

“UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA”

**FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS, GEOLOGIA Y CIVIL
ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA
DE MINAS**



TESIS:

**“IMPACTOS AMBIENTALES EN LAS AGUAS DEL RIO
MISHKA Y QUEBRADA SACLLANI POR LAS OPERACIONES
MINERAS Y PLANTA DE BENEFICIO DE CATALINA HUANCA
SOCIEDAD MINERA SAC.-2015”**

Presentado por:

ROGER ABDON, SULCA QUINTANILLA

Ayacucho- Perú

2016

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico

A mi familia, por su apoyo.

AGRADECIMIENTO

**Agradezco a Dios,
A mi familia, y a los Profesores
Que apoyaron en mi formación
Profesional.**

RESUMEN

El presente trabajo titulado “IMPACTOS AMBIENTALES EN LAS AGUAS DEL RIO MISHKA Y QUEBRADA SACLLANI POR LAS OPERACIONES MINERAS Y PLANTA DE BENEFICIO DE CATALINA HUANCA SOCIEDAD MINERA SAC. -2015”. La presente investigación es encontrar el impacto Ambiental en las aguas del Rio Mishka y Quebrada Sacllani posiblemente debido a las Operaciones Mineras y Planta de Beneficio Catalina Huanca , el estudio propone realizar el reconocimiento del entorno de estudio, luego se ubica la zona de probable impacto, sobre este supuesto se ha evaluado los parámetros y factores que mencionan como causa del deterioro del medio ambiente y en particular a la fuente hídrica del Mishka, se proponen los indicadores de las variables que más comprometen respecto a las normas Ambientales vigentes.

Los resultados de los límites máximos permisibles se traducen en buscar la mejora constante, por parte de la Empresa Minera, en la búsqueda de la armonía con el entorno.

INDICE

Pagina

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

INTRODUCCION

CAPITULO I

ELEMENTOS METODOLOGICOS DE LA INVESTIGACION

| | |
|---|----|
| 1.0 Planteamiento del Problema..... | 13 |
| 1.1 Problema Principal..... | 14 |
| 1.2 Problemas Secundarios..... | 14 |
| 1.3 Objetivo General..... | 14 |
| 1.4 Objetivos Específicos..... | 14 |
| 1.5 Hipótesis General..... | 14 |
| 1.6 Hipótesis Especifica..... | 15 |
| 1.7 Variables..... | 15 |
| 1.7.1 Variable Independiente..... | 15 |
| 1.7.2 Variable Dependiente..... | 15 |
| 1.8 Indicadores..... | 15 |
| 1.9 Limitación e Importancia de la Investigación..... | 16 |

CAPITULO II
MARCO TEORICO

| | |
|------------------------------------|----|
| 2.1 Ubicación y Accesibilidad..... | 17 |
| 2.1.1 Ubicación..... | 17 |
| 2.1.2 Accesibilidad..... | 17 |
| 2.2 Fisiografía..... | 19 |
| 2.1.1 Relieve..... | 19 |
| 2.1.2 Clima..... | 19 |
| 2.3 Marco Geológico..... | 19 |
| 2.3.1 Geología Regional..... | 19 |
| 2.3.2 Geología Local..... | 19 |
| 2.3.3 Geología Estructural..... | 20 |
| 2.3.4 Geodinámica externa..... | 20 |
| 2.3.4.1 Sismicidad..... | 21 |

CAPITULO III

IMPACTOS AMBIENTALES EN LAS AGUAS DEL RIO MISHCA Y
QUEBRADA SACLLANI POR LAS OPERACIONES MINERAS Y PLANTA
DE BENEFICIO SAN GERONIMO

| | |
|---|----|
| 3.1 Antecedentes de la Mina Catalina Huanca..... | 23 |
| 3.2 Realidad Ambiental de la Unidad Minera Catalina Huanca..... | 29 |
| 3.2.1 Impacto Ambiental –Medio Físico..... | 29 |
| 3.2.2 Impacto Ambiental - Medio Biológico..... | 30 |
| 3.2.2.1 Ambiente Biológico del Entorno de la Mina..... | 30 |

| | |
|--|----|
| 3.2.2.2 Ecosistemas Acuáticos del entorno de la Mina..... | 32 |
| 3.2.3 Impacto Ambiental - Medio Socioeconómico y Área de Interés Humano..... | 33 |
| 3.2.4 Marco Legal de la Legislación Ambiental y Leyes Relacionadas que Involucran al Medio Ambiente..... | 34 |
| 3.2.5 Parámetros Físicos-Químicos en las Aguas de los Ríos..... | 35 |
| 3.2.6 Enfoque del Aspecto Ambiental..... | 37 |
| 3.2.7 Relaves en la Planta Concentradora..... | 46 |
| 3.2.7.1 Planta de Beneficios con filtros incluidos..... | 46 |
| 3.2.7.2 Descripción de la Planta Concentradora..... | 46 |
| 3.2.7.3 Filtrado de Relaves..... | 52 |
| 3.2.7.4 Descripción de la Planta de Filtrado de Relaves..... | 54 |
| 3.2.7.5 Filtro Prensa..... | 56 |
| 3.2.8 Proceso de Recirculación del Agua y Disposición de Relaves..... | 58 |
| 3.2.8.1 Disposición de Relaves..... | 62 |
| 3.2.8.2 Disposición de Relaves Filtrados..... | 63 |
| 3.2.8.3 Comportamiento de Relaves espesados..... | 63 |
| 3.2.8.4 Tendencias en el caso de los Relaves de Unidad Minera Catalina Huanca..... | 64 |
| 3.2.8.5 Características Físicas Químicas del Relave de La Minera Catalina Huanca..... | 65 |

CAPITULO IV

MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y PROGRAMA DE SEGURIDAD

| | |
|---|----|
| 4.1 Mitigación de Impactos Ambientales al Medio Físico..... | 74 |
| 4.1.1 Geomorfología..... | 74 |
| 4.1.2 Aire..... | 75 |
| 4.1.3 Ruido y Vibraciones..... | 76 |

| | |
|---|----|
| 4.2 Mitigación de Impactos Ambientales al Biológico..... | 76 |
| 4.2.1 Flora..... | 76 |
| 4.2.2 Fauna..... | 77 |
| 4.3 Mitigación de Impactos Ambientales al Medio Económico y Cultural..... | 77 |
| 4.3.1 Usos de Territorio..... | 78 |
| 4.3.2 Conflictos Sociales..... | 78 |
| 4.4 Plan de Manejo Ambiental para la Unidad Minera Catalina Huanca..... | 78 |
| 4.4.1 Residuos de la Industria Minera..... | 78 |
| 4.4.2 Residuos Estériles..... | 79 |
| 4.4.3 Desechos..... | 79 |
| 4.4.4 Otros Residuos Sólidos..... | 80 |
| 4.4.5 Disposición de Materiales Estériles..... | 80 |
| 4.4.6 Disposición de Desechos..... | 80 |
| 4.4.7 Efluentes Líquidos..... | 80 |
| 4.4.7.1 Aguas Acidas..... | 80 |
| 4.4.7.2 Aguas Industriales..... | 81 |
| 4.4.7.3 Aguas Servidas..... | 81 |
| 4.4.7.4 Producción de Agua Potable..... | 82 |
| 4.4.7.5 Restauración y Remediación de Aguas..... | 82 |
| 4.4.7.5.1 Eliminación de Metales Pesados..... | 82 |
| 4.4.7.5.2 Método Físico – Químico..... | 84 |
| 4.4.7.5.3 Aguas Subterráneas..... | 84 |
| 4.4.8 Emisiones Gaseosas en la Unidad Minera Catalina Huanca..... | 86 |
| 4.4.8.1 Emisiones Gaseosas Primarias..... | 86 |
| 4.4.8.2 Emisiones Gaseosas Secundarias..... | 87 |
| 4.4.8.3 Técnicas Básicas de Estimación de Emisiones Gaseosa..... | 87 |
| 4.4.8.4 Equipo Utilizado..... | 87 |
| 4.4.8.5 Manejo de las Emisiones Gaseosas y Polvos..... | 88 |
| 4.4.9 Manejo de Productos Químicos e Hidrocarburos..... | 88 |
| 4.4.9.1 Manejo de Productos Químicos..... | 88 |

| | |
|---|-----|
| 4.4.9.2 Manejo de Hidrocarburos..... | 90 |
| 4.4.9.3 Manejo de Aceites Usados..... | 90 |
| 4.4.9.4 Manejo de Tierra contaminada con Hidrocarburos..... | 90 |
| 4.5 Programa de Monitoreo Ambiental..... | 91 |
| 4.5.1 Personal y Periodo del Monitoreo..... | 91 |
| 4.5.2 Monitoreo de la Calidad de agua..... | 92 |
| 4.5.3 Monitoreo de la Calidad de Agua Potable y Residuales Domesticas..... | 93 |
| 4.5.4 Monitoreo de la Calidad de Aire..... | 93 |
| 4.5.5 Monitoreo de la Calidad de Ruido..... | 94 |
| 4.5.6 Monitoreo de la Fauna..... | 94 |
| 4.5.7 Monitoreo Arqueológico..... | 95 |
| 4.6 Programa de Seguridad y Salud Ocupacional..... | 96 |
| 4.6.1 Política de Seguridad y Salud Ocupacional..... | 96 |
| 4.6.2 Marco Legal..... | 97 |
| 4.6.2.1 Decreto Supremo N°055-2010-EM..... | 97 |
| 4.6.3 Objetivos y Metas del Programa de Seguridad..... | 97 |
| 4.6.4 Dirección y Organización del Programa de Seguridad, Salud y Medio Ambiente..... | 98 |
| 4.6.5 Implementación del Programa de Seguridad, Salud y Medio Ambiente(SSMA)..... | 101 |
| 4.6.5.1 Identificación de Peligros y Riesgos..... | 101 |
| 4.6.6 Estándares, Procedimientos e Instrucciones de Trabajo..... | 103 |
| 4.6.6.1 Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo “PETAR”..... | 104 |
| 4.6.6.2 Inspecciones de Seguridad, Salud y Medio Ambiente..... | 104 |
| 4.6.7 Organización de los Comités..... | 105 |
| 4.6.7.1 Comité Central de Seguridad, Salud y Medio Ambiente..... | 105 |
| 4.6.8 Preparación y Respuestas para Emergencias..... | 106 |
| 4.6.8.1 Preparación Ante Emergencias- Contingencias..... | 106 |
| 4.6.8.2 Capacitación a las Comunidades..... | 108 |
| 4.6.8.3 Equipos de Protección Personal..... | 109 |

| | |
|---|-----|
| 4.6.8.4 Salud Ocupacional..... | 109 |
| 4.6.9 Revisión Anual del Proceso de Evaluación de Riesgos..... | 110 |
| 4.6.10 Actividades del Departamento de Seguridad y Medio Ambiente..... | 111 |
| 4.6.11 Actividades de Higiene y Control de Agentes Ambientales..... | 115 |
| 4.6.7 Programa de Capacitación – Plan Anual de Formación..... | 116 |
| 4.6.7.1 Capacitación y Formación de los Trabajadores..... | 116 |
| 4.6.7.2 Inducción a Trabajadores Nuevos..... | 116 |
| 4.6.7.3 Capacitación de Obreros..... | 117 |
| 4.7 Programa de Manejo de Residuos Sólidos..... | 120 |
| 4.7.1 Residuos Asimilables o Domiciliarios..... | 121 |
| 4.7.2 Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos..... | 121 |
| 4.7.3 Residuos Industriales Especiales o Peligrosos..... | 121 |
| 4.7.4 Almacenamiento Temporal..... | 121 |
| 4.7.5 Almacenamiento Residuos sólidos Asimilables o Domiciliarios..... | 121 |
| 4.7.6 Almacenamiento Residuos Sólidos Industriales no Peligrosos..... | 121 |
| 4.7.7 Almacenamiento Residuos Industriales o Peligrosos..... | 121 |
| 4.7.8 Disposición Final..... | 122 |
| 4.7.8.1 Disposición de los Residuos Sólidos Asimilables o Domiciliarios..... | 122 |
| 4.7.8.2 Disposición de los Residuos Sólidos Industriales no Peligrosos..... | 122 |
| 4.7.8.3 Disposición de los Residuos Industriales Especiales o Peligrosos..... | 122 |
| 4.7.9 Recolección y Transporte Interno..... | 125 |
| 4.7.10 Almacenamiento Temporal de Residuos..... | 125 |
| 4.7.11 Transferencia de Residuos..... | 126 |
| 4.7.12 Transporte Externo de Residuos..... | 126 |
| 4.7.13 Reuso y Reciclaje..... | 127 |
| 4.7.14 Disposición Final de Residuos Hospitalarios..... | 128 |
| 4.7.15 Disposición Temporal de Aceite Usado..... | 130 |

CAPITULO V
RESULTADOS Y DISCUSIONES

| | |
|---|-----|
| 5.1 Resultados a los Impactos Ambientales al Medio Físico..... | 131 |
| 5.2 Resultados a los Impactos Ambientales al Medio Biológico..... | 131 |
| 5.3 Resultados a los Impactos Ambientales a la Calidad de Agua..... | 132 |
| 5.4 Discusiones de los Impactos Ambientales a la Calidad de Agua..... | 137 |
| 5.5 Discusiones de los Impactos Ambientales al Medio Biológico..... | 138 |
| 5.6 Discusiones de los Impactos Ambientales al Medio Físico..... | 139 |
| Conclusiones..... | 140 |
| Recomendaciones..... | 140 |
| Referencias Bibliográficas..... | 141 |
| Anexos..... | 142 |

INTRODUCCION

Se afirma siempre que la minería no está acorde con la armonía del Medio Ambiente a lo largo del tiempo, el medio ambiente y los fenómenos Naturales han sido aspectos tenidos en cuenta por las distintas disciplinas científicas. En concreto, la geografía ha considerado al medio ambiente como un factor que contribuye a modelar las formas de vida y las relaciones humanas. Por su parte, la ecología se encarga de investigar las interrelaciones entre las poblaciones y su medio. A su vez, la historia plantea que los diferentes tipos de organización productiva condicionan la relación que las sociedades establecen con el medio ambiente. De esta forma, se reconoce que tanto los factores históricos como los ecológicos: suelo, flora y fauna, clima y recursos naturales configuran la cultura. Lo que actualmente llamamos crisis ecológica es una consecuencia de la degradación que los seres humanos han provocado en los ecosistemas y la reciente conciencia ecológica. Partiendo de esta base, el trabajo de investigación que se llama **“Impactos Ambientales en las Aguas del Rio Mishka y Quebrada Saclani por las Operaciones Mineras y Planta de Beneficio de Catalina Huanca Sociedad Minera S.A.C. -2015.”** Se ha sintetizando en cinco capítulos, de la siguiente manera: El capítulo I: Comprende el planteamiento del problema, El Capítulo II: Generalidades y Aspectos Geológicos, El Capítulo III: Impacto Ambiental, El Capítulo IV: Mitigación, Plan de Manejo Ambiental y Programa de Seguridad que es complementario y el Capítulo V: Resultados y Discusiones, con el cual se finaliza el trabajo de investigación. (Knight Piésold Consultores S. A.).

CAPITULO I

ELEMENTOS METODOLOGICOS DE LA INVESTIGACION

Comprende tres etapas:

La primera parte del proyecto consta en la recolección de información geológica, datos topográficos, relieve, ubicación del yacimiento minero.

La segunda parte viene hacer la información de los antecedentes con respecto al aspecto Ambiental en General de la Unidad Minera Catalina Huanca.

La tercera parte incluye todo el aspecto ambiental y la mitigación, plan de manejo ambiental y como complemento el Programa de seguridad en base a la Ley D.S 055-2010.EM, y su aplicación en la Unidad Minera Catalina Huanca.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema se ha suscitado debido a una posible contaminación del Río Mishka, y la Quebrada Sacclani, donde se encontraron cantidades de partículas como el Pb, Zn. La presencia de estos contaminantes parten de la Bocamina Bolívar y también de la Planta de Beneficio que es el afluente del relave de la mina. La acides y contenido de partículas contaminantes, discurren primero por la quebrada Sacclani y luego hacia el Rio Mishka contaminando el mencionado Rio, el cual sigue su paso hacia el Rio Sondondo que es aledaña a la localidad de Tincoj, a unos 15 km. aproximadamente del emplazamiento Minero de la Sociedad Minera Catalina Huanca S.A.C. Por ello se hace necesario este estudio para ser considerado como experiencia en la posteridad de

Situaciones similares que puedan desencadenar en problemas con las poblaciones del entorno.

1.1.- PROBLEMA PRINCIPAL

¿Cómo está afectando las Operaciones Mineras y La Planta de Beneficio a las aguas del Rio Mishka y la Quebrada Sacllani, con metales pesados disueltos y parámetros fisicoquímicos en el entorno de la Unidad Minera Catalina Huanca S.A.C. (2015)?

1.2.- PROBLEMAS SECUNDARIOS

1. ¿En qué medida influyen la variación de los parámetros fisicoquímicos en las Aguas del Rio Mishka?
2. ¿En qué medida los metales pesados contaminan las aguas del Rio Mishka y la Quebrada Sacllani provenientes de la planta de beneficio y las operaciones mineras?
3. ¿Cuáles son los costos que demanda el Plan de manejo Ambiental en el proceso que se lleva a cabo en la Unidad Minera Sociedad Catalina Huanca S.A.C.?

1.3.- OBJETIVO GENERAL

Conocer cómo está afectando las Operaciones Mineras y La Planta de Beneficio a las aguas del Rio Mishka y la Quebrada Sacllani, con metales pesados disueltos y parámetros fisicoquímicos, a la Unidad Minera Catalina Huanca S.A.C. y poblaciones aledañas.

1.4.- OBJETIVOS ESPECIFICOS

- a) Determinar en qué medida influyen la variación de los parámetros fisicoquímicos en las Aguas del Rio Mishka.
- b) Determinar en qué medida los metales pesados contaminan las aguas del Rio Mishka y la Quebrada Sacllani provenientes de la planta de beneficio y las operaciones mineras de la Unidad Minera Catalina Huanca S.A.C.

- c) Describir cuáles son los costos que demanda el Plan de manejo Ambiental en el proceso que se lleva a cabo en la Unidad Minera Sociedad Catalina Huanca Sac.

1.5.- HIPÓTESIS GENERAL

Las Operaciones Mineras y La Planta de Beneficio está afectando a las aguas del Rio Mishka y la Quebrada Sacllani, con metales pesados disueltos y parámetros fisicoquímicos en la Sociedad Minera Catalina Huanca Sac.

1.6.- HIPÓTESIS ESPECÍFICA

1. La variación de los parámetros fisicoquímicos en las Aguas del Rio Mishka.
2. Los metales pesados contaminan las aguas del Rio Mishka y la Quebrada Sacllani provenientes de la planta de beneficio y las operaciones mineras
3. El Plan de manejo Ambiental demanda costos en el proceso que se lleva a cabo en la Unidad Minera Catalina Huanca S.A.C.

1.7.- VARIABLES E INDICADORES

1.7.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

- a.- Fugas de relave en la Planta de Beneficio de San Gerónimo.
- b.- Movimiento sísmico (escala de Richter)
- C.- Fallas en operaciones de mina y la Planta de Beneficio.

1.7.2 VARIABLE DEPENDIENTE

- a.- Indicadores de PH.
- b.- Metales pesados disueltos (mg. /L). (Se trabajara para este estudio solo con respecto al impacto en las aguas de Ríos aledaños)

1.8.- INDICADORES

- a.- Temperatura, PH, porcentaje de humedad, solidos totales
- B.- Metales Pesados.

C.- Límites permisibles, Eca., LMP (mg/L).

1.9.- LIMITACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.

La presente investigación se limita exclusivamente a reconocer, informar de los problemas relacionados al control ambiental, con respecto al impacto en los ríos cercanos a los pueblos dentro del área de influencia de las labores mineras de la Unidad Minera Catalina Huanca.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1 UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD.

2.1.1 UBICACION.

La Mina se ubica en la cordillera occidental de los Andes del Centro del Perú, pertenece al Distrito de Canarias, Provincia de Víctor Fajardo, Departamento de Ayacucho a una altitud promedio de 3,500 m.s.n.m. Sus coordenadas geográficas son:

- Norte: 8° 454,200
- Este: 615,200

2.1.2 ACCESIBILIDAD

La mina es accesible desde la ciudad de Lima por dos rutas:

- Ruta: Lima – Nazca - Pampa Galera – Mina 710 Km.
- Ruta: Lima – Pisco – Ayacucho – Cangallo – Mina 922 Km.

2.2 FISIOGRAFIA.

2.2.1 RELIEVE.

El relieve de la zona es accidentado, formado por superficies onduladas, está caracterizada por la presencia de movimientos orogénicos (plegamientos y fallamientos), valles pronunciados en forma de V observándose grandes pendientes, la intensa erosión fluvio-glacial el cual ha generado la formación de terrazas y valles interandinos por donde circulan pequeños ríos, las cuales conforman la cuenca del río “Pampas” que finalmente alimentan al río Apurímac.



| | | |
|--|--------------------------|-------------------------|
| PLANO DE: UBICACION UNIDAD MINERA CATALINA HUANCA | | LAMINA : 01 |
| LUGAR : DEPTO. DE AYACUCHO - PERU | | |
| ELABORADO POR: ROGER A. SULCA QUINTANILLA | ESCALA SIN ESCALA | FECHA ENERO 2016 |

2.2.2 CLIMA.

El clima es seco y frígido según la clasificación de Koppen corresponde a un clima seco donde la evaporación es superior a la precipitación. Con dos estaciones bien marcadas, el invierno entre diciembre a marzo, con fuertes precipitaciones de lluvias alcanzando hasta 700mm. Y verano de Abril a Noviembre.

La vegetación en la parte alta está constituida por Ichu y pastos naturales, en la parte baja arbustos y sembríos de maíz, trigo, cebada que consumen los habitantes de la zona

2.3 MARCO GEOLOGICO.

2.3.1 GEOLOGIA REGIONAL.

La geología regional del sector del proyecto minero está comprendida entre las coordenadas N 8450000-N 8452000 y E 610000- E 616000 .Regionalmente la mina se ubica en la “Sub-provincia polimetálica de la cordillera del sur”, caracterizado por la ocurrencia de yacimientos de cobre, zinc, plomo y plata. Estratigráficamente se ubica en la base de toda la secuencia sedimentaria permiano superior (Paleozoico) y del Triásico – Jurásico Inferior (Mesozoico) representados por los Grupos Mitú (Ps - m) y Pucará (Tr - Ji - p) respectivamente. Regionalmente estas unidades rocosas se encuentran conformando una franja de dirección general NW – SE.

2.3.2 GEOLOGIA LOCAL.

La Mina Catalina Huanca es un yacimiento tipo: “Vetas Falla”, “Mantos de Reemplazamiento” y “Brechas de Colapso” (stock work), asociado a intrusiones ígneas. A la fecha se conocen cinco estructuras vetiformes con potencias que varían desde los 0.40 metros hasta los 4.50 metros, asociados a intrusivos y diques de composición cuarzo – monzonítica, los mantos de reemplazamiento están emplazados en los conglomerados calcáreos del Grupo Mitú y las rocas calizas del Grupo Pucara, tienen potencias que van desde los 2.50 metros hasta los 18.0 metros. El “Corredor estructural favorable” para la mineralización de este tipo presenta un rumbo en la dirección NW - SE y cubre las zonas denominadas “Chumbilla”, “Moteruyoc”, “Sayhuacucho” y “Lampaya”.

2.3.3 GEOLOGIA ESTRUCTURAL.

La estructura más importante es la “Falla Principal” que presenta un rumbo y buzamiento promedio de N55°E/ 83°SE, es visible este afloramiento en una longitud promedio de 600 metros. Esta falla que controla la mineralización en vetas ha desarrollado un gran cimoide en profundidad en cuyo extremo “NE”, las vetas se juntan formando una sola veta “Principal” y hacia el extremo “SW” se abren en forma de “cola de caballo” para formar las 10 vetas “Principal, Piedad, Rocío, Vilma y Lucero”, hasta interceptar con la Caliza del Grupo Pucará.

Otra estructura importante es la “Falla Chumbilla” localizada al suroeste de la Mina, definida por la línea de contacto entre la Calizas Pucará, el Stock Monzonítico y el conglomerado Mitú, estructuralmente esta Falla presenta un rumbo y buzamiento promedio de N40°E/ 32°NW.

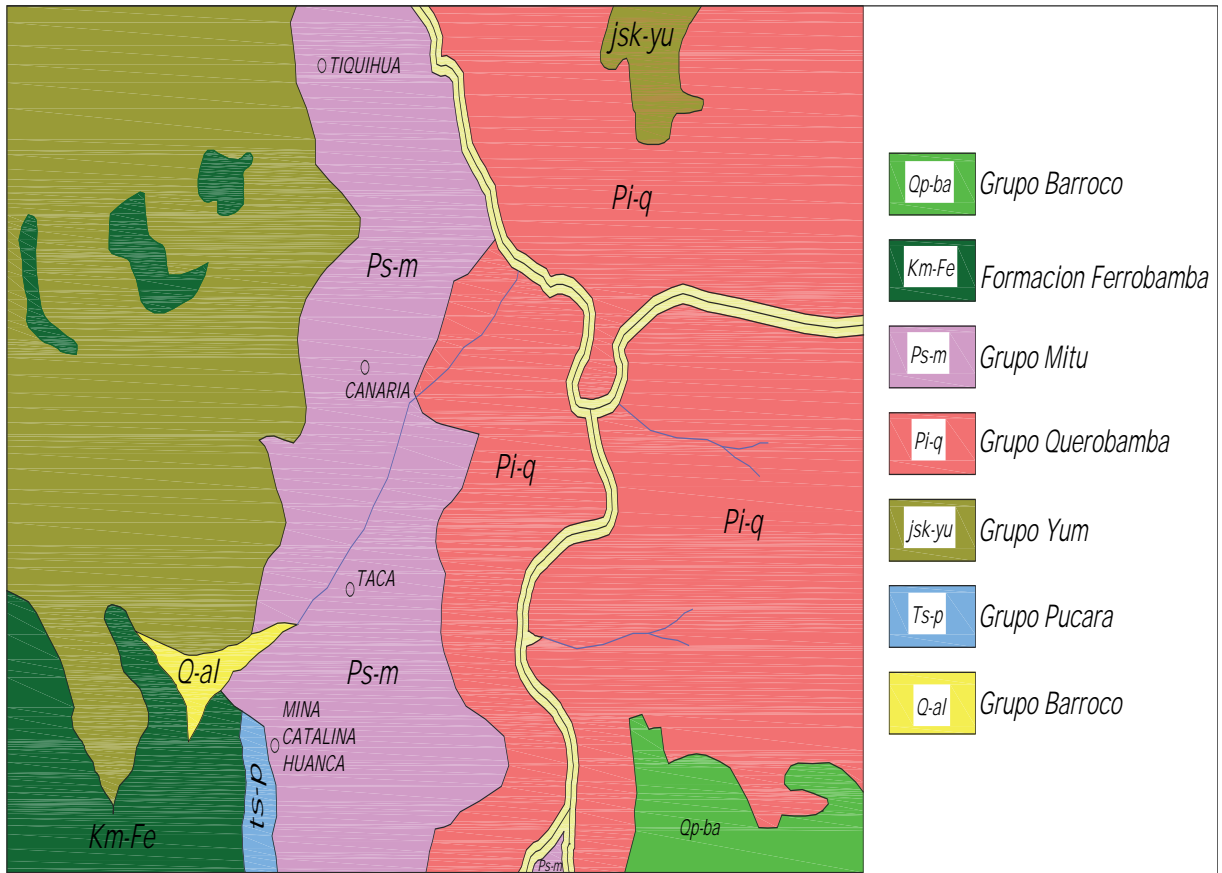
2.3.4 GEODINAMICA EXTERNA.

Los principales procesos geodinámicas son los siguientes: erosión fluvial, derrumbes, desprendimientos de bloques, caídas de flujos de lodo y piedra (huaycos), originados por las precipitaciones intensas.

La presencia de estos fenómenos que principalmente afectan los fondos de los valles, los terrenos circundantes al área de las operaciones mineras y de la planta de beneficio San Jerónimo son estables e inclusive han tenido un buen comportamiento en temporadas de lluvias, no se produjeron deslizamientos, la ocurrencia de estos ha sido descartada, solo se esperan deslizamientos menores en las laderas de los ríos Rajaure, Marcachata y Mishka, típicos de la zona.

2.3.4.1 SISMICIDAD

El borde occidental de América del Sur se caracteriza por ser una de las regiones sísmicamente más activas en el mundo. El Perú forma parte de esta región y la actividad sísmica más importante está asociada al proceso de subducción de la Placa de Nazca (oceánica), bajo la Placa Sudamericana (continental), generando con relativa frecuencia terremotos de gran magnitud. Un segundo tipo de sismicidad es el producido



GEOLOGIA REGIONAL

HOJA DE CHINCHEROS

GEOLOGIA : INGEMET
 DIBUJADO POR : CAMASCA SAENS
 ESCALA : 1/100 000
 FECHA : ABRIL 2015

LAMINA :
02

por las deformaciones corticales, presentes a lo largo de la cordillera andina, con sismos menores, tanto en magnitud como en frecuencia.

TABLA N°01 : REGISTRO DE SISMOS FUENTE INEI 1996-2005

REGISTRO DE SISMOS DE MAGNITUD MENOR A 5 GRADOS EN LA ESCALA DE RICHTER 1996 - 2005

| Concepto | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Total país | 117 | 109 | 86 | 100 | 92 | 97 | 92 | 118 | 102 | 134 |
| Ayacucho | 2 | 6 | 4 | 2 | 1 | 2 | | 1 | | 6 |

CAPITULO III
IMPACTO AMBIENTAL EN LAS AGUAS DEL RIO MISHCA Y
QUEBRADA SACLLANI POR LAS OPERACIONES MINERAS Y PLANTA
DE BENEFICIO SAN GERONIMO

3.1 ANTECEDENTES DE LA MINA Y EL MEDIO AMBIENTE

Las actividades de la empresa Catalina Huanca Sociedad Minera SAC, se ubica en el Distrito de Canaria, Provincia de Fajardo, departamento de Ayacucho a una altitud promedio de 3,300 m.s.n.m.

La actividad de minado se desarrolla en la UEA Catalina Huanca conformada por 6 concesiones mineras, Catalina Huanca, Catalina Huanca N° 2, Catalina Huanca N° 3, Catalina Huanca N° 5, Catalina Huanca N° 1 y Catalina Huanca N° 4., la mina está conectada a la superficie a través de 4 bocaminas y 34 chimeneas, el mineral extraído es trasladado mediante volquetes hacia la planta concentradora San Jerónimo ubicado a 15 Km. Dicha Planta de Beneficio tiene una capacidad autorizada de 1 900 TMD, donde se produce concentrados de Zinc y Plomo mediante un sistema convencional de chancado, molienda y flotación, los relaves provenientes del procesamiento de minerales de la planta de Beneficio son filtrados y almacenados temporalmente en un depósito ubicado sobre la margen derecha del Río Mishka.

Las quebradas Raccaure y Marcachata (o Chuquipata) dan origen al río Mishka, en el punto cercano a la confluencia de las mencionadas quebradas se ubica la Planta Concentradora San Jerónimo, y a lo largo del Río Mishka existen afloramientos Naturales, así como instalaciones de tuberías de la empresa minera, algunas con agua de filtración.

TABLA N°02: COORDENADAS UTM FUENTE MINA C.H. 2015

| Ubicación | Coordenadas UTM-PSad 56 | |
|----------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| | Norte (m) | Este (m) |
| Depósito de Desmontes superficie | 8'454,247 | 615,498 |
| Campamento Bolívar - superficie | 8'453,968 | 615,843 |
| Campamento Estadio-superficie | 8'453,649 | 615,073 |
| Relleno Sanitario superficie | 8'453,620 | 615,154 |
| Estación de Abastecimiento | 8'454,182 | 614,915 |

Con fecha 1 de abril del 2008, en la sede institucional de la Oficina Defensoría de Ayacucho de la Defensoría del Pueblo, se realizó la mesa de diálogo entre los representantes de la comunidad campesina de Apongo con la empresa Catalina Huanca Sociedad Minera SAC, con el objeto de tratar sobre la denuncia contra la mencionada empresa minera por contaminación.

Como resultado de dicha mesa de dialogo se acordó, entre otros temas, que OSINERGMIN realizaría una fiscalización a la empresa Minera con la participación de los representantes de las poblaciones de Apongo y Canarias,

Se acordó:

- Verificar el cumplimiento de los límites máximos permisibles para efluentes minero metalúrgicos por parte de la empresa minera Catalina.
- Verificar la calidad de las aguas superficiales del ámbito de influencia de la

Minera de acuerdo con las normas de la Ley General de Aguas y sus Reglamentos.

- Identificar y controlar los vertimientos de aguas residuales industriales y domésticas.

En ese sentido, DIGESA tomó muestras de los cursos de agua superficial como son los Ríos Mishka y Sondondo, así como de las quebradas Marcachata o Chuquipata, Raccaure y Sacllani, de conformidad con la Ley N° 28964, ley que transfiere las competencias de Supervisión y fiscalización de las actividades mineras al OSINERGMIN. La responsabilidad de la toma y el análisis de las muestras fue tanto de DIGESA como de OSINERGMIN, considerando la competencia de cada una de estas entidades, así tenemos la siguiente tabla N°03:

TABLA N°03 : PUNTOS DE MUESTREO - FUENTE MINA C.H. 2015

| TIPO | N° PUNTO | DESCRIPCION | ESTE | NORTE |
|------|----------|--|---------|-----------|
| | QR-1 | Qda. Raccaure, 70 m aprox. Antes de la confluencia con el Qda. Marcachada | 610 498 | 8 451 313 |
| | QM-1 | Qda. Marcachata o Chuquipata, 80 m antes de la confluencia con la qda. Raccaure. | 610 665 | 8 450 830 |
| | RSM-1 | Río Mishka, 10 m aguas arriba del vertimiento del Pozo N° 02. | 611 213 | 8 450 671 |
| | RSM-2 | Río Mishka, 150 m aguas abajo del vertimiento proveniente del deposito | 611 764 | 8 450 676 |
| | QSA-2 | Qda. Sacellani, 150 m. aguas abajo del vertimiento de la bocamina Bolívar. | 615 977 | 8 453 224 |
| | RS-1 | Río Sondondo, 50 m antes de la confluencia con el río Mishka. | 620 329 | 8 452 377 |
| | RMS-3 | Río Mishka, 100 m antes de la confluencia con el río Sondondo. | 620 301 | 8 452 371 |
| | RS-2 | Río Sondondo, 200 m aguas debajo de la confluencia con el río Mishka. | 620529 | 8 452 718 |

FUENTE MINA CATALINA HUANCA-2015

MONITOREO DEL AGUA



**Foto N°01 Río Sondondo
después de su confluencia con el
Río Mishka**

**Foto N°02 Teniente Alcalde del
Distrito de Canarias en el
monitoreo en el Río Sondondo**



**Foto N°03 Poza N° 2 recolecta
agua de subdrenajes del depósito
de relaves N° 7 desde donde se
vierte al Río Mishka**

Foto N°04 Punto de vertimiento del agua proveniente de la Poza N°2 al Río Mishka, Vertimiento: V1



Foto N°05 Bocamina Nivel 3189 – Bolívar, el agua de proveniente de esta mina se trata en una poza de sedimentación y vierte a la quebrada Sacllani – Vertimiento 4

Foto N°06 Regidor de Distrito de Apongo Elías Linares y DIGESA Toma de muestras en Quebrada Raccaure



Foto N°07 Regidor de Distrito de Apongo Elías Linares y DIGESA Toma de muestras en Quebrada Marcachata



Foto N°08 Varios drenajes de agua de la relavera N° 7 que vierten al Río Mishka, el personal de la empresa las denomina “Lloronas”, se tomó muestra de una de ellas, Vertimiento: V2

3.2 REALIDAD AMBIENTAL DE LA UNIDAD MINERA CATALINA HUANCA

Se reconoce los siguientes impactos ambientales que podrían afectar el equilibrio natural

3.2.1 IMPACTO AMBIENTAL - MEDIO FISICO

Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, es el efecto que produce la actividad humana sobre el medio ambiente, los recursos naturales se encuentran amenazados en todos los sentidos, el agua, el suelo y el aire son recursos que están siendo afectados por acciones sin estudios previos que permitan mitigar estos impactos, pueden ser tanto positivos como negativos, se les llama positivos cuando gracias a él el ambiente sufre cambios favorables y si no son negativos. Los impactos ambientales pueden ser clasificados por su efecto en el tiempo y para nuestro caso pueden ser:

-Factores de Riesgo Naturales.- Un riesgo natural se puede definir como la probabilidad de que un territorio y la sociedad que habita en él, se vean afectados por episodios naturales de rango extraordinario, lo cual no es el caso de la Unidad Minera C.H.

- Factores Antropogénicos.- El término antropogénico se refiere a los efectos, procesos o materiales que son el resultado de actividades humanas, normalmente se usa para describir contaminaciones ambientales en forma de desechos químicos o biológicos siendo un posible aspecto a reconocer en la Unidad Minera Catalina Huanca y se puede considerar de las siguientes formas :

1- Impacto Irreversible.- Es aquel impacto cuya trascendencia en el medio, es de tal magnitud que es imposible revertirlo a su línea de base original,

2- Impacto Reversible.- El medio puede recuperarse a través del tiempo, ya sea a corto, mediano o largo plazo, no necesariamente restaurándose a la línea de base original.

3- Impacto Persistente.- Las acciones o sucesos practicados al medio ambiente son de influencia a largo plazo, y extensibles a través del tiempo. Ejemplo: Derrame o emanaciones de ciertos químicos peligrosos sobre algún biotopo.

4- Impactos negativos.- Son los que producen la reducción o la extinción de la flora o la fauna, la contaminación del aire, del suelo y de las aguas, el agotamiento de un

recurso natural y la pérdida de nutrientes del suelo, entre muchos otros. Considerando estas definiciones algunos aspectos son fáciles de identificar en cambio otros necesitan del análisis y toma de muestras para ser ubicadas en donde corresponde esos impactos.

3.2.2 IMPACTO AMBIENTAL - MEDIO BIOLÓGICO

Se relaciona con los hábitats cercanos a la producción minera que puedan ser afectados y romperse el equilibrio natural de la fauna y flora. No se considera ningún indicio por parte de la Unidad Minera Catalina Huanca este afectando al medio biológico en un porcentaje excesivo.

3.2.2.1 AMBIENTE BIOLÓGICO DEL ENTORNO DE LA MINA

De acuerdo al Mapa Ecológico el área del proyecto que limita a la Zona de Vida: Bosque Húmedo Montano Subtropical (bh-MS) entre 2,800 y 3,800 msnm, correspondiente a la Ecorregión Serranía Esteparia.

- **La Flora.**- los transectos fueron evaluados en marzo (época húmeda) y en agosto (época seca), formaciones Vegetales del Área del Proyecto, como el Matorral mixto: Formación vegetal arbustiva de porte medio y bajo, siendo las más abundantes las “chilcas” (*Baccharis* sp.), “senecio” (*Senecio* sp.), “t'ocokanlli”, “mutuy” (*Cassia* sp.), (*Adesmia spinosissima*), “rocke” (*Colletia spinosissima*), “chocho” (*Lupinus* sp.), “molle” (*Schinus molle*) y “chachacomo” (*Escallonia pendula*), en las partes altas se observa la presencia de pastos naturales constituidos principalmente por los géneros *Stipa* sp., *Calamagrostis* sp., *Festuca* sp., *Poa* sp. Y *Cortaderia jubata*; mientras que en las zonas peñascosas se presentan “cactus” (*Cereus* sp., *Opuntia* sp.), “maguey (agave americana) y “bromelias” de los géneros (*Puya* sp. Y *Tillandsia* sp.). Asimismo, se pueden apreciar varias especies de epífitas y lianas, helechos, musgos, líquenes y hierbas como (*Arcytophyllum thymifolium*), “colita de alacrán” (*Heliotropium angiospermum*), “lentejilla” (*Lepidium bipinnatifidum*), “junquillo” (*Luzula racemosa*), “cuye” (*Oxalis spiralis*), “kikuyo” (*Pennisetum clandestinum*), “llantén” (*Plantago* sp.), (*Sisymbrium peruvianum*), “trébol” (*Trifolium amabile*), “verbena” (*Verbena litoralis*), entre otros. En cuanto a las Plantaciones forestales: se presentan plantaciones forestales de *Eucalyptus* glóbulos de hace más de 20 años, cerca al área de los campamentos.

Dentro del área del proyecto, en total se ha identificado 110 especies de plantas vasculares, agrupadas en 43 familias botánicas y 92 géneros, de ese total, 5 especies son pteridófitos (helechos y afines), 1 especie es gimnosperma, 104 especies (94.5%) son magnoliófitos (espermatófitas).

De las magnoliófitos, 82 especies (78.8%) son magnoliópsidas (dicotiledóneas) y 22 (21.2%) son liliópsidas (monocotiledóneas). Las familias mejor representadas dentro de las dicotiledóneas son: asteraceae (18 especies), fabaceae (11 especies) y lamiaceae (6 especies), mientras que de las monocotiledóneas es la familia poaceae con 12 especies.

De las especies de flora determinadas en la zona de estudio, *kageneckia lanceolata* (rosaceae) es una especie clasificada en peligro crítico (CR); *senecio nutans* (asteraceae), *caesalpinia spinosa* (fabaceae) y *escallonia pendula* (grossulariaceae), se encuentran clasificadas como especie vulnerable (VU); mientras que *ephedra americana* (ephedraceae), *acacia macracantha* (fabaceae) y *salvia oppositiflora* (lamiaceae) son especies casi amenazadas (NT), según la categorización de especies amenazadas de flora silvestre en el Perú (D.S. N° 043-2006-AG).

- **La Fauna.**- Las condiciones climáticas y de vegetación hacen que la zona de estudio presente fauna silvestre con adaptaciones a las condiciones del ambiente, siendo los matorrales, el hábitat que presenta mayor diversidad faunística, por ser éstos los que generan mayor productividad y opciones de supervivencia, las especies de vertebrados reportados en el área de estudio, cumplen importantes funciones de las relaciones tróficas, energéticas y de equilibrio dentro de la dinámica de los ecosistemas.

En esta sección se desarrollan los resultados obtenidos de la evaluación de fauna silvestre, la evaluación de la Masto fauna durante la evaluación de campo no se registró la presencia (directa e indirecta) de ningún mamífero, la lista presentada hace referencia a los datos obtenidos durante algunas entrevistas a los trabajadores de la mina y por literatura especializada sobre el rango de distribución de dichas especies.

Entre los mamíferos, se presenta un total de 33 especies, que corresponden a 6 órdenes, 13 familias y 29 géneros, destacan el orden rodentia con 3 familias, 12 géneros, 15

especies, el orden chiroptera con 3 familias, 9 géneros, 10 especies y el orden carnívoro con 4 familias, 5 géneros y 5 especies.

La evaluación de la herpetofauna se registró mediante revisión bibliografía, en total 1 orden, 2 sub orden, 2 familias, 2 géneros y 2 especies de reptiles, mientras que para los anfibios se reporta 1 orden, 1 familia y 1 género mediante avistamiento de anfibios en estado juvenil (renacuajos) en las áreas muestreadas.

La evaluación de la avifauna se registraron 54 especies de aves, correspondientes a 8 órdenes, 20 familias y 42 géneros, destaca el orden passeriformes con 10 familias, 20 géneros y 27 especies, lo que representa el 50% del total de especies registradas, dentro de sus familias se distinguen, tyrannidae con 7 especies y emberizidae con 6 especies, este orden de aves son el grupo de vertebrados que más éxito evolutivo ha tenido, sus adaptaciones al medio son muy variadas y presentan una amplia distribución y nichos ecológicos, son pájaros típicamente pequeños que se alimentan de granos e insectos.

Identificación de Especies de Fauna Silvestre Endémicas y de Interés, en el área, se registran 2 especies endémicas de fauna silvestre, lagidium peruanum: la “vizcacha” una especie de amplia distribución, desde cerca del nivel del mar hasta por encima de los 4500 msnm., habita principalmente en áreas pedregosos y rocosos, es una especie gregaria que forma grupos de hasta 75 individuos.

De las especies de mamíferos, el “puma” Puma con color (Felidae) registrado por literatura especializada, se encuentra clasificado como una especie casi amenazada (NT), según el D.S. N°034-2004-AG.

De las especies de aves, el “cóndor andino” vultur gryphus (Cathartidae) avistado en el área del proyecto, se encuentra clasificado como una especie en Peligro (EN), según el D.S. N°034-2004- AG y es una especie casi amenazada (NT), según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (IUCN, 2009).

3.2.2.2 ECOSISTEMAS ACUATICOS DEL ENTORNO DE LA MINA

Fitoplancton: Bacillariophyta (Diatomeas): con 12 especies/morfo especies (80% del total), distribuidas en 9 géneros, 7 familias y 6 órdenes. Este grupo, constituye un ensamble con gran importancia en la indicación biológica de la calidad de las aguas

- Chlorophyta (algas verdes): con 1 especie/morfo especié (6.7% del total), distribuida en 1 género, 1 familia y 1 orden.

- Cyanophyta (cianobacterias): con 2 especies/morfo especies (13.3% del total), distribuidas en 2 géneros, 2 familias y 2 órdenes.

En total se ha identificado una especie, 3 familias, 2 órdenes, 2 subclases, 3 clases y 3 phylums. De la superposición del mapa del proyecto en el mapa de Áreas Naturales Protegidas por el Estado, se evidencia que no existe Áreas Naturales Protegidas.

Tampoco ha existido por parte de la Unidad Minera Catalina Huanca una amenaza en el ecosistema acuático debido a sus operaciones mineras.

3.2.3 IMPACTO AMBIENTAL - MEDIO SOCIOECONOMICO Y AREA DE INTERES HUMANO

Las comunidades del área de influencia directa son, en su mayoría, pequeños centros poblados rurales (raccaya, Uyuccasa, chumbilla y santa rosa de Sacllani) Mientras que la mayoría de los centros poblados urbanos se encuentran en el área de influencia indirecta (Centro poblado de apongo y canaria). El origen de las localidades rurales de chumbilla y uyccasa, estaría asociado a las demandas de proximidad espacial del trabajo minero, en el caso de las dos primeras los comuneros se asientan en zonas que les permita un rápido desplazamiento a la mina. Mientras que se instaló en 1976, un campamento minero en Uyuccasa, la creación de la comunidad de Taca data del año 1928, aunque el centro poblado de Taca se trasladó a su ubicación actual debido a que el área que antes ocupaba fue declarada zona de riesgo por el posible deslizamiento de los cerros aledaños.

Los servicios de salud existentes en la zona forman parte de la Micro red de Salud Canaria, el Centro de salud ubicado en la capital del distrito es la unidad central alrededor de la cual se organizan las postas médicas de Uyuccsa y Taca.

De acuerdo con los pobladores la principal actividad productiva es la agricultura, la actividad agrícola se inicia con las labores de siembra durante los meses de agosto y diciembre, mientras que la cosecha se realiza durante los meses de mayo y junio. Los sembríos pueden ser de maíz, trigo, cebada, olluco, habas y arvejas, la actividad pecuaria implica la crianza de ganado vacuno, ovino y también alpacas aunque en

menor número, la actividad productiva la realiza en volúmenes bastante pequeños, al igual que en la provincia de Víctor fajardo, las actividades agropecuarias son la principal fuente de ingreso y ocupación de la mayoría de sus habitantes. Lo mismo sucede en los poblados del área de influencia directa e indirecta, aunque sus productos son destinados al autoconsumo, al intercambio y no al comercio.

3.2.4 MARCO LEGAL DE LA LEGISLACION AMBIENTAL Y LEYES RELACIONADAS QUE INVOLUCRAN A LA EXPLOTACION MINERA

La Legislación Ambiental Peruana aplicable al Sector Minera-Metalúrgica comprende:

- Ley General del Ambiente (Ley N° 28611),
- Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (Ley N° 27446).
- Ley General de Aguas, Decreto Ley N° 17752, las modificaciones de los Art. 81 y 82 del Reglamento de los Títulos I, II y III, según el D.S. N° 007-83-SA,
- Ley Orgánica para el Aprovechamiento de los Recursos Naturales (Ley N° 26821),
- Ley General de Amparo al Patrimonio Monumental de la Nación (Ley N° 24047),
- T.U.O de la Ley General de Minería (D.S. N° 014-92-EM),
- Reglamento Ambiental para las Actividades Minero Metalúrgicas (D.S. N° 016-93-EM),
- Niveles Máximos Permisibles de Emisiones de Gases y Partículas para las actividades Minero-metalúrgicas (R.M. N° 315-96-EM/VMM),
- Reglamento de Participación Ciudadana (R.M. N° 335-96-EM/SG),
- Ley de Seguridad y Medio Ambiente (D.S. N° 055-2010-EM),
- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (D.S. N° 074-2001- PCM),
- Estrategia Nacional de la Diversidad Biológico del Perú (D.S. N° 102-2001-PCM),
- Ley Forestal de Fauna Silvestre, D.L. N° 21147 y su Reglamento aprobado mediante (D.S.N° 158-77-AG),
- Categorización de Especies Amenazadas y en Peligro (R.M. N° 01710-AG/DGFF y R.M. N° 1082-90-AG),
- Reglamento de Exploraciones y Excavaciones Arqueológicas (D.S. N° 559-85) y

- Guías específicas publicadas por la Dirección General de Asuntos Ambientales del Ministerio de Energía y Minas del Perú, tales como la Guía para realizar Estudios de Impacto Ambiental y los protocolos de monitoreo de calidad de aire, emisiones y de monitoreo de calidad de agua, que proporcionan los lineamientos primarios para el desarrollo del EIA y las limitaciones ambientales que se puedan imponer durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA LA DESCARGA DE EFLUENTES LÍQUIDOS DE ACTIVIDADES MINERO - METALÚRGICAS

Parámetro Unidad Límite en cualquier momento Límite para el promedio anual

PH 6 – 9

Sólidos Totales en mg/L 50 - 25

Suspensión Aceites y Grasas mg/L 20 - 16

Cianuro Total mg/L 1 0,8

Arsénico Total mg/L 0,1- 0,08

Cadmio Total mg/L 0,05 - 0,04

Cromo Hexavalente (*) mg/L 0,1- 0,08

Cobre Total mg/L 0,5 - 0,4

Hierro (Disuelto) mg/L 2 - 1,6

Plomo Total mg/L 0,2 - 0,16

Mercurio Total mg/L 0,002 - 0,0016

Zinc Total mg/L 1,5 - 1,2 (*)

En muestra no filtrada - Los valores indicados en la columna “Límite en cualquier momento” son aplicables a cualquier muestra colectada por el Titular Minero, el Ente Fiscalizador o la Autoridad Competente, siempre que el muestreo y análisis hayan sido realizados de conformidad con el Protocolo de Monitoreo de Aguas y Efluentes del Ministerio de Energía y Minas.

3.2.5 PARAMETROS FISICO-QUIMICOS EN LAS AGUAS DE LOS RIOS

- Color
- Olor

- Turbidez
- Temperatura
- Densidad
- Sólidos en suspensión
- Sólidos. Residuo total
- Residuo fijo
- Sólidos sedimentables
- Conductividad
- Radiactividad

- **Color.**- Es el resultado de la presencia de materiales de origen vegetal tales como ácidos húmicos, turba, plancton, y de ciertos metales como hierro, manganeso, cobre y cromo, disueltos o en suspensión. Constituye un aspecto importante en términos de consideraciones estéticas.

Los efectos del color en la vida acuática se centran en la disminución de la transparencia, que provoca un efecto barrera a la luz solar, traducida en la reducción de los procesos fotosintéticos.

- **Olor.**- Se cuantifica mediante un test de dilución hasta su desaparición

-**Turbidez.**- El método más empleado es la nefelometría. También se usa el Turbidímetro de Jackson, unidades nefelométricas de formacina U.N.F. o unidades Jackson.

-**Temperatura.**- Existe una serie de métodos para medir la temperatura de forma continua. La termometría de resistencia se basa en el cambio en la resistencia de elementos conductores y semiconductores metálicos como una función de la temperatura, unidades: °C.

-**Densidad.**- Densímetro, unidades: g/mL.

-**Sólidos en suspensión.**- Se denominan así a todos aquellos elementos o compuestos presentes en el agua que no son agua ni gases. Atendiendo a esta definición se pueden

clasificar en disueltos y en suspensión, en cada uno de ellos, a su vez, se pueden diferenciar los sólidos volátiles y los no volátiles. El término sólidos en suspensión describe a la materia orgánica e inorgánica particulada existente en el agua, su presencia participa en el desarrollo de la turbidez y el color del agua, mientras que la de sólidos disueltos determina la salinidad del medio, y en consecuencia la conductividad del mismo, se filtra la muestra de agua homogeneizada a través de un papel de filtro de 0.45 μm y se seca a peso constante a 105°C, el incremento de peso del filtro indica el contenido en materias en suspensión de la muestra problema.

Unidades: mg/L.

-Sólidos Residuo total.- Gravimetría, evaporación a 105-110°C y pesada, unidades: mg/L.

-Residuo fijo.- Gravimetría, calcinación a 600°C y pesada, unidades: mg/L.

-Sólidos sedimentables.- Sedimentación de la muestra en cono Imhoff, durante un tiempo determinado (2 horas).

-Conductividad.- La conductividad eléctrica de un agua es la conductancia de una columna de agua comprendida entre dos electrodos metálicos de 1 cm^2 de superficie separados entre sí 1 cm, la medida se basa en el puente de Wheatstone, que utiliza como cero un galvanómetro,

Unidades: $\mu\text{S}/\text{cm}$

El efecto de la temperatura sobre la conductividad es muy complejo: así, la conductividad del agua del mar a 30°C es casi el doble que a 0°C, para poder realizar comparaciones las medidas se deben corregir para una temperatura de referencia seleccionada, habitualmente 25°C.

-Radiactividad.- Contadores de radiaciones: de centelleo, Geiger.

En relación a todos estos parámetros, vienen a ser las formas en las cuales se realizan los análisis de las aguas de los ríos para conseguir el grado de contaminación que tienen por comparación con los límites máximos permisibles.

3.2.6 ENFOQUE DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Medio Ambiente: es el entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el

agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, los seres humanos y sus interrelaciones, en la Unidad Minera Catalina Huanca.

Impacto Ambiental: Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente.

Efluente Industrial: Es el residuo líquido descargado a los cuerpos receptores (Río o quebrada), proveniente de algunas actividades minero – metalúrgicas.

ESQUEMA Nº01: INCIDENCIAS DEL IMPACTO AMBIENTAL FUENTE MINA C.H. 2015

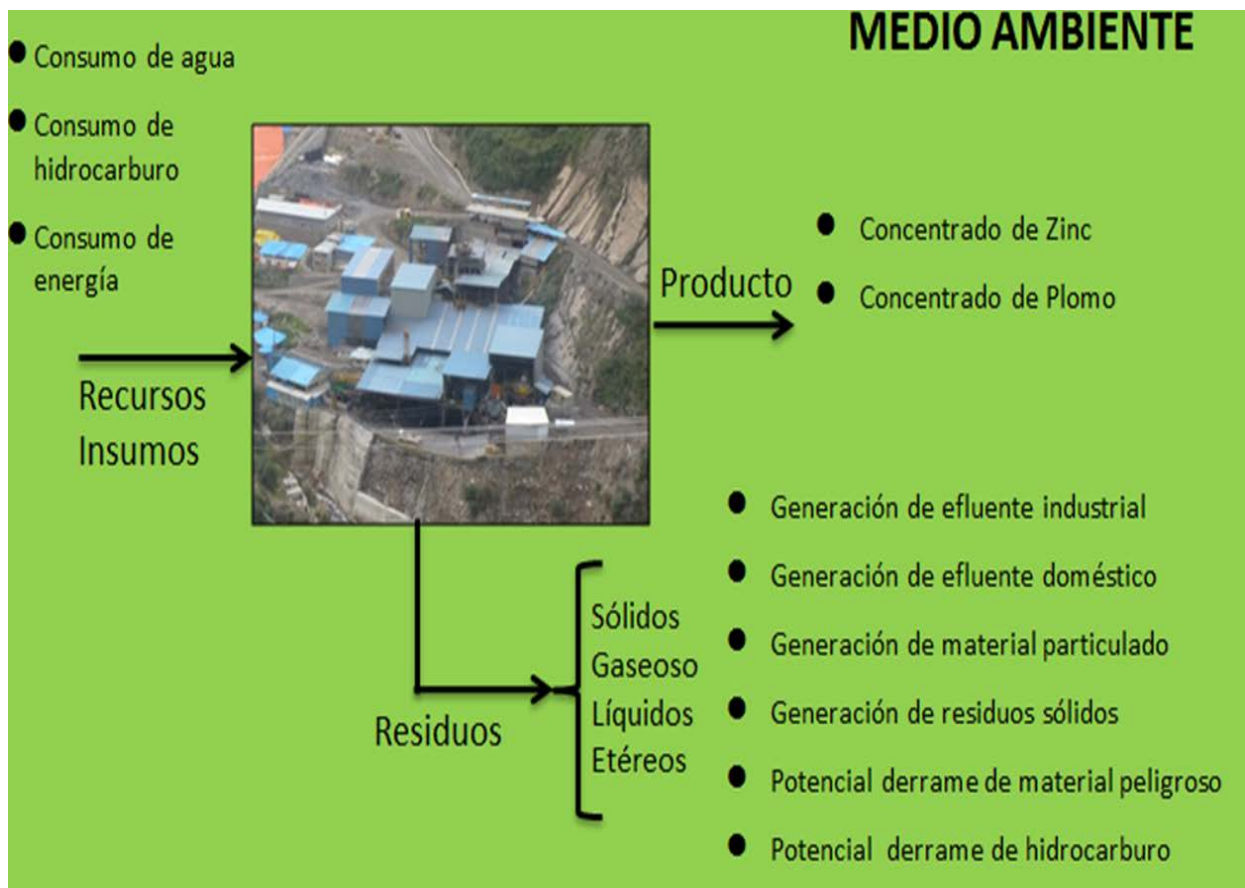


FOTO N° 09 RESIDUO INDUSTRIAL



FOTO N°10 PLANTA CONCENTRADORA – GENERACION DE EFLUENTES DE MINA

También los efluentes pueden existir o se pueden dar con el contacto del relave y las lluvias que se dan en la zona en temporadas donde hay presencia de lluvias intensas las cuales pueden llevar los efluentes industriales a los Ríos aledaños.

FOTO N° 11 ACCION DE LAS LLUVIAS EN CANCHAS DE RELAVE



También otra zona donde se generan efluentes industriales es en las labores mineras por la explotación y voladura.



FOTO N° 12 LOS RESIDUOS DE MINA

Otra zona que también puede ser considerada una zona de efluentes industriales vienen hacer los talleres de mecánica y otros.

FOTO N° 13 EFLUENTES INDUSTRIALES EN LOS TALLERES DE MINA



Dentro de los efluentes se pueden encontrar diferentes partículas y sustancias producto del proceso de la explotación minera que dejan restos contaminantes.

Materiales Flotantes.- Aceites, grasas, espumas y otros sólidos que son más livianos que el agua.

Materiales en suspensión.- Cualquier material que se mantiene en suspensión en cuerpo de agua.

Impurezas disueltas.- Ácidos, alcoholes, metales pesados, insecticidas, cianuros y otros tóxicos.

FOTO N° 14 ALGUNAS IMPUREZAS DISUELTAS



EFLUENTES DOMESTICOS

Aguas grises o servidas.- Son las aguas provenientes de duchas, lavatorios y sifones de recolección de aguas de lavado que generalmente son jabonosas.

Aguas negras.- Aquellas aguas provenientes de los inodoros o aguas con excretas.

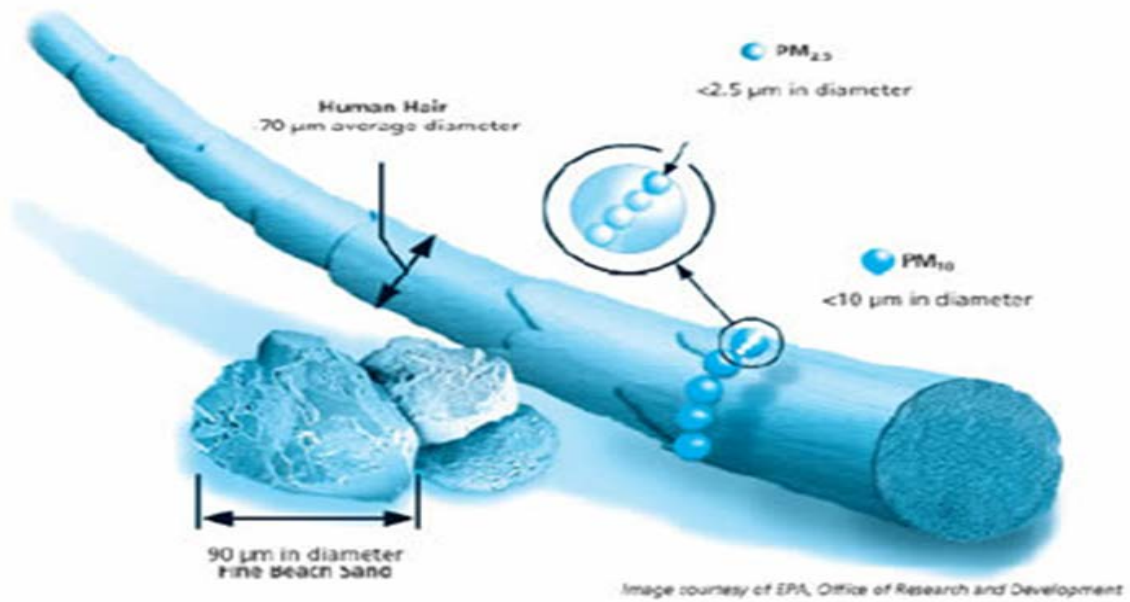
FOTO N° 15 AGUAS DE RESIDUOS DOMESTICOS



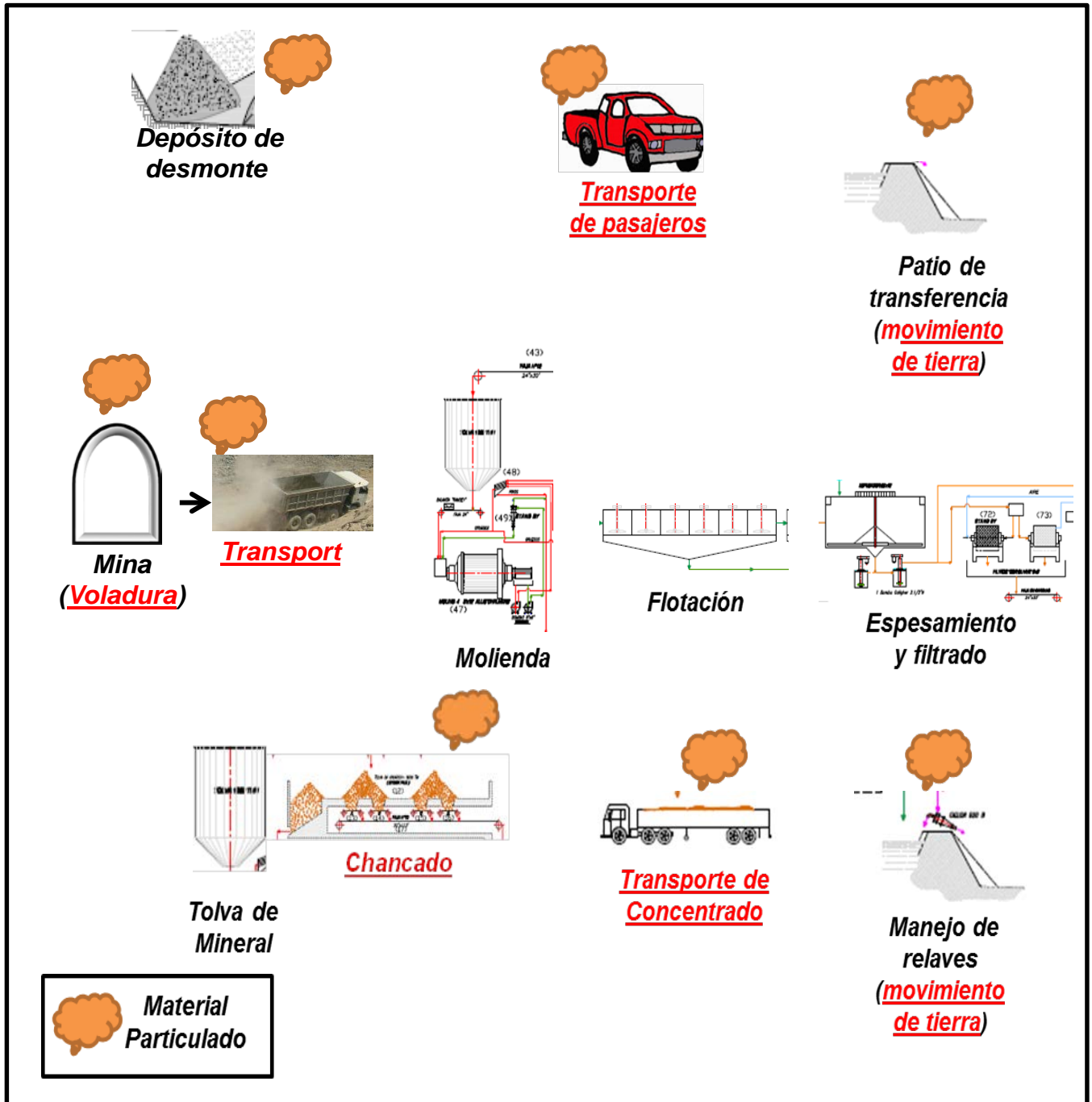
MATERIAL PARTICULADO Y SU GENERACION EN LA MINA

Suspensión de materia sólida, particulada y dispersa en la atmósfera, producida por procesos mecánicos y/o por el movimiento del aire.

ESQUEMA Nº02: COMPARACION DE MICRONES CON EL PELO HUMANO



ESQUEMA Nº03: ZONAS DONDE SE ENCUENTRAN PARTICULAS EN SUSPENSION



FUENTE MINA CATALINA HUANCA-2015

Operaciones en la Planta concentradora donde también se producen partículas en suspensión.



FOTO Nº 16 CAMINOS Y VIAS EN EL ENTORNO MINERO

3.2.7 RELAVES EN LA PLANTA CONCENTRADORA DE SAN GERONIMO

En la mina Catalina Huanca Sac. , ha identifica las labores mineras y la Planta de Beneficio, como posibles aspectos que afectan el entorno.

3.2.7.1 PLANTA DE BENEFICIOS Y FILTROS INCLUIDOS

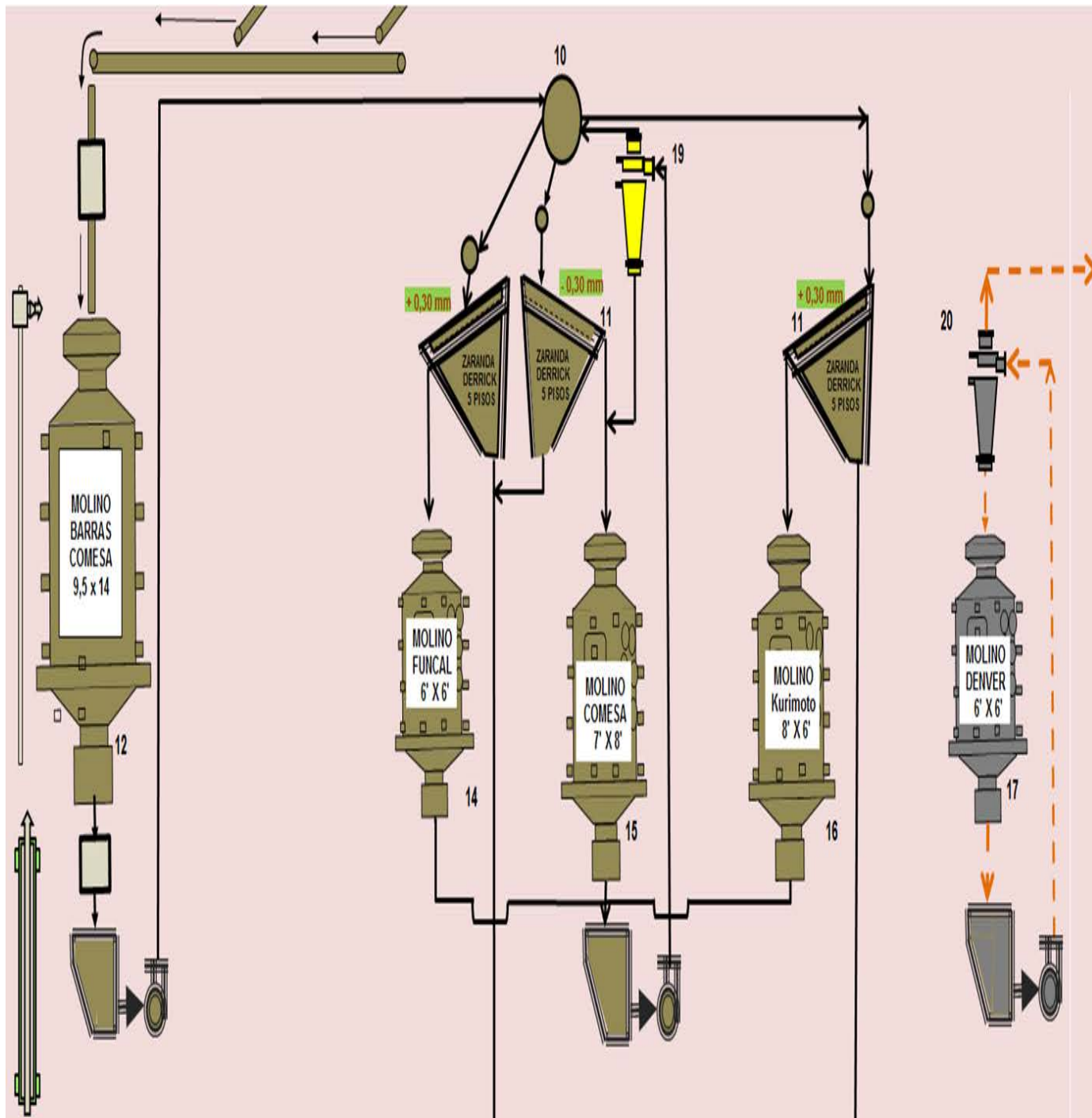
Las actividades que realiza la compañía Minera CATALINA HUANCA SAC, son:

- * Chancado primario y chancado secundario
- * Molienda primaria, secundaria, remolienda bulk y Clasificación
- * Flotación Bulk y Zinc
- * Separación cobre –plomo
- * Filtrado de concentrados
- * Planta filtrado de relaves
- * Recirculación de agua recuperada

3.2.7.2 DESCRIPCION DE LA PLANTA CONCENTRADORA

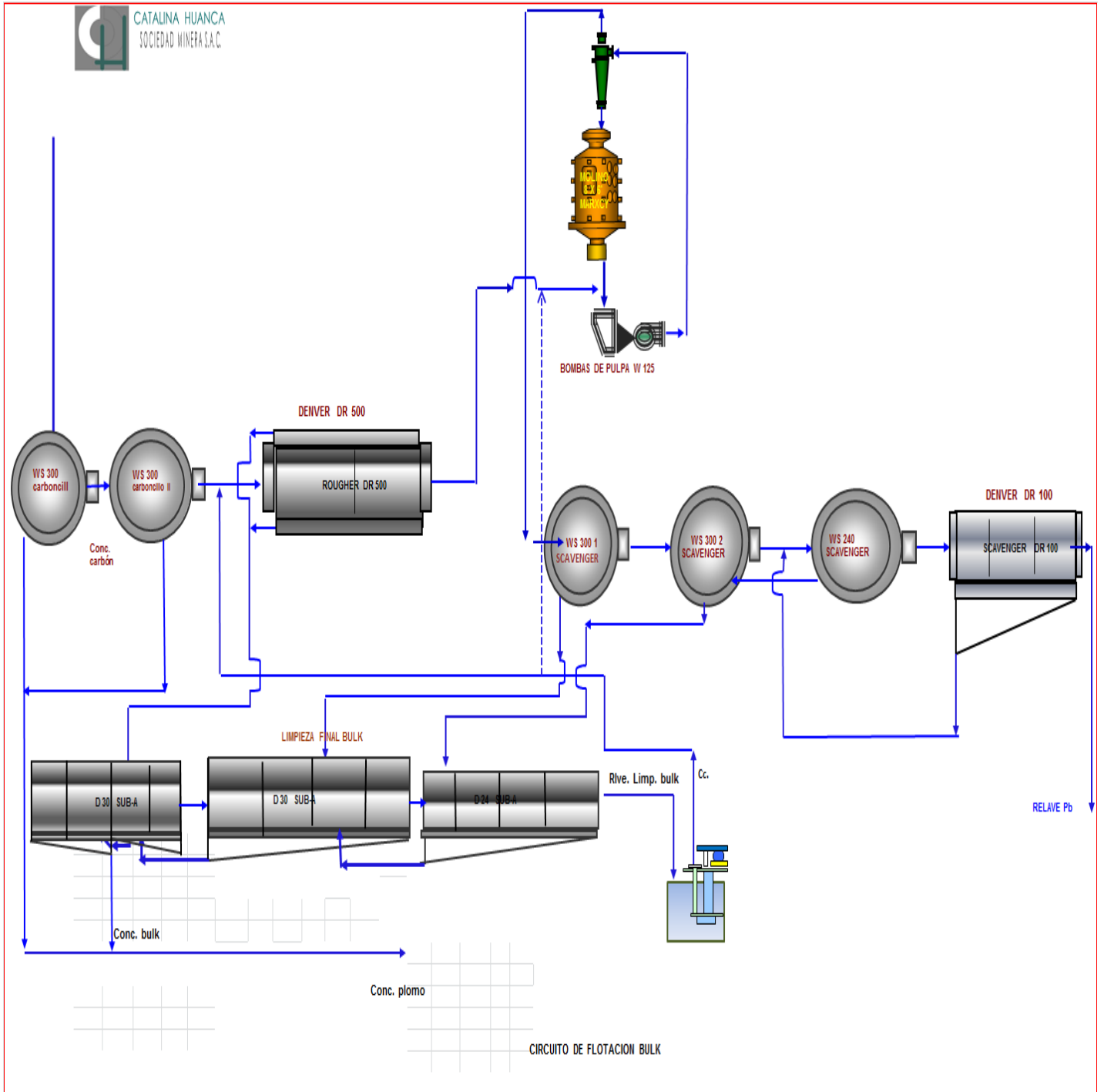
La planta de beneficio denominada San Jerónimo con una capacidad autorizada de 1900 TMS/día para la producción de concentrados de plomo, zinc y cobre.

ESQUEMA N° 04 SECCION MOLIENTA Y CLASIFICACION



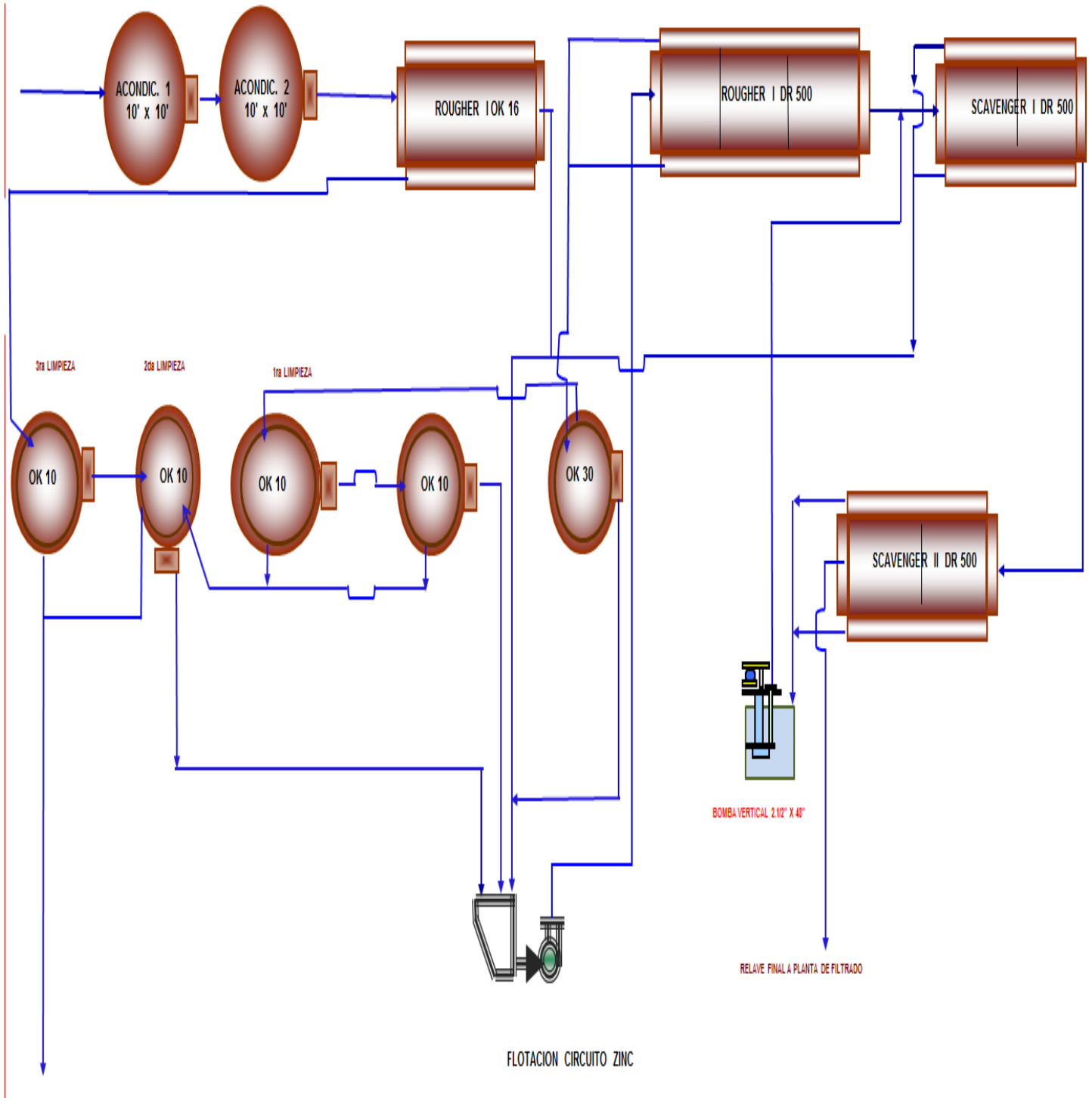
FUENTE MINA CATALINA HUANCA-PLANTA DE TRATAMIENTO 2015

ESQUEMA N°05 SECCION FLOTACION - BULK



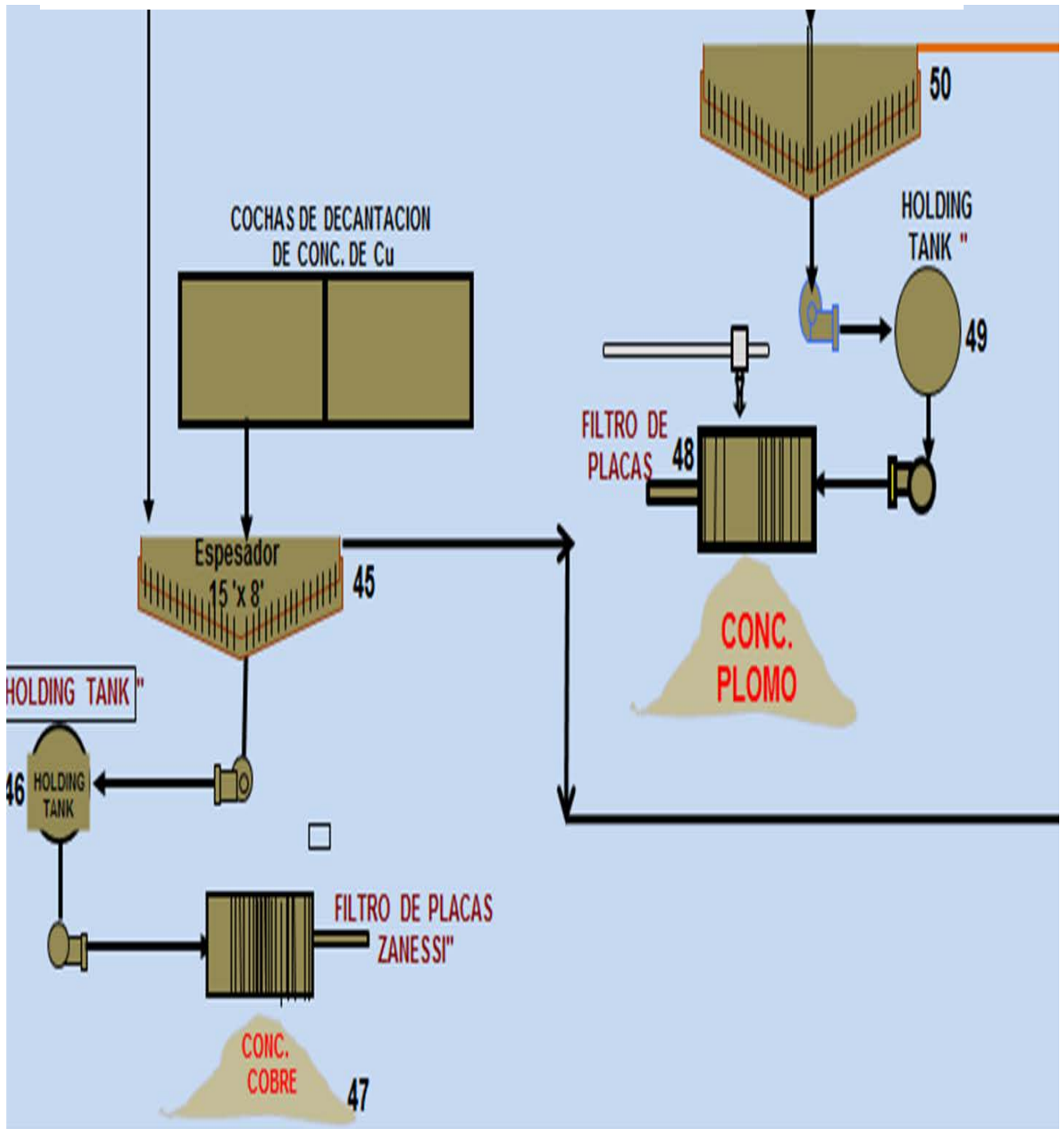
FUENTE MINA CATALINA HUANCA-PLANTA DE TRATAMIENTO 2015

ESQUEMA Nº 06 SECCION FLOTACION ZINC



FUENTE MINA CATALINA HUANCA-PLANTA DE TRATAMIENTO 2015

ESQUEMA Nº 07 SECCION ESPESAMIENTO Y FILTRADO DE CONCENTRADO 01



FUENTE MINA CATALINA HUANCA-PLANTA DE TRATAMIENTO 2015

3.2.7.3 FILTRADO DE RELAVES

La planta de Filtrado de Relaves, nace por:

- 1.- La falta de espacios para la disposición de los relaves de planta concentradora.
- 2.- Utilizar la disposición de relaves más segura y con mínimo impacto ambiental.
- 3.- La necesidad de recuperar agua recirculada para el proceso de planta concentradora.

La filtración de relaves se inicia en Catalina Huanca. En mayo del 2005. Con un circuito piloto, que constaba de un espesador 10` x 24` y un filtro de discos 9`x 4d, después de un año de pruebas piloto, en junio del 2006, entra en operación la planta de filtrado de relaves, con un espesador de alta velocidad (ULTRASEP) y 5 Filtros de Disco 6`X 8 d.

En Julio del 2007, se realiza una Ampliación de 2 Filtros de discos: 10.5`x 8 discos, en setiembre del 2008, se implementa un clarificador y diciembre del mismo año el segundo ULTRASEP, en mayo del 2009, entra en operación el Filtro Prensa 2000x2000 CIDELCO, y en mayo 2010 se instaló un filtro prensa DIEMME 2000X2000.

FOTO N° 17 FILTRO DE RELAVES

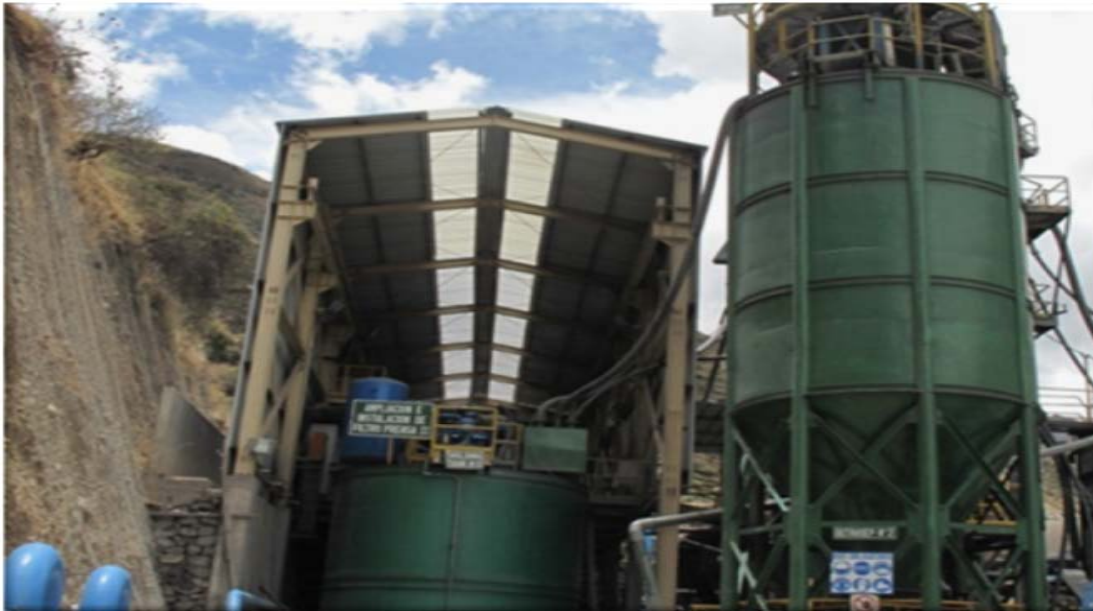


FOTO N° 18 ELIMINACION DE RELAVES DESPUES DE FILTRADO



3.2.7.4 DESCRIPCION DE LA PLANTA DE FILTRADO DE RELAVES

Actualmente la Planta de Filtrado, está tratando entre 1650 TMS a 1700 TMS con los Filtros Prensa DIEMME (1300 TM) y CIDELCO (350 TM), con humedades de queque filtrado de 14.2 % y 13.5 % respectivamente.

Los relaves del circuito de flotación de zinc provenientes de la planta concentradora son enviados a la planta de filtración de relaves mediante un sistema de tuberías que alimenta un flujo 1500-1650 t/d de sólidos seco con un contenido de sólidos entre 24 – 26 % de sólidos en peso y una densidad de pulpa que se encuentra entre 1170 – 1190 g/L, el flujo de relaves frescos se descarga en el cajón de alimentación, desde este cajón se bombea el relave hacia los hidrociclones por medio de la bomba de transferencia de relaves Warman 150.

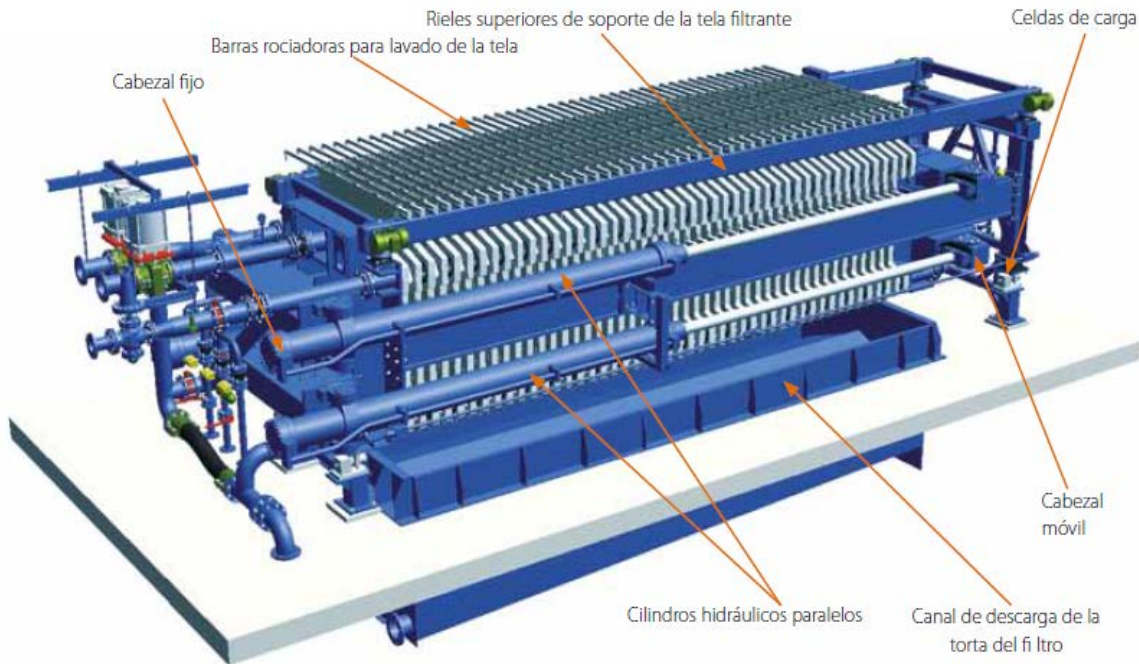
Se tiene las siguientes secciones operativas:

- Alimentación, Conducción y Cicloneo.
- Espesamiento y Clarificación. (Ultraseps)
- Filtrado
- Filtro Prensa (DIEMME y CIDELCO)
- Bombeo de agua recirculada
- Operación de Canchas de Relave.

Se considera como dato importante la humedad y los sólidos que podrían ser la causa de contaminación sino se considera una buena forma de distribuir los relaves y bajar la cantidad de humedad, por ser el agua que puede precipitar con los sólidos hacia las quebradas y ríos existentes que se encuentran debajo de las canchas de relaves.

3.2.7.5 FILTRO PRENSA

ESQUEMA Nº 10 FILTRO BAJA PORCENTAJE DE SOLIDOS



FUENTE MINA CATALINA HUANCA-PLANTA DE TRATAMIENTO 2015

Los filtros-prensa son máquinas utilizadas para el bombeo y la posterior deshidratación de los lodos obtenidos.

En los filtros-prensa pueden introducirse lodos a alta presión en las cavidades (cámaras) existentes entre las placas.

Durante el ciclo de filtrado, las placas son presionadas firmemente las unas contra las otras por cilindros hidráulicos, de manera que se garantiza la estanqueidad respecto a la presión interna ejercida por los lodos, la presión de los lodos continúa, pasando a través de las telas filtrantes, asegurando el grado de deshidratación necesario, en este momento, las placas se separan de manera que liberan el panel. Es de suma importancia los filtros para bajar el contenido de humedad específicamente.

DATOS TECNICOS

TABLA N°04: DATOS DEL FILTRO

| Datos tecnicos | |
|---|----------------------|
| Dimensión de las placas | 2000x2000 |
| Material de placas | POLIPROPILENE |
| Material de membrana | EDPM |
| Grueso de la torta antes de exprimir | 26 mm |
| Área de filtración | 3,6 m ² |
| Presión máxima de filtración | 7 bar |
| Caudal máxima de filtración | 60 m ³ /h |
| Medio del lavado de la torta | Agua |
| Temperatura del lavado de la torta | 60 °C |
| Presión de funcionamiento durante el lavado de la torta | 6 BAR |
| Medio de exprimadura de la torta | Agua |
| Presión de exprimadura de la torta | 15 bar |
| Temperatura de exprimadura de la torta | 60 °C |
| Lavado tela alta presión | Si |
| Material de las Lonas | Polipropileno CM-361 |
| Cámaras | 99 cámaras |
| Placas con Membrana | 50 Placas |
| Placa tipo Cámara | 49 Placas |
| Medias Placas de Cabeza | 01 Placa |
| Medias Placas de Cola | 01 Placa |

FUENTE MINA CATALINA HUANCA-PLANTA DE TRATAMIENTO 2015

TABLA N°05 ETAPAS DEL FILTRO

| | ETAPAS DE UN CICLO | Tiempo / seg |
|----|--|--------------|
| 1 | Cierre con los cilindros hidráulicos(cierre de filtro) | 90 |
| 2 | Presurizado de filtro - 250 bar. | 35 |
| 3 | Alimentación 4 min. (bombeo) | 240 |
| 4 | Compactación | 660 |
| 5 | Presurización de las membranas -9 bares. | 300 |
| 6 | Limpieza de canal de alimentación. | 30 |
| 7 | Despresurización de membranas. | 50 |
| 8 | Despresurizado de filtro - goteo | 40 |
| 9 | Abrir compuerta | 20 |
| 10 | Abrir filtro para descarga | 150 |
| 11 | Cerrar compuerta | 20 |
| 13 | Cerrar filtro | 150 |
| | Duración total del ciclo / minutos | 29.75 |

FUENTE MINA CATALINA HUANCA-PLANTA DE TRATAMIENTO 2015

DIMENSIONES DEL FILTRO

| | |
|-------------|--------------|
| Largo | : 25,201 mm. |
| Ancho | : 3,220 mm. |
| Altura | : 3,840 mm. |
| Peso aprox. | : 55,000 Kg. |

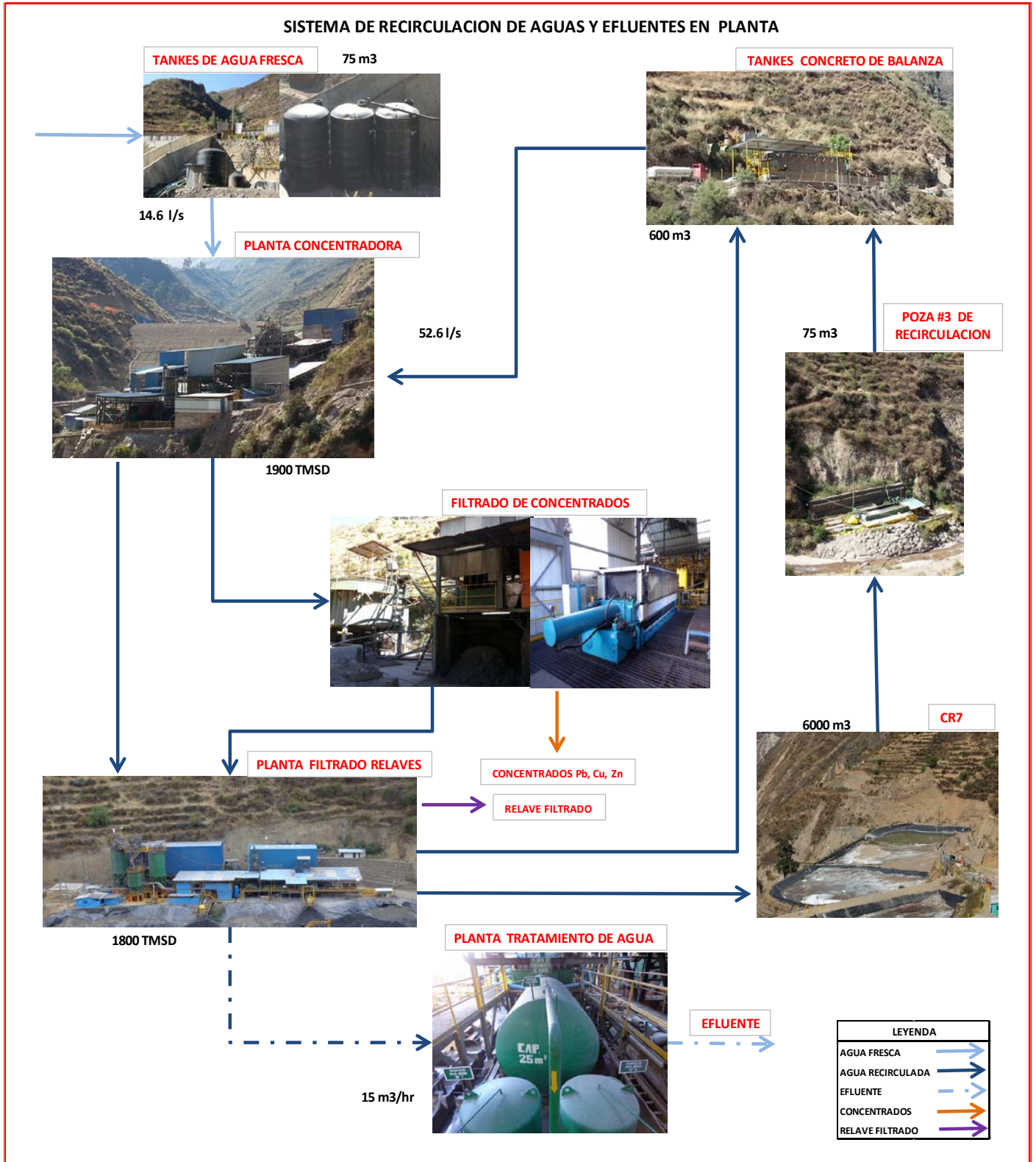
3.2.8 PROCESO DE RECIRCULACION DEL AGUA Y DISPOSICION DE RELAVES

Aquí podemos observar cómo es que el agua se reutiliza y donde termina el relave

FOTO N° 19: CANCHA 7 BOMBEO DEL AGUA



ESQUEMA N° 11: SISTEMA DE RECIRCULACION DEL AGUA



FUENTE MINA CATALINA HUANCA-PLANTA DE TRATAMIENTO 2015

TABLA N° 06: PARAMETROS DE ENTRADA

| Parámetros de diseño - Entrada | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| Naturaleza del fluido | Licor de filtrado |
| Gravedad específica | 1,01 |
| Sólidos | 80 ppm |
| pH | 6,5 – 8 |
| Caudal a tratar | 15 m ³ /h |
| Velocidad de flujo | 8 m ³ /h-m ² |

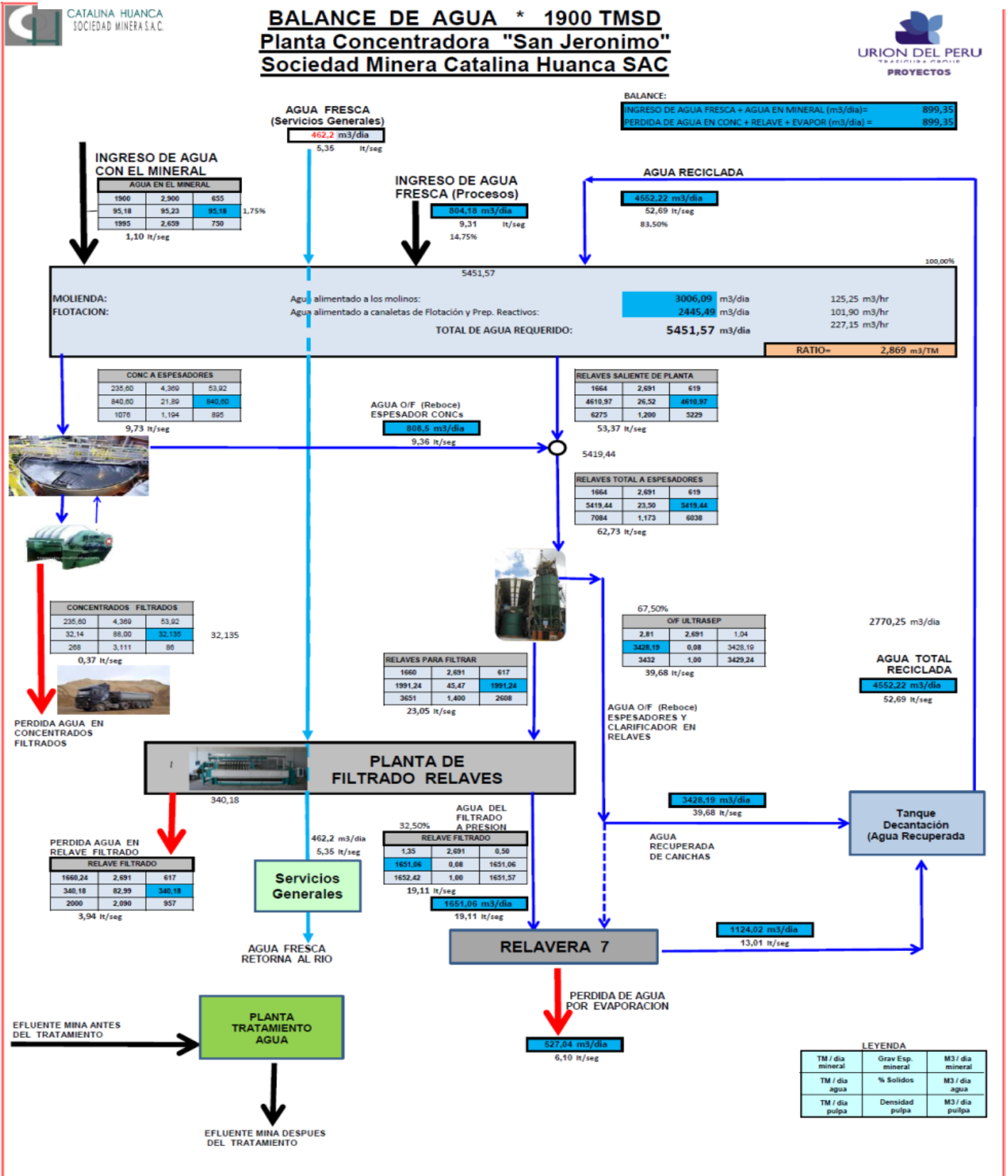
FUENTE MINA CATALINA HUANCA-PLANTA DE TRATAMIENTO 2015

TABLA N° 07: PARAMETROS DE SALIDA

| Parámetros de diseño - Salida | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| Naturaleza del fluido | Agua filtrada |
| Gravedad específica | 1,01 |
| Sólidos | 1 - 5 ppm |
| PH | 7 – 8,4 |
| Caudal a verter o recircular | 15 m ³ /h |
| Velocidad de flujo | 8 m ³ /h-m ² |

FUENTE MINA CATALINA HUANCA-PLANTA DE TRATAMIENTO 2015

ESQUEMA Nº 12 BALANCE DE AGUA DE LOS DIFERENTES PROCESOS



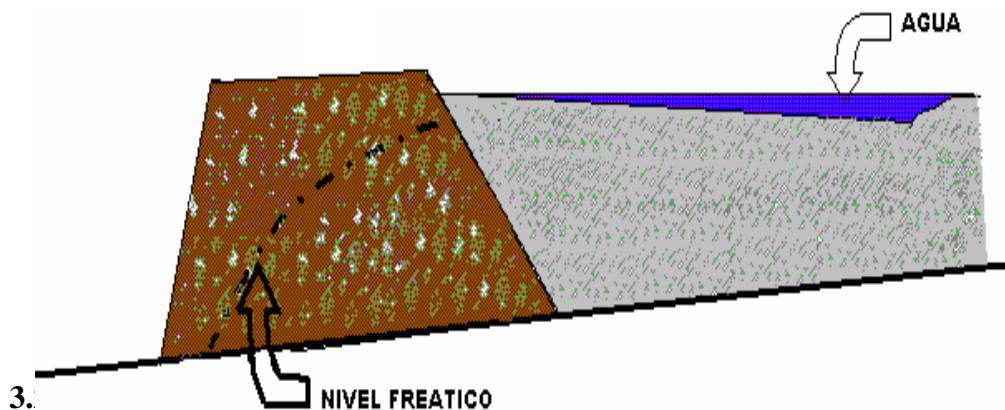
3.2.8.1 DISPOSICION DE RELAVES

Hasta hace algunas décadas atrás era común deshacerse de los relaves derivados de las operaciones minero-metalúrgicas, arrojándolos en los lechos de ríos, lagunas, quebradas, valles o mar más próximo.

La disposición hidráulica de los relaves, tal como se generan en el proceso de beneficio, en un depósito cuyo objetivo es confinar la pulpa, permitir que los sólidos sedimenten y recircular el agua.

Las instalaciones consisten en un espacio confinado de manera natural por elevaciones topográficas y/o con obras artificiales de contención.

FOTO N° 20: DISPOSICION CONVENCIONAL DE RELAVES



ESQUEMA N° 13: MURO DE MATERIAL DE PRESTAMO

Es posible eliminar agua de la pulpa de relaves en la concentradora utilizando equipos tales como: filtros de vacío, de presión, filtros de tambor, filtros de faja y/o centrífugas, el contenido de agua de los relaves puede ser reducido lo suficiente como para permitir su transporte y ubicación por camiones o fajas transportadoras, usualmente hasta 20-25% por peso (para gravedad específica del mineral cercano a 2.8).

Aunque los costos de capital y operación del equipo pueden ser altos y las limitaciones en confiabilidad requieren un sistema de disposición de relaves de respaldo, el método ofrece ventajas únicas para las minas ubicadas en los valles estrechos y montañas empinadas del Perú. Como es el caso de la Unidad Minera Catalina Huanca.



FOTO N°21 PANORAMICA DE LA DISPOSICION DE RELVES 01

3.2.8.3 COMPORTAMIENTO DE RELAVES ESPESADOS

Como lo describió Robinsky (1979), el procedimiento de descarga espesada se basa en la eliminación de mayor cantidad de agua de los lodos de relaves, mediante espesamiento hasta por lo menos 50-60% de sólidos (% peso). Tales lodos pueden alcanzar una inclinación de 3-6 grados cuando son depositados a partir de una tubería.

Esta forma de disposición tiene el potencial de reducir la extensión de la construcción de la represa requerida para depósitos superficiales convencionales, con el correspondiente ahorro en costos de construcción de la presa, aunque esto pueda ser contrarrestado en alguna medida por el costo de espesamiento y bombeo de los lodos de relave, se requiere un lugar amplio y plano para utilizar la deposición mediante descarga espesada, y es por ello inadecuado para las áreas montañosas del Perú. Como es el caso de la Unidad Minera Catalina Huanca.

3.2.8.4 TENDENCIAS EN EL CASO DE LOS RELAVES DE LA UNIDAD MINERA CATALINA HUANCA

La aplicación de relaves espesados-filtrados en la disposición de relaves se ha incrementado debido a:

- Menor disponibilidad de agua en el área del proyecto.
- Menor disponibilidad de áreas para uso como depósito de relaves.
- Son tecnologías de menor impacto al medioambiente (manejo de agua en el depósito de relaves es reducido).
- Avance en la tecnología de filtrados y espesadores (mayores ratios de filtrado y mayor tonelaje de espesamiento a menor costo).
- En muchos casos, CAPEX es menor que los depósitos de relaves convencionales porque se requiere presas de menores dimensiones.
- En casos específicos, los depósitos de relaves filtrados son los del menor costo total.

FOTO N° 22: CANCHA DE RELAVES



3.2.8.5 CARACTERISTICAS FISICAS QUIMICAS DEL RELAVE DE CSHM.SAC

Las siguientes características a tomar en cuenta por casos particulares en este caso de la Mina Catalina Huanca

TABLA N° 08: MUESTRA DE CONCENTRADO DE RELAVE

| Muestra CONC RELAVE | | |
|---------------------|--|--------------------------|
| Nombre del mineral | Fórmula general | Resultado Aproximado (%) |
| Cuarzo | SiO ₂ | 32 |
| Siderita | FeCO ₃ | 18 |
| Ankerita | Ca(Fe,Mg)(CO ₃) ₂ | 16 |
| Rodocrosita | MnCO ₃ | 7 |
| Calcita | CaCO ₃ | 6 |
| Mica (Muscovita) | KAl ₂ (Si ₃ Al)O ₁₀ (OH,F) ₂ | 5 |
| Caolinita | Al ₂ Si ₂ O ₅ (OH) ₄ | 4 |
| Pirita | FeS ₂ | 3 |
| Montmorillonita | (Na,Ca) _{0,3} (Al,Mg) ₂ Si ₄ O ₁₀ (OH) _{2-n} (H ₂ O) | 3 |
| Hematita | Fe ₂ O ₃ | 2 |
| Esfalerita | (Zn,Fe)S | < L. D. |
| Galena | PbS | < L. D. |

FUENTE MINA CATALINA HUANCA-PLANTA DE TRATAMIENTO 2015

TABLA N° 09: CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DEL RELAVE

| Composición Química del Relave | Cobriza | Cerro Lindo | Catalina Huanca |
|--------------------------------|-------------------------------------|---|---|
| Mayor | Pirrotita | Pirita | Cuarzo |
| Moderado | Pirita (Fe), Calcio | Baritina | Ankerita, Siderita |
| Menor | Magnesio, Arsenico, Hematitas | Cuarzo; mica, clorita, plagioclástica, feldespáitca, potasio, feldespatico | Caolinita, Hematita, Montmorillonita , Pirita, Rodocrosita, Esfalerita, Galena. |
| Traza | Sulfosales de CuAs | Piratita | Limonitas |

FUENTE MINA CATALINA HUANCA-PLANTA DE TRATAMIENTO 2015

TABLA N° 10 CARACTERISTICAS FISICAS DEL RELAVE

| Características | Unidad | Cobriza | Cerro Lindo | Catalina Huanca |
|--|---------|-------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| Densidad Relave Filtrado | gr / cc | 2,260 | 3,050 | 2,217 |
| Gravedad Especifica | gr / cc | 2.9 | 4.25 | 3.09 |
| % Sólidos alim. Espesador | % | 13 | 30 | 24 - 25 |
| % Sólidos Underflow (espesador) | % | 52 | 80 - 82 | 80 |
| % Sólidos filtrados | % | 85 | 87 - 88 | 86 - 87 |
| Densidad mínima de compactación | ton/m3 | 90% proctor estandar | 95% del proctor Estandar 2.96 | 95% del proctor Modificado 2.38 |
| Humedad de Compactación | % | 10.32 | 6 - 7 | 8 - 10 |
| Espesor máx. de capa compactación | m | 0.35 | 0.35 | 0.35 |
| Malla # - 200 | % | 75 | 56 - 58 | 60 - 70 |
| Peso Especifico Relave | ton/m3 | 2.452 | 2.7 | 1.9 |
| Peso Especifico Mezcla | | - | - | 2.26 ton/m3 |
| Fuente: Datos Tecnicos Minas Cobriza, Cerro Lindo y CHSM.SAC | | | | |

TABLA N° 11: CARACTERISTICAS OPERATIVAS DEL RELAVE

| Data Operacional del Depósito de Relaves Filtrados | Unidad | Cobriza | Cerro Lindo | Catalina Huanca |
|--|-------------|--------------------|--------------|-----------------|
| Ubicación | Dpto. | Huancavelica | Ica | Ayacucho |
| Altitud | msnm | 2,800 | 1,820 | 3,500 |
| Producción | Tpd | 5,000 | 15,000 | 1,800 |
| Mineral | | Cu | Zn - Pb - Cu | Zn - Pb - Cu |
| Transporte | medio | Tuberias HDPE | Camiones | Camiones |
| Tipo de Filtro | | Filtración in situ | Faja | Prensa |
| % solidos (Sc) | % | 76 -77 | 87 -88 | 86 - 87 |
| Clasificación | SUCS | ML | ML | ML |
| % Finos | % | 80 -90 | 56 - 58 | 65 - 75 |
| Gravedad especifica | | 3.3 | 4.0 - 4.2 | 3.09 |
| Compactación | | Si | Si | Si |
| Mezcla | | No | No | Si |
| OCH | % | 10.32 | | 8 -10.5 |
| Precipitación media anual (Pma) | mm | 581 | 200 | 627 * |
| Evaporación media anual | mm | 1100 | 1,500 | 454 |

* Balance Hídrico de la microcuenca de Sacclani - Fajardo / Ayacucho

FUENTE MINA CATALINA HUANCA-PLANTA DE TRATAMIENTO 2015

ESQUEMA Nº 14 CICLO OPERATIVO DELCOMPACTADO



FUENTE MINA CATALINA HUANCA-PLANTA DE TRATAMIENTO 2015

Foto N° 23: Cancha 05



Foto N° 24: Carguío de relave – Catalina Huanca



Foto N° 25: Proceso de secado y oreo de relaves en forma mecánica – Catalina Huanca



Foto N° 26: Proceso de mezclado de relaves con material de préstamo (OCH 8 – 10%)



Foto N° 27: Proceso de tendido y conformado de mezclas



Foto N° 28: Proceso de ensayos de suelos comprobaciones, a fin de asegurar la calidad de la obra.

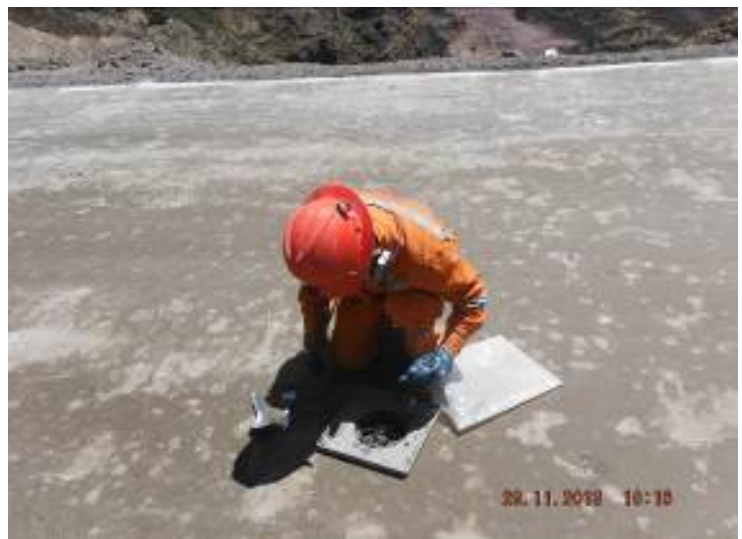
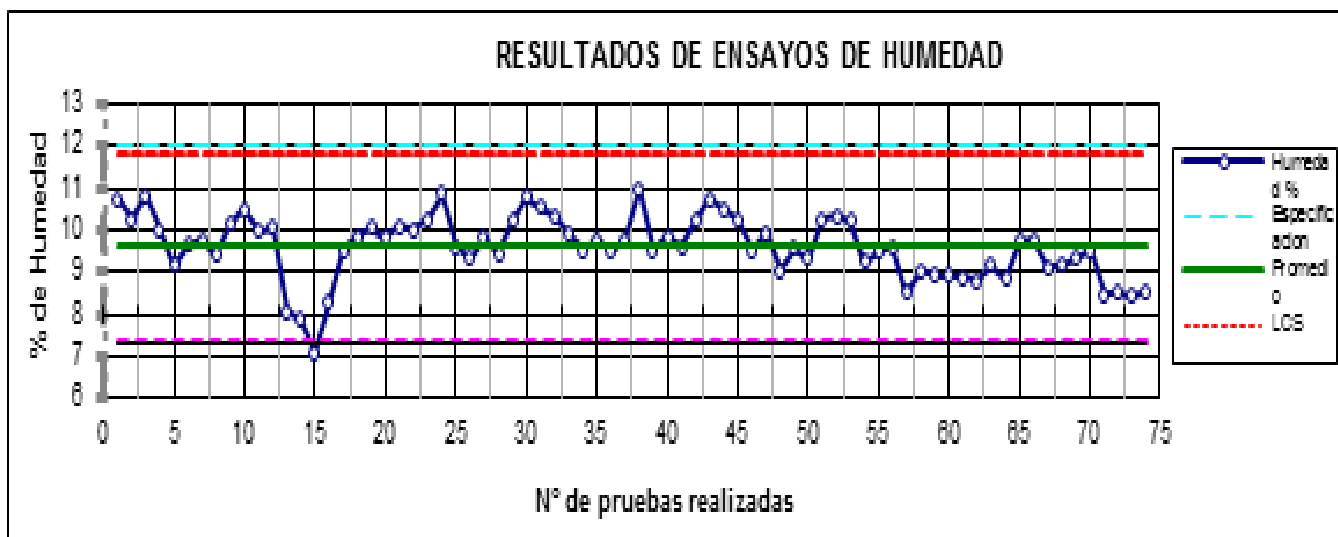




Foto N° 29: Proceso de escarificado de la plataforma compactada, a fin de generar adherencia con la nueva capa a disponer y compactar.

TABLA 12: RESULTADO DE ENSAYOS DE HUMEDAD



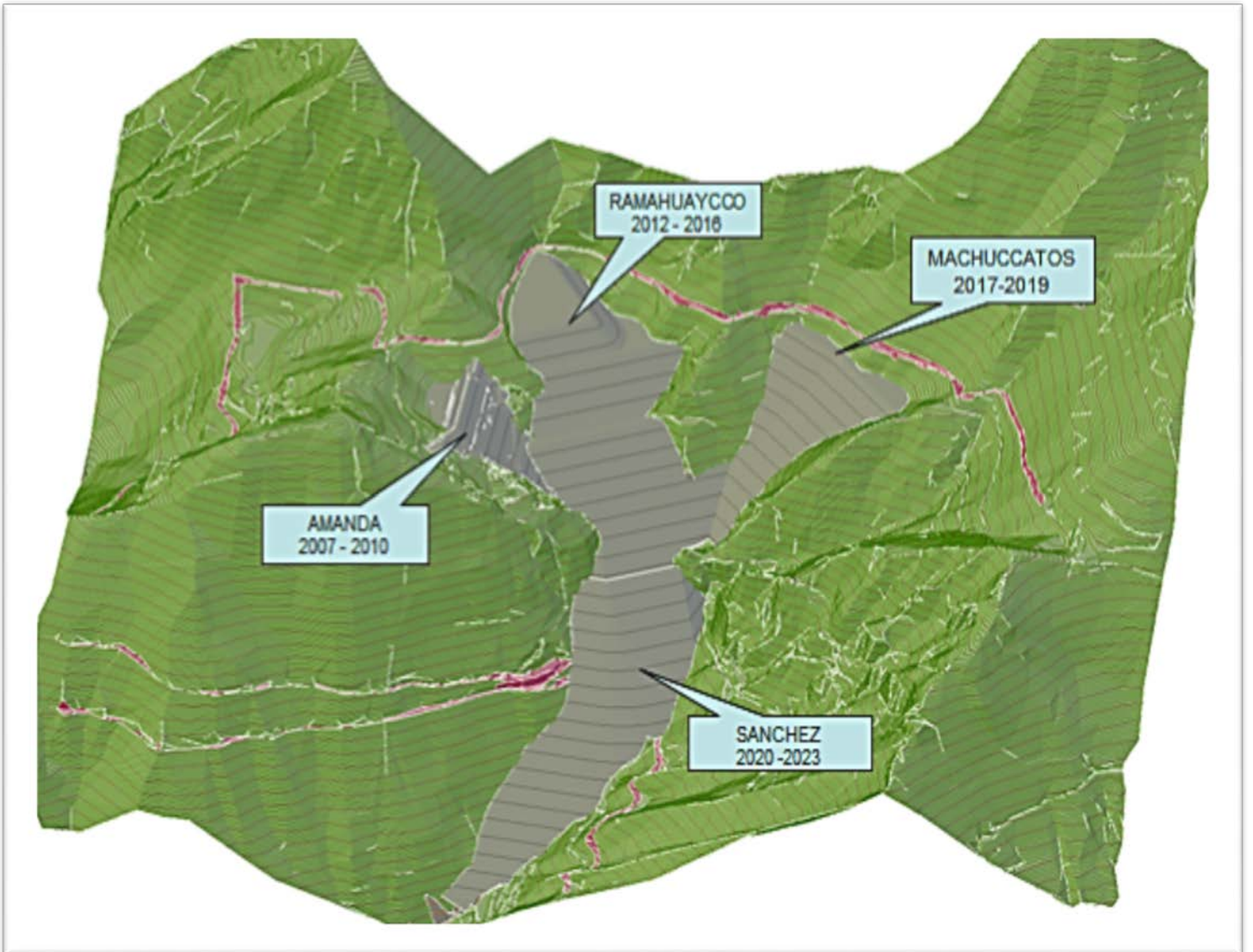
FUENTE MINA CATALINA HUANCA-PLANTA DE TRATAMIENTO 2015

TABLA 13 RESULTADO DE ENSAYOS DE COMPACTACION



FUENTE MINA CATALINA HUANCA-PLANTA DE TRATAMIENTO 2015

ESQUEMA Nº15: PANORAMICO DE LA DISPOSICION DE RELAVES POR AÑOS



En la actualidad se define como una meta importante para la Unidad minera Catalina Huanca el reducir el % de humedad en relaves comprando más filtros y mejorando su sistema de esta manera.

CAPITULO IV

MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y PROGRAMA DE SEGURIDAD

4.1 MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES AL AMBIENTE FISICO

En este aspecto se presentan las medidas de prevención y mitigación para los componentes ambientales: geomorfología, suelos, aire y ruido.

La empresa minera está en el proceso de contar con un plan completo de monitoreo del aire y cumplir con las evaluaciones y especificaciones técnicas, las condiciones del clima, la topografía, las áreas residenciales y el hábitat de las especies, que determinarían en cada caso la ubicación del equipo de monitoreo de la calidad de aire, de la misma forma realizar completamente el estudio de las alteraciones en el terreno, y cuantificar las tierras excavadas o perturbadas tanto subterráneas como superficiales. Actualmente se cumple con estos monitoreo en un 70%. En la Unidad Minera Catalina Huanca.

4.1.1 GEOMORFOLOGIA

Impacto

Durante el proceso y las actividades que con lleva la explotación minera se producirá una alteración en la morfología del terreno como consecuencia del corte y relleno del material durante la preparación del banco, la voladura y transporte del mineral, canchas de almacenamiento, conformación del drenaje fluvial, construcción de instalaciones auxiliares.

También se produce alteración morfológica del terreno, como consecuencia del acopio de material clasificado y del desmonte durante la explotación minera.

Medidas de Mitigación

- Las Obras a realizar son planificadas a fin de reducir las áreas necesarias a intervenir y optimizar los trabajos para una menor incidencia en el terreno.
- Para conservar la estabilidad del terreno, se verifica el tipo de suelo en el diseño correspondiente del corte o voladura del banco, realizando las actividades necesarias para la colocación de puntales de sostenimiento o voladura controlada.
- El material clasificado y de desmonte son acumulados apropiadamente de las áreas previamente delimitadas y de acuerdo a las características del terreno.

4.1.2 AIRE

Impacto

Alteración de la calidad de aire por emisión de material particulado y gases de combustión durante el tránsito de vehículos, por transporte de personal, traslado de equipos e insumos que emiten gases tóxicos al ambiente.

Dentro de la operación minera en voladura se producen gases y material particulado polvo debido a la explotación. Alteración de la calidad de aire debido a la emisión de material particulado e incremento de la concentración de gases producto de la explotación de tajos para mejoramiento de carreteras u otros que se requieran.

Medidas de Mitigación

- Se controlan las emisiones de gases de combustión de los motores diésel, principalmente monóxido de carbono (CO) y óxidos de nitrógeno (NOx), mediante un programa de mantenimiento regular de vehículos y maquinarias lo que permitirá que operen en óptimo estado, sin exceder los límites de emisión establecidos por las normas ambientales de calidad de aire, que la Unidad Minera Catalina Huanca lo dispone.
- Se lleva un cuaderno donde se registran los mantenimientos de las maquinarias utilizadas en la operación minera.
- La emisión de material particulado en la vía de acceso y accesos temporales se controlan mediante el riego con camiones cisterna o cilindros de agua dejados por tramos.

- Los camiones que transportan material de préstamo o corte por la vía de acceso serán acondicionados para que cuenten con una cobertura de lona para evitar el polvo o la caída de materiales durante el transporte.
- Se controlara la velocidad de los vehículos de acuerdo a las normas internas de seguridad de la Empresa minera.
- Se planifican las actividades operativas de manera que se reducen las áreas hacer afectadas.

4.1.3 RUIDO Y VIBRACIONES

Impacto

Alteración temporal de los niveles de ruido por incremento de ruido, vibraciones como consecuencia del tránsito de vehículos, maquinarias, el transporte de insumos, materiales, equipos y otros.

Así como originado por maquinaria cuyas tareas son el realizar el movimiento de tierras para mejoramiento de accesos, preparación de bancos, canchas de relave, canchas de almacenamiento, construcción de instalaciones auxiliares (oficinas administrativas, almacén, SS.HH y otros).

Alteración de los niveles de ruido, vibraciones durante las actividades de voladura, extracción del mineral, transporte propias de la explotación minera, los ruidos y las vibraciones aumentaran.

Medidas de Mitigación

- Se realizan periódicamente el mantenimiento técnico de las maquinarias a utilizar.
- En algunos casos se complementó con barreras acústicas por ser necesarios
- Las medidas de mitigación consisten entre otras buenas prácticas de operación que produzca un efecto de la reducción de los niveles de ruido.

4.2 MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES AL AMBIENTE BIOLÓGICO

En este aspecto se presentan las medidas de prevención y mitigación para los componentes ambientales: flora y fauna.

La empresa minera está en el proceso de contar con un plan completo de monitoreo de la flora y fauna, las condiciones del clima, la topografía, las áreas residenciales y el hábitat de las especies, que determinarían en cada caso la ubicación de las diferentes actividades mineras, o la búsqueda de otros hábitats de reemplazo para las especies afectadas. Actualmente se cumple con estos monitoreos en un 80%, en la Unidad Minera Catalina Huanca.

4.2.1 FLORA

Impacto

Durante el proceso, las actividades que con lleva la explotación minera se producirá una alteración en el terreno como consecuencia del corte y relleno del material durante la preparación del banco, la voladura y transporte del mineral, canchas de almacenamiento, conformación del drenaje fluvial, construcción de instalaciones auxiliares.

Que producirá posible afectación de la flora típica originaria de la zona, lo cual se tiene que reemplazar en zonas donde no se han afectadas por estas actividades.

Medidas de Mitigación

- Se planifican las actividades operativas de manera que se reduzcan las áreas a ser afectadas las cuales serán repuestas en la etapa de cierre o cuando ya no se utilicen estos terrenos devolviéndole la flora existente.

4.2.2 FAUNA

Impacto

En cuanto a la fauna todas las actividades mineras producen perturbación del hábitat, un desplazamiento temporal, la consecuente aparición de estrés en la fauna terrestre por la presencia humana y la maquinaria minera en general.

Medidas de Mitigación

- Se realizan capacitaciones a todo el personal sobre la importancia de preservar las especies de fauna silvestre, especialmente aquellas que se encuentran dentro de alguna categoría de protección nacional o internacional.
- Se prohíbe al personal la caza o tenencia de animales silvestres y la adquisición de cualquier producto derivado de ellos.
- Se verifica siempre el buen estado de los silenciadores en la maquinaria empleada para la explotación y clasificación.
- Se controla también la velocidad de los vehículos, de acuerdo con las normas de seguridad internas de la empresa.
- Y lo más importante se restaurara la mayor cantidad posible de hábitat posible durante las actividades de cierre de la mina.

4.3 MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES AL MEDIO ECONOMICO Y CUTURAL

En este aspecto se presentan las medidas de prevención y mitigación para los componentes ambientales: usos de territorio y conflictos sociales.

4.3.1 USOS DE TERRITORIO

Impacto

Durante el proceso y las actividades que con lleva la explotación minera se producirá posibles conflictos por usos de territorios comunales tanto para el tránsito vehicular, como también para las canchas de relave y otras actividades que necesiten áreas de terreno los cuales pertenecen a la comunidad.

Medidas de Mitigación

- En este caso se consigue la autorización correspondiente al dueño del terreno superficial con la finalidad de evitar cualquier controversia y conflicto por usos de territorios.

4.3.2 CONFLICTOS SOCIALES

Impacto

En este aspecto siempre existen diferencias con la Empresa minera debido generalmente a la contaminación específicamente para nuestro caso debido a la explotación mineral que pueda suscitar esa contaminación.

Medidas de Mitigación

- La Unidad Minera Catalina Huanca busca reconciliar este aspecto a fin de que las comunidades estén asequibles a los trabajos que desempeñan y no obstruyan ninguna labor.

4.4 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

4.4.1 RESIDUOS DE LA INDUSTRIA MINERA

Las actividades mineras generan grandes cantidades de residuos sólidos, de los cuales los más importantes en términos de volumen son los estériles y desechos. Otros residuos sólidos en la industria minera son resultantes de pérdidas del proceso, también residuos de las etapas posteriores al procesamiento de los minerales tales como escorias de fundición y el fosfoyeso resultante de la fabricación de ácido fosfórico embalajes de diversos tipos, chatarras, laboratorios y talleres, basura doméstica proveniente de comedores y alojamientos o villas residenciales desde tubos de fluorescentes hasta escombros de construcción. Todos estos residuos deben ser manipulados y tratados en forma adecuada desde la generación hasta su destino final. Dada la diversidad de residuos, ellos deben ser clasificados y manipulados separadamente de manera adecuada para cada tipo de residuo.

4.4.2 RESIDUOS ESTERILES

Estéril de mina es todo material sin valor económico extraído para permitir la explotación del mineral útil. Los estériles son de los más variados tipos : la capa superficial del suelo es considerada un estéril en minería, así como las rocas encajonantes dependiendo del tipo de utilización económica del mineral , pero lo que es estéril en una mina no lo es en otra mina , existen situaciones en que el material estéril es aprovechado para la industria, lo que es estéril en el futuro será aprovechado debido a las condiciones del mercado y las mejoras tecnológicas un índice importante para la administración de los estériles es la relación estéril/mineral que es el cociente entre la cantidad total de estéril y la cantidad de mineral extraída. Esta relación es en extremo variable de mineral a mineral y de mina a mina pudiendo ser menor que 1.

4.4.3 DESECHOS

Son todos los residuos sólidos de las operaciones de tratamiento de los minerales, como la mayoría de los procesos son de vía húmeda los desechos en general se

presentan en forma de pulpa con una fracción acuosa conteniendo diferentes partículas minerales en suspensión y iones disueltos. Como ningún proceso de concentración tiene una recuperación de 100% los desechos contienen determinado porcentaje de mineral útil que puede eventualmente ser recuperado en el futuro cuando una nueva tecnología permita su aprovechamiento. Por esta razón muchos desechos se almacenan en lugares apropiados que posibiliten su beneficio futuro, pero es común en el pasado que muchas empresas de minería simplemente descarten los desechos arrojándolos en un río. Actualmente esta práctica es inaceptable por razones ambientales, dentro de estos desechos se puede encontrar piritas, sulfuros, etc. Debido a éstos, los problemas ambientales, por ende son muy variados, las arcillas pueden ser simplemente retenidas en cuencas de decantación, pero los sulfuros se oxidaran en contacto con el aire y el agua generan ácido sulfúrico, que a su vez solubilizara metales que estarán presentes en las aguas efluentes del sistema de disposición de desechos.

4.4.4 OTROS RESIDUOS SOLIDOS

Diversos tipos de otros residuos sólidos son generados por las actividades de minería. Estos incluyen, ramas, hojas y otros materiales orgánicos provenientes de las actividades de remoción de la vegetación, basura doméstica, lodos de sistema de tratamiento de efluentes líquidos y cloacales, chatarras, embalajes, aceites usados basura de oficina y otros, algunos de ellos pueden merecer cuidados especiales debido a sus características químicas, como las lámparas fluorescentes, que contienen mercurio, las baterías que contienen ácidos y plomo, embalajes de tintas, solventes, que contienen compuestos orgánicos, transformadores eléctricos y embalajes de reactivos.

4.4.5 DISPOSICION DE MATERIALES ESTERILES

Los materiales estériles generalmente en pilas y ocasionalmente de nuevo se colocan en la mina, el retorno del material al lugar donde fue extraído es evidentemente el mejor método de manejo de residuos, pues minimiza diversas consecuencias ambientales como la erosión acelerada, el impacto visual y facilita la recuperación del área. En la mayoría de las minas este método no es factible y los materiales estériles tienen que ser dispuestos de otra forma, una manera en la que se realiza la disposición de relaves es haciendo diques o rellenos.

4.4.6 DISPOSICION DE DESECHOS

Los desechos pueden ser objeto de disposición superficial, subterránea o subacuática, este último método provoca impactos negativos en los ecosistemas acuáticos. La disposición subterránea solo se puede hacer, en minas subterráneas, donde la pulpa de los desechos pueden ser enviados de vuelta por bombeo o gravedad.

Sin embargo el método más difundido por la disposición de cuencas formadas por represas de desechos, las represas son generalmente construidas en valles siempre y cuando presenten condiciones adecuadas para eso.

4.4.7 EFLUENTES LIQUIDOS

Los efluentes líquidos más reconocidos son las aguas acidas, aguas industriales, aguas servidas.

4.4.7.1 AGUAS ACIDAS

La presencia de sulfuros en residuos mineros y la consiguiente formación de drenaje ácido de mina, es uno de los grandes problemas ambientales en muchas regiones mineras de todo el mundo, la necesidad de prevenir la formación de drenajes ácidos ha promoviendo el desarrollo de numerosas investigaciones sobre los mecanismos de oxidación, prevención, la oxidación de sulfuros es compleja y sus efectos pueden variar enormemente entre distintos lugares y condiciones, por lo que el adecuado manejo de los drenajes ácidos de mina requiere la comprensión de los procesos, cuando las aguas neutras entran en contacto con material piritoso, se producen aguas acidas ($ph < 7$) dañinas para la salud y el ambiente. El tratamiento de estos efluentes comprende procesos físicos, químicos y biológicos, los métodos de tratamiento pueden ser plantas construidas o mediante tratamientos pasivos. La neutralización y precipitación con cal es el método más usado para este fin.

4.4.7.2 AGUAS INDUSTRIALES

La actividad minera produce prosperidad en las zonas donde se lleva acabo, pero indudablemente se producen alteraciones, que pueden llevar a impactos ambientales, especialmente en los cuerpos de agua, para evitar que esto suceda existen los límites máximos permisibles que los estados dictan en sus estándares. Estas aguas industriales comprenden aguas excedentes en el tratamiento de los diferentes metales, el agua en el sistema de recirculación, el exceso debe ser

descargado al medio ambiente, estas aguas deben ser tratadas antes de su descarga, pues contienen residuos contaminantes propios del proceso tales como cianuros, mercurio y metales que podrían alertar la calidad de las aguas de ríos y quebradas, para el tratamiento de dicho excedente se tiene que regular el PH y se elimina la presencia de cianuro y metales mediante la adición de reactivos en las diferentes etapas que tiene la planta de tratamiento, para nuestro caso falta mejorar este sistema en la Unidad Minera Catalina Huanca.

4.4.7.3 AGUAS SERVIDAS

Son las aguas residuales domésticas, de las familias que habitan en la zona donde la mina se desarrolla, y muchas de ellas no cuentan con servicios de alcantarillado o es costoso, el sistema de alcantarillado o demasiado lejano. Para estas aguas existen tanques sépticos con pozos de percolación, tanques Imhoff con desinfección antes de la descarga a cuerpos receptores, también se cuentan con lagunas de oxidación donde se tratan este tipo de aguas residuales.

4.4.7.4 PRODUCCION DE AGUA POTABLE

El agua cruda llega directamente al tanque de almacenamiento en donde se realiza la aceleración de reacciones químicas con los siguientes procesos:

- Filtración, luego del tratamiento previo, el agua pasa por el filtro gravitatorio de grava cuarcítica y carbón activado.
- Neutralización del pH del agua realizado con hidróxido de calcio.
- Desinfección, La desinfección (muerte de bacterias y gérmenes) se realiza con el producto (Hipoclorito de calcio). Finalmente el agua tratada (potable) es almacenada en un tanque para su distribución.

4.4.7.5 RESTAURACION Y REMEDIACION DE AGUAS

La remediación de las aguas relacionadas con la minería pasa por depuración, las aguas procedentes de las zonas de labores ya sea a cielo abierto y subterráneas, las empleadas en los procesos metalúrgicos pueden ser depuradas antes de ser vertidas a cauces públicos como Ríos, etc. Por otra parte cabe hacer notar que el ambiente minero genera en si una amplia gama de riesgos de contaminación. Estos se relacionan básicamente con la lixiviación de los productos mineros (rocas y minerales). Esto abarca desde las aguas de mina que se infiltran hacia el subsuelo o

incorporarse a la esorrentía, naturalmente, buena parte de esta problemática hay que abordarla desde el punto de vista de la prevención, evitando el vertido accidental de las aguas de mina a su entorno, los cuales se hacían anteriormente.

4.4.7.5.1 ELIMINACION DE METALES PESADOS (MP).

Los metales pesados constituyen casi siempre un problema de importancia mayor, se puede eliminar por métodos químicos y físico-químicos. Los métodos químicos corresponden fundamentalmente a precipitación, con algún reactivo adecuado Tabla 14 y 15.

TABLA N°14: AGENTES EMPLEADOS PARA LA ELIMINACION DE IONES METALICOS PESADOS POR PRECIPITACION

| AGENTE DE PRECIPITACION | VENTAJAS | INCONVENIENTES |
|-------------------------|----------------------------|---|
| Hidróxido cálcico | Bajo costo | Impurezas, proceso lento Precip. CaSO ₄ , CaCO ₃ |
| Carbonato Sódico | Soluble Rápido | Coste superior |
| Hidróxido sódico | Limpio y Rápido | Coste relativo alto |
| Amoniaco | Soluble, rápido | Form. Complejos, Nitrato amoniaco residual |
| Sulfuro sódico | Productos muy insolubles | Desprende. H ₂ S |
| Ácido sulfúrico | Rápido, bajo costo | Precip. CaSO ₄ |
| Ácido clorhídrico | Rápido, Limpio | Coste relat. alto |
| Dióxido de carbono | Disponibile gases combust. | |

FUENTE MINA CATALINA HUANCA-PLANTA DE TRATAMIENTO 2015

TABLA Nº 15: PRECIPITACION DE METALES PESADOS MEDIANTE DIFERENTES REACTIVOS – FUENTE MINA 2015

| RESIDUO | METALES | REACTIVO | % RECUPERACION |
|------------------------|------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| Recubrimientos | Cd , Cu , Zn | Sulfuro | >99 Cd,Cu,Zn |
| Acabado metálicos | Cu, Cr , Ni | NaOCl,NaOH,NaHSO3 | 88Cr,Ni,Cu |
| Agua residual | Cr , Ni | Na2CO3 | 98Ni |
| Soluciones metálicas | Cu | CaCO3 | 75-80 Cu |
| Fango Cu electrolítico | Au, Ag, Cu, Se | Cloración | 99.7 Au |
| Compuestos Cu/As | As, Cu | Sulfuro | 99.9As,99Cu |
| Haluros Cu/Al | Cu | Al | 95Cu |
| Minería | Al,Cu,Ca,Mg,MnNi,Fe,Zn | Sulfuro+didoxido+agente oxidante | >85 metales |
| Cu no electrolítico | Cu | NH3 | 90-96 Cu |
| Impresión | Cu | NH3 | 99.5 Cu |
| Solución de V | V | NaOH,KOH,Ca(OH)2 | 90 V2O5 |
| Residuo eléctrico | Cu,Ni,W | Carbonato, hidróxido | 98 Cu,Ni, 100 W |
| Aceite pesado | Ni, V | NaClO3,NaOH,NH4OH | 60-95 Ni, V |
| Acabados metálicos | Cd,Cu,Cr,Ni,Zn | NaOH | 93-98 Zn |
| Residuo de ferrita | Cu | Hidrocloruro de hidroxilamina+NaOH | 99.3 Cu |
| Residuo industrial | Cu | Na2S2O3 | 99.7 Cu |
| Agua residual | Ag. | Cloruro+Cu,Zn | 92-96 Ag. |
| Residuo electrolisis | Co,Cu,Ni | H2O2, ácido oxálico | 93-99 Co,Cu,Ni |

FUENTE MINA CATALINA HUANCA-PLANTA DE TRATAMIENTO 2015

4.4.7.5.2 METODO FISICO – QUIMICO

Se basa en la captación del metal por compuestos con capacidades “sorcitivas” susceptibles de incorporar el metal a su estructura cristalina, en unos casos sustituyendo a algún otro catión no tóxico (intercambio iónico), en otros casos precipitando sobre el compuesto que actúa como trampa para el metal, por ejemplo ENUSA en su explotación para uranio (España) utiliza intercambio iónico para eliminar el metal de las aguas de lavadero, el intercambio iónico tiene la ventaja de que es reversible de forma controlada es decir una vez que hemos captado el metal podemos realizar su elución, devolviéndolo a la disolución, lo cual en ocasiones permite su aprovechamiento. Los demás mecanismos retienen el metal de forma que se puede considerar inmovilizado o inertizado, para ser tratado como un residuo no tóxico, o para ser utilizado en procesos metalúrgicos.

4.4.7.5.3 AGUAS SUBTERRANEAS

Las aguas subterráneas pueden ser afectadas por los mismos problemas que las superficiales aunque en este caso el problema se agudiza por la dificultad del acceso a ellas. Para solucionar este problema tenemos dos alternativas: el tratamiento externo (pump and treat) o el tratamiento in situ. El tratamiento externo se intenta extraer el agua contenida en el acuífero local, para mitigar la situación en el subsuelo y evitar la extensión del problema. Para ello es necesario que el agua constituya un acuífero en sentido estricto, es decir, un volumen de rocas porosas y permeables empapadas en agua susceptible de ser extraída mediante bombeo, los parámetros a considerar son los siguientes:

- Transmisividad del acuífero, debe ser suficiente en dos sentidos: primero permitir que la contaminación se transmita conjuntamente con el agua al bombearla suficiente como para permitir un diseño adecuado del bombeo sobre la base del menor número posible de pozos de extracción. Depende de la naturaleza litológica del acuífero se traduce en su porosidad y permeabilidad.
- Naturaleza de la contaminación, evidentemente, las condiciones más favorables se obtienen por contaminaciones “salinas” en disolución, otros casos pueden ser muy desfavorables, como la presencia de hidrocarburos o en general, fases inmiscibles con el agua , puesto que en este tipo de casos se pueden dar

permeabilidades relativas, que hacen que durante el bombeo obtengamos una u otra fase preferentemente, pero siempre dejando residuos irreductibles (caso similar a las explotaciones petrolíferas).

- Posibilidad de reinyectar las aguas tratadas, a su vez depende de los parámetros anteriores, puesto que estará en función de la hidrodinámica del acuífero, del mayor o menor grado de descontaminación alcanzable, así como la necesidad de descartar la posibilidad que se reactive el proceso de contaminación durante el reinyección.

- Por último, deberemos analizar las alternativas de descontaminación de las aguas bombeadas, mediante técnicas utilizadas en el tratamiento de las aguas residuales, urbanas e industriales o en el tratamiento del problema del drenaje ácido de mina. No hay que olvidar que este tipo de tratamiento no puede pretender eliminar el 100% del problema de contaminación, sino reducir los niveles de esta a límites asumibles: reducir un determinado pH, o los contenidos en determinadas sales o metales pesados, etc. Por tanto, se considera razonable aplicarla cuando los niveles de partida no son excesivamente altos.

- En cuanto al tratamiento in situ, se suele aplicar cuando no es posible la extracción del agua, o cuando disponemos de mecanismos para llevarlo a cabo a costes razonables, normalmente este proceso implica también la descontaminación del suelo.

- Finalmente, convendría comentar aquí que la litología del subsuelo puede jugar un papel muy importante en la remediación “natural” de los problemas anteriormente señalados, otros factores a considerar son la porosidad y grado de fracturación del subsuelo. En resumen previo a realizar una serie de estudios de alto coste económico, hay que contar con un informe geológico que permita conocer en detalle las características del suelo y subsuelo que albergan las aguas a descontaminar, esto puede ahorrar tiempo y dinero.

4.4.8 EMISIONES GASEOSAS EN LA UNIDAD MINERA CATALINA HUANCA

Los principales contaminantes del aire son las emisiones gaseosas producidas de procesos químicos, procesos de combustión, los combustibles hidrocarburos son los más utilizados en ambientes industriales, para sistemas de energía, calderos, hornos, quemadores, secadores, hidrocarburos líquidos tales como el diésel (fuel oil

liviano) y el fuel oil pesado. La combustión de fuel oils se hace en cámaras de combustión en las que el hidrocarburo se mezcla con el oxígeno y se combustiona bajo condiciones apropiadas mostrándose en condiciones gaseosas.

Los principales gases de combustión son el óxido de carbono (CO_2), el oxígeno (O_2) y el nitrógeno (N_2). El agua también se produce por la combustión del hidrógeno del hidrocarburo, adicionalmente se forman monóxidos de carbono (CO) debido a deficiencias de oxígeno, así como especies químicas SO_x (presencia de azufre), NO_x (presencia de nitrógeno), también se generan nieblas, partículas, gases, hollín e hidrocarburos parcialmente degradados, el hollín es carbono reconstituido a partir de compuestos ya oxidados cuando se dan en zonas de baja concentración. Los humos son partículas sub-micrométricas de tipo aerosol que emanan de los gases de combustión, la ceniza son materiales que se encuentran en la composición de los combustibles alrededor de unos 15 micrones.

4.4.8.1 EMISIONES GASEOSAS PRIMARIAS

Son los que permanecen en la atmósfera tal y como fueron emitidos por la fuente que transmite estos gases y se consideran: óxidos de azufre, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, hidrocarburos y partículas.

4.4.8.2 EMISIONES GASEOSAS SECUNDARIAS

Son las emisiones de gases que han estado sujetos a cambios químicos o bien son el producto de la reacción de dos o más contaminantes primarios en la atmósfera. Entre ellos destacan oxidantes fotoquímicos y algunos radicales de corta existencia como el ozono (O_3)

4.4.8.3 TECNICAS BASICAS DE ESTIMACION DE EMISIONES GASEOSAS

- Muestreo de la fuente son mediciones directas de la concentración de contaminantes en un volumen conocido de gas y de la tasa de flujo del gas en la chimenea, son utilizadas con mayor frecuencia para fuentes de emisiones de combustión.
- Modelos de emisión son ecuaciones desarrolladas cuando las emisiones no se relacionan directamente con un solo parámetro.
- Factores de emisión son relaciones entre la cantidad de un contaminante emitido y una sola unidad de actividad.

- Balance de materiales se usan mediciones de todos los componentes, de un proceso, excepto el aire para determinar las emisiones de aire.

- Extrapolación consiste en el escalamiento de las emisiones gaseosas de una fuente dada, otra con base en un parámetro de escalamiento conocido para ambas fuentes.

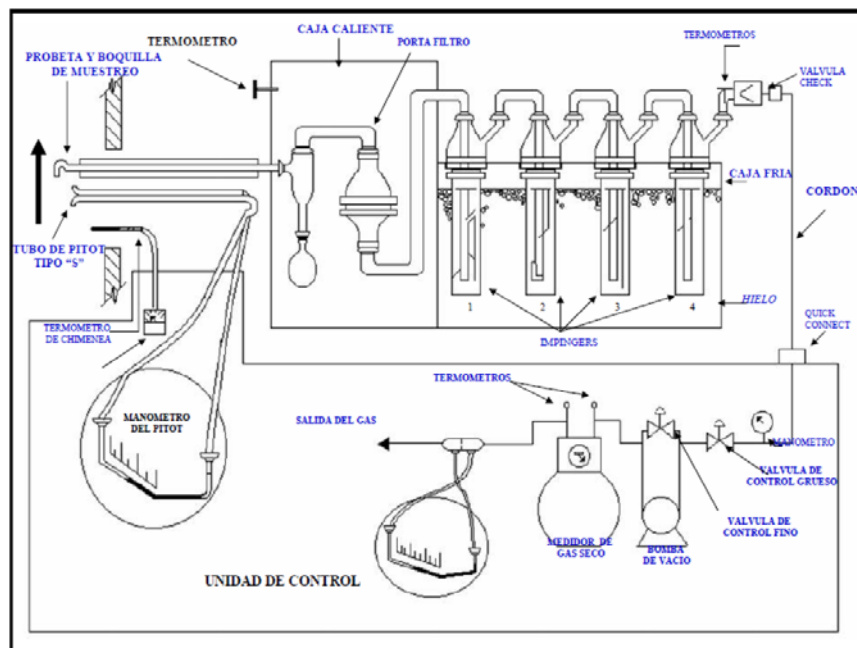
4.4.8.4 EQUIPO UTILIZADO

- manómetros de columna inclinada con rango de 0 a 10 pulg., de agua.

- unidad de control en ella se localizan los manómetros inclinados, las válvulas de operación, el indicador de la temperatura, gasómetro y todas las conexiones eléctricas.

- Unidad de muestreo cuenta con dos cajas de acero inoxidable, una sección es de calentamiento, equipada con resistencia y la otra es de enfriamiento con cuatro burbujeadores e impactadores.

- El cordón umbilical está dotado con cables de termopares eléctricos, con mangueras para conectar el tubo pitot y la manguera de la corriente de gas



ESQUEMA N° 15: SISTEMA DE EQUIPO PARA ANALISIS DE GASES Y POLVOS – FUENTE MINA CATALINA HUANCA 2015

4.4.8.5 MANEJO DE LA EMISIONES GASEOSAS Y POLVOS.

Se realizan monitoreos de emisiones gaseosas provenientes de los procesos de combustión de las unidades vehiculares en interior mina, superficie y las labores de

trabajo en forma permanente, los polvos generados en el área de chancado, son deprimidos mediante el sistema de atomización instalada en las chancadoras, los polvos furtivos generados en las carreteras por los vientos, movilización de vehículos y la vía de interior mina, son mitigados con el riego constante de agua, mediante un camión cisterna. Asimismo trimestralmente se realiza el monitoreo de calidad de aire ambiental en las tres estaciones establecidas, se han programado el monitoreo de las chimeneas de ventilación y en los equipos de generación de energía, equipos sulzer.

4.4.9 MANEJO DE PRODUCTOS QUÍMICOS E HIDROCARBUROS

4.4.9.1 MANEJO DE PRODUCTOS QUIMICOS.

Se cuentan con procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS) para el manejo de los reactivos químicos en la planta concentradora, laboratorio químico y en tratamiento de agua, de los reactivos químicos que son utilizados en la planta concentradora que ingresan para la sección de flotación, son mencionados, el único reactivo tóxico es el ácido sulfúrico del cual no quedan trazas por la cantidad de agua que se utiliza en el proceso, asimismo es neutralizado mediante la adición de hidróxido de calcio a la salida del relave final. Las personas que operan estos reactivos químicos identifican cada reactivo por:

- Etiqueta colocado en el envase
- Hoja de seguridad de químicos e hidrocarburo colocado en la zona de almacenamiento y manipuleo.
- Etiqueta de advertencia de peligro.

Para el manejo:

- Asegurarse de conocer la identidad del químico que va a usar nunca trabaje sin tener este dato.
- Use contenedor apropiado para cada material, verifique que el mismo es compatible con el material y que se encuentre en buenas condiciones.

De la protección personal:

El trabajador que manipula reactivos químicos en forma permanente utiliza los siguientes equipos de protección personal.

- Ropa antiácida
- Guantes N° 18 de neopreno.
- Anteojos.
- Protección respiratoria
- Casco.
- Botas

Respuesta de Emergencia

La exposición al ácido sulfúrico puede ser el resultado de un escape, derrame, ventilación inadecuada. La hoja de datos químicos (MSDS) tiene una lista completa de síntomas de exposición y procedimientos de primeros auxilios. Obtenga atención médica inmediatamente después de haber entrado en contacto con un material peligroso, los paños absorbentes especiales para químicos y neutralización con hidróxido de calcio, son los adecuados en estos casos.

4.4.9.2 MANEJO DE HIDROCARBUROS

Las instalaciones consisten, en tanques de almacenamiento de combustibles líquidos derivados de petróleo, de diferentes capacidades, los que cuentan con facilidades para la recepción y transferencia. Estos tanques están dispuestos en un área que tiene muro de contención impermeabilizado, para efectos de controlar los derrames.

4.4.9.3 MANEJO DE ACEITES USADOS

El aceite usado que es generado por el mantenimiento de vehículos, equipos pesados, maquinarias (molinos, chancadora, compresora, reductores, clasificadores y otros), en los talleres (engranajes o transferencia, hidráulica).

Los aceites usados deberán de seguir el siguiente procedimiento para la manipulación, almacenamiento temporal y disposición final de aceites usados.

- Todas las áreas y empresas especializadas de la Mina, deberán depositar sus aceites residuales en los cilindros destinados para ese fin, estos cilindros deben estar en el área de trabajo, serán colocados sobre una bandeja de contención de derrames y no se llenarán más del 80% de la capacidad del recipiente.

- El personal que realice el almacenamiento temporal de los aceites usados contará con los EPP de acuerdo a la instrucción de trabajo.
- Una vez que los cilindros se encuentren al 80 % de su capacidad con aceite residual, deberán ser llevados al tanque principal para su evacuación final.

4.4.9.4 MANEJO DE TIERRA CONTAMINADA CON HIDROCARBUROS.

Las fuentes de generación de suelos contaminados son:

- Sedimentos y fangos provenientes de lavado de camiones y unidades vehiculares.
- Suelos impactados por aceite, y otros en talleres de mantenimiento.
- Otros suelos que podrían ser impactados por hidrocarburos de petróleo durante la operación de mina.

Este material será lavado en la zona acondicionada en la parte posterior del taller de lavado de vehículos a fin de extraer el hidrocarburo presente.

4.5 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

El plan de monitoreo está conformado por un conjunto de acciones organizadas con la finalidad de evaluar el cumplimiento y adecuación del plan de manejo ambiental propuesto para la Unidad Minera Catalina Huanca.

Así mismo dicho programa permitirá la evaluación periódica y permanente de la dinámica de los componentes ambientales que serán impactados por la empresa minera, suministrar información para la toma de decisiones sobre medidas correctivas orientadas a la protección y conservación del medio ambiente y de las instalaciones de la Unidad Minera Catalina Huanca durante todas sus etapas.

4.5.1 PERSONAL Y PERIODO DEL MONITOREO

- La responsabilidad está a cargo del ingeniero con capacitación acreditada en Gestión y Medio ambiente, quien verificara durante la ejecución de las actividades mineras no causen daños al medio físico, biológico y de interés humano.
- Durante las tres etapas se proceden al monitoreo de las actividades que causan un impacto significativo, para asegurar que se eviten impactos negativos sobre el entorno ambiental, así como el cumplimiento por parte del titular de la normativa ambiental vigente.
- El plan de monitoreo considera el seguimiento de las siguientes componentes:
 - ✓ Calidad de aire.

- ✓ Ruidos.
- ✓ Fauna.
- ✓ Arqueología.

Para cada uno de los componentes mencionados se incluyen:

- a.- Parámetros: que son variables físicas, químicas, biológicas o culturales que son medidas y registradas.
- b.- Norma ambiental o criterio, Indica los límites máximos permisibles y estándares de calidad ambiental establecidos en las normativas nacionales o internacionales.
- c.- Estaciones de monitoreo, lugares de medición y control seleccionados.
- d.- Frecuencia periodicidad con que se efectúa las mediciones que son establecidas por el ingeniero ambiental las cuales cambian en el tiempo y según las circunstancias se colectan las muestras y se analiza cada parámetro.

4.5.2 MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA

En forma diaria se desarrolla el control del PH, TSS, concentración de Fe, Cu, Pb, Zn y Mn. Se realiza semanalmente por el personal de Laboratorio Químico. Las estaciones de monitoreo, se han establecido de acuerdo al protocolo de monitoreo de calidad de agua donde se controla los afluentes y efluentes, estos son 07 puntos de muestreo debidamente identificados, la concentración de contaminantes debe de ser inferior a los niveles máximos permisibles establecidos por el MEM (Ministerio de Energía y Minas) , de acuerdo a la resolución ministerial N° 011-96-EM/VMM y ellos son: pH, Sólidos Totales Suspendidos, Conductividad, Cobre, Fierro, Plomo, Zinc, Arsénico. Los análisis físicos químicos son realizados semanalmente en el Laboratorio Químico Mina.

Mensualmente se realizara la toma de muestras de agua de los 07 puntos para el envío a un laboratorio externo debidamente acreditado en INDECOPI , para la determinación de parámetros de campo tales como PH, conductividad, oxígeno disuelto y temperatura, asimismo se determina TSS y concentración de metales , Fe, Cu, Zn, Cr, Cd, As, Hg, Pb, y los resultados obtenidos serán presentados trimestralmente a la Dirección de Asuntos Ambientales del Ministerio de Energía y Mina , dando cumplimiento a lo establecido en la Resolución Ministerial 4674/2008/DIGESA/SA. Autorización Sanitaria de vertimiento de Aguas Residuales Industriales que establece el monitoreo mensual de parámetros físicos

como sólidos totales suspendidos, pH , conductividad , oxígeno disuelto y parámetros químicos tales como cianuro wad, As, Cd, Cu, Cr, Hg, Fe, Mn,Pb y Zn. Los cuáles serán reportados en forma semestral los siguientes son los objetivos del programa de monitoreo:

- Asegurar que los efluentes cumplan con los estándares aplicables de calidad de agua.
- Evaluar la calidad del agua superficial y subterránea dentro del área de influencia de la operación e identificar los impactos sobre estos recursos.
- Asegurar que las actividades de extracción y procesamiento de minerales no tengan un impacto negativo sobre la calidad del agua superficial o subterránea.

4.5.3 MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA POTABLE Y RESIDUALES DOMESTICAS

Se asegurará que el suministro de agua potable de consumo humano cumpla con los criterios establecidos de calidad de agua, se monitoreará semanalmente los parámetros físico químicos y contenido de metales de la calidad del agua potable de consumo humano, para resguardar la salud del personal de la mina y mensualmente se desarrollará monitoreo de parámetros de campo como pH, conductividad, oxígeno disuelto , temperatura, TSS, asimismo la toma de muestras de agua para análisis microbiológico de coliformes termo tolerantes , totales y DBO, los cuales serán desarrollados por un laboratorio acreditado por INDECOPI, de acuerdo a lo establecido en la resolución ministerial 1745-2006-DIGESA. La descarga de las aguas residuales domésticas será monitoreada semanalmente para el control de los parámetros físico químicos, contenido de metales, y mensualmente se desarrollará monitoreo de parámetros de campo como pH, conductividad, oxígeno disuelto, temperatura, TSS, asimismo la toma de muestras de agua para análisis microbiológico de coliformes termo tolerantes , totales y DBO, los cuales serán desarrollados por un laboratorio acreditado por INDECOPI, de acuerdo a lo establecido en la resolución ministerial N° 0591-2009-DIGESA-SA

4.5.4 MONITOREO DE LA CALIDAD DE AIRE

Por las características de la Unidad Minera Catalina Huanca se consideró necesario realizar el monitoreo de calidad de aire, se realizaron en algunas zonas las cuales

se realizaron mediciones de los siguientes parámetros: material particulado y contenido metálico cerca a la boca mina. En el caso de que se implemente el monitoreo, su diseño estará basado en el decreto supremo N° 074-2001-PCM Reglamento de Estándares Nacionales de calidad Ambiental del aire, así como la resolución Ministerial N°315-96-EM/VMM, que aprueba los niveles máximos permisibles de elementos y compuestos presentes en emisiones gaseosas provenientes de las unidades minero metalúrgicas, los valores obtenidos del monitoreo se compararan con los valores contemplados en las normas indicadas.

Las estaciones de monitoreo serán seleccionadas teniendo en cuenta los criterios contenidos en el protocolo de monitoreo de calidad de aire y emisiones del ministerio de Energía y Minas, se utilizaran muestreadores de alto volumen (Hivol) capaces de operar las 24 horas continuas, la frecuencia está en base a la normativa.

- Concentración atmosférica de las partículas menores a 10 micras (PM-10).
- Contenido de metales en el material particulado, principalmente plomo y arsénico
- Concentración atmosférica de gases SO₂.

Como parte del control de la calidad de aire también se realiza monitoreos mensuales de CO (monóxido de carbono) NO_x (gases nitrosos), en las labores en interior mina. Mensualmente se realiza el monitoreo de la emisión de los gases (CO y aldehídos) producto de la combustión de las unidades vehiculares y los equipos pesados en interior mina. Mensualmente se monitorea la concentración de polvo en la planta concentrador en las zonas de chancado primario y secundario.

4.5.5 MONITOREO DE LA CALIDAD DE RUIDO

Por las características de la Unidad Minera Catalina Huanca, los niveles de ruido y vibraciones se considera la evaluación de los siguiente parámetros: nivel de presión sonora equivalente (NPS eq), nivel de presión sonora mínimo (NPS min.) y nivel de presión máximo (NPS máx.). Para la evaluación de los niveles de ruido ambiental se considera el reglamento Nacional de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido- D.S N°085-2003-PCM, adicionalmente los niveles de ruido dentro de las instalaciones del área de operaciones mineras cumplirá con los niveles establecido en el Reglamento de seguridad y Salud Ocupacional y otras medidas complementarias en minería aprobado por D.S 055-2010-EM. Para la determinación de las estaciones de monitoreo de ruidos se considera la sensibilidad

de la población receptiva así como las fuentes generadoras, las mediciones de ruido son realizadas en horario de trabajo de las operaciones.

4.5.6 MONITOREO DE LA FAUNA

El monitoreo de la fauna silvestre incluye como grupos principales: las aves y pequeños reptiles, para desarrollar el monitoreo de la fauna se propuso utilizar áreas de control y áreas ubicadas dentro de la zona de influencia de la Unidad Minera Catalina Huanca, realizándose estacionalmente en época seca y húmeda.

La evaluación de la fauna considera el monitoreo bajo el enfoque de formaciones vegetales, priorizándose las zonas determinadas como de mayor diversidad, sensibilidad o de oferta de hábitat, los parámetros a evaluarse serán: abundancia relativa, composición de grupos sensibles y rangos de distribución.

4.5.7 MONITOREO ARQUEOLOGICO

Este monitoreo es realizado durante la fase de preparación con la finalidad de preservar aquellos vestigios arqueológicos que pudieran encontrarse ocasionalmente, en la Unidad Minera Catalina Huanca no se han encontrado restos arqueológicos.

4.6 PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

4.6.1 POLITICA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE LA EMPRESA MINERA CATALINA HUANCA.

Catalina Huanca es una empresa minera subterránea que pertenece al grupo Trafigura, dedicada a la exploración, explotación , beneficio y comerciliacizacion de Cu, Pb , Zn , consciente de su responsabilidad social hará todos los esfuerzos necesarios para prevenir la ocurrencia de incidentes y evitar cambios adversos significativos en el ambiente , para lo cual asume los compromisos siguientes :

1.- Cumplir con los requisitos legales aplicables vigentes, con los instrumentos de gestión ambiental de la operación, con las recomendaciones, mandatos de las autoridades competentes y otros que la organización suscriba voluntariamente en relación a la seguridad, salud ocupacional, responsabilidad social y Medio ambiente.

2.- Prevenir, minimizar, mitigar y controlar cualquier impacto ambiental negativo producto de nuestras actividades, fomentando la implementación de impactos ambientales positivos.

- 3.- Generar y mantener un ambiente seguro de trabajo que prevenga la ocurrencia de lesiones y enfermedades a nuestros trabajadores y partes interesadas.
- 4.- Respetar las costumbres locales, mostrando sensibilidad social al realizar nuestras actividades.
- 5.- Sensibilizar, formar, capacitar y entrenar a nuestros trabajadores, sobre los peligros, riesgos y aspectos ambientales asociados a sus actividades, encaminándonos hacia la mejora continua, dentro del marco de desarrollo sostenible.
- 6.- Garantizar que los trabajadores participen activamente en los elementos del sistema de gestión relacionados con la seguridad y salud en el trabajo.
- 7.- Difundir esta política a todos los trabajadores que están bajo el control de la organización, así como estará disponible al público que lo requiera.

4.6.2 MARCO LEGAL

4.6.2.1 DECRETO SUPREMO N° 055-2010-EM

El decreto supremo que aprueba el reglamento de seguridad y salud Ocupacional y otras medidas complementarias en minería , con la finalidad de enmarcar adecuadamente los aspectos referidos a bienestar, escuelas, recreación, servicios de asistencia social y de salud, no considerados en el reglamento de seguridad e Higiene Minera aprobado por decreto supremo N° 046-2001-EM.

Adicionalmente establece tener conocimiento de la situación concerniente a la, Estabilidad química, física de los depósitos de relaves, pilas de lixiviación y/o depósitos de desmonte (botaderos) que se encuentran en operación. Se aprueba el reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería consta de treientos noventa y seis (396) artículos, 32 anexos y 3 guías.

4.6.3 OBJETIVOS Y METAS DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD

La seguridad en la minería plantea los siguientes objetivos:

1. Reducir al mínimo los índices de frecuencia, severidad y la incidencia de enfermedades ocupacionales.
2. Promover y mantener los necesarios niveles de bienestar físico mental y social de los trabajadores.
3. Suprimir los agentes físicos, químicos y biológicos, que generan enfermedades ocupacionales.

4. Eliminar actos y condiciones inseguras, mediante intensivas inspecciones de charlas de seguridad.
5. Evaluar el grado de incapacidad de los trabajadores, derivada de accidentes con fines de replantear su actividad, reubicándolos en zonas de trabajo adecuadas.
6. Prevenir la ocurrencia de daños a los equipos, vehículos e instalaciones con fines de garantizar las fuentes de trabajo y mejorar la productividad.
7. Reducción a límites permisibles la contaminación ambiental.
8. Motivar el trabajo en equipo compartiendo los problemas de seguridad e higiene en los diversos niveles de supervisión.
9. Garantizar la asistencia médica, bienestar y capacitación del trabajador de acuerdo a un programa de capacitaciones.

Se adjunta cuadro de Metas **Anexo N°09**

4.6.4 DIRECCION Y ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD, SALUD y MEDIO AMBIENTE

El Programa será administrado y fiscalizado por la Gerencia de Seguridad y Medio Ambiente, el cual estará liderado por el ingeniero Gerente, teniendo como asistente a un Ingeniero de Seguridad y un Ingeniero de Medio Ambiente, el movimiento administrativo está a cargo de un secretario de la Gerencia de Seguridad y Medio Ambiente, así mismo la Gerencia cuenta con tres (03), inspectores de seguridad, dos en Mina y uno en la Planta Concentradora, las empresas contratistas cuentan con un Ingeniero de Seguridad, Asistente e inspectores y las empresas conexas cuentan con un Supervisor de Seguridad, los cuales tienen dependencia directa de la Gerencia de Seguridad y Medio Ambiente. El Gerente General, Gerente de Operaciones y el Gerente de Seguridad y Medio Ambiente asumirán el Liderazgo de Dirección y Control del presente Programa, para lo cual delegaran responsabilidades a los Superintendentes y Jefes de Áreas, Supervisores y Trabajadores dentro de los límites de su trabajo, para el cumplimiento del Programa Anual del SSMA, se considerara los siguientes elementos y actividades:

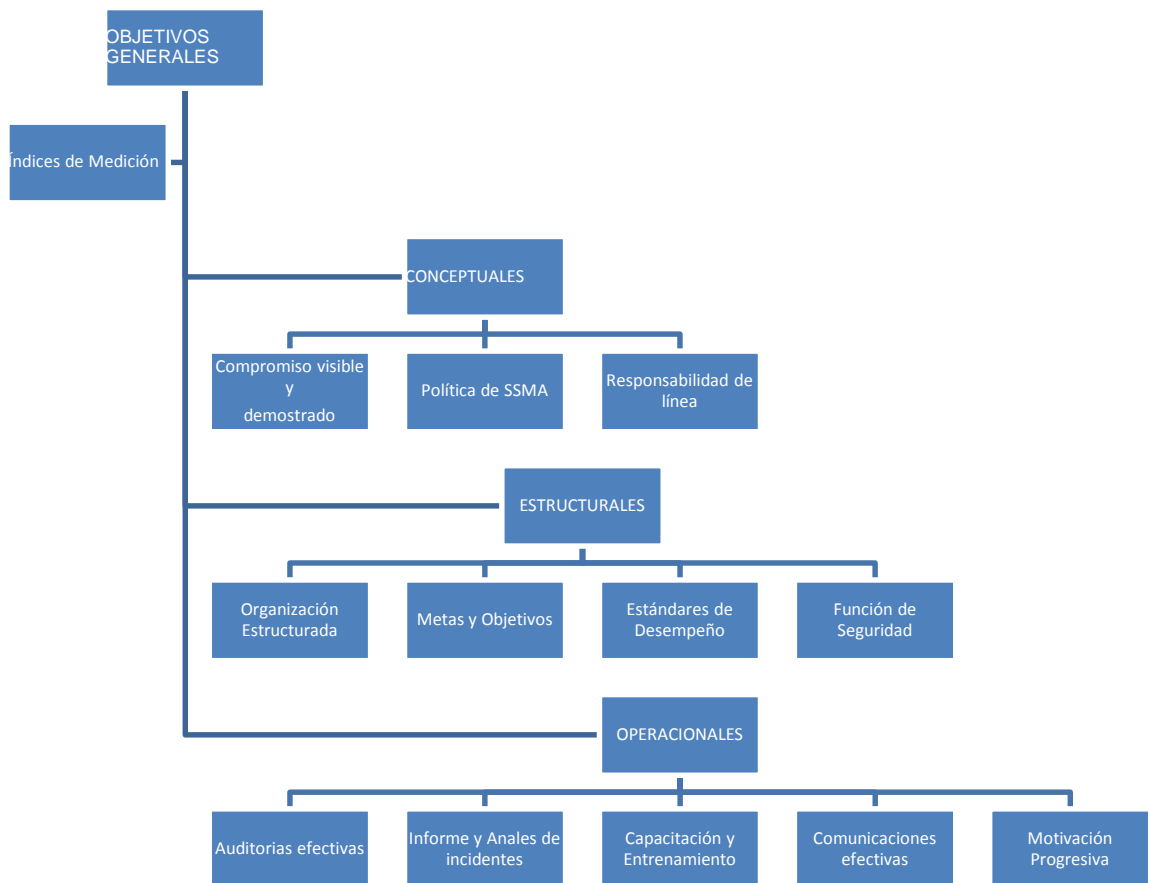
TABLA N° 16 ELEMENTOS Y ACTIVIDADES DEL SISTEMA SSMA

| | Elemento | Propósito | Resultados esperados |
|----------------------|---------------------------|---|---|
| CONCEPTUALES | Compromiso y actitud | Dirigir y participar en Auditorias Gerenciales y Actitudinales frecuentemente, desbloqueo y corrección de actividades inusuales, involucrar a los empleados frecuentemente | Reducir la resistencia al proceso de cambio y obtener el compromiso para su implantación. |
| | Política de SSMA | Todos los trabajadores deben entender y aplicar la política de SSMA en su trabajo diario | Sostenibilidad de la Política en el tiempo. |
| | Responsabilidad de Línea | Fluye de los niveles más altos de la organización a los niveles más bajos a través de sus acciones Proporciona responsabilidad Incorpora dos canales de comunicación | Supervisión altamente comprometida con los resultados de SSMA |
| ESTRUCTURALES | Organización Estructurada | Comités y Sub comités de SSMA son manejados como cualquier otra área con sus propias responsabilidades | Es responsabilidad de la Línea organizacional su dirección y participación activa Facilita la toma de decisiones para la asignación de recursos y actividades de mejora del desempeño de las áreas críticas. |
| | Metas y Objetivos | CERO pérdidas Motivar la excelencia en el desempeño en Seguridad Dirigir y Planificar mejoras, por área/compañía Evaluar los progresos Se conocen, publican comunican y se recuerdan fácilmente. | Compromiso de todos para el logro de las Metas y Objetivos |
| | Estándares de Desempeño | Incluyen Reglas, Procedimientos, estándares y "Mejores Prácticas", se utilizan para evaluar a la organización, facilitan el entrenamiento del personal | Prevenir riesgos por la ejecución adecuada de actividades operacionales. |

| | | | |
|----------------------|-----------------------------------|--|---|
| | Función de Seguridad | Facilitadores y asesores en materia de Seguridad (Consultores, consejeros, soportes, especialistas de SSMA) | La responsabilidad en Seguridad no es de una persona...Es de todos. |
| OPERACIONALES | Auditorias Efectivas | Evaluaciones hechas por personas calificadas con la finalidad de identificar acciones y/o procedimientos conformes o no conformes influenciados por las actitudes y comportamiento. Las auditorias son dirigidas por la línea organizacional Medir y evaluar la efectividad y grado de cumplimiento del programa anual de SSMA | Cumplimiento de la disciplina operativa |
| | Informes y Análisis de Incidentes | Reportar todos los incidentes y desvíos sistémicos incluyendo los que no genere pérdidas (Cero Perdidas). Analizar las causa raíz del evento Prevenir la recurrencia, recomendando acciones correctivas y comunicar los resultados apropiadamente Conocer el origen de los factores personales y factores de trabajo que producen los incidentes y accidentes. | Analizar tendencias y desarrollar programas específicos |
| | Capacitación y Entrenamiento | Entrenamiento inicial y reentrenamiento, Reuniones participativas, abiertas, regulares (Diarias, mensuales periódicas) | Eliminar las posibles pérdidas por falta de entrenamiento. |
| | Comunicaciones Efectivas | Comunicaciones internas y externas, Reportes, Eventos, Campañas, Dialogo diario de SSMA, Publicidad, presentación de resultados de los informes de auditoria | Comunicación efectiva a todo nivel de la organización. |
| | Motivación Progresiva | Implica participación interna mediante reuniones, comités, grupos de anuncio, Auditorias actitudinales y comportamentales. Reconocimiento mediante la retroalimentación , celebración premios e incentivos | Personal altamente motivados para el progreso suyo y de la organización |

FUENTE MINA CATALINA HUANCA- 2015

ESQUEMA Nº16: MODELO DEL SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE



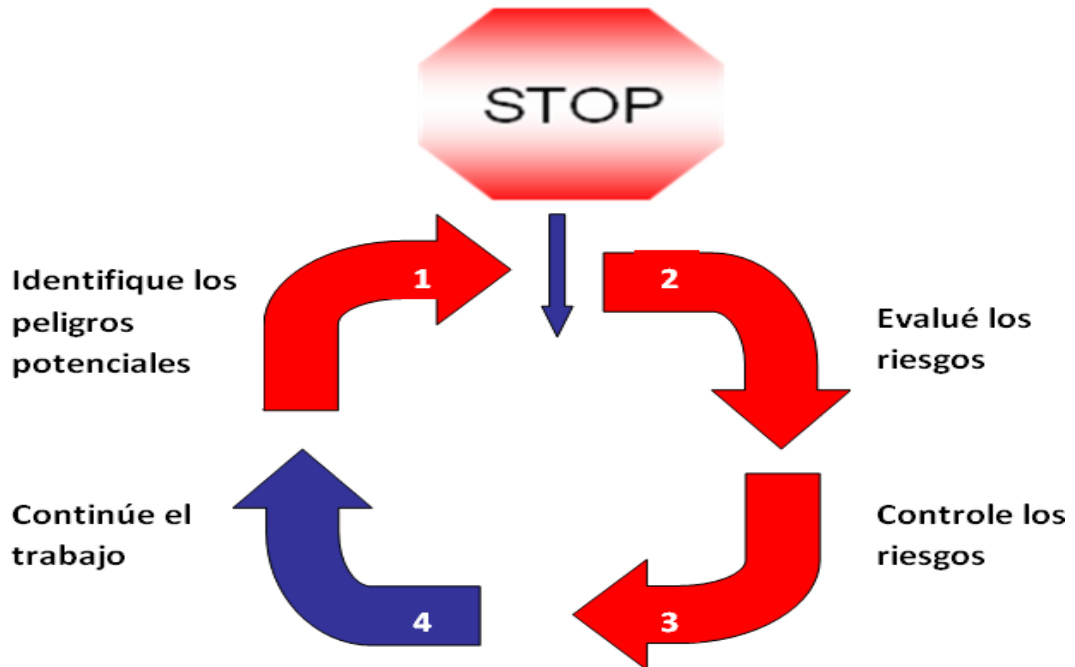
FUENTE MINA CATALINA HUANCA- 2015

4.6.5 IMPLEMENTACION DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE – SSMA

GRUPO TRAFIGURA, tiene comprometido la aplicación, mantenimiento y mejora del Sistema de Seguridad, Salud y Medio Ambiente “SSMA UNIDAD MINERA CATALINA HUANCA”. El Sistema de SSMA, necesita una evaluación que cuantifique los logros alcanzados, la cual se realizara a través de las mediciones anuales.

4.6.5.1 IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS. (IPER).

ESQUEMA N°17: FLUJO DE IDENTIFICACION DE PELIGROS FUENTE MINA C.H. 2015



FUENTE MINA CATALINA HUANCA- 2015

El **IPER** es una herramienta de gestión que sirve para establecer e implementar el proceso de gerenciamiento del riesgo, involucrando identificación, análisis, evaluación, tratamiento y monitoreo continuo de los riesgos.

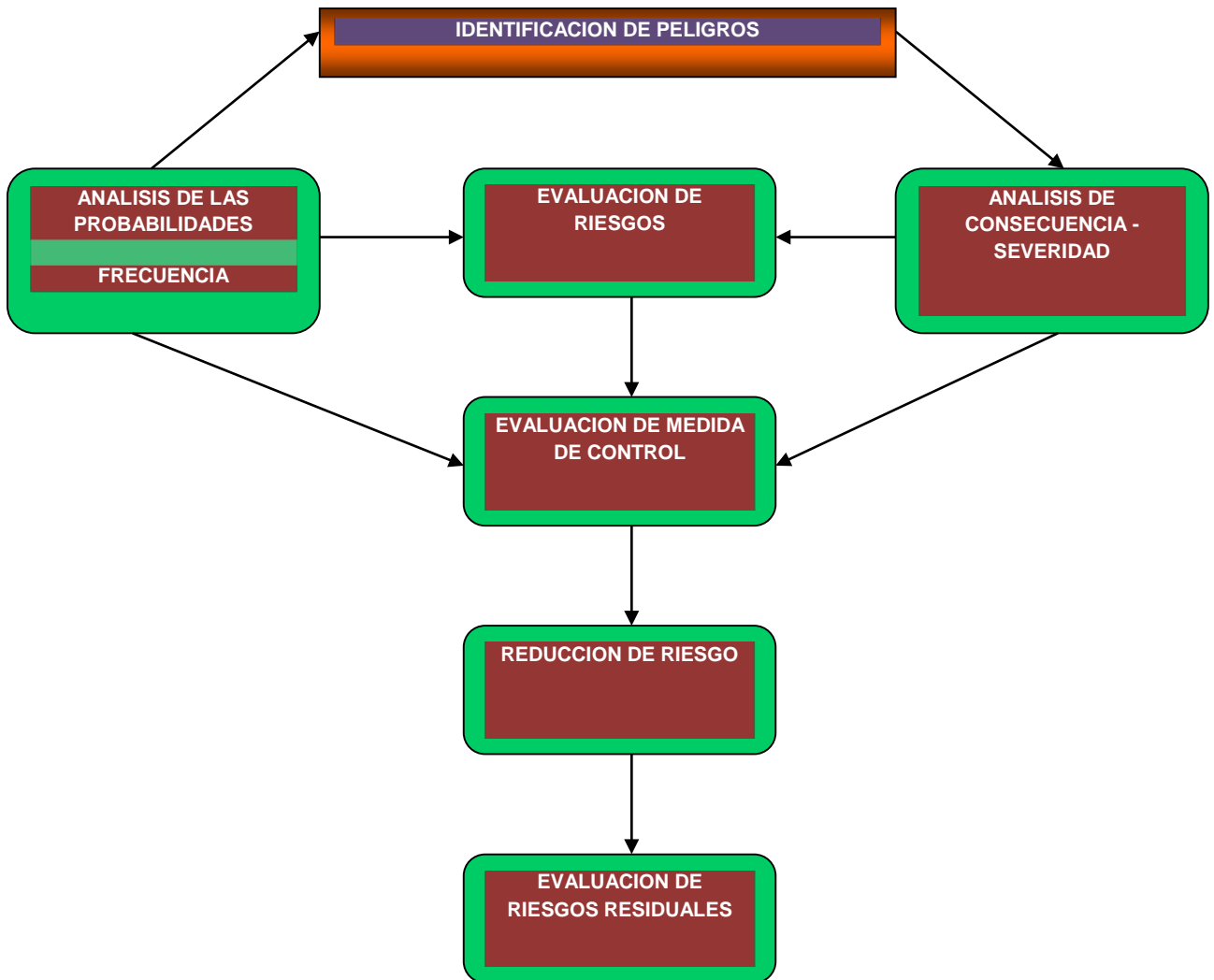
Permite hacer un estudio completo de todos los peligros que existen, es decir, se identifica el espectro de los peligros existentes en la operación y este se logra a través de:

- Investigación de accidentes.
- Estadística de accidentes.
- Inspecciones.
- Discusiones / entrevistas.
- Análisis de trabajos seguros.
- Auditorias.
- Lista de verificación (check list).
- Observación de tareas.

- Reportes de peligro-riesgo.

(Anexo N° 1)

ESQUEMA N° 18: PROCESO IPER FUENTE MINA



FUENTE MINA CATALINA HUANCA- 2015

4.6.6 ESTANDARES, PROCEDIMIENTOS E INSTRUCCIONES DE TRABAJOS.

El SSMA, cuenta con estándares generales, operativos, procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS) e instrucciones de trabajo, los que permitirán al personal ejecutar trabajos de una manera segura, los superintendentes y jefes de departamentos procederán a la revisión una vez al año y esporádicamente elaboraran estándares, PETS e instrucciones de trabajo para las actividades nuevas. Se adjunta la matriz de actividades del Programa Anual de Seguridad, Salud y Medio Ambiente. (ANEXO N° 04).

4.6.6.1 PERMISO ESCRITO DE TRABAJO DE ALTO RIESGO “PETAR”.

Cuando se desarrollen actividades atípicas se considerarán trabajos de alto riesgo, el personal antes de ejecutar un trabajo de esta naturaleza contara previamente con un **Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo (PETAR)**.

El PETAR, es una herramienta de gestión preventiva para la ejecución de trabajos atípicos, se tiene implementado un formulario que se llenará in situ, participará el responsable del área de trabajo, el inspector de seguridad , los trabajadores a ejecutar el trabajo, en donde analizarán los peligros , riesgos a los que estarán expuestos los trabajadores y procederán a describir la secuencia del trabajo, el cual se realizara con supervisión directa, el tiempo de vigencia es por ocho (8) horas de trabajo, se adjunta modelo del formulario del PETAR. (ANEXO N° 02). Se adjunta la relación de algunas actividades que requieren PETAR. (ANEXO N° 03).

4.6.6.2 INSPECCIONES DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE.

Las inspecciones, constituyen un procedimiento eficaz para identificar los peligros , minimizar, controlar los riesgos potenciales existentes, antes que ocurran incidentes, accidentes con fatalidades, lesiones a personas o daños a los equipos, instalaciones o al medio ambiente. Los responsables de las diferentes áreas y los integrantes del departamento de Seguridad y Medio Ambiente, inspeccionaran las áreas de operación: mina, planta concentradora, talleres de mantenimiento, subestaciones eléctricas, laboratorio, tanques de almacenamiento de hidrocarburos, cancha de relaves etc., así como los ambientes de trabajo y coordinarán acciones correctivas con las Jefaturas correspondientes, para eliminar cualquier condición

sub estándar que se presente al inicio y durante el desarrollo de las operaciones, las inspecciones se realizarán de acuerdo al establecido en RSHM D.S. 055-2010- EM. Asimismo se cuenta con el cronograma de inspecciones (**ANEXO N° 06**)

4.6.7 ORGANIZACIÓN DE LOS COMITES DE SEGURIDAD.

4.6.7.1 COMITÉ CENTRAL DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE.

El Comité Central de Seguridad, Salud y Medio Ambiente es el responsable de hacer cumplir la Política de Seguridad, Salud y Medio Ambiente, asimismo es el encargado de evaluar y aprobar las actividades del Programa de Seguridad e Higiene Minera. Sus funciones estarán en concordancia a lo establecido en los artículos 52 y 53 del Reglamento de Seguridad e Higiene Minera aprobado con el D.S. 055–2010–EM, D.S 009-2005-TR y 007-2007 TR, el cual será partidario y estará presidido por la Gerencia de Operaciones, el Comité Central funcionara en paralela, con el objetivo de garantizar la comunicación efectiva y la participación activa entre todos los niveles de la organización, las reuniones mensuales ordinarias del Comité Central de Seguridad, Salud y Medio Ambiente de la Mina, se realizarán el primer o segundo jueves de cada mes y las extraordinarias cuando las circunstancias lo ameriten, las reuniones del Comité Central serán en las siguientes fechas:

TABLA N°17: REUNIONES DEL COMITÉ CENTRAL - MINA C.H. 2015

| AÑO 2015 | | | | | | | | | | | | |
|----------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| COMITÉ CENTRAL | Ene | Feb | Mar | Abr | Mayo | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
| FECHA | 9 | 6 | 6 | 10 | 8 | 5 | 10 | 7 | 11 | 9 | 6 | 11 |

FUENTE MINA CATALINA HUANCA -2015

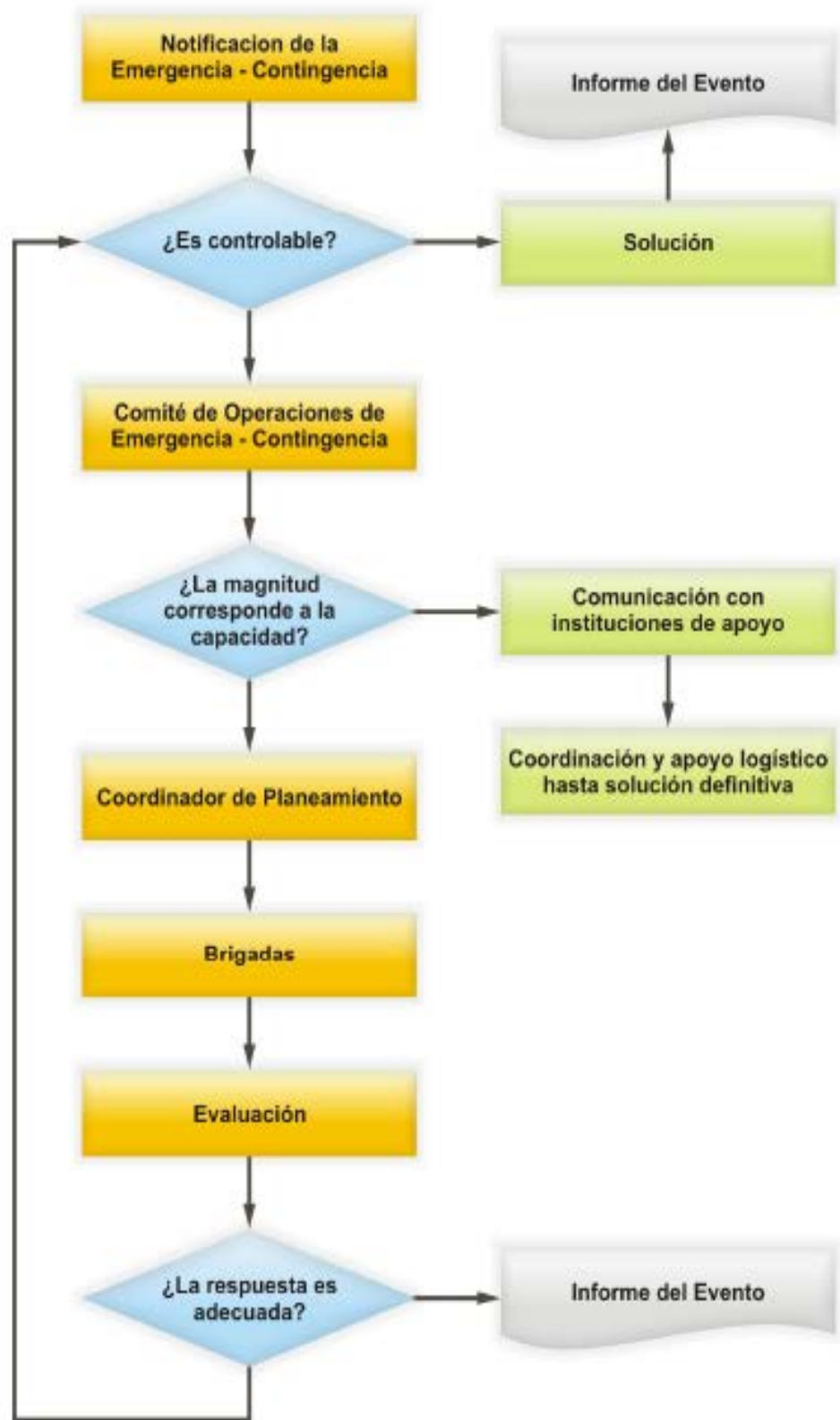
El Comité Central de Seguridad realizará inspecciones a las diferentes áreas, debiéndose de registrar las recomendaciones, responsable y fecha de absolución en el formato de inspecciones.

4.6.8 PREPARACION Y RESPUESTAS PARA EMERGENCIAS.

4.6.8.1 PREPARACION ANTE EMERGENCIAS- CONTINGENCIAS.

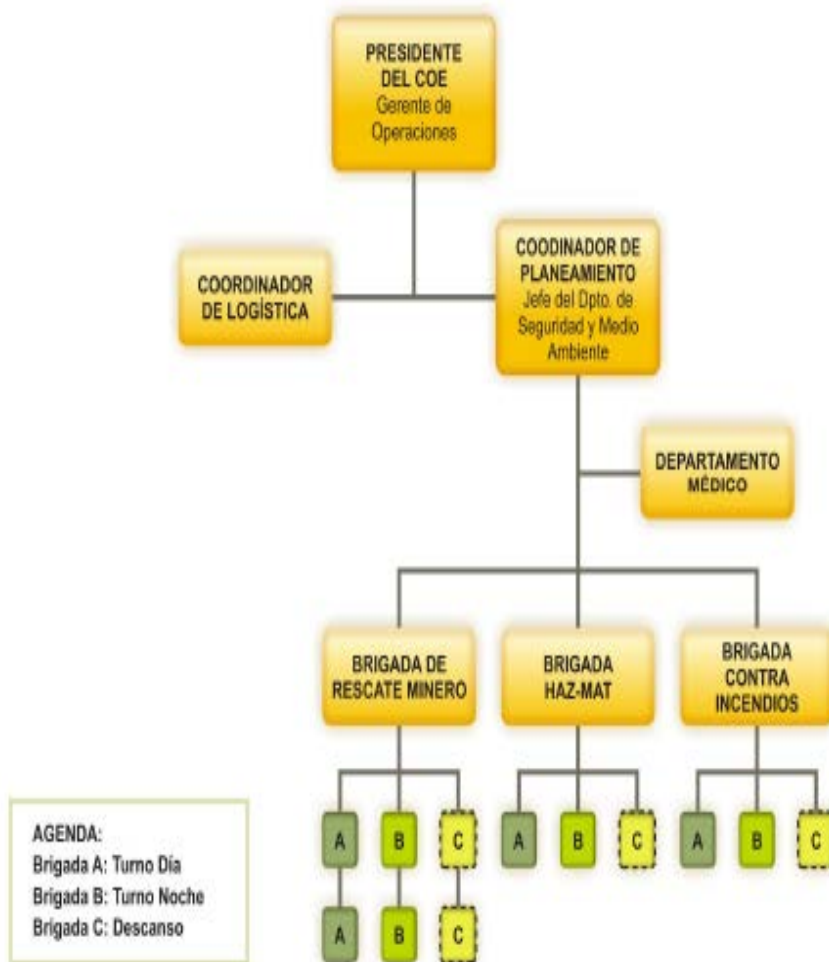
Se tiene un Plan General de Emergencias - Contingencias y Capacidad de respuesta ante Emergencias - Contingencias, este plan permitirá la aplicación correcta de los procedimientos de manejo de crisis de una manera estructurada, durante la emergencia - contingencia que se pueda presentar dentro de nuestras instalaciones, siguiendo los procedimientos que se dan para estos casos, de acuerdo a los estándares Internacionales de MSHA – NIOSH – OSHA, a las normas Legales Vigentes y a la experiencia que se ha tenido a la fecha. El Presidente del Comando de emergencia - contingencias es la única persona autorizada para comunicar y/o brindar información de la emergencia - contingencia, al exterior, es decir al Ministerio de Energía y Minas, OSINERGMIN, medios de comunicación, empresa supervisora, comunidades aledañas, etc. **(Anexo. N° 05).**

ESQUEMA N° 19: COMUNICACIÓN DE LA EMERGENCIA MINA



FUENTE MINA CATALINA HUANCA- 2015

ESQUEMA N°20: ORGANIGRAMA DEL SSMA - MINA C.H. 2015



FUENTE MINA CATALINA HUANCA- 2015

4.6.8.2 CAPACITACION A LAS COMUNIDADES.

Con el objetivo de minimizar el impacto ocasionado por una emergencia - contingencia, brindara entrenamiento y capacitación sobre el papel que desempeñan las comunidades ante una contingencia, para que actúen de acuerdo a los procedimientos de PRIMERA RESPUESTA, con la finalidad de no expandir la contingencia, sino por el contrario, concientizar a las comunidades que son parte importante en el control de la contingencia, sin poner en riesgo sus vidas y propiedades.

4.6.8.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL. (EPP).

A través del Dpto., de Seguridad y Medio Ambiente proporciona los EPPs., determinando en la evaluación de riesgos y indicado en las instrucciones de trabajo establecidos para las actividades de cada área de trabajo, la vida útil, según una hoja de Control Personal de entrega de EPPs para cada trabajador. (**Anexo N° 09**).

La inspección de uso y mantenimiento del EPP, lo realizan los líderes de cada área y los inspectores de seguridad, la adquisición del EPP cuenta con un programa de abastecimiento y presupuesto anual.

4.6.8.4 SALUD OCUPACIONAL.

Se realizará monitoreos en las áreas donde haya presencia de riesgos contaminantes y peligros para la salud, para adoptar las medidas correctivas necesarias en casos de encontrar concentraciones que excedan los límites máximos permisibles (LMP) establecidos en la normatividad vigente.

El monitoreo de agentes físicos – químicos en interior mina, planta concentradora, y talleres serán realizadas por el asistente de medio ambiente.

Ventilación interior mina, el área de ventilación, planificara, organizara, controlara y hará el seguimiento para lo cual cuenta con los instrumentos y personal adecuado, asimismo ejecutara los trabajos a que hubiera lugar, mantendrá actualizado el plano isométrico de ventilación, inventario y ubicación de ventiladores.

Primeros Auxilios, Asistencia Médica y Educación Sanitaria.

En cumplimiento a lo dispuesto en el Art. 131 del Reglamento de Seguridad e Higiene Minera, cuenta con el Departamento Médico y una Posta de ESSALUD, contando con la infraestructura necesaria para la atención de primeros auxilios, asistencia médica general y hospitalaria para la atención de los trabajadores y familiares incluido el personal de las empresas especializadas.

Disposición de Botiquines.

Los botiquines para primeros auxilios se encuentran distribuidos en todas las áreas para atender cuando las circunstancias lo requieran, contándose con un plano de ubicación de los botiquines, camillas y salas de atención de primeros auxilios en interior mina y superficie.

4.6.9 REVISION ANUAL DEL PROCESO DE EVALUACION DE RIESGOS.

Todos los superintendentes, jefes de departamento e ingenieros residentes de las empresas contratistas y especializadas, realizarán la revisión de los riesgos críticos de cada una de sus áreas, de acuerdo al Procedimiento de Identificación, Evaluación y Control de los Riesgos Significativos.

Prevención:

- Cuando se definen las estrategias.
- Cuando se establecen las políticas
- Cuando se determinan los modelos de gestión.
- Cuando se diseña.
- Cuando se planifica.
- Cuando se elaboran los estándares, procedimientos (PETS).
- Cuando se contrata
- Cuando se compra.
- Cuando se establecen sistemas de control.

Si logramos que la supervisión y los trabajadores apliquen oportunamente por convicción las Herramientas de Gestión Implementadas en el programa de SSMA tales como:

- Inspecciones mensuales.
- Auditorías Internas y Externas.
- IPER Continuo, antes del inicio de las operaciones.
- PETAR.
- INSPECCIONES. (oportuna – medida correctiva y seguimiento)
- CHECK LIST.
- ESTANDARES.

- PROCEDIMIENTOS.
- INSTRUCCIONES DE TRABAJO
- REPORTES DE PELIGRO-RIESGO (oportuna – medida correctiva y seguimiento).
- Política de Reconocimientos.
- CAPACITACION.
- REGISTROS Y CONTROLES.

Podremos lograr la **Meta de “CERO ACCIDENTES”**.

4.6.10 ACTIVIDADES DEL DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE.

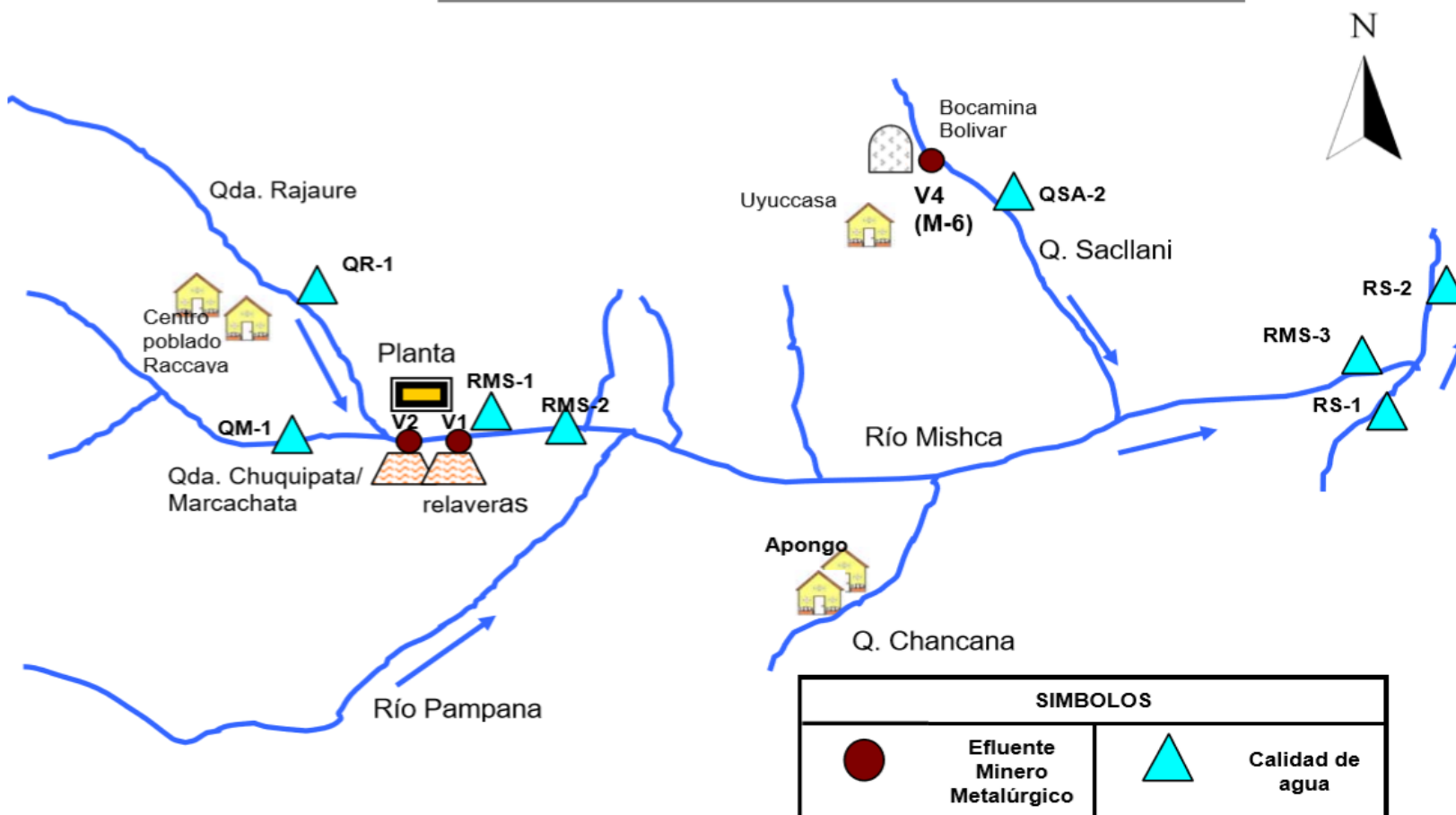
La Gerencia de Seguridad, Salud y Medio Ambiente, ha elaborado el programa anual de actividades de Seguridad, Salud y Medio Ambiente para el año 2015 (**Anexo N° 04**).

ESQUEMA N° 21: MUESTREO DE EFLUENTES Y CALIDAD DE AGUAS – FUENTE MINA C.H.

PUNTOS DE MUESTREO DE EFLUENTES Y CALIDAD DE AGUA

TITULAR: CATALINA HUANCA SOCIEDAD MINERA S.A.C.

U.M.: CATALINA HUANCA



| TIPO | Nº PUNTO | DESCRIPCION | CANTIDAD MENSUAL | COSTO \$ | SUBTOTAL \$ |
|--|----------|--|------------------|----------|-------------|
| Calidad de Agua | QR-01 | Qda. Raccaure, 70m. Aprox. Antes de Qda. Marcachada | 4 | 225 | 900 |
| | QM-01 | Qda. Marcachata, 80m. Antes de la Qda. Raccaure. | 4 | 225 | 900 |
| | RSM-01 | Rio Mishka, 10m. Aguas arriba del pozo N°02 | 4 | 225 | 900 |
| | RSM-02 | Rio Mishka, 150m. Aguas abajo del depósito N°10 | 4 | 225 | 900 |
| | QSA-2 | Qda. Sacclani, 150m. Aguas debajo de la bocamina Bolívar | 4 | 225 | 900 |
| | RS-01 | Rio Sondondo, 50m. Antes confluencia con el Rio Mishka | 4 | 225 | 900 |
| | RMS-03 | Rio Mishka, 100m. Antes confluencia con el Rio Sondondo | 4 | 225 | 900 |
| | RS-02 | Rio Sondondo, 200m. Aguas debajo confluencia Rio Mishka | 4 | 225 | 900 |
| Vertimiento | V-01 | Agua de drenaje proveniente de la poza N°02 al pie del depósito de relaves N°07 | 4 | 250 | 1000 |
| | V-02 | Vertimiento proveniente del talud del depósito de relaves07 | 4 | 250 | 1000 |
| | V-04 | Agua de Mina Bocamina Bolívar, tratada en el sedimentador y vertida de la quebrada Sacclani (vertimiento autorizado) | 4 | 250 | 1000 |
| COSTO TOTAL EN DOLARES DE LOS MONITOREOS QUE SE REALIZAN CONSTANTEMENTE CADA MES | | | | | 8600 |

TABLA N° 18: COSTOS DE LOS PUNTOS DE MUESTREO – FUENTE MINA CATALINA HUANCA

Se adjunta el cuadro de resumen de costos para el año 2015-2016.

| DESCRIPCION | C.C. | Servicios | Materiales | PRESUPUESTO 2011 | COSTO PROGR. 2010 | COSTO EJECU. 2010 * |
|--------------------------------------|------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|---------------------|
| | | | | US\$ | US\$ | US\$ |
| SEGURIDAD E HIGIENE | 1310410 | <u>Ser 1310410</u> | <u>Mat 1310410</u> | 158,205 | 155,011 | 158,500 |
| PROTECCION INTERNA | 1310420 | <u>Ser 1310420</u> | <u>Mat 1310420</u> | 709,025 | 621,907 | 728,272 |
| GESTION AMBIENTAL (PAMA) | 1310310 | <u>Ser 1310310</u> | <u>Mat 1310310</u> | 489,138 | 324,779 | 311,521 |
| CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO EXTERNO | 1310410 | <u>Capacitación</u> | | 115,780 | 77,840 | 88,230 |
| MANO DE OBRA SSMA | 1310130 /1310410 | <u>1310130 /1310410</u> | | 504,000 | 275,376 | 306,000 |
| TOTAL | | | | 1,976,149 | 1,454,913 | 1,592,523 |

FUENTE MINA-CATALINA HUANCA PLANTA DE TRATAMIENTO 2015

| DESCRIPCION | C.C. | PRESUPUESTO 2011 | COSTO PROGR. 2010 |
|----------------------------|-----------------------------|------------------|-------------------|
| | | US\$ | US\$ |
| EQUIPO PROTECCION PERSONAL | <u>EPP GENERAL COMPAÑÍA</u> | 196,400 | 193,937 |

TABLA N° 19: PRESUPUESTO ANUAL DE SEGURIDAD Y GESTION AMBIENTAL – FUENTE MINA C.H.

4.6.11 ACTIVIDADES DE HIGIENE Y CONTROL DE AGENTES AMBIENTALES.

Son trabajos de reconocimiento, evaluación, control de agentes físico - químicos ambientales y de orden médico.

Reconocimiento de los Agentes Ambientales.- Siendo los contaminantes partículas, gases dañinos para la salud se efectuará el reconocimiento respectivo en los lugares de perforación, voladura, acarreo, extracción (Rampa, frentes, tajeos y chimeneas) echaderos y otros lugares de trabajo, además el reconocimiento de agentes físicos como ruido, temperatura, humedad relativa, etc. También el tiempo de exposición a que está sujeto los trabajadores registrándose las estadísticas correspondientes.

Evaluación Ambiental.- Es la fase en que se determina el efecto de los agentes ambientales, los que ocasionan malestar a la salud de los trabajadores por tanto se evalúa mediante la determinación de concentración de polvo, mediciones de gases, determinación de humedad relativa, monitoreo de caudal, tiempo de exposición a los ruidos, calidad de agua de consumo humano y tratamiento de Planta Concentradora.

Control de Agentes Ambientales.- De acuerdo a los resultados de las dos anteriores actividades, los métodos de control se consideran el humedecimiento del mineral o roca derribada , a una adecuada ventilación mecánica, natural y otras medidas correctivas, con la finalidad de mantener la concentración de contaminantes por debajo de los límites máximos permisibles establecidos.

Medidas de Orden Médico.- Las medidas de orden médico se orientarán a:

- Examen Médico para ingreso de personal nuevo
- Examen Médico periódico.
- Diagnóstico por Neumoconiosis.
- Evaluación de Audiometría, Oftalmología (Exámenes Ocupacionales)
- 01 botiquín de primeros auxilios.
- 01 extintores de 12 kilogramos.

4.6.7 PROGRAMA DE CAPACITACION – PLAN ANUAL DE FORMACIÓN

La coordinación de la capacitación en la Unidad Minera Catalina Huanca estará a cargo del área de recursos humanos, es la encargada de velar por su cumplimiento, evaluación, en coordinación con las Superintendencias y Jefaturas de los diferentes departamentos, dando cumplimiento a lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad e Higiene Minera se adjunta el Programa de Capacitación de Seguridad, Salud y Medio Ambiente, el cual se incluye los temas de capacitación del Sistema de Gestión Ambiental.

Inducción a Trabajadores Nuevos.- El proceso de capacitación es desarrollado en dos segmentos. En el primero segmento se realiza la Inducción General de Seguridad e Higiene Minera de acuerdo a la inducción establecida por el ISEM. Para lo cual se cuenta personal capacitado y la Inducción sobre el Sistema de gestión Ambiental, el segundo segmento, es específico y está a cargo de cada Superintendente o Jefe de Departamento

Capacitación.- Todo trabajador de, Mina Catalina Huanca y de las Empresas Especializadas, asistirán a un programa de retroalimentación una vez al año. Este programa será específico, será desarrollado por los Superintendentes y Jefes de Departamentos. (ANEXO N°08).

4.6.7.1 CAPACITACION Y FORMACION DE LOS TRABAJADORES

La coordinación de la capacitación estará a cargo del área de Desarrollo Humano, que se encarga de velar por su cumplimiento y evaluación, en coordinación con las Superintendencias y Jefaturas de los diferentes departamentos, dando cumplimiento a lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad e Higiene Minera, se adjunta el Plan General de Formación del programa de “SSMA” (Seguridad, Salud y Medio Ambiente) (ANEXO N° 07).

4.6.7.2 INDUCCION A TRABAJADORES NUEVOS.

El proceso de capacitación para trabajadores nuevos de compañía y empresas contratistas mineras, empresas especializadas es desarrollado en dos segmentos.

En el primer segmento se realiza la Inducción General de Seguridad, Salud y Medio Ambiente de acuerdo a la inducción establecida en el D.S. 055-2010-EM, la cual está a cargo del departamento de Seguridad y Medio Ambiente. El segundo segmento, es específico y está a cargo de cada Superintendente o Jefe de Departamento, los temas a considerar están considerados de acuerdo a los anexos 14, 14A y 14B del Reglamento de Seguridad e Higiene Minera y a la vez cumple con los requisitos para la Certificación Minera.

4.6.7.3 CAPACITACIONES A LOS TRABAJADORES

Consiste en la difusión de conocimientos específicos de cada uno de los elementos del programa SSMA, los cuales incluyen temas de seguridad , salud ocupacional y medio ambiente, Asimismo se programará la capacitación teniendo en consideración el análisis de los incidentes y accidente , los reportes de peligro y riesgo, para ello se desarrollará el Plan Anual de Formación.

TABLA N° 20: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES MÉDICAS – FUENTE MINA 2015

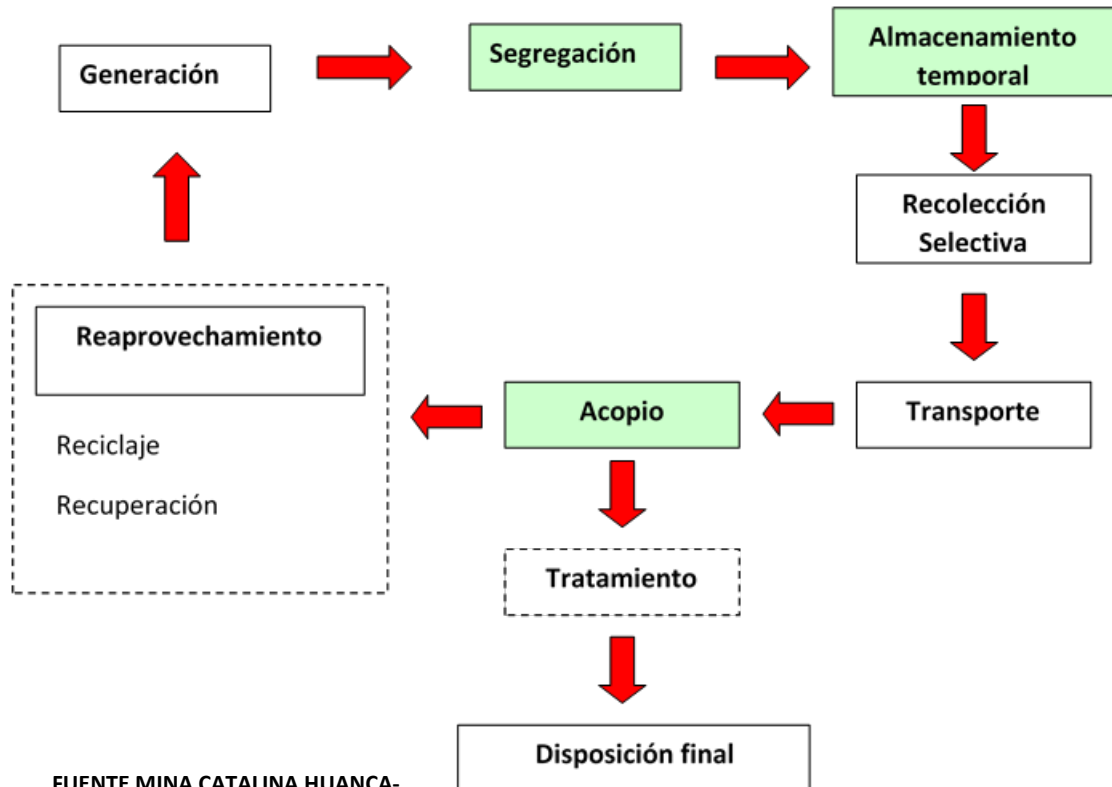
| ACTIVIDAD | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| Elaboración de protocolos de atención médica de emergencia y estabilización. | X | X | X | | | | | | | | | |
| Implementar estaciones de recuperación en Dpto. Médico y rescate en interior mina. | X | X | X | X | X | X | | | | | | |
| Elaboración de protocolos en cuanto a movilización de heridos, primeros auxilios en Sismos, incendios, derrumbes, capacitar continuamente a las brigadas de rescate, con el apoyo de Seguridad | | X | X | X | X | X | | | | | | |
| Mejorar el Programa de Salud Ocupacional: Neumoconiosis, Hipoacusia, Ergonomía, Vacunación, Vigilancia Epidemiológica. (Base de Datos). | X | X | X | X | X | X | X | | | | | |
| Ordenamiento de la documentación clínica y radiográfica. Historias clínicas de Empresa, contratas, practicante y visitas. Radiografías por empleados y obreros. | X | X | X | X | X | X | | | | | | |
| Aplicar adecuadamente el manual de organización y funciones, definir área operacional y responsabilidades de los profesionales y técnicos del departamento médico. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Elaborar un programa de atención: elaborar conductos regulares de atención. establecer las condiciones necesarias de colaboración con las entidades de salud del lugar (Es Salud - Cumani) | X | X | X | X | X | X | | | | | | |
| Elaborar un plan idóneo para el equipamiento de medicamentos de la farmacia del Dpto. médico, elaborando una lista diaria de entrada y salida de medicamentos, así como su fecha de vencimiento. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Activación del tópicos de emergencia en hotel empleado con la implementación básica, en caso de atención de emergencia de empleados o visitas. Reacomodación de ambiente administrativo. | X | X | X | X | X | X | X | | | | | |
| Promover la participación de instituciones tales como: Es Salud, minsa, ceprit, rimac y colegio médico del Perú. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Promover la retroalimentación del personal del Dpto. médico y hotel empleado: capacitaciones en uso de instrumentos, cursos y videos. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Elaboración de protocolos médicos de cada actividad médica y asistencial. | X | X | X | X | X | X | | | | | | |
| Programa preventivo de enfermedades contagiosas: vacunación contra el virus de la influenza, vacunación contra el tétano. | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Control de enfermedades infectocontagiosas en adultos. Control y buena disposición de residuos y excretas. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Salud ocupacional: examen pre vacacional y examen ocupacional anual | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Control de enfermedades no ocupacionales: hipertensión arterial, diabetes, dislipidemiasobesidad. | X | X | X | X | X | X | | | | | | |
| Capacitaciones continuas de temas de salud ocupacional y no ocupacionales | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Campaña de vacunación contra el virus ah1n1 | | | | X | X | X | X | X | | | | |

FUENTE MINA CATALINA HUANCA- 2015

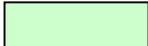
4.7 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

ESQUEMA N° 22: PROCESO DEL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS



FUENTE MINA CATALINA HUANCA-
2015

Leyenda:

 Etapas donde se aplica el código de colores

(*) La etapa de tratamiento se realizara cuando sea aplicable

El Plan de Manejo de Residuos es un instrumento de Gestión Integral, cuyos principales objetivos son:

- ✓ Fomentar la reducción de la generación de los residuos; la separación en fuente y la recolección selectiva.
- ✓ Fomentar el rehúso y reciclaje, con el fin de reducir el volumen de residuos, principalmente tóxicos y peligrosos, que van a su disposición final.

4.7.1 RESIDUOS SOLIDOS ASIMILABLES O DOMICILIARIOS

Están constituidos por restos de alimentos, material de desbroce, papeles, vidrios, plásticos, cartones, envases en general, entre otros productos.

4.7.2 RESIDUOS SOLIDOS INDUSTRIALES NO PELIGROSOS

Se generarán durante toda la vida útil del proyecto, y estarán constituidos por los residuos inertes de actividades de construcción, residuos generados durante las actividades de mantenimiento y limpieza.

4.7.3 RESIDUOS INDUSTRIALES ESPECIALES O PELIGROSOS

Son aquellos residuos sólidos o líquidos, que presenten una o más de las siguientes características: inflamable, explosivo, corrosivo, reactivo, tóxico o patógeno.

4.7.4 ALMACENAMIENTO TEMPORAL

Los residuos serán almacenados de acuerdo con su naturaleza física y química, en ambientes que eviten su dispersión, la exposición a las lluvias, los riegos de explosión u otros.

4.7.5 ALMACENAMIENTO RESIDUOS SOLIDOS ASIMILABLES O DOMICILIARIOS

Los residuos sólidos orgánicos provenientes de los campamentos podrán almacenarse temporalmente en bolsas de polietileno dentro de contenedores herméticos.

4.7.6 ALMACENAMIENTO RESIDUOS SOLIDOS INDUSTRIALES NO PELIGROSOS

Los desmontes serán acondicionados en las áreas de trabajo temporalmente para ser luego transportados a un lugar de disposición final autorizado. Los permisos serán gestionados previamente por el titular minero.

4.7.7 ALMACENAMIENTO RESIDUOS INDUSTRIALES ESPECIALES O PELIGROSOS

El área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos tendrá las siguientes características:

Estará separada, a una distancia adecuada de acuerdo con el nivel de peligrosidad del residuo, respecto de las áreas de producción, servicios, administración o almacenamiento.

Se ubicará en lugares que permitan reducir riesgos por posibles emisiones, fugas,

incendios, explosiones o inundaciones.

Se implementará un sistema de señalización que indique la peligrosidad de los residuos, en lugares visibles y medidas de seguridad apropiadas.

Los aceites, lubricantes usados, retirados de las máquinas y equipos, serán dispuestos en recipientes adecuados, seguros, y serán trasladados hacia el área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos. Los aceites usados específicamente se almacenarán según lo indica la Norma Técnica Peruana NTP 900.051-2001, en la que se establecen las medidas para un buen manejo de estos durante su recolección y almacenamiento.

4.7.8 DSIPOSICION FINAL

Los residuos sólidos serán dispuestos según su clasificación:

4.7.8.1 DISPOSICION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS ASIMILABLES O DOMICILIARIOS

Estos serán dispuestos luego de ser recolectados a la entidad municipal encargada de la disposición final de estos residuos.

4.7.8.2 DISPOSICION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS INDUSTRIALES NO PELIGROSOS

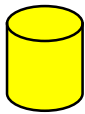
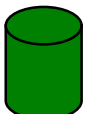
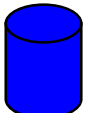
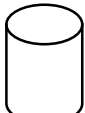
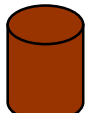
Todos los residuos de este tipo deberán retirarse de manera segura del lugar o dejarse en una condición aislada y neutralizada de modo que se eliminen o controlen los efectos ambientales adversos.


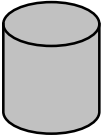
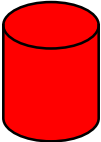

4.7.8.3 DISPOSICION DE LOS RESIDUOS INDUSTRIALES ESPECIALES O PELIGROSOS

Todos los residuos de este tipo, al igual que el anterior deberán retirarse de manera segura del lugar o dejarse en una condición aislada y neutralizada de modo que se eliminen o controlen los efectos ambientales negativos.

TABLA N° 21: IDENTIFICACION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN SUS DEPOSITOS CORRESPONDIENTES – FUENTE MINA

| COLOR DE CILINDRO | RESIDUO | DESCRIPCION DEL RESIDUO | DISPOSICION TRANSITORIA | DISPOSICION FINAL |
|--------------------------|----------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
|--------------------------|----------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------|

| | | | | |
|---|------------------|---|---|--|
|  | Metálico | Pieza metálicas, pernos, tubos, alambres, virutas, fierro, latas de conservas | Cilindros de almacenamiento - Almacén transitorio de residuos no peligrosos | Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos EPS RS |
|  | Vidrios | Botellas de bebidas, gaseosas, licor, cerveza, vasos, envases de alimentos, perfumes y demás materiales de vidrio | Cilindros de almacenamiento - Almacén transitorio de residuos no peligrosos | Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos EPS RS |
|  | Papeles y cartón | Periódicos, revistas, folletos, catálogos, impresiones, fotocopias, papel, sobres, cajas de cartón, guías telefónicas | Cilindros de almacenamiento - Almacén transitorio de residuos no peligrosos | Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos EPS RS |
|  | Plásticos | Envases de yogurt, leche alimentos, vasos platos y cubiertos descartables, botellas de bebidas gaseosas, aceite, tubo de polietileno, PVC, tecnopor de embalaje | Cilindros de Almacén transitorio de residuos no peligrosos | Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos EPS RS |
|  | Orgánicos | Restos de la preparación de alimentos, jardinería o similares. Restos de Madera | Cilindros de almacenamiento - Almacén transitorio | Relleno Sanitario La madera se brinda a pequeños |

| | | | | |
|---|---------------------------|---|---|--|
| | | | | propietarios de entorno de la mina. |
|  | Peligrosos reciclables | Baterías de autos, pilas, cartuchos de tinta, botellas de reactivos químicos, envases de pegamentos y pintura. | Cilindros de almacenamiento – residuos peligrosos inflamables | Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos EPS RS |
|  | Residuos de Cal | Restos de cal , envases contaminados con cal | Cilindros de Almacenamiento | Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos EPS RS y Cancha de relaves |
|  | Peligrosos no reciclables | Escoria medicinas vencidas, jeringas desechables, colillas de soldadura ,fluorescentes, trapos con grasa | Cilindros de almacenamiento – Residuos Peligrosos | Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos EPS RS |
|  | Generales | Todo lo que no se puede reciclar y no sea catalogado como residuo peligroso: restos de la limpieza de la casa y del aseo personal, envases de plástico o tecnopor con restos de alimentos, papel higiénico o servilletas con restos orgánicos | Cilindros de almacenamiento | Relleno Sanitario |

FUENTE MINA CATALINA HUANCA-PLANTA DE TRATAMIENTO 2015

4.7.9 RECOLECCION O TRANSPORTE INTERNO

Consiste en trasladar los residuos del lugar de generación al almacenamiento temporal de residuos, considerando la frecuencia de recojo de los residuos establecidos para cada área.

La segregación y la concentración de los residuos en los puntos de generación con llevan a la reducción de riesgos asociados a la salud y al ambiente.

Se ha establecido un código de colores, basado en las alternativas de recolección que tendrá cada tipo de residuo.

- La frecuencia de recolección se determina de acuerdo al flujo de residuos de cada área.
- El área de almacenamiento temporal se determina de acuerdo a los residuos, considerando el flujo generado, así como el fácil acceso para su transporte.
- La señalización del área de almacenamiento, es de acuerdo al tipo de desecho, a la ruta de ingreso y salida.
- El retiro de los desechos fuera de la unidad se realiza a través del transporte de la empresa o de terceros, según sea el caso.

4.7.9.1 ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS

Se administra 03 áreas para el almacenamiento temporal de residuos, siguiendo las medidas de seguridad, salud e higiene ocupacional, los residuos no peligrosos y de tipo industrial de todas las áreas de la operación, campamento e instalaciones, son colectados en cada punto de acopio en cilindros cuando se encuentren al 80% de su capacidad se trasladará el contenido de los mismos a las zonas de almacenamiento temporal zona aledaña y zona de residuos comburentes, ubicada en la zona exterior, para posteriormente ser trasladados para su tratamiento y disposición final a cargo de una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos. Los residuos tales como bolsas de big bag y cartones son trasladados a la zona de empacado ubicado en el nivel exterior, mediante el uso de una máquina empacadora se procederá a reducir el volumen y mantener un mayor control del almacenamiento de los mismos, el lugar de almacenamiento de residuos peligrosos

con características comburentes (grasas, aceite u otros combustibles), se ubica en una zona especial donde se tiene una loza con concreto y el contorno enmallado, con sistema de drenaje para contener posibles derrames. Asimismo se cuenta con un tanque para el almacenamiento temporal del aceite residual, el cual contiene las respectivas señales de restricción de acceso, salvo a aquellos empleados que regularmente disponen de residuos y están capacitados en este aspecto.

Se cuenta con:

- Señalización en las áreas de almacenamiento temporal de residuos
- Equipos de respuesta a derrames (pañeros absorbentes), extintores, así como los respectivos manuales de uso, hojas MSDS, Instrucciones, Procedimientos.
- Medidas de Impermeabilización del suelo.
- Áreas ventiladas para residuos con componentes volátiles
- Transporte de los residuos industriales y peligrosos de la zona de almacenamiento hacia su disposición final con frecuencia mínima de tres veces al mes

4.7.9.2 TRANSFERENCIA DE RESIDUOS

Las estaciones de transferencia de residuos se refieren a los lugares donde se realiza la transferencia de los residuos desde un medio de transporte a otro (camión), para su traslado hacia su lugar de disposición final, fuera del área de las operaciones de la Mina. El proceso de recepción, almacenamiento temporal en estos lugares contempla los lineamientos de seguridad y salubridad, que permiten garantizar un adecuado manejo de los residuos sólidos, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud del trabajador. La supervisión efectúa las inspecciones en cada trabajo del movimiento de residuos, de manera tal de asegurar la adecuada realización de esta actividad. Esta inspección implica la revisión de los registros, el estado de los embalajes, el procedimiento de trabajo, entre otros.

4.7.9.3 TRANSPORTE EXTERNO DE RESIDUOS

El transporte de los residuos fuera de las instalaciones de la mina se realiza a través de una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos.

La supervisión de Mina, inspecciona en forma periódica los carguíos de los camiones asignados al transporte para el movimiento de residuos peligrosos (operaciones de transferencia y transporte de residuos), a fin de garantizar que cumplan con los lineamientos ambientales, de seguridad y que forman parte del Plan de Manejo Ambiental. Para el transporte de residuos, una copia del Control de salida de materiales, es entregada al jefe de cada unidad de carga, en este registro se indica el tipo de residuo a ser transportado, número de bultos, el nombre del transportista y de la embarcación, además del nombre del supervisor responsable, quien realizó la verificación de las medidas de seguridad a tener en cuenta son:

- Dependiendo del tipo de residuos, éstos son embalados para su transporte seguro en contenedores, parihuelas, cilindros, bigbag, pallets, bolsas y sacos.
- El uso y movimiento de los residuos deben ser minimizados.
- Los recipientes de residuos estarán rotulados indicando su contenido.
- Deben utilizarse bandejas y tambores colectores, para recibir los rebalses imprevistos durante la operación de traslado de los residuos.
- Se llevarán registros del control de residuos, junto con todos los ingresos, salidas de las zonas de almacenamiento, se realizarán inspecciones periódicas, la conciliación contable de estos registros, cualquier desequilibrio significativo será sujeto a investigación y corrección.
- Las unidades de transporte, cuentan con las medidas de respuesta para atender cualquier contingencia.
- Para realizar el movimiento de residuos peligrosos se deberá informar a la supervisión de seguridad, evaluar el análisis de riesgo de la tarea y obtener el permiso de trabajo respectivo.

4.7.9.4 REUSO Y RECICLAJE

Para este propósito se identifican los materiales, equipos de la operación y donde están trabajando, si no es necesario usarlo en este proceso, se considera que en adelante puede ser reutilizado el área de mantenimiento, lo evaluará y realizará las gestiones para la disposición en almacén de expomin, como establece el procedimiento de Disposición y Supervisión de Materiales Reutilizables.

4.7.10 DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS.

Los residuos hospitalarios se clasifican principalmente en tres clases:

Clase A: Residuos Biocontaminados, por el alcance del tipo de atención se consideran los residuos del tipo **A.1:** Residuos sólidos contaminados con secreciones, excreciones y demás líquidos orgánicos provenientes de la atención de pacientes, y residuos del tipo **A.5** Compuestos por elementos punzo cortantes que estuvieron en contacto con agentes infecciosos, incluyen agujas hipodérmicas, pipetas, bisturís, placas. En el caso de jeringas descartar de acuerdo al tipo de recipiente rígido:

- Si el recipiente tiene dispositivo para separar aguja de la jeringa, descartar sólo la aguja en dicho recipiente
- Si el recipiente no cuenta con dispositivo de separación de aguja, eliminar el conjunto (aguja-jeringa) completo.

Si la jeringa contiene residuos de medicamentos citotóxicos se depositará en el recipiente rígido junto con la aguja, para otro tipo de residuos punzocortantes (vidrios rotos) no contemplados en el tipo A.5, se deberá colocar en envases o cajas rígidas sellando adecuadamente para evitar cortes u otras lesiones, serán eliminados siguiendo el manejo de residuo biocontaminado y deben ser rotuladas indicando el material que contiene.

TABLA N° 22: CARACTERISTICAS DE RECIPIENTES PARA RESIDUOS PUNZO CORTANTES

Fuente: Norma Técnica de Procedimientos para Residuos Hospitalarios

| Item | Características |
|----------------|---|
| Capacidad | Rango: 0.5 lts – 20 lts. |
| Material | Rígido, impermeable, resistente al traspaso por material punzocortante. |
| Forma | Variable |
| Rótulo | "Residuo Punzocortante" Límite de llenado Símbolo de Bioseguridad |
| Requerimientos | Con tapa, que selle para evitar derrames. |
| | Se pueden usar recipientes desechables como depósitos vacíos de desinfectantes, productos químicos inertes. |

Clase B: Residuos Especiales.- Se considera como residuos especiales solo a los residuos Tipo B.2: Residuos Farmacéuticos Compuesto por medicamentos vencidos; contaminados, desactualizados; no utilizados, etc., los otros residuos peligrosos han sido considerados dentro del presente plan. No se considera la clase C que corresponde a residuos comunes, ya que el presente plan considera el manejo de los residuos no peligrosos, los residuos hospitalarios o residuos biocontaminados que se generan en el departamento médico de la unidad, se considera la R.M. N° 217-2004-MINSA., que para el almacenamiento de los residuos biocontaminados establece: Cuando se encuentre en su máxima capacidad el depósito se trasladará a la zona de almacenamiento temporal de residuos peligrosos, para su traslado por la EPS- RS para su confinamiento en un relleno de seguridad fuera de las instalaciones de la mina, todo residuo punzocortante debe ser depositado en un recipiente rígido.

TABLA N° 23: CARACTERISTICAS DE RECIPIENTES PARA RESIDUOS BIOCONTAMINADOS ESPECIALES

Fuente: Norma Técnica de Procedimientos para Residuos Hospitalarios Fuente: Norma

| Item | Almacenamiento Primario | Almacenamiento Intermedio | Almacenamiento final |
|----------------|--|--|--|
| Capacidad | Variable de acuerdo al área de generación | No menor de 130 lts., ni mayor de 160 lts. | Contenedores o recipientes no menores de 130, ni mayor de 160 litros. |
| Material | Polietileno de alta densidad sin costuras. | Polietileno de alta densidad sin costuras. | Polietileno de alta densidad sin costuras. |
| Espesor | no menor a 2 mm | No menor a 7.5 mm | No menor a 7.5 mm |
| Forma | Variable | Variable | Variable |
| Color | De preferencia claro | De preferencia claro | De preferencia claro |
| Requerimientos | Con tapa, resistente a las perforaciones, y filtraciones, material que prevenga el crecimiento bacteriano. Lavable. | Con tapa removible, con ruedas de jebe o estable. Lavable, resistente a las perforaciones, filtraciones y sustancias corrosivas, material que previene el crecimiento bacteriano. Altura no mayor de 110 cm. | Con tapa removible, con ruedas de jebe o estable. Lavable, resistente a las perforaciones, filtraciones y sustancias corrosivas, material que previene el crecimiento bacteriano. Altura no mayor de 110 cm. |

| Item | Almacenamiento Primario | Almacenamiento Intermedio | Almacenamiento Final |
|-------------|---|---|---|
| Capacidad | 20% mayor al recipiente seleccionado | 20% mayor al recipiente seleccionado | 20% mayor al recipiente seleccionado |
| Material | Polietileno | Polietileno | Polietileno |
| Espesor | 2 mil (1 mil =1/1000 de pulgada) | 3 mil (1 mil =1/1000 de pulgada) | 3 mil (1 mil =1/1000 de pulgada) |
| Color | R. Común: bolsa negra R. Biocontaminado: bolsa roja R. Especial: bolsa amarilla | R. Común: bolsa negra R. Biocontaminado: bolsa roja R. Especial: bolsa amarilla | R. Común: bolsa negra R. Biocontaminado: bolsa roja R. Especial: bolsa amarilla |
| Resistencia | Resistente a la carga a transportar. | Resistente a la carga a transportar. | Resistente a la carga a transportar. |

Técnica de Procedimientos para Residuos Hospitalarios

4.7.11 DISPOSICION TEMPORAL DE ACEITE USADO.

Los residuos de aceite usado o hidrocarburos generados en las actividades de la Mina, se disponen en las áreas de trabajo en cilindros con la bandeja de derrames, embudo y su identificación respectiva, cuando se encuentre al 80% de la capacidad del recipiente, se traslada a la zona de almacenamiento de aceite usado en donde se cuenta con un tanque de capacidad de **4000** galones, para almacenar temporalmente y posteriormente ser trasladado, para el desarrollo del tratamiento respectivo para su reutilización.

CAPITULO V

RESULTADOS Y DISCUCIONES

5.1 RESULTADOS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES AL MEDIO FISICO.

Geomorfología o Suelos.- Las acciones a tomar van consideradas con preservar la estabilidad del terreno lo mejor que se pueda y todo el material tanto de relleno como de desmonte cobra vital importancia en la consideración que se hace para mantener el equilibrio natural y armónico de la naturaleza, para no devastar los recursos que podrían aprovecharse mejor con una explotación mineral que busque un punto de equilibrio en sus acciones, se requiere mejorar el sistema o proceso, de acuerdo a estos resultados que se presentan en las tablas no exceden los límites máximos permisibles.(tabla 30 al 35).

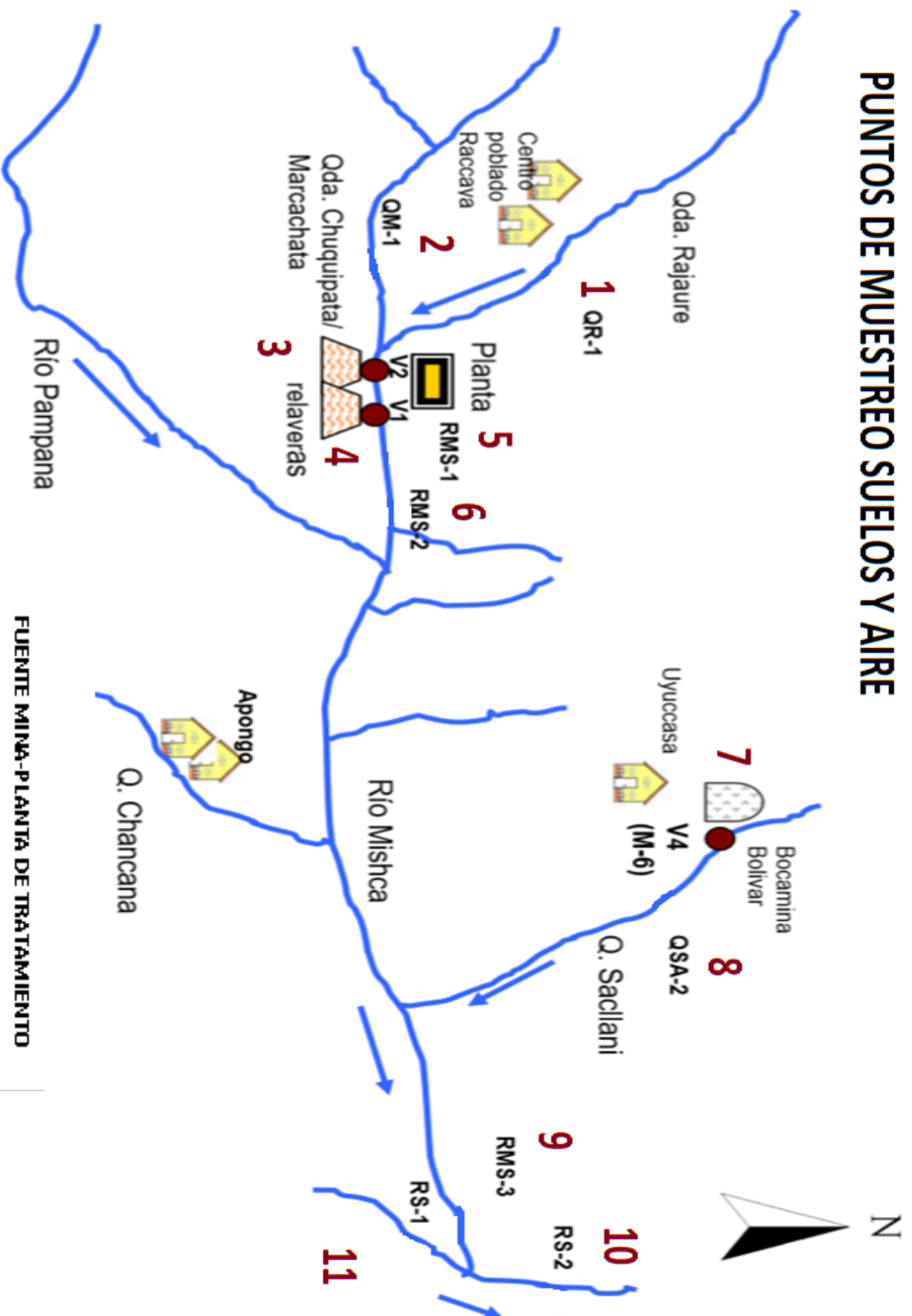
Aire.- Dentro de la actividad minera se producen gases y polvos que muy bien se reconocen. En este aspecto responde a una investigación por parte de la empresa en mejorar los procesos y movilizaciones en la búsqueda de anular los gases y reducir los polvos siendo conscientes de los daños que se pueden dar a futuro, en los resultados de los monitoreos no sobrepasan los límites máximos permisibles.(tablas 24 al 29)

Ruido y Vibraciones.- En cuanto a la alteración temporal de los niveles de ruido también se han identificado los daños que puedan ocasionar.

También en este aspecto se requiere mejorar el manejo y control de este ruido.

Las siguientes tablas son los monitoreos de aire en la zona de la mina.

PUNTOS DE MUESTREO SUELOS Y AIRE



FUENTE MINA-PLANTA DE TRATAMIENTO

Tabla N°24 Resultados de análisis de muestreo de NO2

| RESULTADOS DE ANALISIS DE LA CALIDAD DEL AIRE | | | | | | |
|--|--------------------------------|---------------------------|-------------------|-----------------------------------|------------------|--------------------|
| Dióxido de Nitrógeno (NO2) | | | | Método: ENVIROLAB 001 | | |
| N° | Código del Laboratorio | Descripción de Muestra | Fecha de Muestra | Límite de Cuantificación | Resultados ug/m3 | Fecha del Análisis |
| 1 | 1401148-13 | 7 | 01/01/2014 | 4.0 | N.D. | 13/01/2014 |
| INFORME DE ENSAYO N° 1403484 | | | | | | |
| 2 | 1403484-10 | 10 | 20/01/2014 | 4.0 | N.D. | 25/03/2014 |
| 3 | 1403484-11 | 11 | 11/02/2014 | 4.0 | N.D. | 25/03/2014 |
| 4 | 1403484-12 | 12 | 05/03/2014 | 4.0 | N.D. | 25/03/2014 |
| INFORME ENSAYO N° J-00143454 | | | | | | |
| 5 | S-0001052448 | 1 - E - LC | 03/04/2014 | Envirolab 001 Revisión Abril 2010 | ND (< 4) | 02/07/2014 |
| 6 | S-0001052450 | 3 - E - LC | 02/05/2014 | Envirolab 001 Revisión Abril 2010 | ND (< 4) | 02/07/2014 |
| 7 | S-0001052452 | 5 - E - LC | 03/06/2014 | Envirolab 001 Revisión Abril 2010 | ND (< 4) | 02/07/2014 |
| INFORME ENSAYO N° J-00163561 | | | | | | |
| | Identificación del Laboratorio | Identificación de Muestra | Fecha de Muestreo | Método de Análisis | Resultados ug/m3 | Fecha de Análisis |
| 8 | S-0001107784 | E-LC | 11/09/2014 | Envirolab 001 Revisión Abril 2010 | ND(<4) | 10/12/2014 |
| INFORME ENSAYO N° J-00167499 | | | | | | |
| 9 | S-0001118308 | E-LC | 10/12/2014 | Envirolab 001 Revisión Abril 2010 | ND(<4) | 19/01/2015 |
| 10 | S-0001118309 | E-LC | 15/12/2014 | Envirolab 001 Revisión Abril 2010 | ND(<4) | 19/01/2015 |
| 11 | S-0001118311 | E-LC | 25/12/2014 | Envirolab 001 Revisión Abril 2010 | ND(<4) | 19/01/2015 |
| ND : Significa no detectable a nivel de cuantificación | | | | | | |

FUENTE MINA CATALINA HUANCA-2015

Tabla N°25 Resultados de análisis de muestreo de SO2

| RESULTADOS DE ANALISIS CALIDAD DE AIRE | | | | | | |
|--|--------------------------------|---------------------------|-------------------|--|------------------|--------------------|
| Dióxido de Azufre (SO ₂) | | | | | | |
| | Código del Laboratorio | Descripción de Muestra | Fecha de Muestra | Límite de Cuantificación | Resultados ug/m3 | Fecha del Análisis |
| INFORME DE ENSAYO N°. 1403484 | | | | | | |
| 1 | 1403484-07 | 7 | 27/01/2014 | 13 | N.D. | 24/03/2014 |
| 2 | 1403484-08 | 8 | 18/02/2014 | 13 | N.D. | 24/03/2014 |
| 3 | 1403484-09 | 9 | 12/03/2014 | 13 | N.D. | 24/03/2014 |
| INFORME DE ENSAYO N°. 00143454 | | | | | | |
| 4 | S-0001052449 | 2 - E - LC | 10/04/2014 | APA 40 CFR.Part. 50 Appendix A July 2004 | ND (<13) | 02/07/2014 |
| 5 | S-0001052451 | 4 - E - LC | 09/05/2014 | APA 40 CFR.Part. 50 Appendix A July 2004 | ND (< 13) | 02/07/2014 |
| INFORME ENSAYO N° J-00163561 | | | | | | |
| | Identificación del Laboratorio | Identificación de Muestra | Fecha de Muestreo | Método de Análisis | Resultados ug/m3 | Fecha de Análisis |
| 6 | S-0001107785 | E-LC | 30/11/2014 | EPA 40 CFR Part 50 Appendix A. July 2004 | ND(<13) | 15/12/2014 |
| INFORME ENSAYO N° J-00167499 | | | | | | |
| 7 | S-0001118308 | E-LC | 10/12/2014 | EPA 40 CFR Part 50 Appendix A. July 2004 | ND(<13) | 17/01/2015 |
| 8 | S-0001118310 | E-LC | 15/12/2014 | EPA 40 CFR Part 50 Appendix A. July 2004 | ND(<13) | 17/01/2015 |
| 9 | S-0001118311 | E-LC | 25/12/2014 | EPA 40 CFR Part 50 Appendix A. July 2004 | ND(<13) | 17/01/2015 |
| ND : Significa no Detectable a nivel de cuantificación | | | | | | |

FUENTE MINA CATALINA HUANCA-2015

Tabla N°26 Resultados de análisis de muestreo de PB

| PLOMO - AÑO 2014 | | | | Método: EPA IO-3.4 | | |
|------------------------------|------------------------|------------------------|------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------|
| N° | Código del Laboratorio | Descripción de Muestra | Fecha de Muestra | Límite de Cuantificación | Resultados ug/m ³ | Fecha del Análisis |
| INFORME DE ENSAYO N° 1403484 | | | | | | |
| 1 | 1403484-01 | 1 | 20/01/2014 | 0.00005 | 0.0046 | 28/03/2014 |
| 2 | 1403484-02 | 2 | 27/01/2014 | 0.00005 | 0.0034 | 28/03/2014 |
| 3 | 1403484-03 | 3 | 11/02/2014 | 0.00005 | 0.0072 | 28/03/2014 |
| 4 | 1403484-04 | 4 | 18/02/2014 | 0.00005 | 0.0035 | 28/03/2014 |
| 5 | 1403484-05 | 5 | 05/03/2014 | 0.00005 | 0.0049 | 28/03/2014 |
| 6 | 1403484-06 | 6 | 12/03/2014 | 0.00005 | 0.0046 | 28/03/2014 |
| INFORME DE ENSAYO N° 1434564 | | | | | | |
| 7 | S-0001052443 | 1 - E - LC | 03/04/2014 | - | 0.0084 | 10/07/2014 |
| 8 | S-0001052444 | 2 - E - LC | 10/04/2014 | - | 0.0052 | 10/07/2014 |
| 9 | S-0001052445 | 3 - E - LC | 02/05/2014 | - | 0.0069 | 10/07/2014 |
| 10 | S-0001052446 | 4 - E - LC | 09/05/2014 | - | 0.0028 | 10/07/2014 |
| 11 | S-0001052447 | 5 - E - LC | 31/05/2014 | - | 0.0046 | 10/07/2014 |

FUENTE MINA CATALINA HUANCA-2015

Tabla N°27 Resultados de análisis de muestreo de Partículas menores a 2.5 micrones

| RESULTADO DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE | | | | | | |
|--|--------------------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------|
| (HI-VOL) PM-2.5 | | | | Método: NTP 900.030-2003 | | |
| N° | Código de Laboratorio | Descripción de Muestra | Fecha de Muestreo | Límite de Cuantificación | Resultado ug/m ³ | Fecha de Análisis |
| 1 | 1401148-06 | 6 | 01/01/2014 | 2 | 48 | 14/01/2014 |
| INFORME ENSAYO N° 1403484 | | | | | | |
| 2 | 1403484-02 | 2 | 27/01/2014 | 3 | 31 | 24/03/2014 |
| 3 | 1403484-04 | 4 | 18/02/2014 | 3 | 29 | 24/03/2014 |
| 4 | 1403484-06 | 6 | 12/03/2014 | 3 | 28 | 24/03/2014 |
| INFORME ENSAYO N° 00143454 | | | | Método de Análisis | | |
| 5 | S-0001052444 | 2 - E - LC | 10/04/2014 | NTP 900.030 -2003 | 28 | 01/07/2014 |
| 6 | S-0001052446 | 4 - E - LC | 09/05/2014 | NTP 900.030 -2003 | 26 | 01/07/2014 |
| INFORME DE ENSAYO N° J- 00163561 | | | | | | |
| 7 | S-0001107778 | E-LC | 19/09/2014 | NTP 900.030 -2003 | 39 | 08/12/2014 |
| 8 | S-0001107780 | E-LC | 16/10/2014 | NTP 900.030 -2003 | 43 | 08/12/2014 |
| 9 | S-0001107782 | E-LC | 01/11/2014 | NTP 900.030 -2003 | 42 | 08/12/2014 |
| 10 | S-0001107784 | E-LC | 30/11/2014 | NTP 900.030 -2003 | 26 | 08/12/2014 |
| Informe de Ensayo N° J-00167498 | | | | | | |
| | Identificación del Laboratorio | Identificación de Muestra | Fecha Muestreo | Método de Análisis | Resultado ug/m ³ | Fecha de Análisis |
| 11 | S-0001118305 | E-LC | 15/12/2014 | NTP 900.030 - 2003 | 27 | 17/01/2015 |

FUENTE MINA CATALINA HUANCA-2015

Tabla Nº28 Resultados de análisis de muestreo de Partículas 2.5-10 micrones

| RESULTADO DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE | | | | | | |
|--|--------------------------------|---------------------------|------------------|--------------------------|-----------------|-------------------|
| (HI-VOL) PM-10 | | | | Método: NTP 900.030-2003 | | |
| Nº | Código de Laboratorio | Descripción de Muestra | Fecha de Muestra | Límite de Cuantificación | Resultado ug/m3 | Fecha de Análisis |
| INFORME DE ENSAYO N° 1403484 | | | | | | |
| 1 | 1403484-01 | 1 | 20/01/2014 | 2 | 38 | 24/03/2014 |
| 2 | 1403484-03 | 3 | 11/02/2014 | 2 | 42 | 24/03/2014 |
| 3 | 1403484-05 | 5 | 05/03/2014 | 2 | 30 | 24/03/2014 |
| INFORME DE ENSAYO N°. J-00143454 Método de Análisis | | | | | | |
| 4 | S-0001052443 | 1 - E-LC | 03/04/2014 | NTP 900.030 - 2003 | 49 | 01/07/2014 |
| 5 | S-0001052445 | 3 - E-LC | 02/05/2014 | NTP 900.030 - 2003 | 25 | 01/07/2014 |
| 6 | S-0001052447 | 5 - E-LC | 31/05/2014 | NTP 900.030 - 2003 | 32 | 01/07/2014 |
| INFORME DE ENSAYO N°. J-00163561 | | | | | | |
| 7 | S-0001107777 | E-LC | 11/09/2014 | NTP 900.030 - 2003 | 76 | 08/12/2014 |
| 8 | S-0001107779 | E-LC | 03/10/2014 | NTP 900.030 - 2003 | 70 | 08/12/2014 |
| 9 | S-0001107781 | E-LC | 25/10/2014 | NTP 900.030 - 2003 | 44 | 08/12/2014 |
| INFORME DE ENSAYO N°. J-00167498 | | | | | | |
| | Identificación del Laboratorio | Identificación de Muestra | Fecha Muestreo | Método de Análisis | Resultado ug/m3 | Fecha de Análisis |
| 10 | S-0001118304 | E-LC | 10/12/2014 | NTP 900.030 - 2003 | 39 | 17/01/2015 |
| 11 | S-0001118306 | E-LC | 25/12/2014 | NTP 900.030 - 2003 | 38 | 17/01/2015 |

FUENTE MINA CATALINA HUANCA-2015

Tabla Nº29 Resultados de análisis de CO2

| Dióxido de Nitrógeno (CO2) | | | | Método: ENVIROLAB 001 | | |
|------------------------------|--------------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------------------|------------------|--------------------|
| Nº | Código del Laboratorio | Descripción de Muestra | Fecha de Muestra | Límite de Cuantificación | Resultados ug/m3 | Fecha del Análisis |
| 1 | 1401158-13 | 7 | 01/01/2014 | 4.0 | N.D. | 13/01/2014 |
| INFORME DE ENSAYO N° 1403484 | | | | | | |
| 2 | 1403494-10 | 10 | 20/01/2014 | 4.0 | N.D. | 25/03/2014 |
| 3 | 1403494-11 | 11 | 11/02/2014 | 4.0 | N.D. | 25/03/2014 |
| 4 | 1403494-12 | 12 | 05/03/2014 | 4.0 | N.D. | 25/03/2014 |
| INFORME ENSAYO N° J-00143454 | | | | | | |
| 5 | S-0001052448 | 1 - E - LC | 03/04/2014 | Envirolab 001 Revisión Abril 2010 | ND (< 4) | 02/07/2014 |
| 6 | S-0001052450 | 3 - E - LC | 02/05/2014 | Envirolab 001 Revisión Abril 2010 | ND (< 4) | 02/07/2014 |
| 7 | S-0001052452 | 5 - E - LC | 03/06/2014 | Envirolab 001 Revisión Abril 2010 | ND (< 4) | 02/07/2014 |
| INFORME ENSAYO N° J-00163561 | | | | | | |
| | Identificación del Laboratorio | Identificación de Muestra | Fecha de Muestreo | Método de Análisis | Resultados ug/m3 | Fecha de Análisis |
| 8 | S-0001107784 | E-LC | 11/09/2014 | Envirolab 001 Revisión Abril 2010 | ND(<4) | 10/12/2014 |
| INFORME ENSAYO N° J-00167499 | | | | | | |
| 9 | S-0001118308 | E-LC | 10/12/2014 | Envirolab 001 Revisión Abril 2010 | ND(<4) | 19/01/2015 |
| 10 | S-0001118309 | E-LC | 15/12/2014 | Envirolab 001 Revisión Abril 2010 | ND(<4) | 19/01/2015 |
| 11 | S-0001118311 | E-LC | 25/12/2014 | Envirolab 001 Revisión Abril 2010 | ND(<4) | 19/01/2015 |

FUENTE MINA CATALINA HUANCA-2015

A continuación se muestran los resultados en los suelos monitoreados:

Tabla Nº30 Resultados de análisis de Hidrocarburos de fracción (C10-C28)

| Nº DE MUESTRAS | Valor de (mg/Kg) de Hidrocarburos de fracción media (C10-C28) | Cuántas veces equivale al ECA |
|------------------------------|---|-------------------------------|
| estándar c10-c28 : 1200mg/kg | | |
| 1 | 1180.13 | 0.98 |
| 2 | 591.03 | 0.49 |
| 3 | 282.47 | 0.24 |
| 4 | 259.44 | 0.22 |
| 5 | 242.48 | 0.20 |
| 6 | 179.42 | 0.15 |
| 7 | 131.50 | 0.11 |
| 8 | 101.12 | 0.08 |
| 9 | 97.27 | 0.08 |
| 10 | 95.40 | 0.08 |
| 11 | 82.37 | 0.07 |

Hidrocarburos de Fracción Media (C10-C28). Las 11 muestras (100%) no superaron el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de suelos agrícolas. (Fuente Mina C.H)

Tabla Nº31 Resultados de análisis de Hidrocarburos de fracción (C28-C40)

| Nº DE MUESTRAS | Valor de (mg/Kg) de Hidrocarburos de fracción media (C28-C40) | Cuántas veces equivale al ECA |
|------------------------------|---|-------------------------------|
| estandar c28-c40 :3000mg/kg. | | |
| 1 | 1083.00 | 0.36 |
| 2 | 363.78 | 0.12 |
| 3 | 196.66 | 0.07 |
| 4 | 121.93 | 0.04 |
| 5 | 121.23 | 0.04 |
| 6 | 97.68 | 0.03 |
| 7 | 74.12 | 0.02 |
| 8 | 50.56 | 0.02 |
| 9 | 27.01 | 0.01 |
| 10 | 3.45 | 0.00 |
| 11 | 258.76 | 0.09 |

Fracción pesada (C28-C40), de las 11 muestras ninguna superaron el ECA correspondiente (Fuente Mina C.H)

Tabla N°32 Resultados de análisis de Plomo

| Nº DE MUESTRAS | Plomo (mg/kg) | Cuántas veces equivale al ECA |
|------------------------|---------------|-------------------------------|
| estandar Pb : 70mg/kg. | | |
| 1 | 65.00 | 0.93 |
| 2 | 53.98 | 0.77 |
| 3 | 44.02 | 0.63 |
| 4 | 5.17 | 0.07 |
| 5 | 4.42 | 0.06 |
| 6 | 3.00 | 0.04 |
| 7 | 2.86 | 0.04 |
| 8 | 2.56 | 0.04 |
| 9 | 2.53 | 0.04 |
| 10 | 2.37 | 0.03 |
| 11 | 2.25 | 0.03 |

Ninguna de las muestras de suelos (11 muestras), mostraron resultados superiores al ECA de plomo para suelos. (Fuente Mina C.H)

Tabla N°33 Resultados de análisis de Bario

| Nº DE MUESTRAS | Bario (mg/kg) | Cuántas veces equivale al ECA |
|-------------------------|---------------|-------------------------------|
| estandar Ba : 750mg/kg. | | |
| 1 | 349.19 | 0.47 |
| 2 | 230.96 | 0.31 |
| 3 | 224.07 | 0.30 |
| 4 | 222.49 | 0.30 |
| 5 | 180.15 | 0.24 |
| 6 | 169.94 | 0.23 |
| 7 | 164.64 | 0.22 |
| 8 | 157.02 | 0.21 |
| 9 | 156.63 | 0.21 |
| 10 | 115.60 | 0.15 |
| 11 | 110.14 | 0.15 |

Ninguna de las muestras de suelos (11 muestras, mostraron resultados por encima del ECA de suelos para bario. El bario es un aditivo extensamente utilizado en las labores de perforación petrolera, por tanto su presencia indica contaminación por dicha fuente y no en minerales. (Fuente Mina C.H)

Tabla N°34 Resultados de análisis de Cadmio

| Nº DE MUESTRAS | Cadmio (mg/kg) | Cuántas veces equivale al ECA |
|-----------------------------|----------------|-------------------------------|
| Estándar Cadmio: 1.40mg/kg. | | |
| 1 | 0.82 | 0.59 |
| 2 | 0.95 | 0.68 |
| 3 | 0.83 | 0.59 |
| 4 | 0.47 | 0.34 |
| 5 | 0.51 | 0.36 |
| 6 | 0.49 | 0.35 |
| 7 | 1.31 | 0.93 |
| 8 | 0.83 | 0.59 |
| 9 | 0.64 | 0.45 |
| 10 | 0.48 | 0.34 |
| 11 | 0.48 | 0.34 |

11 muestras de suelos, no mostraron resultados por encima del ECA de suelos para cadmio. Con respecto a las posibles fuentes de cadmio, como se ha mencionado anteriormente, es posible que el cadmio se encuentre naturalmente en las formaciones y de esta manera pasar a formar los fluidos de perforación, igualmente el cadmio puede encontrarse en los aditivos empleados en las tuberías de transporte de crudo. (Fuente Mina C.H)

Tabla N°35 Resultados de Hidrocarburos de petróleo

| Nº DE MUESTRAS | TPH (mg/kg)hidrocarburos totales de petróleo | Cuántas veces equivale al ECA |
|-----------------------|--|-------------------------------|
| LMP TPH : 1000 mg/kg. | | |
| 1 | 790.46 | 0.79 |
| 2 | 363.01 | 0.36 |
| 3 | 708.95 | 0.71 |
| 4 | 479.90 | 0.48 |
| 5 | 456.52 | 0.46 |
| 6 | 689.44 | 0.69 |
| 7 | 427.71 | 0.43 |
| 8 | 330.29 | 0.33 |
| 9 | 123.33 | 0.12 |
| 10 | 145.79 | 0.15 |
| 11 | 395.67 | 0.40 |

De las 11 muestras analizadas, ningunas de las muestras superaron el Límite Máximo Permissible para suelos superficiales contaminados por hidrocarburos. (Fuente Mina C.H)

5.2 RESULTADOS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES AL MEDIO BIOLÓGICO.

Flora.- Como consecuencia de todas las actividades mineras se han reconocido la afectación a la flora típica de la zona pero este es un problema más de conciencia que de dinero, todo dependerá de la Empresa en devolver a la naturaleza lo que le corresponde y no esperar la etapa de cierre de Mina.

Fauna.- En cuanto a la fauna todas las actividades mineras perturban el ambiente en la que se desenvuelve la fauna esto se reconoce.

Por parte de la Empresa minera se han realizado las acciones que comprende el no molestar a esta fauna salvaje, con ruidos, prohibición de caza, pero no se aumentan los hábitats destruidos con la explotación minera, lo cual sería lo más necesario.

5.3 RESULTADOS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES A LA CALIDAD DE AGUA

Teniendo en consideración los antecedentes de la mina en este aspecto y el motivo de esta investigación señalemos primero que nos referimos a las aguas del río Mishka y la quebrada Sacclani.

Para considerar si estas aguas estaban contaminadas o no se realizaron análisis de estos ríos aledaños.

Los análisis de las muestras tomadas se realizaron en el Laboratorio de Envirolab Perú SAC, los resultados se presentan en la siguiente tabla de Resultados del análisis de las muestras realizada por Envirolab Perú SAC, se muestra la fuente original de la información y la tabla resumen que es el reflejo de los datos originales que se presentan.



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR LA COMISION DE REGLAMENTOS TECNICOS Y COMERCIALES CON REGISTRO N° LE-011



Registro N° LE-011


INFORME DE ENSAYO N° 807060

| | |
|-----------------------------------|--|
| Solicitante: | Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minas |
| Domicilio Legal: | Bernardo Monteagudo 222 Magdalena del Mar |
| Tipo de Muestra: | Agua de Efluente |
| Plan de Muestreo: | ... |
| Solicitud de Análisis: | JUL-060 |
| Procedencia de la Muestra: | Catalina Huanca Sociedad Minera S.A.C. |
| Fecha de Ingreso: | 2008-07-04 |
| Código ENVIROLAB PERU: | 807060 |
| Referencia: | Cotización 3469 |

| Código de Lab.: | | Fecha de Muestreo: | | Descripción: | | 2008-07-02 |
|-------------------------------|----------------------|--------------------------|-----------|-------------------|--------|-------------------------|
| Análisis | Método de Referencia | Límite de Cuantificación | Resultado | Incertidumbre (±) | Unidad | VI Fecha de Análisis |
| Sólidos Totales en Suspensión | SM 2540-D | 5 | 10 | 0.6 | mg/L | 2008-07-08 |
| Cianuro Total | EPA 335.2 | 0.004 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-06 |

La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura $k = 2$ para un nivel de confianza aproximado del 95%.
Condición y Estado de la Muestra Ensayada: La muestra llegó preservada al Laboratorio.

Nota: La fecha de muestreo, es dato proporcionado por el Cliente.
Sólidos Totales en Suspensión: SM 2540-D "Total Suspended Solids Dried at 103-105°C".
Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 21st Ed 2005.
Cianuro Total: EPA 335.2 "Cyanide Total (Titrimetric; Spectrophotometric)".
Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes. Revised March 1983.


LUIS BUENO CARBAJAL
Gerente General
C.I.P. N° 6618
Lima, Perú.

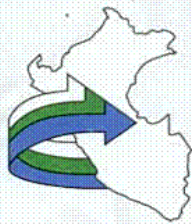


Nota: -Los resultados presentados corresponden solo a la muestra indicada.
-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.
-Si envío muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento de tiempo de custodia.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Page 1 / 6

Telf: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

INFORME DE ENSAYO N° 807060



| Código de Lab.: | 807060-01 | Fecha de Muestreo: | 2008-07-02 | Resolución N° LE-011 | | |
|--------------------|----------------------|--------------------------|------------|----------------------|--------|-------------------|
| Análisis | Método de Referencia | Descripción: | Resultado | Incertidumbre (±) | Unidad | Fecha de Análisis |
| Aluminio Disuelto | EPA 200.7 | Límite de Cuantificación | 0.06 | 0.008 | mg/L | 2008-07-05 |
| Arsénico Disuelto | ICP-GH | | 0.102 | 0.010 | mg/L | 2008-07-06 |
| Boro Disuelto | EPA 200.7 | | 0.17 | 0.03 | mg/L | 2008-07-05 |
| Bario Disuelto | EPA 200.7 | | 0.051 | 0.003 | mg/L | 2008-07-05 |
| Berilio Disuelto | EPA 200.7 | | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-05 |
| Bismuto Disuelto | EPA 200.7 | | 0.20 | ... | mg/L | 2008-07-05 |
| Calcio Disuelto | EPA 200.7 | | 0.006 | 14.9 | mg/L | 2008-07-05 |
| Cadmio Disuelto | EPA 200.7 | | 0.006 | ... | mg/L | 2008-07-05 |
| Cobalto Disuelto | EPA 200.7 | | 0.010 | ... | mg/L | 2008-07-05 |
| Cromo Disuelto | EPA 200.7 | | 0.004 | ... | mg/L | 2008-07-05 |
| Cobre Disuelto | EPA 200.7 | | 0.010 | ... | mg/L | 2008-07-05 |
| Hierro Disuelto | EPA 200.7 | | 0.005 | 0.004 | mg/L | 2008-07-05 |
| Potasio Disuelto | EPA 200.7 | | 0.20 | 0.32 | mg/L | 2008-07-05 |
| Litio Disuelto | EPA 200.7 | | 0.04 | ... | mg/L | 2008-07-05 |
| Magnesio Disuelto | EPA 200.7 | | 0.002 | 14.80 | mg/L | 2008-07-05 |
| Manganeso Disuelto | EPA 200.7 | | 0.002 | 0.015 | mg/L | 2008-07-05 |
| Molibdeno Disuelto | EPA 200.7 | | 0.02 | ... | mg/L | 2008-07-05 |
| Sodio Disuelto | EPA 200.7 | | 0.04 | 13.50 | mg/L | 2008-07-05 |
| Niquel Disuelto | EPA 200.7 | | 0.001 | ... | mg/L | 2008-07-05 |
| Fósforo Disuelto | EPA 200.7 | | 0.3 | ... | mg/L | 2008-07-05 |
| Plomo Disuelto | EPA 200.7 | | 0.010 | ... | mg/L | 2008-07-05 |
| Antimonio Disuelto | ICP-GH | | 0.010 | ... | mg/L | 2008-07-06 |
| Selenio Disuelto | ICP-GH | | 0.002 | ... | mg/L | 2008-07-06 |
| Silicio Disuelto | EPA 200.7 | | 0.04 | 4.86 | mg/L | 2008-07-05 |
| Estaño Disuelto | EPA 200.7 | | 0.08 | ... | mg/L | 2008-07-05 |
| Estroncio Disuelto | EPA 200.7 | | 0.0010 | 0.336 | mg/L | 2008-07-05 |
| Titanio Disuelto | EPA 200.7 | | 0.010 | ... | mg/L | 2008-07-05 |
| Talio Disuelto | EPA 200.7 | | 0.04 | ... | mg/L | 2008-07-05 |
| Vanadio Disuelto | EPA 200.7 | | 0.015 | ... | mg/L | 2008-07-05 |
| Zinc Disuelto | EPA 200.7 | | 0.002 | 0.148 | mg/L | 2008-07-05 |
| Plata Disuelta | EPA 200.7 | | 0.010 | ... | mg/L | 2008-07-05 |
| Mercurio Disuelto | EPA 1631 | | 0.0002 | ... | mg/L | 2008-07-06 |

La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura $k = 2$ para un nivel de confianza aproximado del 95%.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

La muestra llegó preservada al Laboratorio.

Nota: La fecha y hora del muestreo, son datos proporcionados por el Cliente.

Metales: EPA 200.7 "Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma- Atomic Emission Spectrometry" Rev. 4.4 May 1994

Metales ICP-GH: "Determinación de As, Sb y Se por ICP con Generación de Hidruros" Aprobado Sep. 2002, Revisión Junio 2005

Mercurio: EPA 1631 "Mercury in Water by Oxidation, Purge and Trap, and Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry" Revision E August 2002

LUIS BUENO CARBAJAL
Gerente General
C.I.P. N° 6618
Lima, Perú,

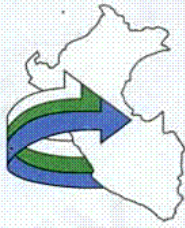


Nota:
- Los resultados presentados corresponden solo a la muestra indicada.
- Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
- El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.
- Si envío muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento de tiempo de custodia.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Page 2 / 6

Tel: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.



Registro N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 807060

Solicitante: Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minas
Domicilio Legal: Bernardo Monteagudo 222
 Magdalena del Mar
Tipo de Muestra: Agua de Efluente
Plan de Muestreo: ...
Solicitud de Análisis: JUL-060
Procedencia de la Muestra: Catalina Huanca Sociedad Minera S.A.C.
Fecha de Ingreso: 2008-07-04
Código ENVIROLAB PERU: 807060
Referencia: Cotización 3469

| Código de Lab.: | 807060-02 | Fecha de Muestreo: | | 2008-07-02 | | |
|-------------------------------|----------------------|--------------------------|-----------|-------------------|--------|-------------------|
| Análisis | Método de Referencia | Límite de Cuantificación | Resultado | Incertidumbre (±) | Unidad | Fecha de Análisis |
| Sólidos Totales en Suspensión | SM 2540-D | 5 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-08 |
| Cianuro Total | EPA 335.2 | 0.004 | 0.043 | 0.002 | mg/L | 2008-07-06 |

La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura $k = 2$ para un nivel de confianza aproximado del 95%.
 Condición y Estado de la Muestra Ensayada: La muestra llegó preservada al Laboratorio.

Nota: La fecha de muestreo, es dato proporcionado por el Cliente.
Sólidos Totales en Suspensión: SM 2540-D "Total Suspended Solids Dried at 103-105°C".
 Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. 21st Ed 2005.
Cianuro Total: EPA 335.2 "Cyanide Total (Titrimetric; Spectrophotometric)".
 Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes. Revised March 1983.

Luis Bueno Carbal
 LUIS BUENO CARBAJAL
 Gerente General
 C.I.P. N° 6618
 Lima, Perú,



Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
 -Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
 -El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.
 -Si envío muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento de tiempo de custodia.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Page 3 / 6

Tel: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

INFORME DE ENSAYO N° 807060



| Código de Lab.: Análisis | 807060-02 Método de Referencia | Límite de Cuantificación | Fecha de Muestreo: Descripción: | | Unidad | Fecha de Análisis |
|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------------|------------------------------------|-------------------|--------|-------------------|
| | | | Resultado | Incertidumbre (±) | | |
| Aluminio Disuelto | EPA 200.7 | 0.02 | 0.05 | 0.007 | mg/L | 2008-07-05 |
| Arsénico Disuelto | ICP-GH | 0.002 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-06 |
| Boro Disuelto | EPA 200.7 | 0.03 | 0.16 | 0.03 | mg/L | 2008-07-05 |
| Bario Disuelto | EPA 200.7 | 0.006 | 0.027 | 0.002 | mg/L | 2008-07-05 |
| Berilio Disuelto | EPA 200.7 | 0.002 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-05 |
| Bismuto Disuelto | EPA 200.7 | 0.20 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-05 |
| Calcio Disuelto | EPA 200.7 | 0.006 | 233.7 | 22.4 | mg/L | 2008-07-05 |
| Cadmio Disuelto | EPA 200.7 | 0.006 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-05 |
| Cobalto Disuelto | EPA 200.7 | 0.010 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-05 |
| Cromo Disuelto | EPA 200.7 | 0.004 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-05 |
| Cobre Disuelto | EPA 200.7 | 0.010 | 0.118 | 0.006 | mg/L | 2008-07-05 |
| Hierro Disuelto | EPA 200.7 | 0.005 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-05 |
| Potasio Disuelto | EPA 200.7 | 0.20 | 12.18 | 1.27 | mg/L | 2008-07-05 |
| Litio Disuelto | EPA 200.7 | 0.04 | 0.05 | 0.004 | mg/L | 2008-07-05 |
| Magnesio Disuelto | EPA 200.7 | 0.002 | 26.96 | 1.56 | mg/L | 2008-07-05 |
| Manganeso Disuelto | EPA 200.7 | 0.002 | 0.232 | 0.017 | mg/L | 2008-07-05 |
| Molibdeno Disuelto | EPA 200.7 | 0.02 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-05 |
| Sodio Disuelto | EPA 200.7 | 0.04 | 37.21 | 3.50 | mg/L | 2008-07-05 |
| Niquel Disuelto | EPA 200.7 | 0.001 | 0.023 | 0.002 | mg/L | 2008-07-05 |
| Fósforo Disuelto | EPA 200.7 | 0.3 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-05 |
| Plomo Disuelto | EPA 200.7 | 0.010 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-05 |
| Antimonio Disuelto | ICP-GH | 0.010 | 0.021 | 0.001 | mg/L | 2008-07-06 |
| Selenio Disuelto | ICP-GH | 0.002 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-06 |
| Silicio Disuelto | EPA 200.7 | 0.04 | 4.81 | 0.57 | mg/L | 2008-07-05 |
| Estaño Disuelto | EPA 200.7 | 0.08 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-05 |
| Estroncio Disuelto | EPA 200.7 | 0.0010 | 0.463 | 0.053 | mg/L | 2008-07-05 |
| Titanio Disuelto | EPA 200.7 | 0.010 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-05 |
| Talio Disuelto | EPA 200.7 | 0.04 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-05 |
| Vanadio Disuelto | EPA 200.7 | 0.015 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-05 |
| Zinc Disuelto | EPA 200.7 | 0.002 | 2.231 | 0.245 | mg/L | 2008-07-05 |
| Plata Disuelta | EPA 200.7 | 0.010 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-05 |
| Mercurio Disuelto | EPA 1631 | 0.0002 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-08 |

La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura $k = 2$ para un nivel de confianza aproximado del 95%.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

La muestra llegó preservada al Laboratorio.

Nota: La fecha y hora del muestreo, son datos proporcionados por el Cliente.

Metales: EPA 200.7 "Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma- Atomic Emission Spectrometry" Rev. 4.4 May 1994

Metales ICP-GH: "Determinación de As, Sb y Se por ICP con Generación de Hidruros" Aprobado Sep. 2002, Revisión Junio 2005

Mercurio: EPA 1631 "Mercury in Water by Oxidation, Purge and Trap, and Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry" Revision E August 2002

LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General
C.I.P. N° 6618
Lima, Perú,



Nota: -Los resultados presentados corresponden solo a la muestra indicada.

-Éstos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.

-Si envío muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento de tiempo de custodia.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Page 4 / 6

Telf: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

INFORME DE ENSAYO N° 807060



Solicitante: Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minas
Domicilio Legal: Bernardo Monteagudo 222
Magdalena del Mar
Tipo de Muestra: Agua de Efluente
Plan de Muestreo: ...
Solicitud de Análisis: JUL-060
Procedencia de la Muestra: Catalina Huanca Sociedad Minera S.A.C.
Fecha de Ingreso: 2008-07-04
Código ENVIROLAB PERU: 807060
Referencia: Cotización 3469

| Código de Lab.: | Análisis | Método de Referencia | Límite de Cuantificación | Fecha de Muestreo: | Incertidumbre (±) | Unidad | Fecha de Análisis |
|-----------------|-------------------------------|----------------------|--------------------------|--------------------|-------------------|--------|-------------------|
| | | | | Descripción: | | | |
| 807060-03 | Sólidos Totales en Suspensión | SM 2540-D | 5 | 2008-07-02 | 3.7 | mg/L | 2008-07-09 |
| | Cianuro Total | EPA 335.2 | 0.004 | V4 | 0.0004 | mg/L | 2008-07-06 |

La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura $k = 2$ para un nivel de confianza aproximado del 95%.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

La muestra llegó preservada al Laboratorio.

Nota: La fecha de muestreo, es dato proporcionado por el Cliente.

Sólidos Totales en Suspensión: SM 2540-D "Total Suspended Solids Dried at 103-105°C".
Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. 21st Ed 2005.

Cianuro Total: EPA 335.2 "Cyanide Total (Titrimetric; Spectrophotometric)"
Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes. Revised March 1983.

LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

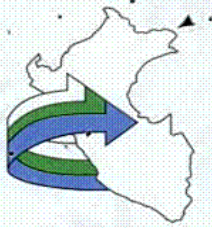
-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.

-Si envío muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento de tiempo de custodia.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Page 5 / 6

Tel: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

INFORME DE ENSAYO N° 807060



| Código de Lab.: | 807060-03 | Fecha de Muestreo: | 2008-07-02 | Descripción: | V4 | Unidad | Fecha de Análisis |
|--------------------|----------------------|--------------------------|------------|-------------------|------|------------|-------------------|
| Análisis | Método de Referencia | Límite de Cuantificación | Resultado | Incertidumbre (±) | | | |
| Aluminio Disuelto | EPA 200.7 | 0.02 | 0.07 | 0.009 | mg/L | 2008-07-05 | |
| Arsénico Disuelto | ICP-GH | 0.002 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-06 | |
| Boro Disuelto | EPA 200.7 | 0.03 | 0.19 | 0.03 | mg/L | 2008-07-05 | |
| Bario Disuelto | EPA 200.7 | 0.006 | 0.038 | 0.002 | mg/L | 2008-07-05 | |
| Berilio Disuelto | EPA 200.7 | 0.002 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-05 | |
| Bismuto Disuelto | EPA 200.7 | 0.20 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-05 | |
| Calcio Disuelto | EPA 200.7 | 0.006 | 128.5 | 12.3 | mg/L | 2008-07-05 | |
| Cadmio Disuelto | EPA 200.7 | 0.006 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-05 | |
| Cobalto Disuelto | EPA 200.7 | 0.010 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-05 | |
| Cromo Disuelto | EPA 200.7 | 0.004 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-05 | |
| Cobre Disuelto | EPA 200.7 | 0.010 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-05 | |
| Hierro Disuelto | EPA 200.7 | 0.005 | 0.028 | 0.003 | mg/L | 2008-07-05 | |
| Potasio Disuelto | EPA 200.7 | 0.20 | 12.91 | 1.34 | mg/L | 2008-07-05 | |
| Litio Disuelto | EPA 200.7 | 0.04 | 0.07 | 0.006 | mg/L | 2008-07-05 | |
| Magnesio Disuelto | EPA 200.7 | 0.002 | 34.24 | 1.99 | mg/L | 2008-07-05 | |
| Manganeso Disuelto | EPA 200.7 | 0.002 | 0.883 | 0.064 | mg/L | 2008-07-05 | |
| Molibdeno Disuelto | EPA 200.7 | 0.02 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-05 | |
| Sodio Disuelto | EPA 200.7 | 0.04 | 12.98 | 1.22 | mg/L | 2008-07-05 | |
| Níquel Disuelto | EPA 200.7 | 0.001 | 0.006 | 0.0005 | mg/L | 2008-07-05 | |
| Fósforo Disuelto | EPA 200.7 | 0.3 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-05 | |
| Plomo Disuelto | EPA 200.7 | 0.010 | 0.063 | 0.005 | mg/L | 2008-07-05 | |
| Antimonio Disuelto | ICP-GH | 0.010 | 0.034 | 0.002 | mg/L | 2008-07-06 | |
| Selenio Disuelto | ICP-GH | 0.002 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-06 | |
| Silicio Disuelto | EPA 200.7 | 0.04 | 5.22 | 0.62 | mg/L | 2008-07-05 | |
| Estaño Disuelto | EPA 200.7 | 0.08 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-05 | |
| Estroncio Disuelto | EPA 200.7 | 0.0010 | 0.344 | 0.039 | mg/L | 2008-07-05 | |
| Titanio Disuelto | EPA 200.7 | 0.010 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-05 | |
| Talio Disuelto | EPA 200.7 | 0.04 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-05 | |
| Vanadio Disuelto | EPA 200.7 | 0.015 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-05 | |
| Zinc Disuelto | EPA 200.7 | 0.002 | 2.232 | 0.246 | mg/L | 2008-07-05 | |
| Plata Disuelta | EPA 200.7 | 0.010 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-05 | |
| Mercurio Disuelto | EPA 1631 | 0.0002 | N.D. | ... | mg/L | 2008-07-08 | |

La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura $k = 2$ para un nivel de confianza aproximado del 95%.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

La muestra llegó preservada al Laboratorio.

Nota: La fecha y hora del muestreo, son datos proporcionados por el Cliente.

Metales: EPA 200.7 "Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma- Atomic Emission Spectrometry" Rev. 4.4 May 1994

Metales ICP-GH: "Determinación de As, Sb y Se por ICP con Generación de Hidruros" Aprobado Sep. 2002, Revisión Junio 2005

Mercurio: EPA 1631 "Mercury in Water by Oxidation, Purge and Trap, and Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry" Revision E August 2002

LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2008-07-14



Nota: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.

-Si envío muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento de tiempo de custodia.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Page 6 / 6

Tel: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe

TABLA Nº 36: RESUMEN DE LOS LIMITES MAXIMOS PERMICIBLES EN LOS VERTIMIENTOS FUENTE MINA C.H.

| Parámetro | Límite Máximo Permisible R.M. N° 011-96-EM/VMM | Vertimiento 1 (V1) | Vertimiento 2 (V2) | Vertimiento 4 (V4) |
|------------------|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Aluminio | | 0.06 | 0.05 | 0.07 |
| Arsénico | 1.0 (mg/l) | 0.102 | N.D. | N.D. |
| Boro | - | 0.17 | 0.16 | 0.19 |
| Bario | - | 0.051 | 0.027 | 0.038 |
| Berilio | - | N.D. | N.D. | N.D. |
| Bismuto | - | N.D. | N.D. | N.D. |
| Calcio | - | 155.3 | 233.7 | 128.5 |
| Cadmio | - | N.D. | N.D. | N.D. |
| Cobalto | - | N.D. | N.D. | N.D. |
| Cromo | - | N.D. | N.D. | N.D. |
| Cobre | 1.0 (mg/l) | N.D. | 0.118 | N.D. |
| Hierro | 2.0 (mg/l) | 0.035 | N.D. | 0.028 |
| Potasio | - | 3.03 | 12.18 | 12.91 |
| Litio | - | N.D. | 0.05 | 0.07 |
| Magnesio | - | 14.80 | 26.96 | 34.24 |
| Manganeso | - | 0.208 | 0.232 | 0.883 |

| | | | | |
|--|------------|--------------|--------------|--------------|
| Molibdeno | - | N.D. | N.D. | N.D. |
| Sodio | - | 13.5 | 37.21 | 12.98 |
| Níquel | - | N.D. | 0.023 | 0.006 |
| Fósforo | - | N.D. | N.D. | N.D. |
| Plomo | 0.4 (mg/l) | N.D. | N.D. | 0.063 |
| Antimonio | - | N.D. | 0.21 | 0.034 |
| Selenio | - | N.D. | N.D. | N.D. |
| Silicio | - | 4.86 | 4.81 | 5.22 |
| Estaño | - | N.D. | N.D. | N.D. |
| Estroncio | - | 0.336 | 0.463 | 0.344 |
| Titanio | - | N.D. | N.D. | N.D. |
| Talio | - | N.D. | N.D. | N.D. |
| Vanadio | - | N.D. | N.D. | N.D. |
| Zinc | 3.0 (mg/l) | 0.148 | 2.231 | 2.232 |
| Plata | - | N.D. | N.D. | N.D. |
| Mercurio | - | N.D. | N.D. | N.D. |
| Cianuro Total | 1.0 (mg/l) | N.D. | 0.043 | 0.009 |
| Sólidos Totales en Suspensión (TSS) | 50 (mg/l) | 10 | N.D. | 57 |

(Fuente Mina Catalina Huanca)

El método tradicional para la medición de los parámetros físico químicos en las aguas de los ríos, es el método de winkler realizado en 5 días y a 20°C, los cuales muestran valores que se encuentran dentro de los límites permisibles.

Tabla N°37 Ph, turbiedad y cloruros -2008

| Sitio de extracción | pH | | | Turbiedad (NTU) | | | Cloruros (mg/L) | | |
|---------------------|------|------|-------|-----------------|------|-------|-----------------|------|-------|
| | Máx. | Mín. | Media | Máx. | Mín. | Media | Máx. | Mín. | Media |
| 1 | 7,40 | 6,95 | 7,17 | 38,0 | 9,6 | 23,8 | 6,7 | 5,02 | 5,95 |
| 2 | 7,37 | 6,93 | 7,23 | 86,0 | 18,0 | 45,8 | 14,0 | 3,00 | 7,67 |
| 3 | 7,62 | 6,80 | 7,21 | 36,0 | 17,0 | 26,5 | 4,19 | 2,51 | 3,35 |
| 4 | 8,00 | 7,00 | 7,50 | 34,0 | 17,0 | 25,5 | 2,51 | 2,51 | 2,51 |
| 5 | 7,32 | 6,95 | 7,17 | 86,0 | 19,0 | 42,3 | 23,00 | 2,00 | 10,30 |
| 6 | 7,73 | 7,10 | 7,32 | 92,0 | 17,0 | 38,2 | 13,00 | 2,00 | 5,14 |
| 7 | 7,10 | 6,87 | 6,98 | 22,0 | 15,0 | 19,3 | 5,00 | 3,00 | 4,00 |
| 8 | 7,39 | 6,81 | 7,11 | 92,0 | 24,0 | 47,0 | 10,00 | 3,00 | 6,00 |
| 9 | 7,78 | 7,16 | 7,47 | 40,0 | 16,0 | 30,0 | 3,30 | 1,67 | 2,51 |
| 10 | 7,63 | 7,30 | 7,46 | 76,0 | 18,0 | 47,0 | 5,86 | 2,51 | 4,18 |
| 11 | 7,80 | 7,26 | 7,53 | 32,0 | 18,0 | 25,0 | 3,35 | 1,67 | 2,51 |

(El promedio es sobre el total de determinaciones)

(Fuente Mina Catalina .Huanca)

Tabla N°38 Conductividad , Alcalinidad , N-NO2 -2008

| Sitio de extracción | Conductividad (µS/cm) | | | Alcalinidad (mg/L) | | | N-NO ₂ (mg/L) | | |
|---------------------|-----------------------|-------|--------|--------------------|------|-------|--------------------------|---------|---------|
| | Máx. | Mín. | Media | Máx. | Mín. | Media | Máx. | Mín. | Media |
| 1 | 115,84 | 42,7 | 85,05 | 32,5 | 13,5 | 23,0 | 0,025 | 0,025 | 0,025 |
| 2 | 780,80 | 57,09 | 192,47 | 38,6 | 24,1 | 33,2 | 0,105 | 0,032 | 0,056 |
| 3 | 119,04 | 52,22 | 85,63 | 29,3 | 25,1 | 27,2 | 0,035 | 0,035 | 0,035 |
| 4 | 97,15 | 53,63 | 75,39 | 26,2 | 24,1 | 25,2 | < 0,025 | < 0,025 | < 0,025 |
| 5 | 103,68 | 51,84 | 71,50 | 47,3 | 28,0 | 34,8 | < 0,025 | < 0,025 | < 0,025 |
| 6 | 110,98 | 53,76 | 69,97 | 35,7 | 22,0 | 29,1 | 0,027 | < 0,025 | < 0,025 |
| 7 | 69,65 | 51,33 | 60,19 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | < 0,025 | < 0,025 | < 0,025 |
| 8 | 76,80 | 54,15 | 65,20 | 32,8 | 30,9 | 32,1 | < 0,025 | < 0,025 | < 0,025 |
| 9 | 96,64 | 40,00 | 64,02 | 37,7 | 24,1 | 30,9 | 0,030 | 0,030 | 0,030 |
| 10 | 157,31 | 63,36 | 110,33 | 57,9 | 24,1 | 41,0 | 0,255 | 0,025 | 0,255 |
| 11 | 87,94 | 54,91 | 71,42 | 24,1 | 23,1 | 23,6 | 0,030 | 0,030 | 0,030 |

(El promedio es sobre el total de determinaciones)

Fuente Mina Catalina .Huanca

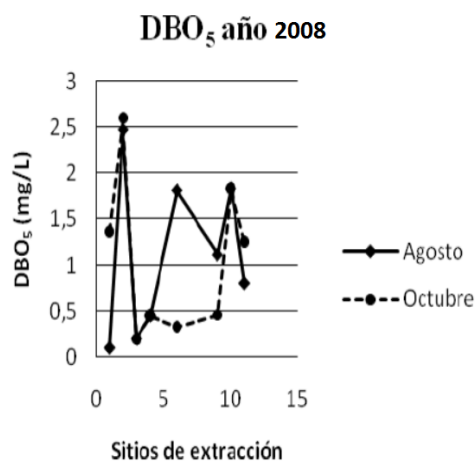
Tabla N°39 Valores de N-NO₃ y N-NH₄

| Sitio de extracción | N-NO ₃ (mg/L) | | | N-NH ₄ (mg/L) | | |
|---------------------|--------------------------|------|-------|--------------------------|--------|--------|
| | Máx. | Mín. | Media | Máx. | Mín. | Media |
| 1 | 0,28 | 0,28 | 0,28 | 0,36 | 0,36 | 0,36 |
| 2 | 0,16 | 0,15 | 0,16 | 0,46 | 0,16 | 0,30 |
| 3 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,65 | 0,65 | 0,65 |
| 4 | 0,29 | 0,29 | 0,29 | < 0,07 | < 0,07 | < 0,07 |
| 5 | 0,21 | 0,12 | 0,16 | 0,21 | < 0,07 | 0,10 |
| 6 | 0,20 | 0,13 | 0,16 | 0,12 | < 0,07 | < 0,07 |
| 7 | 0,21 | 0,14 | 0,16 | < 0,07 | < 0,07 | < 0,07 |
| 8 | 0,23 | 0,14 | 0,17 | 0,52 | < 0,07 | 0,21 |
| 9 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | < 0,07 | < 0,07 | < 0,07 |
| 10 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | - | - | - |
| 11 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | < 0,07 | < 0,07 | < 0,07 |

Fuente Mina Catalina .Huanca

Tabla N°40 DBO demanda bioquímica de oxígeno

| Sitio de extracción | DBO ₅ (mg/L) año 2008 | |
|---------------------|----------------------------------|---------|
| | Agosto | Octubre |
| 1 | 0,1 | 1,36 |
| 2 | 2,47 | 2,59 |
| 3 | 0,2 | 0,2 |
| 4 | 0,45 | 0,45 |
| 6 | 1,81 | 0,33 |
| 9 | 1,11 | 0,46 |
| 10 | 1,83 | 1,83 |
| 11 | 0,8 | 1,25 |



Fuente Mina Catalina .Huanca.

En la tabla N°36 se compara los LMP establecidos para los parámetros Controlados en la actividad minera - metalúrgica con las concentraciones medidas en el laboratorio, de lo que se desprende lo siguiente:

- El contenido de Sólidos Totales en Suspensión en la muestra del efluente (V4) proveniente de la Bocamina Bolívar, que se vierte a la Quebrada Sacllani es 57 mg/l, es superior al LMP.

La Empresa Minera habiéndose encontrado en un problema de contaminación Ambiental tomo decisiones importantes para poder manejar las circunstancias evidenciadas.

- Mejorar la tecnológica del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, atendiendo al problema, se establecen puntos de control de las aguas esencialmente en el interior de la mina y sobretodo en la bocamina Bolívar, estos monitoreo son todos los días, para reconocer los límites máximos permisibles de acuerdo a las normas ambientales.

Se toma con importancia realizar todo este proceso de control debido a la producción de compuestos físico – químicos, metales pesados productos de las labores de explotación esencialmente en la voladura, acarreo y demás procesos, considerando la presencia del agua como elemento de unión de estos contaminantes.

- En el aspecto Social.- Este problema ha hecho que la comunidad aledaña de Tincoj, y demás pobladores se encuentren en discrepancias. Por qué esta contaminación del rio Mishka, repercute en el ganado, y la agricultura, que son parte de su sobrevivencia.

- En el aspecto Económico.- Tiene una influencia con respecto a los productos que se produce, habiendo bajado las cosechas de maíz, papa, etc. Debido a que utilizan el agua para regar sus plantaciones, teniendo que comprarlos de otros sitios. Lo mismo para la entidad Minera, teniendo que gastar miles de soles, para restablecer los daños y pagar las multas del osinergmin.

- En lo Político.- También influye de una manera indirecta por que los pobladores culpan a las autoridades de no actuar con respecto a este problema y darle solución cuanto más antes, lo mismo en la entidad minera, porque en el marco de la política de la empresa se deberá implementar correctamente el aspecto ambiental como parte de su política empresarial.

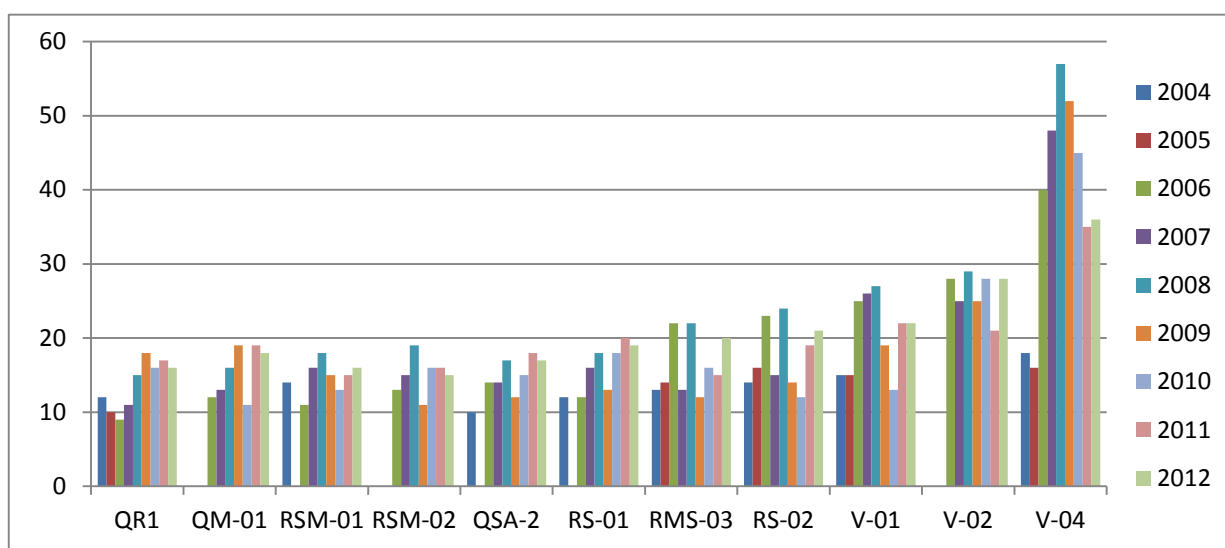
- En lo Técnico.- Se implementara en un futuro una planta de tratamiento de aguas de mina, lo cual reviste el conocimiento de los procesos dentro de la mina y estudios de los parámetros máximos permisibles de las aguas y encauses.

- Todas las recomendaciones y análisis de las aguas, control de los límites permisibles con llevan a la salud de la población.

TABLA N° 41 VALORES PROMEDIOS ELEVADOS DE LA CANTIDAD DE PARTICULAS SOLIDAS POR AÑOS EN LOS PTO. DE MUESTREO RECOMENDADOS.

| AÑOS | CANTIDADES DE PARTICULAS SOLIDAS LOS VALORES ELEVADOS | | | | | | | | | | |
|------|---|-------|--------|--------|-------|-------|--------|-------|------|------|------|
| | QR 1 | QM-01 | RSM-01 | RSM-02 | QSA-2 | RS-01 | RMS-03 | RS-02 | V-01 | V-02 | V-04 |
| 2008 | 10 | 11.2 | 12.6 | 10.4 | 9.5 | 11.6 | 14 | 16 | 15 | 13.8 | 19 |
| 2009 | 9 | 12 | 11 | 13 | 14 | 12 | 22 | 23 | 25 | 28 | 40 |
| 2010 | 11 | 13 | 16 | 15 | 14 | 16 | 13 | 15 | 26 | 25 | 50 |
| 2011 | 15 | 16 | 18 | 19 | 17 | 18 | 22 | 24 | 27 | 29 | 57 |
| 2012 | 18 | 19 | 15 | 11 | 12 | 13 | 12 | 14 | 19 | 25 | 40 |
| 2013 | 16 | 11 | 13 | 16 | 15 | 18 | 16 | 12 | 13 | 28 | 45 |
| 2014 | 17 | 19 | 15 | 16 | 18 | 20 | 15 | 19 | 22 | 21 | 35 |
| 2015 | 16 | 18 | 16 | 15 | 17 | 19 | 20 | 21 | 22 | 28 | 36 |

Fuente Mina Catalina .Huanca



Fuente Mina Catalina .Huanca

| ZONA DE MUESTRAS | LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES | |
|------------------|-----------------------------|------------|
| | >DE 50MG/L | <DE 50MG/L |
| QR1 | NO | SI |
| QM-01 | NO | SI |
| RSM-01 | NO | SI |
| RSM-02 | NO | SI |
| QSA-2 | NO | SI |
| RS-01 | NO | SI |
| RMS-03 | NO | SI |
| RS-02 | NO | SI |
| V-01 | NO | SI |
| V-02 | NO | SI |
| V-04 | SI | NO |

TABLA Nº42 REUSMEN ESTADISTICO: Este cuadro muestra la presencia de contaminación que se da en el vertimiento v-04. Según se advirtió, descargaba las aguas provenientes del sistema de drenaje subterráneo de uno de sus depósitos de relaves directamente al río Mishka, en lugar de recircularlas hacia la planta de beneficio San Jerónimo, como exige el estudio de impacto ambiental.

Las multas con respecto a los niveles de sólidos totales que sobrepasen los límites máximos permisibles que la ley sanciona se realizan mediante la fórmula:



Para efectuar el cálculo respectivo se consideraron: mano de obra para el traslado al almacén, la cual consta de un supervisor ambiental y dos obreros jornada de 8 horas completas, el uso de contenedores y el equipo de protección personal, el resultado nos sale en UIT.

5.4 DISCUSIONES DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES AL MEDIO FISICO.

SUELOS.-

Se puede apreciar en los resultados obtenidos con respecto a los suelos muestreados en las zonas de posible contaminación. Para este caso, los resultados reflejan las condiciones medio ambientales en los cuales no sobrepasan los límites máximos permisibles debido a que las zonas utilizadas como canchas de relaves se encuentra en los terrenos que son propiedad de la empresa minera y se ubican relativamente cercanas a las labores mineras, y conforme a lo hallado en los resultados se puede apreciar:

En lo que respecta a los Hidrocarburos de fracción de C10-C28, de los 11 puntos muestreados solo en el punto 01 se acerca a los límites máximos permisibles.

También se puede observar en el análisis del plomo de la misma manera en el punto 01 se observa un acercamiento a los límites máximos permisibles.

Y con respecto al Cadmio en el punto 07 de las muestras se puede considerar también un acercamiento a los límites máximos permisibles, de la misma manera en los resultados obtenidos con respecto al hidrocarburo de petróleo en el punto 07 de la muestra se acerca a los límites máximos permisibles se puede comprobar que de acuerdo a estos resultados se puede concluir que no existe contaminación en los suelos pero se debe seguir con los monitoreos para que estos estén controlados y permanezcan por debajo de los límites máximos permisibles.

AIRE.-

Con respecto a los resultados obtenidos para el análisis de muestras para la calidad de aire:

En los análisis de muestreo se pueden observar que los niveles de NO₂ estan por debajo de los ECA y en general se considera N.D (no detectable a nivel cuantificación), de la misma manera con el elemento SO₂.

También con respecto al elemento Plomo se pueden ver valores inferiores al ECA. Y con respecto a las cantidades de partículas suspendidas PM-2.5 se observa en el punto 01 un acercamiento a los ECA.

Se pone en consideración que estos valores son los más representativos para nuestra apreciación y lo que se quiere es que no se incrementen o mejor aún que desaparezcan.

5.5 DISCUSIONES DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES AL MEDIO BIOLÓGICO.

FLORA.-

Es evidenciable a simple vista que la minería ha incidido en la flora pero no podemos verificar en las zonas de muestreo que se hayan excedido en este aspecto porque de acuerdo a los resultados de los suelos no hay evidencia que sobrepase los límites máximos permisibles siendo estos datos útiles para la toma de conciencia por parte de la empresa y para un mejor control de los pobladores por conservar sus ambientes sanos.

FAUNA.-

De la misma manera podemos considerar a la fauna relacionada con la flora, por ser en su mayoría animales herbívoros, con los datos obtenidos en las muestras de suelos que son los hábitats de las plantas, podemos comprobar que no ha existido una devastadora aniquilación de la fauna, solo migraciones que es lo más común en estos casos de un porcentaje de la fauna.

5.6 DISCUSIONES DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES A LA CALIDAD DE AGUA.

En cuanto a los resultados obtenidos con respecto a la calidad de las aguas se puede verificar en los resultados y en la presunción de la Hipótesis de que existe contaminación en cuanto que se sobrepasan los límites máximos permisibles con respecto a la cantidad de partículas suspendidas siendo de acuerdo a estos 57mg/l cuando no deben superar los 50 mg/l, los cuales se muestran en los resultados originales y el resumen de la empresa contratada para el análisis de las muestras ENVIROLAB.

Se aceptan estos resultados, los análisis de los principales vertimientos de agua localizados en los puntos 03,04 y 07 de las muestras en general, son verificables visualmente y esa es la razón de que los pobladores hayan presentado sus reclamos

a la empresa minera , estos resultados nos muestran una cantidad de elementos químicos son depositados en estos vertimientos , siendo un antecedente para la empresa minera , quienes han tomado cartas en el asunto según los pobladores y los medios de comunicación que informan sobre este suceso.

Conforme lo hallado se concluye que existe contaminación por parte de la empresa minera y los datos son correctos por ser la empresa contratada ENVIROLAB neutra en este problema.

CONCLUSIONES

1- Con respecto a la cantidad de sólidos suspendidos, la mina descuido los controles y prevenciones que se deben tener para el manejo de los relaves, debido a que no tiene habilitado el Plan de Manejo Ambiental al 100%.

2- Los límites máximos permisibles son aspectos con los que hoy en día lidian las empresas mineras, porque al ser superiores trasciende en la flora de los pueblos aledaños, para este caso se pudo escuchar a algunos pobladores mencionar la reducción en tamaño de sus plantas de maíz, dado que no existen pruebas fehacientes de lo mencionado es una señal de contaminación que hay que tomar en cuenta.

3- De acuerdo a las innovaciones que hoy en día se dan, las formas como se trabajan los relaves se pueden conseguir mejorar de una manera más óptima para preservar el entorno con la naturaleza buscando siempre la armonía con el ambiente.

4- Con respecto a los problemas en el interior mina se pueden solucionar con el tratamiento de aguas, el cual se han mencionado que es una solución factible y efectiva, en la actualidad se están ejecutando.

5- En cuanto a los procesos de la Planta Concentradora San Gerónimo, los filtros de partículas, han resultado ser una solución adecuada, para este caso el cual permite maniobrar con el relave, el agua que es reutilizada, anteriormente se echaba todo el relave a la cancha con un % alto de agua y hoy en día se consigue un 12% de humedad.

6- El plan de seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente es parte importante hoy en día en la labor minera, para bienestar de la sociedad y la misma empresa.

RECOMENDACIONES

- 1- Siempre existirán ventajas y desventajas en cualquier sistema habrá que considerar, en cuanto al aspecto importante, cuando la mina aumenta su producción, adecuar el sistema a la par con ese cambio, también tendrían que cambiar el plan de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, los monitoreos de la calidad de agua, aire, suelo, ruidos etc. Porque cuando la Empresa Minera crece debe hacerlo en todo sentido cambiando o renovándose para adecuarse a la nueva circunstancia.
- 2- Ser conscientes que las riquezas que podemos obtener de la naturaleza y sobre todo de los recursos naturales, también nos sirvan para cuidar ese medio ambiente, para que las demás generaciones se beneficien de un mejor medio en el cual vivir.
- 3- Considerar el historial del Plan de Seguridad y Los monitoreos que se dan en la mina como parte de su antecedente que en algún momento se pueden repetir esas circunstancias las cuales servirán para manejarlas y actuar de manera rápida.
- 4- Mejorar los monitoreos que se dan en la calidad de aire, agua, ruidos, etc. Buscando puntos de muestreo nuevos donde posiblemente las cosas puedan dar diferentes resultados, siendo estrategias de monitoreo para lograr una buena muestra del entorno minero.
- 5- Hacer una consideración anual a los trabajadores que tengan síntomas de enfermedades ocupacionales, haciéndoles un chequeo médico anual dado que esto repercute en su salud y en su rendimiento, para darles meses de vacaciones o adecuarlos a un sistema de trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. George J. Young ,Elementos de minería (cuarta edición)
2. Rodríguez Mayor, L. Tratamiento de Aguas: procesos Biológicos (2001).
3. Soil Survey Division Natural Resources conservation service, United States Department of Agriculture.
4. USEPA Acid mine Drainage Prediction (1994).
5. Vadillo Fernández, L.; López Jimeno; González Cañibano, J.; González Santos, A.; Navarro Morente; Vazquez Garcia “Manual de Residuos de la Industria Minera, Siderometalúrgica y Termoeléctrica (1995).
6. Villaseñor J. Tratamiento Físico Químico de Aguas. Documentación Curso de Verano UCLM “Procesos Tecnológicos en el Tratamiento de Aguas” (2001).
7. Kemmer Frank Mc Callion Jhon, Minería, Manual Del Agua (the Nalco Water Handbook), 1997.
8. Minvela V. Oscar, El proceso Merrill Crowe en Minera UNI, 1999.
9. Morales Marco Sistema de Tratamiento de Agua Industrial en Exceso, edición 2, 2001.
10. Paredes Álvaro y Williams Keith, Predicción de drenaje acido en la mina Edición 240, 1995.
11. Santa María Luis, Energía y Minas Compendio de Legislación y Jurisprudencia, Edición 2000.

ANEXOS.