización	E-203	Efluentes de la planta de neutralización la que trata aguas acidas de la mina subterranea y botaderos
Quebrada Rumiallana y AAHH Jose Carlos Mariategui	E-304	Aguas de escorrentias, puquiales y las residuales domesticas
El poblado de Chaupimarca	E-03	Aguas residuales domesticas
El poblado de Chaupimarca, Paragsha, Yanacancha y aguas industriales.	E-215	Efluentes de las actividades humanas de la ciudad de Cerro de Pasco y los de la actividad minera.

A continuación se presenta en el cuadro N° 3-07 el monitoreo de los parámetros de campo tales como ph, temperatura, conductividad, Oxigeno Disuelto y caudales.

Cuadro N° 3-07. Monitoreo de Calidad de Agua - Parámetros de Campo

Estación	pH (Und. pH)	Temperatura (°C)	Conductividad (uS/cm)	O.D. (mg/L)	Caudal (l/s)
E-201	9,10	14,6	173	4,42	...
E-202	8,80	15,3	1989	3,63	...
E - 203	8,08	17,6	4310	2,46	140,23
E-213	7,97	12,4	224	3,85	...
E-214	7,47	11,8	533	3,79	...
E-215	6,94	14,3	1040	3,71	...
E-304	8,47	14,1	275	3,92	...
E- 01	7,38	13,2	632	3,21	286,19
E - 02	7,26	13,0	925	3,47	437,16
E - 03	6,79	12,8	815	2,95	65,74
E - 2A	7,30	13,6	2180	3,40	577,30

Para caracterizar el contenido metálico en las aguas del entorno del proyecto, se tomaron muestras de diez puntos de control, tres de ellos corresponden a cursos de naturales: Aguas de la laguna Alcacocho, Río San Juan y Río Tingo, los dos últimos son cursos de agua que actúan como cuerpos receptores de aguas residuales poblacionales, los dos efluentes de la planta concentradora y neutralización van hacia el Río San Juan siendo clasificados por DIGESA como aguas de Clase III.

Los resultados de concentración de metales totales se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 3-08. Concentración de Metales Totales

Estación	Pb Total		Cu total		Zn Total		Fe Total		Cd Total		As Total	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
E-201	0.020	<0.020	0.020	<0.020	0.020	<0.020	0.120	0.112	0.010	<0.003	0.010	0.006
E-213	0.020	<0.020	0.020	<0.020	0.030	<0.020	0.250	0.212	0.010	<0.003	0.010	0.004
E-214	0.130	0.041	0.460	0.063	2.280	1.81	5.240	1.284	0.010	0.005	0.030	0.009
E-215	0.450	0.224	0.200	0.560	3.970	7.070	21.600	35.350	0.010	0.019	0.170	0.060
E-304	0.020	<0.020	0.020	<0.020	0.360	0.596	0.260	0.631	0.010	<0.003	0.000	0.004
E-01	0.570	0.494	0.020	0.352	3.660	3.200	20.800	24.900	0.010	0.010	0.110	0.068
E-02	0.300	0.424	0.150	0.288	3.580	5.080	14.000	20.400	0.010	0.010	0.040	0.046
E-03	0.560	0.456	0.280	0.911	2.180	7.180	14.400	34.900	0.010	0.022	0.140	0.012
E-02A		0.998		0.371		6.750		31.550		0.017		0.042
NMP Ley General de Aguas Clase III	0.1		0.5		25				0.05		0.2	

I: Monitoreo época de estiaje - 24 de Agosto del 2005

II: Monitoreo época de precipitaciones – 29 y 30 de Diciembre del 2006

De los resultados anteriores (Cuadro N° 3-08) se observa que existen ligeras diferencias con respecto al contenido metálico total; esto nos indica que las precipitaciones son poco influyentes en los resultados generales.

El plomo en algunos puntos ha sido superado el LMP debido a las infiltraciones subterráneas existentes en la zona del proyecto. A esto se añade el Hierro, se observa altos valores, debido a la naturaleza geológica del lugar; este problema se debe controlar canalizando y tratando las aguas en la planta de neutralización.

En los puntos E-01 y E-03 no hay aportes de efluentes industriales mineros, en el punto E-03 en la época de precipitaciones, se supera ligeramente el NMP en Cu lo que nos indica que no solamente la industria metalúrgica contribuye en éstos parámetros, sino también los centros poblados que de una u otra forma lo hacen.

Otro de los parámetros con elevadas concentraciones es el hierro, aunque no se ha establecido un nivel máximo permisibles en la LGA-III, se podría inferir que su presencia se debería a la mineralización de los suelos con una contribución especial de los pasivos ambientales del entorno del proyecto y procesos de lixiviación serían el origen de estas elevadas concentraciones.

En la microcuenca del río Tingo o Tingopalca, a la altura del punto 304, se cumplen los estándares de la LGA-III, no existiendo diferencias marcadas entre las épocas de estiaje y precipitación. Los otros parámetros evaluados cumplen con los niveles exigidos por ley.

Otros parámetros evaluados y contenido de materia orgánica, puede observarse en el cuadro N° 3-09, donde los puntos E-213 y E-214 han sido evaluados en todos los parámetros inclusive en concentración de metales totales, por tratarse de un curso natural y cuerpo receptor de los efluentes totales de cerro de Pasco, el Río San Juan es este curso de agua, en su recorrido representa los puntos E-213 "antes de" y E-214 "después de" la descarga de los efluentes totales de Cerro de Pasco a través de la quebrada Quiulacocha.

Cuadro N° 3-09. Concentración de Carga Orgánica y otros Parámetros

Estación	DBO ₅ mg/L		TSS mg/L		Aceites y grasas mg/L		CN Wad mg/L		Colif. Totales NMP/100 mL		Colif. Fecales NMP/100 mL	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
202		....	45.40	19.70		....		....		....		....
203		....	15.54	14.24		....		....		....		....
213	2.000	<2.00	7.90	4.77	0.620	<1.0	0.005	<0.005	13x10 ²	14x10 ²	17	11x10 ²
214	11.610	6.70	38.00	11.53	0.880	1.80	0.307	0.025	50x10 ³	26x10 ²	30x10 ³	11x10 ²
215		40.74	130.60	181.60		1.50		....	16x10 ⁴	17x10 ²	16x10 ⁴	780
304	...	....	...	15.28	...	...	...	<0.005	...	...	...	...
E-01		105.40	242.60	351.50	13.730	1.60		<0.005	16x10 ⁴	681	16x10 ⁴	260
E-02		35.84	175.10	157.40	2.770	<1.0		....	16x10 ⁴	33x10 ⁶	16x10 ⁴	14x10 ⁶
E-03		94.85	249.20	297.70	6.210	1.80		....	16x10 ⁴	14x10 ⁵	16x10 ⁴	14x10 ⁴
E-02A		56.14		158.20		<1.0				22x10 ⁴		78x10 ³
LMP	15		+		0.5**		0.005		5x10 ³		1x10 ³	

* Valor en cualquier momento según la RM 011-96 EM

** Límite máximo según la Ley General de Aguas Clase III

I: Monitoreo época de estiaje - 24 de Agosto del 2005

II: Monitoreo época de precipitaciones - 29 y 30 de Diciembre del 2006

Los contenidos de aceites y grasas en las épocas de lluvia se han visto disminuidas por las precipitaciones que afectan las escorrentías superficiales, en los otros casos no; en el parámetro de TSS, los efluentes netos y cuerpos receptores del proyecto se comportan por debajo de los LMP de la RM 011-96-EM contribuyendo a la dilución. En la microcuenca aportante al Río San Juan en el punto E-214 se registran valores menores a los LMP y en el punto E-215 se ven incrementados por los aportes del efluente total de Cerro de Pasco; esto en ambas estaciones mantienen valores similares. Los efluentes industriales E-01 (agua poblacional de Paragsha), E-02 (agua poblacional + agua industrial de Paragsha) y E-03 (agua poblacional de Chaupimarca) superan los LMP ya que el punto E-01 captan aguas de los centros poblados.

Las concentraciones de aceites y grasas superan el LMP porque estos cursos de aguas son mezclados con las aguas poblacionales y los que tienen valores a <1.0 son valores antes del cuerpo receptor y diluidos por los efluentes de la Planta de Paragsha. La concentración de contaminantes en el Punto E-03, reafirma que hay una buena contribución de los centros poblados en los efluentes y calidad de las aguas.

La concentración de Cianuro Wad, antes de la descarga de los efluentes totales de Cerro de Pasco en el río San Juan no supera el estándar normado. Después de la descarga de los efluentes totales se incrementa ligeramente el valor permisible de la LGA-III.

La presencia de coliformes fecales y totales en la mayoría de puntos evaluados muestran resultados por encima de la LGA-III, excepto en los puntos E-213, E-214 y E-215 que no guardan una correlación con respecto a la época de estiaje. Esto indica que existen otros factores que incrementan estos valores motivo de un estudio específico. La mayoría de registros logran superar los estándares establecidos, lo cuál estaría indicando la falta o inadecuado tratamiento de aguas residuales de origen doméstico de la población de Cerro de Pasco en su conjunto.

La concentración de metales disueltos, en los efluentes de la UEA-CP, fue evaluada en dos puntos de emisión de aguas industriales de la actividad minera, en los puntos 202 y 203 durante la época de precipitación y estiaje, estos son el punto descarga de la planta concentradora Paragsha y el punto de salida de las aguas luego de su tratamiento en la planta de neutralización, los resultados son mostrados el cuadro N° 3-10

Los contenidos de metales disueltos en los parámetros analizados indican que los efluentes industriales bajan su concentración en la época de precipitación y que están por debajo de los parámetros que exige la norma (RM 011-96 EM/VMM), excepto los parámetros de Zinc en el punto 202 en época de estiaje y en el fierro que incrementa su concentración en la estación 203. El cianuro total en época de estiaje supera en 34 milésimas, según el estándar normado según el LMP RM 011-96 EM, Anexo 1

Cuadro N° 3-10. Concentración de metales disueltos, en los puntos de monitoreo de efluentes

Estación	Monitoreo	Pb Dis.	Cu Dis.	Zn Dis.	Fe Dis.	Cd Dis.	As Dis.	CN Dis.
202	I	0.020	0.110	5.450	0.810	0.005	0.004	1.034
	II	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0.003	<0.01	<0.005
203	I	0.020	0.120	1.149	2.500	0.005	0.019	0.005
	II	<0.020	<0.020	0.025	<0.020	0.009	0.003	....
LMP Anexo 2 RM 011-96 EM		1	2	6	5	---	1	1
LMP Anexo 1 RM 011-96 EM		0.4	1	3	2	---	1	1

I: Monitoreo época de estiaje - 24 de Agosto de 2005

II: Monitoreo época de precipitaciones – 29 y 30 de Diciembre de 2006

Se debe tener presente que en épocas de estiaje, el efluente de la planta de neutralización es producto del tratamiento, principalmente de aguas ácidas provenientes de mina (aguas subterráneas, provenientes de infiltraciones en mina y el tajo que son almacenadas y bombeadas luego de un proceso de separación de aguas neutras), aguas de los botaderos de desmonte y pasivos ambientales.

En el Anexo 3-04, pueden observarse resultados de calidad de agua y efluentes, realizados en las Fiscalizaciones de ley, los resultados reflejan tendencias muy similares a los reportados en esta línea de base, cumpliéndose en la mayoría de casos los estándares y niveles establecidos por la normatividad vigente.

3.3 AMBIENTE BIOLÓGICO

Uno de los objetivos del presente estudio es elaborar el inventario de los recursos naturales de la zona de estudio, para esto se ha tomado como referencia información bibliográfica existente con el fin de tener un adecuado control de los recursos naturales de la zona de estudio.

Con esto se tendrá una apreciación de los posibles impactos a este recurso natural con el desarrollo de las operaciones minero-metalúrgico del Proyecto, se evaluará también los costos ambientales de los recursos naturales y por ende se podrá sugerir y elaborar estrategias para una adecuada conservación de los recursos naturales y restitución durante la ejecución del Plan de Cierre.

Para esto se ha considerado los siguientes objetivos:

- Reconocer las principales formaciones vegetales y zonas de vida comprendidas dentro del área del Proyecto y sus zonas aledañas.
- Llevar a cabo una caracterización de la riqueza faunística y florística, así como la cantidad y frecuencia de las especies de flora y fauna de la zona de estudio.
- Determinar la importancia económica, ambiental y la situación actual de las poblaciones de especies que caracterizan el área de estudio.

3.3.1. Ecosistemas

Ubicado en ecosistemas de altas montañas, el área del proyecto ha sufrido una modificación y estructuración por presencia de la actividad minera desde tiempos ancestrales, habiendo jugado además un rol importante en el establecimiento de sucesiones vegetales presentes hoy solo en las zonas periféricas del área del proyecto, las que tienen una contribución especial en la presencia de poblaciones animales.

De acuerdo al Mapa Ecológico del Perú ONERN (1976), la UEA-CP se encuentra en la zona de vida "Páramo Muy Húmedo – Subalpino Tropical". Ver Figura N° 3-15. La Biotemperatura media anual máxima es de 6 °C y la media anual mínima es de 3.8°C. El promedio máximo de precipitaciones total por año es de 1,254.8 milímetros y el promedio mínimo es de 584.2 milímetros.

El convenio RAMSAR, el cual ha sido firmado y ratificado por el Perú, reconoce para la región altoandina ecosistemas de humedales de altas montañas entre ellos: glaciares, lagunas, bofedales (turberas) y pajonales, los cuales son ecosistemas muy sensibles y de gran importancia por los servicios ambientales que proporcionan a la poblaciones de la partes bajas de las Cuencas del Mantaro y Huallaga, sin duda los más importantes son la retención y captación de agua. Las transiciones de césped de puna y pajonales con fuerte grado de deterioro caracterizan la vegetación en las zonas externas del área de la unidad, la que además ha sufrido fuerte presión del pastoreo y el crecimiento urbano-rural no planificado.

Las poblaciones de fauna silvestre, principalmente mamíferos, han sido desplazadas por la introducción de especies domesticadas, aunque algunas de estas, afirman los pobladores, pueden ser vistas esporádicamente, la fauna terrestre característica esta constituida por especies de ganado nativo como camélidos y ganado introducido como vacunos, ovinos y porcinos. La fuerte presión de la actividad minera local y regional sobre el recurso hídrico ha reducido las especies de fauna acuáticas registradas para la zona, las poblaciones de peces y anfibios son casi inexistentes en el área del proyecto y en sus alrededores.

3.3.2 Hidrobiología

Para caracterizar la diversidad de organismos en la columna de agua de los ríos que reciben la influencia del proyecto se establecieron tres puntos de control para evaluar la diversidad de bentos u organismos de fondo (macrobentos) y pelágicos (fitoplancton, y zooplancton), dos puntos de control fueron evaluados en el río San Juan, los que corresponden a los puntos de control de calidad de agua 213 y 214, antes y después de la descarga de efluentes totales de Cerro de Pasco, un tercer punto en la quebrada Quiulacocha antes de su encuentro con el río San Juan y un cuarto punto fue establecido en el río Tingopalca, referido como estación 304. La ubicación de los puntos mencionados son los mismos indicados para el control de agua, estos pueden verse puede verse en el Cuadro N° 03-04.

3.3.2.1 Macrobentos

Los resultados de los análisis de bentos, organismos del fondo de los cursos de agua, se pueden ver en el Cuadro N° 3-11, a su vez se reportan los resultados de los ensayos de laboratorio son adjuntados en la sección de Anexo N° 3-04.

En el río San Juan hay una dominancia de un gusano redondo *Tubifex tubifex* en los fondos o bentos del río, al parecer hay un incremento del número de especies al pasar de la época de estiaje a la de precipitación, el incremento del número de individuos en la época húmeda o de precipitación es notoria en el punto 213, si consideramos que en este punto que no recibe efluentes de origen minero se reportaron las menores concentraciones contaminantes de metales totales y carga orgánica, excepto los aceites y grasas que superan el estándar, los valores de diversidad pueden asumirse como blancos o indicadores de la calidad hidrobiológica del área del influencia del proyecto, o mejor como indicador en la microcuenca del Río San Juan. En el punto 214, en la época de estiaje hay una disminución del número de individuos en las dos especies reportadas respecto al punto 213, es muy probable que haya una influencia de la carga recibida de la quebrada Quiulacocha, a nivel del número de individuos aunque no afecte el número de especies. En el punto 215 hay un incremento del número de individuos y especies en la época de precipitación respecto a la de estiaje, la probable causa de este comportamiento puede deberse al transporte carga orgánica y metálica por el incremento del caudal en la quebrada Quiulacocha.

Cuadro N° 3-11 Diversidad de Bentos (Macroinvertebrados)

	Densidad (Cel.L ⁻¹)							
	213		214		215		304	
	I	II	I	II	I	II	I	II
Especies dominantes	<i>Tubifex sp.</i>	<i>Tubifex tubifex</i>	<i>Tubifex sp.</i>		<i>Tubifex sp.</i>	<i>Tubifex tubifex</i>	<i>Tanytarsus sp.</i>	<i>Tubifex tubiferix</i>
Total de especies	2	7	2	-	1	3	4	3
Total de individuos	250	1079	40	-	2	304	220	206
Riqueza de especies (d)	0.42	1.978	0.62	-	0	0.806	1.28	0.864
Diversidad Específica (H) (bit/ind)	0.971	0.487	0.811	-	0	0.112	1.48	0.209
Equidad de Pielou (J)	0.971	0.173	0.811	-	Indefinido	0.071	0.74	0.132

3.3.2.2 Zooplancton

Las comunidades de zooplancton se muestran en el Cuadro N° 3-12, en todos los puntos evaluados existe un reducido número de especies e individuos de zooplancton, al parecer este grupo de organismos es el más susceptible a la presencia de contenidos metálicos y cargas orgánicas en los cursos de agua. En el punto 213, el que presenta menor afectación por la actividad minera, en estiaje no se reportó ninguna especie, en la época de precipitación se incrementa con el aumento del volumen del caudal y la disminución de contenido metálico y carga orgánica. El mismo comportamiento se presenta en el punto 215, el más afectado por los efluentes mineros y de las poblaciones de Cerro de Pasco. En el punto 214 el último punto de control aguas abajo del río San Juan, se mantiene casi similar en ambas épocas hay presencia de una sola especie de zooplancton *Trichotria tetractis*.

En el punto 304, se reportaron dos especies en ambas épocas, variando solo el número de individuos. Si consideramos que no hay afectación según los resultados de los ensayos de metales totales podríamos inferir que esta microcuenca y en la del río San Juan no hay una gran riqueza de especies e individuos de este grupo.

Cuadro N° 3-12. Diversidad de Zooplancton

	Densidad (Cel.L ⁻¹)							
	213		214		215		304	
	I	II	I	II	I	II	I	II
Especies dominantes		<i>Linotus sp</i>	<i>Aphanola imus sp.</i>	<i>Dorylaimus sp</i>		<i>Trichotri a tetractis</i>	<i>Aphanola imus sp.</i>	<i>Linotus sp</i>
Total de especies	0	6	1	1	0	2	2	2
Total de individuos	0	25	3	2	0	3	9	4
Riqueza de especies (d)	0	3.577	0	0	0	2.096	1.048	1.661
Diversidad Específica (H) (bit/ind)	0	1.241	Indeterminado	0	0	0.39	0.991	0.5
Equidad de Pielou (J)	0	0.48	Indeterminado	Indeterminado	0	0.39	0.991	0.5

3.3.2.3 Fitoplancton

Las comunidades de pelágicos, fundamentalmente algas fueron identificadas, al igual que los bentos. En el punto 213 hay un incremento del número de especies en la época de precipitación, al igual que el número de individuos aumenta grandemente, lo que indica que en el escenario sin afectación por la actividad minera los cambios son debidas principalmente a la presencia de carga orgánica principalmente coliformes fecales, de esto se podría deducir al ver los valores del punto de control 214 en los cuales hay reducción del numero de especies e individuos luego de recibir las aguas de la quebrada Quiulacocha. En el punto 215 se registra mayor número de especies e individuos que en la estación 214 y menor respecto a la estación 213, esta quebrada recibe los aportes de aguas servidas de las poblaciones de Paragsha y Chaupimarca con altos contenidos de Coliformes fecales y totales. Las causas de las fluctuaciones o dinámica de las poblaciones de estos microorganismos son inciertas, no hay una relación marcada entre el punto 215 y el 214, el primero con descargas de aguas servidas y la última con las aguas servidas y el incremento del volumen de caudal del río San Juan sin afectaciones.

En la quebrada Tingo o Tingopalca, hay una disminución de del numero de especies, pero con un aumento del numero de individuos, al pasar de la época de estiaje a la de precipitación. En esta zona no hay supuestos aportes de coliformes, por lo que el aumento del volumen de agua sería la razón del incremento de algas microscópicas.

Cuadro N° 3-13 Diversidad de Comunidad de Pelágicos. Fitoplancton

	Densidad (Cel.L ⁻¹)							
	213		214		215		304	
	I	II	I	II	I	II	I	II
Especies dominantes	<i>Mastogloia smithii</i>	<i>Gomphoena constrictum</i>	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	<i>Cymbella ventricosa</i> <i>Fragilaria crotonensis</i> <i>Navicula confervace</i>	<i>Cymbella cistula</i> <i>Nitzschia palea</i>	<i>Cymbella ventricosa</i> <i>Fragilaria crotonensis</i> <i>Navicula confervacea</i>	<i>Nitzschia palea</i> <i>Cymbella cistula</i>	<i>Frustulia rhomboides</i>
Total de especies	10	30	5	5	5	7	9	6
Total de individuos	380	169 400	85	3 900	95	15 000	263	4700
Riqueza de especies (d)	3.49	5.546	2.07	1.114	2.02	1.437	3.30	1.362
Diversidad Específica (H) (bit/ind)	2.719	3.397	2.19	2.227	2.155	2.657	2.64	2.055
Equidad de Pielou (J)	0.82	0.692	0.94	0.059	0.93	0.946	0.83	0.795

3.3.2.4 Otras formas de Vida

Durante los muestreos no se evidenció la presencia de vertebrados como peces y anfibios, aunque pobladores de la zona afirman la presencia de peces, probablemente *Orestias gynnotus* "challhuas" aguas arriba de la descarga de las aguas de Cerro de Pasco, a través de la Quebrada Quiulacocha, en el río San Juan, y *Onchorhynchus mickis* "truchas" en criaderos en las partes medias del río Tingopalca.

3.3.3. Vegetación y Comunidades

Las comunidades vegetales han sido caracterizadas y descritas por Tovar (1990) en su estudio Tipos de vegetación, diversidad florística y estado de conservación de la cuenca del Río Mantaro, distinguiéndose un piso bioclimático y su vegetación característica, Piso Altoandino o Puna Inferior, la que muestra transiciones con los pisos Puna superior y Mesoandino Superior. Las comunidades descritas por Tovar corresponden a zonas con poca intervención humana y en donde se puede distinguir ciertas formas aun silvestres de los elementos que se menciona a continuación, algunos de ellos aun forma parte de la vegetación presente en los alrededores del área del proyecto.

Cuadro N° 3-14 Pisos Bioclimáticos del entorno general del Proyecto

Pisos	Altitud (m.s.n.m)	Tipo de Vegetación
Piso Altoandino o Puna Superior	4850-4550	Pajonal reducido con plantas pulviniformes y sin arbustos.
Piso Altoandino o Puna Inferior	4550-3850	Pajonal denso con oconales y césped de puna
Piso Mesoandino Superior	3850-3100	Monte ralo con gramíneas

En el pajonal denso con oconales y césped de puna, la vegetación esta constituida principalmente por extensos pajonales amacollados y secundariamente por césped de puna y turberas u oconales. Las especies que se mencionan a continuación en cada una de las formaciones o comunidades vegetales que se indican, son especies potencialmente presentes en el área del proyecto.

Entre los **pajonales**, asociaciones de gramíneas, de hojas rígidas enrolladas y punzantes conocidas con el nombre vernacular de "ichu", ocupan suelos de de suave pendiente y laderas de cerros. Se han registrados la siguientes especies: *Calamagrostis rígida* "ichu", *Calamagrostis recta*, *Calamagrostis antoniana* "huaylla-ichu", *Festuca dolichophylla* "chillhua-ichu", *Festuca webwebaueri*, *Festuca rigescens*, *Stipa ichu* "peckoy", *Stipa obtusa* "usa-ichu", además en el estrato existen otras gramíneas y hierbas dicotiledóneas de hojas suaves.

Los **Oconales ó Turberas**, conocidas también como bofedales, son los lugares húmedos o parcialmente anegados, siendo la especies dominante *Distichia muscoides*, que forman grandes almohadillados planos convexos muy compactos, asociados a *Plantago rigida* "champa estrella", y gramíneas como *Calamagrostis jamesoni*, *Calamagrostis rigescens*, *Calamagrostis chrysantha*, *Calamagrostis eminens* "sora-sora", *Hypochoeris taraxacoides*, *Werneria pygmaea*, *Hypsiella reniformes*, entre otras.

El **Césped de puna** tiene por característica una vegetación baja siendo el elemento dominante *Calamagrostis vicunarum* "crespillo", esta vegetación se encuentra alternando con el tipo pajonal, siendo las principales especies *Scirpus rigidus* "chipuelo", *Agrostis breviculmis*, *Dissaltheium calycinum*, *Stipa brachyphilla*, *Alchemilla pinnata* "sillu pilli", *Geranium sessiliflori* "putki", *Werneria nubigena*, *Trifolium amabile* y las de porte almohadillado, *Achiane pulvinata*, "paco champa", *Tephrocactus flocosus* "huarajo-quichca", *Azorella diapensoides* "yarita" y arbustos como *Chuquiraga spinosa* "huamanpinta", *Baccharis tricuneata* "taya" y *Astragalus garbancillo* "Garbancillo". En las lagunas o charcas son frecuentes *Myriophyllum quitense* "yacu hinojo" *Potamogeton punae*, *Alopecurus hitchcocki*, *Lilaeopus andina*, *Isoetes lecheri*, *Alchemilla diplophilla*, y *Chara sp.*

3.3.3.1 Listado Florístico

En las salidas de campo, mediante el empleo de listas de verificación se ha podido establecer la presencia de algunas especies registradas por Dourejeanni, *et al* (1968) y Tovar (1990). Se realizaron evaluaciones rápidas en diferentes zonas de los alrededores del área del proyecto, en los perímetros de las parcelas del proyecto, pero dentro del área de influencia del proyecto registrándose 28 especies, entre las que se encuentran algunas hierbas invasoras de pisos altitudinales inferiores.

Cuadro N° 3-15 Listado Florístico por Pisos Bioclimaticos

	Especie	Nombre Común
I. Piso Altoandino o Puna Superior		
	<i>Werneria dactylophylla</i>	Cunuca
	<i>Pychophyllun molle</i>	Cuncush
II. Piso Altoandino o Puna Inferior		
Pajonales: gramíneas rígidas, ichu, suelos de suaves pendientes o colinas	<i>Calamagrostis rigescens</i>	Ichu
	<i>Calamagrostis recta</i>	Huaylla – ichu
	<i>Calamagrostis antoniana</i>	Huaylla – ichu
	<i>Festuca dolichophylla</i>	Chillhua – ichu
	<i>Festuca weberbaueri</i>	Ichu
	<i>Stipa ichu</i>	Ichu, peckoy
Césped de puna: vegetación baja	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	Crespillo
	<i>Scirpus rigidus</i>	Cuchipelo
	<i>Agrostis breviculmis</i>	Desconocido
	<i>Alchemilla pinnata</i>	Sillu pilli
	<i>Werneria nubigena</i>	Desconocido
Almohadilladas	<i>Aciachne pulvinata</i>	Paco champa
	<i>Azorella sp</i>	Yarita
	<i>Chuquiraga spinosa</i>	Huamanpinta
	<i>Baccharis tricuneata</i>	Taya
	<i>Plantago rigida</i>	Champa estrella
	<i>Astragalus garbancillo</i>	Garbancillo
En cursos de agua y charcas	<i>Distichia muscoides</i>	Champa, Turba
	<i>Myriophyllum quitense</i>	yacu hinjo
	<i>Alchemilla diplophylla</i>	Sillu
	<i>Hypochoeris taraxacoides</i>	Desconocido
Invasoras	<i>Penisetu clandestinum</i>	Quicuyo, pasto
	<i>Astragalus garbancillo</i>	Platanillo
	<i>Eleocharis sp</i>	Desconocido
	<i>Plantago sp</i>	Desconocido
	<i>Senecio sp</i>	Escorzonera

3.3.3.2. Estructura de Comunidad

Las comunidades vegetales presentes en los alrededores del área del proyecto corresponden a parches perturbados de asociaciones de pajonal, césped de puna y bofedales, muchas zonas presentan áreas sin cobertura producto del sobrepastoreo y actividad antrópica con una contribución especial de las escorrentías superficiales en época de lluvias.

La caracterización de la comunidad se analizó mediante el Método de Intercepción en Línea descrito por Franco, J. et al (1980), los resultado de los parámetros evaluados puede verse en el Cuadro N° 3-16, la longitud de la línea corresponde a un transecto típico de 100 cm con intervalos de 10 cm. (realizando 2 repeticiones por área evaluada tal como lo sugiere el método) elegidos en forma aleatoria en las zona seleccionadas.

Cuadro N° 3- 16 Estructura de Comunidades Vegetales en los Alrededores del Proyecto

	Zona Evaluada		
	Rumiallana	Ocroyoc	Salida al Golf
Ubicación (UTM)	361 741 E 8 821 244 N	359 435 E 8 818 276 N	361 850 E 8 817 858 N
Numero de especies	7.000	6.000	8.000
Numero de Individuos	21.000	26.000	31.000
Diversidad de Shanon –Wiener (bit/Ind)	3.629	3.181	3.946
Diversidad de Simpson (bit/Ind)	0.821	0.642	0.866
Densidad (ind/cm)	0.090	0.116	0.144
Cobertura	0.975	0.915	0.890
Frecuencia	0.855	0.968	0.930
Especies Importantes	<i>Distichia muscoides</i> <i>Hypochoeris sp</i>	<i>Werneria sp</i> <i>Plantago rigida</i>	<i>Plantago sp.</i> <i>Werneria sp</i>

En el Anexo 3-05, se presentan con más detalle los resultados obtenidos por cada una de las tres zonas evaluadas, además de los datos de campo a partir de los cuales se generaron los resultados.

3.3.4. Fauna

La fauna existente en los alrededores del área de concesión de la Unidad Minera esta conformada fundamentalmente por especies domesticadas: llamas *Lama lama*, alpacas *Lama paco*, ovinos *Ovis sp.*, cuyes *Cavia sp*, porcinos y aves de corral como gallinas y patos. Existen diversos estudios de especies silvestres presentes en estos pisos

bioclimáticos, inferiores, fundamentalmente el Lago Junín, un humedal que recibía y recibe en cierta forma influencia del proyecto por los efluentes industriales de la planta concentradora (aunque los reportes tanto de calidad y efluentes de agua están por debajo de los estándares establecidos) y pasivos ambientales, y descargas de aguas servidas de Cerro de Pasco, ubicado aproximadamente a 24 km aguas abajo. De los registros publicados por diferentes investigadores en este ecosistema se puede inferir presencia de especies de fauna potenciales, así como la probable presencia de aves y mamíferos. La caracterización o identificación de especies a partir de literatura se debe fundamentalmente debido a que las especies de mamíferos y otras especies en la zona son difíciles de observarse aunque las aves principalmente de carroña pueden encontrarse en puntos de descarga de aguas residuales de la población de Cerro de Pasco. Las especies comúnmente observadas en el área del proyecto y algunas referidas en los alrededores se registran en el siguiente cuadro. No se presentan índices de diversidad de avifauna por no encontrarse en hábitats silvestres ya que los censos de aves sufrirían sesgos por intervención antrópica por el desarrollo de diferentes actividades económicas, dentro y en la periferia urbana de la ciudad.

Cuadro N° 3-17 Listado Faunístico registrado en los alrededores de la Unidad Minera Cerro de Pasco

Orden	Familia	Especie	Nombre Vulgar
Carnívora	Mustelidae	<i>Conepatus rex</i>	Zorrillo
Carnívora	Cannidae	<i>Dusicyon culpaesus</i>	Zorro andino
Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon sp.</i>	Ratón
Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis spp.</i>	Pericote
Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama lama</i>	Llama
Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama paco</i>	Alpaca
Anseriformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis ridwai</i>	Yanavico
Falconiformes	Accipitridae	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	China linda
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo
Caradriformes	Charadriidae	<i>Vanellus resplendes</i>	Lique lique, licle licle
Caradriformes	Laridae	<i>Larus serranus</i>	Gaviota Andina
Piciforme	Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>	Pito, gargacha
Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>	Pampero de puna
Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes modesta</i>	Canastero
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes sp</i>	Churrete
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthoeca rufipeccatoralis</i>	Pitajo
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lessonia oreans</i>	negrito
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus chiguanco</i>	Chiguanco
Passeriformes	Emberizinae	<i>Phrygilus punensis</i>	Frigilo peruano
Passeriformes	Emberizinae	<i>Phrygilus sp.</i>	Plomito
Passeriformes	Emberizinae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrion americano

Durante las salidas de campo (Estudio de Línea de Base), se confirmó la presencia de todas las especies de fauna domesticada y algunas especies de fauna silvestre.

Las especies silvestres que frecuentan áreas de oficinas y viviendas son *Phrygilus spp*, *Asthenes modesta* y algunas individuos *Geositta cunicularia*. En las zonas húmedas y cursos de agua no perturbados son frecuentados individuos de *Plegadis ridwayi*.

Las especies de fauna vistas esporádicamente y referidas por los pobladores del lugar son registradas también en el cuadro anterior, las especies de bofedales u oconales y riachuelos, fuera del área del proyecto, como peces y anfibios, de los que algunos pobladores comentan son casi inexistentes, aunque ellos afirman observar individuos pequeños de peces probablemente del género *Orestias* y renacuajos quizás *Bufo sp*.

En el área de la Unidad minera, en el punto de descarga del alcantarillado de la red pública de la ciudad y los efluentes industriales, se aprecia grupos grandes (entre 20 y 30 individuos) de gaviotas serranas *Larus serranus* compitiendo por restos orgánicos en descomposición con las águilas o guaraguau *Phalcoboenus megalopterus*. (en grupos de 5 y 10 individuos)

3.3.5 Especies Amenazadas o en Peligro

La relación de especies de fauna observadas en el área del proyecto ninguna especie está comprendida en la lista oficial de especies protegidas en función a su estado de conservación, según el D.S. 034-2004-AG.

El inventario de la flora en la Unidad, indica que no existe ninguna especie específica que se encuentre amenazada o en peligro de extinción N° 01710-77-AG/DGFF.

3.3.6 Áreas Protegidas y Hábitats Sensibles

El área del proyecto (parcelas A e I) se encuentra en la parte alta de la Cuenca del Mantaro, importante por ser una zona de la cual derivan sus aguas al Río San Juan aportante de la Laguna Chinchaycocha, debido a la ubicación de la presa Upamayo actualmente operada por las empresas hidroenergéticas Electro Perú y Electro Andes, el área Protegida 'Reserva Nacional', se encuentra distanciado del área de Influencia en más de 20 Km. Sin embargo, dentro del área de concesión no existen áreas sensibles o protegidas por el estado Ley N° 26834 (04-jul-1997).

3.3.7 Especies Comerciales Importantes

No hay zonas de cultivos agrícolas en producción dentro del área de interés ni en sus alrededores que tengan importancia económica, sin embargo la mayor parte de flora silvestre en los alrededores del proyecto se usa como sustento para el ganado y uso medicinal, aunque esta última práctica se está perdiendo según lo afirmado por los pobladores y pastores entrevistados.

Los camélidos domesticados juegan un papel importante en la economía de las comunidades campesinas de los alrededores.

3.4 AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

3.4.1 AMBIENTE SOCIAL

La ciudad de Cerro de Pasco ha venido experimentando variaciones temporales desde el inicio de la actividad minera en la zona. Estas variaciones se dice que son constantes debido a la constante oferta de trabajo por parte de las empresas mineras que se han asentado en el lugar durante los últimos 50 años, lo que hace que poblaciones de diversas zonas del país migren hacia la ciudad en busca de un puesto de trabajo. Ver *Anexo N° 3-09* donde se detalla el Diagnóstico y Determinación de Impactos Sociales Económicos y Culturales

El estudio de este componente permite caracterizar las diferentes variables sociales de la población, en especial de los centros poblados del entorno del Proyecto, como son los distritos de Simón Bolívar, Yanacancha y Chaupimarca, con la finalidad de conocer las posibilidades de desarrollo y los posibles beneficios directos e indirectos que traerá la ejecución del Proyecto.

3.4.1.1 Características de la Población

3.4.1.1.1 Tamaño de la Población

El Instituto Nacional de Estadística e Informática, para el año 2005, estimó una población de 266764 habitantes para el Departamento de Pasco. Para ese mismo año, la provincia de Pasco tiene una población de 147126 habitantes, representando el 55.1% de la población del departamento. Asimismo, se aprecia una tendencia ligera de crecimiento de la población de la provincia, que pasa de 140697 habitantes en el 2000 a 147126 al año 2005 pero a comparación del resto de las provincias, Pasco tiene la mayor tasa de crecimiento que se refleja en el número significativo de la población.

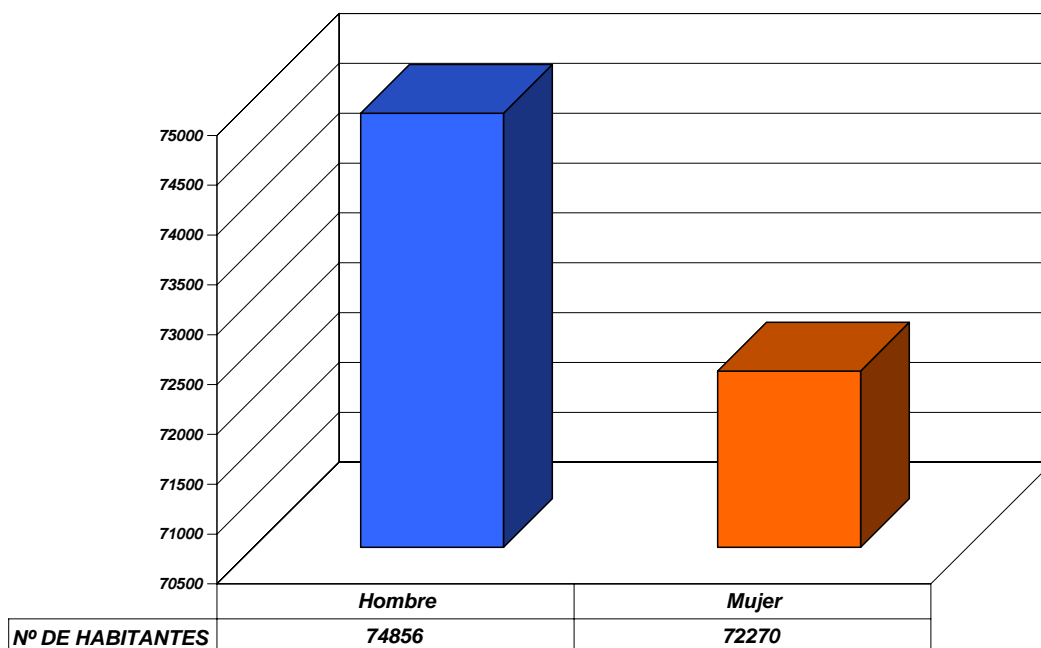
Cuadro N° 3-18 Población Total, Según Provincia 1996 – 2005. (En Miles)

PROVINCIA	1996	1997	1998	1999	2000	2005
Departamento de Pasco	243.7	244.6	245.7	246.7	247.9	266.8
Provincia de Pasco	136.7	138.6	139.2	139.9	140.7	147.1

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

La Provincia de Pasco ocupa el primer lugar con el mayor número de población, según el Censo del 2005 (INEI), el cual se distribuye en sus trece distritos y entre los que tienen mayor población son Yanacancha (29910 hab.), Chaupimarca (29101 hab.), Paucartambo (18445 hab.), Simón Bolívar (14005 hab.), y San Fco. De Asis de Yarusyacán (12027 hab.), los cuales representan el 70.3% de la población total de la provincia.

POBLACION SEGÚN SEXO DE LA PROVINCIA DE PASCO - 2005



FUENTE: CENSO DE INEI (2005)

**Cuadro N° 3-19 Población según Censo del 2005
Según Provincia y Distritos**

CENSO 2005		Población Nominalmente Censada		
		Hombres	Mujeres	Total
Departamento	Pasco	136281	130483	266764
Provincia	Pasco	74856	72270	147126
Distritos	Chaupimarca	14144	14957	29101
	Huachón	2831	2680	5511
	Huariaca	3950	3947	7897
	Huayllay	5086	4506	9592
	Ninacaca	2332	2410	4742
	Pallanchacra	1475	1427	2902
	Paucartambo	9653	8792	18445
	San Fco. De Asís	7092	4935	12027
	Simón Bolívar	6995	7010	14005
	Ticlacayán	2128	2181	4309
	Tinyahuarco	2906	2878	5784
	Vicco	1351	1550	2901
	Yanacancha	14913	14997	29910

FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA- Dirección Técnica de Demografía y Estudios Sociales.

3.4.1.1.2 Distribución de la Población

➤ Residencia Urbana – Rural

La población de la Provincia de Pasco, es eminentemente urbana, este es representado por el 76.9% de la población total, mientras la población rural está conformado por el 23.1%. Esto se debería principalmente a la actividad minera, ya que la ciudad (la capital de provincia) se desarrolló a partir del lugar o centro de operaciones de extracción minera, asimismo, por las migraciones producidas por la oferta o búsqueda de oportunidades de trabajo en la zona.

➤ **Urbanización**

Como se dijo anteriormente, la zona de estudio está comprendido dentro de un ámbito urbano, sin embargo a nivel de la provincia, lo más relevante en número son las unidades agropecuarias y los caseríos. Sin embargo, por ser Pasco, la provincia con la que cuenta con mayor población y mayor número de migrantes, tiene un significativo número de pueblos jóvenes o asentamientos humanos, mediante la toma o "invasión de terrenos"; de igual manera, son los denominados barrios o cuarteles, los cuales también surgieron por la masiva migración tanto del campo como de otros lugares o zonas del país. En general, la provincia cuenta con el mayor número o es el más representativo del departamento en todas las categorías de centros poblados, según se especifica en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 3-20 Asentamientos humanos por fecha de Reconocimiento – 1999

Nombre	Asentamientos Humanos	
	Ubicación Distrital	Fecha de Reconocimiento
José Carlos Mariátegui	Simón Bolívar	1982
César Córdova Sinche	Chaupimarca	1985
Aa. Hh Acobamba	Huariaca	1983
Columna Pasco	Yanacancha	1981
Víctor Arias Vicuña	Chaupimarca	1983
Pp.Jj. Tupac Amaru	Chaupimarca	1978
Aa.Hh Yanacocha	Huariaca	1983
Aa.Hh Uliachín	Chaupimarca	1978
Aa.Hh. Tahuantisuyo	Chaupimarca	1981
Aa.Hh Víctor Raúl Haya De La Torre	Yanacancha	1984
Aa.Hh Daniel Alcides Carrión	Yanacancha	1993
Aa.Hh Luis Negreiros Vega	Huayllay	1986
Aa.Hh Arturo Robles Morales	Yanacancha	1995
Aa.Hh Miguel Bravo Quispe	Chaupimarca	1996
Aa.Hh Próceres	Yanacancha	1994
Aa.Hh Santa Rosa	Chaupimarca	1997
Aa.Hh Techo Propio	Yanacancha	1995
Aa. Hh Cajamarquilla	Yanacancha	1998
Asoc. Prov. Gerardo Patiño López	Yanacancha	1989
Asoc. Prov. San Martín De Porras	Yanacancha	1989
Asoc. Pro Viv. Los Trabaj. Undac	Chaupimarca	1983
Asoc. Pro Viv. San Sebastián	Chaupimarca	1993
Asoc. Pro Viv. Gregorio Cornelio	Yanacancha	1991
Asoc. Pro Viv. 27 De Noviembre	Yanacancha	1993
Asoc. Pro Viv. De Trabaj. De Salud	Chaupimarca	1995
Asoc. Prov. Viv. Trabaj. Reg Agraria	Yanacancha	1983
Asoc. Pro Viv. Huaricapcha	Chaupimarca	1996

Fuente: Municipalidad Provincial de Pasco – Oficina de Asentamientos Humanos.

3.4.1.1.3 Infraestructura y Servicios

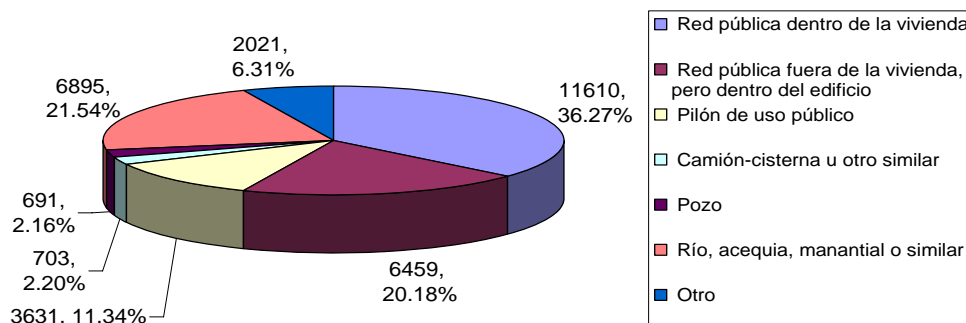
➤ Abastecimiento de Agua y Disponibilidad de Servicios Higiénicos

Los servicios básicos con los que cuentan, en la provincia de Pasco el 75% del total del departamento cuenta con servicio de agua consumo humano con red pública dentro de la vivienda, lo que representa el 36.27% del total de la provincia (11610 conexiones domiciliarias), en cuanto a viviendas que cuentan con red pública fuera de la vivienda dentro del edificio mas comúnmente conocido como servicio compartido, el 20.18% de la población de la provincia cuenta con este tipo de servicio; viviendas con pilón de uso público es representado con el 11.34% del total de la provincia, la población que usa pozo está representado por el 2.16%, las viviendas que se abastecen de agua por camión o cisterna u otra modalidad está representado por el 2.2 % del total, la población que se abastece a través de río, acequia o manantial es de 21.54%, el cual es la segunda modalidad más importante de abastecimiento de agua.

El servicio es brindado por la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado – EMAPA PASCO. Asimismo, Volcan Compañía Minera S.A.A se encarga de la red primaria de abastecimiento a toda la Ciudad de Cerro de Pasco. En lo referente a viviendas con servicios higiénicos sólo el 22% de la provincia de Pasco cuenta con conexión a red pública de alcantarillado dentro de la vivienda, el 6% de la población cuenta con servicio de red pública de alcantarillado fuera de la vivienda pero dentro del edificio, el 5.1% utiliza pozo negro o ciego, el 2.7% utiliza acequia o canal y por último, el 64.2% de la población no cuenta con ningún tipo de servicio higiénico.

El tipo de abastecimiento de agua para las viviendas de la Provincia de Pasco es como se indica en el siguiente grafico.

TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE LAS VIVIENDAS DE PASCO-2005



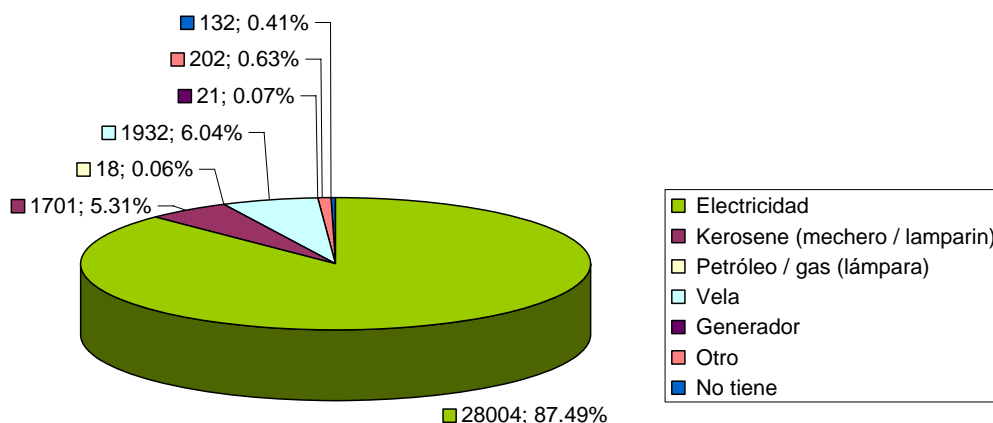
FUENTE: CENSO DE INEI (2005)

➤ **Abastecimiento de Energía Eléctrica y Alumbrado Público**

En lo referente al servicio de consumo público de energía eléctrica, se tienen las siguientes modalidades: público, residencial, comercial e industrial. Este servicio es brindado por la Empresa Electrocentro con su unidad operativa Cerro de Pasco. En cuanto a la población que cuenta con el servicio de alumbrado público sólo es el 66% y el 34% no cuenta con el servicio.

En cuanto al tipo de alumbrado de las viviendas de la Provincia de Pasco, la gran mayoría de pobladores cuenta con alumbrado a base de electricidad (87.49%), mientras que un 0.41% de los pobladores no cuenta con ningún tipo de alumbrado en sus viviendas. (INEI- 2005).

TIPO DE ALUMBRADO EN VIVIENDAS DE LA PROVINCIA DE PASCO - 2005



FUENTE: CENSO DE INEI (2005)

➤ **Servicios de Telefonía y Comunicaciones**

La Ciudad de Cerro de Pasco se encuentra fuertemente articulado por ende ha logrado importancia en función a su ubicación geográfica que por su carácter estratégico constituye un punto central a toda la provincia a través de la Carretera Central. En cuanto a medios de comunicación, la Ciudad de Cerro de Pasco cuenta con servicio de telefonía fija, teléfono celular, telefonía comunitaria, centrales telefónicas, telefonía pública, servicio de fax, telegrafía e Internet por medio de Telefónica del Perú. También existe señal de televisión de aproximadamente 4 canales, asimismo tiene la señal de diez emisoras radiales de la zona; en AM y FM respectivamente; así como también recibe señal

de emisoras de la capital peruana vía satélite como Radio Programas del Perú y Radio Nacional, entre las más importantes.

Cuentan a su vez con una oficina de SERPOST S.A. para el envío de correspondencia escrita a cualquier lugar del Perú o del mundo. EL servicio público para el transporte de pasajeros está brindado y conformado por aproximadamente doce comités de taxis, autos colectivos y camionetas rurales (combis), de igual forma por 28 comités que prestan servicio de transporte interurbano, es decir, entre distritos de la Provincia de Pasco y por último, la ciudad también cuenta con el servicio de transporte interprovincial y departamental contando con un total de 35 empresas que cubren básicamente las rutas de Pasco, Lima, Huancayo, Tingo María, Huanuco, Oxapampa, Tarma, La Oroya y entre otros.

➤ **Patrimonio Cultural y Turístico**

La ciudad de Cerro de Pasco se encuentra a escasas ocho horas de la capital de la República viajando en las 35 diferentes empresas de transporte interdepartamental cuyo recorrido diario en diferentes horarios que se encuentran a disposición y al escoger del viajero y/o turista. La potencialidad de la ciudad se encuentra en sus recursos naturales, diversas festividades durante el años y recursos turísticos. En el recorrido uno puede visitar las diversas lagunas con criaderos de trucha, los cuales pueden ser disfrutado en diversos platos típicos, asimismo, visitar las diversas instalaciones de centros mineros, restos arqueológicos, el centro histórico de la Ciudad de Cerro de Pasco, nevados, paisajes pintorescos, aguas termales, museos, arte rupestre, discotecas pero es lamentable no encontrar ningún servicio de alguna agencia de viaje. Entre las principales festividades tenemos los siguientes:

- Semana Turística de Pasco (25 – 26 de Noviembre) – Cerro de Pasco.
- Festival Ecoturístico "Ruraltour Huayllay" (1 y 2 de Setiembre) – Huayllay.
- Semana Turística de Huariaca (25 y 25 de Junio) – Huariaca.

El turismo está limitado. Las razones de esta situación son diversas, pero se ha de resaltar la escasa inversión por parte del Estado y por ende la escasa propaganda de las diversas festividades y/o restos arqueológicos, el cual provoca la escasa existencia de servicios para tal fin.

➤ **Marco Institucional**

En la ciudad de Cerro de Pasco son varias las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que están íntimamente relacionadas con la administración, investigación, educación, manejo y aplicación de políticas sectoriales. La administración

pública en lo referente a gobiernos locales está representada por los municipios distritales que en su interior tiene a las DEMUNAS y la gobernación del distrito. El Sector Salud ejerce su administración sectorial a través de El Hospital Regional y los centros de salud y a través de Essalud con sus hospitales regionales. El Sector de Transportes y Comunicaciones tiene su sede administrativa en la Ciudad de Cerro de Pasco y de otro lado la jefatura de línea de la Policía Nacional del Perú a través de la Prefectura con delegaciones policiales y comisarías, que cuenta con unidades de patrullaje y control de carreteras con sede en la misma ciudad (SEPOCAR). La administración de justicia es realizada en la ciudad a través de la Fiscalía y juzgados sub sedes del Ministerio Público y de Justicia.

En el Sector de la Minería la ciudad de Cerro de Pasco cuenta con la Dirección Regional de Energía y Minas de Pasco. También se pueden encontrar algunos comedores populares y organizaciones de Vasos de Leche que dependen en gran medida del Municipio de la ciudad y del PRONAA. También a su vez cuenta con Organizaciones No Gubernamentales que vienen trabajando conjuntamente con la población y el Municipio en cuanto requerimientos que el Estado Peruano no puede resolver, entre las principales tenemos a la ONGs Labor y el servicio de alumbrado público y domiciliario es brindado por EMAPA. Asimismo, se encuentran las Direcciones Regionales de Agricultura, Industria y Turismo, Pesquería, Trabajo y Promoción Social. Entre otros organismos estatales tenemos a SENASA, PRONAMACHS, la Sociedad Nacional de Beneficencia Pública, El Instituto Peruano del Deporte, RENIEC, SUNAT. El Ejército Peruano también tiene sus instalaciones en la ciudad de Cerro de Pasco. Finalmente las instituciones que también cuentan con sucursales en la ciudad de Cerro de Pasco son la ONPE, ONP, INEI, ODEI, FONCODES, PROMUDEH, la Compañía de Bomberos Salvadora Cosmopolita y colegios profesionales.

➤ **Servicios Sociales**

• **Salud**

La provincia de Pasco cuenta con el servicio de dos hospitales tanto del Ministerio de Salud como de ESSALUD, tanto en la ciudad de Pasco, cuyo hospital es de nivel II y en el distrito de Huariaca que es de nivel I. Cada uno se encuentra implementado con instrumento de observación hospitalaria que a su vez cuentan con laboratorios, equipos de rayos X, equipos de cómputo, entre otros servicios. Se puede decir, la existencia de postas médicas o centros de salud por cada distrito de la provincia de Pasco, aunque los datos obtenidos en el Instituto Nacional de Estadística e Informática, no especifican el número exacto por distrito, a partir de los cuadros que se presentan a continuación, se puede deducir lo mencionado anteriormente. Lo mismo ocurre con el personal de salud, administrativo, enfermedades prevalentes, etc.

Entre las enfermedades más comunes que padece la población de Pasco, es el resfrío común, el cual sufrió un leve descenso en el año de 1998 pero tomando importancia debido a su gran incremento en el año 1999 llegando hasta 26920 casos. Su principal causa sería el cambio de estación que se produce en los meses de Mayo y Junio. En segundo lugar se encuentran las infecciones intestinales asociado a la parasitosis durante los años 1997 y 1998 pero que durante el año 1999 no se reportó ningún caso en los centros o establecimientos de salud. En tercer lugar se tiene a las infecciones respiratorias superiores, los cuales se encuentran asociados a la neumonía y bronconeumonía, el número de casos ha ido en aumento durante el período 1997 – 1999. En cuarto lugar encontramos enfermedades que durante el período antes mencionado han sido controladas por los servicios prestados de los establecimientos de salud entre ellos tenemos a la Sarna, malaria, Hepatitis Viral y Leishmaniasis. Lo preocupante de la información obtenida, es que en el último año del período 1997 – 1999 se ha producido la presencia de 3 casos de SIDA, lo cual nos indicaría que no se está trabajando con campañas a nivel de control y prevención de enfermedades de transmisión sexual.

- **Educación**

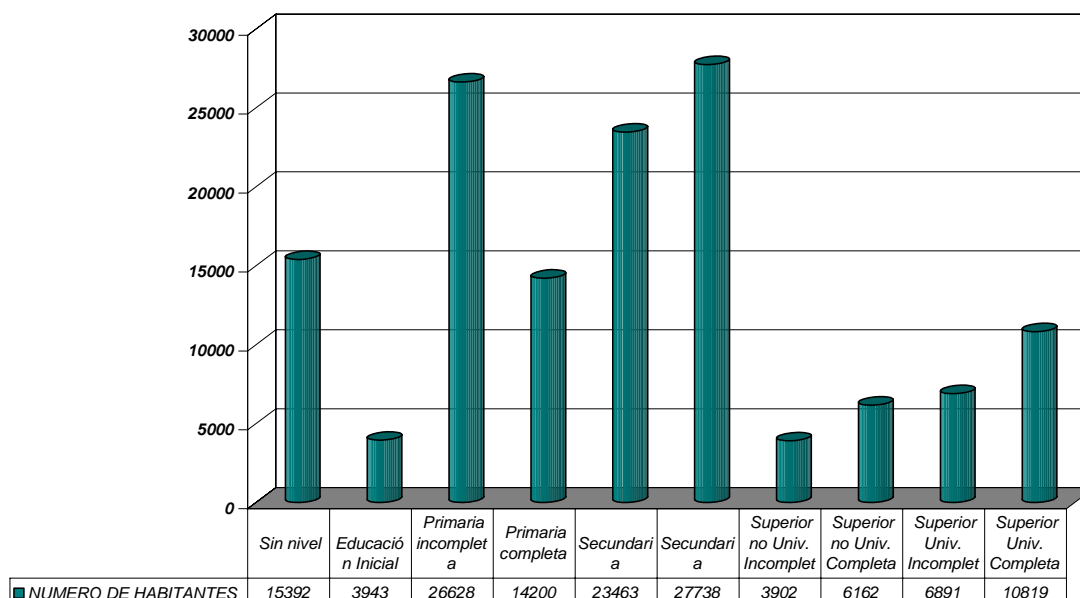
En la provincia de Pasco, se encuentra una de las principales universidades nacionales del Perú, el cual obtuvo 4915 postulantes en el año 1999 en sus diferentes facultades y escuelas profesionales. En cuanto a la población escolar, hasta el año 1999 se tenía a 68100 alumnos en todas las modalidades (inicial, primaria, secundaria, superior, no escolarizado y entre otras). En cuanto al número de colegios en la Provincia de Pasco y sus distritos, tanto el Instituto de Estadística e Informática (INEI) y otras instituciones públicas no las tienen censadas, por ende en el presente informe no se pueden especificar por modalidad y número. En cuanto al número de docentes con que cuenta la provincia de Pasco es de 3647 en todas las modalidades. En la Universidad Nacional Daniel A. Carrión se cuenta con un total de 464 distribuidos en 6 facultades respectivamente (Educación y Comunicación Social, Ciencias Económicas Contables y Administrativas, Ingeniería, Ciencias Agropecuarias, Ciencias de la Salud y Escuela de Post – Grado).

Asimismo, la población analfabeta en el departamento de Pasco en el año 1993 fue de 20053 personas representando el 15.2% y según proyecciones del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) hacia el año 2015 se estima una población de 14887 analfabetos el cual representará el 7.9%. Esta estimación nos parece revelante, ya que aproximadamente el índice de analfabetismo será reducido a la mitad, esto contemplaría la ejecución de programas de alfabetización, mayor oportunidades o acceso al sistema escolar y/o menor deserción escolar y finalmente un mayor acceso a la escolarización de la población femenina especialmente de las niñas. Cabe destacar que en los dos o tres decenios últimos se ha está tomado conciencia que la educación de la población femenina

es indispensable en el desarrollo de la población y del país en su conjunto. Los padres de familia en un gran porcentaje, si bien consideran muy importante la Educación para sus hijos, desconocen métodos de crianza que no sean los enmarcados dentro del maltrato físico y verbal. Por otra parte, un elevado porcentaje de los padres de familia no es conciente de la importancia que juega cada uno de ellos dentro del entorno familiar en la formación de sus hijos, especialmente no toman en cuenta su rol formador en la decisiva etapa de los primeros cinco años de vida de sus niños.

Según resultados del ultimo Censo-2005 realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática; de un total de 139138 habitantes censados, el 87.8% de los pobladores de la Provincia de Pasco sabe leer como se puede observar en la figura que se muestra a continuación.

NIVEL DE EDUCACION DE LA POBLACION DE LA PROVINCIA DE PASCO - 2005



FUENTE : CENSO DE INEI (2005)

3.4.2 AMBIENTE ECONOMICO

El presente estudio tiene como finalidad describir específicamente el uso actual del suelo del entorno del Proyecto, así como también las principales actividades económicas dentro de las cuales destaca nítidamente la actividad minera.

Durante la etapa de construcción y operación del Proyecto se producirán impactos positivos y negativos que se darán en el ámbito de influencia del Proyecto, es además importante resaltar la inserción de la actividad minera en la economía de los distritos y en

general de la provincia de Pasco a través de la dinamización de Comercio y Servicios principalmente.

3.4.2.1 Usos y Valores de la Tierra

El estudio del Uso Actual del suelo, permite determinar las formas e intensidad de aprovechamiento de los distintos espacios y recursos disponibles en un determinado ámbito territorial. En los andes peruanos, los usos del suelo preponderantes son el agrícola y pecuario, con excepciones en los casos de terrenos destinados a explotaciones mineras y otros terrenos que por sus severas limitaciones son considerados como de protección.

El ámbito donde se emplaza el proyecto es de propiedad de Volcan Compañía Minera S.A.A, quien hasta la fecha viene utilizando parte del terreno para las instalaciones de la Planta Concentradora Paragsha, el cual sirve para el desarrollo de sus actividades mineras.

3.4.2.2 Principales Actividades Económicas

3.4.2.2.1 Agropecuaria

La actividad agrícola es usufructuada por conductores directos que se hallan organizados en Juntas de Usuarios, Comités de Regantes y Comunidades Campesinas. En la provincia de Pasco, la mayor parte de productores agrícolas son varones y en cuanto a su condición de alfabetismo, se tiene una gran proporción de productores que saben leer y escribir, teniendo un bajo índice de productores analfabetos. Asimismo, los productores han alcanzado en su mayoría el nivel de educación primaria pero también se tiene población productora que ha alcanzado el nivel superior de estudios. En el uso de las tierras de cultivo se encuentran las siguientes modalidades: tierras de labranza, cultivos permanentes, cultivos asociados, pastos naturales cuyas superficies se encuentran actualmente tanto en riego como en seco. Con respecto a la tenencia de estas tierras, tenemos dos formas: Formas simples (en propiedad, en arrendamiento, comunal, otra) y las Formas Mixtas. Aunque en la misma ciudad de Cerro de Pasco no se encuentran terrenos de cultivo los podemos encontrar en los distritos más alejados del centro de la ciudad como Pallanchacra, Huariaca y entre otros. Entre los principales cultivos tenemos los permanentes, entre ellos: papa, trigo, camote, cebada choclo, haba, maca, olluco, quinua, zapallo y ajo. Este último cultivo sólo es para autoconsumo.

En cuanto a la ganadería, la población esta conformada por las siguientes especies: Ganado vacuno, ganado ovino, ganado porcino, ganado caprino y pollos de engorde. Esta

actividad tiene poca asistencia técnica, la cual es otorgada principalmente por el Ministerio de Agricultura (FONAFOG), el cual brinda asesoría en dosificaciones, baños contra parásitos, vacunaciones, utilización de alimentos balanceados e inseminación artificial. Asimismo, para el desarrollo de esta actividad, se utiliza los pastos naturales en una proporción considerable.

3.4.2.2.2 Pesca

Esta actividad está revistiendo una gran importancia en los últimos años en la economía tanto en la provincia de Pasco y sus distritos como en el resto del departamento. Se caracterizan especialmente por la crianza de truchas en centros piscícolas y piscigranjas ubicadas en las diversas lagunas ubicadas en los distritos de la provincia, estas a su vez pueden ser comunales, estatales y/o privadas, cuya producción es tanto para la comercialización como para el autoconsumo. Asimismo, esta actividad cuenta con Comités de Vigilancia de Recursos Hídricos e Hidrobiológicos para velar por la eficiente administración de estos centros. Los criaderos están conformados básicamente por estanques (que pueden ser de concreto, manpost. y atajo abierto) y jaulas no convencionales. La producción pesquera está obteniendo resultados impresionantes, al III Trimestre del año 2000, se alcanzó una producción de 116 TN. de carne y 5 TN de ovas aproximadamente. Aunque no se tiene la información de la población que se dedica a esta actividad, se presume que los agricultores de la zona y personas de otras índoles se están dedicando a esta actividad que está resultando rentable económicamente y socialmente.

3.4.2.2.3 Minería

La ciudad de Cerro de Pasco cuenta con uno de los asentamientos mineros más importantes del país, el cual es también nuestra zona de estudio en el presente informe. Esta actividad fue desde los tiempos incaicos uno de los más trascendentales. Entre los principales minerales extraídos son el cobre, plomo, zinc, plata y en menor proporción, el oro. Actualmente, las empresas que hace unos años pertenecían al Estado pasaron a formar o ser parte de empresas privadas mediante el proceso de privatización de empresas estatales. En el departamento de Pasco podemos encontrar dos categorías de empresas mineras como: La Gran Minería a la cual pertenece la Minera Paragsha S.A., y la Minería Mediana con las empresas, Minera Atacocha, Milpo, El Brocal, Huarón y Chungar. La extracción de los metales antes mencionados son los que más beneficios han brindado a la ciudad.

El aprovechamiento de los recursos minerales ha tenido y tiene en Cerro de Pasco la viabilización y optimización del acceso al lugar, la comunicación y las facilidades operativas. Son por causa de estas que se ha establecido un amplio corredor económico

entre la capital del país y las provincias del departamento, porque además de ser una de las ciudades que concentra mayor población de la provincia ha logrado importancia en función a su ubicación geográfica o al desarrollo de esta actividad productiva por ser la que genera el mayor número de empleos para la población, asimismo, el comercio y en una menor proporción, el turismo. Esta misma actividad, contribuye, actualmente con el 62.2 % del PBI departamental hasta el año 1996, según datos del Instituto de Estadística e Informática (INEI). En la actualidad, las empresas mineras del departamento y en especial la empresa minera de Cerro de Pasco, han tomado conciencia de la importancia que tiene el cuidado y preservación del medio ambiente, motivo por el cual vienen invirtiendo en proyectos ambientales como es el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental, establecido por el Ministerio de Energía y Minas, el cual viene dando óptimos resultados tanto para las empresas como para la población en su conjunto.

Cuadro N° 3-21 Producción de s Minerales según Estratos a nivel de Empresas 1998 – 1999

Producto	Volumen De Producción									
	Cobre (T)		Plomo (T)		Zinc (T)		Plata (Kg)		Oro (Kg.)	
	1998	1999	1998	1999	1998	1999	1998	1999	1998	1999
Total Dpto.	3962	3061	125328	129417	338280	355295	410090	308167	306	324
Gran Minería										
Emp. Min. Paragsha S.A.	--	--	61711	60447	187295	186428	145519	152870	14	9
Mediana Minería										
Cía. Minera Atacocha	2643	2086	23354	29482	45341	48444	84406	98422	292	314
Cía. Minera Milpo	--	--	19031	22749	57418	68235	79925	87047	--	--
Cía. Minera El Brocal	505	569	15490	14753	37536	44813	63022	46746	--	--
Cía. Minera Huarón	561	280	3855	879	4081	--	33923	2362	--	--
Emp. Adm. Chungar	253	126	1887	1107	6609	7375	3295	10720	--	--

*/: Hasta Setiembre de 1999, se denominó CENTROMIN PERU S.A. – Unidad Económica Administrativa Cerro de Pasco.

FUENTE: DIRECCIÓN REGIONAL DE ENERGIA Y MINAS - PASCO.

3.4.2.2.4 Actividades Comerciales

La actividad comercial se encuentra concentrada en la Ciudad de Cerro de Pasco siendo la intermediaria entre los distritos de la provincia y con el resto del departamento (s) de la región y con la capital de la república. Esta actividad es más acentuada y de mayor flujo comercial en los distritos de Yanacancha y Chaupimarca por ser más próximos a la zona de operaciones mineras y que por su carácter estratégico constituyen un punto geográfico central a toda la provincia. En Cerro de Pasco se ha desarrollado en los últimos años la actividad comercial se ha incrementado considerablemente produciendo el crecimiento

urbanístico, el cual ha concentrado una población de diferentes departamentos de la república, cuyos pobladores albergan han constituido pequeños negocios comerciales asociados a la actividad minera como ferreterías, tiendas de abarrotes, restaurantes, mercados y hoteles que aproximadamente alcanzan a 48 y generalmente a visitantes, proveedores y trabajadores eventuales de las diferentes minas de esta provincia y al flujo de turistas que recibe la zona durante las diversas festividades.

3.4.2.2.5 Manufactura

En la ciudad de Pasco, la población en los últimos años, se están dedicando a la industria, mediante pequeñas y medianas empresas, los cuales contribuyen en mínima proporción a la economía de la región mediante la creación de puestos de trabajo, salarios y otros aspectos. Las principales actividades son la producción de helados, panadería, licores, tejidos de punto, prendas de vestir, calzados de cuero, muebles y accesorios de madera, impresiones, yeso, bloques de concreto, productos metálicos estructurados, baterías, etc. Todos estos productos se encuentran agrupados en los siguientes rubros: industria, comercio y artesanía.

3.4.2.2.6 Finanzas

La ciudad de Cerro de Pasco cuenta también con diversas entidades financieras tales como bancos y financieras, que se mencionan a continuación: Banco de la Nación, Continental y Crédito. Aunque la provincia de Pasco cuenta con afiliados a AFPS, no se encuentra en la ciudad agencia alguna en la jurisdicción.

3.4.2.2.7 Empleo

De acuerdo al Censo Nacional de 1993, la población económicamente activa de 15 años y más en la Ciudad de Cerro de Pasco está conformada por 7782 personas. Si bien esta cifra ha variado, es importante recalcar el espectro de actividades económicas y el peso específico de cada una de ellas. Asimismo, una cantidad de P.E.A. mayor o similar discurre entre trabajos eventuales y desocupación. Así tenemos que en primer lugar se encuentran las personas que se dedican al Comercio, Reparación de Automóviles, etc., con una población de 2049 personas representando el 26.3% del total distrital. En segundo lugar, se encuentra la población que se dedica a la Industria Manufacturera con 739 personas, representando el 10% del total distrital, y finalmente, encontramos a las personas que se dedican a la Explotación de Minas y Canteras con 514 personas representando el 7% del total del distrito.

3.4.2.2.8 Ingresos Locales y Regionales

En el departamento de Pasco hay una alta incidencia de la actividad comercial, manufacturera y minera, siendo uno de los principales corredores entre la capital de la república y la selva central. Asimismo, de acuerdo a la Metodología de Determinación de la Pobreza a través de la Encuesta de Hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas del

Instituto Nacional de Estadística e Informática, se ha determinado un nivel promedio de ingreso ha nivel departamental (no se ha podido hacer el cálculo a nivel distrital), de aproximadamente S. 250.00 Nuevos Soles, que equivalen a \$72.00 dólares americanos mensuales.

3.5 AMBIENTE DE INTERES HUMANO

En este acápite se estudia específicamente la presencia de restos arqueológicos en el área del Proyecto así como también al Paisaje y la posible alteración de la calidad visual a la que se encuentra expuesta. Ver Anexo N° 3-09 donde se detalla el Diagnostico y Determinación de Impactos Sociales Económicos y Culturales

3.5.1 Presencia de Restos Arqueológicos

De acuerdo a los trabajos de campo realizado por un especialista de campo adscrito al INC se concluye:

Se realizó una prospección en detalle del área del proyecto de exploración (en realidad corresponde las parcelas o áreas de propiedad superficial de la empresa, las que comprenden el área de influencia directa del proyecto) y no ubicamos evidencia arqueológica en superficie ni en los alrededores.

En el área minera de la Parcela "I" no se evidenciaron restos arqueológicos mas si un edificio de construcción colonial en muy buen estado de conservación el cual contiene un molino de piedra perteneciente a la etapa de explotación relacionada a dicha edificación. Tanto la parcela "A" como la parcela "I" se encuentran explotadas por la empresa minera y debido a dicha situación no se evidencian restos de ocupación prehispánica ya que de haber existido dicha ocupación, estas evidencias ya han desaparecido con la explotación minera dentro de la zona evaluada.

Para más detalles, ver Anexo 3-06. Inspección Arqueológica de Reconocimiento.

Es de destacar además que tal como indica la norma de participación ciudadana en virtud a un proceso de difusión de actividades del desarrollo del presente estudio se han realizado dos talleres de Consulta Ciudadana. Los cuáles son adjuntos en el Anexo 3-08.

3.5.2 Paisaje

Dado que el relieve del lugar es variado con algunas zonas altamente escarpadas, además de tener en cuenta que el área de influencia directa del Proyecto presenta un tipo de suelo característico a través de los años, el cual es predominantemente de uso minero, el cual influye en el paisaje con respecto al tipo de vegetación del lugar, además del clima

frío propio de la región Puna; es por esto que el Paisaje está dominado por presencia de especies de flora propias del tipo de zona, altitud del lugar y dirección del viento, el cual es predominantemente de dirección Este y Norte. Las formaciones vegetales predominantes son los pajonales como es el caso del ichu, bosques de keuña, rodales de caca y formaciones de plantas almohadilladas.

El área del Proyecto se encuentra dominado por presencia de cuerpos de aguas superficiales, principalmente por su proximidad al Río San Juan, también se pueden mencionar las Quebradas de Quiulacocha y Ocroyoc, así como también la presencia de las lagunas de Alcacocha y Acucocha.

La fauna es de origen andino-patagónico, con elementos originarios del norte (camélidos sudamericanos) y muchas formas propias.

Por ser áreas en las que existe permanente intervención el Paisaje se ve alterado principalmente por concentración de PTS o polvo en el aire y suelo; y también por emisiones de gases de combustión, influenciado para ambos casos por la dirección del viento que para el lugar es N y NE.

Considerando que el paisaje es además de una circunstancia física, un recurso cultural, no debería entonces estar excluido de las valoraciones de impactos, para lo cual deben analizarse los distintos elementos que lo configuran y el significado cultural de cada uno de ellos.

La descripción del medio sobre el cual se encuentra la UEA-CP y donde se realizará la ampliación de las Plantas Concentradoras es imprescindible para comprender los diferentes elementos que la configuran, razón por la cual se han estudiado los componentes morfológicos, de vegetación e incidencia humana para establecer una topología de paisaje que caracteriza este territorio.

De esta manera lo que se busca es una valoración estética y subjetiva del Paisaje. Para esto se toma en cuenta:

- La Calidad Paisajística del área del Proyecto, tomando como referencia la calidad de fondo escénico, es decir el fondo visual de cada punto del territorio observada principalmente de los distritos que se encuentran en el área de influencia.
- La Visibilidad, definida por la magnitud de terreno que es visualizado de un lugar determinado.
- Fragilidad, como indicador de capacidad del paisaje para absorber alteraciones producidas en él. A mayor capacidad de absorción, menor fragilidad y viceversa. Los

factores que condicionan la fragilidad de un paisaje son de naturaleza diversa, entre los que se pueden mencionar los siguientes:

- Biofísicos: el suelo y la cubierta vegetal (densidad, color, altura, diversidad, etc.), la pendiente y la orientación.
- Morfológicos, considerando tamaños, homogeneidad, formas y perspectivas.
- Histórico-culturales de la zona (zonas de alto valor cultural, edificios o monumentos, lugares tradicionales, etc.

3.6 Situación del Plomo en Sangre en la Ciudad de Cerro de Pasco

En la actualidad existe un especial interés de diferentes instituciones, encabezadas por la Dirección Regional de Salud Ambiental de Pasco (DIRESA-Pasco), en solucionar problemas de contaminación de plomo y otros metales pesados. Es decir en un escenario "sin proyecto" la latencia de este y otros problemas ambientales, ha sido reconocida por autoridades y público interesado en el problema, el proyecto de expansión no pretende por ningún motivo agravar la situación, sino más bien en convertirse en parte de la solución. Adicionalmente, es preciso resaltar que no se tiene conocimiento real basado en evidencia científica acerca de la magnitud del Problema de Plomo en Sangre, en los pobladores de Cerro de Pasco.

Por conversaciones con pobladores de la ciudad, elegidos al azar, se evidencia una corriente de opinión que afirma que el problema de contaminación por plomo es causado por las empresas mineras que operan en la zona, y no solo la contaminación por plomo, si no también los problemas ambientales en general, idea que ha sido sobredimensionada por las opiniones vertidas en medios de comunicación locales, instituciones ambientalistas y líderes políticos de la ciudad, basados en estudios de análisis de de concentración de plomo realizados por diferentes instituciones y recopiladas por la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental de la DIRESA (2004), entre los que se mencionan:

- En 1996 la DIRESA-Pasco en colaboración con el laboratorio CICOTOX-OPS/OMS analizó muestras de sangre de 14 personas de la localidad Miraflores - Paragsha, encontrándose en todos los pacientes elevados niveles de plomo en sangre, entre 28 y 62 ug/dl, siendo el nivel máximo permisible de 10 ug/dl establecido por la organización Mundial de la Salud.
- En 1999 la DIRESA-Pasco, en las localidades de Yanacancha, Chaupimarca, y Simón Bolívar realizó la evaluación de plomo en sangre de dos grupos etáreos: a) 315 niños entre 2 y 9 años los que presentaron un promedio de plomo en sangre de 14.9 ug/dl

(con un valor mínimo de 1.9 ug/dl y un máximo de 45.5 ug/dl), 212 niños (67.3%) de este grupo superaron el límite permisible de la OMS, b) 230 personas mayores de 10 años, los que alcanzaron un promedio de 9.9 ug/dl, 30 personas entre 9 y 15 años presentaron un promedio de 12 ug/dl, de los mayores de 15 años 200 personas (87%) no sobrepasaron el límite permisible de 20 ug/dl de la OMS.

- En el año 2000, la ONG – Labor, realizó el estudio de plomo en sangre en 170 personas de las localidades de Champamarca, Miraflores (Paragsha), Huayllay y Yauli (La Oroya), encontrándose que el 21.17% de los evaluados de las 4 localidades han superado el nivel de plomo en sangre según la OMS, siendo lo menores de 18 años los que mayormente presentan valores por encima del límite permitido (10 ug/dl), por localidades Champamarca es el que presenta mayor contenido de plomo en sangre.
- El año 2005 la DIRESA PASCO, el GOBIERNO REGIONAL y CENTROMIN-PERU, publican el Informe de Plomo en Sangre y Factores Asociados en Niños Adolescentes y Gestantes de Quiulacocha y Champamarca, en este estudio se reporta que se evaluó el 100% (236 niños, 112 en Quiulacocha y 124 en Champamarca) de la población de niños de estas dos localidades y una población pequeña de gestantes que representa el 100% de la población. La prevalencia encontrada en niños de 1 a 10 años es de 84.7% por encima de 10 ug/dl, en Quiulacocha se encontró una prevalencia de 89.2 % (la mayor concentración de plomo en sangre fue en el rango 15 a 19.9 ug/dl) y en Champamarca de 82.2% (siendo la mayor concentración en el orden de 10 a 14.99 ug/dl), encontrándose entre otros desnutrición crónica leve con 36 niños (36.14%) y prevalencia de parasitosis en un 66.7%, de los 112 niños evaluados en Quiulacocha. Este estudio si bien es cierto que revela presencia de plomo en sangre a partir de inferencias y análisis estadísticos representativos para las localidades en estudio no identifica las fuentes o causas del problema.
- La DIRESA PASCO, el mismo año (2005) publica el Informe del Estudio Reconocimiento de Riesgos Ambientales Quiulacocha y Champamarca – Pasco. En este estudio se encuentran parámetros de calidad de aire por debajo de los estándares nacionales de calidad de aire (DS 074-2001-PCM). Y la calidad de las aguas superficiales dentro de los límites establecidos por la Ley General de Aguas Tipo III (Ley 17552), aunque en esta agua se encuentra cantidades importantes de plomo, fierro y arsénico. Los parámetros de calidad de Agua potable no exceden los niveles de establecidos por la OMS. Además se recomienda que en la escala de tiempo el monitoreo puntual realizado representa solo una tendencia, por lo que es necesario realizar mas monitoreo.

Los estudios mencionados, han sido calificados como referentes para una línea de base para tratar el problema de Plomo en Sangre en la Ciudad de Cerro de Pasco, pues la aunque la validez de sus resultados sea real, no existe un adecuado respaldo estadístico y

una adecuada aplicación técnica en la selección y toma de muestra, excepto en el estudio de DIRESA PASCO-GOBIERNO REGIONAL Y CENTROMIN, para dar validez estadística, en una escala que comprende la población global de Cerro de Pasco.

En este contexto, se ha conformado una mesa de trabajo, que tiene por finalidad entre otras, determinar la situación del problema de plomo en sangre y otros metales pesados en la población de Cerro de Pasco. Reuniones periódicas para abordar este problema, en la que participa el titular las que derivaron en la elaboración de los Proyectos "Plan de Intervención de Vigilancia y Prevención de Contaminación de Plomo en Champamarca y Quiulacocha" y "Determinación de plomo en Sangre de las localidades de Chaupimarca y en el Centro Poblado Menor Paragsha", con el objeto de tomar medidas de prevención en las poblaciones de Champamarca y Quiulacocha y determinar el nivel de concentración de plomo en sangre en muestras representativas de la población total de Cerro de Pasco. Para la ejecución de estos proyectos la empresa se ha comprometido a financiar parte del primer proyecto y el total del segundo proyecto. Para determinar las fuentes de origen y su contribución en el problema de plomo en sangre, e inferirse relaciones o correlaciones respecto a la fuente u origen (emisiones) y concentraciones ambientales de plomo (suelo, agua y aire) y establecerse e implantarse medidas correctivas. También se viene planteando en la sub comisión ambiental ampliada de está problemática liderada por la Dirección Regional de Salud de Pasco realizar el "Estudio de evaluación de Riesgo para la salud Humana".

Debe además determinarse las fuentes de origen y su contribución en el problema de plomo en sangre, debe inferirse relaciones o correlación respecto a la fuente u origen (emisiones) y concentraciones ambientales de plomo (suelo, agua y aire), establecida la línea de base, deberían establecerse e implantarse medidas correctivas.

La participación de EUA-Cerro de Pasco, como Compañía Minera Volcán en la mesa de trabajo ha sido permanente desde su conformación como Mesa de Trabajo de Problemática de Plomo en Sangre (MTPPS) en Agosto del 2003, realizándose desde ese entonces un promedio de 2 reuniones por mes. Habiéndose logrado entre otras cosas:

- Formación del Equipo Técnico de la MTPPS.
- Elaboración del Manual Informativo de la Contaminación por Plomo
- Elaboración de la Revista Comics de la Contaminación por Plomo
- Capacitación a periodistas a cerca de la Contaminación.
- Planteamiento del Plan de Solución Final de la Contaminación
- Elaboración del Proyecto "Determinación de plomo en Sangre y Factores asociados en niños y mujeres gestantes de las poblaciones de Quiulacocha y Champamarca.

La UEA-Cerro de Pasco consciente de la situación ha contribuido y contribuirá en forma activa como integrante de la MTPPS en la solución del problema.

CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A SER DESARROLLADAS

4.1 Generalidades

Volcan Compañía Minera S.A.A debido a la disminución de sus leyes en el mineral proveniente de mina y tajo ha optado por la ampliación de sus Plantas Concentradoras de Paragsha y San Expedito.

Con respecto a la Planta Concentradora de Paragsha esta inició sus operaciones en el año 1943 con una capacidad de tratamiento de 635 ton de mineral de Cobre, Plomo y Zinc.

En el año de 1963 se suspende el tratamiento del mineral de cobre, incrementándose el tratamiento del mineral Plomo - Zinc a 3 900 ton/día, en el año 1976 se llegó a tratar 5 534 ton/día, posteriormente en el año 1995 se llegó a procesar 6100 ton/día. Actualmente el tonelaje de tratamiento es 8500 ton/día.

A través de los años la Planta Concentradora de Paragsha ha sufrido una serie de ampliaciones y modificaciones, llegando actualmente a constituir una planta donde se conjugan, las edificaciones y algunos equipos antiguos, con equipos de avanzada como las celdas de gran volumen, celdas columna, el control automático de nivel en todas las celdas, el control automático en la adición de reactivos y analizadores on - stream para el alimento y los productos principales.

Cuadro N° 4-01: Mineral de cabeza Tratado en Paragsha (Mina+ Tajo)

AÑO	TONELADAS	LEYES		
		% Pb	%Zn	g/t Ag
1995	2 201 679	3,36	8,74	101,63
1996	2 426 161	3,02	8,35	93,68
1997	2 485 150	2,99	8,42	96,78
1998	2 531437	2.80	8.10	94.00
1999	2 514862	2.73	8.05	91.03
2000	2 553854	2.58	7.56	84.00
2001	2 771 202	2.45	7.46	74.45
2002	2 727 695	2.32	7.12	66.12
2003	2 507 478	1.79	6.16	59.82
2004	2 776 840	2.00	6.18	68.69
2005	3 163 897	1.72	5.16	62.56

Asimismo la Planta Concentradora San Expedito, se localiza en Paragsha en el distrito Simón Bolívar, Provincia y Departamento de Pasco, en el año 2004 la planta concentradora San Expedito se acondicionó, para procesar 450 t/día, actualizando los permisos correspondientes al MEM.

Actualmente el mineral proviene de Vinchos de los niveles: Maria Inés NV 105, NV 145, Balarin 185 y Rampa NV 125, la planta San Expedito esta diseñada para operar en dos circuitos: zinc y plomo, actualmente solo esta operando un circuito donde se obtiene un concentrado Bulk Plata.

Por las exploraciones mineras realizadas hasta la fecha en la Unidad de Vinchos están dando resultados positivos y estas exploraciones continúan, se ha estimado convenientemente la ampliación de la Planta Concentradora San Expedito a 650 TMSPD de capacidad de procesamiento, siendo la capacidad de la sección molienda de 450 – 500 TMSPD, la actual sección flotación sólo esta procesando 220 TMSPD de minerales procedente de Vinchos, esta sección tiene capacidad para procesar 450 TMSPD.

Cuadro N° 4-02. Mineral Tratado de San Expedito-2004

2004	MINERAL TRATADO			
	MESES	TON	ENSAYOS	
Pb. %			Zn. %	Ag g / t
ENERO	Paralizada			
FEBRERO	Paralizada			
MARZO	Paralizada			
ABRIL	Paralizada			
MAYO	Paralizada			
JUNIO	Paralizada			
JULIO	Paralizada			
AGOSTO	Paralizada			
SETIEMBRE	2.536,32	1,18	0,54	420,91
OCTUBRE	4.956,10	1,06	0,54	396,07
NOVIEMBRE	4.365,59	1,27	0,57	540,29
DICIEMBRE	5.135,78	1,08	0,53	373,31
Acum. 2004	16.993,79	1,14	0,55	429,95

Cuadro N° 4-03. Mineral Tratado de San Expedito 2005

2005 MESES	MINERAL TRATADO			
	TON	ENSAYES		
		Pb. %	Zn. %	g Ag / t
ENERO	5153,74	1,03	0,48	380,73
FEBRERO	5016,49	1,16	0,49	333,42
MARZO	5006,98	1,65	0,63	443,27
ABRIL	5216,44	1,29	0,47	354,54
MAYO	5377,00	1,65	0,49	341,62
JUNIO	5008,00	1,29	0,52	340,25
JULIO	10130,00	0,90	0,41	365,10
AGOSTO	10885,00	0,81	0,41	368,27
SETIEMBRE	11808,00	0,97	0,46	365,93
OCTUBRE	12281,00	0,98	0,53	341,01
NOVIEMBRE	11236,00	1,03	0,52	323,94
DICIEMBRE	13185,00	1,14	0,56	293,68
Acum. 2005	100305,00	1,12	0,49	348,67

4.2. Descripción General del Proceso Actual

La Planta procesa minerales complejos de sulfuros de Pb-Zn-Ag con pirita como ganga. La composición mineralógica es muy variable y compleja, principalmente en las diferentes zonas del tajo. El mineral predominante de plomo es la galena y de zinc la marmatita, la plata se encuentra principalmente como solución sólida entre la galena y la pirita siendo muy variable la proporción. El nivel de oxidación y el contenido de sales solubles son también muy variables.

Se tiene que destacar que la Planta San Expedito, actualmente se encuentra procesando minerales procedentes de Vinchos de los niveles: Maria Inés NV 105, NV 145, Balarin 185 y Rampa NV 125.

El procesamiento actual esta conformado por secciones: Chancado, Molienda, Flotación, espesamiento y filtrado, disposición de Relaves.

- **Proceso de Chancado:** la función principal es reducir el tamaño del mineral, provenientes de tajo como de mina; utilizando equipos para la reducción de tamaños: Chancadora de Quijadas, Chancadoras Giratorias; para la clasificación y el traslado del mineral se utiliza cedazos y fajas transportadoras respectivamente; obteniéndose un producto final de tamaño de partículas 80% -1".
- **Proceso de Molienda:** esta conformado por molinos de barras, molinos de bolas; cuya función principal es moler el mineral en una operación húmeda de tal manera que se consiga liberar totalmente los sulfuros valiosos, en el caso de Paragsha, los sulfuros de plomo y Zinc; para la clasificación de fino y gruesos de la pulpa se cuenta con ciclones.
- **Proceso de Flotación:** la pulpa proveniente de molienda se le adicionan reactivos para la flotación de plomo, deprimiendo el Zinc para su posterior flotación.
- **Proceso de Espesadores y Filtrado:** la función principal es eliminar el mayor contenido de agua en la pulpa y obtener un concentrado con el menor porcentaje de humedad.
- **Eta de Disposición de Relaves:** este proceso contempla dos operaciones: Transporte de relaves que se hace por gravedad empleando una tubería de 19" de diámetro a una distancia de 4.5 Km. El almacenamiento de relaves se realiza en Ocroyoc, cuyo método de disposición es con Dique Permeable construido con material prestado.

4.3. Descripción del Proyecto

El Proyecto de Expansión de las Concentradoras Paragsha - San Expedito considera la construcción e instalación de infraestructuras y maquinarias, que obedece a la Ingeniería Básica, desarrollada por los profesionales que conforma el área de las Planta Concentradoras. Este proyecto es manejado por este equipo en coordinación con el área de Proyectos Cerro de Pasco y para su ejecución se contratará una empresa que se responsabilizará por la construcción e instalación y reforzamiento de estructuras. El área de Mantenimiento General Cerro de Pasco es responsable por la instalación del 100 % del sistema eléctrico.

4.3.1 Descripción de Operaciones y Procesos Actuales y con Ampliación para las Plantas Concentradoras Paragsha – San Expedito

4.3.1.1 Planta Concentradora Paragsha

Con respecto a la Planta Concentradora de Paragsha los puntos cubiertos por la Ingeniería básica son los siguientes:

Entre las Operaciones Metalúrgicas principales se puede destacar:

- Sección de Chancado, se evalúa la capacidad máxima de producción de finos alimento a molino.
- Sección de Molienda, evalúa la capacidad del molino 10-1/2' x 14' disponible como molino primario para la expansión y define el tonelaje a considerar en la expansión.
- Flotación de Plomo, evalúa la situación actual y proyectada.
- Flotación de Zinc, evalúa la situación actual y proyectada.
- Disposición de relaves, evalúa el sistema de transporte de pulpa y la capacidad de almacenamiento de relaves.

4.3.1.1.1 Procesamiento

El nuevo proceso que incluye la expansión esta diseñado para tratar 9500 TMPD, operando 30 días por mes.

En este nuevo proceso, la operación unitaria más trascendente es la sección de chancado, que se va a optimizar para incrementar su producción a 9,500 TMPD en 20 horas de operación, seguida de la sección de molienda, donde el molino primario de barras 10-1/2' x 14' va a operar con un molino de bolas secundario 12' x 13' como una cuarta sección encargada de procesar 3,000 TMPD, además la sección de molienda actual 8,500 TMPD reducirá su tratamiento a 6500 TMPD, para de esta manera completar su tratamiento a 9500 TMPD; a esta etapa le sigue la sección flotación de Plomo y Zinc, con la adición de sus respectivas celdas de flotación y para la eliminación de agua se tiene espesadores y filtros y la disposición de relaves es en la Relavera Ocroyoc.

4.3.1.1.2 Metalurgia y Desarrollo del Proceso actual y Proyectado

El diseño del proceso ha tomado como base la data de la operación actual, como es características técnicas y desempeño de los equipos, y ha sido complementado con los criterios de diseño para cada operación metalúrgica.

a) Chancado y cancha de acopio de mineral grueso

El mineral proviene tanto del tajo como de interior mina, el mineral de tajo con tamaños de aproximadamente 36" es previamente chancado por una trituradora Quijada Birdsord Buchanan 48" x 60", el producto que se obtiene en la reducción de tamaño es de 8", se transporta al stock pile de este circuito.

El mineral de mina con un tamaño máximo de 8" se deposita directamente al stock pile que tiene una capacidad de 18,000 TM, tanto el mineral de Tajo como de Mina se transportan a dos chancadoras Giratoria Traylor Bulldog de 20" N° 1 y N° 2 (una en stand by), cuyo producto con un tamaño máximo de 5" se transporta hacia una chancadora Symons Standard de 7 pies que opera en circuito abierto con un cedazo de doble deck de 6' x 12'. Finalmente tiene una chancadora terciaria Symons Short Head de 7 pies que opera en circuito cerrado con dos cedazos de simple deck de 6' x 16'. El producto chancado tiene una granulometría de 80%-1".

➤ Con ampliación de la Planta

La sección de chancado, (Figura N° 4-01), tiene modificaciones en lo que concierne a la disposición de los equipos, adquisición de otros nuevos y repotenciones de algunos equipos actuales.

- En la sección de chancado Primario se van a cambiar:
Una de la Chancadora Giratoria Traylor Bulldog de 20" N° 2 por otra Chancadora de Quijadas 32" x 42" Svedala, manteniendo la otra Traylor Bulldog de 20" N° 1 en stand by y un cedazo Grizzly Sandvik Modelo SXG-3015 HD en reemplazo de uno de los cedazos estacionarios actual 5' x 12'.
- En el circuito, la descarga del chancado primario va a un cedazo primario de doble deck 6' x 16' Tycan (que reemplazara al actual cedazo 6' x 12'); el rechazo de esta zaranda va a una chancadora Symon STD de 7 pies; la descarga de esta chancadora va a chancado terciario que consiste en una chancadora Symon Short Head de 7 pies que opera en circuito cerrado con dos cedazos de deck simple de 6' x 16'.
- Toda la sección de chancado secundario y terciario se va a reubicar a otra área por seguridad y recomendación de los fiscalizadores; por lo que se aprovechara para repotenciar los equipos y prepararlos para tratar 9 500 TMPD. Ver Figura N° 4-02
- Además las mallas que controlan el producto final son de 5/8" x 1-1/2"; el proyecto contempla cambiar tanto en el segundo deck del cedazo primario como en los cedazos secundarios mallas autolimpiantes para obtener un producto 100% - 3/4".

Construcción en el área de Chancado Primario y Secundario

- Para el cambio de la Chancadora Trayllor 20" por otra Chancadora de Quijadas 32" x 42" Svedala, se proyecta la construcción de una base metálica, utilizando la misma cimentación de la base de la Trayllor 20".

b) Molienda – Clasificación

Tiene por objetivo reducir el tamaño y pulverizar el mineral lo mas pequeño posible de tal manera que se consiga liberar las especies minerales de la ganga y esto se logra moliendo el mineral en circuitos de molienda.

Cuadro N° 4-04. Estándares de Consumo de bolas y barras de acero.

<i>Estándares de consumo</i>	
Insumo	Consumo (Kg/TM)
Bolas de acero	0.250
Barras de acero	0.300

Fuente: Concentradora Paragsha

La sección de molienda cuenta con tres molinos de Barras Primarios (Marcy de 9' x 12'); tres molinos de bolas secundario (Allis Chalmers de 7.5' x 7'); un molino de bolas secundario Marcy (12' x 13'); seis molinos de bolas terciarios Allis Chalmers (7.5' x 7'). La clasificación se realiza mediante ciclones alimentados de bombas centrifugas.

El circuito actual, tiene tres módulos de molienda primaria-secundaria, cada uno conformado por un molino de barras primario (Marcy de 9' x 12') que opera en circuito abierto con un molino de bolas secundario, (Allis Chalmers de 7.5' x 7') que opera en circuito cerrado con dos hidrociclón Krebs D-20 (uno en Stand by por cada circuito). El circuito de molienda adicionalmente tiene dos módulos de molienda terciaria, cada uno de ellos conformado por tres molinos de bolas terciarios Allis Chalmers (7.5' x 7') que operan en circuito cerrado con 06 ciclones Krebs D-15 (cuatro operando y dos en stand by). El producto final de este circuito tiene 53% -200 mallas, con 60% de sólidos; además en la sección molienda el control es realizado con balanzas electrónicas Ronan x 96.

➤ Con ampliación de la Planta

Al circuito actual, la ingeniería contempla un nuevo esquema, (Figura N° 4-03 sección molienda); se instalará una cuarta sección de molienda, conformada por un cuarto molino de barras de 10-1/2'x 14' de 800 HP el cual operará con el actual molino de bolas

secundario Marcy de 12' x 13' de 1500 HP, este último en circuito cerrado con la actual batería N° 2 de 06 ciclones Krebs D-15.

Adicionalmente los seis molinos terciarios Allis Chalmers (7.5' x 7') se reemplazaran por los 3 molinos de remolienda del circuito de plomo, debido a que no se va a realizar una remolienda en el circuito de flotación de plomo.

Además en la sección Molienda se va a contar con la adquisición de dos Bombas centrífugas ASH 14" x 12".

En la Figura N° 4-04 se muestra la sección de molienda (A-A, B-B, C-C y D-D).

Construcción en el área de Molienda

- Para la instalación del molino de barras Allis Chalmers de 10-1/2' x 14', se realizará la cimentación y montaje del Molino, Motor, y bombas, además de la construcción del muro perimétrico alrededor del molino. Además se considera la fabricación y montaje de cajones de descarga del molino, canales de distribución y cajones de bombas.
- También se va a instalar una tolva de finos de 1000 ton de capacidad, fabricado con perfiles estructurales de acero A-36 y uniones soldadas.
- Se proyecta la adición de 03 fajas transportadoras que transportaran el mineral desde la Tolva hasta el nuevo molino. Los frame y soportes de estas Fajas se fabricarán de perfiles de acero A-36.
- Ampliación de la Faja N° 16, con perfiles de acero A-36 y suministro de accesorios de la faja en un tramo de seis metros (bastidores, polines, etc).
- Además se evaluara la posibilidad de cambiar el nido actual de seis ciclones Krebs D-15 por un nido de seis ciclones D-20.

c) Flotación

Es un proceso metalúrgico que permite la separación de las especies valiosas contenidas en un mineral, del material estéril. La separación se realiza en agua con la respectiva adición de reactivos por medio de unos agitadores especialmente diseñados para este caso.

Cuadro N° 4-05. Estándares de consumo de Reactivos en la sección flotación.

Estándares de Consumo	
Insumo	Consumo (Kg/TM)
Xantatos Z-11 /Z-6	0.115
Cianuro de sodio	0.065
Sulfato de Zinc	0.085
Espumante	0.025
Sulfato de Cobre	0.540
Cal	2.900
Floculante (A-127)	0.003

Las unidades en (Kg/TM).

Fuente: Concentradora Paragsha

En la etapa de flotación se tiene dos circuitos:

- Circuito de flotación de plomo: La recuperación de las especies valiosas en un concentrado bulk plomo-plata.
- Circuito de flotación de zinc: El relave proveniente de la flotación de plomo se le adiciona reactivos para su activación y flotar el Zinc.

Características Físico-Químicas del Mineral

Gravedad específica: 3,53 Humedad 3,43 %

Cuadro N° 4-06. Composición Química del Mineral de cabeza

	% Cu	%Pb	%Zn	Ag g/TM	% Bi	% Fe
Cabeza	0,05	1,70	5,5	63,61	0,02	23,73

Fuente: Análisis de Composito Mensual Concentradora Paragsha-Promedio 2003-2005

c.1) Flotación de Plomo

En el circuito de Plomo el mineral tiene una ley de cabeza de 1.7% Pb, y 63,61 g/TM de Plata, se agrega depresores como Cianuro de Sodio y Sulfato de Zinc, como modificador cal hasta un pH de 8.5, espumantes y como colector una mezcla de Xantatos Amílico e Isopropílico. Obteniéndose un concentrado de Plomo con 48-49 % Pb con una recuperación de 73 - 75% Pb, con un contenido de 30 onzas/TM Ag y una recuperación de 45% Ag.

El circuito de plomo consta de tres celdas unitarias (Wemco de 300 pies³), una etapa Rougher (constituido por dos bancos de flotación DR-500), seguido de una flotación scavenger (conformada por dos bancos de flotación DR-500 y un banco DR-300). Además la sección limpieza consta de tres etapas:

- 1 banco de cuatro celdas DR-300 (Primera Limpieza).
- 1 banco de tres celdas OK-8 (Segunda Limpieza).
- 1 banco de dos celdas DR-300 (Tercera Limpieza).

Actualmente, el relave rougher plomo es remolido en 03 molinos de bolas, dos molinos de tamaño 8-1/2'x 9' y uno de 9' x 10-1/2'.

➤ **Con ampliación de la Planta**

Para la sección flotación de plomo, (Figura N° 4-05), se contempla eliminar las tres celdas unitarias Wemco, adicionar una celda tanque de 22 m², y reubicar la celda RCS 30 del circuito de zinc al Rougher I de plomo.

Además eliminar la etapa de remolienda (03 molinos de bolas, dos molinos de tamaño 8-1/2'x 9' y uno de 9' x 10-1/2'); que pasaran a formar la remolienda terciaria en la sección de molienda.

c.2) Flotación de Zinc

En el circuito de Zinc el mineral tiene una ley de cabeza de 5.5% Zn, se agrega como activador Sulfato de Cobre, como modificador, cal hasta un pH de 10.5 – 11.0, como colector una mezcla de Xantatos Amílico e Isopropílico, espumantes. Se obtiene concentrado con 48% Zn con una recuperación de 74 - 75% Zn. La variable más importante en flotación que influye directamente sobre los resultados metalúrgicos es el tipo de mineral, el mineral proveniente de la mina (35% del total tratado) tiene buena metalurgia, sin embargo el mineral de Tajo (65% del total tratado) por los diferentes frentes es un mineral de metalurgia alterada, existen zonas de bajas leyes de metalurgia aceptable y zonas de altas leyes de mala metalurgia por la presencia de sales solubles, óxidos, arcillas, etc.

La sección de flotación de zinc comprende una etapa de acondicionamiento conformado por 11 acondicionadores, seguido de una flotación Rougher I (constituido por un Banco de tres celdas Agitair-120, un Banco de una celda OK-18); la etapa Rougher II (constituido por un Banco de tres celdas Agitair-120 y un Banco de dos celdas OK-28); a esta etapa le sigue dos Bancos de tres celdas flotación scavenger con 03 celdas OK-16 de 500 pies³. El circuito de limpieza esta conformado:

- Dos Bancos de tres celdas Agitair-120 (Primera Limpieza)
- Dos Bancos de tres celdas Agitair-120 (Segunda Limpieza)
- Un Banco de tres celdas Wemco 120 (Tercera Limpieza)
- Un Banco de tres Celdas DR-300 (Cuarta Limpieza);

Adicionalmente se tiene dos celdas columnas de flotación de 2.44 m de Φ x 13 m.

➤ **Con ampliación de la Planta**

Para la sección flotación de Zinc (Figura N° 4-06), se considera el reemplazo de 11 acondicionadores actuales por tres acondicionadores Metso de 16' x 16', aumento de tres celdas RCS 30 como scavenger paralelo al scavenger actual; además el cambio de 02 bancos de tres celdas Agitair 120 de las etapas Rougher por otros dos bancos de 03 celdas tanque RCS-15 y reemplazo de los cuatro bancos de tres celdas (N° 17, N° 18, N° 19, N° 20) por dos bancos de dos celdas cada uno Outokumpu (U-28). En la Figura N° 4-07 se muestra la sección E-E de flotación.

d) Manejo de Espesadores y Filtrado

Esta sección recibe los concentrados de plomo y zinc, provenientes de la sección de flotación y tiene como objetivo principal eliminar el mayor contenido posible de agua en la pulpa; mediante espesadores y filtros.

Los espesadores son equipos que realizan dos funciones: clarificar aguas cargadas de sólidos en suspensión y además espesar los lodos que se forman como consecuencia de la clarificación. Por tanto es un equipo, capaz de almacenar en su interior pulpas de densidades elevadas. En el Anexo N° 4-01 se detallan los equipos principales de las diferentes secciones.

d.1) Plomo

La eliminación de agua del concentrado de Plomo se realiza en dos espesadores de 50' x 10' del tipo supaflo, dos acondicionadores (8' x 8' y 6' Φ x 6'); el concentrado ingresa con 23% sólidos y sale por el under flow de los espesadores con 67% de sólidos a la siguiente etapa de filtrado.

El filtrado de Plomo se realiza en dos filtros a Presión Eimco 30 m² y Hoesch de 22 m², el producto final sale con una humedad de 10.5%.

Características Físico-Químicas Concentrado de Plomo

Gravedad específica: 5,5 Humedad 10.5 %.

Cuadro N° 4-07. Composición Química del Concentrado de Plomo

	% Cu	% Pb	% Zn	Ag g/TM	% Bi	% Fe
Concentrado Plomo	0,84	49,89	4,99	1065,97	0,36	12,76

Fuente: Análisis de Composito Mensual Concentradora Paragsha-promedio 2003-2005.

d.2) Zinc

La eliminación de agua en el concentrado de Zinc se realiza en tres espesadores de 50' x 10' (dos espesadores Door Oliver 50' x 10' y un espesador de supaflo High Rate 50' x 10'), el concentrado ingresa con 28% de sólidos y sale por el under flow de los espesadores con 64% de sólidos a la siguiente etapa de filtrado.

El filtrado de zinc se realiza en cuatro filtros de vacío tipo tambor de 11.5' x 12', el producto final sale con una humedad de 12.5 %.

Características Físico-Químicas Concentrado de Zinc

Gravedad específica: 4.2 Humedad 12.5 %

Cuadro N° 4-08. Composición Química del Concentrado de Zinc

	% Cu	% Pb	% Zn	Ag g/TM	% Bi	% Fe
Concentrado de Zinc	0,13	1,69	47,70	119,50	0,02	13,20

Fuente: Análisis de Composito Mensual Concentradora Paragsha-Promedio 2003-2005.

➤ Con ampliación de la Planta

Para esta etapa el proyecto se contempla la repotenciación de los espesadores de Zinc, para conseguir mayor capacidad y obtener reboses muy limpios. En el Anexo N° 4-02, se adjunta el proyecto repotenciación de los espesadores de zinc, además el balance de flujo comparándolo con el actual.

Además la producción de concentrados esta dentro de la capacidad nominal del circuito; los circuitos de espesadores están diseñados para producir 500 TPD y 1200 TPD de concentrados de plomo y zinc respectivamente.

En la sección de Zinc, reemplazo de dos filtros de Tambor Door Oliver 11.5' x 12' por dos filtros de discos cerámicos Ceramec. Con estos cambios se va a reducir las humedades de concentrado sobretodo el Zinc hasta 3% menos que el actual y agua de rebose al medio ambiente de mejor calidad.

Cuadro N° 4-09. Características del agua de proceso de la Concentradora Paragsha

	pH	T.S.S mg/l	mg/L				
			As	Cu	Fe	Pb	Zn
Agua Industrial	8.39	5.99	0.01	0.02	0.18	0.01	0.04
Efluente de agua Industrial	7.25	96.80	0.01	0.28	8.19	0.04	14.31

Fuente: Asuntos Ambientales. Promedio año 2003

Nota: Las aguas del relave Ocroyoc se recircula en 100% al proceso.

e) Manejo de Concentrado

El concentrado húmedo que descargan los filtros es llevado por fajas transportadoras hacia la zona de carguío que está sobre la balanza de pesaje. Previo al carguío se realiza el pesaje de la tara del vagón, posteriormente se realiza la descarga de las fajas hacia el vagón hasta completar la capacidad de este, que de acuerdo al tipo varía desde 40 a 75 TMH.

Una vez terminado el carguío se registra el peso y se procede a emitir la guía de remisión. El vagón cargado se retira de la zona de carguío para realizar el muestreo con personal de laboratorio químico y luego de esto se procede al entoldado del vagón y luego una vez verificado el correcto toldeo se instala el precinto de seguridad.

Una vez entregada la guía de remisión se procede al transporte ferroviario hacia el destino final que puede ser Doe Run – La Oroya, Refinería de Cajamarquilla ó depósito del Callao de acuerdo a la distribución de despacho respetando las condiciones de comercialización.

Cuadro N° 4-10. Balance Metalúrgico a 9500 TMPD (Paragsha).

	PESO	% PESO	LEYES			FINOS		
			% Pb	% Zn	Ag	Pb	Zn	Ag
Cabeza	9500	100.00	1.54	5.64	22.70	146.30	535.80	215650
Conc. Pb	213.60	2.25	50.00	4.50	454.32	106.80	9.61	97043
Conc. Zn	834.72	8.79	1.50	47.50	51.67	12.52	396.49	43130
Relave	8451.66	88.97	0.32	1.53	8.93	26.98	129.70	75478

Fuente: Volcan Compañía Minera S.A.A.

Cuadro N° 4-11. Concentrado de Plomo (Ensayes y Contenidos Metálicos)

AÑO	T	ENSAYES			CONT. METÁLICOS	
		% Pb	%Zn	g/t Ag	t , Plomo	Kg. Plata
1995	113 001	51,64	6,09	960,10	58 354,04	108 491,84
1996	114 024	51,57	5,75	837,70	58 806,57	95 517,25
1997	114 142	51,02	5,81	853,17	58 239,64	97 382,59
1998	105 685	51.70	5.70	1 030.00	54 693.00	108 810.00
1999	103 879	51.56	5.51	1 047.27	53 581.27	109 662.99
2000	97 579	51.50	5.00	994 581	50 257.02	96 952.71
2001	96 069	51.28		918.55	49 264.18	88 244.18
2002	92 261	51.86		873.72	47 846.55	80 610.28
2003	71 418	49.87	4.36	954.18	35 618.65	68 145.76
2004	79 602	49.89	5.29	1124.97	39 713.24	89 550.72
2005	84 162	49.87	5.18	1132.64	41 975.09	95 324.63

Fuente: Volcan Compañía Minera S.A.A.

Cuadro N° 4-12. Concentrado de Zinc (Ensayes y Contenidos Metálicos)

AÑO	T	ENSAYES			CONT. METÁLICOS	
		% Pb	% Zn	g/t Ag	t Zinc	Kg Plata
1995	337 501	1,51	49,88	122,02	168 335,25	41 183,21
1996	361 517	1,49	49,92	116,32	180 467,65	42 051,53
1997	370 925	1,33	49,47	114,86	183 490,94	42 603,20
1998	358 888	1.40	49.40	117.00	177 276.00	41 663.00
1999	351 654	1.41	49.80	112.82	174 968.61	39 368.49
2000	323 862	1.20	49.54	105.00	160 445.00	33 890.00
2001	345 450		48.89	111.11	168 890.50	38 382.95
2002	307 992		48.27	104.96	148 667.73	32 326.84
2003	249 633	1.24	48.50	101.27	121 076.28	25 280.26
2004	260 801	1.82	48.64	123.39	126 847.64	32 179.32
2005	257 322	1.67	47.61	123.28	122 503.24	31 722.04

Fuente: Volcan Compañía Minera S.A.A.

4.3.1.1.3 Infraestructuras

Las reestructuraciones como recrecimientos y mejoramientos de infraestructuras auxiliares, principalmente presa de relaves y botaderos, siguen cronogramas propios que obedecen a la ingeniería básica de diseño, encontrándose estos en etapas finales.

El Proyecto de Ampliación implica un incremento en la producción de mineral así como de generación de desmonte y relaves, estos se detallan en el plan de minado, el cuál se ha proyectado hasta el año 2009 fecha hasta la cual se prevé un aseguramiento de residuos mineros en la presa de Relaves de Ocroyoc y Botadero de desmonte de Rumiallana.

Cuadro N° 4-13. Plan de Minado 2006- 2009

	Reservas TMS	Total 2006	Total 2007	Total 2008	Total 2009	TOTAL
Total Mineral	17 188 152	2 186 000	2 153 500	2 153 500	2 153 500	8 646 500
Total Desmonte	43 420 859	5 640 859	4 080 000	6 400 000	6 400 000	22 520 859
Total Mineral + Desmonte		7 826 859	6 233 500	8 553 500	8 553 500	31 167 359
Total Roca		7 826 859	6 233 500	8 553 500	8 553 500	31 167 359
Prom. Mens.		652 238	519 458	712 792	712 792	
Stripping Rate		2.60	1.90	3.0	3.0	
Producción Mineral						
Concentradora Paragsha	TMS/DIA	9 250	9 500	9 500	9 500	
Mina Subterranea	TMS	1 200 000	1 200 000	1 260 000	1 260 000	4 920 000
Tajo Abierto	TMS	2 186 000	2 153 500	2 153 500	2 153 500	8 646 500
Paragsha	TMS	3 386 000	3 353 500	3 413 500	3 413 500	13 566 500

Sin embargo las principales actividades del proyecto se centran en reestructuraciones y cambios en Planta que se resumen a continuación:

Cuadro N° 4-14 Infraestructuras presentes y sus reestructuraciones

PLANTA CONCENTRADORA			
Sección	Equipos actuales (Sin Proyecto)	Equipos con la ampliación (Con Proyecto)	Mejoras
Sección Chancado	-Chancadora Giratoria Trayllor Bulldog. Chancadora Symons Standard -Cedazos estacionarios -Fajas transportadoras	-Se cambiara una chancadora Trayllor Bulldog por una chancadora de quijadas de 32" x 42". cambiaran dos cedazo estacionarios por un cedazo Grizzly Sándvick y un cedazo Tycan -Construcción de una tolva para material fino	-Con estas modificaciones se va a mejorar el producto en la sección de chancado, obteniéndose un producto 100% - 3 / 4".
Sección Molienda	Molino Barras primario (Marcy de 9' x 12') Molino bolas secundario y terciario (Allis Chalmers de 7.5' x 7')	-Instalara molino de barras de 10-1/2'x 14' de 800 HP conformando una cuarta sección de molienda -Los 6 molinos terciarios Allis Chalmers se reemplazaran por tres molinos de remolienda del circuito de Plomo -Adquisición de dos bombas centrifugas	Con estas modificaciones se va a obtener un ahorro considerable de energía (aprox 20%), con un producto de 40% sólidos (óptimo para la flotación).
Sección flotación de Plomo	Celdas Unitarias Wemco Bancos DR-500, DR-300 Celdas OK-8 Molinos de bolas en la remolienda	Eliminar 3 celdas unitarias Wemco por una celda tanque -Reubicar los 3 molinos de la etapa remolienda a la sección molienda	-Mejorar la
Sección flotación de Zinc	Acondicionadores Bancos de celdas Agitair-120 Banco celdas Wemco 120 Banco de Celdas DR-30 Adicionalmente se tiene dos celdas columnas	-Reemplazo de los 11 acondicionadores por tres acondicionadores Metso de 16' x 16' Eliminación de tres celdas RCS-30 Cambio de dos bancos de celdas Agitair 120 por otros dos bancos de celda Tanque Reemplazo de de cuatro	metalurgia actual con reducciones de consumo energético, mantenimiento e insumos.

	de flotación de 2.44 m de Φ x 13 m.	bancos por dos bancos Outokumpu	
Espesadores y Filtrado Pb	Dos espesadores tipo supaflo los acondicionadores ro a presión Emco y Hoesch	- No se realizara ningún cambio.	Con estos cambios se va a reducir las humedades de los concentrados sobre todo del concentrado de Zinc hasta 3%.
Espesadores y Filtrado Zn	es espesadores -Cuatro filtros de vacío tambor	- Repotenciación de los espesadores emplazo de dos filtros de tambor Door Oliver por dos filtros de discos cerámicos	
INFRAESTRUCTURAS AUXILIARES			
Sección	Sin Proyecto	Con Proyecto	Mejoras
Relavera Ocroyoc	-Se encuentra funcionando en la 5ta etapa y a la cota de 4256.85 msnm. -Tiene quejas, drenes. -Tiene piezómetros para medir la estabilidad física y química.	- Recrecimiento de la presa Ocroyoc hasta la cota 4262 msnm. - Vida útil hasta el 2010.	
Botadero Desmonte	-Deposito de los desmontes que tengan en mayor proporción Calizas -El botadero esta compuesto por quejas, drenes -Tiene piezómetros para medir la estabilidad física y química	- Se ampliara el Botadero por el lado oeste logrando cubrir hasta diciembre del 2009.	
Planta de Neutralización	-Actualmente trata 2500 GPM	- Repotenciar el clarificador mejorando el diseño del feedwell	Tratamiento de las aguas acidas provenientes de los diferentes Stock piles y mina
Sedimentador	-Actualmente se encuentra funcionando	- Para mejorar la eficiencia en sólidos totales suspendidos STS	orar el actual agua de rebose al medio ambiente siendo de mejor calidad.

4.3.1.1.4 Requerimientos de Capital

El requerimiento de capital estimado para realizar las actividades de expansión descritas en el proceso es de US\$ 2 117 682 excluyendo I.G.V.

Los costos incluyen a las siguientes actividades:

- En la sección de Chancado, compra de una chancadora de Quijadas 32" x 42" Svedala Jaw Master (adquisición y montaje); Cedazo Vibratorio Tycan 6' x 16' W.S. Tyler (adquisición y montaje) y un Grizzly vibratorio Sandvik Mod. SXG-3015 HD (adquisición y montaje).
- En la sección de molienda se considera la adquisición e instalación de una tolva de finos de 1000 Ton, instalación de tres fajas transportadoras, cimentación y montaje de un molino de barras primario 10-1/2' x 14', así mismo se considera la adquisición de 02 bombas primarias ASH CD -12 y seis ciclones D-20.
- En la sección de Flotación:
Plomo: Una celda tanque Svedala RCS-30 (solo instalación de tuberías) y una celda tanque 22 m³ (montaje y desmontaje).
Zinc: Instalación de tres celdas tanque Svedala RCS-30 (instalación) y seis celdas tanque Svedala RCS-15. Además se va a contar con la adquisición de cuatro bombas Centrifugas ASH de 14" x 12".
- En la sección espesadores y filtrado:
Reemplazo de dos filtros de tambor por discos cerámicos Ceramec (solo incluye a instalación en el presupuesto). Los costos de adquisición de los filtros Cerámicos no están considerados para la ampliación.

A continuación se detalla el presupuesto del proyecto de ampliación de la Planta concentradora Paragsha a 9500 TMPD.

Cuadro N° 4-15 A. Presupuesto de Ampliación para Planta Concentradora Paragsha a 9500 TMPD

DESCRIPCION		DETALLE	MONTO US \$
PRESUPUESTO DE EQUIPO PRINCIPAL			
CHANCADO	Cedazo Vibratorio Tycan 6' x 16' w.s.Tyler.	Adquisición y montaje (reemplazo Cedazo 6' x 12').	65,000
	Chancadora de Quijadas Svedala Jaw Master 32" x 42".	Adquisición y montaje (reemplazo de Traylor N°1).	249,000
	Grizzly Vibratorio Sandvik Mod. SXG-3015HD.	Adquisición y Montaje (reemplaza al cedazo estacionario).	70,000
MOLIENDA	Obras Civiles Molino, Fajas y Tolva	Cimentaciones de Molino, fajas y Tolva	45,529
	Tolva de finos 1000 ton	Incluye estructuras soporte y montaje	205,443
	Alimentador de Faja de 42" x 32' ("L")	Incluye motor / reductor / frame e instalación	21,007
	Faja transportadora 36" x 121' ("M")	Incluye motor / reductor / banda y frame e instalación	34,395
	Faja transportadora 36" x 128' ("N")	Incluye motor / reductor / banda y frame e instalación	40,073
	Ampliación de Faja N° 16	Incluye frame, línea tripper y accesorios	11,881
	Molino 10-1/2'x 14'	Reparación mecánica	23,061
		Plataforma de operación	27,274
		Montaje plataforma de operación	5,813
		Montaje mecánico del molino	25,724
		Pernera, linaas, transporte de suministros	16,003
		Cobertura sólo para molino de ejes	10,000
		Forros	30,000
		Forado de casco y tapas	5,000
		Pernos de chaquetas	6,200
		Base de motor	6,000
		Sistema de Lubricación	18,000
		Instalación del Sistema de Lubricación	4,500
		Canales, cajones de bombas	8,700
		Mangueras para bombas	15,000
		Ampliación cuarto de control de molinos NUEVO	18,500
		Clasificación	15,000
		Incluye motor reemplazo Bombas 18 y 19 (Bomba actual 18 y 19 pasará a reemplazar 9 y 10)	129,888
FLOTACION	03 Celdas Tanque Svedala RCS-30	Incluye motor e instalación	150,725
		Obras civiles y otros	143,039
	06 Celdas Tanque Svedala RCS 15 Reemplazo Bancos 9 y 11	Celdas incluye motor e instalación y LIC NUEVO	184,950
		Obras civiles y otros	15,000
	04 Bombas ASH CD 12	Incluye motor (Bombas 11,12, 13 y 14)	244,827
	01 Celda Tanque Svedala RCS-30	Solo instalación de tuberías.	6,500
01 Celda Tanque 22 m³	Mantenimiento e instalación (desmontaje y montaje)	17,500	
FILTROS	02 Filtros Cerámicos CC-55 para Zn	El costo no se considera para la ampliación de la concentradora Paragsha	0
			0
SUB TOTAL EQUIPO PRINCIPAL			1,869,532

**Cuadro N° 4-15 B. Presupuesto de Ampliación para Planta Concentradora
Paragsha a 9500 TMPD**

PRESUPUESTO EQUIPO ELECTRICO Y MATERIALES			
DESCRIPCION		DETALLE	MONTO US \$
CHANCADO	Variador de Velocidad para Alim de Ventanas	Falta un VSD para Alimentador N° 4	5,000
	Interlock VSD ventanas con Amp Faja N° 2	INSTRUMENTACION que mantiene tonelaje constante	5,659
	Detector de nivel transferencia T-1 a T-2 (TIL)	INSTRUMENTACION que permite proteger la faja	1,200
	Faja N° 2	Arrancador Req I - 22517 item 1, 2 Y 3	5,900
		Cableado de la Faja N° 2 Req E-16425	710
	Chancadora de Quijadas Svedala Jaw Master 32" x 42"	Arrancador	20,000
MOLIENDA	Molino 10-1/2' x 14	Arrancador I-22578	23,883
		Cable motor 800 HP E-17431	68,000
		Materiales eléctricos equipos auxiliares E-17459	15,000
		Pozo de tierra motor E-17432	150
		Seccionador de motor de 800 HP E-17435	4,000
		Control de Temperatura de motor	802
	Fajas transportadoras	Materiales eléctricos E-16212	10,000
		Zero Speed E-15909	5,180
Balanza electronica	Controlar Tonelaje	8,000	
FLOTACIÓN	Bombas	Materiales eléctricos para instalación de bombas	6,000
		Materiales sostenimiento para instalación de bombas	3,300
		Panel de alarmas y temperatura	2,000
		Materiales sostenimiento líneas E-17438/78/79	3,000
		Interruptores y arrancadores B vertical E-17434	3,200
FILTROS	Instalaciones de filtros		18,000
SUB TOTAL EQUIPO ELECTRICO Y MATERIALES			208,984
IMPREVISTOS (2%)			39,166
TOTAL PRESUPUESTO			2,117,682

4.3.1.1.5 Cronograma de Actividades de Proyecto de Ampliación

A continuación se presenta el cronograma de obra en general, además de los requerimientos de mano de obra para las diversas actividades a ejecutar.

Cuadro N° 4-16. Cronograma de Actividades de Ampliación para Paragsha de 8500 a 9500 TMPD

CRONOGRAMA DE OBRA GENERAL Y REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA - PROYECTO DE AMPLIACION 9500 TPD

	DURACION	RECURSOS ¹	MANO DE OBRA					TIEMPO (MESES)																							
			O. Civiles	Capataz	Operario	Oficial	Peones	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6			
			O. Metalmeccánica	Técnic R.	Montajista	Soldador	Ayudantes	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
PROYECTO DE AMPLIACION PARAGSHA 9500 TPD	Mes 1 - Mes 5						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
1.0 TRABAJOS PRELIMINARES	Mes 1 - Mes 2						■	■	■	■	■																				
2.0 AMPLIACION MOLIENDA	Mes 1 - Mes 4						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
2.1 OBRAS CIVILES	Mes 2 - Mes 3	30	1	7	5	17				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
2.2 OBRAS MECANICAS Y METALMECANICA	Mes 3 - Mes 4	40	2	5	15	18	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
2.3 INSTALACIONES ELECTRICAS	Mes 2 - Mes 4	15		4	4	7				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
3.0 AMPLIACION PLANTA FLOTACION	Mes 1 - Mes 4						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
3.1 OBRAS CIVILES	Mes 2 - Mes 3	15	1	3	3	8				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
3.2 OBRAS MECANICAS Y METALMECANICAS	Mes 2 - Mes 4	35	2	5	10	18	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
3.3 INSTALACIONES ELECTRICAS	Mes 3 - Mes 4	15		4	4	7				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
4.0 OPTIMIZACION DE CHANCADO	Mes 2 - Mes 4						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
4.1 REPARACION DE CHANCADORA TRAYLOR PRIMARIA	Mes 2	10		4	2	4				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
4.2 INSTALACION DE CHANCADORA DE QUADAS	Mes 2 - Mes 4	10		4	2	4				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
5.0 REPARACIONES COMPLEMENTARIAS PARA AMPLIACION	Mes 5	10		10																					■	■	■	■			
TOTAL RECURSOS		150																													

(1) Cantidad de trabajadores por la duración de cada tarea indicada

NOTA :

- A. Los Recursos (Mano de Obra) son tomados de acuerdo a los trabajos a realizarse en cada partida del Cronograma, éstos son establecidos de acuerdo a las tareas programadas.
- B. El total de trabajadores (recursos- mano de obra) refiere a las tareas que se realicen en forma paralela o no, teniendo presente que algunas partidas son dependiente de otras.
- C. El total de trabajadores, se determina de acuerdo a las Empresas Especializadas, las cuales realizarán las diversas obras de ampliación de Planta.

4.3.1.1.6 Planeamiento

A continuación se presenta el Planeamiento del 2005 al 2009, la cantidad de producción mineral en Paragsha durante ese periodo de tiempo, y las toneladas de producción en la mina subterránea y el tajo abierto.

Cuadro N° 4-17. Planeamiento de Cantidad de Producción de Paragsha

EIA Proyecto de Ampliación Paragsha

7



		Total Reservas	Total 2006	Total 2007	Total 2008	Total 2009	TOTAL 2006-2009
PLAN PILAR	MINERAL	Ton 123,009	123,009	0	0	0	123,009
	DESMONTE	Ton 2,827,296	2,827,296				2,827,296
	TOTAL ROCA	Ton 2,950,336	2,950,336	0	0	0	2,950,336
PLAN SAN ALBERTO	MINERAL	Ton 185,184	185,184	0	0	0	185,184
	DESMONTE	Ton 1,854,047	1,854,047				1,854,047
	TOTAL ROCA	Ton 2,039,241	2,039,241	0	0	0	2,039,241
PLAN SAN ALBERTO ETAPA 2	MINERAL	Ton 94,365	0	0	94,365	0	94,365
	DESMONTE	Ton 2,670,256	1,601,501	1,068,755			2,670,256
	TOTAL ROCA	Ton 2,764,635	0	1,601,501	1,163,135	0	2,764,635
PLAN 'B'	MINERAL	Ton 0	0	0	0	0	0
	DESMONTE	Ton					
	TOTAL ROCA	Ton 0	0	0	0	0	0
PLAN 'C'	MINERAL	Ton 326,375	52,917	273,458	0	0	326,375
	DESMONTE	Ton 2,085,499	629,382	1,456,118			2,085,499
	TOTAL ROCA	Ton 2,411,924	682,338	1,729,586	0	0	2,411,924
PLAN RAMPA OESTE	DESMONTE	Ton					
	MINERAL	Ton 867,246	867,246	0	0	0	867,246
	DESMONTE	Ton 355,309	355,309				355,309
TOTAL ROCA	Ton 1,222,575	1,222,575	0	0	0	1,222,575	
PLAN DIAMANTE ETAPA 1	MINERAL	Ton 1,218,685	795,323	423,362	0	0	1,218,685
	DESMONTE	Ton 214,146	155,917	58,229			214,146
	TOTAL ROCA	Ton 1,433,020	951,329	481,691	0	0	1,433,020
PLAN DIAMANTE ETAPA 2	MINERAL	Ton 839,200	0	839,200	0	0	839,200
	DESMONTE	Ton 346,963	346,963				346,963
	TOTAL ROCA	Ton 1,186,289	0	1,186,289	0	0	1,186,289
PLAN DIAMANTE ETAPA 3	MINERAL	Ton 1,418,090	0	541,114	876,975	0	1,418,090
	DESMONTE	Ton 1,235,477	420,744	814,733			1,235,477
	TOTAL ROCA	Ton 2,653,613	0	961,886	1,691,727	0	2,653,613
PLAN DIAMANTE ETAPA 4	MINERAL	Ton 1,927,356	0	0	1,075,942	851,414	1,927,356
	DESMONTE	Ton 597,940	355,743	242,197			597,940
	TOTAL ROCA	Ton 2,525,448	0	0	1,431,739	1,093,709	2,525,448
PLAN DIAMANTE ETAPA 5	MINERAL	Ton 1,207,408	0	0	0	1,207,408	1,207,408
	DESMONTE	Ton 1,218,664	1,218,664				1,218,664
	TOTAL ROCA	Ton 2,426,220	0	0	0	2,426,220	2,426,220
DEPOSITO Sta Rosa	MINERAL	Ton 206,815	0	67,944	0	138,871	206,815
	DESMONTE	Ton					
	TOTAL ROCA	Ton 206,815	0	67,944	0	138,871	206,815
DEPOSITO CNB Sta Rosa/ Rpa Oeste	MINERAL	Ton 0	0	0	0	0	0
	DESMONTE	Ton					
	TOTAL ROCA	Ton 0	0	0	0	0	0
PLACAS	MINERAL	Ton 464,263	162,320	122,421	169,716	9,806	464,263
	DESMONTE	Ton					
	TOTAL ROCA	Ton 464,263	162,320	122,421	169,716	9,806	464,263
TOTAL MINERAL		16,721,070	2,185,998	2,267,500	2,216,999	2,207,499	8,877,996
TOTAL DESMONTE		38,014,744	5,821,950	3,883,555	5,448,304	6,874,885	22,028,695
TOTAL MINERAL + DESMONTE	Ton		8,007,949	6,151,054	7,665,303	9,082,384	30,906,690
TOTAL MINERAL A DEPOSITOS	Ton		162,320	269,166		271,529	703,015
TOTAL ROCA	Ton		8,170,268	6,420,220	7,665,303	9,353,914	31,609,705
Promedio Mensual:			680,856	535,018	638,775	779,493	
STRIPPING RATE			2.53	1.56	2.47	2.91	2.68
PRODUCCION MINERAL PARAGSHA							
CONCENTRADORA PARAGSHA (PROMEDIO DIARIO)	TMS/DIA		9,250	9,500	9,500	9,500	37,750
MINA SUBTERRANEA	TMS		1,200,000	1,200,000	1,260,000	1,260,000	4,920,000
TAJO ABIERTO	TMS		2,186,000	2,267,500	2,217,000	2,207,500	8,878,000
PARAGSHA	TMS		3,386,000	3,467,500	3,477,000	3,467,500	13,798,000

4.3.1.2. Planta Concentradora San Expedito

La planta concentradora San Expedito viene dando servicio de concentración de minerales a la Empresa Explotadora de Vinchos Ltda. S. A. C., para hacerla más versátil y mejorar los servicios de concentración de minerales a empresas terceras se ha convenido realizar la modernización y ampliación de su capacidad instalada de 450 a 650 TMSD, siendo la capacidad de la sección molienda de 450 – 500 TMSPD, la actual sección flotación tiene capacidad para procesar 450 TMSPD. Por ser una planta piloto, San Expedito no cuenta con un planeamiento de producción, ya que su abastecimiento de minerales polimetálicos depende de un tercero pudiendo paralizar sus operaciones en un momento no programado para realizar arreglos de acuerdo al plan de pruebas previamente diseñados o cambio de servicio a otra empresa.

Con respecto a la Planta Concentradora de San Expedito los puntos cubiertos por la Ingeniería básica son los siguientes:

- Sección de Chancado, se evalúa la implementación de la tolva de gruesos a una capacidad de 150 TM, el cambio del alimentador recíprocante de 23" x 94" por un Apron Feeder de 30" x 8', el cambio de un Grizzly estacionario por un Grizzly Vibratorio, el cambio de la chancadora primaria Grieve 12" x 24" por una chancadora de quijadas Modelo C-80; el cambio de la faja transportadora N° 1 (24" x 52.5') por otra faja transportadora de dimensiones 30" x 88'.
- Sección de Molienda, se evalúa el reemplazo del molino de remolienda Grieve de 5' x 8' por un molino primario Allis Chalmers 7 1/2'x7' usado de Paragsha, además se realizará el cambio de la catalina-piñón del molino 8'x6' que se encuentra en mal estado.
- En el proceso de Flotación se reemplazará los bancos actuales por Bancos Wemco de Paragsha y se rehabilitará una Celda tanque de tipo OK-22; además se considera el Over Haul de todos los bancos de Zinc y la reposición de sus bombas respectivas.
- En el circuito de eliminación de agua se rehabilitará el Esperador 30'x10', instalando un nuevo mecanismo y rastras, además de realizar un Over Haul al Filtro N° 2. Ver en las Figuras N° 4-08 y N° 4-09. Se observan los Planos de la Planta Concentradora San Expedito de 450 y 650 TMPD respectivamente. En el Anexo N° 4-04 se encuentran las Hojas de MSDS.

4.3.1.2.1 Procesamiento

El proyecto consiste en realizar la ampliación de la Planta Concentradora San Expedito para que opere a una capacidad de procesamiento de 650 TMSPD con minerales procedente de Vinchos y posteriormente de Chuquitambo y Paragsha.

La ampliación se realizará teniendo como base la infraestructura existente correspondiente a la actual Planta Concentradora San Expedito, y se utilizará para esta ampliación equipos nuevos y usados existentes en la Unidad de Paragsha. Los equipos que se añadirán serán los mas adecuados para los procesos de Chancado, molienda, flotación y eliminación de agua.

En el Anexo 4-03 se observa una tabla donde indica el Consumo de Insumos y Energia - 2005 para la Planta concentradora San Expedito.

4.3.1.2.2 Metalurgia y Desarrollo del Proceso actual y Proyectoado

El diseño del proceso ha tomado como base la data de la operación actual, como es características técnicas y desempeño de los equipos, y ha sido complementado con los criterios de diseño para cada operación metalúrgica.

a) Chancado y cancha de acopio de mineral grueso

Actualmente el mineral procesado proviene 100% de la Empresa Explotadora de Vinchos Ltda. S. A. C., de los niveles: Maria Ines NV 105, NV 145, Balarin 185 y Rampa NV 125. El mineral transportado en volquetes es depositado en la cancha de almacenamiento de minerales según su procedencia.

El suministro hacia la tolva de gruesos (capacidad 60 TM) se realiza con un cargador frontal realizando un blending entre los minerales de Maria Inés -105, Maria Inés- 145 y Balarin 185; actualmente aparecen otros frentes como Nv-125, rampa.

El mineral de la tolva es transportado mediante un alimentador reciprocante de 23" x 94" hacia un Grizzly estacionario, el mineral grueso (over) ingresa a la chancadora primaria Grieve 12" x 24", el producto de la chancadora junto con el mineral fino del Grizzly son transportados mediante una faja transportadora de 24" x 52.5' (Nº 1) hacia la chancadora secundaria de 4 pies STD.

El producto de ésta chancadora se traslada mediante una faja transportadora de 24" x 137" (Nº 2) hacia dos zarandas vibratorias de 4' x 8' SD con malla ½" x ½", el mineral grueso (over) se traslada mediante las fajas transportadoras (Nº 3, Nº 4, Nº 5) hacia una chancadora terciaria de 3 pies, el producto de ésta chancadora retorna a las zarandas

vibratorias mediante la faja N° 6 hacia la faja N° 2; el mineral fino (under) de la zarandas es trasladado mediante fajas transportadoras hacia tres tolvas de finos (capacidad 60 TM c/u).

➤ **Con ampliación de la Planta**

La sección de chancado, (Figura N° 4-02) se tiene modificaciones en lo que concierne a la capacidad de la tolva de gruesos y adquisición de equipos nuevos, que a continuación mencionamos:

- En la sección de chancado se va a incrementar la capacidad de la tolva de gruesos a 150 TM.
- Se cambiara el alimentador reciprocante de 23" x 94" por un apron Feeder de 30"x 8'.
- Se cambiara el Grizzly estacionario por un Grizzly vibratorio 3' x 5' Modelo MV-3580.
- Se cambiara la chancadora primaria Grieve por una chancadora de Quijadas modelo C-80.
- La faja transportadora N° 1 de 24" x 52.5' se cambiara por una faja cuyas dimensiones son 30"x 88'.

b) Molienda – Clasificación

De las tolvas de finos (capacidad 60 TM c/u) el mineral se envía a través de tres alimentadores de faja hacia la faja transportadora N° 8 (30"x 140'), que traslada el mineral hacia la faja N° 9 (24"x56'), el cual alimenta al molino primario de bolas (Marcy 8'x6'), la descarga del molino pasa hacia dos molinos secundario de bolas Grieve 5' x 8' a través de ciclones y bombas. También se encuentra operando un molino de remolienda (Grieve 5'x8').

Cuadro N° 4-18. Estándares de Consumo de la Planta Concentradora San Expedito.

<i>Estándares de consumo promedio 2006</i>	
Insumo	Consumo (Kg/TM)
Bolas de 3"	0,09
Bolas de 1 1/2"	0,23
Bolas de 3 1/2"	0,010

Fuente: Concentradora San Expedito

➤ **Con ampliación de la Planta**

Al circuito actual, la ingeniería contempla un nuevo esquema, (Figura N° 4-03 sección molienda); Se instalara un nuevo circuito primario conformado por un molino de bolas primario Allis Chalmers 7.5'x 7', que reemplazara al molino de remolienda (Grieve 5' x 8'). La tercera tolva de finos alimentara al nuevo molino primario, la descarga del molino primario pasa al molino secundario Grieve, a través de ciclones y bombas.

Para el circuito se contara con dos hidrociclones D-15, para uno de los molinos secundarios Grieve 5' x 8', además se considera el cambio de la catalina - piñón con nuevo diseño para el Molino de bolas Marcy 8'x6'.

c) Flotación

La finalidad de esta etapa es de recuperar eficientemente el mineral económico ya liberado; para este trabajo la planta cuenta básicamente con dos circuitos de flotación que anteriormente se usaba, uno para plomo y el otro para zinc; para fines del tratamiento del mineral de Vinchos, actualmente se usa el circuito de plomo para realizar la flotación bulk- plata y la recuperación del mineral económico en las celdas.

Los equipos usados en la Flotación Bulk-Plata son los siguientes:

- Dos celdas unitarias Denver SP-18,
- Celdas WS 6'x 6', Rougher-I de plomo,
- Seis celdas Agitair de 24
- Dos celdas de 48 Agitair Limpieza I Plomo
- Cuatro celdas de 48 Rougher-II de plomo,
- Cuatro celdas de 48 Scavenger-I de plomo,
- Celdas tanque de 8' x8' Scavenger-II Plomo,
- Seis celdas de 48 Scavenger-III de plomo,
- Cuatro celdas Denver SP-18-Limpieza II, III y IV.

Además para la remolienda se tiene Celdas WS de 6'x6' Scavenger para Limpieza.

Cuadro N° 4-19. Estándares de Reactivos

Estándares de Consumo promedio Junio	
Insumo	Consumo (Kg/TM)
Xantatos Z-11	0,03
Xantatos Z-6	0,03
Sulfato de Zinc	0,000
Espumante ER 56	0,07
Espumante H-53	0,01
Cianuro de sodio	0.02
Ditiofosfato AR-G105	0,07
Polychem PC 8100	0,006
Ay. Filtrante MT-642	0,02

Las unidades en (Kg/TM).

Fuente: Concentradora San Expedito

Características Físico-Químicas del Mineral

Gravedad específica: 3,07 Humedad 2,5 %

Cuadro N° 4-20. Composición Química del Mineral

% Pb	% Zn	Ag g/t
1.12	0,55	346.34

Fuente: Carta mensual acumulado a la fecha Junio año 2006

➤ Con ampliación de la Planta

Con la ampliación de la Planta Concentradora San Expedito los equipos nuevos que conformaría la sección serían:

- Los bancos actuales por Bancos Wemco de Paragsha,
- Acondicionador de 8'x8'
- Celda tanque TC-OK-22 Rougher I.

Los cambios a realizarse en la sección se dan a continuación.

- Se cambiara dos celdas de 48 que conformaba el Rougher y Scavenger por celdas Wemco Scavenger.

- Se cambiara cuatro celdas de 48 Scavenger–III por una celda Wemco que pasara a conformar el Rougher I.
- Se cambiara celda WS 6x6 rougher I por una celda Tanque TC-OK-22 Rougher I.
- Se cambiara Celda tanque de 8' x 8' Scavenger II por un acondicionador de 8'x8'.
- Las dos celdas de 48 Scavenger III pasara a formar Rougher II.

c.1) Flotación de Zinc

Actualmente no se encuentra operativo.

➤ Con ampliación de la Planta

Se considera poner en operación el circuito de zinc. Realizando el Over Haul de todos los bancos de Zinc y la reposición de sus bombas respectivas.

d) Manejo de Espesadores y Filtrado

El producto obtenido en la flotación (concentrado bulk-plata), tiene alto contenido de agua; por lo que es necesario eliminarlo para su fácil manipuleo, almacenamiento y despacho del concentrado; para tal fin se cuenta con espesadores el cual elimina parte del agua clara por el rebose, entregando una pulpa de alta densidad a una bomba el cual envía la carga a la taza de un filtro de tambor. En este punto, mediante el medio filtrante y bombas de vacío se consigue de la pulpa, un keke de 9 a 10% de humedad.

Equipos usados:

- Espesador de 16'X 10'
- Filtro Comesa de 8' X 12´
- Bomba wifley 4C

Como Stan By, tenemos:

- Espesador de 30'X 10' Magensa
- Filtro Dorr Oliver de 8' X 12´
- Bomba wifley 4C.
- Dos bombas de vacío de 1000 cfm usado para ambos circuitos.

Características Físico-Químicas Concentrado de Plomo

Cuadro N° 4-21. Composición Química del Concentrado de Plomo

ENSAYES QUIMICOS				
Ag g/tm	% Pb	% Zn	% Fe	% Bi
6065,02	20,85	7,05	12,25	0,01

Fuente: Datos de Laboratorio San Expedito.

➤ **Con ampliación de la Planta**

En el circuito de eliminación de agua se rehabilitará el Esperador 30'x10', instalando un nuevo mecanismo y rastras, además de realizar un Over Haul al Filtro N° 2.

e) Manejo de Concentrado

El concentrado obtenido es embolsado y despachado en góndolas hacia Lima. A continuación se muestra el Balance Metalúrgico.

Cuadro N° 4-22. Balance Metalúrgico (San Expedito)

MESES	MINERAL TRATADO	ENSAYES			CONC. PROD.	BULK - Ag.			% RECUPERACIONES		
	TON	Pb. %	Zn. %	g Ag / t	TM S.	Pb. %	Zn. %	g Ag / t	Pb	Zn	Ag
ENERO	12.130,54	1,24	0,56	347,57	536,91	23,79	5,16	5797,45	84,59	41,03	73,83
FEBRERO	10.849,11	1,10	0,62	324,13	417,45	23,22	8,23	6.172,96	81,37	50,77	73,28
MARZO	11.632,88	1,11	0,57	324,35	489,60	20,03	7,13	5.910,33	76,10	52,97	76,69
ABRIL	10.238,64	1,07	0,54	379,55	443,18	19,31	7,69	6.536,92	78,09	61,63	74,55
MAYO	11.674,66	1,06	0,47	349,27	488,88	18,11	7,33	6.110,77	71,28	65,82	73,26
JUNIO	11.632,88	1,11	0,57	324,35	489,60	20,03	7,13	5.910,33	76,10	52,97	76,69

Cuadro N° 4-23. Concentrado de Bulk Plata (2004)

MESES del año 2004	CONCENTRADO PRODUCIDO			
	TM S.	BULK - Ag.		
		Pb. %	Zn. %	Ag g / t
ENERO				
FEBRERO				
MARZO				
ABRIL				
MAYO				
JUNIO				
JULIO				
AGOSTO				
SETIEMBRE	89.40	27.02	8.2	6337.5
OCTUBRE	219.60	16.71	5.32	639.71
NOVIEMBRE	263.74	17.11	5.77	6857.01
DICIEMBRE	258.87	16.72	6.44	5462.00
Acum. 2004	831.61	17.95	6.12	6309.53

Cuadro N° 4-24. Concentrado de Bulk Plata (2005)

Año 2005	CONCENTRADO PRODUCIDO			
	TM S.	BULK - Ag.		
		Pb. %	Zn. %	Ag g / t
ENERO	240	17.25	5.11	6254.10
FEBRERO	254	17.24	4.65	5111.80
MARZO	370	19.6	4.00	4712.75
ABRIL	274	20.24	3.27	5065.17
MAYO	240	27.02	3.38	5241.04
JUNIO	260	18.97	3.98	4584.10
JULIO	442	16.46	6.74	6281.45
AGOSTO	473	14.12	6.22	6432.52
SETIEMBRE	468	20.11	3.92	6847.40
OCTUBRE	462	21.78	2.65	6835.11
NOVIEMBRE	438	21.47	5.15	6005.15
DICIEMBRE	500	25.46	4.69	5655.49
Acum. 2005	4421	19.97	4.57	5885.61

Cuadro N° 4-25. Concentrado de Bulk Plata (2006)

Año 2006	CONCENTRADO PRODUCIDO			
	TM S.	BULK - Ag.		
		Pb. %	Zn. %	Ag g / t
ENERO	536.91	23.79	5.16	5797.45
FEBRERO	417.45	23.22	8.23	6172.96
MARZO	532.59	20.58	7.17	5957.70
ABRIL	443.18	19.31	7.69	6536.92
MAYO	488.88	18.11	7.33	6110.77
JUNIO	489.60	20.03	7.13	5910.33
JULIO				
AGOSTO				
SETIEMBRE				
OCTUBRE				
NOVIEMBRE				
DICIEMBRE				
Acum. 2006				

- Sección de Chancado, se evalúa la implementación de la tolva de gruesos a una capacidad de 150 TM, el cambio del alimentador recíprocante de 23" x 94" por un Apron Feeder de 30" x 8', el cambio de un Grizzly estacionario por un Grizzly Vibratorio, el cambio de la chancadora primaria Grieve 12" x 24" por una chancadora de quijadas Modelo C-80; el cambio de la faja transportadora N° 1 (24" x 52.5') por otra faja transportadora de dimensiones 30" x 88'.
- Sección de Molienda, se evalúa el reemplazo del molino de remolienda Grieve de 5' x 8' por un molino primario Allis Chalmers 7 1/2'x7' usado de Paragsha, además se realizará el cambio de la catalina-piñón del molino 8'x6' que se encuentra en mal estado.
- En el proceso de Flotación se reemplazará los bancos actuales por Bancos Wemco de Paragsha y se rehabilitará una Celda tanque de tipo OK-22; además se considera el Over Haul de todos los bancos de Zinc y la reposición de sus bombas respectivas.
- En el circuito de eliminación de agua se rehabilitará el Esperador 30'x10', instalando un nuevo mecanismo y rastras, además de realizar un Over Haul al Filtro N° 2.

En la Figura N° 4-10 se observa el Diagrama de Flujo de la Planta Concentradora de 450 TMPD y 4-11 se observar el Diagrama de Flujo de la Planta Concentradora de 650 TMPD.

4.3.1.2.3 Requerimiento de Capital

El requerimiento de capital estimado para realizar las actividades de expansión descritas en el proceso es de US\$ 1,160 005.35 no incluye IGV.

Los costos incluyen a las siguientes actividades:

a. En la sección de Chancado

- Aumento de la capacidad de la tolva de gruesos a 150 TM,
- 01 Apron feeder de 105 Ton/hr, 30" x 8',
- 01 Grizzly Vibratorio,
- 01 Chancadora de Quijadas C-80,
- El cambio de la Faja transportadora N° 1 (24" x 52.5' por otra faja transportadora que se conecta al actual 30" x 88'.

b. En la sección de molienda

se evalúa el reemplazo del molino de remolienda Grieve de 5' x 8' por un molino primario Allis Chalmers 7 1/2'x7' usado de Paragsha, además se realizará el cambio de la catalina-piñón del molino 8'x 6' que se encuentra en mal estado.

c. En la sección de Flotación

Se reemplazara los bancos actuales por bancos Wemco de Paragsha y se rehabilitará una Celda tanque de tipo OK-22; además se considera el Over Haul de todos los bancos de Zinc y la reposición de sus bombas respectivas.

La puesta en operación del Espesador de rastrillos de 30'x10'.

La rehabilitación del Filtro N° 2 de Zinc.

A continuación se presenta el proyecto de ampliación de la planta San Exedito a 650 TMPD.

Cuadro N° 4-26. Presupuesto de Ampliación para Planta Concentradora San Expedito

PROYECTO DE AMPLIACION PLANTA SAN EXPEDITO A 650 TPD						
Item	Descripción	Unid	Cant	C. Unitario US \$	Sub Total US \$	Total US \$
I	INGENIERIA					16,500.00
1.-	Planos	Jgo	1	14,000.00	14,000.00	
2.-	Topografía	Unid	1	1,500.00	1,500.00	
3.-	Estudio de suelos	Unid	1	1,000.00	1,000.00	
II	SECCION CHANCADO PRIMARIO					402,845.00
4.-	Tolva metálica de gruesos nueva	Unid	1	72,000.00	72,000.00	
5.-	Apron Feeder de 30"x8', completo	Unid	1	30,000.00	30,000.00	
6.-	Grizzly estacionario	Unid	1	9,500.00	9,500.00	
7.-	Chancadora de Quijadas METSO C-80	Unid	1	96,405.00	96,405.00	
8.-	Motor "Baldor" de 100 HP-1780 rpm 3 PH, 60 Hz, 445 T, TEFC	Unid	1	5,690.00	5,690.00	
9.-	Chutes de Transferencia	Gbl	1	25,500.00	25,500.00	
10.-	Estructura soporte de monorraiel 5 TM	Unid	1	15,000.00	15,000.00	
11.-	Faja transportadora No 1	Unid	1	12,500.00	12,500.00	
12.-	Faja transportadora No 2	Unid	1	17,500.00	17,500.00	
13.-	Podios de Apron Feeder	Jgo	1	1,000.00	1,000.00	
14.-	Podios de Faja No 1	Jgo	1	1,000.00	1,000.00	
15.-	Podios de Faja No 2	Jgo	1	1,250.00	1,250.00	
16.-	Cimentación de chancadora C-80	Unid	1	20,500.00	20,500.00	
17.-	Muro de contención de tolva y túnel	Unid	1	25,500.00	25,500.00	
18.-	Montaje de tolva de gruesos	Unid	1	7,000.00	7,000.00	
19.-	Montaje de Apron Feeder de 30"x8'	Unid	1	3,500.00	3,500.00	
20.-	Montaje de chancadora C-80	Unid	1	10,000.00	10,000.00	
21.-	Montaje de soporte de monorraiel de 5 TM	Unid	1	2,000.00	2,000.00	
22.-	Montaje de Faja transportadora No 1	Unid	1	3,000.00	3,000.00	
23.-	Montaje de Faja transportadora No 2	Unid	1	3,500.00	3,500.00	
24.-	Reemplazo de Frame de Chancadora Secundaria	Unid	1	25,000.00	25,000.00	
25.-	Instalaciones eléctricas	Unid	1	15,500.00	15,500.00	
III	SECCION MOLIENDA					233,342.00

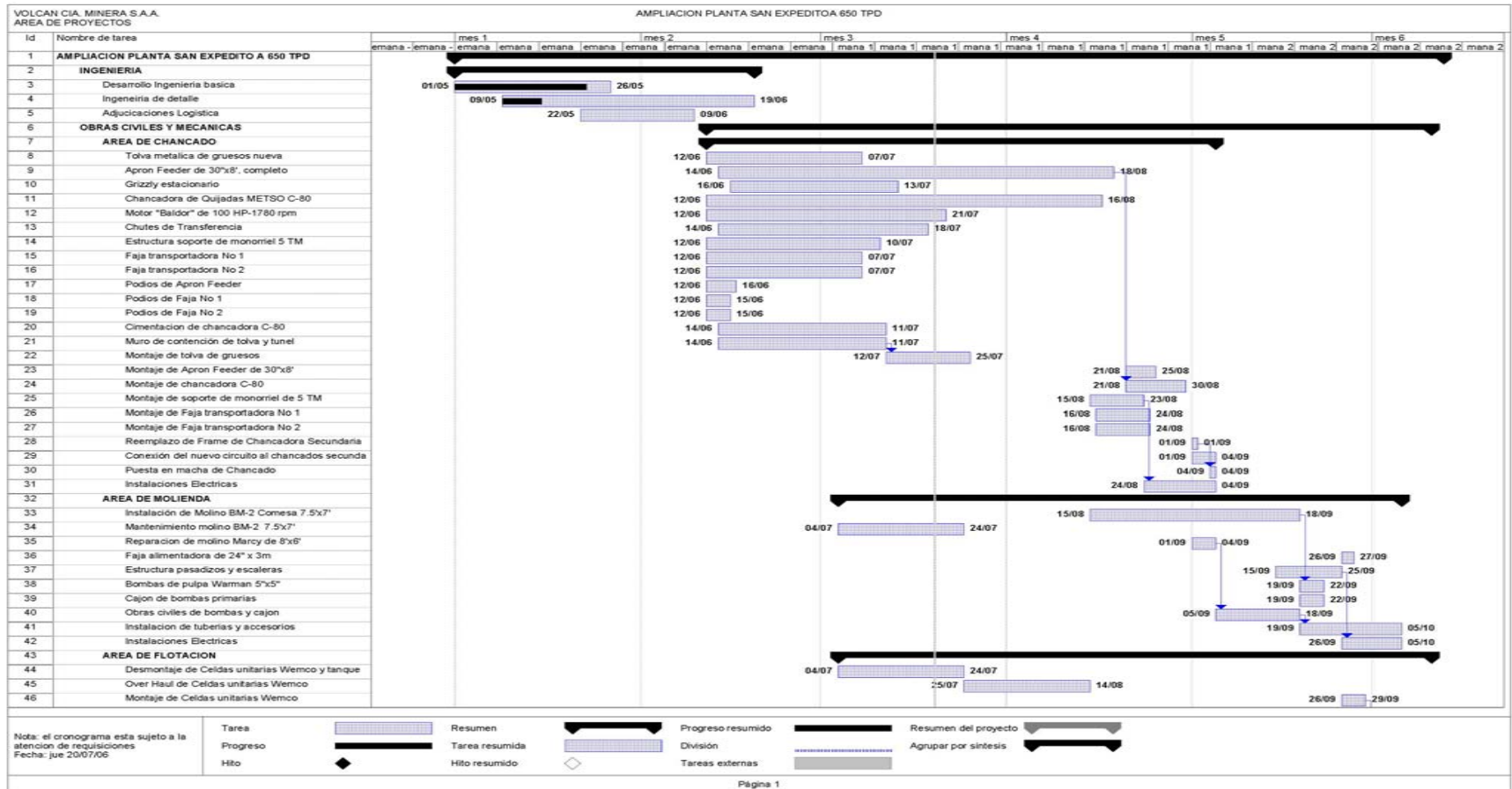
26.-	Instalación de Molino BM-2 Comesa 7.5'x7'	Unid	1	64,592.00	64,592.00	
27.-	Costo Mantenimiento molino BM-2 7.5'x7'	Unid	1	16,000.00	16,000.00	
28.-	Reparación de molino Marcy de 8'x6'	Unid	1	60,000.00	60,000.00	
29.-	Faja alimentadora de 24" x 3m	Unid	1	8,500.00	8,500.00	
30.-	Estructura pasadizos y escaleras	Unid	1	4,500.00	4,500.00	
31.-	Bombas de pulpa Warman 5"x5"	Unid	2	17,500.00	35,000.00	
32.-	Cajón de bombas primarias	Unid	1	9,500.00	9,500.00	
33.-	Obras civiles de bombas y cajón	GBL	1	4,500.00	4,500.00	
34.-	Instalación de tuberías y accesorios	ML	500	40.50	20,250.00	
35.-	Instalaciones eléctricas	Unid	1	10,500.00	10,500.00	
IV	SECCION FLOTACION					288,650.00
36.-	Desmontaje de Celdas unitarias Wemco y tanque	Unid	4	1,125.00	4,500.00	
37.-	Over Haul de Celdas unitarias Wemco	Unid	3	12,500.00	37,500.00	
38.-	Montaje de Celdas unitarias Wemco	Unid	3	1,500.00	4,500.00	
39.-	Habilitación de Celda tanque 22 m3 c/ mecanismo OK-30 nuevo	Unid	1	55,000.00	55,000.00	
40.-	Bombas de pulpa Warman 4"x4"	Unid	3	15,500.00	46,500.00	
41.-	Over Haul de Celdas Agitair 48 circuito de Zn	Gbl	1	32,500.00	32,500.00	
42.-	Montaje de Celda Tanque 22 m3 c/mecanismo	Unid	1	650.00	650.00	
43.-	Montaje de de bombas Warman 4"x4"	Unid	1	650.00	650.00	
44.-	Cimentación y bases de concreto de Celdas	Unid	4	10,500.00	42,000.00	
45.-	Cimentación y bases de concreto de Bombas	Unid	3	850.00	2,550.00	
46.-	Estructura soporte pasadizos y escaleras	Unid	1	15,500.00	15,500.00	
47.-	Instalación de tuberías y accesorios	ML	600	40.50	24,300.00	
48.-	Instalaciones eléctricas e instrumentación	Unid	1	22,500.00	22,500.00	
V	SECCION ELIMINACION DE AGUA Y FILTRADO					137,430.00
49.-	Reparación de Tanque Espesador de 30'x10'	Unid	1	18,500.00	18,500.00	
50.-	Suministro de mecanismo y rastras	Unid	1	49,980.00	49,980.00	
51.-	Montaje de mecanismo y rastras	Unid	1	12,500.00	12,500.00	
52.-	Over haul de Bombas Wilfley 5k	Unid	2	7,500.00	15,000.00	
53.-	Instalación de bombas	Unid	2	450.00	900.00	
54.-	Reparación de Filtro tambor de 8'x12'	Unid	1	22,500.00	22,500.00	
55.-	Reparación de bomba de vacío	Unid	1	6,500.00	6,500.00	
56.-	Instalación de tuberías y accesorios	ML	100	40.50	4,050.00	
57.-	Instalaciones eléctricas	Unid	1	7,500.00	7,500.00	
VI	SISTEMA DE ALIMENTACION DE REACTIVOS					26,000.00

58.-	Suministro e Instalaciones de tanques	GBL	1	4,500.00	4,500.00	
59.-	Suministro e Instalación de bombas perilestaticas	GBL	1	4,500.00	4,500.00	
60.-	Suministro de tuberías y accesorios	GBL	1	4,500.00	4,500.00	
61.-	Suministro e Instalación de instrumentación	GBL	1	12,500.00	12,500.00	
	TOTAL				-	1,104,767.00
	Ajuste por estimado 5 %					55,238.35
	COSTO TOTAL DEL PROYECTO				-	1,160,005.35
	No incluye IGV					

4.3.1.2.4 Cronograma de Actividades de Proyecto de Ampliación

En el cuadro siguiente se muestra las diferentes actividades a realizar en el proyecto de ampliación de la Planta Concentradora de 450 a 650 TMPD.

Cuadro 4-27. Cronograma de Actividades – San Expedito



Para San Expedito no se considera el Planeamiento de producción ya que el mineral procesado proviene de la Unidad de Vinchos (ubicado a una distancia de 47 Km aproximadamente de la UEA-CP); por no asegurar el abastecimiento permanente de minerales a la Concentradora San Expedito.

4.4 Manejo de Disposición de Relaves

Alrededor de 20.00 % del total de sólidos contenidos en los relaves son usados en forma intermitente en el relleno hidráulico en la mina subterránea, el resto se deposita en la cancha de relaves de Ocroyoc.

Esta etapa del proceso contempla dos operaciones: 1) Transporte de relaves que se hace por gravedad empleando dos líneas de tuberías de 14" y 19" de diámetro a una distancia de 4.5 Km. y 2) Almacenamiento de relaves en la represa de Ocroyoc; cuyo método de disposición es con Dique Semi-Permeable construido con material prestado aluvial de la cantera, para esto se tiene un convenio N° 003-2005 entre la comunidad campesina San Antonio de Rancas y la empresa que permite extraer 200,000 m³ de material aluvial. En el Anexo N° 4-05 se menciona el Plan de Manejo Ambiental para la explotación de la cantera y el convenio N° 003-2005 entre la comunidad campesina San Antonio de Rancas y Volcan Compañía Minera S.A.A.

En la actualidad la presa se encuentra funcionando en la 5ta etapa y a la cota 4256.85 m.s.n.m. la presa se encuentra en su última etapa de recrecimiento. En la Figura N° 4-12 se muestra el recrecimiento de la Presa.

En esta etapa, esta proyectado ejecutar 136 000 m³ de relleno compactado y a la fecha se tiene un avance de 102 500m³ (75%). La construcción y supervisión esta a cargo de Volcan Compañía Minera S.A.A.

4.4.1 Características de la Presa de tierra Ocroyoc

Es una presa de tierra homogénea conformada por material fluvio-glacial y morrénico (De acuerdo a la clasificación SUCS, es una grava arcillosa bien graduada) proveniente de la cantera.

La cimentación ha sido realizada con este mismo material con la particularidad que cerca de la mitad del ancho total de la presa se ha conformado un dren horizontal con material de partículas mayores a 1/4", a fin de encauzar el agua de filtración a través de la presa y también con funciones de cimentación, contribuyendo en esta forma en la estabilidad interna de la presa.

El talud interno es de 2.0 H: 1.0 V y el externo 1.75 H: 1.0V, tiene una longitud aproximadamente de 600 m. El Proyecto indica que la cota final de la corona de la presa es 4262 m.s.n.m. con un ancho de corona de 9 m y altura final de 33 m.

4.4.2. Sistemas de Protección y Control

a) Método de Recrecimiento

El método de recrecimiento es Aguas Abajo que garantiza la estabilidad física, de acuerdo a los análisis de estabilidad efectuados: en el año 1997 por Hidroenergía (Ver Anexo N° 4-06 Estudio de Estabilidad Física de depósitos de Relaves) en el que detalla que el Factor de seguridad pseudo-estático es 1.16 y el estático es 1.59 y en el año 2003 por Volcan Compañía Minera SAA, el Factor de seguridad pseudo-estático es 1.31 y el estático es 1.83.

La presa Ocroyoc, viene siendo construida por etapas, de acuerdo al diseño (Figura N° 4-13) etapas constructivas de la sección típica de recrecimiento de la presa Ocroyoc:

- 1era etapa : 4235 m.s.n.m. (6 m)
- 2da etapa : 4239 m.s.n.m. (10 m)
- 3ra etapa : 4244 m.s.n.m. (15 m)
- 4ta etapa : 4248 m.s.n.m. (19 m)
- 5ta etapa : 4262 m.s.n.m. (33 m)

b) Sistema de Decantación

Existen dos quenas de evacuación ubicadas en los extremos izquierdo y derecho de la presa, con tuberías de fierro de diámetro 19" que permite una descarga hasta 250 l/s el cual es aproximadamente 1.8 veces el volumen de agua que ingresa junto con el relave.

El agua clarificada, vía las dos quenas, por gravedad van a una estación de bombeo cuya capacidad instalada es de 2,500 gpm. El agua bombeada es descargada en un tanque de almacenamiento de 1,244 m³ (Reservorio Industrial de Paragsha), desde el cual es utilizado exclusivamente en las concentradoras Paragsha y San Expedito.

c) Borde libre

El borde libre de diseño es de 2 metros, el cual debe considerarse en todas las etapas de recrecimiento de la presa, que le da capacidad para almacenar un volumen adicional de agua ante cualquier eventualidad, además de tener el sistema de quenas que permite regular el nivel de agua dentro de la relavera.

El borde libre para (Octubre del 2005) fue de 1.35 m, no obstante durante el pico de estiaje (Agosto 2005) se tuvo un borde libre de 2.95m.

d) Talud Aguas Arriba

El diseño considera un empedrado para protegerse del oleaje del agua tanto por acción del viento, como por una acción sísmica u otra causa.

Desde el año 2000 el talud aguas arriba a toda la longitud se viene realizando el revestimiento con losas de concreto, refuerzo de malla electrosoldada y juntas con sello water-stop y de espesor igual a 0.20 m. Este revestimiento funciona como pantalla impermeable y de protección anti-erosionante contra el oleaje.

e) Filtraciones/Subdrenaje

El diseño considera un dren horizontal de 2.0 m. de altura que abarca en dirección longitudinal de la presa la parte del antiguo cauce central aproximadamente 200 m. y en dirección transversal casi la mitad del ancho de base final proyectado de la presa aproximadamente 60 m. Este dren sirve para encausar el agua de filtración a través de la presa, contribuyendo en esta forma en la estabilidad interna de la presa.

Actualmente el dren se encuentra en funcionamiento con descarga a la estación de bombeo del agua de decantación. Cabe señalar que a este dren inicial y principal se ha integrado nuevos drenes construidos durante algunas etapas de recrecimiento.

En el presente año 2005 se ha ejecutado dos subdrenes en dirección longitudinales de sección $0.50 \times 0.50 \text{ m}^2$, con sus respectivas descargas en dirección transversal hacia el talud externo de la misma sección drenante.

f) Canal de Coronación

Existen dos canales de coronación a ambos flancos del represamiento para recibir las aguas de escorrentía producidas por las lluvias y conducir las aguas abajo. El canal derecho tiene una longitud de 2.8 Km. y el canal izquierdo tiene 3 Km. de longitud aproximadamente. Ambos canales son de sección variable trapezoidal con ancho de fondo entre 1.00 a 2.50 m, altura entre 0.50 a 1.50 m y gradiente entre 0.5% a 1.5%.

g) Monitoreos

➤ Estabilidad Física del Dique de la presa Ocroyoc

La estabilidad física del dique principal de la presa Ocroyoc es monitoreada en forma diaria y los reportes se emiten en forma mensual. Son cuatro los puntos de monitoreo:

Cuadro N° 4-29. Coordenadas UTM de los Puntos de Monitoreo de los Piezómetros de la Relavera Ocroyoc. (Estabilidad Física).

Puntos	Coordenadas (UTM)	
Piezómetro S-1	N 8817479.3753	E 358415.5597
Piezómetro S-2	N 8817538.4653	E 358467.5197
Piezómetro S-3	N 8817523.2253	E 358366.7497
Piezómetro S-4	N 8817516.4153	E 358568.9597

En el Anexo 4-07 se adjunta los resultados de la evaluación de las lecturas de los piezómetros - Presa Ocroyoc, en los meses de agosto y septiembre del 2005. Observando que en los piezómetros S-1 y S-3 el nivel freático para el periodo, es prácticamente horizontal típico del periodo estiaje y en los piezómetros S-2 y S-4 el nivel freático se mantiene constante e igual a años anteriores.

➤ **Estabilidad Química**

Para el monitoreo de la estabilidad Química se tiene tres piezómetros; uno se ubica en la cabecera de la relavera y los otros dos al pie del dique, el monitoreo es en forma mensual.

Los puntos de monitoreo con sus respectivas coordenadas UTM son:

Cuadro N° 4-30. Coordenadas UTM de los Puntos de Monitoreo de los Piezómetros de la Relavera Ocroyoc. (Estabilidad Química)

Puntos	Coordenadas UTM	
Piezómetro 00-1 A	N 8 818 843.70	E 358 963.45
Piezómetro 00-2 A	N 8 817 402.29	E 358 326.72
Piezometro 00-2 B	N 8 817 391.18	E 358 323.10

Cuadro N° 4-31. Reporte de los Resultados por Metales efectuado por BSI Inspectorate Perú S.A.C.

Puntos	STS	STD	As (Tot)	Cu (Tot)	Fe (Tot)	Pb (Tot)	Zn (Tot)	Cd (Tot)	Cr (Tot)	Hg (Tot)
	(mg/L)									
00-1A	135,0	308,0	0,0196	<0,025	8,67	0,121	0,037	<0,003	0,05	<0,003
00-2A	15,0	852,0	0,0208	<0,025	2,38	0,185	0,103	<0,003	0,11	0,0005
00-2B	101,0	1376,0	0,0246	<0,025	24,98	0,122	0,060	0,004	0,14	<0,003

STS: Sólidos Totales suspendidos

STD: Sólidos Totales Disueltos

En el Anexo 4-08 se muestra los reportes de monitoreo en los piezómetros - Presa Ocroyoc efectuado por BSI Inspectorate.

Los puntos de monitoreos de los piezómetros para estabilidad física y química de la presa Ocroyoc se puede observar en la Figura N° 4-14

4.4.3. Proyecto de ampliación de 8500 a 9500 TMPD: Vida útil del depósito de Relaves Ocroyoc

En cuanto a la vida útil, el proyecto COMMSA estimó una vida útil de 25 años, considerando un volumen de relaves producidos en ese entonces, con valor constante e igual a 768,000 m³ por año. Sin embargo, desde el año 1996 a cargo de la Empresa Minera del Centro del Perú (Centromin Perú S.A) y posteriormente desde el año 1999 a la actualidad a cargo de Volcan Compañía Minera SAA, ha ocurrido incrementos de producción de tratamiento de mineral por ende los incrementos de relaves producidos implican una reducción de vida útil.

Cuadro N° 4-32. Composición Química del Relave

% Cu	% Sb	%Pb	% Fe	%Zn	%As	g/t Ag	% Insolu	Bi
0.02	0.04	0.3	22-27	1.5	0.20	28.24	16.3	0.02

- Gravedad específica: 3,0
- Gravedad aparente: 2,5

Fuente: Carta anual Concentradoras, año 2005

A continuación se determina y actualiza la estimación de la vida útil del Depósito de Relaves Ocroyoc, considerando el proyecto de expansión de 8500 a 9500 TPD,

contrastando al mismo tiempo con los niveles aproximados de relaves ya depositados en el vaso.

a) Capacidad de Almacenamiento del Vaso

Para determinar la capacidad del vaso, se ha trazado la curva Área – Elevación planimetrando las curvas de nivel (cada dos metros) en el plano de la quebrada Ocroyoc a escala 1/5000.

La curva Volumen – Elevación resulta de la acumulación de los productos de la multiplicación del promedio de las áreas por la altura correspondiente. (Figura N° 4-15 Curva Volumen-Elevación).

De esta última curva se obtiene que hasta la elevación 4262 msnm la capacidad del vaso es de 19 millones de metros cúbicos.

b) Vida Útil – Según Proyecto

Para determinar la vida útil del depósito, se debe estimar la producción anual de relaves que a continuación se desarrolla.

El Depósito de Relaves Ocroyoc, recibe los relaves provenientes de dos concentradoras: Paragsha y San Expedito. El cálculo estimado en el año 1991 en base a los datos proporcionados por Centromin es el siguiente:

Concentradora Paragsha

Cuadro N° 4-33. Volumen Anual de Relave a Depositar-TMS-(Paragsha)

Descripción	Valor
Producción anual, promedio de 6 años de registro	1 559 400 TMS
Relave utilizado como relleno hidráulico, promedio de los últimos 4 años	20%
Relave a depositar, 80% de 1 '559,400 TMS	1 247 520 TMS

Referencialmente se conoce que en el depósito la concentración de sólidos alcanza un valor entre 75 y 80%. Asumiendo que en el presente caso sea de 75%, se tiene como densidad de relave depositado.

$$Drd = \frac{Ss}{Cw + Ss(1 - Cw)}$$

Donde:

Drd = Densidad de relave en el depósito, al 75% de Concentración gravimétrica.

Ss = Gravedad específica del relave = 3.82

Cw = Concentración gravimétrica del relave en el depósito = 0.75

Reemplazando se tiene:

$$Drd = 2.24Tn / m3$$

Luego:

Cuadro N° 4-34. Volumen Anual de Relave a Depositar en m³ (Paragsha)

Descripción	Valor
Peso del relave al 75% de concentración (1 247 520 / 0.75)	1 663 360 TMH
Volumen anual de relave al 75% de concentración (1 663 360 / 2.24)	742,571 m ³

Concentradora San Expedito

Adoptando el mismo criterio que para la Concentradora Paragsha, se tiene:

Cuadro N° 4-35. Volumen Anual de Relave a Depositar, TMS

Descripción	Valor
Producción anual, promedio de 6 años de registro.	42,870 TMS
Relave utilizado como relleno hidráulico.	0%
Relave a depositar, 80% de 1 559 400 TMS	1 247 520 TMS

Cuadro N° 4-36. Volumen Anual de Relave a Depositar, m³

Descripción	Valor
Peso del relave al 75% de concentración (42,870 / 0.75)	57,160 TMH
Volumen anual de relave al 75% de concentración (57,160 / 2.24)	25,518 m ³

En consecuencia:

$$\text{Volumen anual de Relaves} = 768,089 \text{ m}^3$$

Por tanto.

$$\text{VidaUtil} = \frac{19\text{mill.m}^3}{768,089\text{m}^3/\text{año}} \approx 25\text{años}$$

c) Vida Útil – Actualizada

Para determinar la vida útil del depósito, se debe estimar la producción anual de relaves que a continuación se desarrolla.

Considerando que el Depósito de Relaves Ocroyoc, recibe los relaves provenientes de dos concentradoras: Paragsha y San Expedito.

El cálculo estimado según proyecto original contrasta con bastante aproximación con los registros de niveles de relave aproximado según levantamiento topográfico que se viene realizando año a año en el Depósito de Relaves Ocroyoc. Por lo tanto utilizando los mismos criterios del proyecto Commsa se tiene la siguiente producción de volumen anual de relaves.

Cuadro N° 4-37. Volumen Anual de Relave y Vida Útil

AÑO	Tratamiento	RELAVES		
		REAL	Estimado	V. PARCIAL	V. acum..
	(diario)	(m3)	(m3)	
1 992	5 220	768 089		
1 993	5 220	768 089		768 089
1 994	5 220	768 089		1 536 178
1 995	5 220	768 089		2 304 267
1 996	5 220	768 089		3 072 356
1 997	5 220	768 089		3 840 445
1 998	5 220	768 089		4 608 534
1 999	5 220	768 089		5 376 623
2 000	7 000	1 024 119		6 400 742
2 001	7 000	1 024 119		7 424 860
2 002	8 500	1 243 573		8 668 433
2 003	8 500	1 243 573		9 912 006
2 004	8 500	1 243 573		11 155 578
2 005	9 500	1 389 875		12 545 454
2006*	9 500	1 389 875		13 935 329
2007*	9 500	1 389 875		15 325 204
2008*	9 500	1 389 875		16 715 080
2009*	9 500	1 389 875		18 104 955
2010*	9 500	1 389 875		19 494 830

(*): Valor estimado.

Con los datos del Cuadro N° 4-34 se obtuvo la Vida Útil actualizada de la Presa de Relaves tomando en cuenta los volúmenes generados anualmente de la Planta Paragsha, además se tomó en cuenta los volúmenes generados por la Planta San Expedito, entre los años de 1992-2006.

El total de volúmenes de relaves generados entre estos años es de 13`935,329 millones de m³ para Paragsha, mientras que para San Expedito es de 831969 m³, lo que hace un total de 14767298 millones de m³.

Siendo la vida útil hasta el año 1991 de 25 años y teniendo como capacidad de vaso de la relavera 19 millones de m³ se efectuaron los siguientes cálculos:

- Capacidad de vaso de presa de relaves: 19'000,000 millones de m³.
- Volumen generado de relaves 1992-2006: 14767298 millones de m³.

- $19'000,000 - 14'767,298 = 4'232,732$ (capacidad que queda de la presa)

Proyectándose, con el incremento de producción de las Plantas Concentradoras hasta el año 2010, se tiene para Paragsha un volumen generado de 1'389875 millones de m³ de relaves/año, mientras que para San Expedito 111,429 m³/año, obteniéndose un total de 1'501,304 m³ / año.

Con esto calculamos la nueva vida útil de la presa de relaves.

- $$\text{Vida Útil} = \frac{4232732}{1501304} \approx 3 \text{ años.}$$

En consecuencia la vida útil actualizada, considerando el incremento de producción de 8,500 A 9,500 TMD y de San Expedito de 450 a 650 TMD es hasta terminada el año 2009.

4.4.4. Modificaciones en la línea del Depósito de Relaves con la ampliación de la Planta Concentradora.

La disposición de relaves comprende la operación de transporte con una carga adicional, que requiere repotenciar la línea con una tubería adicional de 14", fabricado en plancha de acero A-36 rolado y juntas de dilatación cada 100 metros aproximadamente, también se considera la ampliación de los soportes de la actual tubería de 19", donde se tiene que ampliar las bases de concreto y la colocación de ángulos y vigas soldadas como extensión de los soportes actuales.

4.4.5 Potencial Neto de Neutralización del Relave

Determinado a partir de las pruebas acido-base y evaluación del contenido de azufre como sulfuro del relave: cuyos resultados se indican en el siguiente cuadro N° 4-35:

Cuadro N° 4-38. PNN de la Relavera Ocroyoc

Denominación	PNN Kg. CaCO ₃ /T	PA Kg. CaCO ₃ /T	PN Kg. CaCO ₃ /T	pH Pasta	% S
Ocroyoc Nor Este.	94.17	0.00	94.17	7.02	8.30
Ocroyoc Norte.	49.60	0.00	49.60	7.42	8.50
Ocroyoc Nor Oeste.	81.58	0.00	81.58	7.23	9.40

Donde:

- **PN** = potencial de neutralización
- **%S** = Potencial de azufre
- **PA** = Potencial de acidez
- **PNN** = potencial neto de neutralización

Interpretación

1. Los PNN de la Relavera de Ocroyoc al Nor Este, Norte y Nor Oeste, presentan valores que no generan drenajes ácidos, estos valores están muy por encima de la zona de incertidumbre presentando valores que puedan consumir ácido, mas no generar.

➤ Posibilidad de Drenaje Ácido del Relave

Los resultados del potencial neto de neutralización son +94.17; +49.60; +81.58 expresados en Kg. CaCO₃ /T correspondientes a las muestras del relave nos indica que en el relave predominan los minerales neutralizantes.

Por lo cual teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Si PNN > +20 : la muestra **NO GENERA DRENAJE ÁCIDO**
 Si PNN < -20 : la muestra **GENERA DRENAJE ÁCIDO**
 Si -20 < PNN < +20 : la muestra es de comportamiento **INCIERTO**

De acuerdo con los criterios indicados podemos establecer que el relave con valores de +94.17; +49.60; +81.58 TIENE TENDENCIA A NO GENERAR DRENAJE ÁCIDO cuando se encuentren sometidos a la acción del agua, oxígeno.

En el Anexo N° 4-09 se muestra los reportes de ensayos del Potencial Neto de Neutralización, Potencial Acido y Potencial de Neutralización realizados por el Laboratorio J-Ramón.

4.4.6 Balance Hídrico de Presa de Relaves de Ocroyoc

En el siguiente cuadro se muestra el ingreso de flujos de relaves a la presa, así como también la pérdida de aguas por efectos de filtraciones, evaporación de la cancha para obtener con esto la acumulación por procesos de decantación.

Cuadro N° 4-36. Balance Hídrico de la Presa de Relaves

Diseño	
Área de la cuenca	1420 Ha
Área superficie depósito	132 Ha
Filtraciones	54 l/s
Agua retenida en los relaves	27.50%

Ingreso de agua	m ³ /año	l/s	%
Agua de los relaves	8453091	268.0	79.0
Flujos Misceláneos	746496	23.7	7.0
Escorrentía	1504230	47.7	14.1
Total	10703817	339.4	

Pérdidas de agua	m ³ /año	l/s	%
Agua retenida en los relaves	816751	25.9	8.8
Filtraciones	1680000	53.3	18.1
Evaporación de la cancha	875952	27.8	9.4
Recirculación	5917164	187.6	63.7
Total de Pérdidas	9289867	294.6	

Acumulación	m ³ /año	l/s	%
Flujo Neto Anual	1413950	44.8	
Agua Desplazada	0	0.0	
Total de Agua a Decantarse	1413950	44.8	
Decantación de agua	0	0.0	
Cambio Neto de la Cuenca	1413950	44.8	

Nota: Tasa de Elevación es 1.07m.

4.5 Manejo del Botadero

Con la ampliación de la planta concentradora Paragsha a 9,500 TMPD programada desde la segunda mitad del año 2006, implica un aumento en la cantidad de desmote a extraer por tal motivo se requerirá una ampliación del Botadero Rumiallana hacia el lado Oeste debido a que la capacidad disponible es hasta Febrero del 2007. Esta ampliación permitirá la acumulación de 22 500 000 ton extras de desmote y lograra cubrir todo el requerimiento de desmote hasta Diciembre del 2009 dejando además una capacidad adicional disponible

Por tal motivo la producción de mineral del tajo se incrementará gradualmente desde los 2 217 000 ton programadas para el año 2006, y 2 267 500 ton para el 2007. Esta producción disminuirá para los siguientes años 2008 y 2009 (con 2 186 000 y 2 207 500 respectivamente) debido al aumento en la producción en la mina subterránea. Básicamente el plan operativo que cubrirá el mencionado aumento en la producción será Plan Diamante en sus 6 etapas ubicado en la pared Este del tajo.

La mayor cantidad de desmote estimado en el planeamiento al 2009, es de tipo caliza y en una menor proporción óxidos, así como una baja cantidad de pirita. Todo el material del tipo caliza extraído se depositara en Rumiallana, en el caso de óxidos (pacos + plata) se deposita en los Stock Piles 22, 23, 24, 25, 26 o 27 según las características geológicas que tengan. Para la cantidad de pirita que saliera los depósitos que se utilizarían son los Stock Piles de Pampa Seca, clasificados también según características geológicas específicas.

Por la cantidad de Caliza que se extraerá hasta el 2009 es que se hace necesario realizar la ampliación del botadero Rumiallana hacia el lado Oeste. Esta ampliación permite la acumulación de 8 200 000 m³ (22 500 000 ton) extras de desmote. Entonces con la nueva ampliación se logrará cubrir todo el requerimiento de desmote hasta Diciembre del 2009 dejando además una capacidad adicional disponible. En la Figura N° 4-16. Se observa el Proyecto de ampliación sección 1 mirando N y la sección 2 mirando al NO.

4.5.1 Almacenamiento de Material de Desmote

El almacenamiento de desmote en el Botadero se realiza construyendo bancos de 15.0 m de altura, actualmente el desarrollo de estos bancos se hace de S-E a N-W, los limites de avance en cada banco se hacen para conservar bermas de 8.0 m. de ancho, las cuales son indicados por el Dpto. de Ingeniería y de acuerdo al diseño. El acceso a los diferentes bancos se realiza a través de rampas principales de 22.0 m de ancho con gradiente 6.0 %. La cota mínima de la ampliación hacia el Oeste es 4,273 m.s.n.m., y se alcanzara una

cota máxima, para todo el Botadero, de 4,408 m.s.n.m., la cota más baja de la base del Botadero es aprox. 4,240 m.s.n.m.

4.5.2 Características Geotécnicas del Botadero Rumiallana realizado por Arcadis y por el Departamento de Geomecánica de la Unidad.

Los materiales acumulados en este botadero son predominantemente fragmentos rocosos de calizas, así como roca volcánica en una proporción aproximada del 2%.

Hay que considerar que casi el 50 % de los materiales depositados en el botadero han sido acumulados desde años anteriores por CENTROMIN PERU. Estos materiales han servido además como base para los depósitos acumulados en los últimos años por la Volcán Compañía Minera S.A.A.

a) Granulometría de los Materiales

El tamaño de los fragmentos acumulados en general esta por el orden de las 0.10 m de diámetro hasta 3 m. En algunos casos estos están mezclados con material fino generado por la molienda de los fragmentos debido a su transporte o también al tipo de alteración que con el tiempo han sufrido.

Podemos considerar que los fragmentos están dentro del rango de las gravas con bolonería, con un 10 % de materiales finos. Además se puede considera un 30 % de espacios vacíos.

b) Parámetros Geotécnicos

Los parámetros geotécnicos promedios asumidos para este botadero son los siguientes:

Cuadro N° 4-37. Parámetros Geotécnicos del Botadero Rumiallana

Material	Densidad seca (KN/m ³)	Densidad saturada (KN/m ³)	Cohesión (Kpa)	Angulo de Fricción Interna (°)
Terreno de fundación	20	20	10	30
Desechos Orgánicos	10	10	20	22
Material de Roca Caliza	20 - 25	20 - 25	15	30 - 35
Material de Roca Volcánica	22 - 25	22 - 28	15	30 - 35

c) Condiciones Hidrogeológicas

Los materiales de este botadero van a estar expuestos a la intemperie y tendrán un contacto directo con el agua de las precipitaciones pluviales, lo cual hace previsible que se saturen los poros en algunos casos, dependiendo de la velocidad de infiltración hasta un máximo de 1 metro sin escurrir, generando una mayor presión de poros y por consiguiente una disminución en la resistencia al esfuerzo cortante.

En la mayoría de los casos el agua que se infiltrará continuará su paso hasta escurrir por algunos de los taludes formados durante su depósito, para lo cual se ha considerado la ubicación de un sistema de drenaje mediante cunetas naturales y cunetas de concreto armado en la base de los taludes.

4.5.3 Análisis de la Estabilidad de los Taludes

Para efectuar este análisis de la Estabilidad del Botadero Rumiallana se han establecido criterio de diseño dentro de los cuales se han considerado que ha sido los siguientes:

- La geometría del depósito
- Para los análisis de las solicitaciones sísmicas se considera las indicadas en el Reglamento Nacional de Construcción del Perú, en la que indica que están ubicados en la zona 2, que es la zona donde se ubica el Departamento de Cerro de Pasco. El reglamento considerar un factor de $Z = 0.30$ (expresado como fracción de la aceleración de la gravedad g), el cual representa la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años. Pero en la aplicación de los análisis dinámicos de estabilidad para estructuras mineras, se utilizará un coeficiente sísmico (K_h) de 0.15, que representa la aceleración anteriormente indicada en una aproximación pseudo-estática de la solicitación sísmica y que emula los efectos de un sismo actuando en el modelo de equilibrio límite que se usará en esta evaluación geotécnica.
- De acuerdo a las condiciones y características del material a depositar en conjunto con su topografía basal, se estima que se producirán algunas presiones hidrostáticas al interior de botadero. Por lo cual se diseñaran obras de captación y drenaje para evacuar las aguas superficiales potenciales que perjudicaran la estabilidad del depósito.

a) Modo de Inestabilidad Potencial y Cinemática

El modo de inestabilidad potencial y cinemática factible a desarrollarse en este caso para el tipo de depósito y características geotécnicas, corresponde lógicamente a los modos de materiales de suelos granulares.

Como es conocido en los suelos granulares, se pueden producir superficies de deslizamientos de tipo circular que atraviesan el material granular según una trayectoria mínima de resistencia.

Estos tipos de inestabilidades pueden ser analizados mediante los métodos de Equilibrio Límite, muy bien desarrollados por los programas computarizados de Bishop Simplificado o Janbu Simplificado. Estos métodos evalúan el factor de Seguridad asociado a una superficie potencial de falla o deslizamiento en una configuración de talud del botadero dada, como la relación entre las fuerzas resistentes y las fuerzas que inducen al deslizamiento.

El método de Bishop Simplificado es formulado sobre la base de momentos resistentes y momentos deslizantes para una superficie de falla circular, mientras que el método de Janbu Simplificado contempla a las fuerzas resistentes y motoras para superficies más irregulares. Para los efectos de la evaluación presentada se ha considerado el método de Janbu Simplificado.

b) Análisis de Estabilidad

Sección de Análisis

Para efectuar el análisis se ha escogido una sección en uno de los depósitos de todo este botadero.

Modelo Analítico

Para la evaluación de la estabilidad analizadas en el Botadero Paragsha, se ha utilizado el programa de cómputo SLIDE, que es un programa de análisis de estabilidad de taludes por equilibrio límite para tales superficies, originalmente desarrollado por el "Rock Engineering Group" de la Universidad de Toronto, Canadá.

El programa permite computar los valores del Factor de Seguridad de un talud utilizando el método de BISHOP Simplificado para superficies de deslizamiento de forma circular, el método de JANBU Simplificado para superficies de deslizamiento irregulares (de forma no circular), o el método de Spencer para superficies de deslizamientos circulares e irregulares.

Resultados

Los resultados obtenidos para el talud típico, se indican en el cuadro N° 4-38, que resume los valores de factor de seguridad en la condición estática y sísmica para diversas geometrías del Botadero Rumiallana, caracterizado por la altura total y ángulo global de cada talud.

Cuadro N° 4-38. Análisis de Estabilidad

Altura del Banco (metros)	Angulo Global	F.S. Estático	F.S. Sísmico	Ver Figuras
90	23	1.72	1.24	5 y 5 ^a
74 – 90	28	1.46	1.05	4 y 4 ^a
80 – 90	38	1.09	0.71	1 y 1 ^a
137 – 157	25 - 27	1.54	0.96	2 y 2 ^a

F.S: factor de Seguridad

Los ángulos globales de los taludes deben considerarse entre 23 y 32 grados, cuando estos botaderos estén elevados hasta 90 metros, pero cuando sean elevados desde 90 hasta 160 metros se debe considerar ángulos globales de 25 hasta 27, donde se considera un factor de seguridad aceptable. Las Figuras (1,1A, 2, 2A, 4, 4A, 5 y 5A), se muestra en la Figura N° 4-17.

c) Monitoreos

➤ Estabilidad Física del talud del Botadero

La estabilidad física del talud del botadero se encuentra monitoreada periódicamente con equipo topográfico (Estación Total). Para este fin se han colocado una serie de hitos en el mismo botadero y una base en un cerro aledaño desde donde se hacen las mediciones.

En total son 10 puntos, la ubicación de los puntos de control de asentamientos de taludes, los que permiten el monitoreo; 3 puntos se encuentran al lado norte sobre el banco 4315, otros 3 hitos se encuentran en el mismo lado norte pero sobre el banco 4345, un hito se encuentra en el talud este del botadero en el banco 4380, los otros 3 puntos se encuentran a lado sur en diferentes bancos. Cualquier desplazamiento brusco o un aumento considerable en la velocidad de desplazamiento advertirían cualquier colapso en los taludes del botadero y permitiría tomar las medidas correctivas o preventivas correspondientes. En el Anexo N° 4-10 se muestra el control de asentamientos de taludes en el botadero Rumiallana; con sus respectivas coordenadas UTM, cuyos códigos son: Rumi 1, Rumi 2, Rumi 4, Rumi 5, Rumi 6, Rumi 7, Rumi 8, Rumi 9, Rumi 10, Rumi 11.

➤ Estabilidad Química

El botadero de Rumiallana cuenta con un piezómetro (PM), donde se realizan monitoreo en forma mensual y sus coordenadas UTM son:

Cuadro N° 4-39.
Coordenada (UTM) del Punto de Monitoreo. (Estabilidad Química).

Punto	Coordenadas UTM	
Piezómetro (PM)	N 8822585-082	E 362016-475.

Cuadro N° 4-40.
Reportes de los Resultados de Monitoreo efectuado por BSI Inspectorate Perú S.A.C.

Punto	STS	STD	As	Cu	Fe	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg
	mg/L									
Rumiallana	247,0	376,0	0,0544	<0,025	10,57	0,346	0,752	0,003	0,08	0,0003

En el Anexo N° 4-08: Reportes de monitoreo en los piezómetros del botadero Rumiallana efectuado por BSI Inspectorate.

En la Figura N° 4-18; se muestran los puntos de mediciones de la estabilidad del botadero Rumiallana con sus respectivas coordenadas UTM.

4.5.4 Obras de Drenaje para Control de Aguas Superficiales

El objetivo de las obras de mitigación fue para controlar las aguas superficiales así como las aguas servidas que transcurren hasta el Río Tingo. También se ha programado obras de drenaje según avance la acumulación de los materiales conformantes del depósito Rumiallana.

a) Obras Realizadas

➤ Construcción del Túnel de Captación Rumiallana - Tingo

Se construyó un túnel de captación para las aguas servidas, (Figura N° 4-19) que discurrían por la naciente del Río Tingo (quebrada Tingo), este túnel tiene una sección 3 x 3 m con un canal dentro del mismo Las características hidráulicas de esta excavación son las siguientes:

Cuadro N° 4-41. Característica Hidráulica del Túnel. Captación Rumiallana – Tingo

Estructura Hidráulica	CANAL RECTO
Caudal	3.5 m ³ /seg.
Velocidad	4.0 – 4.25 m/seg.
Gradiente	2 %
Tirante de flujo	0.30 – 0.35 m.
Borde libre	0.10 – 0.35 m.
Régimen de flujo	Supercrítico

El túnel tiene una longitud de 670 metros lineales.

➤ **Construcción del Canal de Coronación Margen Izquierda Quebrada Rumiallana**

Se construyó un canal de coronación para la captación de las aguas superficiales, estos trabajos se ejecutaron durante el año 2004 los cuáles fueron acabados mucho antes de que los materiales a depositar llegasen a ocupar la pared oeste del botadero.

Estas obras consistieron en la construcción de unos 620 metros de canales de concreto armado de sección trapezoidal con capacidad hidráulica de unos 1.10 m³/seg., la cual es suficiente para almacenar la cantidad de agua definida en las máximas precipitaciones fluviales de la zona.

Las obras se ejecutaron bajo la dirección y Supervisión del Departamento de Proyectos de Volcán Compañía Minera S.A.A. (Figura N° 4-20).

Cuadro N° 4-42. Característica Hidráulica del Canal de Coronación Quebrada Rumiallana

Estructura Hidráulica	Canal trapezoidal
Caudal	1.100 m ³ /seg.
Velocidad	4.33 m/seg.
Gradiente	3.5 %
Tirante de flujo	0.30 m.
Borde libre	0.20 m.
Régimen de flujo	Supercrítico

➤ **Construcción de Diques de Captación y Drenajes hacia Túnel Rumiallana**

Se realizó la construcción de dos diques de captación de las aguas de escorrentía superficial, las cuales son enviadas a través de huecos de drenajes hacia el Túnel Rumiallana construido para tal fin, este sistema permite captar todas las aguas

superficiales que infiltren a través del material granular del botadero y así evitar la formación de grandes acumulaciones de agua debajo de este material que podrían generar una inestabilidad de los taludes.

Primeramente se ha ubicado las dos mejores zonas de captación de los drenajes naturales tipo dendrítico, para lo cual se ha definido bien el aspecto geomorfológico de la microcuenca. Esta construcción ha considerado la formación de quebradas naturales que actualmente están captando todas las aguas de escorrentía superficial por ser de un sistema de drenaje geomorfológico denominado dendrítico.

Sobre esta base se trazo el eje de los diques de captación considerando el aspecto topográfico, así como el eje del drenaje natural. Posteriormente se realizaron las perforaciones de drenaje con diámetros de 6 pulgadas, las cuales fueron dirigidas hacia el Túnel Rumiallana debajo de esta zona. Se llegó a perforar hasta la bóveda del túnel con longitudes promedio de 30-35 metros de profundidad.

En la parte superior de estos huecos se colocaron en forma vertical Tubos de Fierro Acerado de 1.50 metros de largo y diámetro de acuerdo al diámetro final de la perforación. Estos tubos están perforados con agujeros de $\frac{1}{4}$ de pulgada de diámetro en forma de tresbolillo de manera que sirvan como captadores de agua acumulada. Estos huecos pequeños y el tubo han sido revestidos con una celosilla sintética y pegada con pegamento de plástico.

Una vez colocados los tubos de drenaje artificial se colocó una grava seleccionada que sirve como dren para así evitar que las aguas con sedimentos finos ingresen al tubo de captación. Esta grava fué seleccionada y colocada en forma gradual de acuerdo a su dimensiones, empezando con el de mayor diámetro de 2 pulgadas y se terminó con el de menor diámetro de $\frac{1}{2}$ pulgada.

Se realizaron un total de 12 perforaciones sin recuperación de testigo, las cuales fueron revestidas con un tubo PVC en la parte inferior (en la bóveda del túnel) para así evitar la erosión de las aguas a su paso hacia el túnel. Este tubo PVC deberá quedar sobresalido del hueco unos 40 cm de largo para así poder realizar cualquier otra captación que se crea conveniente de esta agua.

Posteriormente se construyeron dos diques de captación que fueron ubicados a 0.50 m de la pared externa de los hueco, considerando el paralelismo del eje de las perforaciones. Se ha calculado que para la cantidad de agua de escorrentía que debe infiltrar en su mayor caudal se debe construir un dique muro con dimensiones trapezoidales, las cuales debe empezar en la base con 0.50 m de ancho y largo promedio de 7 a 10 metros, y en la corona 0.30 de ancho con un largo de igual distancia que la base dependiendo la conformación topográfica de la zona. La altura de estos dos diques deben ser de 2.40 metros, que es lo considerado para captar todas las aguas de escorrentía.

Alternativamente a la construcción de los Diques de captación se hizo la remoción del suelo regolítico que cubría las quebradas naturales hasta alcanzar la roca in situ en, posteriormente se rellenó con material granular y así conformar un dren francés que nos sirva de colector a aguas con materiales finos que nos podrían causar un taponamiento de los huecos de las tuberías de drenajes colocadas en las partes inferiores.

Una vez terminado con la construcción de los diques, colocados los drenajes artificiales de captación hacia el túnel Rumiallana y colocado a su vez el filtro de tapa a estos drenes; se rellenó con el material grueso propio del botadero el cual proviene de la explotación del Tajo Raúl Rojas. El llenado de las primeras capas se hicieron con el cuidado del caso para que se vaya realizando una compactación natural con el peso del material y así evitar caídas bruscas y violentas que podrían dañar el sistema formado para el drenaje subterráneo.

b) Obras por realizar

➤ Construcción de Cunetas de Coronación Temporales

Se ha considerado que en una primera fase del proyecto que es hasta el límite de las propiedades de Volcán Compañía Minera S.A.A., quedara una forma topográfica en forma de gran cuneta conformada en la parte este por la base del talud de los desmonte y por la parte oeste los terrenos naturales pertenecientes a la Comunidad de Rancas.

Esta cuneta artificial formada por proceso constructivo será revestida con una geomembrana lo cual quedará conformando una gran cuneta de coronación que almacenará las aguas de lluvias y para enviar esta aguas acumuladas hacia la otra margen de la divisoria de agua, que es aproximadamente unos 150 metros de distancia se contara con una bomba de agua con motor diesel.

Con este sistema se evitara una gran acumulación de agua de lluvias que podrían causar una descomposición de la misma al no poder ser evacuadas de forma natural.

En la Figura N° 4-21 se muestra el Botadero Rumiallana.

4.5.5 Descripción de los Stock Piles

A continuación se muestra un cuadro N° 4-43 con las características geológicas de los Botaderos y stock piles.

Cuadro N° 4-43. Descripción de las Características Geológicas de los Stock Piles y Botaderos

Nombre	Leyenda
Pampa Seca Alta (Stock Pile -2A) Py	Se acumula material de desmonte de (pirita + Plata)
Anexo Pampa seca	
Pampa seca Baja	
Stock Pile-2 ^a	
Botadero Rumiallana	Se acumula material de desmonte en Caliza
Hanancocha	Se acumula material de desmonte en Pirita
Stock 7	Se acumula material de desmonte (Pirita + Cobre)
Stock 7-B	
Stock 7C-1	
Stock 7-D	
Stock 14	
Stock 7-F	
Stock 26		Se acumula material de desmonte (Pacos + Plata)
Stock 8	
Stock 8-B	
Stock 11	
Stock 11-C	
Stock 22	
Stock 23	
Stock 23-A	
Stock 23-B	
Stock 24	
Stock 25	
Stock 27	
Stock 23-P	
Stock 24-P	
Botadero Miraflores	Se acumula material de desmonte de Pirita
Stock pile 6	Se acumula material de desmonte (Caliza + Plomo + Zinc).

En la Figura N° 4-22 se muestra la ubicación de los Stock Piles y Botaderos

4.5.6 Potencial Neto de Neutralización de los Botaderos

Determinado a partir de las pruebas ácido-base y evaluación del contenido de azufre como sulfuro del relave: cuyos resultados se indican en los siguientes cuadros:

- Rumiallana

Cuadro 4-44. PNN del Botadero Rumiallana

Denominación	PNN kg CaCO ₃ /T	PA kg CaCO ₃ /T	PN kg CaCO ₃ /T	pH Pasta	% Azufre
Rumiallana – Norte.	454.62	0.00	454.62	7.92	2.55
Rumiallana – Sur.	99.45	0.00	99.45	7.48	1.92
Rumiallana – Este.	460.82	0.00	460.82	7.79	1.73
Rumiallana – Oeste	49.38	0.00	49.38	7.50	3.27

Interpretación

1. Rumiallana también presenta valores positivos, es capaz de consumir ácido y no generar acidez. Este material sometido a pruebas cinéticas puede ser usado para mitigar los drenajes ácidos iniciados en otros puntos.

- **Miraflores**

Cuadro N° 4-45. PNN del Botadero Miraflores

Denominación	PNN kg CaCO ₃ /T	PA kg CaCO ₃ /T	PN kg CaCO ₃ /T	pH Pasta	% Azufre
Miraflores	99.20	0.00	99.20	7.16	6.13

Interpretación

1. Miraflores presenta valores positivos, capaz de consumir ácido y no generar acidez por su PNN con alto valor positivo.

- **Calizas**

Cuadro N° 4-46. PNN del Stock Pile 6

Denominación	PNN kg CaCO ₃ /T	PA kg CaCO ₃ /T	PN kg CaCO ₃ /T	pH Pasta	% Azufre
Stock Pile 6	75.59	3.52	79.11	6.98	10.83

Interpretación

1. Estas calizas del Stock Pile 6 manifiestan ser consumidor de ácido y no generadoras por su PNN con alto valor positivo.

- **Minerales Oxidados**

Cuadro N° 4-47. PNN del Stock Piles

Denominación	PNN kg CaCO ₃ /T	PA kg CaCO ₃ /T	PN kg CaCO ₃ /T	pH Pasta	% Azufre
Stock Pile 8	8.78	0.59	9.37	6.05	1.45
Stock Pile 8-B	99.45	0.00	99.45	7.62	0.31
Stock Pile 11	22.53	0.00	22.53	6.26	0.89
Stock Pile 22	38.46	0.00	38.46	6.68	1.19
Stock Pile 23	36.69	0.00	36.69	6.97	1.09
Stock Pile 24	45.29	0.00	45.29	6.44	3.01
Stock Pile 25	32.38	0.00	32.38	6.60	1.83
Stock Pile 26	35.89	0.00	35.89	6.58	1.13
Stock Pile 27	21.51	0.00	21.51	6.45	1.11

Interpretación

1. El PNN en el Stock Pile 8, se encuentra con valores bajos que recaen en la zona de incertidumbre al poder generar acidez. Este valor nos indica que el tipo de material almacenado, por influencia de diferentes parámetros puede ser generador de acidez y que por influencia de otros parámetros no generará acidez.
2. Los valores positivos mayores a +20 kg CaCO₃/Tn no generan acidez más por el contrario son consumidores de ácido

Cuadro N° 4-48. PNN de Pirita Argentífera.

Denominación	PN kg CaCO ₃ /T	PA kg CaCO ₃ /T	PNN kg CaCO ₃ /T	pH Pasta	% S Azufre
Pampa Seca (Alta) Stock Pile 2A	-206.02	204.10	-1.92	3.36	35.64
Pampa Seca (Baja) Stock Pile 2	-4.31	147.68	-151.99	7.06	39.27
Anexo Pampa Seca Stock Pile 2	19.74	130.30	-110.56	5.02	34.91
Aeropuerto Stock pile 7	-9.87	122.59	-132.46	4.46	33.49
Pool Stock Pile 2A	-215.97	211.88	-4.09	4.13	38.94
Yanacancha Stock Pile 14	-9.62	237.43	-247.05	4.46	44.55

Donde:

- **PN** = potencial de neutralización
- **%S** = Potencial de azufre
- **PA** = Potencial de acidez
- **PNN** = potencial neto de neutralización

Interpretación

1. Los valores que se encuentran entre los valores de PNN +20 y -20 kg CaCO₃/Tn son inciertamente generadores de acidez; eso quiere decir que por las condiciones cinéticas y químicas pueden o no generar drenaje ácido.
2. Los valores -206.02 de Pampa Seca Alta – Stock Pile 2 A y -215.97 de Pool Stock Pila 2 A son valores muy negativos que evidencian la generación ácida en su forma conjunta, estas van a canales de captación del drenaje para ser derivados a la Planta de neutralización de aguas acidas.

➤ Posibilidad de Drenaje Ácido del Botadero

De los resultados obtenidos en los cuadros N° 4-44, N° 4-45, N° 4-46 y N° 4-47 en los resultados del potencial neto de neutralización expresados en kg CaCO₃/T correspondientes a las muestras de los botaderos y Stock piles nos indica que predominan los minerales neutralizantes.

Por lo cual, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- PNN > +20 : la muestra **No genera drenaje ácido**.
- PNN < -20 : la muestra **genera drenaje ácido**
- -20 < PNN < +20 : la muestra es de comportamiento **incierto**

a) De acuerdo con los criterios indicados podemos establecer que los desmontes **Tiene tendencia a no generar drenaje ácido** cuando se encuentren sometidos a la acción del agua, oxígeno. Hay que resaltar que estos botaderos cuentan con canales de captación de escorrentías.

b) En cuanto al resultado obtenido en el cuadro N° 4-48 el resultado del potencial neto de neutralización expresados en kg CaCO₃/T correspondientes a pirita argentífera **Tiene tendencia a generar drenaje ácido** cuando se encuentren sometidos a la acción del agua y oxígeno; además hay que resaltar que éste botadero tienen canales de captación del drenaje para ser derivados a la Planta de neutralización de aguas ácidas para su posterior tratamiento.

En el Anexo N° 4-09 se muestra los ensayos de Potencial neto de neutralización, potencial ácido y potencial de neutralización realizados por el Laboratorio J-Ramón.

En el Anexo N° 4-10 se muestra los Resultados de control de asentamientos de taludes en el botadero Rumiallana

4.6 Planta de Neutralización

Para el manejo de Aguas Ácidas que tiene su procedencia en la mina subterránea y tajo Raúl Rojas, así como de stock piles, se tiene una Planta de Neutralización para tratar 2500 GPM. Actualmente tiene proyectado realizar una ampliación del feedwell de 3.5 metros para obtener un tiempo mayor de acondicionamiento suficiente para una mezcla óptima.

4.6.1 Breve Descripción del Proceso de Neutralización

Las aguas ácidas de la mina sub suelo (agua barren) son captadas en el nivel 2100 para ser bombeados al nivel 1200 y luego a superficie por el Pique Excelsior y por gravedad hacia la Poza de aguas ácidas de Garacalón-2.

Estas aguas juntamente con las aguas ácidas de superficie provenientes de los Stock-pile llegan a la poza de Garacalzó-2 y constituyen el agua ácida a neutralizar.

En la Figura N° 4-23 se muestra la Planta de Neutralización. El tratamiento empieza en planta de neutralización bombeándose las aguas ácidas de esta poza a un primer tanque que se mezclará con los lodos recirculantes del clarificador. Adicionando desde el primer tanque lechada de cal hasta obtener un pH igual a 4,3; el over flow por cascada pasa al segundo tanque de mezclado rápido donde se sigue adicionando lechada de cal hasta obtener un pH igual a 5,2. La adición de cal a los lodos contribuye al proceso convirtiéndolos en un material denso granular, libre de drenaje con una viscosidad relativamente baja. La generación de lodos densos asegura que el sistema genere un alto inventario de lodos lo que contribuye a la co-precipitación de metales para producir un efluente bajo en contenido metálico.

El over flow de este segundo tanque ingresa por cascada al primer reactor, donde se realizará la neutralización y las reacciones de oxidación del hierro este elemento se encuentra en la forma de ion ferroso mediante la inyección de aire se producirá iones ferrico. Luego pasa a un segundo reactor donde se completará las reacciones de neutralización y oxidación con inyección de aire.

El hierro de la carga con frecuencia contribuye al proceso, co-precipitándose con otros metales como arsénico, cadmio y zinc.

La pulpa neutralizada pasa a un clarificador de 110 pies y mediante la adición de un floculante (Magnafloc 1010) se separarán los sólidos del líquido, descargándose por el under flow en forma de lodos, del cual, parte se recirculará (20%) al primer tanque de mezclado y el 80% restante se descargarán a la tubería de relaves de 14" de diámetro. Del over flow del clarificador se descargarán las aguas neutras al canal de la margen derecha del rio San Juan. En el Anexo N° 4-11; se menciona el reporte anual de los insumos Cal y Floculante.

Con el fin de mejorar el rebose del clarificador se va a repotenciar el clarificador esto se va a lograr ampliando el feedwell; a continuación se detalla el proyecto de repotenciación del clarificador.

4.6.2 Proyecto Repotenciación Clarificador de la Planta de Neutralización

El clarificador de 110 pies de la Planta de neutralización sirve para sedimentar los lodos de neutralización con el objetivo de obtener un rebose completamente limpio de una turbidez debajo de los límites permisibles.

A las condiciones actuales este espesador, con una alimentación actual de 2,500 GPM de lodos con una densidad de 1,040 gr/lit y 8% de sólidos, tiene una capacidad máxima de descarga con 20% sólidos a una densidad de 1,140 gr/lit. La dosificación de floculante (polichem 8,100) es de 1 ppm, en el cual la velocidad de sedimentación es de 3.16 pies/hr.

A mayor flujo de lodos, la claridad del rebose se va alterar con una mayor turbidez, esto porque la velocidad de sedimentación se reduciría. Para mejorar el proceso de clarificación del rebose se esta realizando pruebas para mejorar la velocidad de sedimentación de las partículas sólidas. En el Anexo N° 4-12 se detalla resultados de pruebas con floculantes.

La velocidad de sedimentación a las nuevas condiciones debe ser mayor cuando haya una mezcla óptima entre lodo y floculante, esto es posible cuando en el feedwell se tenga un tiempo de acondicionamiento entre 1.5 a 2.5 minutos.

4.6.3 Operación Actual

Actualmente a un flujo de 2,500 GPM se tiene un feedwell de 2.55 metros de diámetro por 2.20 metros de altura, si se tratase la capacidad máxima de la Planta de 4,000 GPM, el tiempo de acondicionamiento sería de 0.74 minutos.

4.6.4 Proyecto ampliación del Feedwell con el Proyecto

Para darle mayor capacidad por efecto de mayor velocidad de sedimentación de los lodos, es importante ampliar el feedwell para un mayor tiempo de acondicionamiento.

Se ha estimado colocar un feedwell de 3.5 metros. de diámetro por 3.5 metros de altura, con ello vamos a tener al flujo actual un tiempo de acondicionamiento de 3.5 minutos y para la capacidad completa de Planta de 4,000 GPM un tiempo de retención de 2.2 minutos, suficiente para una mezcla óptima.

4.7 Instalaciones Auxiliares

4.7.1 Manejo del nuevo Sedimentador

Actualmente se tiene en funcionamiento un sedimentador de concreto armado para mejorar la eficiencia en la sedimentación de los sólidos en suspensión cuyos resultados han sido favorables: teniendo en la salida del espesador en TSS de 40,80 mg/l y con el sedimentador se logra disminuir en TSS hasta 8,03 mg/l; este se realiza a través de cuatro

celdas en serie con una capacidad util de almacenamiento igual a 1500 m³. Siendo el presupuesto del proyecto un total de \$112 134.03 sin Igv

El Proyecto del nuevo Sedimentador, permitirá la decantación de los sólidos en suspensión (TSS) del efluente de agua industrial, esto se realizara a través de cuatro celdas en serie (30.05 m x 25.20 m y 2.40 m de altura), con una capacidad útil de almacenamiento igual a 1500 m³, las líneas de alimentación para bombeo, rebose y purga utilizan tuberías de polietileno.

El área para la construcción esta comprendida entre el acceso vehicular al Espesador N° 12 y la vía férrea Planta Concentradora – Portón Rumiallana.

En cuanto a estructuras, el Sedimentador es de concreto armado para muros perimetrales, muros de división, losa de fondo y rampas de acceso, compuertas de madera en la zona de rampas y vertederos. El Sedimentador se construyó semienterrada para facilitar el acceso vehicular.

Cuadro N° 4-49. Características Hidráulicas del Sedimentador

Elemento	Dimensiones	Capacidad		
		Caudal	Velocidad	Volumen
A). Tub. Alimentación Ø 6"				
Sección interior	130mm	0.025 m ³ /s	1.90 m/s	---
Gradiente	1.20%			
B) Tub. Rebose Ø 8"				
Sección interior	176mm	0.025 m ³ /s	1.21 m/s	---
Gradiente	1.20%			
Tirante de flujo	77%			
Régimen de flujo	Supercrítico			
C) Celdas	L x B x h			
Sección interior	30.05 x 6.3 x 2.00			375m ³
Tirante de flujo	2.00 m			
Borde libre	0.40 m			
Régimen de flujo	No tiene			

Actualmente el nuevo sedimentador se encuentra funcionando, teniendo una eficiencia en la disminución de sólidos totales suspendidos (TSS), con el proyecto del nuevo sedimentador han logrado disminuir de C-1= 40,80 que es el ingreso al sedimentador (salida de los espesadores) hasta un valor de C-2= 8,03 (Salida del sedimentador que es efluente); los análisis fueron realizados por J-Ramón del Perú S.A.C. cuyos coordenadas y resultados se dan en el Cuadro N° 4-50 y N° 4-51.

En el anexo N° 4-13 se muestra los reportes de monitoreo emitidos por J-Ramón del Perú S.A.C.

Cuadro N° 4-50. Coordenadas de los Puntos de Monitoreo al Sedimentador.

Estación	Descripción	Coordenadas UTM	Altura
C-1	Ingreso al clarificador Planta Concentradora.	N 8820250 E 0362075	4314
C-2	Salida del clarificador Planta Concentradora.	N 8820254 E 0362090	4313

Cuadro N° 4-51. Resultados del Monitoreo al Sedimentador

	TSS	Pb Disuelto mg/L	Cu Disuelto mg/L	Zn Disuelto mg/L	Fe Disuelto mg/L	As Disuelto mg/L	Cianuro Total mg/L
C-1	40,80	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,001	<0,005
C-2	8,03	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,001	<0,005

- **Instalación de Tuberías de Alimentación, Rebose y Purga**

La tubería de alimentación se instaló desde la Bomba Vertical ubicada en el Espesador N° 4 hasta el Sedimentador proyectado, utilizando una tubería HDPE Ø 6" con una longitud de 223 m, con una gradiente positiva de 1.20%. La tubería de rebose se instalará desde el Sedimentador proyectado hasta la poza de recepción de efluente de agua industrial junto al Espesador N° 4 existente. La tubería de purga se instalará desde el Sedimentador proyectado hasta el Espesador N° 12 existente. Las tuberías de alimentación y rebose se instalarán tendidas sobre la superficie del terreno, por ello se harán los cortes de terreno y relleno compactado necesarios tal como se muestra en su perfil longitudinal mientras la tubería de purga se instalará enterrada. Para el bombeo se utilizará tubería HDPE SDR 11, y para gravedad tuberías HDPE Ø 8" SDR 17. (En la Figura N° 4-24. Se muestra la planta general, perfil longitudinal de tuberías, además la hidráulica,-sistema de purga).

4.7.2 Presupuesto y Análisis de Precios Unitarios

Se elaboró el presupuesto de obra con los precios unitarios del Área de Proyectos de la empresa. En el Anexo N° 4-14 se detalla el presupuesto. A continuación se adjunta el resumen de presupuesto del sedimentador.

Cuadro N° 4-52. Resumen de Presupuesto del sedimentador.

Item	Descripción	Monto	Incidencia %
1.00	Movimiento De Tierra	7,765.78	8.0
2.00	Concreto Simple	4,775.93	4.9
3.00	Concreto Armado	73,308.64	75.2
4.00	Sum. E Inst. De Accesorios Y Tuberías	11,657.50	12.0
	Costo Directo	97,507.85	100.0
	Gastos Generales + Utilidad (15%)	14,626.18	
	Sub Total Sin IGV.	112,134.03	

4.8 Descripción de actividades complementarias en la Etapa de Construcción de las Plantas Concentradoras de Paragsha-San Expedito

4.8.1 Mano de Obra

Para la ejecución del Proyecto se consideran tres áreas bien definidas en contratación de personal, siendo los siguientes:

- **Obras Civiles**

La contratación del personal para las obras de construcción de Paragsha se divide en dos actividades, una contrata para el movimiento de tierras y otra para las obras de construcción Civil. En total se utilizaran 94 trabajadores entre Ingeniero Residente, Supervisor, operarios, oficiales y peones por un periodo de 105 días, equivalente a aproximadamente 39200 hh.

- **Obras Mecánicas y Metal Mecánicas**

Se contrata un solo contratista responsable de esta actividad, donde se estima un personal de 129 trabajadores entre Ingeniero Residente, Capataz mecánico, mecánicos, soldadores, armadores, maniobrista, oficiales y operador de grúa, por un periodo de 135 días, equivalente a aproximadamente 73440 hh.

- **Instalaciones Eléctricas**

En esta actividad también se contrata un solo contratista responsable de todas las instalaciones, donde se estima un personal de 60 trabajadores entre Ingeniero residente, Supervisor y técnicos electricistas por un periodo de 90 días, equivalente a aproximadamente 24800 hh.

Todos estos contratistas en las diferentes actividades tendrán una supervisión asignadas por el área de Proyectos.

Cuadro 4-53. Mano de Obra

CATEGORÍA	N° DE TRABAJADORES DE PARAGSHA			N° DE TRABAJADORES DE SAN EXPEDITO		
	Obras Civiles	Obras Metalmecánica	Obras Eléctricas	Obras Civiles	Obras Metalmecánica	Obras Eléctricas
Ing. Residente	2	2	1	4	3	1
Supervisor Campo o Capataz	2	2	1	4	4	2
Operario	8	35	20	6	12	6
Oficial	8	24	8	5	20	8
Peón	20	10	5	24	12	8
Operador de equipo	5	2	0	6	3	0
Total N° Personal	45	75	35	49	54	25
Total N° Días	60	90	60	45	45	30
Total N° Horas/Hombre	21,600	54,000	16,800	17600	19,440	6,000

4.8.2. Suministros en la Etapa de Construcción

4.8.2.1 Suministro de Agua

Para la ejecución del proyecto de expansión de las Plantas Concentradoras de Paragsha y San Expedito el uso de agua será requerido en la infraestructura a construirse, como la construcción de cimentaciones, estructura de soportes, pedestales de concreto entre otros que se requiera para los diferentes equipos , se estima un promedio de 200 litros por cada metro cúbico de mezcla preparada de acuerdo a las especificaciones técnicas que indique el diseño , siendo de esta manera el uso alrededor de 280 m³ de concreto premezclado para construcción considerando además su uso para limpieza en los exteriores en las determinadas zonas de trabajo, se estima una cantidad de agua de aproximadamente 156 m³ para todo el proceso de construcción.

4.8.2.2 Suministro de Energía

Para la ejecución del proyecto de expansión de las Plantas Concentradoras de Paragsha y San Expedito Este elemento es requerido durante la etapa de construcción para trabajos de soldadura, uso de herramientas menores, y uso de alumbrado en general. Se utilizará

aproximadamente en total de 12 máquinas de soldar por espacio de 20 días. La cantidad de suministro de energía estimado es 27,000 Kw-h.

4.8.2.3 Suministro de Combustible

Este elemento es requerido en el uso de los equipos motorizados como son los equipos pesados (Tractores, Volquetes, Cargadores Frontales, Excavadoras, Cisternas, Mixers, Grúas), equipos livianos (Camionetas, planchas compactadoras, vibradoras de concreto, todos para el transporte de materiales, personal, ejecución de actividades y equipos de izaje). La cantidad de suministro de combustible requerido son: Combustible D-2 650 Galones, Gasolina 60 Galones, Lubricantes y Grasas 18 lb.

En el anexo N° 4-15 se observa el suministro y consumo de combustible en la etapa de Construcción

4.8.2.4 Compromisos Ambientales durante la Etapa de Construcción

➤ Residuos, Efluentes y Emisiones de la Construcción.

Para la ejecución de toda obra, se requerirá realizar trabajos donde concierne movimientos de tierra, lo que implica: excavaciones, transportes de materiales excedentes (tierra, desmontes, etc.), desmontaje de vigas y columnas metálicas, desmontajes de equipos usados, demoliciones masivas, y otros; sin embargo, todos esos residuos serán debidamente evacuados o dispuestos de acuerdo al tipo de materiales.

a) Residuos Sólidos Domésticos

La generación de residuos sólidos de tipo domésticas se estima mínimas, debido a que las labores a realizarse se concentrarán netamente para obras civiles. Los residuos sólidos domésticos serán considerados todos aquellos residuos producto de actividad domiciliaria o similar, las mismas que estarán compuestos por material orgánico (restos de alimentos, de cocina, papeles, etc.) e inorgánico no peligroso (envases de vidrio, plásticos, etc.), por lo tanto la cantidad promedio de estos residuos generados diariamente será de aproximadamente de 10 Kg. (total).

El área de medio ambiente, a través de su brigada de recolección y disposición de residuos sólidos, dispondrá hacia el botadero, debidamente clasificados.

b) Residuos Sólidos de Construcción

Será imprescindible la generación de residuos sólidos provenientes de la construcción, sin embargo la mayor cantidad de estos corresponderá netamente de la demolición de los muros de concreto (desmontes), de acuerdo al número de viajes realizados durante la disposición final de éstos se estima que se generará 350 m³ de material excedente; básicamente se demolerán los muros de la base de las estructuras, además hay que añadir que también se generarán restos de varillas de acero corrugado de diámetros

variables, elemento principal de toda infraestructura construida a base de concreto armado.

Todos estos residuos serán dispuestos en el botadero denominado Hanancocha ubicado en el lado SO de las operaciones cuyas coordenadas UTM son E 360,600 y N 8´820000, éste es un botadero acondicionado para recibir los desmontes dentro de la propiedad de la empresa. Los residuos metálicos son llevados al almacén de residuos sólidos de la empresa, para su reciclaje.

c) Residuos Peligrosos

Al igual que los residuos sólidos de tipo domésticos, se estima en menor proporción, debido a que no habrá estos tipos dentro de las instalaciones de trabajo, sin embargo, se considera dentro de este grupo a los trapos, huaypes y otros materiales contaminados con aceites y grasas, puesto que son residuos inflamables por su capacidad de inflamación y contaminación (suelo y agua). La cantidad aproximado de generación será de 5 kg diaria en promedio, que se utilizarán en maquinarias para demolición como: Comprensoras, pick hammer y otros.

La disposición final de la tierra contaminada con hidrocarburos se realizará en los cilindros de color azul y posteriormente dispuestos hacia la Cancha de volatilización, donde por procesos de evaporación se eliminará al 80% de contenido de hidrocarburos presentes, en un periodo promedio de seis meses a un año. Los residuos tóxicos serán encapsulados y dispuestos en los tajeos de relleno hidráulico de la mina subterránea.

d) Aceites y Lubricantes Usados

Para el funcionamiento de las maquinarias, específicamente de la compresora y del pick hammer, se requiere el uso de aceites y grasas, de manera que durante el funcionamiento estacionaria de estas, es inevitable el derrame de estas (goteo) para lo cual se han previsto ubicar tachos metálicos debajo de las maquinarias de modo que se evacuen a cilindros metálicos para su almacenamiento.

La cantidad generada promedios diarios de aceites, grasas y lubricantes es de 180 ml, siendo su disposición final o de almacenamiento en el área de Asuntos Ambientales. (Para su posterior comercialización por una empresa EPS).

e) Aguas Servidas

Las aguas servidas o residuales, denominadas así a aquellas aguas provenientes de las actividades industriales, domiciliarias o comerciales; durante las labores de desmantelamiento y demolición de la infraestructura no se generará ningún tipo de las mencionadas, debido a que todo el personal harán sus necesidades en servicios higiénicos, ubicados cerca de las instalaciones, de manera que se ratifica la inexistencia de aguas servidas.

f) Emisiones de Material Particulado y Gases

Durante los movimientos de tierra y materiales, habrá en todo momento la emisión de material particulado producto de las demoliciones de muros de concreto y desmontajes de vigas y techos; y gases producto del funcionamiento de las maquinarias tanto de transporte como de perforación.

Sin embargo, la cantidad de material particulado generado será mínimo con respecto a las operaciones de chancado, además el personal contara con sus equipos de protección personal (lentes, mamelucos y respiradores) de uso obligatorio.

En cuanto a la emisión de gases, producto de la combustión de las maquinarias tales como Mixer, compresora de 300 cfm, excavadoras y cargador frontal; la cantidad son mínimas debido al poco tiempo de permanencia en la obra. Este no debe afectar al personal, para ello todas las maquinarias no permanecerán todo el tiempo a excepción de la compresora, además las vías de tránsito serán regadas con agua a través de cisternas.

g) Ruido.

Los ruidos generados in situ han de ser producto de la circulación de las maquinarias (compresoras, volquetes, cargadores frontales y otros), de modo que el valor máximo diario deberá ser menor 78 decibeles, valores tolerables, principalmente el ruido generado por la compresora.

Por ello, todo el personal contará con orejeras, el que permite reducir el nivel de ruido en 35 dB.

4.9. Actividades en Operación de Paragsha (9500 TMPD) - San Expedito (650 TMPD)

4.9.1. Mano de Obra

Durante la etapa de operación del proyecto de expansión de las dos Plantas Concentradoras se espera emplear la misma cantidad de personal con el que actualmente se viene empleando. No se incrementara la fuerza laboral.

4.9.2. Suministros

4.9.2.1 Suministro de Agua

El agua usada es parte de la recirculación de Ocroyoc y agua neutra de mina, depositado en un reservorio que distribuye a la Planta San Expedito y Paragsha.

➤ **Agua Potable**

Una parte del agua fresca del río Huaraupampa y de la Laguna Acucocha es derivada para uso potable según Resolución Administrativa 030-2000-CTARP-DRA/ATDRP. El agua es tratada mediante un sistema de cloración.

➤ **Agua Industrial**

Para Paragsha

La operación actual tiene un consumo promedio de agua de aproximadamente 22 216 m³/día (257 l/s).

En la operación del proyecto de ampliación el consumo promedio será aproximadamente 22 546 m³/día (260.9 l/s), esta agua provendrá de varias fuentes:

- Un caudal de 94.6 l/s (8175 m³/día) proveniente de la presa de relaves de Ocroyoc.
- Caudal de 140 l/s (12 096 m³/día) de aguas neutras provenientes de la mina subterránea, (en el Anexo N° 4-16 se muestran los flujos mensuales de las diferentes fuentes de generación de aguas neutras provenientes de la mina subterránea. En las que se aprecia que el promedio anual permite contar con este caudal para el proyecto).
- La diferencia provendría de la laguna Alcacocho-Huicra.
- Además se recirculara un caudal de 12 l/s (1077 m³/día) proveniente de los espesadores de Plomo.
- El agua industrial es usada principalmente en las etapas de Molienda en un 40%, en la Flotación 50% y el 10% restante entre el Chancado, Espesamiento y Filtrado. Luego del proceso el agua sale de Planta, 75% del agua total sale con los relaves que se van a depositar a la presa de Ocroyoc y el 25% restante sale con los concentrados de Plomo y Zinc, este porcentaje de agua luego del decantado va al medio ambiente.
- Además en la figura 4-25 se muestran un balance de agua a 8500 TMPD Y 9500 TMPD.

Para San Expedito

- La operación actual tiene un consumo promedio de agua de 284.50 GPM.
- En la operación del proyecto de ampliación el consumo promedio será aproximadamente 360.73 GPM.
- El uso de agua actualmente esta distribuido de la siguiente manera. En relaves 164,44 GPM, O/F de espesadores 118.26 GPM; Concentrado 1.8 GPM.
- Además en la figura 4-25, se muestran un balance de agua a 450 TMPD y un balance a 650 TMPD.

4.9.2.2 Suministro de Energía

La energía eléctrica requerida para el proyecto de las plantas suministrada por la Sub Estación Paragsha es de 7 180 237 Kw/hora. la energía actual requerida para la Planta de San Expedito es de 454908 KWH.

4.9.2.3 Suministro de Combustible

Los requerimientos de las operaciones del proyecto de ambas Plantas Concentradoras se calculan en aproximadamente 144085.75 galones / mes. Actualmente se tiene una capacidad de almacenaje de 227 653 galones. (consumo diario).

Actualmente para la Planta de San Expedito el cargador frontal consume 85,8 galones /día. (Consumo diario).

4.9.2.4 Insumos de Proceso

- **Para Paragsha**

Las nuevas actividades de flotación de mineral demandarán del uso de insumos para este proceso. En el cuadro N° 4-05 se presenta una estimación de los principales insumos que se utilizarán.

- **Para San Expedito**

Las nuevas actividades de flotación de mineral demandarán del uso de insumos para este proceso. En el cuadro se presenta una estimación de los principales insumos que se utilizarán.

Cuadro N° 4-54. Insumos de proceso para la Planta Concentradora San Expedito.

Reactivo	Kg/t
Z-11	0,034
Z-6	0,034
ZnSO4	0,017
Espumante ER-560	0,119
Espumante H -53	0,017
NaCN	0,034
Polychem	0,007
Ditiofosfato AR-G105	0,119
MT-642	0,102
Bolas de 3"	0,153
Bolas de 2"	0,153
Bolas de 1 1/2"	0,391

4.9.2.5 Compromisos Ambientales durante la Etapa de Operación

➤ Residuos, Efluentes y Emisiones de la Operación

Los residuos, efluentes y/o emisiones que se generen durante la operación del proyecto serán tratados y manejados adecuadamente. Se dará prioridad a la utilización de las actuales instalaciones de manejo de residuos (domésticos, industriales y peligrosos) con que cuenta la unidad a manera de no desarrollar nuevos centros de acopio o almacenamiento de residuos. En la Figura N° 4-26 se muestra el plano de los puntos de acopio de los residuos.

Se estima que durante la etapa de operación del proyecto se generarán los siguientes residuos, efluentes y/o emisiones:

- Residuos Sólidos Domésticos;
- Residuos Sólidos Industriales Inertes;
- Residuos Peligrosos;
- Agua de lavado de Talleres de Mantenimiento;
- Aceites y Lubricantes usados;
- Aguas Servidas;
- Emisiones de Material Articulado y Gases de Combustión; y
- Ruido

A continuación se indican las medidas de manejo y mitigación para cada uno de estos residuos, efluentes y/o emisiones:

a) Residuos Sólidos Domésticos

La operación del proyecto no implicará un aumento en la tasa de generación de residuos domésticos generados en los campamentos, comedor y servicios higiénicos debido a que se contara con el mismo número de trabajadores; en cuanto a los residuos domésticos, estos consisten básicamente en restos de comida, envases y envoltorios de comidas y papeles, entre otros. Estos residuos generados serán tratados como en la actualidad; además Tasa de producción actual para el 2006 de residuos sólidos, es de aprox. 652.53 TM/anual

En el Anexo N° 4-17 se detalla el Plan de Manejos de Residuos Sólidos Domésticos.

b) Residuos Sólidos Industriales Inertes

Cuando el proyecto opere en régimen normal aumentará la generación de residuos sólidos industriales inertes. Estos residuos corresponderán a cartones, madera, escombros, chatarra y partes metálicas.

Al igual que en la operación actual, los residuos sólidos industriales (inertes) serán dispuestos en forma temporal en su almacén de residuos sólidos, para luego ser

reutilizados en los procesos, comercializados o entregados a empresas de reciclaje de materiales.

En el Anexo N° 4-17 se detalla el Plan de manejos de residuos Sólidos no Municipales (Industriales).

Cuando el proyecto opere en régimen normal aumentará la generación de residuos sólidos industriales inertes. Estos residuos corresponderán a cartones, madera, escombros, chatarra y partes metálicas.

c) Residuos Peligrosos

La operación del proyecto implicará aumentar la cantidad de residuos peligrosos generados en la actual operación. Estos residuos presentan una o más de las siguientes características: explosivo, inflamable, reactivo, corrosivo y tóxico, y consisten básicamente en envases de solventes y grasas, baterías y pilas. Los residuos generados serán dispuestos en el depósito de seguridad que se opera actualmente.

No se anticipa la necesidad de ampliar el actual depósito de residuos peligrosos; sin embargo, si durante la vida útil del proyecto surge esta necesidad, se procederá a ampliar y/o cambiar de lugar las instalaciones existentes previa obtención de los permisos pertinentes. La tasa de producción de residuos peligrosos será aproximadamente 191.662 (TM/año). En el Anexo N° 4-17 se muestra el Plan de manejo de residuos peligrosos.

d) Agua de Lavado de Talleres de Mantenimiento

Las aguas de lavado de los talleres de mantenimiento serán por sistema de pozas trampa de grasas, tal como ocurre en la actualidad. Estas pozas separan los efluentes por fases agua - aceite.

e) Aceites y Lubricantes Usados

Los aceites y lubricantes usados retirados del área de talleres serán dispuestos en un área especial para ser comercializados a empresas autorizadas para la disposición de éste desecho, tal como ocurre en la actualidad.

f) Aguas Servidas

La operación del proyecto no implicará aumento de la generación de aguas servidas en el área de operación debido a que se va a tener la misma cantidad de personal. Actualmente las aguas servidas son derivadas a un sistema de tratamiento que conforman dos (02) pozos sépticos, esto para la Planta de Paragsha. En el Anexo N° 4-18 se muestra la memoria Descriptiva del manual de operación y mantenimiento del sistema de tratamiento de los pozos sépticos. Mientras que para San Expedito actualmente las aguas servidas son derivadas a la línea de relave que conduce a Ocroyoc.

g) Emisiones de Material Particulado y Gases

En el área del proyecto las emisiones de Material Particulado aumentarán debido a mayores carga y descarga de camiones tal como es el caso de Vinchos y Chuquitambo con mineral y estéril; operaciones de chancado; circulación de camiones mineros en las áreas de operación, botadero de estéril, y caminos de servicio (de tierra); erosión eólica de las superficies activas en los botaderos y erosión en los sectores secos del depósito de relaves.

Como medidas de control de las emisiones de polvo, el proyecto ha considerado el riego continuo de los caminos internos, disponiéndose para ello de camiones cisterna especialmente dedicados al riego; además se considera la operación de sistemas de captura y abatimiento de polvo en la sección de chancado (las Plantas Concentradora de Paragsha y San Expedito cuentan para la mitigación de polvos con un tanque Scrubber y un ventilador extractor centrífugo. El principio de funcionamiento de este sistema es que el ventilador succiona aire, el cual tendrá que pasar obligatoriamente por el Scrubber. Este Tanque Scrubber esta diseñado para retener partículas de polvo en su parte inferior (por medio de alabes estáticos y un cono), se adiciona sistema de chisquetes con agua la cual formará en la parte inferior lodo, el lodo formado tendrá que ser eliminado periódicamente. De esta forma, el ventilador solo botará a la atmósfera aire libre de partículas de polvo. Adicionalmente a la salida del ventilador, se cuenta con un filtro para que retenga las partículas que el Scrubber no haya podido retener); estas medidas de control permitirán reducir las emisiones de material particulado a la atmósfera. Respecto de los gases, los camiones mineros y la maquinaria pesada que operan en el sector de los tajos y botaderos, así como los vehículos de transporte desde/hacia la operación, generan emisiones de gases de combustión en los motores diesel, principalmente monóxido de carbono (CO). El mantenimiento periódico de estos vehículos permitirá que los motores operen en condiciones óptimas, sin generar efectos ambientales adversos.

h) Ruido

Las principales fuentes de ruidos de la operación del proyecto la constituirán las voladuras en la mina, la operación de las chancadoras y de los molinos, circulación de camiones mineros. Todas estas actividades mineras son ejecutadas en la actualidad por lo que no se espera un aumento considerable del nivel de ruido asociado a éstas. Además cerca al área del proyecto se tiene el paso de vehiculo de servicio de transporte publico, que también es una fuente de generación de ruido, producto de ésta actividad se tiene un estimado probable 63.2 dB. Durante el desarrollo del proyecto, las operaciones de chancado, molienda y de la planta concentradora que se realizaran en las instalaciones industriales no generaran emisiones relevantes de ruido hacia el entorno de las que actualmente se viene desarrollando; por lo tanto no representara un impacto del proyecto

En el Anexo N° 4-19 se muestran los Resultados teoricos Finales del Estudio de Investigación Hidrogeológica de la Unidad Minera Cerro de Pasco

CAPITULO V. DETERMINACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PREVISIBLES

5.1. Generalidades

En este capítulo se identifican, evalúan y describen los impactos ambientales que se generarán debido a la ejecución de las obras del Proyecto de Expansión de las Plantas Concentradoras Paragsha-San Expedito, de la empresa UEA-CP.

El análisis ambiental utiliza como método de evaluación la interrelación de las acciones y/o actividades del proyecto con los elementos del ambiente, con un criterio de Causa-Efecto, y evalúa el carácter adverso o favorable del impacto. Luego se agrupan los impactos, de acuerdo a su mayor o menor significación, con el fin de establecer las prioridades de atención para la mitigación ambiental. También se ha realizado la identificación de aquellos potenciales impactos, los cuales no deberían presentarse al aplicarse las previsiones correspondientes y se cumplan las normas ambientales, de salud, higiene y seguridad. Esta identificación ha sido consignada en un cuadro determinando la probabilidad del efecto/impacto ambiental versus la significancia sobre el elemento del medio susceptible de ser afectado.

Para el análisis ambiental se consideraron los elementos o componentes ambientales susceptibles de ser afectados. Para fines del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se denominan componentes ambientales a cualquier elemento del medio físico, biológico y social que es parte del ecosistema. A su vez, los elementos de una actividad que interactúan con el ambiente se denominan aspectos ambientales, que son aquellos que podrían originar impactos ambientales. Los aspectos ambientales permitirán identificar los posibles impactos sobre el medio. Los impactos se consideran significativos cuando superan los estándares de calidad ambiental o límites máximos permisibles establecidos por la legislación ambiental vigente.

5.2 Evaluación de Impactos Ambientales

5.2.1 Metodología de evaluación

Para la evaluación de los impactos ambientales de las Plantas concentradoras Paragsha-San Expedito, se emplearon matrices interactivas simples, que muestran las acciones o actividades del proyecto y los factores ambientales pertinentes (Leopold *et al.* 1971, citado por Canter 1998). Los cuadros N° 5-01A y N° 5-01 B muestra el análisis previo para la determinación de las actividades del proyecto que influyen en determinado componente ambiental. El Cuadro N° 5-02 A, B y C muestran el análisis cuantitativo realizado para estimar la relevancia de los impactos ambientales y los cuadros N° 5-03A,

B y C, muestran el resumen de las matrices empleadas para la evaluación, integrando el efecto de las distintas actividades sobre un determinado componente ambiental.

La evaluación de los impactos ambientales también se realizó mediante la identificación de las actividades del proyecto. Estas actividades incluyen las etapas de construcción, operación y cierre detalladas posteriormente.

A continuación se describen los pasos metodológicos seguidos para realizar la evaluación de los impactos ambientales del Proyecto.

5.2.1.1 Evaluación de Impactos Ambientales

En general, se sigue la metodología de Buroz (1994), con modificaciones y reestructuraciones para adecuar la metodología al enfoque del proyecto, para lo que se ha elaborado índices de calificación de impacto ambiental para cada efecto identificado en la matriz de acciones y sub-componentes ambientales. Lo cual permitirá identificar y jerarquizar los impactos más importantes del proyecto.

En los siguientes puntos, se designan una serie de criterios para calificar o valorar los impactos identificados, por lo que se definen como efectos o sucesos indefectibles (que de todos modos se van a presentar) o con características potenciales y/o probabilísticas en su ocurrencia.

- **Relevancia o Importancia de las Componentes Ambientales**

La Relevancia de las componentes ambientales susceptibles de recibir impacto se establece de acuerdo a su estado actual o condición de línea base, en el capítulo 3, se ha desarrollado la línea de base de las principales componentes ambientales a ser evaluadas.

Los criterios utilizados para determinar la relevancia o importancia de la componente, en términos de relaciones de interacción con las otras componentes y su significado en el ambiente global (circunscrito al área de influencia del proyecto):

- ✓ Estado o calidad actual
- ✓ Representatividad (espacial y temporal) de la componente a nivel local y regional;
- ✓ Cumplimiento de norma o estándar (si existiesen).

La relevancia de cada componente ambiental afectada por las fuentes de impacto se califica utilizando una escala de 1 a 10 que se detalla en el Cuadro N° 01.

Cuadro N° 5-01. Relevancia de los Componentes Ambientales

Calificación	Relevancia o Importancia	Criterio
1-3	Baja	<ul style="list-style-type: none"> - La componente ambiental no tiene buena calidad basal, medidos en términos de percepción de los interesados, diferentes a estándares ambientales. - Su presencia esta restringida a áreas pequeñas, menores al 10% del entorno del proyecto y solo puede percibirse en épocas cortas del año (1 a 2 meses). - Los niveles de afectación están muy por encima de los normados, probablemente debido a presencia de pasivos ambientales o afectación de otras actividades.
4-5	Moderada	<ul style="list-style-type: none"> - La componente ambiental presenta una calidad basal aceptable de acuerdo a la percepción de los interesados. - Su presencia es notoria, ocupando áreas entre 10 y 30%, y se manifiesta en periodos de 3 o 4 meses al año - Los niveles están por encima y próximos a los estándares, en forma natural.
6-7	Alta	<ul style="list-style-type: none"> - La componente ambiental tiene una buena calidad basal, basada en la percepción de los interesados. - La componente es característico del entorno, ocupa áreas mayores al 30% y se presenta durante temporada de 4 a seis meses. - Los niveles encontrados están por debajo de los niveles máximos.
8-10	Muy alta	<ul style="list-style-type: none"> - La componente ambiental tiene una alta calidad basal, el público en general tiene buena percepción (aunque no cumpla los estándares de calidad). - La componente ambiental es característica del entorno ocupa áreas mayores al 50% y se presenta en periodos largos mayores a 6 meses durante el año. - La calidad del componente esta muy por debajo de los estándares nacionales e internacionales.

La valoración de algunas componentes probablemente no encaje en solo uno de los criterios establecidos, por lo que su análisis esta regido por la subjetividad de los especialistas.

• **Identificación del Impacto**

La identificación de impactos se determinan a través de matrices causa efecto, establecidas por la metodología propuestas por Leopold, entre la fuente de impacto

ambiental y los posibles efectos ambientales en cada una de las componentes ambientales por cada una de las etapas del Proyecto.

- **Relevancia del Impacto**

La Relevancia de los impactos ambientales (R_i), se establece sobre la base de un conjunto de criterios que consideran su carácter (Ca), la magnitud del impacto (Ma) y la importancia o relevancia de la componente (Ic), y para lo cual, se emplea la siguiente expresión matemática:

$$R_i = Ca * Ma * Ic \quad (Ec-1)$$

- **Carácter del Impacto**

El carácter es un criterio que expresa si un impacto es benéfico ($Ca = "+"$) o adverso ($Ca = "-"$). Los impactos benéficos implican el mejoramiento de la condición basal de una componente. Por el contrario, los impactos adversos implican el deterioro de la condición basal de una componente.

- **Magnitud del Impacto**

La magnitud de un impacto, se califica en función de su intensidad (In), extensión (Ex), y reversibilidad (Re), mediante la expresión matemática de la ecuación (Ec-2), de acuerdo con una escala numérica de 1 a 10. Las ponderaciones se estimaron mediante el criterio de representatividad y/o significancia de cada criterio (In , Ex , Re) sobre la valoración total de la magnitud de cada variable (característica de la componente que puede ser medido y tiene cierto grado de variabilidad) o componente. Los criterios que se emplean para evaluar la magnitud del impacto, se detallan en el Cuadro N° 02.

$$Ma = 4.0 In + 3.2 Ex + 2.8 Re \quad (Ec-2)$$

Los valores numéricos de la magnitud del impacto que se calculan, son incluidos en las matrices de determinación de impactos.

Cuadro N° 5-02. Criterios para Determinar la Magnitud de los Impactos

criterio	Escala	Descripción	Valor
Intensidad del Impacto (In)	Baja	<ul style="list-style-type: none"> - El grado de alteración es pequeño, implicando cambios no mayores al 20 % del nivel medido en la línea de base. - La percepción de los interesados es favorable al desarrollo del proyecto y sus efectos en el entorno. - La condición original de la componente prácticamente se mantiene. 	0
Intensidad del Impacto (In)	Media	<ul style="list-style-type: none"> - El grado de alteración implica cambios notorios respecto a su condición original mayores al 20%, pero dentro de rangos de los estándares normados. - La percepción de los interesados esta sesgada entre los que están a favor del proyecto (mayoría) y los que están en contra del proyecto. - La condición original varia, puede ser notoria mediante observación simple o requiere a veces de ensayos de laboratorio. 	0,5
	Alta	<ul style="list-style-type: none"> - La alteración significa niveles de afectación por encima de los estándares de calidad ambiental. - La percepción de los interesados es en contra (mayoría) que a favor del proyecto. - La condición original afectada es percibida a simple vista. 	1
Extensión (Ex)	Puntual	<ul style="list-style-type: none"> - El efecto se verifica dentro del área designada como huellas del proyecto, en raras veces se observa no más allá de los límites del área de Influencia Directa del proyecto. 	0
	Local	<ul style="list-style-type: none"> - El efecto se restringe al área de influencia directa del proyecto, pudiendo alcanzara áreas dentro del área de influencia indirecta. 	0,5
	Extenso	<ul style="list-style-type: none"> - El efecto se da dentro del área del área de influencia Indirecta y raras veces fuera de este límite. 	1
	Reversible	<ul style="list-style-type: none"> - La alteración puede ser asimilada por el entorno, debido al funcionamiento de los procesos naturales y de los mecanismos de auto depuración del medio (resiliencia). 	0

Reversibilidad (Re)	Recuperable	- La alteración puede ser revertida naturalmente pero normalmente requiere de acciones correctoras, medidas de gestión ambiental a implementarse.	0,5
	Irrecuperable	- La alteración no se revierte en forma natural después de terminada la acción que lo genera, y tampoco mediante acciones correctoras.	1

• **Impacto Total**

El Impacto Total sobre cada componente, es calculado como el producto entre la Magnitud del impacto y la importancia de la componente ambiental afectada (relevancia del componente), a lo cual se le antepone el carácter del impacto, es decir si es positivo o negativo.

$$IT = (+/-) Ma \times Re \quad (Ec-3)$$

Finalmente el impacto total de determinada actividad sobre a componente ambiental, es también calificada en términos de relevancia del impacto total. En el Cuadro N ° 3 se presenta los criterio de calificación del impacto total.

Cuadro N° 5-03. Calificación del Impacto Total

Calificación	Impacto Total
Alta relevancia	50 a 100, positivo o negativo
Mediana relevancia	25 a 49, positivo o negativo
Baja relevancia	10 a 24, positivo o negativo
No relevante	menor a 10, positivo o negativo

A partir de los resultados obtenidos, se realiza una discusión cuya finalidad es jerarquizar los impactos y con ello centrar los esfuerzos en reducir los efectos negativos del proyecto sobre el ambiente.

La identificación preliminar de los impactos potenciales, se realizó utilizando la técnica de listas de control (Check List); estas listas solo permiten a escala preliminar la identificación de los parámetros ambientales que pueden ser afectados por las acciones a realizarse sin establecer la importancia relativa de estas parámetros afectados, además de no permitir la determinación a la acción específica que las ocasiona, ni permitir establecer un orden de prioridad relativa de los impactos. Es por esto que se les utiliza en forma complementaria con la sistematización de resultados en matrices, a fin de obtener una

relación integrada de impactos, valoración, probabilidad de ocurrencia y aplicación de las medidas de control ambiental que cada caso requiere, los cuales se presentan en el Plan de Manejo Ambiental.

Cuadro 5-04. Check List aplicable al Proyecto

Impactos Ambientales Potenciales					
Factores Ambientales			Fases del Proyecto		
			Construcción	Operación	Cierre
Factores Físicos	Topografía	Alteración del Relieve	+x	+x	-x
	Aire	Calidad de Aire	+x	+x	+x
	Ruido	Nivel de Ruido	-x	+x	-x
	Suelo	Afectación del Suelo	+x	+x	+x
	Agua	Contaminación de Aguas Subterráneas	-x	-x	
Contaminación y agotamiento de Aguas Superficiales		-x	-x	-x	
Factores Ambientales	Flora	Cobertura Vegetal	-x	-x	-x
	Fauna	Grado de Perturbación	-x	-x	-x
Factores de Interés Humano	Estética	Calidad Visual del Paisaje	-x	+x	-x
	Cultural	Zonas Arqueológicas.			
Factor Socioeconómico		Trafico Vehicular	-x		
		Oposición al Proyecto	-x		
		Incremento de Precios	-x		
		Generación de Empleo	+x		-x
		Dinamización de Comercio	+x	-x	-x

- x: Impact Negativo

+ x: Impact Positivo

El procedimiento metodológico seguido para realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales del Proyecto fue planificado de la siguiente manera:

- Análisis del proyecto.
- Análisis de la situación ambiental del área de influencia del proyecto.
- Identificación de los aspectos e impactos ambientales potenciales.
- Descripción de los principales impactos ambientales potenciales.

Figura N° 5-01. Metodología de Identificación y Evaluación de Impactos Potenciales



5.2.2 Identificación de Impactos Ambientales

5.2.2.1 Selección de Componentes Interactuantes

Antes de proceder a identificar y evaluar los potenciales impactos del proyecto de la UEA-CP, es necesario realizar la selección de componentes interactuantes. Esta operación consiste en conocer y seleccionar las principales actividades del proyecto y los elementos ambientales del medio físico, biológico y socioeconómico que intervienen en dicha interacción.

En la selección de actividades se optó por aquellas que deben tener incidencia probable y significativa sobre los elementos ambientales. Del mismo modo, en lo concerniente a elementos ambientales se optó por aquellos de mayor relevancia ambiental, de acuerdo a su grado de sensibilidad.

5.2.2.2 Actividades del Proyecto con Potencial de Causar Impacto

Las actividades de un proyecto están determinadas por aquellas acciones y operaciones a partir de las cuales se consideran causales de posibles impactos ambientales.

A continuación, se listan las principales actividades del proyecto con potencial de causar impactos ambientales en su área de influencia. Estas actividades se presentan según el orden de las etapas del proyecto.

Cuadro 5-05. Identificación de principales actividades del proyecto con potencial de generar impactos

ETAPA	ACTIVIDADES
CONSTRUCCIÓN	Acondicionamiento del frente de obra.
	Construcción de infraestructura en planta.
	Recrecimiento de Botadero.
	Recrecimiento de bancos de Dique de Relavera.
	Transporte de equipos e insumos (traslado de materiales).
	Incremento de mano de obra.
	Suministro de agua.
	Suministro de combustibles.
	Disposición de materiales de desmonte (obras civiles).
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Disposición de materiales de desmonte (mina y planta).
	Operación de planta concentradora.
	Manejo de concentrados.
	Disposición de Relaves y operación de presa.
	Mano de obra.
	Operación de infraestructura auxiliar.
	Suministro de agua.
	Suministro de energía.
Suministro de combustibles e insumos.	
CIERRE	Rehabilitación de obras de Planta Concentradora.
	Rehabilitación de depósito de Relaves.

	Rehabilitación de depósito de Desmontes.
	Rehabilitación de instalaciones auxiliares.
	Rehabilitación de tuberías de agua, tendido eléctrico, caminos de acceso.
	Suministro de agua.
	Suministro de Combustible.

5.2.2.3 Elementos y Factores Ambientales Potencialmente Afectables

Los elementos o factores ambientales son el conjunto de componentes del medio físico (aire, agua, suelo, relieve, etc.) biológico (fauna, vegetación) y del medio social (relaciones sociales, actividades económicas, etc.), susceptibles de cambios, positivos o negativos, como consecuencia de la ejecución de un proyecto.

El conocimiento de las condiciones ambientales locales, tanto en sus aspectos físicos como sociales, a partir de la caracterización del estudio de la línea de base ambiental, han permitido la elaboración de listas de verificación, referidas a los elementos ambientales, locales y regionales, potenciales receptores de los impactos que se generarán a partir de la construcción, operación y abandono de las instalaciones y estructuras que componen la UEA-CP, en cada una de sus etapas.

A continuación, se listan los principales componentes ambientales potencialmente afectables. Estas actividades se presentan ordenadas según subsistema ambiental.

Cuadro 5-06. Identificación de elementos ambientales del medio

Componente Ambiental	Elementos Ambientales
Ambiente Físico	Topografía
	Calidad de aire
	Calidad de suelo
	Calidad de aguas subterráneas
	Calidad de aguas superficiales
Ambiente Biológico	Flora y Vegetación
	Fauna
Ambiente de Interés Humano	Paisaje
	Restos Arqueológicos
Ambiente Socioeconómico	Infraestructura
	Empleo
	Comercio
	Relaciones sociales

Una vez que se tiene identificado cada una de las actividades del proyecto y los elementos del medio, se comienza con la identificación de los impactos ambientales potenciales del proyecto de la UEA-CP, para lo cual, se utiliza una matriz de interacción.

5.2.2.4 Atributos considerados para la evaluación de impactos

- **Componente**

El componente ambiental es el elemento del sistema que constituye el entorno del proyecto, su seguimiento se hace a través de algunas características que pueden ser medidas o evaluadas y que tienen como propiedad la variabilidad en el tiempo, razón por la que al componente ambiental también se le denomina variable ambiental.

Los componentes ambientales a evaluarse son: topografía, suelos, aire, agua subterránea, agua superficial, flora y vegetación, fauna, paisaje y restos culturales. El componente socioeconómico se evalúa en la sección de relaciones comunitarias.

- **Relevancia de la componente**

Expresa el grado de importancia de un determinado componente en relación con su entorno. La calificación de esta relevancia está determinada cuantitativamente en un rango de valores, donde la mínima puntuación es 1 y la máxima puntuación es 10. La relevancia del componente puede ser baja (entre 1 y 3), moderada (entre 4 y 5), alta (entre 6 y 7) y muy alta (entre 8 y 10). En el Anexo 5-1, metodología de evaluación, se presentan los criterios empleados en el análisis de la relevancia del componente.

- **Actividad que genera el impacto**

Las actividades del proyecto son un conjunto de acciones que forman parte de un proceso que tiene como objeto el cumplimiento de metas en el planeamiento y desarrollo del proyecto, los que la ser implementados generen impactos en determinado componente ambiental.

En el cuadro N° 5-05 se enumeran las actividades propuestas para el desarrollo del proyecto, las que interactúan con los componentes del proyecto a evaluarse. En esta se identifican los impactos a generarse, o los pasos previos para la identificación de impactos por componente ambiental. En estas tablas se analiza la ocurrencia de determinado impacto como consecuencia de la interacción de un componente ambiental con una actividad del proyecto. Éstas sirven de base para generar las posteriores matrices de evaluación de impactos.

Cuando existe la probabilidad de ocurrencia de determinado efecto o impacto sobre algún componente, pero sólo de forma fortuita o accidental, se le califica como "riesgo" en la matriz y no se realiza la evaluación, sin embargo tiene su identificación será asumida en el plan de contingencias.

5.2.2.5 Carácter y magnitud del impacto

Dependiendo de la naturaleza del impacto, el carácter puede ser Positivo (+), si el cambio desencadena efectos benéficos para el componente ambiental, o Negativo (-), si el cambio ocasiona efectos perjudiciales para el componente ambiental. Si determinada actividad no desencadena efectos perjudiciales ni beneficiosos, se considera como carácter neutro.

La calificación de la magnitud del impacto está dada por una valoración cuantitativa (0, 0.5 ó 1) en función de tres atributos (intensidad del impacto, extensión del impacto y reversibilidad del impacto).

La intensidad del impacto expresa el grado de alteración del componente ambiental (medida fundamentalmente en base a la variación de niveles, índices o indicadores) desde una situación original "sin proyecto" a una situación "con proyecto", puede ser de intensidad baja, media o alta.

La extensión indica el alcance geográfico del impacto sobre determinado componente ambiental. Puede ser puntual, local o extenso.

La reversibilidad está dada como la condición de retorno a características originales, o cercanas a las originales, de determinada alteración ambiental causada por alguna actividad del proyecto. Dependiendo de la naturaleza del impacto, los efectos que éstos puedan causar en el medio ambiente pueden ser reversibles, recuperables o irreversibles. La duración del impacto está implícitamente evaluada en esta última variable.

El cálculo de la magnitud se realizó mediante la metodología propuesta por (Buroz, 1994). Esta evaluación contempla la asignación de ponderaciones o pesos como una contribución de cada componente ambiental sobre el análisis global del proyecto. Se consideró esta metodología porque permite realizar el seguimiento y análisis de las evaluaciones realizadas.

5.2.2.6 Impacto Total

El impacto total de en cada componente es evaluado en función del producto de la Magnitud del Impacto y la Relevancia del Componente.

Cuadro N° 5-07. Identificación de Impactos por Etapa de Proyecto y Componente Ambiental

	Actividad	Topografía	Suelos	Aire	Agua subterránea	Agua superficial permanente	Agua superficial intermitente	Flora y Vegetación	Fauna	Paisaje	Restos culturales	Alteración del Tráfico Vehicular	Incremento de los Precios de Bienes y Servicios	Riesgo de Oposición al Proyecto y/o Conflictos Sociales	Dinamización de Comercio y Servicios	Generación de Empleo Local
Etapa de Construcción	Modificaciones (construcción) de infraestructura de planta	X	X	X						X				R		X
	Recrecimiento de Botadero	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
	Recrecimiento de Bancos del Dique de Relavera	X	X	X				X		X						
	Traslado de materiales		X	X								X		R		
	Incremento de mano de obra		X			X					R		X		X	
	Suministro de agua					X										
	Suministro de combustibles e insumos		R			R		R							X	
Etapa de Operación	Disposición de material de desmonte (obras civiles)		X	X		X				X		R				X
	Disposición de material de desmonte (mina y planta)	X	X	X	X		X			X		X				
	Operación de planta concentradora		R	X		X			X							
	Manejo de concentrados		R	X		R						X		R		
	Disposición de relaves y operación de presa	X	R		R	R				X						
	Mano de obra		X			X							X		X	
	Operación de infraestructura auxiliar		X			X					R					
	Suministro de agua					X										
Etapa de Cierre	Suministro de energía								X	X			X		X	
	Suministro de combustibles e insumos		R	X		R		R							R	R
	Rehabilitación de obras de planta de concentradora (incluye tubería de conducción de relave)	X														X
	Rehabilitación del depósito de relaves	X	X	X		R	X	X	X	X						X
	Rehabilitación del depósito de desmontes	X	X	X		R	X	X	X	X						X
	Rehabilitación de instalaciones auxiliares (talleres, laboratorio, camino planta-dique, otros)										R					X
	Rehabilitación de tubería de agua, tendido eléctrico, camino de acceso		X													X
Suministro de agua					X											
Suministro de combustibles e insumos		R	X	R	R											

X = Impacto identificado (efecto producido por una actividad sobre un componente ambiental)

R = Riesgo (efecto con cierta probabilidad de suceso)

Cuadro N° 5-07 A. Evaluación de Relevancia del Componente Ambiental

Componente	Calidad Basal Perceptiva	Extensión	Estandar	Calificación	Análisis
Topografía	3	8	5	5	Los interesados asumen que las características topográficas significan cierto riesgo para la población mas no para el proyecto Los elementos topográficos naturales y artificiales son características del entorno. Existen pasivos ambientales que afectan la topografía pristina
Suelos	3	5	5	4	Los suelos han sido impactados por la actividad minera (pasivos ambinetales) y pocas areas poseen buena calidad. Los suelos miscelaneos (perturbados) ocupan mayor parte del área de influencia. Los suelos analizados han sido perturbados y no se tiene certeza del grado de afectación por no existir estándares para su comparación
Aire	3	5	7	5	Los pobladores tienen una mala percepción de la calidad del aire, los titulares piensan que la mala calidad es ajena a la actividad minera La buena calidad del aire ésta distribuida en la mayor parte del area de influencia del proyecto. Los ensayos de calidad, indican cumplimiento de estandares en el area de influencia del proyecto
Agua Subterranea	5	5	6	5	Las aguas suterráneas no son de interes para lo pobladores, por que cuentan con aguas superficiales y no desarrolla actividades agropecuarias Las aguas subterráneas afectadas, se restringen a parte de las cabeceras de dos microcuencas. Las aguas subterráneas de la actividad cumplen con los estándares
Agua superficial permanente	5	4	5	5	La calidad y cantidad de las aguas superficiales son aceptables para los pobladores, aunque haya contenido de plomo en las mismas. Las de origen minero cumplen los estandares. Las aguas con probable afectación circulan por cauces o fondos de quebrada concidos. Los efluentes mineros y la calidad del agua en el cuerpo receptor cumple con los niveles máximos permitidos
Agua superficial intermitente	3	4	3	3	La calidad de las aguas de origen pluvial no tienen buena calidad para los interesados. La razón es debido a la presencia de pasivos ambientales, los cuales estaría aportando contaminantes. Discurren por áreas restringidas del entorno del proyecto, ondonadas y cauces dentro del area de influencia del proyecto No existen ensayos de estas aguas, pero se infieren que las que discurren por pasivos ambientales superan los niveles máximos permitidos.
Flora y Vegetación	5	5		5	Los interesados dentro del area de influencia son indiferentes a la presencia y perdida de vegetacion, de buena calidad, debido a que el pastoreo a quedado a segundo plano y no hay preocupación por los pastizales. La presencia de vegetación silvestre esta distribuida en diferentes zonas del area de influencia del proyecto.
Fauna	5	3		4	No existen muchas especies silvestre, el crecimiento urbano y la minería la han desplazado a otras áreas. Las áreas de distribución de la fauna silvestre (aves) esta en los límites de la área de influencia del proyecto
Paisaje	5	6		6	Hay mala percepción de los interesados, principalmente por la presencia de pasivos ambinetales y un crecimineto urbano desordenado. El paisaje impactado ocupa la mayor parte del area del proyecto.
Restos Culturales	5	7		6	La población es indiferente a la presencia de restos culturales El resto existente ocupa un area mínima de exposición

**Cuadro N° 5-08 A. Identificación y Evaluación de Impactos del Proyecto y Componente Ambiental
(Etapa de Construcción)**

	Componente	Relevancia del Componente	Descripción de la Actividad	Carácter	Magnitud			Magnitud	Relevancia del Impacto		
					In	Ex	Re		Relevancia	Calificación	
Etapa de Construcción	Topografía	5	Modificaciones (construcción) de infraestructura de planta	-	0.5	0	0.5	3.4	17	Baja Relevancia	
	Topografía	5	Recrecimiento de Botadero	-	0.5	0.5	1	6.4	32	Mediana Relevancia	
	Topografía	5	Recrecimiento de Bancos del Dique de Relavera	-	0.5	0	1	4.8	24	Mediana Relevancia	
	Suelos	4	Modificaciones (construcción) de infraestructura de planta	-	0	0	0.5	1.4	5.6	No Relevante	
	Suelos	4	Recrecimiento de Botadero	-	0.5	0	1	4.8	19.2	Baja Relevancia	
	Suelos	4	Recrecimiento de Bancos del Dique de Relavera	-	0	0	1	2.8	11.2	Baja Relevancia	
	Suelos	4	Traslado de materiales	-	0.5	0	0.5	3.4	13.6	Baja Relevancia	
	Suelos	4	Incremento de mano de obra	-	0.5	0	0	2	8	No Relevante	
	Suelos	4	Suministro de combustibles e insumos	R							No Relevante
	Suelos	4	Disposición de material de desmonte (obras civiles)	-	0.5	0	1	4.8	19.2	Baja Relevancia	
	Aire	5	Modificaciones (construcción) de infraestructura de planta	-	0	0	0.5	1.4	7	No Relevante	
	Aire	5	Recrecimiento de Botadero	-	0	0.5	0.5	3	15	Baja Relevancia	
	Aire	5	Recrecimiento de Bancos del Dique de Relavera	-	0.5	0	0.5	3.4	17	Baja Relevancia	
	Aire	5	Traslado de materiales	-	0	0.5	0.5	3	15	Baja Relevancia	
	Aire	5	Disposición de material de desmonte (obras civiles)	-	0	0.5	0.5	3	15	Baja Relevancia	
	Agua subterránea	5	Recrecimiento de Botadero	-	0	0	0.5	1.4	7	No Relevante	
	Agua sup. permanente	5	Recrecimiento de Botadero	-	0	0	0.5	1.4	7	No Relevante	
	Agua sup. permanente	5	Incremento de mano de obra	-	0.5	0.5	0.5	5	25	Mediana Relevancia	
	Agua sup. permanente	5	Suministro de agua	-	0	0	0.5	1.4	7	No Relevante	
	Agua sup. permanente	5	Suministro de combustibles e insumos	R							Riesgo
	Agua sup. permanente	5	Disposición de material de desmonte (obras civiles)	-	0	0	0	0	0	0	No Relevante
	Agua sup. intermitente	3	Recrecimiento de Botadero	-	0.5	0.5	0	3.6	10.8	Baja Relevancia	
	Flora y Vegetación	5	Recrecimiento de Botadero	-	0.5	0	0.5	3.4	17	Baja Relevancia	
	Flora y Vegetación	5	Recrecimiento de Bancos del Dique de Relavera	-	0.5	0	0.5	3.4	17	Baja Relevancia	
	Flora y Vegetación	5	Suministro de combustibles e insumos	R							Riesgo
	Fauna	4	Recrecimiento de Botadero	-	0.5	0	1	4.8	19.2	Baja Relevancia	
	Paisaje	6	Modificaciones (construcción) de infraestructura de planta	-	0	0	0.5	1.4	8.4	No Relevante	
	Paisaje	6	Recrecimiento de Botadero	-	0	0	1	2.8	16.8	Baja Relevancia	
	Paisaje	6	Recrecimiento de Bancos del Dique de Relavera	-	0	0	1	2.8	16.8	Baja Relevancia	
	Paisaje	6	Disposición de material de desmonte (obras civiles)	-	0	0	0.5	1.4	8.4	No Relevante	
	Alteracion del trafico vehicular	4	Modificaciones (construcción) de infraestructura de planta	-	0.5	0	0.5	3.4	13.6	Baja Relevancia	
	Alteracion del trafico vehicular	4	Traslado de materiales	-	0.5	0.5	0	3.6	14.4	Baja Relevancia	
Alteracion del trafico vehicular	4	Disposición de material de desmonte (obras civiles)	R							Riesgo	
Riesgo de oposicion al proyecto y/o conflictos sociales	3	Modificaciones (construcción) de infraestructura de planta	R							Riesgo	
Riesgo de oposicion al proyecto y/o conflictos sociales	3	Traslado de materiales	R							Riesgo	
Incremento Precios de Bienes y Servicios	3	Incremento de mano de obra	-	0.5	0.5	0	3.6	10.8	Baja Relevancia		
Dinamizacion de Comercio y Servicios	3	Incremento de mano de obra	-	0.5	0.5	0	3.6	10.8	Baja Relevancia		
Dinamizacion de Comercio y Servicios	3	Suministro de energia	-	0.5	0.5	0	3.6	10.8	Baja Relevancia		
Generacion de Empleo Local	4	Modificaciones (construcción) de infraestructura de planta	-	0.5	0.5	0	3.6	14.4	Baja Relevancia		
Generacion de Empleo Local	4	Disposición de material de desmonte (obras civiles)	-	0.5	0	0	2	8	No Relevante		

**Cuadro N° 5-08 B. Identificación y Evaluación de Impactos del Proyecto y
Componente Ambiental (Etapa de Operación)**

	Componente	Relevancia del Componente	Descripción de la Actividad	Carácter	Magnitud			Magnitud	Relevancia del Impacto	
					In	Ex	Re		Relevancia	Calificación
Etapa de Operación	Topografía	5	Disposición de material de desmonte (mina y planta)	-	0.5	0.5	1	6.4	32	Mediana Relevancia
	Topografía	5	Disposición de relaves y operación de presa	-	0	0	1	2.8	14	Baja Relevancia
	Suelos	4	Disposición de material de desmonte (mina y planta)	-	0.5	0	0.5	3.4	13.6	Baja Relevancia
	Suelos	4	Operación de planta concentradora	R						Riesgo
	Suelos	4	Manejo de concentrados	R						Riesgo
	Suelos	4	Disposición de relaves y operación de presa	R						Riesgo
	Suelos	4	Mano de obra	-	0	0	0.5	1.4	5.6	No Relevante
	Suelos	4	Operación de infraestructura auxiliar	-	0.5	0	1	4.8	19.2	Baja Relevancia
	Suelos	4	Suministro de combustibles e insumos	R						Riesgo
	Aire	5	Disposición de material de desmonte (mina y planta)	-	0.5	0.5	0.5	5	25	Mediana Relevancia
	Aire	5	Operación de planta concentradora	-	0	0.5	0.5	3	15	Baja Relevancia
	Aire	5	Manejo de concentrados	-	0	0.5	0.5	3	15	Baja Relevancia
	Aire	5	Suministro de combustibles e insumos	-	0.5	0	0	2	10	Baja Relevancia
	Agua subterránea	5	Disposición de material de desmonte (mina y planta)	-	0	0.5	0.5	3	15	Baja Relevancia
	Agua subterránea	5	Disposición de relaves y operación de presa	R						Riesgo
	Agua sup. permanente	5	Operación de planta concentradora	-	0.5	0.5	0.5	5	25	Mediana Relevancia
	Agua sup. permanente	5	Manejo de concentrados	R						Riesgo
	Agua sup. permanente	5	Disposición de relaves y operación de presa	R						Riesgo
	Agua sup. permanente	5	Mano de obra	-	0	0	0.5	1.4	7	No Relevante
	Agua sup. permanente	5	Operación de infraestructura auxiliar	-	0.5	0	0.5	3.4	17	Baja Relevancia
	Agua sup. permanente	5	Suministro de agua	-	0.5	0	0	2	10	Baja Relevancia
	Agua sup. permanente	5	Suministro de combustibles e insumos	R						Riesgo
	Agua sup. intermitente	3	Disposición de material de desmonte (mina y planta)	-	0.5	0	0.5	3.4	10.2	Baja Relevancia
	Flora y Vegetación	5	Suministro de combustibles e insumos	R						Riesgo
	Fauna	4	Operación de planta concentradora	-	0	0	0.5	1.4	5.6	No Relevante
	Fauna	4	Suministro de energía	-	0	0.5	0.5	3	12	Baja Relevancia
	Paisaje	6	Disposición de material de desmonte (mina y planta)	-	0.5	0	1	4.8	28.8	Mediana Relevancia
	Paisaje	6	Disposición de relaves y operación de presa	-	0.5	0	1	4.8	28.8	Mediana Relevancia
	Paisaje	6	Suministro de energía	-	0.5	0	0.5	3.4	20.4	Baja Relevancia
	Restos culturales	6	Operación de infraestructura auxiliar	R	0.5	0	1			Riesgo
	Alteración del tráfico vehicular	4	Disposición de materiales de desmonte (mina y planta)	-	0.5	0.5	0	3.6	14.4	Baja Relevancia
	Alteración del tráfico vehicular	4	Manejo de Concentrados	-	0.5	0.5	0.5	5	20	Baja Relevancia
	Incremento de Bienes y Servicios	3	Incremento de mano de obra	-	0.5	0	0	2	6	No Relevante
Incremento de Bienes y Servicios	3	Suministro de energía	-	0	0.5	0	1.6	4.8	No Relevante	
Riesgo de oposición al proyecto y/o conflictos sociales	3	Manejo de concentrados	-						Riesgo	
Dinamización de Comercio y Servicios	3	Por incremento de mano de obra	-	0.5	0.5	0	3.6	10.8	Baja Relevancia	
Dinamización de Comercio y Servicios	3	Suministro de energía	-	0	0.5	0	1.6	4.8	No Relevante	
Dinamización de Comercio y Servicios	3	Suministro de combustible e insumos	R	0	0.5	0.5			Riesgo	
Generación de Empleo Local	4	Suministro de combustible e insumos	R	0	0.5	0.5			Riesgo	

**Cuadro N° 5-08 C. Identificación y Evaluación de Impactos del Proyecto y
Componente Ambiental (Etapa de Cierre)**

	Componente	Relevancia del Componente	Descripción de la Actividad	Carácter	Magnitud			Magnitud	Relevancia del Impacto	
					In	Ex	Re		Relevancia	Calificación
Etapa de Cierre	Topografía	5	Rehabilitación de obras de planta de concentradora (incluye tubería de conducción de relave)	-	0,5	0,5	0,5	5	25	Mediana Relevancia
	Topografía	5	Rehabilitación del depósito de relaves	-	0,5	0	1	4,8	24	Mediana Relevancia
	Topografía	5	Rehabilitación del depósito de desmontes	-	0,5	0	1	4,8	24	Mediana Relevancia
	Suelos	4	Rehabilitación del depósito de relaves	-	0,5	0,5	1	6,4	25,6	Mediana Relevancia
	Suelos	4	Rehabilitación del depósito de desmontes	-	0,5	0	1	4,8	19,2	Baja Relevancia
	Suelos	4	Rehabilitación de tubería de agua, tendido eléctrico, camino de acceso	-	0,5	0	0,5	3,4	13,6	Baja Relevancia
	Suelos	4	Suministro de combustibles e insumos	R						Riesgo
	Aire	5	Rehabilitación del depósito de relaves	-	0,5	0	0	2	10	Baja Relevancia
	Aire	5	Rehabilitación del depósito de desmontes	-	0,5	0,5	0	3,6	18	Baja Relevancia
	Aire	5	Suministro de combustibles e insumos	-	0,5	0	0	2	10	Baja Relevancia
	Agua subterránea	6	Suministro de combustibles e insumos	R	0,5	0	1			Riesgo
	Agua sup. permanente	5	Rehabilitación del depósito de relaves	R						Riesgo
	Agua sup. permanente	5	Rehabilitación del depósito de desmontes	R						Riesgo
	Agua sup. permanente	5	Suministro de agua	-	0	0,5	0,5	3	15	Baja Relevancia
	Agua sup. permanente	5	Suministro de combustibles e insumos	R						Riesgo
	Agua sup. intermitente	3	Rehabilitación del depósito de relaves	-	0,5	0	0,5	3,4	10,2	Baja Relevancia
	Agua sup. intermitente	3	Rehabilitación del depósito de desmontes	-	0,5	0	0,5	3,4	10,2	Baja Relevancia
	Flora y Vegetación	5	Rehabilitación del depósito de relaves	-	0	0,5	0,5	3	15	Baja Relevancia
	Flora y Vegetación	5	Rehabilitación del depósito de desmontes	-	0	0,5	0,5	3	15	Baja Relevancia
	Fauna	4	Rehabilitación del depósito de relaves	-	0	0	0,5	1,4	5,6	No Relevante
	Fauna	4	Rehabilitación del depósito de desmontes	-	0	0	0,5	1,4	5,6	No Relevante
	Paisaje	6	Rehabilitación del depósito de relaves	-	0,5	0	1	4,8	28,8	Mediana Relevancia
	Paisaje	6	Rehabilitación del depósito de desmontes	-	0,5	0	1	4,8	28,8	Mediana Relevancia
Restos Culturales	6	Rehabilitación de instalaciones auxiliares (talleres, laboratorio, camino planta-dique, otros)	R	0,5	0	1			No Relevante	
Alteración de tráfico vehicular	4	Disposición de materiales de desmonte	R						Riesgo	
Generación de Empleo Local	4	Rehabilitación de obras de planta de concentradora (incluye tubería de conducción de relave)	-	0,5	0	0,5	3,4	13,6	Baja Relevancia	
Generación de Empleo Local	4	Rehabilitación del depósito de relaves	-	0,5	1	0,5	6,6	26,4	Mediana Relevancia	
Generación de Empleo Local	4	Rehabilitación del depósito de desmontes	-	0,5	1	0,5	6,6	26,4	Mediana Relevancia	
Generación de Empleo Local	4	Rehabilitación de instalaciones auxiliares (talleres, laboratorio, camino planta-dique, otros)	-	0	0	0,5	1,4	5,6	No Relevante	
Generación de Empleo Local	4	Rehabilitación de tubería de agua, tendido eléctrico, camino de acceso	-	0	0	0,5	1,4	5,6	No Relevante	

Cuadro N° 5-09 A. Identificación y Evaluación de Impactos por Etapa de Proyecto: Construcción

	Componente	Relev. Comp.	Descripción de la Actividad	Tipo Impacto	Carácter	Descripción del Impacto	Magnitud	Relevancia del Impacto	
								Relev.	Calificación
Etapa de Construcción	Topografía	5	Modificaciones (construcción) de infraestructura de planta	Directo	-	Movimiento de Tierras	3.4	17	Baja Relevancia
	Topografía	5	Recrecimiento de Botadero	Directo	-	Variación de la topografía actual	6.4	32	Mediana Relevancia
	Topografía	5	Recrecimiento de Bancos del Dique de Relavera	Directo	-	Movimiento de Tierras	4.8	24	Mediana Relevancia
	Suelos	4	Modificaciones (construcción) de infraestructura de planta	Directo	-	Movimiento de Tierras	1.4	5.6	No Relevante
	Suelos	4	Recrecimiento de Botadero	Directo	-	Pérdidas de área de suelos y Movimiento de Tierras	4.8	19.2	Baja Relevancia
	Suelos	4	Recrecimiento de Bancos del Dique de Relavera	Directo	-	Movimiento de Tierras	2.8	11.2	Baja Relevancia
	Suelos	4	Traslado de materiales	Directo	-	Generación de PTS	3.4	13.6	Baja Relevancia
	Suelos	4	Incremento de mano de obra	Indirecto	-	Incremento de generación de RS domésticos	2	8	No Relevante
	Suelos	4	Suministro de combustibles e insumos		R	Derrames de Hidrocarburos			Riesgo
	Suelos	4	Disposición de material de desmonte (obras civiles)	Directo	-	Movimiento de Tierras	4.8	19.2	Baja Relevancia
	Aire	5	Modificaciones (construcción) de infraestructura de planta	Directo	-	Generación de polvo y material particulado	1.4	7	No Relevante
	Aire	5	Recrecimiento de Botadero	Directo	-	Generación de polvo, PTS y Gases de Combustión	3	15	Baja Relevancia
	Aire	5	Recrecimiento de Bancos del Dique de Relavera	Directo	-	Generación de polvo, PTS y Gases de Combustión	3.4	17	Baja Relevancia
	Aire	5	Traslado de materiales	Directo	-	Generación de polvo, PTS y Gases de Combustión	3	15	Baja Relevancia
	Aire	5	Disposición de material de desmonte (obras civiles)	Directo	-	Generación de polvo, PTS y Gases de Combustión	3	15	Baja Relevancia
	Agua subterránea	5	Recrecimiento de Botadero	Directo	-	Alteración de caudales y calidad	1.4	7	No Relevante
	Agua sup. permanente	5	Recrecimiento de Botadero	Directo	-	Alteración de cursos y calidad de agua	1.4	7	No Relevante
	Agua sup. permanente	5	Incremento de mano de obra	Indirecto	-	Incremento de generación de aguas servidas	5	25	Mediana Relevancia
	Agua sup. permanente	5	Suministro de agua	Directo	-	Mayor demanda temporal de agua	1.4	7	No Relevante
	Agua sup. permanente	5	Suministro de combustibles e insumos		R				Riesgo
	Agua sup. permanente	5	Disposición de material de desmonte (obras civiles)	Directo	-	Incremento de PTS por movimiento de tierras	0	0	No Relevante
	Agua sup. intermitente	3	Recrecimiento de Botadero	Directo	-	Incremento de PTS por movimiento de tierras	3.6	10.8	Baja Relevancia
	Flora y Vegetación	5	Recrecimiento de Botadero	Directo	-	Pérdida de cobertura vegetal	3.4	17	Baja Relevancia
	Flora y Vegetación	5	Recrecimiento de Bancos del Dique de Relavera	Directo	-	Afectación de vegetación por PTS del transporte de material de préstamo	3.4	17	Baja Relevancia
	Flora y Vegetación	5	Suministro de combustibles e insumos		R	Afectación por pérdidas y derrames involuntarios			Riesgo
	Fauna	4	Recrecimiento de Botadero	Directo	-	Retiro de especies por alteración de habitat	4.8	19.2	Baja Relevancia
	Paisaje	6	Modificaciones (construcción) de infraestructura de planta	Directo	-	Generación de desmonte de construcción	1.4	8.4	No Relevante
	Paisaje	6	Recrecimiento de Botadero	Directo	-	Impacto visual por formación de estructuras colinadas artificiales	2.8	16.8	Baja Relevancia
	Paisaje	6	Recrecimiento de Bancos del Dique de Relavera	Directo	-	Impacto visual por formación de terraplenes artificiales	2.8	16.8	Baja Relevancia
	Paisaje	6	Disposición de material de desmonte (obras civiles)	Directo	-	Impacto visual por formación de estructuras colinadas artificiales	1.4	8.4	No Relevante
	Alteración del tráfico vehicular	4	Modificaciones (construcción) de infraestructura de planta	Directo	-	Por movilización de vehículos, maquinarias al frente de trabajo.	3.4	13.6	Baja Relevancia
	Alteración del tráfico vehicular	4	Traslado de materiales	Directo	-	Movilización de materiales e insumos al frente de trabajo.	3.6	14.4	Baja Relevancia
	Alteración del tráfico vehicular	4	Disposición de material de desmonte (obras civiles)	Directo	-	Se puede generar incremento en la generación de polvo.			Riesgo
	Incremento Precios de Bienes y Servicios	3	Incremento de mano de obra	Indirecto	-	Se puede generar el incremento de la demanda local con la consecuencia de elevación de algunos precios en algunos productos y servicios.	3.6	10.8	Baja Relevancia
	Riesgo de Oposición al Proyecto y/o conflicto	3	Modificaciones (construcción) de infraestructura de planta		R	Molestias por restricciones a sus vehículos a zonas cerca al proyecto-			Riesgo
	Riesgo de Oposición al Proyecto y/o conflicto	3	Traslado de materiales		R	Se puede generar ciertas molestias por el paso de vehículos y maquinarias pesadas.			Riesgo
	Dinamización de Comercio y Servicios	3	Incremento de mano de obra	Indirecto	-	Por incremento de mano de obra se generará un factor dinamizador en la economía local.	3.6	10.8	Baja Relevancia
	Dinamización de Comercio y Servicios	3	Suministro de energía	Indirecto	-	Por efectos del proyecto, se favorecerá el efecto dinamizador del comercio local.	3.6	10.8	Baja Relevancia
	Generación de Empleo Local	4	Modificaciones (construcción) de infraestructura de planta	Directo	-	Se generará puestos de empleo en la etapa de construcción del proyecto.	3.6	14.4	Baja Relevancia
	Generación de Empleo Local	4	Disposición de material de desmonte (obras civiles)	Directo	-	se genera puestos de trabajo para las actividades de la etapa de construcción.	2	8	No Relevante

Cuadro N° 5-09 B. Identificación y Evaluación de Impactos por Etapa de Proyecto: Operación

	Componente	Relev. Comp.	Descripción de la Actividad	Tipo Impacto	Carácter	Descripción del Impacto	Magnitud	Relevancia del Impacto	
								Relev.	Calificación
Etapa de Operación	Topografía	5	Disposición de material de desmonte (mina y planta)	Directo	-	Variación de la topografía actual	6.4	32	Mediana Relevancia
	Topografía	5	Disposición de relaves y operación de presa	Directo	-	Formación de Terraplenes	2.8	14	Baja Relevancia
	Suelos	4	Disposición de material de desmonte (mina y planta)	Directo	-	Pérdida de áreas de suelos y generación de PTS	3.4	13.6	Baja Relevancia
	Suelos	4	Operación de planta concentradora		R	Colapso de Infraestructura			Riesgo
	Suelos	4	Manejo de concentrados		R	Derrames de concentrados			Riesgo
	Suelos	4	Disposición de relaves y operación de presa		R	Colapsamiento del sistema de conducción de relaves			Riesgo
	Suelos	4	Mano de obra	Indirecto	-	Incremento de generación e RS domésticos	1.4	5.6	No Relevante
	Suelos	4	Operación de infraestructura auxiliar	Directo	-	Generación de PTS	4.8	19.2	Baja Relevancia
	Suelos	4	Suministro de combustibles e insumos		R	Derrames involuntarios de HCs			Riesgo
	Aire	5	Disposición de material de desmonte (mina y planta)	Directo	-	Generación de polvo, PTS y Gases de Combustión y ruido	5	25	Mediana Relevancia
	Aire	5	Operación de planta concentradora	Directo	-	Generación de polvo, PTS y Gases de Combustión ruido	3	15	Baja Relevancia
	Aire	5	Manejo de concentrados	Directo	-	Emisiones fugitivas y y derrame de concretados	3	15	Baja Relevancia
	Aire	5	Suministro de combustibles e insumos	Directo	-	Generación de PTS y gases de combustión	2	10	Baja Relevancia
	Agua subterránea	5	Disposición de material de desmonte (mina y planta)	Directo	-	Afectación de la calidad por infiltraciones	3	15	Baja Relevancia
	Agua subterránea	5	Disposición de relaves y operación de presa		R	Afectación de Napa freática			Riesgo
	Agua sup. permanente	5	Operación de planta concentradora	Directo	-	Incremento de carga en efluentes	5	25	Mediana Relevancia
	Agua sup. permanente	5	Manejo de concentrados		R	Derrames involuntarios de concentrados			Riesgo
	Agua sup. permanente	5	Disposición de relaves y operación de presa		R	Coplapsamiento de infraestructuras			Riesgo
	Agua sup. permanente	5	Mano de obra	Indirecto	-	Incremento de generación de aguas servidas	1.4	7	No Relevante
	Agua sup. permanente	5	Operación de infraestructura auxiliar	Directo	-	Incremento de demanda y generación de efluentes	3.4	17	Baja Relevancia
	Agua sup. permanente	5	Suministro de agua		R	Incremento de la demanda	2	10	Baja Relevancia
	Agua sup. permanente	5	Suministro de combustibles e insumos		R	Derrames involuntarios			Riesgo
	Agua sup. intermitente	3	Disposición de material de desmonte (mina y planta)	Directo	-	Afectación por generación de PTS	3.4	10.2	Baja Relevancia
	Flora y Vegetación	5	Suministro de combustibles e insumos		R	Afectación de cobertura vegetal por derrames			Riesgo
	Fauna	4	Operación de planta concentradora	Directo	-	Dispersión por ruidos	1.4	5.6	No Relevante
	Fauna	4	Suministro de energía	Directo	-	Alteración de habitats y dispersión de especies por ruidos	3	12	Baja Relevancia
	Paisaje	6	Disposición de material de desmonte (mina y planta)	Directo	-	Impacto visual por formación de estructuras colinadas artificiales	4.8	28.8	Mediana Relevancia
	Paisaje	6	Disposición de relaves y operación de presa	Directo	-	Impacto visual por formación de terraplenes artificiales	4.8	28.8	Mediana Relevancia
	Paisaje	6	Suministro de energía	Directo	-	Impacto visual por presencia artificiales	3.4	20.4	Baja Relevancia
	Restos culturales	6	Operación de infraestructura auxiliar		R	Afectación de resto colonial			Riesgo
	Alteración del tráfico vehicular	4	Disposición de materiales de desmonte (mina y planta)	Directo	-	Se puede originar el incremento en la generación de polvo.	3.6	14.4	Baja Relevancia
	Alteración del tráfico vehicular	4	Manejo de Concentrados	Directo	-	Movilización de maquinaria y vehículos al frente de trabajo.	5	20	Baja Relevancia
	Riesgo de Oposición al Proyecto y/o conflicto	3	Manejo de Concentrados		R	Se pueden originar molestias por el paso de vehículos de transporte de materiales e insumos.			Riesgo
	Incremento de Bienes y Servicios	3	Incremento de mano de obra	Indirecto	-	Se puede generar el incremento de la demanda local con la consecuencia de elevación de algunos precios en algunos productos y servicios, pero en menor proporción que la etapa de construcción.	2	6	No Relevante
	Incremento de Bienes y Servicios	3	Suministro de energía	Indirecto	-	Se puede originar incrementos en los precios por efectos de consumo de energía eléctrica.	1.6	4.8	No Relevante
	Dinamización de Comercio y Servicios	3	Mano de obra	Indirecto	-	Por presencia de los trabajadores se dinamizará el comercio local.	3.6	10.8	Baja Relevancia
Dinamización de Comercio y Servicios	3	Suministro de energía	Indirecto	-	Se puede generar el incremento de la demanda local con la consecuencia de elevación de algunos precios en algunos productos y servicios.	1.6	4.8	No Relevante	
Dinamización de Comercio y Servicios	3	Suministro de combustible e insumos	Indirecto	R				Riesgo	
Generación de Empleo Local	4	Suministro de combustible e insumos	Directo	R				Riesgo	

Cuadro N° 5-09 C. Identificación y Evaluación de Impactos por Etapa de Proyecto: Cierre

	Componente	Relev. Comp.	Descripción de la Actividad	Tipo Impacto	Carácter	Descripción del Impacto	Magnitud	Relevancia del Impacto	
								Relev.	Calificación
Etapa de Cierre	Topografía	5	Rehabilitación de obras de planta de concentradora (incluye tubería de conducción de relave)	Directo	-	Movimiento de Tierras	25	125	Riesgo
	Topografía	5	Rehabilitación del depósito de relaves	Directo	-	Movimiento de Tierras	24	120	Riesgo
	Topografía	5	Rehabilitación del depósito de desmontes	Directo	-	Movimiento de Tierras	24	120	Riesgo
	Suelos	4	Rehabilitación del depósito de relaves	Directo	-	Movimiento de Tierras y generación de PTS	25.6	102.4	Riesgo
	Suelos	4	Rehabilitación del depósito de desmontes	Directo	-	Movimiento de Tierras y generación de PTS	19.2	76.8	Alta relevancia
	Suelos	4	Rehabilitación de tubería de agua, tendido eléctrico, camino de acceso	Directo	-	Movimiento de Tierras y generación de PTS	13.6	54.4	Alta relevancia
	Suelos	4	Suministro de combustibles e insumos		R	Derrames involuntarios			Riesgo
	Aire	5	Rehabilitación del depósito de relaves	Directo	-	Generación de polvo y gases de combustión	10	50	Alta relevancia
	Aire	5	Rehabilitación del depósito de desmontes	Directo	-	Generación de polvo y gases de combustión	18	90	Alta relevancia
	Aire	5	Suministro de combustibles e insumos	Directo	-	Generación de gases de combustión	10	50	Alta relevancia
	Agua subterránea	6	Suministro de combustibles e insumos		R	Derrames involuntarios			Riesgo
	Agua sup. permanente	5	Rehabilitación del depósito de relaves		R	Colapsamiento de infraestructura			Riesgo
	Agua sup. permanente	5	Rehabilitación del depósito de desmontes		R	Colapsamiento de infraestructura			Riesgo
	Agua sup. permanente	5	Suministro de agua	Directo	-	Afectación por generación de PTS y drenajes	15	75	Alta relevancia
	Agua sup. permanente	5	Suministro de combustibles e insumos		R	Derrames involuntarios			Riesgo
	Agua sup. intermitente	3	Rehabilitación del depósito de relaves	Directo	-	Interrupción de cauces naturales	10.2	30.6	Mediana Relevancia
	Agua sup. intermitente	3	Rehabilitación del depósito de desmontes	Directo	-	Interrupción de cauces naturales	10.2	30.6	Mediana Relevancia
	Flora y Vegetación	5	Rehabilitación del depósito de relaves	Directo	-	Pérdida de cobertura vegetal	15	75	Alta relevancia
	Flora y Vegetación	5	Rehabilitación del depósito de desmontes	Directo	-	Pérdida de cobertura vegetal	15	75	Alta relevancia
	Fauna	4	Rehabilitación del depósito de relaves	Directo	-	Dispersión y retiro de especies por movimiento vehicular y ruidos	5.6	22.4	Baja Relevancia
	Fauna	4	Rehabilitación del depósito de desmontes	Directo	-	Dispersión y retiro de especies por movimiento vehicular y ruidos	5.6	22.4	Baja Relevancia
	Paisaje	6	Rehabilitación del depósito de relaves	Directo	-	Movimiento de tierras	28.8	172.8	Riesgo
	Paisaje	6	Rehabilitación del depósito de desmontes	Directo	-	Movimiento de tierras	28.8	172.8	Riesgo
	Restos Culturales	6	Rehabilitación de instalaciones auxiliares (talleres, laboratorio, camino planta-dique, otros)		R	Afectación de restos coloniales	0	0	No Relevante
	Alteración del tráfico vehicular	4	Disposición de materiales de desmonte	Directo	-	Por movilización de vehículos, maquinarias al frente de trabajo.			Riesgo
	Generación de Empleo Local	4	Rehabilitación de obras de planta de concentradora (incluye tubería de conducción de relave)	Directo	-	Se generará demanda laboral para las actividades de rehabilitación.	3.4	13.6	Baja Relevancia
	Generación de Empleo Local	4	Rehabilitación del depósito de relaves	Directo	-	Se generará demanda laboral para las actividades de rehabilitación.	6.6	26.4	Mediana Relevancia
	Generación de Empleo Local	4	Rehabilitación del depósito de desmontes	Directo	-	Se generará demanda laboral para las actividades de rehabilitación.	6.6	26.4	Mediana Relevancia
Generación de Empleo Local	4	Rehabilitación de instalaciones auxiliares (talleres, laboratorio, camino planta-dique, otros)	Directo	-	Se generará demanda laboral para las actividades de rehabilitación.	1.4	5.6	No Relevante	
Generación de Empleo Local	4	Rehabilitación de tubería de agua, tendido eléctrico, camino de acceso	Directo	-	Se generará demanda laboral para las actividades de rehabilitación.	1.4	5.6	No Relevante	

5.3 Resultados de la Evaluación de Impactos

En este punto se detallan los impactos previsible que serían producidos por las actividades que comprenden la etapa de pre-operación o construcción (entendida como reestructuración de instalaciones, cambio y repotenciación de maquinarias y equipos), la etapa de operación de la actual planta con las instalaciones y equipos nuevos y reemplazados producto de la expansión y los impactos previsible en la etapa de cierre. Por el contrario no se da mayor énfasis y detalle de los impactos generados por el proceso de explotación y otras actividades en actual operación, las que cuentan con sus respectivos planes de manejo ambiental propuestos en el PAMA aprobado por el sector y cuyas actividades están sometidas a fiscalizaciones periódicas por parte de la autoridad del sector.

A su vez se caracterizan los impactos ambientales socioeconómicos, como los impactos positivos del proyecto traducido en la generación indirecta de puestos de trabajo y el incremento de la capacidad de pago de los trabajadores y sus efectos derivados.

5.3.1 Impactos al Ambiente Físico

5.3.1.1 Impactos a la topografía

Los impactos de las actividades de construcción del proyecto se califican como negativos y en un rango de mediana y baja relevancia, los cuales se pueden resumir en:

- Variación del relieve y topografía actual
- Movimiento de tierras
- Formación de terraplén

Las actividades de operación antes que las de construcción, ocasionarán cambios en el relieve y topografía, en dos áreas puntuales: área de recrecimiento del botadero Rumiallana y los botaderos de Miraflores y Pampa Seca. Movimientos de tierras y formación de lomas artificiales por acumulación de desmontes. La evaluación de los impactos sobre la topografía están ligados a cambios en la morfología del terreno y condiciona las características del suelo, así como las condiciones de escorrentía superficial, infiltración en la cuenca, modificaciones en la vegetación existente, cursos de agua o uso del suelo, los que tendrían a su vez un efecto sobre la calidad visual del paisaje. Es necesario aclarar que ya existen modificaciones en la topografía original del lugar por las operaciones existentes y la presencia de pasivos ambientales de otras empresas mineras y administraciones anteriores.

Durante la fase de construcción, se estima que el movimiento de tierras y/o traslado de material de construcción (el que será comprando a proveedores locales los que

cuentan con permisos de explotación de canteras) y de desmonte en aproximadamente 600 cubos equivalente a 990 TM. Se originará una alteración en un área de 60 m² aproximadamente en el área de planta y 181 879 m² ó 18 ha., en el área Oeste del Botadero de Rumiallana. En la zona aledaña a la presa de relaves se prevé movimientos de tierras (gravas) para el recrecimiento de los bancos de los diques, la cantera administrada por la Comunidad de San Antonio de Rancas responsable de su manejo, esta comunidad otorga y otorgará en calidad de venta el material de préstamo para el recrecimiento en un volumen estimado de aproximadamente 160 000 m³ para el año 2006 y 70 000 m³ para el año 2007 (264 000 Tn y 115 000 Tn, aproximadamente por cada año), con lo que se daría termino a la construcción total del dique.

Durante la fase de operación, se estima que se verán afectadas aproximadamente 18 ha., como consecuencia del crecimiento del botadero. Las actividades de operación alterarán la topografía del lugar debido a las siguientes actividades:

- Disposición de material estéril en el botadero
- Disposición de relaves y operación de depósito de relaves

Los impactos de la fase de operación del proyecto sobre la topografía se califican como negativos y de relevancias medias. Se originarán cambios significativo en la topografía al ser modificadas la quebrada Tingopalca (ubicación del Botadero Rumiallana) creando colinas artificiales, y la Quebrada Ocroyoc (ubicación de la presa de relaves) para transformarlo en una llanura amplia a modo de meseta, la relevancia final de este impacto es mediana por las afectaciones descritas.

En la etapa de cierre se considera que existan impactos adicionales inherentes a la Variación del relieve por movimiento de tierras y material estéril, Los impactos calificados de mediana a baja relevancia no van significar grandes volúmenes de tierras y material estéril a ser movidos para recubrir los terrenos y rehabilitación de áreas ocupadas por infraestructuras.

5.3.1.2 Impactos al suelo

Los impactos estimados de la actividad sobre el suelo se pueden resumir en:

- Pérdida de suelos por movimiento de tierras y emplazamiento de infraestructura durante la construcción
- Pérdida de suelos por llenado paulatino de depósito de relaves y botaderos

Las actividades de construcción en la planta concentradora como el movimiento de tierras, ocasionarán la alteración de aproximadamente 60 m² de superficie de suelos sin cobertura vegetal, compactados e impactados por actividades anteriores. Los impactos de la fase de construcción del proyecto sobre el suelo se califican como

negativos y de relevancias entre medias y no relevantes, debido a que el lugar no presenta suelos únicos y existe evidencia de que han sido alterados por trabajos de administraciones anteriores. No habrá pérdida de los suelos por otras actividades, excepto los trabajos propios de acondicionamiento del terreno para el recrecimiento del botadero, explotación de cantera para el recrecimiento del dique y el aumento del espejo de relaves en el vaso de la presa de relaves.

Sin embargo impactos indirectos como la generación de residuos sólidos domésticos e industriales como consecuencia del incremento de número de trabajadores en esta etapa, serán dispuestos en terrenos fuera del área del proyecto.

Adicionalmente generación de Partículas Totales en Suspensión (PTS) por el movimiento vehicular en un orden de 2.2 TM/día en la zona de Ocroyoc durante el año 2006 y se reducirá el transporte anual a menos de la mitad durante el año 2007 en que se prevé finaliza el recrecimiento del dique. En el transporte de desmontes (calizas y piritas) y materiales (pacos) del tajo al Botadero de Rumiallana y Pampaseca se prevén incrementos no mayores al 10% como consecuencia del incremento de la frecuencia vehicular (ver estimaciones de producción de PST en impactos a la calidad del aire), pero estos incrementos no superaría los estándares nacionales de calidad de aire. El material particulado generado sedimentaría sobre los suelos aledaños a la ruta de transporte. Durante las labores de construcción existe la posibilidad de alteración de suelos por derrames de materiales como aceites, hidrocarburos u otros insumos producto de la operación de equipos. Por tal motivo, ha sido considerado como un riesgo ambiental por lo que la posibilidad de ocurrencia puede presentarse sólo de forma fortuita.

Las actividades de operación del proyecto ocasionarán la pérdida de 50.6 ha. de suelos aproximadamente de las laderas de la quebrada Ocroyoc, debido al llenado paulatino del depósito de relaves y 18 ha en la expansión simultánea del Botadero de Rumiallana. Los impactos de la fase de operación del proyecto sobre el suelo se califican como negativos y de relevancia mediana y no relevantes, la calificación media es debida a la presencia de vegetación con un capa orgánica de importancia en la zona de Rumiallana y no relevantes debido a que la mayor parte de suelos a moverse y alterarse son suelos ya impactados y no son suelos únicos y la intervención de los mismos no significará la pérdida de suelos con potencial para realizar actividades diferentes a la minería como la agricultura.

Durante las labores o actividades de operación existe la probabilidad de alteración de suelos por el riesgo de ruptura del sistema de transporte de relaves de la planta concentradora al depósito de relaves, además de probables afectaciones involuntarias de suelos por derrames de materiales como aceites, hidrocarburos u otros insumos producto de la operación de equipos y pérdidas de concentrados. Estas situaciones se contemplan como riesgos ambientales y se abordan en el capítulo de contingencias. En

esta etapa los impactos indirectos como la generación de residuos sólidos se reducen por la disminución del personal contratado, retornándose al volumen de residuos sólidos generados en las condiciones "sin proyecto", debido a que el número de personal existente y actualmente laborando en la planta solo sería reubicado.

Se considera impactos sobre el suelo, movimientos de suelos generados por las actividades propias de rehabilitación o cierre, además del riesgo probable de alteración de suelos por derrames de materiales en las obras de rehabilitación de la planta de procesamiento.

La extensión de los impactos sobre el suelo es puntual y circunscrita al sector donde se harán modificaciones en planta, recrecimiento del botadero, explotación de cantera para el recrecimiento de diques y aumento del espejo de la presa de relaves. Los impactos sobre este componente ambiental son irrecuperables. Sin embargo, a pesar que se perderán los suelos, al cierre de las operaciones se está evaluando la posibilidad de colocar tanto en el depósito de relaves como en el botadero, desmontes estériles que se asemejen a las características de los suelos presentes en las laderas de los cerros del área de estudio.

5.3.1.3 Impactos al aire

Los impactos estimados de la actividad sobre el aire se pueden resumir en:

- Emisión de polvo como consecuencia del movimiento de tierras
- Emisión de polvo y gases por transporte de materiales e insumos
- Emisión de polvo en construcción y operación de planta concentradora, botaderos y depósito de relaves
- Emisiones fugitivas durante el manejo de concentrados

Los impactos en la fase de construcción del proyecto sobre el componente aire se califican como negativos de relevancia baja y no relevantes principalmente debido a las emisiones de PTS y material particulado menor a 10 micras (PM10) originados por el movimiento vehicular para transportar desmontes de construcción, que se generarán por las labores a realizarse por las modificaciones en la planta concentradora en una magnitud aproximada de 28 Tn/año (solo y únicamente durante el primer año), en el llenado paulatino de botaderos se prevé incrementos de PM10 pero por debajo de los Estándares Nacionales de calidad de Aire y en el recrecimiento de los diques de la presa se generará aproximadamente 493 Tn de PTS en el primer año y 215 Tn durante el segundo año en el que se finaliza el recrecimiento. Ver Anexo 5-01.

Es previsible el incremento de gases de combustión de hidrocarburos por el tránsito vehicular, los cálculos de emisiones de combustión por transporte pueden observarse

en el Anexo N° 5-01 Calculo de Emisiones en base a los factores de emisión de Economopoulos (2002), estas fuentes de contaminantes serán sólo temporales, mientras dure cada una de las actividades de este proyecto. Sin embargo los incrementos tal como se muestran en la línea de base en el punto adicional están por debajo de los estándares nacionales de calidad del aire, con aumentos de frecuencia vehicular en un 10 % no se superarían los niveles permitidos.

Durante la fase de operación del proyecto se espera que la calidad del aire sea afectada principalmente por el incremento en la generación de material particulado y PTS como consecuencia de la operación por movimiento de material estéril hacia el área de botadero pero en concentraciones por debajo de los estándares nacionales de calidad del aire, los impactos de esta fase del proyecto sobre el componente aire se califican como negativos y de relevancias medianas. En el caso de la disposición de desmonte, el transporte en vehículos de alto tonelaje generara levantamiento de polvo por movimiento de ruedas y la consecuente generación de gases de combustión, en un trayecto de aproximadamente entre 0.8 y 1.5 km, distancia entre el área de la planta y los diferentes sectores del botadero, además el efecto de la erosión restringida en las superficies activas durante las descargas. Este efecto es temporal debido a la granulometría mayor del material, roca caliza principalmente. Fuera del área de influencia del proyecto se prevé que el impacto a la calidad del aire será negativo debido a que no existen barreras naturales entre la zona de operaciones y el área urbana (0.25 km aproximadamente de área de viviendas son recorridas por los vehículos en su trayecto al botadero de Rumiallana).

Adicionalmente, los 6 monitoreos de calidad de aire realizados en la línea de base entre enero a marzo y julio a setiembre del 2005 en los puntos de monitoreo permanente de la empresa, revelaron que las concentraciones de los parámetros As, Pb y PM10, se encuentran por debajo de los niveles normados por la RM 315-96 EM/VMM y la DS 074-2001 PCM. En una proyección de incrementos al 10, 15 y 20% de las emisiones (Anexo 5-01) y asumiendo cada una de las concentraciones reportadas como normales incluyendo (media mensual). El parámetro PM10, solo podría incrementarse en no más de 10% para estar por debajo del estándar de calidad de aire, aunque con un incremento del 20 % no alcanza el límite máximo de emisión, los puntos en los que se supera el estándar, están distanciados de los posibles puntos o trayectos de emisión en no más de 1 km y en las proximidades del tajo, con un incremento del 20% el parámetro arsénico no supera el nivel de emisión, con ese mismo incremento el plomo no superaría el estándar de calidad de aire, pero a partir de incrementos mayores al 15% superaría el máximo nivel de emisión. Hay que tener en cuenta que el incremento de 1000 TMPD (de 8500 a 9500) representa el 11.7 % en términos de proporcionalidad directa del Volumen Autorizado.

Las emisiones de material particulado como consecuencia de erosión eólica del depósito de relaves son despreciables debido a que gran parte del material fino se

mantendrá húmedo durante las operaciones. Las superficies que se vayan secando paulatinamente en el depósito de relaves se consolidarán y cementarán minimizándose la generación de PTS.

Asimismo la calidad del aire puede verse afectada por el almacenamiento, manipulación y transporte del concentrado, generándose emisiones fugitivas durante la carga de vehículos en el depósito de almacenamiento en Cerro de Pasco, las posibles emisiones fugitivas son restringidas a un sector de la planta donde se realiza el carguío a los vagones de los trenes. Las emisiones fugitivas de concentrado durante su transporte a la ciudad de Lima son de responsabilidad del contratista quien trasladará el concentrado en compartimientos cubiertos.

Durante las labores de cierre se esperan impactos de naturaleza transitoria sobre la calidad del aire. Se está evaluando la necesidad de disponer de suelos y material estéril en el depósito de relaves y material inerte sobre el botadero para la etapa de cierre del proyecto, los impactos de baja relevancia estarían relacionados a la disposición de este material en ambas estructuras. Durante los trabajos de cierre, el transporte de personal y materiales también posee relevancia baja, ya que no existen áreas de grandes dimensiones a rehabilitar, lo cual demandaría una baja frecuencia vehicular (mucho menor a la existente) por caminos no pavimentados en el área.

El ámbito de los impactos sobre el componente aire sería local, circunscrito a las parcelas A e I, dentro del área de influencia directa, donde se encuentran el depósito de relaves, el botadero de desmonte y la planta y a las inmediaciones del área de operaciones actuales, la ubicación en el ámbito de la zona urbana de Cerro de Pasco agravan el impacto debido a que los pobladores de Cerro de Pasco tienen la percepción de que la UEA-CP es la causante de todo el problema de la afectación de la calidad del aire, a partir de algunos estudios realizados por asociaciones civiles de la ciudad, aunque la rigidez científica y el tamaño de muestra no son los más apropiados en algunas conclusiones. Estos impactos son reversibles porque mediante un adecuado plan de mitigación podrán ser controlados. Además a largo plazo se espera el retorno a condiciones de calidad del aire que cumpla con los niveles exigidos por ley tanto en las emisiones en fuente como en calidad de aire (cuerpo receptor) en todas las etapas del proyecto y luego de la fase de cierre y rehabilitación.

5.3.1.4 Impactos a las aguas subterráneas

Los impactos estimados de la actividad sobre las aguas subterráneas se pueden resumir en efectos potenciales y riesgos, que puede ser controlado con medidas preventivas y correctivas, estos son:

- Infiltración de aguas pluviales a través del material del botadero hacia el subsuelo (actualmente son captados y tratados).
- Infiltraciones de agua en el vaso de la relavera (se tiene instalados piezómetros en base la base del depósito para el control y no detecta impacto).
- Riesgo de afectación de aguas subterráneas por derrames de hidrocarburos.

En el área de emplazamiento del botadero de desmonte estéril, en actual operación, ubicado en la parte alta de la quebrada Tingopalca, genera efluentes que infiltran al subsuelo y son captadas aguas abajo, en el fondo de la misma quebrada, esta área además tiene una microcuenca aledaña pequeña aproximadamente de 60 has que constituye parte de la ladera del cerro Tres Tejas en el lado Oeste del botadero, la cuál es generadora además de escorrentías superficiales eventuales y subsuperficiales en épocas de precipitaciones que aportarían sus aguas al área de expansión. Se espera por tanto la generación posibles infiltraciones en el área de la desmontera y la de su expansión, en la actualidad hay un sistema de control aguas abajo, las que retienen y captan las aguas de infiltración de la desmontera las que las derivan hacia la planta de neutralización, para evitar el ingreso de aguas pluviales al área de la infraestructura existen canales de coronación y derivación que llevan las aguas hacia la quebrada Rumiallana aportante del río Tingo. Aguas abajo del botadero existen canales de captación de posibles infiltraciones y escorrentías superficiales, y un sistema de "dren frances" aguas abajo y después de los canales de captación, todo el sistema lleva las escorrentías y drenajes a una poza de bombeo que deriva las aguas de escorrentía hacia la planta de neutralización. Sin embargo un monitoreo de las aguas subterráneas, aguas abajo del botadero es necesario para conocer los eventuales cambios en la calidad del acuífero de la Microcuenca superior de río Tingo, aguas abajo del punto de captación y bombeo de aguas. En la zona de la relavera, es siempre latente la presencia de posibles infiltraciones en el vaso de la presa por el tiempo de vida en operación, sedimentación de finos, asimismo las posibles infiltraciones de los diques son monitoreadas frecuentemente.

Las aguas de infiltración en mina (galerías y tajo) son captadas y luego separada en aguas acidas y neutras, las neutras son bombeadas para su reutilización en el proceso y las acidas bombeadas para su tratamiento en la planta de neutralización.

En todas las etapas del proyecto dentro del entono de influencia directa, hay un riesgo latente y permanente de afectar aguas subterráneas por derrames accidentales de hidrocarburos.

5.3.1.5 Impactos a las aguas superficiales

- **Aguas superficiales permanentes**

Las actividades de construcción alterarían de manera indirecta la calidad de las aguas superficiales próximas al área de operación y estas se califican como mediana relevancia, entre otras razones se deberían a la contratación de mano de obra la cual generará mayor cantidad de aguas servidas las que serian derivadas a los pozos sépticos de la empresa y su posterior descarga al canal de Paragsha, otras actividades generaran impactos no relevantes, el riesgo de afectación por derrame de hidrocarburos en aguas superficiales siempre es latente. Los volúmenes de agua a utilizarse en esta etapa son no relevantes debido a la naturaleza de las actividades propias de esta fase, se ha estimado un volumen de 120 m³, es decir consumo de volúmenes no significativos de agua que no sobrepasaran el volumen autorizado con fines de usos industrial.

Las actividades de operación del proyecto alterarían la calidad de las aguas superficiales del lugar con incrementos de TSS en las aguas superficiales de canales y cursos de agua del lugar por generación de de Material Particulado menor de 10 um (PM10) y PTS por el movimiento de materiales (desmontes mineros y gravas para el recrecimiento del dique de presa). La contribución de la mano contratada con generación de aguas servidas es nula debido a que no habrá contratación de personal para la operación de la planta.

Los diferentes ensayos realizados permiten especular que la presencia de TSS y Pb en los cursos de agua superficiales es debida al arrastre de aguas pluviales a los principales curso de agua o denominado también canal de Paragsha (también denominado canal margen Derecha Quiulacocha), dentro del área de influencia directa del proyecto, al parecer hay una importante contribución de contaminantes en los suelos de la ciudad (probablemente por aporte del transporte de desmontes) y los pasivos ambientales.

El impacto de las descargas de la población de Paragsha mas que los efluentes industriales sobre las aguas superficiales de esta fase se califica como de mediana relevancia debido a que generarán efluentes con una carga mayor de metales que sobrepasarían los limites a según la Ley General de Aguas Clase III, los incrementos sin embargo tienen dos cuestiones a discutir la primera es que el punto de control E-02 en realidad corresponde a un efluente y no un cuerpo receptor y segundo que en este punto no solo hay descarga de efluentes de planta sino también hay una importante contribución de contaminantes provenientes del poblado de Paragsha. Los resultados de los ensayos de efluentes en el Punto E-202 (único punto de descarga de efluentes de la planta de concentradora cercana a la E-02) se encuentran por debajo de los

límites de la RM 011-96 EM/VMM, el balance de carga (Ver Anexo N° 5-02) demuestra que antes de incrementarse los contenidos metálicos estos disminuyen, las descargas diluyen la concentración proveniente de la ciudad de Cerro de Pasco y que el, además las reestructuraciones y repotenciación de equipos y la instalación de los pozos de sedimentación mejorarían la eficiencia de retención contaminantes en 80.3 %, en un reporte de eficiencia registró una disminución de 40.8 a 8.03 ug/l (ver Anexo 4-13), lo que indicaría una disminución de TSS importante y mientras que el contenido metálico de los efluentes no sufrieron variaciones resaltantes, manteniéndose por debajo de los niveles máximos establecidos.

Se prevé un incremento de volúmenes de agua en aproximadamente 330 m³/día equivalente a 3.8 l/s para las operaciones en planta, impacto calificado como no relevante, Sin embargo, con la implementación del proyecto se prevé una recirculación de agua que proporcionarán casi el total de agua requerida para el proceso industrial, constituyéndose en una de las ventajas del proyecto puesto que se dejaría de usar aguas frescas de cuerpos naturales y se pasará a una reutilización del agua del proceso minero, así como para el riego de caminos en la disposición final de desmontes. Una mayor descarga de efluentes también es previsible, ver Balance de Aguas en Planta (Ver Figura 4-25) y Anexo 5-02, todo lo anterior no afectará ni superara los volúmenes de agua que fueron demandadas y autorizadas por el Distrito Técnico de Riego de Pasco.

En la etapa de cierre, se prevén impacto de baja relevancia relacionados con el uso de volúmenes de agua con fines de riego de caminos y rehabilitación de infraestructuras.

Los efectos con cierta probabilidad de ocurrencia como derrames accidentales de aceites e hidrocarburos, en cada una de las etapas del proyecto son calificados como riesgos y sus medidas de control son establecidas en el plan e contingencias.

- **Aguas superficiales intermitentes o esporádicas (escorrentías)**

En la fase de construcción o recrecimiento del botadero se prevé presencia de aguas de origen pluvial en el área de expansión y su contacto con el material de desmonte originaría drenajes con carga metálica y TSS que impactarían los cursos de agua intermitentes y los cursos de agua naturales que reciben estos aportes. Así mismo se generara incrementos de carga en la zona del botadero de Rumiallana con concentraciones que superan los límites de efluentes.

El impacto de las actividades a realizarse en la fase de operación del proyecto sobre las aguas superficiales esporádicas presentes en el área (escorrentías que se presentan bajo condiciones de alta precipitación) está relacionado con el incremento de la carga de contaminantes y a la retención de los flujos e interrupción de cursos de agua debido al emplazamiento del botadero de desmonte y del depósito de relaves, estos impactos

son calificados como de baja relevancia. Aunque la posible generación de drenajes ácidos por precipitaciones estacionales, calificada como medianamente relevante, debe considerara medidas de control en el manejo del botadero.

En la etapa de cierre, se prevén impacto de baja relevancia relacionados con el uso de volúmenes de agua con fines de riego de caminos y rehabilitación de infraestructuras.

Los efectos con cierta probabilidad de ocurrencia como derrames accidentales de aceites e hidrocarburos, en cada una de las etapas del proyecto son calificados como riesgos y sus medidas de control son establecidas en el plan de contingencias.

5.3.2 Impactos al ambiente biológico

5.3.2.1 Flora y vegetación

Los impactos estimados de la actividad sobre la flora y vegetación están relacionados con la pérdida de cobertura vegetal (la que presenta cierto grado de deterioro por el sobrepastoreo) por emplazamiento o recrecimiento del botadero de desmonte. En la zona o área de 18 has. correspondientes a la expansión del botadero de Rumiallana habrá pérdida de vegetación pero que no pondrá en riesgo le desaparición de especies vegetales ni formaciones vegetales exclusivas. En la zona de planta concentradora no existe cobertura vegetal que pueda afectarse. Los impactos del proyecto sobre la flora y vegetación durante la etapa de construcción se califican como negativos en un rango que varía entre no relevantes y de relevancias bajas. Esta calificación obedece a que si bien la intensidad del impacto de la ampliación del botadero es mediana y el área tiene una cobertura vegetal que no es exclusiva del sitio ya que se halla presente en otros sectores y hay presencia de especies protegidas.

Durante la etapa de operación la intervención en la vegetación y flora se producirá básicamente como consecuencia del crecimiento progresivo de botadero de desmonte. Sin embargo el riesgo de derrames involuntarios de hidrocarburos, e insumos, por la actividad de transporte es un riesgo latente sobre todo cuando ocurrirían en pastizales de propiedad de terceros.

En la etapa de cierre el impacto a la flora y vegetación estaría marcada por el trasplante de cobertura vegetal de una zona para coberturar áreas ocupadas por infraestructuras.

El ámbito de los impactos sobre la flora y vegetación es puntual, básicamente circunscrito al sector donde se proyecta el crecimiento del botadero y algunas que podrían utilizarse como fuente de cobertura vegetal.

5.3.2.2 Fauna

La fauna será afectada en la etapa de construcción por las siguientes causas:

- Intervención del hábitat, lo cual ocasionará el desplazamiento de individuos a otras zonas
- Incremento en las emisiones de ruido y vibraciones

Se estima que las actividades de construcción relacionadas con el proyecto generarán impactos de importancia baja relevancia y que el grupo que más se afectará son aves del grupo de las passeriformes, si bien es cierto que no están protegidas por el estado, se verán amenazadas por la alteración de sus hábitat de alimentación y refugio en el área del crecimiento de botadero, la naturaleza hidromórfica de algunas hondonadas en esta zona son apropiadas para el pastoreo, por lo que se reducirán áreas (aproximadamente unas 2 has.) de alimento para el ganado doméstico.

Los impactos de la fase de construcción del proyecto sobre la componente fauna terrestre se califican como negativos y de baja relevancia y no relevantes, debido a la perturbación del hábitat de alimentación y refugio de la avifauna. La fauna será afectada en la etapa de operación por los siguientes efectos:

- Emisiones de ruido;
- Aumento tránsito y de la frecuencia vehicular;
- Presencia humana.

La pérdida de hábitat propia de la fase de operación (llenado paulatino del depósito de relaves y recrecimiento del botadero) constituirá el impacto más relevante sobre la fauna al eliminar una considerable área de alimentación. Este impacto se califica con relevancia baja. Los demás impactos de la fase de operación del proyecto sobre el componente fauna terrestre se califican como negativos y varían entre no relevantes y relevancias bajas, debido principalmente a la perturbación del hábitat de alimentación y refugio de camélidos, ovinos y de la avifauna.

La fauna estará influenciada en la etapa de cierre por labores como nivelación, remoción y movimiento de tierras, etc. Sin embargo estas actividades generarán impactos de baja relevancia y no relevantes.

La extensión de los impactos identificados sobre la fauna es y será predominantemente local. Los impactos son variables en cuanto a su reversibilidad. Es preciso tener en cuenta que la nueva topografía será diferente de la original y por lo tanto la vegetación (productores primarios) que se desarrolle no tendrá necesariamente las mismas características originales, por lo que habrá también cambio en los consumidores de primer y segundo orden en la cadena trófica del sistema.

5.3.3 Impactos al Ambiente de Interés Humano

5.3.3.1 Restos Arqueológicos

Las actividades relacionadas al proyecto no afectarán áreas con restos arqueológicos o restos culturales, no se prevé encontrar zonas de interés, sin embargo se recomienda seguir los procedimientos del INC, en la probabilidad remota de encontrara restos arqueológicos. Por lo que la empresa deberá seguir las recomendaciones señaladas en el Estudio de Inspección Arqueológica de Reconocimiento en los numerales 10 y 11 del documento adjunto (Ver Anexo 3-06).

5.3.3.2 Paisaje

El impacto sobre el paisaje está asociado a la alteración del entorno natural o intervenido con características propias, el recrecimiento del botadero de desmonte, operación del depósito de relaves, operación de la planta concentradora y mina constituyen una modificación del paisaje. Al respecto, la evaluación de los impactos ambientales sobre este componente considera las alteraciones que impondrán las obras asociadas al proyecto, sobre los atributos de los elementos que configuran el paisaje (relieve, vegetación, presencia de elementos culturales, etc.). El impacto final está determinado por un criterio de accesibilidad física y visual al área del proyecto.

Los impactos de la etapa de construcción del proyecto sobre la variable paisajística se califican como negativos, de baja a nula relevancia, irrecuperables para aquellos que involucren grandes cambios y áreas como el depósito de relaves y el botadero, y recuperables para aquellos que involucren cambios menores y áreas menores como el emplazamiento de la planta concentradora. Esta calificación obedece al criterio realizado teniendo en cuenta el escaso efecto visual de los trabajos de construcción en comparación con el entorno paisajístico.

La operación del depósito de relaves, constituye una modificación del paisaje debido al cambio paulatino en el nivel de la masa de relaves. El impacto de la fase de operación del proyecto sobre la variable paisajística califica como negativo e baja y mediana relevancia y parcialmente reversible. Esto se debe a la mediana accesibilidad física y visual que presenta el área y a las significativas dimensiones de los depósitos de desmontes y relaves en comparación con el paisaje circundante, mención aparte merece el tajo Raúl Rojas. Es necesario indicar que las estructuras que tendrán el mayor impacto visual del proyecto son el depósito de relaves y el botadero de desmonte.

El cambio paisajístico contempla las siguientes modificaciones en otros componentes ambientales que integran las cuencas visuales:

- Cambio en la morfología de la parte alta de las quebrada Tingopalca y Ocroyoc, para formar una meseta plana formada por la deposición de relaves finos y un talud de mayor inclinación conformado por los gruesos de la presa o colinas artificiales de gran altura.
- Emplazamiento de las instalaciones de la planta concentradora, el cual no tendrá un impacto significativo debido a la accesibilidad visual de la zona y porque se encuentra en las inmediaciones de las instalaciones actuales del campamento y oficinas de la UEA Cerro de Pasco.

La alteración paisajística que ocasionarán las fases de construcción y operación, también se circunscriben sólo al ámbito local del área en donde se realizarán las modificaciones.

5.3.4 Impactos al Ambiente Socioeconómico

La presencia de la Volcan Compañía Minera S.A.A en la zona, representa un gran aporte a la ciudad de Pasco, sus distritos y su población. Es básicamente el ambiente socioeconómico que puede ser impactado de manera directa e indirecta, en aspectos tales como el demográfico, vivienda, servicios sociales, infraestructura de servicios y actividades económicas ligados al nivel de empleo e ingresos. Asimismo, la magnitud de los impactos tanto positivos como negativos pueden ser los más significativos relacionados con el desarrollo del proyecto, entre ellos: el potencial de expansión de la economía, la utilización de la fuerza laboral local.

5.3.4.1 Alteración del Tráfico Vehicular

Durante la ejecución de las obras del Proyecto de Ampliación de las Plantas Concentradoras se hace necesaria la movilización de vehículos, maquinarias, materiales e insumos en el frente de trabajo. Este incremento en el flujo vehicular, mayormente vehículos de carga y maquinaria pesada puede interferir en el uso habitual de las vías existentes, ocasionando un aumento muy leve en el tráfico vehicular principalmente en la etapa de construcción por actividades tales como construcción de infraestructura en planta y traslado de materiales; considerándose de baja relevancia. Mientras que en la etapa de operación se por disposición de materiales de desmonte y el manejo de concentrados ambos calificados de baja relevancia. En la etapa de cierre, por actividades de rehabilitación, se da un ligero incremento del aumento de tráfico vehicular básicamente por disposición de materiales de desmonte. Para ello, es importante tener en cuenta durante la planificación de las obras, las horas de mayor tránsito vehicular, teniendo en cuenta que el horario de trabajo en obras será durante las mañanas y primeras horas de la tarde.

Se establece también que este efecto será temporal y que el incremento de los niveles de tránsito vehicular generados por la obra no determinará repercusiones en las

actividades del normal tránsito vehicular local existente.

5.3.4.2 Incremento de Precios de Bienes y Servicios

La contratación de la fuerza laboral derivada para la construcción de las obras civiles en la etapa de construcción, establecerá que el personal contratado disponga de ingresos monetarios, los mismos que pueden ser utilizados en la adquisición de algunos productos locales. Asimismo, el proceso constructivo requerirá de productos y servicios que permitan facilitar el desarrollo del proyecto, lo cual podría generar el incremento de la demanda local, con la consecuente elevación de precios en algunos productos y servicios.

Sin embargo, se define que esta implicancia no tendrá mayores repercusiones en la economía social local, por cuanto, en caso de producirse incremento del precio, esta se dará en productos y servicios específicos de consumo no masivo. Este incremento se da básicamente en la etapa de construcción y se califica como de baja relevancia.

5.3.4.3 Riesgo de Oposición al Proyecto y/o Conflictos Sociales

Los pobladores de la Ciudad de Cerro de Pasco y de las comunidades campesinas aledañas influenciados, no ponen objeción alguna frente al proyecto, sin embargo, manifiestan su malestar ante la restricción que los pobladores de la comunidad campesina sufren restricciones al paso y al tránsito de sus vehículos por los caminos y senderos que llevan y comunican a las diversas estancias, mediante garitas de control y personal de seguridad, ya que para el acceso respectivo los agentes de seguridad de Volcan Compañía Minera SAA. piden los permisos correspondientes otorgados por la empresa con los que no cuentan los comuneros generándose cierto malestar frente a la empresa.

El ámbito donde se emplazará el proyecto es de propiedad de Volcan Compañía Minera S.A.A, quien hasta la fecha viene utilizando parte del terreno para la planta concentradora, el cual le permite un buen desarrollo de sus actividades. Asimismo, no perjudica terrenos y/o tierras comunales por estar un tanto alejados de la zona del proyecto.

5.3.4.4 Dinamización de Comercio y Servicios

La contratación de personal y las acciones de abastecimiento de bienes y servicios que demandará la construcción del proyecto bajo análisis, permitirá en cierta forma elevar los niveles de ingreso de la población relacionada directa o indirectamente a las obras. Esta condición, a su vez se traducirá en un aumento de la capacidad adquisitiva de dichos pobladores, generando mejores condiciones para el acceso a los servicios de salud, educación, transporte, etc. y por ende generará mejoras de la dinámica económica local. Así también el proyecto requerirá demandar algunos materiales constructivos, que podrían ser abastecidas por establecimientos locales. De igual

forma, se puede dar el caso de que se requiera de la contratación de empresas particulares de servicio para el transporte de los equipos, seguridad, abastecimiento de insumos y materiales, entre otros, que también constituirán un factor dinamizador de la economía.

Si bien es cierto que es calificado de baja relevancia es considerado como un impacto positivo, y se da principalmente en las etapas de construcción y operación del proyecto.

También se puede mencionar que a nivel local, las actividades operativas, de mantenimiento y abastecimiento de insumos y equipos necesarios para garantizar el funcionamiento de las plantas concentradoras y de la UEA-CP en general requerirán determinados insumos que serían adquiridos en los establecimientos de la zona.

5.3.4.5 Generación de Empleo

En esta etapa constructiva, se generarán diversos tipos de empleos como son: principalmente empleos cubiertos por personal de las empresas contratistas y probablemente empleos absorbidos indirectamente para el transporte de equipos, maquinarias, limpieza y disposición de residuos, etc., lo cual genera un incremento en la dinámica comercial local y un ligero incremento en la Población Económicamente Activa (PEA) local. Este impacto se da específicamente en la etapa de construcción, con cierta probabilidad en la etapa de operación, y se califica como de baja relevancia por no generar grandes cantidades de puestos de trabajo.

La ampliación no contribuirá significativamente a la generación de empleo, pero si indirectamente, a las empresas abastecedoras de insumo, transporte de mineral, etc.; un claro ejemplo es la microempresa municipal ECOSERM, que con la prestación de servicios de transporte vienen beneficiando a la población de Rancas. Asimismo, como la empresa viene siguiendo los lineamientos de sus operaciones teniendo en cuenta la conservación del medio ambiente dentro de una adecuada gestión ambiental y un adecuado sistema de seguridad, continuarán con los beneficios que se le está brindando hasta ahora al personal.

De acuerdo a la magnitud de las obras, se requerirá contratar mano de obra calificada (profesionales y técnicos con experiencia en las especialidades de construcción civil, actividades mecánicas y eléctricas) y no calificada, conformada básicamente por las categorías no especializadas de la escala laboral (peones y ayudantes de obra).

Esta actividad constituirá un impacto positivo, toda vez que permitirá incrementar temporalmente la capacidad adquisitiva de las personas contratadas, en mejora de su bienestar y calidad de vida. Debido a la cantidad de personal requerido se espera que se propicie un incremento de la actividad comercial local, referente al expendio de servicios y productos; constituyéndose además, como generador de empleo indirecto.

CAPITULO VI. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

6.1 Generalidades

En este capítulo se describe las medidas de manejo de carácter ambiental que considera aplicar UEA Cerro de Pasco con el propósito de que el Proyecto de Expansión de las Concentradoras Paragsha y San Expedito se lleve a cabo de manera responsable, sostenible y compatible con el medio ambiente, logrando prevenir y reducir los eventuales impactos potenciales, compensando impactos y afectaciones cuando fuese necesario, dando cumplimiento a las normas ambientales vigentes, y las consideraciones de la Política de Salud, Seguridad Ocupacional, Medio Ambiente y Calidad de Volcan Compañía Minera SAA, de la cual forma parte.

De manera general, la consecución de los objetivos anteriores incluye la aplicación y mejoramiento continuo de las siguientes medidas:

- La incorporación de variables ambientales en los diseños de obras, instalaciones y procesos.
- La ejecución de una política ambiental acorde con la certificación vigente ISO-14001.
- La aplicación del reglamento interno de seguridad.
- La capacitación y sensibilización continua de los trabajadores respecto a la prevención de riesgos y protección del medio ambiente;
- El control de las actividades productivas y extraproductivas; y
- La disposición y ejecución de un adecuado Plan de Monitoreo, Plan de Emergencias y Contingencias.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es un instrumento de la gestión ambiental que permite planificar, definir y facilitar la aplicación de medidas ambientales y sociales destinadas a prevenir, mitigar o controlar los impactos ambientales y sociales generados por las actividades de construcción y operación de la expansión de las Plantas Concentradoras.

Como se puede apreciar del capítulo precedente, la ejecución de la obra proyectada, en sus dos etapas: Construcción y Operación, originarán impactos ambientales directos e indirectos, positivos y negativos, dentro de su ámbito de influencia.

Ante esta situación se plantea el PMA, el cual constituye un documento técnico que contiene un conjunto de medidas orientadas a prevenir, corregir o mitigar los impactos ambientales potenciales del proyecto. Las medidas de prevención evitan que se presente el impacto o disminuyen su severidad. Las medidas de corrección permiten la recuperación de la calidad ambiental del componente afectado luego de un

determinado tiempo. Las medidas de mitigación son propias para los impactos irreversibles, para los cuales no es posible restituir las condiciones originales del medio, sin embargo existe la posibilidad de atenuar (mitigar) los impactos que se han producido o se producirán.

6.2 Objetivos

▪ Objetivo General

Prevenir, corregir o mitigar los efectos adversos y optimizar los efectos positivos causados sobre los elementos del medio físico, biológico y socio económico por la ejecución del Proyecto a través de la aplicación de medidas técnico - ambientales y del cumplimiento de las diversas normas ambientales vigentes en el país.

▪ Objetivos Específicos

- Proponer un conjunto de medidas de prevención, corrección y mitigación de los efectos sobre el ambiente que pudieran resultar de la ejecución del proyecto.
- Estructurar acciones para afrontar situaciones de riesgos y accidentes durante la ejecución del proyecto, en sus etapas de construcción y operación.
- Establecer lineamientos para responder en forma oportuna y rápida a cualquier contingencia que pudiera ocurrir durante el desarrollo de las actividades del proyecto.

6.3 Capacitación

El personal responsable de la ejecución del PMA y de cualquier aspecto relacionado a la aplicación de la normatividad ambiental, deberá recibir la capacitación y entrenamiento necesario, de tal manera que le permita cumplir con éxito las labores encomendadas.

Esta tarea estará a cargo de un especialista ambiental y cuyos temas estarán referidos al control ambiental, análisis de datos, muestreo de campo, administración de una base de datos ambiental, seguridad ambiental y prácticas de prevención ambiental.

Todo el personal que entre a laborar a las operaciones deberá ser capacitado en temas de prevención, control ambiental y seguridad industrial, siendo los temas básicos, pero no limitativos los siguientes:

- Educación Ambiental.
- Manejo de Desechos Sólidos Domésticos e Industriales.
- Manejo de Desmontes y Desperdicios de Construcción.

- Manejo de Aceites y Combustibles.
- Usos de Implementos de Seguridad (Trabajo Seguro).
- Normativa Ambiental y Seguridad Industrial.

Este PMA ha sido elaborado considerando los lineamientos generales:

- Ley General del Ambiente. Ley N° 28611. Del 13 de Octubre del 2005.
- El Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Minero-Metalúrgicos (D.S. 016-93-EM; D.S N° 022-2002-EM/ D.S N° 046-2004-EM),
- El Reglamento de Seguridad e Higiene Minera (D.S 046-2001-EM), y
- La Guía de Estudios de Impacto Ambiental de la Dirección General de Asuntos Ambientales del Ministerio de Energía y Minas (MEM).

En este capítulo se describen las diferentes medidas propuestas para cada componente ambiental.

6.4 Lineamientos Generales del Plan de Manejo Ambiental

El Estado Peruano a través de la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM) del MEM, estableció las pautas para la elaboración de Programas de Manejo Ambiental en el Subsector de Minería. De acuerdo a este documento, el Plan de Manejo Ambiental tiene como objetivo la mejora o mantenimiento de la calidad ambiental del área de influencia de la región, la economía de recursos, la política de conservación de los recursos naturales, mayor participación de las instituciones involucradas y garantizar la calidad ambiental.

Complementariamente, el PMA deberá:

- Ser un instrumento de gestión ambiental para lograr un alto desempeño a nivel ambiental durante las actividades del proyecto.
- Incluir un programa de educación ambiental que asegure la transferencia a la comunidad local el control de su implantación y sostenimiento. Este programa deberá considerar la difusión de la información referida al proyecto.

6.5 Estrategia del PMA

El PMA se enmarca dentro de una estrategia de conservación, preservación ambiental y protección de la salud humana (salud, seguridad e higiene ocupacional). Su formulación está concebida para aplicarse durante la construcción de expansión y funcionamiento de las Plantas Concentradoras.

Es importante como estrategia considerar la coordinación sectorial y local para lograr la conciliación de los aspectos ambientales y socioeconómicos. El manejo técnico y ambiental de las actividades en las etapas del proyecto, de acuerdo a la normatividad, estará a cargo de la UEA-CP bajo la supervisión de la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM) del MEM.

UEA-CP implementará las medidas planteadas en el presente Plan de Manejo Ambiental, e identificará problemas ambientales no previstos para prevenirlos mitigarlos y desarrollar programas de capacitación en el marco de su política de gestión integrada.

Para reforzar la implementación del PMA, todo el personal de la empresa UEA-CP y de la(s) empresa(s) contratista(s) encargada(s) de la construcción contará(n) con capacitación en aspectos esenciales de protección ambiental, salud y seguridad, como requisitos previos al ejercicio de las labores que desarrollen. Asimismo, todos ellos tendrán conocimiento del presente PMA y de las medidas propuestas.

La Guía del Subsector Minería establece que el PMA deberá contar con los siguientes programas:

➤ **Plan de Mitigación**

Establece las medidas para el control de los impactos y efectos ambientales derivados de la ejecución del proyecto. Este programa define la temporalidad, el espacio y las responsabilidades apropiadas que asumirán los ejecutores del proyecto para poner en práctica las medidas de una manera eficiente y eficaz.

➤ **Programa de Monitoreo**

El monitoreo tiene como objetivo seguir la evaluación del conjunto de impactos ambientales identificados. Este monitoreo incluye la identificación de parámetros de calidad ambiental y medidas de seguimiento para establecer y verificar cambios en el ambiente. El programa deberá establecer los niveles de monitoreo, el periodo de monitoreo y las variables a monitorear.

➤ **Plan de Contingencia**

Tiene por finalidad establecer las acciones inmediatas de respuesta para minimizar los efectos que puedan ocurrir en caso de presentarse una emergencia. Este Plan establece procedimientos de respuesta a emergencias, accidentes o posibles eventos no deseados. Estos procedimientos incluyen notificación, entrenamiento, equipos a utilizar y cronogramas de entrenamiento entre otros aspectos.

6.6 PLAN DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN

Este programa tiene por finalidad la protección del entorno que podría ser afectado por las actividades del proyecto tanto durante la construcción como en la operación. Para ello, se proponen medidas que eviten daños innecesarios, derivados de la falta de cuidado o de una planificación deficiente de las operaciones a realizar durante las etapas de construcción y ejecución del proyecto. Es importante señalar que muchas de las medidas planteadas se implementarán durante el desarrollo de las actividades del proyecto, lo que permitirá un manejo adecuado de los aspectos ambientales y, por lo tanto, minimiza la afectación al componente ambiental.

Deberá elaborarse un Plan de Mitigación con el fin de identificar las medidas que se adoptará para eliminar o reducir los posibles impactos ambientales y sociales negativos y aumentar los beneficios. En los casos en que se vea involucrada la reubicación de los residentes, ésta deberá incluirse en un plan de reubicación. Todas las medidas de mitigación requieren una evaluación con respecto al costo, duración, métodos de ejecución, requisitos de capacitación y confiabilidad bajo las condiciones locales.

Este plan describe las medidas consideradas en las diferentes etapas, que servirán para prevenir, controlar, minimizar o evitar los posibles efectos ambientales adversos del Proyecto.

➤ **Objetivo**

El objetivo del Programa Mitigación Ambiental es proporcionar medidas que serán implementadas directamente por la UEA-CP o a través de la(s) Empresa(s) Contratista(s) durante la ejecución de los trabajos y según el cronograma de actividades propuesto.

➤ **Estrategia**

Los elementos estratégicos para el logro de los objetivos son la participación activa de los trabajadores del proyecto (contratistas, sub-contratistas) y la participación de la Oficina de Gestión Ambiental de UEA-CP para la supervisión y coordinación en la implementación de las medidas contempladas en el presente programa. Para ello, UEA-CP designará un responsable que supervisará de forma continua el cumplimiento del PMA por parte de los agentes involucrados en el Proyecto.

Las principales medidas de mitigación a adoptar por ser de carácter relevante son las siguientes:

- Medidas de Mitigación de Impactos sobre la Topografía
- Medidas de Mitigación de Impactos sobre Suelos

- Medidas de Mitigación de Impactos sobre la Calidad de Aire
- Medidas de Mitigación de Impactos sobre Agua Subterránea
- Medidas de Mitigación de Impactos sobre la Calidad y Cantidad de Agua Superficial
- Medidas de Mitigación de Impactos sobre la Vegetación
- Medidas de Mitigación de Impactos sobre la Fauna
- Medidas de Mitigación de Impactos sobre el Paisaje
- Medidas de Mitigación de Impactos Socioeconómicos
- Medidas de Mitigación de Impactos sobre los Recursos Arqueológicos

6.6.1 Medidas de Mitigación de Impactos sobre la Topografía

Los impactos generados por las actividades del proyecto sobre la topografía están relacionados con la alteración del relieve original, ya impactado y con presencia de alteraciones, específicamente por el llenado paulatino del depósito de relaves en la quebrada Ocroyoc y operación del botadero de desmonte de Rumiallana. En el análisis de impactos, éstos han sido clasificados como de baja y mediana relevancia. Por lo tanto las medidas de mitigación sobre este componente están enfocadas en minimizar dichos impactos en la medida de lo posible. Las medidas de mitigación contempladas se presentan a continuación:

- Las obras y acciones serán ejecutadas de acuerdo a las programaciones y planificaciones establecidas en los capítulos 2 y 4, de tal manera que se minimicen las áreas a intervenir, los volúmenes de desmontes de construcción y mina serán destinados a botaderos apropiados según la naturaleza del material y según los volúmenes del programa de crecimiento establecido, se deberá seguir los criterios técnicos que aseguran su estabilidad.
- Los criterios de diseño para los taludes principalmente del tajo, dique de la presa de Ocroyoc y botadero Rumiallana, basados en las características geotécnicas que se asegura la estabilidad de las paredes del mismo, deberán seguir considerándose y cumplir con la recomendaciones de estabilidad de las empresas especializadas y hacer un seguimiento anual de la estabilidad física de estas infraestructuras.
- Se planificará y controlará el trazado de caminos (en caso de aperturas de caminos auxiliares a los existentes) para el tráfico de camiones, maquinaria pesada y vehículos en general, reduciendo en lo posible las distancias de recorrido y evitando alteraciones innecesarias de terrenos.
- El transporte de material de préstamo proveniente de cantera para el crecimiento del dique de la presa de relaves se deberá continuar realizando el riego mediante cisterna de las carreteras para disminuir la generación de PTS.

6.6.2 Medidas de Mitigación de Impactos sobre Suelos.

Los impactos del proyecto sobre los suelos están vinculados a la pérdida de los mismos como consecuencia del emplazamiento de la infraestructura, llenado paulatino del depósito de relaves y crecimiento progresivo del botadero de desmonte. Durante las fases de construcción y operación, existe la posibilidad de derrame de aceites, hidrocarburos u otros como consecuencia del manejo de equipos. Esta posibilidad de derrame ha sido clasificada en el análisis de impactos como un riesgo ambiental y por lo tanto son abordadas dentro del plan de contingencia.

Las medidas consideradas en la mitigación de impactos sobre los suelos, son:

- En la zona de Rumiallana, el único lugar en donde se prevé alteraciones por movimiento de suelos poco intervenidos y con cobertura vegetal, se establecerán áreas de apilamiento de suelos con contenido de materia orgánica, para su aprovechamiento posterior en labores de cierre. Las pilas deberán tener una altura no mayor a 1.50 m de altura para evitar su compactación, con ángulos de reposo 2H: 1V, estos deberán ser protegidos con canales de coronación artesanales, eventualmente se recubrirá con el césped de puna o "champas" recuperadas complementando con siembra de pastos artificiales para evitar procesos de erosión.
- La contaminación probable de suelos por escorrentías superficiales por aguas de origen pluvial, deberá ser prevenida con un mantenimiento frecuente de canales de coronación y captación sobre todo en las épocas antes del periodo de lluvias.
- Se dará seguimiento mensual del programa de revisión y mantenimiento, de las tuberías de transporte de relaves.
- Es necesario continuar realizando e intensificar los riegos permanentes en época de estiaje de las vías que conducen a los botaderos de desmonte, es probable que esta sea una de las causas del alto contenido de carga metálica en las aguas que discurren por el canal de Paragsha.
- En el área de la planta el contenido metálico en los suelos es alto, aunque no existen estándares de comparación, su presencia puede deberse a la actividad minera histórica del lugar, por lo que se deberá retirar la capa superior de suelo afectada para su disposición final y hacer seguimiento del mismo hasta lograr reducir el contenido metálico en los efluentes durante la época de precipitación.
- Los suelos afectados por derrames involuntarios menores de HCs (hidrocarburos), deberán ser recuperados y trasladados a la cancha de volatilización, en los que se hará un seguimiento del contenido de HCs, a través del análisis de HCs presentes

en función del tiempo. La empresa deberá considerar además el método Land Farming para el tratamiento de aceites y grasa en suelos afectados, para lo cual realizara pruebas de eficiencia entre el tratamiento en la cancha de volatilización versus el método propuesto y adoptar finalmente el más indicado según los resultados.

6.6.3 Medidas de Mitigación de Impactos sobre la Calidad del Aire

Los impactos de las actividades del proyecto sobre la calidad del aire se relacionan con las emisiones de gases de combustión de motores, y generación de polvo en los caminos de acceso, operaciones de chancado, molienda, carga y descarga del mineral y desmante.

A continuación se presentan las medidas de mitigación para reducir los impactos mencionados sobre la calidad del aire:

- Los caminos y vías de acceso utilizadas seguirán siendo regados, incrementando su frecuencia a tres veces por día, sobre todo en la época de estiaje, principalmente en los accesos al botadero Rumiallana y al sector industrial. De tal forma que se asegure la minimización de las emisiones de polvo manteniendo mayor humedad en los suelos. Sobre todo la ruta en que se lleva los desmontes a Rumiallana y pasa por área de viviendas.
- Para minimizar la emisión de gases se verificará el buen funcionamiento de los vehículos mediante revisiones técnicas trimestrales y mantenimiento anual de los mismos.
- Realizar el programa de mantenimiento preventivo y predictivo de los camiones Lectra Haul, orientados a mejorar la combustión de motores.
- Implementación de sistemas de supresión de polvo (rociadores y aspersores) en puntos estratégicos de generación de polvo, como puntos de carga de camiones.
- No se contemplan medidas de mitigación en el depósito de relaves, debido a que las emisiones de Material Particulado como consecuencia de erosión eólica son despreciables y gran parte del material fino se encuentra húmedo y/o cementado según observaciones durante las operaciones actuales.

6.6.4 Medidas de Mitigación de Impactos sobre Agua Subterránea

El diseño del depósito de relaves contempla la minimización de la probabilidad de infiltraciones que puedan afectar el agua subterránea, de acuerdo a su diseño se considera un tío vaso estanco donde el dique es de material prestado e

impermeabilizado con geotextil y concreto en la pared interna del dique. Además los relaves se sedimentan y consolidan constituyéndose en un estrato de muy baja permeabilidad, que cubre la totalidad de la extensión de la zona de disposición. Sin embargo la empresa deberá hacer seguimiento de la estabilidad física, de acuerdo a las recomendaciones de empresas especializadas, se debe considerar además el monitoreo de la estabilidad química como medida preventiva ante eventuales infiltraciones.

En la zona del botadero de Rumiallana, aguas bajo del botadero en la Quebrada de Tingopalca se cuenta con un sistema de recuperación de drenajes sub-superficiales, aguas de infiltración de origen meteórico (formada por túneles, drenes franceses y canales de derivación que permiten recuperar dichas aguas) y una estación de Bombeo que permite llevar las aguas hacia la planta de neutralización. Además del monitoreo de aguas subterráneas a través de piezómetros instalados aguas abajo, se deberá cumplir con el programa de mantenimiento de todo el sistema de captación (por lo menos una vez al año antes del inicio del periodo de precipitaciones) y bombeo de aguas ácidas (trimestralmente).

En las zonas de tajo y galerías, las aguas de infiltración son separadas y bombeadas a superficie, las aguas neutras son recirculadas al proceso y las aguas ácidas enviadas a la planta de neutralización, la cantidad de floculantes usados en esta planta es muy alto, por lo que el titular deberá estudiar otras formas de tratamiento de aguas ácidas para darle auto-sostenimiento al tratamiento, como por ejemplo ensayos con wetlands en la parte baja de la quebrada Quiulacocha antes de la entrega hacia el río San Juan.

En los tres casos mencionados, si bien es cierto que se cuentan con sistemas de control para evitar efectos adversos sobre las aguas subterráneas, se deberá realizar limpieza y mantenimiento continuo de los sistemas instalados y evaluaciones periódicas de su nivel de eficiencia.

6.6.5 Medidas de Mitigación de Impactos sobre la Calidad y Cantidad de Agua Superficial

El análisis de los impactos del proyecto sobre las aguas superficiales permanentes ha sido calificadas de mediana y baja relevancia, por el hecho de que su calidad y cantidad en la etapa de construcción se verán afectadas de manera no significativa, aunque el impacto indirecto originado por la generación aguas servidas se verá incrementada en esta etapa por la contratación de mano de obra, en tal sentido se dará mayor eficiencia al tratamiento de aguas servidas en los pozos sépticos con que cuenta la empresa, con una limpieza y mantenimiento previo antes de dar inicio a las labores de construcción.

En la etapa de operación los incrementos en la carga de concentración de metales en los efluentes industriales son previstos y son calificados como de relevancia mediana. Si bien es cierto que se elevará la carga de metales, los sistemas de filtración, sedimentación y floculantes de metales y partículas en suspensión deberá mantener y mejora la carga o concentración de metales y posibles agentes contaminantes, por debajo de los límites máximos permitidos por las normas vigentes. El sistema de sedimentación auxiliar construido deberá contar con un programa de mantenimiento y seguimiento, para mejorar la calidad de los efluentes industriales, se informara a la autoridad sobre su eficiencia de tratamiento semestralmente mediante el balance de carga respectivo. La cantidad de agua de los cursos naturales, no se verá afectada debido a que no se requerirá para la etapa de operación mas agua de la que se esta usando y ha sido autorizada, razón por la que no se prevén mediadas de mitigación.

Sin embargo el aporte directo e indirecto de carga metálica con elementos contaminantes deberá ser un punto de interés de la empresa para reducir el nivel de la carga generada por la ciudad de Cerro de Pasco tanto orgánica como metálica, por lo que el titular deberá continuar formando parte con una presencia activa de las mesas de trabajo interinstitucionales locales que tienen que ver con los problemas de contaminación ambiental en la ciudad, además de hacer seguimiento y apoyar en la medida de lo posible y sin interferir en las funciones de otras instituciones el proyecto de tratamiento de aguas servidas de Cerro de Pasco, que viene desarrollando el Gobierno Regional, por lo que el titular informara semestralmente a las autoridades del sector.

Tanto en la presa de relaves Ocroyoc y el botadero de Rumiallana, se deberá dar mantenimiento mensual y mejorar el sistema de captación y derivación de aguas intermitentes de las precipitaciones estacionales, de tal forma que se asegure un flujo continuo en los cursos existentes.

No se prevén medidas de mitigación ante eventuales avenidas de gran magnitud, debido a que el área del proyecto se encuentra en cabecera de cuenca, sin embargo ante el posible suceso de eventos de máxima precipitación la empresa deberá activar su sistema de contingencias para prevenir y mitigar los efectos destructivos en sus instalaciones.

6.6.6 Medidas de Mitigación de Impactos sobre la Vegetación

Los impactos estimados por actividades de construcción y operación sobre la flora y vegetación están relacionados con la pérdida de cobertura vegetal en el área destinada al recrecimiento del botadero y el llenado paulatino de la presa de relaves. Las medidas de manejo y mitigación de este impacto incluyen:

- La pérdida de cobertura vegetal por recrecimiento del botadero será compensada con la instalación de cortinas vivas con especies arbustivas y arbóreas nativas como

el chachacomo *Scallonia sp.* quinal (o queñoa) *Polylepis sp.* y qolle *Buddelia sp.* en los márgenes oeste y este del botadero Rumiallana, además se harán ensayos de adaptación con especies introducidas como el pino *Pinus sp* y cipres *Cupresos sp.* hacia el lado oeste objeto de la ampliación.

- Es necesario apoyar e impulsar programas de forestación y/o revegetación como medidas de mitigación a los problemas ambientales, que puedan surgir en las mesas de trabajo locales y coadyuvar en la recuperación de áreas verdes que se han perdido por el desarrollo de la actividad minera pasada y presente y que se vienen perdiendo por un crecimiento no planificado de la ciudad.

6.6.7 Medidas de Mitigación de Impactos sobre la Fauna

Los impactos sobre la fauna calificados como de baja relevancia y no relevantes, principalmente avifauna, se resumen en desplazamiento de individuos a lugares aledaños por intervención de hábitat (en la zona de Rumiallana), perturbación por emisiones de ruido (en toda el área del proyecto).

La presencia de población urbana y rural juegan un rol significativo en la ausencia o presencia de la fauna silvestre en el área del proyecto, la contribución en su afectación por lo tanto es indeterminada, por lo que la empresa deberá:

- Realizar talleres de información y sensibilización a comuneros y pobladores para evitar el pastoreo de ganado en áreas potenciales de afectación de pastos por PTS y elementos contaminantes. La empresa además señalará las zonas próximas a la presa de relaves, curso o canal de Paragsha y Botadero de Rumiallana, para evitar el pastoreo o arreo de animales domésticos por estos lugares.
- Para minimizar la emisión de ruidos y evitar dispersión de aves silvestres (fundamentalmente aves) adaptadas a zonas urbano-industriales se verificará el buen funcionamiento de los vehículos motorizados de transporte mediante un manteniendo frecuente de los mismos.
- Las medidas de compensación de disminución de diversidad ornitológica en el área de influencia directa, son restringidas a tareas de sensibilización sobre la importancia de la fauna como indicador del estado de salud o en deterioro del ecosistema en que se desarrolla el proyecto, por lo que se deberá impulsar programas de conservación de fauna silvestre a través de las mesas de concertación local.
- El manejo de vehículos se realizará no sólo teniendo en cuenta todas las precauciones para evitar accidentes sino también teniendo presente la importancia de no disturbar a las pocas especies de aves silvestres que se encuentran por las diferentes áreas del proyecto (reglamentación sobre velocidad de conducción, emisión de ruidos como sirenas, bocinas, etc.).

6.6.8 Medidas de Mitigación de Impactos sobre el Paisaje

El impacto sobre el paisaje está asociado a la alteración del entorno natural. En el caso del Proyecto, la ampliación y operación del botadero de desmonte, el crecimiento paulatino del depósito de relaves, labores en mina constituyen una modificación del paisaje.

- Debido a que el cambio al paisaje y sus efectos visuales son difícil de mitigar y su manejo será propuesto en el proyecto del plan de cierre, no se consideran medidas de control a este respecto. Por lo que el titulara deberá dar estricto cumplimiento a los programas de control interno y externo, y a las medidas propuestas en el presente estudio sobre todos los componentes ambientales analizados.

6.6.9 Medidas de Mitigación de Impactos Socioeconómicos

Las medidas de mitigación para impactos socioeconómicos se presentan en el documento adjunto Diagnóstico Socioeconómico y Plan de Relaciones Comunitarias, ver [Anexo 5.02](#)

6.6.10 Medidas de Mitigación de Impactos sobre los Recursos Arqueológicos

En el área del proyecto no se ha identificado la presencia de restos arqueológicos en las zonas o parcelas que comprende el proyecto; en la zona de Ocroyoc, al pie del dique principal, existe un edificio colonial que no se verá afectado por las actividades descritas. Sin embargo los especialistas recomiendan:

- Deberá informarse a los obreros, operarios, ingenieros, que cualquier hallazgo de este tipo, deberá comunicarse de forma inmediata al supervisor del área, paralizándose los trabajos.
- Los restos no deberán ser movidos ni recolectados por ningún motivo.
- El supervisor deberá recabar toda la información concerniente al hallazgo, a fin de elaborar un informe del hallazgo.
- Deberá comunicarse con sus superiores, informándoles de los hallazgos encontrados, para que, a su vez, los encargados de Asuntos Ambientales en coordinación con MINEC, resuelvan las medidas a adoptar ante el I.N.C.
- Es facultad del I.N.C. determinar el grado de protección a los recursos arqueológicos para lo cual se recomienda la más amplia colaboración de parte del personal de obra y la gerencia de la empresa.

CAPITULO VII. PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS

7.1 Generalidades

El Plan de Contingencias establece los procedimientos y acciones básicas de respuesta que se tomarán para afrontar de manera oportuna, adecuada y efectiva en el caso de un accidente y/o estado de emergencia durante la construcción y la operación del Proyecto Ampliación de las Plantas Concentradoras Paragsha-San Expedito). En este plan se describen también la organización, procedimientos, los tipos y cantidades de equipos, materiales y mano de obra requeridos para responder a los distintos tipos de emergencias.

Este plan ha sido preparado teniendo en cuenta las actividades que comprende el proyecto, pero deberá ser actualizado en la medida que se defina la estructura orgánica durante la fase de construcción y la operación de la UEA-CP.

Los tipos de accidentes y/o emergencias que podrían suceder durante la construcción y operación de la Central están identificados y cada una de ellas tendrá un componente de respuesta y control. Para UEA-CP en las labores de rescate siempre la vida humana tiene la más alta prioridad.

7.2 Plan de Contingencias de la UEA

La UEA-CP, asumirá el Plan de Emergencias y Contingencias corporativo de Volcán Compañía Minera S.A.A (Anexo N° 7-01) para ser ejecutado en situaciones tales como inundaciones, incendios, explosiones no programadas, derrames, derrumbes y ruptura de presa de relaves.

El plan de emergencias incluye instrucciones claras y precisas de procedimiento y comunicación en caso de emergencias y de las responsabilidades del personal, del Comité de Operaciones de Emergencia y de las Brigadas de Emergencia. Asimismo, el plan define e identifica las áreas críticas, las mismas que están incluidas en:

- Operaciones Mina
- Chancado y Aglomeración
- Planta Industrial
- Mantenimiento de Equipo Pesado
- Transporte de insumos y materiales, personal y concentrados.

Se prevé que durante la ejecución del proyecto, este Plan de Emergencias existente mantendrá su vigencia en todas las operaciones actuales y se hará extensivo a las

actividades del Proyecto de Beneficio. El Plan de Emergencias deberá definir e incluir las áreas críticas en:

- Mina
- Planta concentradora
- Infraestructuras auxiliares
- Depósito de relaves
- Botadero de desmonte

7.3 Objetivos

➤ **Objetivo General**

El Plan de Contingencias tiene como objetivo planificar, describir la capacidad y las actividades de respuesta inmediata para controlar las emergencias de manera oportuna y eficaz que se pueden presentar durante la construcción y operación de la UEA-CP.

Asimismo, establecer una tabla de responsabilidades y procedimientos de respuesta ante la ocurrencia de accidentes, fallas en los sistemas eléctricos, etc., que pudiera surgir, tomando acciones de control de emergencias, notificación y comunicación permanente, capacitación y adoctrinamiento del personal.

➤ **Objetivos Específicos**

- Brindar una oportuna y adecuada atención a las personas lesionadas durante la ocurrencia de una emergencia.
- Asegurar la restricción del acceso al área de la emergencia al personal no autorizado.
- Asegurar la oportuna comunicación interna entre el personal que detectó la emergencia, el personal a cargo del control de la emergencia y el personal responsable del Proyecto.
- Establecer acciones operativas para minimizar los riesgos sobre trabajadores, terceros, instalaciones e infraestructura asociada al Proyecto.
- Aplicar un plan de "Comunicaciones de Emergencia" que asegure la comprensión y conocimiento del suceso y evite interferencias o participación no coordinada.

7.4 Alcance y Estrategia

Este Plan será aplicado a todo el personal involucrado en la ejecución del Proyecto de construcción y operación de la UEA-CP, las empresas contratista y todo el sistema de funcionamiento a cargo de UEA-CP. Este alcance comprende desde el momento de la notificación de una emergencia hasta el momento en que todos los hechos que ponían en riesgo la seguridad de las personas, la integridad de las instalaciones y la protección del ambiente estén controlados.

Como estrategia de prevención, durante la ejecución del Proyecto se deberá tener en cuenta:

- Ubicación de las zonas y lugares de mayor riesgo y vulnerabilidad y áreas críticas. Reconocimiento de las áreas de seguridad, tanto internas como externas, lugares vulnerables y áreas críticas.
- Especificaciones de las zonas de seguridad y su identificación.
- Señalización preventiva de lugares y zonas estratégicas, tanto interna como externa de tableros de control, equipos de generación, oficinas y todo otro sitio de trabajo que implique riesgo potencial.
- Evaluaciones finales como medidas preventivas.
- Plan general de evacuaciones en caso de accidentes, desastres, quemados, etc.
- Identificación y registro de contactos internos y externos.
- Comunicación oportuna.

7.5 Aspectos Legales

El Plan de Contingencias ha sido elaborado considerando las siguientes normas legales:

- Guía de Estudios de Impacto Ambiental para las Actividades Mineras Subsector Minero-Metalúrgicos- Ministerio de Energía y Minas.
- Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Minero-Metalúrgicas (DS N° 016-93-EM, DS N°022-2002-EM/DS N°046-2004-EM).
- Reglamento de Seguridad e Higiene Minera, aprobado por Decreto Supremo N° 023-92-EM.

7.6 Contingencias en la Etapa de Construcción

Esta etapa comprende trabajos de excavación, remoción de tierra y obras civiles en general a través del uso de maquinaria pesada.

Durante esta fase, el riesgo para la salud humana estará identificado por las actividades de construcción de las obras civiles y del montaje del equipamiento electromecánico.

Además de los riesgos que pueden presentarse en las diferentes actividades producto de las operaciones del proyecto.

A. RESPONSABLE

El responsable del desarrollo del Plan de Contingencias será la empresa contratista supervisada por la UEA-CP.

B. ÁMBITO DEL PLAN

El Plan de Contingencias debe contemplar todo el ámbito de influencia directa del proyecto. Todo accidente inesperado que se produzca en el área de influencia tendrá una oportuna acción de respuesta por los responsables de la empresa contratista, bajo la supervisión de UEA-CP. Se tendrá en cuenta el siguiente orden de prioridades:

- Garantizar la integridad física de las personas.
- Evitar la ocurrencia de daños sobre el ambiente y su entorno.
- Garantizar la seguridad de las obras y su área inmediata

C. ESQUEMA LOGÍSTICO DEL PLAN

- **Unidad de Contingencias**

El objetivo principal de la Unidad de Contingencias es la protección de la vida humana. Esta se encargará de llevar a lugares seguros a las personas lesionadas, prestándole los primeros auxilios. También se considera la capacitación del personal en las atenciones y prestación de primeros auxilios en casos de accidentes leves o riesgos comunes durante la ejecución de las obras.

La Unidad de Contingencias se encargará de determinar el alcance de los daños ocasionados por el evento en el avance de la obra, en los sistemas de abastecimiento y en las comunicaciones y mantendrá informado al dueño del proyecto de dichas actividades.

La Unidad de Contingencia deberá contar con lo siguiente:

- Personal capacitado en primeros auxilios.
- Unidad móvil equipada.

- Equipo de comunicaciones.
- Equipamiento para atención de primeros auxilios.
- Equipos contra incendios.
- Unidades para movimiento de tierras.

La unidad de Contingencias deberá instalarse desde el inicio de las actividades de construcción de las obras, cumpliendo con lo siguiente:

- **Capacitación del Personal**

Todo personal que trabaje en la obra, deberá ser y estar capacitado para afrontar cualquier caso de riesgo identificado. Se designará a un encargado del Plan de Contingencias, quién estará a cargo de las labores iniciales de rescate y primeros auxilios e informará a la unidad central de contingencias del tipo y magnitud del desastre.

- **Unidades Móviles Equipadas**

El Contratista designará entre sus unidades un vehículo que integrará la Unidad de Contingencias, los mismos que además de cumplir sus actividades normales, estarán en condiciones de acudir inmediatamente al llamado de auxilio del personal y/o de los equipos de trabajo. Estos vehículos deberán estar declarados en el Plan de Contingencias debiendo estar en condiciones adecuadas de funcionamiento y se deberá considerar vehículos alternativos para casos de desperfecto o daños de las unidades titulares.

- **Equipo de Comunicaciones**

El sistema de comunicación de auxilios debe ser un sistema de alerta en tiempo real; es decir, los grupos de trabajo deben contar con unidades móviles de comunicación, que estarán comunicadas con la unidad central de contingencias y esta, a su vez, con las unidades de auxilio.

- Se tendrán líneas exclusivas con el personal ejecutivo de la empresa para la información rápida.
- Se coordinará con Defensa Civil, Municipalidades, Delegaciones de la PNP, Centros de Salud (Hospital Daniel Alcides Carrión), Compañía de Bomberos de Cerro de Pasco, entre otros para su colaboración en atender las contingencias.
- Se mantendrá actualizado un directorio telefónico y un listado de contactos.

- Se establecerá un contacto efectivo con la oficina de comunicación de UEA-CP.

- **Equipos de Auxilios Paramédicos**

Estos equipos deberán contar con personal preparado en brindar atención de primeros auxilios, camillas, férulas para atención de fracturas, respiradores portátiles, cilindros con oxígeno y medicamentos básicos para atención de accidentados.

- **Equipos Contra Incendios**

Se instalarán extintores en la obra, los que deberán estar disponibles para ser usados en caso de incendios.

D. TIPO DE CONTINGENCIAS QUE SE PUEDEN PRESENTAR

Previo a la ejecución de las obras, como parte de la política de medio ambiente, seguridad y salud ocupacional y en cumplimiento de las normas legales vigentes, se debe realizar una evaluación de riesgos, determinando aquellas actividades que por su nivel de peligro pueden impactar directa o indirectamente sobre el desarrollo del Proyecto. Este análisis permitirá conocer el grado de vulnerabilidad y peligro de la actividad y la capacidad de respuesta para afrontar con éxito una contingencia. El enfoque general considera la prevención como medida principal.

En esta etapa las contingencias identificadas son:

- **Contingencias Accidentales**

Originadas por accidentes en los frentes de trabajo y que requieren una atención médica especializada y de organismos de rescate y socorro. Sus consecuencias pueden producir lesiones incapacitantes o pérdida de vidas. Entre éstas se cuentan las explosiones imprevistas, incendios y accidentes de trabajo (electrocución, caídas, golpes, quemaduras, derrumbes).

- **Contingencias Humanas**

Ocasionadas por eventos resultantes de la ejecución misma del proyecto y su acción sobre la población establecida en el área de influencia de la obra, o por conflictos humanos exógenos. Sus consecuencias pueden ser atrasos en la obra, paros locales y regionales, huelgas, dificultades de orden público, etc.

E. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS

En el siguiente cuadro se presenta los peligros y riesgos durante la etapa de construcción del Proyecto. También se consignan las medidas preventivas para la atención de las contingencias identificadas. Se debe señalar también que existen

diversos agentes (naturales, técnicos y humanos), que podrían aumentar la probabilidad de ocurrencia de alguno de los riesgos identificados. Entre estos sobresalen sismos, condiciones geotécnicas inesperadas, procedimientos constructivos inadecuados, materiales de baja calidad.

En el siguiente cuadro se puede observar las medidas preventivas ante posibles riesgos que se den en la UEA-CP.

Cuadro 7-01. Peligros, Riesgos y Medidas Preventivas

Riesgo	Localización	Medidas Preventivas
incendios	Sitios de almacenamiento y manipulación de combustibles. Instalaciones eléctricas.	Cumplimiento de las normas de seguridad en el manejo y almacenamiento de combustibles, además de un adecuado mantenimiento de instalaciones eléctricas.
Movimientos sísmicos	Generación de sismos que puedan generar desastres y poner en peligro la vida de los trabajadores.	Cumplimiento de las normas de seguridad. Coordinación con las entidades de socorro como es el Cuerpo de Bomberos y participación de las actividades de salvamento que estas programen. Señalización de las rutas de evacuación. Información y capacitación sobre los planes de contingencia.
Falla de estructuras	Cimentación, estructuras.	Llevar un control adecuado de la calidad de los materiales utilizados como de los procesos constructivos.
Derrame de combustibles	Sitios de almacenamiento y manipulación de combustibles.	Estos sitios deben cumplir con todas las normas de seguridad industrial.
Accidentes de trabajo	Se pueden presentar en todos los frentes de obras.	Cumplimiento cuidadoso de las normas de seguridad. Señalización de alerta al personal y a la comunidad del tipo de riesgo al que se someten, utilizándose cintas

		reflectivas, mallas y barreras en los sitios de mayor riesgo de accidente.
Protestas o disturbios sociales	Cercanías del proyecto.	Establecer contacto con las autoridades y monitorear los posibles impactos.

F. ACCIONES DE CONTROL DE CONTINGENCIAS

La empresa contratista encargada de la construcción deberá contar con el Plan de la UEA-CP que contenga los procedimientos de actuación en caso de emergencias. Las acciones comprenden la identificación de los centros de Salud u Hospitales de las localidades más cercanas antes del inicio de las obras para que estos estén preparados frente a cualquier accidente que pudiera ocurrir y establecer los contactos y/o coordinaciones para la atención en caso de emergencias.

De acuerdo al tipo de contingencia identificada, se plantea un procedimiento particular, el cual se presenta a continuación.

- **Contingencia Accidental**

El manejo respectivo se describe a continuación:

- Comunicar el suceso a la Brigada de Primeros Auxilios en la cual, si la magnitud del evento lo requiere, se activará en forma inmediata un plan de atención de emergencias que involucrará dos acciones inmediatas:
- Envío de una ambulancia al sitio del accidente si la magnitud lo requiere. Igualmente, se enviará el personal necesario para prestar los primeros auxilios y colaborar con las labores de salvamento.
- Luego, de acuerdo con la magnitud del caso, se comunicará a los centros hospitalarios (Hospital Daniel Alcides Carrión) para solicitar el apoyo necesario.

- **Contingencia Técnica**

- Simultáneamente el encargado de la obra iniciará la evacuación del frente.
- Controlada la emergencia la UEA-CP hará una evaluación que originaron el evento, el manejo dado y los procedimientos empleados, con el objeto de optimizar la operatividad del plan para eventos futuros.
- Preparación del reporte de accidente a la autoridad competente, que en este caso es

el Coordinador General de Emergencias.

- **Contingencia Humana**

Las acciones a seguir en caso de una contingencia humana dependerán de la responsabilidad o no del Contratista en su generación y, por ende, en su solución. Estas contingencias se atenderán como se indica a continuación:

En los casos de paros o huelgas que comprometan directamente al Contratista de la obra, deberá dar aviso inmediato a la supervisión técnica y al titular del proyecto sobre el inicio de la anomalía y las causas que la han motivado.

Para los casos de perturbación de orden público (paros, delincuencia común), donde el Contratista sea uno de los actores afectados, se deberán realizar las siguientes acciones:

- Se deberá comunicar a las autoridades policiales del hecho y a la oficina de comunicación de la UEA-CP.
- El personal de la empresa contratista deberá mantenerse dentro del perímetro de la obra.
- El personal de seguridad de la obra se hará cargo de la situación hasta la llegada de las fuerzas del orden.
- Se evitará en todo momento la confrontación
- En caso de algún herido, se procederá a su atención inmediata en el tópico de la obra. En caso sea de gravedad se solicitará el apoyo de una ambulancia
- Una vez tomado el control de la situación, el supervisor de la obra y jefe de obra o residente, evaluarán la situación y emitirán un reporte dando cuenta a las autoridades policiales respectivas y a la Gerencia de UEA-CP.

7.7 Plan de Contingencias Operacionales

En esta etapa UEA-CP tendrá a su cargo la responsabilidad de las operaciones para lo cual contará con un manual de operaciones acorde con las actividades de tratamiento de minerales para obtener concentrados de Plomo y Zinc. Para esto se coordinará con la Dirección General de Minería del Ministerio de Energía y Minas.

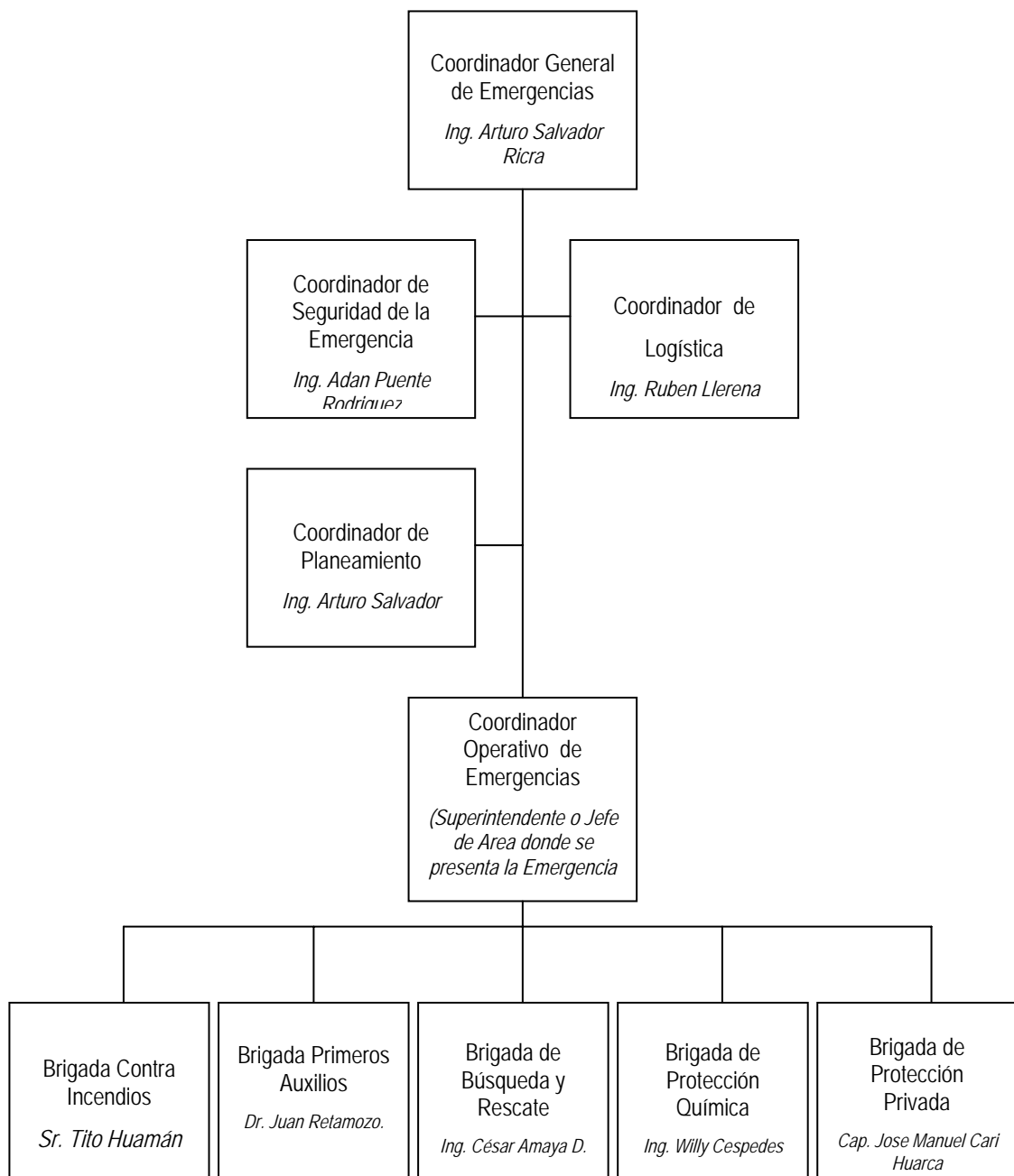
El objetivo de esta sección es describir las acciones para dar una respuesta sistemática y precisa a potenciales situaciones o condiciones de emergencia que involucren directa o indirectamente al funcionamiento de la UEA-CP, ya en funcionamiento con la expansión de las Plantas Concentradoras Paragsha-San Expedito.

Todo el personal de operaciones, mantenimiento y administración de la UEA-CP forma parte de la Organización ante Contingencias. Se incluye también al personal de Estructura de Comandos de Respuesta ante Emergencias. Esta organización debe mantener coordinación con el Cuerpo de Bomberos Voluntarios y la Policía Nacional que conforman el Apoyo Externo así como otras entidades externas.

A. Funciones de los Miembros de la Organización para Contingencias

Las funciones principales de los miembros de la Organización para Contingencias estarán establecidas en el Plan de Contingencias de la UEA-CP. Así mismo la estructura del comando de respuesta a emergencias se resume en la siguiente tabla.

ESTRUCTURA DEL COMANDO DE RESPUESTAS A EMERGENCIAS VOLCAN COMPAÑIA MINERA S.A.A.



- **Coordinador General de la Emergencia**

Será la persona encargada de manejar las acciones y las comunicaciones con los medios informativos, entidades fiscalizadoras, y directivos de UEA-CP, cuando la emergencia sobrepase el nivel de respuesta de los recursos disponibles.

- **Coordinador de Seguridad de la Emergencia**

Es el encargado de actuar así como notificar al Coordinador General de la locacion afectada.

- **Coordinador Operativo de Emergencia**

Es el encargado de identificar y confirmar el grado de la emergencia, supervisar directamente las labores de mitigación y/o control en campo, así como controlar y mitigar la emergencia con los recursos técnicos disponibles.

- **Coordinador de Planeamiento**

Es el encargado de evaluar daños y medidas correctivas a adoptar, además de establecer las necesidades inmediatas que puedan darse durante el desarrollo de las actividades de remediación que se llevan a cabo. Solicita a Logística estas necesidades.

- **Coordinador de Logística**

Es la persona encargada de proveer recursos, materiales, equipos, etc. necesarios para el control y mitigación de la contingencia. Es el responsable de la contabilidad de los recursos.

- **Brigadas de Intervención**

En el Plan de Contingencias de la Central se ha considerado la formación de una organización que tenga la finalidad de controlar una emergencia en su etapa inicial y pueda también mantener el control y/o mitigar los efectos de ésta hasta la llegada del personal de apoyo externo solicitado.

Se divide en:

- Brigada Contra Incendios.
- Brigada de Primeros Auxilios.
- Brigada de Búsquedas Y Rescate.
- Brigada de Protección Química.
- Brigada de Protección Privada.

- **Responsabilidades de los Brigadistas**

Durante una emergencia

- Seguir las órdenes de los Jefes de Brigada.
- No ingresar a la emergencia hasta estar seguro de que sus equipos de intervención se encuentran adecuadamente instalados.
- La prioridad en toda emergencia es la vida de las personas.
- Revisar y asegurar la zona (interrumpir fluido eléctrico, control de incendio, etc.) afectada para evitar mayores daños personales (incluyendo a los brigadistas) o materiales.
- Asistencia a los heridos.
- Salvamento de la propiedad para reducir pérdidas.

Controlada la emergencia

- Restauración de los sistemas de protección de la Central.
- Limpieza de equipos luego de una emergencia.
- Rearmar equipamiento contra incendios, arreglar mangueras, reponer extintores, reponer bidones de concentrado de espuma, colocar mangueras en sus ubicaciones, dejar mandos en condiciones operativas, las llaves en el arrancador, etc.
- Traslada al almacén los extintores descargados

Oficina de comunicación y relaciones públicas

Tendrá a su cargo la definición del contenido y oportunidad de envío de la información referida al suceso, para su comunicación a los medios de información y ciudadanía en general.

B. Esquema Logístico y Equipos de Respuesta

Los recursos logísticos y equipos de respuesta típicos estarán de acuerdo a las necesidades de protección contra incendio (fijo y portátil), atención de emergencias médicas y derrames de productos químicos y/o de hidrocarburos. Todos ellos igualmente serán listados en el Plan de Contingencias de la UEA-CP.

- **Equipos contra incendio:**

- Extintores portátiles de Polvo Químico Seco (PQS).
- Extintores portátiles de CO₂.

- Galones de Espuma Flúor-proteínica para combate de fuego en líquidos combustibles.
- "Cinco mangueras contra incendio de 1½" de diámetro, 30 metros aproximadamente.

• **Equipos de Comunicación:**

- Radios de largo alcance.
- Radios de corto alcance.
- Red de telefonía fija.
- Red de telefonía Celular.

• **Equipos de primeros auxilios y apoyo:**

- Tópico.
- Botiquines de primeros auxilios.
- Mascaras para respiración.
- Línea de protección a tierra.
- Implementos de protección personal cascos, cinturones, guantes, protectores de oídos, calzado especial, entre otros.

C. Procedimiento General de Comunicación

Ante la ocurrencia de cualquier situación de emergencia que pueda ocurrir en la UEA-CP se procederá con la siguiente secuencia de notificación:

El personal propio o contratado que detecte o tome nota de una emergencia, deberá comunicarla inmediatamente al Coordinador Operativo de Emergencias del área en que se presente la emergencia. Para esto se tomará la siguiente medida:

• **Evacuación ante la ocurrencia de la emergencia**

La evacuación parcial en cualquiera de las emergencias: incendio, sismo, derrumbes, derrames, etc. se llevará a cabo inmediatamente después de ocurrida la emergencia hacia las zonas de seguridad de la UEA-CP. La evacuación total será ordenada únicamente por el Coordinador General de Emergencias.

Al recibir la orden de evacuación, la movilización hacia el exterior de cada zona o punto de reunión, comenzará en orden, a paso vivo, sin correr ni alarmarse. Deberá

mantenerse la calma y obedecer las instrucciones del Coordinador de Seguridad de Emergencia.

D. Apoyo Externo

Las entidades de apoyo están representadas principalmente por el personal de la Policía Nacional, Defensa Civil, Cuerpo de Bomberos y el Ministerio de Salud. Actuarán en coordinación con el Coordinador General de Emergencias y de acuerdo a los procedimientos de apoyo preestablecidos, tanto para la prevención como para lograr ayuda en casos de contingencia.

Las entidades de Apoyo Externo (de acuerdo a las posibilidades y coordinaciones previas) pueden proveer de Personal adicional y de equipos y materiales para el control de contingencias.

➤ Comité de Defensa Civil

El cual se refiere al Nacional o Distrital, presentando como misión lo siguiente:

- Coordinación del Plan de Práctica de Evacuación.
- Aprobación del Plan de Evacuación.
- Coordinación para el apoyo logístico en lo que a maquinaria se refiere, para lo cual hace uso de la Unidad de Ingeniería del Ejército (para casos de apoyos específicos, de ser necesario).

➤ Policía Nacional

- Facilitar la intervención de las Compañías de Bomberos que van a actuar.
- Facilitar la llegada de las ambulancias que intervienen.
- Mantener el Área despejada y el orden público.
- Proceder al retiro o desactivación de explosivos (fuerza especial).

➤ Cuerpo de Bomberos

- Acudir con su personal y Unidades solicitadas para la intervención en el incendio o rescate.
- Hacer de conocimiento al personal acerca de uso del líquido elemento, en los diferentes equipos, así como las consecuencias correspondientes.
- Prestar los primeros auxilios al personal.

➤ **Ministerio de Salud**

- Por medio de los Centros de Salud, en este caso es el Hospital Daniel Alcides Carrión para atender los distintos casos de emergencias que se puedan suscitar.

E. Plan de Respuesta a Contingencias Operacionales

Este Plan dentro de la estructura general contiene las recomendaciones básicas y los procedimientos para manejar las emergencias durante el funcionamiento de la UEA-CP así como una lista de contactos internos y externos. De acuerdo a los dispositivos legales establecidos en el Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Minero-Metalúrgicos.

➤ **Contingencias para Evacuaciones Médicas**

La Evacuación Médica considera los lineamientos y procedimientos generales para asegurar una evacuación apropiada y oportuna del personal herido o enfermo desde el lugar del accidente hasta el centro de atención médica apropiada.

Procedimientos Generales

- Todo trabajador y empleado serán evaluados médicamente antes de ingresar a trabajar en la operación de la Central.
- Los trabajadores participarán en cursos básicos de primeros auxilios.
Los trabajadores informarán a sus superiores acerca de la ocurrencia de cualquier lesión, así sea mínima a fin de proceder a su evaluación y tratamiento especializado.
- Se evaluará la condición del accidentado y su traslado a un centro médico.
- La asistencia social de la empresa tomará las provisiones para el transporte del accidentado al centro de atención médica.
- Se evaluarán las causas del accidente y la descripción de las lesiones.

➤ **Contingencias para Casos de Incendio**

La UEA-CP estará expuesta a este riesgo por las operaciones que se llevarán a cabo, los cuales pueden ocurrir debido a derrame de combustibles, también se consideran sobrecargas eléctricas o fallas eléctricas o de corto circuito. Ante ello se establecen las medidas preventivas y de control para casos de incendio que considera la capacitación de todo el personal y procedimientos de evacuación.

Procedimiento para el Manejo de Emergencias por Incendios

Las unidades de generación cuentan con sistemas de detección contra incendio que les permite detectar la presencia de humo o aumento de temperatura en el interior del recinto, ante lo cual los sensores accionaran las alarmas correspondientes.

El personal debe abandonar los ambientes en peligro inmediatamente, apenas suenan las alarmas, caso contrario esta exponiendo su vida. El sistema de dióxido de carbono actuara con las puertas y las persianas de los ambientes cerradas eliminando la presencia de oxígeno y enfriando el área.

El personal que observa fuego o un amago de incendio debe informar inmediatamente el hecho al Coordinador Operativo de Emergencias, al mismo tiempo que evaluará la situación y si es posible tratar de extinguir el fuego con los extintores.

En caso de necesidad, se paralizarán todas las operaciones de la UEA-CP o área comprometida y no se permitirá el funcionamiento de:

- Motores u otros equipos eléctricos
- Otros equipos o vehículos que pueden provocar un punto de ignición.

En caso de que la situación revista gravedad, el Coordinador General de Emergencias realizará lo siguiente:

- Activar a las brigadas de incendio.
- Evacuar al personal de la UEA-CP.
- Comunicar el hecho a la compañía de bomberos.

➤ Contingencias Accidentales

Se refiere a las contingencias de seguridad ocupacional de tipo industrial durante el funcionamiento de la UEA-CP o por labores de mantenimiento de las instalaciones. Entre estas contingencias podemos señalar:

➤ Caídas de Altura

Las operaciones de mantenimiento que se ejecutan en altura pueden originar este tipo de accidentes a los trabajadores, los cuales son causados por actos inseguros, condiciones inseguras o no utilizar el equipo de protección personal, como la correa de seguridad por ejemplo. Las consecuencias son generalmente relacionadas a daños personales.

Procedimientos Preventivos

- Cumplir con lo señalado en el Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Minero-Metalúrgicas (DS N° 016-93-EM, DS N° 022-2002-EM/DS N° 046-2004-EM).
- Antes de realizar cualquier actividad en altura, el personal recibirá una charla de inducción o capacitación en seguridad, identificándose el nivel de riesgo expuesto para el cumplimiento de dicha actividad.
- El personal contará con el debido equipo de protección personal- EPP (casco, botas de seguridad, arnés de seguridad, guantes, lentes protectores, etc.) de acuerdo al nivel de riesgo identificado. La Oficina de Seguridad de UEA-CP se encargará de verificar el correcto estado de los equipos de protección personal.

➤ Electrocutión

Esta contingencia se presenta debido a condiciones de inseguridad en que incurre el personal por el desconocimiento de las normas básicas y técnicas de seguridad como el uso de equipos de protección, de los procedimientos para autorizar la energización de equipos luego de su mantenimiento o permisos de trabajo en caliente.

Procedimientos Preventivos

- El personal que labore en área donde exista energización contará con la debida capacitación e instrucción en el uso de herramientas y equipos.
- El personal de mantenimiento contará con el equipo de protección personal como zapatos dieléctricos.
- Las áreas que presentan condiciones energizantes cuentan con la debida señalización, por cuanto, el personal está habituado en el reconocimiento de las señales de riesgo.

➤ Quemaduras

Los accidentes industriales por quemaduras son ocasionados generalmente por contacto con superficies calientes, con fuego durante el combate de incendios o como consecuencia de contacto con fluido eléctrico.

Procedimientos Preventivos

- Se deben aislar y confinar las áreas que presenten altas temperaturas mediante un sistema de señalización adecuado.

- El personal, que por estricta necesidad deba estar presente en estas áreas, deberá contar con el equipo de protección adecuado y recibirá inducción de seguridad, según las normas de seguridad del Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Minero-Metalúrgicos.
- En caso de quemaduras el personal afectado será evacuado a un centro de salud.

➤ **Atropellamientos**

Referido a los accidentes vehiculares al interior de la Central debido a malas maniobras o una falta de señalización adecuada.

Procedimientos Preventivos

- Los vehículos particulares que transiten por la UEA-CP solo lo realizarán por las vías internas señalizadas.
- UEA-CP contará con una playa de estacionamiento donde se estacionarán todos los vehículos particulares.
- El personal de seguridad controlará el ingreso y salida de unidades vehiculares a la UEA-CP.
- Se controlará la velocidad interna cumpliendo las normas de seguridad y respetando las señales de tránsito y el sentido y orientación vial.

➤ **Asfixia**

Durante las actividades de excavación se deberán considerar entre otros el riesgo de derrumbe o de espacio confinado en zanjas.

- Colocación de materiales extraídos a una distancia mayor de la profundidad de la zanja.
- Medición de oxígeno en excavaciones profundas o en ambientes de trabajo cerrado.
- No estacionar vehículos pesados cerca de los bordes de la zanja (derrumbe y monóxido de carbono en la zanja).

➤ **Contingencias por Derrames de Combustibles**

La UEA-CP utiliza como combustible el Diesel 2 como combustible. Para ello, ante ello es posible la ocurrencia de una fuga y derrame de combustible. Las acciones de control estarán determinadas de acuerdo a la cantidad de combustible derramado y el lugar donde se ubica la contingencia. Como medida preventiva el tanque contará con un

muro de contención a su alrededor, el cual evita la propagación del líquido combustible.

➤ **Contingencias para Casos de Sismos**

Ante peligro de sismos se tomarán acciones establecidas a través de procedimientos de entrenamiento en el cual primero se identificarán las zonas de seguridad en la UEA-CP y la capacitación del personal y simulacros.

Siempre existe el riesgo potencial de derrumbes de instalaciones, vidrios, muros de protección entre otros riesgos.

Procedimientos Preventivos

Previamente se deberán demarcar en toda la UEA-CP, Zonas de Seguridad en caso de sismos. Iniciado el sismo, el personal deberá seguir los siguientes pasos:

- El personal deberá apartarse de estantes y objetos que puedan caerse, así como de las ventanas y vidrios.
- Durante la evacuación el personal deberá dirigirse en forma inmediata y ordenada hacia las zonas de seguridad, usando las vías señaladas para ese fin.
- El personal de Seguridad y las Brigadas Contra Incendio tomarán las medidas para actuar si se presentan incendios, roturas de tuberías y otras emergencias, como consecuencia del sismo.
- Concluido el sismo, todo el personal debe acudir al punto de reunión principal, para efectuar el conteo de personal.
- El personal de mantenimiento deberá hacer una inspección inmediata en la zona del tanque de combustible, sistema de agua, tuberías de gas a fin de verificar los posibles daños como consecuencia del sismo.
- El Coordinador General de Emergencias entrará en contacto con Defensa Civil y otras instituciones a fin de informar e informarse de los efectos del sismo y comunicar las medidas a la que hubiera lugar, en apoyo al personal de la empresa y la comunidad.
- El Coordinador General de Emergencias podrá autorizar o negar el ingreso del personal a las áreas siniestradas, si existe riesgo para los trabajadores. Asimismo reportará los hechos a la Gerencia respectiva.

➤ **Contingencias para Casos de Disturbios Sociales**

Estas contingencias están referidas a emergencias de seguridad por acciones criminales (atentados, sabotajes), acciones subversivas, comunidades y población que hagan uso de la fuerza contra las instalaciones de la UEA-CP.

Procedimientos Generales

- Cualquier personal de la UEA-CP o empresas contratistas encargadas de labores de mantenimiento, notificará al Coordinador General de Emergencias cualquier disturbio social que se presente.
- El personal operativo de la Central mantendrá la calma en todo momento evitando cualquier acción de control.
- Todos los reclamos que se presenten serán canalizados a la Gerencia u Oficina de Seguridad.
- El Coordinador General de Emergencias será responsable de las coordinaciones con las autoridades policiales del ámbito local.

F. Evaluación, Reinicio de Operaciones y Emisión de Informes

Una vez controlada la contingencia, el Coordinador General de Emergencias, dispondrá la inspección del lugar de la contingencia, para confirmar las condiciones de seguridad y operativas del sitio y restaurar la normalidad de las operaciones. También dispondrá la investigación preliminar del accidente o siniestro y, si es el caso, estimar el tiempo y las acciones para la recuperación y rehabilitación de las instalaciones.

G. Capacitación y Entrenamiento

Con el propósito de mantener al personal debidamente entrenado para prevenir y enfrentar cualquier emergencia, UEA-CP deberá disponer de un plan de entrenamiento del personal involucrado en la solución de situaciones de emergencia a través de charlas periódicas en los que se describan los riesgos existentes, se analicen los sistemas de evaluación y se indiquen las distintas formas de solucionarlos, las medidas de mitigación que se puedan adoptar y el monitoreo que se deba implementar para controlar la consecución de los fines y métodos de minimización de los efectos implementados y el periodo de vigilancia que se ha de adoptar para su total corrección.

Las acciones que deberá adoptarse serán las siguientes:

- Entrenamiento y capacitación en el Plan de Contingencias, tanto al personal administrativo, que se desempeña en las diferentes áreas y personal operativo.
- Difusión de los procedimientos del Plan de Contingencias al personal operativo.
- Reuniones de coordinación con los miembros del comité de Emergencias.
- Charlas de capacitación y adoctrinamiento.
- Publicación de boletines de seguridad, afiches, etc.
- Instrucciones a las Brigadas de Intervención.
- Prácticas y manejo de implementos de seguridad.
- Práctica y entrenamiento sobre procedimiento de evacuación, simulacros y de emergencia.

El Plan de Entrenamiento incluirá los siguientes aspectos:

- a) Un Programa Anual de Entrenamiento al personal involucrado en el Plan de Contingencias, indicando tipo de emergencias, posibles lugares, fechas tentativas, acciones a tomar, material a utilizarse de acuerdo a la emergencia.
- b) Confección de un formato para reportar la secuencia y poder evaluar la practica del entrenamiento.
- c) Clasificación de los derrames de hidrocarburos, aceites, solventes, etc., por categorías de acuerdo al volumen y el área dañada.
- d) Se incluirá la relación del personal que ha recibido entrenamiento para el control de emergencias, indicando su dirección y teléfono con la finalidad de ser ubicados en caso de producirse.

7.8 Teléfonos de Emergencia

Durante el proceso de implementación del Plan de Contingencias para Emergencias se deberá elaborar una lista telefónica de emergencia tanto de entidades estatales, locales, y del personal a cargo de las operaciones. Esta lista deberá ser actualizada en la medida de la puesta en funcionamiento de la UEA-CP. El siguiente cuadro presenta la lista de teléfonos de emergencia.

Cuadro N° 7- 02. Teléfonos De Emergencia

Posta Médica Paragsha – Ambulancia	4 111
Contraincendios – Empresa	4 278
	4 283
	4 333
Protección Interna	4 278
	4 283
Oficina de Minas (24 horas del día)	4 108
	4 289
Superintendente de Minas	4 105
Superintendente de Tajo Abierto	4 120
Superintendente de Mantenimiento	4 250
Superintendente de Concentradora	4 133
Superintendente de Ingeniería y Planeamiento	4 246
Jefe de Medio Ambiente	4 269
Jefe de Programa de Seguridad	4 223
Central Telefónica	9
Hospital Essalud	72 1129
	72 2189
Hospital Daniel Alcides Carrión	72 3077
	72 1589
Compañía de Bomberos Cerro de Pasco	72 2475

7.9 Plan de Seguridad e Higiene Minera

Tal como lo exigen el **Reglamento de Seguridad e Higiene Minera**, aprobado por Decreto Supremo Nº 023-92-EM, UEACP ha desarrollado y somete al MEM un Plan de Seguridad e Higiene Minera, que viene desarrollando para las actividades que realiza en Cerro de Pasco. El Plan tiene la intención de identificar las medidas, procedimientos, equipos, políticas y entrenamiento requeridos para promover y proteger la salud y bienestar de los trabajadores. La Empresa dará estricto cumplimiento a las Normas establecidas en el Reglamento de Seguridad e Higiene Minera y el Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales.

7.10 Plan de Salud Ocupacional

De conformidad con lo establecido con el Artículo 206 de la Ley, la Empresa esta obligada a otorgar Asistencia Médica y Hospitalaria a sus trabajadores.

- Todos los trabajadores dependientes de la Empresa Minera se someterán por cuenta de éstos a los exámenes médico pre-ocupacionales de control anual y de retiro.
- Todo postulante a cualquier tipo de trabajo minero será sometido a examen médico pre-ocupacional e integral.
- Los trabajadores víctimas de enfermedad ocupacional tendrán derecho a las siguientes prestaciones:

- * Primeros auxilios, proporcionados por la Empresa Minera.
- * Atención Médica, quirúrgica y especializada.
- * Asistencia hospitalaria y de farmacia.
- * Reeducción ocupacional.

- Se proveerá de un botiquín debidamente implementado con medicinas de primeros auxilios asimismo camillas.
- En todas las secciones de trabajo deberá existir y mantenerse permanentemente en condiciones adecuadas los elementos necesarios para el aseo del personal.
- Se prohíbe terminantemente el uso común de toallas y otros útiles de aseo, así como de los utensilios para la bebida.
- La entrega de agua para los Centros de Trabajo destinado para el consumo humano estarán debidamente vigilados, conservados y protegidos de cualquier contaminación.

En el Anexo Nº 7-02 se encuentra el Plan de Contingencia de la Concentradora San Expedito. Así mismo en la Figura Nº 7-01 se adjunta el Plano de Ubicación de Extintores, mientras que en la Figura Nº 7-02 se adjunta el Plano de Evacuación de la Planta Concentradora San Expedito.

CAPITULO VIII. PROGRAMA DE MONITOREO

8.1. Generalidades

El Programa de Monitoreo constituye un documento técnico de control ambiental en el que se concretan los parámetros para llevar a cabo el seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales, así como sistemas de control y medida de estos parámetros.

El programa permitirá alcanzar el cumplimiento de las indicaciones y medidas; preventivas y correctivas a fin de lograr la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y el ambiente durante la construcción y funcionamiento de la obra proyectada.

El Programa de Monitoreo específico para cada componente se base en los siguientes factores:

- **Parámetros:** corresponden a las variables físicas, químicas y/o biológicas que son medidas y registradas para caracterizar el estado y evolución de los componente ambientales.
- **Estaciones de monitoreo:** corresponden a los lugares de medición y control seleccionados para cada componente ambiental.
- **Metodología:** se refiere a la metodología de medición y de análisis de la información en cada caso.
- **Frecuencia:** se refiere a la periodicidad con que se efectúan las mediciones, toma de muestras y/o análisis de cada parámetro.

La UEA-CP viene ejecutando en la actualidad un programa de monitoreo ambiental, cuyos resultados son presentados y fiscalizados por el MEM, los planes propuestos en este programa deberá continuar, complementándose con algunas recomendaciones para lograr mejores resultados.

- Monitoreo de efluentes y calidad de agua superficial, subterránea y residual de relaves (pasivos ambientales). R.D. 011-96-EM/VMM y Ley General de Aguas Clase III.
- Monitoreo de emisiones atmosféricas y parámetros meteorológicos; R.M. N° 315-96-EM/VMM y los ECA (D.S. 074-2001 – PCM).

- Monitoreo de estabilidad física de infraestructuras y labores mineras.
- Monitoreo hidrobiológico.

8.2 Objetivos

De acuerdo al Programa Ambiental, los planes de Monitoreo tienen como objetivos:

- Detectar los impactos no previstos en el E.I.A. y proponer las medidas correctoras adecuadas y velar por su ejecución y eficacia.
- Añadir información útil, para mejorar el conocimiento de las repercusiones ambientales de proyectos de construcción de subestaciones en zonas con características similares.
- Comprobar y verificar los impactos previstos.
- Conceder validez a los métodos de predicción aplicados
- Garantizar el cumplimiento de estándares ambientales, establecidos por R.M. 011-96-EM/VMM, R.M. N° 315-96-EM/VMM, los ECAs D.S. 074-2001 – PCM.
- Ejecutar Programas de Control y Vigilancia de la calidad de agua para consumo humano y su relación con la vigilancia epidemiológica y la salud del trabajador.

8.3 Monitoreo de Efluentes y Calidad de Agua

En cumplimiento a los compromisos establecidos en el PAMA y las recomendaciones de la fiscalización y la R.M. N° 011-96-EM/VMM, se deberá continuar con el monitoreo de los diferentes puntos de control establecidos (mantener los parámetros evaluados, su frecuencia), tomándose además un punto adicional el E-02 A ubicado a unos 20 m del punto de salida del efluente Paragsha.

Las ubicaciones se han señalado en el Cuadro N° 8-01.

Cuadro N° 8-01. Puntos de monitoreo y parámetros adicionales

Estación	Parámetro	Frecuencia
201, E-01, E-02 A, 213, 214	- pH, TSS	Semanal
	- Metales Totales (Pb, Zn, As, Cu, Cd)	Mensual
E-01, E-02 A, 213, 214	-DBO ₅ , Coliformes Totales y Fecales.	Trimestral

Para la evaluación de la calidad de agua y de los efluentes se tendrá en cuenta los límites máximos permisibles establecidos por el MEM para Efluentes Mineros (R.M N°11-96-EM/VMM, MEM, Anexo 1, y de acuerdo a Ley General de Aguas, Clase III.).

8.4 Monitoreo de la Calidad del Aire y Ruidos

Al igual que la calidad de agua, se debe continuar con el monitoreo de la calidad del aire en los puntos de control establecidos en el Programa de Monitoreo vigente.

Los factores contaminantes a ser medidos son: Partículas totales en suspensión, Plomo Dioxido de azufre, Dióxido de Nitrogeno, Monóxido de Carbono, Plomo y Arsénico, generadas por factores naturales y por las actividades que comprende el desarrollo del proyecto.

Los resultados serán comparados con los niveles establecidos en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire aprobados por el D.S. No. 074-2001- PCM.

Se realizará el monitoreo de ruido ambiental en el área de influencia de Proyecto. El monitoreo de ruido ambiental se realizará en los exteriores de la propiedad, alrededor del cerco perimétrico de las Plantas Concentradoras.

Los Límites Máximos Permisibles para Ruido Ambiental están determinados por el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (ECA) aprobado mediante Decreto Supremo No. 085-2003-PCM del 30 de Octubre del 2003.

8.4.1 Monitoreo Calidad de Aire

➤ Parámetros evaluados

Minera Interandina de Consultores (MINEC SRL), realizo monitoreo de calidad de aire en Setiembre de 2006, el cual fue encargado a J. Ramón del Perú SAC., los parámetros considerados para la evaluación de la calidad del aire en la zona de desarrollo del proyecto son los siguientes:

- Partículas Menores a 10 micras (PM10)
- Partículas Menores a 2.5 micras (PM 2.5)
- Dióxido de Azufre (SO₂)
- Dióxido de Nitrógeno (NO₂)
- Monóxido de Carbono (CO)
- Plomo (Pb)
- Arsênico (As)

➤ Estaciones de Monitoreo

Se han establecido siete estaciones de monitoreo de calidad de aire, cuyas características se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 8-02. Ubicación de las Estaciones de Monitoreo de Calidad de Aire

Estación	Descripción	Coordenadas UTM	Altura (msnm)
E - 201	Ubicado a la salida de la carretera a Yanahuanca. En el colegio San Andrés	E 0361557 N 8820350	4 310
E - 202	Ubicado en la entrada principal del Colegio Ricardo Palma	E 0362352 N 8818755	4428
E - 203	Al lado de la puerta de ingreso del Antiguo Centro Educativo de Champamarca	E 0361477 N 8818430	4 35
E - 204	Ubicado en la parte alta del Colegio Nacional Industrial	E 0362842 N 8819128	4 371
E - 205	Ubicado en la entrada principal del Colegio Maria Parado de Bellido	E 0362901 N 8820711	4 292
E - 206	Ubicado al Noreste del Pabellón de viviendas N° 42	E 0362778 N 8820711	4 292

*Determinado con el Sistema Prov. S. Am' 56

Las copias de los certificados de laboratorio son adjuntos en el anexo N° 3-04

Cuadro N° 8-03. Monitoreo de Calidad de Aire

Estaciones	Parámetro	Norma	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> Calidad de Aire: E-201, E-202, E-203, E204, E205, E-206 	Ruidos (decibeles)	D.S. 085-2003-PCM	Trimestral
	Pb, PM10, PM 2.5, CO, NOx, SOx, H ₂ S	D.S. 074-2001-PCM	Trimestral
	Anhidrido sulfuroso (SO ₂), Partículas en suspensión, Pb, As	RM N° 315-96-EM/VMM	

De acuerdo a lo dispuesto en el Art. 2 de la Resolución Ministerial N° 315-96-EM/VMM de fecha del 16 de Junio de 1996, la presentación de los reportes será trimestral.

8.5 Monitoreo de Estabilidad y Riesgo Físico

Cuadro N° 8-04. Monitoreo de Estabilidad Física (Presa de Relaves, Botadero de desmonte y planta)

Estación	Parámetro	Frecuencia
Presa de relaves	- Estabilidad física: medición y control geomecánico, presa y diques. - Observación de grietas y deslizamientos	Trimestral
Botadero de desmonte	- Estabilidad física: Angulo de taludes	Trimestral
Planta	- Ruido, Polvo.	Mensual

8.6 Monitoreo Hidrobiológico

Se sugiere además que UEA-CP realice monitoreo hidrobiológico de diversidad y riqueza de bentos y pelágicos en los puntos 213, 214 y 304, correspondientes a los puntos de control de calidad de agua, con una frecuencia bimestral.

Minera UEA-CP realizará un monitoreo biológico de la vida acuática en forma periódica en las cuencas aledañas a sus operaciones. Para efectos del Proyecto los lugares a monitorear son el Río San Juan y el Río Tingopalca.

El Plan de Monitoreo incluirá estudios cuantitativos de peces y comunidades de macroinvertebrados bentónicos. El monitoreo de peces nos dará información de cambios a mediano y largo plazo, mientras que el monitoreo de macroinvertebrados nos dará información de cambios a corto plazo.

El plan documentará la biodiversidad y proveerá estimados del tamaño de la población, lo que permitirá la evaluación de la tendencia de las poblaciones a través del tiempo.

Minera Interandina de Consultores (MINEC SRL), realizó monitoreos hidrobiológicos en Setiembre de 2006, el cual fue encargado a J. Ramón del Perú SAC., los parámetros que se tomaron en cuenta para el monitoreo hidrobiológico fueron: Aceites y grasas, Cianuro Wad, Coliformes Totales, coliformes fecales, fitoplancton, zooplancton y macrobentos.

Se establecieron 12 estaciones de monitoreo hidrobiológico, cuyas características se muestran a continuación en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 8-05. Ubicación de las Estaciones de Monitoreo Hidrobiológico

Estación	Descripción	Fecha	Coordenadas UTM	Altura (msnm)
E - 01	Aguas de escorrentía y residuales de la población de Paragsha	18-09-06	E 0361169 N 8820028	4 327
E - 02	Aguas de la población y efluentes industriales de Paragsha, ubicado a unos 20 m del punto de salida del efluente Paragsha	18-09-06	E 0360945 N 8819505	4 276
E - 03	Aguas Residuales de la población de Chaupimarca	18-09-06	E 0361237 N 8818253	4 192
E - 04	Aguas de salida Quilcamachay	18-09-06	E 0359536 N 8820366	4 294
E - 05	Aguas de canal de Coronación margen izquierdo Ocroyoc	18-09-06	E 0359288 N 8817602	4 267
E - 201	Aguas superficiales bombeadas de la Laguna Huicra, antes de su ingreso al reservorio	19-09-06	E 0360972 N 8820331	4 386
E - 202	Efluente Industrial, sale de la planta por una alcantarilla y se une a los efluentes de la población de Paragsha	19-09-06	E 0361251 N 8819991	4 315
E - 203	Aguas tratadas de mina, botadero de desmonte y escorrentías de Stock piles (Pasivos)	18-09-06	E 0360885 N 8819150	4 280
E - 213	Ubicado frente a la bomba N° 4 de la estación de Bombeo De Yarajhuanca	18-09-06	E 0356566 N 8816548	4 207
E - 214	Ubicado a 2,5 Km. de la Unión, a la altura del puente Los Ángeles	18-09-06	E 0356963 N 8816891	4 225
E - 215	Ubicado al lado del puente de Yurajhuanca, antes de unión con el Río San Juan	18-09-06	E 0357600 N 8816891	4 225
E - 304	Aguas naturales de escorrentía y estacionales del Río Tingo, a unos 100 metros de poblado de Tingo Palca	19-09-06	E 0360863 N 8831196	3 842

Las copias de los resultados y certificados de laboratorio son adjuntos en el anexo N° 3-04.

CAPITULO IX. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

9.1 Generalidades

El Plan de Relaciones Comunitarias sintetiza el conjunto de medidas de mitigación y manejo e los impactos sociales previamente identificados. Este plan involucra una serie de programas referidos a la consulta con poblaciones del área de influencia del proyecto, el empleo local, la salud y seguridad de la población usuaria de las vías de acceso al proyecto, la conducta de los trabajadores de UEA-CP de Volcan Compañía Minera S.A.A. y el desarrollo sostenible de la localidad y la región.

Es necesario indicar que este plan se desarrolla en un contexto en el que no existe presencia de comunidades dentro de la propiedad de UEA -CP y que la relación con los centros poblados aledaños se limita al paso de los vehículos que trasladan al personal que labora en la mina, así como a los contratistas que proporcionan servicios de soporte a las operaciones. Los distritos pertenecientes al área de influencia son Simón Bolívar, Yanacancha y Chaupimarca.

9.2 Objetivo General

El Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) tiene como objetivo el asegurar que la actividad minera se desarrollará minimizando cualquier impacto socioeconómico negativo y potenciando los impactos positivos del proyecto. En este sentido el PRC cumplirá con los compromisos asumidos en la Política Ambiental de UEA -CP.

9.3 Principales Grupos de Interés en el Proyecto

La zona de mayor influencia con las operaciones de la Planta Concentradora de Paragsha y San Expedito, es la ciudad de Cerro de Pasco en el cual convergen los principales grupos de interés a quienes estaría asociado las operaciones de la empresa.

Entre ellas tenemos:

- **Primer Grupo de Interés.** Son los gobiernos locales de la Provincia a través de sus autoridades porque son con quienes se hace todas las coordinaciones para la implementación de obras de infraestructura básica, implementación de pequeños proyectos de desarrollo e inversión para la población con otras instancias tanto gubernamentales como no gubernamentales, de igual forma es la instancia que defiende los intereses de la población para el crecimiento y desarrollo de la misma.
- **Segundo Grupo de Interés.** Es la población de la provincia de Pasco y sus distritos quienes son los que reciben los impactos directos e indirectos de las

operaciones de la empresa, ya sea a través de la oportunidad de acceder a un empleo o la generación del mismo o por la creación de pequeñas y/o medianas empresas como transporte, hospedaje u otro servicio o como pequeños y medianos negocios que abastecen de insumos y de productos alimenticios, etc. a los pobladores de la región.

- **Tercer Grupo de Interés.** Es el conformado por las instituciones públicas tales como el Ministerio de Salud, Ministerio de Educación, Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Ministerio de Energía y Minas, Ministerio Público y de Justicia, FONCODES y en general cuenta con diversas oficinas gubernamentales. Este grupo de interés es de vital importancia porque conjuntamente con organizaciones no gubernamentales, privadas y de base se harían las coordinaciones para la implementación de proyectos de desarrollo, inversión, infraestructura para el beneficio de la población y por ende de los distritos y la provincia.
- **Cuarto Grupo de Interés.** Conformado por las Organizaciones No Gubernamentales siendo la más importante la ONGs Labor, este grupo es primordial porque a través de estas organizaciones se canaliza muchas veces las demandas, inquietudes y expectativas de la población para su desarrollo, asimismo, estas mismas organizaciones brindan apoyo en capacitación, pequeñas obras de infraestructura etc. porque la llegada del Estado no es suficiente.
- **Quinto Grupo de Interés.** Está conformado por las Organizaciones Sociales de Base, estas que nacieron en respuesta de resolver sus necesidades y demandas a través del trabajo comunitario o conjunto es muy importante en el desarrollo del distrito porque de ellos se puede recoger las principales inquietudes, expectativas, demandas para la mejora de la calidad de vida de la población y de la provincia en su conjunto.

Y es mediante la coordinación conjunta de estos grupos de interés que se delinearán las principales estrategias para alcanzar los objetivos trazados en cuanto al desarrollo de los distritos y por ende de la Provincia.

En general, la empresa viene cumpliendo con diversos dispositivos legales, el cual le permitió obtener el Certificado ISO 1401, al cual se le permite reconocer que cumple con todos los requerimientos y condiciones que toda empresa tiene al asumir su compromiso con la Conservación del Medio Ambiente tanto en recursos naturales, población, trabajadores; brindándoles las mejores condiciones de vida, tratando de atender sus necesidades básicas y mejorando la calidad de vida de los pobladores de la Ciudad de Cerro de Pasco y repercutiendo en todo el departamento.

9.4 Plan de Relaciones Comunitarias para la Ciudad de Cerro de Pasco

En el Plan de Relaciones Comunitarias se han definido objetivos específicos, líneas de acción, indicadores de avance para cada acción. Es fundamental de aplicarse la siguiente propuesta, la convocatoria a los principales actores e instituciones de los distritos para trabajar en forma concertada, a partir del convencimiento que sólo será posible dar viabilidad a esta propuesta si se trabaja en forma conjunta para un mayor desarrollo sostenible, la conservación y recuperación del Medio Ambiente.

Cuadro N° 9-01. Plan de Relaciones Comunitarias para la Ciudad de Cerro de Pasco

Objetivo Estratégico: Utilización Sostenible de los Recursos Naturales		
Objetivos Específicos	Líneas de Acción	Indicadores
1. Contribuir en la reversión de la tendencia al deterioro de los recursos naturales: suelo, hídrico y agrícola de la Ciudad de Cerro de Pasco.	<p>1.1 Apoyar y promover la zonificación ecológica de la región para definir el uso productivo del espacio sin afectar la vulnerabilidad de los recursos naturales.</p> <p>1.2 Apoyar e impulsar la forestación de la ciudad, laderas, microcuencas, cuencas y de los principales asentamientos humanos.</p> <p>1.3 Incentivar la realización de Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA) para los proyectos locales estratégicos a fin de determinar su incidencia sobre la fragilidad de los recursos naturales y humanos de la zona de influencia.</p> <p>1.4 Fortalecer la institucionalidad de las organizaciones de base, campesinas, pecuarias y microempresas comunales de la zona para un mejor manejo de sus problemáticas.</p> <p>1.5 Estimular programas de investigación y difusión orientados a preservar, recuperar y potenciar los recursos naturales, humanos y turísticos de la zona.</p>	<p>Numero de hectáreas forestadas con apoyo de la empresa.</p> <p>Numero de Evaluaciones de Impactos Ambientales realizados en la ciudad y para la ciudad.</p> <p>Numero d programas elaborados y ejecutados en investigación y difusión de las potencialidades de la zona.</p>
2. Conservación y Valorización de los Recursos Naturales de la zona.	<p>2.1 Promover la elaboración de un plan local de conservación de la diversidad biológica.</p> <p>2.2 Apoyar el establecimiento de un sistema de registro y valorización de la diversidad biológica y recursos naturales de la zona, entre ellos los recursos mineros y energéticos.</p> <p>2.3 Promover el desarrollo de programas de investigación para establecer los usos de los recursos naturales a fin de aprovechar su potencial económico como alternativa a la actividad minera.</p>	<p>Número de programas de difusión sobre técnicas agrícolas, piscícolas y pecuarias.</p>

3. Promoción de actividades pecuarias, pastoreo ecológico en los distritos involucrados de la Provincia de Pasco.	3.1 Contribuir a la capacitación y difusión de tecnologías de producción, transformación y comercialización de productos ecológicos.	Número de personas capacitadas en producción agropecuaria.
4. Prevención del impacto negativo del turismo.	4.1 Apoyar la capacitación de operadores turísticos, empresarios, funcionarios para incorporar la variable ambiental en la actividad turística.	Número de entidades de turismo que operan con criterios ambientales.
Objetivo Estratégico: Fomento y Control de la Calidad Ambiental		
1. Manejo sostenible de los desechos sólidos y líquidos de la ciudad.	1.1 Promover la implementación de rellenos sanitarios en la ciudad. 1.2 Incentivar el adecuado tratamiento de los residuos líquidos en la ciudad.	Número de empresas e instituciones del distrito que implementan sistemas de gestión ambiental.
2. Reducción de los Impactos Negativos Ambientales de la Ciudad de Cerro de Pasco.	2.1 Participar y contribuir en la Mesa de Trabajo de la Problemática de Plomo en Sangre	Numero de participaciones reuniones. Número de programas financiados y cofinanciados respecto a la problemática de plomo en sangre.
Objetivo Estratégico: Generación de Conciencia, Educación y Cultura Ambiental		
1. Educación Ambiental generalizada para crear y consolidar conciencia y capacidades de gestión ambiental.	1.1 Promover y apoyar Programas de capacitación ambiental no escolarizados para adultos, con énfasis en las mujeres. 1.2 Incentivar la capacitación de autoridades locales en asuntos ambientales para que incorporen estas variables en sus decisiones. 1.3 Apoyar la sensibilización de periodistas y directores de medios de comunicación para comprometer su participación activa y sustentada en la difusión de la educación sobre el tema ambiental. 1.4 Apoyar al desarrollo de campañas masivas y periódicas de sensibilización de la población con temas ambientales prioritarios. 1.5 Apoyar el desarrollo de promociones de concursos folklóricos, ferias gastronómicas, danzas, música, canto, cuentos, postes y producción artesanal.	Número de programas ambientales educativos ejecutados en la ciudad. Número de programas ambientales en los medios de difusión. Número de programas de educación ambiental dirigidos a la mujer.
2. Fomento de la Participación Ciudadana y del fortalecimiento institucional para la Gestión Ambiental y en la toma de decisiones.	2.1 Incentivar la aplicación de instrumentos no convencionales para la resolución de conflictos. 2.2 Promover el mecanismo de las audiencias públicas como forma de intercambiar información y resolver problemas de diferente índole (económicos, políticos, ambientales.)	Experiencias de colaboración exitosa entre empresas públicas y privadas, sector privado empresarial y minera, comunidades, entre otros.

CAPITULO X. PLAN DE CIERRE

10.1 Plan de Cierre

10.1.1 Generalidades

El presente Plan de Cierre de la Unidad Minera Cerro de Pasco referido a la "Ampliación Paragsha-San Expedito", está dirigido a conseguir un cierre planificado de las operaciones de la ampliación, de manera tal que se minimice los impactos ambientales post - cierre de los componentes mineros, dejando bocaminas, chimeneas, accesos, botaderos de desmonte y relaveras, física y químicamente estables, demoliendo las edificaciones que no sean transferidas a la comunidad, perfilando y revegetando el terreno.

El presente Plan de Cierre de Minas se ha desarrollado teniendo como marco jurídico las normas legales de protección ambiental vigentes en el país, principalmente la Ley que Regula el Cierre de Minas (Ley Nº 28090) y su reglamento (Decreto Supremo Nº 033-2005-EM), a su vez Volcán Compañía Minera SAA. conforme al procedimiento "Plan de Cierre de Minas" establecido en el TUPA del Ministerio de Energía y Minas y en cumplimiento de lo establecido mediante el Reglamento para el Cierre de Minas aprobado por decreto supremo Nº 033-2005-EM y su modificatoria, aprobada mediante Decreto Supremo Nº 045-2006- EM, presenta el "Plan de Cierre de Minas", a nivel conceptual, respecto de la Unidad Minera Cerro de Pasco. En el Anexo Nº 10-1 se adjunta el recurso presentado por Volcan compañía Minera SAA ante la DGAAM respecto al Plan de Cierre de Minas a nivel conceptual de la Unidad Minera Cerro de Pasco.

10.2 Objetivos

10.2.1 Objetivos Generales

La ejecución del Plan de Cierre tiene como objetivo fundamental, lograr que el medio ambiente del entorno de la unidad minera, recupere una condición de calidad, similar a la que tenía antes del inicio de la actividad y/o que tenga un uso alternativo, que vaya acorde con las condiciones ambientales del área de influencia

10.2.2 Objetivos específicos

Los objetivos, correspondientes al cierre de depósitos de desmonte (botaderos), relaveras, chimeneas y bocaminas dirigidos a asegurar la estabilidad física son:

- Evitar el ingreso de aguas de escorrentías y plantear un sistema de drenaje de las aguas procedentes de las precipitaciones.

- Asegurar la estabilidad de los taludes teniendo en cuenta los eventos sísmicos y climáticos, así como la estabilidad de las coberturas a colocar en los botaderos y relaveras, y la estabilidad de los pilares corona de las labores subterráneas.
- Prevenir la generación de drenaje ácido contaminante, determinando el potencial del drenaje ácido de roca (DAR) y predecir su calidad geoquímica para el corto, mediano y largo plazo.
- Desarrollo de estrategias y obras necesarias para el funcionamiento y sostenibilidad hidrológico en el tiempo.
- Plantear programas sociales que permitan prevenir o mitigar los impactos sociales y económicos relacionados con el cierre.

10.3 Criterios del Cierre

El presente Plan de Cierre de la Unidad Minera Cerro de Pasco, está dirigido a conseguir un cierre planificado de la exploración, explotación y operaciones, de manera tal que se minimice los impactos ambientales post-cierre de los componentes mineros, dejando bocaminas, chimeneas, accesos, botaderos y relaveras, física y químicamente estables, demoliendo las edificaciones que no sean transferidas a la comunidad, perfilando y revegetando el terreno.

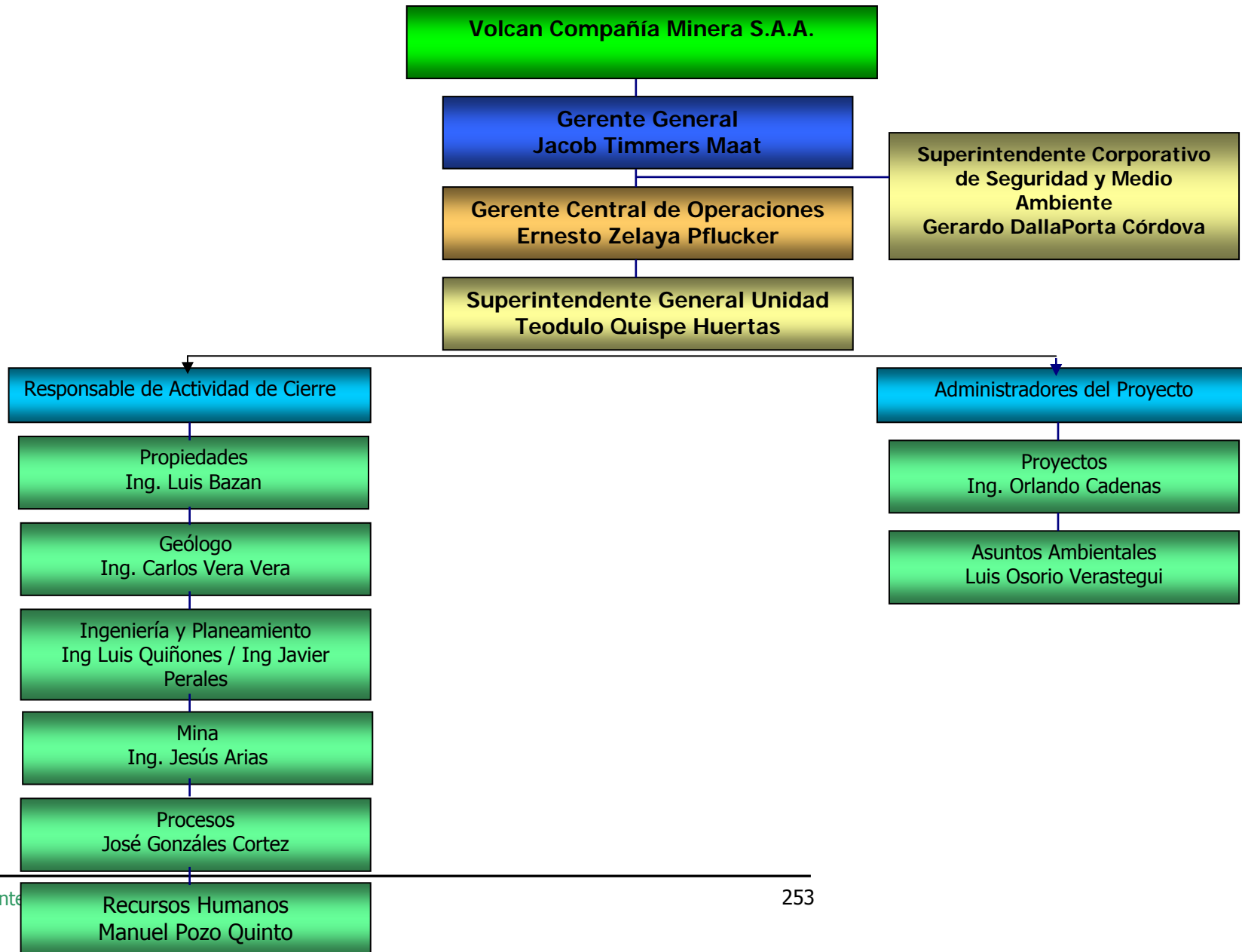
El presente plan de cierre, considera para cada componente de la mina los siguientes Escenarios

- **Escenario I: Ningún Cuidado**, es cuando no se requiere de actividades de cuidado o mantenimiento adicionales después del término de las actividades de cierre.
- **Escenario II: Cuidado Pasivo**, es cuando existe una mínima necesidad de programas de cuidado y mantenimiento continuo en la etapa post-cierre. El nivel de esfuerzo requerido para el cuidado y mantenimiento puede variar ampliamente.
- **Escenario III: Cuidado Activo**, es cuando se requiere de programas de cuidado y mantenimiento post-cierre a largo plazo y por lo general requiere de la presencia de personal permanente en el sitio.

➤ Organigrama del Proyecto

La Unidad Cerro de Pasco ha establecido el organigrama presenta en la siguiente figura Nº 10-01, en el cual se indica los nombres del Gerente General, del personal de alto nivel responsable de las actividades de cierre de la mina y de los representantes encargados de la administración del proyecto.

Figura N° 10-01: Organigrama para el Plan de Cierre de la UEA CERRO DE PASCO



10.4 Actividades de Cierre

En este ítem se presenta en forma resumida el plan de cierre conceptual de las actividades minero metalúrgico de la unidad de Cerro de Pasco del expediente enviado a la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros del MEM de acuerdo al reglamento de la ley de cierre de minas.

10.4.1 Cierre Progresivo

A. Estabilidad Física

➤ Labores Mineras

Las labores mineras que serán cerradas en esta fase serán las Bocaminas 02 y 03 y la trinchera 01, ya que las bocaminas no tienen drenaje el tipo de cierre seleccionado es el Tapón Hermético (cierre Tipo III), luego de ser cerradas se cubrirán con material de desmonte sobre el cual se colocará una cobertura compuesta por una capa de arcilla, una capa de material granular y una capa de terreno de cultivo. La trinchera será rellena con material de desmonte de preferencia de carácter calcáreo o inerte, y luego se le colocará una cobertura compuesta por una capa de material morrénico y tierra de cultivo para propiciar su revegetación.

➤ Instalaciones de Manejo de Residuos

El depósito de manejo de residuos que será cerrado en esta fase es el Botadero Miraflores. Se ha realizado el análisis de estabilidad de taludes de la sección mas crítica del depósito empleando el programa de cómputo geotécnico MAC.ST.A.R.S 2000-Rel 2.1. Además de estos se efectuarán trabajos de refine y nivelación en las otras zonas con la colocación de muros de piedra para proteger los pie de talud contra lo peligros de erosión.

B. Estabilidad Geoquímica

La cobertura y revegetación están entre las actividades finales contempladas dentro del proceso de cierre de minas y su implementación tiene los siguientes propósitos:

- Restituir la cubierta vegetal de forma permanente en suelos desnudos o degradados, contribuyendo a la restauración del paisaje de la zona alterada por las operaciones mineras, evitando la erosión del suelo
- Prevenir y/o manejar áreas de potencial generación drenaje Acido, para lo cual los sistemas de cobertura incluyen capas impermeabilizantes, de manera que impiden la penetración de aguas de escorrentía y aíslan el material generador de drenaje ácido, del medio circundante.

- En la Unidad Minera UEA Cerro de Pasco, las actividades de estabilización geoquímica serán implementadas para la remediación y manejo ambiental de los depósitos de relave Miraflores.
- Adicionalmente, para realizar una cobertura eficiente con tierra, se requiere tener en cuenta las propiedades del material a cubrir, las condiciones geográficas y topográficas del lugar. Incluso si las condiciones del material de desmonte o material de relave fueran relativamente buenas o cuando sea difícil conseguir tierra, podría adoptarse un método de cobertura y revegetación incluso con cobertura escasa.

C. Estabilidad Hidrológica

Se considerara para los taludes a ser revegetados la implementación de red de zanjas de drenaje, cajas colectoras y canales colectores que permitan evacuar el agua de lluvia que precipitara sobre los depósitos de desmontes para evitar problemas de erosión de las coberturas.

D. Revegetación

Se hará una selección para el tipo de coberturas a implementar para el cierre de botaderos de desmonte, depósito de relaves y áreas de infraestructuras.

10.4.2 Cierre Final

A. DESMANTELAMIENTO Y/O DESMONTAJE

El desmantelamiento y/o desmontaje de acero estructural comprende los trabajos de retiro de coberturas de techo y laterales, el desmontaje de estructuras de acero como pórticos, tijerales, vigas, columnas, correas, pisos metálicos, rejillas, plataformas, escaleras, soporte de tuberías, tanques y silos. El desmontaje de los equipos e instrumentación se realizará en forma adecuada para facilitar su comercialización o reutilización. El desmantelamiento y/o desmontaje se hará en las siguientes etapas:

a. Minas Subterráneas

Para el caso del Pique Lourdes debido a que este pique está construido con placas de concreto armado, antes de los trabajos de demolición todos los equipos que se encuentran dentro de ella serán desmontados y retirados.

En el caso del Pique Excelsior debido a que este pique está construido por perfiles de acero, entonces toda la estructura metálica perteneciente será desmontada. Además de la estructura de acero mencionada, este pique poseen coberturas de calamina y madera, las cuales también serán desmanteladas y retiradas.

b. Instalaciones de Procesamiento

A continuación se describe brevemente los trabajos de desmantelamiento y/o desmontaje a realizar en cada uno de las Instalaciones de Procesamiento.

- **Planta Concentradora Paragsha**

Para este principal componente minero, se ha determinado que se va a desmontar en primer lugar las Subestaciones Eléctricas, así como también los equipos, motores, tanques, tuberías de acero, silos, soportes, coberturas de calamina pertenecientes a las infraestructuras de la planta (chancado, molienda, flotación, filtrado y otros), y estructuras metálicas en general pertenecientes a esta Planta.

- **Planta Concentradora San Expedito**

Para este componente minero, se determino al igual que la planta Paragsha que se va a desmontar las Subestaciones Eléctricas, así como también los equipos, motores, tanques, tuberías de acero, coberturas de calamina pertenecientes a las infraestructuras de la planta (chancado, molienda, flotación, filtrado y otros) y estructuras metálicas en general pertenecientes a esta Planta.

- **Planta de Neutralización**

Para este componente minero, se determino al igual que las otras plantas que se va a desmontar las Subestaciones Eléctricas, así como también equipos, motores, tanques, tuberías de acero, coberturas de calamina y estructuras metálicas en general pertenecientes a esta Planta.

- **Planta de Extracción por Solventes (Cátodos)**

Como ya se habló en el capítulo II el propósito de esta planta fue extraer el metal de las aguas ácidas de la mina. Para este componente minero se ha establecido que se va a desmontar en primer lugar las Subestaciones Eléctricas, así como también los tanques, tuberías de acero, coberturas de calamina (tanto las pertenecientes a la planta como a los talleres), los motores y en general las estructuras metálicas pertenecientes a este componente minero.

c. Instalaciones de Manejo de Residuos

La instalación de manejo de residuos donde se realizarán trabajos de desmantelamiento y/o desmontaje es la Relavera Ocroyoc.

d. Instalaciones de Manejo de Aguas

La Instalación de Manejo de Agua donde se realizarán trabajos de desmantelamiento y/o desmontaje el la laguna Huicra. Aquí existe una estación de bombeo y una sub estación eléctrica. Por lo que como medida de cierre se va a desmontar las coberturas de calamina (tanto en la sub estación eléctrica como la estación de bombeo), los motores, equipos y tuberías existentes en ellas, así mismo, las estructuras metálicas pertenecientes a estas infraestructuras.

B. DEMOLICIÓN, RECUPERACIÓN Y DISPOSICIÓN

Estos trabajos se refieren entre otros a la demolición de las Obras de concreto existentes como obras de soporte y/o de conducción. La demolición se realizará previo análisis y evaluación de su uso como parque industrial para la ciudad de Cerro de Pasco. Los procedimientos para la demolición de las estructuras de concreto han sido clasificados teniendo en cuenta si son obras de concreto simple o armado a la vez si están enterradas o expuestas también si son masivas o de dimensiones pequeñas y por último si se va a necesitar el uso de explosivos o en su defecto el martillo neumático y/o maquinaria pesada como equipo de demolición.

Los escombros provenientes de la demolición serán ubicados en una zona previamente asignada dentro de la edificación en proceso de demolición para luego ser transportados a su ubicación final en el botadero Hanancocha.

a. Labores Mineras

Las labores mineras donde se realizarán trabajos de demolición son el Pique Lourdes y el Pique Excelsior.

b. Instalaciones de Procesamiento

A continuación se describen los trabajos de demolición que se realizarán en las Instalaciones de Procesamiento en la fase cierre final

• Planta Concentradora Paragsha

Una vez desmontados y retirados los equipos, estructuras metálicas y coberturas referidas a esta planta, se procede a demoler concreto armado y simple existente en la planta, así como los cimientos de los equipos y motores, pedestal de las estructuras de acero que son de concreto armado, pozas, losas de concreto simple correspondiente a los pisos y cimentación en general de cada componente de la planta (chancado, molienda, flotación, filtrado y otros), así mismo, para los Talleres, almacenes y oficinas principales existentes en el área de operación.

• Planta Concentradora San Expedito

Una vez desmontados y retirados los equipos, estructuras metálicas y coberturas referidas a esta planta, se procede a demoler concreto armado y simple existente en la planta, así como los cimientos de los equipos y motores, cimiento de tanques, pedestales de las estructuras de acero que son de concreto armado, pozas, losas de concreto simple correspondiente a los pisos y cimentación en general de cada componente de la planta, Talleres, almacenes y oficinas principales existentes en el área de operación.

• Planta de Neutralización

Una vez desmontados y retirados los equipos, estructuras metálicas y coberturas referidas a esta planta, se procede a demoler concreto armado y simple existente en la planta, así como pozas de lodos, clarificador, cimientos de equipos y tanques, pedestales de las

estructuras de acero que son de concreto armado, losas de concreto simple correspondiente a los pisos y cimientos en general de cada componente de la planta existentes en el área de operación.

- **Planta de Extracción por Solventes (cátodos)**

Para este componente minero se ha establecido que se va a demoler una vez terminada el desmontaje y retiro de equipos, se procede a demoler concreto armado y simple existente en la planta así como las pozas sedimentadoras que son de concreto armado, las losas de concreto correspondiente al área de tanques y bombas, losas y cimientos correspondiente a la casa de celdas electrolíticas, talleres y finalmente los almacenes vestuarios y oficinas.

c. Instalaciones de Manejo de Residuos

Se refiere a la infraestructura de concreto existente en la zona de la relavera Ocroyoc En esta zona luego del desmontaje y retiro de la estación de bombeo y la sub estación eléctrica se procede a demoler las losas y cimientos pertenecientes a estas infraestructuras, así mismo, la pozas de agua industrial que son de concreto simple y armado.

C. ESTABILIDAD FÍSICA

a. Labores Mineras

En la fase de cierre final se efectuaran trabajos de cierre en las siguientes labores mineras: Pique Lourdes, Pique Excelsior, Bocamina 03, las rampas 1 y 2 ,las 19 Chimeneas existentes y el Tajo

b. Instalaciones de Procesamiento

En la zona de la Planta Concentradora Paragsha luego del desmantelamiento y demolición se procede a rellenar y nivelar con material propio.

En la zona de la Planta Concentradora San Expedito luego del desmantelamiento y demolición se procede a rellenar y nivelar con material propio.

En la zona de la Planta de Neutralización luego del desmantelamiento y demolición se procede a rellenar y nivelar con material propio.

c. Instalaciones de Manejo de Residuos

Los depósitos que serán objeto de obras de estabilización física en esta fase de cierre final son los Botaderos Rumiallana y Hanancocha y los Stock Piles: Stock Pile 2ª (Pool) (Py), Anexo Pampa Seca (Py), Pampa Seca Alta –Stock Pile 2A(Py),Pampa Seca Baja – Stock Pile 2ª (Py), Stock Pile Nº 7B, Stock Pile Paragsha y Aeropuerto.

Luego de efectuar los análisis de estabilidad física se concluye que para todos los casos se debe perfilar los taludes hasta alcanzar una inclinación 2(H) : 1(V) colocando un muro de gaviones en el pie de talud. Estas obras será complementados con obras de perfilado y

nivelación en las otras áreas con la colocación de muros de piedra que protejan los pie de taludes frente a potenciales problemas de erosión en estos puntos críticos.

D. ESTABILIDAD GEOQUÍMICA

Los componentes de cierre que serán objeto de medidas de estabilidad química son el Tajo Raúl Rojas, el Deposito de Relaves Ocroyoc, el Botadero Hanancocha , los Stock Piles: N° 2ª (Pool) (Py), Anexo Pampa Seca (Py), Pampa Seca Alta –Stock Pile 2A(Py), Pampa Seca Baja – Stock Pile 2ª (Py), Stock Pile N° 7B, Stock Pile Paragsha y Aeropuerto.

a. Tajo Raúl Rojas

Se ha previsto como medida de estabilidad química la inundación de las zonas mineralizadas de la parte baja que son susceptibles de generación de acidez.

De acuerdo a las evaluaciones hidrogeológicas realizadas se estima que los niveles freáticos actuales se ubican debajo de las actuales labores subterráneas aproximadamente a 3700 msnm en el Nivel 2100 como consecuencia del bombeo escalonado desde los distintos niveles de minado. El Tajo Raúl Rojas tiene una profundidad actual de 290 m aproximadamente y debajo del nivel 1000 en la cota (4030 msnm) desde la superficie del terreno, tomando como punto de referencia el collar del pique Lourdes. Además deberá construirse un canal de coronación en el lado Oeste para evitar el ingreso de agua de lluvia a las zonas altas del tajo que sean susceptibles de generación de acidez.

b. Deposito de Relaves Ocroyoc

Se ha evaluado dos alternativas de cobertura del depósito de relaves Ocroyoc: la cobertura seca y la cobertura húmeda y se obtiene que la alternativa de cobertura húmeda es más ventajosa desde el punto de vista económico. Sin embargo se considera necesario efectuar estudios a nivel de ingeniería de detalle que tome en cuenta los riesgos existentes aguas abajo de la presa

c. Stock Piles

Durante el cierre se beneficiará estos minerales compuesto por pirita argentífera y minerales oxidados con contenidos de plata para pagar la inversión de tratamiento y el envío total de estos minerales como material de relleno de la mina subterránea y tajo abierto, de esta forma garantizamos una estabilidad química sostenible. La siguiente alternativa de cierre consiste en encapsular in situ mediante el uso de cobertura adecuada.

d. Botadero Hanancocha y Rumiallana

Las características de los materiales a utilizar en las zonas de rehabilitación Arcilla, Material granular, Tierra de cultivo o top soil

E. PROGRAMAS SOCIALES

Los programas sociales, proyectos sociales o actividades y tareas que se realicen en el Plan de cierre de Minas, tienen como propósito mejorar los impactos socioeconómicos positivos identificados. Del análisis socioeconómico realizado se concluye que es necesario implementar programas sociales de promoción y generación de empleo local, programas de capacitación y educación ambiental, programas de educación ambiental para el monitoreo, programas de capacitación y extensión e información y programas de acción social para los trabajadores y pobladores que se encuentran en el área de influencia directa de la Unidad Minera.

a. Estrategias para el desarrollo de los Programas Sociales

La empresa debe contemplar en sus programas sociales, el apoyo a las comunidades existentes en el entorno, por lo que se propone los siguientes lineamientos para los programas sociales:

- **Relación de respeto**

El objetivo es conocer aspectos acerca de su realidad, costumbres y actividades, así como sus demandas y expectativas ante la empresa, en el momento de implementar las medidas de Cierre Progresivo o Cierre Final.

- **Diálogo continuo**

La empresa deberá mantener un diálogo permanente con las comunidades que se encuentran en los alrededores de la Unidad Minera, cuando ya se haya implementado el Cierre de la Unidad Minera,

- **Generación de empleo local**

Este programa de generación de empleo local, dará oportunidad a los pobladores de las zonas cercanas a la Unidad Minera, de llevar mayores ingresos económicos a sus hogares y a su comunidad.

b. Programa de Educación Ambiental para el Monitoreo

Se concibe como un componente del Proyecto de Monitoreo, en tanto se considera la participación de la población local una condición indispensable para que el monitoreo pueda llevarse adelante y sea verdaderamente sustentable.

c. Proyecto de Reconversión Laboral y Recapacitación en Empleos Alternativos

Mediante este programa de Reconversión laboral y Recapacitación en empleos alternativos, se capacitará a trabajadores que viven en el área influencia de la Unidad Minera y a las personas cuyo medio de vida depende total o en gran porcentaje de las operaciones de la Unidad Minera.

10.5 Actividades de Mantenimiento y Monitoreo Post- Cierre

Los programas de mantenimiento y monitoreo, se constituyen en los medios técnicos que permitirán la evaluación efectiva de cada una de las medidas y obras establecidas para el Cierre Final de las operaciones mineras.

10.5.1 Actividades de Mantenimiento Post-Cierre

A. Mantenimiento de Estabilidad Física

El mantenimiento de Estabilidad Física de las obras de cierre está relacionado al desarrollo de un programa de inspecciones para poner en marcha las actividades de mantenimiento cuando sean necesarias.

De este modo, el mantenimiento abarca el desarrollo de un programa de inspecciones y la ejecución de actividades de limpieza, restauración, calibración de las principales obras de cierre.

B. Mantenimiento de Estabilidad Geoquímica

El mantenimiento geoquímico esta enfocado a realizar actividades de control en las obras y medidas de cierre de los componentes que potencialmente podrían generar drenaje y acidez., estos han sido diseñadas de manera que se imposibilite la emisión de drenaje ácido a los medios receptores, de manera que el mantenimiento está dirigido a las redes de monitoreo de calidad fisicoquímica de los cursos de agua superficiales y de los drenajes de los componentes mineros así como el mantenimientos a los sistemas de cobertura y revegetación.

C. Mantenimiento de Estabilidad Hidrológica

El mantenimiento hidrológico de las obras de cierre esta relacionado al desarrollo de un programa de inspecciones de los sistemas de manejo de aguas, con el objeto de poner en marcha las actividades de mantenimiento cuando se requieran.

D. Mantenimiento de Estabilidad Ecológica

El mantenimiento de la estabilidad ecológica consistirá en las acciones de "*Mantenimiento de Coberturas Vegetales*" puesto que ello, permitirá evaluar y conocer el grado de recuperación de los ecosistemas anteriormente intervenidos por la actividad minera.

10.5.2 Actividades de Monitoreo Post Cierre

El programa de Monitoreo Ambiental es la suma de acciones de observación, muestreo, medición y análisis de los datos técnicos y ambientales, que se tomarán para evaluar las características ambientales del área de influencia de la actividad minera y conocer su variación o cambio durante el Periodo Post-Cierre

A. Monitoreo de la Estabilidad Física

El monitoreo de Estabilidad Física consiste en la evaluación periódica de las condiciones de estabilidad en la unidad minera Cerro de Pasco y el potencial movimiento de tierras debido a la acción de los vientos en la etapa de post cierre.

B. Monitoreo de Estabilidad Geoquímica

El programa de monitoreo para la estabilidad geoquímica tiene como finalidad verificar la protección de la calidad ambiental de los cuerpos receptores, de manera que se garantice la "No Presencia" de pasivos ambientales o impactos ambientales no esperados, en el área de influencia de las operaciones mineras.

C. Monitoreo de Estabilidad Hidrológico

El monitoreo hidrológico abarca la medición de caudales (el Aforo), que es el conjunto de operaciones que se realiza mediante aparatos o instalaciones especiales para obtener el caudal del canal que es el volumen de agua que pasa por la sección transversal del canal en unidad de tiempo. Las visitas de inspección y verificación, es parte fundamental del aforo ya que permite establecer el comportamiento desde un punto de vista volumétrico, y también va a permitir ver las condiciones del canal y el comportamiento erosivo del agua.

D. Monitoreo de Estabilidad Ecológica

- **Programa de Monitoreo de la Revegetación**

Como parte de las obras de estabilización geoquímica se han diseñado sistemas de cobertura y revegetación para los diferentes componentes mineros.

E. Monitoreo de Programas Sociales

El Monitoreo tiene como función principal asegurar la aplicación correcta de las actividades del Plan de Cierre; asegurar la cobertura, calidad y veracidad de la información recopilada en campo; la buena marcha de todas las tareas previstas; el cumplimiento de los cronogramas de trabajo, y la oportunidad en el cumplimiento de las metas y objetivos.

Cuadro N° 10-1. Resumen del Plan de Cierre de la UEA Cerro de Pasco

Cierre Progresivo				
Componente	Etapas			
Labores Subterranas				
Bocamina 02	Cierre Tipo III			
Bocamina 03	Cierre Tipo III			
Trinchera 01	Relleno con Material Propio	Cobertura Tipo IV		
Instalaciones de Manejo de Residuos				
Botadero Miraflores	Relleno, Refine y Nivelación	Zanja de drenaje Gavión Canal de Coronación	Cobertura Tipo II	
Instalaciones de Manejo de Agua				
Laguna Yanamate	Bombeo de Agua Alcalina	Limpieza y cobertura de playas contaminadas	Cobertura Tipo IV	
Resumen de Obras de Cierre UEA Cerro de Pasco				
Cierre Final				
COMPONENTES	ETAPAS			
<u>Mina</u>				
Tajo Raul Rojas	Mejoramiento de Cerco Perimétrico	Shocrete con malla en zonas de probable generación de acidez	Canal de Coronación	-
<u>Labores Subterranas</u>				
Pique Lourdes	Desmantelamiento de estructuras metálicas	Demolición de concreto armado con explosivo	Eliminación de material excedente	Tapa de Concreto f'c=210 kg/cm2
Pique Excelsior	Desmantelamiento de estructuras metálicas	Tapa de Concreto f'c=210 kg/cm2		
Bocamina 01	Cierre Tipo III			
Rampa 01	Cierre Tipo I			
Rampa 02	Cierre Tipo III			

Cuadro N° 10-2. Resumen del Plan de Cierre de la UEA Cerro de Pasco

COMPONENTES	ETAPAS			
Chimenea 01 al 19	Cierre de chimenea Tipica I			
Instalaciones de Procesamiento				
Planta de Neutralización	Desmantelamiento de estructuras metálicas	Demolición, Recuperación y Disposición	Demolición de concreto Desmontaje de Equipos	Relleno y Nivelación Cobertura tipo IV
Planta Concentradora Paragsha	Desmantelamiento de estructuras metálicas	Demolición, Recuperación y Disposición	Demolición de concreto Desmontaje de Equipos	Relleno y Nivelación Cobertura tipo IV
Planta Concentradora San Expedito	Desmantelamiento de estructuras metálicas	Demolición, Recuperación y Disposición	Demolición de concreto Desmontaje de Equipos	Relleno y Nivelación Cobertura tipo IV
Planta de Extracción por Solventes y Electrodeposición	Desmantelamiento de estructuras metálicas	Demolición, Recuperación y Disposición	Demolición de concreto Desmontaje de Equipos	Relleno y Nivelación Cobertura tipo IV
Instalaciones de Manejo de Residuos				
Depósitos de Relaves				
Relavera Ocroyoc	Demolición, Recuperación y Disposición del sistema de bombeo	Sobre elevación de Presa Aliviadero de Concreto	Cobertura Húmeda	
Botaderos de Desmonte				
Botadero Rumiallana	Excavación, Relleno, Refine y Nivelación	Zanjas de Drenaje Muro de Piedra al pie del Talud	Gavión Canal de Coronación	Cobertura tipo II
Botadero Hanancocha	Excavación, Relleno, Refine y Nivelación	Zanjas de Drenaje Muro de Piedra al pie del Talud	Gavión Canal de Coronación	Cobertura tipo II
Stock Piles	Excavación, Relleno, Refine y Nivelación	Zanjas de Drenaje Muro de Piedra al pie del Talud	Gavión Canal de Coronación	Cobertura tipo I
Otras Infraestructura				
Planta de Relleno	Desmantelamiento	Demolición de		

COMPONENTES	ETAPAS			
Hidraulico	o de estructuras metálicas. Demolición, Recuperación y Disposición	concreto		
Laguna Huicra	Demolición, Recuperación y Disposición del sistema hidrico	Desmontaje de Equipos y Tuberia		
Cancha Golf	Demolición, Recuperación y Disposición	Cobertura tipo IV		
Campamentos	Demolición, Recuperación y Disposición	Relleno de Nivelación	Cobertura tipo IV	

CAPITULO XI. ANÁLISIS DE COSTO BENEFICIO

11.1 Generalidades

Se presenta el análisis cualitativo y cuantitativo de la relación costo/beneficio acumulado en términos de unida de impacto ambiental (UIA), asociados al desarrollo de las actividades a realizarse con el Proyecto de Ampliación de la Concentradora Paragsha de la UEA Cerro de Pasco de Volcan Compañía Minera S.A.A.

Este análisis resume los beneficios socioeconómicos y ambientales relacionados a los costos económicos, sociales y ambientales que afectan los componentes físicos, biológicos, socioeconómicos y de interés humano, durante las etapas de construcción, operación y cierre del proyecto.

11.2 Definición de Costos y Beneficios Asociados

11.2.1 Costos Asociados

Los costos asociados al proyecto de ampliación de la concentradora Paragsha, son los esfuerzos o inversión económica (valorada en términos cualitativos) que se requiera para prevenir, mitigar o controlar y compensar los impactos ambientales negativos, los que deberán ser minimizados siempre y cuando se implementen en su totalidad las medidas de mitigación, el plan de manejo ambiental y el plan de cierre, cuyos detalles se encuentran en el estudio.

Los costos asociados al proyecto se pueden clasificar en temporales, los cuales requieren desembolsos únicos durante una de las etapas del proyecto y permanentes, aquellos que requieren una inversión permanente y se mantendrían aún después del cierre de las operaciones.

11.2.2 Beneficios Asociados

Los beneficios asociados al desarrollo, están relacionados con los efectos positivos que redundan en el bienestar y mejora sociocultural y económica de la población en general y/o retornos económicos del proyecto, no necesariamente expresados en términos monetarios, como consecuencia del desarrollo de proyectos ambientales e inclusión de la política ambiental del proyecto, cuidándose en todo momento de minimizar los efectos al ambiente y favorecer el desarrollo social y económico de la zona, mejorando la calidad de vida de la población y también de la salud del ecosistema circundante.

11.2.3 Evaluación de Costo Beneficio

Es el contraste entre los Costos y Beneficios asociados del Proyecto en términos de UIA. El costo-beneficio acumulado del proyecto, se ha desarrollado evaluando las diferentes medidas propuestas en los planes de mitigación y cierre para minimizar o neutralizar los impactos adversos que pudieran afectar los elementos o variables específicos de los componentes ambientes físicos, biológicos, socioeconómicos y de interés humano comparados con los beneficios que logran y lograrían generar en el entorno.

Es ideal realizar esta evaluación en términos monetarios, pero muchos de los beneficios ambientales, fundamentalmente, no pueden ser fácilmente valorados económicamente, requiriéndose de herramientas de gestión ambiental en las que de acuerdo el estado del arte no se ha desarrollado metodologías específicas y aceptadas por los interesados, como son las técnicas de valoración económica ambiental.

11.3 Metodología de Evaluación Costo-Beneficio Ambiental

Con el propósito de evaluar los beneficios y costos acumulados, económicos, sociales y ambientales que generará el Proyecto, se ha efectuado un análisis cualitativo de costo beneficio, evaluando previamente todos los impactos adversos o negativos en términos de unidades de impacto ambiental (UIA negativos) y positivos o benéficos (UIA positivos) del proyecto que afectan los ambientes físicos, biológicos, socioeconómicos y de interés humano, utilizando para ello el sistema de Evaluación Ambiental por el Método Battelle - Columbus, elaborado por los Laboratorios Battelle - Columbus, por encargo de la Oficina de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica (EUA/EPA).

La base del sistema es la definición de una lista de parámetros ambientales que representan una unidad o aspecto del ambiente que merece ser considerado. En nuestro caso se ha tomado en cuenta 34 parámetros que corresponden a parámetros en los que se prevén efectos negativos y su control o mitigación.

El sistema ambiental a ser afectado es dividido en cuatro categorías (Ambiente Físico, Ambiente Biológico, Ambiente Socioeconómico y Ambiente de Interés Humano), estas categorías se dividen en componentes ambientales y éstos a su vez en parámetros o variables ambientales que se muestran en el Cuadro N° 10-04.

11.3.1 Pasos del Análisis

- **Determinación de Índices de Calidad Ambiental – ICAs**

Primero se realiza estimaciones cualitativas basadas en el criterio de expertos de la situación del entorno del proyecto en dos escenarios, sin Proyecto (situación en la que no hay intervención) y con proyecto (situaciones probables con el desarrollo del proyecto).

En términos de Índices de Calidad Ambiental (ICA). En este paso se ha considerado la situación del entorno del Proyecto con las operaciones actuales y como su calidad ambiental variaría con el desarrollo del proyecto, a favor o en desmedro, es decir como el programa de inversión destinado a controlar los impactos del proyecto se convierten en costos o beneficios del proyecto.

Así en un rango de 0 a 1, 0 (cero) representa una situación calamitosa con un escenario extremadamente perturbado y de mala calidad ambiental, mientras que el otro extremo 1, representa un escenario ideal con casi ninguna intervención y perturbaciones poco perceptibles. En este paso se opta por asumir los criterios de calificación de algunas de las componente ambientales evaluados en la determinación de impactos ambientales (Cuadro N° 3-1A), expresados en décimas de la unidad, los otros componentes son evaluados y calificados con los mismos criterios.

- **Determinación de Pesos de Importancia Ambiental**

Seguidamente, se da un peso a cada componente entre 1 y 10, indicada como PIA (Peso de importancia Ambiental) de acuerdo al grado de contribución e importancia de cada componente en el proyecto. Así la sumatoria de los pesos de todos los componentes da un valor de importancia del entorno en general.

Los criterios para determinar los pesos de cada componente se muestran en la siguiente tabla:

Cuadro N° 11-01. Determinación de Pesos de Importancia Ambiental

CRITERIOS	SIGNIFICACIÓN
1 a 3	Significa, que la componente ambiental implica costos para controlar o mitigar impactos que pueden ser fácilmente técnica y económicamente asumidos por el Titular y genera beneficios que son apenas percibidos por los pobladores "beneficiarios directo e indirectos del proyecto". Los beneficios pueden presentarse en un tiempo corto en una escala mensual.
3 a 5	Los costos a generarse en la intervención del proyecto, implican inversiones que deben ser evaluadas por los titulares para su ejecución e implican coordinación con otras instituciones, y los beneficios serían percibidos por grupos de interés en temas ambientales de la población y una minoría de la población.
6 a 7	Los costos generados implican el desarrollo de proyectos paralelos, que no implican necesariamente impactos a generarse por el proyecto para controlar impactos de relevancia mediana y alta. Los beneficios son percibidos por la mayoría de la población que se beneficia directa o indirectamente del desarrollo del Proyecto.
8 a 10	Los costos no solo involucran inversiones mayores sino también de desarrollos de programas, requiriéndose además de un análisis de escalas temporales para dar cumplimiento a los mismos. Los beneficios que se generen a este nivel paradójicamente solo son percibidos en las altas esferas de gobierno, los titulares y los beneficiarios directos del Proyecto.

- **Determinación de Unidades de Importancia Ambiental**

Luego, los índices de calidad ambiental (ICA), del primer paso, son multiplicados por el peso propuesto para la componente, unidad de importancia del parámetro (UIP o PIU), obteniéndose valores de Unidades de Impacto Ambiental (UIA), para cada escenario.

- **Balance de UIA Con y Sin Proyecto**

Finalmente se hace la diferencia entre las UIA obtenidas, para cada parámetro y componente ambiental en la situación "con proyecto" versus "sin proyecto", obteniéndose resultados, negativos, positivos y neutros.

Cuadro N° 11-02. Balance de UIA

UNIDAD DE IMPORTANCIA AMBIENTAL	SIGNIFICACION
NEGATIVA	Indica que el proyecto generará más costos ambientales y que los titulares deberían considerar e impulsar mayores acciones correctivas al control de los impactos.
POSITIVA	Indica que los beneficios son mayores que los costos e indica viabilidad ambiental para el desarrollo del proyecto.
NEUTRO (0)	Indica que los efectos positivos y negativos están compensados, y que la viabilidad del proyecto debería darse con algunas acciones correctivas.

Los valores de UIA, entre más se alejen del valor neutro o cero indican que debe haber mayor interés por corregirlos o potenciarlos.

11.4 Resultados del Balance

En el Cuadro N° 10-01, se evalúa de manera individual y/o agrupada cada uno de los parámetros o variables ambientales resaltantes.

➤ Relieve y Topografía

En un escenario sin proyecto se estima una condición perturbada por las operaciones actuales y que esta situación se agravara un poco mas con el desarrollo del proyecto, sin embargo su cierre y rehabilitación tanto de botaderos y presa de relaves como medidas de control, implica grandes inversiones para la ejecución y seguimiento de las medidas de rehabilitación, mientras que los beneficios inicialmente solo serían percibidos por los autoridades y titulares, la población implicada solo la percibirá largo plazo, pues para muchos de ellos les resulta indiferente el hecho de que se tenga que rehabilitar las áreas ocupadas por botaderos. El balance en el paisaje puede ser medido en términos similares, aunque pasa por valoraciones de las más subjetivas de este estudio, como valoración de impactos visuales, excepto que los beneficios sobre esta variable implican la implementación de todas las medidas correctivas a implementarse en cada una de las variables o parámetros físicos y biológicos fundamentalmente ya que se estima un deterioro mínimo de la calidad del paisaje (medianamente perturbado no solo por la actividad minera, sino por el crecimiento no planificado de la ciudad y la presencia de pasivos ambientales) constituyéndose en un costo para el proyecto por las medidas de remediación a considerarse.

➤ **Calidad de Aire**

La generación de PTS, se incrementará de manera no significativa (menor al 10%) por el incremento de frecuencia en el transporte de desmontes y material de préstamo en la zona de Ocroyoc, los costos implican medidas como riego permanente de rutas de transporte con cisternas y monitoreo de Material Particulado. Los beneficios son percibidos por los pobladores que transitan y viven en las proximidades de la ruta al botadero de Rumiallana y pastores de la zona de Ocroyoc.

La carga metálica o concentración de metales en muestras de aire, se mantendrían en el mismo nivel con o sin el desarrollo del proyecto, sin embargo la participación de la empresa en mesas de concertación para solucionar problemas locales implicará costos para coadyuvar a la implementación de programas paralelos, los beneficios serán percibidos a mediano y largo plazo por la población en general.

La generación de gases de combustión por el tránsito de vehículos motorizados de la empresa, principalmente por el transporte de material de desmonte se incrementarían de manera no significativa como en los PTS y se estima no lograrán superar los estándares existentes, los costos en la implementación de medidas correctivas implican continuidad en revisiones técnicas y programas de mantenimiento además del monitoreo de la calidad del aire en puntos críticos.

El nivel de ruido, en el área de operaciones planta y tajo son controlados por programas de salud e higiene ocupacional, mientras que en las zonas de transporte de desmontes mineros los niveles están por encima y debajo pero muy próximos a los estándares aunque tener muy en cuenta que los niveles se presentan en intervalos de tiempo menores a 7 segundos. Con la implementación del proyecto estos niveles podrían incrementarse en rangos de 1 a 5 dB, con los mismos tiempos de exposición pero no de manera continua. Los costos implican continuidad a los programas de mantenimiento y, sensibilización de los conductores en la velocidad de los vehículos y uso de bocinas.

➤ **Cantidad de Agua**

La cantidad del agua no se verá afectada en más de lo autorizado por el distrito técnico de riego, la inversión en proyectos en la recirculación de aguas en el proceso de beneficio, de la presa de relaves y de las aguas neutras de mina, implicarán beneficios relacionados con la utilización de volúmenes de agua fresca mínimos indispensables de la subcuenca del Río San Juan, mientras que mantenimiento y modificaciones del sistema de coronación y captación de aguas en la microcuenca del río Tingo garantizarían el flujo o volumen normal de aguas pluviales captadas en las zonas aledañas al botadero de Rumiallana. Esta última situación se da en la zona de la presa de Ocroyoc, en la que existen dos canales de coronación, para captar aguas de lluvia.

➤ **Calidad del Agua**

La concentración de TSS, implicada en el proceso de beneficio se mantendrían en el mismo nivel con tendencias a disminuir con la implementación de proyecto de pozos sedimentadotes. Costos adicionales son los requeridos para dar continuidad al funcionamiento y mantenimiento de la planta de neutralización. Los beneficios en ambos casos son mantener los TSS por debajo de los estándares y verter efluentes con tendencia a bajar la concentración en este parámetro, estas acciones son solo percibidas por autoridades en los plazos mediatos.

La carga metálica o concentración de metales en los efluentes industriales de la empresa se mantendrían en los niveles reportados en la línea base con ligeros incrementos, dando continuidad a los diferentes proyectos o programas que se realizan. Aunque los parámetros de calidad de aguas en varios puntos sobrepasan los estándares de la Ley General de Aguas Clase III, pero debido muy probablemente a la contribución por el arrastre de metales de suelos de la ciudad, de pasivos ambientales, estructuras o suelos mineralizados y las operaciones actuales, este problema debería ser dilucidado a partir de estudios técnicos e investigación que surgen a través de mesas de trabajo institucionales, en la que la empresa deberá continuar participando activamente.

El contenido de materia orgánica, como consecuencia del incremento del número de trabajadores contratados en la etapa de construcción, no alterará el nivel de materia orgánica medida en los puntos evaluados, ya que la empresa cuenta con pozo sépticos para tratar aguas residuales a generarse los cuales deberán continuar con los mantenimientos de sus infraestructuras, además debe considerarse el hecho de que los trabajadores serán en su mayor parte de la ciudad, los cuales cuentan con el servicio en sus viviendas. Sin embargo se sabe que las aguas residuales serán mejor tratadas por el proyecto de Tratamiento de Aguas residuales de la ciudad la cual viene siendo desarrollado por el Gobierno Regional.

Comentario especial merece la percepción de los pobladores a los problemas de afectación de la calidad de las aguas, la mayoría de ellas son indiferentes a la mejora de la calidad y los proyectos a implementarse, debido probablemente a su desconocimiento real del problema y a que no usufructúan las aguas del río San Juan, por lo que no reconocen el hecho de que son en parte causantes del problema.

➤ **Suelo**

La alteración y pérdida de áreas de suelo como consecuencia del recrecimiento de la presa de relaves y ampliación del botadero, estas serán perturbadas por movimiento de tierras e indirectamente perderán su uso potencial como áreas de pastoreo. Los costos pasan por compensar a los comuneros que administran estas tierras, a través de la compra de los mismos.

Calidad del Suelos se verían afectadas por el traslado de sedimentos y efluentes por la generación de drenajes superficiales con las precipitaciones estacionales provenientes de las infraestructuras operativas de la empresa. Sin embargo los costos involucran el mantenimiento de una series de sistemas de coronación, captación y bombeo de drenajes a hacia la planta de neutralización. En las áreas de transporte los riegos frecuentes reducirán este efecto por el movimiento vehicular y su consecuente generación de PTS.

Las áreas urbanas próximas al área de operaciones y dentro del área de influencia del proyecto recibirán impactos indirectos y de magnitud leve y de manera casi imperceptible por las acciones del proyecto. Los beneficios a recibir por el desarrollo del proyecto se traducen en la ejecución de programas que surjan de las mesas de trabajo locales, como parte de la solución a los diferentes problemas ambientales en los cuales la empresa tenga probablemente poco o nada de contribución la cuál sería reafirmada en estas reuniones.

Las áreas pecuarias o de usufructo se reducirán de manera no significativa, ya que estas serán indemnizadas por el titular del proyecto, beneficios adicionales son la continuidad de los contratos que se tienen con las empresas de servicios de las comunidades y las que se plantean en el plan de relaciones comunitarias.

La variación de áreas de habitats silvestres y reducción por dispersión de fauna en la zona de Ocroyoc y Rumiallana, será compensada con el apoyo de proyectos o programas conservación de biodiversidad local que surjan a partir de las mesas de trabajo.

La reducción de la diversidad de flora y pérdida de cobertura vegetal será compensada con apoyos financieros de proyecto y programas de revegetación e implementación de ensayos de introducción de especies y de programas reforestación de áreas aledañas a las zonas perturbadas siempre en coordinación con las instituciones locales.

La variación de los bentos (invertebrados de fondo) y pelágicos (plancton y zooplancton de la columna de agua), tenderán a recuperarse, con la continuidad y mejora de los diferentes proyectos asociados al control de efluentes y/o vertimientos, sus beneficios a mediano plazo pasarán por recuperación de ecosistemas acuáticos, principalmente ríos y quebradas.

➤ **Parámetros Sociales**

La densidad de la población, la conformación de grupos etéreos y por sexo, no sufrirán grandes variaciones, el proyecto solo prevé incremento de mano de obra en la etapa constructiva del entorno del proyecto, con trabajadores pertenecientes a la ciudad excepto el personal calificado que será trasladado de la ciudad de mina, mientras dure esta etapa, pero con respecto a los índices locales representan cifras poco significativas.

La variación o acceso a los servicios sociales y la apertura al uso de las infraestructuras de manera directa e indirecta, durante la operación y después del cierre son beneficios a recibir por parte de la población local sobre todo las mas próximas al área de operaciones. Como son entre otros el servicio al agua potable, servicios de salud, programas de capacitación.

El valor de la tierra se incrementaría lo cuál beneficiaría a las comunidades en las que se prevé acciones que implican o requieren superficies de suelos. - El empleo local se incrementará levemente y temporalmente durante la etapa constructiva.

Los ingresos de manera general se incrementaran de manera no significativa, pero será percibido directamente en el aumento de la capacidad de pago de los pobladores en general, durante todas las etapas del proyecto.

La presencia del resto colonial y las medidas a implementarse para su conservación en la zona de Ocroyoc será resaltado, por el desarrollo del proyecto, como una contribución a la cultura local.

La oportunidad de acceder a los servicios educativos se incrementaría como una consecuencia indirecta del incremento de los ingresos y capacidad de pago, al igual que al acceso a medios de comunicación principalmente internet.

Las oportunidades de concertación local y los posibles apoyos financieros que surjan de concertaciones en las mesas de trabajo, como una forma de vínculo entre la empresa y su comunidad, para solucionar problemas ambientales locales son una oportunidad en que la sociedad civil pueda en forma participativa a aspirar a mejores estilos de vida. La participación activa en estas mesas es una medida obligatoria que surge de este documento.

La relación con las comunidades campesinas del entorno continuaría por las sendas actuales con bastante tendencia a la mejora.

No existen en el área del proyecto restos o sitios que vayan a ser impactados, al igual Centros educativos, si bien es cierto que a pie de carretera existe la presencia de un impacto sonoro previsible, las medidas a tomarse en el recubrimiento como material aislante implicara mejoras en las condiciones existentes.

11.5 Costo - Beneficio Acumulado

La evaluación costo - beneficio se basa en la necesidad de demostrar que las medidas ambientales (beneficios), que forman parte del proyecto, contribuirán a compensar los

impactos (negativos) que se identificaron en los elementos ambientales. De la evaluación ambiental en su conjunto, se tiene:

Cuadro N° 11-03. Resumen Costo Beneficio en Unidades de Impacto Ambiental

Categorías	Unidades de Impacto Ambiental		
	Sin Proyecto	Con Proyecto	Diferencia
Ambiente Físico	28.23	25.19	-3.04
Ambiente Biológico	9.00	8.82	-0.18
Ambiente Socio-Económico	13.80	15.32	1.52
Ambiente de Interés Humano	9.50	11.50	2.00
Total	60.53	60.83	0.30

De acuerdo al cuadro anterior se infiere que el proyecto generará mayor impacto positivo en el área de influencia del proyecto incluido sectores de la ciudad de Cerro de Pasco especialmente en parámetros de empleo, infraestructura y servicio social, y oportunidades de concertación para resolver problemas ambientales, los costos del proyecto están asociados a implementar medidas correctivas en la calidad de agua aire, manejo de efluentes y de compensación por efectos a los ecosistemas del entorno.

Finalmente se ha determinado que el proyecto generará un balance ligeramente inclinado a beneficios más que a los costos del proyecto.

Cuadro N° 11-04. Evaluación de Costos y Beneficios Asociados

Categorías	Componentes Ambientales	Parámetros	Índice de Calidad Ambiental (ICA)		Peso de Importancia Ambiental	Unidades de Impacto Ambiental (ICAxPIA)		Impacto
			Sin Proyecto	Con Proyecto	(PIA)	Sin Proyecto	Con Proyecto	
AMBIENTE FISICO	Relieve y Topografía	Alteración de Relieves	0.53	0.40	7	3.73	2.80	-0.93
		Paisaje	0.53	0.40	6	3.20	2.40	-0.80
	Aire	Calidad de Aire (PTS)	0.50	0.48	4	2.00	1.92	-0.08
		Calidad de Aire (Carga Metálica)	0.50	0.49	6	3.00	2.94	-0.06
		Calidad de Aire (Gases)	0.50	0.48	4	2.00	1.92	-0.08
		Calidad de Aire (Ruido)	0.50	0.48	5	2.50	2.40	-0.10
		Cantidad de Agua	0.53	0.50	4	2.13	2.00	-0.13
	Agua	Calidad del Agua (TSS)	0.53	0.52	3	1.60	1.56	-0.04
		Calidad del Agua (Carga Metálica)	0.53	0.50	3	1.60	1.50	-0.10
		Calidad del Agua (Carga Orgánica)	0.53	0.50	4	2.13	2.00	-0.13
Áreas alteradas de Suelo		0.43	0.35	5	2.17	1.75	-0.42	
Suelos	Calidad del Suelos	0.43	0.40	5	2.17	2.00	-0.17	
AMBIENTE BIOLOGICO	Ecosistemas terrestres	Áreas Urbanas	0.40	0.45	3	1.20	1.35	0.15
		Áreas Pecuarias (cobertura vegetal)	0.50	0.45	3	1.50	1.35	-0.15
		Variación de superficie de habitats	0.40	0.35	3	1.20	1.05	-0.15
		Diversidad de Fauna	0.40	0.36	3	1.20	1.08	-0.12
		Diversidad Flora	0.50	0.49	3	1.50	1.47	-0.03
	Ecosistemas acuáticos	Diversidad de Bentos	0.40	0.42	3	1.20	1.26	0.06
Diversidad de Pelágicos		0.40	0.42	3	1.20	1.26	0.06	
AMBIENTE SOCIO ECONOMICO	Social	Densidad de Población	0.50	0.50	2	1.00	1.00	0.00
		Variación de Índices etáreos y sexo	0.50	0.51	2	1.00	1.02	0.02
		Variación de Servicios Sociales	0.50	0.60	3	1.50	1.80	0.30
		Infraestructuras de Servicio	0.50	0.60	4	2.00	2.40	0.40
	Económico	Valor de la Tierra	0.40	0.45	4	1.60	1.80	0.20
		Empleo local	0.50	0.53	5	2.50	2.65	0.15
		Ingresos Individuales	0.40	0.45	3	1.20	1.35	0.15
		Ingresos Locales	0.50	0.55	3	1.50	1.65	0.15
	Ingresos Regionales	0.50	0.55	3	1.50	1.65	0.15	
AMBIENTE DE INTERES HUMANO	Educativo - Cultural	Restos Coloniales	0.40	0.45	3	1.20	1.35	0.15
		Oportunidad de servicios educativos	0.40	0.50	2	0.80	1.00	0.20
		Accesos a medios de comunicación	0.50	0.55	4	2.00	2.20	0.20
		Oportunidad de Concertación Local	0.50	0.70	6	3.00	4.20	1.20
		Relación con Comunidades Campesinas	0.50	0.55	5	2.50	2.75	0.25
RESUMEN					126	60.53	60.83	0.30

11.6 Costo - Beneficio Acumulado

La evaluación costo - beneficio se basa en la necesidad de demostrar que las medidas ambientales (beneficios), que forman parte del proyecto, contribuirán a compensar los impactos (negativos) que se identificaron en los elementos ambientales. De la evaluación ambiental en su conjunto, se tiene:

Cuadro N° 11-05. Resumen Costo Beneficio Acumulado en Unidades de Impacto Ambiental

Categorías	Unidades de Impacto Ambiental		
	Sin Proyecto	Con Proyecto	Diferencia
Ambiente Físico	28.23	25.19	-3.04
Ambiente Biológico	9.00	8.82	-0.18
Ambiente Socio-Económico	13.80	15.32	1.52
Ambiente de Interés Humano	9.50	11.50	2.00
Total	60.53	60.83	0.30

De acuerdo al cuadro anterior se infiere que el proyecto generará mayor impacto positivo en el área de influencia del proyecto incluido sectores de la ciudad de Cerro de Pasco especialmente en parámetros de empleo, infraestructura y servicio social, y oportunidades de concertación para resolver problemas ambientales, los costos del proyecto están asociados a implementar medidas correctivas en la calidad de agua aire, manejo de efluentes y de compensación por efectos a los ecosistemas del entorno.

Finalmente se ha determinado que el proyecto generará un balance ligeramente inclinado a beneficios más que a los costos del proyecto.