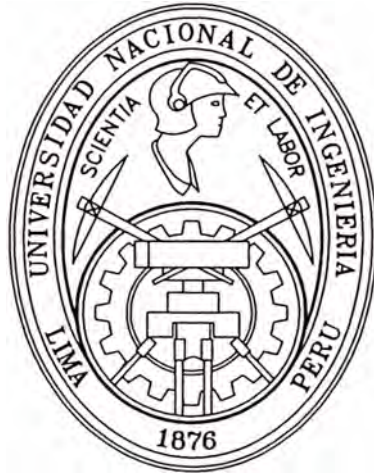


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA MINERA Y**  
**METALÚRGICA**



**“PLAN DE CIERRE DE LAS OPERACIONES DE EXPLOTACIÓN DE LA  
UNIDAD DE PRODUCCIÓN – EL PALOMO”**

**INFORME DE INGENIERIA**

Para Optar el Título Profesional de:

**INGENIERO DE MINAS**

**ELMER EVELYN TARAZONA REYES**

**PROMOCIÓN 1998 -II**

**LIMA – PERU**

**2001**

# ÍNDICE

Página

RESUMEN EJECUTIVO.....	1
I. INTRODUCCION	
I.1 INTRODUCCIÓN.....	3
I.2 ANTECEDENTES.....	4
I.3 OBJETIVO.....	5
I.4 ALCANCES.....	6
II. DESCRIPCION DEL LUGAR	
II.1 ASPECTOS GENERALES	
II.1.1 Ubicación.....	7
II.1.2 Vías de acceso.....	7
II.2 AMBIENTE FÍSICO	
II.2.1 Geología y Morfología.....	8
II.2.2 Reservas Mineras.....	10
II.2.3 Actividad Sísmica.....	11
II.2.4 Aspectos Climáticos.....	12
II.2.5 Características del Aire.....	16
II.2.6 Aguas Superficiales.....	18
II.2.7 Aguas Subterráneas.....	20
II.3 ECOSISTEMAS Y COMPONENTES BIOLÓGICOS	
II.3.1 Tipos de ecosistemas presentes en el área.....	20
II.3.2 Suelos.....	22
II.3.3 Flora.....	23
II.3.4 Fauna.....	26
II.3.5 Áreas naturales protegidas.....	29
II.3.6 Especies protegidas.....	29
II.4 COMPONENTES SOCIO-ECONÓMICOS	
II.4.1 Población.....	30
II.4.2 Infraestructura Básica.....	31
II.4.3 Áreas de recreación pública.....	34
II.4.4 Sistema de comunicación.....	34
II.4.5 Zonas arqueológicas registradas en el INC.....	34
III. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	
III.1 MINA SUBTERRÁNEA.....	35
III.1.1 Explotación.....	37
III.1.2 Equipo.....	38
III.2 PRODUCCIÓN.....	38
III.3 BENEFICIO DE MINERAL.....	44
III.4 DEPÓSITO DE DESMONTE.....	44
III.5 FUERZA LABORAL.....	44
III.6 ENERGÍA.....	45
III.7 CAMPAMENTOS, OFICINAS Y TALLERES.....	45

IV.	CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	
IV.1	MINA SUBTERRÁNEA.....	49
	IV.1.1 Bocaminas.....	49
	IV.1.2 Chimeneas.....	49
IV.2	BOTADERO DE DESMONTE.....	49
IV.3	CAMPAMENTOS, OFICINAS Y TALLERES.....	50
IV.4	AGUA DE MINA.....	50
IV.5	VARIOS	
	IV.5.1 Tanques de concreto para agua.....	50
	IV.5.2 Sub Estación Eléctrica.....	50
	IV.5.3 Trincheras.....	51
IV.6	SUELOS.....	51
V.	CRITERIOS PARA EL CIERRE.....	52
V.1	ACTIVIDADES DE CIERRE.....	52
	V.1.1 Mina Subterránea.....	53
	V.1.2 Botaderos de desmonte.....	54
	V.1.3 Campamentos, Oficinas y Talleres.....	54
	V.1.4 Agua de Mina.....	55
	V.1.5 Varios.....	55
	V.1.6 Suelos.....	56
VI.	MONITOREO AMBIENTAL DE CIERRE	
VI.1	Monitoreo de agua.....	58
VI.2	Potencial neto de neutralización.....	60
	VI.2.1 Muestra de desmonte Nivel 720.....	61
	VI.2.2 Resultados del potencial neto de neutralización.....	61
	VI.2.3 Posibilidad de drenaje ácido.....	62
VII.	MONITOREO AMBIENTAL POST CIERRE	
VII.1	INTRODUCCIÓN.....	63
VII.2	MONITOREO DE LOS COMPONENTES	
	VII.2.1 Bocaminas.....	64
	VII.2.2 Chimeneas.....	65
	VII.2.3 Botaderos de desmonte.....	65
	VII.2.4 Campamentos, Oficina, Talleres.....	65
	VII.2.5 Agua de Mina.....	65
	VII.2.6 Varios.....	65
	VII.2.7 Suelos y recursos ambientales.....	66
VIII.	CRONOGRAMA DE EJECUCION DEL PLAN.....	67
IX.	COSTOS DEL PLAN DE CIERRE.....	69
	ANEXOS	

## RESUMEN EJECUTIVO

Compañía Minera El Palomo S.A. ha realizado sus actividades mineras en la U.E.A. El Palomo desde el año 1962. En vista que el resultado económico de las operaciones han resultado negativas durante los últimos años, debido a la baja cotización de la plata y el paulatino incremento de los costos operativos, ha decidido cerrar en forma definitiva sus operaciones mineras de explotación en su asiento minero de El Palomo. La Unidad no cuenta con Planta de Beneficio.

La Mina El Palomo se encuentra situada en el paraje del Palomo, distrito de Santa Ana, provincia de Castrovirreyna y departamento de Huancavelica, a 4.700 m.s.n.m. El acceso desde la Ciudad de Lima es siguiendo la carretera que conduce a la Ciudad de Huancavelica, por la vía Pisco-Castrovirreyna, antes del abra de Chonta, con un recorrido total de 570 Km

Desde mayo de 1994, el yacimiento ha sido trabajado por Compañía de Minas Buenaventura S.A., primero en calidad de Contratista y después como socio integrante del accionariado de la Empresa, de julio del 1996 a setiembre del 2,000, fecha en que Compañía Minera El Palomo S.A. decide dar por concluidas en forma definitiva las actividades mineras, preparando el presente Plan de Cierre de la Mina y poniendo a consideración de la autoridad competente.

La mina El Palomo es un yacimiento argentífero, presentando asociaciones con otros metales. La infraestructura de la mina consiste fundamentalmente de un nivel principal de ingreso, que conecta a un pique vertical desde donde se han abierto dos niveles ciegos a 60 y 120 m de profundidad, respectivamente, interconectados por chimeneas; la ventilación fue forzada con ventiladores y el desagüe de las labores inferiores mediante bombeo. El ritmo de avance anual en exploraciones fue de 1,500 m de labores subterráneas, mientras que la producción fue de 50,000 TCS por año. Los resultados económicos arrojaron pérdidas brutas anuales de más de 1.5 millones de nuevos soles.

---

En el Plan de Cierre se ha tomado en cuenta las bocaminas, las chimeneas, el botadero de desmonte, los campamentos, las oficinas y talleres, la poza de tratamiento (wetland), los caminos internos de acceso a la mina y las trincheras abiertas en la etapa exploratoria, así como toda la infraestructura de soporte de instalaciones, como tolvas de mina, tanques, reservorios, transformadores, etc. El costo de este Plan es del orden de US \$ 88,000, que debe ejecutarse en el plazo de 6 meses.

Al término de las obras de cierre, se efectuará el monitoreo visual del estado en que se encuentra el sellado de las labores mineras y la estabilidad del botadero de desmonte, así como el crecimiento del pasto en las áreas resembradas. Se reforzarán las medidas en las áreas que las necesiten, a fin de lograr que la totalidad de la zona disturbada por los trabajos mineros quede reincorporada al hábitat natural de la región.

## ***I. INTRODUCCION***

### ***I.1 INTRODUCCION***

Compañía Minera El Palomo S.A. ha realizado sus actividades mineras en la U.E.A. El Palomo desde el año 1962, consistiendo éstas en exploración y explotación de las vetas encontradas. El tratamiento del mineral extraído (plata) fue realizado en plantas de beneficio ubicadas fuera de la Unidad El Palomo, como la Planta Concentradora de la Unidad Minera Recuperada, perteneciente a Compañía de Minas Buenaventura S.A.

En vista que el resultado económico de las operaciones han resultado negativas durante los últimos años, debido a la baja cotización de la plata y el paulatino incremento de los costos operativos al realizarse la explotación minera a través de un pique vertical, con elevados gastos en izaje, ventilación y desagüe; y además teniendo en cuenta que el valor de las reservas explotables encontradas no permiten avizorar mejoras de los resultados operativos en el corto, mediano y largo plazo, Compañía Minera El Palomo S.A. ha decidido cerrar en forma definitiva sus operaciones mineras de explotación en su asiento minero de El Palomo.

Esta decisión fue dada a conocer al Ministerio de Energía y Minas, mediante una carta con fecha 6 de noviembre de 2,000, acogándose a lo dispuesto en el Art. 6º del D.S. Nº 023-92-EM. Para el efecto, y dando cumplimiento a los dispositivos legales vigentes sobre el cierre de operaciones de minas, Compañía Minera El Palomo S.A. pone a consideración de la autoridad competente el presente Plan de Cierre de la Mina El Palomo preparado con el concurso de la Empresa Consultora MAGMA S.A.C.

## **I.2 ANTECEDENTES**

Compañía Minera El Palomo S.A. se formó en diciembre del año 1962 con el fin de llevar a cabo las actividades mineras en la Unidad de producción El Palomo, ubicada en el distrito de Santa Ana, provincia de Castrovirreyna, departamento de Huancavelica.

Desde el inicio las actividades mineras en la U.E.A. El Palomo han sido discutibles debido a la pequeña magnitud de las vetas encontradas y a las dificultades de su explotación, sumadas al fenómeno del terrorismo que asoló la región por muchos años.

Desde mayo de 1994, el yacimiento ha sido trabajado por Compañía de Minas Buenaventura S.A., primero en calidad de Contratista de Compañía Minera El Palomo S.A.; y después como socio integrante del accionariado de la Empresa (julio del año 1996). La operación abarcó hasta setiembre del 2,000, fecha en que Compañía Minera El Palomo S.A. decide dar por concluidas en forma definitiva las actividades mineras, en razón de los resultados negativos de la operación de explotación y la escasez de reservas mineras.

En vista de la decisión de cerrar sus operaciones de producción, Compañía Minera El Palomo S.A., de acuerdo a los dispositivos legales vigentes (D.S. Nº 016-93-EM y D.S. Nº 059-93-EM), presenta su Programa de Cierre ante el Ministerio de Energía y Minas, proponiendo las medidas de mitigación y de control, así como la restauración de la zona disturbada por las operaciones a las condiciones ambientales que prevalecieron antes de la incursión minera en el área.

### **I.3 OBJETIVO**

El objetivo del presente trabajo es elaborar el Plan de Cierre de la Mina El Palomo, mediante el uso de tecnologías adecuadas y consideraciones económicas y sociales que Minera El Palomo S.A. adoptará durante y después del cierre de sus operaciones en la Unidad Minera, que permitan evitar efectos adversos al medio ambiente producidos por los residuos sólidos, efluentes líquidos o gaseosos que puedan existir o aflorar en el corto, mediano o largo plazo.

Dentro de los objetivos se pueden señalar los siguientes:

- a. La protección de la salud humana y el medio ambiente, manteniendo éste su estabilidad física y química.

La estabilidad física se refiere a la estabilidad de los taludes de los depósitos de desmonte, a fin de evitar los derrumbes a las áreas aguas abajo.

La estabilidad química se refiere a la contención de sustancias químicas contaminantes, evitando que éstas sean introducidas al medio ambiente. Esto se logrará mediante el cierre de la fuente emisora y el control de la migración, si se presentase después del cierre.

El control de la fuente es el más óptimo para alcanzar la estabilidad química; y consiste en controlar la oxidación posible de los sulfuros minerales ante la presencia de oxígeno del aire y agua; para ello se impedirá la acción del aire o del agua.

El control de la migración se tendrá que realizar una vez formada la sustancia contaminante, evitando su salida hacia el medio ambiente.



- b. El uso beneficioso de la tierra restaurando las zonas disturbadas por las operaciones mineras, para lograr el hábitat natural de la fauna silvestre, campos de pastoreo y otros.

El uso futuro de las tierras dentro del área del emplazamiento actual de los campamentos y botaderos de desmonte, será fundamentalmente para el crecimiento de pastos naturales que servirán para alimentar a la fauna silvestre y doméstica compuesta por venados, vizcachas, auquénidos, ovinos y algunos bóvidos. Además, con el alejamiento del hombre, el área volverá a ser hábitat de la fauna silvestre.

#### **I.4 ALCANCES**

El estudio comprende:

- El plan de cierre de la mina subterránea, de los botaderos de desmonte, el manejo de aguas, el desmontaje y demolición de las obras civiles en superficie (tolvas de mineral, sistemas y almacenamiento de combustible, talleres y áreas de mantenimiento, campamentos y pozas de desechos y de tratamiento).
- Determinación de las obras a ejecutar, con el costo respectivo.
- La programación de los trabajos a realizar.
- Efectuar las provisiones de capital necesarias para el cierre de las operaciones y abandono del área afectada.
- El estudio tiene una precisión correspondiente a un estudio de factibilidad.

## II. DESCRIPCION DEL LUGAR

### II.1 ASPECTOS GENERALES

#### II.1.1 UBICACION

Políticamente la mina El Palomo se encuentra ubicada en :

Paraje : El Palomo  
Distrito : Santa Ana  
Provincia : Castrovirreyna  
Departamento : Huancavelica

Las Coordenadas UTM del área que involucra mina, campamentos, talleres, echaderos de desmonte, se encuentran dentro de los siguientes vértices:

VERTICE	NORTE	ESTE
1	8'549,000	498,000
2	8'549,000	499,000
3	8'548,000	499,000
4	8'548,000	498,000

La altitud donde se emplaza la mina está a 4700 m.s.n.m.

#### II.1.2 VIAS DE ACCESO

El acceso desde la Ciudad de Lima es el siguiente:

- Lima -Pisco-Castrovirreyna–El Palomo : 570 Km.

---

Lima-Huancayo-Huancavelica–El Palomo

660Km.

En los Planos N° 1 y 1-A se muestran la ubicación geográfica y política de la Mina, así como también se puede observar gráficamente las vías de acceso antes mencionadas.

## **II.2 AMBIENTE FISICO**

### **II.2.1 GEOLOGIA Y MORFOLOGÍA.**

En el distrito minero afloran rocas sedimentarias mesozoicas, rocas ígneas del Terciario, travertinos y depósitos Cuaternarios.

#### **a. ROCAS SEDIMENTARIAS**

##### ***Grupo Pucará***

El Grupo Pucará, se le ha subdividido de acuerdo a su litología en las siguientes formaciones: Formación Chambara, constituido por calizas y lutitas; Formación Aramachay, constituido por lutitas, margas y calizas; y la Formación Condorsinga, constituido por calizas con algo de chert.

##### ***Grupo Goyllarisquizga***

El Grupo Goyllarisquizga, formado por cuarcitas y lutitas rojizas que subyacen a las calizas de la Formación Chulec.

#### **b. ROCAS IGNEAS**

En la zona de estudio, las rocas ígneas presentes son las siguientes:

---

### ***Rocas Volcánicas***

Las rocas volcánicas están generalmente compuestas por andesitas, brechas tufáceas, latitas cuarcíferas, domos riolíticos, etc, en las siguientes formaciones: Formación Chonta (grauvacas, limonitas y lutitas, tobas, calizas, rocas ígneas, volcánicas y plutónicas); Formación Yahuarcocha (brechas, lapillis, flujos de cenizas cuarzo-latíticos y toba riolítica); Volcánico Sacsaquero (lavas y brechas andesíticas con intercalación local de sedimentos continentales y tufo); Volcánico Castrovirreyna (tufo ignimbrítico); Formación Domos de Lava (flujos de lava, brechas, diques y domos de composición andesíticas y traquiandesítica a biotita).

### ***Rocas Intrusivas***

Las rocas intrusivas ígneas son relativamente poco abundantes en la zona. En orden de edad decreciente éstas son:

- Intrusiones asociadas al Complejo Dómico El Palomo (stocks dioríticos).
  - Domos relacionados a la Formación Domos de Lava (domos protrusivos, álicos y de autobrecha de composición andesítica y traquiandesítica).
  - Intrusiones hipoabisales (riolita intrusiva Mauricio III) y sus microdioritas asociadas.
  - Diques e intrusiones de cuarzo-latita (intrusivo Huamaripayoc y los diques de cuarzo - latita presentes
-

en diferentes sectores de Huachocolpa.)

**C. DEPÓSITOS CUATERNARIOS**

Están representados por materiales fluvio-glaciares y fluviales; están restringidos a los valles y quebradas principales. Cerca a los afloramientos de calizas se puede observar travertinos.

**II.2.2 RESERVAS MINERAS**

Las reservas mineras hasta octubre del 2,000 son 21,085 TCS de mineral, con 14.10 Ag oz/TC, y se presentan en el Cuadro N° 01

**Cuadro N° 01**  
**Reservas de mineral a octubre del 2,000**

ENCIMA DEL NIVEL 720:

VETA	TCS	Ag oz/TC	Potencia m
Palomo 6A	1,500	15.5	0.75
La Suerte 7A	2,735	13.2	0.75
Palomo 6	940	<b>13.4</b>	0.75
Total	5,175	13.9	0.75

## DEBAJO DEL NIVEL 720:

VETA	TCS	Ag oz/TC	Potencia m
Palomo 1	12,960	14.4	1.04
Palomo 6	2,950	13.1	0.79
Total	15,910	14.2	0.99
TOTAL GENERAL	21,085	14.1	0.93

**II.2.3 ACTIVIDAD SÍSMICA**

Es de amplio conocimiento que el Perú se encuentra ubicado en una zona de gran sismicidad; y por lo tanto, está expuesto al peligro que esta situación representa.

Según el mapa de Zonificación Sísmica del Perú (Reglamento Nacional de Construcciones, 1994), el área de estudio se ubica en una zona de sismicidad media (Zona 2).

Según el mapa de Regionalización Sismotectónica (E. Deza, 1978), el área de la Mina El Palomo se localiza entre las Zonas 4 y 5; en la Zona 4 se registran posibles intensidades iguales o mayores que IX MM, pero que en la actualidad la actividad sísmica es mínima; en la Zona 5 se registran posibles intensidades de VIII MM y ésta es una zona de actividad sísmica actual, con profundidades mayores de 60 Km.

Según el mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas observadas (J. Alva, 1984), el área se ubica en una zona que corresponde a ocurrencias de máximas intensidades sísmicas de VI MM.

Según los mapas de aceleraciones máximas (Casaverde y Vargas, 1980), para un período de retorno de 30 años, se esperan en el área de la Mina El Palomo aceleraciones máximas de 0.17 g; para un período de retorno de 50 años, se esperan aceleraciones máximas de 0.20 g; y para un período de retorno de 100 años se esperan aceleraciones máximas de 0.25 g.

#### **II.2.4 ASPECTOS CLIMATICOS**

##### **a) TEMPERATURA**

La temperatura del área de la Mina El Palomo varía en función inversa proporcional a la altura; a mayor altura la temperatura promedio disminuye. En el año la variación de la temperatura media no es significativa, tampoco la temperatura máxima; en cambio la temperatura mínima tiene un mayor rango de variación, siendo en los meses de junio a setiembre los cambios de mayor significado. La falta de registros continuos de datos meteorológicos dentro del emplazamiento lleva a asumir los datos de estaciones cercanas de cuencas aledañas que se indican el Cuadro N° 02.

**Cuadro Nº 02**  
**Resumen meteorológico regional**

Estación	Tipo	Lat. Sur	Long. Oeste	Altitud msnm.	Temp. Media (°C)	Precip. (mm/año)	Evap. (mm/año)	Vientos		Período de registro (años)
								Veloc. (Km/hr)	Direc.	
Túnel Cero	CO	13°14'	75°05'	4529	3.7	704.4	-	-	-	1958-78
Agnococha	CO	13°13'	75°05'	4520	2.8	684.0	1188.5	-	-	1947-77
Huachocolpa	PLU	13°02'	74°57'	3860	-	928.2	-	-	-	1964-80
Choclococha	PLU	13°09'	75°04'	4550	-	814.7	-	-	-	1958-80
San Genaro	PLU	13°12'	75°06'	4570	-	901.4	-	-	-	1958-75
Acobamba	CO	12°50'	74°34'	3436	12.2	826.9	995.3	-	-	1964-75
Huancavelica	CO	12°47'	74°59'	3670	9.3	817.6	1219.5	-	-	1965-81
Recuperada	PLU	13°07'	74°56'	4460	-	940.0	-	-	-	1994-95
Pampa Galeras		14°40'	74°24'	4050	-	-	-	15	so	1966-68

CO = Climática Ordinaria

PLU = Pluviométrica



Los meses en que las temperaturas manifiestan mayor oscilación, son entre julio y setiembre ( $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $+13\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Las temperaturas en el verano son más estables; es decir, las fluctuaciones no son tan amplias entre la máxima y la mínima (ONERN 1984); en esta época, por el contrario, las oscilaciones de temperatura diaria son más inestables, pues varían entre aproximadamente  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  en las madrugadas, a más de  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  durante el día. Es en esta época en que el riesgo de heladas es mayor.

Según ONERN, la gradiente de temperatura en la cuenca hidrográfica es de  $-0.72\text{ }^{\circ}\text{C}$  por cada 100 m de aumento de altitud; esto define una temperatura media de  $1.3\text{ }^{\circ}\text{C}$  en la mina El Palomo.

**b. PRECIPITACIÓN**

La precipitación en esta cuenca es intensa. Es el resultado del traslado de las masas de nubes que se forman en el Atlántico, las cuales debido a las condiciones orográficas de la Cordillera de los Andes que constituye una gran barrera, causan las precipitaciones sobre las montañas de Huancavelica.

Existe información pluviométrica en la Mina Recuperada. Cerca al Nivel 460 de la mina Teresita opera un pluviómetro totalizador, instalado por Electro Perú, que registró un módulo anual de 940 mm/año. El Cuadro 02 presenta los datos de precipitación de estaciones cercanas.

Sobre la base de esta información y a partir del mapa de isoyetas de ONERN, el área de estudio se ubica entre las

isolíneas de 800 y 1,000 mm/año, lo cual confirma que el módulo de precipitación para la zona es de 940 mm/año.

---

El período de lluvias intensa (200 a 300 mm/mes), ocurre entre los meses de enero y marzo; en esta época se presenta también el granizo y la nevada, las precipitaciones máximas son superiores a 70 mm/día. Por el contrario, los meses de menor lluvia ocurren entre junio y setiembre.

**c. EVAPORACIÓN**

El potencial de evaporación de una superficie de agua es grande en estos niveles altitudinales. A diferencia de la precipitación, la evaporación mensual es más intensa en los meses de junio a octubre.

Debido a la ausencia de datos de evaporación en la zona, como referencia en el Cuadro N° 02 se muestra los registros estadísticos de tres estaciones meteorológicas que cuentan con datos de evaporación en cuencas cercanas.

Sobre la base de esta información, se asume que el módulo de evaporación para la zona es de 1,300 mm/año. La evaporación mensual es más intensa en los meses de junio a octubre.

**d. VIENTOS**

Existe información puntual de vientos en el EVAP de la mina durante el año 1995. Tomando como referencia estos datos y los de otras estaciones cercanas, se asume que en la zona los vientos tienen la dirección predominante de Sur-Oeste a

Nor-Este y una velocidad promedio de 15 km/hora, siendo los meses de junio a octubre donde ocurren con mayor intensidad. Los registros obtenidos en la mina en 1995, permitieron determinar 11 Km/hora de velocidad media, con máximas de hasta 19 Km/hora,

con lo cual se verifica la información asumida.

De la información recogida en la Unidad Recuperada y la existente en las estaciones cercanas, asumimos que los vientos tienen una dirección predominante al Sur - Oeste y una velocidad promedio de 15 km/hr, siendo los meses de junio a octubre los de mayor intensidad.

### **II.2.5 CARACTERISTICAS DEL AIRE**

El aire del ambiente de la Unidad es de buena calidad; las pequeñas emisiones de polvo y gases que produjeron en la mina y campamentos, no alcanzaron a contaminar el medio. El monitoreo llevado a cabo durante 6 meses en el año 1995 ha demostrado que no existe contaminación, pues no se ha detectado algún gas contaminante. Asimismo, las partículas suspendidas en el medio ambiente han reportado cantidades por debajo del límite permisible.

Los análisis fueron llevados a cabo con la bomba portátil detectora de gases Drager, modelo Accuro; el límite de detección es diferente para cada gas: SO<sub>2</sub> de 0.5 - 25 ppm, NO<sub>2</sub> de 0.5 - 10 ppm, CO<sub>2</sub> de 0.1 - 6 volúmenes %, CO de 5 - 700 ppm y H<sub>2</sub>S de 0.5 - 15 ppm.

### **II.2.6 AGUAS SUPERFICIALES**

Las aguas de las precipitaciones y del subsuelo conforman las aguas superficiales donde se involucra el laboreo minero.

Las características de la relación minería – hidrología superficial en la zona depende de las condiciones climáticas o meteorológicas de la región; en el período de lluvias, existe una intensa humedad superficial y subterránea debido al almacenamiento, percolación e infiltración del agua de lluvia,

**a. CUENCA HIDROGRÁFICA**

La mina El Palomo, se encuentra en las subcuencas Chicchilla y Lillupata, que a su vez forman la cuenca de la laguna de Choclococha.

En el Plano N° 1-A se muestra las características de la cuenca de la laguna de Choclococha y las sub-cuencas que se han señalado para identificar la zona de influencia.

**b. FLUJOS DE AGUA SUPERFICIAL**

El flujo de agua superficial involucrada por la mina El Palomo, es producido principalmente por las lluvias y complementada por el agua subterránea. Estas aguas son derivadas por las cuencas de las quebradas Chicchilla y Mullipata a la laguna de Choclococha.

El agua subterránea que fluye por las bocaminas tiene un aporte relativamente mínimo ( 7 l/s ), donde el aporte del nivel 720 es mucho mayor que el del nivel 820.

El rendimiento específico en época de lluvias de la cuenca del Chicchilla es de 39.3 l/s/km<sup>2</sup> y de 74.56 l/s/km<sup>2</sup> el de Millupata.

El Cuadro N° 03 muestra el balance hídrico superficial de la cuenca de Choclococha. Estos aforos fueron puntuales y durante la época de lluvias. Durante la época de estiaje los caudales disminuyen significativamente.

**Cuadro N° 03**  
**Balance hídrico regional**

Cuenca laguna Choclococha	Caudal (l/s)	
	Parcial	Total
Quebrada Chicchilla:		
Agua Superficial	465	
Bocaminas y escombreras	6	491
Quebrada Millupata		
Agua Superficial	225	
Bocaminas y escombreras	1	226
Total hacia laguna Choclococha	717	

### **II.2.7 AGUAS SUBTERRANEAS.**

#### **a. MANANTIALES Y BOFEDALES**

En la mina El Palomo, existen pequeños manantiales que alimentan constantemente a bofedales o humedales. Estos se encuentran debajo de los niveles 820 y 720, los cuales durante todo el año mantienen la humedad del lugar.

#### **b. ACUÍFEROS**

Existen dos acuíferos volcánicos muy relacionados con las rocas volcánicas de las cumbres de los cerros circundantes. En la

quebrada de Millupata, el acuífero es bastante permeable, lo cual origina la presencia de un extenso bofedal en el valle.

En la quebrada Chicchilla, por el contrario, el acuífero es menos permeable, por lo cual el bofedal respectivo es también de menor extensión, sus aguas son ferruginosas.

**c. MOVIMIENTO DEL AGUA SUBTERRÁNEA**

Las aguas de lluvia que anualmente se percolan hacia las labores mineras subterráneas es drenado por gravedad (nivel 820) o extraídas por bombeo (nivel 720).

**d. CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA**

La calidad del agua subterránea analizada en la bocamina del nivel 720 de la mina El Palomo por MAGMA SAC en su visita técnica a la mina en noviembre del 2,000, se puede observar en la parte superior del Cuadro N° 04 y en la hoja del reporte de laboratorio que se adjunta en el Anexo. En este análisis se nota que el agua hecha un muestreo por MAGMA es ligeramente más ácida que los reportes del año 1998 encontrados en los archivos de la Empresa y que se presentan en el mismo Cuadro N° 04, pero coinciden en los contenidos bajos de Cu, Zn, Fe y As. Este resultado se explica dado el menor flujo de agua que fluye por la galería debido a que en el momento de la toma de la última muestra

no existía bombeo de la parte baja de la mina.

La razón por la que la Empresa no ha continuado monitoreando el agua de la bocamina del Nivel 720, fue porque este líquido había sido derivado a la poza de tratamiento construida aguas abajo de dicho nivel.

---

**Cuadro N° 04**  
**Calidad del agua subterránea - Salida del Nv. 720**

FECHA	CAUDAL (m <sup>3</sup> /s)	PRINCIPALES COMPONENTES QUIMICOS (g/m <sup>3</sup> )						
		pH	Pb	Cu	Zn	Fe	As	TSS
5.11.2000	2.1	3.49	-0.01	0.046	0.329	0.16	-	53
	4.7	6.30	-	1	0	45	0.00	25
02.04.98	5.0	7.18	0.04	-	-	-	7	29
09.04.98	3.7	4.40	-	0.01	0.82	3.80	-	116
16.04.98	3.8	6.96	-	-	-	-	0.13	40
23.04.98	4.5	7.02	-	-	-	-	7	6
30.04.98	3.9	7.41	0.09	-	-	-	-	12
07.05.98	5.9	7.65	-	-	0.33	0.89	-	31
14.05.98	5.0	7.08	-	-	-	-	-	36
21.05.98	3,9	4.99	-	-	-	-	0.13	327
26.05.98	5,3	7.24	-	-	-	-	9	43
04.06.98	4,4	7.14	0.01	-	-	-	-	48
11.06.98	3,4	7.89	-	-	0.12	0.13	-	26
18.06.98	3,4	7.58	-	-	-	-	-	32
25.06.98				-	-	-	0.06	
							4	
							-	
							-	
							-	

### **II.3 ECOSISTEMAS Y COMPONENTES BIOLÓGICOS.**

#### **II.3.1 TIPOS DE ECOSISTEMAS PRESENTES EN EL AREA Y ALREDEDORES**

El área de la Mina y áreas adyacentes, de acuerdo al Mapa Ecológico del Perú, presenta los ecosistemas siguientes:

- Páramo muy húmedo Subalpino Subtropical (pmh – SaS), y
- Tundra pluvial – Alpino Subtropical (tp – AS).



**a. PÁRAMO MUY HÚMEDO SUBALPINO SUBTROPICAL (PMH – SAS)**

Esta zona de vida se extiende desde 3,900 hasta 4,500 m.s.n.m.

Las características con relación al clima son: Biotemperatura media anual máxima es 6.9°C, la media anual mínima de 4.6°C.

El promedio máximo de precipitación total por año es de 1,088.5 mm y el promedio mínimo de 513.4 mm.

El relieve topográfico es suave a ligeramente ondulado.

Los suelos son relativamente profundos, de textura media, ácidos, generalmente con influencia volcánica (Páramo andosoles) y suelos de mal drenaje.

La vegetación natural está conformada por una rica mixtura de gramíneas y otras hierbas de hábitat perenne. No hay presencia de vegetación arbórea.

El uso actual es de pastoreo, principalmente de camélidos sudamericanos (alpacas y llamas) y ovejas de las comunidades campesinas de la zona.

**b. TUNDRA PLUVIAL – ALPINO SUBTROPICAL (TP – AS)**

Esta zona de vida se extiende desde 4,000 hasta 5,000 m.s.n.m, inmediatamente inferior al piso nival.

Las características con relación al clima son: Biotemperatura media anual máxima es 3.2 °C, la media anual mínima de 2.5 °C.



El promedio máximo de precipitación total por año es de 1,020 mm y el promedio mínimo de 687 mm.

El relieve topográfico es accidentado varía a colina y ondulado.

Los suelos son Páramo Andosoles, litosoles, Gleysoles en suelos con mal drenaje.

La vegetación natural está conformada por pastos naturales de porte pequeño y dispersos, conformados por diversas gramíneas y otras hierbas.

El uso actual es de pastoreo, principalmente de camélidos sudamericanos (alpacas y llamas) de las comunidades campesinas de la zona.

El área de la Mina El Palomo, se localiza en esta zona de vida.

### **II.3.2 SUELOS**

Los suelos correspondientes a la mina El Palomo, son de profundidad moderadamente fina, de buen drenaje y fertilidad natural baja. Son terrenos de protección con un rango de pendiente entre 25 – 50 %, donde no es posible hacer ninguna actividad agropecuaria porque carece de pastos o de suelos, más bien son montañas pedregosas, con una superficie amplia para captar nieve y agua de lluvia para el sistema hídrico.

Todas estas limitaciones del uso del suelo, combinadas con las bajas temperaturas y la falta de agua en más de la mitad del año, lo constituyen como unidad sin condiciones edáficas, de difícil acceso y que cubren gran parte del área.

---

Como conclusión, se puede afirmar que en el área que ocupa la actividad minera por la calidad del suelo, altitud y condiciones adversas del clima, no es posible darle otro uso como la agricultura o ganadería.

### **II.3.3 FLORA**

La flora está conformada básicamente por gramíneas, con predominio de ichu (*Stipa ichu*), pequeñas hierbas duras y hasta espinosas, preferidas por los camélidos.

El “ichu” una especie de *Stipa spp*, el *Calamagrostis macrophylla*, forman pajonales de ichu, formando densos manojos. De las matas gruesas y altas del pajonal, los comuneros lo usan para el techado de casas y chozas; los animales utilizan para su alimentación las partes tiernas.

El número de especies vegetales presentes en el área estudiada es reducido debido a las difíciles condiciones de vida en el área; predominando las gramíneas formando pastizales naturales.

La flora natural evaluada durante las investigaciones de campo realizadas en el área de influencia directa y zonas adyacentes, está representada principalmente por dos asociaciones:

#### **a. PAJONAL DE PUNA**

Es la formación vegetal predominante, conformada principalmente por las gramíneas denominadas “ichu”: *Stipa ichu*, *Festuca dolicophylla*, *Calamagrostis macrophylla*, *Calamagrostis sp*, entre otras; especies herbáceas como “escorzonera” *Perezia multiflora* y arbustivas como “taya” *Baccharis sp*, entre otras.

Aparte del ichu que constituyen las gramíneas menores, tenemos las gramíneas altas representada por la festuca u ocsha apreciadas por los animales cuando son tiernas. Cuando están maduras son muy duras para el forraje, razón por la cual los lugareños la queman cuando se secan, y cuando vuelven las lluvias retoñan nuevamente.

Existen varias especies de festucas, las principales son la paja blanca, cuyos pedúnculos florales se emplean en la fabricación de las escobas, y la paja negra que se emplea para la construcción de los techos.

El pajonal de la puna constituido por pastos cespitosos, se intercala con cactáceas muy lanudas que forman almohadillas dispersos y convexos.

Se ha observado también, algunas cactáceas como *Opuntia spp*, que crece formando colonias entre los pajonales.

Complementan esta asociación florística, líquenes que se acomodan en lugares pedregosos o peñascosos, sobresaliendo *Rhizocarpus sp*.

En el área de El Palomo la vegetación es muy escasa y distribuida de manera discontinua sobre suelos de topografía accidentada, estando gran parte del área intervenida sin vegetación.

#### **b. BOFEDALES**

Esta formación vegetal se encuentra en áreas con humedad permanente, generalmente en zonas de relieve suave y en lugares de superficie en forma cóncava o en hoyada.

---

Requiere gran cantidad de agua y crea condiciones para el desarrollo de especies muy palatables para ovinos y camélidos. En el área de estudio en general, hay notoria presencia de bofedales hacia la parte baja del proyectado túnel exploratorio, siendo de enorme importancia para el sustento no solo de la fauna doméstica (alpacas, ovinos), sino también para la silvestre, como es el caso de vicuñas, huallatas, entre otros.

La especie dominante de esta formación vegetal es la especie *Distichia muscoides*, que es la más importante y generalmente está asociada a especies hidrofíticas como: *Plantago rígida*, *Alchemilla pinnata*, *Calamagrostis cephalanta*, *Hipochoeris taraxocoides*, entre otras.

Esta turba está ampliamente distribuida en la zona, ocupando básicamente las áreas húmedas. Es una juncácea perenne, que se caracteriza por presentarse formando densos cojines; el rizoma es erguido, ramificado, los tallos tienen de 5 a 10 cm, bastante foliados. Es muy apetecida por los camélidos y ovinos.

En la zona plana del humedal de El Palomo, la vegetación está compuesta predominantemente de gramíneas de estrato bajo, especies arrosetadas y de porte almohadillado, con algunas otras especies espinosas y lignificadas.

Abunda también la *Achiacne pulvinata* o “pacu pacu” que es una gramínea perenne, densamente tufoza, con abundantes raíces bien desarrolladas que forman almohadillones convexos; cuando son tiernos son comidos por las alpacas, pero cuando es madura es dañina porque se incrustan en los labios y pezuñas de los animales.

---

### **C. VEGETACIÓN CULTIVADA**

En el área de estudio no existe vegetación cultivada, dada las características climáticas adversas del lugar.

#### **II.3.4 FAUNA**

Desde el punto de vista zoogeográfico, las especies de fauna corresponden a la biorregión de la puna (Brack, 1987), caracterizadas por presentar adaptaciones muy particulares a las condiciones ambientales del lugar.

En relación a los hábitats presentes en el área que alberga a esta fauna son: El pajonal de puna, los bofedales, barrancos rocosos, riachuelos y lagunas.

Entre las especies típicas de este ecosistema se encuentran los camélidos sudamericanos, habiéndose observado en áreas alejadas del proyecto abundantes llamas y alpacas correspondientes a las comunidades campesinas, así como notoria presencia de vizcachas en biotopos pedregosos y abundantes aves asociadas a los ambientes acuáticos, como los patos y huallatas; y en menor presencia parihuanas.

Con respecto a reptiles, se ha observado la presencia de lagartijas en los bofedales.

En relación a peces, de acuerdo a encuestas realizadas entre los pobladores de las comunidades, se indica ligera presencia de la especie en las lagunas vecinas.

Las especies representativas de fauna silvestre, de probable presencia en el área de estudio y zonas adyacentes, en base a las características

fisiográficas y florísticas presentes, información especializada y observaciones de campo se indican en el Cuadro N° 05 siguiente.

### Cuadro N° 05

#### Especies Representativas de Fauna Silvestre de Probable Presencia en el Area de Estudio

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Status Cons.
<b>Mamíferos:</b> Vicuña Venado gris Vizcacha zorro andino zorrino	<i>Vicugna vicugna</i> <i>Odocoileus virginianus</i> <i>Lagidium peruanum</i> <i>Pseudalopex culpaeus</i> <i>Conepatus rex</i>	CAMELIDAE CERVIDAE CHINCHILIDAE CANIDAE CANIDAE	V V
<b>Aves:</b> Huallata Patos Zambullidores Flamenco Gaviota serrana Perdiz serrana China linda Gorrión americano Pamperos Cóndor	<i>Chloephaga melanóptera</i> <i>Anas spp</i> Podiceps spp <i>Phoenicopterus sp</i> <i>Larus serranus</i> <i>Nothoprocta pentlandi</i> <i>Falcobaenus albogularis</i> <i>Zonotrichia capensis</i> <i>Geossita spp</i> <i>Vultur gryphus</i>	ANATIDAE ANATIDAE PODICIPEDIDAE PHOENICPOTERIDAE LARIDAE TINAMIDAE FACONIDAE FRINGILLIDAE FURNARIDAE CATHARTIDAE	V
<b>Reptiles:</b> Lagartija	<i>Liolaemus sp</i>	IGUANIDAE	
<b>Anfibios</b> Sapo Rana	<i>Bufo spinulosus</i> <i>Tematobius sp</i>	BUFONODAE EPTODACTYLIDAE	
<b>Peces</b> Trucha	<i>Salmo gairneri iridius</i>	SALMONIDAE	

Fuente: Magma S.A. Febrero – 2 000

En el Cuadro N° 06 se muestran los principales animales de la zona.

**Cuadro N° 06**  
**Principales animales**

<b>Nombre común</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Status Conservación</b>
Vicuña	Mamífero	Vicugna gigcugna	V
Taruca	Mamífero	Hippocamelus antisensis	V
Venado Rojo	Mamífero	Mazama rufina	I
Zorrino	Mamífero	Dusicyon culpacus	
Vizcacha	Mamífero	Lagidium peruanum	
Cóndor	Ave	Vultur gryphus	V
Gavilán	Ave	Falco sparverius	
Gallareta	Ave	Fulica americana	
Pato	Ave	Laphoneta Specularoides alticola	
Yanavico	Ave	Plegadis ridgwayi	
Ojo-jó	Ave	Fulica gigantea	
Gallinazo Andino	Ave		
Huallata	Ave	Chloephaga	
Gaviota	Ave	melanoptera	

V :**Vulnerable**, categoría dada por la UICN (Unidades Internacionales de Conservación de la Naturaleza), para indicar que esta especie debe ser protegida en el área porque sufre una sobre explotación.

I :**Indeterminada**, categoría dada por la UICN, para indicar que esta especie necesita de estudios de su potencial biótico para tomar las medidas de conservación.

### **II.3.5 AREAS NATURALES PROTEGIDAS**

En el área de estudio, no existen áreas naturales protegidas.

### **II.3.6 ESPECIES PROTEGIDAS**

Las especies de fauna protegidas de acuerdo a la Clasificación Oficial del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), aprobado mediante Resolución Ministerial N° 01082 -90 -90- AG/DGFF del 14 de Setiembre de 1990, para el área de estudio son las siguientes:

Mamíferos: *Vicugna vicugna* “vicuña” (V)  
*Chinchilla brevicaudata* “chinchilla” (E)  
*Hippocamelus antisimensis* “ciervo andino” (V)

Aves: *Anas specularioides* “pato cordillerano” (i)  
*Larus serranus* “gaviota andina” (V)  
*Phoenicopterus sp.* “parihuana” (E)

(E) Especies en vías de extinción  
(V) Especies en situación vulnerable  
(i) Especies en situación rara



## **II.4 COMPONENTES SOCIO – ECONÓMICO**

### **II.4.1 POBLACION**

En el área correspondiente a la zona del trabajo exploratorio y zonas aledañas, no existen poblados. Sin embargo a distancias mayores y fuera del área de influencia directa del proyecto existen tres comunidades: la de Santa Inés, constituida en un centro poblado, y la de Santa Ana, conformada por una comunidad dispersa.

De estas dos comunidades, la única reconocida como Comunidad Campesina es Santa Ana. Santa Inés está realizando las gestiones para su reconocimiento como tal.

La Comunidad de Santa Inés políticamente pertenece al distrito de Pilpichaca, provincia de Huaytará. Sin embargo, como comunidad depende del distrito de Santa Ana. Cuenta con 450 habitantes.

Estas comunidades presentan características similares de sus poblaciones: están conformadas mayormente por adultos y niños, siendo 51% mujeres y 49% varones, son de raza mestiza e indígena, casados el 50% y el 50% restante convivientes.

La principal actividad económica es la crianza de alpacas, llamas y ovejas para la comercialización de su lana y carne; en menor proporción se dedican al trabajo minero de la zona, así como a una pequeña actividad comercial de otros productos.

Además de la población de las comunidades indicadas, existe la población de la mina San Genaro (distante 18 Km), y la de la mina Recuperada (también distante 18 Km), en actual explotación de minerales polimetálicos. Estos asentos mineros cuentan con más de 500 habitantes

cada una, siendo trabajadores mineros.

El siguiente cuadro, nos muestra la población censada, de algunos distritos de la provincia de Castrovirreyna, basada en el Censo Nacional de 1993.

**Cuadro N° 07**

**Población de Algunos Distritos de la Provincia de Castrovirreyna**

<b>Distrito</b>	<b>Altitud m.s.n.m.</b>	<b>Superficie Km<sup>2</sup></b>	<b>Población Total</b>	<b>Urbana</b>	<b>Rural</b>
Arma	3,336	304.85	1,567	463	1104
Santa Ana	4,473	622.10	1815	853	962
Castrovirreyna	3,956	937.94	3,487	1479	2008

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) – 1993.

En el área de la mina El Palomo, la actividad minera contribuye en la generación de empleo, sobre todo, tratándose de una Zona Alto Andina alejada de los centros poblados más importantes del departamento de Huancavelica.

#### **II.4.2 INFRAESTRUCTURA BASICA**

##### **a. VIVIENDA**

Las viviendas de las comunidades campesinas están construidas de adobe, con techo de paja o calamina y piso de tierra.

Las viviendas en el campamento minero de El Palomo son de adobe, techo de calamina y piso de madera.

**b. SERVICIOS DE AGUA Y DESAGÜE**

La Comunidad de Santa Inés cuenta con servicio de agua y desagüe que descarga a pozos sépticos; mientras que otras comunidades no cuentan con este servicio.

Las viviendas de El Palomo cuentan con servicios básicos de agua y desagüe.

**c. SERVICIOS DE ALUMBRADO PÚBLICO**

En Santa Inés, se cuenta con servicio de alumbrado público, próximamente contarán con instalaciones eléctricas domiciliarias. Las otra comunidades carecen de este servicio.

El campamento de la mina El Palomo cuenta con servicio de luz.

**d. SERVICIOS DE EDUCACIÓN**

En Santa Inés se cuenta con la siguiente infraestructura:

Una escuela de nivel inicial, donde asisten 27 alumnos, cuyas edades oscilan entre 4 y 6 años.

Una escuela de nivel primaria, con asistencia de 78 alumnos, cuyas edades fluctúan entre 7 y 14 años.

Un colegio de nivel secundario, con 33 alumnos con edades entre los 14 y 20 años.

---

Santa Ana cuenta con una escuela de nivel inicial y primaria, donde asisten 25 alumnos.

El campamento minero no dispone de esta infraestructura.

**e. SERVICIOS DE SALUD**

En la zona la atención de este servicio elemental es deficiente, dado que existe únicamente una Posta Medica en Santa Inés, atendida por una enfermera; no hay médico permanente. Así mismo, un odontólogo presta servicio de manera temporal, visitando varias comunidades de la zona.

En el campamento minero se brindaba este servicio, a cargo de Compañía de Minas Buenaventura S.A.

**f. OTROS SERVICIOS**

No existe puesto de la Policía Nacional para velar por el orden público de la zona. Existe un puesto policial en Santa Inés para resguardar la línea de alta tensión.

En Santa Inés se cuenta con el Programa del Vaso de Leche, que distribuye el Consejo Municipal de Pilpichaca.

Existe en la zona recursos energéticos como las hidroeléctricas CONEHUA, de propiedad pública, y Santa Inés de propiedad privada.

### **II.4.3 AREAS DE RECREACION PUBLICA**

En la zona, la única área de recreación pública es el campo deportivo de la comunidad de Santa Inés.

El campamento minero dispone de una cancha de tierra apisonada para la práctica del fútbol y voleibol.

### **II.4.4 SISTEMA DE COMUNICACION**

El sistema de comunicación es por vía terrestre mediante carreteras y accesos que se indican en el Plano N° 2.

Por carretera que parte de la Panamericana Sur, cerca del puente sobre el río Pisco denominada Vía de Los Libertadores, de allí continúa a Santa Inés y el área de la mina El Palomo, con un total de 570 Km de carretera desde la Ciudad de Lima, asfaltada en aproximadamente un 75%.

También existen caminos de acceso (herradura) hacia pequeños caseríos de la zona.

Además se cuenta con servicio de comunicación de telefonía pública en la localidad de Santa Inés. ( Teléfono N° 034-740201).

### **II.4.5 ZONAS ARQUEOLOGICAS REGISTRADAS POR EL INC**

En el área del proyecto no se han encontrado restos arqueológicos ni manifestaciones culturales que puedan ser considerados de interés; sin embargo estudios previos indican que partiendo desde la costa a través del río Pisco, se tiene registrado en el Instituto Nacional de Cultura (INC), un sitio arqueológico de importancia como es Incahuasi, ubicado en Huaytará.

Cabe aclarar que dicho monumento se encuentra muy alejado del área de estudio; a modo de ilustración se presenta en el Anexo A, la información bibliográfica efectuada por el arqueólogo Gerald Zubiaga Sánchez.

### **III. COMPONENTES DE LA UNIDAD MINERA**

#### **III.1 MINA SUBTERRANEA**

La mina El Palomo es un yacimiento argentífero, presentando asociaciones con otros metales.

La infraestructura de la mina es la siguiente:

El nivel principal actual de ingreso a la mina es el 720, que conecta a un pique vertical denominado La Suerte, desde donde se han abierto los niveles ciegos 660 y 600. En la parte superior se trabajaron los niveles 770, 820 y el 870, con salidas a superficie e interconectados mediante chimeneas.

Las labores de desarrollo y explotación llevados a cabo en los últimos años corresponden a los niveles ciegos 660 y 600, separados del nivel de acceso 720 por 60 y 120 m, respectivamente. Estos niveles están interconectados mediante chimeneas, caminos y echaderos, las galerías tienen una sección de 7' x 8'.

La casa de compresoras disponía de una máquina de 3,000 pcm, la misma que estaba ubicada en la bocamina del nivel 820. La red troncal de aire estaba instalada con tuberías de 8" de diámetro desde la casa de compresoras hasta el R.B.2 (Chimenea raise borer) por superficie, desde donde bajaba hasta el nivel 820 y de éste a niveles inferiores.

El Pique La Suerte se encuentra a una distancia de 580 metros de la bocamina principal (Nv. 720); éste fue construido para acceder a las reservas de la veta del

mismo nombre, hasta el nivel 600 (120 m de profundidad).

Las características del winche instalado en el Pique La Suerte son:

- Potencia del motor : 80 HP, 350 RPM
- Capacidad de izaje : 4,000 TCS de mineral y desmonte
- Medidas : 43" de diámetro x 24" de longitud
- Cable : 350 m de longitud, y 7/8" de diámetro
- Velocidad del Tambor : 30 R.P.M.
- Capacidad del Skip : 2.5 TMH
- Velocidad de izaje : 125 m/min.

Habiendo sido rehabilitado el Pique La Suerte, se logró desaguar el nivel 660 en donde se instalaron bombas temporales que permitieron la rehabilitación de las galerías y la continuación del bombeo hasta el nivel 600, donde quedó instalada la cámara de bombas definitiva.

Se trabajaron los niveles 720, 770, 820 y los niveles inferiores 660 y 600.

Las vetas que mayormente fueron trabajadas fueron:

Palomo 1, Palomo 2 y La suerte, situadas encima del nivel 720.

Veta La Suerte – 7a y Palomo 6, accesibles por el Pique La Suerte, en los niveles inferiores.

En las vetas la mineralización predominante es argentífera hidrotermal filoneana; se caracteriza por tener rellenos crustificados y en escarpela de rodocrosita, calcita, baritina y menos cuarzo. En las partes altas cerca de superficie hay zonas de oxidación con sulfosales de plata (pirargirita, proustita, polibasita) rejalgar y oropimente.

### **III.1.1 EXPLOTACIÓN**

El método de explotación subterráneo aplicado fue de “Corte y relleno ascendente convencional”. Este método consistió en arrancar el mineral en tajadas horizontales, de forma ascendente; posteriormente el espacio vacío creado fue rellenado con material estéril, antes de comenzar el siguiente arranque. La dimensión de los tajos fue de 40 x 40 metros.

#### **a. PERFORACIÓN**

En la perforación se utilizaron máquinas perforadoras livianas tipo jack leg; la perforación fue en forma horizontal al abrir galerías y subniveles, e inclinadas a vertical en los tajeos. En las chimeneas se utilizó las máquinas stopper.

#### **b. VOLADURA**

Para esta operación se utilizó dinamita de 45%, con guías de 6 pies y fulminante común de aluminio N°8.

#### **c. LIMPIEZA**

El acarreo del mineral a la tolva del tajo se realizó lampeando a carretillas, con el previo escogido (pallaqueo) de trozos de desmonte; en algunos tajos se usaron winches eléctricos.

#### **d. RELLENO**

Se utilizaron tres fuentes de relleno:

Relleno detrítico proveniente de labores en desarrollo o de superficie.



- Relleno detrítico proveniente de labores en desarrollo o de superficie.
- Relleno proveniente de los desquiches de las cajas.
- Relleno de dog holes (huecos de perro).

**e. EXTRACCIÓN**

La extracción se realizó con locomotora a baterías de 60 celdas, potencia de 21 HP y capacidad para jalar de 10 a 12 carros U-35.

### **III.1.2 EQUIPO**

Cuando la mina se encontraba plenamente operativa, se contaba con el siguiente equipo:

- 4 Locomotoras de 3.5 ton y 1 locomotora de 1.5 ton, todas a baterías
- 45 Carros mineros U – 35
- 2 Palas neumáticas EIMCO 21
- 3 Ventiladores eléctricos (1 de 60 HP y dos de 24 HP).

## **II.2 PRODUCCIÓN**

El resultado de las actividades de exploración y explotación han sido, en suma, las siguientes:

### **Año 1994:**

Se efectuaron 462.50 m de labores mineras de exploración, entre galerías, chimeneas, estocadas y ventanas; paralelamente se ejecutaron 722.90 m de labores de preparación de mina, totalizando 1,185.40 m. Estas actividades permitieron la producción de 12,745 TCS de mineral de cabeza, con 13.46 Ag oz/TC.

**Año 1995:**

Se efectuaron 2,680.80 m de labores mineras de exploración, entre cruceros, galerías, chimeneas, estocadas y ventanas; paralelamente se ejecutaron 437.20 m de labores de preparación de mina, totalizando 3,118.00 m. Estas actividades permitieron la producción de 48,500 TCS de mineral de cabeza, con 12.87 Ag oz/TC.

El total de las labores exploratorias se concentraron en las zonas de Luz Angélica y Millupata, las mismas que dieron resultados desfavorables, pero que según opinión de Buenaventura ameritaban una mayor exploración.

Las reservas minables alcanzaron a 98,835 TCS de mineral, con 13.60 Ag oz/TC, 0.10% Pb y 0.10% Zn.

**Año 1996:**

En el año 1996 Compañía de Minas Buenaventura S.A. ha realizado la exploración de la veta Palomo 1 en los niveles 870, 820 y 770, con resultados aceptables en los dos últimos, no así en el nivel 870 que aportó valores no comerciales; el nivel 820 fue paralizado a finales del año debido a las bajas leyes de plata encontradas en los últimos 120 m de desarrollo.

El total de labores realizadas fueron 1,766.10 m, entre cruceros, galerías, chimeneas, estocadas y ventanas; en sondajes diamantinos se efectuaron 329.16 m y en sondajes del tipo pack-sack 477.32 m.

El desarrollo de la veta Palomo 1 reportaron contenidos de plata que permitieron extraer mineral de valor comercial. La longitud de labores de preparación realizada fue de 1,775.90 m, que sumada a la de exploración alcanzaron a 3,542.00 m.

El total de mineral explotado en el año 1996 fue de 52,614 T.C.S., con 11.32 Ag oz/TC, y en menor cantidad contenidos de oro, plomo y zinc; el valor de la tonelada corta de mineral en mina se estimó en US \$ 43.80. Este mineral fue tratado en la Planta Concentradora de Corralpampa perteneciente a Compañía de Minas Buenaventura S.A. obteniéndose 1,032.142 TCS de concentrados de plata de 514.59 Ag oz/TC y 0.186 Au oz/TC. Teniendo en cuenta el valor de venta de estos concentrados y su costo de ventas, la operación al final del ejercicio arrojó una pérdida bruta de S/ 1'534,986.

Las reservas explotables de ese año fueron 84,425 TCS de mineral, con 13.30 Ag oz/TC, 0.30 % Pb y 0.20 % Zn.

### **1997:**

En el año 1997 las labores de exploración y desarrollo se realizaron también bajo la dirección de Compañía de Minas Buenaventura S.A., habiéndose efectuado sobre las vetas Palomo 1, Palomo 6 y La Suerte 7-A, en los niveles 820, 770 y 660, con resultados aceptables. El total del metraje obtenido fue de 845.40 m entre cruceros, galerías, chimeneas, estocadas y ventanas; en sondajes fueron 501.00 m diamantinos y 327.20 m de pack-sack.

En el desarrollo de las vetas La Suerte 7-A y Palomo 6 se reportaron contenidos de plata que permitieron extraer mineral de valor comercial. La longitud de labores de preparación realizado fue de 978.00 m, que sumada a la de exploración y desarrollo, alcanza a 1,823.40 m.

El total de mineral explotado en el año 1997 fue de 41,310 T.C.S., con 12.27 Ag oz/TC y en menor proporción el oro, plomo y zinc. El tratamiento de este mineral se continuó realizando en la Planta Concentradora de Corralpampa perteneciente a Compañía de Minas Buenaventura S.A. obteniéndose 861.091 TCS de concentrados de plata de 488.82 Ag oz/TC y 0.072 Au oz/TC. Teniendo en cuenta el valor de venta de estos concentrados y su costo de ventas, la operación al final del ejercicio arrojó una pérdida bruta de S/ 1'702,004.

Las reservas explotables de ese año fueron 62,280 TCS de mineral, con 14.50 Ag oz/TC, 0.15 % Pb y 0.14 % Zn.

### **1998:**

En el año 1998 las labores de exploración y desarrollo se realizaron también bajo la dirección de Compañía de Minas Buenaventura S.A. Se exploraron las vetas Palomo 1, Palomo 6, La Suerte 7-A, en los niveles 820, 770 y 660, con resultados aceptables.

El total del metraje obtenido fue de 533.10 m entre cruceros, galerías, chimeneas, estocadas y ventanas; en sondajes se efectuaron 526.50 m de pack-sack.

El base a los resultados en el nivel 600 al sur de la veta La Suerte 7A y en la parte alta del nivel 860 (Gaviota), también sobre la misma veta, permitieron extraer mineral de valor comercial. La longitud de labores de preparación realizado fue de 1,054.10 m, que sumada a la de exploración y desarrollo, alcanza a 1,587.20 m.

El total de mineral explotado en el año 1998 fue de 50,750 T.C.S., con 13.74 Ag oz/TC y en menor proporción el oro, plomo y zinc. El tratamiento de este mineral se continuó realizando en la Planta Concentradora de Corralpampa perteneciente a Compañía de Minas Buenaventura S.A. obteniéndose 1,098.70 TCS de concentrados de plata de 527.34 Ag oz/TC y 0.024 Au oz/TC. Teniendo en cuenta el valor de venta de estos concentrados y su costo de ventas, la operación al final del ejercicio arrojó una pérdida bruta de S/ 1'479,000.

Las reservas minables de ese año fueron 58,650 TCS de mineral, con 13.80 Ag oz/TC, 0.10 % Pb y 0.10 % Zn.

**1999:**

En el año 1999 las labores de exploración y desarrollo se realizaron también bajo la dirección de Compañía de Minas Buenaventura S.A. Se exploraron las vetas Palomo 1, Palomo 6, Palomo 6A, La Suerte 7-A, en los niveles 600 al 860, con resultados aceptables. El total del metraje obtenido fue de 1,024.80 m entre cruceros, galerías, chimeneas, estocadas y ventanas; en sondajes se efectuaron 587.50 m en diamantina y 486.90 m de pack-sack.

En base a los resultados obtenidos en la veta La Suerte 7A en los niveles 860 y 600, permitieron extraer mineral de valor comercial. La longitud de labores de preparación realizado fue de 1,010.10 m, que sumada a la de exploración y desarrollo, alcanza a 2,034.90 m.

El total de mineral explotado en el año 1999 fue de 45,350 T.C.S., con 12.77 Ag oz/TC y en menor proporción el oro, plomo y zinc. El tratamiento de este mineral se continuó realizando en la Planta Concentradora de Corralpampa perteneciente a Compañía de Minas Buenaventura S.A. obteniéndose 940.42 TCS de concentrados de plata de 500.17 Ag oz/TC y 0.033 Au oz/TC. Este resultado operacional también arrojó una pérdida bruta a la Empresa del orden de S/ 1'538,000.

Las reservas minables de ese año fueron 34,660 TCS de mineral, con 14.20 Ag oz/TC, 0.20 % Pb y 0.20 % Zn.

**2000:**

En el año 2000 las labores de exploración y desarrollo se realizaron hasta el mes de setiembre, siempre bajo la dirección de Compañía de Minas Buenaventura S.A. Se exploró las veta Palomo con 345.80 m entre cruceros, galerías, chimeneas, estocadas y ventanas; en sondajes se efectuaron 107.70 m de pack-sack.

La longitud de labores de preparación realizado fue de 372.80 m, sobre la veta Palomo 1 en el nivel 660, que sumada a la de exploración y desarrollo, alcanzó a 718.60 m.

El total de mineral explotado hasta setiembre del año 2000 fue de 14,750 T.C.S., con 14.01 Ag oz/TC y en menor proporción el oro, plomo y zinc. El tratamiento de este mineral se continuó realizando en la Planta Concentradora de Corralpampa perteneciente a Compañía de Minas Buenaventura S.A. obteniéndose 283.345 TCS de concentrados de plata de 608.33 Ag oz/TC y 0.079 Au oz/TC. Este resultado operacional también arrojó pérdida bruta a la Empresa.

En resumen, la exploración y explotación efectuados en los últimos 6 años, se presenta en el Cuadro siguiente:

#### Cuadro Nº 08

#### Resultados operativos de los últimos 6 años

Año	Desarr. m	Preparac. m	Total avance m	Producción		Pérdida Bruta S/
				TCS	Ag oz/TC	
1994	462.50	722.90	1,185.40	12,745	13.46	
1995	2,680.80	437.20	3,118.00	48,500	12.87	
1996	1,766.10	1,775.90	3,542.00	52,614	11.09	1'534,986
1997	845.40	978.00	1,823.40	41,310	12.27	1'702,004
1998	533.10	1,054.10	1,587.20	50,750	13.74	1'479,000
1999	1,024.80	1,010.10	2,034.90	45,350	12.77	1'538,000
2000	345.80	372.80	718.60	14,750	14.01	
TOT.	7,658.50	6,351.00	14,009.50	266,019	12.68	

### **III.3 BENEFICIO DE MINERAL**

En la Unidad minera no existe Planta Concentradora; en los últimos 6 años el mineral fue transportado a la Planta de Beneficio de Mina Recuperada, distante 18 km, mediante dos volquetes. El procesamiento consistió en flotación bulk, obteniéndose concentrado de Plomo-Plata.

En superficie se construyó una tolva de concreto, con capacidad de 100 toneladas, para el almacenamiento de mineral y carguío a camiones. (Foto N° 6).

### **III.4 DEPÓSITOS DE DESMONTES**

En El Palomo se utilizaron dos depósitos para la acumulación de desmonte de mina, el mayor está ubicado en el nivel 720, y el otro en el nivel 820, la ubicación se muestra en el Plano 2.

### **III.5 FUERZA LABORAL**

Todo el trabajo de mina y servicios se realizaba mediante dos empresas contratistas, encargándose de las labores de desarrollos y la explotación un total de 182 trabajadores entre profesionales, empleados y obreros, distribuidos como sigue:

**Cuadro N° 09  
Personal que trabajó en El Palomo antes del Cierre**

	Empresa	Contratistas	Total
Empleados	2	8	10
Obreros	0	172	172
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>180</b>	<b>182</b>

**III.6 ENERGÍA**

La energía eléctrica fue proporcionada por el Consorcio Energético Huancavelica (CONENHUA), entidad que comercializa la energía de la Central de Mantaro.

Los datos registrados de enero a octubre de 1998, son :

**Cuadro Nº 10**  
**Producción y Consumo de Energía Eléctrica**

	Producción	Consumo Kwh/mes	
Termoeléctrica	0	Mina	211,300
Hidroeléctrica	2'401,438 kwh	Talleres y campamento	28,800
Total	2'401,438 Kwh	240,100 kwh/mes	

**III.7 CAMPAMENTOS, OFICINAS Y TALLERES**

La unidad Palomo entre sus instalaciones contaba con Campamentos, Oficinas y Talleres, construidas la mayor parte con material noble. Los metrados correspondientes se adjuntan en el Cuadro N° 11.



**CUADRO N° 11****Metrados estimados en el Plan de Cierre****I. DEMOLUCION DE CONSTRUCCIONES****A. CAMPAMENTO DE EMPLEADOS, OFICINAS (NIVEL INFERIOR)**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	METRADO
1	<u>DEMOLICIONES</u>		
1.01	DEMOLICIÓN DE LOSA DE CONCRETO	M <sup>3</sup>	216.00
1.02	DEMOLICIÓN DE MUROS		
1.02.01	TABIQUE DE MADERA	M <sup>2</sup>	118.80
1.02.02	MURO DE BARRO (TAPIAL)	M <sup>3</sup>	1024.08
1.03	DEMOLICIÓN DE COBERTURAS		
1.03.01	COBERTURA DE CALAMINA	M <sup>2</sup>	1980.00
1.04	DEMOLICIÓN DE PUERTAS Y VENTANAS		
1.04.01	PUERTAS DE MADERA	M <sup>2</sup>	115.20
1.04.02	VENTANAS DE MADERA	M <sup>2</sup>	240.00
2	<u>REJETACION</u>		
2.1	REVEGETACION	M <sup>2</sup>	4200.00

**B. CAMPAMENTO DE OBREROS (NIVEL SUPERIOR)**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	METRADO
1	<u>DEMOLICIONES</u>		
1.01	DEMOLICIÓN DE LOSA DE CONCRETO	M <sup>3</sup>	282.60
1.02	DEMOLICIÓN DE MUROS		
1.02.01	TABIQUE DE MADERA	M <sup>2</sup>	
1.02.02	MURO DE BARRO (TAPIAL)	M <sup>3</sup>	11808.96
1.03	DEMOLICIÓN DE COBERTURAS		
1.03.01	COBERTURA DE CALAMINA	M <sup>2</sup>	2825.00
1.04	DEMOLICIÓN DE PUERTAS Y VENTANAS		
1.04.01	PUERTAS DE MADERA	M <sup>2</sup>	85.50
1.04.02	VENTANAS DE MADERA	M <sup>2</sup>	145.80
2	<u>REJETACION</u>		
2.1	REVEGETACION	M <sup>2</sup>	7800.00

**C.MERCANTIL**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	METRADO
1	<u>DEMOLICIONES</u>		
1.01	DEMOLICIÓN DE LOSA DE CONCRETO	M <sup>3</sup>	20.60
1.02	DEMOLICIÓN DE MUROS		
1.02.01	TABIQUE DE MADERA	M <sup>2</sup>	
1.02.02	MURO DE BARRO (TAPIAL)	M <sup>3</sup>	92.80
1.03	DEMOLICIÓN DE COBERTURAS		
1.03.01	COBERTURA DE CALAMINA	M <sup>2</sup>	231.00
1.04	DEMOLICIÓN DE PUERTAS Y VENTANAS		
1.04.01	PUERTAS DE MADERA	M <sup>2</sup>	6.84
1.04.02	VENTANAS DE MADERA	M <sup>2</sup>	7.20
2	<u>REJETACION</u>		
2.1	REVEGETACION	M <sup>2</sup>	450.00

**II. CIERRE DE LABORES MINERAS****A. NIVEL 720**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	METRADO
I	<u>CIERRE DE TUNEL</u>		
1	MURO DE CONCRETO		
1.01	CONCRETO DE 175 KG/CM <sup>2</sup>	M3	1.38
1.02	ENCOFRADO	M <sup>2</sup>	11.00
1.03	ACERO	KG	110.00
2	PERFILADO, TALUD Y RELLENO	M <sup>3</sup>	200.00
II	<u>BOTADERO DESMONTE</u>		
1	BOTADERO DEMONTE	M <sup>3</sup>	144000.00
1.01	CORTE TALUD SUPERIOR	M <sup>3</sup>	5200.00
2	TOLVA DE CONCRETO	M <sup>3</sup>	100.00
III	<u>POZAS DE FILTRACIÓN (WET LAND)</u>		
1	NIVELADO DE BERMAS PERIMETRALES	M <sup>3</sup>	5400.00
1.01	REVEGETACION	M <sup>2</sup>	14000.00

**B. NIVEL 820**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	METRADO
I	<u>CIERRE DE TUNEL</u>		
1	MURO DE CONCRETO		
1.01	CONCRETO DE 175 KG/CM <sup>2</sup>	M <sup>3</sup>	1.16
1.02	ENCOFRADO	M <sup>2</sup>	9.24
1.03	ACERO	KG	92.40
2	PERFILADO, TALUD Y RELLENO	M <sup>3</sup>	72.00
II	<u>CHIMENEAS</u>		
1	CLAUSURAR CHIMENEAS		
1.01	PLATAFORMA DE TRONCOS	M <sup>2</sup>	28.00
1.02	RELLENO SUPERFICIAL	M <sup>3</sup>	14.00
1.03	REVEGETACION	M <sup>2</sup>	28.00
III	TRINCHERAS		
1.01	SUAVIZAR TALUD	M <sup>3</sup>	300.00
1.02	REVEGETACION	M <sup>2</sup>	300.00
IV	CAMINOS DE ACCESO		
1.01	SUAVIZAR TALUD	M <sup>3</sup>	4000.00
1.02	REVEGETACION	M <sup>2</sup>	6000.00

## **IV. CARACTERIZACION DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Los impactos ambientales existentes en la zona son los siguientes:

### **IV.1 MINA SUBTERRANEA**

En la Unidad Palomo salen a superficie tres bocaminas, siete chimeneas. Las cajas son consistentes, encontrándose estas labores en buen estado. La ubicación de las labores se muestra en los planos No. 2 y 3.

#### **IV.1.1 BOCAMINAS**

Las bocaminas corresponden a los niveles 720 y 820; esta última tiene una bocamina principal de ingreso y otra de salida. Estas bocaminas se encuentran abiertas y se pueden apreciar en las fotos N° 2, y N° 3.

#### **IV.1.2 CHIMENEAS**

Para el laboreo minero ha sido necesario la preparación de siete chimeneas y un pique que se inició en el nivel 720 y profundizó hasta el nivel 600.

### **IV.2 BOTADEROS DE DESMONTE**

En las bocaminas existen acumulaciones de desmonte proveniente de las labores subterráneas.

Existen dos botaderos de desmonte, a los cuales se les da el nombre de la bocamina correspondiente. Actualmente en las bocaminas de los niveles 720 y 820 existen acumulaciones de desmonte proveniente de las labores subterráneas.

El volumen de material acumulado asciende a 144,00 m<sup>3</sup>.

### **IV.3 CAMPAMENTOS, OFICINAS Y TALLERES**

Las obras civiles que comprenden estos ambientes corresponden a las losas de concreto y muros de piedra, barro o tapiales; los elementos de construcción son los tabiques de madera, coberturas, calamina y otros; el detalle de los volúmenes se muestra en el Cuadro N° 11 en el Rubro I: Demolición de construcciones.

### **IV.4 AGUA DE MINA**

Durante la visita a la mina se ha identificado la presencia de agua subterránea en la galerías Nivel 720, que descarga a superficie (Ver Foto N° 3). Estas aguas tienen su origen en las filtraciones de las escorrentías a través de las estructuras geológicas, por su cercanía a la superficie y características topográficas; en el nivel 820 no existe flujo de agua que descargue a superficie (Foto N° 4).

### **IV.5 VARIOS**

#### **IV.5.1 TANQUES DE CONCRETO PARA AGUA**

Se han ubicado dos tanques de concreto para agua que requieren ser demolidos; el material deberá ser trasladado a un botadero y la zona deberá ser revegetada.

#### **IV.5.2 SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA**

Está ubicada sobre una plataforma elevada, en muros de piedra seca que requiere ser demolido y terraplenado.

### **IV.5.3 TRINCHERAS**

En los trabajos de exploraciones se han excavado trincheras de 1.50 x 1.50 m, determinando 200 metros lineales de este tipo de labor.

### **IV.6 SUELOS**

Adicionalmente a las áreas disturbadas por efectos de las obras civiles antes mencionadas, se deben considerar los suelos expuestos, tales como caminos de accesos interiores, trincheras, poza de tratamiento de aguas ácidas (wet land); y los materiales tales como tubos, fierros y rieles que se encuentran en superficie, enterrados o semienterrados. (Foto N° 10).

## V. CRITERIOS PARA EL CIERRE

Los criterios para el cierre deben considerar las tecnologías y elementos actuales disponibles; para el diseño de un proyecto de cierre, una alternativa es tomar a toda la unidad minera como un sistema, y elaborar el plan de sus componentes (Ver Cuadro N° 12).

**Cuadro N° 12**  
**Cierre definitivo de todos los sistemas**

SISTEMA	SUB SISTEMA	ACTIVIDAD DE CIERRE
Mina Subterránea	Bocaminas Chimeneas	Sellado seco Sellado seco
Botaderos de desmonte	Estabilidad física Obras civiles	Recontorneo Demolición, enterrado
Campamentos, oficinas y talleres	Obras civiles Techos Ventanas	Demolición, enterrado Desmontaje Desmontaje
Pozas de tratamiento de efluentes líquidos	Pozas Obras civiles	Recontorneo Demolición, enterrado
Caminos de acceso	Obras civiles	Demolición, enterrado
Trincheras	Canales	Recontorneo

### V.1 ACTIVIDADES DE CIERRE

En base a la estabilidad física y química de las operaciones de minado y uso de la tierra, se realizarán las actividades de cierre de los siguientes sistemas:

### **V.1,1 MINA SUBTERRANEA**

En la mina El Palomo salen a superficie tres bocaminas (una bocamina del nivel 720 y 2 bocaminas del nivel 820) y siete chimeneas. Su ubicación se muestra en el plano N° 03.

#### **a. BOCAMINAS**

Las bocaminas serán clausuradas en forma permanente utilizando un sellado seco, de acuerdo al diseño que se muestra en los gráficos No. 1 y 2.

##### **Nivel 720**

Para la clausura de la bocamina de ingreso al túnel, se ha proyectado la construcción de un muro de concreto armado que cierre totalmente el ingreso al túnel. Se deberá tomar las precauciones con el agua que sale del túnel, como dejar un tubo de PVC, para permitir la salida del agua y taponarlo después de la construcción del muro de concreto.

##### **Nivel 820**

Para la clausura de la bocamina de ingreso al túnel, se ha proyectado la construcción de un muro de concreto armado que cierre totalmente el ingreso al túnel por ambos lados.

#### **b. CHIMENEAS**

Se han ubicado 7 chimeneas que requieren ser clausuradas; se ha previsto el cierre mediante losas de concreto armado, las mismas



que luego serán cubiertas con tierra vegetal para su revegetación.

Las chimeneas serán clausuradas permanentemente con un sellado seco, siguiendo el esquema mostrado en el gráfico N° 3.

### **V.1.2 BOTADEROS DE DESMONTE**

El material depositado en el botadero a la salida del túnel, presenta un talud de 45°, gradiente que se estima peligroso para los animales de pastoreo. Para suavizar este talud se recomienda que en la parte superior se efectuó un corte del material, en una profundidad de 4.00 m. de ancho por 5.00 m. de alto, material que se colocará en la parte inferior del mismo botadero, disminuyendo de ese modo el peralte del talud a 30°, con lo que se atenuará el peligro de rodadura de animales en esa área y para que se mantenga estable en condiciones pseudo estáticas.

En el botadero existe una tolva de concreto que se usaba para cargar a los camiones el mineral que se extraía del túnel; se ha considerado la demolición de la parte superior de la tolva, el desmontaje del chute metálico y el relleno del acceso vehicular en la parte inferior de la tolva, dejando una superficie uniforme, para su revegetación.

Los restos de concreto destruidos serán colocados en el fondo del piso y luego cubiertos con tierra vegetal.

### **V.1.3 CAMPAMENTOS, OFICINAS Y TALLERES**

Las actividades a realizar con respecto a las obras civiles son las siguientes:

Comprende la demolición de las edificaciones tales como los pabellones de oficina y campamento de empleados, ubicados en el nivel inferior, y el

campamento de obreros y mercantil en el nivel superior. Estas edificaciones han sido construidas principalmente con muros de tapia y de adobe; en las oficinas se han usado paneles de madera, y en el campamento de obreros situados en el nivel superior existen muros de piedra. El techo es de calamina metálica sobre tijerales de madera, con puertas y ventanas de madera.

Se ha considerado que se puede recuperar el 80% de los materiales: calaminas, puertas y ventanas y venderlos o donarlos en las localidades vecinas.

Como una alternativa en lugar de la demolición de las edificaciones, se ha considerado que de llegarse a un acuerdo con la Comunidad Campesina dueña de los terrenos superficiales, se les podría entregar las edificaciones para su uso, debiéndose suscribir un acuerdo con la autorización de la Asamblea General de la Comunidad.

#### **V.1.4 AGUA DE MINA**

Se prevé que con la clausura de las bocaminas mediante un sellado seco, no habrá salida de agua.

#### **V.1.5 VARIOS**

##### **a. TANQUES DE CONCRETO PARA AGUA**

Se han ubicado dos tanques de concreto para agua que requieren ser demolidos; el material deberá ser trasladado a un botadero y la zona deberá ser revegetada.

**b. SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA**

Está ubicada en una plataforma elevada, sobre muros de piedra seca, que requiere ser demolida y terraplenada.

**c. TRINCHERAS**

En los trabajos de exploraciones se han excavado trincheras de 1.50 x 1.50 m; se han ubicado 200 metros lineales de trincheras que requieren ser uniformizados sus taludes y luego revegetar.

**d. LIMPIEZA GENERAL**

Se ha previsto una limpieza de todas los materiales y obras menores, como tubos, postes, banquetas, barandas , muretes, etc, a fin de dejar la zona sin restos de las obras de la antigua actividad minera.

**V.1.6 SUELOS**

Los Suelos disturbados deberán ser revegetados, para lo cual se utilizará el "ichu", que es la especie natural de la zona.

Para garantizar su crecimiento, se realizará todo un proceso que incluye los siguientes aspectos principales:

**a. NIVELACIÓN**

Se realizará la nivelación de la superficie disturbada sobre la que se depositará el suelo vegetal.

En el caso de las desmonteras, con el fin de conservar la humedad, se debe asegurar la estabilidad y controlar la erosión; se construirán terrazas.

**b. SUELO VEGETAL**

La superficie nivelada será cubierta con suelo vegetal, el que se obtendrá de zonas aledañas a la Unidad; esto es material similar al originalmente existente en las zonas disturbadas y que es el suelo natural del "ichu".

**c. REDISTRIBUCIÓN**

El suelo vegetal será redistribuido de manera que se prevenga la compactación y la contaminación; se minimice el deterioro de las propiedades biológicas, químicas y físicas del suelo, y lo proteja de la erosión del viento y del agua, durante la redistribución y antes y después de ser revegetada.

**d. CAMINOS DE ACCESO**

Los caminos interiores entre los niveles 720 y 820, si bien actualmente están abandonados, requieren que sus taludes sean uniformizados a fin de favorecer la revegetación. La longitud total de los caminos es de 4,000 m.

**e. POZAS DE FILTRACIÓN ( WET LAND)**

En la parte inferior del botadero existen dos pozas de filtración, que si bien se están secando, requiere ser uniformizado el terreno superficial, esparciendo el terreno que conforma las bermas perimetrales sobre la zona interior de las pozas.

## **VI. MONITOREO AMBIENTAL DE CIERRE**

Un programa de monitoreo constituye una herramienta muy importante para evaluar los impactos que suceden debido a la actividad minera, aún cuando ésta se halle detenida. Es así que en el presente proyecto se ha establecido dos parámetros, y éstos son:

### **VI.1 MONITOREO DE AGUA**

#### **Programa de Monitoreo**

Con el fin de caracterizar la calidad de las aguas, se establece un Programa de Monitoreo. Se ha identificado dos (2) puntos de monitoreo que se ubican y describen en el cuadro N° 13, y se indica en el Plano N° 2.

**Cuadro N° 13**  
**Ubicación de los puntos de muestreo**

Estación	Caudal (lps)	Ubicación Coordenadas UTM	Cota (msnm)	Descripción
PM 1	0.8	8'548,492 N 498,364 E	4,739.8	Ubicada en la cuneta de la bocamina del nivel 720.
PM 2	6.0	8'549,227 N 498,040 E	4,692.5	Ubicada en el riachuelo que forma la quebrada Chicchilla

### Método de muestreo

La metodología empleada para el muestreo se basó en las técnicas establecidas en el Protocolo de Monitoreo de calidad de agua del Sub Sector Minería, publicado por la Dirección General de Asuntos Ambientales del Ministerio de Energía y Minas.

Las muestras que fueron tomadas durante la evaluación de la calidad de agua han sido analizadas en el laboratorio LABECO, y cuyos resultados se adjuntan en el anexo.

**Cuadro N° 14**  
**Interpretación de resultados**

Parámetro	PM 1	PM 2	Unidad	Norma APHA 1995	Límite de detección
Temperatura	22.3	22.3	°C	2550-A	0.1
pH	3.49	7.47	Un. pH	4500-B	0.02
SST	53	18	mg/l	25040-B	5.0
Fe	0.1645	0.0581	mg/l	3500-FeB	0.008
Cu	0.0461	0.0375	mg/l	3500-CuB	0.003
Zn	0.3290	0.0101	mg/l	3500-ZnB	0.001
Pb	<0.01	0.020	mg/l	3500-PbB	0.01
As	<0.007	<0.007	mg/l	3500-AsC	0.007

Muestra N°1.- Ubicada en la cuneta de la bocamina del Nv. 720 y antes de la cancha de desmonte.

Muestra N°2.- Ubicada en la quebrada Chicchilla.





## PUNTO DE CONTROL DE MONITOREO

Nombre de la Empresa :   
Nombre Unidad Operativa :   
● Nombre del Punto :   
Descripción del Punto :   
Clase de Punto :  E=Emisor  R=Receptor  
Tipo de Muestra :  L=Líquida  G=Gaseosa  S=Sólida

### UBICACION

Distrito :   
Provincia :   
Departamento:   
Cuerpo Receptor:   
Cuenca :   
Referencia :

### COORDENADAS U.T.M.

Norte :   
Este :   
Altitud :  (Metros sobre el nivel del mar)  
Zona :  (17, 18 o 19)







## PUNTO DE CONTROL DE MONITOREO

Nombre de la Empresa :   
Nombre Unidad Operativa :   
● Nombre del Punto :   
Descripción del Punto :   
Clase de Punto :  R E=Emisor  R=Receptor  
Tipo de Muestra :  L L=Líquida  G=Gaseosa  S=Sólida

### UBICACION

Distrito :   
Provincia :   
Departamento:   
Cuerpo Receptor:   
Cuenca :   
Referencia :

### COORDENADAS U.T.M.

Norte :   
Este :   
Altitud :  (Metros sobre el nivel del mar)  
Zona :  (17, 18 o 19)





Los contaminantes de las aguas de la quebrada Chicchilla, están por debajo de los elementos de LMP de la Ley General de Agua Clase III (D.L. N° 17752).

Las aguas de las labores mineras son comparadas con los niveles máximos permisibles de efluentes de labores mineras R.M. 011-96 EM/VMM.

De acuerdo a los resultados y comparando con los Límites Máximos Permisibles de la Ley General de Aguas y LMP, se concluye que el agua que aflora en el nivel 720 está por encima de los niveles máximo permisibles en cuanto al pH, por lo tanto es un agua moderadamente ácida.

De acuerdo a lo establecido por la Dirección General de Asuntos Ambientales del Ministerio de Energía y Minas, en las siguientes paginas se presentan los formatos con la ubicación de los puntos de monitoreo, que constituirá material para el Sistema de Información Ambiental (SIA).

## **VI.2 POTENCIAL NETO DE NEUTRALIZACION**

Los materiales que se extraen de la mina y que son dispuestos en la superficie, pueden ser potencialmente perjudiciales para el suelo por la capacidad de generar drenaje ácido, debido a esa posibilidad se optó por realizar análisis de un compósito de material de desmonte del botadero principal.

Los resultados fueron satisfactorios, es decir el desmonte carece de capacidad para generar drenaje ácido, es así que a continuación se sustenta el procedimiento y resultados obtenidos.

### VI.2.1 MUESTRA DE DESMONTE CANCHA NIVEL 720

#### Descripción petrográfica del desmonte de botadero principal Nivel 720.

Corresponde a fragmentos angulosos de rocas volcánicas con tamaños menores de 10 cm, principalmente de color gris; en menor proporción fragmentos alterados y también silicificados con diseminación fina de sulfuros. Se puede notar que los fragmentos angulosos predominantes muestran venillas finas de carbonatos y los alterados están parcialmente oxidados. Efervece débilmente al adicionarse ácido clorhídrico.

### VI.2.2 RESULTADOS DEL POTENCIAL NETO DE NEUTRALIZACIÓN

**Cuadro Nº 15**  
**Potencial Neto de Neutralización**

Muestra	PN	%S	PA	PNN
Desmonte de botadero principal Fecha de muestreo: 4 Nov. 2000	70.80	0.12	3.74	67.06

Donde :

PN	=	Potencial de neutralización
%S	=	Porcentaje de azufre como sulfuro
PA	=	Porcentaje de acidez
PNN	=	Potencial neto de neutralización

PN, PA, y PNN están expresados en  $\text{KgCaCO}_3/\text{TM}$  y evaluados según:

EXTRACTS FROM FIELDS AND LABORATORY METHODS  
APPLICABLE TO OVERBURDENS AND MINE SOILS, U.S. EPA,  
600/2-78-054, 1978.

### **VI.2.3 POSIBILIDAD DE DRENAJE ÁCIDO**

Los resultados del PNN de 67.06 expresado en  $\text{Kg CaCO}_3 / \text{TM}$  correspondiente a la muestra DESMONTE DE BOTADERO PRINCIPAL, indica la ocurrencia predominante de minerales neutralizantes en las muestras, teniendo en cuenta las consideraciones siguientes:

Si  $\text{PNN} > +20$ ; la muestra NO GENERA DRENAJE ÁCIDO

Si  $\text{PNN} < -20$ ; la muestra GENERA DRENAJE ÁCIDO

Si  $\text{PNN} -20 < \text{PNN} < +20$ ; muestra de comportamiento INCIERTO.

De acuerdo a las consideraciones precedentes, podemos acotar que la muestra de desmonte con PNN de 67.06 NO GENERARÁ DRENAJE ÁCIDO cuando interaccionen con agua, oxígeno y actividad bacteriana, debido a que los minerales carbonatados neutralizantes son predominantes con respecto a los sulfuros en la muestra.

El reporte efectuado en el Laboratorio de Espectrometría de la Universidad de Ingeniería se presenta como anexo.

## **VII. MONITOREO AMBIENTAL DE POST CIERRE**

### **VII.1 INTRODUCCION**

El monitoreo de performance de las obras y acciones realizadas en el Plan de Cierre de las operaciones, será diseñado para que proporcione la indicación más temprana posible del éxito de las medidas de cierre. Este monitoreo debe contemplar los aspectos siguientes:

- \* Éxito de la revegetación
- \* Estabilidad física del botadero de desmonte
- \* Impactos ambientales, incluyendo los recursos de aire, agua y biológicos.

El plan de monitoreo de cierre de la mina incluirá todas las áreas perturbadas, los componentes de la mina y las áreas aguas abajo. Se adecuará el plan de monitoreo para evaluar los problemas ambientales críticos; este plan incluirá la calidad del agua, la estabilidad física y el éxito de la revegetación.

El plan de monitoreo incluirá las estaciones de pendiente arriba de las áreas afectadas, de modo que permitan la descripción de la cantidad y calidad del agua de la línea de base. Las estaciones de monitoreo de pendiente abajo estarán ubicadas para controlar los puntos de descarga de aguas superficiales específicos, como rezumaderos o manantiales.

El monitoreo de la estabilidad consistirá en evaluar el éxito del control de la erosión del viento y el agua del botadero de desmonte, así como la estabilidad de taludes artificiales. El programa de monitoreo tomará en consideración los mecanismos de erosión o fallas potenciales e impactos potenciales.

El monitoreo de cierre de la mina consistirá en efectuar inspecciones de las obras ejecutadas y en la toma de muestras de cualquier efluente líquido que aparezca a través de las estructuras de contención. Las inspecciones serán observaciones visuales, mediciones de los efluentes de la mina y el análisis visual de taludes de los botaderos. El levantamiento topográfico y el muestreo requieren de mediciones cualitativas y cuantitativas con el objeto de caracterizar y calificar el cierre.

Pueden incluir levantamientos topográficos para monitorear el movimiento de taludes del depósito de desmonte. Todas las actividades de monitoreo del cierre de la mina estarán ubicadas de manera tal que proporcionen la indicación más temprana del éxito o fracaso de las medidas de cierre.

El número de puntos de monitoreo así como el tipo de monitoreo depende de la estabilidad física del botadero de desmonte y las estructuras de clausura de las bocaminas y chimeneas, así como de la calidad del agua subterránea que pueda aflorar por las labores mineras clausuradas.

## **VII.2 MONITOREO DE LOS COMPONENTES**

### **VII.2.1 BOCAMINAS**

Se deberá verificar el sellado seco, es decir si hay salida de agua por las bocaminas; de ser así se deberá ubicar los puntos por donde ocurren las fugas y proceder al resellado de la bocamina.

El monitoreo podría incluir observaciones visuales. El monitoreo visual podría incluir inspecciones con el objeto de buscar erosión, grietas producidas por la tensión o asentamiento. Los levantamientos podrían incluir mediciones de flujo.

También se deberá verificar visualmente el perfilado de las bocaminas.

### ***VII.2.2 CHIMENEAS***

De manera similar a las bocaminas, el monitoreo visual mediante inspecciones confirmará el sellado seco y el perfilado y del terreno

### ***VII.2.3 BOTADEROS DE DESMONTE***

El monitoreo de la estabilidad podría incluir observaciones visuales, y mediciones para verificar el rebaje de los taludes así como la adecuada disposición del suelo para la revegetación del área.

### ***VII.2.4 CAMPAMENTOS, OFICINAS Y TALLERES***

Una inspección visual realizada en dos oportunidades determinará el resultado del retiro, demolición y estado del terreno que deberá ser lo suficientemente suelto para permitir su adecuada revegetación. En caso que no sea óptimo el resultado se recomienda restregar el suelo que presente obstáculo para la revegetación.

### ***VII.2.5 AGUA DE MINA***

Mediante una verificación visual se prevé que con la clausura de las bocaminas mediante el sellado seco, no habrá salida de agua.

### ***VII.2.6 VARIOS***

En el caso de los tanques de concreto a sí como la sub estación eléctrica y las trincheras, se verificará visualmente el resultado, concluyéndose con verificar la limpieza general que ha sido considerado en el presupuesto estimado.

### **VII.2.7 SUELOS Y RECURSOS AMBIENTALES**

El monitoreo consistirá en por lo menos dos inspecciones visuales, o realizando mediciones manuales, para definir la producción o la densidad de pasto sobre la superficie, así como el suavizado del perfil del terreno en aquellas áreas que originalmente fueron áridas.

### **VIII. CRONOGRAMA DE EJECUCION DEL PLAN**

Como resultado del presente estudio, se ha elaborado un cronograma de las actividades de cierre, estimándose en 6 meses para su ejecución.

Los detalles del Cronograma se presentan en el Cuadro N° 16 de la siguiente página.



MAGMA S.A.

CUADRO N° 16  
OBRA: PLAN DE CIERRE MINA EL PALOMO

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ITEM	ACTIVIDAD	COSTO TOTAL DIRECTO	M E S E S						
			1	2	3	4	5	6	
			Monto en Nuevos Soles ( S/.)						
I.-	DEMOLICION DE CONSTRUCCIONES								
A	CAMPAMENTO DE EMPLEADOS Y OFICINAS	71,112.40	8,889.05	17,778.10	17,778.10	17,778.10	8,889.05		
B	CAMPAMENTO DE OBREROS	93,364.60	11,670.58	23,341.15	23,341.15	23,341.15	11,670.58		
II.-	CIERRE DE LABORES MINERAS								
A	NIVEL 720								
A-1	CIERRE DE TUNEL	1,780.40		890.20	890.20				
A-2	BOTADERO DESMONTE	28,160.00	9,386.67	9,386.67	9,386.67				
A-3	POZAS DE TRATAMIENTO DE AGUA DE MINA	55,012.90				18,337.63	18,337.63	18,337.63	
B	NIVEL 820								
A-1	CIERRE DE TUNEL	2,223.52		1,111.76	1,111.76				
A-2	BOTADERO DE DESMONTE	2,975.00		1,487.50	1,487.50				
C	CHIMENEAS	5,132.40				2,566.20	2,566.20		
D	TRINCHERAS	1,395.00				697.50	697.50		
E	CAMINOS DE ACCESO INTERNOS	40,000.00				13,333.33	13,333.33	13,333.33	
F	FOTROS	3,510.00					1,755.00	1,755.00	
G	LIMPIEZA GENERAL	5,000.00					2,500.00	2,500.00	
	TOTAL	309,666.22	29,946.29	53,995.38	53,995.38	76,053.92	59,749.29	35,925.97	
	PORCENTAJE PARCIAL		9.67	17.44	17.44	24.56	19.29	11.60	
	PORCENTAJE ACUMULADO		9.67	27.11	44.54	69.10	88.40	100.00	

### ***IX. COSTOS DEL PLAN DE CIERRE***

Basándonos en los metrados estimados de toda la actividad de cierre de la Unidad Minera, se ha estimado los costos que significarán poner en ejecución el proyecto de cierre.

En el Cuadro N° 17 (dos hojas siguientes) se detallan dichos costos.

MAGMA S.A.

CUADRO N° 17

PROYECTO PLAN DE ABANDONO MINA EL PALOMO  
PRESUPUESTO

FECHA 30/11/2000

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	COSTO UNIT. S/.	COSTO PARCIAL S/.
I.-	DEMOLICION DE CONSTRUCCIONES				
A	CAMPAMENTO DE EMPLEADOS - OFICINAS (Nivel Inferior)				
1.01	LOSA DE CONCRETO	M2	2,240.00	20.00	44,800.00
2.00	MUROS				
2.01	TABIQUES DE MADERA	M2	118.80	10.00	1,188.00
2.02	MUROS DE BARRO (TAPIALES)	M2	2,560.20	12.00	30,722.40
3.00	DESMONTAJE COBERTURAS	M2			
3.01	COBERTURA DE CALAMINA	M2	2,200.00	3.00	6,600.00
4.00	DESMONTAJE DE PUERTA Y VENTANAS				
4.01	PUERTAS DE MADERA	M2	115.20	5.00	576.00
4.02	VENTANAS DE MADERA	M2	240.00	5.00	1,200.00
5.00	REVEGETACION	M2	4,200.00	0.65	2,730.00
	SUB TOTAL				87,816.40
	RECUPERACION DE MATERIALES 80%				
1.00	CALAMINA	M2	1,760.00	6.00	10,560.00
2.00	PUERTAS	M2	92.16	25.00	2,304.00
3.00	VENTANAS	M2	192.00	20.00	3,840.00
	SUB TOTAL				16,704.00
	SUB TOTAL				71,112.40
B	CAMPAMENTO OBREROS Y MERCANTIL				
1.01	LOSA DE CONCRETO	M2	3,026.00	20.00	60,520.00
2.00	MUROS DE BARRO (Tapias y/o piedra)	M2	3,004.40	12.00	36,052.80
3.00	DESMONTAJE COBERTURAS				
3.01	COBERTURA DE CALAMINA	M2	3,057.00	3.00	9,171.00
4.00	DESMONTAJE PUERTAS Y VENTANAS				
4.01	PUERTAS DE MADERA	M2	92.34	5.00	461.70
4.02	VENTANAS DE MADERA	M2	153.00	5.00	765.00
5.01	REVEGETACION	M2	8,250.00	0.65	5,362.50
	SUB TOTAL				112,333.00
	RECUPERACION DE MATERIALES 80%				
1.00	CALAMINA	M2	2,445.60	6.00	14,673.60
2.00	PUERTAS	M2	73.87	25.00	1,846.80
3.00	VENTANAS	M2	122.40	20.00	2,448.00
	SUB TOTAL				18,968.40
	SUB TOTAL				93,364.60
II.-	CIERRE DE OBRAS MINERAS				
A	NIVEL 720				
A-1	CIERRE DE TUNEL				
1.00	MURO DE CONCRETO				
1.01	CONCRETO 175 KG/CM2	M3	1.38	280.00	386.40
1.02	ENCOFRADO	M2	11.00	26.00	286.00
1.03	ACERO (KG)	KG	110.00	2.80	308.00
2.00	PERFILADO TALUD Y RELLENO ACCESO	M3	200.00	4.00	800.00
	SUBTOTAL				1,780.40
A-2	BOTADERO DESMONTAJE				
1.01	CORTE TALUD SUPERIOR	M3	5,200.00	4.00	20,800.00
1.02	DEMOLICION TOLVA DE CONCRETO	M3	30.00	42.00	1,260.00
1.03	DESMONTAJE TOLVA DE ACERO	UN	1.00	300.00	300.00
1.04	RELLENO PROPIO ZONA INGRESO TOLVA	M3	150.00	4.00	600.00
1.05	REVEGETACION	M2	8,000.00	0.65	5,200.00
	SUBTOTAL				28,160.00
A-3	POZAS DE TRATAMIENTO DE AGUA DE MINA				
1.00	EXPLANACION DE BERMAS PERIMETRALES	M3	5,000.00	4.00	20,000.00
2.00	REVEGETACION	M2	53,866.00	0.65	35,012.90
	SUB TOTAL				55,012.90
	TOTAL				84,953.30



MAGMA S.A.

CUADRO N° 17

PROYECTO PLAN DE ABANDONO MINA EL PALOMO  
PRESUPUESTO

FECHA 30/11/2000

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	COSTO UNIT. S/.	COSTO PARCIAL S/.
<b>B</b>	<b>NIVEL 820</b>				
A-1	CIERRE DE TUNEL				
1.00	MURO DE CONCRETO				
1.01	CONCRETO 175 KG/CM2	M3	1.16	280.00	324.80
1.02	ENCOFRADO	M2	9.24	26.00	240.24
1.03	ACERO ( KG)	KG	92.40	2.80	258.72
2.00	PERFILADO TALUD Y RELLENO ACCESO	M3	72.00	4.00	288.00
	TOTAL POR UNIDAD				1,111.76
	TOTAL POR 2 UNIDADES				2,223.52
A-2	BOTADERO DE DESMONTE				
1.01	PERFILADO TALUD	M3	500.00	4.00	2,000.00
1.05	REVEGETACIÓN	M2	1,500.00	0.65	975.00
	SUB TOTAL				2,975.00
	TOTAL NIVEL 820				5,198.52
<b>C</b>	<b>CHIMENEAS</b>				
1.00	CLAUSURAR CHIMENEAS (7 UN)				
1.01	CONCRETO 175 KG/CM2	M3	7.00	280.00	1,960.00
1.02	ENCOFRADO	M2	56.00	26.00	1,456.00
1.03	ACERO ( KG)	KG	560.00	2.80	1,568.00
2.00	RELLENO	M3	28.00	4.00	112.00
2.01	REVEGETACION	M2	56.00	0.65	36.40
	TOTAL				5,132.40
<b>D</b>	<b>TRINCHERAS</b>				
1.00	SUAVIZAR TALUD	M3	300.00	4.00	1,200.00
1.01	REVEGETACION	M2	300.00	0.65	195.00
					1,395.00
<b>E</b>	<b>CAMINOS DE ACCESO INTERNOS</b>				
1.00	SUAVIZAR TALUD	M3	4,000.00	4.00	16,000.00
1.01	REVEGETACION	M2	6,000.00	4.00	24,000.00
					40,000.00
<b>F</b>	<b>OTROS</b>				
1.01	TANQUE DE CONCRETO PARA AGUA DE 6,50X 3,50 X 2,40 M				
1.02	DEMOLICION	M3	12.00	80.00	960.00
1.03	ELIMINACION DESMONTE	M3	15.00	20.00	300.00
2.01	TANQUE DE CONCRETO PARA AGUA DE 3.00X 2.00 X 2,00 M				
2.02	DEMOLICION	M3	5.00	80.00	400.00
2.02	ELIMINACION DESMONTE	M3	6.00	20.00	120.00
3.00	SUB ESTACION ELECTRICA				
3.00	DEMOLICION Y TERRAPLENADO PLATAFORMA				
3.01	DEMOLICION MUROS DE PIEDRA	M3	60.00	10.00	600.00
3.02	EXPLANACION	M3	120.00	4.00	480.00
4.00	REVEGETACION	M2	1,000.00	0.65	650.00
	TOTAL				3,510.00
<b>G</b>	<b>LIMPIEZA GENERAL</b>	EST	1.00	5,000.00	5,000.00
	TOTAL COSTO DIRECTO			S/.	309,666.22
				Equivalente a US\$	88,476.06





Foto Nº 1 :Vista de la Unidad El Palomo, se aprecia las oficinas administrativas, campamentos de empleados y carretera hacia Recuperada, entre otros componentes de la unidad.





Foto Nº 2 Campamento de Obreros de a Unidad EL Paiomo, y en a parte baja de a carretera hacia Recuperada.





Foto N° 3: Bocamina principal Minal El Palomo (Nivel 720), se observa cuneta con drenaje de agua y rieles.



Foto N° 4: Mina El Palomo (Nivel 820), nótese la ausencia de drenaje.





Foto N° 5 :Botadero de desmonte (Nivel 720) cuyo talud deberá ser rebajado.



Foto N° 6: El mismo botadero de desmonte, donde se observa la tolva de carguío a camiones y accesos.





Foto N° 7 : Reservorio de concreto para agua de perforación con una capacidad de 55 m<sup>3</sup>



Foto N° 8: Tanque para combustible con una capacidad de 15,500 galones, ubicado a pocos metros de la carretera principal.





Foto N° 9: Base de subestación eléctrica.



Foto N° 10 : Taller de maestranza, muy próximo al nivel 720.



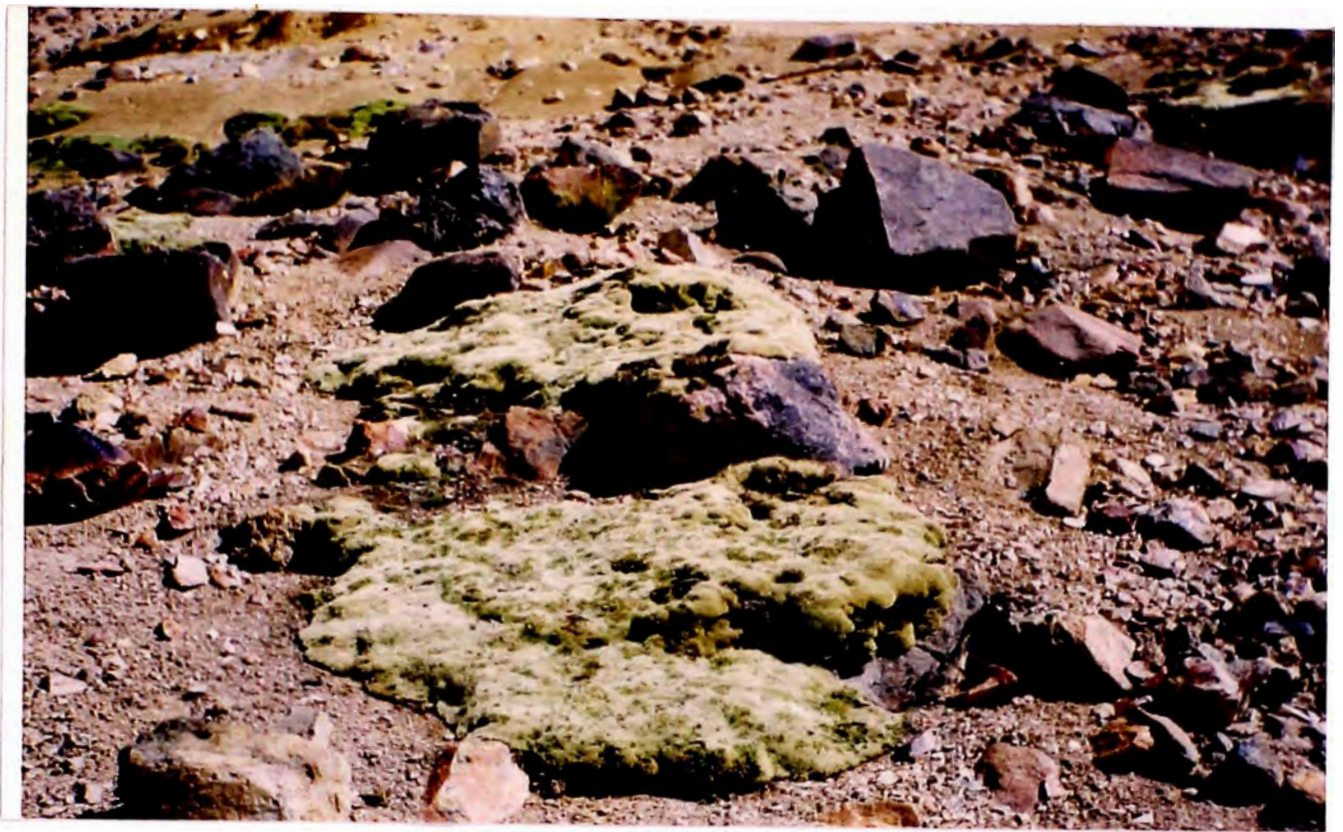


Foto N°11 : Terreno cercano al nivel 820, se observa la escasa vegetación y la presencia de rodados.



Foto N° 12 Terreno ubicado a menor cota que el de la mina, conformado por pastos naturales y riachuelo que corre por la quebrada Chicchilla.

***ANEXOS***

- A- CERTIFICADO DE ANALISIS QUIMICO DEL UNICO EFLUENTE LIQUIDO DE INTERIOR MINA (NIVEL 720)**
- B- RESULTADO DEL ANALISIS DE POTENCIAL NETO DE NEUTRALIZACION DEL DESMONTE DE MINA
- C- GRAFICOS:
- |      |   |
|------|---|
| Nº 1 | Cierre con muro de concreto del Nivel 720     |
| Nº 2 | Cierre con muro de concreto del Nivel 820     |
| Nº 3 | Cierre con losa de concreto de chimeneas      |
| Nº 4 | Suavisado del talud del botadero de desmonte. |
- D - INFORMACION ARQUEOLOGICA DE LA PROVINCIA DE HUANCVELICA (4 hojas)
- E- CUMPLIMIENTO DEL PAMA DE LA MINA EL PALOMO (8 hojas)
- F- FOTOGRAFIAS DEL EMPLAZAMIENTO MINERO (12 fotos)
- G- PLANOS
- |        |                              |
|--------|------------------------------|
| Nº 1   | Ubicación                    |
| Nº 1-A | Cuenca y Poblaciones vecinas |
| Nº 2   | Arreglo General              |
| Nº 3   | Labores mineras subterráneas |
-

**CERTIFICADO DE ANALISIS N°. 311-11-2000**

Solicitante : MAGMA S.A.  
Atención : Ing. Antonio Tarazona.  
Tipo de Muestra : Aguas (02)  
Fecha de recepción : 06-11-2000  
Referencia : Unidad Minera "El Palomo" Santa Ana-Huancavelica

Cod. Cliente	PM - 1	PM - 2	Unidad	Norma Ref. APHA 1995	Límite de Detección
Cod. Lab	2530	2531			
Temperatura	22.3	22.4	"C	2550-A	0.1
pH	3.49	7.47	Unid.pH	4500-B	0.02
SST	53	18	mg/L	25040-B	5.0
Fe	0.1645	0.0581	mg/L	3500-Fe B	0.008
Cu	0.0461	0.0375	mg/L	3500-Cu B	0.003
Zn	0.3290	0.0101	mg/L	3500-Zn B	0.001
Pb	< 0.01	0.020	mg/L	3500 Pb B	0.01
As	< 0.007	< 0.007	mg/L	3500-As C	0.007

  
Quim.LILIANA DEZA M.  
Gerente Técnico

Lima 13 de Noviembre del 2000

Los resultados presentados corresponden solo a los códigos de las muestras.  
"N.D." no determinado, valor menor al límite de Detección.





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINERA Y METALURGICA

AV. TUPAC AMARU N° 210 - RIMAC APARTADO 1301 TELEF: 481-1070 ANEXO 311 TELEFAX: 4828533

Email:decano\_figmm@uni.edu.pe LIMA - PERU

## RESULTADO DEL POTENCIAL NETO DE NEUTRALIZACIÓN DE MUESTRA DE DESMONTE

SOLICITADO POR : MAGMA S.A.

RECEPCIÓN DE MUESTRA : Lima, 21 de Noviembre del 2000

Muestra	Procedencia
Desmante de botadero principal Fecha de muestreo 4-Nov-2000	Unidad Minera el Palomo Distrito : Santa Ana Prov. : Castrovirreyna Dpto. : Huancavelica

### DESCRIPCIÓN PETROGRÁFICA DEL DESMONTE DE BOTADERO PRINCIPAL - Fecha de muestreo 4-Nov-2000

Corresponde a fragmentos angulosos de rocas volcánicas con tamaños menores de 10 cm , principalmente de color gris; en menor proporción fragmentos alterados y también silicificados con diseminación fina de sulfuros Podemos notar que los fragmentos angulosos predominantes muestran venillas finas de carbonatos y los alterados están parcialmente oxidados . Efervece débilmente al adicionarse ácido clorhídrico.

## RESULTADO DEL POTENCIAL NETO DE NEUTRALIZACIÓN DE MUESTRA DE DESMONTE

Muestra	PN	%S	PA	PNN
Desmonte de botadero Principal Fecha de muestreo 4-Nov-2000	70.80	0.12	3.74	67.06

Donde :

PN = Potencial de neutralización  
%S = Porcentaje de azufre como sulfuro  
PA = Potencial de acidez  
PNN = Potencial neto de neutralización

PN, PA y PNN están expresados en  $\text{KgCaCO}_3/\text{TM}$  y evaluados según :

EXTRACTS FROM FIELDS AND LABORATORY METHODS  
APPLICABLE TO OVERBURDENS AND MINE SOILS, U.S.  
EPA, 600/2 – 78 054, 1978.

### POSIBILIDAD DE DRENAJE ÁCIDO

El resultado del potencial neto de neutralización de 67.06 expresado en  $\text{KgCaCO}_3/\text{TM}$  correspondiente a la muestra de Desmonte de botadero principal nos indica la ocurrencia predominante de minerales neutralizantes en la muestra. Teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Si  $\text{PNN} > +20$  ; la muestra NO GENERA DRENAJE ÁCIDO
- Si  $\text{PNN} < -20$  ; la muestra GENERA DRENAJE ÁCIDO
- Si  $-20 < \text{PNN} < +20$  ; muestra de comportamiento INCIERTO

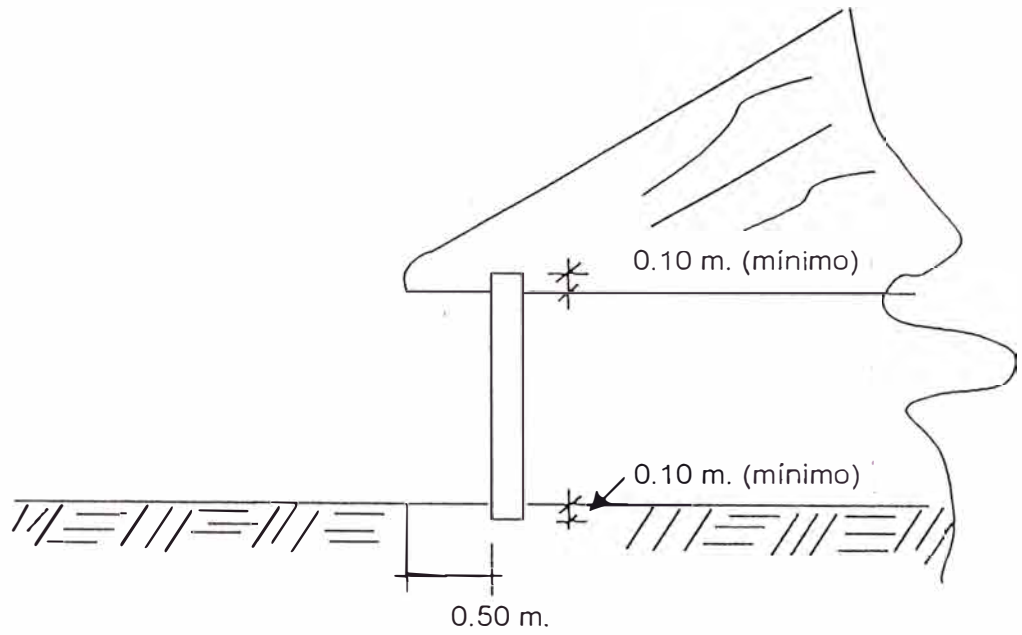


De acuerdo a las consideraciones precedentes, podemos establecer que la muestra de desmonte con PNN de 67.06 no generará drenaje ácido cuando interaccione con agua, oxígeno o actividad bacteriana, debido a que los minerales carbonatados neutralizantes son predominantes con respecto a los sulfuros en la muestra.

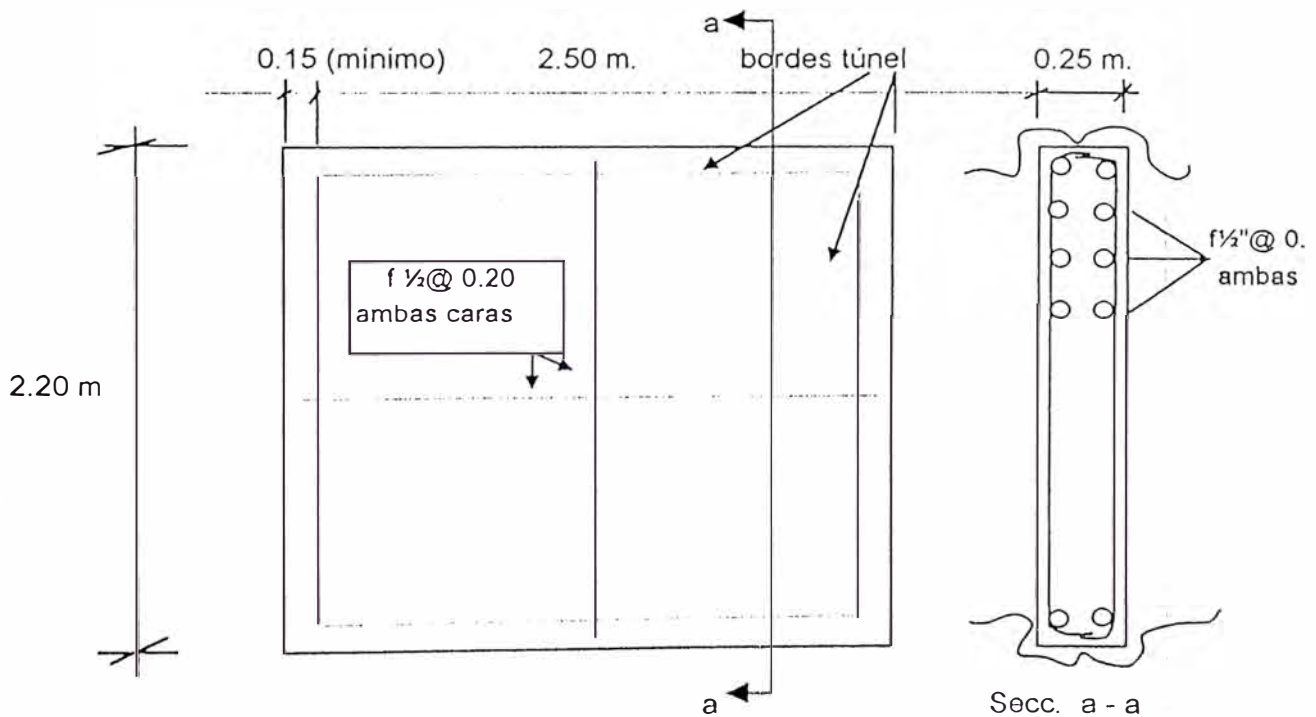
Lima, 5 de Diciembre del 2000



Miguel Atilio Mendoza A.  
Jefe de Laboratorio de ESPECTROMETRÍA



SECCION LONGITUDINAL BOCAMINA

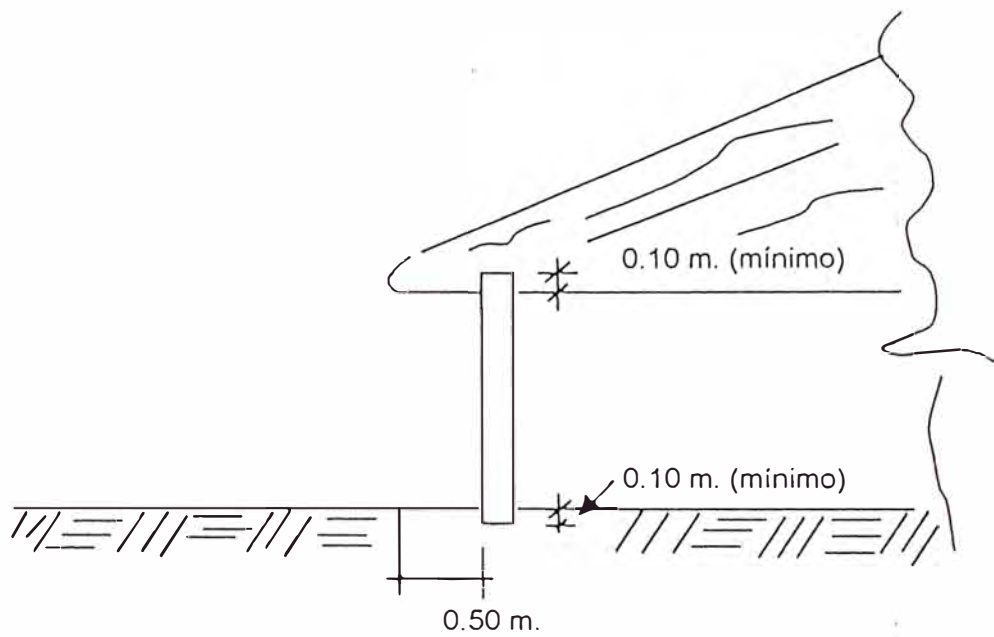


MURO DE CONCRETO

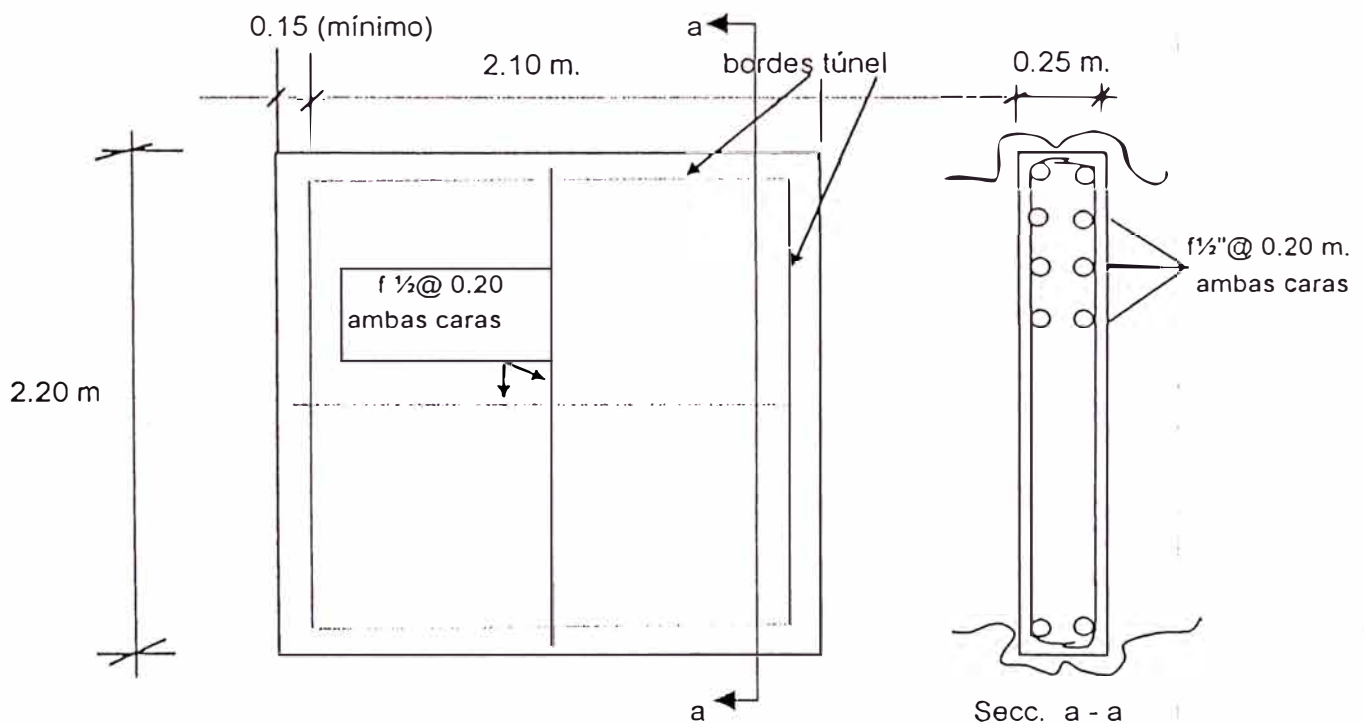
$f'_c = 175 \text{ kg / cm}^2$

NIVEL 720

GRAFICO N° 1



SECCION LONGITUDINAL BOCAMINA

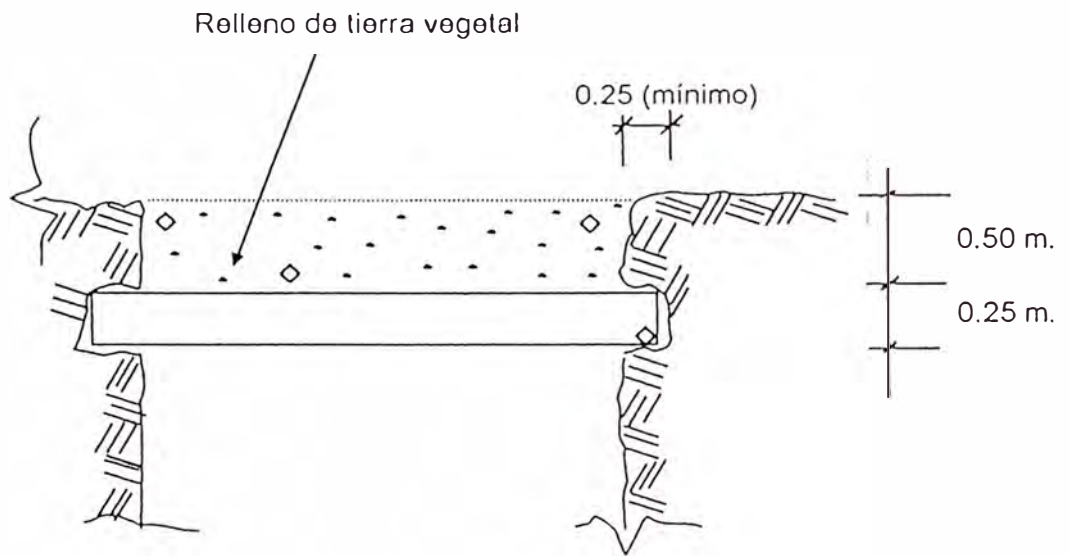


MURO DE CONCRETO

$f'_c = 175 \text{ kg / cm}^2$

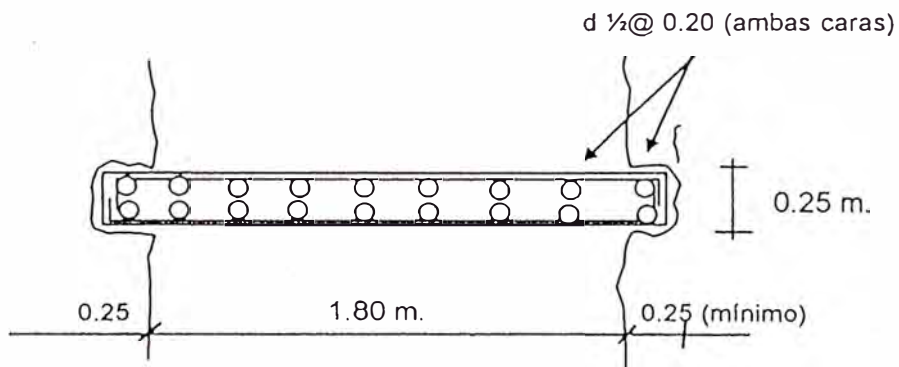
NIVEL 820

GRAFICO N° 2



SECCION TIPICA

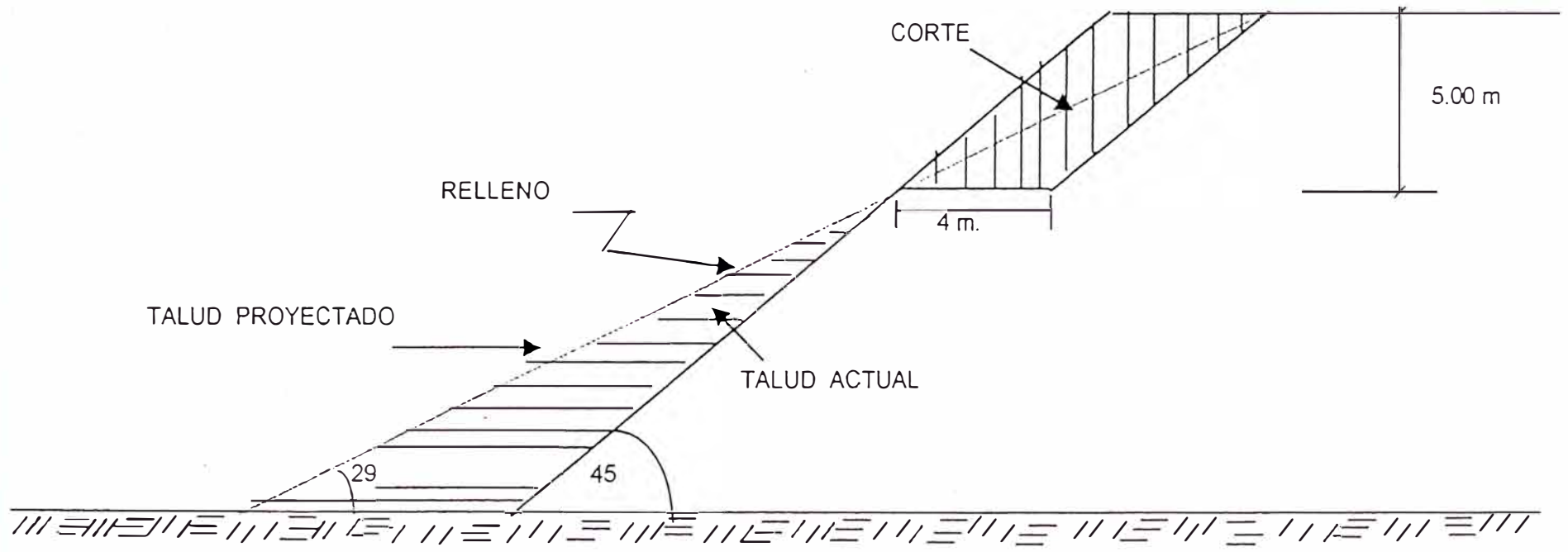
CHIMENEA



LOSA DE CONCRETO

(  $f'c = 175 \text{ kg / cm}^2$  )

GRAFICO N° 3



SECCION TRANSVERSAL TIPICA BOTADERO NIVEL 720

GRAFICO N° 4

*INFORMACION BIBLIOGRAFICA RECOPIADA PARA LA  
PROVINCIA DE CASTROVIRREYNA, HUANCVELICA.*

*INFORMACIÓN ARQUEOLÓGICA:*

Huancavelica en si es una zona desconocida para la arqueología peruana; son escasos, por no decir nulos los trabajos arqueológicos que se han realizado en la región. Así mismo, las investigaciones etnohistoricas también son ínfimas; sin embargo, para épocas más tardías, específicamente durante el virreynato peruano, es conocido el auge del que gozó la Villa del Mercurio (actual ciudad de Huancavelica), en donde las investigaciones históricas sí son copiosas.

Las primeras ocupaciones humanas para Huancavelica fueron las realizadas por Ramiro Matos (1960). El nos menciona los trabajos realizados en la Provincia de Castrovirreyna en donde ubicó los siguientes sitios:

Utoq-Marka: Es un pequeño conjunto de estructuras circulares e irregulares, mayormente destruidas, ubicado en la colina que se levanta por encima de la casa principal de la Hacienda Cinto. De acuerdo a la configuración del suelo, las construcciones se forman en terrazas: algunas veces han aprovechado los abrigos rocosos para habilitar su habitación. La cerámica asociada es sencilla, con primacia de los utilitarios. El sitio, más que de ocupación cotidiana, sugiere ser temporal, quizás en épocas de movilización, ya que el antiguo camino cruza por la parte inferior.

Tambo -Machay: Se encuentra ubicado a 5 Km al SO de la Casa Hacienda Cinto, al lado superior del camino de Castrovirreyna-Huaytará. Una considerable área se encuentra ocupado por construcciones de planta circular o cuadrangular, debidamente acondicionadas debajo de cuevas, rocas o abrigos rocosos. Se distinguió tres tipos de estructuras, en cuanto a su función, asociación y dimensiones.

En esta publicación también nos menciona acerca de la evidencia temprana de la Historia de Castrovirreyna, en donde se tienen evidencia de una tradición de cazadores asociados estratigráficamente a cerámica Chavinoide, y que fue hallada en la excavación que realizó en compañía del Ing. Cardich en el Sitio de San Francisco; asimismo, en el sitio de Tambo Machay también encontró cerámica temprana.

Chejo Orjuna: Se ubica al SO del pueblo de Caja, provincia de Acobamba, en una elevación de terreno de más o menos 30 metros de altura y de 200 metros de largo en su parte más extensa. Se hallaron tres tipos de cerámica: Coras, Caja y Chejo Orjuna.

Chaupi Ranra: Se ubica al SO del pueblo de Congalla, en la provincia de Acobamba. Se encuentra en la cima de una cordillera que cruza por el lugar a 50 Km de Lircay y a 25 Km de Acobamba. Este es un sitio de cementerio.

Atalla: Se ubica a 59° al NO y a 1/2 Km de la Estación del Ferrocarril de Yauli, a 5 Km de la ciudad de Huancavelica, a 150 metros sobre el nivel del río Ichu, de donde empieza a conformarse la cordillera. En este sitio se hallan tres ocupaciones que van desde el Intermedio Temprano hasta el Horizonte Tardío.

Huaytará es un importante sitio de Castrovirreyna, ubicado cerca de Pisco e investigado por Soto y Macedo (1936), Rosales (1978) y Samaniego (1976). En 1955, S. Espinoza explica las relaciones existentes entre Huaytará y Wari. Matos en la década de los 60, publica un artículo donde menciona los importantes y variados asentamientos arqueológicos existentes en Huancavelica.

En 1959, Guzman Ladrón de Guevara da una visión integral de la ocupación Inka para las cuencas del Mantaro y del Pampa, mencionando los Asentamientos Incas de Huaytará, Vilcashuamán, Yanacocha, Xauxa, Tarmatambo y Llocllapampa.

Samaniego (1976) y posteriormente Rosales (1978), dan a conocer artículos donde se describen las características arquitectónicas del templo Inka de Huaytará.

Hyslop (1984), en su obra *The Inka Road System*, trata sobre la red vial Inca, dedicando un capítulo al interesante camino de penetración Inka que comunicaba los centros administrativos de Tambo Colorado (Pisco), con Vilcashuamán, Ayacucho, el cual ascendía por todo el valle de Pisco, en cuyas márgenes se hallaban estratégicos asentamientos Inkas, tales como Huaytará, Inkawasi (sitios ubicados en el departamento de Huancavelica).

De dichos sitios arqueológicos Hyslop entrega pequeños croquis, fotos y descripciones detalladas, tanto de la arquitectura como de los materiales de construcción.

En 1972, la profesora Sofía Rojas Palomino dió a conocer a las autoridades departamentales del Instituto Nacional de Cultura, Filial Huancavelica, la existencia de un importante sitio inka conocido como Uchkus.

En 1994, el Instituto Nacional de Cultura Filial Huancavelica, publica un folleto donde el Arqueólogo Arturo Ruíz Estrada menciona de manera superficial el complejo arqueológico de Uchkus, en el cual sectoriza en tres áreas denominadas Qorima, Incañan y Chuncanac.

En 1998, el Dr. Kauffman presenta un artículo relacionado al sitio de Uchkus, en el que nos indica la fuerte influencia Inca sobre el sitio.

Ese mismo, año el Dr. Carlos Cahud, nos describe a Uchkus como un gran observatorio, con espejo de agua y calendario agroastronómico.

---

## *INFORMACIÓN ETNOHISTÓRICA*

Esta zona estuvo dominada por el Señorío de los Chancas. El origen de estos pueblos es explicado por un relato mitológico que nos cuentan los cronistas, a partir de las informaciones que ellos recogieron de boca de los pobladores de Ayacucho, Andahuaylas y Huancavelica, a los pocos años de la conquista española. Según este relato, los pueblos Chancas tuvieron su pacarina o lugar de origen en la laguna de Choclococha, ubicado a 4.800 msnm, rodeado por otras siete lagunas y cerros formando todo un sistema de iniciación de desplazamientos de agua, las que dan nacimiento a varios ríos.

El territorio ocupado por los Chancas fue Huancavelica, Ayacucho y la provincia de Andahuaylas. Estos invadieron dichos territorios aproximadamente entre 1200 a 1470 de nuestra era. En su expansión, los Chancas marcharon desde el territorio de Huancavelica, dominaron Ayacucho y luego Andahuaylas.

La mayor cantidad de los datos históricos están relacionados al rico y opulento pasado de Huancavelica, el cual tuvo su economía basada en la explotación de los abundantes yacimientos mineros de mercurio, lo cual le dió gran fama y renombre a lo largo del virreynato peruano.

En varios trabajos se trata el sistema de explotación minera, como las de Saldaña y Pineda (1748) y Lohmann Villena (1949).



## BIBLIOGRAFIA

- CHAUD GUTIERREZ, Carlos y KAUFFMAN DOIG, Federico,  
1998, *10,000 años de la Cultura Huancavelicana*.  
Mimeo. Huancavelica.
- HYSLOP, John  
1984 *The Inka road system*  
*Studies in archaeology*. Academic Press, Orlando, Florida.
- MATOS MENDIETA, Ramiro  
1959 *Exploraciones arqueológicas en Huancavelica*  
*Tesis para optar el grado de Bachiller en Humanidades. Facultad de Letras*  
*de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima*.
- 1960 *Informe sobre los trabajos arqueológicos en Castrovirreyna*,  
*Huancavelica*.  
*El Antiguo Perú, Espacio y Tiempo pp 313-324*. Lima.
- 1971 *Grupo de tradición cazadora en las tierras altas de Huancavelica*.  
*Revista del Museo Nacional Tomo XXVII, Lima*
- ROSALES HUATUCO, Odón  
1978 *El templo de Huaytará*  
*IV Congreso Peruano del Hombre y la Cultura Peruana, Lima*.
- RUIZ ESTRADA, Arturo  
1994 *Los Monumentos arqueológicos de Uchkus*  
Mimeo. Huancavelica.
- SALDAÑA PINEDA, Antonio.  
1748 *Puntual descripción de la Real Mina de Huancavelica*.
- SAMANIEGO ROMAN, Lorenzo  
1976 *Huaytara*  
*Revista Purisun Nro. 4*
- SOTO Y MACEDO, J  
s/f *Antiguo Perú, Castrovirreyna Monumental, Waytará*.  
*Editorial Minerva, Lima*.

**PROGRAMA DE ADECUACION Y MANEJO AMBIENTAL.**

La Compañía de Minas Buenaventura, dentro de su PAMA para la Unidad Recuperada, ha considerado un programa de actividades e inversiones para remediar los contaminantes que se generan en la Unidad El Palomo, referidos éstos al aspecto sanitario del servicio de agua y desague de los campamentos, pues los generados por la mina no son de mayor significación en el medio ambiente.

Según el proyecto presentado, el avance hasta el día de la paralización de las operaciones ha sido prácticamente el 199%, con el siguiente desagregado:

<b>CONCEPTO</b>	<b>PROGRAMADO \$</b>	<b>EJECUTADO \$</b>	<b>AVANCE %</b>
<b>1. Agua potable:</b>			
Captación de tipo fondo concentrado	1,000	1,000	100
Cambio de 100 m de líneas de conducción	330	300	100
Construcción de caja para hipoclorador	160	160	100
Construcción de caja de válvulas	80	80	100
Mejora de dos piletas públicas	120	120	100
Instalación de 130 m de tuberías de distribución	570	570	100
<b>2. Desague doméstico</b>			
Construcción de 3 letrinas sanitarias	340	340	100
Construcción de tanque séptico y pozo de percolación.	1,630	1,630	100
<b>3. Residuos sólidos</b>			
Instalación de 5 contenedores de soporte fijo	50	50	100
Construcción de relleno sanitario.	820	820	100
<b>4. Obras adicionales</b>			
-Canales de coronación	1,500	1,500	100
-Clausura de chimeneas	906	906	906
-Wetland, separación de efluente y poza de sedimentación.	14,250	14,250	100
<b>TOTAL</b>	<b>21,756</b>	<b>21,756</b>	<b>100</b>

A continuación se presenta el Informe de la Empresa presentado al MEM en el mes de junio del presente año (Primer semestre del 2,000).

**CIA. MINERA EL PALOMO S.A.  
UNIDAD MINERA EL PALOMO**

**INFORME DE CUMPLIMIENTO DE LOS  
TRABAJOS DEL PAMA  
CORRESPONDIENTES AL PRIMER  
SEMESTRE DE 2000  
UNIDAD DE PRODUCCION EL PALOMO**

**JUNIO 2000**



## INFORME DEL ESTADO SITUACIONAL DEL PAMA PRIMER SEMESTRE 2000

### Antecedentes:

El Ministerio de Energía y Minas a través de la Dirección General de Minería, aprobó el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental P.A.M.A. de la Unidad de Producción "Recuperada" integrada con la Unidad de Producción "El Palomo" mediante R.D.Nº037-97-EM / DGM de fecha 24-01-97, otorgándole un plazo de cumplimiento de 5 años.

La Unidad de Producción "Recuperada" con la autorización de la Compañía Minera "El Palomo" S.A. y mediante Expediente Nº1660155 de fecha 13-11-97 solicitó la separación de los Proyectos de Mitigación del P.A.M.A. referidos a la Unidad de Producción "El Palomo", ajustándose de esta manera las medidas de mitigación y de control; así como el cronograma de monitoreo del efluente de agua ER-13, y de sus evaluaciones de agua de consumo humano y de aguas residuales que se registran.

El Programa de Adecuación y Manejo Ambiental PAMA, comenzó a funcionar en la sede de la Unidad de Producción "El Palomo" en el año 1997, periodo durante el cual se procedió a realizar las evaluaciones de campo para poder observar y determinar los trabajos de mitigación y ordenamiento ambiental dentro de la cuenca del río Chinchilla, área en la cual se centralizan las actividades mineras, dentro de este programa se considera para su realización en el primer semestre del 2000 el desarrollo de las siguientes acciones:

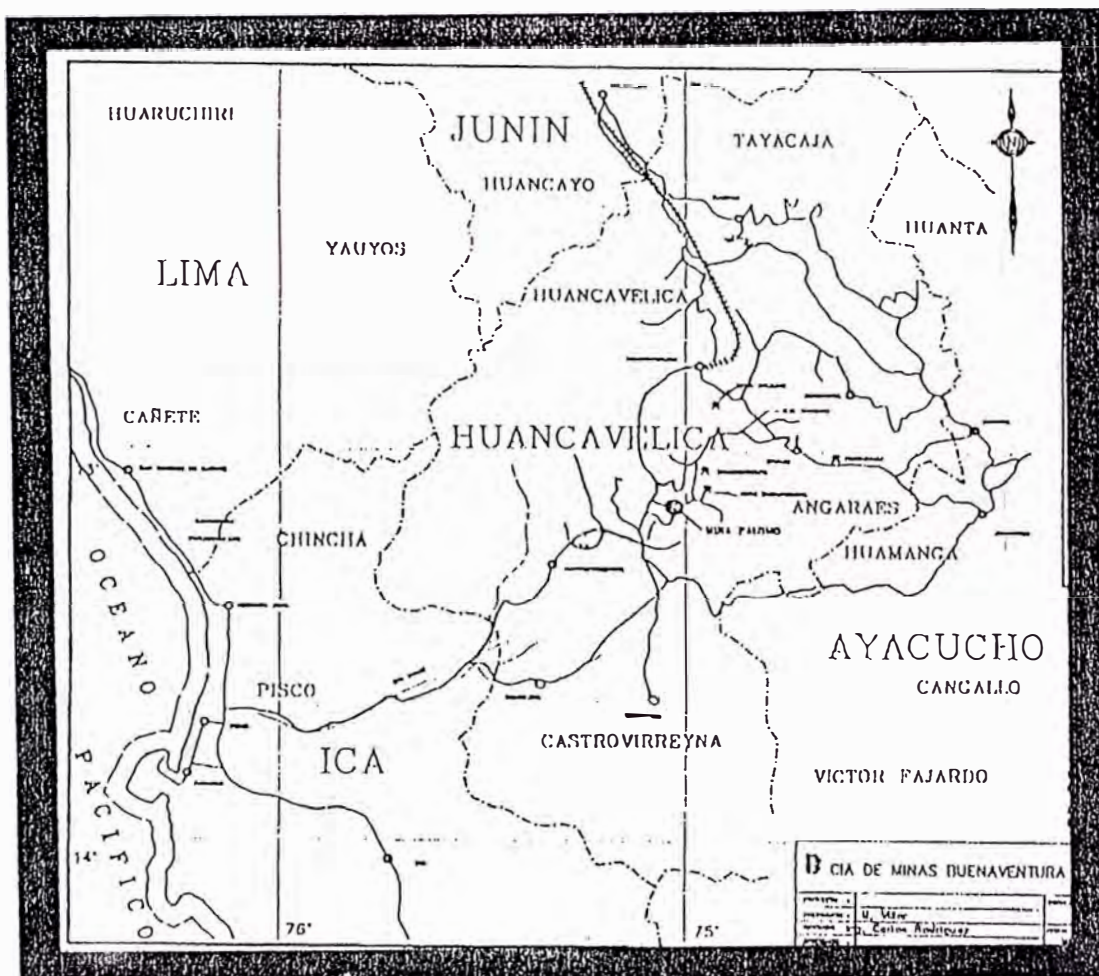
- Alcantarillas en El Palomo
- Sellados de tajos abiertos enterrados con material arcilloso compactado
- Impermeabilización de tajos enterrados con material arcilloso compactado
- Wetland para "El Palomo", sistema aeróbico

La Unidad de Producción "El Palomo" planteo el desarrollo y ejecución del PAMA del presente año con algunas actividades concernientes al inicio del Plan de cierre mina, razones por la cual son consideradas acciones como los trabajos en sellados de tajos enterrados y tajos abiertos, así como la conclusión del Sistema Wetland al cual se vierten las aguas producto de minas y residuales, las cuales son juntadas en la primera poza, para finalmente ser evaluadas en el efluente ER-13 que se analiza semanalmente en las instalaciones del laboratorio de la Unidad Minera "Recuperada" y mensualmente en el Centro de Salud con sede en la ciudad de Huancavelica. Debemos mencionar que en este período se realizó la Evaluación Especial del PAMA, con la verificación de los trabajos de mitigación 97-98-99. Además se incluye actividades extra PAMA que sugieren algún gasto no presupuestado inicialmente pero que al ser ejecutados nos permiten una acción complementaria de mitigación en apoyo del Medio Ambiente.



## UBICACIÓN Y ACCESOS:

El campamento minero "El Palomo" donde opera la Cía. de Minas esta situada en el Distrito de Santa Ana, Provincia de Castrovirreyna, Departamento de Huancavelica, a unos 4700 msnm. La vía principal de acceso lo constituye un ramal de la carretera Pisco - Castrovirreyna, que partiendo de la laguna de Choclococha llega a la mina "El Palomo" con una distancia aproximada de 180 km., una segunda vía lo constituye un ramal de la carretera Huancavelica - Julcani y Corralpampa con una distancia de 167 Km.

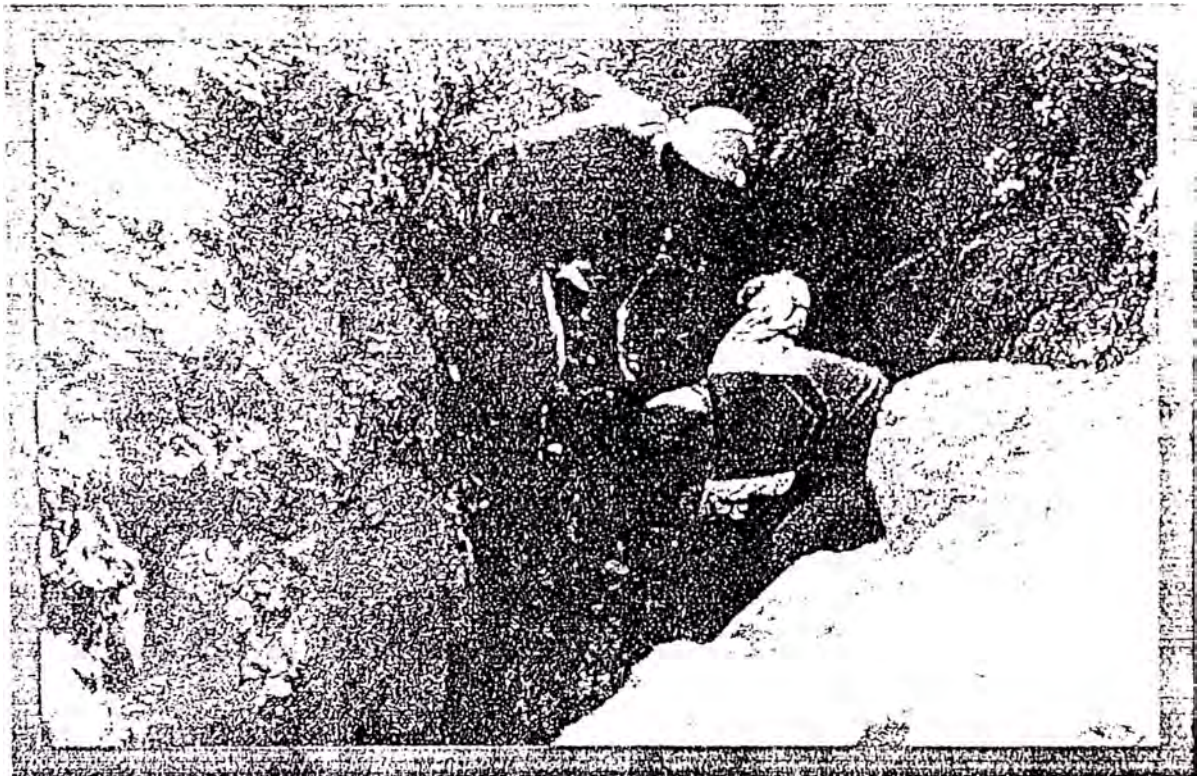






## 2. SELLADO DE TAJO ABIERTO ENTERRADO CON MATERIAL ARCILLOSO COMPACTADO

Esta labor esta considerada para la zona de Mina El Palomo, es de recordar que en el nivel gaviota se ha realizado las evaluaciones del caso, y para su sellado se comenzó con el traslado de materiales a partir del mes de Febrero del presente año, para los meses subsiguientes se fue completando la labor hasta un número de 4 tajos con carga a ser derivada para el sellado, restándonos para concluir esta campaña un número de 03 tajos por sellar. La inversión fue programada para \$440.00 dólares americanos, siendo el gasto hasta el momento de \$100.00 dólares.





### 3. IMPERMEABILIZACION DE TAJO ABIERTO ENTERRADO CON MATERIAL ARCILLOSO COMPACTADO

Dicha labor esta siendo realizada luego de una evaluación que se ha ejecutado en el área de acción de la mina El Palomo, dentro del marco de esta evaluación se tomo en cuenta la alternativa del Plan de Cierre de esta Unidad, integrándose los sellados de tajos según su uso actual, debemos recordar que algunos puntos están aún activos. Dentro de los pasos para esta obra de mitigación estuvo el traslado de material agregado grueso, sedimento, arcilla a modo de linner y una vía de acceso para poder llegar a estos tajos abiertos. En estas condiciones se elaboró una parrilla con cobertura de tablas de madera y posteriormente una capa de arcilla humedecida (linners), finalmente se le cubrió con material de sedimento y agregados gruesos. El costo de esta obra fue establecido para el presente año en \$290.00 dólares americanos, pero hasta el momento hemos invertido \$87.00 por la cercanía de los materiales a utilizar.





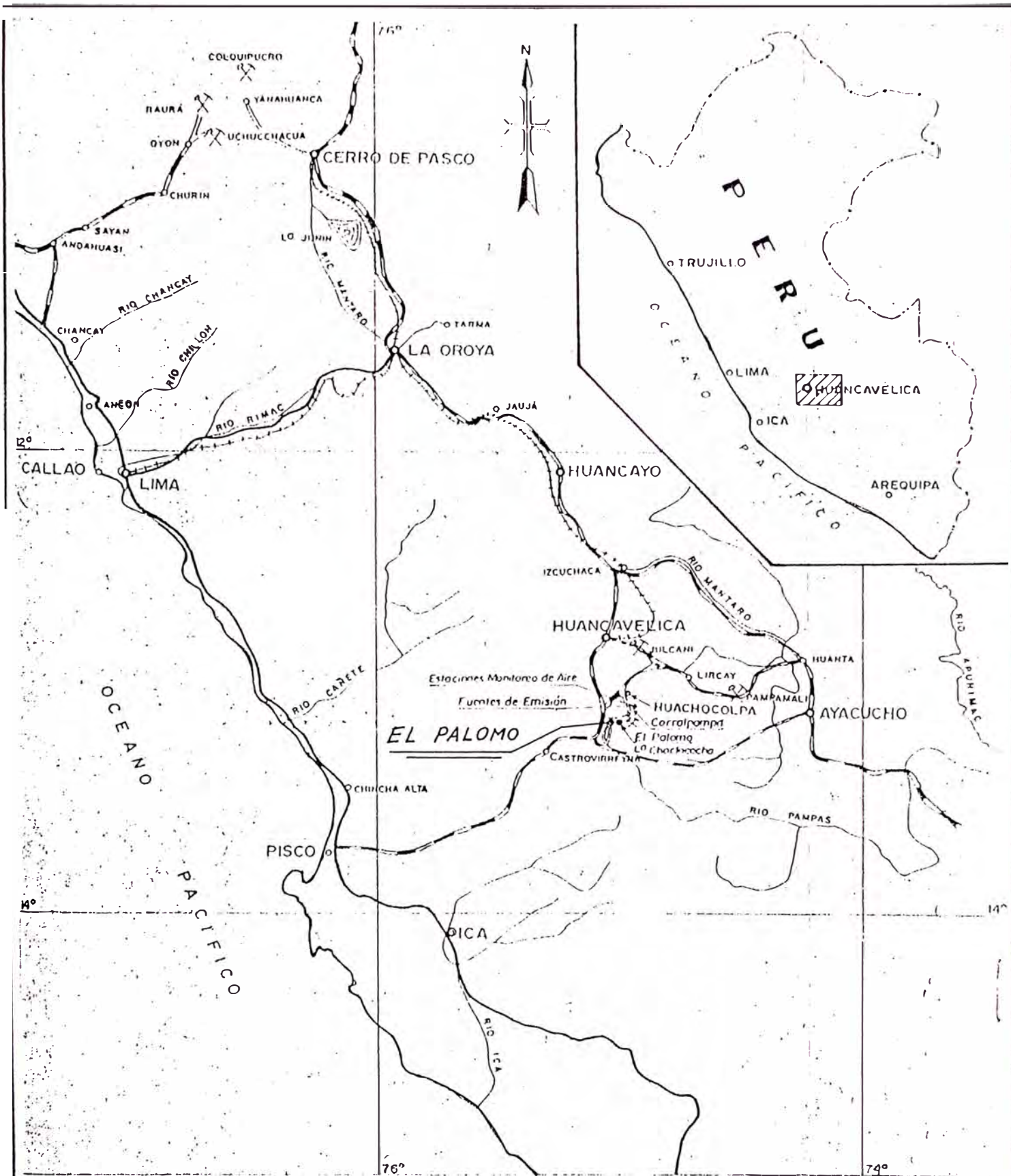


#### 4. SISTEMA WETLAND PARA EL PALOMO, SISTEMA AEROBICO

El sistema Wetland instalado en el campamento minero "El Palomo", comenzó a diseñarse en el mes de Marzo de 1999, dicho sistema anaeróbico pasivo estuvo proyectado inicialmente para conjugar un tratamiento de aguas ácidas con alto contenido de sólidos suspendidos, pero también nos ha permitido incluir el efluente de aguas residuales. Este sistema consiste en 2 pozas de aproximadamente 20m \* 80m y con una profundidad de 2m, esto conlleva a permitir un alto grado de sedimentación y por la amplitud de su espejo se llega a oxidar y permite una mayor oxigenación al efluente de mina tratado. Dichas aguas son evaluadas finalmente en la Estación de Monitoreo ER-13 de manera semanal y evaluadas mensualmente con un análisis físico - químico y bacteriológico en la ciudad de Huancavelica en la sede del Ministerio de Salud. Además existe la presencia de plantas de totora instaladas en su interior. La inversión presupuestada para el presente año alcanza los \$14250.00 dólares americanos, por la amplitud de la obra y los materiales a trasladar y mantenimiento alcanzó los \$2516.00 dólares.



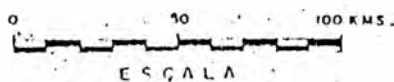




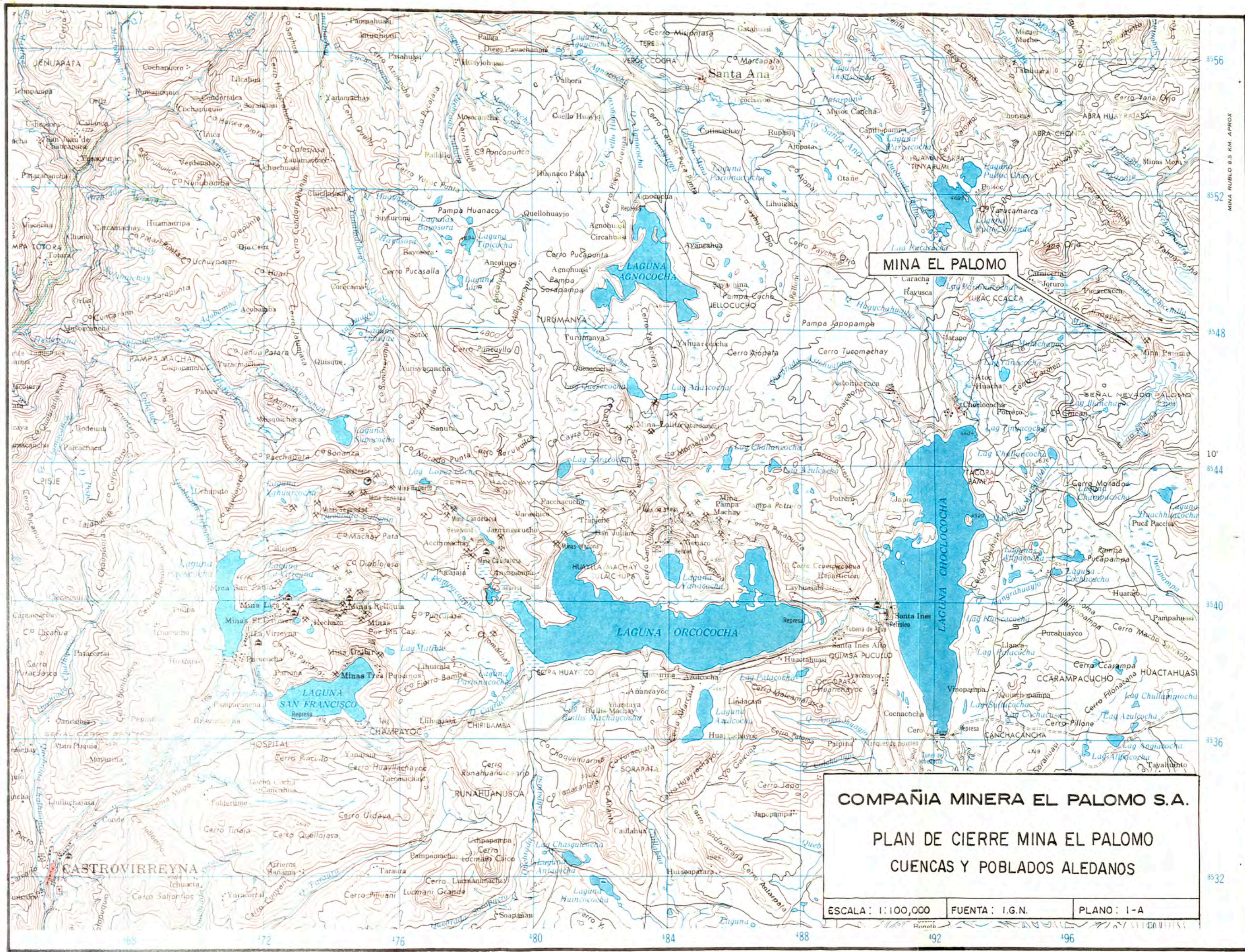
CIA. DE MINAS RECUPERADA S. A.

PLANO DE UBICACION DEL DISTRITO MINERO DE HUACHOCOLPA  
HUANCAVELICA

PLANO N° 1







**MINA EL PALOMO**

**COMPAÑIA MINERA EL PALOMO S.A.**  
**PLAN DE CIERRE MINA EL PALOMO**  
**CUENCAS Y POBLADOS ALEDANOS**

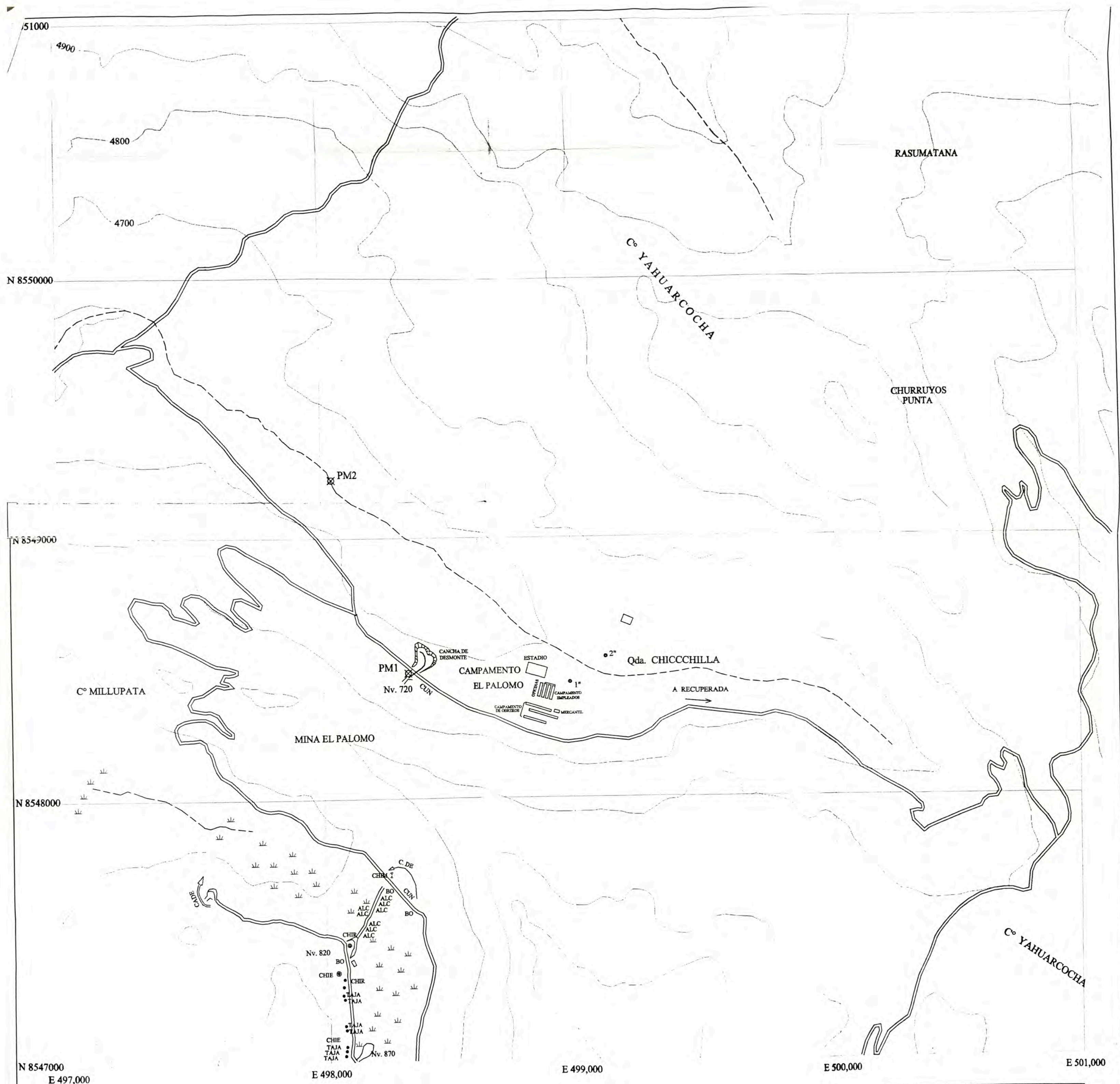
ESCALA: 1:100,000      FUENTA: I.G.N.      PLANO: 1-A

MINA RUBLO 8.5 KM. APROX

8556  
8552  
8548  
10'  
8544  
8540  
8536  
8532

172      176      180      184      188      192      196





**LEYENDA**

	CHIMENEA RAISE BORER		BOCAMINA ABIERTA		TAJEO		CARRETERA		PM ESTACION DE MONITOREO
	CANCHA DE DESMONTE		BOCAMINA TAPADA		HUMEDAL O BOFEDAL		ACANTARILLA PROPUESTA		

CIA. MINERA EL PALOMO S.A.  
MINA EL PALOMO

**PLAN DE CIERRE  
ARREGLO GENERAL :  
SUPERFICIE**

REV	DTH	ESC. 1:1000	PLANO No. 2
-----	-----	-------------	-------------



