



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Minas

Dirección
General de Asuntos
Ambientales Mineros

***“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año de la inversión para el Desarrollo Rural y Seguridad Alimentaria”***

NOTA DE DIFUSIÓN EN PÁGINA WEB

Asunto : **PUBLICACIÓN DE CONFORMIDAD DE RESUMEN EJECUTIVO**

Base legal : De conformidad a lo señalado en el artículo 19° de la Resolución Ministerial N° 304-2008-MEM/DM - Aprueban Normas que regulan el Proceso de Participación Ciudadana en el Subsector Minero.

Titular : **VOLCAN COMPAÑÍA MINERA S.A.A.**

Proyecto : Modificación de Estudio De Impacto Ambiental del Proyecto “Deposito de Relaves N° 6 de Mahr Túnel, Programa de Adecuación y Manejo Ambiental Unidad Minera San Cristóbal y sus Modificadorias Correspondiente al Plan Integral para la Adecuación e Implementación a los Limites Máximos Permisibles para la Descarga de Efluentes Líquidos de Actividades Minero Metalúrgicas y a los Estándares de Calidad Ambiental para agua.

Escrito de presentación de EIA: **Escrito N° 2225723**

Fecha de presentación del EIA: **03 de Septiembre de 2012**

DEL RESUMEN EJECUTIVO Y PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA:

Escritos : N° 2264526 (31.01.2013) y N° 2289913 (08.05.2013)
Fecha de Comunicación de conformidad : OFICIO N° 1103-2013-MEM-AAM **(29.05.2013)**

PLAZO PARA PRESENTACIÓN DE APORTES, COMENTARIOS U OBSERVACIONES:

Hasta el 01 de julio de 2013



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Minas

Dirección
General de Asuntos
Ambientales Mineros

"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"

29 MAYO 2013

Lima,

OFICIO N° 1103 -2013-MEM-AAM

**Señor
Pedro Olórtegui Perea
Apoderado
Volcán Compañía Minera S.A.A.
Av. Manuel Olgúin 373, Piso 7, Surco
Lima Perú.-**

Asunto : Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Depósito de Relaves N° 6 de Mahr Túnel, Programa de Adecuación y Manejo Ambiental unidad minera San Cristóbal y sus Modificatorias, correspondiente al Plan Integral para la Implementación de los LMP de descarga de efluentes minero-metalúrgicos y ECA para agua, de Volcán Compañía Minera S.A.A.

Ref. : Escritos N° 2225723; 2264526 y 2289913.

Tengo el agrado de dirigirme a usted para hacer de su conocimiento que se ha realizado la evaluación inicial del Resumen Ejecutivo y del Plan de Participación Ciudadana de la Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Depósito de Relaves N° 6 de Mahr Túnel, Programa de Adecuación y Manejo Ambiental unidad minera San Cristóbal y sus Modificatorias, correspondiente al Plan Integral para la Implementación de los LMP de descarga de efluentes minero-metalúrgicos y ECA para agua (MEIA), de Volcán Compañía Minera S.A.A., mediante escrito N° 2225652, y luego de revisar la absolucón de las observaciones presentado con escrito N° 2289913, comunicamos la conformidad de dichos documentos. En tal sentido, y de acuerdo a lo establecido en los artículos 19°, 20° y 21° la Resolución Ministerial N° 304-2008-MEM/DM, para la difusión de los mecanismos de participación ciudadana del proyecto, es necesario que el titular cumpla con lo siguiente:

1. Su representada deberá entregar una copia digitalizada e impresa de la MEIA, y un mínimo de veinte (20) ejemplares impresos del Resumen Ejecutivo a cada una de las siguientes instancias:
 - a) Dirección Regional de Energía y Minas de Junín
 - b) Municipalidad Provincial de Yauli.
 - c) Municipalidad Distrital de Yauli.
 - d) Comunidades Campesinas de Yauli.

El texto completo de la MEIA deberá estar disponible para ser revisado por los interesados antes de la fecha de publicación del formato de aviso indicado en el numeral siguiente.

2. Dentro de los siete (07) días calendario siguientes a la fecha de ser notificados con el presente Oficio, el titular deberá publicar dos (02) avisos, mediante los cuales se hará de conocimiento público de la MEIA y los mecanismos de participación ciudadana durante la etapa de evaluación del proyecto.



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Minas

Dirección
General de Asuntos
Ambientales Mineros

"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"

Uno de los avisos se publicará en el Diario Oficial "El Peruano" y el otro en un diario en el que se publican los avisos judiciales de la región donde se desarrollará el proyecto.

3. Se deberá contratar no menos de cinco (05) anuncios diarios en una estación de radio que tenga cobertura en la localidad o localidades ubicadas en el área de influencia del proyecto, los cuales se difundirán durante diez (10) días calendario, contados a partir del quinto día calendario de la fecha de publicación del aviso en el Diario Oficial El Peruano. El contenido del anuncio radial será conforme a lo dispuesto en el numeral 20.2 del Artículo 20° de la R.M. N° 304-2008-MEM/DM.

Adicionalmente, el Titular minero deberá proporcionar información respecto a cómo facilitará el ejercicio del derecho a la participación, mediante la presentación de aportes, comentarios u observaciones ante la autoridad competente en el plazo establecido en el marco normativo aplicable.

4. Además, el titular minero deberá disponer la colocación de avisos tamaño A2, dentro de los cinco (05) días calendarios siguientes a la publicación del aviso en el Diario Oficial El Peruano, en los siguientes lugares como mínimo:
 - a) Dirección Regional de Energía y Minas de Junín
 - b) Municipalidad Provincial de Yauli
 - c) Municipalidad Distrital de Yauli
 - d) Comunidades Campesinas de Yauli.
5. Dentro de los diez (10) días calendario siguientes de efectuada la publicación del aviso en el Diario Oficial El Peruano, el titular minero deberá remitir a la DGAAM los siguientes documentos:
 - a) Copia de los cargos de entrega de la MEIA y del Resumen Ejecutivo conforme al numeral 1.
 - b) Un ejemplar de la página entera de los diarios en los que se publicó el formato de aviso, en las que pueda apreciarse claramente la fecha y diario utilizado.
 - c) Copia de documentos que acrediten la contratación de los avisos radiales.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,

Dr. MANUEL CASTRO BACA
Director General
Asuntos Ambientales Mineros





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Minas

Dirección
General de Asuntos
Ambientales Mineros

"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"



PARTICIPACION CIUDADANA – ETAPA DE EVALUACIÓN

MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA UNIDAD MINERA SAN CRISTÓBAL

Se comunica a la ciudadanía que de acuerdo a lo establecido en el D.S. N°028-2008-EM y R.M. N°304-2008-MEM/DM, la Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Depósito de Relaves N° 6 de Mahr Túnel, Programa de Adecuación y Manejo Ambiental unidad minera San Cristóbal y sus Modificadorias, correspondiente al Plan Integral para la Implementación de los LMP de descarga de efluentes minero-metalúrgicos y ECA para agua, ha sido presentado por Volcán Compañía Minera S.A.A., el cual se desarrollará en el distrito de Yauli, provincia de Yauli, departamento de Junín.

El Resumen Ejecutivo y la MEIA se encuentran a disposición del público y podrán ser consultados en:

- a. Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM) del Ministerio de Energía y Minas, ubicado en Av. Las Artes Sur N° 260, distrito de San Borja, provincia y departamento de Lima. Teléfono: 4111100
- b. Dirección Regional de Energía y Minas de Junín
- c. Municipalidad Provincial de Yauli.
- d. Municipalidad Distrital de Yauli.
- e. Comunidad Campesina de Yauli.

La versión electrónica del Resumen Ejecutivo de la MEIA se puede consultar en: www.minem.gob.pe

El pedido de copias de la MEIA y del Resumen Ejecutivo podrá solicitarse a las autoridades indicadas líneas arriba. Los aportes, comentarios u observaciones a la MEIA podrán ser presentadas por escrito ante el Ministerio de Energía y Minas hasta el vigésimo quinto día de publicado el presente aviso, debiendo ser dirigidas al Director General de Asuntos Ambientales Mineros.

Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros

**MINISTERIO DE
ENERGIA Y MINAS**



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Minas

Dirección
General de Asuntos
Ambientales Mineros

"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"

PARTICIPACIÓN CIUDADANA- ETAPA DE EVALUACIÓN MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Se comunica a la ciudadanía que de acuerdo a lo establecido en el D.S. N°028-2008-EM y la R.M. N°304-2008-MEM/DM, la Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Depósito de Relaves N° 6 de Mahr Túnel, Programa de Adecuación y Manejo Ambiental unidad minera San Cristóbal y sus Modificadorias, correspondiente al Plan Integral para la Implementación de los LMP de descarga de efluentes minero-metalúrgicos y ECA para agua, ha sido presentado por Volcán Compañía Minera S.A.A., el cual se desarrollará en el distrito de Yauli, provincia de Yauli, departamento de Junín.

El Resumen Ejecutivo y la MEIA se encuentran a disposición del público y podrán ser consultados en:

- a. Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM) del Ministerio de Energía y Minas, ubicado en Av. Las Artes Sur N° 260, distrito de San Borja, provincia y departamento de Lima. Teléfono: 4111100
- b. Dirección Regional de Energía y Minas de Junín.
- c. Municipalidad Provincial de Yauli.
- d. Municipalidad Distrital de Yauli.
- e. Comunidades Campesinas de Yauli.

La versión electrónica del Resumen Ejecutivo de la MEIA se puede consultar en: www.minem.gob.pe

El pedido de copias de la MEIA y del Resumen Ejecutivo podrá solicitarse a las autoridades indicadas líneas arriba. Los aportes, comentarios u observaciones a la MEIA podrán ser presentadas por escrito ante el Ministerio de Energía y Minas hasta el vigésimo quinto día de publicado el presente aviso, debiendo ser dirigidas al Director General de Asuntos Ambientales Mineros.

Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros

Modificación del Estudio de Impacto Ambiental
(EIA) del Proyecto Depósito de Relaves N° 6 de
Mahr Túnel y Programa de Adecuación y
Manejo Ambiental (PAMA) de la UP “San
Cristóbal” y sus modificatorias – Plan Integral
para la Implementación de LMP de Descarga de
Efluentes Minero Metalúrgicos y Adecuación a
los ECA para agua

U.E.A. San Cristóbal – Mahr Túnel

Preparado para:

VOLCAN COMPAÑÍA MINERA S.A.

Av. Gregorio Escobedo N° 710, Jesús María

Lima, PERU

Tel: (51-1) 219 – 4000

Preparado por:



www.AndeanSG.com

Agosto, 2012

**RESUMEN EJECUTIVO
INDICE**

1. UBICACIÓN.....	2
1.1. Ubicación Geográfica	2
1.2. Ubicación Política	2
2. MARCO LEGAL	2
3. LÍNEA BASE.....	5
3.1. Delimitación del Área de Influencia Ambiental.....	5
3.2. Descripción del Entorno	5
3.3. Descripción de la actividad minero metalúrgica	12
4. EVALUACIÓN INTEGRAL DE IMPACTOS	15
4.1. Estimación de carga de masa química.....	15
4.2. Categoría del cuerpo natural de agua.....	20
4.3. Evaluación de la influencia de fuentes principales sobre el cuerpo receptor.....	20
4.4. Evaluación del impacto de otras fuentes	20
5. ACCIONES INTEGRALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LMP Y ADECUACIÓN DE ECA PARA AGUA	21
5.1. Evaluación de alternativas para el mejoramiento de la calidad del agua y de efluentes mineros.....	21
5.2. Sistemas de tratamiento para el control de efluentes	22
5.3. Parámetros a implementar y adecuar	23
5.4. Cronograma del Proyecto	26
6. MEDIDAS INTEGRALES DE MANEJO AMBIENTAL	28
6.1. Plan de Prevención, Control y Mitigación de Impactos Ambientales	28
6.2. Programa de Monitoreo Ambiental	29
6.3. Plan de Manejo de Residuos Sólidos.....	30
6.4. Plan de Manejo de Materiales y Residuos Peligrosos	30
6.5. Plan de Seguridad y Salud Ocupacional	31
6.6. Plan de Respuesta a Emergencias y Contingencias	31
7. MEDIDAS DE CIERRE.....	34
7.1. Objetivo del Plan de Cierre.....	34
7.2. Criterios del cierre	34
7.3. Componentes principales del Cierre	35
7.4. Actividades de Cierre	35
7.5. Mantenimiento y Monitoreo Post Cierre	37

1. UBICACIÓN

1.1. Ubicación Geográfica

Geográficamente las instalaciones de la U.E.A San Cristóbal-Mahr Túnel se encuentran ubicadas en las cumbres de la Cordillera Central de los Andes a una altitud variable desde los 3900 hasta los 5,200 msnm.

El área de estudio se encuentra dentro de la cuenca del río Yauli, afluente del río Mantaro.

1.2. Ubicación Política

La mina está ubicada en el distrito de Yauli, Provincia de Yauli, Región Junín.

2. MARCO LEGAL

Las principales normas legales aplicables a la presente Modificación de PAMA Unidad de Producción San Cristóbal y Mahr Túnel, son las siguientes:

- Ley N° 28611. Ley General del Ambiente
- Título XII del Código Penal – Delitos contra la Ecología
- Ley N° 29338. Ley de Recursos Hídricos
- Ley N° 28296. Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación
- Ley N° 27314. Ley General de Residuos Sólidos
- Ley N° 27446. Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental
- D.L. N° 757. Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada
- D.S. N° 002-2008-MINAM. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua

- D.S. N° 003-2010-MINAM. Aprueban Límites Máximos Permisibles para los Efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas y Municipales
- R.J. N° 202-2010-ANA. Clasificación de cuerpos de agua superficiales.
- D.S. N° 014-94-EM. Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería
- D.S. N° 016-93-EM. Reglamento de Protección Ambiental de las Actividades Minero Metalúrgica y sus modificatorias
- Ley N° 28090. Ley que regula el Plan de Cierre
- Ley N° 28271. Pasivos ambientales de la actividad minera
- D.S: N° 059-005-EM. Reglamento de la Ley de Pasivos Ambientales de la actividad minera
- R.M. N° 011-96-EM/VMM Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos Minero- Metalúrgicos
- D.S. N° 010-2010-MINAM. Aprueban Límites Máximos permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades minero-metalúrgicas
- R.M. 030-2011-MEM. Se norman los Términos de Referencia para el Plan de Adecuación a LMP
- R.M. N° 154-2012-MEM/DM y anexo. Se norman los Términos de Referencia para el Plan Integral de Adecuación a LMP y ECA agua.
- D.S. N° 028-2008-EM. Reglamento de participación ciudadana en el Subsector Minero
- R.M. N° 304-2008-MEM/DM. Normas que regulan el proceso de participación ciudadana en el subsector minero

A continuación, se listan los principales permisos y autorizaciones obtenidos por U.M. San Cristóbal:

- PAMA de la U.P San Cristóbal de Centromin Perú S.A, que mediante la R.D. N°096-1997-EM/DGAA del 10 de Marzo de 1997 se aprueba la ejecución del PAMA.

- Se aprueba modificación del PAMA correspondiente a la U.P San Cristóbal, mediante la R.D. N°2002-EM/DGAAM del 25 de Febrero del 2002.
- Aprueban el cronograma de reajuste del PAMA de la U.P San Cristóbal, mediante el Informe N°045/2003/EM/AAM del 15 de Agosto del 2003.
- Certificado de viabilidad ambiental por haber presentado la Declaración Jurada del proyecto de exploración ULTIMATUM, exploración minera Categoría B, mediante la CVA. N°003-2008-MEM/AAM del 04 de Enero del 2008.
- Certificado de viabilidad ambiental por haber presentado la Declaración Jurada del proyecto TINCOCANCHA, exploración minera Categoría B, aprobado por la CVA. N° 003-2008-MEM-AAM del 31 de Marzo del 2008.
- Se autoriza el funcionamiento de la planta de beneficio "Mahr Túnel" de Volcán Compañía Minera S.A.A a la capacidad ampliada de 2,750 Tm/día, mediante Resolución N° 836-2009-MEM-DGM-DTM/PB, del 06 de Octubre de 2009.
- Se aprueba el Plan de Cierre de Minas de la Unidad Minera "San Cristóbal-Mahr Túnel" de Volcán Compañía Minera S.A.A , mediante R.D N° 018-2010-MEM-DGAAM, del 19 de Enero de 2010.
- Se aprueba el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Ampliación de la S.E Pomacocha y Líneas de Transmisión 50KV S.E Pomacocha-S.E San Antonio-S.E San Cristóbal" a desarrollarse entre el distrito de Yauli (San Cristóbal y Carahuacra) y el distrito de Suitucancha (Andaychagua), provincia de Yauli, departamento de Junín, mediante R.D 163-2011-MEM/AAM, del 30 de Mayo de 2011.
- Autorizaciones para el Uso de Aguas por Resoluciones Administrativas R.A. N° 08-97-ATDRM/DRA-RAAC, R.A. N°

046-98-ATDRM/DRA-J, R.A. N° 048-98-ATDRM/DRA-J, R.A. N° 049-98-ATDRM/DRA-J, R.A. N° 530-2008-ATDRM/DRA-J, R.A. N° 533-2008-ATDRM/DRA-J, R.A. N° 764-2011-ANA/ALA MANTARO, R.A. N° 766-2011-ANA-ALA MANTARO.

- Autorizaciones de vertimiento de aguas residuales por Resoluciones Directorales: R.D. N° 0074-2010-DCPRH, R.D. N° 0115-2011-ANA-DCPRH.

3. LÍNEA BASE

3.1. Delimitación del Área de Influencia Ambiental

Área de Influencia Ambiental Directa (AID)

El área de influencia directa se define por la superposición de las instalaciones del Proyecto (principales y auxiliares) sobre el área de las microcuencas o subcuenca; que pudieran verse afectadas en su calidad y cantidad por las actividades minero metalúrgicas.

Área de Influencia Ambiental Indirecta (AII-A)

Se está considerando el área de influencia indirecta como el área de la Cuenca o Sub cuenca, donde los cuerpos de agua pueden ser afectados por las operaciones de la U.M. San Cristóbal - Mahr Túnel.

3.2. Descripción del Entorno

3.2.1. Fisiografía

La U.M. San Cristóbal – Mahr Túnel está ubicada en el valle fluvio-glaciar junto a la línea del Divortium Acuarium de las microcuencas de los ríos Andaychagua y Ayamachay (Carahuacra), en plena Cordillera Occidental; este el rasgo geográfico referencial más importante; asimismo, se tiene características de valles fluvio-glaciares y zonas de superficie puna con vegetación de ichu. Son característicos de ésta zona los valles en “U”. El relieve topográfico de ésta área es

localmente abrupto, con elevaciones entre los 4600 y los 5100 msnm. Las formas de relieve presentes son: valle fluvio-glaciar, vertiente montañosa empinada y vertiente montañosa fuertemente empinada.

3.2.2. Geología

La U.M. San Cristóbal presenta la siguiente secuencia estratigráfica local, que va desde las formaciones más antiguas a las más recientes: Grupo Excelsior, Grupo Mitu, Grupo Pucará, Grupo Goyllar, Grupo Machay, Formación Jumasha y Formación Casapalca.

Por las características estructurales del yacimiento (fracturamiento) y como los frentes de trabajo se ubican entre las cotas 4400 y 4800 msnm se tienen muchas filtraciones provenientes del nivel freático que se encuentra aproximadamente en la cota 4700 msnm.

Las filtraciones atraviesan las rocas alteradas del yacimiento, constituyendo el medio de lixiviación para la generación de drenaje ácido de roca (DAR); adicionalmente existe la presencia de sulfuros diseminados en las rocas volcánicas.

El flujo continuo de filtraciones lixivia los minerales y los incorpora a los efluentes de agua de mina que son conducidos hacia el río Ayamachay (Carahuacra) primero y luego al río Yauli.

3.2.3. Clima y Meteorología

Temperatura: Las temperaturas mensuales máximas se registraron en los meses de enero y noviembre, mientras que las temperaturas mínimas se registran en los meses de julio y agosto. La temperatura media máxima varía entre 16,6° y 7,9°C

La temperatura mínima reporta valores entre $-4,3^{\circ}\text{C}$ y $2,8^{\circ}\text{C}$.

Precipitación: En épocas de avenidas la precipitación máxima mensual fue de 244 mm (mes de Febrero) y que en épocas de estiaje las precipitaciones promedios mensuales fueron de 11.2 y 7.2 mm (junio y julio, respectivamente).

Evaporación: Las bajas temperaturas aunadas a la baja presión atmosférica (debido a la altitud elevada en que se encuentra la zona del Estudio), determinan un grado de evaporación sumamente alto. La evaporación promedio anual es 850 mm.

3.2.4. Caracterización Hidrográfica del área de influencia

La Qda Ayamachay nace en la Laguna El Polvorín ubicada a una altitud de 4750 msnm, en el suroeste de la cuenca de la mina San Cristóbal. Tiene un recorrido de aproximadamente 8 km y desemboca en el río Yauli, a una altitud de 3748 msnm, y tiene una pendiente moderada de aproximadamente 7%. Esta quebrada, aproximadamente 1,5 km antes de su desembocadura, cambia de nombre a Qda. Victoria. En un sector esta cuenca se divide en dos canales, debido a que el cauce natural pasa sobre el área de botadero antiguo.

El río Yauli discurre con una pendiente media de 1,5%, y presenta un área de cuenca de 294, 47 km² (sector dentro del estudio).

3.2.5. Identificación de otras actividades que influyen en la calidad de agua

Se ha podido identificar las siguientes actividades o fenómenos naturales con influencia sobre la calidad del agua:

- **Actividades Ganaderas.** La Comunidad Campesina Pachachaca es predominantemente ganadera. En ciertas

ocasiones el ganado descarga sus excrementos directamente o cercanos a los cuerpos de agua, comprometiendo de alguna manera la calidad de las aguas.

- **Fenómenos Naturales.** Las diferentes características naturales de una cuenca pueden tener un efecto significativo en la calidad del agua. Así, por ejemplo, la topografía afecta la velocidad de flujo; las pendientes pronunciadas pueden erosionar las márgenes de ríos o arroyos, introduciendo residuos, sedimentos y nutrientes; etc.

3.2.6. Definición de la Red de Muestreo

Los monitoreos hidroquímicos se desarrollaron en las estaciones de monitoreo, para efluente y cuerpos receptores las cuales se muestran en las siguientes tablas y en los mapas anexos.

Tabla RE-1: Puntos de Monitoreo de Efluentes
U.E.A. San Cristobal

Código Muestra	Descripción del Lugar	Coordenada UTM		Altitud msnm
		PSAD-56		
		Este	Norte	
EM 521	Efluente Concentradora Mahr Túnel y Depósitos de Relave.	386106	8714770	4007
AS-22	Salida de Tanque Imhoff SC después de cloración.	384883	8702555	4661

Fuente: Informes Trimestrales entregados al MINEM

**Tabla RE-2: Estaciones de Monitoreo de Calidad de Agua-Cuerpo Receptor
U.E.A. San Cristobal**

Código Muestra	Descripción del Lugar	Coordenada UTM		Altitud msnm
		PSAD-56		
		Este	Norte	
EM- 501	Canal Laguna Polvorín	385650	8701920	4705
EM-510	Aguas antes de derivación de Río Carahuacra	384608	8702758	4664
EM-511	Escorrentía Total San Cristóbal	382339	8704742	4492
EM- 508	Río Yauli antes de concentradora Mahr Túnel	384260	8713380	4019
EM-528	Río Yauli Aguas Arriba del Depósito N° 6.	386623	8714872	4001
EM-514	Río Yauli después de Concentradora Mahr Túnel y del depósito N° 6	387160	8715040	3990
EM-524	Riachuelo Sachuna, Aguas Arriba	387046	8715466	4019
EM-526	Riachuelo Sachuna, Aguas Abajo	387112	8715420	4006

Fuente: Informes Trimestrales entregados al MINEM

3.2.7. Caracterización Hidrológica.

Se cuenta con data histórica de medición de caudales realizada por Volcan Compañía Minera, de los cuerpos de agua de la zona, en el periodo 2009 al 2012. Los caudales registrados para la Quebrada Ayamachay o río Carahuacra, van desde 1802 l/s hasta 5549,35 l/s en época húmeda y en época de estiaje el caudal medio está entre 6,83 l/s y 36,13 l/s.

En el río Yauli en el sector de Mahr Túnel, el caudal en época húmeda está entre 50 733,28 l/s y 141502,5 l/s, mientras que en época seca los valores son de 1572,47 l/s a 3152,5 l/s.

3.2.8. Evaluación de la Calidad del Agua

El efluente EM-521, proveniente de la Concentradora Mahr Túnel y del Depósito de Relaves, no presentó valores que sobrepasen los LMP, según el D.S. N° 010-2010 MINAM.

Los resultados más saltantes de la evaluación de calidad de cuerpos receptores en el río Yauli son los siguientes:

- En la estación aguas arriba (EM-508) los valores de Cobre, Hierro y Plomo sobrepasan los ECAs; siendo el más saltante el Hierro, que presenta un valor promedio estadístico de 8.64 mg/l cuyo valor del ECA es de 1 mg/l.
- En las estaciones EM-528 y EM-514 (situadas en la parte media y baja del curso del río Yauli, respectivamente), el promedio estadístico de las concentraciones en cuanto a Arsénico, Cadmio, Cobre, Hierro y Plomo sobrepasan los ECAs. Las mayores concentraciones promedio se encontraron en arsénico: 0.19 mg/l (EM-528) y 0.21 mg/l (EM-514); hierro: 17.86 mg/l (EM-514) y 18.50 mg/l (EM-514); y plomo: 0.25 mg/l (EM-528) y 0.28 mg/l (EM-514).

En el río Carahuacra los resultados más saltantes de la evaluación de calidad de cuerpos receptores son los siguientes:

- En todas las estaciones evaluadas los promedios estadísticos sobrepasan los estándares para Cobre, Hierro y Plomo. Las mayores concentraciones se encontraron en el hierro: 70.76 mg/l (EM-501), 25.08 mg/l (EM-510) y 21.63 mg/l (EM-511). Para el plomo y el cobre sucede lo contrario y la estación EM-501 presenta de entre las tres estaciones la menor concentración.

Los resultados más saltantes de la evaluación de calidad de cuerpos receptores en el riachuelo Sachuna son los siguientes:

- En ambas estaciones EM-524 (aguas arriba) y EM-526 (aguas abajo) se presentó valores por encima de los ECA en hierro y plomo, siendo mayor la concentración de hierro, que reporta valores promedio estadístico de 4,90 mg/l (EM-524) y 5,88 mg/l (EM-526).

3.2.9. Caracterización geoquímica de sedimentos fluviales

Como parte de los estudios realizados para el Plan de Cierre de Minas de la Unidad Minera San Cristóbal, PASMINGA S.A.C. realizó en el año 2008 la caracterización geoquímica de los sedimentos fluviales; para ello evaluó muestras de sedimentos obtenidas del río Carahuacra (Quebrada Ayamachay) y de la Quebrada Chumpe, tributarios del río Yauli.

Las tres estaciones evaluadas presentaron valores altos para Arsénico, Cadmio, Cobre, Plata, Plomo y Zinc; para todos estos metales se sobrepasó el estándar ERM (NOAA, 1999), que establece un rango sobre el cual es muy probable que se presente daño biológico.

La estación situada en la parte más baja del río Carahuacra fue la que presentó mayor concentración de metales, presentándose una diferencia notable con la estación aguas arriba, de lo cual se puede asumir que el mayor aporte de metales a los sedimentos se da en el sector de las operaciones mineras.

3.2.10. Hidrobiología

Los análisis de fitoplancton nos presentan una casi nula biodiversidad en la Qda. Ayamachay, mientras que en el río Yauli se presenta una biodiversidad de una media de 1 bit/ind. Los resultados de zooplancton registraron la presencia de sólo una especie en toda el área de influencia. El análisis de macroinvertebrados también presentó una baja biodiversidad, siendo nuevamente casi nula en la Qda. Ayamachay.

3.3. Descripción de la actividad minero metalúrgica

3.3.1. Labores Mineras

Operaciones en Superficie

En la actualidad, el 25 % de la producción mineral procede de labores en superficie que se realizan en los Tajos abiertos denominados Toldo Rumi (Norte y Sur), ubicado en la parte sur de la microcuenca de Yauli, en las coordenadas UTM referenciales: 385596 E, 8701558 N y 386064 E, 8700860 N.

Operaciones Subterráneas

La explotación subterránea se realiza en las labores de Huaripampa y San Cristóbal, y la totalidad de este mineral es extraído por rampas a la zona de Huaripampa.

De las 30 labores subterráneas de San Cristóbal, las que presentan filtraciones de agua, representan aproximadamente el 40%, y se ubican básicamente en la parte alta de la microcuenca de Yauli, en los alrededores de la Quebrada Ayamachay (río Carahuacra).

3.3.2. Planta Concentradora

En la actualidad la Planta Concentradora de Mahr Túnel tiene una capacidad de procesamiento instalada de 2,750 TMPD de mineral polimetálico.

El relave general, con una concentración de sólidos en el orden de 27%, y pH en el orden de 11.5, se conduce mediante una tubería presurizada hasta la Cancha de Relaves N° 6.

El agua necesaria para el proceso metalúrgico de la planta se capta de la Laguna Pomacocha, para lo cual se cuenta con la Resolución Administrativa N° 048-98- ATDRM/DRA-J. La

Planta Concentradora Mahr Túnel cuenta con un sistema de recirculación.

3.3.3. Instalaciones de Manejo de residuos

Depósito Integrado de Relaves

En la actualidad el relave de flotación es depositado en el Depósito de Relaves N° 6. La presa de relave N° 6 es del tipo "línea central" ha sido construido de material de préstamo y se encuentra en la margen izquierda del río Yauli. Y ocupa un área de 8,82 Ha. Su capacidad de almacenamiento total proyectada es de 1'624766,07 m³.

El depósito cuenta con un canal perimetral, un canal de coronación al pie de la cantera de material morrenico y un sistema de drenaje y sub drenaje. Tanto el sistema de drenaje y sub drenaje descargan en la poza de decantación de concreto armado en la zona exterior, allí todas las aguas se decantan y se envían al punto de vertimiento autorizado.

Botaderos de Desmorte

Se han inventariado 22 depósitos de desmorte distribuidos en la unidad minera de San Cristóbal.

Los depósitos de desmorte están ubicados en áreas cercanas a las bocaminas, básicamente en la parte alta de la microcuenca de Yauli, en los alrededores de la Quebrada Ayamachay.

El área que ocupa cada depósito de desmorte es variable, en muchos casos es de centenares de metros cuadrados y otras en el orden de varios miles de metros cuadrados. Se encuentran emplazados sobre depósitos glaciares y otros en roca filita.

3.3.4. Instalaciones de Manejo de Aguas

Uso Industrial

El agua que se emplea en la Planta Concentradora Yauli procede de la misma fuente que el agua para uso doméstico. El consumo unitario en la Planta Concentradora es de aproximadamente 2.6 m³ por cada TM de mineral tratado. Para la perforación neumática en las labores de minado se emplea el agua captada en las quebradas aledañas.

Uso Doméstico

El agua designada para el consumo humano empleado en el Campamento de Mahr Túnel se capta del canal que conduce agua de la laguna Pomacocha a la Central Hidroeléctrica de La Oroya.

Sistema de Manejo de Aguas Pluviales

La unidad cuenta con dos canales principales, el Canal de derivación Polvorín, que conduce las aguas de la laguna Polvorín, bordeando el tajo Toldorumi Norte y el Canal de Coronación Mahr Túnel, el cual colecta las aguas de la ladera izquierda del río Yauli donde se ubican las relaveras de Mahr Túnel.

3.3.5. Sistema de Tratamiento de Aguas

Sistema de Tratamiento Industrial

El tratamiento de las aguas de mina en la U.E.A. San Cristobal es realizado de forma unida a las de la U.E.A. Carahuacra, debido a que las aguas que son eliminadas de la mina de San Cristóbal son unidas a las aguas de la mina Carahuacra, en interior de mina, saliendo ambas por el túnel Victoria. Las aguas que drenan del túnel Victoria son tratadas en la Planta de Neutralización Dinámica con Relaves.

Con respecto al Depósito de Relaves N° 6, este cuenta con un sistema de decantación que le permite tratar los efluentes tanto de este depósito, como del N° 3, y verterlos en un solo punto autorizado por el ANA.

Sistema de Tratamiento Doméstico

Las aguas residuales domésticas del campamento San Cristóbal son tratadas mediante el sistema de Tanque Imhoff y cloración, el efluente tratado es vertido al riachuelo Polvorín.

4. EVALUACIÓN INTEGRAL DE IMPACTOS

4.1. Estimación de carga de masa química

La estimación de la masa química se ha realizado en los puntos situados aguas arriba (EM-501) y aguas abajo (EM-510, EM-511) del punto de descarga de efluentes. Los principales resultados se presentan en las siguientes gráficas.

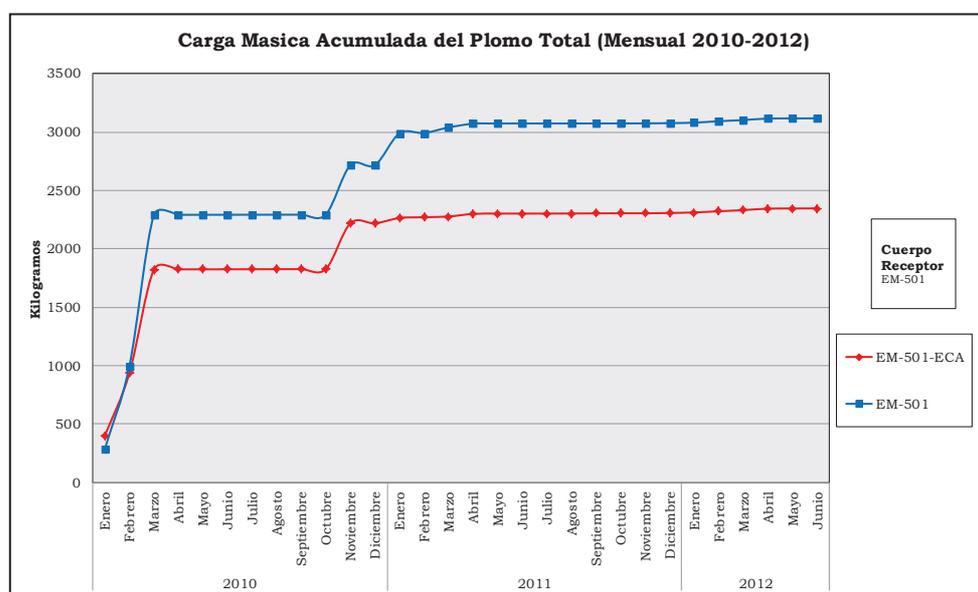


Gráfico RE-1. Carga másica mensual de Plomo en la estación EM-501

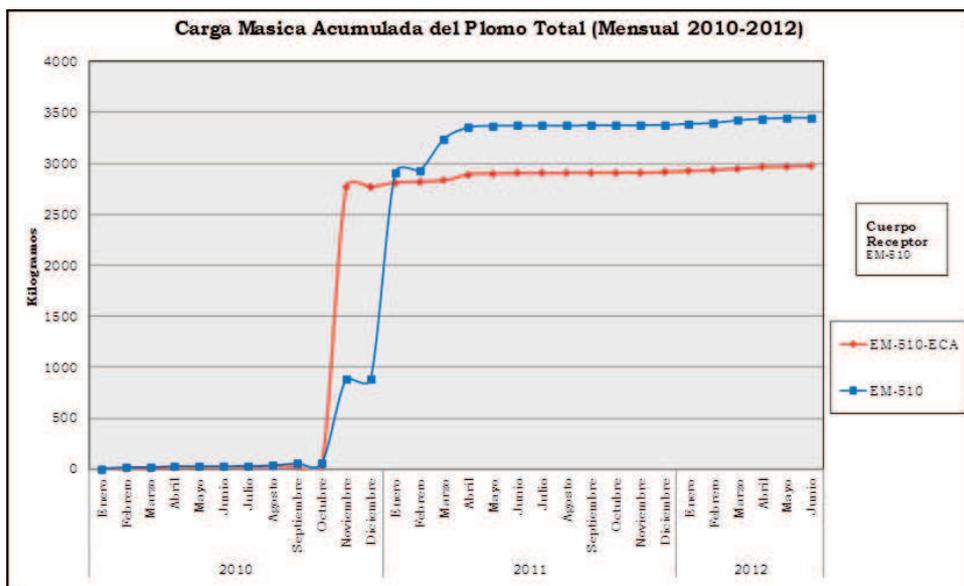


Gráfico RE-2. Carga másica mensual de Plomo en la estación EM-510

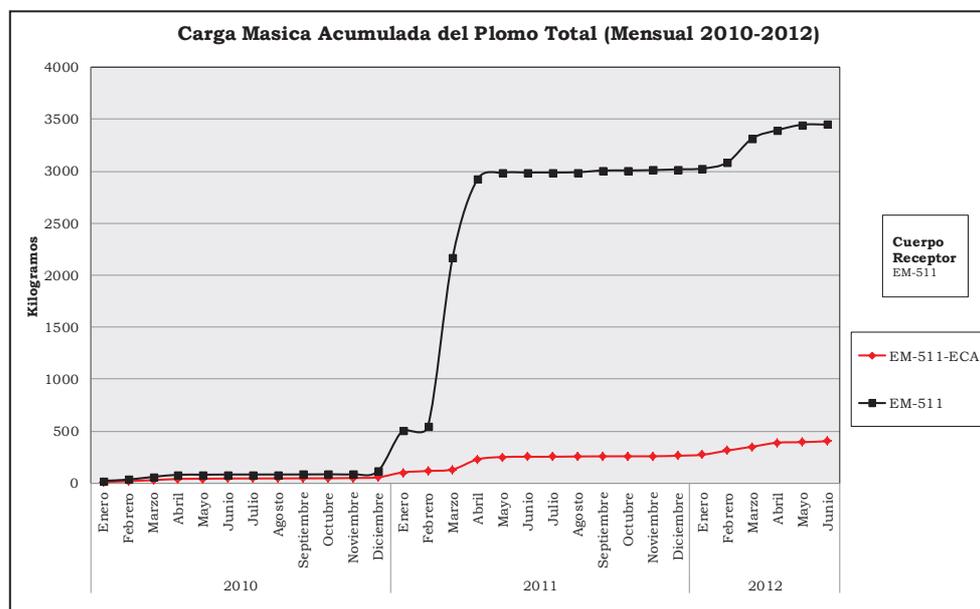


Gráfico RE-3. Carga másica mensual de Plomo en la estación EM-511

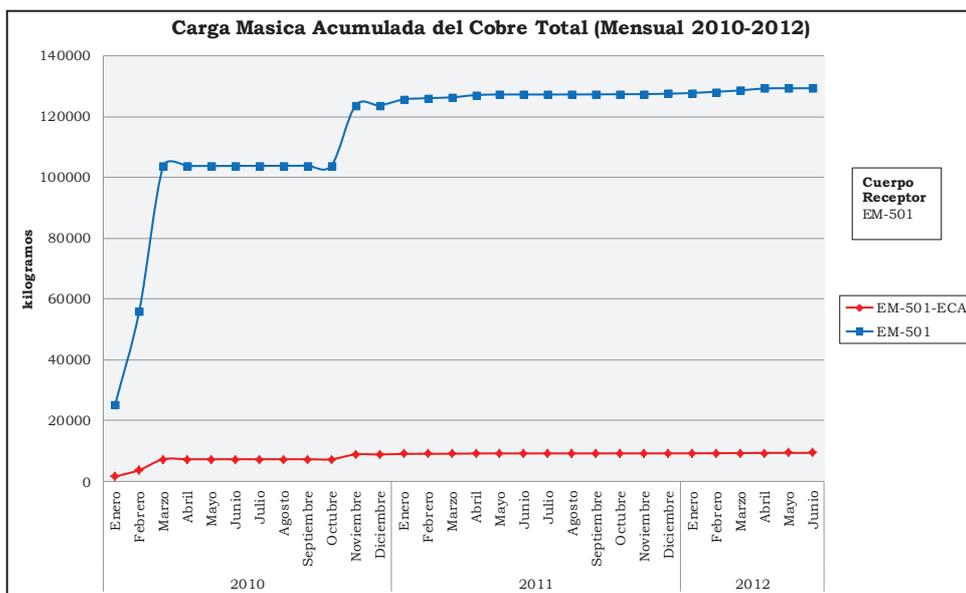


Gráfico RE-4. Carga másica mensual de Cobre en la estación EM-501

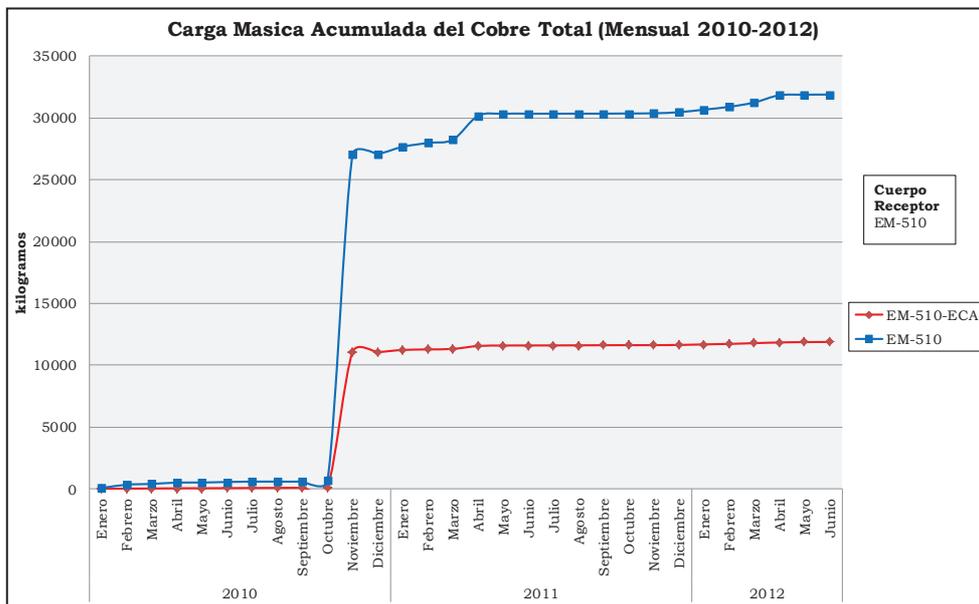


Gráfico RE-5. Carga másica mensual de Cobre en la estación EM-510

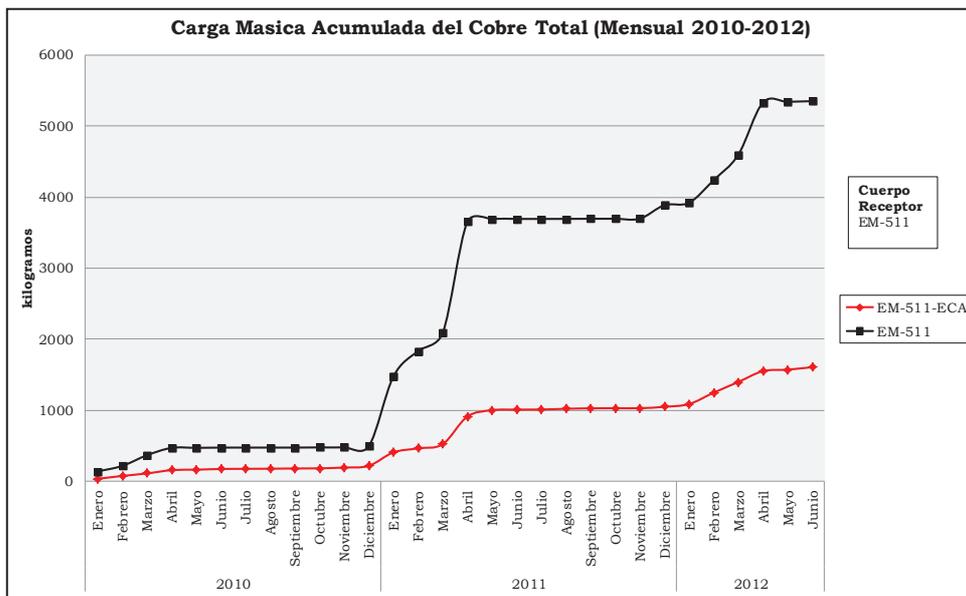


Gráfico RE-6. Carga másica mensual de Cobre en la estación EM-511

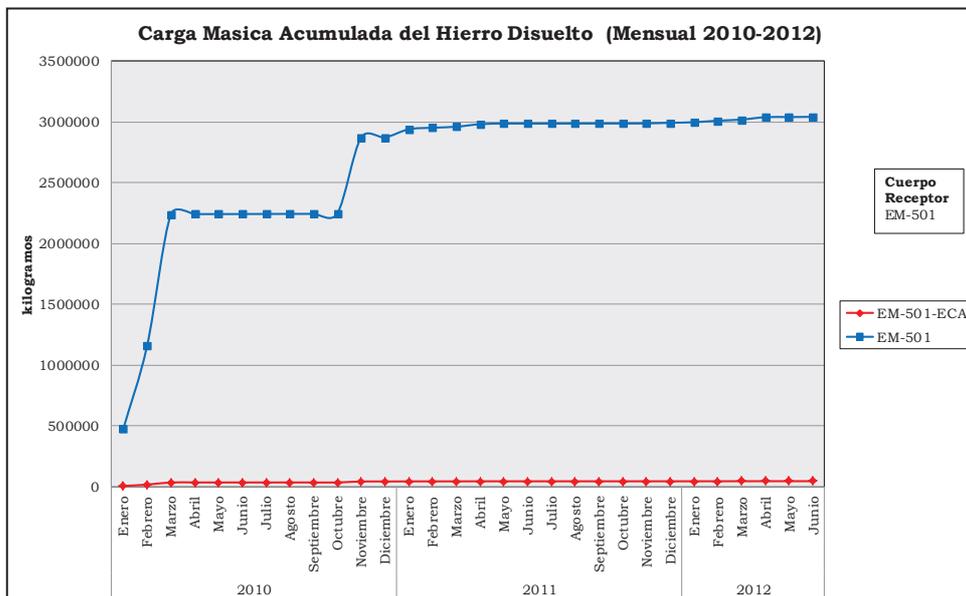


Gráfico RE-7. Carga másica mensual del Hierro en la estación EM-501

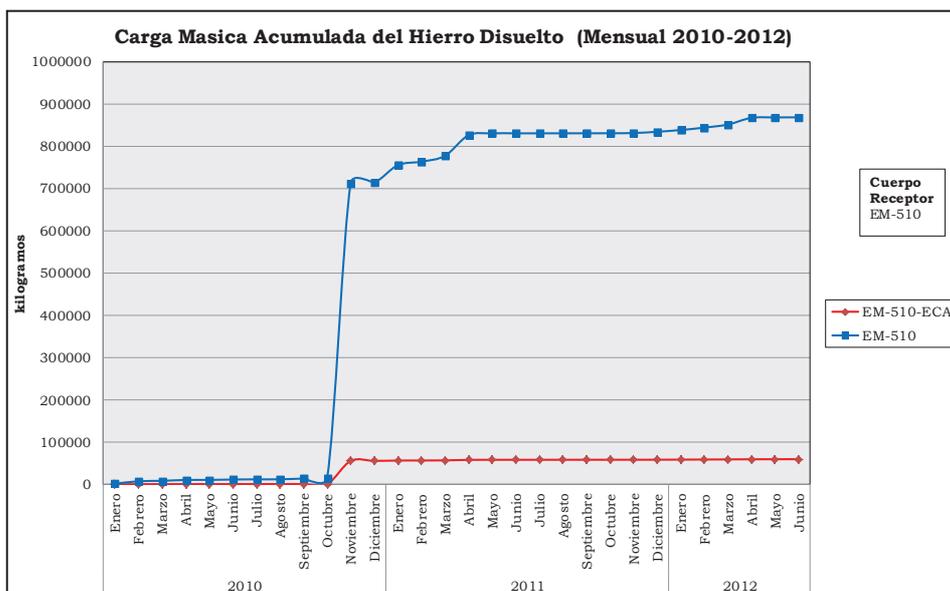


Gráfico RE-8. Carga másica mensual de Hierro en la estación EM-510

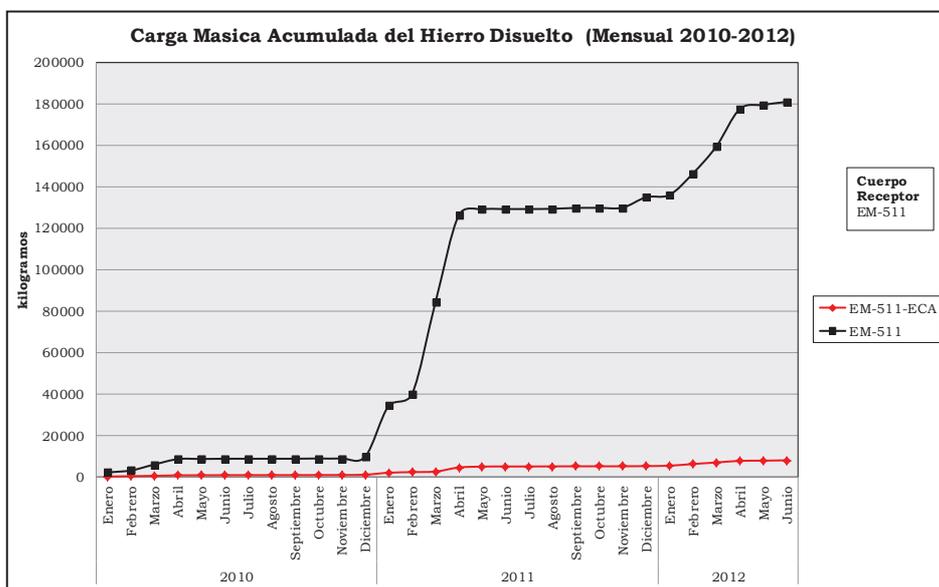


Gráfico RE-9. Carga másica mensual de Hierro en la estación EM-511

Como se ve en las gráficas en el punto EM-501(Canal Laguna Polvorín), sobre todo se sobrepasa la carga másica en concentraciones de Plomo, Cobre y Hierro disuelto; principalmente estos dos últimos metales, es importante resaltar que unos metros antes de la ubicación de este punto de monitoreo tenemos una desmontera antigua.

Los otros dos puntos ubicados más abajo también tienen una masa acumulada de cobre, plomo y hierro que excede a la masa acumulada determinada por el ECA correspondiente; ello a partir de los últimos dos años.

4.2. Categoría del cuerpo natural de agua

De acuerdo a la Clasificación de Cuerpos de Agua Superficiales (R.J. N° 202-2010-ANA) al cuerpo de agua incluido en el proyecto le corresponde la Categoría 3.

4.3. Evaluación de la influencia de fuentes principales sobre el cuerpo receptor

De acuerdo a los resultados de los test ABA en las instalaciones de la U.E.A. San Cristóbal existen componentes con tendencia a generar drenaje ácido y que por tanto pueden contribuir directa o indirectamente con la carga química del cuerpo receptor. Estas fuentes son: Tajos Operativos, los Botaderos de Desmonte y el Depósito de Relaves N° 6; todas las cuales se encuentran operativas.

Todas estas infraestructuras presentan sistemas de colección de sus posibles efluentes, los cuales son derivados a su respectivo tratamiento.

4.4. Evaluación del impacto de otras fuentes

Como se ha mencionado, además de las operaciones de la U.M. San Cristóbal en el entorno también se puede reconocer la presencia de

actividad ganadera y de fenómenos naturales que podrían influenciar sobre la calidad del agua; sin embargo la magnitud de su impacto no ha podido ser determinada con precisión.

5. ACCIONES INTEGRALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LMP Y ADECUACIÓN DE ECA PARA AGUA

5.1. Evaluación de alternativas para el mejoramiento de la calidad del agua y de efluentes mineros

Para definir los procesos de tratamiento más adecuados a una realidad particular, se deben tener en consideración las siguientes variables:

- Calidad original (efluente)
- Calidad objetivo (LMP – ECA)
- Tecnologías eficientes de abatimiento de especies hasta los niveles deseados
- Tecnologías adecuadas de separación sólido – líquido

De los análisis realizados se puede observar que los elementos que se deben remover de cada uno de los efluentes, de modo de cumplir con la normativa, son los siguientes:

- EM521 (Efluente Concentradora Mahr Túnel y Depósito de Relaves) : cobre, hierro, plomo, manganeso y arsénico

Luego del análisis de alternativas, se tiene que los procesos a considerar son:

- a. Coprecipitación con férrico: abatimiento de arsénico y metales
- b. Neutralización con cal
- c. Oxidación: abatimiento de manganeso y hierro
- d. Nanofiltración / precipitación química: abatimiento de sulfato y calcio.

5.2. Sistemas de tratamiento para el control de efluentes

5.2.1. Descripción del Sistema

El efluente proveniente del rebose de la cocha de plomo es bombeado hasta un estanque de ajuste de pH. El objetivo es favorecer la coprecipitación de Arsénico.

Posteriormente, el efluente es enviado al reactor de coprecipitación de Arsénico, con la adición de FeCl_3 .

La suspensión obtenida se acondiciona para su posterior sedimentación, lo cual se lleva a cabo mediante la adición de floculante. El efluente es enviado a la poza de sedimentación, el underflow se envía a la relavera N°6. El rebose se mezcla con el sobrenadante de la poza de sedimentación y son bombeados a la etapa de oxidación.

Las infiltraciones y aguas ácidas provenientes de las relaveras 1 a 5 se envían a una etapa de neutralización. En primer lugar, los caudales llegan a un estanque de neutralización con cal, donde se produce el aumento de pH. Posteriormente, existe un pequeño estanque de mezcla rápida del floculante para la cal y un estanque donde se coagulan los sólidos de la neutralización. Los sólidos obtenidos de la etapa anterior son enviados a un clarificador. El sobrenadante de la clarificación es enviado a la etapa de oxidación. Los lodos son enviados a la relavera.

A la etapa de oxidación llegan las corrientes proveniente desde la neutralización, desde la poza de sedimentación y de la relavera N°6. Es aquí, donde en un estanque se adiciona hipoclorito, de modo de oxidar el manganeso presente. Como resultado de igual forma se oxida el hierro y precipita como férrico. Con esto, la solución obtenida es enviada a la Poza de Sedimentación N°1, de la cual, el rebose es enviado, previo

ajuste de pH en la línea, a la última etapa de tratamiento de nanofiltración.

Finalmente la última etapa de tratamiento es la nanofiltración.

En cuanto a los sólidos y el rechazo de la nanofiltración, en una primera instancia se envían a la etapa de oxidación del proceso.

5.2.2. Tecnología de Tratamiento

La oxidación de manganeso se aplica a los efluentes tratados previamente y mezcla con el resto de las aguas de proceso, dado que se encuentra presente en todas ellas.

La remoción de sulfato debe siempre considerarse como última etapa de proceso, dado que la alternativa de nanofiltración, requiere que el efluente se encuentre con la menor cantidad posible de otros contaminantes, incluyendo sólidos suspendidos.

En cuanto a etapas de separación sólido – líquido, se decide considerar en una primera instancia, las presentes en el proceso actual (pozas de sedimentación), salvo para la neutralización con cal, donde debe incluirse un sedimentador.

5.2.3. Infraestructura Hidráulica

Se instalará un sistema de conducción de flujos a través de tuberías.

5.3. Parámetros a implementar y adecuar

5.3.1. Límites Máximos Permisibles

De acuerdo a los estudios de calidad de agua del efluente minero – metalúrgico (Capítulo 4) y considerando el cumplimiento con lo establecido en el D.S. N° 010-2010-

MINAM, los parámetros a adecuar según lo exigido por la norma son los siguientes:

Tabla RE-3: Parámetros a adecuar – D.S. N° 010-2010-MINAM

Parámetro	Unidades	Valor LMP a cumplir ⁽¹⁾	Puntos de Control de Efluentes
Arsénico Total	mg/l	0,1	EM-521
Cobre Total	mg/l	0,5	EM-521
Hierro Disuelto	mg/l	2	EM-521
Plomo Total	mg/l	0,2	EM-521

(1): Límite en cualquier momento

5.3.2. Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Se cumplirá con lo establecido en el D.S. N° 002-2008-MINAM, por lo cual se deberá velar para que en cada uno de los puntos de monitoreo se mantengan los siguientes estándares de calidad.

Tabla RE-4: Estándares de Calidad Ambiental para Agua – D.S. N° 002-2008-MINAM

Parámetros	Unidad	ECA Categoría 3	Punto de Control de Calidad del Agua-ECA
		Bebida de Animales	
Fisicoquímicos			
Conductividad Eléctrica	uS/cm	≤5000	
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/l	≤15	
Demanda Química de Oxígeno	mg/l	40	
Fluoruros	mg/l	2	EM 501, EM 508,
Nitratos(N03-N)	mg/l	50	EM 510, EM 511,
Nitritos (N02-N)	mg/l	1	EM 514, EM 524,
Oxígeno Disuelto	mg/l	>5	EM 526,EM-528
pH	Unid pH	6,5 -8,4	
Sulfatos	mg/l	500	
Sulfuros	mg/l	0,05	

Inorgánicos			
Aluminio	mg/l	5	
Arsénico	mg/l	0,1	
Berilio	mg/l	0,1	
Boro	mg/l	5	
Cadmio	mg/l	0,01	
Cianuro Wad	mg/l	0,1	
Cobalto	mg/l	1	
Cobre	mg/l	0,5	
Cromo(6•)	mg/l	1	EM 501, EM 508, EM 510, EM 511, EM 514, EM 524, EM 526,EM-528
Hierro	mg/l	1	
Litio	mg/l	2,5	
Magnesio	mg/l	150	
Manganeso	mg/l	0,2	
Mercurio	mg/l	0,001	
Níquel	mg/l	0,2	
Plata	mg/l	0,05	
Plomo	mg/l	0,05	
Selenio	mg/l	0,05	
Zinc	mg/l	24	
Orgánicos			
Aceites v Grasas	mg/l	1	EM 501, EM 508, EM 510, EM 511, EM 514, EM 524, EM 526,EM-528
Fenoles	mg/l	0,001	
SAA.M.(detergentes)	mg/l	1	
Plaguicidas			
Aldicarb	ug/l	1	
Aldrni (GAS 309-00-2)	ug/l	0,03	
Clordano (GAS 57-74-9)	ug/l	0,3	
DDT	ug/l	1	
Dieldrin (N°GAS 72-20-8)	ug/l	0,7	EM 501, EM 508, EM 510, EM 511, EM 514, EM 524, EM 526,EM-528
Endosulfán	ug/l	0,02	
Endrin	ug/l	0,004	
Heptacloro (N° CAS 76-44-8) y heptacloripóxido	ug/l	0,1	
Lindano	ug/l	4	
Paratión	ug/l	7,5	
Biológicos			
Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	1000	EM 501, EM 508, EM 510, EM 511, EM 514, EM 524,
Coliformes Totales	NMP/100ml	5000	

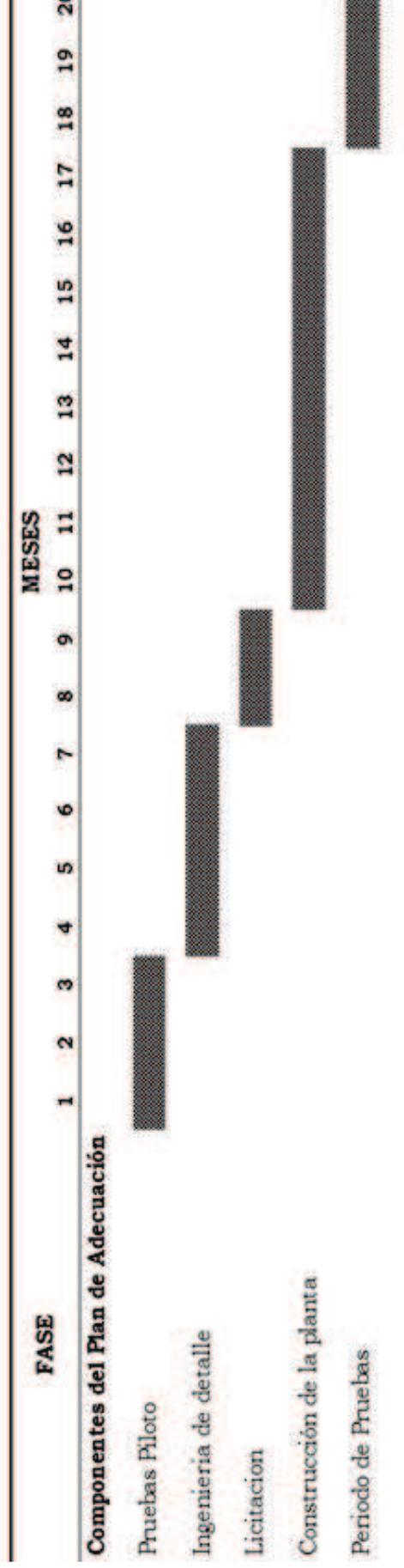
Enterococos	NMP/100ml	20	EM 526,EM-528
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100ml	100	
Huevos de Helmintos	Huevos/l	<1	
<i>Salmonella sp.</i>		Ausente	
<i>Vibron cholerae</i>		Ausente	

El seguimiento se deberá realizar aguas arriba, antes de las actividades de la U.M. San Cristóbal (EM501, EM508, EM524), aguas abajo, después de las operaciones (EM511, EM514) y tres puntos referenciales ubicados para analizar la contribución de ciertos componentes a la calidad del agua (EM510, EM526, EM528).

5.4. Cronograma del Proyecto

A continuación se presentan el cronograma de adecuación y el cronograma de inversiones para el cumplimiento de los LMP de la U.E.A. San Cristóbal.

**Tabla RE-5: Cronograma de Adecuación a LMP y ECA
U.E.A. San Cristóbal**



Fuente: Equipo Técnico The Andean Sustainable Group

6. MEDIDAS INTEGRALES DE MANEJO AMBIENTAL

6.1. Plan de Prevención, Control y Mitigación de Impactos Ambientales

A continuación se presentan las medidas de prevención, control y mitigación de los principales impactos identificados tanto para la etapa de Construcción, como la etapa de Operación.

Tabla RE-6. Medidas de Prevención, Control y Mitigación de Impactos Ambientales - U.E.A. San Cristóbal- Etapa de Construcción

Impacto Ambiental	Medida de Manejo Ambiental
Modificación de la topografía por la construcción e instalación de componentes adicionales	Minimizar el área a disturbar y nivelación del suelo al finalizar.
Posibilidad de derrame de combustibles.	Aplicación del Plan de Contingencia respectivo
Perdida de cobertura vegetal por remoción de la misma	Minimización del área a disturbar.

Fuente: Elaboración Propia de la Consultora

Tabla RE-7. Medidas de Prevención, Control y Mitigación de Impactos Ambientales - U.E.A. San Cristóbal – Etapa de Operación

Impacto Ambiental	Medida de Manejo Ambiental
Riesgo de contaminación de suelo / agua por derrames accidentales	Capacitación y entrenamiento a todos los trabajadores Aplicación del Plan de Contingencia respectivo Mantenimiento constante de las instalaciones del Sistema de Tratamiento Procedimientos de trabajo seguro para el manejo de efluentes industriales

Fuente: Elaboración Propia de la Consultora

6.2. Programa de Monitoreo Ambiental

El propósito del Programa de Monitoreo Ambiental es realizar un seguimiento del proceso de implementación de LMP y adecuación a los ECA de la Unidad Económica Administrativa San Cristóbal. Los resultados obtenidos por el desarrollo del mismo, organizados y sistematizados en una base de datos, serán una herramienta fundamental para evaluar la eficacia de las medidas propuestas y verificar el cumplimiento de la legislación vigente. Asimismo, servirán para la elaboración de los reportes a ser presentados a las autoridades y otras instancias.

A continuación se resume el Programa de Monitoreo en los efluentes y cuerpos receptores.

Tabla RE-8. Resumen del Programa de Monitoreo de Calidad de Agua

Código	Coordenada UTM		Parámetros	Frecuencia de Monitoreo	Frecuencia de Reporte al MEM	LMP/ECA
	PSAD-56					
	Este	Norte				
EM 521	386106	8714770	DS 010-2010	Mensual	Trimestral	LMP
EM 522	381120	8708184	DS 010-2010	Mensual	Trimestral	LMP
AS-22	384883	8702555	DS 010-2010	Mensual	Trimestral	LMP
EM 501	385650	8701920	DS 002-2008 /Cat 3	Mensual	Trimestral	ECA
EM 505	383570	8703930	DS 002-2008 /Cat 3	Mensual	Trimestral	ECA
EM 508	384260	8713380	DS 002-2008 /Cat 3	Mensual	Trimestral	ECA
EM 509	383889	8703422	DS 002-2008 /Cat 3	Mensual	Trimestral	ECA
EM 510	384608	8702758	DS 002-2008 /Cat 3	Mensual	Trimestral	ECA
EM 511	382339	8704742	DS 002-2008 /Cat 3	Mensual	Trimestral	ECA
EM 514	387160	8715040	DS 002-2008 /Cat 3	Mensual	Trimestral	ECA

EM 523	387028	8715440	DS 002-2008 /Cat 3	Mensual	Trimestral	ECA
EM 524	387046	8715466	DS 002-2008 /Cat 3	Mensual	Trimestral	ECA
EM 526	387112	8715420	DS 002-2008 /Cat 3	Mensual	Trimestral	ECA
EM- 528	386623	8714872	DS 002-2008 /Cat 3	Mensual	Trimestral	ECA

Fuente: U.E.A. San Cristóbal

6.3. Plan de Manejo de Residuos Sólidos

El objetivo del Plan es asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud pública, de acuerdo con lo establecido en la Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314) y su modificatoria Decreto Legislativo N° 1065 y su reglamento (D.S. N° 057-2004-PCM).

Las medidas de manejo se clasifican de acuerdo con las diferentes actividades:

- a. Minimización
- b. Segregación
- c. Recolección
- d. Almacenamiento Temporal
- e. Transporte y Disposición Final
- f. Registros
- g. Responsabilidades
- h. Capacitación

6.4. Plan de Manejo de Materiales y Residuos Peligrosos

El objetivo general es el manejo efectivo y responsable de los residuos sólidos peligrosos generados por el desarrollo del proyecto, de manera que no se comprometa la salud y seguridad de los trabajadores y pobladores locales, y se proteja al ambiente.

6.5. Plan de Seguridad y Salud Ocupacional

El Plan de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSMA) de la U.E.A. San Cristóbal está diseñado para lograr una gestión efectiva de los temas relacionados con la seguridad, salud de las personas y el medio ambiente. Los principales objetivos de este plan son:

- Asegurar que las medidas de respuesta a emergencias sean efectivas.
- Asegurar que se reduzcan al mínimo el impacto sobre el medio ambiente.
- Asegurar que el personal esté capacitado e instruido adecuadamente a fin de realizar sus labores de manera segura.
- Asegurar que la operación cumpla con la legislación vigente.
- Cero accidentes fatales.
- Cero lesiones con tiempo perdido.
- Velar por la protección del personal.

6.6. Plan de Respuesta a Emergencias y Contingencias

En la siguiente tabla se presentan las medidas de control y post contingencia por tipo de emergencia en el Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales y domésticas de la U.E.A. San Cristóbal.

Tabla RE-9. Plan de Acción, Según Contingencia Identificada y Tipo de Medida, en el Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales y Domésticas

Contingencia	Medida de Control	Medida de Post Contingencia
Incremento de caudal	Verificación de condiciones de operatividad del canal de conducción	Verificación y Reparación de condiciones de operatividad del canal de conducción
	Verificación de condiciones de operatividad del sistema de neutralización	Verificación y Reparación de condiciones de operatividad del sistema de neutralización
	Verificación de condiciones de operatividad de poza de sedimentación	Verificación de condiciones de operatividad de poza de sedimentación
	Colocación de sacos de arena en canal de conducción	Encimado de canal de conducción
Operación de sistema de bombeo de agua de recirculación	Operación de sistema de bombeo de agua de recirculación	Verificación de condiciones de operatividad de bomba de recirculación
	Verificación de condiciones de operatividad de poza de sedimentación	Extracción de sedimentos de pozas de sedimentación
Exceso de carga (sedimentos)	Verificación de condiciones de operatividad de sistema de floculación	Verificación de condiciones de operatividad de Grupo Electrónico
	Verificación de condiciones de Sistema Eléctrico en U.E.A. San Cristóbal	Evaluación de daños en entorno de poza de sedimentación
Corte de Energía Eléctrica	Verificación de instalaciones eléctricas de Sistema de Tratamiento	Restauración de entorno afectado en poza de sedimentación
	Inicia operación de Grupo Electrónico	
	Controlar nivel de agua en labores subterráneas	
Falla de Equipo de Neutralización	Controlar nivel de agua en poza de sedimentación	
	Verificación de condiciones de operación de Equipo de Neutralización	Reparación de condiciones que originaron fallo

Verificación de condiciones de efluente	Verificación de condiciones de operatividad de bomba de recirculación
Operación de sistema de bombeo de agua de recirculación	
Operación de equipo stand-by para la neutralización del efluente	
Verificación de condiciones de operación de Equipo de Neutralización	Adquisición de insumos, según nivel de consumo diario
Verificación de condiciones de operación de Poza de Sedimentación	Implementación de sistema de alerta por bajo stock de insumos
Verificación de condiciones de efluente	Evaluación de sistema de tratamiento del efluente
Verificación de condiciones de operación de Equipo de Neutralización	Evaluación de daños en entorno de poza de sedimentación
Verificación de condiciones de operación de Poza de Sedimentación	Restauración de entorno afectado en poza de sedimentación
Verificación de condiciones de canal de conducción	Limpieza de canales de coronación
Verificación de condiciones de efluente	
Operatividad de canales de coronación	
Verificación de condiciones de operación de Equipo de Neutralización	Evaluación de infraestructura civil y geomembranas
Verificación de condiciones de operación de Poza de Sedimentación	Evaluación de daños en entorno de poza de sedimentación
Verificación de condiciones de canal de conducción	Restauración de entorno afectado en poza de sedimentación

Fuente: Equipo Técnico, The Andean Sustainable Group

7. MEDIDAS DE CIERRE

7.1. Objetivo del Plan de Cierre

El presente Plan de Cierre Conceptual tiene como principal objetivo el cumplimiento de las normas técnicas y ambientales de minería aplicable y vigente, así como la política establecida por la Empresa Volcán Compañía Minera S.A.A. – U.E.A. San Cristóbal. El Plan de Cierre consiste en la preparación de las condiciones para la prevención, minimización y control de impactos ambientales, sociales, de salud y seguridad durante la etapa del cierre definitivo de las operaciones.

7.2. Criterios del cierre

Las actividades a desarrollarse durante el periodo de Cierre de los Plantas de Tratamiento de Aguas adicionados en el presente Plan Integral, consideran como criterios principales las siguientes variables:

- El carácter físico y químico de las zonas próximas a las Plantas de Tratamiento de Aguas, así como el material de desecho generados durante su construcción y operación (residuos sólidos, líquidos, gaseosos peligrosos y no peligrosos);
- Las condiciones climáticas e hidrogeológicas del entorno donde operaran las Plantas de Tratamiento de Aguas;
- Las condiciones del agua superficial y subterránea locales incluyendo calidad, cantidad, usos futuros y su proximidad a las Plantas de Tratamiento de Aguas;
- El potencial para hechos extremos como terremotos, derrumbe de tierras e inundaciones;
- El balance de agua de las zonas afectadas incluyendo precipitación, balance del agua superficial y subterránea a través de la mina y depósitos de desmonte;

- El diseño de ingeniería de las instalaciones de las Plantas de Tratamiento de Aguas;
- El uso requerido de la tierra después de las actividades de tratamiento de aguas y efluentes de la zona afectada.
- Poblaciones cercanas, actividades diversas de los pobladores.

7.3. Componentes principales del Cierre

Los componentes que serán adicionados al Plan de Cierre aprobado de la U.E.A. San Cristóbal, se presentan en la siguiente tabla.

Tabla RE-10. Componentes adicionados al Plan de Cierre de la U.E.A. San Cristóbal

Descripción	Tipo	Componente	Coordenadas UTM	
			Este	Norte
Otras Infraestructuras relacionadas con el Proyecto	Sistema de Tratamiento de Agua	02 Tanques de Oxidación, 01 de Coprecipitación, 01 Tanque de Neutralización, Equipo de Nanofiltración	386528	8714591

7.4. Actividades de Cierre

7.4.1. Cierre Temporal

De forma conceptual, las principales actividades que se adoptarán para el cierre temporal son:

- Todo equipo móvil y estacionario será retirado y guardado en los talleres de mantenimiento, por el periodo de paralización.
- Los accesos que no tuvieran utilidad pública serían clausurados para prevenir el ingreso de vehículos extraños al lugar cerrado.

- Se continuaría con el programa de recuperación de suelos y revegetación del cierre progresivo.

7.4.2. Cierre Progresivo

Por sus características propias el componente adicionado, no será incluido en el Cierre Progresivo, sólo en el Cierre Final.

7.4.3. Cierre Final

A continuación se presenta las medidas del cierre final para los componentes adicionados por el presente proyecto

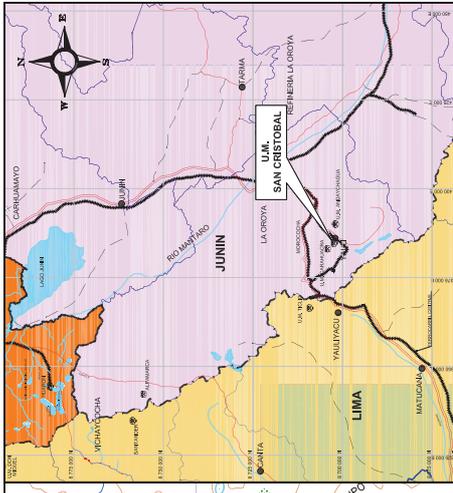
Tabla RE-11. Medidas de Cierre Final

Componentes	Medidas de Cierre
1. Partes de metal-mecánica, tanques y estructuras metálicas.	1. Desmantelamiento general para reuso y/o venta
2. Estructuras de concreto (paredes, muros y bases de concreto).	2. Demolición de estructuras de concreto y transporte de los desmontes a rellenos en interior mina.
3. Red eléctrica	3. Desconexión de la red matriz, desinstalación de toda la red eléctrica, el material recuperado destinado para reuso y/o venta.
4. Redes de tubería superficial y enterradas.	4. Desinstalación de toda la red de tubería, cuyo material recuperado destinado para reuso y/o venta
5. Vías de acceso.	5. Rehabilitación de las áreas disturbadas por las vías de acceso perfilando el terreno de acuerdo al área natural de la zona. La revegetación sería conforme a la vegetación del entorno.
6. Terreno superficial disturbado.	6. Revegetación de las áreas disturbadas, con el uso de tierras orgánicas y de especies vegetales adecuadas para este tipo de actividad.
7. Lodos de tratamiento de efluentes mineros	7. Los lodos serán dispuestos en relleno de mina integrándose al cierre integral de mina.

-
- | | |
|---------------------------|--|
| 8. Efluente Minero | 8. Para el caso domestico dejaran de existir porque ya no habrá campamentos en la unidad minera. Para el caso de mina será integrado en el plan de cierre general de mina conforme al plan de cierre aprobado. |
| 9. Otras Infraestructuras | 9. Las Infraestructuras que no formen parte de las nuevas Planta de Tratamiento de Aguas, serán cerradas conforme al Plan de Cierre Aprobado. |
-

7.5. Mantenimiento y Monitoreo Post Cierre

Después de concluidos los trabajos de remediación final, U.E.A. San Cristóbal llevará a cabo labores de monitoreo y mantenimiento durante por lo menos cinco años, o hasta que se demuestre que se cumple con los objetivos de cierre sin necesidad de actividades de mantenimiento. Estas labores de mantenimiento y monitoreo de post-cierre tendrán por objeto evaluar la efectividad de las medidas de remediación del lugar y reparar o mitigar cualquier problema que se identifique. Se diseñarán programas específicos de monitoreo como parte del plan de remediación final.



UBICACION
ESCALA 1:1,500,000

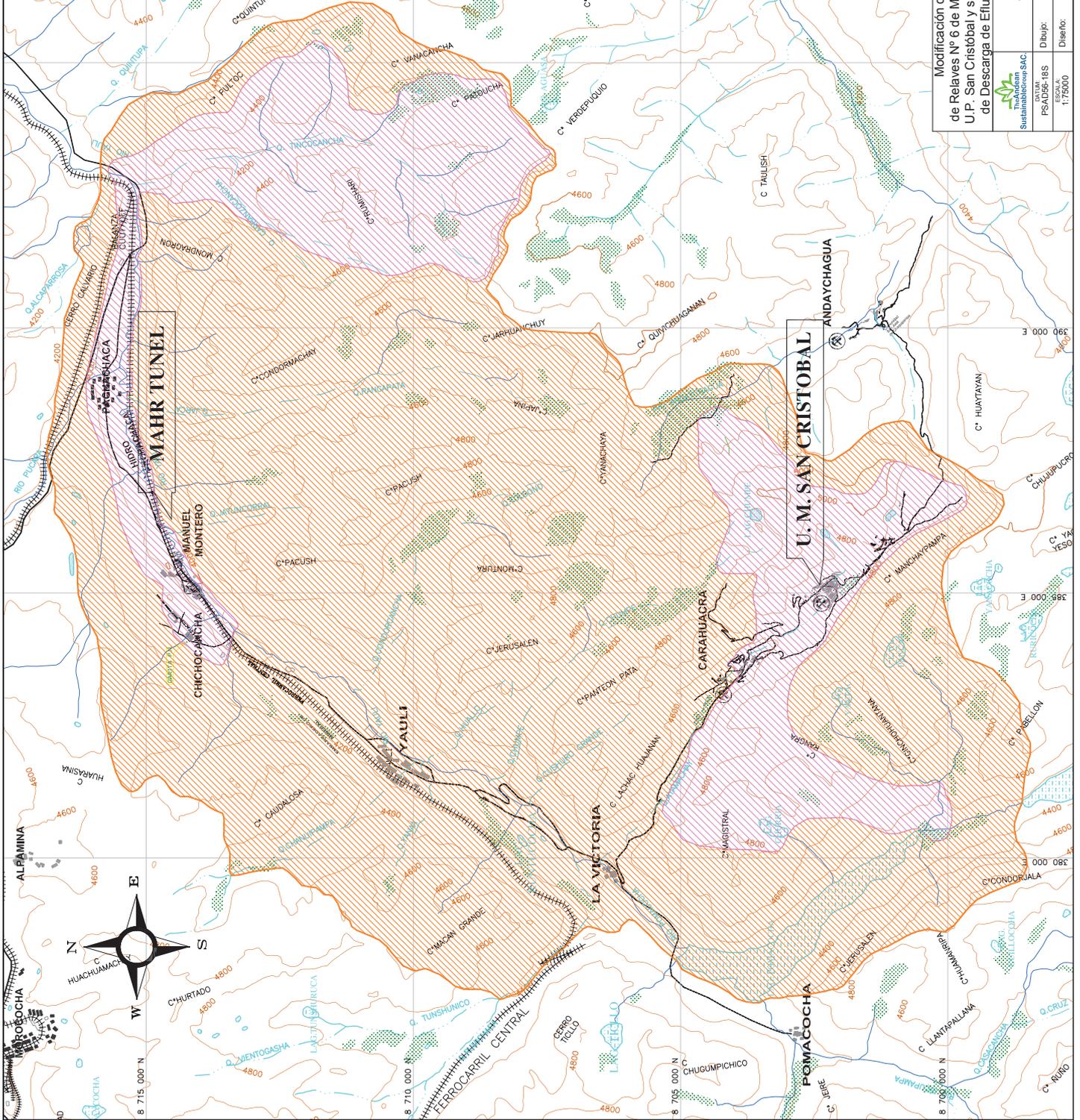
DESCRIPCION	COLOR	AREA (Has.)
Influencia Directa	[Color]	4620.6977
Influencia Indirecta	[Color]	17340.5695

LEYENDA

DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION
CURVA MAYOR	CURVA MENOR	CENTRO POBLADO
GOBIERNO	LAGUNA	VIA FERREA
UNIDAD MINERA		

HUBER ESTEBAN SALAZAR CHINCHILLA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 33926

Viviana Espinoza Villanueva
BIOLOGO
C.F. 4385

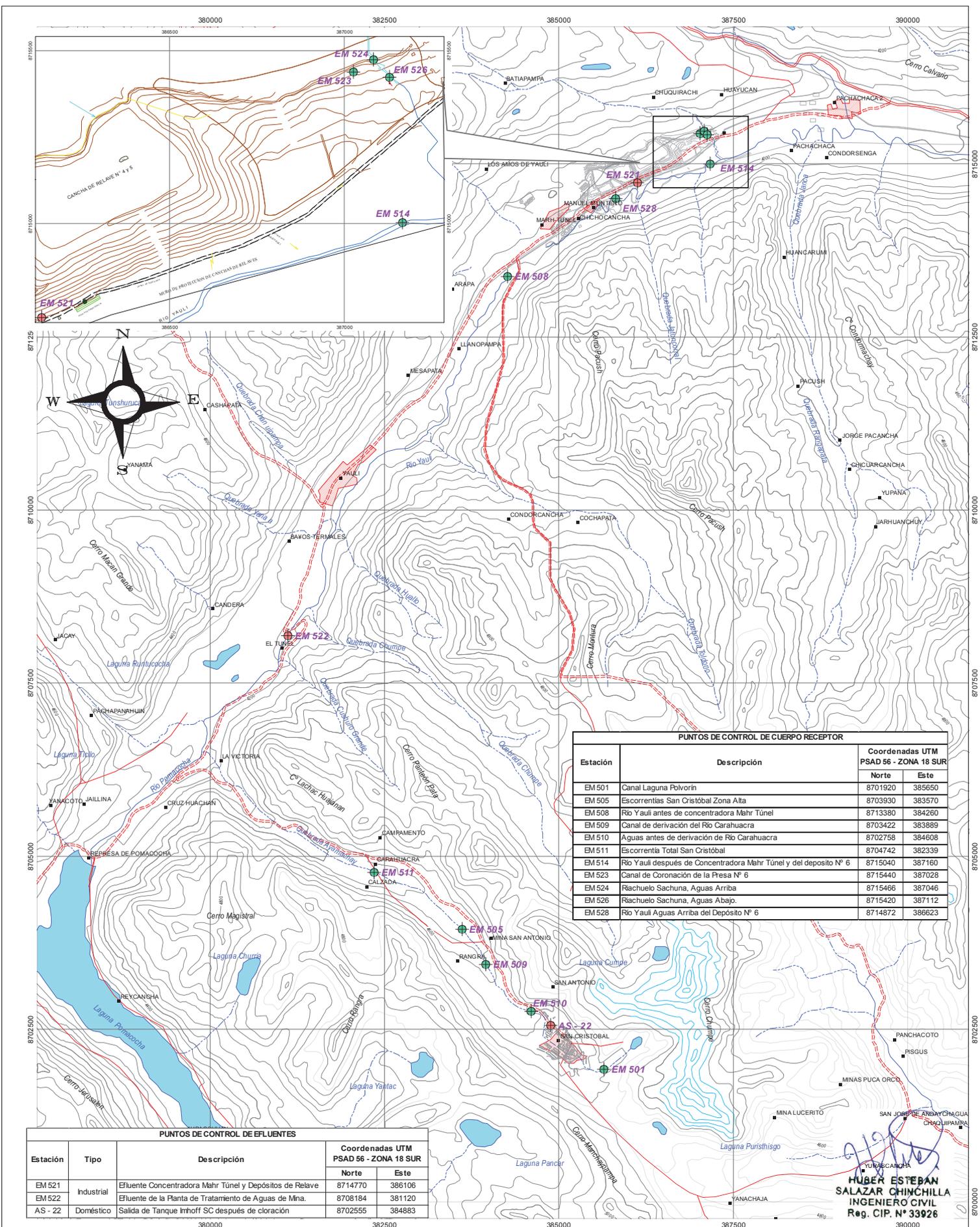


Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Depósito de Relaves N° 6 de Mahr Túnel y Programa de Adecuación y Manejo Ambiental de la U.P. San Cristóbal y sus modificatorias - Plan Integral para la Implementación de LIMP de Descarga de Efluentes Minero Metalúrgicos y Adecuación a los ECA para agua

AREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL

YAJLI
...
...

DIBUJADO: PSADSE-18S
 ESCALA: 1:75000
 APROBADO: H.S.
 REVISADO: V.E.
 PLANO N°: R-1
 FECHA: AGO-2012



PUNTOS DE CONTROL DE CUERPO RECEPTOR			
Estación	Descripción	Coordenadas UTM PSAD 56 - ZONA 18 SUR	
		Norte	Este
EM 501	Canal Laguna Polvorín	8701920	385650
EM 505	Escorrentías San Cristóbal Zona Alta	8703930	383570
EM 508	Río Yauli antes de concentradora Mahr Túnel	8713380	384260
EM 509	Canal de derivación del Río Carahuacra	8703422	383889
EM 510	Aguas antes de derivación de Río Carahuacra	8702758	384608
EM 511	Escorrentía Total San Cristóbal	8704742	382339
EM 514	Río Yauli después de Concentradora Mahr Túnel y del depósito N° 6	8715040	387160
EM 523	Canal de Coronación de la Presa N° 6	8715440	387028
EM 524	Riachuelo Sachuna, Aguas Arriba	8715466	387046
EM 526	Riachuelo Sachuna, Aguas Abajo.	8715420	387112
EM 528	Río Yauli Aguas Arriba del Depósito N° 6	8714872	386623

PUNTOS DE CONTROL DE EFLUENTES				
Estación	Tipo	Descripción	Coordenadas UTM PSAD 56 - ZONA 18 SUR	
			Norte	Este
EM 521	Industrial	Efluente Concentradora Mahr Túnel y Depósitos de Relave	8714770	386106
EM 522	Industrial	Efluente de la Planta de Tratamiento de Aguas de Mina.	8708184	381120
AS - 22	Doméstico	Salida de Tanque Inhoff SC después de cloración	8702555	384883

LEYENDA

- PUNTOS DE CONTROL
 - Centro Poblado
 - Cuerpo Receptor
 - Efluente
- Asfaltado
- Sin Asfaltar
- Trocha y Camino
- Poblacion Urbana
- Río Principal
- Río Secundario
- Lago
- Topografía

V. Espinoza
 Vicente Espinoza Villanueva
 BIÓLOGO
 C. P. 4385

Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Depósito de Relaves N° 6 de Mahr Túnel y Programa de Adecuación y Manejo Ambiental de la U.P. San Cristóbal y sus modificatorias - Plan Integral para la Implementación de LMP de Descarga de Efluentes Minero Metalúrgicos y Adecuación a los ECA para agua

PUNTOS DE CONTROL

PSAD56-18S	Diseño:	M.U.	Aprobado:	H.S.	PLANO N°
ESCALA: 1:50,000	Dibujo:	M.U.	Revisado:	VE.	R-2
					FECHA: AGO - 2012

H. Esteban Salazar Chinchilla
HUBER ESTEBAN SALAZAR CHINCHILLA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 33926

000040