

8. PLANES DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y PLANES DE CONTROL DE ACCIDENTES, ENFATIZANDO LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y DE CONTROL DE INCENDIOS, DERRAMES Y FUGAS DE COMPUESTOS Y RESIDUOS

PLANES DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

De acuerdo a lo expresado en el Capítulo VII del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto, los principales riesgos relacionados con el botadero de estériles y ripsos de lixiviación se presentan en la etapa de cierre y abandono del Proyecto y están asociados a la generación de DAM, arrastre de material en crecidas y accidentes de personas.

Las medidas adecuadas para hacer frente a tales riesgos se especifican en el literal C.3, página 7-16, del Capítulo VII del EIA.

PLAN DE CONTINGENCIA

El Plan de Contingencia se deberá implementar ante la ocurrencia o inminente ocurrencia de un evento que pueda poner en riesgo la salud de las personas.

El Proyecto Minero Puquíos deberá designar a un Coordinador de Emergencias, quién será responsable de coordinar las medidas de respuesta ante eventuales emergencias, y un Coordinador Suplente en caso de ausencia del titular.

A continuación se describen las principales acciones que se deberán seguir ante la ocurrencia o una inminente ocurrencia de una emergencia constitutiva de los planes de contingencia.

1. Inmediatamente descubierta la emergencia

- Proteger a los empleados directamente expuestos.
- Identificar los residuos o sustancias comprometidas en la emergencia (registros, manifiestos, Hojas de Seguridad del Transporte de RP o de Sustancias).
- Identificar los riesgos para la salud y el medio ambiente.
- Identificar el carácter, fuente, cantidad y extensión del evento (incendio, explosión o fuga).
- Dar aviso a instituciones competentes cuando corresponda (Bomberos, Carabineros, Autoridad Sanitaria).

2. Durante la fase de control

- Adoptar medidas para evitar la propagación y la reincidencia del evento (incendio, explosión o fuga) en la instalación.
- Considerar la detención de las operaciones de la instalación (cuando la magnitud de la emergencia lo requiera).
- Monitorear fugas, presión, generación de gases o la ruptura de válvulas, tuberías u otros equipos, donde se considere apropiado.

- Entregar al personal de emergencia los equipos de emergencia y de protección personal dispuestos en la instalación.

3. Inmediatamente después de la emergencia

- Proveer de tratamiento, almacenamiento y disposición final de los residuos, de los suelos y las aguas contaminadas y de cualquier otro material contaminado que se haya generado durante la emergencia. Estos residuos deben manejarse como residuos peligrosos, a menos que se demuestre analíticamente la ausencia de características de peligrosidad.
- Asegurar que en las zonas afectadas por el incidente no se manejen (almacenen, traten o eliminen) residuos o sustancias incompatibles con el material liberado o fugado durante dicho incidente.
- Descontaminar y/o reponer los equipos utilizados para el control de la emergencia, para atender futuras emergencias.

4. Plan de Evacuación

Se deberá evaluar la necesidad de establecer Planes de Evacuación cuando puedan ocurrir eventos tales como:

- Explosión con la proyección de residuos peligrosos y de partículas (incluidas fracciones o partes de los contenedores).
- Fugas o derrames o reacciones químicas que emitan vapores tóxicos.
- Incendios que no puedan ser controlados y que se extiendan a otras partes de la instalación o que puedan generar vapores o humos tóxicos.
- Todo evento que requiera para su control equipo de protección personal que no esté disponible en la instalación.

9. MANEJO DE RESIDUOS GENERADOS DENTRO DE LA PLANTA

Tanto en las pilas de lixiviación como en el botadero de estéril no se generarán nuevos residuos.

III. ANTECEDENTES REQUERIDOS PARA ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS

1. CARACTERISTICAS DEL RECINTO

Las pilas de lixiviación contemplan 8 pisos de una altura aproximada de 6 metros cada una, es decir que la altura máxima será de 48 metros. Se considerará un ángulo de reposo del material de 37°.

El material estéril proveniente de la mina se utilizará para la construcción de la plataforma de las pilas de lixiviación.

La zona superior del botadero de estériles que constituirán la plataforma de la pila de lixiviación estará impermeabilizada con el fin de evitar la infiltración de líquidos al suelo desde las pilas hacia el terreno. La impermeabilización contempla la colocación de una capa de polietileno de alta densidad (HDPE) de un espesor de 1,5 mm. Todo esto con el objetivo de contener el material que conforma las pilas, para servir de soporte para las conducciones de solución rica en cobre obtenidas del proceso de lixiviación.

Estas instalaciones utilizarán una superficie aproximada de 48 ha en la quebrada Coloradito, al suroeste del pit.

En el Capítulo II y en el Anexo N° 14 del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto se describe el proceso operativo de desarrollo y crecimiento de la plataforma y de las pilas de lixiviación.

2. ESTABLECIMIENTO DE LAS FORMAS DE ALMACENAMIENTO

Los residuos correspondientes serán depósitos o apilados a granel, en la forma indicada en Anexo N° 14, que describe el proceso operativo de desarrollo y crecimiento de la plataforma y de las pilas de lixiviación.

NATASA
MINING LTD

Anexo N° 6

ADENDA N°1

PROYECTO MINERO PUQUÍOS

PLAN DE EMERGENCIA

ELABORADO POR:



IV REGION DE COQUIMBO, SEPTIEMBRE DE 2008

PLAN DE EMERGENCIA

1. INTRODUCCIÓN

Este Plan de Emergencia, en adelante, el Plan, establece las acciones a desarrollar frente a la ocurrencia de un evento o contingencia no deseada, que implique un riesgo para la salud de la población o de los trabajadores y/o al medio ambiente, tales como accidente, incendio, explosión, fuga, derrame, tanto en las instalaciones y faenas del Proyecto Minero Puquíos (la Empresa), como en relación al transporte de sustancias peligrosas. Además, define el flujo de comunicaciones dentro de la empresa, así como la comunicación con autoridades u organismos externos que poseen competencias y atribuciones en relación a tales eventos o contingencias.

2. OBJETIVO

Evitar y disminuir la generación de daños a la salud de la población o de los trabajadores y/o al medio ambiente en caso de ocurrencia de alguna emergencia.

3. ALCANCE

Este plan involucra a todo el personal de la Empresa, que ejecutarán labores en el área de la faena.

Se entienden comprendidos en el alcance del plan el personal contratista y las personas que se encuentren en el área en tareas de mantenimiento, carga y/o descarga de insumos o residuos y cumpliendo funciones propias de las actividades indicadas.

4. RESPONSABILIDADES

Gerente General

- Emitir y difundir un comunicado oficial, a través de los medios de comunicación social, y directamente a las autoridades y organismos competentes, dando cuenta de la ocurrencia de la emergencia y sus circunstancias.

Gerente de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente.

- Informar y mantener informadas a las autoridades y organismos competentes de que se ha producido un evento o contingencia, hasta que ésta se encuentre controlada.
- Informar al Gerente General de la ocurrencia de la emergencia.
- Establecer todas las medidas de control y procedimientos que permitan reducir a niveles mínimos los riesgos laborales que puedan existir en los lugares de trabajo;
- Exigir el conocimiento y cumplimiento del Plan de Emergencia;

- Proveer los recursos necesarios;
- Difundir el Plan al personal;
- Monitorear la aplicación del Plan.

Experto en Prevención de Riesgos

- Actuar como Coordinador General de la Emergencia.
- Coordinar y evaluar la aplicación del Plan y de las medidas de comunicación interna y externa;

Jefe de Área

- Conocer y aplicar el Plan de Emergencia;
- Disponer las medidas necesarias para asegurar la vida y salud de los trabajadores;
- Ordenar la evacuación del personal a su cargo, así como de cualquier otra persona que se encuentre en la sección bajo su responsabilidad, en caso de ser necesario;
- Informar al Gerente de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente.
- Informar a Bomberos y/o Carabineros en caso de ser procedente.

Supervisores

- Conocer el Plan de Emergencia;
- Aplicar las primeras medidas de control de la emergencia;
- Ordenar la evacuación del personal a su cargo, así como de cualquier otra persona, en caso de ser necesario;
- Informar al Experto en Prevención de Riesgos y al Jefe de Área.

Trabajadores

- Conocer el Plan de Emergencia;
- Informar a su supervisor.
- Cumplir estrictamente las instrucciones impartidas, tanto por su supervisor, como por el jefe de Área.

5. DEFINICIONES**Emergencia:**

Evento o contingencia no deseada, que por su magnitud tiene la potencialidad de causar lesiones mayores, pérdidas de vidas humanas, daño al medio ambiente o a las instalaciones o bienes de la Empresa y que requiere de acciones inmediatas y coordinadas para el control y normalización de la situación.

Clase de Emergencias:

- Incendio.
- Fuga.
- Explosión.
- Accidente Personal
- Derrames
- Catástrofe Natural

Evacuación:

Abandono del área a Punto de Reunión Establecido.

Apoyo Externo:

Auxilio frente a emergencia, proporcionado por alguna o algunas de las siguientes instituciones, organismos o entidades:

- Bomberos
- Carabineros de Chile.
- Servicio de Atención Médica de Urgencia (SAMU).

6. COMUNICACIÓN INTERNA Y EXTERNA

En caso de ocurrencia de una emergencia, se activará un flujo de comunicaciones, de cuyo éxito dependerá en gran medida la eficacia de medidas de contingencia a adoptar para afrontar el incidente.

En razón de lo anterior, es responsabilidad de cada nivel de la Empresa conocer este flujo de comunicaciones y efectuar en su ámbito de acción las comunicaciones que establece este Plan.

Se establecen dos tipos de comunicaciones:

- **Comunicación interna:** es la efectuada entre dos o más estamentos o niveles incluidos en la estructura de la Empresa.
- **Comunicación externa:** es la notificación efectuada a una autoridad, organismo, institución o entidad, para fines de solicitar su apoyo para enfrentar la emergencia o por requerimiento legal.

La comunicación interna será efectuada entre los diversos niveles de la Empresa, desde los trabajadores hasta la Gerencia General.

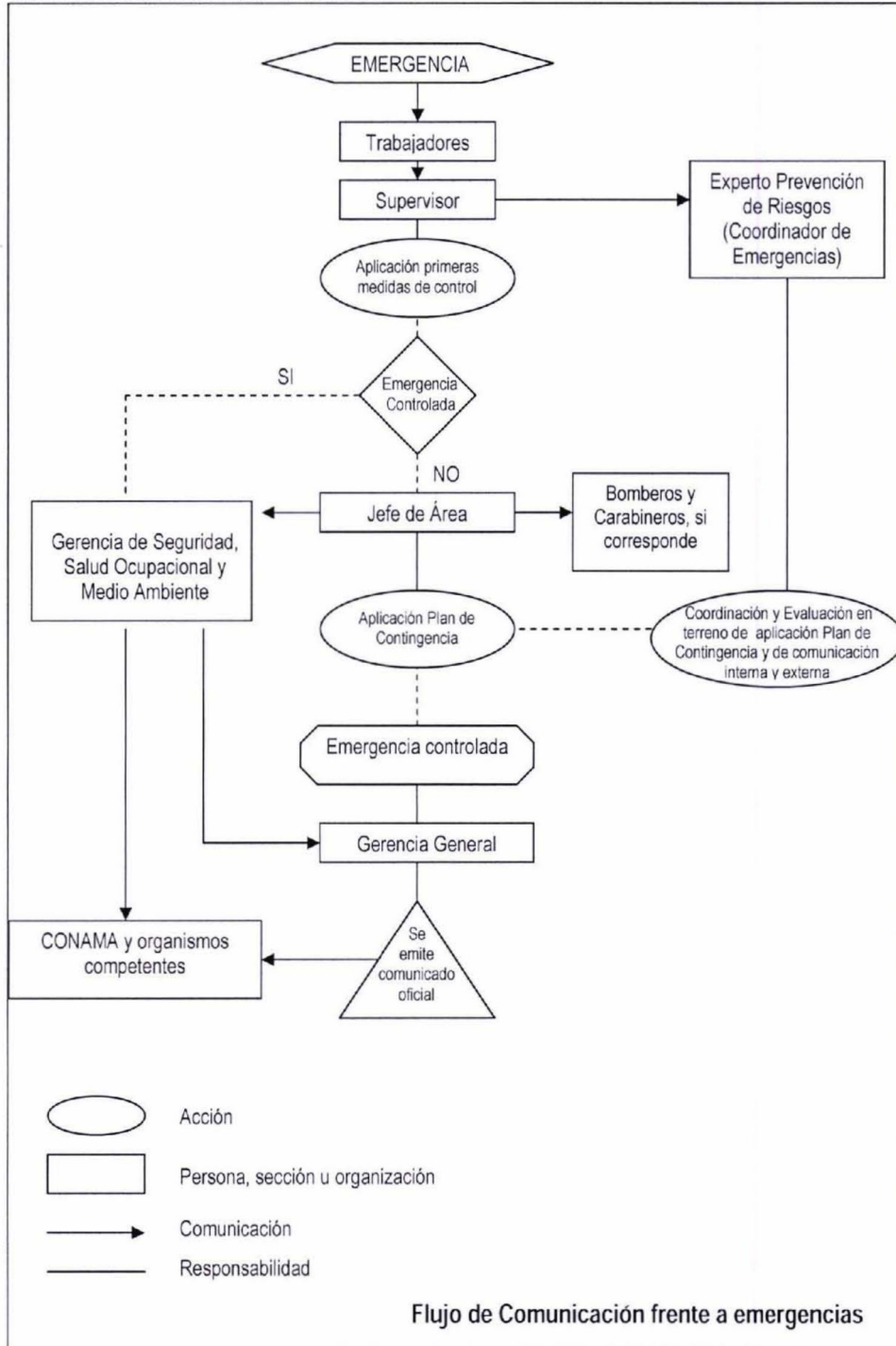
La comunicación externa efectuada en cumplimiento de un requerimiento legal corresponde a la Gerencia de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente; y a la Gerencia General. En el

caso de la primera, se efectuará a través de la vía de comunicación más expedita y tendrá por objeto notificar a las autoridades y organismos competentes la ocurrencia de una emergencia o contingencia y las medidas adoptadas. Por su parte, la Gerencia General –una vez controlada la emergencia- emitirá un comunicado oficial respecto a la emergencia afrontada, que enviará vía oficio a las autoridades y organismos competentes, en un plazo no mayor a 24 horas desde controlada la emergencia.

La comunicación externa efectuada para efectos de solicitar apoyo externo será efectuada por el Jefe del área afectada, sin perjuicio de la responsabilidad de todo trabajador de la empresa de solicitar dicho apoyo externo en todo momento, atendidas las circunstancias de la emergencia.

En el siguiente numeral, se establece el Flujo de Comunicación frente a emergencias.

7. FLUJO DE COMUNICACIÓN



8. ACCIONES A DESARROLLAR.**8.1 Evento:** Incendio/ Fuga / Explosión.**Jefe del Área:**

- Evacuación del área
- Declara emergencia.
- Informa a Gerencia de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente y pide apoyo a Bomberos y Carabineros si la situación lo requiere.
- Detalla Tipo de Emergencia (Incendio/ Fuga / Explosión).

Personal Entrenado:

- Cierra válvulas de suministro de gas.
- Corta Energía Eléctrica o Detiene Generador.
- Toma Extintor para control y/o extinción de fuego (si corresponde).
- Evacua según Instrucción de Encargado.

Gerencia de Operaciones:

- Informar a las autoridades y organismos competentes.

Todas las operaciones y trabajos quedan canceladas en forma inmediata.

Las Acciones de extinción de fuego o control de fugas solo se deben efectuar si existe certeza absoluta de que el fuego se podrá extinguir, o bien, la fuga eliminar.

Los vehículos que se encuentren en el área quedarán en el lugar con los motores apagados.

8.2 Evento: Accidente (Quemaduras, Golpes, otro tipo de lesión).**Jefe de Área:**

- Encargado de solicitar apoyo externo si es requerido (ambulancia y personal médico)
- Coordina medios de evacuación y transporte con Gerencia de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente.
- Informa nombre del accidentado.
- Mantener al accidentado inmovilizado y abrigado hasta que llegue asistencia medica.

Gerencia de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente:

- Informar a las autoridades y organismos competentes.

8.3 Evento: Derrame (combustibles, químicos, sustancias peligrosas)**Jefe de Área:**

- Procede de acuerdo a Plan de Contingencia, de acuerdo al tipo de sustancia derramada.
- Entrega a Experto en Prevención de Riesgos detalles del tipo de combustible o sustancia química, cantidad y área involucrada.

Personal Entrenado:

- Controla derrame con material estéril.
- Evita aumento del área afectada.
- Recupera material derramado.
- Almacena temporalmente el material derramado para su disposición final.

Gerencia de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente:

- Informar a las autoridades y organismos competentes.

8.4 Evento: Emergencia en transporte de sustancias peligrosas en caminos interiores.**Chofer:**

- Informar inmediatamente al Jefe del Área.

Jefe de Área:

- Informar inmediatamente a la Gerencia de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente.
- Dirigir evacuación del área.
- Solicitar apoyo externo, si la situación lo amerita.

Personal Entrenado:

- Controla derrame con material estéril.
- Evita aumento del área afectada.
- Recupera material derramado.
- Almacena temporalmente el material derramado para su disposición final.

Gerencia de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente:

- Informar a las autoridades y organismos competentes.

8.5 Evento: Emergencia en transporte de sustancias peligrosas fuera del área del Proyecto**Chofer:**

- Informar inmediatamente al Jefe del Área.
- En caso de ser chofer externo, informar inmediatamente a la empresa transportista, al que informará a la Gerencia de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente.

Jefe del Área:

- Informar inmediatamente a la Gerencia de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente.
- Proveer personal entrenado para afrontar emergencia.

Personal Entrenado:

- Controla derrame con material estéril.
- Evita aumento del área afectada.
- Recupera material derramado.
- Almacena temporalmente el material derramado para su disposición final.

Gerencia de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente:

- Solicitar apoyo externo, si la situación lo amerita.
- Informar a las autoridades y organismos competentes.

Para hacer más expedito el aviso de emergencia los camiones contarán con un sistema de radio comunicaciones y/o teléfono celular y con un cartel visible, en donde aparezcan claramente los números telefónicos de emergencias respectivos.

Los residuos resultantes de labores de limpieza de eventuales derrames, incendio o fugas, serán dispuestos en dependencias de terceros debidamente calificados y autorizados.

NATASA
MINING LTD

Anexo N° 5

ADENDA N°1

PROYECTO MINERO PUQUÍOS

**ANTECEDENTES PARA LA OBTENCIÓN DEL
PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL RELACIONADO
CON INSTALACIÓN DE TODO LUGAR DESTINADO A
LA ACUMULACIÓN DE RESIDUOS (ART. 93 DEL
REGLAMENTO DEL SEIA)**

ELABORADO POR:



VIA

**ANTECEDENTES PARA LA OBTENCIÓN DEL PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL
RELACIONADO CON INSTALACIÓN DE TODO LUGAR DESTINADO A LA
ACUMULACIÓN DE RESIDUOS
(ART. 93 DEL REGLAMENTO DEL SEIA)**

I. INTRODUCCIÓN

En esta parte, se proporcionan los antecedentes para el otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial (PAS) regulado por el artículo 80 del D.F.L. N° 725/67, Código Sanitario, para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase. Dicho permiso ambiental sectorial es aplicable al depósito de estéril y a los rípios de lixiviación.

II. ASPECTOS GENERALES

Las pilas de lixiviación corresponden a las instalaciones donde se realiza la lixiviación del cobre, mediante la aplicación de una solución de ácido sulfúrico y agua. En Anexo N° 14 del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto se describe el proceso operativo de desarrollo y crecimiento de la plataforma y de las pilas de lixiviación.

El botadero de estéril corresponde al lugar en donde se dispondrá el material extraído del yacimiento que no posee valor económico para el proceso. Este botadero constituirá la base de relleno para la plataforma de las pilas de lixiviación (Ver Plano 2-3 en Anexo 1, Layout del Proyecto).

Las características de los residuos almacenados o depositados en la forma indicada se detallan en numeral 3°.

1. DEFINICIÓN DEL TIPO DE TRATAMIENTO

El Proyecto no contempla el tratamiento de residuos. Se considera sólo el apilamiento o depósito de materiales de desecho generados en la operación del Proyecto. Por lo tanto, se solicita el permiso para acumular residuos sólidos mineros.

2. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

Tanto las pilas de lixiviación como el botadero de estéril se encontrarán al interior de las instalaciones industriales proyectadas para el Proyecto Minero Puquíos.

El Proyecto se encuentra ubicado en la IV Región de Chile, Provincia de Elqui, comuna de La Higuera, a aproximadamente a 130 Km al noreste de la ciudad de La Serena.

Las pilas de lixiviación contempladas por el Proyecto utilizarán una superficie aproximada de 48 ha en la quebrada Coloradito, al suroeste del Pit, tal como se adjuntó en EIA, Anexo 1 – Planos “Plano 2-3 Layout del Proyecto”.

Se trata de un área rural, cuyo uso no está regulado por un Instrumento de Planificación Territorial.

La capacidad de uso de los suelos es de Clases VI y VIII, siendo este último un suelo sin valor agrícola, ganadero o forestal, con un uso limitado para la vida silvestre, recreación o protección de hoyas hidrográficas. Este tipo de suelos no presenta aptitud para el riego, aptitud frutal y aptitud agrícola, ni es arable.

La zona de emplazamiento presenta suelos muy delgados, ubicados sobre el relleno sedimentario de la Quebrada Coloradito.

El subsuelo se identifica como una composición de tres estratos. El estrato superior corresponde a gravas, ripios y arenas, mientras que el segundo correspondería a roca basal alterada. El estrato más profundo corresponde al basamento rocoso.

Respecto de la permeabilidad, “en el relleno aluvial K sería muy variable, fluctuando entre 100 y 10 m/día (10^{-3} - 10^{-4} m/s) en los sectores medio alto de la cuenca” (ENAMI, 1995), valores que se consideran como permeables, asociados a estratos compuestos por ripio, grava, arena, poca arcilla.

El botadero de estéril estará ubicado bajo las pilas de lixiviación en la Quebrada Coloradito, al suroeste del pit, conformando la plataforma de las mismas, tal como lo muestra el Layout del Proyecto en Plano 2-3, adjunto en Anexo 1 del EIA.

Los suelos respectivos presentan severas limitaciones para el desarrollo de la actividad agrícola, cuya Capacidad de Uso de los suelos del área varía entre VI a VIII, es decir, se trata de suelos no arables.

De acuerdo a estudios preliminares de sondaje del subsuelo del área de emplazamiento del botadero de estéril, el subsuelo del área posee una composición geológica que va desde el cretácico inferior al terciario inferior. De secuencias volcánicas andesíticas, intercalaciones de niveles sedimentarios marinos y volcanoclásticas.

Estas unidades son intruidas por rocas plutónicas de composición esencialmente granodiorítica, y de disposición batolítica, cuyas edades de emplazamiento van desde el Cretácico Superior al Terciario Inferior. Los depósitos modernos no consolidados corresponden a gravas y arenas que se disponen en los rellenos de quebradas y en depósitos aterrazados adyacentes y son asignados al Cuaternario.

3. CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LOS RESIDUOS

3.1. Rípios de lixiviación:

Descripción cualitativa

El proceso de lixiviación consiste en el esparcimiento de una solución ácida diluida (o solución lixivante), a través de un sistema de irrigación. Esta solución escurre a través de la pila, disolviendo el cobre presente en ella (Ver Capítulo II del EIA).

Los rípios de lixiviación corresponden al material que queda como residuo del mineral una vez que todo el cobre ha sido lixiviado. Cabe considerar que estos rípios se generarán exclusivamente durante la etapa de operación del proyecto.

Los rípios de lixiviación puedan quedar impregnados de solución ácido con metales disueltos. El Proyecto contempla la construcción de obras hidráulicas que permitan la normal evacuación de las aguas de lluvia que escurrirán por la Quebrada Coloradito cuando se presenten eventos de precipitaciones, así como también impedir que éstas entren en contacto con el material dispuesto en las pilas de lixiviación (Ver diseño hidráulico de estas obras en Anexo 2: Memoria de Cálculo Obras Hidráulicas Quebrada Coloradito, del EIA).

Descripción Cuantitativa

Las pilas de lixiviación contemplan 8 pisos de una altura aproximada de 6 metros cada una, es decir que la altura máxima será de 48 metros, en una superficie aproximada de 48 ha en la quebrada Coloradito. Se considerará un ángulo de reposo del material de 37°.

3.2. Material Estéril

Descripción cualitativa

En la explotación a rajo abierto, se generan grandes volúmenes de material estéril, el cual es removido y dispuesto en botaderos.

Corresponde al material extraído del yacimiento que no posee valor económico para el proceso, sobrante de la operación del Proyecto.

El material estéril proveniente de la mina se utilizará para la construcción de la plataforma de las pilas de lixiviación (Ver Plano 2-3 "Layout del proyecto" en Anexo 1).

La zona superior del botadero de estériles que constituirán la plataforma de la pila de lixiviación estará impermeabilizada con el fin de evitar la infiltración de líquidos al suelo desde las pilas hacia el terreno. La impermeabilización contempla la colocación de carpeta HDPE.

Descripción Cuantitativa

Se proyecta una razón mineral-estéril de 1:1,8, por lo que, de acuerdo al plan de explotación de mineral, se espera remover alrededor de 37 millones toneladas de estéril, las que serán depositadas secuencialmente en la Quebrada Colordito, cubriendo una superficie final de aproximadamente 48 hectáreas (Ver Anexo N° 14 del EIA).

4. OBRAS CIVILES PROYECTADAS Y EXISTENTES

Para la habilitación de la zona se procederá a la preparación del terreno con ayuda de maquinaria del tipo buldózer, cargador frontal y retroexcavadora.

Se construirá además, un dren exterior que tendrá la función de captar las aguas lluvias en el perímetro de la plataforma, con objeto de evitar el contacto con esta instalación.

El material estéril proveniente de la mina se utilizará para la construcción de la plataforma de las pilas de lixiviación.

La zona superior del botadero de estériles que constituirán la plataforma de la pila de lixiviación estará impermeabilizada con el fin de evitar la infiltración de líquidos al suelo desde las pilas hacia el terreno. La impermeabilización contempla la colocación de una capa de polietileno de alta densidad (HDPE) de un espesor de 1,5 mm. Todo esto con el objetivo de contener el material que conforma las pilas, para servir de soporte para las conducciones de solución rica en cobre obtenidas del proceso de lixiviación.

Las pilas de lixiviación contemplan 8 pisos de una altura aproximada de 6 metros cada una, es decir que la altura máxima será de 48 metros. Se considerará un ángulo de reposo del material de 37°.

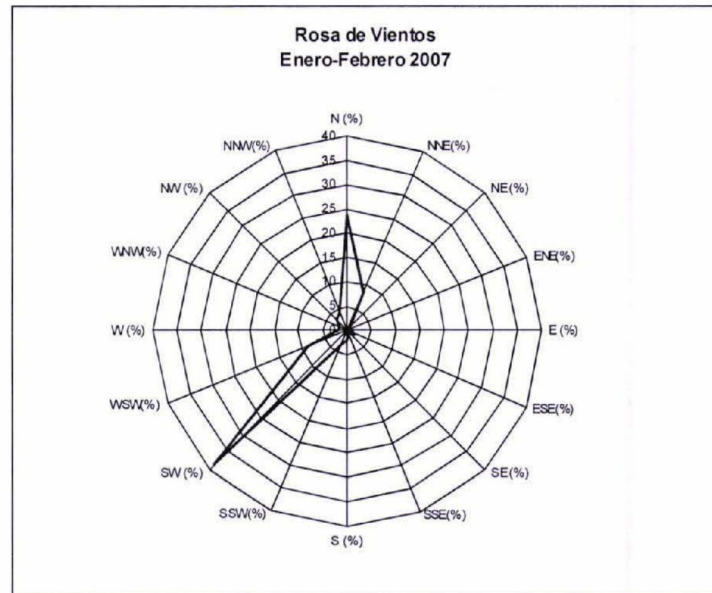
En el Capítulo II y en el Anexo N° 14 del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto se describe el proceso operativo de desarrollo y crecimiento de la plataforma y de las pilas de lixiviación.

5. VIENTOS PREDOMINANTES

Según Capítulo 5 "Línea de Base Ambiental del Área de Influencia" se observó según medición que la dirección predominante o más frecuente en la zona de instalación del Proyecto Minero Puquíos es Sur-Oeste (38,4%), seguida de Norte (23,8%), Oeste-Sur (8,9%), Nor-Nor-Este (8,5%) y Nor-Nor-Oeste (4,0%).

A continuación se presenta la Rosa de Vientos para la zona de instalación del proyecto.

Figura 1. Rosa de vientos en Mina Puquíos



Con respecto a la velocidad del viento se pudo observar lo siguiente; en el caso de Puquíos, la velocidad del viento presentó una variación de 0,6 m/s a 8,5 m/s. El promedio para el período de muestreo fue de 2,9 m/s (10,4 km/h).

6. FORMAS DE CONTROL Y MANEJO DE MATERIAL PARTICULADO, DE LAS EMISIONES GASEOSAS, DE LAS PARTÍCULAS DE LOS CAMINOS DE ACCESO E INTERNOS QUE SE PRETENDA IMPLEMENTAR, Y DE LOS OLORES, RUIDOS, EMISIONES LÍQUIDAS Y VECTORES

Emisiones atmosféricas

Las emisiones atmosféricas generadas durante la etapa de operación del Proyecto estarán asociadas a emisiones de material particulado producidas por el transporte de material estéril desde el rajo al botadero, emisiones producto de la carga y la descarga respectivamente, material particulado generado por la erosión eólica el área de botadero de estériles.

Por efecto de transporte de material estéril a botadero, y de acuerdo a los cálculos incluidos en Anexo N° 2 del EIA, se estiman las siguientes emisiones:

Emisiones por Transporte de Estériles

Concepto	Toneladas/año	Total (ton)	Capacidad Camiones (Ton)	Flujo camiones (viajes/año)	Distancia Ida y Vuelta (km)	Emisión PM10 Ton/año	Emisión PM30 Ton/Año
Estéril	2.466.667	37.000.000	40	61.667	9,5	87,08	338,88

Fuente: Anexo N° 2 "Memoria Cálculo Emisiones Atmosféricas" del EIA del Proyecto.

Respecto a las emisiones producto de carga y descarga de materiales en la fase de operación, se estiman las siguientes emisiones:

- Carga de material estéril a camiones

E(PTS)= 12,33 Ton/año

E(PM10)= 4,93 Ton/año

- Descarga de material estéril a botadero

E(PTS)= 14,80 Ton/año

E(PM10)= 2,96 Ton/año

Igualmente, se prevé que, para la fase de operación, se tendrá erosión eólica derivada del avance del botadero de material estéril.

Se han calculado para la fase de operación las siguientes emisiones totales por año:

Resumen de emisiones	Año 1 (Ton)	Año 15 (Ton)
PM(10)	258	317
PM(PTS)	841	959

Fuente: Anexo N° 2 "Memoria Cálculo Emisiones Atmosféricas" del EIA del Proyecto.

En el literal B.1.3 del Capítulo VII del Estudio de Impacto Ambiental, se contemplan las medidas de mitigación aplicables a las emisiones de material particulado.

Control de olores y Control de vectores

Los residuos susceptibles de generar olores molestos y vectores corresponden a los residuos sólidos domésticos.

Emisiones líquidas

Durante la etapa de operación, se generarán aguas servidas y aguas de lavado de vehículos, en los baños de personal y en el taller de mantenimiento, respectivamente. No se contemplan otros tipos de descargas líquidas, maximizando la recirculación del agua en el proceso.

7. CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS E HIDROGEOLÓGICAS

7.1. Hidrología

Como aspecto general se identifica a Quebrada Los Choros de régimen subterráneo, no existiendo escurrimientos superficiales permanentes en el área del proyecto.

La hoya hidrográfica de la Quebrada Los Choros se encuentra localizada en la Comuna de La Higuera, abarcando un área de 4.058 km², estando localizada las quebradas de Puquíos y Coloradito en la parte alta de la hoya hidrográfica, que corresponden a las quebradas en las cuales quedará localizado el proyecto.

La geomorfología de la cuenca de la Quebrada Los Choros se encuentra inserta en una región que se clasifica como de “planicies litorales y cuencas del sistema montañoso andino-costero” (Paskoff 1970), los cursos superior y medio de la quebrada se desarrollan en la entidad denominada Media Montaña, la que incluye los relieves que se ubican entre 600 y 3.000 m de altitud; otros autores consideran éste sector como parte de la entidad Cordones Transversales. El curso inferior se desarrolla en la Franja Costera, la que incluye relieves menores a 600 m y se caracteriza por amplias terrazas marinas, asociadas en su parte oriental a conos aluviales, escombros de pie de laderas y conos de deyección inactivos y de reducido tamaño.

Se desarrolla en dirección aproximada E-O, en una longitud cercana a los 90 km desde su extremo oriental al occidental. El ancho de la quebrada es variable en su recorrido, correspondiendo al variando entre 200 y 1.200 m.

La fuente de alimentación principal proviene de las neblinas costeras que ingresan hacia el oriente por el interior de valles y quebradas, así como de la ocurrencia ocasional de lluvias de escaso monto y de derretimientos menores de nieve en primavera.

En su recorrido, la quebrada recibe múltiples aportes laterales, los cuales nacen en las Sierras del Cóndor, Altos de Peralta y Cordillera de La Punilla, y contribuyen a la acumulación de sedimentos en forma de grandes conos que engranan en los sedimentos propios de la quebrada principal. En Tres Cruces se reúnen la Quebrada Pelicano, que viene directamente del norte y a la cual se le ha juntado previamente la del Carrizo, la Quebrada Grande desde el sur y la Quebrada Junta de Chingoles (también llamada Quebrada Los Choros) que drena la porción suroriente de la hoya. Poco más abajo de la estación Punta Colorada se junta al cauce principal el valle seco de Quebrada Pajonales, que desarrolla su curso en dirección N-S. Cerca de Trapiche desemboca el valle de La Higuera o quebrada Choros Altos cuyo curso se desarrolla aproximadamente en dirección S-N.

El agua que conduce la Quebrada Los Choros se infiltra generalmente en su curso superior y medio, y sólo ocasionalmente, en las grandes crecidas, alcanza superficialmente al mar. En el curso inferior de la quebrada, en Trapiche, Choros Altos, Angostura y Choros Bajos existen pequeños tramos alimentados por vertientes con escurrimientos del orden de decenas de litros por segundo. La llamada Angostura es una estricción rocosa, labrada en un afloramiento

superficial de la roca fundamental mesozoica que permite, durante algunos periodos, el alumbramiento de aguas subterráneas en este sector.

Para mayor información revisar EIA Capítulo V "Línea de base Ambiental del Área de Influencia", numeral C.7. y C.8.

7.2. Hidrogeología

El análisis en terreno del sector de la Quebrada Los Coloraditos, corresponde a una zona de quebrada profunda muy nueva, prácticamente sin cantidades apreciables de sedimentos fluviales, reconociéndose sedimentos aluviales y coluviales de poca importancia.

El basamento rocoso corresponde a un intrusivo granodiorítico que aflora visiblemente en varios lugares de la quebrada, en general la roca se presenta inalterada cruzada por algunas fallas y algunos filones ácidos.

Se observan algunas zonas con débil alteración hematítica y argílica en el flanco occidental de la quebrada, son locales y sin gran desarrollo, posiblemente relacionadas con la zona de borde del yacimiento.

La quebrada Puquíos se ubica a unos 700 m en forma paralela al SE de la quebrada Coloraditos; morfológicamente es más suave con mayor erosión y más madura que la quebrada anterior, lo que implica una mayor cubierta de sedimentos aluviales, la roca basal corresponde al mismo intrusivo, pero con un mayor grado de alteración. Esta área flanquea por el sector oriental la zona de alteración del yacimiento.

En base al estudio "Modelación hidrogeológica en Quebrada los Choros, comuna La Higuera, IV Región", 2005 realizado por MOP, es válido inferir que las características hidrogeológicas del área del proyecto quedan descritas por las características señaladas, considerando que, como señala el estudio citado, la unidad sedimentaria de mayor importancia hidrogeológica a lo largo de toda la cuenca (sobre todo en el cauce principal) corresponde a los depósitos aluviales descritos anteriormente, en el cual el movimiento de aguas subterráneas ocurre desde la cabecera de la cuenca hacia la costa (orientación dominante oriente-poniente).

Al respecto, se señala que el proyecto requiere tomar las medidas de prevención pertinentes para evitar la ocurrencia de impactos no deseados, aspecto que el Titular ha considerado en el diseño de ingeniería en base a estándares técnicos ampliamente aceptados y de aplicación en la minería nacional e internacional, por lo que se concluye que las posibles afectaciones del proyecto en esta materia se encuentran adecuadamente abordadas, dando además garantías en el seguimiento ambiental del proyecto y en la oportuna entrega de información a la autoridad, ya sea mediante fiscalizaciones o reportes del Auditor Ambiental independiente.

8. PLANES DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y PLANES DE CONTROL DE ACCIDENTES, ENFATIZANDO LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y DE CONTROL DE INCENDIOS, DERRAMES Y FUGAS DE COMPUESTOS Y RESIDUOS

PLANES DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

De acuerdo a lo expresado en el Capítulo VII del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto, los principales riesgos relacionados con el botadero de estériles y rípios de lixiviación se presentan en la etapa de cierre y abandono del Proyecto y están asociados a la generación de DAM, arrastre de material en crecidas y accidentes de personas.

Las medidas adecuadas para hacer frente a tales riesgos se especifican en el literal C.3, página 7-16, del Capítulo VII del EIA.

PLAN DE CONTINGENCIA

El Plan de Contingencia se deberá implementar ante la ocurrencia o inminente ocurrencia de un evento que pueda poner en riesgo la salud de las personas.

El Proyecto Minero Puquíos deberá designar a un Coordinador de Emergencias, quién será responsable de coordinar las medidas de respuesta ante eventuales emergencias, y un Coordinador Suplente en caso de ausencia del titular.

A continuación se describen las principales acciones que se deberán seguir ante la ocurrencia o una inminente ocurrencia de una emergencia constitutiva de los planes de contingencia.

1. Inmediatamente descubierta la emergencia

- Proteger a los empleados directamente expuestos.
- Identificar los residuos o sustancias comprometidas en la emergencia (registros, manifiestos, Hojas de Seguridad del Transporte de RP o de Sustancias).
- Identificar los riesgos para la salud y el medio ambiente.
- Identificar el carácter, fuente, cantidad y extensión del evento (incendio, explosión o fuga).
- Dar aviso a instituciones competentes cuando corresponda (Bomberos, Carabineros, Autoridad Sanitaria).

2. Durante la fase de control

- Adoptar medidas para evitar la propagación y la reincidencia del evento (incendio, explosión o fuga) en la instalación.
- Considerar la detención de las operaciones de la instalación (cuando la magnitud de la emergencia lo requiera).
- Monitorear fugas, presión, generación de gases o la ruptura de válvulas, tuberías u otros equipos, donde se considere apropiado.

- Entregar al personal de emergencia los equipos de emergencia y de protección personal dispuestos en la instalación.

3. Inmediatamente después de la emergencia

- Proveer de tratamiento, almacenamiento y disposición final de los residuos, de los suelos y las aguas contaminadas y de cualquier otro material contaminado que se haya generado durante la emergencia. Estos residuos deben manejarse como residuos peligrosos, a menos que se demuestre analíticamente la ausencia de características de peligrosidad.
- Asegurar que en las zonas afectadas por el incidente no se manejen (almacenen, traten o eliminen) residuos o sustancias incompatibles con el material liberado o fugado durante dicho incidente.
- Descontaminar y/o reponer los equipos utilizados para el control de la emergencia, para atender futuras emergencias.

4. Plan de Evacuación

Se deberá evaluar la necesidad de establecer Planes de Evacuación cuando puedan ocurrir eventos tales como:

- Explosión con la proyección de residuos peligrosos y de partículas (incluidas fracciones o partes de los contenedores).
- Fugas o derrames o reacciones químicas que emitan vapores tóxicos.
- Incendios que no puedan ser controlados y que se extiendan a otras partes de la instalación o que puedan generar vapores o humos tóxicos.
- Todo evento que requiera para su control equipo de protección personal que no esté disponible en la instalación.

9. MANEJO DE RESIDUOS GENERADOS DENTRO DE LA PLANTA

Tanto en las pilas de lixiviación como en el botadero de estéril no se generarán nuevos residuos.

III. ANTECEDENTES REQUERIDOS PARA ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS

1. CARACTERISTICAS DEL RECINTO

Las pilas de lixiviación contemplan 8 pisos de una altura aproximada de 6 metros cada una, es decir que la altura máxima será de 48 metros. Se considerará un ángulo de reposo del material de 37°.

El material estéril proveniente de la mina se utilizará para la construcción de la plataforma de las pilas de lixiviación.

La zona superior del botadero de estériles que constituirán la plataforma de la pila de lixiviación estará impermeabilizada con el fin de evitar la infiltración de líquidos al suelo desde las pilas hacia el terreno. La impermeabilización contempla la colocación de una capa de polietileno de alta densidad (HDPE) de un espesor de 1,5 mm. Todo esto con el objetivo de contener el material que conforma las pilas, para servir de soporte para las conducciones de solución rica en cobre obtenidas del proceso de lixiviación.

Estas instalaciones utilizarán una superficie aproximada de 48 ha en la quebrada Coloradito, al suroeste del pit.

En el Capítulo II y en el Anexo N° 14 del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto se describe el proceso operativo de desarrollo y crecimiento de la plataforma y de las pilas de lixiviación.

2. ESTABLECIMIENTO DE LAS FORMAS DE ALMACENAMIENTO

Los residuos correspondientes serán depósitos o apilados a granel, en la forma indicada en Anexo N° 14, que describe el proceso operativo de desarrollo y crecimiento de la plataforma y de las pilas de lixiviación.

0439ATV

NATASA
MINING LTD

Anexo N° 7

ADENDA N°1

PROYECTO MINERO PUQUÍOS

**SISTEMA DE REGISTRO DE INSPECCIONES
INTERNAS**

ELABORADO POR:



IV REGION DE COQUIMBO, SEPTIEMBRE DE 2008

SECCIÓN I.- INFORMACIÓN GENERAL

FECHA INSPECCIÓN		FECHA INFORME	
SECCIÓN ACTIVIDAD	○		
EQUIPO INSPECCIÓN			
ASPECTOS VERIFICADOS			

SECCIÓN II.- DETALLE DE HALLAZGOS

Nº	Componente afectado	DESCRIPCIÓN	LUGAR

SECCIÓN III.- ACCIONES CORRECTIVAS / PREVENTIVAS

SECCIÓN IV.- COMENTARIOS / OBSERVACIONES

FIRMA JEFE EQUIPO DE INSPECCIÓN

NOMBRE

FECHA

0501

TEST ABA



**Tommy S.A.
Test ABA**

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Macarena Mary Rojas".

**Macarena Mary Rojas
Gerente Técnico**

Actlabs Chile S.A.

**ACTLABS ACTLABS CHILE S.A.
LABORATORIO QUIMICO**

La Serena, Julio de 2008

VTA


TEST ABA

Actlabs
Chile

**RESULTADOS TEST ABA USANDO AZUFRE TOTAL
NORMA G-368
SOLICITUD DE ANÁLISIS IN510708COQ**

Muestra	Assay %		pH pasta	C	N HCl	N NaOH
	S (t)	S (-2)				
COMPOSITO OPEN PIT	0.07	0.01	9.19	0.93	0.1153	0.1053

C : Constante mL de ácido en Bk/mL Base en Bk.
NP : Potencial de Neutralización.
MPA : Potencial Máximo de Actividad
NNP : Común Producto Potencial de Neutralización = NP-MPA
NPR : Indicador Generación Ácido ARD


ACTLABS ACTLABS-CHILE S.A.
LABORATORIO QUIMICO

TEST ABA



0502

**RESULTADOS TEST ABA USANDO AZUFRE TOTAL
NORMA G-368
SOLICITUD DE ANÁLISIS IN510708COQ**

Muestra	mL HCl Adicionado	mL NaOH Adicionado	mL HCl Consumido	NP	MPA
COMPOSITO OPEN PIT	20	18.30	2.98	8.59	2.19

- C : Constante mL de ácido en Bk/mL Base en Bk.
- NP : Potencial de Neutralización.
- MPA : Potencial Máximo de Actividad
- NNP : Común Producto Potencial de Neutralización = NP-MPA
- NPR : Indicador Generación Ácido ARD

ACTLABS ACTLABS CHILE S.A.
LABORATORIO QUIMICO

VIA.

TEST ABA



RESULTADOS TEST ABA USANDO AZUFRE TOTAL
NORMA G-368
SOLICITUD DE ANÁLISIS IN510708COQ

Muestra	NNP	NPR NP/MPA
COMPÓSITO OPEN PIT	6.41	3.93

- C** : Constante mL de ácido en Bk/mL Base en Bk.
NP : Potencial de Neutralización.
MPA : Potencial Máximo de Actividad
NNP : Común Producto Potencial de Neutralización = NP-MPA
NPR : Indicador Generación Ácido ARD

ACTLABS ACTLABS CHILE S.A.
LABORATORIO QUIMICO

TEST ABA



0503

CONCLUSIÓN DE GENERACIÓN ARD

Muestra	NPR NP/MPA	Probable	Posible	Bajo	Ninguno
COMPOSITO OPEN PIT	3.93			Bajo	

ACTLABS

ACTLABS CHILE S.A.
LABORATORIO QUIMICO



TEST ABA



Anexo-1

Tabla para interpretación de resultados

Potencial para ARD	Resultados NPR "NP/MPA"	Comentarios
Probable	< 1	ARD generando probable
Posible	1 - 2	Posible ARD que se genera si NP es insuficientemente reactivo o se drena a una razón mas rápida que la razón de los sulfuros
Bajo	2 - 4	No hay potencialmente ARD que se genera a menos que la exposición preferencial de los sulfuros a lo largo de la fractura, o sulfuros sumamente reactivo en combinación con insuficiente reactividad de NP
Ninguno	> 4	No son necesarias mas pruebas que las ya requeridas para ARD a menos que los materiales sean usados como fuente de alcalinidad

ACTLABS ACTLABS CHILE S.A.
LABORATORIO QUIMICO

TEST ABA



Tommy S.A.
Test ABA

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Macarena Mery Rojas".

Macarena Mery Rojas
Gerente Técnico
Actlabs Chile S.A.

ACTLABS **ACTLABS CHILE S.A.**
LABORATORIO QUIMICO

La Serena, Julio de 2008

VTA.

TEST ABA



**RESULTADOS TEST ABA USANDO AZUFRE TOTAL
NORMA G-368
SOLICITUD DE ANÁLISIS IN510708COQ**

Muestra	Assay %		pH pasta	C	N HCl	N NaOH
	S (t)	S (-2)				
CALICATA SECTOR PILAS DE LIXIVIACIÓN	0.08	0.01	9.70	0.93	0.1153	0.1053

- C** : Constante mL de ácido en Bk/mL Base en Bk.
- NP** : Potencial de Neutralización.
- MPA** : Potencial Máximo de Actividad
- NNP** : Común Producto Potencial de Neutralización = NP-MPA
- NPR** : Indicador Generación Ácido ARD

ACTLABS

**ACTLABS CHILE S.A.
LABORATORIO QUIMICO**

0505
P11V


TEST ABA



RESULTADOS TEST ABA USANDO AZUFRE TOTAL
NORMA G-368
SOLICITUD DE ANÁLISIS IN510708COQ

Muestra	mL HCl Adicionado	mL NaOH Adicionado	mL HCl Consumido	NP	MPA
CALICATA SECTOR PILAS DE LIXIVIACIÓN	20	17.80	3.45	9.93	2.50

- C : Constante mL de ácido en Bk/mL Base en Bk.
- NP : Potencial de Neutralización.
- MPA : Potencial Máximo de Actividad
- NNP : Común Producto Potencial de Neutralización = NP-MPA
- NPR : Indicador Generación Ácido ARD


ACTLABS ACTLABS CHILE S.A.
LABORATORIO QUIMICO

VIA

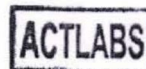
TEST ABA



**RESULTADOS TEST ABA USANDO AZUFRE TOTAL
NORMA G-368
SOLICITUD DE ANÁLISIS IN510708COQ**

Muestra	NNP	NPR NP/MPA
CALICATA SECTOR PILAS DE LIXIVIACIÓN	7.43	3.97

- C** : Constante mL de ácido en Bk/mL Base en Bk.
- NP** : Potencial de Neutralización.
- MPA** : Potencial Máximo de Actividad
- NNP** : Común Producto Potencial de Neutralización = NP-MPA
- NPR** : Indicador Generación Ácido ARD



ACTLABS CHILE S.A.
LABORATORIO QUIMICO

0506

ATV

TEST ABA



CONCLUSIÓN DE GENERACIÓN ARD

Muestra	NPR NP/MPA	Probable	Possible	Bajo	Ninguno
CALICATA SECTOR PILAS DE LIXIVIACIÓN	3.97			Bajo	


ACTLABS

ACTLABS CHILE S.A.
LABORATORIO QUIMICO

Anexo-1

Tabla para interpretación de resultados

Potencial para ARD	Resultados NPR "NP/MPA"	Comentarios
Probable	< 1	ARD generando probable
Posible	1 - 2	Posible ARD que se genera si NP es insuficientemente reactivo o se drena a una razón mas rápida que la razón de los sulfuros
Bajo	2 - 4	No hay potencialmente ARD que se genera a menos que la exposición preferencial de los sulfuros a lo largo de la fractura, o sulfuros sumamente reactivo en combinación con insuficiente reactividad de NP
Ninguno	> 4	No son necesarias mas pruebas que las ya requeridas para ARD a menos que los materiales sean usados como fuente de alcalinidad


ACTLABS**ACTLABS CHILE S.A.
LABORATORIO QUIMICO**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO MINERO PUIQUIOS**

PLAN MONITOREO AGUA

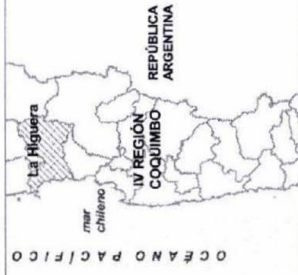
SIMBOLOGÍA

Información Base

- Caminos Acceso
- Huella - Sendero
- Cursos de Agua
- Curvas de Nivel Índice
- Curvas de Nivel Secundaria

Infraestructura

- Área de Estudio
- Límite Propiedad Minera
- Lomerías
- Puntos de Monitoreo de Agua



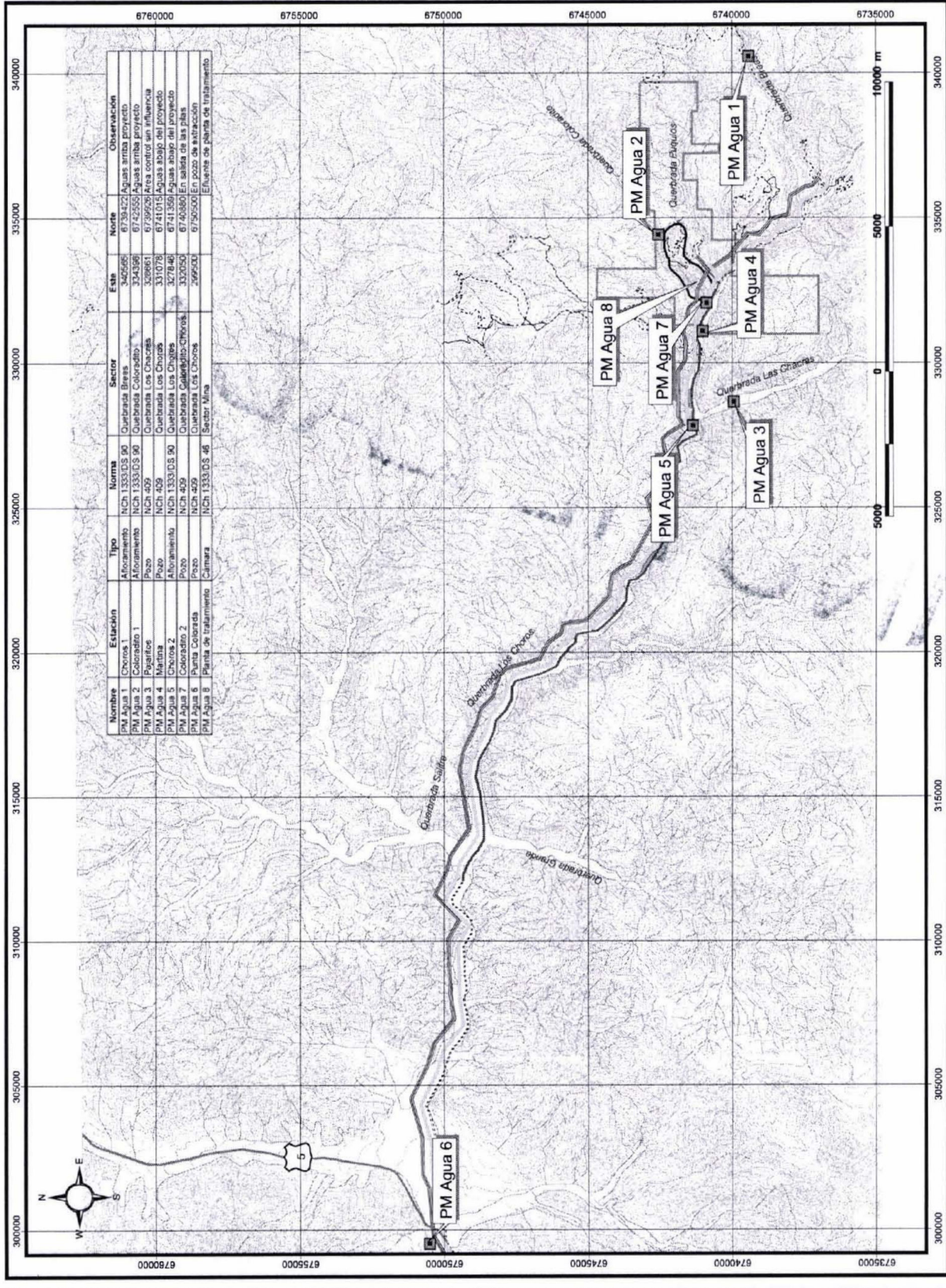
DATOS CARTOGRAFICOS

- Proyección, UTM
- Huso, 19s
- Datum, PSAD56
- Escala, 1:125.000

PLANO 8 - 2



TOMMY S. A.



Nombre	Estación	Tipo	Norma	Sector	Eje	Norte	Observación
PM Agua 1	Choros 1	Afloramiento	NCh 1333 DS 90	Quebrada Brass	3405065	67394727	Agua arriba proyecto
PM Agua 2	Colorado 1	Afloramiento	NCh 1333 DS 90	Quebrada Colorado	3343396	67425555	Agua arriba proyecto
PM Agua 3	Pagalife	Pozo	NCh 409	Quebrada Los Chacras	3298161	67399206	Área control sin influencia
PM Agua 4	Martina	Pozo	NCh 409	Quebrada Los Chacras	3311078	67411015	Agua abajo del proyecto
PM Agua 5	Choros 2	Afloramiento	NCh 1333 DS 90	Quebrada Los Choros	3278146	67413569	Agua abajo del proyecto
PM Agua 6	Colorado 2	Pozo	NCh 409	Quebrada Galandillo-Chivros	3320250	67400800	En salida de las pilas
PM Agua 7	Planta Cobrada	Pozo	NCh 409	Quebrada Los Choros	3099500	67505000	En pozo de extracción
PM Agua 8	Planta de Tratamiento	Chimera	NCh 1333 DS 48	Sector Mina			Efluente de planta de tratamiento

NATASA
NATASA
MINING LTD

Anexo N° 8

ADENDA N°1

PROYECTO MINERO PUQUÍOS

CERTIFICADOS DE DRENAJE DE ACIDO DE MINAS

ELABORADO POR:



IV REGION DE COQUIMBO, SEPTIEMBRE DE 2008

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO MINERO PUIQUIOS
SUELOS**

SIMBOLOGIA

Información Base

- Camminos
- Curvas Nivel Índice (Equidistancia 100 m)
- Curvas Nivel Secundarias (Equidistancia 25 m)
- Quebradas

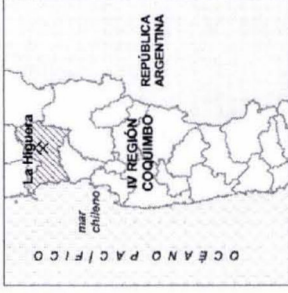
Infraestructura

Área de cambio de uso de suelo

⊙ Vértice área cambio de uso de suelo

Suelos Estudio Agrológico

- MC-1
- MC-2
- MC-3
- MC-4
- MC-5
- MC-6
- ME

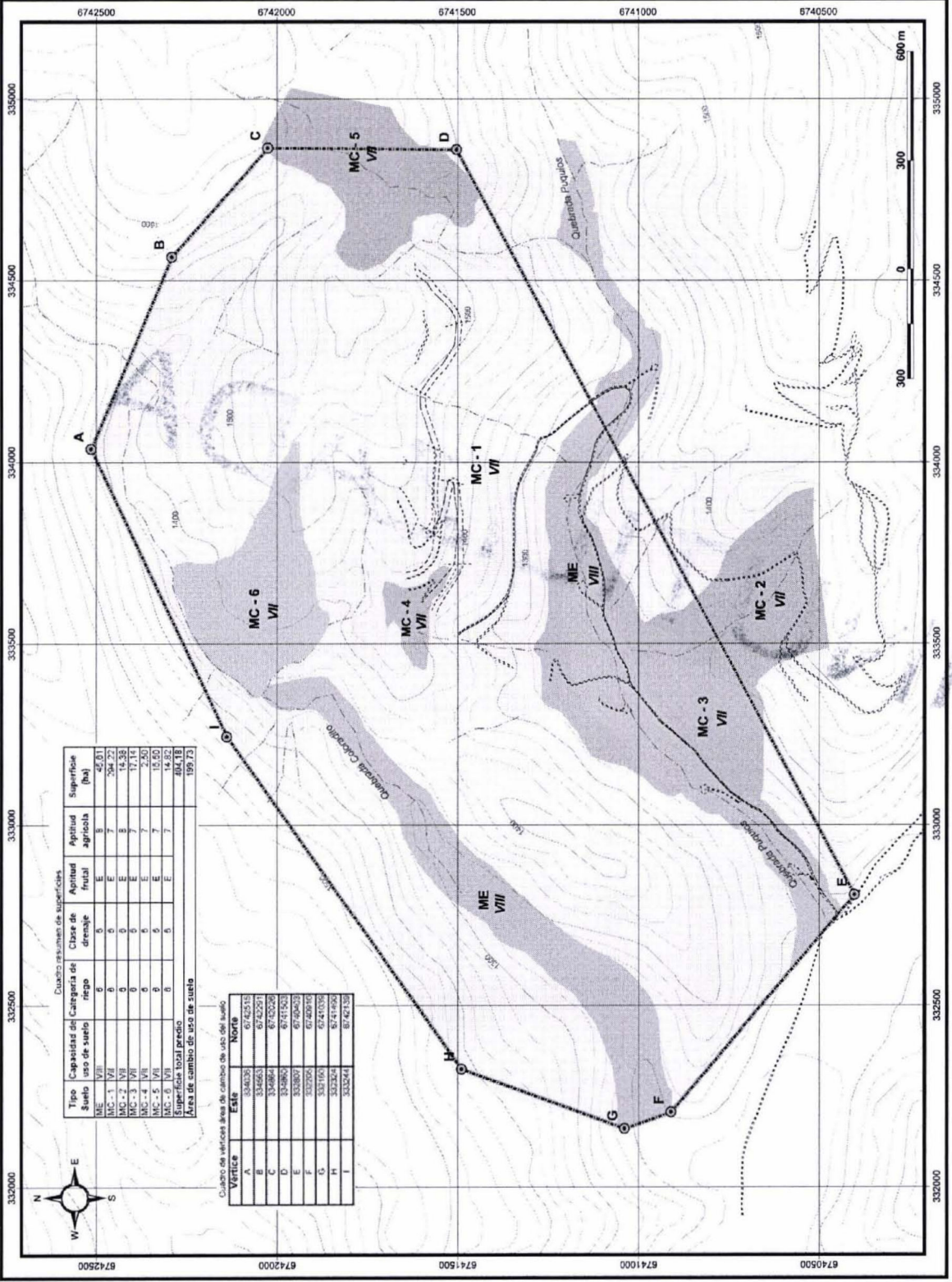


DATOS CARTOGRAFICOS

- Proyección, UTM
- Huso, 18s
- Datum, PSAD56
- Escala, 1:10.000

PLANO

TOMMY S. A.



CUADRO RESUMEN DE SUPERFICIES

Tipo Suelo	Capacidad de uso de suelo	Clase de drenaje	Apertura frutal	Apertura agrícola	Superficie (ha)
ME VIII	6	0	E	B	42,01
MC-1 VII	6	0	E	7	204,27
MC-2 VII	0	0	E	0	14,38
MC-3 VII	0	0	E	7	17,18
MC-4 VII	0	0	E	7	14,50
MC-5 VII	0	0	E	7	14,50
MC-6 VII	0	0	E	7	14,82
Superficie total pedeo					404,18
Área de cambio de uso de suelo					199,73

CUADRO DE VERTICES BASE DE ESTUDIO DE USO DE SUELO

Vértice	Este	Norte
A	6742026	6742513
B	6742663	6742227
C	6742682	6742226
D	6741962	6741523
E	6742807	6740423
F	6742705	6740915
G	6741161	6741036
H	6742324	6741456
I	6742144	6742138

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO MINERO PUQUIOS
CROQUIS UBICACIÓN Y OBRAS DEL PROYECTO

SIMBOLOGÍA

- Información Base**
- Camminos
 - Quebradas
 - Curvas Nivel Indica (Equidistancia 100 m)
 - Curvas Nivel Secundarias (Equidistancia 25 m)
 - Infraestructura
- Área cambio de uso de suelo**
- Vertice área cambio de uso de suelo
 - Centro Acopio
 - Plataforma Piscina
 - Taludes-Palo Almacenamiento de Residuos
 - Bodegas y Oficinas
 - Botadero de Mineral de Baja Ley
 - Limite Rajo (PIT Final)
 - Limite Pila de Lixiviación

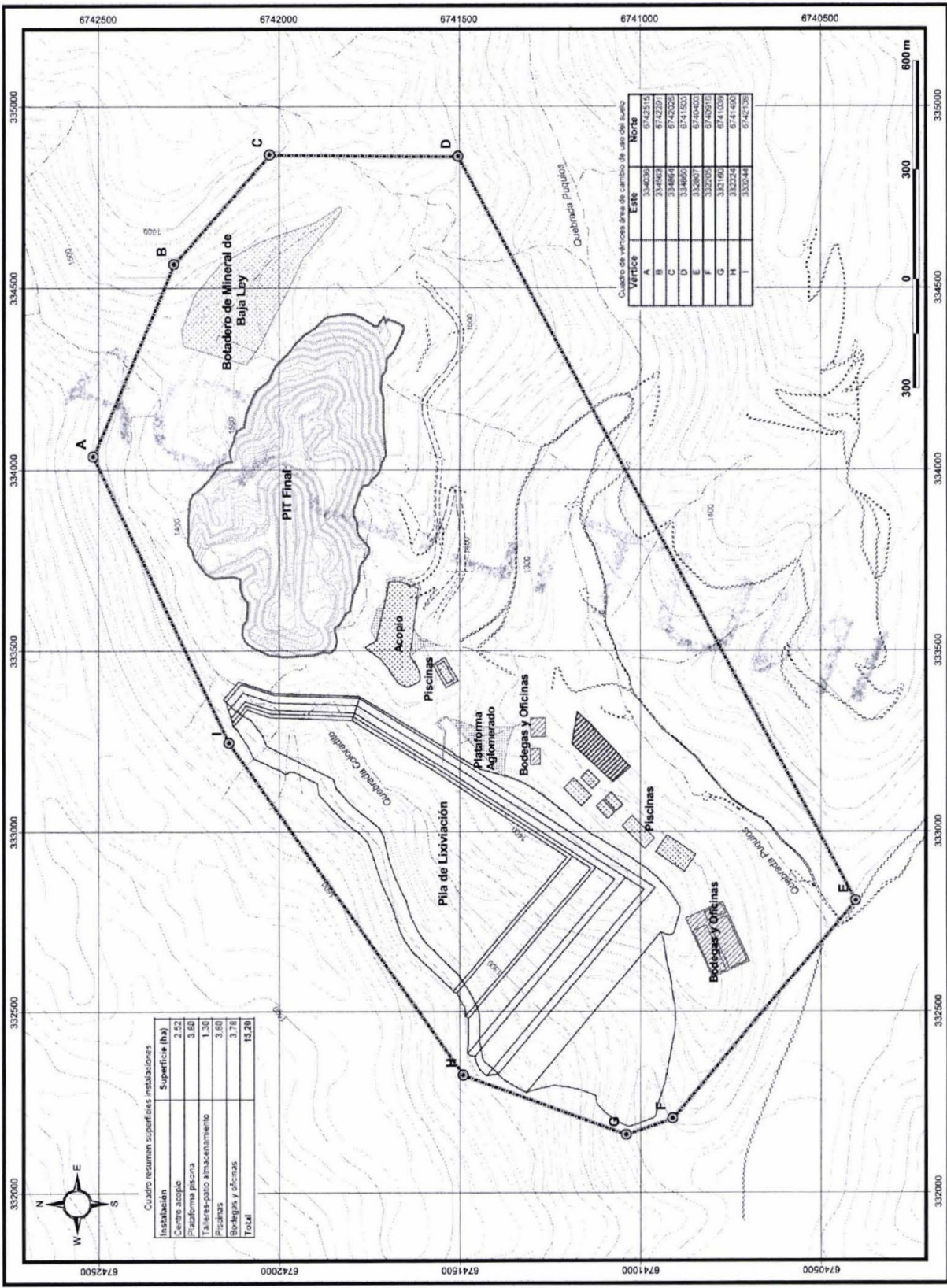


DATOS CARTOGRAFICOS

- Proyección, UTM
- Huso, 19g
- Datum, PSAD56
- Escala, 1:10.000

PLANO 2 - 3

TOMMY S. A.



Cuadro resumen superficies instalaciones

Instalación	Superficie (ha)
Centro acopio	2,52
Plataforma piscina	3,80
Taludes-palo almacenamiento	1,30
Piscinas	3,80
Bodegas y oficinas	3,78
Total	13,20

Cuadro de vértices área de cambio de uso del suelo

Vértice	Este	Norte
A	3340236	6742515
B	3340671	6742291
C	3340864	6742028
D	3340856	6741503
E	332807	6740403
F	332205	6740971
G	332182	6741029
H	332224	6741402
I	332044	6742138



335000

334500

334000

333500

333000

332500

332000

6742500

6742000

6741500

6741000

6740500

6740000

6740500

051117

NATASA
MINING LTD

Anexo N° 9

ADENDA N°1

PROYECTO MINERO PUQUÍOS

PLAN DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUAS

ELABORADO POR:



IV REGION DE COQUIMBO, SEPTIEMBRE DE 2008

Plan de Monitoreo de Calidad de aguas

1.- Introducción

El presente documento tiene por objeto presentar un plan de monitoreo de calidad de aguas que garantice el seguimiento de la calidad de las aguas en el entorno del Proyecto Minero Puquíos.

Los puntos de muestreo incluyen efluente de planta de tratamiento, aguas superficiales y aguas subterráneas próximas al proyecto.

El agua que se usará en la faena, tanto la de uso doméstico como la de uso industrial, será extraída del pozo ubicado en Punta Colorada e impulsada mediante bomba a través de tuberías a la faena. Toda el agua utilizada en el proceso industrial, principalmente en los procesos de lixiviación, de extracción por solventes y electro-obtención será reciclada en el mismo proceso, por lo que no será tratada, y no habrá descargas de riles. Toda el agua de uso doméstico será tratada en la planta de tratamiento de aguas servidas la que entregará con calidad de riego para luego ser reutilizada en el proceso industrial, en el riego de caminos y eventualmente para regar flora relocalizada.

Se harán mediciones de calidad de los efluentes de la planta de tratamiento de aguas servidas, antes de su reutilización en el proyecto.

Además, el proyecto ha comprometido el monitoreo de aguas superficiales y subterráneas aguas arriba y aguas abajo del proyecto, en los puntos de muestreo que se indican en la Tabla 1. El objetivo de este plan de monitoreos es controlar que las actividades propias del proyecto no tengan influencia en la calidad química y física de las aguas superficiales y subterráneas de la cuenca de la Quebrada Los Choros.

Tabla 1. Coordenadas de los puntos propuestos para monitoreo de calidad de aguas. (PSAD 56)

Nombre	Estación	TIPO	Quebrada	Observación	Coordenadas UTM	
					Sur	Norte
PM Agua 1	Choros 1	Afloramiento	Breas	Aguas arriba proyecto	340565	6739422
PM Agua 2	Coloradito 1	Afloramiento	Coloradito	Aguas arriba proyecto	334398	6742555
PM Agua 3	Pajaritos	Pozo	Los Chacras	Área control sin influencia	328661	6739926
PM Agua 4	Martina	Pozo	Los Choros	Aguas abajo del proyecto	331078	6741015
PM Agua 5	Choros 2	Afloramiento	Los Choros	Aguas abajo del proyecto	327846	6741359
PM Agua 6	Punta	Pozo	Los Choros	En pozo de	299500	6750500

Nombre	Estación	TIPO	Quebrada	Observación	Coordenadas UTM	
					Sur	Norte
	Colorada			extracción		
PM Agua 7	Coloradito 2	Pozo	Coloradito/Choros	Aguas abajo de pilas de lixiviación	332050	6740880
PM Agua 8	Planta de tratamiento	Cámara	Sector mina	Efluente de planta de tratamiento previo a reutilización		

I.- EFLUENTE PLANTA DE TRATAMIENTO

Aunque no existe descarga desde el efluente de la planta de tratamiento, el titular se compromete a realizar un plan de monitoreo del cumplimiento de la NCh 1.333 para aguas de riego complementada con lo establecido en el D.S. 46/2002 de descarga a aguas subterráneas fijando los límites máximos permitidos en concentración para los contaminantes asociados al efluente, de acuerdo a lo establecido en la Tabla 2, se considerará como valor máximo el más exigente de los dos cuando no hay coincidencia entre ambos.

Este monitoreo se realizará en el efluente de la planta de tratamiento, previo a la reutilización del agua para el proceso industrial.

Tabla 2. Límites máximos permitidos según la N Ch 1.333, complementados con los del D.S. 46 /2002.

Parámetros	Unidad	Máximo Permitido
Aluminio	mg/L	5
Arsénico	mg/L	0,01
Bario	mg/L	4
Berilio	mg/L	0,1
Boro	mg/L	0,75
Cadmio	mg/L	0,01
Cianuro	mg/L	0,2
Cloruro	mg/L	200
Cobalto	mg/L	0,05
Cobre	mg/L	0,2
Cromo	mg/L	0,1
Fluoruro	mg/L	1
Hierro	mg/L	5
Litio (cítricos)	mg/L	2,50 (0,075)

Parámetros	Unidad	Máximo Permitido
Manganeso	mg/L	0,2
Mercurio	mg/L	0,001
Molibdeno	mg/L	0,01
Níquel	mg/L	0,2
Plata	mg/L	0,2
Plomo	mg/L	0,05
Selenio	mg/L	0,01
Sodio	%	35
Sulfato	mg/L	250
Vanadio	mg/L	0,1
Zinc	mg/L	2
RAS	-	--
Conductividad	mmho/cm	<750
Sólidos Disueltos	mg/L	<500 a 105°C
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	1000
Temperatura	°C	30
pH		6,5 – 8.3
Nitrógeno Total Kjendahl	mg/L	10
N-Nitrato + N-Nitrito	mg/L	10
Sulfuros	mg/L	1
Aceite y Grasas	mg/L	10
Benceno	mg/L	0,01
Pentaclorofenol	mg/L	0,009
Tetracloroetano	mg/L	0,04
Tolueno	mg/L	0,7
Triclorometano	mg/L	0,2
Xileno	mg/L	0,5
Cromo hexavalente	mg/L	0,05

El procedimiento de monitoreo estará basado en las “consideraciones generales para el monitoreo establecidas en el DS 46, en donde se señala que:

- Las fuentes emisoras deben cumplir con los límites máximos permitidos en la presente norma respecto de todos los contaminantes normados.
- Los contaminantes que deberán ser considerados en el monitoreo serán los que señale la Superintendencia de Servicios Sanitarios, atendida la actividad que desarrolle la fuente emisora, los antecedentes disponibles y las condiciones de la descarga.

- Los procedimientos para el monitoreo de residuos líquidos están contenidos en la Norma Chilena Oficial NCh 411/2 Of 96, Calidad del agua - Muestreo - Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo; NCh 411/3 Of 96, Calidad del agua - Muestreo - Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras, y NCh 411/10 Of 97, Calidad del agua - Muestreo - Parte 10: Guía para el muestreo de aguas residuales.
- El monitoreo se efectuará en las descargas de la fuente emisora (en este caso la salida de la planta). El lugar de toma de muestra debe considerar una cámara o dispositivo, de fácil acceso, especialmente habilitada para tal efecto, que no sea afectada por el cuerpo receptor (en este proyecto no existe cuerpo receptor).

Frecuencia de Monitoreo

El monitoreo se efectuará durante 12 días al año con una muestra por mes y la entrega de los resultados en la misma frecuencia a la CONAMA, teniendo presente que este organismo es quien lo distribuya a los organismos ambientales de pertinencia en el tema.

Número de muestras.

Se obtendrá una muestra compuesta por cada punto de descarga donde cada muestra estará compuesta por una mezcla homogénea de muestras puntuales obtenidas cada dos (2) horas; registrando en cada muestra el caudal del efluente. A su vez, la muestra puntual estará constituida por la mezcla homogénea de dos submuestras de igual volumen, extraídas en lo posible de la superficie y del interior del fluido, de acuerdo a las condiciones de extracción de muestras indicadas en la norma.

Medición de caudal y tipo de muestra

Cada muestra compuesta, para cada día de control, deberá estar constituida por la mezcla homogénea de al menos:

- Tres (3) muestras puntuales, en los casos en que la descarga tenga una duración inferior a cuatro (4) horas.
- Muestras puntuales obtenidas a lo más cada dos (2) horas, en los casos en que la descarga sea superior o igual a cuatro (4) horas.

En cada muestra puntual se deberá registrar el caudal del efluente.

La muestra puntual estará constituida por la mezcla homogénea de dos submuestras de igual volumen, extraídas en lo posible de la superficie y del interior del fluido, debiéndose cumplir con las condiciones de extracción de muestras indicadas en el artículo 23º de esta norma.

La medición del caudal informado deberá efectuarse con las metodologías que se indican, de acuerdo al volumen de descarga:

- Menor a 30 m³/día, la metodología de medición deberá estimarse por el consumo del agua potable y de las fuentes propias.
- Entre 30 a 300 m³/día, se deberá emplear un equipo portátil con registro.
- Mayor a 300 m³/día, se debe utilizar una cámara de medición y caudalím **Plan de**

Las muestras para los tres casos deberán ser compuestas y proporcionales al caudal de la descarga.

La Superintendencia de Servicios Sanitarios podrá autorizar otras metodologías cuando las indicadas no puedan realizarse.

En el caso del presente proyecto, el agua tratada se estima en 20 m³/día, por lo que aplica la primera estimación de caudal.

II.- AGUAS SUPERFICIALES

Plan de monitoreo de calidad de agua Quebrada Los Choros y Afluentes

Puntos de muestreo

A fin de evaluar cualquier efecto imprevisto que el proyecto pueda generar sobre la calidad de las aguas en los afloramientos de aguas superficiales de la Quebrada Los Choros se realizarán monitoreos en 3 (tres) puntos:

- PM Agua 1, Estación Choros 1: Quebrada Breas aguas arriba del Proyecto
- PM Agua 2, Estación Choros 2: Quebrada Coloradito aguas arriba de pila de lixiviación
- PM Agua 5, Estación Choros 5: Quebrada Las Chacras

La localización de estos puntos se representa en la Figura adjunta.

Parámetros

En cada punto se analizarán los parámetros de la Norma de Riego NCH 1.333 complementada con lo establecido en el D.S. 90 para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de aguas fluviales, indicados en la Tabla 3. En los casos en que hay discrepancia de valores máximos entre ambos se considera el más exigente.

Tabla 3. Parámetros establecidos en la N Ch 1.333 complementada con parámetros adicionales para cumplir con D.S 90

Parámetros	Unidad	Máximo Permitido
Aluminio	mg/L	5
Arsénico	mg/L	0,1
Bario	mg/L	4
Berilio	mg/L	0,1
Boro	mg/L	0,75
Cadmio	mg/L	0,01
Cianuro	mg/L	0,2
Cloruro	mg/L	200
Cobalto	mg/L	0,05
Cobre	mg/L	0,2
Cromo	mg/L	0,1
Fluoruro	mg/L	1
Hierro	mg/L	5
Litio (cítricos)	mg/L	2,50 (0,075)
Manganeso	mg/L	0,2
Mercurio	mg/L	0,001
Molibdeno	mg/L	0,01
Níquel	mg/L	0,2
Plata	mg/L	0,2
Plomo	mg/L	0,05
Selenio	mg/L	0,01
Sodio	%	35
Sulfato	mg/L	250
Vanadio	mg/L	0,1
Zinc	mg/L	2
RAS	-	--
Conductividad	mmho/cm	<750
Sólidos Disueltos	mg/L	<500 a 105°C
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	1000
Temperatura	°C	30
pH		6,5 – 8.3
Nitrógeno Total Kjendahl	mg/L	10
N-Nitrato + N-Nitrito	mg/L	10
Sulfuros	mg/L	1
Aceite y Grasas	mg/L	10
Pentaclorofenol	mg/L	0,009
Tetracloroetano	mg/L	0,04
Tolueno	mg/L	0,7
Triclorometano	mg/L	0,2

Parámetros	Unidad	Máximo Permitido
Xileno	mg/L	0,5
Cromo hexavalente	mg/L	0,05
Índice de Fenol	mg/L	0,5
DBO5	mg/L	35
Fósforo	mg/L	10
Hidrocarburos fijos	mg/L	10
Poder espumógeno	mm	7
Sólidos suspendidos totales	mg/L	80

Duración, frecuencia y distribución de resultados

Se realizará un primer monitoreo para establecer a línea de base y posteriormente se realizarán en forma mensual durante toda la vida útil del proyecto, una vez que éste esté funcionando. La primera medición será previa a las obras del proyecto a fin de registrar aquellos parámetros que se encuentren naturalmente excedidos.

La entrega de los resultados en la misma frecuencia a la CONAMA, teniendo presente que este organismo es quien lo distribuya a los organismos ambientales de pertinencia en el tema.

III.- AGUAS SUBTERRÁNEAS

Para el control periódico de la calidad de las aguas subterráneas se propone el monitoreo de la calidad de las aguas subterráneas aguas abajo de todos los sectores en que se realicen actividades.

Puntos de muestreo

- PM Agua 3, Estación Pajaritos, Quebrada Las Chacras. Área de control, sin influencia del proyecto
- PM Agua 4, Estación Martina, Quebrada Los Choros. Aguas abajo del proyecto.
- PM Agua 6, Estación Punta Colorada, Quebrada Los Choros. Aguas Abajo el proyecto.
- PM Agua 7, Estación Coloradito 2, Quebrada Coloradito/Los Choros. Aguas abajo de la pila de lixiviación.

Duración y Frecuencia

Se realizará un primer monitoreo para establecer la línea de base y posteriormente una vez que el proyecto entre en funcionamiento, los muestreos se realizarán mensualmente durante todo el tiempo de operación del proyecto.

La entrega de los resultados en la misma frecuencia a la CONAMA, teniendo presente que este organismo es quien lo distribuya a los organismos ambientales de pertinencia en el tema.

Parámetros a monitorear

Los monitoreos se realizarán de acuerdo a los siguientes parámetros físicos, químicos y bacteriológicos:

Parámetros físicos: según norma N409/1 Of.84

- Turbiedad
- Color verdadero
- Olor
- Sabor

Parámetros químicos: según norma N409/1 Of.84

- Amoníaco
- Arsénico
- Cadmio
- Cianuro
- Cobre
- Compuestos Fenólicos
- Cromo Hexavalente
- Detergentes
- Fluor
- Hierro total
- Manganeso
- Mercurio
- Nitratos
- Nitritos
- Plomo
- Residuos Sólidos Disueltos
- Selenio
- Sulfatos
- Zinc
- pH

Parámetros bacteriológicos: según norma N409/1 Of.84

- Coniformes Totales
- Coliformes Fecales

0516

NATASA
MINING LTD

Anexo N° 10

ADENDA N°1

PROYECTO MINERO PUQUÍOS

ESTUDIO AGROLOGICO

ELABORADO POR:



IV REGION DE COQUIMBO, SEPTIEMBRE DE 2008

VIA.

ESTUDIO DE AGRONÓMICO
PROYECTO MINERO PUQUIOS



MARZO 2008

051731V

ESTUDIO DE AGRONÓMICO PROYECTO MINERO PUQUIOS

INDICE

1.0	OBJETIVO	4
2.0	ÁREA DE ESTUDIO	4
3.0	METODOLOGÍA	4
3.1	Etapa 1: Revisión antecedentes y definición unidades de suelo	4
3.2	Etapa 2: Descripción de calicatas	4
3.3	Etapa 3: Elaboración de informe.....	5
4.0	ANTECEDENTES.....	5
5.0	RESULTADOS.....	6
5.1	Misceláneo Estero (ME)	6
5.2	Misceláneo Cerro (MC).....	8
5.3	Resumen Clasificación de Suelos	24
6.0	CONCLUSIONES	25
7.0	BIBLIOGRAFIA	25

ESTUDIO DE AGRONÓMICO PROYECTO MINERO PUQUIOS

1.0 OBJETIVO

Este estudio tiene por objeto definir las unidades de suelo presente en el área de influencia del Proyecto Minero Puquios, localizada en la Quebrada Puquios, a 120 Km. aproximadamente al noreste de La Serena y a 39 Km. aproximadamente al este de Punta Colorada, Región de Coquimbo.

Además, de describir los suelos y sus características superficiales, y de esta manera asignar las Capacidades de Uso a cada unidad homogénea de suelo.

Para cumplir con los objetivos se describieron 18 perfiles de suelo a partir de cortes existentes en el área (Calicatas).

2.0 ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio del proyecto "Minero Puquios" para la componente de medio físico, específicamente el suelo, corresponde a un polígono de 386 ha (ver lámina adjunta), dado que es aquí donde se localizan la totalidad de las obras.

3.0 METODOLOGÍA

El presente estudio consta de tres etapas:

3.1 Etapa 1: Revisión antecedentes y definición unidades de suelo

Durante esta etapa se consultó la información disponible para el área en el Centro de Información de Recursos Naturales Renovables (CIREN-CORFO), entidad encargada de realizar los estudios de suelo a nivel nacional, como resultado de esta búsqueda se obtuvo que a la fecha no existen estudios de suelo para el área de estudio y gran parte de la IV región.

Basado en estos resultados, fue necesario realizar un estudio de suelo en el área, para lo cual se procedió a describir 18 perfiles, sobre los cuales se efectuaron las descripciones, los cuales fueron georreferenciados mediante GPS.

3.2 Etapa 2: Descripción de calicatas

En esta etapa se describieron todos los estratos u horizontes, presentes y definidos para cada perfil, considerando los siguientes parámetros:

- Profundidad horizonte o estrato
- Resistencia en húmedo y seco

76 – 200
 y más
 C

Roca granítica en descomposición. Sin reacción al HCl.



Foto 15. Perfil calicata 18 (Ca-18).

Capacidad de Uso:	VII	Clase de Drenaje:	6
Categoría de Riego:	6	Aptitud Frutal:	E
Erosión:	1	Aptitud Agrícola:	7

5.2.4 Misceláneo Cerro 4 (MC-4)

Corresponde a la Fase escarpada con pendiente superior a 25%, suelos muy delgados, con erosión leve y de color pardo en el matiz 10Y, de textura superficial moderadamente fina a finas. Con abundante pedregosidad superficial.

Calicata 7 (Ca-7)

Localización	333.542 - 6.741.589
Pendiente	40%
Pedregosidad superficial	40%
Erosión	Leve

Características físicas y morfológicas del pedón

Profundidad (cm)

0 – 6 Pardo amarillento suave (10YR 6/4) en húmedo, pardo amarillento (10YR 5/4) en seco; franco arcilloso; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; suelto, suelto. Estructura granular. Raíces muy finas abundantes. Sin reacción al HCl. Límite lineal, claro.