

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA MINERA Y
METALURGICA



**“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA AMPLIACION
DE UNA PLANTA DE BENEFICIO DE 500TMPD A 2000TMPD”**

INFORME DE SUFICIENCIA

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL
DE INGENIERO METALURGISTA**

MATOS MANDUJANO JOSE FIDEL

LIMA - PERU

2009

Dedicatoria.

A mis padres, Alfredo y Victoria.

Agradecimientos

A la Compañía Minera Castrovirreyna S.A, al Dr. Max Inga Batalla,
Gerente de Operaciones y al Ing. Fernando Saldarriaga Rengifo.

A mis profesores de la Universidad Nacional de Ingeniería.

INDICE

CAPITULO I

INTRODUCCION

1.1	Generalidades	01
1.2	Objetivos del EIA	03
1.3	Alcances del EIA	04
1.4	Metodología de evaluación	04
1.5	Entidades gubernamentales con atribuciones sobre proyectos mineros	05

CAPITULO II

DESCRIPCION DEL AREA DEL PROYECTO

2.1	Introducción	06
2.2	Ambiente físico	06
2.2.1	Ubicación	06
2.2.2	Topografía y fisiografía	06
2.2.3	Clima y meteorología	07
2.2.3.1	Temperatura	07
2.2.3.2	Precipitación	08
2.2.3.3	Humedad relativa	09
2.2.3.4	Evaporación	10
2.2.3.5	Radiación solar	11

2.2.3.6	Viento	12
2.2.4	Calidad de aire	13
2.2.5	Ruido	15
2.2.6	Geología	18
2.2.7	Sismicidad	18
2.2.8	Suelos	18
2.2.9	Hidrología	19
2.2.10	Hidrografía	19
2.3	Ambiente biológico	27
2.4	Ambiente socioeconómico	28
2.4.1	Ambiente social	29
2.4.1.1	Características de la población	29
2.4.1.2	Servicios sociales	32
2.4.2	Ambiente económico	34
2.4.3	Estudio de impacto social	34
2.5	Ambiente de interés humano	35
2.5.1	Restos arqueológicos	35
2.5.2	Paisajes	35

CAPITULO III

DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES

3.1	Generalidades	36
3.2	Descripción general del proceso	37
3.2.1	Sección de chancado	37

3.2.2	Sección de Molienda – clasificación	38
3.2.3	Sección de flotación	38
3.2.4	Sección de eliminación de agua	40
3.2.5	Sección de relaves y desmontes	42
3.2.5.1	Caracterización de desmontes y relaves	42
3.2.5.2	Conteo ácido – base estático	44
3.2.5.3	Distribución de azufre	45
3.2.6	Depósito de relaves	46

CAPITULO IV

EVALUACION IMPACTOS AMBIENTALES

4.1	Generalidades	47
4.2	Metodología de evaluación de los impactos ambientales	47
4.2.1	Relevancia de los componentes ambientales	48
4.2.2	Relevancia del impacto	48
4.2.3	Matrices de identificación y evaluación de impactos potenciales	50
4.2.4	Análisis de impactos ambientales	58
4.2.4.1	Impactos al ambiente físico	58
4.2.4.1.1	Topografía	58
4.2.4.1.2	Suelos	59
4.2.4.1.3	Aire	61
4.2.4.1.4	Aguas superficiales	62
4.2.4.1.5	Aguas subterráneas	64
4.2.4.2	Impactos al ambiente biológico	65

4.2.4.2.1 Flora y vegetación	65
4.2.4.2.2 Fauna terrestre	67
4.2.4.2.3 Vida acuática	69
4.2.5.3 Impactos al ambiente de interés humano	70
4.2.5.3.1 Paisaje	70
4.2.5.3.2 Restos arqueológicos	71

CAPITULO V

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

5.1 Generalidades	73
5.2 Plan de prevención y mitigación	74
5.2.1 Mitigación de impactos al ambiente físico	74
5.2.1.1 Topografía	74
5.2.1.2 Suelos	75
5.2.1.3 Aire	77
5.2.1.4 Ruido y vibración	78
5.2.1.5 Aguas superficiales	79
5.2.1.6 Aguas subterráneas	80
5.2.1.7 Flora y vegetación	81
5.2.1.8 Fauna terrestre	83
5.2.1.9 Vida acuática	84
5.2.1.10 Restos arqueológicos	85
5.3 Plan de monitoreo	86
5.3.1 Plan de monitoreo inicial	87

5.3.1.1 Investigación de las descargas de agua de labores mineras antiguas	88
5.3.1.2 Programa integral de caracterización de desechos	88
5.3.1.3 Programa de ingeniería geotécnica en los diques de las relaveras antiguas	88
5.3.1.4 Monitoreo de la calidad y cantida de agua en el rio pisco y laguna Orcococha	89
5.3.1.5 Monitoreo de los manantiales identificados durante la línea base	89
5.3.2 Monitoreo durante la construcción y operación	89
5.3.2.1 Calidad de aire y emisiones	91
5.3.2.2 Aguas superficiales, subterráneas y efluentes líquidos	92
5.3.2.3 Fauna terrestre	94
5.3.2.4 Vida acuática	95
5.3.2.5 Característica geotécnicas	96
5.4 Plan de relaciones comunitarias	97
5.4.1 Generalidades	97
5.4.2 Objetivo general	97

CAPITULO VI

PLAN DE CONTINGENCIAS

6.1 Generalidades	98
6.1.1 Objetivos	98
6.1.2 Alcances y estrategias	98

6.2	Contingencias en la etapa de construcción	99
6.2.1	Ámbito del plan	100
6.2.2	Esquema logístico del plan	100
6.2.3	Identificación de peligros y riesgos en la etapa de construcción	101
6.2.3.1	Incendios	101
6.2.3.2	Movimientos sísmicos	101
6.2.3.3	Falla de estructuras	102
6.2.3.4	Derrame de combustibles	102
6.2.3.5	Accidentes de trabajo	102
6.2.3.6	Protestas o disturbios sociales	103
6.2.4	Plan de respuesta a contingencias operacionales	103
6.2.4.1	Contingencias para evaluaciones médicas	103
6.2.4.2	Contingencias para casos de incendios	104
6.2.4.3	Contingencias para casos accidentales	104
6.2.4.4	Contingencias por derrame de combustible	104
6.2.4.5	Contingencias para casos de sismos	105
6.2.4.6	Contingencias para casos de disturbios sociales	106
6.2.5	capacitación y entrenamiento	106

CAPITULO VII

PLAN DE CIERRE CONCEPTUAL

7.1	Generalidades	107
7.2	Objetivos del plan de cierre	108
7.3	Criterios del plan de cierre	108

7.4	Instalaciones consideradas en las actividades de cierre	109
7.5	Actividades del plan de cierre	109
7.5.1	Actividades de cierre temporal	110
7.5.2	Actividades de cierre progresivo	111
7.5.3	Actividades de cierre final	113

CAPITULO VIII

ANALISIS COSTO-BENEFICIO

8.1	Generalidades	115
8.2	Análisis de los costos	116
8.2.1	Costos ambientales	116
8.2.2	Costos socioeconómicos	116
8.3	Análisis de los beneficios	116
8.3.1	Beneficios ambientales	116
8.3.2	Beneficios socioeconómicos	117

CONCLUSIONES	1189
---------------------	-------------

RECOMENDACIONES	118
------------------------	------------

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

ANEXO 1: MAPA

ANEXO 2: GALERIA DE FOTOS

ANEXO 3: PLANOS TOPOGRAFICOS

ANEXO 4: DECRETOS SUPREMOS Y RESOLUCIONES MINISTERIALES

RESUMEN

Se tiene planificado desarrollar el EIA, del Proyecto de ampliación de una planta de beneficio denominado **“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA AMPLIACION DE UNA PLANTA DE BENEFICIO DE 500TMPD A 2000TMPD”**, que consistirá en el procesamiento de minerales sulfurados de las reservas explotables probadas de 3.85 millones de toneladas aproximadamente, con leyes de Ag=9.06Oz/TM, Au=0.027Oz/TM, Pb=3.27%, Cu=0.48, Zn=4.23%, por un sistema de chancado, molienda y flotación.

Esta planta esta ubicada en el departamento de Huancavelica, provincia de Castrovirreyna y distrito de Santa Ana.

En el presente estudio se muestra, los posibles impactos al medio ambiente por la ampliación de esta planta, debido a las labores de construcción y desarrollo, operaciones de transporte y procesamiento para producir concentrados de plomo, cobre y zinc, así como los pasivos mineros de actividades pasadas, que han generado diversas alteraciones en la flora, fauna y topografía del terreno, teniendo en cuenta que las aguas de esta zona van principalmente a la laguna de Orcococha que pertenece a la cuenca del rio Ica, las aguas de esta laguna van a la alguna de Choclococha, y han sido derivadas, a través de un canal transandino a la cuenca del rio Ica, para ser usados en la agricultura de la costa.

El proyecto contemplaría una etapa de construcción de 2 años y una etapa de operación de aproximadamente de 15 años, luego de los cuales se procedería con la etapa de cierre final.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 GENERALIDADES

El Estudio de Impacto ambiental es imprescindible para el inicio, reinicio o ampliación de cualquier planta de beneficio de minerales, debido a ello se realizó el proyecto denominado **“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA AMPLIACION DE UNA PLANTA DE BENEFICIO DE 500TMPD A 2000TMPD”**, que consistirá en el procesamiento de minerales sulfurados de las reservas explotables probadas de 3.85 millones de toneladas aproximadamente, con leyes de Ag=9.06Oz/TM, Au=0.027Oz/TM, Pb=3.27%, Cu=0.48%, Zn=4.23%, por un sistema de chancado, molienda y flotación.

En el cual se muestra, los posibles impactos al medio ambiente por la ampliación de esta planta de beneficio, debido a las labores de construcción para la ampliación, operaciones de transporte y procesamiento para la producción de concentrados de plomo, cobre y zinc.

La zona en estudio cuenta con muchos pasivos mineros de actividades pasadas, que han generado diversas alteraciones en el terreno, teniendo en cuenta que las aguas de esta zona van a la cuenca del río Ica, a través de un canal transandino para ser usados en la agricultura de la costa.

Esta planta está ubicada en el departamento de Huancavelica, provincia de Castrovirreyna y distrito de Santa Ana.

Los impactos ambientales asociados con los campamentos y obras civiles abandonadas y semidestruidas, relaveras abandonadas, canchas de desmonte generadores de aguas ácidas y descargas no controladas de agua de mina han impactado negativamente a la calidad de agua, y han llegado a ser la herencia predominante de la actividad minera hacia las comunidades.

El proyecto de la ampliación de la planta de beneficio de minerales de 500TMPD a 2000 TMPD, involucran:

- a) Las labores de construcción y desarrollo.
- b) Las operaciones de, transporte y procesamiento para producir concentrados de plomo, zinc y cobre.
- c) Las medidas para el cierre, rehabilitación y el monitoreo de la etapa de post cierre.
- d) El transporte de concentrados hacia el puerto del Callao.

Los componentes claves del proyecto incluyen:

- El procesamiento del mineral minado usando técnicas convencionales de flotación.
- La disposición de relaves dentro de las Relaveras debidamente acondicionadas y protegidas.
- El uso de las instalaciones mineras auxiliares y complementarias
- El transporte de concentrado hacia el puerto del Callao.

1.2 OBJETIVOS DEL EIA

El objetivo general del EIA es realizar una evaluación de los posibles efectos ambientales y sociales que la ejecución del Proyecto podría generar sobre el medio ambiente y utilizar las mejores prácticas de cuidados ambientales y tecnológicos económicamente factibles, para explorar, desarrollar y explotar los yacimientos mineros, así como propiciar el desarrollo sostenible de la región donde realizará sus operaciones.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 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.
- 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 y social que contenga programas de prevención y mitigación ambiental y social, de monitoreo, planes de contingencia y abandono.
- Orientar el desarrollo de un Plan de Relaciones Comunitarias y validar las buenas prácticas de programas sociales.

1.3 ALCANCES DEL EIA

El EIA incluye los siguientes temas:

- Descripción del proyecto de reinicio y ampliación de la planta de beneficio.
- 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 y Social el cual incluye un plan de relaciones comunitarias.
- Descripción del programa de monitoreo y supervisión ambiental.
- Formulación de un plan de cierre.

1.4 METODOLOGIA DE EVALUACION

La elaboración del EIA se organizó en tres fases:

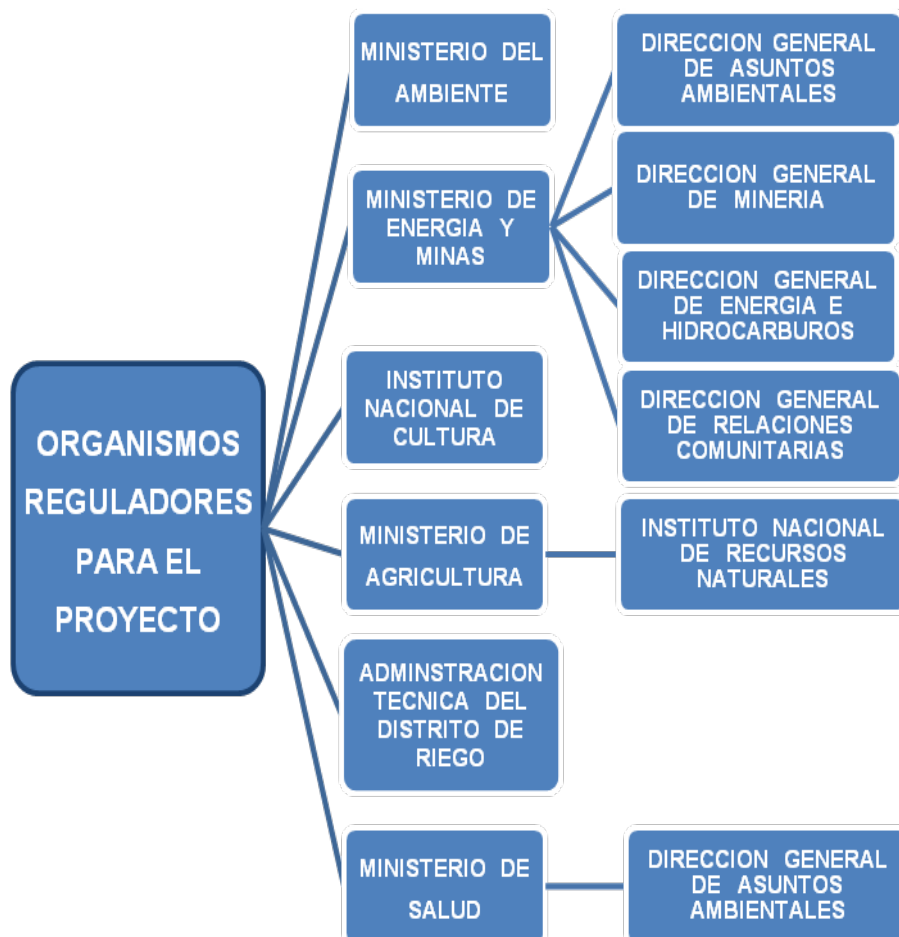
- Preliminar de gabinete.
- Fase de campo.
- Final de gabinete.

En la fase preliminar de gabinete se definieron los términos de referencia y contenido del EIA, se revisaron los estudios de ingeniería básica y se definieron los elementos y componentes a ser evaluados en campo, asimismo se analizaron los documentos cartográficos, planos de Ingeniería e imágenes satelitales que existen sobre la zona. En la fase de campo se realizaron mediciones de calidad del aire, y agua. También se realizó una evaluación arqueológica detallada del lugar.

La parte final de gabinete consistió en el Análisis de Impactos, así como la elaboración del Plan de Manejo Ambiental como las medidas de mitigación, el plan de monitoreo y el plan de relaciones comunitarias y por último se elaboró el Plan de Cierre y el Análisis Costo Beneficio.

1.5 ENTIDADES GUBERNAMENTALES CON ATRIBUCIONES SOBRE PROYECTOS MINEROS

GRÁFICO I: ENTIDADES GUBERNAMENTALES



CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

2.1 INTRODUCCION

Esta línea base describe las condiciones físicas, biológicas, socioeconómicas y de interés humano en el área del proyecto, que incluye toda el área del desarrollo de las futuras actividades mineras.

Asimismo, se ha considerado evaluaciones de línea base, para ruido y aspectos sociales en el distrito de Santa Ana.

2.2 AMBIENTE FISICO

2.2.1 UBICACIÓN

El Proyecto está ubicado en el departamento de Huancavelica, provincia de Castrovirreyna, distrito de Santa Ana. Geográficamente, se encuentra ubicado en la vertiente occidental de la Cordillera Occidental de los andes del norte del Perú, entre los 4,000 y 5,600 msnm.

(Ver anexo1 y anexo 2: Foto1)

El concentrado producido utilizará la ruta de Santa Inés, puente Rumichaca, Pisco, Callao.

2.2.2 TOPOGRAFIA Y FISIOGRAFIA

El área del proyecto es montañosa con la presencia de grandes e importantes lagunas tales como la de Choclococha, Orcococha, San Francisco, Pacococha, La Virreyna y otras menores y la naciente del río Pisco en las lagunas del grupo Santuario.

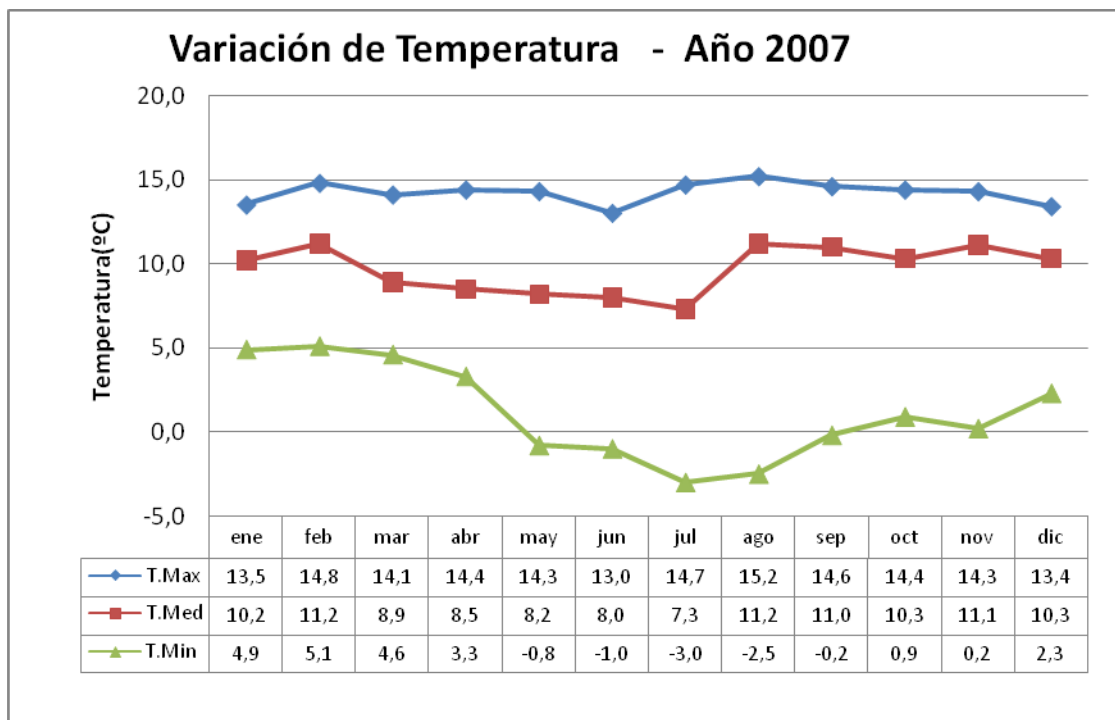
2.2.3 CLIMA Y METEOROLOGIA

El clima es frígido todo el tiempo y seco durante los meses de abril a noviembre y lluvioso entre diciembre a marzo, incrementándose el frío en los meses de junio a agosto, cuando la temperatura baja hasta -10°C .

2.2.3.1 TEMPERATURA

La temperatura máxima alcanza los 16°C , y la temperatura mínima se halla por debajo de 0°C , la temperatura media presenta un comportamiento estacional suavemente marcado alcanzando un promedio de 10°C .

GRAFICO II-01: VARIACION DE TEMPERATURA



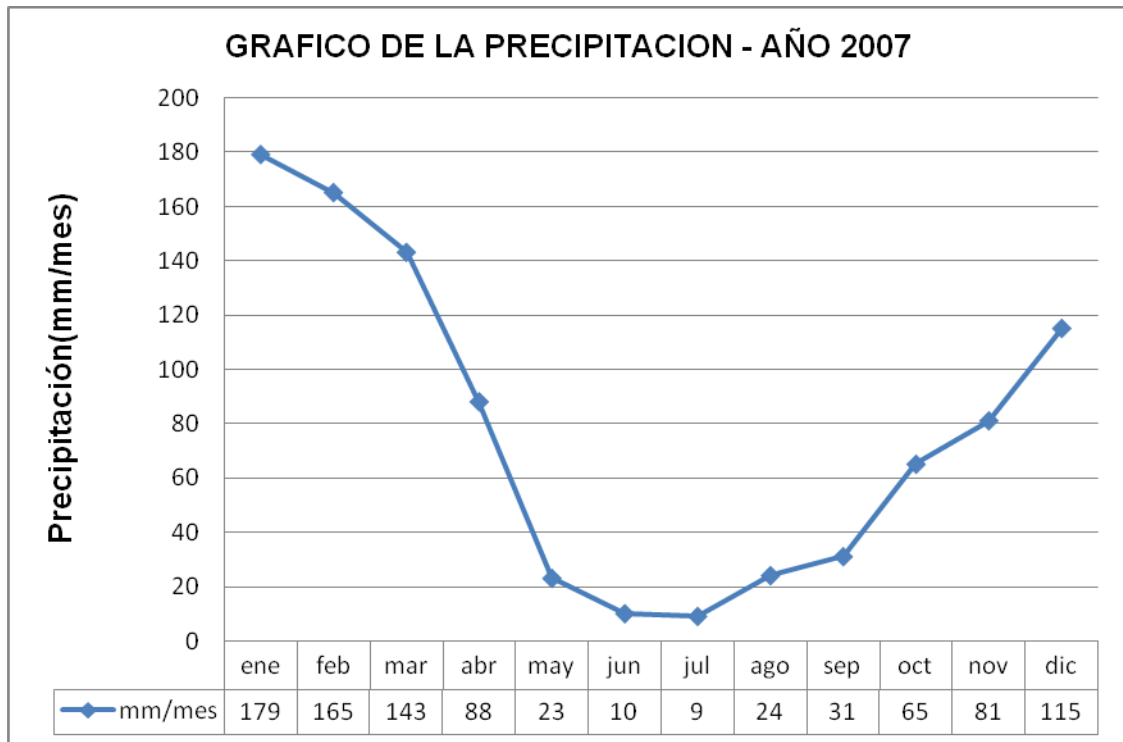
La zona donde se desarrollará el proyecto posee por lo general temperaturas muy bajas, siendo las más bajas entre los meses de mayo a setiembre, donde la sensación térmica también alcanza sus valores más bajos.

2.2.3.2 PRECIPITACION

Para el análisis de precipitaciones, se contó con información de las tres estaciones pluviométricas cercanas a la zona del proyecto (Pacocochoa, Pultoc y Santa Ana).

La cantidad de información de cada estación fue variable dependiendo de su periodo de registro.

GRAFICO II-02: PRECIPITACION MENSUAL



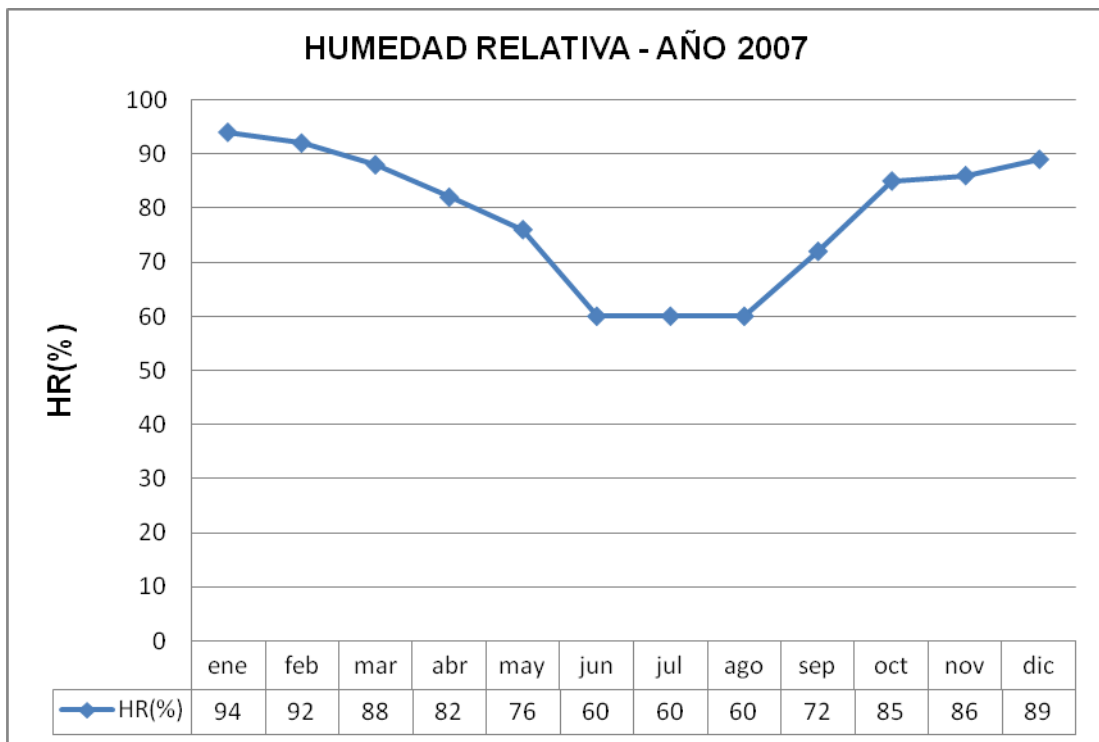
El período de menor precipitación ocurre en los meses de mayo a septiembre y el de mayor precipitación se da entre los meses de octubre y abril.

El área de estudio registra una precipitación anual promedio de 716.7 mm.

2.2.3.3 HUMEDAD RELATIVA

Se tomó los datos registrados por el SENAMHI, la humedad relativa máxima es del 100% entre los meses de enero y marzo, la humedad relativa mínima es 16% en los meses de julio y agosto, con un promedio anual de 76%.

GRAFICO II-03: HUMEDAD RELATIVA



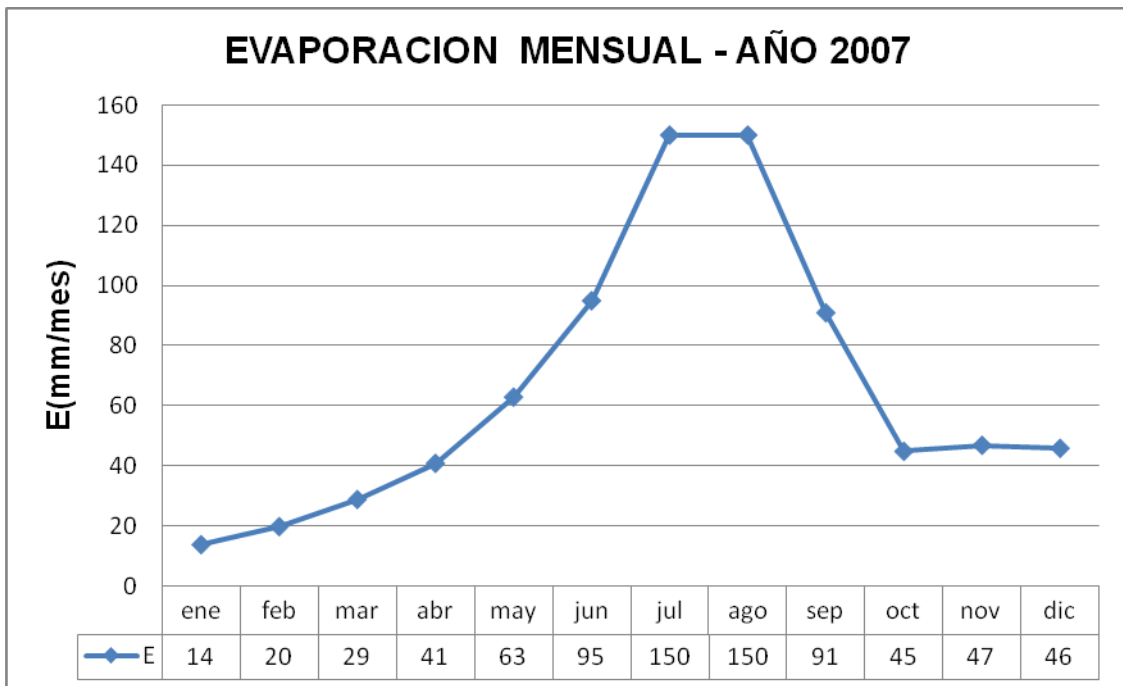
La época de lluvias en el área de estudio se concentra principalmente entre los meses de octubre y marzo, donde la HR alcanza sus mayores valores debido a la mayor precipitación que también se produce en estas épocas del año, de mayo a setiembre las precipitaciones son moderadas y por consiguiente también la humedad relativa es menor.

2.2.3.4 EVAPORACION

La evaporación es una variable hidrológica importante al momento de establecer el balance hídrico de una determinada cuenca hidrográfica

En la zona del proyecto se realizó un estudio de la evaporación, esta depende de la fracción de radiación neta empleada para el cambio de estado, del viento y del grado de saturación de la atmósfera, los valores altos en invierno se deben a la mayor disponibilidad de energía, vientos intensos y menor vapor de agua en la atmósfera, en el verano debido al efecto de la nubosidad, la radiación neta disminuye y la humedad en la atmósfera aumenta favorecido por las precipitaciones.

GRAFICO II-04: EVAPORACION MENSUAL (mm/mes)

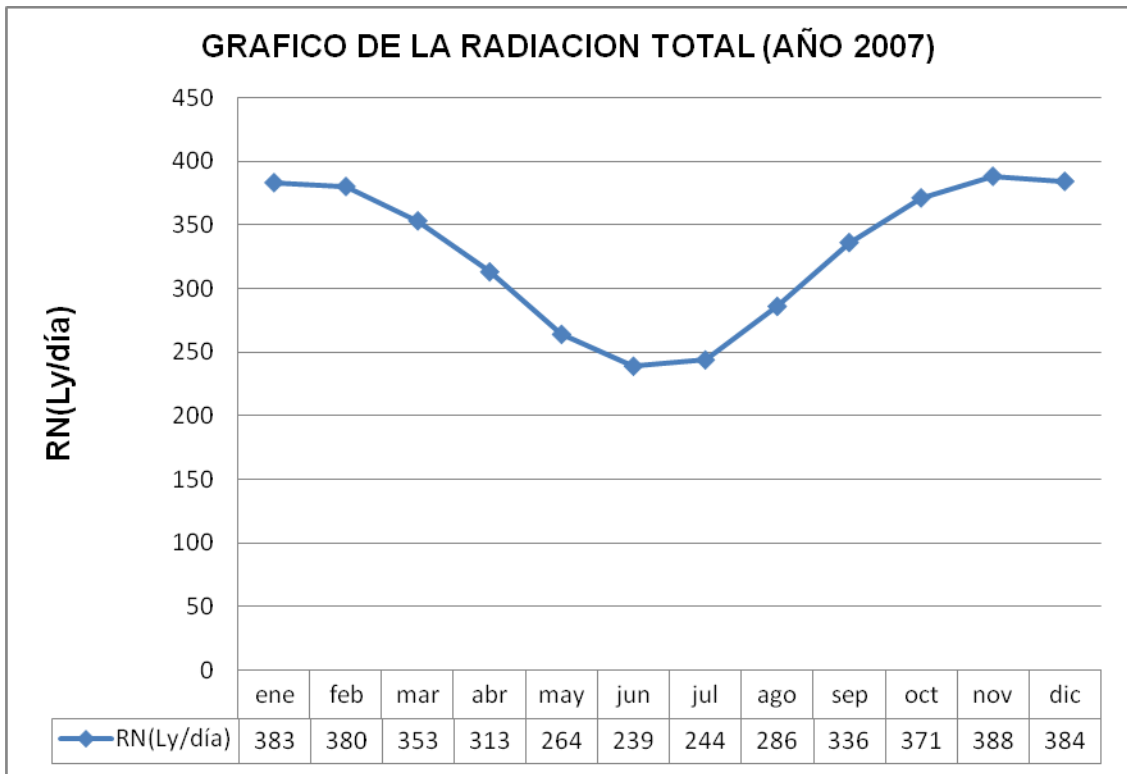


La evaporación posee valores elevados en los meses de julio y agosto, principalmente por la fuerte incidencia de la radiación solar y los intensos vientos

2.2.3.5 RADIACION SOLAR

Durante el periodo seco, el balance de radiación total solar en la zona alcanza valores cercanos a 380Ly/día, en los meses de verano llega a 484 Ly/día, siendo el máximo de 545Ly/día, que se alcanza en el mes de noviembre, estos valores contribuyen a la evaporación de las aguas de las lagunas ubicadas en la zona del proyecto.

GRAFICO II-05: TOTAL DE RADIACION (RN)



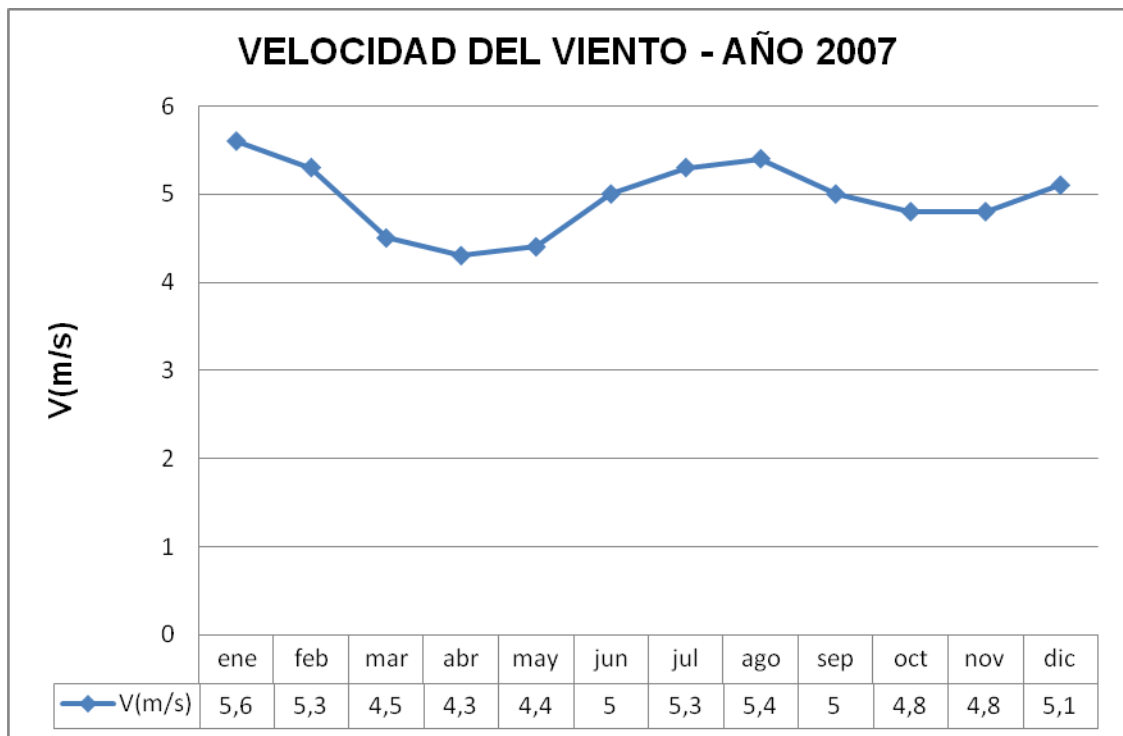
Se lleva el estudio de la radiación para ver el impacto que se pudiera causar en las futuras operaciones, un nivel elevado de la radiación es perjudicial para la salud humana, por aumentar el riesgo de contraer el cáncer a la piel.

2.2.3.6 VIENTO

Para la interpretación de esta variable, se ha utilizado la información proveniente de la estación de Agonococha.

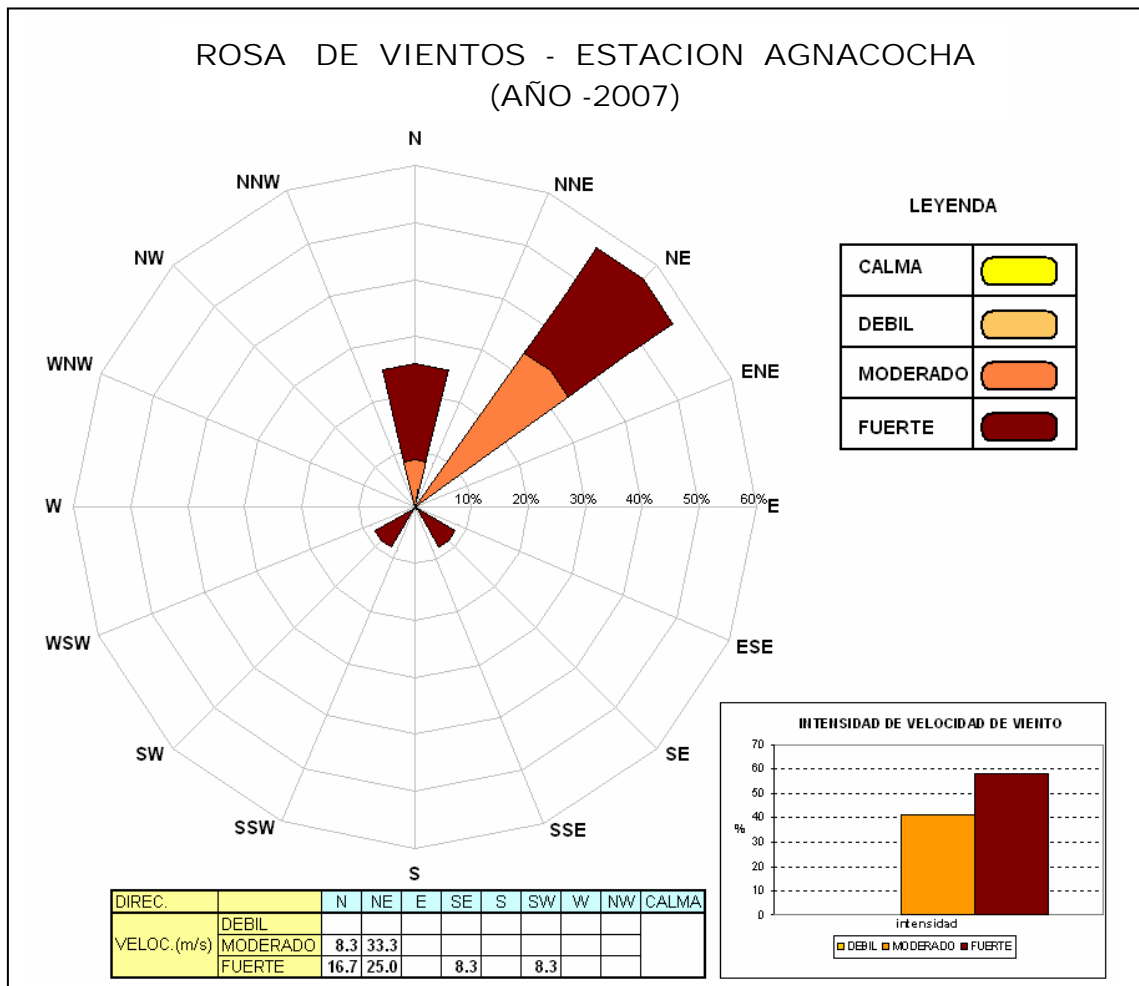
En la zona de la Laguna de Orcococha el viento tiene un comportamiento variable, se presentan direcciones NE en las mañanas, dirección N en las tardes. Se deduce que la zona en evaluación esta influenciada por vientos locales denominados de valle y ladera, los cuales tienen un comportamiento de acuerdo a los gradientes térmicos establecidos en el lugar y que determinan la intensidad de los mismos.

GRAFICO II-06: VELOCIDAD DEL VIENTO



En la zona evaluada el viento tiene una intensidad que se incrementa en los meses de invierno alcanzando valores de hasta 5m/s en promedio, pero también se registran velocidades de hasta 7 m/s por las tardes.

GRAFICO II-07: ROSA DE VIENTO



2.2.4 CALIDAD DE AIRE

En la zona donde está ubicada la planta de beneficio se evaluó en dos puntos; uno a Barlovento y otro a Sotavento para obtener una línea de base antes de operaciones.

Según el Estándar Nacional de Calidad del Aire, se debe evaluar los siguientes elementos: Dióxido de Azufre (SO₂), Material Particulado 10 micras (PM10), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Nitrógeno (NO₂), Plomo (Pb), Sulfuro de Hidrógeno (H₂S).

El monitoreo ambiental del aire debe ser periódica, continua y secuencial, para así poder obtener una información real, precisa y coherente que nos permita tomar las decisiones correctas. (Ver anexo 2: Foto 2)

CUADRO II-01: UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MONITOREO DE AIRE

Estación	Descripción	Coordenadas UTM		Cota m.s.n.m
		ESTE	NORTE	
M -19	Sotavento Planta Concentradora	478 729	8 541 607	4 706
M -20	Barlovento Planta Concentradora	479 215	8 540 322	4 647

CUADRO II-02: RESULTADOS DEL MONITOREO DE AIRE (AÑO 2007)

Estación	PM10 µg/m ³	Pb µg/m ³	CO µg/m ³	SO ₂ µg/m ³	NOx µg/m ³	H ₂ S µg/m ³
M -19	23,03	< 0,07	8 724,7	< 14,0	< 4,0	0,4
M -20	19,15	< 0,07	31 199,2	< 14,0	< 4,0	< 0,07
D.S. 074-2001-PCM	150	1,5	30 000	365	200	---

Los µg/m³ están corregidos a Condiciones Normales: 25 °C y 1 atm
Ver anexo 4: DS-N 074-2001 –PCM

Los valores de PM10 en el área del proyecto se encuentran por debajo de los valores establecidos en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, D.S. N° 074- 2001- PCM.

En la estación M-19: realizando el cociente $150/23.03 = 6.51$, es decir el PM10 máximo permisible es 6.51 veces la concentración del resultado hallado y para la estación M-20 es 7.83 veces.

En cuanto a los metales potencialmente tóxicos contenidos en el aire, los valores promedio de plomo (Pb) fueron menores a $0.007 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y el arsénico (As) estuvo por debajo de los límites de detección ($0,002 \mu\text{g}/\text{m}^3$). En ambos casos, los valores estuvieron muy por debajo del estándar nacional respectivo.

Las concentraciones de monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO₂) y dióxido de azufre (SO₂), estuvieron por debajo de los estándares establecidos. Las valuaciones se hicieron en épocas seca y húmeda.

2.2.5 RUIDO

Los niveles de ruido que se generarán en el área de trabajo estarán por debajo de los límites máximos permisibles. Basándose en el Reglamento de Estándares de Calidad Ambiental para el Ruido, DS-Nº 085-2003-PCM

En base a este criterio establecido se utilizará el siguiente descriptor, Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (LAeqT), el que será evaluado como criterio de aceptación de ruido.

Para ello se tomó mediciones de niveles de presión sonora (Ruido ambiental) diurno y nocturno, en las áreas de posibles influencias directas e indirectas.

(Ver anexo 2: Foto 3)

CUADRO II-03: UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MONITOREO DE SONIDO

Estación	Descripción	Coordenadas UTM		Cota m.s.n.m
		ESTE	NORTE	
R-1	Plaza, Poblado Santa Inés.	489027	8539020	4631
R-2	Poblado Pacococha	471222	8538403	4466
R-3	Campamento Staff	473990	8539976	4528
R-4	Oficinas Generales	474008	8539915	4535
C-1	Límite entre Corporación y Castrovirreyna	480937	8541708	4630
C-2	Cancha de relaves	479210	8540318	4643
C-3	Hotel Staff	478552	8541237	4650
C-4	Hospital	478524	8541458	4652

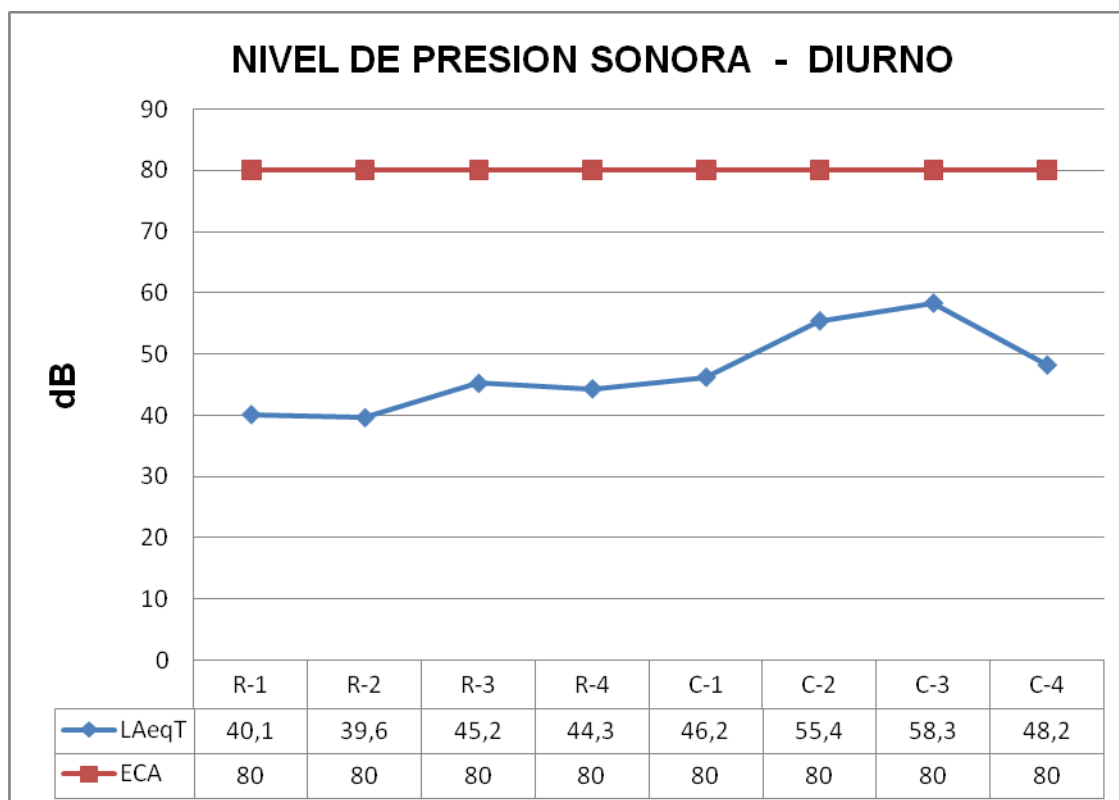
CUADRO II-04: NIVEL DE PRESIÓN SONORA – DIURNO (AÑO 2007)

RUIDO AMBIENTAL	Estación		Nivel de Presión Sonora dB(A)		
			LAMinT	LAMaxT	LAeqT
	DIURNO	R-1		33,2	72,5
R-2			25,1	63,0	39,6
R-3			34,3	69,1	45,2
R-4			33,3	71,4	44,3
C-1			25,4	69,4	46,2
C-2			43,7	73,8	55,4
C-3			33,8	70,3	58,3
C-4			22,4	69,0	48,2
ECA de Ruido (1)			80		

(1) DS N° 085-2003-PCM:

Ver anexo4: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (Zona Industrial)

GRAFICO II-08: NIVEL DE PRESION SONORA - DIURNO



Los valores de la presión sonora en el día son menores a los estipulados por el

D.S N° 085 – 2003 PCM

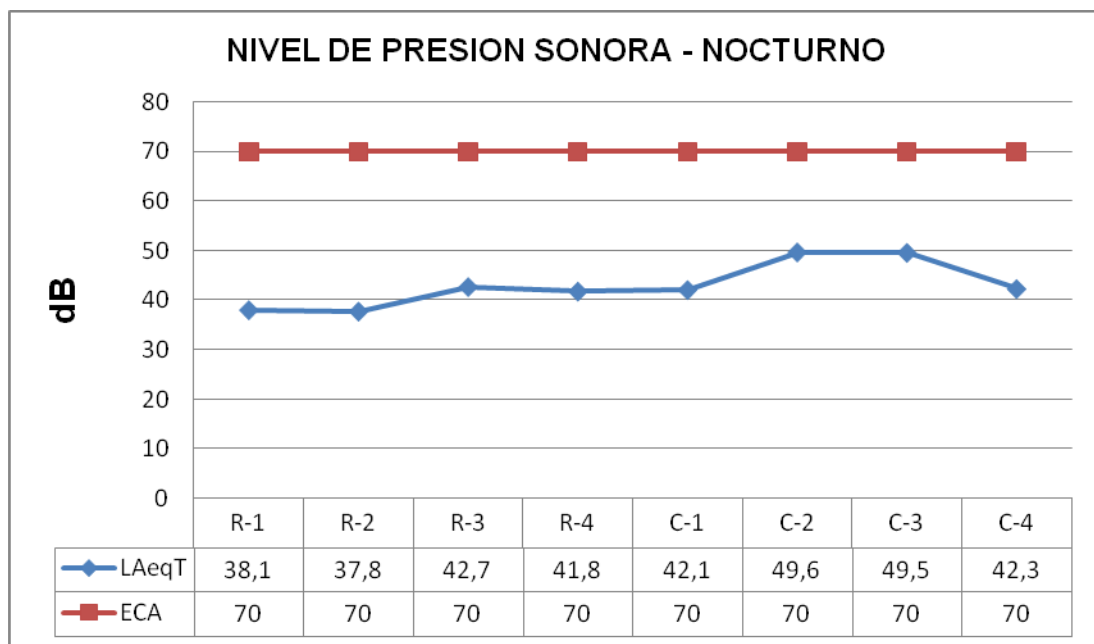
CUADRO II-05: NIVEL DE PRESIÓN SONORA – NOCTURNA (AÑO 2007)

RUIDO AMBIENTAL	Estación		Nivel de Presión Sonora dB(A)		
			LAMinT	LAMaxT	LAeqT
	NOCTURNO	R-1		29,6	71,2
R-2			24,2	60,9	37,8
R-3			32,5	65,4	42,7
R-4			31,0	63,7	41,8
C-1			22,7	65,2	42,1
C-2			40,2	68,2	49,6
C-3			30,2	65,5	49,5
C-4			20,2	59,5	42,3
ECA de Ruido (1)			70		

(1) DS N° 085-2003-PCM:

Ver anexo 4: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (Zona Industrial)

GRAFICO II-09: NIVEL DE PRESION SONORA - NOCTURNA



El decreto supremo mencionado líneas arriba establece que los ruidos nocturnos no deben de pasar los 70dB, los resultados obtenidos del muestreo todos son menores a este valor

Los resultados de las estaciones de monitoreo de sonido, nos indican que están dentro del rango permitido.

2.2.6 GEOLOGIA

La zona de estudio geológicamente está ubicada en el flanco occidental de la Cordillera Occidental, del segmento central de los andes del Perú.

Metalogénicamente está ubicada en el distrito de Santa Ana, que pertenece a la provincia metalogénica argentífera más grande e importante del Perú.

Que ha producido mineral argentífero a partir de las vetas de cuarzo-baritina, que rellenan fracturas alojadas en andesitas.

2.2.7 SISMICIDAD

Desde el punto de vista externo no se tiene conocimiento en los últimos años de ocurrencia de fenómenos geológicos de orden catastrófico.

La sismicidad es producida principalmente por la subducción de la Placa de Nazca debajo de la Placa Continental a lo largo de la costa peruana, el área en estudio es de sismicidad alta.

2.2.8 SUELOS

El tipo de suelo de la zona del Proyecto Caudalosa es Suelo Regosol (Regosol deriva del vocablo griego "rhegos" que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra, se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina), el relieve es predominantemente accidentado a colinado, los ecosistemas predominantes

están constituidos por tres tipos de formaciones vegetales, el pajonal denominado "Ichu", el césped de puna y los oconales.

Tierras sin vocación de uso: caracterizadas por presentar deficiencias severas en los aspectos topográficos y suelos pedregosos son importantes para la actividad minera, fuentes de energía o fauna silvestre.

Tierras aptas para la actividad pecuniaria: reúne suelos considerados de calidad agrícolas media para la producción de pastos por presentar ciertas deficiencias vinculadas al factor pendiente-erosión, principalmente.

2.2.9 HIDROLOGIA

Desde el punto de vista hidrográfico las cuencas del departamento de Huancavelica contribuyen a dos vertientes: a la vertiente del Pacífico y del Atlántico. Dada la ubicación del área en estudio que es el sector oriente de la cordillera occidental de los andes, ideográficamente se emplaza dentro de las cuencas del río Pisco y de Pampas, que contribuyen a las vertientes del Pacífico y Atlántico respectivamente.

Los principales recursos hídricos lo constituye la laguna de Orcococha, La Virreyna, Pacococha, Matilde y San Francisco.

2.2.10 HIDROGRAFIA

Con el objeto de tener una línea de base se ha tomado como referencia a los estudios realizados en la zona, en los años 2,000 y 2,007 donde se muestran las condiciones hidrológicas de la cuenca del río Pisco y la cuenca de la

Laguna de Orcococha, realizado por la Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Geológica Minera y Metalúrgica, Laboratorio de Espectrometría.

Esta laguna se alimenta primordialmente con las precipitaciones que caen en el flanco occidental de la Cordillera de los Andes como también en los deshielos de los glaciares. La Laguna de Orcococha tiene un área de 116.2 Km², un perímetro de 47.3 Km y la longitud de su cauce principal es de 12.8 km.

- **CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL**

Se actualizó los datos de la línea base donde se definieron con mayor precisión las áreas que sufren impactos actualmente, así como los parámetros indicadores de variaciones en la calidad de agua. Se realizó un monitoreo de Aguas del sector de Caudalosa Grande, en la cuenca del río Pisco y en la Laguna Orcococha.

La actualización de la línea base comprendió la toma de muestras de agua en 17 puntos, 11 de ellos pertenecen a cuerpos receptores y 6 a efluentes.

En cuanto a calidad de agua, los resultados de la línea base fueron evaluados con respecto a los estándares de la Clase III, de la Ley General de Aguas, D.L N° 17752 y sus modificatorias D.S N° 007-83-SA Y D.S N° 003-2003-SA, para el caso de los efluentes fueron evaluados de acuerdo con los límites máximos permisibles de la R.M N° 011-96-EM/VMM.

Los parámetros para evaluar la calidad de agua fueron los siguientes:

- pH
- Temperatura(°C)
- Conductividad (µS/cm)

CUADRO II-06: UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO DE AGUA – CUERPOS RECEPTORES

Estación	Descripción	Coordenadas UTM		Cota m.s.n.m.
		ESTE	NORTE	
M-1	Laguna La Virreyna	472 421	8 540 077	4 466
M-2	Laguna San Francisco	472 387	8 536 479	4 515
M-3	Laguna Pacococha	470 787	8 538 227	4 447
M-4	Río Pisco antes de Castrovirreyna	470 250	8 536 788	4 340
M-5	Salida de Laguna Orcococha	488 926	8 539 138	4 630

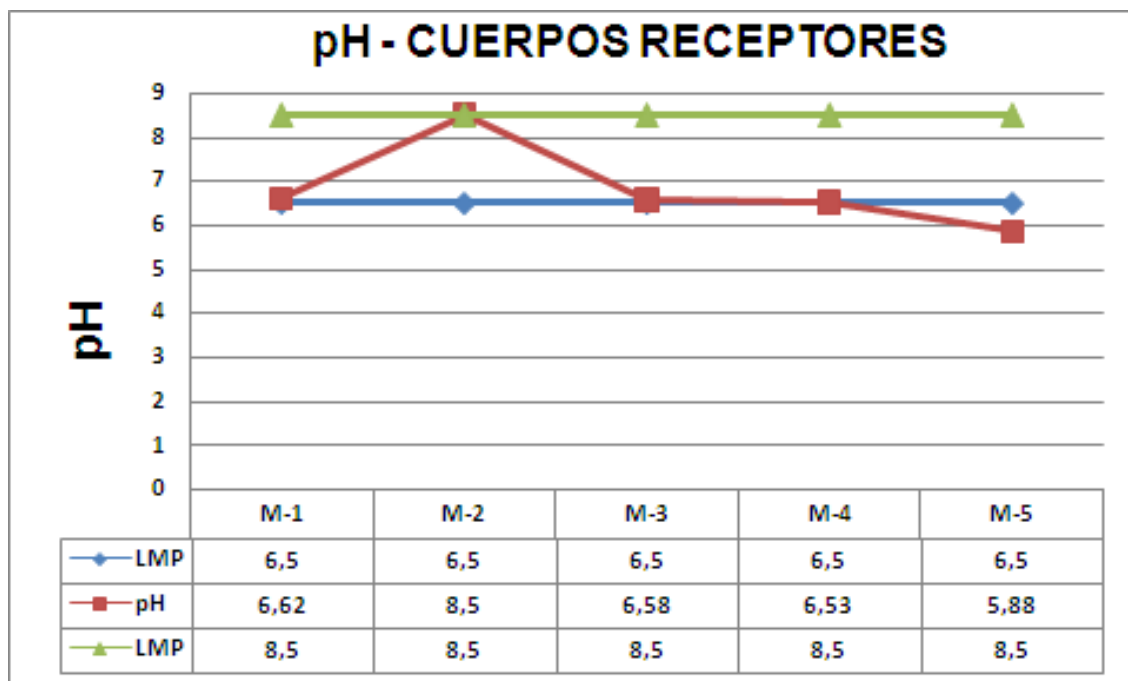
CUADRO II-07: RESULTADOS DEL MONITOREO DE AGUA - CUERPOS RECEPTORES (AÑO 2007)

Parámetros de campo

Estación	pH	T	Conductividad	OD
		°C	µS/cm	mg/L
M-1	6,62	15,5	202	5,28
M-2	8,50	8,2	217	6,10
M-3	6,58	12,1	214	4,18
M-4	6,53	10,2	220	4,60
M-5	5,88	9,2	243	4,80
LMP *	6.5-8.5	-----	≤5000	≥5.00

(*) D.L N° 17752 Modificaciones de los artículos 81° y 82° del Reglamento de los Títulos I, II, III según el D.S N° 007-83-SA (11-03-83) y el D.S 003-2003-SA (29-01-03) (Ver anexo 4)

GRAFICO II-10: PH - CUERPOS RECEPTORES



De la gráfica obtenida con los datos de los parámetros de campo, se observa claramente que la estación de monitoreo M-5 que posee un pH debajo del LMP, estas aguas acidas son dañinas para la flora y fauna por lo que debe ponerse énfasis en el control y las medidas de remediación.

Respecto al oxígeno disuelto en el muestreo realizado los puntos M-3, M-4, y M-5, poseen valores inferiores a 5mg/L, afectando a la fauna acuática, aunque estos valores no distan mucho del límite mínimo permisible, se deberá tomar las medidas correctivas para remediar este problema a futuro.

Respecto a la conductividad, los valores se encuentran muy por debajo de los Límites Máximos Permisibles, por lo tanto no se analizará este tema.

**CUADRO II-08: RESULTADO DE LABORATORIO - CUERPO RECEPTOR
(AÑO 2007)**

Estación	Pb (t)	Cu (t)	Fe (t)	Ni (t)	Cr (t)	Hg (t)	As (t)	CN WAD
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
M-1	<0,020	0,033	0,179	<0,002	<0,040	<0,001	0,002	<0,005
M-2	<0,020	<0,020	0,46	<0,002	<0,040	<0,001	0,007	<0,005
M-3	<0,020	0,021	2,366	<0,002	<0,040	<0,001	0,01	<0,005
M-4	<0,020	<0,020	2,435	<0,002	<0,040	<0,001	0,008	<0,005
M-5	<0,020	0,221	1,552	0,003	<0,040	<0,001	0,005	<0,005
LMP *	0,05	0,5	---	0,2	1	0,001	0,1	0.1

Ver anexo 4:(*) D.L N° 17752 Modificaciones de los artículos 81° y 82° del Reglamento de los Títulos I, II, III según el D.S N° 007-83-SA (11-03-83) y el D.S 003-2003-SA (29-01-03)
(Ver anexo 2: Foto 4, 5, 6)

Los resultados obtenidos en el laboratorio de las muestras tomadas nos muestran que está por debajo del LMP.

Los valores que no pudo detectar el equipo de medición se colocó con un signo de menor, para indicar que la concentración es menor a este valor.

**CUADRO II-09: UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO DE AGUA –
EFLUENTES (AÑO 2007)**

Estación	Descripción	Coordenadas UTM		Cota m.s.n.m
		ESTE	NORTE	
M-6	Dique final de relavera	479 217	8 540 308	4 644
M-7	Drenaje de Mina Reliquias a la Laguna La Virreyna	473 433	8 540 457	4 472
M-8	Drenaje de Mina Porfincayo a la Laguna La Virreyna	473 958	8 540 152	4 501
M-9	Drenaje de Mina La Perseguida a la Laguna la Virreyna	474 260	8 540 282	4 525
M-10	Bocamina Temerario	478 863	8 541 704	4 713

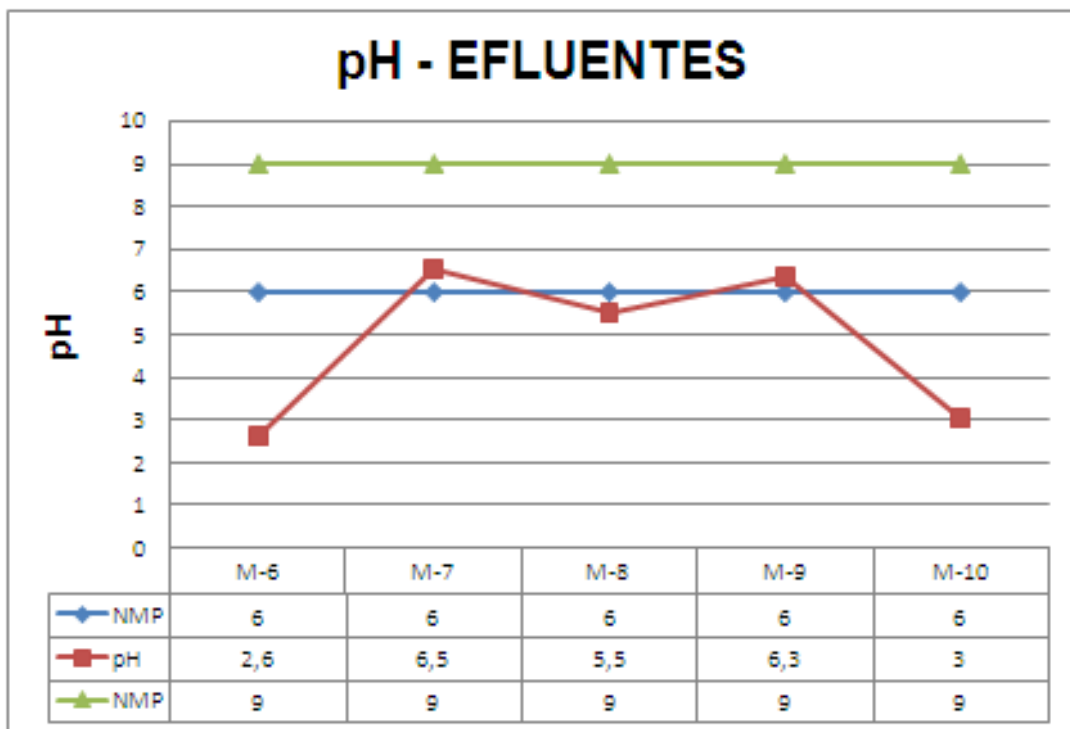
**CUADRO II-10: RESULTADOS DEL MONITOREO DE AGUA – EFLUENTES
(AÑO 2007)**

Parámetros de campo

Estación	pH	T	Conductividad	OD
		°C	μS/cm	mg/L
M-6	2,6	11,0	1725	3,72
M-7	6,5	16,1	210	6,30
M-8	5,5	13,4	330	5,87
M-9	6,3	10,9	107	5,30
M-10	3,0	7,0	1270	4,25
NMP *	6 – 9	---	≤5000	≥5

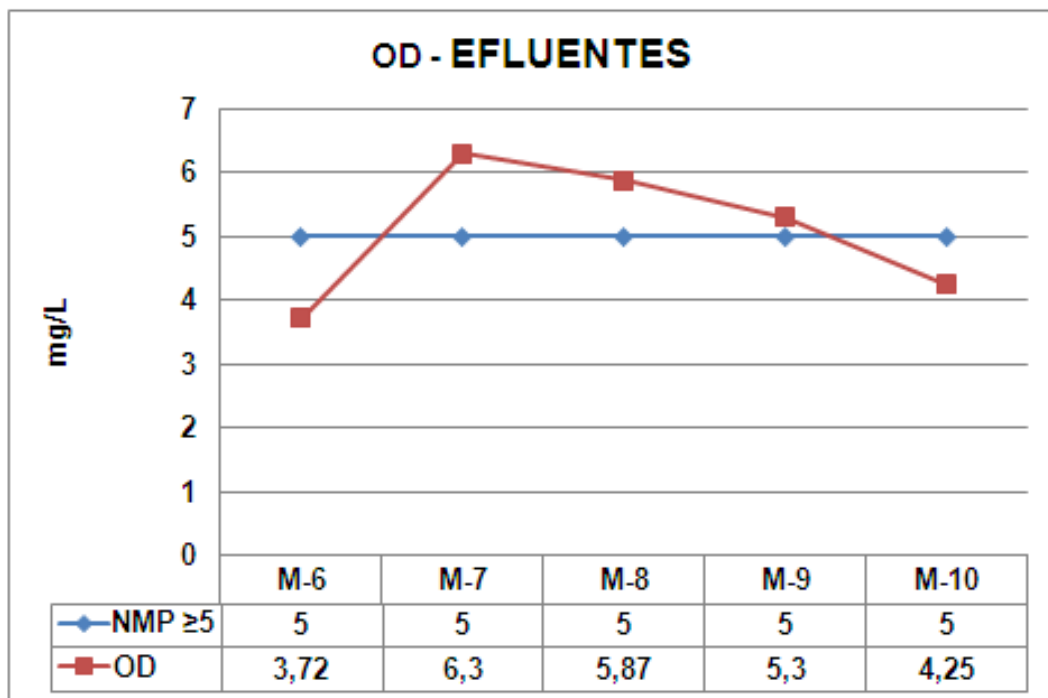
(*) RM N° 011-96 EM/VMM
(Ver anexo 4)

GRAFICO II-11: PH - (EFLUENTES)



En el gráfico podemos observar, que la estación de monitoreo M-6, (dique final de la relavera) y M-10 (bocamina), a poseen pH bajos, es decir se está emanando agua acida. Se deberá tomar las medidas correctivas para solucionar este tema, pudiendo ser estos como la adición de cal.

GRAFICO II-12: OXIGENO DISUELTO (OD) – EFLUENTES



Los puntos de muestreo M-6 y M-10, son críticos por la generación de ácido generando de esta forma una menor presencia de oxígeno disuelto en el agua, perjudicando de esta manera a la fauna acuática.

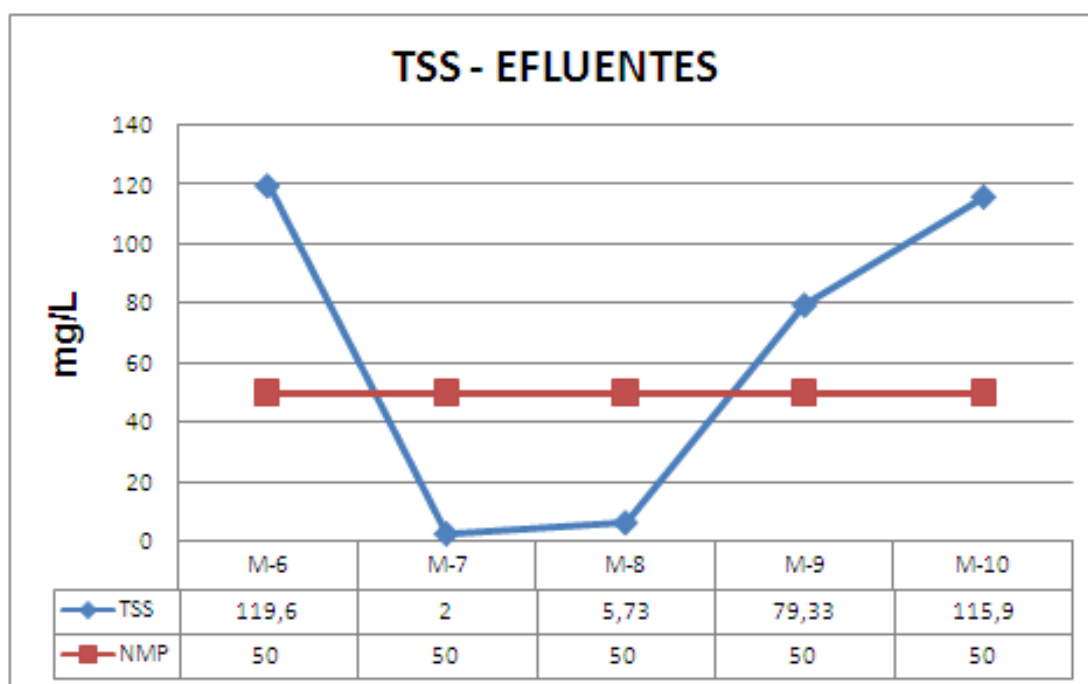
CUADRO II-11: METALES DISUELTOS (AÑO 2007)

Estación	TSS	Pb (d)	Cu (d)	Zn (d)	As (d)	Fe (d)	CN TOTAL
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
M-6	119,6	0,781	5,67	16,78	0,601	132,55	<0,005
M-7	< 2,0	<0,020	<0,020	1,44	0,002	0,039	<0,005
M-8	5,73	0,042	0,147	5,45	0,001	0,124	<0,005
M-9	79,33	<0,020	<0,020	0,628	0,003	<0,020	<0,005
M-10	115,9	0,035	12,74	47,45	0,32	57,55	<0,005
NMP *	50	0,4	1	3	1	2	1

Ver anexo4: (*) RM N° 011-96 EM/VMM

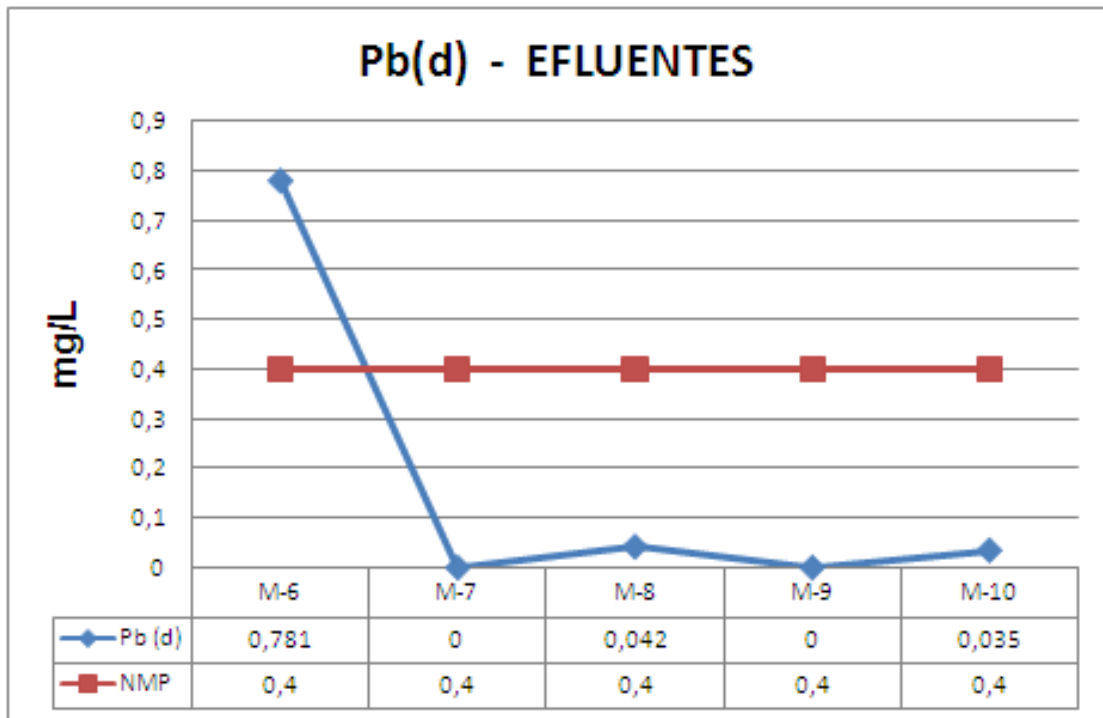
(Ver anexo 2: Foto 7)

GRAFICO II-13: SOLIDOS TOTALES EN SUSPENSION (TSS)



Los TSS, en los puntos de muestreo M-6 y M-10, sobrepasan muy por encima los NMP, y como ya se mencionó anteriormente y requieren una urgente solución

GRAFICO II-14: CONCENTRACION DE Pb DISUELTO - EFLUENTES



De todos los puntos muestreados el punto M-6, es el crítico y de la gráfica se observa que la cantidad de Pb(d) es alta, esto es muy peligroso para la flora y fauna, afectando directamente a la zona del proyecto.

2.3 AMBIENTE BIOLÓGICO

ECOSISTEMA TERRESTRE

Los ecosistemas predominantes están constituidos por tres tipos de formaciones vegetales, el pajonal destacando el "ichu", el césped de puna y los bofedales, la zona del proyecto pertenece a un ecosistema de clima húmedo y frío con temperatura promedio máxima de 13 ° C y mínima de -2 ° C.

- **Flora**

La vegetación de esta zona contiene semi arbustos y hierbas de tipo graminal, así como plantas arrosetadas y de porte almohadillado.

Las especies presentes, se reportan el denominado “ichu”. Existen plantas pertenecientes a los géneros Calandrina, Plantago, Azorella, que forman comunidades muy abiertas y dispersas sobre un suelo casi desnudo.

(Ver anexo 2: Fotos 8, 9)

- **Fauna**

La presencia de animales silvestres en la zona de influencia de la “Zona del Proyecto” esta dada por las aves pequeñas, las que se dejan ver con más frecuencia. Esto se debe a dos razones fundamentales, una por la alteración de su hábitat y dos por que existe una serie de adaptaciones morfológicas y fisiológicas, ecológicas y de comportamiento de la fauna alto-andina

(Ver anexo 2: Fotos 10, 11)

2.4 AMBIENTE SOCIO ECONOMICO

Se toma como referencia al distrito de Santa Ana como área de influencia indirecta así como a los centros poblados de Pacococha y Caudalosa Grande como área de influencia directa, por que se verán impactados en los factores sociales, económicos y naturales.

Asimismo, el estudio de línea base evaluó dentro del área de influencia indirecta a los centros poblados anteriormente mencionados, los cuales son considerados como ejes fundamentales dentro de las actividades de inicio y operación del proyecto.

2.4.1 AMBIENTE SOCIAL

Se está tomando al distrito de de Santa Ana sólo de manera referencial, ya que las instalaciones de la Planta de Beneficio se ubica alejada de dicha localidad. La Comunidad Campesina de Sallica Santa Ana es la propietaria de los terrenos superficiales en donde se emplazarán las instalaciones de la Planta de Beneficio.

2.4.1.1 CARACTERISTICAS DE LA POBLACION

- **Tamaño de la Población**

La provincia de Castrovirreyna cuenta con una población de 20,018 habitantes. El distrito de Santa Ana cuenta con una población de 1,208 habitantes (Según la actualización al Censo Nacional de 2,005)

A continuación se muestra los datos estadísticos de la población de la provincia de Castrovirreyna, en composición porcentual por sexo.

CUADRO II-12: POBLACIÓN DE LA PROVINCIA DE CASTROVIREYNA

Categorías	Casos	%	Acumulado %
Hombre	10091	50.41%	50.41%
Mujer	9927	49.59%	100.00%
Total	20018	100.00%	100.00%

Fuente: ix censo de población y v de vivienda del inei-2005

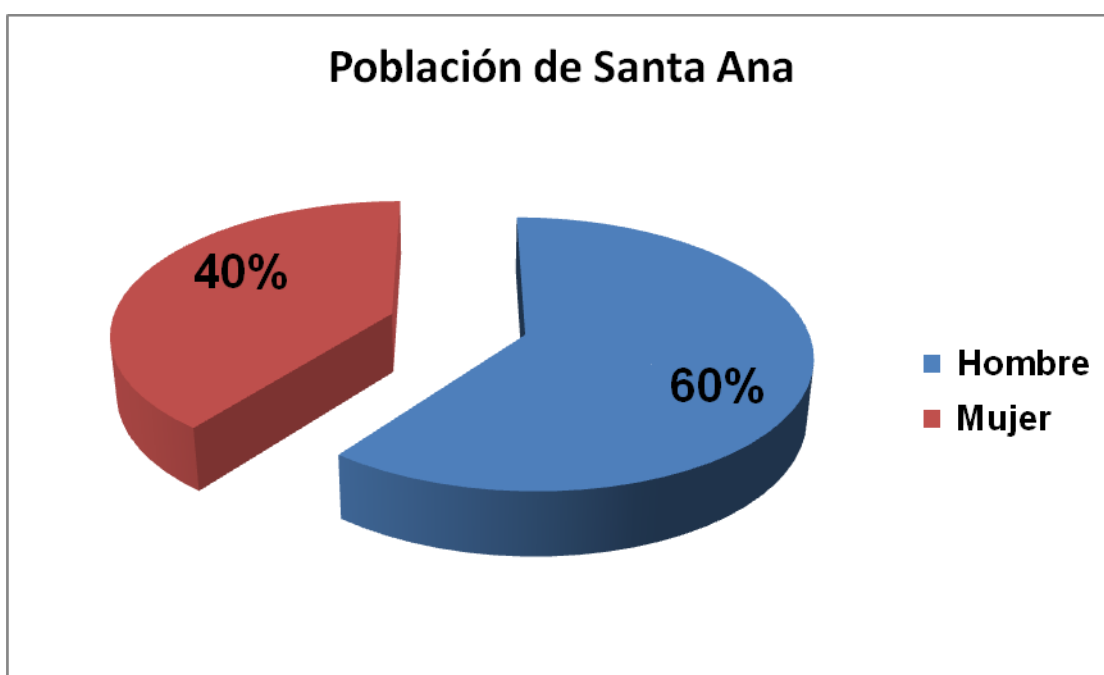
En los siguientes cuadros se pueden observar la cantidad de habitantes del distrito de Santa Ana, en composición porcentual por sexo y según edad del distrito en mención.

CUADRO II-13: POBLACIÓN DEL DISTRITO DE SANTA ANA

Categorías	Casos	%	Acumulado %
Hombre	730	60.43%	60.43%
Mujer	478	39.57%	100.00%
Total	1208	100.00%	100.00%

Fuente: ix censo de población y iv de vivienda del inei-2005

GRAFICO II-15: DISTRIBUCION DE LA POBLACION DE SANTA ANA



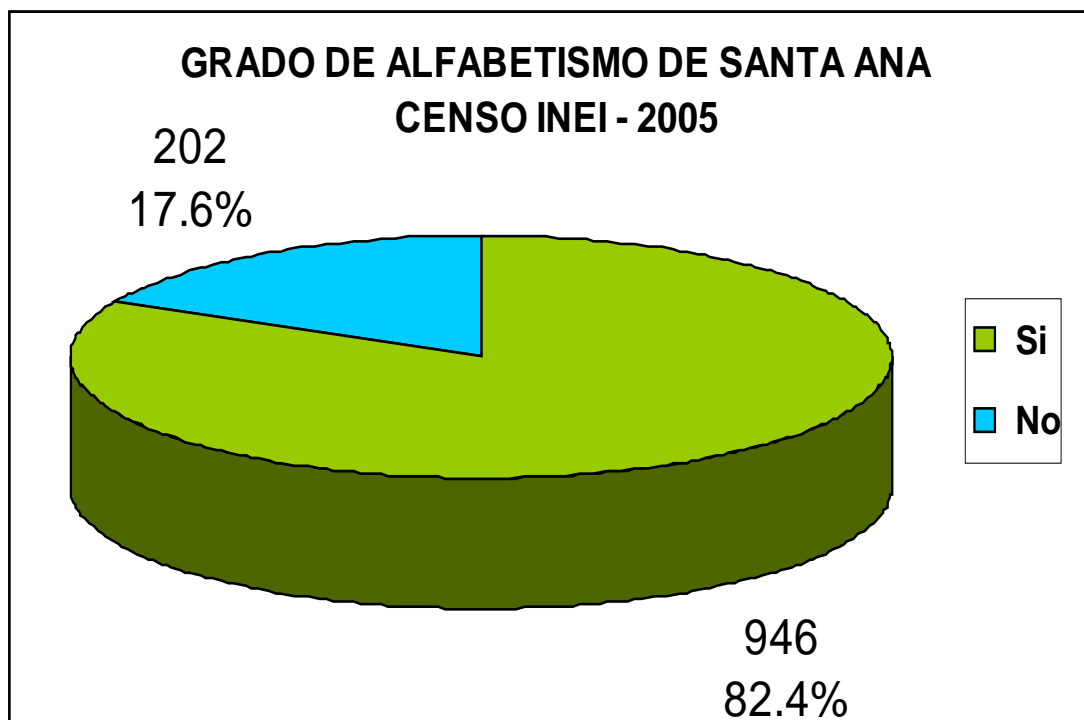
Fuente: ix censo de población y iv de vivienda del inei-2005

CUADRO II-14: GRADO DE ALFABETISMO – DISTRITO DE SANTA ANA

Categorías	Casos	%	Acumulado %
Si	946	82.40%	82.40%
No	202	17.60%	100.00%
Total	1148	100.00%	100.00%

Fuente: inei - ix censo de población y v de vivienda del inei-2005

GRAFICO II-16: GRADO DE ALFABETISMO – DISTRITO DE SANTA ANA

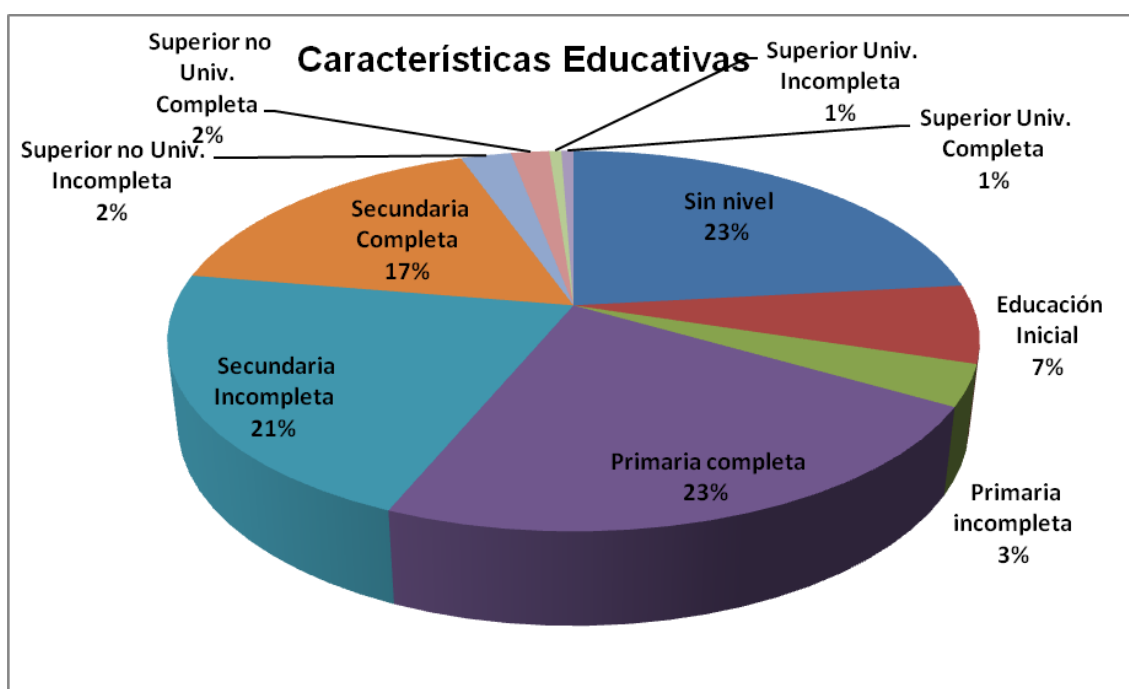


CUADRO II-15: CARACTERÍSTICAS EDUCATIVAS DEL DISTRITO DE SANTA ANA

Categorías	Casos	%	Acum(%)
Sin nivel	203	17.68%	17.68%
Educación Inicial	58	5.05%	22.74%
Primaria incompleta	305	26.57%	49.30%
Primaria completa	200	17.42%	66.72%
Secundaria Incompleta	187	16.29%	83.01%
Secundaria Completa	148	12.89%	95.91%
Superior no Univ. Incompleta	21	1.83%	97.74%
Superior no Univ. Completa	16	1.39%	99.13%
Superior Univ. Incompleta	5	0.44%	99.56%
Superior Univ. Completa	5	0.44%	100.00%
Total	1148	100.00%	100.00%

Fuente: inei - ix censo de población y iv de vivienda del inei-2005

GRAFICO II-17: CARACTERÍSTICAS EDUCATIVAS DEL DISTRITO DE SANTA ANA



Fuente: inei - ix censo de población y iv de vivienda del inei-2005

2.4.1.2 SERVICIOS SOCIALES

- **Salud**

A nivel de los centros poblados de Santa Ana, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) no cuenta con datos desagregados en lo que concierne a servicios de salud, es decir no ha procesado la información proveniente desde el Ministerio de Salud y EsSalud.

- **Educación**

En cuanto a servicios de Educación, los centros poblados de Pacococha y Santa Inés, sólo cuentan con centros educativos nacionales tanto a nivel de educación inicial y primaria más no secundaria.

- **Infraestructura de Servicios**

Los centros poblados de Pacococha, Santa Inés, Santa Ana y Caudalosa Grande, se abastecen de energía del sistema interconectado de la red Nacional y través de lámparas a kerosene y/o mecheros.

- **Abastecimiento de Agua**

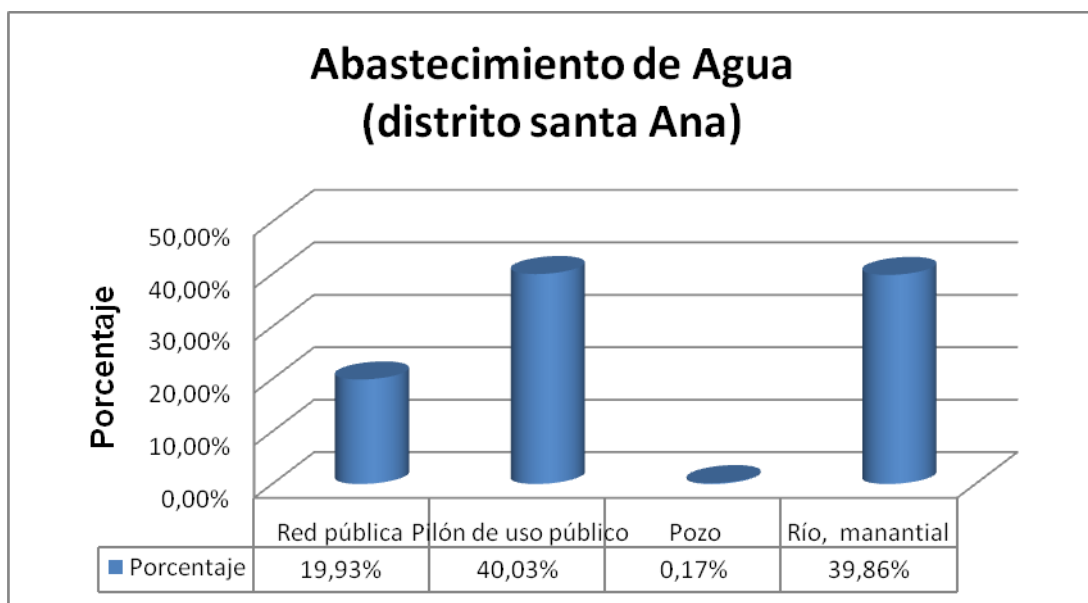
Con respecto al abastecimiento de agua en el distrito de Santa Ana, el gran porcentaje de la población está abastecida en su mayoría por puquiales o manantiales.

CUADRO II-16: ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL DISTRITO DE SANTA ANA

Categorías	Casos	%	Acumulado %
Red pública dentro de la vivienda	115	19.93%	19.93%
Pilón de uso público	231	40.03%	59.97%
Pozo	1	0.17%	60.14%
Río, acequia, manantial o similar	230	39.86%	100.00%
Total	577	100.00%	100.00%

Fuente: inei - ix censo de población y iv de vivienda

GRAFICO II-18: ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL DISTRITO DE SANTA ANA



- **Servicios de Telefonía y Comunicaciones**

Los centros poblados de Santa Ana, Pacococha y Santa Inés, cuentan con el servicio de telefonía satelital a través de Telefónica del Perú y de la empresa Gillat. En cuanto a medios de comunicación como radio y televisión, obtienen la señal de televisión desde la repetidora instalada en la provincia de Castrovirreyna.

2.4.2 AMBIENTE ECONOMICO

Se debe de tener en cuenta que la agricultura no es una actividad propia de la zona por las características ecológicas existentes en la zona, debido a que no existen grandes extensiones de tierras apropiadas para ejercer y ampliar la frontera agrícola mediante la diversificación de cultivos

Estos centros poblados se dedican en gran medida a la actividad pecuaria siendo esta de mediana envergadura, además de la crianza de camélidos americanos como alpacas, ovejas y en menor proporción ganado porcino y animales menores.

2.4.3 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El área de influencia directa se ha definido como aquella en la cual, por efectos del proyecto, se prevé potencialmente impactos negativos en su acceso a los recursos naturales o su estructura social, económica y cultural independientemente de que, a su vez, reciba impactos sociales positivos (localidades de Pacococha, Santa Inés y Caudalosa Grande).

Por área de influencia indirecta se entiende a aquellos lugares que, sin recibir impactos directos, generan respuestas sociales potenciales a la presencia y actividades del proyecto

2.5 AMBIENTE DE INTERES HUMANO

2.5.1 RESTOS ARQUEOLOGICOS

Se evaluó la información de las prospecciones arqueológicas previas efectuadas por diversas instituciones en años anteriores. Estas evaluaciones nos han determinado que en la zona de influencia del proyecto no existe ningún tipo de resto arqueológico.

2.5.2 PAISAJE

En el área evaluada se describieron e integraron los siguientes componentes paisajísticos.

- a) Elementos y procesos geológicos, geomorfológicos e hidrológicos de relevancia en el paisaje.
- b) Elementos y procesos biológicos y ecológicos de dimensión paisajística, prestando especial atención a la cubierta vegetal.
- c) Elementos antrópicos, centrado en los usos y aprovechamientos del suelo y en su grado de integración en el paisaje, núcleos urbanos, hábitat disperso, infraestructuras, elementos culturales, etc.

CAPITULO III

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

3.1 GENERALIDADES

El Proyecto de reinicio y ampliación de la capacidad instalada de 500 a 2000 tmpd es un proyecto para el procesamiento de los minerales sulfurados a través de los procesos de chancado, molienda y flotación a fin de producir concentrados de Plomo-Plata, Zinc y de Cobre con contenidos de plata y oro como producto final.

Como parte del proyecto las áreas de relaves serán cubiertas por el nuevo depósito de relaves, adicionalmente el campamento y la planta concentradora ampliada de 500 tmpd a 2000tmpd.

Los estudios de factibilidad desarrollados para el proyecto han considerado reservas explotables en el año 2006 en una cantidad aproximada de 3.85 millones de toneladas de sulfuros con las siguientes leyes calculadas:

CUADRO III-01: LEYES ESTIMADAS DE LAS RESERVAS DE MINERAL

Ag(Oz/Tn)	Au(Oz/Tn)	Pb(%)	Cu(%)	Zn(%)
9.056	0.027	3.27	0.48	4.23

Debido al incremento de las reservas probadas hasta el año 2007, la planta de beneficios será ampliada, tanto en la sección de chancado, molienda, flotación y eliminación de agua que a continuación detallamos en forma resumida.

3.2 DESCRIPCION GENERAL DEL PROCESO DE OPERACION

El proceso esta conformado por secciones: Chancado, Molienda, Flotación, eliminación de agua y disposición de relaves. Estas se describen a continuación:

3.2.1 SECCION DE CHANCADO

La operación de chancado antes de la ampliación consta de dos etapas.

- Chancado primario, se realiza en una chancadora universal de quijadas de 15"x24", que reduce fragmento de $\emptyset < 8"$, a un tamaño de $\emptyset < 3"$.
- Chancado secundario, se realiza en una chancadora cónica SYMONS de $\emptyset = 3"$ de cabeza larga, el producto del chancado secundario es menor a $1\frac{1}{2}"$
- El chancado secundario opera en circuito cerrado con una zaranda vibratoria de 5' x 16' de un solo piso, la granulometría final del chancado secundario $100\% < 1\frac{1}{2}"$.

La operación de Chancado una vez realizado la ampliación tendrá tres etapas:

- Chancado primario se realizará en una chancadora primaria de mandíbula de 24" x 36" en circuito abierto, con un set de $2-1/2"$,
- Chancado secundario que se realiza en una chancadora cónica del tipo STD Symons de 4-1/4' de 200 HP, en circuito abierto, con un tamizado previo en una zaranda de 6'x16' tipo Banana Screen.
- Chancado terciario se realizará en una chancadora cónica del tipo Short Head, con un set de $3/8"$, operará en circuito cerrado con una zaranda vibratoria de 5' x 16' de un solo piso. Los finos de la zaranda con granulometría 100 % menos $1/2"$, constituyen el producto final de esta sección.

3.2.2 SECCION DE MOLIENDA-CLASIFICACION

La Molienda de los minerales antes de la ampliación consta de dos etapas.

- Molienda primaria: se realiza en dos molinos de 6´x 6´ que operan en circuito abierto con un hidrociclón de Ø 15”
- Molienda secundaria se realiza en un molino de 5´x 5´, que opera en circuito cerrado con un hidrociclón de Ø 15”, los finos van a la flotación rougher bulk.

La Molienda de minerales una vez realizado la ampliación tendrá dos etapas:

- La primaria: en un molino de bolas de 12´x 13´ que opera en circuito abierto, el producto es bombeado a un hidrociclón de Ø 20”.
- La segunda: se realiza en un molino de bolas secundario de tamaño 9´x 13´ el cual trata las arenas de la clasificación primaria, operando en circuito cerrado con este hidrociclón primario de Ø 20”. Los finos van a flotación rougher bulk.
- Los relaves de la flotación rougher II bulk, son regresados a remoler previa clasificación en 02 hidrociclones de 15”, los finos van a flotación scavenger bulk, y los gruesos al molino secundario 9´x 13´. El producto final alcanza 61 % menos 200 mallas.

3.2.3 SECCION DE FLOTACION

La Flotación de minerales antes de la ampliación consta de dos etapas.

a.- Flotación de bulk:

Está compuesto por 2 celdas tanques de Ø5´x6´ y OK 10 rougher, 12 celdas cleaner Denver sub A 32”x 32” y 6 celdas Magensa DR 100 para scavenger.

b.- Flotación de zinc:

Está conformado por dos acondicionadores Ø 6'x6', un tanque celda OK 10 y 8 celdas Denver sub A 32" x 32", que sirven para limpiadores y 4 celdas Magensa DR 100 para scavenger.

La Flotación de minerales después de la ampliación constará de tres etapas:

a.- Flotación de bulk:

La operación es la siguiente: Se inicia con una etapa de flotación Rougher primario en una celda tipo tanque de 15 m³, seguido de una flotación rougher secundario de 15 m³, luego sigue la flotación scavenger en 01 celda RCS 5 y 06 celdas del tipo DR 100.

La limpieza se realiza en tres etapas: Primera limpiadora de bulk conformada por 02 celdas tipo Denver Sub A 21 y la segunda y tercera limpiadora de igual manera. Se ha considerado una celda RCS 5 como scavenger cleaner.

Las espumas de la última etapa es el concentrado BULK, el cual es enviado al circuito de separación Cobre-Plomo.

El relave de este circuito es el alimento al circuito de flotación de zinc.

b.- Separación Cobre-Plomo:

Se realiza aplicando el método del bicromato, flotando a los sulfuros de cobre y deprimiendo a los sulfuros de plomo. Para ello, se debe acondicionar los reactivos en 02 acondicionadores de 5' x 5' seguido de flotación rougher en 2 celdas Denver Sub A 18 SP, el scavenger en 07 celdas del mismo tipo, el cleaner comprende tres etapas, en celdas del tipo Denver Sub A 18 SP.

c.- Flotación de zinc:

La operación de esta etapa es la siguiente: El relave de la flotación bulk es acondicionado en 01 acondicionador de 8'x 8' con la finalidad de restituir la flotabilidad a los sulfuros de zinc.

La flotación de zinc se inicia en un rougher primario conformado por 01 celda del tipo Tanque RCS de 30 m³. Luego sigue un rougher secundario de igual capacidad. Sigue la flotación scavenger conformada por 01 Celda tanque RCS 10 y 06 celdas Denver DR 180.

La limpieza de los concentrados rougher se realiza en tres etapas: Primera limpiadora de zinc conformada por 04 celdas Denver Sub A 21 y la segunda y tercera limpiadora por 03 celdas Denver Sub A 21 cada banco. Se considera una etapa scavenger cleaner I, con una celda RCS 5.

El relave de este circuito es el RELAVE FINAL de flotación y es enviado por gravedad a la cancha de relaves.

3.2.4 SECCION DE ELIMINACION DE AGUA

La eliminación de agua de los concentrados bulk(Pb-Ag) y Zn, antes de la ampliación de la planta, se realiza en cochas, mediante la decantación, y posterior ensacado de estos para facilitar el escurrimiento del agua hasta obtener una humedad adecuada y poder realizar los carguíos a las unidades que transportan los concentrados.

Después de la ampliación de la planta la operación será como sigue:

Concentrado Cobre:

Proviene de una operación de separación y es sedimentado en un cono de decantación de 2.50 m de diámetro, para luego una vez espesado se envía a un filtro de vacío de 6'x 3D.

El Concentrado Plomo:

Es tratado en un cono de decantación de 2.50 m de diámetro, donde se espesa para luego ser enviado a la etapa de filtración, la cual se realiza en 01 filtro de discos de 6'x 3D.

El rebose del cono es enviado a una poza de recuperación de finos y luego vertido como efluente.

El Concentrado de Zinc:

Es recepcionado en un espesador de 20'x 10', donde se espesa para luego filtrarlo en dos filtros de discos de 6'x 3D.

El rebose de este espesador es enviado a una poza o cocha para la recuperación de los finos y luego son vertidos como efluentes.

CUADRO III-02: BALANCE METALURGICO PROYECTO

BALANCE METALURGICO PROYECTADO DIARIO							
Material	Peso	Peso	Leyes				RC
	TM	%	Ag (oz/TM)	% Cu	% Pb	% Zn	
Cabeza	2000	100,0	3,50	0,16	0,95	1,60	
Cc. Cu	37	1,8	135,00	24,00	1,31	1,30	54,40
Cc. Pb	33	1,7	33,60	9,40	50,00	3,07	59,80
Cc. Zn	55	2,7	1,30	0,87	0,50	50,00	36,60
Relave	1875	95,5	0,50	0,08	0,08	0,17	

CUADRO III-03: RECUPERACIONES

Material	Peso	DISTRIBUCION			
	%	Ag %	% Cu	% Pb	% Zn
Cabeza	100	100	100	100	100
Cc. Cu	1.84	70.18	63.08	2.54	1.49
Cc. Pb	1.67	15.85	22.45	87.98	1.43
Cc. Zn	2.73	0.98	3.39	1.43	85.44
Relave	93.76	12.99	11.08	8.05	9.86

(Ver anexo 3: Plano de diagrama de flujo)

3.2.5 SECCION DE RELAVES Y DESMONTES

La disposición de relaves se va a realizar en el depósito existente, para reiniciar esta operación, previamente se va a recrecer el dique de contención con material prestado, en la parte final de la represa.

En la parte media se va a construir un muro con las arenas de la clasificación de los relaves en un hidrociclón de 15", el agua decantada pasará por gravedad al dique final, de donde se extraerá con un sistema de quenás, para luego ser reciclado.

3.2.5.1 CARACTERIZACION DE LOS DESMONTES Y RELAVES

El programa de caracterización de desmontes y relaves para el Proyecto se llevó a cabo usando información recogida de pruebas estáticas y cinéticas, para poder desarrollar y preparar una interpretación de la información sobre las características del desmonte y el relave.

Se utilizó información sobre la alteración hidrotermal del yacimiento, para pronosticar las características del desmonte y los datos de desmonte y relave

de flotación (de las pruebas metalúrgicas realizadas), incluyendo los análisis de azufre elemental total y determinaciones de potencial de neutralización.

**CUADRO III-04: CUADRO DE VOLUMEN Y GRADO DE LIBERACION
PORCENTUAL DE LOS PRINCIPALES MINERALES**

MATERIAL	VOLUMEN (%)	GRADO DE LIBERACION (%)
Esfalerita	0.89	73.32
Galena	0.18	48.00
Calcopirita	0.13	94.56
Pirita	4.14	88.15
Magnetita	Trz	0.00
Hematita	0.02	0.00
Goethita	0.56	68.97
Rutilo	0.05	0.00
Gangas	94.02	91.17

La interpretación del grado de liberación es la siguiente:

- a) La Esfalerita ocupa el 0.89% del volumen total de la muestra. De este volumen el 48.00% se halla libre y el 52.00% se halla entrelazada.
- b) La Galena ocupa el 0.18% del volumen total de la muestra. De este volumen el 43.32% se halla libre y el 56.68% se halla entrelazada.
- c) La Calcopirita ocupa el 0.13% del volumen total de la muestra. De este volumen el 94.56% se halla libre y el 5.44% se halla entrelazada.

- d) La Pirita ocupa el 4.14% del volumen total de la muestra. De este volumen el 88.15% se halla libre y el 11.85% se halla entrelazada.
- e) La Magnetita se halla totalmente entrelazada.
- f) La Hematita ocupa el 0.02%, se halla totalmente entrelazada.
- g) La Goethita ocupa el 0.56% del volumen total de la muestra. De este volumen el 68.97% se halla libre y el 31.03% se halla entrelazada.
- h) El Rutilo ocupa el 0.06, se halla totalmente entrelazado.
- i) Las Gangas ocupan el 94.02% del volumen total de la muestra. De este volumen el 91.17% se hallan libres y el 8.83% se hallan entrelazados.

3.2.5.2 CONTEO ÁCIDO-BASE ESTÁTICO

El conteo ácido-base (ABA), estándar en la industria, es una metodología de prueba estática para caracterizar el potencial relativo para generar ácido y neutralizar ácido de los materiales naturales.

La medición de la concentración de especies de azufre (S) total se lleva a cabo para determinar el potencial de generación de ácido total ($PA = 31.25 * \% S$).

El potencial de neutralización (PN) se determina por titulación de NaOH luego del consumo de todos los minerales neutralizantes (principalmente carbonatos reactivos) con una cantidad definida de HCl. De manera convencional. Los resultados del análisis ABA se interpretan basándose en:

a) Proporciones de PN/PA:

- Los valores < 3 ; significan materiales potencialmente generadores de ácido
- Los valores < 1 ; significan materiales altamente generadores de ácido.
- Los valores > 3 ; significan materiales consumidores de ácido.

b) Potencial de Neutralización Neto (PNN = PN – PA):

- Los valores < -20 Kg CaCO₃/TM.

Significan materiales generadores de ácido.

- Los valores > 20 Kg CaCO₃/TM.

Significan materiales consumidores de ácido.

- Los valores entre -20 Kg CaCO₃/TM y 20 Kg CaCO₃/TM.

Son inciertos.

3.2.5.3 DISTRIBUCIÓN DE AZUFRE

Se tomó una muestra de las canchas de desmonte y relaves de flotación para realizar pruebas.

Se realizó un estudio para la obtención de datos de las características del mineral, los cuales fueron.

○ Potencial de Neutralización KgCaCO ₃ /TM	=	17.23
○ Potencial Neto de Neutralización KgCaCO ₃ /TM	=	2.69
○ Potencial Ácido KgCaCO ₃ /TM	=	14.54
○ pH en Pasta	=	6.41
○ Azufre Total %	=	0.465

El valor de:

- PNN = 17.23 (≤ 20), nos indica que es un mineral de características inciertas en la generación de ácidos.
- PN/PA = 1.18 (≤ 3), nos indica que estamos frente a un mineral que es potencialmente generador de ácido

3.2.6 DEPOSITO DE RELAVES

Los relaves serán almacenados en dos canchas de relaves existentes para lo cual se tiene previsto incrementar la capacidad de almacenamiento de los mismos, para lo cual se realizará el recrecimiento de los diques de contención

De las relaveras existentes dique 1 y dique 3.

La evacuación de las aguas de decantación de las operaciones de descarga de la pulpa de relave se realiza mediante un sistema de quenas conectadas a un ducto de concreto adosado en ladera y empotrado en la cimentación del depósito de relaves. Dicho sistema deberá ascender en 5.0 metros sobre la ladera a fin de no ser cubierto por el crecimiento del depósito. El agua de decantación finalmente es descargada aguas abajo del depósito de relaves, hacia la laguna Orcococha Chica.

A lo largo de la vida de la mina se llevará a cabo la progresiva recuperación de las caras aguas abajo de la presa de relaves. Esto involucrará el mejoramiento y revegetación de las superficies, así como la construcción de canales reforzados de drenaje para eliminar de manera segura la esorrentía. Finalmente, el cierre de la presa de relaves incluirá la terminación del tratamiento de esas superficies, revegetando las playas formadas por los relaves expuestos y conduciendo el agua superficial desde la poza de agua superficial en el depósito de relaves hacia un aliviadero apropiado y de allí a las pozas de tratamiento pasivo.

(Ver anexo 3: Plano de recrecimiento de relaves)

CAPITULO IV

IMPACTOS AMBIENTALES PREVISIBLES

4.1 GENERALIDADES

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. 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.

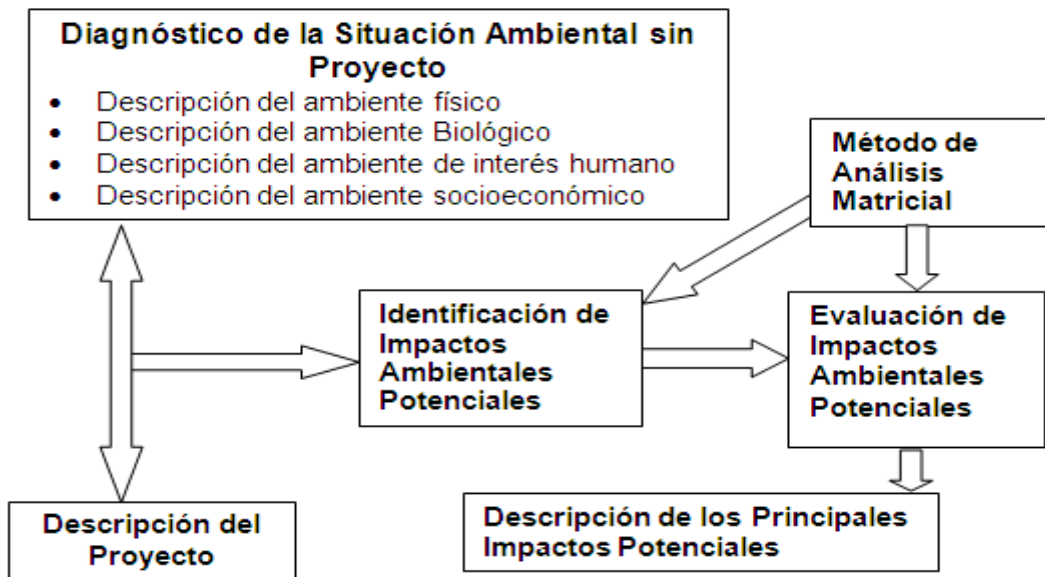
A su vez, los elementos de una actividad que interactúan con el ambiente se denominan aspectos ambientales, que son aquellos que podrían originar impactos ambientales. Los aspectos ambientales permitirán identificar los posibles impactos sobre el medio.

Los impactos se consideran significativos cuando superan los estándares de calidad ambiental o límites máximos permisibles establecidos por la legislación ambiental vigente.

4.2 METODOLOGIA DE EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La evaluación de impactos ambientales sigue una metodología que se muestra en el Gráfico IV-01

GRAFICO IV – 01: METODOLOGIA DE LA EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES



4.2.1 Relevancia de los componentes ambientales

Los criterios utilizados para determinar la relevancia de cada uno de los componentes ambientales son:

- Importancia del componente, para el medio ambiente global.
- Representatividad del componente a nivel local y regional.
- Abundancia.
- Estado o calidad actual.
- Cumplimiento de normas o estándares si existiesen.

4.2.2 Relevancia del impacto (Ri)

La relevancia de los impactos ambientales (Ri), se establece sobre la base de un conjunto de criterios que consideran su carácter (Ca), la magnitud del impacto (Ma) y la relevancia del componente (Rc).

Para establecer la relevancia de los impactos ambientales se emplea la siguiente expresión matemática: $Ri = Ca * Ma * Rc$

CUADRO IV – 01: CALIFICACION DE LA RELEVANCIA

Calificación de la Relevancia del Impacto		
Calificación	Relevancia del Impacto	
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) Carácter del Impacto (Ca)

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 un componente. Por el contrario, los impactos adversos implican el deterioro de la condición basal de un componente.

b) Magnitud del Impacto (Ma)

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 (*) y de acuerdo con una escala numérica de 0 a 10.

$$Ma = 4,5 In + 4,0 Ex + 1,5 Re \quad (*)$$

CUADRO IV – 02: MAGNITUD DEL IMPACTO

Criterio	Escala	Valor
Intensidad de Impacto (In)	Baja	0,0
	Media	0,5
	Alta	1,0
Extensión (Ex)	Puntual	0,0
	Local	0,5
	Extenso	1,0
Reversibilidad (Re)	Reversible	0,0
	Recuperable	0,5
	Irreversible	1,0

c) Relevancia de Componente Ambiental (Rc)

La relevancia de cada componente ambiental afectado por las fuentes de impacto se califica utilizando una escala de 1 a 10.

CUADRO IV – 03: RELEVANCIA DEL IMPACTO

Relevancia del Componente Ambiental	Escala
Baja	1 - 4
Moderada	4 - 6
Alta	6 - 8
Muy Alta	8 - 10

4.2.3 Matrices de Identificación y de Evaluación de Impactos Potenciales

A continuación se presentan las matrices de identificación en la etapa de construcción y operación del proyecto. Asimismo se observan las matrices de Evaluación de impactos potenciales en las diferentes etapas del proyecto.

CUADRO IV - 04: MATRICES DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS – ETAPA DE CONSTRUCCION

X: Interacción entre una actividad y un Componente Ambiental

R: Riesgo

Actividad	Topografía	Suelos	Aire	Agua Subterránea	Agua Superficial	Flora y Vegetación	Fauna Terrestre	Vida Acuática	Paisaje	Arqueología
Construcción de Instalaciones auxiliares	X	X	X		X	X	X		X	R
Construcción de planta de proceso	X	X	X		X	X	X		X	R
Construcción de la presa de relaves	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R
Construcción de vías de accesos y transporte	X	X	X		X	X	X	X	X	R
Uso de mano de obra		X	X				X			
Suministro de energía			X				X			
Suministro de agua				X						
Suministro de combustibles e insumos		R		R	R	R		R		
Transporte de personal y materiales			X				X			

CUADRO IV-05: MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS – ETAPA OPERACION

Actividad	Topografía	Suelos	Aire	Agua Subterránea	Agua Superficial	Flora y Vegetación	Fauna Terrestre	Vida Acuática	Paisaje	Arqueología
Procesamiento			X	X	X		X			
Transporte de relaves		R				R	R			
Crecimiento de la presa de Relaves	X	X	X		X	X	X	X	X	R
Disposición de los relaves	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Uso de mano de obra							X			
Construcción de vías de acceso	X	X	X		X	X	X	X	X	R
Uso de mano de obra			X		X		X			
Suministro de energía			X				X			
Suministro de agua				X						
Suministro de combustibles e insumos		R		R	R	R		R		
Transporte de personal y materiales			X				X			

CUADRO IV - 06: MATRIZ DE RELEVANCIA DE IMPACTOS AMBIENTALES – ETAPA DE CONSTRUCCION

Componente	RC	Descripción de la actividad	Carácter	Magnitud				Relevancia del impacto	
				Intensidad	Extensión	Reversibilidad	Cálculo	Relevancia	Calificación
Topografía	5	Const. de instalaciones auxiliares	(-)	0	0	0.5	0.75	3.75	No
	5	Construcción de la planta	(-)	0	0	0.5	0.75	3.75	No
	5	Construcción de la presa de relaves	(-)	1	0	1	6	30	Medio
	5	Construcción de vías de accesos y transporte	(-)	0	0	0.5	0.75	3.75	No
Suelos	6	Const. de instalaciones auxiliares	(-)	0.5	0	0.5	3	18	Baja
	6	Construcción de planta de la planta	(-)	0.5	0	0.5	3	18	Baja
	6	Construcción de la presa de relaves	(-)	1	0	0.5	5.25	31.5	Medio
	6	Construcción de vías de acceso y transporte	(-)	0	0	0.5	0.75	31.5	Medio
	6	Suministro de combustible e insumos	(-)	1	1		Riesgo	Riesgo	Riesgo
Aire	7	Const. de instalaciones auxiliares	(-)	0	0.5	0.5	2.75	31.5	Medio
	7	Construcción de la planta	(-)	0	0.5	0	2	14	Baja
	7	Const. de vías de acceso y transporte	(-)	0	0.5	0	2	14	Baja
	7	Transporte de personal y materiales	(-)	0.5	0.5	0	4.25	29.75	Medio

Agua Subterránea	4	Const. de la presa de relaves	(-)	0	0.5	1	3.5	14	Baja
	4	Suministro de Agua	(-)	0	0.5	0.5	2.75	11	Baja
	4	Suministro de Combustibles e insumos	(-)	1	1	1	Riesgo	Riesgo	Riesgo
Agua Superficial	6	Const. de Instalaciones auxiliares	(-)	0	1	0.5	4.75	28.5	Medio
	6	Const. de planta de Proceso	(-)	0	1	0.5	4.75	28.5	Medio
	6	Const. de la presa de relaves	(-)	1	1	0.5	9.25	55.5	Alta
	6	Construcción de vías de accesos y transporte	(-)	0	1	0.5	4.75	28.5	Medio
	6	Suministro de Combustibles e insumos	(-)	1	1	1	Riesgo	Riesgo	Riesgo
Vegetación y Flora	5	Const. de Instalaciones auxiliares	(-)	0	0	0.5	0.75	3.75	No
	5	Construcción de la planta	(-)	0.5	0	0.5	3	15	Baja
	5	Construcción de la presa de relaves	(-)	1	0	0.5	5.25	26.25	Medio
	5	Construcción de vías de accesos y transporte	(-)	1	0	0.5	5.25	26.25	Medio
	5	Suministro de Combustibles e insumos	(-)	1	1	1	Riesgo	Riesgo	Riesgo
Resto Arqueológico	3	Const. de Instalaciones auxiliares	(-)	1	1	1	Riesgo	Riesgo	Riesgo
	3	Construcción de la planta	(-)	1	1	1	Riesgo	Riesgo	Riesgo
	3	Construcción de la presa de relaves	(-)	1	1	1	Riesgo	Riesgo	Riesgo
	3	Construcción de vías de accesos y transporte	(-)	1	1	1	Riesgo	Riesgo	Riesgo

CUADRO IV - 07: MATRIZ DE RELEVANCIA DE IMPACTOS AMBIENTALES – ETAPA DE OPERACION

Componente	RC	Descripción de la actividad	Carácter	Magnitud				Relevancia del impacto	
				Intensidad	Extensión	Reversibilidad	Cálculo	Relevancia	Calificación
Topografía	5	Crecimiento progresivo de la presa de relaves	(-)	1	0	1	6	-30	Medio
	5	Disposición de relaves	(-)	1	0	1	6	-30	Medio
Suelos	6	Transporte de relaves	(-)	1	1	1	Riesgo	Riesgo	Riesgo
	6	Crecimiento progresivo de la presa de relaves	(-)	1	0	0.5	5.25	-31.5	Medio
	6	Disposición de los relaves	(-)	1	0	0.5	5.25	-31.5	Medio
	6	Mantenimiento de equipos	(-)	1	1	1	Riesgo	Riesgo	Riesgo
	6	Suministro de Combustibles e insumos	(-)	1	1	1	Riesgo	Riesgo	Riesgo
	7	Crecimiento de la presa de relaves	(-)	0.5	0.5	0	4.25	-29.75	Medio
	7	Procesamiento de minerales	(-)	1	0.5	0	6.5	-45.25	Medio
	7	Transporte de personal y materiales	(-)	1	0.5	0	6.5	-45.25	Medio
	Agua Subterránea	4	Disposición de los relaves	(-)	0.5	0.5	1	5.75	-45
4		Disposición de residuos domésticos	(-)	1	1	1	Riesgo	Riesgo	Riesgo
4		Suministro de agua	(-)	1	0.5	1	8	-64	Alta
4		Suministro de Combustibles e insumos	(-)	1	1	1	Riesgo	Riesgo	Riesgo
6		Disposición de los relaves	(-)	1	1	1	Riesgo	Riesgo	Riesgo
6		Transporte de reactivos y concentrados	(-)	1	1	1	Riesgo	Riesgo	Riesgo

Flora y Vegetación	5	Transporte de relaves	(-)	1	1	1	Riesgo	Riesgo	Riesgo
	5	Crecimiento progresivo de la presa de relaves	(-)	0	0	0.5	0.75	3.75	Baja
	5	Disposición de los relaves	(-)	0.5	0	0.5	3	15	Medio
	5	Suministro de Combustibles e insumos	(-)	1	1	1	Riesgo	Riesgo	Riesgo
	5	Transporte de personal y materiales	(-)	0.5	0.5	0	4.25	21.25	Baja
Fauna Terrestre	5	Procesamiento	(-)	1	1	0.5	9.25	46.25	Medio
	5	Transporte de relaves	(-)	1	1	1	Riesgo	Riesgo	Riesgo
	5	Crecimiento progresivo de la presa de relaves	(-)	0.5	0.5	0.5	5	25	Medio
	5	Disposición de los relaves	(-)	1	1	1	Riesgo	Riesgo	Riesgo
	5	Mano de obra	(-)	0.5	0.5	0	4.25	21.25	Baja
	8	Transporte de reactivos y concentrados	(-)	0.5	0.5	0	4.25	34	Medio
	5	Transporte de personal y materiales	(-)	0.5	0.5	0	4.25	21.25	Baja
Vida Acuática	5	Mantenimiento de equipos	(-)	1	1	1	Riesgo	Riesgo	Riesgo
	5	Suministro de Combustibles e insumos	(-)	1	1	1	Riesgo	Riesgo	Riesgo
	5	Transporte de reactivos y concentrados	(-)	1	1	1	Riesgo	Riesgo	Riesgo
Paisaje	3	Crecimiento progresivo de la presa de relaves	(-)	1	0.5	1	8	24	Baja
	3	Disposición de los relaves	(-)	1	0.5	1	8	24	Baja
Resto Arqueológico	1	Crecimiento de la presa de relaves	(-)	1	1	1	Riesgo	Riesgo	Riesgo

CUADRO IV - 08: MATRIZ DE RELEVANCIA DE IMPACTOS AMBIENTALES – ETAPA DE CIERRE

Componente	RC	Descripción de la actividad	Carácter	Magnitud				Relevancia del impacto	
				Inten sidad	Exten sión	Reversi bilidad	Cálculo	Rele vancia	Califica ción
Topografía	6	Consecuencia de las actividades de cierre	(+)	0,0	0,0	1	1,5	7,5	No
Suelos	6	Consecuencia de las actividades de cierre	(+)	1,0	0,0	1	6,0	36,0	Medio
Aire	7	Consecuencia de las actividades de cierre	(+)	1,0	0,5	1	8,0	56,0	Alta
Agua Subterránea	8	Consecuencia de las actividades de cierre	(+)	0,5	0,5	1	5,8	46,0	Medio
Agua Superficial	8	Consecuencia de las actividades de cierre	(+)	1,0	1,0	1	10,0	80,0	Alta
Vegetación y Flora	5	Consecuencia de las actividades de cierre	(+)	1,0	0,0	1	6,0	30,0	Medio
Fauna Terrestre	5	Consecuencia de las actividades de cierre	(+)	0,5	0,5	1	5,8	28,7	Medio
Vida Acuática	5	Consecuencia de las actividades de cierre	(+)	1,0	0,5	1	1,0	40,0	Medio
Paisaje	5	Consecuencia de las actividades de cierre	(+)	0,0	0,5	1	3,5	10,5	Baja

4.2.4 ANALISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES

4.2.4.1 IMPACTOS AL AMBIENTE FISICO

4.2.4.1.1 TOPOGRAFIA

El componente topografía se califica con relevancia mínima, porque, el relieve ya ha sido afectado por actividades antropogénicas anteriores. Asimismo, las características del relieve son muy comunes y están bastante representadas en los alrededores

- **Actividades que generan el impacto**

a) Las actividades de construcción del proyecto que ocasionarán impactos sobre la topografía se mencionan a continuación:

- Construcción de la presa de relaves.
- Construcción de la planta de beneficio e infraestructura general

b) Las actividades de operación del proyecto que ocasionarán impactos sobre la topografía se mencionan a continuación:

- Extracción y beneficio del mineral.
- Crecimiento progresivo de la presa de relaves.
- Disposición de relaves.

c) Las actividades de cierre/post-cierre del proyecto que ocasionarán impactos sobre la topografía se mencionan a continuación:

- Reconformación y nivelación del terreno de las áreas correspondientes a la planta de proceso e infraestructura general.

- **Impactos previsible**

Se espera que las actividades propias del proyecto generen los siguientes impactos sobre la topografía:

- a) Variaciones significativas del relieve por la construcción y crecimiento progresivo de la presa de relaves.
- b) Transformación de la quebrada de Caudalosa en una planicie relativamente elevada por la disposición de los relaves.
- c) Variaciones menores del relieve por el movimiento de tierras necesario para la habilitación del terreno donde se construirán la planta de procesamiento, instalaciones auxiliares e infraestructura general.

4.2.4.1.2 SUELOS

El componente suelo se califica con relevancia alta, debido a que es relevante para otros componentes ambientales.

Existen limitaciones tanto para el uso agrícola como residencial por la baja capacidad que tiene el suelo para los cultivos.

- **Actividades que generan el impacto**

a) Las actividades de construcción del proyecto que ocasionarían impactos sobre el suelo se mencionan a continuación:

- Construcción de la presa de relaves.
- Reconstrucción de planta de beneficio e infraestructura general que incluye tubería de conducción de relaves.
- Construcción de instalaciones auxiliares.

- El suministro de combustibles e insumos se ha considerado solamente como un riesgo, debido a que sólo en caso de accidente se originaría un impacto sobre la calidad de los suelos.

b) Las actividades de operación del proyecto que representarían un riesgo sobre el suelo se mencionan a continuación:

- Crecimiento progresivo de la presa de relaves.
- Transporte de los relaves.
- Suministro de combustibles e insumos.
- La disposición de los relaves se ha considerado como un impacto, debido a que su disposición en la quebrada de Caudalosa causara un impacto irreversible.

c) Las actividades de cierre/postcierre del proyecto que representaran un riesgo sobre el suelo se mencionan a continuación:

- El efecto de las actividades de rehabilitación del proyecto se califica como un impacto de relevancia mediana debido al alto grado de recuperación ya que no retornarán a sus condiciones originales las áreas del depósito de relaves y botaderos. Sin embargo, se considera un impacto positivo e irreversible tomando como referencia las condiciones finales de la etapa cierre/post-cierre.

- **Impactos previsibles**

Se espera que las actividades propias del proyecto generen los siguientes impactos sobre el suelo:

- a) Pérdida de suelos por llenado paulatino del depósito de relaves.

- b) Pérdida de suelos por movimiento de tierras y emplazamiento de infraestructura durante la construcción.
- c) Erosión hídrica de suelos como consecuencia de las actividades del proyecto.
- d) Posibilidad de alteración de la calidad del suelo como consecuencia de derrames de hidrocarburos, insumos, reactivos o relaves.

4.2.4.1.3 AIRE

El componente aire se califica con relevancia alta.

- **Actividades que generan el impacto**

a) Las actividades de construcción del proyecto que ocasionarán impactos sobre el aire se mencionan a continuación:

- Recrecimiento de la presa de relaves.
- Reconstrucción de la planta de beneficio e infraestructura en general
- Reconstrucción de las instalaciones auxiliares
- Transporte de personal y materiales.

b) Las actividades de operación del proyecto que ocasionarán impactos sobre el aire se mencionan a continuación:

- Crecimiento progresivo de la presa de relaves.
- Transporte de mineral y desmonte.
- Beneficio del mineral.
- Transporte de personal y materiales.

c) Las actividades de cierre del proyecto que ocasionarán impactos sobre el aire se mencionan a continuación:

- Renivelación del terreno donde se ubicó la planta de beneficio, infraestructura en general y rehabilitación de las instalaciones auxiliares.
- Rehabilitación de las playas formadas en el depósito de relaves.
- Rehabilitación de las vías de acceso y transporte.
- Transporte de personal y materiales.

- **Impactos previsibles**

Se estima que la calidad del aire se verá afectada por la generación de material particulado y gases de combustión durante las actividades del proyecto.

Los impactos estimados de la actividad sobre el aire se pueden resumir en:

- a) Emisión de polvo por el crecimiento progresivo de la presa de relaves.
- b) Emisión de polvo por chancado del mineral y disposición de desmonte,
- c) Emisión de polvo y gases por transporte de personal e insumos.
- d) Emisión de gases por operación de equipos en general.
- e) Generación de material particulado y emisiones fugitivas durante el manejo del concentrado en la planta de proceso.

4.2.4.1.4 AGUAS SUPERFICIALES

Se considera que tanto la calidad como la cantidad del agua superficial son muy importantes y con una relevancia muy alta. El agua superficial aguas abajo del área del proyecto se encuentra impactada por las operaciones históricas de minado, en la cuenca del río Pisco, el agua superficial se emplea para fines agrícolas.

El análisis de impacto para el agua superficial se ha enfocado de tal modo que los resultados de los análisis preliminares sirvan de base para una mitigación adecuada que permita que los impactos en la cantidad o la calidad del agua no sean significativos durante todas las etapas del proyecto.

- **Actividades que generan el impacto**

Los impactos en la cantidad y calidad del agua superficial posiblemente son el resultado de las actividades que se indican a continuación:

a) Construcción

- Construcción de instalaciones auxiliares
- Construcción de planta de beneficio e infraestructura general.
- Construcción de la presa de relaves.
- El suministro de combustibles e insumos

b) Operación

- Crecimiento progresivo de la presa de relaves.
- El suministro de combustibles e insumos.
- La descarga de agua del depósito de relaves

c) Cierre/Post Cierre

- Descarga eventual de efluentes de la mina a la laguna La Virreyna.
- Cierre de la instalación de almacenamiento de relaves, incluidas las descargas de agua a la laguna Orcocochoa.

- **Impactos previsibles**

Se espera que las actividades propias del proyecto generen los siguientes impactos sobre las aguas superficiales:

- a) Potencial alteración de la calidad del agua superficial por aporte de sedimentos.
- b) Potencial alteración de la calidad del agua superficial por de aguas ácidas.
- c) Disminución del flujo y posible desaparición de algunos manantiales

4.2.4.1.5 AGUAS SUBTERRANEAS

Tanto la calidad como la cantidad de agua subterránea se califican como de muy alta relevancia. Sin embargo, la evaluación del impacto para el agua superficial incluyó el agua subterránea que se expresa como flujo superficial en la evaluación de impactos para el agua superficial la evaluación del impacto para el agua subterránea se limita a los impactos previsibles para la calidad de agua subterránea que podría resultar del desarrollo de depósito de relaves.

- **Actividades que generan el impacto**

Los impactos a la cantidad y calidad de las aguas subterráneas resultan de las siguientes actividades:

- a) Construcción

- Construcción de la presa de relaves.
- El suministro de combustibles e insumos. .

- b) Operaciones

- Disposición de relaves.
- Suministro de agua para la operación de beneficio.
- La disposición de residuos sólidos domésticos.

c) Cierre/Post Cierre

- Cierre del depósito de relaves.

- **Impactos previsibles**

Se espera que las actividades propias del proyecto generen los siguientes impactos sobre las aguas subterráneas:

- a) Disminución del área de recarga del acuífero en el área de la relavera y otras instalaciones.
- b) Infiltraciones desde el depósito de relaves hacia las aguas subterráneas.

4.2.4.2 IMPACTOS AL AMBIENTE BIOLÓGICO

4.2.4.2.1 FLORA Y VEGETACION

El componente ambiental se califica con una relevancia moderada porque no presenta cualidades únicas en comparación con el entorno y la mayoría de especies identificadas tienen una amplia distribución a través de los andes peruanos.

- **Actividades que generan el impacto**

- a) Construcción

Las actividades de la fase de construcción del proyecto que ocasionarán impactos sobre la flora y vegetación se mencionan a continuación:

- Construcción de la presa de relaves.
- Construcción de la planta de beneficio e infraestructura general.
- Construcción de instalaciones auxiliares.
- El suministro de combustible e insumos

b) Operación

Las actividades de la fase de operación del proyecto que ocasionarán impactos sobre la flora y vegetación se mencionan a continuación:

- Crecimiento progresivo de la presa de relaves.
- Disposición de relaves.
- Transporte de personal y materiales.
- El transporte de relaves y el suministro

c) Cierre / Post Cierre

Las actividades del cierre/post-cierre del proyecto que ocasionarán impactos sobre la flora y vegetación se mencionan a continuación:

- Revegetación de las áreas afectadas.
- Transporte de personal y materiales.
- El suministro de combustibles e insumos.

- **Impactos previsibles**

Se espera que las actividades del proyecto generen impactos sobre la flora y vegetación, relacionados con los siguientes efectos:

- a) Pérdida de cobertura vegetal por remoción de tierras
- b) Posibilidad de pérdida de cobertura de la flora por derrames de hidrocarburos, reactivos, insumos o relaves.
- c) Alteración de la vegetación ubicada a los costados de los caminos por tránsito de vehículos.

4.2.4.2.2 FAUNA TERRESTRE

Este componente se califica con una relevancia moderada debido a que la fauna que frecuenta este tipo de vegetación está representada no sólo a nivel local sino también regional en otras punas de latitudes y altitudes similares.

- **Actividades que generan el impacto**

a) Construcción

Las actividades de la fase de construcción del proyecto que ocasionarían los impactos sobre la fauna terrestre se mencionan a continuación:

- Reconstrucción de la planta de beneficio e infraestructura general.
- Construcción de la presa de relaves.
- Construcción de las instalaciones auxiliares.
- Incremento de la presencia humana.
- Transporte de personal y materiales.
- El suministro de combustibles e insumos.
- El transporte de personal y materiales.

b) Operación

Las actividades de la fase de operación del proyecto que ocasionarían los impactos sobre la fauna terrestre se mencionan a continuación:

- Procesamiento y beneficio del mineral en la planta.
- Crecimiento progresivo de la presa de relaves.
- Disposición de relaves.
- Presencia humana.

- Transporte de personal y materiales.
- El transporte de relaves, el suministro de combustibles e insumos así como el manejo y transporte de concentrados y reactivos.

c) Cierre / Post Cierre

Las actividades de cierre del proyecto que ocasionarían impactos sobre la fauna terrestre se mencionan a continuación:

- Cierre de la planta de beneficio, instalaciones auxiliares e infraestructura en general.
- Cierre del depósito de relaves.
- Cierre de vías de acceso y transporte.
- Presencia humana.
- Transporte de personal y materiales.
- El transporte de personal y materiales.
- Se considera también un riesgo la posibilidad de muerte de animales por ingreso al depósito de relaves.

- **Impactos previsibles**

La fauna terrestre será afectada durante las etapas de construcción, operación y cierre por las siguientes causas:

- a) Reducción e intervención de hábitat, lo cual ocasionará el desplazamiento de individuos a otras zonas.
- b) Perturbación por el incremento en las emisiones de ruido y vibraciones.
- c) Incremento del riesgo de accidentes por aumento de la frecuencia vehicular.
- d) Perturbación por el incremento de la presencia humana.

4.2.4.2.3 VIDA ACUATICA

Este componente se califica con una relevancia moderada debido a que la vida acuática no es exclusiva de la zona y no representa una fuente importante de recursos para la población local.

- **Actividades que generan el impacto**

a) Construcción

Las actividades de la fase de construcción del proyecto que ocasionarían impactos sobre la vida acuática se mencionan a continuación:

- Construcción de la presa de relaves
- El suministro de combustibles e insumos.

b) Operación

Las actividades de la fase de operación del proyecto que ocasionarían impactos sobre la vida acuática se mencionan a continuación:

- Crecimiento progresivo de la presa de relaves
- Descarga de agua desde el espejo del depósito de relaves.
- El suministro de combustibles e insumos.

c) Cierre y Post / Cierre

Las actividades de la fase de cierre / post cierre del proyecto que tienen implicancia en los impactos sobre la vida acuática se mencionan a continuación:

- Cierre del depósito de relaves por los impactos en la calidad de agua en la laguna Orcocochoa.

- **Impactos previsible**

Durante las etapas de construcción y operación del proyecto se esperan los siguientes impactos sobre la vida acuática:

- a) Potencial perturbación de peces y organismos bentónicos por aporte de sedimentos en la laguna Orcocochoa.
- b) Posibilidad de alteración de peces y organismos bentónicos por derrames de hidrocarburos, reactivos o insumos.

4.2.4.3 IMPACTOS AL AMBIENTE DE INTERES HUMANO

4.2.4.3.1 PAISAJE

La relevancia de este componente es baja debido a la escasa accesibilidad visual desde áreas pobladas por ubicación topográfica y condiciones climáticas. Algunas zonas del área se encuentran perturbadas por labores mineras anteriores.

- **Actividades que generan el impacto**

- a) Construcción

Las actividades de la fase de construcción del proyecto que ocasionarán impactos sobre el paisaje, se mencionan a continuación:

- Construcción de las instalaciones auxiliares de la planta de beneficio y de la infraestructura general.
- Construcción de la presa de relaves.

b) Operación

Las actividades de la fase de operación del proyecto que ocasionarán impactos sobre el paisaje, se mencionan a continuación:

- Disposición del desmonte y mineral de baja ley.
- Crecimiento progresivo de la presa de relaves.
- Disposición de relaves.

c) Cierre / Post Cierre

Las actividades de cierre/post-cierre del proyecto que ocasionarán impactos sobre el paisaje se mencionan a continuación:

- Reconfiguración y nivelación del terreno de las áreas correspondientes a la planta de procesamiento e infraestructura general.
- Revegetación de las áreas afectadas.

- **Impactos previsible**

Los impactos sobre el paisaje se relacionan con la alteración del entorno natural y antrópico debido a las actividades de construcción y operación y generarán los siguientes impactos:

- a) Transformación de la quebrada de Caudalosa en una meseta por la disposición de los relaves.
- b) Variaciones menores del relieve en las zonas de emplazamiento de las instalaciones como consecuencia del movimiento de tierras para la habilitación del terreno.
- c) Variaciones menores del relieve como consecuencia de la construcción de vías de acceso.

4.2.4.3.2 RESTOS ARQUEOLOGICOS

La relevancia de este componente está calificada como baja, porque en toda el área del denuncia minero no existe evidencia de restos arqueológicos, así lo demuestran las evaluaciones arqueológicas realizadas en el área de estudio.

- **Actividades que generan el impacto**

Los trabajos desarrollados durante el estudio de permitieron concluir que en el área del proyecto no existe evidencia de restos arqueológicos. Por este motivo se ha asumido que ninguna de las actividades del proyecto en ninguna de sus etapas (construcción, operación y cierre/post-cierre) ocasionará impactos sobre el ambiente de interés humano (recursos arqueológicos).

- **Impactos previsibles**

Durante las etapas de construcción y operación sólo se ha considerado el riesgo de que se produzcan hallazgos arqueológicos durante el proceso de movimiento de tierras.

CAPITULO V

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

5.1 GENERALIDADES

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 para la Unidad Minera.

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.

El PMA ha sido preparado considerando:

- La aplicación de las Políticas de Salud, Seguridad y Medio Ambiente (SIGERCAS-Sistema de Gestión de Riesgos de Castrovirreyna)
- La capacitación continua del personal del proyecto sobre prevención de riesgos y protección ambiental.
- El control de las actividades productivas y de apoyo a la producción.
- La preparación y ejecución de los planes de monitoreo y de los planes de respuesta a emergencias y contingencias.

En las secciones siguientes se indican y describen las medidas aplicables al proyecto, las cuales están contenidas en los siguientes planes:

- Plan de prevención y mitigación
- Plan de monitoreo ambiental
- Plan de respuesta a emergencias y contingencias

5.2 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

El presente plan describe las medidas a ser consideradas en las etapas de construcción y operación del proyecto, a fin de controlar, reducir o evitar los posibles efectos adversos asociados al mismo. Antes de proponer las medidas de prevención y mitigación para cada componente ambiental, se describirán en forma breve los impactos ambientales.

5.2.1 MITIGACIÓN DE IMPACTOS AL AMBIENTE FÍSICO

5.2.1.1 TOPOGRAFIA

A continuación se describen en forma breve los impactos previsibles que afectarían el relieve del área del proyecto:

a) Construcción

- Variaciones del relieve por el movimiento de tierras para la habilitación del terreno donde se construirán la planta de procesamiento.
- Variaciones menores del relieve como consecuencia del corte y relleno de material para la construcción de vías de accesos y transporte
- Variaciones mayores del relieve por la construcción de la presa de relaves

b) Operación

- Variaciones mayores del relieve por el crecimiento progresivo de la presa de relaves.
- Variaciones mayores del relieve por la disposición del desmonte y el mineral de baja ley.
- Variaciones mayores del relieve por transformación de la quebrada de Caudalosa en una meseta relativamente elevada por la disposición de los relaves

c) Para prevenir y/o mitigar tales impactos se tomarán las siguientes medidas:

- Las obras a realizar durante su construcción serán planificadas a fin de reducir las áreas a intervenir.
- El diseño del depósito de relaves será planificado a fin de reducir las áreas a intervenir.
- Las instalaciones remanentes, luego del cierre deberán contar con estabilidad física en el corto, mediano y largo plazo, a fin de reducir riesgos ambientales o riesgos a la integridad física de las personas y poblaciones y las actividades que éstas desarrollen.

5.2.1.2 SUELOS

A continuación se describen en forma breve los impactos previsible que afectarían los suelos del área del proyecto:

a) Construcción

- Pérdida de suelo por movimiento de tierras, en la construcción de la planta de procesamiento, infraestructura general, presa de relaves, vías de acceso y transporte
- Posibilidad de alteración de la calidad del suelo como consecuencia de derrames de hidrocarburos, insumos y reactivos.
- Erosión hídrica de suelos como consecuencia del movimiento de tierras y de las actividades constructivas en general.

b) Operación

- Pérdida de suelos por el crecimiento de la presa de relaves y el llenado paulatino del depósito de relaves.
- Posibilidad de alteración de la calidad de suelo por derrame de hidrocarburos, insumos, reactivos o relaves como consecuencia del transporte de dichas sustancias o ruptura de las tuberías de conducción de relaves.

c) Para prevenir y mitigar estos impactos se plantean las medidas siguientes:

- Las obras a realizar serán planificadas de tal manera que se minimicen las áreas a intervenir.
- Los suelos que accidentalmente entren en contacto con combustibles, aceites u otros hidrocarburos serán removidos y tratados. En el caso de que ocurran derrames, estos suelos serán conducidos a una cancha de volatilización.

- Para el área del depósito de relaves habrá dos niveles de recrecimiento por encima de los relaves actualmente depositados.
- Para el cierre, todos los relaves serán revegetados con pastos, plantas y arbustos de la zona para adoptar la cubierta vegetal actual de las quebradas.

5.2.1.3 AIRE

A continuación se mencionan los impactos previsible que afectarían la calidad de aire en el área del proyecto

a) Construcción

- Emisión de polvo como consecuencia del movimiento de tierras para la construcción de la planta de procesamiento, infraestructura general, presa de relaves, vías de acceso y transporte.
- Emisión de polvo y gases por el transporte de personal e insumos

b) Operación

- Emisión de polvo como consecuencia del crecimiento progresivo de la presa de relaves
- Emisión de polvo por el chancado del mineral
- Generación de material particulado y emisiones durante el manipuleo de los concentrados
- Emisión de gases por la operación de los equipos en general

c) Para prevenir y mitigar estos impactos se plantean las medidas siguientes:

- Se implementará un sistema de riego periódico de las zonas expuestas mediante el uso de camiones cisterna.

- Se implementará medidas para reducir las emisiones de material particulado fugitivo. Tales como: la instalación de sistemas de supresión de polvo (rociadores, aspersores, entre otros) en el chancado primario, chancado secundario, la de alimentación a las tolvas y en otros puntos estratégicos de generación de polvo.
- El edificio de los filtros y el almacén de concentrados serán cerrados, con la finalidad de disminuir las emisiones producto del manejo de concentrados.
- El concentrado al salir de los filtros tendrá un porcentaje de humedad promedio de 9%, que no genera ningún tipo de partículas.
- Se controlarán las emisiones de monóxido de carbono (CO) y óxidos de nitrógeno (NOx), mediante un programa de mantenimiento regular de los vehículos y equipos, lo que permitirá que operen en óptimo estado

5.2.1.4 RUIDO Y VIBRACION

A continuación se mencionan los impactos previsible de ruido y vibración que se originarán en el área del proyecto:

a) Construcción

- Generación de ruidos y vibraciones durante movimiento de tierra para la construcción de la planta de beneficios y vías de acceso.
- Generación de ruidos y vibraciones durante la instalación de equipos electromecánicos
- Generación de ruidos y vibraciones por el tránsito de vehículos (insumos, equipos y personal)

b) Operación

- Generación de ruidos y vibraciones por la operación de la planta de beneficio
- Generación de ruidos y vibraciones por el transporte de personal, materiales e insumos.

c) Para prevenir y mitigar estos impactos se plantean las medidas siguientes:

- Continuar con el régimen de mantenimiento de maquinaria y vehículos, para asegurar que los motores estén funcionando en su estado óptimo.
- Control de velocidad de los vehículos medianos y livianos.
- Implementación de silenciadores a la maquinaria pesada que carezca de ellos y que origine altos niveles de ruido.

5.2.1.5 AGUAS SUPERFICIALES

A continuación se describen en forma breve los impactos previsibles que afectarían las aguas superficiales del área del proyecto

a) Construcción

- Durante la construcción se realiza un control de erosión y sedimentos en el área del proyecto, incluyendo los caminos, las zonas de cruce de cuerpos naturales de agua y otros lugares donde se prevea una escorrentía significativa.

b) Operación

- Disminución del flujo y posible desaparición de algunos manantiales ubicados en las quebradas de Caudalosa

- Reducción del área de escorrentía hacia la quebrada de Caudalosa por la construcción a realizar
 - Posibilidad de alteración de la calidad del agua por derrames de hidrocarburos, reactivos o insumos
- c) El plan de manejo de aguas superficiales tiene como objetivos los siguientes puntos:
- Las obras serán planificadas de tal manera que se minimicen las áreas a intervenir
 - Las medidas de control de erosión estarán constituidas por los sistemas y estructuras que se instalarán en las superficies de las áreas perturbadas para atenuar la acción de los agentes erosivos, reduciendo el tiempo y la cantidad de suelos expuestos a erosión por viento, lluvia, escorrentía y tráfico de vehículos.
 - Ante la disminución del flujo a los manantiales ubicados en caudalosa se construirá dos canales de coronación que conducirán el agua de escorrentía y precipitación a la laguna sin entrar en la relavera.

5.2.1.6 AGUAS SUBTERRANEAS

A continuación se describen en forma breve los impactos previsibles que afectarían las aguas subterráneas del área del proyecto.

a) Construcción

- Posibilidad de alteración de la calidad del agua subterránea por infiltración de derrames.

b) Operación

- Infiltraciones desde el depósito de relaves hacia las aguas subterráneas como consecuencia del almacenamiento de los relaves.
- Posibilidad de alteración de la calidad de las aguas subterráneas por la generación potencial e infiltración de drenaje ácido de roca del echadero de mineral de baja ley y de desmonte
- Posibilidad de alteración de la calidad de agua subterránea por infiltración de derrames.

c) El plan de manejo de aguas subterráneas tiene como objetivos los siguientes puntos:

- Las obras a realizar serán planificadas de tal manera que se minimicen las áreas a intervenir
- Se aplicaran medidas de control de erosión y sedimentos, y serán las siguientes: Control de drenajes, contención y protección de taludes, protección de márgenes y obras auxiliares
- Se dispondrá de una capa de drenaje como protección contra la erosión interna y para interceptar pequeñas filtraciones.

5.2.1.7 FLORA Y VEGETACION

A continuación se describen en forma breve los impactos previsibles que afectarían a la flora y vegetación del área del proyecto.

a) Construcción

- Pérdida de la cobertura vegetal y de la diversidad de flora por el movimiento de tierras.

- Posibilidad de pérdida de cobertura vegetal por derrames de hidrocarburos, reactivos e insumos.

b) Operación

- Pérdida de cobertura vegetal y diversidad de flora por remoción de tierras por el crecimiento progresivo de la presa de relaves.
- Pérdida de cobertura vegetal y diversidad de flora por la disposición de relaves.
- Alteración de la vegetación ubicada a los costados de los caminos por tránsito de vehículos
- Posibilidad de pérdida de cobertura vegetal por derrames de hidrocarburos, reactivos, insumos o relaves como consecuencia de las actividades de transporte de los mismos

c) El plan de manejo para la flora y vegetación tiene como objetivos los siguientes puntos:

- Ante el derrame de hidrocarburos o reactivos se procederá de inmediato a levantar el suelo contaminado, limpiar el área y rellenarla con suelo no contaminado para posteriormente sembrarla hasta su total recuperación
- Los lugares afectados serán posteriormente revegetados durante la rehabilitación.
- Para el cierre, la relavera será revegetada con pastos y arbustos de la zona, encapsulamiento y construcción de canales de drenaje.
- Riego de los caminos para evitar que el polvo cubra la vegetación.

5.2.1.8 FAUNA TERRESTRE

A continuación se describen en forma breve los impactos previsible que afectarían a la fauna terrestre del área del proyecto

a) Construcción

- Reducción e intervención de hábitat como consecuencia de la construcción de infraestructura general, planta de procesamiento, instalaciones auxiliares, presa y tubería de relaves.
- Incremento en las emisiones de ruido y vibraciones como consecuencia del funcionamiento de los equipos necesarios para realizar las actividades de construcción.
- Perturbación de fauna por incremento de la presencia humana.
- Posibilidad de alteración del hábitat de la fauna por derrames de hidrocarburos, reactivos e insumos como consecuencia del suministro de los mismos.

b) Operación

- Perturbación de la fauna por el incremento en las emisiones de ruido y vibraciones.
- Perturbación de fauna por incremento de la presencia humana.
- Posibilidad de muerte de individuos por ingreso al depósito de relaves.
- Posibilidad de alteración del hábitat de la fauna por derrames de hidrocarburos, reactivos e insumos como consecuencia del suministro de los mismos

c) El plan de manejo para la fauna terrestre tiene como objetivos los siguientes puntos:

- Las obras a realizarse serán planificadas de tal manera que se reduzcan los hábitats perturbados
- Se realizará mantenimiento del equipo y vehículos en general empleados en las actividades con la finalidad de reducir los niveles de ruido.
- Se controlará la velocidad de los vehículos, de acuerdo con las normas de seguridad.
- Existe prohibición total de actividades de caza, captura de individuos y extracción de individuos de su medio y en general de cualquier acción que pueda afectar a la fauna o sus hábitats
- En caso de alteración de la fauna por derrames, se realizará una limpieza y rescate de los individuos afectados y se recuperarán los hábitats afectados

5.2.1.9 VIDA ACUATICA

A continuación se describen en forma breve los impactos previsibles que afectarían a la vida acuática del área del proyecto

a) Construcción

- Potencial perturbación de peces y organismos bentónicos por aporte de sedimentos en la Laguna Orcococha consecuencia de la construcción de la presa de relaves y construcción de las vías de acceso.
- Posibilidad de perturbación de peces y organismos bentónicos por derrame de hidrocarburos, reactivos o insumos en la laguna Orcococha

b) Operación

- Potencial perturbación de peces y organismos bentónicos por aporte de sedimentos en la Laguna Orcococha como consecuencia de la construcción de la presa de relaves y construcción de las vías de acceso
- Posibilidad de perturbación de peces y organismos bentónicos por derrame de hidrocarburos, reactivos o insumos en la laguna Orcococha

c) El plan de manejo para la flora y vegetación tiene como objetivos los siguientes puntos:

- Las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre la vida acuática son las mismas medidas que las consideradas para los impactos sobre las aguas superficiales.

5.2.1.10 RESTOS ARQUEOLOGICOS

No se esperan impactos por la construcción y operación del proyecto sobre los recursos arqueológicos, por lo que no se contemplan medidas de prevención ni mitigación. Sin embargo, pese a haber iniciado el trámite para la obtención de los respectivos CIRAs, durante las excavaciones y movimientos de tierra, se instruirá al personal para proceder con cuidado y detener las labores en caso de realizarse algún hallazgo. Durante la ejecución de las obras se contará con un arqueólogo registrado en el INC, quien ante cualquier eventualidad, realizaría el rescate arqueológico respectivo en coordinación con el personal del INC.

5.3 PLAN DE MONITOREO

El propósito es hacer un seguimiento, de aquellos parámetros ambientales que han sido identificados y que podrían estar potencialmente afectados por las actividades del proyecto, y de esa forma conocer el impacto causado por las emisiones, efluentes y obras del proyecto mediante mediciones de los componentes ambientales

Los objetivos del plan de monitoreo son:

- Conocer el impacto causado por las emisiones, efluentes y obras del proyecto, a través de mediciones en los componentes ambientales.
- Verificar la efectividad de las medidas de prevención y mitigación propuestas.
- Verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables.
- Detectar cualquier efecto no previsto y no deseado, de modo que sea posible controlarlo definiendo y adoptando medidas o acciones apropiadas y oportunas.

El plan de monitoreo en el área del proyecto considera el seguimiento en los siguientes componentes ambientales:

- Calidad de aire y emisiones.
- Aguas superficiales, subterráneas y efluentes líquidos
- Fauna terrestre
- Vida acuática
- Características geotécnicas

Complementariamente al plan de monitoreo durante las etapas de construcción, operación, cierre y post-cierre, se llevará a cabo un plan de monitoreo durante la etapa de Inicial del desarrollo del proyecto, con el fin de obtener toda la información necesaria que sirva para complementar la línea base del EIA.

5.3.1 PLAN DE MONITOREO INICIAL

Antes de iniciar la construcción, se desarrollará un plan de monitoreo para recopilar información adicional que complemente la línea base del EIA.

Los modelos desarrollados para evaluar impactos potenciales en la calidad y cantidad de agua como consecuencia del desarrollo del proyecto, se compararan con los datos obtenidos durante la línea base, incluyendo los datos adicionales recopilados que se pudieran conseguir en la etapa de monitoreo inicial.

El plan de monitoreo inicial considera lo siguiente:

- Una investigación de las descargas de agua de las labores mineras antiguas.
- Un programa integral de caracterización de desechos existentes.
- Un programa de ingeniería geotécnica en los diques de las relaveras antiguas
- Un monitoreo de la calidad y cantidad de agua en el río Pisco.
- Un monitoreo de todos los manantiales identificados durante la línea base

5.3.1.1 INVESTIGACIÓN DE LAS DESCARGAS DE AGUA DE LAS LABORES MINERAS ANTIGUAS.

Se investigará las condiciones actuales de los efluentes que salen de las labores mineras antiguas.

- **Objetivo**

Esta información nos va a permitir identificar todas las fuentes de efluentes potencialmente contaminantes en el área de la mina.

5.3.1.2 PROGRAMA INTEGRAL DE CARACTERIZACIÓN DE DESECHOS

Esta caracterización comprende a los desechos ya generados y los desechos que se generaran durante el desarrollo del Proyecto.

- **Objetivo**

- a) Identificación y caracterización del mineral de baja ley con potencial de generación de aguas ácidas.
- b) Identificación y caracterización del efluente que actualmente sale de las canchas de relaves existentes, y de la que podría generarse del relave producto del beneficio de los minerales

5.3.1.3 PROGRAMA DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA EN LOS DIQUES DE LAS RELAVERAS ANTIGUAS

La investigación geotécnica incluirá:

- a) Reconocimiento de la superficie y levantamiento topográfico.
- b) Instalación de piezómetros.
- c) Ensayos de laboratorio de las muestras seleccionadas.

- **Objetivo**

- a) Se tendrá el diseño detallado del depósito de relaves y de desmontes
- b) Se identificarán y caracterizarán los materiales de construcción adecuados para la construcción de los diques de las relaveras

5.3.1.4 MONITOREO DE LA CALIDAD Y CANTIDAD DE AGUA EN EL RÍO PISCO Y LAGUNA DE ORCOCOCHA

Se monitoreará trimestralmente la calidad y cantidad del agua en el área del proyecto, la zona de Caudalosa, en los lugares identificados para el programa de monitoreo durante la operación

- **Objetivo**

Seguimiento de la calidad y cantidad de agua

5.3.1.5 MONITOREO DE LOS MANANTIALES IDENTIFICADOS DURANTE LA LÍNEA BASE

Se realizará el monitoreo de los manantiales identificados durante la evaluación de línea de base. En los manantiales se evaluarán los siguientes parámetros: Flujo, pH y Conductividad

- **Objetivo**

Elaborar informes en base a la información recopilada durante el programa de monitoreo continuo para detectar efectos no previstos

5.3.2 MONITOREO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN

El programa de monitoreo durante las etapas de construcción y operación se llevará a cabo para verificar que el proyecto esté cumpliendo con los estándares de calidad ambiental estipulados por las normas ambientales,

criterios aplicables o condiciones de línea base con respecto a los componentes ambientales dentro de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto, también servirá para recopilar datos adicionales que permitirán verificar que las medidas de prevención y mitigación propuestas estén funcionando según lo previsto.

Este programa comprenderá a las siguientes variables:

a) Aspectos

Los datos meteorológicos serán registrados con la finalidad de:

- Dar soporte al desarrollo del proyecto proveyendo información meteorológica necesaria para correlacionarla con otras variables, así como para apoyar el diseño del plan de cierre y otras informaciones requeridas.
- Obtener y desarrollar una base de datos meteorológicos para las etapas de operación y cierre
- Recolectar información que apoyará al monitoreo de calidad de aire.

b) Parámetros

El monitoreo de las condiciones meteorológicas considera la determinación de los siguientes parámetros:

- Precipitación
- Temperatura del aire
- Presión barométrica
- Humedad relativa
- Evaporación y radiación solar
- Velocidad y dirección del viento

5.3.2.1 CALIDAD DEL AIRE Y EMISIONES

a) Aspectos

- Proteger la salud y el ambiente de las comunidades vecinas y de los trabajadores.
- Cumplir con los compromisos del presente EIA y los estándares nacionales de calidad ambiental del aire.
- Cumplir con los niveles máximos de emisión de partículas totales en suspensión (PTS)

b) Parámetros

- Concentración atmosférica de material particulado, fracción respirable (PM10).
- Contenido metálico, plomo (Pb) y arsénico (As).
- Concentración de partículas totales en suspensión (PTS).

c) Estaciones de monitoreo y de control

Las dos estaciones de monitoreo estarán ubicados en:

- Sotavento Planta Concentradora (M-19)
- Barlovento Planta Concentradora (M-20)

d) Metodología

- Para las mediciones de material particulado (PM10) y PTS se utilizarán muestreadores de Alto Volumen capaces de operar durante 24 horas consecutivas.

- A partir de las muestras de PM10, se realizará un análisis posterior para determinar las concentraciones analíticas de plomo (Pb) y arsénico (As).
- Los resultados serán comparados con los registros históricos obtenidos a fin de determinar variaciones significativas.

e) Frecuencia

En las estaciones de calidad de aire y emisiones, las concentraciones de PM10 y PTS, respectivamente, serán monitoreadas trimestralmente.

Las mediciones se realizarán sobre la base de registros de 24 horas, las concentraciones de plomo y arsénico serán medidas trimestralmente.

5.3.2.2 AGUAS SUPERFICIALES, SUBTERRÁNEAS Y EFLUENTES

LÍQUIDOS

a) Aspectos

- Evaluar la calidad y cantidad de agua a fin de establecer los impactos potenciales en el área del proyecto, tanto para aguas superficiales como subterráneas.
- Ampliar la base de datos existente de calidad y cantidad de agua superficial y subterránea

b) Parámetros

- Calidad de agua
- Caudales
- Efluentes
- Nivel de la capa freática

b.1) Para calidad de agua:

- Agua superficial

Las estaciones de monitoreo de agua superficial se han elegido de forma tal, que permitan hacer un seguimiento de la calidad del agua en las cuencas del río Pisco y la Laguna Orcococha (ver pag. 21)

- Agua subterránea

Se ha ubicado la estaciones de monitoreo frente al depósito de relaves

b.2) Caudales

En los puntos donde se monitoreará la calidad de agua, también se medirá el caudal.

b.3) Efluentes

Las estaciones para el monitoreo de efluentes se describieron en la pag. 23

- Los parámetros de campo (conductividad eléctrica, pH, temperatura y oxígeno disuelto) se determinarán mediante el uso de un equipo multiparámetro previamente calibrado.
- Para el muestreo se seguirán los procedimientos establecidos en el “Protocolo de monitoreo de calidad de agua (MINEM, 1993) y en la Guía para la evaluación de impactos en la calidad de las aguas superficiales por actividades minero metalúrgicas (MINEM, 2007).

c) Frecuencia

La frecuencia del muestreo será trimestral.

5.3.2.3 FAUNA TERRESTRE

a) Aspectos

El monitoreo se va a realizar para toda la fauna presente debido a la sensibilidad que presentan ante las perturbaciones exógenas. Este monitoreo nos va a permitir establecer si los cambios en el área del proyecto estarían afectando a la fauna en general.

b) Parámetros

- Índices de diversidad
- Índices de abundancia
- Número de individuos por especie.
- Tasa de crecimiento de la población.

c) Normas ambientales

Para las especies de fauna se utilizará el D.S N° 034-2004-AG

d) Estaciones de monitoreo

El conteo de las especies de la fauna silvestre en el área del proyecto se realizará en las fuentes de agua natural y bofedales, que es donde suelen ubicarse.

e) Metodología

La metodología a ser utilizada en el monitoreo de la fauna es la misma que se utilizó para la línea base del EIA. El equipo necesario para estos estudios consta de binoculares, guías de campo y libretas de campo.

f) Frecuencia

La frecuencia de monitoreo será estacional, realizándose un monitoreo en temporada seca y otro en temporada húmeda. El monitoreo terminará con el cierre definitivo de las operaciones mineras.

5.3.2.4 VIDA ACUÁTICA

a) Aspectos

El programa de monitoreo de vida acuática que se implementará durante las fases de construcción y operación del proyecto, en la laguna Orcococha Chica, debido a que:

- El monitoreo del análisis biofísico del hábitat acuático permite una estimación de la capacidad de ésta para sostener a la vida acuática.
- Algunas especies del bentos son sensibles a la presencia de contaminantes en el agua, otras especies pueden sobrevivir en aguas limpias o en aguas contaminadas y existen especies que están normalmente presentes en grandes cantidades sólo en aguas contaminadas con materiales orgánicos. El monitoreo de las poblaciones en cada grupo puede ser usado como un indicador de la contaminación ambiental.
- El monitoreo de las comunidades de peces permite evaluar los impactos potenciales del proyecto sobre dichas comunidades

b) Normas ambientales

Se compararán los resultados obtenidos en el monitoreo de vida acuática con la información recolectada en la línea base del proyecto y los criterios utilizados durante el estudio de línea base

c) Estaciones de monitoreo

Las estaciones de monitoreo de vida acuática se ubican en el perímetro de la laguna Orcococha Chico

d) Frecuencia

La frecuencia de monitoreo será estacional, realizándose un monitoreo en temporada seca y otro en temporada húmeda.

5.3.2.5 CARACTERISTICAS GEOTECNICAS

a) Aspectos

El departamento de ingeniería monitoreará periódicamente el depósito de relaves, para asegurar que las instalaciones se estén construyendo y operando según el diseño. Este programa se iniciará durante el período de construcción y continuará durante las operaciones.

b) Parámetros

El programa de monitoreo durante la construcción y operación del depósito de relaves, se centrará en la estabilidad física de la instalación.

c) Estaciones de monitoreo

Se instalarán piezómetros a través del terraplén de la presa de relaves.

d) Frecuencia

- Piezómetros (semanales, semestrales).
- Tubería de transporte de relaves (diarias).
- Sistema de decantación / Recuperación de la presa de relaves (diarias, semanales).
- Caminos de acceso/Perímetro (semanales, semestrales).

5.4 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

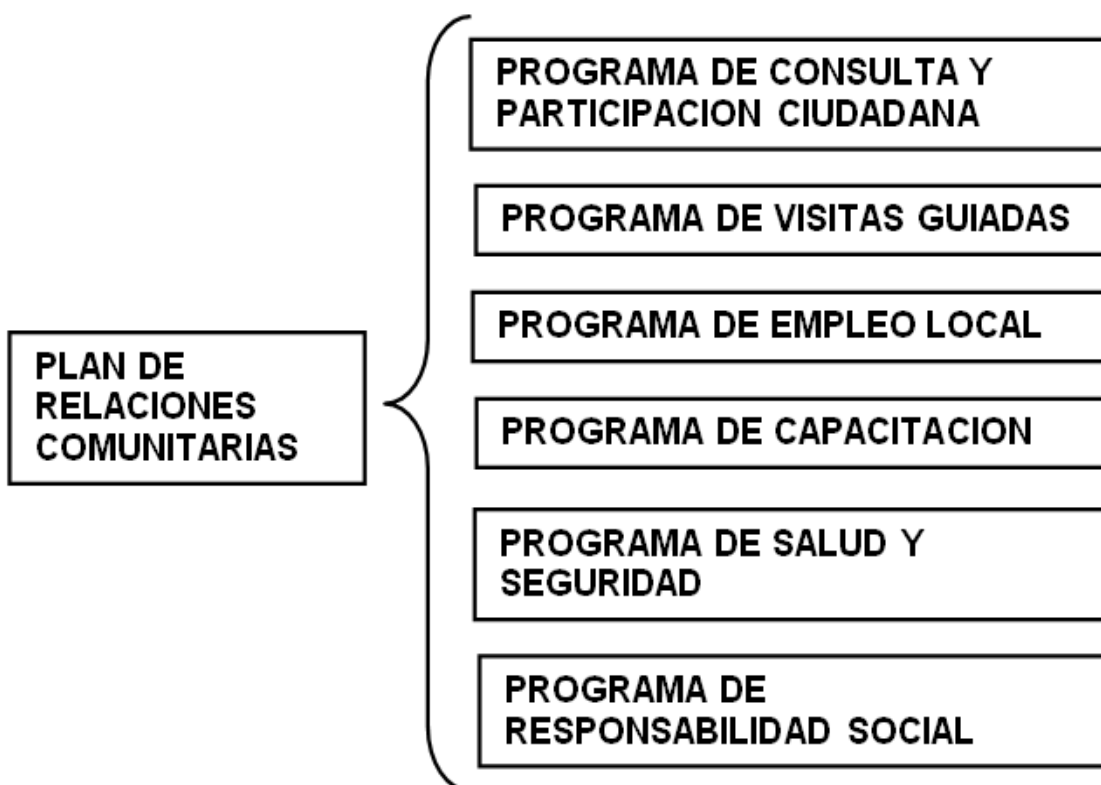
5.4.1 GENERALIDADES

El Plan de Relaciones Comunitarias sintetiza el conjunto de medidas de mitigación y manejo de los impactos sociales previamente identificados. Este plan involucra una serie de programas referidos a la consulta con poblaciones del área de influencia con respecto a la salud y seguridad de la población local.

5.4.2 OBJETIVO GENERAL

El Plan de Relaciones Comunitarias tiene como objetivo el asegurar que la actividad minera se desarrollará minimizando cualquier impacto socioeconómico negativo y potenciando los impactos positivos del proyecto.

FIGURA V- 01: PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS



CAPITULO VI

PLAN DE CONTINGENCIAS

6.1 GENERALIDADES

Este Plan 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, 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.

6.1.1 OBJETIVOS

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 unidad minera. Además de establecer procedimientos de respuesta ante la ocurrencia de accidentes, que pudiera surgir, tomando acciones de control de emergencias, notificación y comunicación permanente, capacitación y adoctrinamiento del personal.

6.1.2 ALCANCES Y ESTRATEGIAS

Este Plan será aplicado a todo el personal involucrado en la ejecución del Proyecto de construcción y operación de la unidad minera, las empresas contratista y a todo el sistema de funcionamiento.

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.

6.2 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.

6.2.1 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 el personal en general.

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

6.2.2 ESQUEMA LOGÍSTICO DEL PLAN

El objetivo principal de la Unidad de Contingencia en el esquema logístico es la protección de la vida humana. Esta se encargará de llevar a lugares seguros a las personas lesionadas, prestándole los primeros auxilios.

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:

- Personal capacitado en primeros auxilios
- Unidades móviles equipadas
- Equipo de comunicaciones
- Equipo de auxilios paramédicos
- Equipo contraincendios

6.2.3 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Se presenta los peligros y riesgos durante la etapa de construcción del Proyecto, y también se consignan las medidas preventivas para la atención de las contingencias identificadas.

6.2.3.1 INCENDIOS

Pueden ocurrir en los sitios de almacenamiento y manipulación de combustibles e instalaciones eléctricas

- **Medidas Preventivas**

Cumplimiento de las normas de seguridad en el manejo y almacenamiento de combustibles, además de un adecuado mantenimiento de instalaciones eléctricas.

6.2.3.2 MOVIMIENTOS SÍSMICOS

La generación de sismos que puedan generar desastres y poner en peligro la vida de los trabajadores.

- **Medidas Preventivas**

- 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.

6.2.3.3 FALLA DE ESTRUCTURAS

Pueden ocurrir en la cimentación y estructuras

- **Medidas Preventivas**

Llevar un control adecuado de la calidad de los materiales utilizados como de los procesos constructivos

6.2.3.4 DERRAME DE COMBUSTIBLES

Pueden ocurrir en los sitios de almacenamiento y manipulación de combustibles

- **Medidas Preventivas**

Estos sitios deben cumplir con todas las normas de seguridad industrial.

6.2.3.5 ACCIDENTES DE TRABAJO

Se pueden presentar en todos los frentes de obras.

- **Medidas Preventivas**

- 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.

6.2.3.6 PROTESTAS O DISTURBIOS SOCIALES

Pueden ocurrir e en las cercanías del proyecto.

- **Medidas Preventivas**

Establecer contacto con las autoridades y monitorear los posibles impactos

6.2.4 RESPUESTA A CONTINGENCIAS OPERACIONALES

6.2.4.1 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

- **Medidas Preventivas**

- Los trabajadores participarán en cursos básicos de primeros auxilios.
- 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

6.2.4.2 CONTINGENCIAS PARA CASOS DE INCENDIO

Siempre hay la posibilidad de estar expuesto 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.

- **Medidas Preventivas**

- Se considera la capacitación de todo el personal y procedimientos de evacuación

6.2.4.3 CONTINGENCIAS PARA CASOS ACCIDENTALES

Son las contingencias de seguridad ocupacional de tipo industrial durante el funcionamiento de la unidad minera o por labores de mantenimiento de las instalaciones. Entre estas contingencias podemos señalar: caídas de altura, electrocución, quemaduras.

- **Medidas Preventivas**

- El personal contará con el debido equipo de protección personal- EPP (casco, botas de seguridad, arnés de seguridad, guantes, lentes protectores, etc.)
- El personal que labore en cada área contará con la debida capacitación e instrucción en el uso de herramientas y equipos.

6.2.4.4 CONTINGENCIA POR DERRAME DE COMBUSTIBLES

Existe la posibilidad de fuga y derrame del combustible Diesel 2. Las acciones de control estarán determinadas de acuerdo a la cantidad de combustible derramado y el lugar donde se ubica la contingencia

- **Medidas Preventivas**

- Como medida preventiva el tanque contará con un muro de contención a su alrededor, el cual evita la propagación del líquido combustible

6.2.4.5 CONTINGENCIAS PARA CASO 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 unidad minera y la capacitación del personal y simulacros.

- **Medidas Preventivas**

- Durante la evacuación el personal deberá dirigirse en forma inmediata y ordenada a 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 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.

6.2.4.6 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 unidad minera.

- **Medidas Preventivas**

- Cualquier personal de la empresa, notificará al Coordinador General de Emergencias cualquier disturbio social que se presente.
- 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.

6.2.5 CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO

Con el propósito de mantener al personal debidamente entrenado para prevenir y enfrentar cualquier emergencia, se 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

CAPITULO VII

PLAN DE CIERRE CONCEPTUAL

7.1 GENERALIDADES

La Ley N° 28090, promulgada el 14 de octubre de 2003 y su modificatoria (Ley N° 28234), establecen las obligaciones y procedimientos que deben cumplir los titulares de la actividad minera para la elaboración, presentación y ejecución 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 (EIA).

A la fecha, el reglamento para la elaboración, presentación e implementación de los Planes de Cierre de Minas no ha sido promulgado. Sin embargo, para la elaboración del presente Plan de Cierre Conceptual (Preliminar) se han seguido los lineamientos de la Guía Ambiental para el Cierre y Abandono de Minas del Ministerio de Energía y Minas del Perú (DGAA, 1995) y la Guía para la Elaboración y Revisión de Planes de Cierre de Minas (Proyecto PERCAN, 2002).

Según la definición de Plan de Cierre Conceptual de esta última guía, éste es desarrollado en forma inicial para proyectos nuevos y forma parte del EIA. Todo cambio al desarrollo de mina, operaciones y actividades de rehabilitación será

reevaluado a lo largo de la vida de la mina y actualizado con cierta periodicidad.

El Plan de Cierre Conceptual comprende los escenarios de cierre temporal, progresivo y final.

7.2 OBJETIVOS DEL PLAN DE CIERRE

El Plan de Cierre Conceptual del proyecto será desarrollado para lograr los siguientes objetivos principales:

- a) Otorgar una condición segura en el largo plazo a las áreas del proyecto y a las obras remanentes para proteger el medio ambiente y evitar accidentes después del término de las operaciones.
- b) Asegurar la estabilidad física y química a largo plazo del sitio y en particular de las instalaciones remanentes (tajeos, botaderos de desmonte y depósitos de relaves) en el corto y largo plazo.
- c) Otorgar al terreno, una vez cerrado y rehabilitado, una condición compatible con las áreas aledañas.

7.3 CRITERIOS DEL PLAN DE CIERRE

Se considera que después de la ejecución de las actividades de Cierre, se abandonará habiéndose considerado previamente el cumplimiento de los objetivos de estabilidad física y química, y la rehabilitación del medio.

Se realizará los trabajos del cierre de las operaciones de tal manera que no se requerirán actividades de cuidado y mantenimiento adicionales después de concluidas con todas las actividades de cierre.

7.4 INSTALACIONES CONSIDERADAS EN LAS ACTIVIDADES DE CIERRE

Como se detalla en la descripción del proyecto, éste considera obras e instalaciones en la zona de Caudalosa, cerca a la laguna de Orcococha, cuyas aguas pasan a la laguna de Choclococha, parte de las cuales son derivadas al río Ica y parte van al río Pampas. En la zona de Caudalosa quedaran las siguientes instalaciones al término de las operaciones:

- El depósito de relaves.
- Las pozas de recirculación de agua
- La planta de procesamiento.
- Las vías de acceso vehículos
- Las vías de servicio
- Los campamentos, talleres, subestación eléctrica y laboratorio

7.5 ACTIVIDADES DEL PLAN DE CIERRE

Las actividades de Cierre estarán dirigidas preferentemente a mantener la estabilidad física y química y controlar los efluentes de aguas ácidas, para lo cual se consideró los siguientes planes de cierre.

- Actividades del plan de cierre temporal
- Actividades del plan cierre progresivo
- Actividades del plan cierre final

7.5.1 ACTIVIDADES DE CIERRE TEMPORAL

CUADRO VII-01: ACTIVIDADES DE CIERRE TEMPORAL

Actividades	Descripción
Desmantelamiento de las instalaciones	Para el cierre temporal no se prevé el desmantelamiento de las instalaciones.
Cierre de accesos y vías	Los accesos serán cerrados con la finalidad de prevenir el paso de vehículos extraños al lugar
Estabilización física	Las actividades de estabilización física estarán consideradas dentro de la etapa de operaciones del proyecto, no se espera tomar medidas adicionales
Estabilización química	El monitoreo constante de los efluentes, de canchas y relaveras nos van a permitir asegurar su completa estabilidad química.
Restablecimiento del terreno y rehabilitación de hábitats	Se tendrá un programa de monitoreo para evaluar las tierras ya rehabilitadas de modo que se pueda apreciar la efectividad de las actividades de rehabilitación
Re vegetación	Se verificará que el programa continuo de recuperación de suelos y re vegetación del cierre progresivo.
Programas Sociales	Hacer talleres de capacitación a los trabajadores con el fin de ayudarlos a realizar otro tipo de actividades económicas
Monitoreo	El resultado del monitoreo ayudará a disminuir el riesgo de la estabilidad Física y Química

7.5.2 ACTIVIDADES DE CIERRE PROGRESIVO

CUADRO VII-02: ACTIVIDADES DE CIERRE PROGRESIVO

Actividades	Descripción
Desmantelamiento de las instalaciones	El desmantelamiento de las instalaciones no es una actividad propia del cierre progresivo. Las instalaciones se desmantelaran cuando se realice el cierre definitivo.
Cierre de accesos y vías	Los accesos serán cerrados cuando se realice el cierre definitivo de las operaciones mineras, salvo aquellos que sirvan para hacer el monitoreo post cierre.
Demolición y disposición de los materiales	Durante las distintas etapas del proyecto, se procederá con el desmantelamiento de las instalaciones que ya no serán utilizadas. Los materiales provenientes de ellas podrán ser reutilizados en el proyecto, vendidos o eliminados de una manera ambientalmente segura.
Estabilización física	La estabilización física se considerará dentro de las actividades de la etapa de operaciones del proyecto. El principal estudio es el estudio de estabilidad del depósito de relaves
Estabilización química	El principal estudio de la estabilidad química se encuentran en el estudio de la calidad de agua del depósito de relaves y de su capacidad para generar aguas ácidas

Restablecimiento del terreno	Se hará el restablecimiento del terreno, para devolverlo en iguales condiciones al original. Esto significará básicamente poner coberturas con suelos orgánicos mejorados
Re vegetación	Las áreas que fueron utilizadas por el proyecto, luego del restablecimiento de la forma del terreno, serán cubiertas con una capa de suelo orgánico y luego re vegetadas.
Programas sociales	<p>Cierre de actividades del Plan de Desarrollo Local y del Programa de Compras Locales: Estos programas estarán documentados y tendrán un programa a desarrollarse a lo largo de la vida del yacimiento minero. Son básicamente programas de ayuda comunal, tendientes a lograr un desarrollo auto sostenido de las Comunidades y centros poblados.</p> <p>Cierre de actividad de construcción: La mayoría de los trabajos serán tercerizados, al término de los trabajos de construcción, e inicio de las labores de mina, transporte y beneficio del mineral y actividades conexas, se tomará personal local, de preferencia con experiencia.</p>
Monitoreo	Se dará prioridad a los componentes ambientales y socioeconómicos considerados como claves para este proyecto: Meteorología, Calidad del aire y emisiones, Aguas Superficiales y efluentes líquidos, Fauna Terrestre, Vida Acuática, Características geotécnicas

7.5.3 ACTIVIDADES DE CIERRE FINAL

CUADRO VII-03: ACTIVIDADES DE CIERRE FINAL

Actividades	Descripción
Desmovilización de equipos	Los equipos móviles y estacionarios serán limpiados y purgados al igual que los depósitos de almacenamiento de productos químicos y combustibles.
Desmantelamiento de las instalaciones	Al término de las operaciones, las instalaciones de la mina que no sean de interés para los pobladores locales serán desmanteladas.
Cierre de accesos y vías	Los accesos que no tengan utilidad pública serán clausurados con la finalidad de prevenir el paso de vehículos extraños al lugar.
Demolición de la infraestructura	Al término de las operaciones, la infraestructura de concreto que no sea declarada como de interés público por las autoridades locales será demolida hasta los cimientos.
Restablecimiento del área del proyecto	Se verificará el mantenimiento de los niveles adecuados de humedad, para evitar su compactación, y se evitará el paso de vehículos por las zonas rehabilitadas. Se procurará que las áreas perturbadas vuelvan a su uso previo al inicio del proyecto.

Re vegetación	<p>La principal actividad orientada a la recuperación del ambiente biológico será la re vegetación.</p> <p>Mediante el sembrado de las áreas afectadas por el proyecto.</p>
Estabilización física	<p>La información actualizada de la presa de relaves; revestimientos, sistemas de protección contra la erosión, drenajes, filtros, sistemas de recolección de infiltración, coberturas y playas de relave permitirá conducir estudios sobre el estado de la estabilidad física de la presa, los cuales serán utilizados durante la etapa de cierre final del depósito de relaves</p>
Estabilización química	<p>Se llevarán a cabo estudios de los remanentes finales que quedaran, para poder predecir el comportamiento de estos componentes, para poder identificar y cuantificar las medidas de mitigación que conlleven a la obtención de su total estabilidad química</p>
Programas Sociales	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de reconversión laboral • Programa de reconversión productiva para el área de influencia directa del Proyecto • Comunicación y consulta de las actividades de cierre
Monitoreo	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo de estabilidad física • Monitoreo de estabilidad química • Calidad de agua subterránea y superficial • Monitoreo de suelos • Monitoreo de la re vegetación • Monitoreo social.

CAPITULO VIII

ANÁLISIS COSTO - BENEFICIO

8.1 GENERALIDADES

El presente análisis se basa en las conclusiones sobre las condiciones iniciales de los componentes ambiental, socioeconómico y cultural; la variación de estos componentes como consecuencia de la realización del proyecto en sus diversas etapas y las condiciones en las cuales quedarían estos componentes una vez que las etapas del proyecto sean finalizadas

De esta forma, con el objetivo de analizar el tema desde una perspectiva integral, se han revisado los capítulos dedicados a la caracterización de la situación inicial (línea base) y los capítulos correspondientes a la calificación de los impactos residuales, durante las etapas de preparación y operación, y a la descripción de las condiciones esperadas para la etapa postcierre.

Dado que el análisis exige una definición de los conceptos clave, el presente capítulo considera como un “costo” a cualquier alteración negativa, cuya ocurrencia es muy probable ante la realización del proyecto -incluso después de implementadas las medidas de manejo proyectadas- en cualquiera de los componentes analizados.

Asimismo, se considera como un “beneficio” a cualquier alteración positiva, cuya ocurrencia es muy probable ante la realización del proyecto, considerando incluso el efecto de las medidas de manejo proyectadas en cualquiera de los componentes analizados. Para fines de esta evaluación se ha considerado la realización tanto de un análisis de tipo cualitativo a nivel macro

8.2 ANALISIS DE LOS COSTOS

8.2.1 COSTOS AMBIENTALES

Para establecer los costos ambientales del proyecto se analizaron los impactos finales de carácter negativo y su respectiva significancia. Además se consideró la información contenida en el Plan de Cierre Conceptual, en donde se describen las principales actividades a realizarse una vez finalizadas las operaciones de la planta de beneficios con el objetivo de reducir el impacto ambiental remanente. El análisis basado en criterios de impactos arroja como leves negativos, para la mayoría de los cambios negativos.

8.2.2 COSTOS SOCIOECONÓMICOS

Los costos socioeconómicos previsibles de la implementación del proyecto estarían asociados casi en su totalidad a la eventual generación de expectativas erróneas en alguna parte de la población (ej. generación de nuevos puestos de empleo, incremento de los programas de desarrollo local, entre otros), debido a que se mantendrá el nivel de operaciones en el mediano y largo plazo y solo se utilizarán recursos adicionales en la etapa de construcción, y/o percepciones equivocadas sobre los impactos ambientales.

8.3 ANÁLISIS DE LOS BENEFICIOS

8.3.1 BENEFICIOS AMBIENTALES

Los beneficios ambientales del proyecto se basan en el análisis de los impactos finales positivos y su respectiva significancia, además de las condiciones del medio para la etapa postcierre.

A partir del análisis realizado, cuyos resultados no prevén la ocurrencia de impactos ambientales positivos, se puede concluir que el beneficio ambiental del proyecto es bajo.

8.3.2 BENEFICIOS SOCIOECONÓMICOS

En términos de empleos se esperan generar 50 puestos de trabajo, durante la construcción, por un periodo aproximado de 10 meses y en la etapa de operación se generará cerca de 90 puestos de trabajo permanentes, en ambos casos el 60% serán cubiertos por habitantes de las zonas cercanas al proyecto.

CUADRO VIII-01: ANALISIS CUALITATIVO DEL COSTO-BENEFICIO

Recursos	Grupo Afectado		
	Local	Regional	Nacional
Educación	Positivo	Positivo	Positivo
Organizaciones Comunitarias	Positivo	Positivo	Positivo
Ganancias Tributarias y financieras	Positivo	Positivo	Positivo
Valor de las tierras	Positivo	Positivo	Neutro
Empleo Indirecto	Positivo	Positivo	Neutro
Bienes y Servicios	Positivo	Positivo	Neutro
Caminos/Comunicaciones	Positivo	Positivo	Neutro
Estándares de Vida	Positivo	Positivo	Neutro
Empleo Directo	Positivo	Positivo	Neutro
Costo de Vida	Negativo	Negativo	Neutro
Uso de Tierras	Negativo	Negativo	Neutro
Uso de Aguas	Negativo	Negativo	Neutro
Migración	Negativo	Negativo	Neutro
Estética	Negativo	Negativo	Neutro

CONCLUSIONES

- El mayor pasivo ambiental que produjo las operaciones pasadas la cual se ve reflejada en la laguna Orcococha, donde se observa que la parte cercana a la planta de beneficio ha sido severamente afectada.
- También mediante este estudio se comprobó el nivel de pobreza de su población, el bajo nivel educativo y la carencia de servicios básicos, como salud, electricidad y agua potable.
- El reinicio de las operaciones mineras beneficiará a los habitantes de la zona, principalmente por la creación de puestos de trabajo, así como también por el incremento del comercio.
- En la zona de influencia donde se desarrollará el proyecto de la ampliación de la planta, no existen ningún tipo de restos arqueológicos.
- Tanto la Topografía, Fauna y la Flora, de la zona del proyecto, sufrirá una alteración de su estado, producto del incremento de la capacidad de la planta de beneficio.
- La zona donde se desarrolla el proyecto esta ubicado en la región puna, donde los suelos no son apropiados para la agricultura por lo que la actividad principal de los habitantes de la zona es la crianza de alpacas, ovejas y otros animales menores,
- La provincia de Castrovirreyna tiene grandes reservas de minerales polimetálicos con alto contenido de plata.

RECOMENDACIONES

- Un cumplimiento de las propuestas realizadas en el presente EIA.
- Un constante dialogo con la población que será afectada en forma directa e indirecta y apoyo para su desarrollo.
- Recuperación de las zonas que fueron afectadas por labores mineras pasadas revegetandolas paulatinamente.
- Realizar un monitoreo de las aguas ácidas que se generarán debido a las operaciones mineras
- Manejo adecuado y monitoreo constante durante el recrecimiento de las dos presa de relaves 1 y 2, especialmente en los periodos de lluvia para evitar posibles desbordes.
- El plan de cierre debe estar orientado a dar una condición segura a largo plazo a las aéreas del proyecto, para lo cual se debe de asegurar la estabilidad física y química de los relaves.
- Reutilizar las aguas provenientes del proceso metalúrgico para disminuir el consumo y un caudal mayor a las presas de relaves.
- Mantener las vías de acceso en buen estado, facilitando de esa forma el desarrollo de las poblaciones cercanas al proyecto.
- Realizar talleres de capacitación en otras actividades ajenas a la minería para el personal que es habitante de la zona, preparándolos para cuando las operaciones mineras dejen de operar.

BIBLIOGRAFIA

- Ley del Sistema Nacional de Gestión Ambiental - **(CONAM)**, año 2003; Título II; artículo N° 6
- Resolución Ministerial N° 011-96-MEM/VMM **(MEM)** – Año 1996, anexos del 1 - 13
- Ley General de Águas - **(MINISTERIO DE AGRICULTURA)**, año 2008, Título III - Capítulo IV; artículos N° 51 – 54
- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire y Ruido - **(CONAM)**, año 2003, Título II; Cap. I; art. 3
- Ley de Áreas Naturales Protegidas - **(MINISTERIO DE AGRICULTURA)**, año 2000; Título III; Cap. III
- Ley Forestal y de Fauna Silvestre - **(MINISTERIO DE AGRICULTURA)**, año 2001; Título IV; Cap. III
- Reglamento de Investigaciones Arqueológicas - **(INC)**, año 2000 artículos N° 3, 41, 52 y 56
- Ley General de Residuos Sólidos - **(CONAM)**, año 2000 Título III; Cap. I y II
- Ley de Plan de Cierre de Mina - **(MEM)**; Convenio Perú-British Columbia y la agencia de desarrollo internacional, año 2002, pag. 11-14

ANEXOS

ANEXO 1

MAPA POLITICO DE HUANCAMELICA



ANEXO 2

FOTO 1: FOTO SATELITAL DE LA ZONA DEL PROYECTO



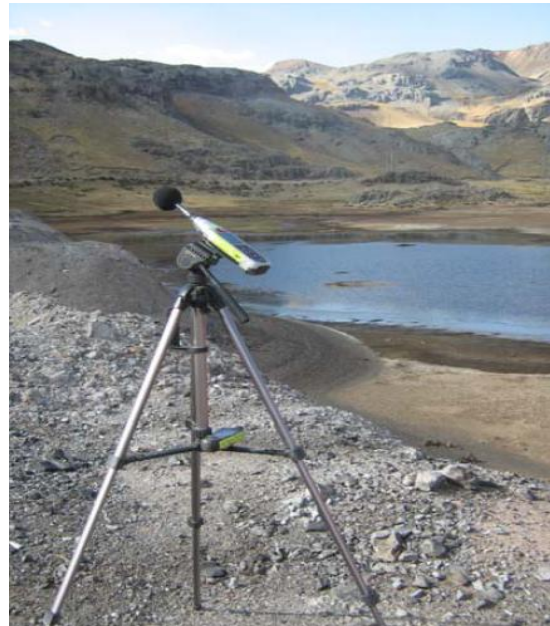
**FOTO 2: EQUIPO DE MEDICION DE AIRE
(THERMO ANDERSEN)**



FOTO 3: EQUIPOS DE MEDICIÓN SONORA (QUEST TECHNOLOGIES, INC)



ESTACIÓN R-1 (DIURNO)



ESTACIÓN C-2 (DIURNO)

FOTO 4: EXTREMO OESTE, LAGUNA ORCOCOCHA



FOTO 5: EXTREMO ESTE, LA LAGUNA ORCOCOCHA



FOTO 6: PARTE CENTRAL DE LA LAGUNA ORCOCOCHA



FOTO 7: MUESTREO DE AGUAS – CUERPO RECEPTOR (M-4)



FOTO 8: FLORA



FOTO 9

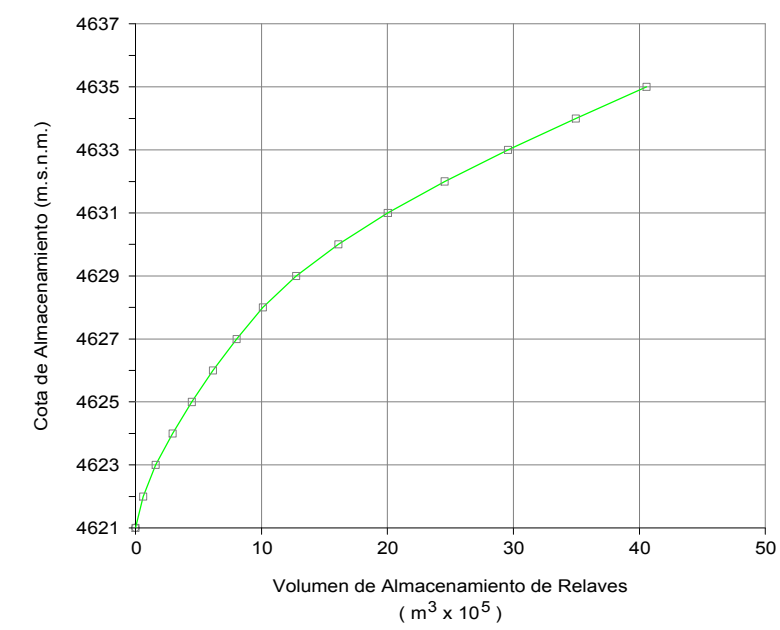
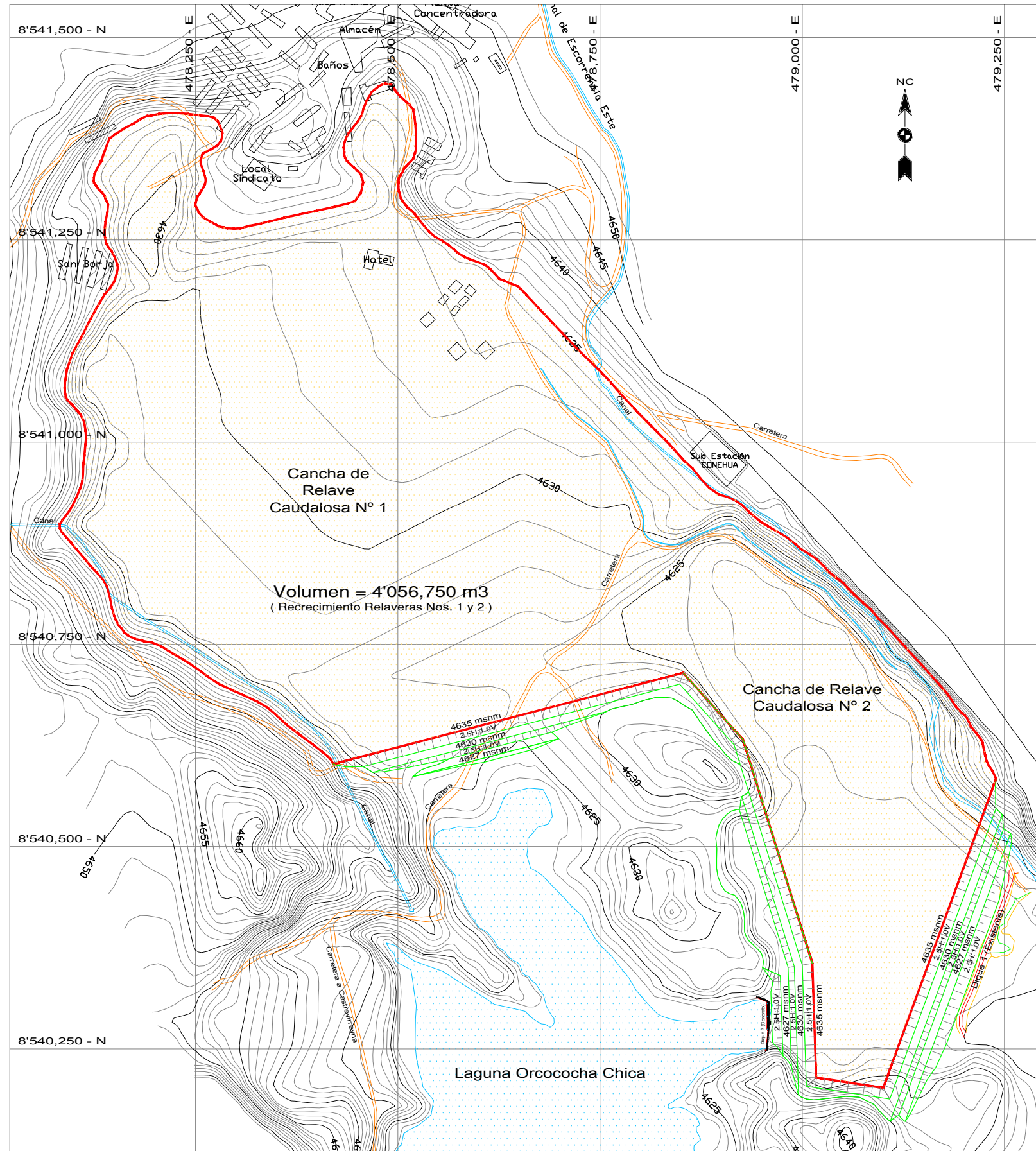


FOTO 10: FAUNA

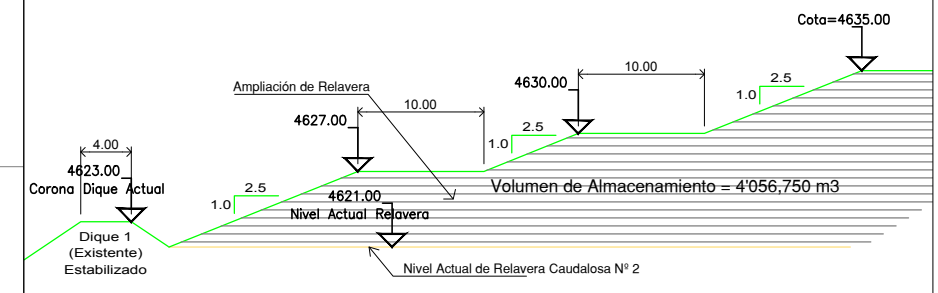


FOTO 11





Curva Cota de Almacenamiento vs. Volumen de Almacenamiento de Relaves
Escala : 1 / 1000



Sección Típica de Almacenamiento de Relaves
Escala : 1 / 500

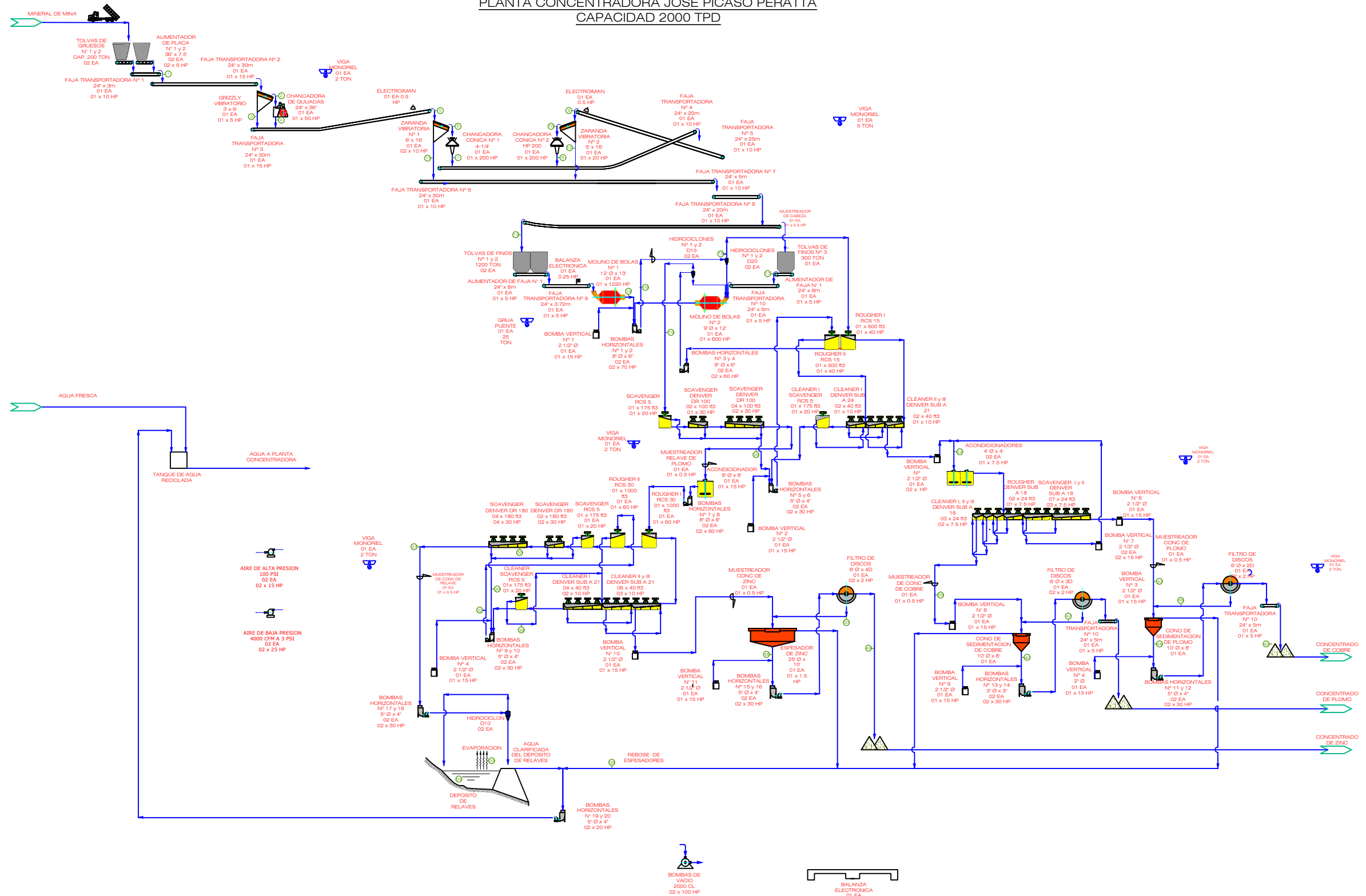
Nota :
a) El Volumen de Almacenamiento de Relave Calculado es Referencial, dado que se basó en un plano topográfico con errores ajustado del plano Maestro

Legenda :

- Trocha Carrozable
- Curvas de Nivel de la Superficie de Terreno Existente
- Canal Existente
- Relave
- Nivel Máximo de Almacenamiento de Relave

Propietario : CORPORACIÓN MINERA CASTROVIRREYNA S.A.	
Proyecto : ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AMPLIACIÓN A 2000 TM/DIA	Plano : 01
Ubicación : PLANTA JOSE PICASO PERATTA Provincia de Castrovirreyna, Dpto. de Huancavelica	
Descripción : Recrecimiento de Relaveras Nos. 1 y 2	
Preparado Por :	
Escala : 1 / 5000	Fecha : Agosto, 2007
Dibujo :	Revisión :

PLANTA CONCENTRADORA JOSE PICASO PERATTA
CAPACIDAD 2000 TPD



- NOTAS GENERALES :**
1. LAS COTAS PREVALEZEN SOBRE EL DIBUJO
 2. TODAS LAS MEDIDAS SON EN mm. SALVO INDICACION CONTRARIA
 3. MATERIAL ACERO ESTRUCTURAL A-36
 4. SOLDADURA CON ELECTRODO E70XX
 5. ARENADO AL METAL BLANCO
 7. LA PINTURA SERA DE ADEJUDO A ESPECIFICACIONES TECNICAS
 8. INDICACION DE MARCA

ANEXO 4

RM – N° 011-96-EM/VMM

NIVELES MAXIMOS PERMISIBLES DE EMISION PARA LAS UNIDADES MINERO-METALURGICAS

PARAMETRO	NIVELES MAXIMOS PERMISIBLES DE EMISION PARA LAS UNIDADES MINERO- METALURGICAS		VALORES MAXIMOS DE EMISION PARA LAS UNIDADES MINERAS EN OPERACION O QUE REINICIAN OPERACIONES	
	VALOR EN CUALQUIER MOMENTO	VALOR PROMEDIO ANUAL	VALOR EN CUALQUIER MOMENTO	VALOR PROMEDIO ANUAL
pH	<6.0 – 9.0>	<6.0 – 9.0>	<5.5 – 10.5>	<5.5 – 10.5>
Sólidos suspendidos (mg/L)	50	25	100	50
Plomo (mg/L)	0.4	0.2	1	0.5
Cobre (mg/L)	1	0.3	2	1
Zinc (mg/L)	3	1	6	3
Fierro (mg/L)	2	1	5	2
Arsénico (mg/L)	1	0.5	1	0.5
Cianuro total (mg/L) *	1	1	2	1

* CIANURO TOTAL, equivalente a 0.1 mg/L de Cianuro Libre y 0.2 mg/l de Cianuro fácilmente dissociable en ácido.

Compilación de RM N° 315-96-EM/VMM y D.S N° 046-93-EM

Niveles Máximos Permisibles de Calidad de Aire

Parámetro	Concentración				
	Media aritmética diaria $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ppm)	Media aritmética anual $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ppm)	Media geométrica anual $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Promedio mensual $\mu\text{g}/\text{m}^3$	A corto plazo $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Anhídrido sulfuroso (SO ₂)	572 (0.2) ¹	172 (0.06)	-	-	-
Partículas en suspensión (PM ₁₀)	3501	-	150	-	-
Plomo	-	0.5	-	1.5	-
Arsénico	6	-	-	-	30 ^{1,2}
Monóxido de carbono	-	-	-	-	35,000 ³ 15,000 ⁴
Óxido de nitrógeno	200	-	-	-	-

- Notas: 1. No deben de excederse más de una vez al año
 2. Concentración promedio en 30 minutos
 3. Concentración promedio en una hora
 4. Concentración promedio en 8 horas.

D.S. N° 074-2001-PCM

Estándares Ambientales de Calidad de Aire

Parámetro	Periodo	Valor $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Formato
Dióxido de Azufre (SO ₂)	Anual	80	Media aritmética anual
	24 Horas	365	No más de 1 vez/año
Partículas en Suspensión (PM ₁₀)	Anual	50	Media aritmética anual
	24 Horas	150	No más de 3 veces/año
Monóxido de Carbono	8 Horas	10000	Promedio móvil
	1 Hora	30000	No más de 1 vez/año
Dióxido de Nitrógeno	Anual	100	Promedio aritmética anual
	1 Hora	200	No más de 24 veces/año
Ozono	8 Horas	120	No más de 24 veces/año
Plomo	Anual		A determinarse
	Mensual	1.5	No más de 4 veces/año
Sulfuro de Hidrógeno	24 Horas		A determinarse

D.S N° 046 - 2001 – EM

Niveles Máximos Permisibles de Ruido

Nivel de ruido (decibeles)	Exposición (horas /día)
82	16
85	8
88	4
91	1 ½
94	1
97	½
100	¼
140	0.00

DS N° 085-2003-PCM

Estándares Nacionales de Calidad Ambiental Para Ruido

ZONAS DE APLICACIÓN	Valores expresados en L_{AeqT}	
	Horario diurno	Horario nocturno
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Ley General de Aguas D.L. N° 17752, incluyendo las modificaciones de los Arts. 81° y 82° del Reglamento de los Títulos I, II y III, según el D.S. N° 007-83-SA (11-03-83) y el D.S. 003-2003-SA (29-01-03)

Límites de Calidad de Agua, Ley General de Agua

Parámetros	Unidad	Uso de Cursos de Agua					
		I	II	III	IV	V	VI
LIMITES BACTERIOLÓGICOS							
Coliformes Totales ⁽¹⁾	NMP/100 mL	8.8	20 000	5 000	5 000	1 000	20 000
Coliformes Fecales ⁽¹⁾	NMP/100 mL	0	4 000	1 000	1 000	200	4 000
LIMITES DE DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO Y DE OXÍGENO DISUELTOS							
Oxígeno Disuelto	mg/l	3	3	3	3	5	4
D B O ⁽²⁾	mg/l	5	5	15	10	10	10
LIMITES DE SUSTANCIAS POTENCIALMENTE PELIGROSAS							
Selenio	mg/l	0.01	0.01	0.05	--	0.005	0.01
Mercurio	mg/l	0.002	0.002	0.01	--	0.0001	0.0002
P C B	mg/l	0.001	0.001	⁽³⁾	--	0.002	0.002
Esteres Estalatos	mg/l	0.0003	0.0003	0.0003	--	0.0003	0.0003
Cadmio	mg/l	0.01	0.01	0.05	--	0.0002	0.004
Cromo	mg/l	0.05	0.05	1.0	--	0.05	0.05
Niquel	mg/l	0.002	0.002	⁽³⁾	--	0.002	⁽⁴⁾
Cobre	mg/l	1.0	1.0	0.5	--	0.01	⁽⁵⁾
Plomo	mg/l	0.05	0.05	0.1	--	0.01	0.03
Zinc	mg/l	5.0	5.0	25.0	--	0.02	⁽⁴⁾
Cianuros (CN) ⁽⁶⁾	mg/l	0.08	0.08	0.10	--	0.022	0.022
Fenoles	mg/l	0.0005	0.001	⁽³⁾	--	0.001	0.1
Sulfuros	mg/l	0.001	0.002	⁽³⁾	--	0.002	0.002
Arsénico	mg/l	0.1	0.1	0.2	--	0.01	0.05
Nitratos (N)	mg/l	0.01	0.01	0.1	--	NA	NA
Pesticidas		⁽⁷⁾	⁽⁷⁾	⁽⁷⁾	--	⁽⁷⁾	⁽⁷⁾
LIMITES DE SUSTANCIAS O PARAMETROS POTENCIALMENTE PERJUDICIALES							
M E H ⁽⁸⁾	mg/l	1.5	1.5	0.5	0.2	--	--
S A A M ⁽⁹⁾	mg/l	0.5	0.5	1.0	0.5	--	--
C A E ⁽¹⁰⁾	mg/l	1.5	1.5	5.0	5.0	--	--
C C E ⁽¹¹⁾	mg/l	0.3	0.3	1.0	1.0	--	--

Uso Descripción

- I Aguas de abastecimiento doméstico con simple desinfección
- II Aguas de abastecimiento doméstico con tratamiento equivalente a procesos combinados de mezcla y coagulación, sedimentación, filtración y coloración aprobados por el ministerio de salud
- III Aguas de riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales
- IV Aguas de zonas recreativas de contacto primario (baños y similares)
- V Aguas de zonas de pesca de mariscos bivalvos
- VI Aguas de zonas de preservación de fauna acuática y pesca recreativa o comercial

- (1) Entendidos como valor máximo en 80% de 5 ó más muestras mensuales.
 - (2) Demanda bioquímica de oxígeno, 5 días, 20°C.
 - (3) Valores a ser determinados. En casos de sospechar su presencia se aplicará los valores de columna V provisionalmente.
 - (4) Pruebas de 96 horas multiplicadas por 0.02.
 - (5) Pruebas de 96 horas LC50 multiplicadas por 0.1.
 - (6) Los análisis a considerarse serán: Clases I, II y III CN WAD y las Clases V y VI CN Libre.
 - (7) Para cada uso se aplicará como límite de criterios de calidad de aguas establecidas por el Environmental Protection Agency de los Estados Unidos de Norteamérica.
 - (8) Material Extractable en Hexano (grasa principalmente).
 - (9) Sustancias activas de azul de Metileno (detergente principalmente).
 - (10) Extracto de columna de carbón activo por alcohol (según método de flujo lento).
 - (11) Extracto de columna de carbón activo por cloroformo (según método de flujo lento).
- NA, No aplicable

Diagnóstico y el usuario esté dispuesto a proporcionarlos, el valor de dichos insumos será descontado del precio del servicio, previa presentación de la copia del comprobante de pago. Los insumos requeridos deberán ceñirse a las especificaciones técnicas exigidas por el SENASA.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

OSCAR M. DOMINGUEZ FALCON
 Jefe (e)
 Servicio Nacional de Sanidad Agraria

232229-1

AMBIENTE

Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua

DECRETO SUPREMO
 N° 002-2008-MINAM

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, en el inciso 22 del artículo 2° de la Constitución Política del Perú establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida; señalando en su artículo 67° que el Estado determina la Política Nacional del Ambiente;

Que, el artículo I del Título Preliminar de la Ley N° 28611-Ley General del Ambiente, establece que toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país;

Que, el artículo 1° de la Ley N° 28817-Ley que establece los plazos para la elaboración y aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y de Límites Máximos Permisibles (LMP) de Contaminación Ambiental, dispuso que la Autoridad Ambiental Nacional culminaría la elaboración y revisión de los ECA y LMP en un plazo no mayor de dos (02) años, contados a partir de la vigencia de dicha Ley;

Que con fecha 16 de junio de 1999 se instaló el GESTA AGUA, cuya finalidad fue elaborar los Estándares de Calidad Ambiental para Agua - ECA para Agua, estando conformado dicho Grupo de Trabajo por 21 instituciones del sector público, privado y académico, actuando la Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA como Secretaría Técnica;

Que, mediante Oficio N° 8262-2006/DG/DIGESA de fecha 28 de diciembre de 2006, la Dirección General de Salud Ambiental –DIGESA, en coordinación con el Instituto Nacional de Recursos Naturales -INRENA, en calidad de Secretaría Técnica Colegiada del GESTA

AGUA, remitió al CONAM, la propuesta de Estándares de Calidad Ambiental-ECA para Agua con la finalidad de tramitar su aprobación formal;

Que, por Acta del Grupo de Trabajo GESTA AGUA, de fecha 24 de octubre de 2007, se aprobó la propuesta de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua;

Que, mediante Decreto Legislativo N° 1013 se aprobó la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, señalándose su ámbito de competencia sectorial y regulándose su estructura orgánica y funciones, siendo una de sus funciones específicas la de elaborar los Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles;

Que, contando con la propuesta de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para agua, corresponde aprobarlos mediante Decreto Supremo, conforme a lo establecido en el artículo 7° del Decreto Legislativo N° 1013;

De conformidad con lo dispuesto en la Ley General del Ambiente, Ley N° 28611 y el Decreto Legislativo N° 1013; En uso de las facultades conferidas por el artículo 118° de la Constitución Política del Perú;

DECRETA:

Artículo 1°.- Aprobación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua

Aprobar los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, contenidos en el Anexo I del presente Decreto Supremo, con el objetivo de establecer el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el agua, en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente. Los Estándares aprobados son aplicables a los cuerpos de agua del territorio nacional en su estado natural y son obligatorios en el diseño de las normas legales y las políticas públicas siendo un referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental.

Artículo 2°.- Refrendo

El presente Decreto Supremo será refrendado por el Ministro del Ambiente.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA TRANSITORIA

Única.- El Ministerio del Ambiente dictará las normas para la implementación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, como instrumentos para la gestión ambiental por los sectores y niveles de gobierno involucrados en la conservación y aprovechamiento sostenible del recurso agua.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los treinta días del mes de julio del año dos mil ocho.

ALAN GARCÍA PÉREZ
 Presidente Constitucional de la República

ANTONIO JOSÉ BRACK EGG
 Ministro del Ambiente

El Peruano

DIARIO OFICIAL

REQUISITO PARA PUBLICACIÓN DE NORMAS LEGALES Y SENTENCIAS

Se comunica al Congreso de la República, Poder Judicial, Ministerios, Organismos Autónomos y Descentralizados, Gobiernos Regionales y Municipalidades que, para efecto de publicar sus dispositivos y sentencias en la Separata de Normas Legales y Separatas Especiales respectivamente, deberán además remitir estos documentos en disquete o al siguiente correo electrónico. normaslegales@editoraperu.com.pe

LA DIRECCIÓN



ANEXO I

ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA

CATEGORÍA 1: POBLACIONAL Y RECREACIONAL

PARÁMETRO	UNIDAD	Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable			Aguas superficiales destinadas para recreación	
		A1	A2	A3	B1	B2
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado	Contacto Primario	Contacto Secundario
		VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR
FÍSICOS Y QUÍMICOS						
Aceites y grasas (MEH)	mg/L	1	1,00	1,00	Ausencia de película visible	**
Cianuro Libre	mg/L	0,005	0,022	0,022	0,022	0,022
Cianuro Wad	mg/L	0,08	0,08	0,08	0,08	**
Cloruros	mg/L	250	250	250	**	**
Color	Color verdadero escala Pt/Co	15	100	200	sin cambio normal	sin cambio normal
Conductividad	us/cm ²⁵	1 500	1 600	**	**	**
D.B.O. ₅	mg/L	3	5	10	5	10
D.Q.O.	mg/L	10	20	30	30	50
Dureza	mg/L	500	**	**	**	**
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,5	0,5	na	0,5	Ausencia de espuma persistente
Fenoles	mg/L	0,003	0,01	0,1	**	**
Fluoruros	mg/L	1	**	**	**	**
Fósforo Total	mg/L P	0,1	0,15	0,15	**	**
Materiales Flotantes		Ausencia de material flotante	**	**	Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante
Nitratos	mg/L N	10	10	10	10	**
Nitritos	mg/L N	1	1	1	1(5)	**
Nitrógeno amoniacal	mg/L N	1,5	2	3,7	**	**
Olor		Aceptable	**	**	Aceptable	**
Oxígeno Disuelto	mg/L	>= 6	>= 5	>= 4	>= 5	>= 4
pH	Unidad de pH	6,5 – 8,5	5,5 – 9,0	5,5 – 9,0	6-9 (2,5)	**
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	1 000	1 000	1 500	**	**
Sulfatos	mg/L	250	**	**	**	**
Sulfuros	mg/L	0,05	**	**	0,05	**
Turbiedad	UNT ⁹⁰	5	100	**	100	**
INORGÁNICOS						
Aluminio	mg/L	0,2	0,2	0,2	0,2	**
Antimonio	mg/L	0,006	0,006	0,006	0,006	**
Arsénico	mg/L	0,01	0,01	0,05	0,01	**
Bario	mg/L	0,7	0,7	1	0,7	**
Berilio	mg/L	0,004	0,04	0,04	0,04	**
Boro	mg/L	0,5	0,5	0,75	0,5	**
Cadmio	mg/L	0,003	0,003	0,01	0,01	**
Cobre	mg/L	2	2	2	2	**
Cromo Total	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05	**
Cromo VI	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05	**
Hierro	mg/L	0,3	1	1	0,3	**
Manganeso	mg/L	0,1	0,4	0,5	0,1	**
Mercurio	mg/L	0,001	0,002	0,002	0,001	**
Níquel	mg/L	0,02	0,025	0,025	0,02	**
Plata	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,01	0,05
Plomo	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,01	**
Selenio	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,01	**
Uranio	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Vanadio	mg/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Zinc	mg/L	3	5	5	3	**
ORGÁNICOS						
I. COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES						
Hidrocarburos totales de petróleo, HTP	mg/L	0,05	0,2	0,2		
Trihalometanos	mg/L	0,1	0,1	0,1	**	**
Compuestos Orgánicos Volátiles, COVs						
1,1,1-Tricloroetano -- 71-55-6	mg/L	2	2	**	**	**
1,1-Dicloroetano -- 75-35-4	mg/L	0,03	0,03	**	**	**
1,2-Dicloroetano -- 107-06-2	mg/L	0,03	0,03	**	**	**
1,2-Diclorobenceno -- 95-50-1	mg/L	1	1	**	**	**
Hexaclorobutadieno -- 87-68-3	mg/L	0,0006	0,0006	**	**	**
Tetracloroetano -- 127-18-4	mg/L	0,04	0,04	**	**	**
Tetracloruro de Carbono -- 56-23-5	mg/L	0,002	0,002	**	**	**
Tricloroetano -- 79-01-6	mg/L	0,07	0,07	**	**	**
BETX						

PARÁMETRO	UNIDAD	Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable			Aguas superficiales destinadas para recreación	
		A1	A2	A3	B1	B2
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado	Contacto Primario	Contacto Secundario
		VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR
Benceno -- 71-43-2	mg/L	0,01	0,01	**	**	**
Etilbenceno -- 100-41-4	mg/L	0,3	0,3	**	**	**
Tolueno -- 108-88-3	mg/L	0,7	0,7	**	**	**
Xilenos -- 1330-20-7	mg/L	0,5	0,5	**	**	**
Hidrocarburos Aromáticos						
Benzo(a)pireno -- 50-32-8	mg/L	0,0007	0,0007	**	**	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,009	0,009	**	**	**
Triclorobencenos (Totales)	mg/L	0,02	0,02	**	**	**
Plaguicidas						
Organofosforados:						
Malatión	mg/L	0,0001	0,0001	**	**	**
Metamidofós (restringido)	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Paraquat (restringido)	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Paratión	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Organoclorados (COP)*:						
Aldrin -- 309-00-2	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Clordano	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
DDT	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Dieldrin -- 60-57-1	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Endosulfán	mg/L	0,000056	0,000056	*	**	**
Endrin -- 72-20-8	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Heptacloro -- 76-44-8	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Heptacloro epóxido 1024-57-3	mg/L	0,00003	0,00003	*	**	**
Lindano	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Carbamatos:						
Aldicarb (restringido)	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Policloruros Bifenilos Totales						
(PCBs)	mg/L	0,000001	0,000001	**	**	**
Otros						
Asbesto	Millones de fibras/L	7	**	**	**	**
MICROBIOLÓGICO						
Coliformes Termotolerantes (44,5 °C)	NMP/100 mL	0	2 000	20 000	200	1 000
Coliformes Totales (35 - 37 °C)	NMP/100 mL	50	3 000	50 000	1 000	4 000
Enterococos fecales	NMP/100 mL	0	0		200	**
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL	0	0		Ausencia	Ausencia
Formas parasitarias	Organismo/Litro	0	0		0	
<i>Giardia duodenalis</i>	Organismo/Litro	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
<i>Salmonella</i>	Presencia/100 mL	Ausencia	Ausencia	Ausencia	0	0
<i>Vibrio Cholerae</i>	Presencia/100 mL	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

UNT Unidad Nefelométrica Turbiedad

NMP/ 100 mL Número más probable en 100 mL

* Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP)

** Se entenderá que para esta subcategoría, el parámetro no es relevante, salvo casos específicos que la Autoridad competente determine.

CATEGORÍA 2: ACTIVIDADES MARINO COSTERAS

PARÁMETRO	UNIDADES	AGUA DE MAR		
		Sub Categoría 1	Sub Categoría 2	Sub Categoría 3
		Extracción y Cultivo de Moluscos Bivalvos (C1)	Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas (C2)	Otras Actividades (C3)
ORGANOLÉPTICOS				
Hidrocarburos de Petróleo		No Visible	No Visible	No Visible
FISICOQUÍMICOS.				
Aceites y grasas	mg/L	1,0	1,0	2,0
DBO ₅	mg/L	**	10,0	10,0
Oxígeno Disuelto	mg/L	>=4	>=3	>=2,5
pH	Unidad de pH	7 - 8,5	6,8 - 8,5	6,8 - 8,5
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	**	50,0	70,0
Sulfuro de Hidrógeno	mg/L	**	0,06	0,08
Temperatura	cebíus	**delta 3 °C	**delta 3 °C	**delta 3 °C
INORGÁNICOS				
Amoniaco	mg/L	**	0,08	0,21
Arsénico total	mg/L	0,05	0,05	0,05
Cadmio total	mg/L	0,0093	0,0093	0,0093
Cobre total	mg/L	0,0031	0,05	0,05
Cromo VI	mg/L	0,05	0,05	0,05
Fosfatos (P-PO4)	mg/L	**	0,03 - 0,09	0,1



PARÁMETRO	UNIDADES	AGUA DE MAR		
		Sub Categoría 1	Sub Categoría 2	Sub Categoría 3
		Extracción y Cultivo de Moluscos Bivalvos (C1)	Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas (C2)	Otras Actividades (C3)
Mercurio total	mg/L	0,0094	0,0001	0,0001
Níquel total	mg/L	0,0082	0,1	0,1
Nitratos (N-NO ₃)	mg/L	**	0,07 - 0,28	0,3
Plomo total	mg/L	0,0081	0,0081	0,0081
Silicatos (Si-Si O ₃)	mg/L	**	0,14 - 0,70	**
Zinc total	mg/L	0,081	0,081	0,081
ORGÁNICOS				
Hidrocarburos de petróleo totales (fracción aromática)	mg/L	0,007	0,007	0,01
MICROBIOLÓGICOS				
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	* ≤14 (área aprobada)	≤30	1000
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	* ≤88 (área restringida)		

NMP/ 100 mL Número más probable en 100 mL

* Área Aprobada : Áreas de dónde se extraen ó cultivan moluscos bivalvos seguros para el comercio directo y consumo, libres de contaminación fecal humana ó animal, de organismos patógenos ó cualquier sustancia deletérea ó venenosa y potencialmente peligrosa.

* Área Restringida: Áreas acuáticas impactadas por un grado de contaminación donde se extraen moluscos bivalvos seguros para consumo humano luego de ser depurados

** Se entenderá que para este uso, el parámetro no es relevante, salvo casos específicos que la Autoridad competente lo determine

*** La temperatura corresponde al promedio mensual multianual del área evaluada.

CATEGORÍA 3: RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDAS DE ANIMALES

PARÁMETROS PARA RIEGO DE VEGETALES DE TALLO BAJO Y TALLO ALTO		
PARÁMETROS	UNIDAD	VALOR
Fisicoquímicos		
Bicarbonatos	mg/L	370
Calcio	mg/L	200
Carbonatos	mg/L	5
Cloruros	mg/L	100-700
Conductividad	(uS/cm)	<2 000
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	15
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	40
Fluoruros	mg/L	1
Fosfatos - P	mg/L	1
Nitratos (NO ₃ -N)	mg/L	10
Nitritos (NO ₂ -N)	mg/L	0,06
Oxígeno Disuelto	mg/L	> =4
pH	Unidad de pH	6,5 - 8,5
Sodio	mg/L	200
Sulfatos	mg/L	300
Sulfuros	mg/L	0,05
Inorgánicos		
Aluminio	mg/L	5
Arsénico	mg/L	0,05
Bario total	mg/L	0,7
Boro	mg/L	0,5-6
Cadmio	mg/L	0,005
Cianuro Wad	mg/L	0,1
Cobalto	mg/L	0,05
Cobre	mg/L	0,2
Cromo (6+)	mg/L	0,1
Hierro	mg/L	1
Litio	mg/L	2,5
Magnesio	mg/L	150
Manganeso	mg/L	0,2
Mercurio	mg/L	0,001
Níquel	mg/L	0,2
Plata	mg/L	0,05
Plomo	mg/L	0,05
Selenio	mg/L	0,05
Zinc	mg/L	2
Orgánicos		
Aceites y Grasas	mg/L	1
Fenoles	mg/L	0,001
S.A.A.M. (detergentes)	mg/L	1
Plaguicidas		
Aldicarb	ug/L	1
Aldrin (CAS 309-00-2)	ug/L	0,004
Clordano (CAS 57-74-9)	ug/L	0,3
DDT	ug/L	0,001
Dieldrin (N° CAS 72-20-8)	ug/L	0,7
Endrin	ug/L	0,004

PARÁMETROS PARA RIEGO DE VEGETALES DE TALLO BAJO Y TALLO ALTO		
PARÁMETROS	UNIDAD	VALOR
Endosulfán	ug/L	0,02
Heptacloro (N° CAS 76-44-8) y heptacloropóxido	ug/L	0,1
Lindano	ug/L	4
Paratión	ug/L	7,5

CATEGORÍA 3: RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDAS DE ANIMALES

PARÁMETROS PARA RIEGO DE VEGETALES.			
PARÁMETROS	UNIDAD	Vegetales Tallo Bajo	Vegetales Tallo Alto
		Valor	Valor
Biológicos			
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1 000	2 000(3)
Coliformes Totales	NMP/100mL	5 000	5 000(3)
Enterococos	NMP/100mL	20	100
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL	100	100
Huevos de Helmintos	huevo/litro	<1	<1(1)
<i>Salmonella</i> sp.		Ausente	Ausente
<i>Vibrio cholerae</i>		Ausente	Ausente
PARÁMETROS PARA BEBIDAS DE ANIMALES			
PARÁMETROS	UNIDAD	VALOR	
Fisicoquímicos			
Conductividad Eléctrica	(uS/cm)	<=5000	
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<=15	
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	40	
Fluoruro	mg/L	2	
Nitratos-(NO3-N)	mg/L	50	
Nitritos (NO2-N)	mg/L	1	
Oxígeno Disuelto	mg/L	> 5	
pH	Unidades de pH	6,5 – 8,4	
Sulfatos	mg/L	500	
Sulfuros	mg/L	0,05	
Inorgánicos			
Aluminio	mg/L	5	
Arsénico	mg/L	0,1	
Berilio	mg/L	0,1	
Boro	mg/L	5	
Cadmio	mg/L	0,01	
Cianuro WAD	mg/L	0,1	
Cobalto	mg/L	1	
Cobre	mg/L	0,5	
Cromo (6+)	mg/L	1	
Hierro	mg/L	1	
Litio	mg/L	2,5	
Magnesio	mg/L	150	
Manganeso	mg/L	0,2	
Mercurio	mg/L	0,001	
Niquel	mg/L	0,2	
Plata	mg/L	0,05	
Plomo	mg/L	0,05	
Selenio	mg/L	0,05	
Zinc	mg/L	24	
Orgánicos			
Aceites y Grasas	mg/L	1	
Fenoles	mg/L	0,001	
S.A.A.M. (detergentes)	mg/L	1	
Plaguicidas			
Aldicarb	ug/L	1	
Aldrin (CAS 309-00-2)	ug/L	0,03	
Clordano (CAS 57-74-9)	ug/L	0,3	
DDT	ug/L	1	
Dieldrin (N° CAS 72-20-8)	ug/L	0,7	
Endosulfán	ug/L	0,02	



Endrín	ug/L	0,004
Heptacloro (N° CAS 76-44-8) y heptacloripóxido	ug/L	0,1
Lindano	ug/L	4
Paratión	ug/L	7,5
Biológicos		
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1 000
Coliformes Totales	NMP/100mL	5 000
Enterococos	NMP/100mL	20
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL	100
Huevos de Helmintos	huevo/litro	<1
<i>Salmonella</i> sp.	Ausente	
<i>Vibrio cholerae</i>	Ausente	

NOTA :

NMP/100: Número más probable en 100 mL.

Vegetales de Tallo alto: Son plantas cultivables o no, de porte arbustivo o arbóreo y tienen una buena longitud de tallo. las especies leñosas y forestales tienen un sistema radicular pivotante profundo (1 a 20 metros). Ejemplo; Forestales, árboles frutales, etc.

Vegetales de Tallo bajo : Son plantas cultivables o no, frecuentemente porte herbáceo, debido a su poca longitud de tallo alcanzan poca altura. Usualmente, las especies herbáceas de porte bajo tienen un sistema radicular difuso o fibroso, poco profundo (10 a 50 cm). Ejemplo: Hortalizas y verdura de tallo corto, como ajo, lechuga, fresas, col, repollo, apio y arveja, etc.

Animales mayores: Entiéndase como animales mayores a vacunos, ovinos, porcinos, camélidos y equinos, etc.

Animales menores: Entiéndase como animales menores a caprinos, cuyes, aves y conejos

SAAM: Sustancias activas de azul de metileno

CATEGORÍA 4: CONSERVACIÓN DEL AMBIENTE ACUÁTICO

PARÁMETROS	UNIDADES	LAGUNAS Y LAGOS	RÍOS		ECOSISTEMAS MARINO COSTEROS	
			COSTA Y SIERRA	SELVA	ESTUARIOS	MARINOS
FÍSICOS Y QUÍMICOS						
Aceites y grasas	mg/L	Ausencia de película visible	Ausencia de película visible	Ausencia de película visible	1	1
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	<5	<10	<10	15	10
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	<0,02	0,02	0,05	0,05	0,08
Temperatura	Celsius					delta 3 °C
Oxígeno Disuelto	mg/L	≥5	≥5	≥5	≥4	≥4
pH	unidad	6,5-8,5	6,5-8,5		6,8-8,5	6,8 - 8,5
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	500	500	500	500	
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	≤25	≤25 - 100	≤25 - 400	≤25-100	30,00
INORGÁNICOS						
Arsénico	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,05	0,05
Bario	mg/L	0,7	0,7	1	1	----
Cadmio	mg/L	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005
Cianuro Libre	mg/L	0,022	0,022	0,022	0,022	----
Clorofila A	mg/L	10	----	----	----	----
Cobre	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,05	0,05
Cromo VI	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Fenoles	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	
Fosfatos Total	mg/L	0,4	0,5	0,5	0,5	0,031 - 0,093
Hidrocarburos de Petróleo Aromáticos Totales	Ausente				Ausente	Ausente
Mercurio	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,001	0,0001
Nitratos (N-NO3)	mg/L	5	10	10	10	0,07 - 0,28
INORGÁNICOS						
Nitrógeno Total	mg/L	1,6	1,6		----	----
Níquel	mg/L	0,025	0,025	0,025	0,002	0,0082
Plomo	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,0081	0,0081
Silicatos	mg/L	----	----	----	----	0,14-0,7
Sulfuro de Hidrógeno (H2S indisociable)	mg/L	0,002	0,002	0,002	0,002	0,06
Zinc	mg/L	0,03	0,03	0,3	0,03	0,081
MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	(NMP/100mL)	1 000	2 000		1 000	≤30
Coliformes Totales	(NMP/100mL)	2 000	3 000		2 000	

NOTA : Aquellos parámetros que no tienen valor asignado se debe reportar cuando se dispone de análisis

Dureza: Medir "dureza" del agua muestreada para contribuir en la interpretación de los datos (método/técnica recomendada: APHA-AWWA-WPCF 2340C)

Nitrógeno total: Equivalente a la suma del nitrógeno Kjeldahl total (Nitrógeno orgánico y amoniacal), nitrógeno en forma de nitrato y nitrógeno en forma de nitrito (NO)

Amonio: Como NH3 no ionizado

NMP/100 mL: Número más probable de 100 mL.

Ausente: No deben estar presentes a concentraciones que sean detectables por olor, que afecten a los organismos acuáticos comestibles, que puedan formar depósitos de sedimentos en las orillas o en el fondo, que puedan ser detectados como películas visibles en la superficie o que sean nocivos a los organismos acuáticos presentes.