

Pedregosidad superficial 10%
 Erosión Leve

Características físicas y morfológicas del pedón

Profundidad (cm)

0-7 Pardo (7.5YR 4/4) en húmedo, pardo fuerte (7.5YR 5/6) en seco; areno
 A francoso; no plástico y no adhesivo; suelto, suelto. Estructura granular.
 Raíces muy finas abundantes. Sin reacción al HCl. Límite ondulado, difuso.

7-140 Roca granítica en descomposición, con presencia de matriz areno limosa.
 y más Pardo amarillento (10YR 5/6) en húmedo, pardo fuerte (7.5YR 5/6). Muy
 C friable, extremadamente duro. Macizo. Poros finos y muy finos abundantes.
 Sin reacción al HCl.



Foto 14. Perfil calicata 15 (Ca-15).

Calicata 18 (Ca-18)

Localización 333.089 - 6.740.670
 Pendiente 39%
 Pedregosidad superficial < 1%
 Erosión Leve

Características físicas y morfológicas del pedón

Profundidad (cm)

0-76 Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo, pardo amarillento suave
 A (10YR 6/4) en seco; arenoso; no plástico y no adhesivo; suelto, suelto.
 Estructura granular. Sin reacción al HCl. Límite ondulado, abrupto.

5.2.3 Misceláneo Cerro 3 (MC-3)

Corresponde a la Fase escarpada con pendiente superior a 25%, suelos muy delgados, con erosión leve y de color pardo en el matiz 7.5Y y 10YR. Sin pedregosidad superficial (inferior a 10%) y el horizonte C con presencia de limo entremezclado con la roca granítica descompuesta.

Calicata 5 (Ca-5)

Localización	334.224 - 6.741.054
Pendiente	52%
Pedregosidad superficial	< 1%
Erosión	Leve

Características físicas y morfológicas del pedón

Profundidad (cm)

0 – 11	Pardo (7.5YR 4/4) en húmedo, pardo (7.5YR 5/4) en seco; areno francoso; no plástico y A1 no adhesivo; suelto, suelto. Estructura granular. Raíces muy finas abundantes y finas comunes. Sin reacción al HCl. Límite lineal difuso.
11 - 38	Pardo (7.5YR 4/4) en húmedo, pardo (7.5YR 5/4) en seco; areno limoso; no plástico y no adhesivo; suelto, suelto. Estructura granular. Raíces muy finas abundantes y finas comunes. Sin reacción al HCl. Límite lineal difuso.
38 -176 y más	Roca granítica descompuesta. Raíces muy finas y medias abundantes y gruesas comunes. Sin reacción al HCl.
C	



Foto 13. Perfil calicata 5 (Ca-5).

Calicata 15 (Ca-15)

Localización	333.201 - 6.741.113
Pendiente	48%

5.2.2 Misceláneo Cerro 2 (MC-2)

Corresponde a la Fase muy escarpada con pendiente superior a 55%, suelos muy delgados, con erosión moderada y de color pardo en el matiz 2.5Y. Con abundante pedregosidad superficial y fuertemente efervescente.

Calicata 3 (Ca-3)

Localización	333.720 - 6.740.603
Pendiente	55%
Pedregosidad superficial	30%
Erosión	Moderada

Características físicas y morfológicas del pedón

Profundidad (cm)

0 - 14 Pardo grisáceo oscuro (2.5Y 4/2) en húmedo, pardo amarillento suave
 A (2.5Y 6/3) en seco; areno francoso; no plástico y no adhesivo; bloques subangulares medios que rompen a grano, fuertes; duro, muy friable. Raíces muy finas abundantes y finas escasas. Poros muy finos abundantes. Fuertemente efervescente. Límite ondulado, claro.

14 - 206 Roca granítica con diversos grados de meteorización. Raíces medias
 y más comunes. Fuertemente efervescente.

C



Foto 12. Perfil calicata 3 (Ca-3).

Capacidad de Uso:	VII	Clase de Drenaje:	6
Categoría de Riego:	6	Aptitud Frutal:	E
Erosión:	2	Aptitud Agrícola:	8

Foto 10. Perfil calicata 13 (Ca-13).

Calicata 14 (Ca-14)

Localización	333.060 - 6.741.409
Pendiente	44%
Pedregosidad superficial	< 1%
Erosión	Leve

Características físicas y morfológicas del pedón

Profundidad (cm)

- 0 – 33 Pardo (10YR 4/3) en húmedo, pardo amarillento (10YR 5/4) en seco; areno
 A francoso; no plástico y no adhesivo; suelto, suelto. Estructura granular.
 Raíces muy finas comunes y finas escasas. Abundantes casquijos de cuarzo.
 Sin reacción al HCl. Límite lineal, gradual.
- 33 – 124 Roca granítica descompuesta, con intercalaciones de limo. Raíces gruesas
 y más escasas. Sin reacción al HCl.
 C



Foto 11. Perfil calicata 14 (Ca-14).

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

0523
ATV



Foto 9. Perfil calicata 12 (Ca-12).

Calicata 13 (Ca-13)

Localización	334.402 - 6.741.572
Pendiente	30%
Pedregosidad superficial	30%
Erosión	Leve

Características físicas y morfológicas del pedón

Profundidad (cm)

0 – 8 Pardo (10YR 4/3) en húmedo, pardo amarillento (10YR 5/4) en seco; areno
A limoso; no plástico y no adhesivo; suelto, suelto. Estructura granular.
Raíces muy finas abundantes. Sin reacción al HCl. Límite lineal, claro.

8 – 120 Roca granítica en descomposición. Sin reacción al HCl.

y más

C

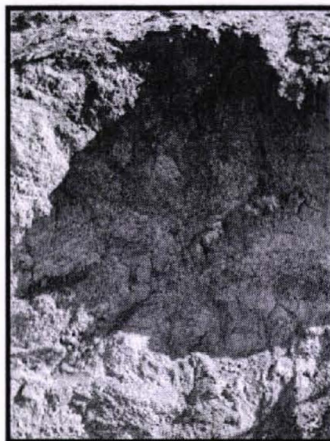




Foto 8. Perfil calicata 10 (Ca-10).

Calicata 12 (Ca-12)

Localización	333.897 - 6.742.275
Pendiente	41%
Pedregosidad superficial	< 1%
Erosión	Leve

Características físicas y morfológicas del pedón

Profundidad (cm)

0 – 4 Pardo oliva (2.5Y 4/3) en húmedo y pardo oliva suave (2.5Y 5/3) en seco;
 A areno limoso; no plástico y no adhesivo; suelto, suelto. Estructura granular. Raíces muy finas comunes. Sin reacción al HCl. Límite lineal, abrupto.

4 – 150 Roca granítica descompuesta. Raíces gruesas escasas. Sin reacción al HCl.
 y más
 C

0522
ATV



Foto 7. Perfil calicata 8 (Ca-8).

Calicata 10 (Ca-10)

Localización	334.609 - 6.741.989
Pendiente	45%
Pedregosidad superficial	10%
Erosión	Leve

Características físicas y morfológicas del pedón

Profundidad (cm)

- 0 – 7
A Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo, pardo amarillento (10YR 5/4) en seco; areno limosos; no plástico y no adhesivo; suelto, suelto. Estructura granular. Raíces muy finas abundantes. Sin reacción al HCl. Límite ondulado, difuso.

- 7 – 32
C₁ Casquijos de cuarzo (80%) en matriz limosa. Raíces muy finas abundantes. Sin reacción al HCl. Límite ondulado, claro.

- 32 - 90
C₂ Roca granítica en descomposición. Sin reacción al HCl. Límite quebrado, difuso.

- 90 – 154
y más
R Roca.

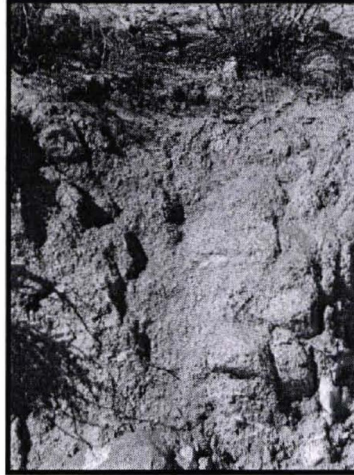


Foto 6. Perfil calicata 6 (Ca-6).

Calicata 8 (Ca-8)

Localización	333.925 - 6.741.594
Pendiente	42%
Pedregosidad superficial	20%
Erosión	Leve

Características físicas y morfológicas del pedón

Profundidad (cm)

0 - 1 A	Pardo (10YR 4/3) en húmedo, pardo amarillento suave (10YR 6/4) en seco; areno limoso; no plástico y no adhesivo; suelto, suelto. Estructura granular. Sin raíces. Sin reacción al HCl. Límite lineal, abrupto.
1- 14 C ₁	Roca granítica descompuesta. Raíces muy finas abundantes y finas comunes. Color pardo. Sin reacción al HCl. Límite lineal, claro.
14 -100 y más C ₂	Roca granítica meteoriza. Color blanco. Levemente efervescente.



Foto 5. Perfil calicata 4 (Ca-4).

Calicata 6 (Ca-6)

Localización	333.602 - 6.741.371
Pendiente	48%
Pedregosidad superficial	10%
Erosión	Leve

Características físicas y morfológicas del pedón

Profundidad (cm)

0 – 13 Pardo amarillento (10YR 5/4) en húmedo, pardo grisáceo oscuro (10YR
A 4/2) en seco; areno limoso; no plástico y no adhesivo; suelto, suelto.
Estructura granular. Raíces muy finas abundantes y finas abundantes.
Levemente efervescente. Límite lineal, abrupto.

13 - 133 Roca granítica meteorizada. Raíces muy finas, finas abundantes, gruesas y
C muy gruesas escasas. Sin reacción al HCl. Límite quebrado, abrupto.

133 -150 Roca.
y más
R



Foto 4. Perfil calicata 2 (Ca-2).

Calicata 4 (Ca-4)

Localización	333.946 - 6.741.103
Pendiente	49%
Pedregosidad superficial	50%
Erosión	leve

Características físicas y morfológicas del pedón

Profundidad (cm)

- 0 – 3 Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo, pardo amarillento suave (10YR 6/4) en seco; areno limoso; no plástico y no adhesivo; suelto, suelto; estructura granular. Raíces finas escasas. Sin reacción al HCl. Limite lineal, abrupto.
- 3 - 150 Roca granítica con diversos grados de meteorización. Raíces gruesa y muy gruesas escasas. Sin reacción al HCl.
- C

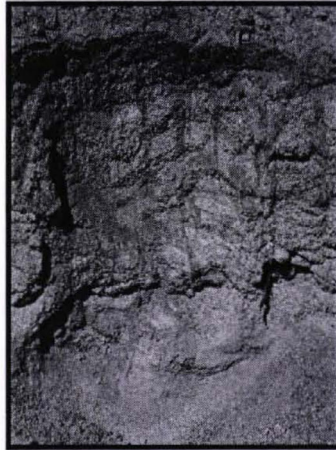


Foto 3. Perfil calicata 1 (Ca-1).

Calicata 2 (Ca-2)

Localización 333.413 - 6.740.438
 Pendiente 52%
 Pedregosidad superficial 10%

Características físicas y morfológicas del pedón

Profundidad (cm)

- 0 - 10 Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo, pardo amarillento (10YR 5/4) en seco; arena limosa; no plástico y no adhesivo; suelto, suelto; estructura granular fina. Raíces muy finas abundantes. Sin reacción al HCl. Límite lineal, abrupto.
- 10 - 120 Roca granítica con diversos grados de meteorización. Sin reacción al HCl.
- Y más
- C

Capacidad de Uso:	VIII	Clase de Drenaje:	6	Categoría de Riego:	6
Aptitud Frutal:	E	Erosión:	0	Aptitud Agrícola:	8

5.2 Misceláneo Cerro (MC)

Corresponde a suelos derivados de roca granítica, en topografía de cerro, poco evolucionados, muy delgados, de colores pardos y texturas principalmente areno francosa a limosa en superficie, con alto contenido de casquijos de cuarzo. El sustrato está constituido por roca granítica descompuesta.

5.2.1 Misceláneo Cerro 1 (MC-1)

Esta variación representa al misceláneo, de topografía escarpada con pendiente superior a 40%, muy delgado (inferior a 10 cm. de profundidad), erosión actual leve, pero muy susceptible a erosionarse y de pedregosidad superficial variable. El sustrato corresponde a roca granítica con diversos grados de descomposición con presencia en los espacios intersticiales de limo, provenientes del horizonte superficial.

Calicata 1 (Ca-1)

Localización	333.479 – 6.740.323
Pendiente	40%
Pedregosidad superficial	10%

Características físicas y morfológicas del pedón

Profundidad (cm)

0 – 8	Pardo fuerte (7.5YR 4/6) en húmedo, pardo fuerte (7.5YR 4/6) en seco;
A	areno limosa; no plástico y no adhesivo; suelto, suelto; estructura granular fina. Raíces muy finas abundantes. Sin reacción al HCl. Límite lineal, difuso.
8 - 120	Roca granítica con diversos grados de meteorización. Sin reacción al HCl.
Y más	
C	



Foto 1. Perfil calicata 16 (Ca-16).

Calicata 17 (Ca-17)

Localización	333.379 - 6.741.010
Pendiente	6%
Pedregosidad superficial	90%
Erosión	Leve

Características físicas y morfológicas del pedón

Profundidad (cm)

0 – 110 y más C	Sustrato aluvial. Gravillas, gravas, piedras, bolones y rocas en matriz arenosa media.
--------------------	--

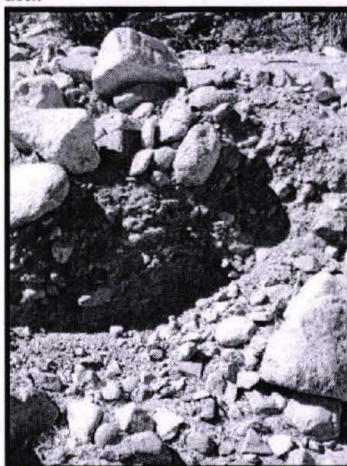


Foto 2. Perfil calicata 17 (Ca-17).

En posición de cerros también se encuentran suelos desarrollados sobre caliza. Los suelos son de color pardo, de textura franco arcillo arenosa y franco arcillo limosa, con buena estructuración y buena penetración de raíces. Sin embargo, la profundidad rara vez supera los 50 cm. a la roca calcárea, por lo cual se trata de suelos de aptitud muy limitada. Se les clasifica como Camborthids.

5.0 RESULTADOS.

En términos generales para el área de estudio se pueden definir dos grandes unidades de suelo, la primera corresponde a Misceláneo Estero y la segunda a Misceláneo Cerro, la cual presenta seis Fase en función a sus características tanto del suelo como del área.

5.1 Misceláneo Estero (ME)

Corresponde a los suelos existentes en el cauce del estero Puquios; de origen aluvial; muy delgados; moderadamente inclinados; de texturas muy gruesas; bien drenado y sometido a inundaciones ocasionales. Presenta abundantes gravillas, gravas, piedras, bolones y rocas, y una baja cobertura arbustiva.

Para el área de efectuaron dos descripciones de perfiles para esta unidad (Ca-16 y Ca-17).

- Calicata 16 (Ca-16)

Localización	334.005 - 6.741.115
Pendiente	7%
Pedregosidad superficial	80%
Erosión	Leve

Características físicas y morfológicas del pedón

Profundidad (cm)

0 - 70 C ₁	Gravillas, gravas, piedras y bolones en matriz arenosa media.
70 - 123 C ₂	Gravillas, gravas y piedras en matriz arenosa gruesa.
123 - 149 y más C ₃	Gravillas, gravas, piedras y bolones en matriz arenosa media.

- Consistencia en húmedo y seco
- Clase textural
- Estructura
- Porosidad
- Raíces
- Reacción al ácido
- Límite
- Color en húmedo y seco

Además, se describió la pedregosidad superficial, pendiente y grado de erosión, parámetros que permiten definir con mayor precisión la Capacidad de Uso.

3.3 Etapa 3: Elaboración de informe

Durante esta etapa se analizaron los datos de terreno, generando una figura donde se presentan las unidades de suelo (ver lámina adjunta) y la información necesaria para asignar la Capacidad de Uso de suelo al área de estudio

4.0 ANTECEDENTES GENERALES

Desde el punto de vista edáfico y según Luzio (1994), el área de estudio se localizan en los suelos de las Regiones Áridas y Semiáridas, zona en la cual las precipitaciones fluctúan entre 80 mm en el extremo norte (29° L.S. aproximadamente) y 250 mm en el extremo sur del área (33° L.S.).

Estos suelos presentan un mayor desarrollo que en la región anterior (Desértica), evidenciado por la presencia de horizontes diagnósticos tales como el cámbico y el argílico.

De acuerdo a su localización los suelos se pueden clasificar en:

- a) Suelos de las zonas Costeras.
- b) Suelos de las zonas interiores.
- c) Suelos de los Valles.

Específicamente, el área estudiada se sitúa en los suelos de las zonas interiores, en las cuales el relieve es muy escarpado, con valles angostos y profundos que presentan un patrón intrincado de drenaje. Las pendientes de los cerros pueden alcanzar 60%, por lo cual los procesos de erosión son activos aun cuando las precipitaciones son moderadas a escasas.

Los cerros y colinas de origen granítico, que corresponden al relieve dominante en esta área, tienen pendientes que van desde 20 a 60% y en algunas situaciones superiores. Los suelos tienen una profundidad promedio de 70 cm sobre la roca fuertemente meteorizada. Generalmente presentan un horizonte cámbico bien desarrollado que se identifica por un incremento de arcilla, una estructura más fuerte o un matiz más rojo. Se les clasifica como Xerollic Camborthids.

6- 18 Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo, pardo amarillento (10YR 5/4) en seco; arcilloso; plástico y adhesivo; muy friable, extremadamente duro. Bloques subangulares gruesos y medios, moderados. Raíces muy finas abundantes y medias comunes. Poros muy finos abundantes. Sin reacción al HCl. Límite ondulado, abrupto.

18 -160 Roca granítica descompuesta. Sin reacción al HCl.
y más
C



Foto 16. Perfil calicata 7 (Ca-7).

Capacidad de Uso:	VII	Clase de Drenaje:	5
Categoría de Riego:	6	Aptitud Frutal:	E
Erosión:	1	Aptitud Agrícola:	7

5.2.5 Misceláneo Cerro 5 (MC-5)

Corresponde a la Fase escarpada con pendiente superior a 25%, suelos muy delgados, con erosión leve y de color pardo en el matiz 10YR, con la presencia de un horizonte transicional, conformado mayoritariamente por casquijo de cuarzo. Sin pedregosidad superficial.

Calicata 9 (Ca-9)

Localización	334.851 - 6.741.601
Pendiente	43%
Pedregosidad superficial	10%
Erosión	Leve

Características físicas y morfológicas del pedón

Profundidad (cm)

- 0 - 7
A Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo, pardo amarillento (10YR 5/4) en seco; franco arenoso; no plástico y no adhesivo; muy friable, ligeramente duro. Bloques subangulares medios que rompen a grano, fuertes. Raíces muy finas abundantes. Sin reacción al HCl. Límite ondulado, difuso.
- 7 - 42
AC Casquijos de cuarzo (90%) en matriz areno francosa. Raíces muy finas y finas abundantes, medias comunes. Sin reacción al HCl. Límite ondulado, claro.
- 42 - 90
C Roca granítica descompuesta. Raíces medias y gruesas escasas. Sin reacción al HCl. Límite ondulado difuso.
- 90 - 116
y más
R Roca.



Foto 17. Perfil calicata 9 (Ca-9).

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

5.2.6 Misceláneo Cerro 6 (MC-6)

Corresponde a la Fase muy escarpada con pendiente superior a 45%, suelos delgados, con erosión leve y de color pardo en el matiz 7.5YR a 10YR. El estrato superficial es de origen

deposicional aluvional y se encuentra conformado principalmente por gravas, gravillas y piedras a. Sin pedregosidad superficial.

Calicata 11 (Ca-11)

Localización	333.486 - 6.741.953
Pendiente	71%
Pedregosidad superficial	< 1%
Erosión	Leve

Características físicas y morfológicas del pedón

Profundidad (cm)

0 – 50 A Gravas, gravillas, piedras angulares en matriz areno limosa, pardo (7.5YR 4/4) en húmedo y pardo amarillento suave (10YR 6/4) en seco; no plástico y no adhesivo; muy friable, ligeramente duro. Estructura de bloques subangulares finos y medios que rompen a grano. Raíces muy finas abundantes. Sin reacción al HCl. Límite ondulado, abrupto.

90 – 190 y más C Roca fracturada. Sin reacción al HCl.

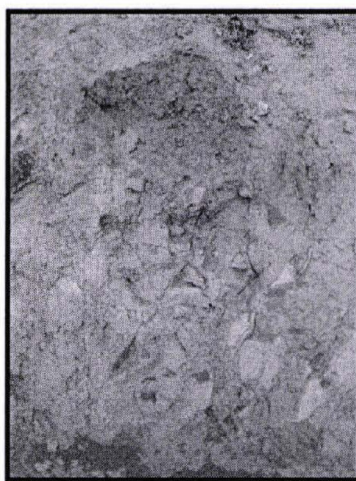


Foto 18. Perfil calicata 11 (Ca-11).

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

5.3 Resumen Clasificación de Suelos

En la tabla 1 se presentan los resultados de la clasificación de los suelos en las distintas calicatas realizadas en el área de influencia del proyecto, de acuerdo a su capacidad de uso, categoría de riego, clase de drenaje, aptitud frutal y aptitud agrícola.

Tabla 1. Clasificación de suelos en el área del proyecto

Calicata	E	N		Capacidad de uso de suelo	Categoría de riego	Clase de drenaje	Aptitud frutal	Aptitud agrícola
Ca-1	333479	6740323	MC-1	VII	6	6	E	7
Ca-2	333413	6740438	MC-1	VII	6	6	E	7
Ca-3	333720	6740603	MC-2	VII	6	6	E	8
Ca-4	333946	6741103	MC-1	VII	6	6	E	7
Ca-5	334224	6741054	MC-3	VII	6	6	E	7
Ca-6	333602	6741371	MC-1	VII	6	6	E	7
Ca-7	333542	6741589	MC-4	VII	6	6	E	7
Ca-8	333925	6741594	MC-1	VII	6	6	E	7
Ca-9	334851	6741601	MC-5	VII	6	6	E	7
Ca-10	334609	6741989	MC-1	VII	6	6	E	7
Ca-11	333486	6741953	MC-6	VII	6	6	E	7
Ca-12	333897	6742275	MC-1	VII	6	6	E	7
Ca-13	334402	6741572	MC-1	VII	6	6	E	7
Ca-14	333060	6741409	MC-15	VII	6	6	E	7
Ca-15	333201	6741113	MC-3	VII	6	6	E	7
Ca-16	334005	6741115	ME	VIII	6	6	E	8
Ca-17	333379	6741010	ME	VIII	6	6	E	8
Ca-18	333089	6740670	MC-3	VII	6	6	E	7

6.0 CONCLUSIONES

Basado en la información generada a partir de los datos de terreno se concluye que:

En el área de estudio se pueden definir dos unidades de suelos, correspondiendo estas a Misceláneos Estero y Cerros, de este último se han definido seis Fases en función de las características físicas y morfológicas de los suelos.

En términos generales los suelos no son evolucionados y se han originados a partir de roca granítica. Son suelos muy delgados, de texturas gruesas y con un alto porcentaje de casquijos de cuarzo.

Considerando pendientes, textura y profundidad se le a asignando Capacidad de Uso VII a los suelos definidos como Misceláneo Cerro y VIII a Misceláneo estero, correspondiendo la totalidad del área de estudio a suelos no arables y con aptitud forestal y ganadera con praderas naturales, con fuertes limitantes en su potencial manejo.

7.0 BIBLIOGRAFIA

Luzio, W. 1994. Suelos, Una Visión Actualizada del Recurso. Publicaciones Misceláneas Agrícolas N° 38, Segunda Edición. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Departamento de Ingeniería y Suelos. Universidad De Chile.

Servicio Agrícola y Ganadero. 2001. Pauta para estudios de suelos. Departamento de Protección Recursos Naturales Renovables.

PROYECTO MINERO PUQUIOS
IV REGION
ESTUDIO ARQUEÓLOGO DEL AREA



Ana María Barón Parra
ARQUEÓLOGA U. De Chile
MA Institute de Paléontologie Humaine, France

Vallejo y Barón Sociedad Colectiva Civil San Pedro de Atacama
ambparra@gmail.com

Introducción

El presente estudio está dirigido a reconocer arqueológicamente el terreno donde existe un proyecto Minero Puquios para la extracción del mineral de Cobre, ubicado en la IV Región en la Comuna de La Higuera, 100 Km aproximados al Norte de La Serena, aproximadamente 50 Km hacia el Este de la carretera Ruta 5, Norte.

El proyecto trata de la futura instalación de una gran minera que está basada en otra ya de antigua extracción claramente identificada con el nombre de Las Pascualas, faena iniciada hace más de 50 años.

Este estudio se ha realizado para la empresa *Tommy S.A.* con el fin de informar al Consejo de Monumentos Nacionales respecto de sus observaciones a un Estudio de Impacto Ambiental realizado con anterioridad y que presentaba algunas falencias importantes.

I. Breve resumen arqueológico y cultural de la región

La IV región de La Serena, se caracteriza por ser el centro de desarrollo principal de la cultura Molle y Diaguita, ambas de alto desarrollo agroalfarero, especialmente la segunda, por lo que era posible esperar algún hallazgo relacionado con estos elementos, ya fueran restos de aldeas, cementerios, fragmentos de cerámica dispersos u otros. Las fechas que se conocen para estas ocupaciones van entre los 500 años aC hasta los 1400 años dC, correspondientes la primera al Formativo agroalfarero y la segunda, la cultura Diaguita a los desarrollos agro alfareros temprano, medio y tardío de carácter regional, hoy día asociados a las etnias Coyas, quienes se manifiestan como los sucesores de dichas culturas.

También se conocen las huellas de lo que fue la pasada de la civilización Inca por la región, restos provenientes de la región y que es posible observar en algunos elementos del museo local. Dicha ocupación ocurrió entre los 1450 y 1500 años dC.

Un sitio importante para la identificación del paso de los primeros cazadores-recolectores del Arcaico temprano, se ubica en el sector de San Pedro Pichasca, con fechas cercanas a los 10.000 años antes del presente, por lo que también era posible esperar algún elemento que nos llevara a identificar esta ocupación en este sector de la región.

Los elementos culturales actuales también fueron considerados, tales como las características "Majadas" o Estancias de pastores de ganado caprino y ovino actuales, quienes son producto de antiguos ganaderos en la región, antes de ser hoy la región minera y agrícola que es. Algunos de estos elementos sí fueron encontrados en las cercanías de la tubería.

II. Metodología

Con el objetivo de determinar la presencia o ausencia de restos culturales (artefactos, ecofactos, rasgos antrópicos, entre otros) que permitieran definir la

existencia de *monumentos, sitios, con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural*, se efectuó una prospección realizando una inspección visual del área, también llamada “prospección de superficie, o prospección a la vista o prospección pedestre” (Demoule et al, Paris 2002). En efecto, es a pie que se buscan las señales que afloran y se distinguen en la superficie del suelo y ellos son el signo de una concentración subterránea de vestigios arqueológicos. En este caso, ésta corresponde a una exploración pedestre en la cual la detección de restos culturales se realiza a través de la observación de la superficie del terreno y de eventuales secciones expuestas. Las posibilidades de hallazgo están determinadas, en general, por la abundancia y recurrencia de los recursos culturales potencialmente presentes, por las condiciones de visibilidad y accesibilidad del área en cuestión (Dancey 1981). Adicionalmente, también es importante considerar el grado de alteración de los depósitos subyacentes.

Se trata de un trabajo de observación no destructivo en el cual alcanzamos conclusiones por deducción. “Al hablar de prospección, generalmente nos referimos al conjunto de trabajos de campo y de laboratorio que son previos a la excavación arqueológica, y que incluyen sobre todo el estudio de una zona geográfica con el fin de descubrir el mayor número posible de yacimientos allí existentes”. (Fernández Martínez, 2000).

La visibilidad y el acceso son conceptos simples que dan cuenta de la dificultad que plantean, por una parte, la observación de la superficie del terreno (p.e. presencia de cubierta vegetal), y por otra, la posibilidad de acceder hasta un determinado lugar para efectuar el reconocimiento y distinguir eventuales restos materiales culturales (p.e. inclinación de una pendiente).

En el marco de esta inspección, compartimos la clasificación que J. Berenguer (1987: 72-73) ha hecho del concepto de sitio arqueológico, definiéndolo como “un lugar que contiene restos de una o más ocupaciones humanas observables en un plano de exposición cualquiera y cuyo contorno se define en función del concepto de suelo estéril”. En caso de ser descubiertos restos culturales independientes o solitarios en superficie, estos serán catalogados como hallazgos aislados.

La inspección fue llevada a cabo por quien suscribe este informe. Se observó el suelo cubriendo el 100 % de los puntos definidos para la instalación de la futura extracción minera, además de la instalación de las distintas faenas definidas en el proyecto tales como, botadero del mineral de baja ley, pilas de lixiviación, área norte del rajo, oficinas y parte de las piscinas, la actual instalación de faenas que será trasladada del lugar donde se encuentra actualmente, hacia un punto definido con las coordenadas UTM 332058 E y 6746691 N área inmediatamente aledaña al camino de acceso al sector minero señalado. Se tomaron fotografías de toda el área del proyecto. Para georeferenciar la presencia de potenciales hallazgos, se utilizó un posicionador satelital Garmin (GPS III), empleando el Map Datum Provisional Sudamericano 1956.

Se buscaron en todos los sectores señalados en la carta y aquellos aledaños al sector del proyecto más accesibles, identificado en el capítulo posterior, área definida para el Proyecto Minero Puquios, tomando fotografías y buscando elementos culturales que pudieran señalarnos alguna antigua ocupación prehispánica arqueológica y que pudieran haberse conservado.

Trabajaron en esta prospección la arqueóloga Ana María Barón, la Antropóloga Katherine Díaz Dinamarca y la ayudante de terreno señora Mirta Cortés, durante 3 días, recorriendo toda el área definida para el proyecto y su área de influencia.

III. Trabajo realizado

Cobertura de la inspección visual arqueológica.

- i. No hubo ninguna dificultad de accesibilidad para estudiar el lugar, ya que existen todos aquellos caminos que recorren toda el área a partir de la antigua mina Las Pascualas, hoy Proyecto Minero Puquios, habiendo sectores escabrosos por toda el área, como se podrá ver en las fotografías, ya que se trata de un cordón de cerros de altura entre los 1100msnm en la base y los 1200 msnm en la parte alta, con el valle central de acceso denominado Quebrada Los Choros, con un camino claramente marcado y de fácil tránsito. A la simple vista, no presentaron elementos culturales de orden arqueológico, prácticamente ausentes dadas las condiciones y la ubicación del terreno elegido para el proyecto minero. En este sentido, la exploración no encontró dificultades para acceder a algún lugar que era necesario reconocer, especialmente las planicies de las bases o en lo alto de los cerros, fue posible determinar si había o no restos culturales arqueológicos.
- ii. Respecto a la visibilidad es muy buena, ya que además de un clima bastante seco que permite una transparencia del aire, no hay mucha vegetación en el lugar, quedando muy pocos arbustos y pastos poco densos en superficie, lo que no obstruyó de manera alguna la observación del terreno.
- iii. Las coordenadas UTM que señalaron nuestra área de prospección son:

Punto	Este	Norte
1	333000	6740000
2	332000	6740000
3	332000	6741000
4	332000	6742000
5	332000	6743000
6	333000	6743000
7	334000	6743000
8	335000	6743000
9	336000	6743000
10	336000	6742000
11	335000	6742000
12	334000	6742000
13	333000	6742000
14	333000	6741000
15	333000	6741000
16	336000	6740000

iv Identificación de algunos de los puntos relevantes visitados dentro del área de desarrollo del proyecto.

A. Sector de la antigua Mina Las Pascualitas

P 1: Mirador de la Quebrada Coloradito

Coordenadas UTM 332880 Este
6741043 Norte
Altura: 1403 msnm

Desde este punto es posible ver la faena hacia el sector bajo NE y la quebradas que será el futuro campamento minero, pudiendo ver los caminos de accesos y la profunda caída de los muros de los cerros aledaños, lo que impide que se pudieran establecer algún tipo de asentamiento que no fuera en el fondo de la quebrada, como veremos más adelante. (Ver foto).

P 2: Mirador en el punto más alto de la mina.

Coordenadas UTM 334389 E
6741740 N

Allí es posible ver hacia el sector Norte de la mina y todo el sector que claramente ha sido intervenido por los antiguos trabajos de extracción del cobre. En lo alto se encuentra un monolito que data desde 1920 como Mina ex Flor del Desierto. Hacia el lado NO se pudo visualizar el pueblo de Los Morros, bastante lejos, perteneciente a pequeños pirquineros y familias dedicadas a la extracción del mineral de oro principalmente. Es demasiado lejos como para ser afectado por el actual proyecto Puquios. (Ver foto)

Desde aquí se puede ver hacia todos los puntos cardinales que rodean la mina Las Pascualitas.

P 3: Tunel 1

Coordenadas UTM 332752 Este
6742168 Norte
Altura: 1.178 msnm

Debajo de este túnel, en la quebrada Norte, se identificó un sector de antiguo campamento minero con un viejo parrón, higueras, perales, olivos, restos de viejos corrales o pircas de piedras para las majadas, hornos para fabricas carbón de Algarrobilla hoy en extinción, producto de esta faena. (ver fotos)

P 3: Tunel 2

Coordenadas UTM 334102 Este
6742179 Norte
Altura: 1.184 msnm

Túnel abandonado, cerrado, como el anterior, con bastante material removido y restos de objetos como neumáticos, hierros, latas, etc.

P 4: Hornos de carbón en la ladera de la quebrada

Coordenadas UTM 334570 Este

6740988 Norte
Altura: 1.172 msnm

En este sector se pudieron encontrar varias construcciones de piedra conocidas como corrales para las antiguas majadas de pastores, pero hoy día abandonadas completamente. Todo esto en el fondo de la quebrada, al lado de una aguada natural que aún se conserva. (Ver fotos).

B. Sector Quebrada COLORADITO y PUQUIOS

P 5: Zona de acceso a la quebrada, al lado del camino que viene desde la Quebrada Los Choros.

Coordenadas UTM 332156 Este
6740645 Norte
Altura : 1.162 msnm

Es en este sector donde se instalará el futuro campamento de la faena minera y hacia el Norte de ésta, será el botadero del mineral de baja ley, por lo que se recorrió en toda su extensión, habiendo restos culturales en sus partes más planas, tales como los restos de unos muros de piedra casi actuales, incluso con relleno de cemento. También varias pircas circulares, pequeños "chiqueros" para guardar a los pequeños chivos que no salían a pastear, muchos restos de latas, todo ello con poco uso, a pesar de su bastante sólida construcción. Hoy todo abandonado, sin ningún resto de alguna posible utilización.

P 6: Zona Media de la Quebrada Coloradito

Coordenadas UTM 332436 Este
6740912 Norte
Altura: 1.199 msnm

Se identificaron numerosos corralitos de piedra o pircas para las majadas de chivos, hoy completamente abandonados y mal conservados. No se ven los hornos de hacer carbón en este punto medio de la quebrada.

P 7: Zona Interior de la Quebrada Coloradito

Coordenadas UTM 332483 Este
6740965 Norte
Altura : 1.206 msnm

En este sector de la quebrada hay una suave pendiente y una pequeña planicie que permitió construir otros corrales de piedra, todos abandonados hoy día, de bastante envergadura, además de 2 hornos para fabricar carbón de Algarrobilla prácticamente completos, incluso con sus chimeneas y su tapa de piedra en lo alto del horno.

Llama la atención la escasa ocupación que tuvieron estos corrales para las majadas de chivos, y que hoy día están todos abandonados. Más allá de este sector, la quebrada se cierra y no es posible pasar, pues solo es el curso del agua cuando llueve, sin ninguna otra planicie a la vista, por lo que no se ven otras manifestaciones culturales.

P 8: Zona Exterior de la Quebrada

Coordenadas UTM 332153 Este
6740897 Norte
Altura: 1.158 msnm

En esta Zona que hemos definido como Exterior a la entrada de la quebrada, en el lado sur del acceso a la quebrada, donde también hay otros corralitos de piedra de tamaños medio a pequeño, todos abandonados, casi al lado del cauce del río de la Quebrada de Los Choros. Como es posible ver en la foto, la ocupación fue casi nula o muy bien lavada por las lluvias y tal vez alguna crecida del río, lo que podría explicar la poca ocupación del sector.

III. Conclusiones

Nuestra primera conclusión es que en toda la zona prospectada, no encontramos ningún elemento arqueológico que nos pudiera hablar de algún asentamiento humano antiguo, de época prehistórica.

Lo que si es evidente, es que hubo toda una ocupación de pequeños pirquineros que han realizado numerosas excavaciones de vetas en muchos puntos del área prospectada, dejando sus huellas en varios puntos, principalmente en lo alto del sector de la Mina Las Pascualas, hoy día Mina Puquios, así como en las laderas de las quebradas.

Es evidente la enorme alteración antigua del área, justamente como mina de extracción de cobre principalmente, tal vez de oro, aunque no se observó nada al respecto. Arqueológicamente no es fácil encontrar restos de ocupación del área, la cual podría haber sido en el sector de la parte baja de las quebradas o como antiguos mineros, pero en ambos casos están los claros restos de ocupaciones más recientes, históricas, además abandonadas, permaneciendo solamente los restos de estos asentamientos mineros que se iniciaron alrededor del año 1920, por lo que se pudo investigar.

Es así que hemos tomado fotos de esta actividad en los distintos puntos revisados a lo largo de nuestra prospección.

En conclusión, desde el punto de vista arqueológico, no hay inconveniente en desarrollar el proyecto minero aquí presentado.

Se recomienda, en caso de realizar cualquier hallazgo que pudiera identificarse como arqueológico, tal vez restos de materiales propios de las culturas de antiguos mineros pirquineros, conservar algunos de los elementos descritos como un testimonio de esta actividad, así como también la actividad económica no tan relevante de pastores de chivos y de fabricantes del carbón de Algarrobilla.

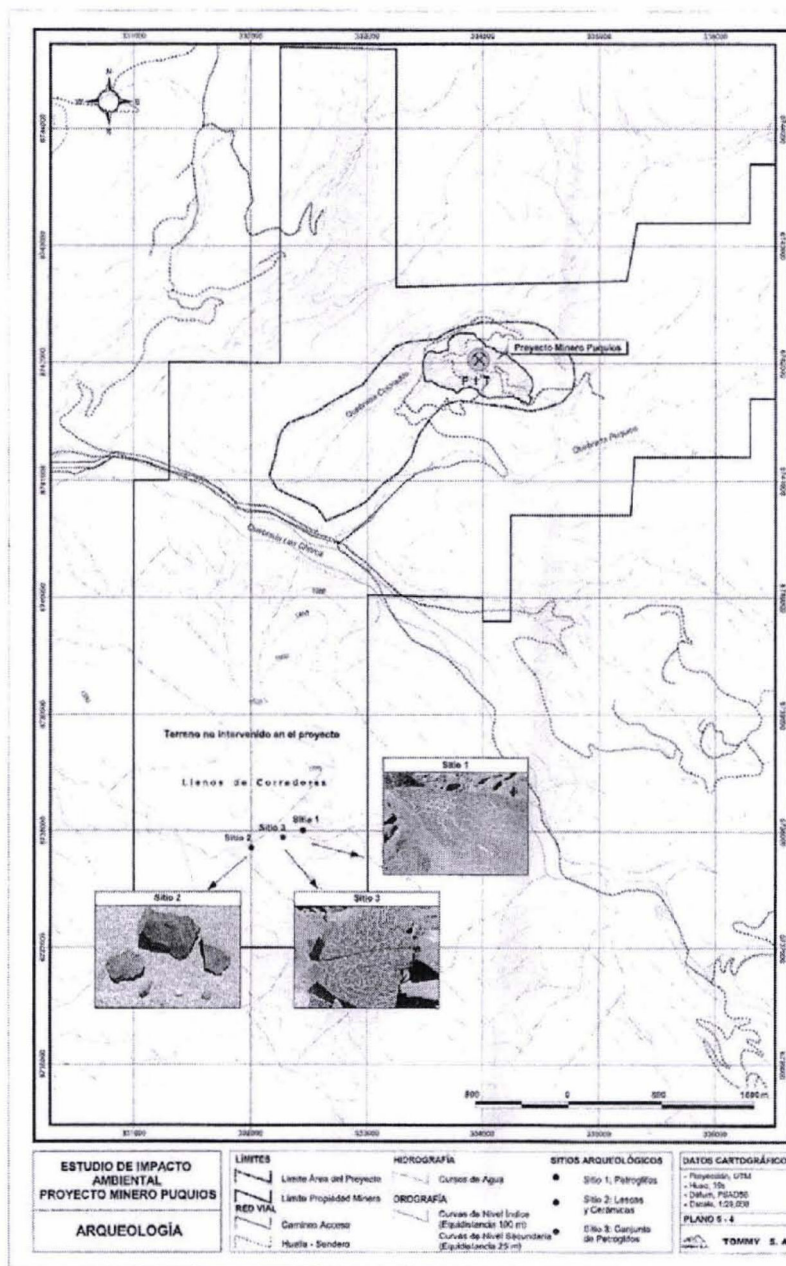
En opinión de la suscrita, el área no se presta para asentamientos humanos permanentes en la Prehistoria, pues las pendientes de los cerros que hay en el sector, son muy abruptas y los espacios planos no son muchos ni muy grandes. Tampoco hay un

VTA.

suelo con estratos silíceos que favorecieran los talleres líticos u otra actividad de los cazadores trashumantes.

No se consideró el tema de los sitios de petroglifos y talleres líticos anteriormente descritos, ya que éstos están situados demasiado lejos, a muchos kilómetros y en las cumbres de cerros muy altos, al lado sur de la quebrada Los Choros, por lo que no tiene sentido alejarse de la verdadera área de influencia del proyecto, pues serían horas o un día completo para salir del sector de trabajo, llamando la atención del por qué se llegó a este sitio tan lejano a la faena minera actualmente estudiada.

IV Plano del Proyecto minero Puquios

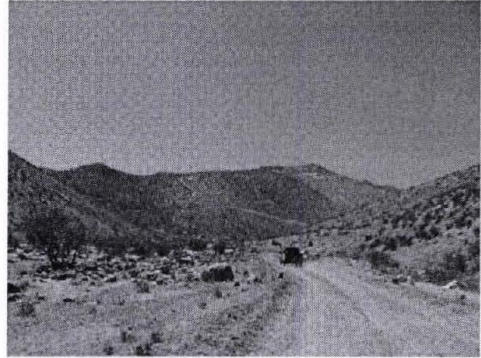


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO MINERO PUQUIOS ARQUEOLOGÍA	LIMITES Límite Área del Proyecto Límite Propiedad Minera	HIPOGRAFÍA Cursos de Agua	SITIOS ARQUEOLÓGICOS ● Sitio 1: Petroglifos ● Sitio 2: Lascas y Cerámicas ● Sitio 3: Conjunto de Petroglifos	DATOS CARTOGRAFICOS - Proyección: UTM - Zona: 18S - Datum: PSAD56 - Escala: 1:25,000 PLANO 4 - 4 TOMMY S. A.
	RED VIAL Caminos Acceso Huella - Sendera	OROGRAFÍA Curvas de Nivel Índice (Escala 1:25,000) Curvas de Nivel Equidistancia (Escala 1:25,000)		

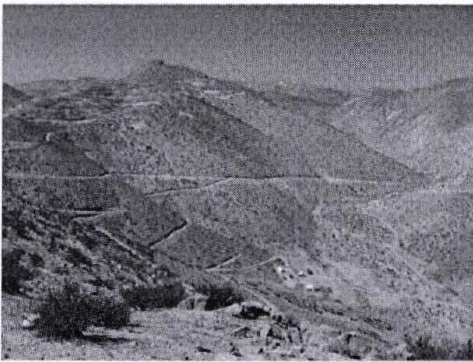
V Bibliografía

- Berenguer, José: 1987. Problemas con la definición de sitio Arqueológico. En *Arqueología y Ciencias: Segundas Jornadas*, pp. 61-80. MNHN. Santiago
- Dancey, William: 1981. *Archaeological Field Methods: An Introduction*. Alpha Editions. USA.
- Demoule, Jean-Paul, Francois Giligny, Anne Lehöerff y Alain Schnapp
2002. *Guide des Méthodes de L'Archéologie*. Editions La Découverte & Syros, Paris.
- Fernández Martínez, Víctor M.
2000. *Teoría y Método de la Arqueología*. 2º Edición revisada y aumentada. Editorial Síntesis S.A., Madrid.

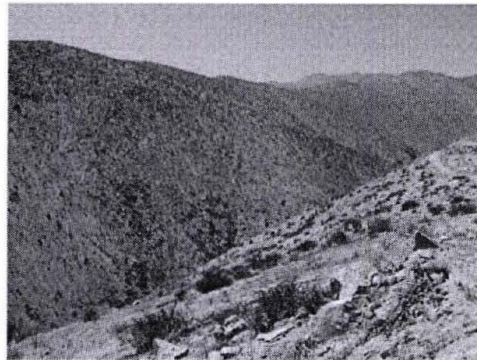
VI. Anexo Fotos



Acceso sector de la Mina Puquios



Vista desde el Mirador de la Quebrada Coloradito y el asentamiento de la actual faena minera en la Quebrada de Puquios.



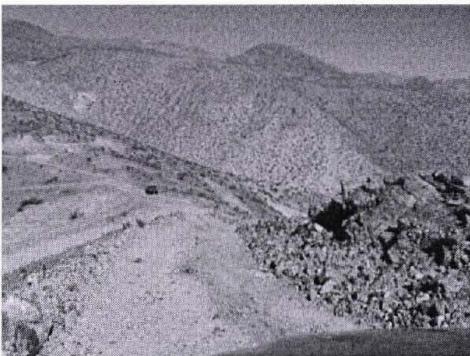
Claramente se puede observar la alta pendiente de los cerros en torno a la Mina Las Pascualas o Mina Puquios.



En lo alto del Mirador 1 en donde se pudo observar una excavación de prospección minera, pero se aprovechó de ver algún elemento arqueológico, que no había.



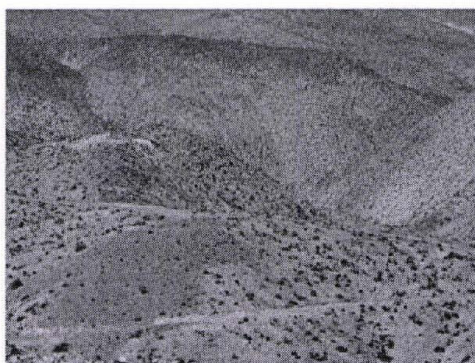
Antigua Mina Las Pascualas, evidenciando la antigua y profusa ocupación que ha tenido el terreno del futuro proyecto Mina Puquios.



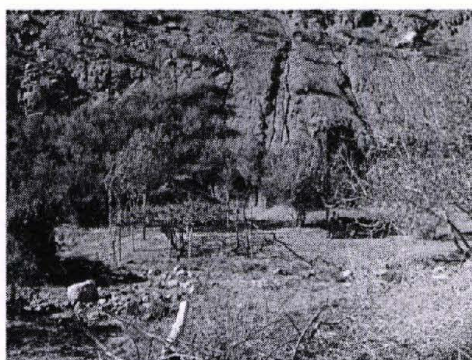
Bajando desde un punto alto de la Mina Puquio o ex Las Pascualas, observando la camioneta que señala la profunda inclinación del terreno.



Punto más alto de la Mina Puquios o de Las Pascualas, con el monolito al fondo. Todo antiguamente intervenido.

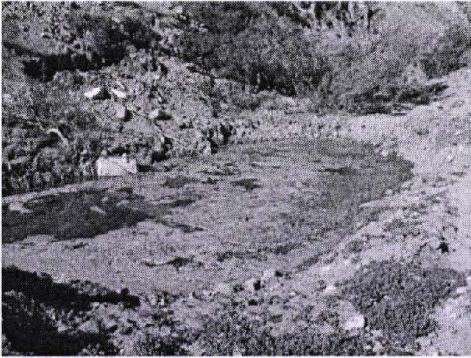


Vista hacia el NE del sector en estudio, también con las laderas de los cerros en gran pendiente.

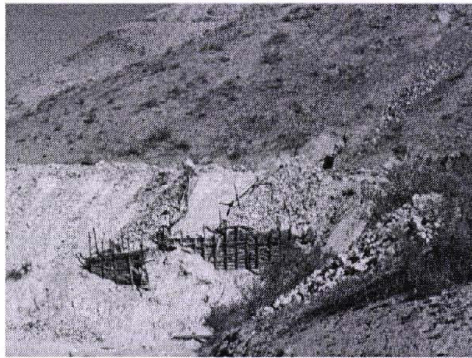


Fondo de la quebrada bajo los antiguos túneles 1 y 2 claramente bastante explotados. Aquí vivieron los pirquineros y plantaron las higueras, la parra, los perales y los olivos. Están las huellas de la casa habitación que aquí existió en los tiempos de apogeo de la Mina Las Pascualas, ocupación que duró bastante tiempo como lo demuestran el tamaño de los árboles y la parra allí plantados.

VTA.



Aguada natural en el sector del antiguo asentamiento minero, hoy totalmente abandonado y sin tener casi restos de esta ocupación que no sean los árboles frutales.



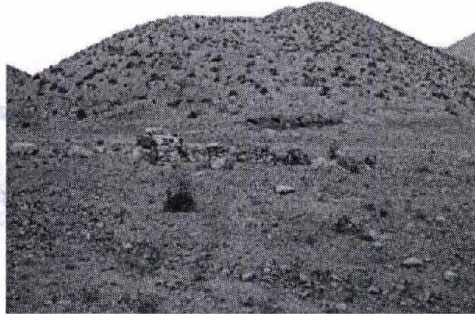
Túnel 1 o mina 1 de las antiguas Pascualas.



Túnel o Mina 2 abandonado también, de menor envergadura que el Túnel de la Mina 1.



Corral en el sector del fondo de la quebrada.
Abandonado también, prácticamente sin guano, lo que evidencia su escasa ocupación.



Sector de entrada a la Quebrada Coloradito con los hornos para quemar la algarrobilla y restos de los corrales de las antiguas majadas.

0587 ATV

NATASA
MINING LTD

Anexo N° 12
ADENDA N°1
PROYECTO MINERO PUQUÍOS

PARTICIPACIÓN CIUDADANA

ELABORADO POR:



IV REGION DE COQUIMBO, SEPTIEMBRE DE 2008

Pregunta 1:

La impermeabilidad del emplazamiento de las pilas de lixiviación puede verse afectada seriamente por las tronaduras (15 años!!). Las pilas pueden colapsar y la impermeabilidad puede agrietarse, causando una emergencia ambiental y resultando en impactos muy graves.

Respuestas 1:

La impermeabilización de las pilas de lixiviación no debería ser afectada por las tronaduras, y las razones de esta afirmación son las siguientes:

- Existe una ingeniería de detalle que considera el impacto de las tronaduras sobre la plataforma de las pilas de lixiviación
- Se realizarán tronaduras controladas.
- Las cantidades de explosivos a utilizar son bastante reducidas, lo que hace que el factor de carga este por debajo de los 100 gramos de explosivos por tonelada de material removido.
- El límite del rajo esta alrededor de los 200 metros del área de las pilas de lixiviación.

Pregunta 2:

Temo un impacto ambiental negativo en la cuenca de Los Choros por las pilas de lixiviación. Puede haber derrames y roturas de tuberías y/o canales de residuos peligrosos y aguas contaminadas. ¿Cuál es el plan de contingencia para Los Choros si los pozos de Los Choros indican una contaminación?.

Las pilas de lixiviación pueden colapsar, fracturar y filtrar causando emergencias "cuenca abajo". Los riesgos del proyecto son muy grandes puesto que las aguas subterráneas son el origen de agua para consumo de toda la comuna La Higuera. Considero el proyecto irresponsable y no confío, en caso de emergencia, en una comunicación rápida entre el titular y la Autoridad sanitaria.

Respuestas 2:

Por la distancia entre el sector del proyecto y Los Choros, no considera ningún plan de contingencia para Los Choros.

El proyecto Puquios considera una ingeniería que avala que las pilas de lixiviación no sufrirán ningún colapso, fracturas o filtraciones.

Pregunta 3:

Como poblador y agricultor de Los Choros, "cuenca abajo" del proyecto, me considero amenazado por el proyecto: la captación de agua del pozo inscrito en Punta del Viento considera 22 l/seg. por 18 horas diariamente. En total eso suma a 1.500.000 litros diariamente. El acuífero es vulnerable, sobre todo en "años malos" (sequía) y la captación sin alguna duda afectará los niveles freáticos de norias y pozos en Los Choros. El proyecto será emplazado en la cabecera de la cuenca fluvial de la quebrada Los Choros y eso es grave. Debería haber más estudios hidrogeológicos que demuestren que el nivel de los pozos no se verá afectado por la extracción de agua en este proyecto minero.

Respuesta 3:

Por la envergadura del proyecto y el consumo de agua a utilizar (22 litros agua por segundo), a nuestro entender no significar un riesgo para la cuenca de la Quebrada de Los Choros. Los 22 lt/ seg. representan casi un 2% de los casi 1.600 litros de agua por segundo de derechos de agua entregados por la Dirección General de Aguas

En lo que concordamos con esta observación, si se requiere mas estudios hidrogeológicos de la cuenca, ya que cualquier disminución del nivel freático de los pozos no solamente puede ser afectado por la minería, si no también por otras actividades económicas que son bastantes significativas en la zona de Los Choros, como son la misma agricultura.

Pregunta 4:

¿Qué medidas adoptará la empresa en caso que se produzcan accidentes afectando mi salud y mi plantación de olivos? ¿Cómo piensan limpiar, restaurar y descontaminar mi plantación en el caso de haber regado con agua contaminada?

Respuesta 4:

Por la distancia entre el sector del proyecto y el sector de Los Choros, el proyecto no considera ninguna medida en el sector de Los Choros frente a una emergencia ambiental.

Pregunta 5:

La empresa debería tener una forma de comunicación para informar a la Autoridad y organismos competentes en caso de una emergencia ambiental. Y esta autoridad y organismos competentes deben perfeccionar la comunicación con los poblados "cuenca abajo" para dar aviso en caso de una emergencia, incluso durante fines de semana y días feriados.

Respuesta 5:

En la Adenda 1 se adjunta un Plan de Emergencia donde se incluye, el procedimiento de Comunicación en caso de una emergencia ambiental

Pregunta 6:

La quebrada Los Choros es un sitio de "Prioritarios de Conservación" donde se encuentra áreas de nidificación de loro Tricahue, especie amenazada. Debe haber un plan ambiental en que se define un sitio, con señalética, plan de manejo, monitoreo y capacitación a los trabajadores para minimizar el impacto sobre la especie loro Tricahue.

Respuesta 6:

El Estudio de Impacto Ambiental incluye un Plan de Manejo del Loro Tricahue. En este Plan considera todas las observaciones realizadas.

Pregunta 7:

Debido al limite de contaminación, nosotros como pobladores creemos que es necesario que ustedes como empresa Tomic podrían aportarlo algún beneficio: Que podría ser una posta con equipación ambulancia que es necesario y un paramédico estable para evitar el riesgo de enfermedades y un mejor aporte al pueblo de Punta Colorada.

Respuesta 7:

El proyecto considera desarrollar una serie de actividades hacia la comunidad. Entre estas actividades, se considera el mejoramiento de la posta, equipamiento y auxiliar paramédico. Lo que hay que evaluar que significa para la empresa y para la autoridad respectiva.

0539
AV

Pregunta 8:

Solicitud de urgencia para consultorio con auxiliar paramédico presente las 24 horas del día e implementación necesaria en la localidad de Punta Colorada.

Respuesta: 8

Ver respuesta 7

Pregunta 9:

El paso de la vía que se hará a 100 metros del asentamiento del loro Tricahue será fatal para estas aves, en peligro de extinción, pero eso de seguro no les importa, con tal de ganar dinero. Es una quimera que aunque coloquen letreros, de "lento el paso", no perturbarán esa frágil colonia; lamentable, sin contar la polución que se producirá con la afluencia vehicular, al construir y luego en plena faena. El entorno NUNCA será respetado, anótenlo. Las aves perecerán porque si están allí, es porque lo han elegido por tener lo necesario para vivir.

Respuesta 9:

Sin comentarios.

Si se tiene realmente interés por Loros Tricahue ver Plan de Manejo de Fauna.

Pregunta 10:

No sólo envenenarán con los desperdicios, sino que haremos cuando no tengamos agua?, ya que la usarán para sus faenas.

La cuenca es la misma, muy pronto tendríamos que emigrar y hacia adónde? Si estamos siendo amenazados por todos lados, por mineras, termoeléctricas y carreteras (con los respectivos peajes). Este mundo se hará invisible. Dejen nuestro pequeño mundo en paz, somos pocos pero merecemos vivir nuestros últimos años en el lugar que hemos elegido para morir, llevamos 20 años en este hermoso lugar. No lo destruyan.

Respuesta 10:

Sin comentarios.

VTA

Pregunta 11:

De sólo pensar que sacarán 22 lts x sec del agua que surte nuestros pozos, tanto de Los Choros como lo que llega, la Punta de Choros ya me preocupa, porque nadie nos asegura, que sea sólo eso lo que extraigan, que sucederá en años secos? Este año por lo menos tuvimos lluvias y tres veces, pero lo 10 años que pasarán hasta que esto vuelva a suceder? Además el acopio de materiales en la cuenca de Los Choros es preocupante, por lo que se pueda filtrar, es imposible que eso no suceda. Otra minera mas, habiendo tantas, porqué en nuestra cercanía?. Lo lamentaremos a corto plazo. Para entonces entre mineras y termoeléctricas nuestra hermosa IV región sucumbirá.

Respuesta 11:

Sin comentarios.

REPUBLICA DE CHILE
COMISION REGIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
REGION DE COQUIMBO

ORD. N°CR/ : 1.173
ANT. : Adenda N°1 del EIA "Proyecto Minero Puquíos".
MAT. : Remite ejemplar del Adenda N°1 del Estudio de Impacto Ambiental que indica.

La Serena, 08 de octubre del 2008

DE: MARCELO GAMBOA AGÜERO
DIRECTOR REGIONAL CONAMA REGION DE COQUIMBO
SECRETARIO COREMA REGION DE COQUIMBO

A : ÓRGANOS DE LA ADMINISTRACION DEL ESTADO CON COMPETENCIA AMBIENTAL

1. Mediante el presente comunico a Ud. que Tommy S.A. ha presentado el documento denominado Adenda N°1 con el propósito de aclarar, rectificar o ampliar lo solicitado en el Primer Informe Consolidado de solicitud de aclaraciones, rectificaciones y/o ampliaciones al EIA del "Proyecto Minero Puquíos".
2. Se adjunta un ejemplar de dicho Adenda con el objeto que en un plazo máximo de 15 días hábiles contados desde la fecha de envío del respectivo oficio que conduce el referido documento, prepare y haga llegar a CONAMA Región de Coquimbo su informe definitivo. Dicho plazo vence impostergablemente el día **Miércoles 29 de octubre del 2008.**
3. En dicho informe deberá:
 - a. Opinar fundadamente si los errores, omisiones o inexactitudes del EIA han sido subsanados.
 - b. Indicar si el proyecto cumple con la normativa de carácter ambiental, incluidos los permisos ambientales sectoriales, que corresponden en el ámbito de sus competencias.
 - c. Opinar fundadamente si las medidas propuestas se hacen cargo de los efectos, características y circunstancias establecidas en el artículo 11 de la Ley N°19.300.
4. Además se solicita que envíe su informe sectorial por correo electrónico a la Srta. Pamela Pizarro Tapia a: ppizarro.4@conama.cl, profesional de la Dirección de CONAMA Región de Coquimbo, quien coordina el proceso de evaluación del proyecto.

Saluda atentamente a Ud.,


MARCELO GAMBOA AGÜERO
 Director Regional CONAMA Región de Coquimbo
 Secretario COREMA Región de Coquimbo

MGA/JMV/PPT-

DISTRIBUCION:

Sr. SEREMI Agricultura Región de Coquimbo.
Srta. SEREMI de Obras Públicas Región de Coquimbo.
Sra. SEREMI de Salud Región de Coquimbo.
Sra. SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones Región de Coquimbo.
Sr. SEREMI de Vivienda y Urbanismo, MINVU, Región de Coquimbo.
Sra. SEREMI SERPLAC Región de Coquimbo.
Sr. Alcalde Ilustre Municipalidad de La Higuera.
Sr. Director Regional CONAF Región de Coquimbo.
Sr. Director Regional DGA Región de Coquimbo.
Sra. Directora Regional SAG Región de Coquimbo.
Sr. Director Regional SERNAGEOMIN Región de Coquimbo.
Sr. Director Regional SEC Región de Coquimbo.
Sr. Secretario Ejecutivo del Consejo de Monumentos Nacionales.
Sra. Superintendente de Servicios Sanitarios.
Archivo CONAMA Región de Coquimbo.
Expediente EIA del proyecto "Proyecto Minero Puquíos".



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
REGIÓN DE COQUIMBO

ORD. N°CR/ 1478

ANT. : Oficio N° CR/1173 Solicitud de Evaluación de la Adenda N°1 del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Proyecto Minero Puquios".

REGIÓN DE COQUIMBO
SECRETARÍA COREMA REGIÓN DE COQUIMBO

INGRESO N° 6728 FECHA: 27.10 HORA: 10:20
DERIVAD A: DPT FECHA: 27.10 FIRMA: MAT.
RESPONDER: CONOCIMIENTO
OBSERVACIONES:

: Se pronuncia sobre Adenda N°1 de Estudio de Impacto Ambiental que indica.

LA SERENA, 24 OCT. 2008

**DE : SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL DE OBRAS PÚBLICAS
REGION DE COQUIMBO.**

**A : DIRECTOR REGIONAL DE CONAMA - SECRETARIO DE COREMA
REGIÓN DE COQUIMBO**

Junto con saludar a Ud., y en atención a lo solicitado en el Oficio Ordinario del Antecedente, se informa que se revisó la Adenda N°1 del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Proyecto Minero Puquios", presentado por el Señor Tomislav Bogdanic Campusano en representación de Tommy S.A.

De la revisión del documento citado anteriormente, este órgano de administración del Estado se pronuncia conforme condicionado a:

1.- Plan de medidas de mitigación, reparación y/o compensación:

De acuerdo a lo solicitado en el ORD. SEREMI MOP N° 824 de 08.07.08, respecto a las contingencias en caminos públicos, como son accidentes y/o derrame de sustancias peligrosas, que alteren la libre circulación vehicular y/o peatonal, se solicita informar inmediatamente vía telefónica, correo electrónico y por oficio, no sólo al Director Regional de Vialidad, sino que también a la a la Suscrita.

Sin otro particular, saluda cordialmente a usted,



HANNE UTRERAS PEYRIN
ARQUITECTO
Secretaria Regional Ministerial
Obras Publicas Región de Coquimbo

DISTRIBUCION:

- Destinatario
- Sr. Director Regional de Vialidad
- Sr. José Sánchez Moreno, Jefe de Proyecto Concesión Ruta 5 Norte: Tramo La Serena-Vallenar. Coordinación de Concesiones de Obras de Infraestructura Pública (Stgo.)
- Sr. Jefe de Unidad Técnica SRM Obras Públicas – Región de Coquimbo.
- Sr. Jefe UGAT SRM de Obras Públicas (ARCH 070 - CARP 186)

Proceso Nro. 24245051-



ORD. N° 608

ANT.: Ord N° CR 1173, Comisión Regional del Medio Ambiente, 08.10.08.

MAT.: Contesta Adenda N°1 Proyecto Minero Puquios

LA HIGUERA, 24 OCT. 2008

DE : SRA. CAROLINA GONZALEZ RIVERA.
ALCALDE. (S)

A : SR MARCELO GAMBOA
DIRECTOR CONAMA REGIÓN DE COQUIMBO.

Me es grato saludar a Usted y teniendo presente que la empresa Tommy S.A. ha presentado el documento denominado Adenda N° 1 con el propósito de aclarar, rectificar o ampliar lo solicitado en el primer informe consolidado de solicitud de aclaraciones, rectificaciones y/o ampliaciones del E.I.A del " Proyecto Minero Puquios".

Y considerando el ámbito de competencia Municipal, con respecto a los Estudios de Impacto Ambiental que influyen en los límites jurisdiccionales con relación a la normativa de Planificación, Ordenanzas Municipales y sus respectivos reglamento, aplicados al transporte y Transito Publico, a la Construcción y Urbanización, al aseo y Ornato y considerando en el ámbito de competencia municipal que influyen en el Art. 11 de la Ley de Bases del Medio Ambiente.

Este municipio da por satisfactoria las respuestas realizadas por la empresa dentro de la ámbitos de la normativa municipal, no obstante quedamos atentos con respecto a la evaluación de la adenda que realicen los Servicios de caracter técnico relacionado con el desarrollo minero.

Sin otro particular Atte.

ALCALDE
CAROLINA GONZALEZ RIVERA
ALCALDESA (S)
LA HIGUERA

CGR/EMH/emh.

COMUNIDAD DE COQUIMBO		
SECRETARÍA GENERAL REGIÓN DE COQUIMBO		
INGRESO N°	FECHA	HORA
25	27 OCT 2008	10:00
DERIVADO A:	FECHA	FIRMA:
DP7	27	
RESPONDER:	CONOCIMIENTO	
OBSERVACIONES:		

ORD.: N° 3627/2008 /

ANT.: 1) Ordinario N° CR/1173 del 08/10/08
de CONAMA, Región de Coquimbo.

Ingreso N° 6488 del 09/10/08 de
SERNAGEOMIN, Región de
Coquimbo.

MAT.: Revisión de Adenda N° 1 del EIA:
"Proyecto Minero Puquíos",
presentado por TOMMY S.A.,
comuna de La Higuera, Prov. del
Elqui.

CONAMA REGIÓN DE COQUIMBO	
SECRETARÍA COREMA REGIÓN DE COQUIMBO	
INGRESO: <u>6807</u>	FECHA: <u>29 Oct. 2008</u> HORA: <u>16:00</u>
DERIVADO A: <u>PP</u>	FECHA: <u>20 - 10</u> FIRMA: _____
RESPONDER: _____	CONOCIMIENTO _____
OBSERVACIONES: _____	

La Serena, octubre 27 de 2008.

A : **SR. MARCELO GAMBOA AGÜERO**
DIRECTOR REGIONAL
CONAMA - REGION DE COQUIMBO

DE : **DIRECTOR REGIONAL**
SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
REGION DE COQUIMBO

En atención a lo solicitado en el Oficio Ordinario del Antecedente, informamos la revisión de la Adenda N°1 correspondiente al Proyecto, "Proyecto Minero Puquíos", presentado por la Empresa TOMMY S.A. De ella, se emite la siguiente observación:

1. Con el fin de poder evaluar la repuesta que entrega el Titular a las observaciones N°2, N°21 y N°30, del apartado Descripción del Proyecto, se pide incluir los planos faltantes que se citan como parte del Anexo N°1.

Sin perjuicio de lo anterior, este Servicio informa que la ingeniería de detalle será evaluada sectorialmente cuando se acoja a trámite el Proyecto Técnico que contemple la construcción, operación y Plan de Cierre y Abandono, para luego pronunciarse una vez concluida la etapa de evaluación ambiental.

Saluda atentamente a Ud.,


JOSE DOMINGO GOMEZ ASTUDILLO
Director Regional
SERNAGEOMIN - Región de Coquimbo

JDGAVRA

c.c: Ing.Gestión Ambiental – SERNAGEOMIN Región de Coquimbo (GA-154/08)



ORD.: 2319

ANT.: Ord. N° 1173 de 8 de octubre de 2008 del Director Regional de CONAMA, Región de Coquimbo; solicitud de evaluación de Adenda N°1 del EIA "Proyecto Minero Puquiós"

MAT.: Pronunciamiento de Adenda N° 1

LA SERENA, 29 DE octubre de 2008

DE: DIRECTORA REGIONAL SAG REGIÓN DE COQUIMBO

A: DIRECTOR REGIONAL DE CONAMA, REGIÓN DE COQUIMBO

En atención a lo solicitado en el Ord. citado en ANT., se informa que se ha revisado la Adenda 1 del Estudio de Impacto Ambiental de proyecto denominado "Proyecto Minero Puquiós.

De la revisión del documento citado anteriormente, este órgano de administración del Estado tiene las siguientes observaciones:

- Respecto al Plan de revegetación y reforestación del botadero de estériles y rípios de lixiviación, el titular debe entregar la información solicitada en cuanto a especificar el Plan e indicar posibles especies y número de ellas.

Sin otro particular, saluda atentamente.



CLAUDIA MARTINEZ GUAJARDO
INGENIERO AGRONOMO
DIRECTORA REGIONAL SAG
REGIÓN DE COQUIMBO

RTM/OPG
DISTRIBUCION:

- Director Regional de CONAMA, Región de Coquimbo
- SEREMI de Agricultura, Región de Coquimbo
- Jefe Oficina SAG Elqui
- Oficina de partes
- SEPROREN clasificado correlativo
n° 814

CONAMA REGIÓN DE COQUIMBO		
SECRETARIA COREMA REGIÓN DE COQUIMBO		
INGRESO N° 6844	FECHA: 30 OCT. 2008	HORA: 16:20
DERIVADO A: PPT	FECHA: 03.11	FIRMA:
RESPONDER:	CONOCIMIENTO	
OBSERVACIONES:		

ORD. N° 824

ANT.: Su Ord. N° CR 1.173 de fecha 08 de Octubre de 2008.
"Proyecto Minero Puquios"

MAT.: Remite pronunciamiento respecto a informe solicitado.

La Serena, 29 de octubre de 2008

DE : DIRECTOR REGIONAL S.E.C. REGIÓN DE COQUIMBO

A : SR. MARCELO GAMBOA AGUERO
DIRECTOR REGIONAL CONAMA REGIÓN DE COQUIMBO

- 1.- En atención a lo solicitado mediante el Ordinario indicado en ANT., se comunica a Ud. que respecto a la adenda 1 presentada por el titular del proyecto en cuestión se manifiesta indicando lo siguiente:

Instalaciones eléctricas y de alumbrado exterior:

Todas las instalaciones eléctricas y de alumbrado exterior, tanto provisorias como definitivas, que se instalen deben ser inscritas por medio de un instalador eléctrico autorizado ante la SEC una vez ejecutadas y previo a su puesta en servicio.

Manejo de combustibles:

En la respuesta a la observación al respecto se indica que le solicitarán en comodato a alguna de las distribuidoras de combustible legalmente autorizadas en el país el suministro de combustible y que le exigirán a través del contrato de suministro el cumplimiento de las normas vigentes.

Al respecto cave mencionar que la responsabilidad del cumplimiento de la normativa es de responsabilidad del titular de las instalaciones, tanto en la parte eléctrica como en la de combustibles.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,


JULIO VILLOUTA CARPINELLO
DIRECTOR REGIONAL S.E.C. REGIÓN DE COQUIMBO

(Circular stamp: SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD Y COMBUSTIBLES, DIRECCION REGIONAL, LA SERENA)

JVC/fsa
DISTRIBUCIÓN
-Destinatario
-Archivo CONAMA
-Correlativo

CONAMA REGIÓN DE COQUIMBO		
SECRETARÍA COREMA REGIÓN DE COQUIMBO		
INGRESO N°: 6789	FECHA: 29 OCT. 2008	HORA: 12:22
DERIVADO A: DP7	FECHA: 30-10	FIRMA: _____
RESPONDER: _____	CONOCIMIENTO: _____	
OBSERVACIONES: _____		

0546 4TV



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA

CONAMA REGIÓN DE COQUIMBO		
SECRETARIA COREMA REGIÓN DE COQUIMBO		
INGRESO N°: 6849	FECHA: 30 OCT 2008	HORA: 17:11
DERIVADA A: DP7	FECHA: 03.10	FIRMA: _____
RESPONDER: _____	CONOCIMIENTO _____	
OBSERVACIONES: _____		

Ord.: N° 5661

ANT.: - Oficio N° 1.173 Solicitud de Evaluación Adenda N° 1 del EIA "Proyecto Minero Puquíos"

MAT.: Se pronuncia sobre el Estudio de Impacto Ambiental que indica

La Serena, 30 OCT. 2008

DE: SEÑOR BERNARDO SALINAS MAYA
SECRETARIO REGIONAL MINISTERIAL DE AGRICULTURA (S)
REGION DE COQUIMBO

A: SEÑOR MARCELO GAMBOA AGÜERO
DIRECTOR REGIONAL CONAMA
IV REGION DE COQUIMBO

En relación a lo solicitado en el Oficio Ordinario del Antecedente, se informa que se revisó el adenda N° 1 del EIA "Proyecto Minero Puquíos". De la revisión del documento citado anteriormente, esta Secretaría Ministerial tiene las siguientes observaciones:

- 1) Respecto al Permiso Ambiental Sectorial establecido en el art.96 del Reglamento del SEIA, (Cambio Uso de Suelo) se solicita nuevamente presentar un plano topográfico a escala adecuada, por cuanto no se adjuntó en anexo N° 3 como se informa en adenda N° 1, pág. 48.
- Se requiere que en dicho plano se incluya un croquis de ubicación del predio, que especifique que el plano es para "Cambio de uso de Suelo", incluyendo cada una de las construcciones que requieran cambio de uso de suelo y un cuadro resumen con las respectivas superficies.
- El plano deberá ser firmado por un profesional competente que lo elaboró (arquitecto) y por el dueño del predio o su representante legal.

Pedro Pablo Muñoz N°200 La Serena – Fonofax: 051- 213146 -213681
Email: seremi4@minagri.gob.cl

VTA



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA

- 2) Se solicita Informar además, sobre las medidas de mitigación que el proyecto ha contemplado para evitar pérdida y/o erosión del suelo.

Le saluda atentamente,


BERNARDO SALINAS MAYA
SECRETARIO REGIONAL MINISTERIAL DE AGRICULTURA (S)
REGION DE COQUIMBO

BSM/nvv
Distribución:

- Director Regional CONAMA
- Archivo

0547



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE
AGRICULTURA



Ley de Bosque Nativo:
es vida, es futuro

**CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL
REGIÓN DE COQUIMBO
DIRECCIÓN REGIONAL COQUIMBO
WCV/RSN**

ORD.Nº: 80/2008

ANT : Oficio Nº CR/1173 de fecha 08.10.08., Solicitud de revisión de Adenda Nº 1 del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Minero Puquios.

MAT. : Se pronuncia sobre el Adenda Nº 1 del Estudio de Impacto Ambiental que indica.

La Serena, 30/10/2008

A : Señor Marcelo Gamboa Agüero Director Regional CONAMA REGION DE COQUIMBO
DE : Director Regional Dirección Regional Coquimbo Or.IV

En atención a lo solicitado en el Oficio Ordinario del Antecedente, se informa que se revisó el Adenda Nº 1 del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "**Proyecto Minero Puquios**", presentado por el señor Tomislav Bogdanic Campusano en representación de TOMMY S.A.. De la revisión del documento citado anteriormente, este órgano de administración del Estado se pronuncia conforme.

Condicionado a:

Que el titular debe cumplir con todos los compromisos ambientales adquiridos en el proceso de evaluación del proyecto.

Saluda atentamente a usted,


Jose Miguel Torres Hidalgo
 Director Regional
 Dirección Regional Coquimbo

CONAMA REGIÓN DE COQUIMBO		
SECRETARIA COREMA REGIÓN DE COQUIMBO		
INGRESO Nº: 6852	FECHA: 30 OCT. 2008	HORA: 17:02
DERIVAD A: PPT	FECHA: 03 11.	FIRMA: _____
RESPONDER: _____	CONOCIMIENTO _____	
OBSERVACIONES: _____		

CC:

- Waldo Canto Vera Jefe Departamento de Areas Protegidas y Medio Ambiente Or.IV
- Rodrigo Segovia Niño Unidad de Medio Ambiente Departamento de Areas Protegidas y Medio Ambiente Or.IV
- MARCO ANTONIO CORDERO VALENZUELA Jefe Provincial Provincia Elqui Op.Elqui
- Mónica Tapia Cabrera Oficial de Partes Departamento de Administración y Finanzas Or.IV
- Cristian Sáez Cáriz-Secretario Regional Secretaria Regional Ministerial de Agricultura

CONAMA REGIÓN DE COQUIMBO		
SECRETARÍA COREMA REGIÓN DE COQUIMBO		
INGRESO N°: 6855	FECHA: 03 NOV. 2008	HORA: 09:15
DERIVAD A: PPT	FECHA: 03-11	FIRMA:
RESPONDER:	CONOCIMIENTO	
OBSERVACIONES:		

ANT: Oficio N° CR/1173 Solicitud de Evaluación de Adenda N° 1 del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Proyecto Minero Puquíos "

MAT: Se pronuncia sobre Adenda N° 1 del Estudio de Impacto Ambiental que indica.

La Serena, 29 de Octubre de 2008

DE: Señor Arturo Ruiz Miranda
Director Regional (S)
Dirección General de Aguas, Región de Coquimbo

A: Señor Marcelo Gamboa Agüero
Director
CONAMA IV, Región de Coquimbo

En atención a lo solicitado en el Oficio Ordinario del Antecedente, se informa que se revisó la Adenda N° 1 del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Proyecto Minero Puquíos", presentado por el Señor Tomislav Bogdanic Campusano en representación de Tommy S.A.. De la revisión del documento citado anteriormente, este órgano de administración del Estado tiene las siguientes observaciones:

1. Descripción de proyecto

- De los planos presentados, el plano 911-3400-GE-PL-100 no tiene simbología, así como también se nombra planos que no se encuentran adjuntos en la Adenda, como por ejemplo, los planos 911-3400-GE-PL 030 a 035.

En Anexo 1 se indica el plano 911-3700-GE-PL-001 que no está, en cambio se encuentra el plano 911-3700-5100-HI-PL-001, que no indica los puntos de captación de aguas superficiales ni subterráneas.

De las Respuestas 13 y 34, el titular no responde lo consultado dado que no se indica la influencia del proyecto, frente a las localidades que dependen del agua extraída desde la Quebrada de los Choros, declarada según Resolución DGA, como área de restricción para nuevas constituciones de derechos de aguas, dada por la disponibilidad y vulnerabilidad del acuífero.

De la respuesta 14, no se especifican las obras de captación y recirculación de las aguas lluvias que entran en contacto con el material expuesto u otros, ni la autonomía del sistema ante eventos (cortes de energía y precipitaciones intensas), indicando sus capacidades de almacenamiento.

De la Respuesta 21, el titular indica que la cuneta de contorno de la Pila de lixiviación tiene capacidad para evacuar las aguas de operación y de precipitación centenaria, pero no indica la capacidad de las piscinas, conforme a los tiempos de almacenamiento.

De la Respuesta 22, el titular no considera obras de arte para una tubería que recorre 40 km. requeridos para el atravesado de cauces, conforme al artículo 171 del Código de Aguas.

De la respuesta 24, el titular indica que el agua utilizada para el riego de pilas es de 42.6 metros cúbicos por hora, respecto de la extracción de agua se debe establecer su punto de captación y los derechos de aprovechamiento que respaldan la operación del proyecto, dado que se ubica en un área de restricción y según Informe Hidrogeología del Anexo 3, la vulnerabilidad del acuífero es extremadamente alta.

De la respuesta 30, se indica al titular que la mezcla de aguas lluvias con los materiales expuestos, corresponde a aguas industriales que deben ser capturadas por el sistema de almacenamiento y recuperación del proceso, en caso contrario, la

empresa debe demostrar y monitorear en forma constante las características de calidad de las aguas mezcladas, previa disposición en riego, a fin de asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental vigente.

De la respuesta N° 31, no se indica la disposición final del efluente de la planta.

2. Artículo 11

De las respuestas 17 y 18, se entiende que por las características del proyecto se efectuaran modificaciones de cauces naturales, dado que el proyecto interviene una quebrada y considera la desviación de las aguas, por lo que las respuestas son contradictorias.

3. Normativa Ambiental Aplicable

Conforme a las características del proyecto aplican los artículos 171 y 294 del Código de Aguas.

4. Permisos Ambientales Sectoriales

De la respuesta 4, se indica al titular que debe solicitar los PAS 101 y 106 del Reglamento del SEIA, dado que el canal de desvío es un acueducto que conduce más de 2 metros cúbicos.

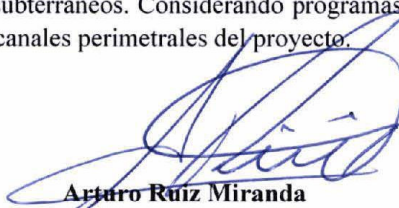
Para su obtención se requiere:

- ✓ Análisis esquemático del problema de seguridad ambiental de las obras, con énfasis en el control de la contaminación de las aguas, considerado de importancia, dada la vulnerabilidad extremadamente alta de los acuíferos que pueden verse afectados.
- ✓ Descripción de las etapas de construcción, operación y abandono de las obras.
- ✓

Para el permiso ambiental sectorial artículo 106, falta la indicación de las obras de arte requeridas para el proyecto, el titular debe considerar que previa a la construcción de las obras debe tramitar los permisos sectoriales asociados a 171 y 294 del Código de Aguas.

5. Plan de Contingencias

El titular no ha considerado el riesgo de crecidas (inundación, remociones en masa, escurrimiento de aguas lluvia, etc.) que puedan afectar la operación normal del proyecto o partes de él, afectando finalmente algún la calidad de las aguas de cursos superficiales o subterráneos. Considerando programas de reparación, mantención y limpieza de los canales perimetrales del proyecto.



Arturo Ruiz Miranda
Director Regional (S)

Dirección General de Aguas, Región de Coquimbo

CRC

C/c:

- Jefe UGAT
- Proceso N° 2486532
- Archivo