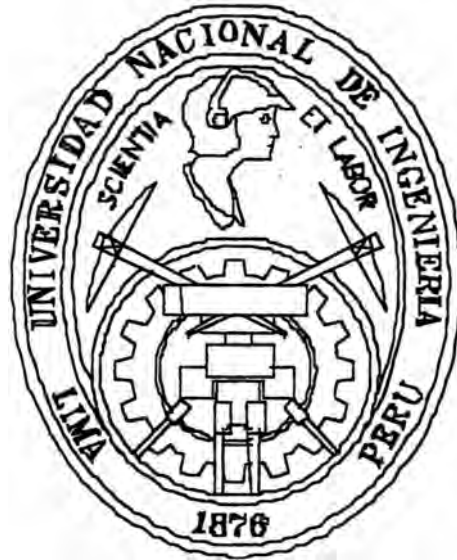


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Geológica Minera y Metalúrgica



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
MINA MERCEDES 84**

INFORME DE INGENIERIA

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO DE MINAS**

Presentado por:

Juan Cesar Meza López

Promoción - 1975-1

**Lima - Perú
1999**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

MINA MERCEDES 84

JUAN CESAR MEZA LOPEZ

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

MINA MERCEDES 84

INDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. ASPECTOS GENERALES
 - 2.1. ASPECTO LEGAL
 - 2.2. UBICACIÓN Y ACCESO
 - 2.3. CARACTERÍSTICAS DEL DERECHO MINERO Y DE LA MINA
 - 2.4. INFORME TÉCNICO
3. ASPECTOS FISICOS
 - 3.1. GEOLOGIA
 - 3.2. FISIOGRAFIA
 - a) CLASIFICACIÓN DE PAISAJES Y SUELOS
 - b) CARACTERÍSTICAS DEL SUELO
 - 3.3. DESCRIPCIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA
 - a) HIDROGRAFIA
 - 3.4. DESCRIPCIÓN DEL CLIMA

3.5. DESCRIPCIÓN METEOROLOGICA

- a) LUMINOSIDAD**
- b) PRECIPITACIÓN PLUVIAL**
- c) VIENTOS (DIRECCIÓN Y VELOCIDAD)**
- d) TEMPERATURAS**
- e) EVAPORACIÓN**

4. ASPECTOS BIOTICOS

4.1. FLORA Y FAUNA

4.2. TIPOS DE ECOSISTEMAS

5. ASPECTO SOCIO – ECONOMICO Y CULTURAL

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

6.1. COSTO ESTIMADO DEL PROYECTO

6.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR

7. ANALISIS COSTO – BENEFICIO

8. RELACION DE ANEXOS

9. FOTOGRAFIAS

10. PLANOS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

MINA MERCEDES 84

1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Impacto Ambiental (E.I.A.) ha sido preparado en cumplimiento de las normas legales vigentes, en las cuales se expresa que el ejercicio del derecho a la propiedad, conforme al interés social, comprende el deber del titular de actuar en armonía con el medio ambiente.

Por tanto, todo proyecto de carácter privado, que pueda provocar daños no tolerables al medio ambiente, requiere de un Estudio de Impacto Ambiental, sujeto a la aprobación de las autoridades competentes.

El presente trabajo, ha sido preparado a solicitud de Minera Doña Herminia S.A. que está operando el yacimiento no metálico "Mercedes 84" del cual es titular, con la finalidad de identificar, cuantificar y disminuir los impactos ambientales que genere la operación minera, en el período de 5 años, que es el tiempo de ejecución del presente proyecto.

La Mina pertenece a Minera Doña Herminia S.A. y está ubicado a 33 kms. de Huancayo, en el distrito de Chicche, provincia de Huancayo, departamento de Junín a unos 4,000 m.s.n.m.

La actividad minera proyectada consiste en la extracción selectiva de 100,000 toneladas métricas de bentonita cálcica, que se explotará a tajo abierto a razón de 20,000 toneladas por año.

El mineral es transferido en venta a la empresa Arcillas Activadas Andinas S.A. para su procesamiento con ácido sulfúrico, para lo cual es transportado en camiones de 20 y 30 toneladas a la planta industrial ubicada en Ventanilla – Callao.

El producto final activado, es utilizado como un elemento filtrante y blanqueador en el proceso de refinación de la industria del aceite.

2. ASPECTOS GENERALES

2.1. ASPECTO LEGAL

El presente informe esta basado en cumplimiento de las normas legales siguientes:

1. Constitución Política del Perú. (artículo 66 al 69)
2. Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales – Decreto Legislativo N°613 (07-09-90)
3. Código Sanitario - D.S. # 17505
4. Ley General de Aguas D.S. # 17752 (24-07-69)
5. Texto Unico Ordenado de la Ley General de Minería - Decreto Supremo N° 014-92-EM (04-06-92)

6. **Modificación al Reglamento del Título Décimo Quinto del Texto Unico Ordenado de la Ley General de Minería D.S. # 016-93-EM por el Decreto Supremo # 059-93-EM (13-12-93)**
7. **Reglamento de Procedimientos Mineros - Decreto Supremo N° 050-92-EM (08-09-92)**
8. **Reglamento de Seguridad e Higiene Minera - Decreto Supremo N° 023-92-EM (13-10-92)**
Anexo de fecha 21-10-92
9. **Reglamento del Título décimo - quinto del Texto Unico Ordenado de la Ley General de Minería sobre el Medio Ambiente D.S. N° 016-93-EM del 28 de Abril de 1993.**
 - ❖ **Anexo 1: Estudio de Impacto Ambiental**
 - ❖ **Decreto Supremo N° 016-93-EM**
10. **Niveles máximos permisibles para afluentes líquidos minero-metalúrgico R.M. N° 011-96-EN/VMM.**
11. **Niveles máximos permisibles para emisiones gaseosas del R.M. N° 315-96-EM/VMM (16-07-96)**
12. **Establecer casos en que la aprobación de los E.I.A. y PAMA requerirán la opinión técnica del INRENA D.S. N°056-97-PCM (19-11-97)**

2.2. UBICACIÓN Y ACCESO

El yacimiento minero se encuentra ubicado en el Paraje de Mitupampa, distrito de Chicche, provincia de Huancayo, departamento de Junín y región de Andrés Bello Cáceres: a una altitud promedio de 4,000 m.s.n.m.

El área del yacimiento minero se encuentra ubicada en las coordenadas siguientes:

COORDENADAS U.T.M.	VERTICES DE CUADRATURA
VNE N 8 646 669 288	E 470 912 350
VSE N 8 645 056 382	E 472 094 946
VSW N 8 644 819 863	E 471 772 365
VNW N 8 646 432 769	E 470 589 769

El derecho minero, como pedimento para concesión no metálica de explotación se denomina "MERCEDES 84" de 80 Has. de la Jefatura Regional de Minería Huancayo con padrón # 129 perteneciente a Minera Doña Herminia S.A. y se encuentra en la Carta Nacional a escala de 1:100,000 en la hoja de Huancayo.

Acceso:

DE	A	KM	Tipo de Vía	Tiempo Horas
Lima	Huancayo	300	C. asfaltada	6.00
Huancayo	Mina	33	C. afirmada	1.50
Total		333		7.50

CUADRO DE DISTANCIAS A LOS POBLADOS CERCANOS

DE:	A:	Distancia Kms.	Vía de Acceso
Mina Mercedes 84	Huancayo (Capital de Prov. de Dpto.)	33	Carretera Afirmada
	Anexo Chicche	19	Carretera Afirmada
	Anexo Chupuro	23	Carretera Afirmada
	Distrito Colca	15	Carretera Afirmada

2.3. CARACTERÍSTICAS DEL DERECHO MINERO Y DE LA MINA

Las características del derecho minero "Mercedes 84" son:

1. Nombre : Mercedes 84
2. Naturaleza del Mineral : No metálico

- | | | |
|---------------------------|---|--|
| 3. Mineral Explotado | : | Bentonita cálcica |
| 4. Producción Anual | : | Por campañas anuales de 5 meses hasta completar el stock de 20,000 toneladas métricas. |
| 5. Sistema de Explotación | : | Tajo Abierto. |
| 6. Reservas Minerales | : | 195,000 toneladas métricas. |
| Mineral Prospectivo | : | 100,000 toneladas métricas. |
| 7. Producción Anual | : | 20,000 toneladas métricas de bentonita. |
| 8. Producto residual | : | 40,000 toneladas métricas de desmonte. |
| 9. Sistema de Explotación | : | A tajo abierto con gradines ascendentes y bancos de 6 metros de alto. |
| 10. Tiempo de trabajo | : | 5 meses (150 días), por año. |

2.4. INFORME TÉCNICO

El Proyecto trata sobre la ampliación de la Mina para la extracción de 20,000 toneladas métricas de bentonita cálcica durante los próximos 5 años (de 1998 al 2002).

Razón Social de la empresa:	Minera Doña Herminia S.A.
Producción anual	20,000 toneladas métricas
Producto residual	40,000 toneladas métricas
Sistema de explotación	A tajo abierto con gradines ascendentes y bancos de 6 mts. de alto.

OBJETO DE LA AMPLIACION DE LA OPERACIÓN MINERA.

La finalidad del proyecto es asegurar el volumen del mineral para producir por lo menos 20,000 toneladas métricas anuales de bentonita cálcica durante los próximos 5 años.

CARACTERISTICAS MINEROLOGICAS DEL PRODUCTO

Las características mineralógicas del producto que se obtiene en Mercedes 84 son las siguientes:

- a) Los minerales que componen la mena es una mezcla de arcillas del tipo montmorillonita, rocas carbonatadas y sílice en proporciones variables.
- b) Los minerales de desmonte que se componen de mineral de arcilla del tipo de caolín, calcita, cuarzo, feldespato y dolomita.

La mineralogía descrita está referida al análisis químico de las muestras tomadas en el tajo abierto del yacimiento Mercedes 84.

c) COMPOSICIÓN QUÍMICA

El depósito de bentonita cálcica está constituido por minerales cuya composición química es la siguiente:

ANALISIS QUIMICOS Y MINERALOGICOS

Muestra Constituyente	Muestra # 3 W88/802	Frente Principal # 4 Celeste W88/803
SiO ₂ % peso seco	61.94	58.99
Al ₂ O ₃ % peso seco	19.9	19.97
Fe ₂ O ₃ % peso seco	6.09	2.97
TiO ₂ % peso seco	0.60	0.22
MgO % peso seco	2.50	3.97
CaO % peso seco	2.63	2.95
Na ₂ O % peso seco	2.87	<0.1
K ₂ O % peso seco	0.62	<0.1
Pérdida Por calcinación % peso seco	0.20	8.5
Análisis Mineral XRD Mayor Componente	Montmorillonita Feldespato Cuarzo–Alfa, Halita Alfa– Cristobalita	Montmorillonita
Menor Componente		Pyrofilita Cuarzo Alfa
Trazas Componentes de trazas ligeras		
Humedad contenida %	2.6	6.2

e) DIMENSIÓN DEL DEPOSITO DE BENTONITA CÁLCICA

Ver planos # 02 y 03

Las reservas minerales para ser explotadas por el presente proyecto se estima en 100,000 TM Este cálculo ha sido realizado en base a

las secciones transversales del manto mineralizado. La sobre carga se estima en 200,000 TM lo que origina un radio de 2.0 a 1 (en tonelaje).

El costo unitario operacional es de US \$ 3.29 por TM. Siendo costo unitario ambiental de US \$ 2.86

f) **VIDA PROBABLE DEL DEPOSITO DE BENTONITA CÁLCICA**

La producción anual se proyecta en 20,000 tapa. Con una vida económica de 5 años.

Longitud	:	114 m
Profundidad promedio	:	19 m
Potencia promedio	:	23 m
Peso específico Mena (insitu)	:	2.0 m ³ / TM
Peso esp. de desmonte (insitu)	:	2.2 m ³ / TM
Volumen (5 años) de desmonte	:	200,000 TM
Tonelaje anual de mineral	:	20,000 TM
Tonelaje proyectado a 5 años	:	100,000 TM (20,000 x 5)
Vida probable	:	10 años (195,000/20,000)

g) **ALMACENAMIENTO DEL DESMONTE**

El desmonte procedente de la extracción de los minerales del yacimiento Mercedes 84, será depositado en los lugares previamente fijados en las cercanías del tajo abierto, que posteriormente en parte servirán de relleno a la abertura originada por la extracción. Los lugares de almacenamiento del desmonte

serán las canchas I y III almacenando la cancha I 30.274 m³ y la cancha III 70.642 m³. En ambos casos la superficie disponible para almacenar el desmonte en el área del yacimiento es mayor que los volúmenes calculados, por tanto, se ajusta a lo requerido. Otros volúmenes quedarán en el lugar para un programa de reforestación.

h) **DISEÑO INTERNO DE DRENAJE**

El drenaje interno en el tajo abierto estará diseñado para evacuar los afluentes producto de las operaciones de arranque de los frentes de trabajo, a fin de evitar su filtración a la zona del nivel freático y a las acumulaciones de agua que rodean el yacimiento. La longitud de este canal será de 430 m. con secciones 0.80 m x 0.80 m.

El agua proveniente del canal de drenaje interno, deberá entrar al pequeño afloramiento de agua al oeste de la mina y evacuando por reboce agua clara y sin partículas sólidas por formación del espejo de agua, es decir, que las partículas sólidas se sedimentarán cuando el agua se encuentre en reposo.

i) **CANALES EXTERIORES AL DEPÓSITO PARA CAPTAR AGUAS DE ESCORRENTIA**

Se construirán dos canales exteriores al depósito, canal de drenaje exterior norte y canal de drenaje exterior sur, para captar las aguas de escorrentia y evitar que penetren al nivel de las labores mineras.

Ambos canales vertirán sus aguas al canal de drenaje interior cerca al punto 6 de monitoreo. La longitud de los canales externos norte y sur será de 360 m y 175 m respectivamente: la sección de dichos canales será de 0.60 m x 0.60 m.

j) CONDICIONES DE SEGURIDAD DEL DEPOSITO DE DESMONTE

Para evitar los deslizamientos del material no consolidado se apisonará el depósito conforme se avance y se reforestará con pasto ryegrass y arbustos adaptables al clima de la región.

En igual forma se procederá con la reforestación sobre el relleno parcial en el espacio abierto dejado por el tajo.

La parte exterior de la acumulación de desmonte será riplada y aprisionada siempre con la finalidad de incrementar la solidez del depósito y evitar un posible deslizamiento.

k) CONDICIONES EN PREVISIÓN AL CIERRE Y ABANDONO DE LA OPERACIÓN

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

La superficie original del depósito Mercedes 84 quedará modificada con el relleno parcial de la abertura dejada por el tajo abierto.

ENCAPADO CON TIERRA

El talud exterior y el piso de cada banco será cubierto con tierra de cultivo.

1) **PROCEDIMIENTO PARA EL ABANDONO**

1. Se construirá un sistema de drenaje y evacuación de los afluentes producto de la operación minera y de las aguas de escorrentía en todo el área.
2. Los canales (zanjas de coronación y sombrero) de captación de aguas de escorrentia así como el sistema de drenaje interior, deberá tener un mantenimiento periódico y continuo.
3. El costo total estimado de construcción del canal de drenaje interno que tendrá una longitud aproximada de 430 m. de largo será de US \$ 2.610; y los canales externos norte y sur con una longitud de 390 m y 570 m. respectivamente con un costo total estimado de US \$ 635.
4. El área del tajo abierto y de los botaderos estarán cubiertos con tierra de cultivo y una plantación adecuada.

Estas áreas tendrán una nivelación adecuada para su reforestación. Así se estima un costo total de US \$ 8,000 cuyo detalle figura en el anexo N° 02

m) **COSTO AMBIENTAL PARA EL CIERRE Y ABANDONO DE LA OPERACIÓN**

La inversión estimada total en lo referente a los equipos obras civiles, mantenimiento, estudios, control ambiental y otros gastos para los 5 años del proyecto es de US \$ 286,217.00

3. ASPECTOS FISICOS

3.1. GEOLOGIA

En el área del yacimiento afloran rocas de la formación Condorsinga del Jurásico Inferior, constituida por bancos calizas marrón brunáceas con intercalaciones de cineritas (polvo volcánico).

Estos estratos están plegados observándose un anticlinal cuyo eje se orienta en dirección noroeste-sureste. La cantera se ubica en el flanco este del anticlinal cuyos estratos tienen rumbo noreste e inclinación entre 30° y 50° al noreste.

Estos estratos están constituidos por cineritas gris claras con alternancias de arcilla bentoníticas y capas calcáreas. Estas formaciones están cubiertas por depósitos fluvioglaciares recientes.

La geología estructural en el área del yacimiento es simple, no existiendo fallamientos de gran desplazamiento, es por esto la explotación se realiza muy fácilmente.

Las escasas precipitaciones y vientos moderados (entres 3 y 7 m/seg.), permiten la formación de suelos semi consolidados sobre un basamiento estable.

La mineralización del yacimiento esta constituido por cuatro o cinco horizontes de bentonitas cálcicas en forma lenticular con longitud y anchos variables, entre arcillas impuras y cineritas gris claras.

El rumbo general del horizonte de las bentonitas es noroeste con inclinación de 30° NE.

En el sector de explotación existen cinco horizontes de bentonitas cálcicas, siendo las capas superiores de un color mayormente rojizas y las inferiores son verdosas.

La capa superior tiene 2.5 m. de espesor de bentonita rosada y se encuentra a 4 m. debajo del corte superior. La segunda capa tiene 1.5m de espesor conformada por lentes cortos; se encuentran a 1.0 m. debajo del lente superior. La tercera capa a 3 m. debajo de la capa número dos; es un horizonte de mas de 4.0 m. de cinerita verde clara con lentes de bentonita verde de carbonatos con longitud y anchos variables. La cuarta capa se encuentra en 4.0 m. debajo de la capa número 3; es un capa de 2.7 m. de bentonita verde; debajo de esta capa se encuentra un estrato de arcilla roja.

La quinta capa se encuentra debajo de la capa de arcilla roja y un estrato de caliza; es lenticular siendo su mayor amplitud hacia el noroeste; presenta bentonita verde clara con 4.0 m. de espesor con vetillas de bentonita blanca verdosa; se presenta con mayor espesor en el extremo noroeste cerca de la carretera y encima del campamento.

Hacia el sureste existe un adelgazamiento de los horizontes de bentonita en un tramo de 150 m. existiendo cortes longitudinales sobre cinerita que ha descendido hasta 4.0 m. sin bentonita.

3.2. FISIOGRAFIA VER PLANO N° 1.

El yacimiento de Mercedes 84 se encuentra dentro de la unidad geomorfológica de altas mesetas, entre los 3,380 a 4,050 m.s.n.m. conformado por colonias redondeadas, moderadas por erosión glacial, que ha dado origen a la Superficie Puna. Las pendientes son suaves con quebradas amplias y con escasa agua, que discurren hacia las quebradas Achahuanca y Huancahualla y el río Conas.

a) CLASIFICACIÓN DE PAISAJES Y SUELOS

Los paisajes y suelos dominantes en yacimiento Mercedes 84 lugar donde se ejecutará el proyecto de ampliación de las superaciones son las siguientes:

Paisaje	Sub-Paisaje	Unidades Fidiograficas	Altura m.s.n.m	Características Generales
	Laderas	Laderas suaves	3,380	Suelos fluvioglaciales Vegetación regular Pendiente 4° a 6°
	Laderas	Laderas regularmente empinadas	4000 4050	Suelos semi-consolidados. Erosión eólica mediana. Pendiente 6° a 12°.

b) CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

Color : Pardo oscuro

Serie : Chicche

Posición Fisiográfica: Quebradas con poco relieve y cause de río seco con poca pendiente, susceptible a inundación esporádica, con sedimentos aluviales.

Topografía : Colinas con pendientes de 6° - 12°

Tipo de Material : Suelo aluvial cuaternario, reacción ácida - alcalina fertilidad natural baja.

Inundación Fluvial : Muy escasa y sólo en época de lluvia.

Textura : Cantos rodados subangulares y cascajo.

Permeabilidad : Moderadamente lenta, algo porosa.

Erosión : Alta erosión eólica y térmica.

El área se encuentra con suelos fuertemente meteorizados regularmente fértiles que no siempre responden a una fertilización artificial tradicional.

3.3. DESCRIPCIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA

a) HIDROGRAFIA

El área del yacimiento pertenece a la cuenca hidrográfica del río Conas, está formado por quebradas de poca pendiente que discurren entre colinas con suaves ondulaciones, la mayoría de las

cuales tienen un régimen de escorrentia irregular, condicionado al descubrimiento natural de la cuenca y generados por las precipitaciones pluviales que se presentan con cierta irregularidad en los meses de Diciembre a Marzo en la parte alta de la cuenca sobre los 4,000 a 4,200 m.s.n.m. en donde se originan los ríos. En su conjunto estos ríos forman la cuenca del río Conas que desemboca en el río Mantaro siendo los principales los siguientes:

AFLUENTES DEL RIO CONAS

EN YANACANCHA	
Río Seco	
Río Accocancha	
Quebrada Cushuracusha	*
Quebrada Achahuanca	*
Quebrada Huancahualla	*

- Las aguas discurren mayormente en las épocas de lluvias.

Sobre la superficie ondulada que rodea al yacimiento se observan cuerpos de agua provenientes de manantiales, arroyos y pequeños afloramiento de agua que se origina al interceptar a la superficie del suelo con el nivel friático.

Este volumen de agua se puede utilizar como una fuente alternativa para el consumo de las operaciones mineras y el campamento.

3.4. DESCRIPCIÓN DEL CLIMA

Las condiciones climáticas se utilizan para determinar el factor es meteorológico y las condiciones del tiempo atmosférico en el área en donde se localizará el proyecto de operaciones mineras Mercedes 84.

El clima del área de las operaciones pertenece a la formación ecológica "Meseta de Puno". El clima del área de estudio está determinado por los sistemas atmosféricos asociados con la ocurrencia del fenómeno de "El Niño" que se inició en 1991 y por su posición geográfica al encontrarse en una alta meseta de suaves colinas a una altitud entre los 3,500 y 4,500 m.s.n.m.

La clasificación climática según SENAMHI zona de estudio es del tipo climático correspondiente al clima frígido lluvioso. Con presencia de lluvias frecuentes e intensas en el periodo de Octubre a Abril, con temperaturas medias mensuales 11°C. Las variaciones de temperatura registradas son algo más extremas que las de la ciudad de Huancayo, habiéndose registrado máximas de 14.5°C y mínimas de 9.3°Cm en Noviembre y Julio respectivamente.

Las precipitaciones durante el invierno tienen su origen en las nubes estratiformes provenientes de la costa que producen lluvias intensas y escasa evaporación, favoreciendo el crecimiento de vegetación, que debido a la altitud de la zona, alcanza poco desarrollo.

La precipitación total mensual para los años 1990 a 1994 es de 30 mm alcanzando un máximo de 162.9 mm y aun mínimo de 1.6 mm en los meses de Marzo y Julio de 1991.

3.5. DESCRIPCIÓN METEOROLOGICA

En el área de la Mina Mercedes 84 no se cuenta con una estación meteorológica. Para la descripción meteorológica se ha utilizado la estación meteorológica de Huayao, que es la más cercana.

Para tener un mejor conocimiento del clima en el área de Mercedes 84, es conveniente instalar una estación meteorológica cercana para mediciones más exactas de velocidad y dirección del viento, temperatura y humedad precipitación y precisión barométrica a fin de prevenir los riesgos de los fenómenos atmosféricos.

a) LUMINOSIDAD

La exposición solar (años 1990 - 1994) si bien es cierto durante todo el año, se manifiesta con mayor incidencia en los meses de Abril a Setiembre, con un total de 5233.6 horas de sol.

De Enero a Marzo (3 meses) existe una exposición media solar de 2367.8 horas de sol.

De Octubre a Diciembre (3 meses) existe una menor exposición solar de 2068.7 horas de sol.

Esta estadística de luminosidad ha sido preparada por la oficina General de Estadística e Informática del SENAMHI.

b) PRECIPITACIÓN PLUVIAL

La precipitación pluvial durante el periodo 1990 a 1994 ha registrado un máximo de 197.9 mm en Febrero de 1994 y un mínimo de 1.3 mm en Julio del mismo año.

Este registro se ha realizado en la estación meteorológica de Huayao a una altitud de 3350 m.s.n.m.

Es necesario, a mediano plazo, instalar una estación termoplúvométrica para un conocimiento meteorológico completo.

c) VIENTOS (DIRECCIÓN Y VELOCIDAD)

El viento dominante procede del norte con una velocidad promedio máxima de 10 km./hora (dirección Norte) en Abril de 1991 y en los meses de Febrero (dirección este) y setiembre de 1992 (dirección noreste). La velocidad mínima de 2 km./hora fue registrada en Julio de 1993 con una dirección este noreste.

d) TEMPERATURAS

La temperatura es el elemento meteorológico mas variable y marcado en las diferentes estaciones del año.

Las temperaturas medias mensuales registradas por SENAMHI en la estación de Huayao (la más cercana a la mina

Mercedes 84) indican un máximo de 14.5°C en Noviembre de 1992 y un mínimo de -3°C para el mes de Julio de 1991.

e) EVAPORACIÓN

La evaporación promedio para el periodo 1991 a 1995 correspondientes a los meses de enero a Marzo es de 156.3 mm. La evaporación promedio del mismo periodo correspondiente a los meses de Abril a Setiembre es de 147.1 mm; y la evaporación promedio del mismo periodo correspondiente a los meses de Octubre a Diciembre es de 180.5mm.

Se observa que la mayor evaporación ocurre en los meses de Octubre a Diciembre como consecuencia de la mayor exposición de horas sol durante el periodo de verano en la sierra.

Según información del SENAMHI la mayor evaporación se registra en los meses de diciembre (1992) y enero (1993) con un valor de 222.0 mm y 201.8 mm respectivamente mientras que la menor evaporación se observa en los meses de Junio (1991, 1992, 1994, 1995) con 121.7 mm a 134,5 mm. De acuerdo a dicha información se observa que el poder evaporante de la atmósfera en los meses de verano en la sierra es relativamente menor al de Diciembre.

4. ASPECTOS BIOTICOS

Esta compuesta por el conjunto de diversos componentes de la flora y fauna en el área de la mina.

El área de estudio pertenece a la zona alto andina según clasificación ecológica de L.R. Holdrige. Esta formación ecológica se ubica en el sector oeste del río Mantaro y una altitud de 4,000 m.

4.1. FLORA Y FAUNA

El paraje Mitupampa donde se ubica la mina Mercedes 84 se encuentra en la zona alto andina del distrito de Chicche de la provincia de Huancayo a una altura de 3,380 a 4,050 m.s.n.m. donde, debido a las temperaturas constantemente bajas durante todo el periodo de estiaje, las plantas herbáceas domésticas no pueden desarrollarse y las plantas nativas alcanzan poco desarrollo. La mayoría de las pocas especies nativas son herbacias generalmente gramíneas de baja estatura que forman manojos almohadillas o rosetas apretadas al suelo.

En esta zona donde la altitud origina una falta de temperatura adecuada, es el principal factor limitante del medio para el desarrollo de las plantas. Aun las plantas autóctonas se propagan con dificultad y crecen muy lentamente ofreciendo escaso forraje para los animales domésticos que solamente las razas adaptadas al frío como los ovinos y auquénidos pueden desarrollarse y aumentar en su número.

La flora silvestre de esta región constituida principalmente por una gran variedad de gramíneas, constituyen el pasto natural de esta zona que se conoce con el nombre pajonal de puna.

Entre estas especies se tiene el Calamagrostis, Calamagrostis Brevifolia, stipa spp. weneria, spp., etc. y también hay gramíneas manojos aislados de hojas duras y puntiagudas entre las cuales se encuentra el ichu (Stipa Ichu) que es una gramínea de mayor difusión en nuestra puna, y que además de servir como forraje para el ganado, cuando esta tierna, se utiliza para hacer el techo de las casas.

Hay también una variedad de caracteres pequeños como la Apuntía sphaerica de flores amarillas y otras lanudas que forman almohadillas blanquecinas.

Constituyen elementos importantes diversas especies de musgos y líquenes sobre todo en las áreas pedregosas.

La fauna en esta zona es escasa y esta constituida principalmente por ganado ovino adaptado al frío y por auquénidos como las llamas, alpacas y vicuñas. También como fauna silvestre existen patillos de lagunas y vizcachas

4.2. TIPOS DE ECOSISTEMAS

El sistema ecológico o eco sistema esta compuesto por la interrelación de los elementos bióticos y el medio ambiente que forma

una unidad. Los elementos bióticos comprenden en diversas poblaciones compuestas por el hombre, animales y plantas.

El medio ambiente es todo lo que rodea al elemento biótico.

En el área de la mina Mercedes 84 se determina los ecosistemas siguientes:

La Minas Mercedes con el tajo abierto, el depósito de desmontes, el área de los campamentos y el terreno circundante.

5. ASPECTO SOCIO – ECONOMICO Y CULTURAL

El establecimiento de la mina Mercedes proporciona en su operación, que se realiza por campañas, trabajo temporal a nueve personas entre personal de operación y apoyo.

El poblado mas cercano e importante a la Mina Mercedes es la ciudad de Huancayo distante 33 km. el campamento de Mina Mercedes es de construcción rústica y temporal es decir, solo en los meses de operación que es que de tres a cuatro meses cada año (de Agosto a Octubre).

La escasa población del área está dedicada al pastoreo y cuidado del ganado auquénido y muy pocos a la agricultura.

En la zona de la Mina Mercedes 84 no se encuentra según nuestra apreciación ninguna reserva natural, ni restos arqueológicos, ni patrimonio cultural de la nación.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de la empresa Doña Herminia S.A. esta relacionado a la explotación de un yacimiento no metálico constituido por bentonita cálcica.

La empresa ha desarrollado diversas actividades mineras desde la prospección, exploración, desarrollo y explotación para el yacimiento Mercedes 84. La actividad minera empezó en 1989 y a la fecha continua ampliando sus operaciones.

La mena está constituida por la montmorrillonita un silicato de alúmina, magnesio y calcio que se presenta en forma de un manto de 20 mt. de potencia promedio con rumbo NW y buzamiento de 30 – 40° al SE.

Dicho manto aflora en superficie y se le ha removido por más de 400 metros.

El sistema de explotación es el tajo abierto. Hace cuatro años se inició la explotación de la parte oeste del yacimiento.

El presente proyecto trata de la explotación de una segunda fase, que comprende una extensión de una hectárea ubicada en la parte central del yacimiento: la parte inicial corresponde a la primera fase.

6.1. COSTO ESTIMADO DEL PROYECTO

El costo estimado para el proyecto de 5 años y para las campañas de extracción anual de 20,000 toneladas métricas de bentonita cálcica se resume en los cuadros siguientes:

RESUMEN DE DESEMBOLSOS

Item	Descripción	Durante 5 años	Anual
		US \$	US \$
1	Inversión Operativa	234,927	46,985
2	Gasto Operativo	93,946	18,789
3	Sub Total	328,873	65,774
4	Inversión Ambiental	263,243	52,648
5	Gasto Ambiental	22,974	4,595
6	Sub Total	286,217	57,243
7	Total	615,090	123,017

COSTOS UNITARIOS PARA 20,000 TM/AÑO DE PRODUCCION

Item	Descripción	US \$	US \$
1	Costo Operacional	65,775	3.29
2	Costo Ambiental	57,243	2.86
3	Total	123,018	6.15

DESEMBOLSOS DISCRIMINADOS DEL PROYECTO

Item	Actividades Descripción	Desembolso durante los 5 años		Desembolso Anual	
		S/.	US \$	S/.	US \$
1.0	Inversiones Obras civiles				
1.1	Acceso al tajo	26.500	10.000	5.300	2.000
1.2	Maquinaria Pesada	524.859	198.060	104.972	39.612
1.3	Acceso al nuevo campamento	808	305	162	61
1.4	Construc. del nuevo campamento	6.228	2.350	1.246	470
1.5	Construc. de Drenaje interno	6.917	2.610	1.383	522
1.6	Construc. del sistema de agua potable	649	245	130	49
1.7	Otros Gastos - Imprevistos (10%)	56.596	21.357	11.319	4.271
1.8	Sub Total	622.557	234.927	124.512	46.985
2.0	Gastos Operacionales				
2.1	Personal	77.195	29.130	15.439	5.826
2.2	Logística	77.195	29.130	15.439	5.826
2.3	Relaciones Públicas	61.997	23.395	12.399	4.679
2.4	Auditorías de Seguridad e Higiene Minera	9.938	3.750	1.988	750
2.5	Otros Gastos - Imprevistos (10%)	22.632	8.540	4.526	1.708
2.6	Sub Total	248.957	93.946	49.791	18.789
3.0	Inversiones Ambientales				
3.1	Equipo e Instalación	524.859	198.060	104.972	39.612
3.2	Plan de Abandono (Reforestación)	106.000	40.000	21.200	8.000
3.3	Relleno Sanitario	835	315	167	63
3.4	Construcción de Drenaje externo	1.683	635	337	127
3.5	Construcción de silo	800	302	159	60
3.6	Otros Gastos - Imprevistos (10%)	63.418	23.931	12.683	4.786
3.7	Sub Total	697.595	263.243	139.518	52.648
4.0	Costos Ambientales				
4.1	Mantenimiento de canales guardianía y limpieza	14.403	5.435	2.881	1.087
4.2	Estudio de Impacto Ambiental	4.505	1.700	901	340
4.3	Auditoría de Control Ambiental	9.938	3.750	1.988	750
4.4	Plan de Monitoreo	26.500	10.000	5.300	2.000
4.5	Otros Gastos - Imprevistos (10%)	5.535	2.089	1.107	418
4.6	Sub Total	60.881	22.974	12.177	4.595
5.0	Total	1.629.990	615.091	325.998	123.017

6.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR

MEMORIA DESCRIPTIVA DE LOS PROCESOS

La compañía ha efectuado una serie de trabajos de exploración y desarrollo en la propiedad minera Mercedes 84, con el resultado favorable de estos trabajos se decidió explotar el tramo norte de la concesión para confirmar la existencia del depósito mineral. Conforme se exploraba en la parte alta, se explotaba de inmediato la parte baja. (ver plano N° 2).

El actual proyecto se ubica a continuación del área ya explotada y la extracción de bentonita se efectuará en una longitud de 114m. por un ancho de 80m. (1 Has).

En los perfiles del plano N°5 se aprecia que el mineral está en forma de un manto interestratificado con las calizas, cuyas características geológicas son las siguientes:

Rumbo	N 55°W
Buzamiento	40°NE
Potencia promedio	20m

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN

Los perfiles del yacimiento, muestran que la explotación por el método del tajo abierto continúa siendo el más adecuado. Se requiere realizar el desbrose de la tierra vegetal y cobertura del Cuaternario que está sobre el yacimiento y que tiene 1.0m de espesor aproximadamente

(ver plano N°5-E). Luego de retirar la sobrecarga, conservando los taludes de 45°; quedará descubierta el área mineralizada y el promedio de la relación de desmonte a mineral en tonelaje será de 2 a 1.

Debido a que el mineral no está consolidado, no se requiere el uso de explosivos; la operación se limita solo a una remoción del material.

Las etapas en la operación minera son las siguientes:

1. DESBROCE

- a) Remoción de la "tierra vegetal" y cobertura del Cuaternario. Este es una capa de tierra negra (humos) de 0.80 a 1.00m de espesor, donde actualmente crecen los pastos naturales (Stipa Ichu). Este material será trasladado a lugares previamente establecidos y convenientemente ubicados.
- b) Desbroce de la sobrecarga de sílice y sulfato. Todo este material será ubicado en la caja techo, del manto de bentonita. Este material no consolidado puede removerse con la cuchara del cargador frontal y en algunas áreas con un tractor D-6, cuando sea necesario.

2. ACARREO A BOTADEROS DE DESMONTE

El desmonte que es de 2 clases se acumulará en dos tipos de botaderos:

Uno de tierra vegetal y otro de sobrecarga.

El primero se hará con ayuda de un bulldozer; para el segundo caso, debido a su gran volumen, requerirá usar el cargador frontal y los bolquetes que los ubicarán en los botaderos.

Se han proyectado tres lugares para acumular esta sobrecarga. Ver plano N°3. Canchas N°I, N°II y N°III. En estos lugares se separará las capas de sílice molida no compactada que se encuentra en forma redondeada de la sílice pura compactada.

Existe un 20% de sulfato de calcio, carbonatos y bentonita cálcica; y 10 a 20% de carbonatos cálcicos. La bentonita con bajo porcentaje de montmorillonita tiene una ley menor del 50%.

3. EXTRACION DE LA BENTONITA

Debido a que el material no este consolidado, será suficiente la presión de la cuchara del cargador frontal para su remoción.

4. CARGUIO

En algunos casos el carguio se efectuará directamente a los camiones que lo transportará a la Planta de Ventanilla (Callao) y en otros, se acumulará en lugares cercanos al tajo para ser debidamente “pallaqueado”, separando la bentonita con alto contenido de carbonato y bentonita con alto contenido de sílice, por último este material debidamente “limpiado” será cargado a los

camiones de 20 a 30 toneladas métricas de capacidad, para su envío a Lima.

En el fondo del tajo se presenta una acumulación de agua debido a las filtraciones que dificulta las operaciones del carguio. En esta área los obreros llevarán botas de jebe.

5. REPARACION DE LOS BOTADEROS

a. Nivelación de los botaderos

El material de los botaderos será nivelado convenientemente con el empleo de un tractor D6.

b. Fertilización

El desmonte que será ubicado en los botaderos una vez nivelado, se le agregará la tierra vegetal que será mezclada con guano de corral para darle una mayor soltura y mejorar su fertilidad y listo para recibir la semilla de pasto.

PREPARACION PARA EL ABANDONO DE LA BENTONITA SUBYACENTE QUE NO SE EXPLOTARÁ

La bentonita subyacente que no se explotará se cubrirá con tierra vegetal que luego se nivelará, abonará y estará lista para recibir el nuevo pasto.

Esto dará origen a una reforestación con nuevas plantaciones de gramíneas que cubrirán íntegramente el área explotada.

1. SEMBRIO DE RYEGRASS

Con la finalidad de restituir el área de pastos naturales que serán removidos por la explotación minera, se ha proyectado el sembrío del Reyegrass en tres lugares diferentes:

- a) En los botaderos de sobrecarga.
- b) En los afloramientos.
- c) En los taludes generados al removerse la sobrecarga.

La empresa minera a experimentado la reforestación sembrando pasto de diferentes variedades llegando a la conclusión que el REYEGRASS es el que se desarrolla con mejores resultados.

Se ha realizado el estudio agrológico para el sembrío de una hectárea de pasto Ryegrass inglés (*Lolium Perenne*) en base a la instalación de una hectárea a fin de dar una idea aproximada de la inversión necesaria para cubrir el área de explotación y los taludes del tajo; así mismo los botaderos donde se depositará la sobrecarga.

2. PLAN DE REFORESTACION EN LA MINA MERCEDES 84

Con la finalidad de restituir los pastos naturales que han sido removidos por la explotación de la mina Mercedes 84, los directivos de la Compañía Minera Doña Herminia S.A. han acordado sembrar el pasto Ryegrass inglés (*Lolium Perenne*)

que es una gramínea que se adapta bien a climas que van del templado a frío hasta una altura de 4,000 m.s.n.m. y también tiene amplia adaptación a diferentes tipos de suelos especialmente a aquellos que retienen la humedad y son de mediana fertilidad.

Para este efecto se ha elaborado un presupuesto básico para la instalación de una hectárea del referido pasto que será la extensión que se siembre en el presente año que contiene todas las labores agrícolas que se deba realizar tales como: preparación del terreno, construcción de un cerco de alambres de púas, el sembrío de pasto Ryegrass, las labores agrícolas como los deshiervos y el abonamiento que se deben ejecutar hasta que el pasto esté en condiciones de ser aprovechado por los animales de las comunidades campesinas circundantes, quienes son los propietarios de los pastos naturales de la zona donde se ubica la referida mina Mercedes 84.

El presupuesto básico, contiene los costos de cada una de estas operaciones agrícolas, así como el importe de los materiales y de los insumos que se van a utilizar para el sembrío y mantenimiento de la hectárea del pasto Ryegrass. El importe total por hectárea asciende a la suma de S/. 5,200.00 o su equivalente US \$ 1969 (US \$2,000). Ver anexo adjunto.

El proyecto para el estudio de Impacto Ambiental contempla una operación para cinco años y el sembrío de una hectárea de terreno con pasto de Ryegrass por año, lo cual significa un costo total S/.26,000.00 ó US \$ 10,000.

El programa de inspecciones será de dos visitas de dos días por año, siendo la primera en el periodo de lluvias entre los meses de Marzo y Abril, cuando se realice las labores de deshiervo y abonamiento de las hectáreas de pasto que se sembró el año anterior. La segunda visita que se realizará entre los meses de Mayo a Julio será para inspeccionar el estado de desarrollo del pasto Ryegrass, revisar el estado de los cercos y dar instrucciones al guardián sobre las diversas labores que se indiquen. La tercera visita se realizará al inicio de las operaciones de la mina, entre los meses de agosto a setiembre que servirán para dar instrucciones sobre la preparación del terreno, para el sembrío de la nueva hectárea de pasto Ryegrass correspondiente a ese año. La cuarta y última visita será entre los meses de Noviembre a Diciembre, época que se dará inicio al sembrío de la referida hectárea de pasto Ryegrass.

Además del sembrío del pasto Ryegrass, se ha sugerido a los propietarios de la mina Mercedes 84, inicien un plan de reforestación mediante el sembrío de especies arbóreas y/o arbustivas nativas como el quinal (*Polylepis besseri*), quisuar

(polylepis Incana), quishuar (Buddelia Incana) etc. En coordinación con el proyecto PRONAMACHCS de Huancayo (Proyecto Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y conservación de Suelos), que es una dependencia del Ministerio de Agricultura cuyo objetivo, entre otros es promover y ejecutar acciones sobre el manejo y conservación de suelos, mediante el cultivo de especies forestales y otras prácticas agrícolas para evitar la erosión de los suelos.

3. VOLUMEN ESTIMADO DE MOVIMIENTO DE MINERAL

PLAN DE PROCESAMIENTO

El titular opera la mina en forma intermitente; se efectúan normalmente campañas anuales de cinco meses, hasta completar una extracción alrededor de 20,000 toneladas métricas. La campaña de extracción del mineral se efectúa coincidiendo con el estiaje de la zona, ya que en invierno el acceso al área de trabajo es muy difícil. Además se aprovecha la baja de transporte de cosechas de productos alimenticios que permiten conseguir fletes muy competitivos de Huancayo a Lima.

Las operaciones mineras están concentradas en el Manto Mercedes, yacimiento mineral no metálico de bentonita cálcica.

El método de explotación es a tajo abierto, a lo largo del rumbo del manto, en gradines ascendentes.

El mineral no se presenta compacto, por lo que no requiere el uso de explosivos y para su remoción se utiliza la cuchara del cargador frontal, y luego el mineral es transportado por el contratista en camiones de 20 a 30 TM a la Planta de Tratamiento de Ventanilla (Callao).

4. NIVELES DE RUIDO ESTIMADOS DURANTE LAS FASES DE HABILITACION Y OPERACIÓN

Los niveles de ruido se presentan en un área cercana (5mts) al cargador frontal y bulldozer en donde inicialmente alcanza niveles de ruido de 100 decibeles en forma intermitente.

5. VOLUMEN ESTIMADO DE SUSMINISTRO Y CONSUMO DE AGUA TANTO PARA FINES INDUSTRIALES COMO PARA CONSUMO HUMANO

La alteración del ecosistema de la explotación Mina Mercedes que origina a la zona, se manifiesta en una intensa erosión de la superficie que queda al descubierto debido a la extracción del manto mineralizado y a la reubicación de la llamada "sobre carga". Todo este proceso origina un cambio del paisaje y modificación del ambiente.

Una forma de atenuar este cambio del ecosistema, es restituyendo la vegetación siguiendo el nuevo perfil generando por la explotación del yacimiento.

Esta nueva condición debe tener capacidad como para soportar las condiciones ambientales propias de la zona y minimizar su degradación adicional.

El objetivo de la rehabilitación es diseñar un plan que genere estabilización y reducción de todas las modificaciones ocasionadas al medio ambiente por el proyecto

6. VOLUMEN ESTIMADO DE AGUAS DE DESECHOS A GENERARSE

El volumen de las aguas de desechos se generarán por acumulación de las aguas en el tajo y las aguas de escorrentía alrededor del tajo. El volumen de aguas provenientes de los desechos a generarse se estima en 0.5m³/día.

7. VOLUMEN ESTIMADO DE DESECHOS SOLIDOS A GENERARSE

El volumen de los desechos sólidos provienen de la operación minera por el desbroce de la carga del material sobre el mineral y de los desechos humanos.

El volumen del producto residual, para el horizonte del estudio (5 años) se estima en 200,000TM que sería el volumen de desechos sólidos producto de la operación minera, ver anexo N°8. El volumen de los desechos sólidos humanos se considera mínimo.

8. VOLUMEN ESTIMADO DE GASES A GENERARSE

El volumen de carga de los gases a generarse por la operación del cargador frontal y del bulldozer será mínimo debido a que la operación es a cielo abierto y no afectará la salud de los trabajadores. Sin embargo, dichos gases tendrán que ser monitoreados a fin de tener una línea base de referencia.

9. DEMANDA DE ENERGIA ELECTRICA Y FUENTES DE APROVISIONAMIENTO

La operación minera, no requerirá de energía eléctrica debido a que los equipos y maquinarias se abastecen de energía a base de petróleo y gasolina. Además, las operaciones se realizan durante el día. En el campamento se utiliza un par de lámparas petromax para el alumbrado.

10. PERSONAL QUE OPERARA EN LA MINA, Y PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

El personal que requerirá la operación estará compuesta por 9 personas distribuidas en la forma siguiente:

1 Asesor técnico y Jefe de Operaciones Mineras

Ing. Juan Meza

1 Supervisor asistente Sr. Jose Meza

- 1 Capataz Sr. Leoncio Huaman Ch. Que supervisará y administrará la bodega de herramientas.
- 1 Operador de cargador frontal o pala Contratista
- 1 Operador de Tractor (bulldozer) Contratista
- 2 Operadores de volquete Contratista
- 2 Peones Sr. Demetrio Lizárraga y Nazario Parinango.
- 1 Cocinera Sra. Martha Alanya M. (que administrará los víveres y proporcionará en caso de emergencia los primeros auxilios)

Todos ellos pasaran por un examen médico preocupacional que se efectuará en el Hospital Regional de la ciudad de Huancayo en donde se conservarán las fichas de filiación personal así como las radiografías y fichas médicas.

Existe y se actualizará el Reglamento Interno de Transito que se aplicará en el Trabajo del Tajo Abierto.

Todos los trabajadores deberán usar durante el trabajo cascos y botas.

Existe una persona entrenada en primeros auxilios, que deberá contar con un botiquín para las emergencias. En caso de requerir mayor atención se evacuará al paciente la ciudad de Huancayo, distante a 1 hora y media en automóvil.

La alimentación se preparará en el campamento y se servirá en un comedor limpio con adecuada iluminación. Se ha

empedrado el frontis del comedor y las oficinas para evitar que se forme un lodazal originado por la lluvia.

El agua de consumo humano del campamento está exento de coliformes y fecales, pero requerirá de un análisis periódico durante el monitoreo. La fuente de agua procede de un pequeño afloramiento de agua que se lleva mediante tubería de 2" de diámetro y una longitud de 75mts hasta la cercanía del campamento. (ver plano N° 4).

Para las necesidades fisiológicas de los trabajadores existe cerca al campamento un silo.

Los trabajadores habitan en estancias particulares cercanas a las operaciones del tajo por lo que no es necesario contar con alojamientos. Los que residen en el campamento son el capataz, la cocinera y el operador del cargador frontal.

El horario de trabajo es de 8:00am - 12:00m y de 1:00pm a 5:00pm.

La empresa a cumplido con elaborar los informes anuales de seguridad e higiene minera, así como el programa de seguridad e higiene minera para el año de 1997; no se reportan accidentes. La empresa ha cumplido en nominar al coordinador para actuar con Defensa Civil en la ciudad de Huancayo.

11. FACTORES AMBIENTALES MAS AFECTADOS A LA CONTAMINACIÓN

Los factores ambientales más afectados por las acciones del proyecto de acuerdo a la Matriz de Leopold, es en orden de importancia:

El suelo, la flora, el paisaje y la erosión.

7. ANALISIS COSTO – BENEFICIO

El estimado del costo ambiental para el proyecto de 5 años es de US \$286,217 y cuyo detalle figura en el acápite **6.1**.

El estimado del costo operacional para los 5 años del proyecto totaliza US \$328,873 cuyo detalle figura en el mismo apartado del acápite **6.1**.

Durante los 5 años del proyecto se producirán 100,000 TM de bentonita cálcica in situ y con relación al costo operacional, durante este mismo periodo, se obtendrá el costo unitario de US \$ 3.28/TM (=US \$ 328,873 TM/100,000)

Comparando los ingresos que la empresa Doña Herminia S.A. obtienen en la venta de mineral por año que es de US \$ 2.0/TM extraída mensualmente (según contrato de compra - venta de bentonita de fecha de 07.11.97 con los costos fijos de administración de US \$ 1.9 /TM arroja un

margen favorable de US \$ 0.10 (=US \$ 2.0 TM - US \$ 1.9TM). El costo del material puesto en Lima es de US \$ 18/TM flete US \$ 12 + alquiler de maquinaria pesado US \$ 6).

Lo que arroja una inversión de US \$ 360,00/anual (=US\$ 18/TM x 20,000TM) y en 5 años se obtendrá un costo de inversión en materia prima de US\$ 1'800,000.

Esta inversión total de US \$ 1'800,000 por extracción de la bentonita comparada con los costos ambientales para el período de 5 años, que es de US\$ 286,217 representa el 16% de la inversión, lo que hace que la relación costo - inversión sea favorable para el control de los impactos negativos.

La empresa Arcillas Activadas Andinas S.A. recibe en sus almacenes de Ventanilla - Callao durante un período de 5 meses, una cantidad de material (bentonita cálcica) aproximado de 20,000 TM que a un costo de operación de US \$ 18/TM, significa un gasto en materia prima de US\$ 360,000/año.

8. RELACION DE ANEXOS

ANEXO 01:

CONSTRUCCION DE ACCESO AL ATAJO (ANUAL)

Tractor D 6

45 hrs. a S/. 90 /hora S/. 4,050

6 operadores x 14 x S/. 15 1,260

S/. 5,310

\$ 2,000

ANEXO 02

PLAN DE ABANDONO

6.1	Nivelación de área	\$ 3,000
6.2	Acarreo de Tierra vegetal (humus)	\$ 3,000
6.3	Preparación de terreno, cercos otros	\$ 2,000 (*)
		<hr/>
		\$ 8,000

(*) Costo por Ha. y asumiendo que se reforesta una Ha. por año.

ANEXO 03

COSTO DE GUARDIANIA, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE LOS CANALES DE DRENAJE

Estas labores que la realizará un trabajador consistirá en la guardianía del campamento, limpieza de los canales drenaje y mantenimiento de las plantaciones de Ryegrass.

El cálculo del costo para los 5 años será el siguiente:

$$S/. 320 \times 9 \text{ meses} \times 5 \text{ años} = S/. 14,400 = \text{US } \$ 5,435$$

Nota.- Se considera 9 meses para el mantenimiento del ryegrass durante la etapa de paralización temporal con guardianía especial y los 3 meses restantes corresponden a la etapa de producción con personal de la operación minera.

COSTO DEL RELLENO SANITARIO

Se acumulará los desechos sólidos (basura) diariamente en dos cilindros de 55 galones.

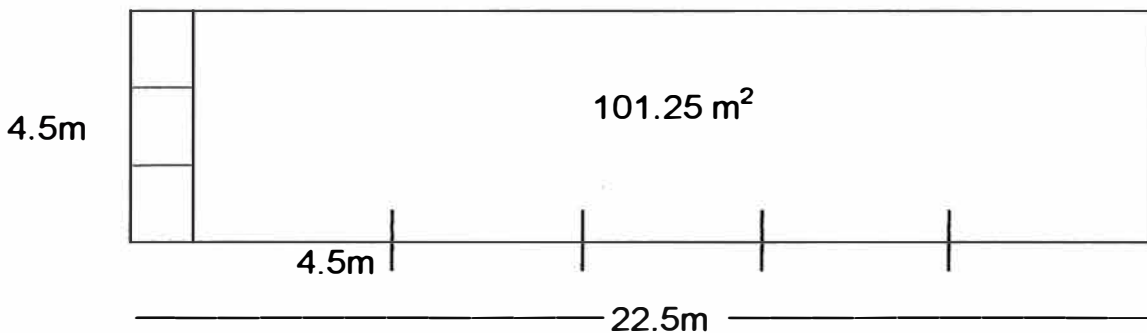
Semanalmente el contenido de estos cilindros se vaciará en pozos abiertos dentro del área de la cancha de desmonte # II.

CÁLCULO DEL COSTO

4 cilindros vacíos x S/. 40 c/u =	S/. 160.
0.5 hora de cargador frontal x 3 veces por año x 5 años = S/. 45 x 3 veces x 5 años =	<u>675.</u>
Total	S/. 835.
T/c = 1 \$ = 2.65 S/.	US \$ 315

ANEXO 04

CONSTRUCCIONES DEL NUEVO CAMPAMENTO



28 FILAS X 3 = 84 CALAMINAS

84 CALAMINAS X S/. 18 c/CALAMINA S/. 1,512

Madera 700

Mano de obra 2,000

Puerta, ventanas 400

Pintura, etc. 200

S/. 6,212

Costo por m² : \$ 23.15 / m² \$ 2,344

Nota:

Las paredes : serán de tapial

El piso : será de tierra compactada con bentonita

ANEXO 05**COSTO DE CONSTRUCCION DEL CANAL DEL DRENAJE INTERNO**

Se preparará en el terreno un canal principal de aproximadamente 430 mts. de largo x 3 mts. de ancho x 1/2 mts. de profundidad siguiendo la topografía de la zona que va desde una cota de 4.062 m.s.n.m. hasta bajar a una cota de 4.025 m.s.n.m, donde se encuentra una laguna siendo ésta la cota más baja de la topografía del lugar. El canal cruzará la carretera que va desde Huancayo a Chongos Alto y Cercapuquio, mediante una alcantarilla. Ver el detalle en el plano # 04.

CÁLCULO DEL COSTO

Alquiler del tractor (60 hrs. x 90 S/. /hr.)	S/.	5,400.
Mano de obra (3 obreros x 21 días x S/. 15 días)		945.
Alcantarilla debajo de la carretera (Hyo.-Chongos Alto)		
Cemento 15 bolsas x S/. 15.		225.
Fierro, arena, piedra chancada, cilindros, etc.		350.
		<hr/>
Total	S/.	6,920
	\$	2,611

Costo unitario del canal de drenaje = $S/.6,920 / 430m. = S/. 16/ml$

COSTO DE CONSTRUCCION DEL CANAL DE DRENAJE EXTERNO

Se construirá dos cunetas de 0.60 de ancho y 0.60m. de profundidad Canal norte de una longitud de 390 m.

Canal sur con una longitud de 180m. : ambos canales hacen un total de 570 ml.

Ver plano # 04.

CÁLCULO DEL COSTO

4 obreros x 28 días x S/. 15 días = S/. 1,680 = US\$ 634

Costo unitario = S/. 1,680 / 570 ml. = S/. 3/ml.

T/c 1 \$ = 2.65 S/.

ANEXO 06

CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

Construcción de tanque cisterna de 1000 litros	S/.	300
Lavadero y desagüe		200
Tubería de 60 mts., etc.		150
	S/.	<u>650</u>
	\$	245

ANEXO 07

COSTO DE CONSTRUCCION DE SILO

Personal (2) obreros		
Mano de obra 2 x 4 días x S/. 15 días	S/.	120
Materiales (calaminas, madera, clavos y otros)		280
Total	S/.	400
	\$	151 x 2(*) = 302

(*) Por dos silos

ANEXO 08

CALCULO VOLUMETRICO DE LA SOBRECARGA (*)

Corte A A'	$\frac{546 \times 21}{2}$	+	$\frac{247.5 \times 55}{2}$	=	793.58 m ²
Corte B B'	$\frac{736 \times 32}{2}$	+	$\frac{343.75 \times 12.5}{2}$	=	1,079.75 m ²
Corte C C'	47 x 23/2			=	540.50 m ²
Corte D D'	58 x 24/2			=	696.00 m ²
Corte E E'	63 x 29/2			=	913.50 m ²
					<hr/>
			Total		4,023.33

Promedio:

$$4,023.33 / 5 = 804.67 \text{ m}^2 \times 114\text{m} = 91,732.4 \text{ m}^3$$

Peso Específico : 2.2 (**)

Tonelaje : 201.831 TM

(*) DESMONTE IN SITU

(**) TONELAJE EN CINCO AÑOS

ANEXO 09

CALCULO VOLUMETRICO DEL MINERAL (*)

Corte A A'

$$I = \frac{36 \times 16}{2} = 288.00 \text{ m}^2 \quad 288.00 \text{ m}^2$$

Corte B B'

$$I = \frac{32 \times 21}{2} = 336.00$$

$$\frac{25 \times 15}{2} = 187.50 \quad 523.50 \text{ m}^2$$

Corte C C'

$$I = \frac{33 \times 19}{2} = 313.50$$

$$\frac{25 \times 14}{2} = 175.00 \quad 488.50 \text{ m}^2$$

Corte D D'

$$I = \frac{32 \times 17}{2} = 272.00$$

$$\frac{25 \times 10}{2} = 125.00 \quad 397.00 \text{ m}^2$$

Corte E E'

$$I = \frac{32 \times 22}{2} = 352.00$$

$$\frac{21 \times 14}{2} = 147.00 \quad 499.00 \text{ m}^2$$

$$2,196.00 \text{ m}^2$$

PROMEDIO

$$2.196 \text{ m}^2/5 = 439.20 \text{ m}^2 \times 114 \text{ m}^2 = 50,069 \text{ m}^3$$

Peso Específico : 2.0

Tonelaje : 100,000 TM

(*) Bentonita in situ

(**) Tonelaje en cinco años

I = Tramo mineralizado

ANEXO 10**CUADRO DE PESOS ESPECIFICOS UTILIZADOS**

	IN SITU	ESPONJADO	RADIO
BENTONITA	2.0	1.6	
DESMONTE	2.2	2.0	
VOLUMEN DESMONTE/MINERAL			2.0

DISTRIBUCION DE LAS AREAS DE DESMONTE (BOTADEROS)

Las 201.831 TM de desmonte corresponden a un volumen estimado de:

$$\frac{201,831}{2.0} = 100,916 \text{ m}^3$$

Las cuales serán distribuidos en las canchas I y III en una relación de 30% y 70% es decir:

$$\text{Cancha I} = 100,916 \times 30\% = 30,274 \text{ m}^3$$

$$\text{Cancha III} = 100,916 \times 70\% = 70,642 \text{ m}^3$$

AREAS DE CANCHAS

Cancha I

La altura promedio será de 5 m.

$$\text{El área correspondiente es} = \frac{30,274 \text{ m}^3}{5 \text{ m.}} = 6,055 \text{ m}^2$$

Según el plano topográfico se dispone de un área de 80 m. por 80 m. lo que significa un área de 6,400 m²

$$6,400 > 6,055$$

Cancha III

La altura promedio será de 10 m.

$$\text{El área correspondiente es} = \frac{70,642 \text{ m}^3}{10 \text{ m.}} = 7,064 \text{ m}^2$$

Según el plano topográfico se dispone de un área de 80 m. x 90 m. = 7,200 m² que es mayor al área requerida de 7,064 m².

En ambos casos la superficie disponible para almacenar el desmonte es mayor que la requerida, por tanto, se ajusta a lo requerido.

DISTRIBUCION DE LAS AREAS DE DESMONTE

Las 200,000 TM de desmonte hacen un volumen estimado de 90.909 m³ utilizando el peso específico de 2.2 (ver anexo 10).

Los 90,909 m³ se distribuirán en las canchas I y III en una relación de 30% y 70% es decir:

$$\text{Cancha I} = 27,273 \text{ m}^3$$

$$\text{Cancha III} = 63,636 \text{ m}^3$$

CALCULO DEL AREA DE LA CANCHA I

h = Altura promedio 5 m. (1 a 10 m.)

$$\text{Area} = \frac{27,273}{5} = 5,455 \text{ m}^2$$

Area de 80 x 70 m. = 5,600 m.

CALCULO DEL AREA DE CANCHA III

Altura promedio h = 10m.

$$\text{Area} = \frac{63,636}{10} = 6.0 \text{ m}^2$$

DISTRIBUCION DE LAS AREAS DE REFORESTACION (*)

	<u>Has</u>
Botaderos	1.3
Taludes de botaderos	0.7
Bancos	1.7
Otras áreas	<u>1.3</u>
	5.0

(*) Para los 5 años que dura el proyecto.

ANEXO 11

ACCESO AL NUEVO CAMPAMENTO

Alquiler de tractor

9 horas x S/. 90/hora = S/. 810 = \$ 306



SEMBRIO
DE
RYEGRASS
EN LA
PALTA-
FORMA
DELANTE
DEL
CAMPA-
MENTO
MIRADO
AL
SURESTE

CARGADOR
FRONTAL
OPERANDO
EN EL
TAJO
ABIERTO



SEMBRAN
DO PLAN
TONES
DE QUI-
NUALES
(Poly-
lepis
besse-
ri)



VISTA
PANORA-
MICA
DEL
TAJO
ABIERTO



VISTA
DEL TAJO
ABIERTO
EL
SURESTE



PARTE
FINAL
DEL
BOTADE-
RO # 2

BROTE DE
PLANTI-
TAS DE
CEBADA
(*Hordeum
vulgare*)



SEMBRIO
DE
RYEGRASS
EN LA
PLATA
FORMA
DELANTE
DEL
CAMPA-
MENTO
MIRANDO
AL NORTE

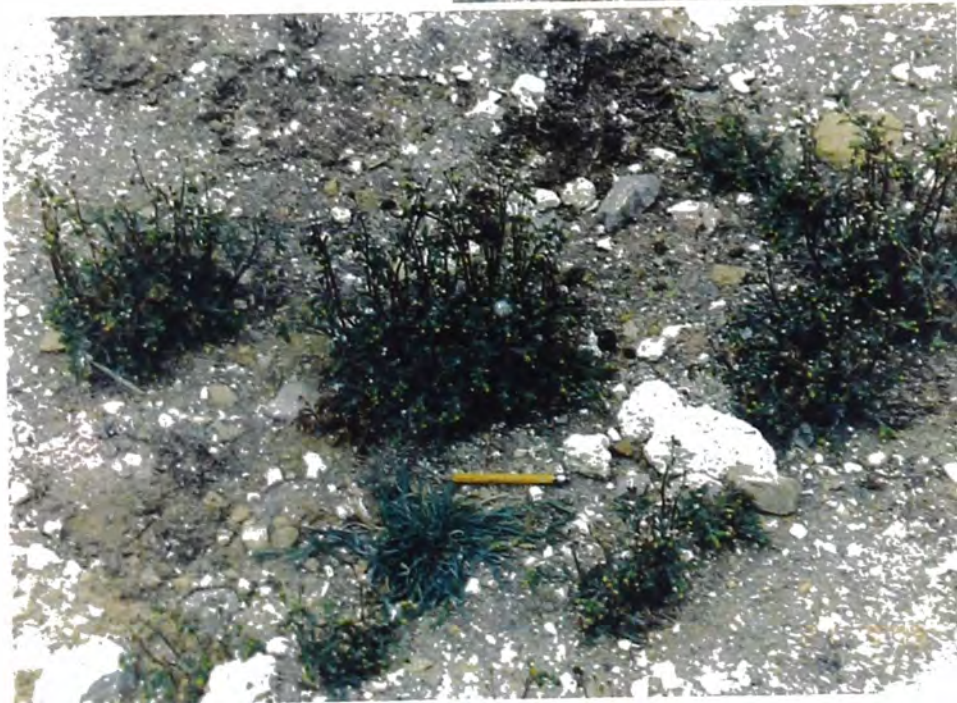
TANQUE
DE AGUA
POTABLE
PERFIL
DEL
BOTADE-
RO # 3
MIRANDO
AL
NORESTE





BOTADE-
RO #2
PREPA-
RADO
PARA EL
SEMBRIO
DE
RYEGRASS

SEMBRIO
DE
RYEGRASS
SOBRE
ESCOM-
BRERA
AREA
DE LA
MINA



LIQUIE-
NES Y
MUSGOS