

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



OPERACIÓN MINERA: MINA TURMALINA
PRODUCCIÓN, PLAN AMBIENTAL, COSTOS Y
COMERCIALIZACIÓN

INFORME DE INGENIERÍA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE :

INGENIERO DE MINAS

PRESENTADO POR:

CÉSAR ERNESTO MALDONADO MORENO

PERÍODO LECTIVO 1990 – II

LIMA - PERÚ

2,003

A MIS ADORADOS PADRES

SERGIO MALDONADO

DELIA MORENO

A MI AMADA ESPOSA :

K A T I A

A MIS MARAVILLOSOS HIJOS :

**LORENA
CESAR
ALSACIA**

INDICE

I.- GENERALIDADES	4
I.1 CONCESIÓN, UBICACIÓN Y ACCESOS	4
II. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA.....	6
II.1 ASPECTO GEOLÓGICO	6
II.2 GEOLOGÍA ECONÓMICA	6
II.3 FISIOGRAFÍA DEL LUGAR	7
II.4 GEOMORFOLOGÍA.....	7
II.5 VALLES	7
II.6 TECTONISMO Y SISMICIDAD.....	7
II.7 SUELOS.....	8
II.8 RECURSOS DE AGUA	9
II.8.1 AGUA SUPERFICIAL	9
II.8.2 USO Y CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL.....	9
II.9 CLIMA Y METEOROLOGÍA.....	12
II.9.1 CALIDAD DEL AIRE.....	12
II.10 SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA	13
III. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES MINERO	
METALÚRGICAS.....	14
III.1 DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO MINERO	14
III.2 TIPO DE MINERAL Y PRODUCTO A OBTENER	14
III.3 MINERALES EXTRAÍDOS.....	14
III.4 COMPOSICIÓN MINERALÓGICA DEL MINERAL DE	
CABEZA	15

III.5 INSTALACIONES PRINCIPALES	17
III.6 OPERACIONES MINERAS.....	18
III.6.1 DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS QUE SE UTILIZAN	19
III.6.2 CRONOGRAMA Y VELOCIDAD DE MINADO.....	20
III.7 PLANTA DE TRATAMIENTO	21
III.7.1 OPERACIÓN DE CONCENTRACIÓN	22
III.7.2 REACTIVOS USADOS EN LA PLANTA	
CONCENTRADORA	23
III.7.3 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS INSTALACIONES	
PARA EL PROCESAMIENTO – PLANTA CONCENTRADORA.	
.....	24
III.8 DISPOSICIÓN DE RELAVES.....	25
III.8.1 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE	
RELAVES.....	25
III.8.2 MÉTODOS Y ÁREAS DE DISPOSICIONES DE	
RELAVES.....	26
III.8.3 CANCHAS DE RELAVES.....	26
III.8.4 COMPOSICIÓN MINERALÓGICA DEL RELAVE	27
IV BREVE RESUMEN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
.....	29
IV.1 MEDIO AMBIENTE.....	29
IV.2 PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL.....	37
IV.3 EFECTOS PREVISIBLES DE LA ACTIVIDAD	45
V. PROGRAMA ANUAL DE SEGURIDAD 1996	51

V.1 ORGANIZACION	52
V.II EJECUCION.....	56
VI. INFORME ESPECIAL : MANEJO INTEGRAL DE RELAVES .	65
VII. CUADROS Y GRAFICOS DE RESULTADOS DE OPERACIÓN	76
VII.1 CUADROS DE PRODUCCIÓN.-.....	76
VII.2 CONSUMO DE EXPLOSIVOS	81
VII.3 CUADROS DE CONSUMOS DE GRUPOS ELECTRÓGENOS Y COMPRESORAS	83
VII.4 CUADRO DE INSPECCIÓN DE CABLES DE WINCHES.-	86
VII.5 CUADRO DE CONSUMO DE REACTIVOS Y MATERIALES PARA PLANTA CONCENTRADORA.-.....	89
VII.6 CUADRO DE DISTRIBUCIÓN DE PERSONAL.....	91
VIII. COMERCIALIZACIÓN DE CONCENTRADOS.-	93
IX. COSTO TOTAL DE OPERACIÓN	97
IX.1 RESULTADO TOTAL DE OPERACIÓN.-.....	97
IX.2 ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN DEL PRECIO DEL COBRE Y SU INFLUENCIA EN LA OPERACIÓN DE MINA TURMALINA.	112
X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	121
XI. BIBLIOGRAFIA	121
XII. GRAFICOS Y FOTOS.....	128
XII. PLANOS Y DIAGRAMAS.....	138

I.- GENERALIDADES

I.1 CONCESIÓN, UBICACIÓN Y ACCESOS

La mina Turmalina empezó a operar en 1964 y la Planta Concentradora fue construida en 1969 por la empresa minera Mauricio Hochschild.

Actualmente tiene a cargo la concesión, la empresa Minera Perla S.A.

Concesión Minera.-

Titular: Minera Perla S.A.

Unidad Minera: Turmalina

Extensión: 820 Hás

Clase de Concesión: Metálica

Ubicación:

Paraje: "Las Minas"

Distrito: Canchaque

Provincia: Huancabamba

Departamento: Piura

Región: Grau

Coordenadas UTM: Norte: 9'408,376

Este: 659,825

Altitud Promedio: 2,600 m.s.n.m.

Planta de Beneficio "Canchaque"

Extensión: 21 Hás.

Capacidad Instalada: 150 TM/día



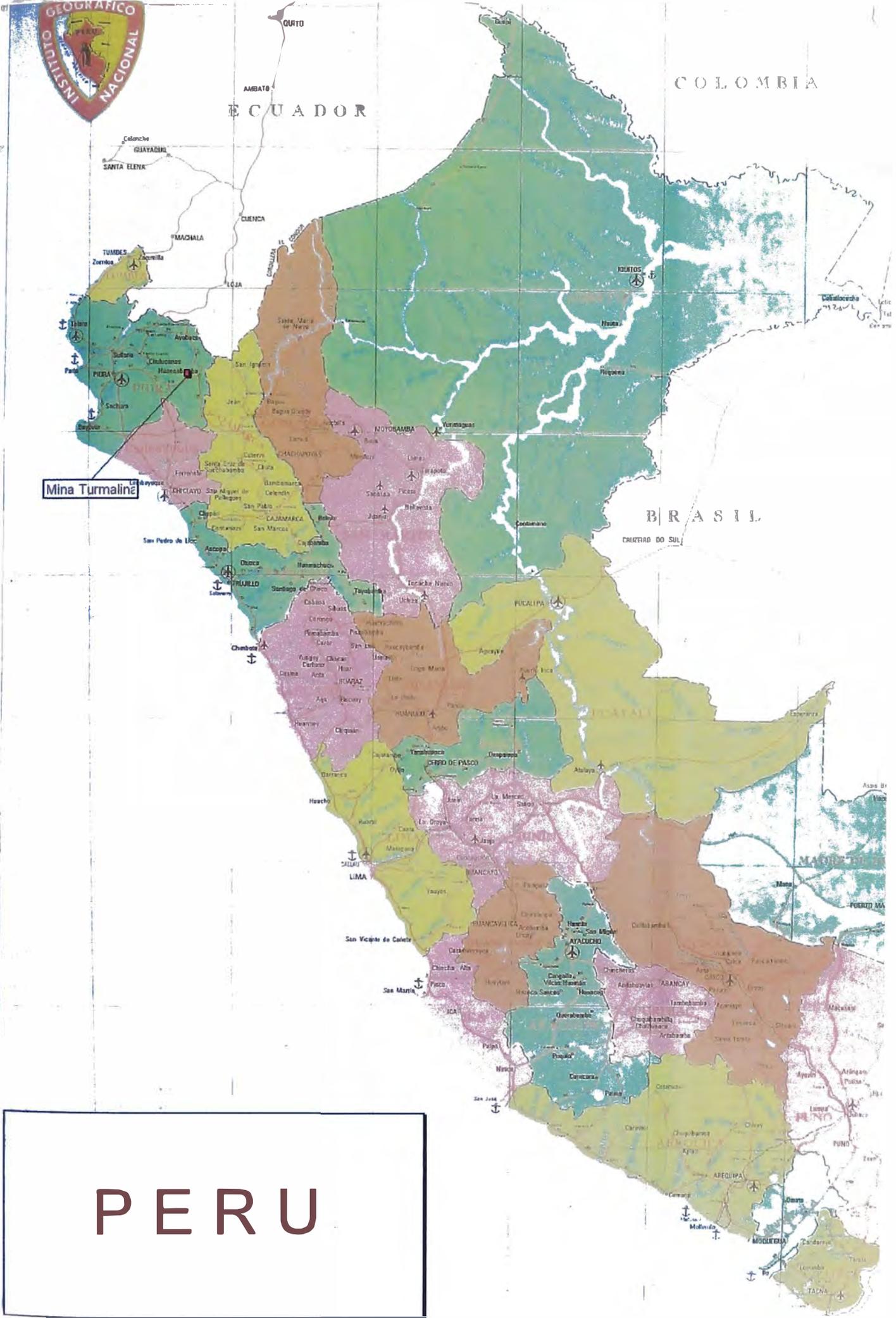
QUITO
ECUADOR

COLOMBIA

Mina Turmalina

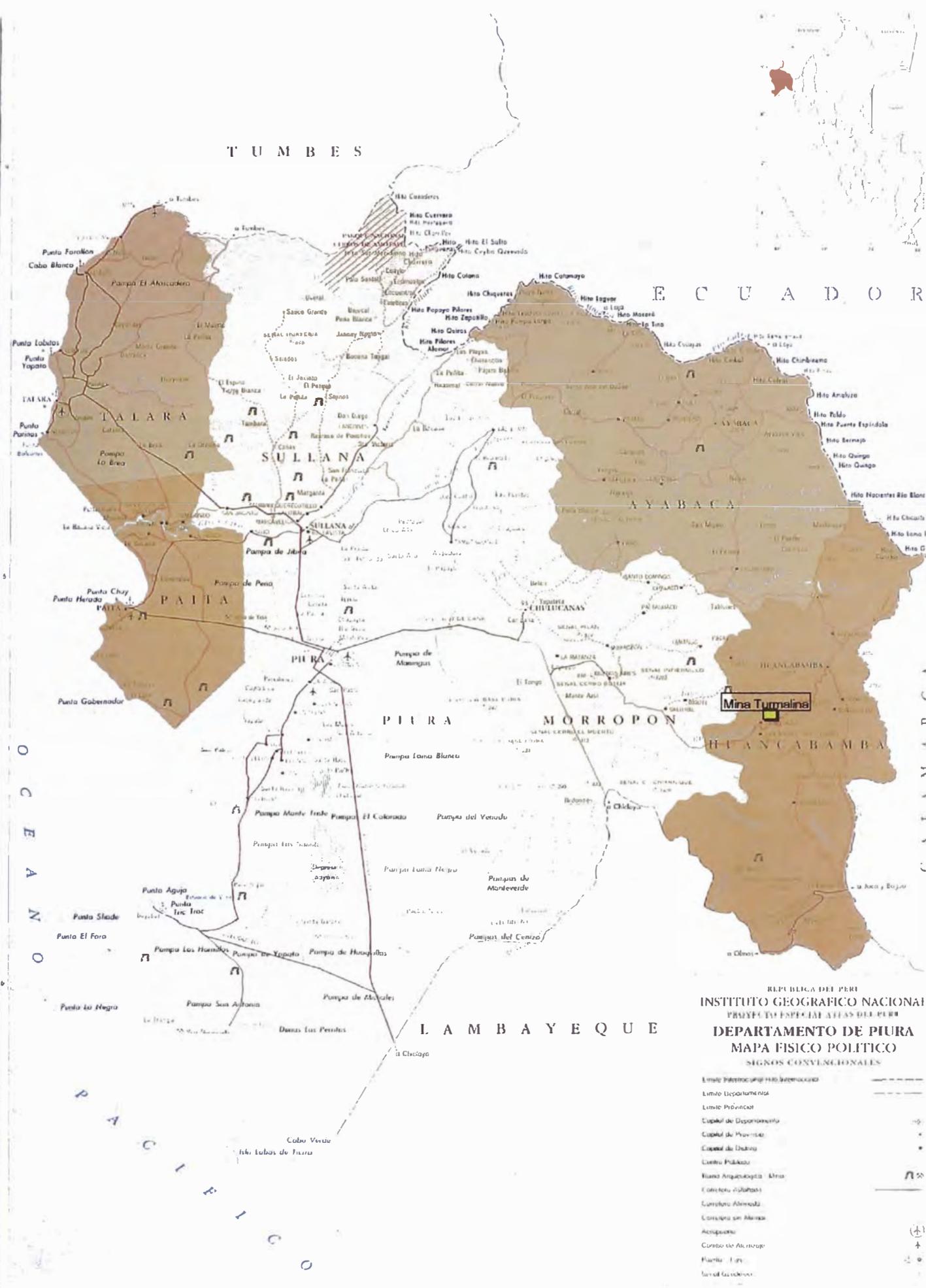
BRASIL
CRIQUE DO SUL

PERU



TUMBES

ECUADOR



REPÚBLICA DEL PERÚ
 INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL
 PROYECTO ESPECIAL ATLAS DEL PERÚ
 DEPARTAMENTO DE PIURA
 MAPA FÍSICO POLÍTICO
 SIGNOS CONVENCIONALES

- Límite Internacional con Guatemala
- Límite Departamental
- Límite Provincial
- Capital de Departamento
- Capital de Provincia
- Capital de Distrito
- Centro Político
- Hito Arqueológico - Área
- Conchero - Islotes
- Cementerio Abandonado
- Estación sin Alameda
- Aeropuerto
- Corriente de Aluvión
- Puerto - Faja
- Señal Geodésica

T U M B E S

E C U A D O R



PIURA

Sal. Co. Cruz de Caña

PIURA

Mina Tumalina

L A M B A Y E Q U E

PIURA

Planta de tratamiento por flotación, diseñada para obtener Concentrado de Cobre (Cu).

Leyes:

Cabeza: 2.3%

Concentrado: 28%

Accesos.-

Lima-Piura-Mina Turmalina

De Lima a Piura:

Distancia aproximada de 1,005 Km. (Panamericana Norte)

Por vía terrestre: 16 horas(ómnibus)

Por vía aérea: 1:15 (una hora, 15 minutos)

De Piura-Canchaque- Mina Turmalina:

Distancia total aproximada de 168 Km.

Por vía terrestre: 8 horas (camioneta doble tracción);

Partiendo de Piura se escoge la ruta que va hacia Huancabamba, luego de 137 Km. se llega al pueblo de Canchaque, siendo los primeros 65 Km. asfaltada, luego es afirmado. De Canchaque a Mina Turmalina hay 31 Km., en época lluviosa el camino se torna de difícil acceso, siendo la zona bastante accidentada.

II. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

II.1 ASPECTO GEOLÓGICO

Geológicamente la Cordillera Occidental es un edificio tectogénico que corresponde a la faja de mayor deformación de los Andes del Perú, desarrollada principalmente en el Eoceno terminal y cratonizado a su vez por el emplazamiento batolítico. La roca infrayacente de toda el área es una granodiorita terciaria; ocupa la mayor parte de Turmalina, cuya parte baja está cubierta por una gruesa acumulación aluvial. Superpuesto a la granodiorita aparecen remanentes de una microdiorita más antigua, con sus variantes. La litología dominante en el área de Turmalina es una tonalita gris clara, de textura granular.

II.2 GEOLOGÍA ECONÓMICA

El área está cubierta por vegetación, es por ello que el método más adecuado para detectar la presencia de mineralización importante, es la geoquímica. Las evidencias de mineralización están casi siempre relacionadas a intrusivos.

El depósito metalífero explotado más importante es la Mina Turmalina.

La Mineralización se desarrolló en una inclusión de turmalina de forma de huso que se ha emplazado dentro de un cuerpo grande de tonalita. La mineralización es mayormente de chalcopirita, pirita, arsenopirita y wolframita en la parte inferior.

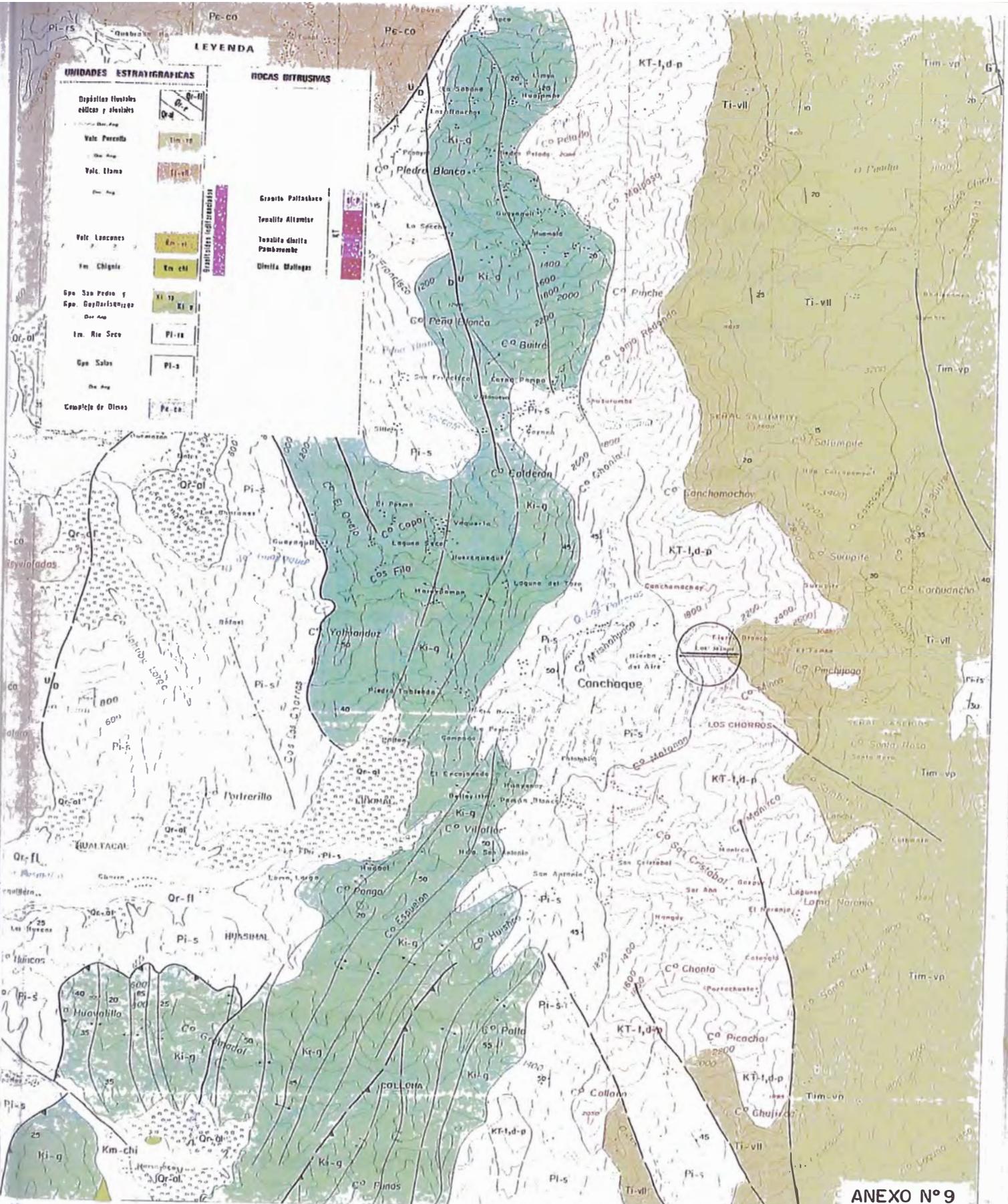
LEYENDA

UNIDADES ESTRATIGRAFICAS

Depositos fluviales coluviales y aluviales	Or-II
Vale Paracalla	Tim-vi
Vale Llano	Tim-vii
Vale Leoneros	En-vi
Vale Chigala	En-vii
Spa San Pedro y Spa Caybaricuy	Ki-g
Im. Rio Seco	Pi-ii
Spa Salas	Pi-s
Complejo de Oros	Pe-co

ROCAS INTRUSIVAS

Granito Paltobaca	Gr-p
Tonalita Altombr	Ta-a
Tonalita diorita Pambambo	Ta-d
Diorita Malagasy	Di-m



SIMBOLOS

—	Línea de perfil - sección	23	Rumbo y buzamiento de estrato
—	Eje de sinclinal invertido	+	Capa vertical
—	Eje de anticlinal invertido	23	Rumbo y buzamiento de estrato invertido
—	Contacto conocido	23	Rumbo y buzamiento de foliación
—	Contacto inferido	—	Rumbo y buzamiento vertical
—	Carretera asfaltada	—	Falla normal
—	Carretera afirmada	—	Falla inferida
—	Camino carrozable	—	Sobrescurrimiento o falla inversa
—	Camino de herradura	—	Falla de rumbo
—	Señal geodésica	—	Eje de sinclinal
—	Cota	—	Eje de anticlinal

ANEXO N° 9

MINA TURMALINA
PLANO GEOLOGICO REGIONAL

ESCALA: 1/100,000 - FECHA: AGOSTO 1995

79°30'

II.3 FISIOGRAFÍA DEL LUGAR

Es una zona abrupta correspondiente a la Cordillera Occidental, con cotas que se encuentran entre los 1,800 y los 3,000 m.s.n.m. con fuertes pendientes y con escasez de recursos hídricos. No existe ninguna cueva natural. La formación es de roca ígnea.

II.4 GEOMORFOLOGÍA

Los rasgos morfológicos que presenten el área estudiada son el resultado de una larga evolución producida principalmente por el tectonismo, el plutonismo y la erosión, factores que modelaron dicha región hasta alcanzar el actual paisaje morfo-estructural.

II.5 VALLES

En el área de influencia de las operaciones mineras se encuentran valles fluviales cuyo desarrollo ha estado favorecido por el levantamiento progresivo de los Andes, que permitió la formación de un relieve emergido y sobre cuyas vertientes se labraron los recursos fluviales, en forma sucesiva, a medida que dicho levantamiento alcanzaba niveles más elevados. Estos valles fluviales son tributarios del río Piura.

II.6 TECTONISMO Y SISMICIDAD

Según el Reglamento Nacional de Construcciones, el área de las operaciones minero-metalúrgicas está considerada zona de sismicidad 1, es decir, de alta sismicidad. Además, el estudio

histórico efectuado por la Universidad Nacional de Ingeniería sobre los sismos producidos en el Perú durante el período 1912-1982 (70 años), nos indica que el sismo de mayor intensidad producido en la zona fue de grado VII en la escala modificada de Mercalli. Según dicho estudio probabilístico de riesgo sísmico, basado en datos geológicos y estadísticos; para la zona de la mina le corresponde una aceleración horizontal en roca (g) de 0.3 para un período de retorno de 475 años y una aceleración pico de 0.43. Estos factores serán considerados en los trabajos de refuerzo de las relaveras antiguas y si es necesario la construcción de alguna nueva instalación; aunque la roca granodiorita sobre la cual está el emplazamiento minero, le da gran estabilidad.

II.7 SUELOS

Según la clasificación de los suelos por su capacidad de uso, los suelos de la mina pertenecen a la clase F3c-P2e-X, esto quiere decir que son tierras de calidad agrícola baja, por presentar suelos delgados en fuertes pendientes y por consiguiente, deficiencias vinculadas a la erosión. También presentan limitaciones climáticas por lo que no reúnen las condiciones ecológicas requeridas para cultivo o pastoreo. Estas tierras también pueden dedicarse a otros usos como la minería, turismo y otros.

II.8 RECURSOS DE AGUA

Dentro del área de la mina los recursos hídricos están limitados sólo a aguas superficiales provenientes de quebradas y puquiales no existiendo aguas subterráneas.

II.8.1 AGUA SUPERFICIAL

Los cuerpos de agua principales de la zona son la quebrada Aguas Blancas, quebrada Minas y quebrada Aguas Negras, siendo muy pequeño el caudal de agua que discurre por ellas por lo que hay déficit de agua para las operaciones mineras.

Las aguas de las quebradas Minas, Aguas Negras y Aguas Blancas se unen con la quebrada los Potreros se juntan a su vez, con las de la quebrada San Antonio, cerca de la localidad de Bellavista, tomando el nombre de río Pusalca. Este se une con el río Huarmaca en la localidad de Serrán, dando origen al río Canchaque. Este río a partir de la quebrada Tabernas toma el nombre de río Piura, a cuya cuenca pertenece esta zona. A su vez el río Piura forma parte de la vertiente Hidrográfica del Pacífico Peruano.

II.8.2 USO Y CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL

Las aguas de las quebradas Aguas Blancas y Aguas Negras junto con las aguas de los puquiales El Tambo y Casualidad son la fuente de abastecimiento de agua para

consumo humano e industrial de la Mina. Los cultivos ocasionales que se observan cerca de la quebrada Los Potrerros utilizan aguas pluviales y de escorrentía. El río Pusmalca se utiliza para riego con fines agrícolas a partir de la cota 600 m.s.n.m., cerca de la localidad de Huabal y de allí en adelante hasta Piura.

Los resultados de los análisis físico-químicos y de las concentraciones de metales se muestran en las Tablas N° 1 y 2 respectivamente.

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

TABLA N° 1

PUNTOS DE MONITOREO	Caudal L/s	Temp. °C	PH	Conductiv us	SO4 Mgr./l	TSS
Quebrada Aguas Blancas	0.68	10.8	5.59	86.7	44	20
Quebrada Aguas Negras	0.80	11.4	6.9	59.2	23	20
Límites según Ley General de Aguas, Clase III			5 a 9		400	500*

*Según estándares de la U.S. EPA sobre la calidad del agua potable.

CONCENTRACIÓN DE METALES

TABLA N° 2

PUNTOS DE MONITOREO	As mg/l	Cd. mg/l	Hg mg/l	Pb mg/l	MO mg/l	Cu mg/l	Fe mg/l
Quebrada Aguas Blancas	<0.005	<0.005	0.023	<0.03	<0.10	0.07	0.05
Quebrada Aguas Negras	<0.005	<0.005	0.01	<0.03	<0.10	0.06	0.12
Límites según Ley General de Aguas, Clase III	0.2	0.05	0.01	0.10	0.10*	0.50	1.00

Límite para irrigación según estándares de la U.S. EPA.

Según los resultados analíticos de las muestras tomadas se observa que la calidad de las aguas de las quebradas Aguas Blancas y Aguas Negras cumplen los requisitos establecidos en la Ley General de Aguas, Clase III; el origen del mercurio es posiblemente natural porque las muestras de agua se tomaron antes del ingreso a las operaciones mineras. Sin embargo el agua de consumo humano de la Mina presenta valores de mercurio inferiores al límite permisible. El programa de monitoreo se continuará para controlar la calidad del agua.

II.9 CLIMA Y METEOROLOGÍA

De acuerdo al mapa ecológico del Perú, que establece la distribución geográfica de zonas basadas en el sistema de clasificación del Dr. Leslie R. Holdrige; la Mina Turmalina está situada en la región latitudinal Tropical del País, región Longitudinal Subtropical equivalente en Faja o Piso Altitudinal a región Templada Fría con una biotemperatura media anual máxima de 17.9°C y la media Anual mínima de 12.6° y con una precipitación promedio total por año de 500-1000 mm. La zona presenta humedad elevada, siendo la humedad relativa media mensual entre el 75% a 99%. En Huarmaca existe una Estación Meteorológica cercana del Senamhi. En cuanto al viento, en los meses de Julio, Agosto y Septiembre se presentan velocidades de 2,500 m/min, hacia el O-E y de 7,000 m/min de S-N, siendo en algunas circunstancias como tempestades que destrozan muchas viviendas de la zona.

II.9.1 CALIDAD DEL AIRE

Se asume que la calidad es buena ya que no existen fundiciones ni refinéas dentro del área de las operaciones minero-metalúrgicas. Tampoco existen industrias ni centros poblados importantes cerca de la mina, ya que el pueblo de Canchaque está aproximadamente a 31 Km. y carece de actividad industrial.

II.10 SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA

La Mina Turmalina está ubicada en la provincia de Huancabamba, departamento de Piura y los centros poblados más cercanos son Canchaque, El Faique, Palambla, Santa Rosa.

Según EL Censo de 1993 Huancabamba tenía una población de 117,459 habitantes, con un porcentaje equitativo entre hombres y mujeres.

El 89% de la población vive en el área rural y es la provincia con más tasa de analfabetismo del departamento de Piura.

Ante la falta de empleo se presenta una fuerte migración de su población.

III. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES MINERO METALÚRGICAS

III.1 DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO MINERO

El yacimiento se encuentra emplazado dentro de una formación de roca ígnea (tonalita) y tiene la forma de huso. La mineralización es molibdenita en la parte superior y chalcopirita, pirita, arsenopirita y wolframita en la parte inferior, siendo el mineral de cobre (chalcopirita) el único económicamente explotable.

Las reservas estimadas totalizan 305,000 TM de mineral probado-probable con una ley de 2.3% de Cobre.

RESERVA ESTIMADA

MINERAL	TMS	%Cu
Probado	220,000	2.3
Probable	85,000	2.3
Total	305,000	2.3

III.2 TIPO DE MINERAL Y PRODUCTO A OBTENER

Mineral de cabeza: Chalcopirita

Producto: Concentrado de Cobre

III.3 MINERALES EXTRAÍDOS

Hace 20 años se extraían adicionalmente concentrados de molibdeno y wolframio, pero la molibdenita se presentaba únicamente en la parte superficial del yacimiento, que en la

actualidad ya no existe; el wolframio se extraía por concentración gravimétrica, pero con la baja de precios su extracción es antieconómica.

Las especies minerales que existen en el yacimiento son:

Chalcopirita:	$CuFeS_2$
Pirita:	FeS
Turmalina	$[(NaLiK)_6(MgFeCa)_3(AlCrFe)_2B_2SiO_5]$
Apatito:	$Ca_4(CaF)(PO_4)_3$
Arsenopirita:	(Fe,As,S)
Wolframita:	$(FeMn)WO_4$
Calcita:	$CaCO_3$
Molibdenita:	MoS
Esfalerita:	ZnS

La roca encajonante es granodiorita.

III.4 COMPOSICIÓN MINERALÓGICA DEL MINERAL DE CABEZA

MINERALES	%	COMPOSICIÓN
Turmalina	42	Aluminosilicato
Cuarzo	30	SiO_2
Anfíbol	14	Silicato de Fe, Mg y Ca
Plagioclasa	2	Aluminosilicato de Ca-Na
Biotita	2	Silicato de (OH), K y Fe
Calcita	1	$CaCO_3$
Chalcopirita	5	$CuFeS_2$

Arsenopirita	1.5	Fe As S
Pirita	1	Fe S ₂
Esfalerita	0.5	ZnS
Esfena (trazas)		Ca Ti Si O ₅
Magnetita (trazas)		Fe ₃ O ₄
Molibdenita (trazas)	1.0	MoS
TOTAL	100%	

DESCRIPCIÓN

Las partículas mayores llegan a medir 0.6 mm. Y corresponden principalmente al cuarzo y turmalina. Dimensiones algo menores se presentan en los metálicos y los cristales de anfíbol. El 80% del material está en dimensiones entre 40 μ m y 120 μ m.

Tanto al cuarzo como la turmalina y en menor medida el anfíbol, tienen frecuentemente inclusiones muy pequeñas de los otros minerales metálicos y no metálicos.

Los minerales metálicos son casi totalmente sulfuros y representan un 8% del total de la muestra. Los minerales metálicos en particular, presentan menos del 5% de su masa en ensambles entre ellos los que se dan principalmente entre la pirita con chalcopirita además de esfalerita.

III.5 INSTALACIONES PRINCIPALES

La infraestructura de la Unidad Minera está compuesta por diferentes áreas de trabajo distribuidas:

En interior mina: dos sistemas de izaje de mineral, constituidos de winche, cable, jaula y su respectivo pique.

Casa Fuerza: donde se genera la energía eléctrica por medio de grupos electrógenos diesel.

Casa de compresoras: dotadas de compresoras eléctricas y diesel.

Laboratorio Químico: análisis de humedad, cobre y arsénico.

Almacén.

Oficinas administrativas.

CASA FUERZA

Un grupo electrógeno Caterpillar D-398 en operación.

Un grupo electrógeno Detroit Diesel Alisson 16VA (reserva).

Dos grupos electrógenos Detroit Diesel Alisson 12VA (reserva).

Una compresora eléctrica Atlas Copco DT-4 en operación.

Una compresora eléctrica Atlas Copco DT-4 (reserva).

Una compresora diesel Ingersoll Rand 750.

Una compresora diesel Ingersoll Rand 250.

Dos compresoras eléctricas Gardner Denver.

TALLERES

Existe un taller para mantenimiento mecánico que tiene:

Un torno Mauser.

Equipos de soldadura autógena y eléctrica.

LABORATORIO

Una balanza analítica de precisión.

Una balanza de platillos Ohaus.

Una mufla.

Un horno secador.

Una chancadora de quijadas tipo laboratorio.

Una pulverizadora de discos.

III.6 OPERACIONES MINERAS

La Mina se explota por métodos subterráneos; debido a la gran estabilidad de la roca encajonante se practica el método denominado almacenamiento provisional (“shrinkage dinámico”) y se rellenan los tajos con relleno hidráulico, el mineral de cobre así obtenido es enviado a la Planta de tratamiento.

La roca encajonante es competente y estable, es así que existen varios tajos ya explotados que en la actualidad se encuentran por rellenas, donde se requerirá considerables cantidades de relleno hidráulico durante años.

Todas las labores se realizan en (03) turnos o guardias de 8 horas cada uno, es decir las 24 horas.

Se han explotado los niveles N421 y N450 que se encuentran a una profundidad de 190 m. Por debajo del Nivel "0". También se está continuando la explotación en el Nivel 500 donde la ocurrencia de mineral es diseminada y sólo presenta vetas muy reducidas de ley comercial.

Para la extracción del mineral roto, se tiene dos piques; uno que empieza en el Nivel "0", Nivel de ingreso y salida de la Mina y llega hasta el Nivel N400 y otro que parte del Nivel N400 y termina en el Nivel N500.

Para cada pique se cuenta con un sistema de izaje compuesto por un winche eléctrico, con su motor, cable de acero y sus respectivas "jaulas" de planchas de fierro, dentro del cual se izan los carritos mineros.

III.6.1 DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS QUE SE UTILIZAN

Un winche Volcan con motor de 65 HP, 1,170 RPM, marca ASEA

Un winche Joy con motor de 75 HP, 1,175 RPM, marca Westinghouse

Perforadoras CANUN 260B

Carros Mineros tipo U de medida especial

Pala Neumática EIMCO 21

Rieles de 25 – 30 lbs.

WINCHE Y PIQUE N° 1

Marca: VULCAN IRON WORKS

Motor: ASEA de 65 HP, 60 Hz, 1,170 RPM, 440 V

Ubicación: Nivel "0"

Diámetro del cable: $\frac{3}{4}$ " Ø – 19.05 mm. de Ø

Resistencia: 24.4 Tons.

Tipo de Cable: 6 x 19 hilos tipo cobra.

Factor de seguridad: 6

Longitud: 160 m.

WINCHE Y PIQUE N° 2

Marca: JOY

Motor: WESTINGHOUSE de 75 HP, 60 Hz, 1,175 RPM, 378V.

Ubicación: Nivel 400

Diámetro del cable: $\frac{7}{8}$ " Ø - 22.23 mm. Ø

Resistencia: 24.4 Tons.

Tipo de cable: 6x19 hilos, tipo cobra

Factor de seguridad. 8

Longitud: 195m.

III.6.2 CRONOGRAMA Y VELOCIDAD DE MINADO

El trabajo en el interior de la mina es de Lunes a Sábado, las 24 horas, y se extrae en promedio 150 TM de mineral que es tratado directamente en planta.

III.7 PLANTA DE TRATAMIENTO

La planta concentradora funciona desde 1969, actualmente tiene una capacidad de 150 TM/día y trata los minerales por flotación, obteniendo concentrados de Cu.

Los relaves son clasificados en un ciclón, los gruesos enviados a la mina como relleno hidráulico y los finos tratados en pozas de decantación y el agua recirculada hacia la planta de Beneficio para ser nuevamente utilizada.

Se tiene una cubicación de 305,566 TM de mineral con 2.3% de cobre, que con la capacidad de Planta de 150 TM/día será para 6.8 años de operación, siendo el radio de concentración 14, durante la vida de la mina se producirían 21,826 TM de concentrado de cobre.

La planta concentradora consta de secciones bien definidas:

Chancado

Molienda y Clasificación

Flotación

Filtrado y Movimiento de Concentrados

Los relaves una vez clasificados son enviados a la Mina como relleno Hidráulico.

El agua recuperada de los relaves es recirculada a la Planta de beneficio.

Productos y sus Leyes:

Ley de Cabeza: 2.3% de Cu.

Ley de Concentrado: 28%

III.7.1 OPERACIÓN DE CONCENTRACIÓN

La planta concentradora trata 150 TM/día de mineral proveniente de la mina, por el método de concentración por flotación, que consta de: chancado, Molienda, Clasificación, Flotación, Filtrado, Manipuleo de Concentrados, Almacenamiento de Relaves y Planta de Tratamiento par la recuperación de agua y su recirculación a la planta de Beneficio.

El radio de concentración promedio es de 13.5-14 con una producción promedio de 10 TMS/día de concentrado y un relave de 139 TMS/día.

El material económico está representado en mayor porcentaje por la chalcopirita (CuFeS_2). Como ganga aparece el cuarzo, pirita, turmalina, apatito, arsenopirita y rocas granodioritas.

El concentrado de cobre obtenido en la planta, es filtrado, ensacado y enviado a Lima para su comercialización. El 70% aproximadamente del relave es enviado al interior de la mina como relleno hidráulico y el 30% restante que son lamas son enviados a las pozas de decantación para decantar y recircular el agua hacia la Planta de Beneficio.

III.7.2 REACTIVOS USADOS EN LA PLANTA CONCENTRADORA

Cal (Cao): Para regular el ph.

Aeroxantato (Z11): Es un reactivo colector para flotación de cobre, es inestable, contiene azufre, carbono, sodio y oxígeno.

Aerofloat 242: Es un tiocarbonato, actúa como promotor selectivo de la flotación de cobre, dentro de su composición molecular tenemos: Carbono, Fosfato, Azufre y Amonio.

Dowfroth ® 250: Es un espumante que es el resultado de una mezcla de alcoholes y aceites hidrocarbonato. Sus elementos son: Carbono, Hidrógeno y Oxígeno. Estos reactivos son de composición orgánica solubles y no contaminantes.

CONSUMO DE REACTIVOS

	D-250		Z-11		A-1242		MAGNAFLOAT		CAL	
	Kg.	g/tms	Kg.	g/tms	Kg.	g/tms	Kg.	g/tms	TM	gr/tm
Consumo Anual	600	12.0	1800	35.5	1200	25.0	180	3.5	360	7.0

III.7.3 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS INSTALACIONES PARA EL PROCESAMIENTO – PLANTA CONCENTRADORA.

Una tolva de gruesos de 23 TM de capacidad.

Una chancadora primaria

Una faja transportadora de chancadora primaria a la zaranda de 18"x5.8m.

Un separador magnético.

Una zaranda.

Una trituradora cónica de 2" (secundaria)

Una tolva de finos.

Un molino de bolas Funcal de 4'x4' (Molienda Primaria)

Un molino EIMCO de bolas 3'x6'.

Un molino Comesa 6'x5'.

2 Celdas de Flotación WS240.

Una celda de flotación WS160.

Una celda de flotación WS60.

4 celdas de flotación tipo denver.

2 ciclones Krebbs 10'.

4 cochas para decantación de concentrados.

Un espesador.

Un filtro de discos Comesa 4'x4'.

III.8 DISPOSICIÓN DE RELAVES

El relave proveniente de las pozas de decantación es enviado a una relavera y de aquí cualquier eventual escape que pudiera ocurrir va a las pozas de evaporación. El emplazamiento de las relaveras sobre roca ígnea asegura su estabilidad.

En el estudio de la composición mineralógica del relave se ha determinado que los minerales metálicos constituyen únicamente el 2% del relave, lo cual muestra que hay escasas posibilidades de formación de aguas ácidas, que con las medidas de mitigación quedan neutralizadas.

III.8.1 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE RELAVES

El relave que procede del sistema de flotación es enviado a un ciclón, el underflow que es el 70% del relave, se envía al interior de la mina para ser usado como relleno hidráulico y los finos procedentes del overflow (30%) son enviados a las pozas de decantación, con la finalidad de recuperar el agua y recircular hacia la planta de Flotación para ser nuevamente aprovechada dada la permanente falta de agua para la planta concentradora; el relave fino es enviado a la Cancha de relaves de lamas y de aquí a las pozas de evaporación.

III.8.2 MÉTODOS Y ÁREAS DE DISPOSICIONES DE RELAVES

El relave final que se obtiene de la Planta Concentradora es de 139 TMS/día, con una densidad promedio de 1,250 g/l, gravedad específica de 2.75 y un porcentaje de sólidos de 31.43 es alimentado a un hidroclasificador tipo Krebs D-10B, obteniendo dos productos: Overflow y Underflow, denominados según granulometría.

- a) Underflow (70%): Este es el relave que va al interior de la mina, como relleno hidráulico, siendo el mayor volumen (97.3 TMS/día); 69.14% de sólidos, 2.80 Kg./l de gravedad específica, 1,800 gr/l de densidad, es alimentado con una bomba centrífuga tipo Denver de 2" x 2 ½" y tuberías de polietileno de 4" de Ø a las cámaras subterráneas preparadas para tal fin.
- b) Overflow (30%): Tiene una densidad promedio de 1,050 g/l peso específico 2.67 Kg./l 7.613% de sólidos y un tonelaje de 41.7 TMS/día es enviado a las pozas mediante bombas en 2 estaciones, con la finalidad de recircular el agua decantada hacia la planta concentradora por ser muy escasa.

III.8.3 CANCHAS DE RELAVES

Cancha N°1: tiene un muro de contención formado por sacos de relaves de grano grueso.

Cancha N°2: (antigua) esta cancha ya no se usa, está cubierta con tierra y se está llevando a cabo un plan de revegetación.

Cancha N°3: esta cancha tiene por finalidad captar cualquier arrastre de relaves de la cancha N°1, por medio de los agentes erosivos, por ello se ha construido un muro de contención de concreto.

Cancha Antigua de Relaves sin número: que se está usando para depositar lamas procedentes de las pozas de recuperación del agua del overflow del relave.

Cochas de evaporación de lamas que escapan de la cancha antigua de relaves.

Cancha A: utilizada para recuperar agua de filtraciones y derrames que se encuentran en la parte inferior de la planta concentradora.

III.8.4 COMPOSICIÓN MINERALÓGICA DEL RELAVE

El tamaño, las características y las proporciones entre los minerales no metálicos son prácticamente los mismos del mineral de cabeza. Las diferencias notables se presentan en los minerales metálicos, cuyas dimensiones son menores que en la muestra anterior y que en conjunto constituyen un 2% de la muestra, distribuido aproximadamente de la siguiente manera:

Arsenopirita 1.0%

Pirita 0.5%

Chalcopirita 0.5%

Otros trazas

Menos del 5% de la masa de estos sulfuros presentan ensambles entre sí y estos son principalmente de arsenopirita con chalcopirita o con pirita.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

MALLA	%PESO	%PESO (+)	ACUMULADO (-)
50	19.55	19.55	80.45
100	28.38	47.93	52.07
200	17.35	65.28	34.72
-200	34.72	100.00	-

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE RELAVES

PUNTOS DE MONITOREO	Caudal l/s	Temperat °C	PH	Conduct us	SO4 mg/l	TSS mg/l
Planta Concentradora	1.13	20.2	12.5	4500	74	36934

ANÁLISIS DE METALES DISUELTOS EN EL RELAVE

Puntos de Monitoreo	As mg/l	Cd mg/l	Hg mg/l	Pb. mg/l	Mo mg/l	Cu mg/l	Fe mg/l
Planta Concentradora	0.238	0.021	0.007	<0.03	0.11	0.04	97.50

IV BREVE RESUMEN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

IV.1 MEDIO AMBIENTE

Con el objeto de identificar las áreas impactadas por las actividades mineras y establecer las condiciones ambientales existentes en la zona del emplazamiento y su área de influencia; se efectuó una evaluación del ambiente físico (incluyendo topografía, fisiografía, clima, meteorología, calidad del aire, geología, sismicidad, suelos, recursos hídricos); del ambiente biológico (ecosistema terrestre: flora, fauna, especies protegidas y de interés comercial): del ambiente socioeconómico (población económicamente activa, educación, vías de comunicación y servicios) y del ambiente de interés humano (en la zona no existen áreas agrícolas, reservas naturales, restos arqueológicos ni lugares históricos que puedan ser afectados por las actividades mineras, siendo el pueblo de Canchaque el centro poblado más importante y más cercano que dista aproximadamente 31 Km. por carretera afirmada.

Asimismo se analizaron los efluentes de las operaciones minero-metalúrgicas y se hizo un estimado de las emisiones gaseosas y material particulado proveniente de las operaciones y por acción del intemperismo, para identificar los impactos asociados con las actividades mineras.

Del estudio efectuado se determinó que el principal impacto potencial al medio ambiente provendría fundamentalmente de las relaveras antiguas, sino se efectúa su restauración.

ABASTECIMIENTO DE AGUA

Para consumo humano y uso industrial se utiliza el agua proveniente de las quebradas Aguas Blancas, Aguas Negras y de los puquiales El Tambo y Casualidad.

POZA PARA TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

Se cuenta con una poza para el tratamiento de agua destinada al consumo de los trabajadores.

Previamente este líquido es clorado con hipoclorito de calcio con 65% de cloro, aplicado por el sistema de goteo.

POZOS SÉPTICOS

Los pozos sépticos y silos del campamento, periódicamente son cambiados de ubicación cuando queda cubierta su capacidad de almacenamiento, quedando clausurados en forma definitiva.

A los pozos sépticos y silos en forma ínter diaria se les añade cal.

PLAN DE DISPOSICIÓN DEL DESMONTE

El desmante se deposita en las cavidades vacías de los tajos explotados de interior mina. Cuando los carros mineros vacían el mineral sobre la parrilla de la Tolva de Gruesos de la Planta se aprovecha para escoger algunos trozos de desmante se acumula que han salido justamente con el mineral que se estima en 900 TM/año; este desmante se acumula en una quebrada que queda entre la bocamina y la Tolva de gruesos.

NIVELES DE RUIDO DURANTE LAS OPERACIONES

La medición del ruido en las áreas de mayor intensidad.

Planta Concentradora: Sección Molienda cerca de los molinos de bolas 97 decibeles, fuera del edificio de la planta 78 decibeles, en el laboratorio de química con la puerta abierta hacia la planta 86 decibeles.

Casa fuerza y compresora 107 decibeles a 2m. del grupo electrógeno, 110 decibeles junto a la compresora.

Taller de reparación de compresoras 90 decibeles.

Punto intermedio entre la Casa Fuerza y Planta Concentradora 30 decibeles.

VOLUMEN ESTIMADO DE ABASTECIMIENTO Y CONSUMO DE
AGUA PARA PROPÓSITOS INDUSTRIALES COMO PARA
CONSUMO HUMANO

Aguas captadas:

Puquio El Tambo :	1 l/seg
Puquio Casualidad :	3 l/seg
Quebrada Aguas Blancas	10 l/seg
Quebrada Aguas Negras	4 l/seg
TOTAL	18 l/seg

ANÁLISIS DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

PUNTOS DE MONITOREO	Caudal l/seg	Temper °C	PH	Conduc us	SO4 mg/l	TSS mg/l
Grifo del campamento	0.07	15.8	7.8	62.3	27	20
Población Canchaque	0.08	12.0	5.25	43.5	35	20
Límites según Ley General Aguas Clases I y II			5 a 9		400*	500*

- Según estándares de la U.S. EPA sobre la calidad del agua potable.

ANÁLISIS DE METALES

PUNTOS DE MONITOREO	DE	As mg/l	Cd mg/l	Hg mg/l	Pb. mg/l	Mo mg/l	Cu mg/l	Fe mg/l
Grifo del campamento		0.005	<0.005	0.001	<0.03	<0.10	<0.03	0.15
Población Canchaque		<0.005	<0.005	<0.001	<0.03	<0.10	0.06	0.08
Límites según Ley General Aguas Clases I y II		0.10	0.01	0.002	0.05	0.10*	1.00	0.30

- Límite para irrigación según U.S. EPA

Puede apreciarse que las aguas utilizadas para consumo humano de la mina y de la población de Canchaque, cumplen las especificaciones establecidas.

Se incluye el agua de la población de Canchaque con fines referenciales.

Punto de Monitoreo	Coliformes Totales NMP/100 ml	Coliformes Fecales NMP/100 ml
Grifo del campamento	43	<3
Límites según Ley General Aguas Clases I y II	8.8	0

El análisis microbiológico sólo se efectuó en el agua para consumo humano.

Se cambiará la dosificación de hipoclorito de calcio para cumplir con los límites permisibles y se efectuarán análisis microbiológicos mensuales hasta cumplir con la norma. La frecuencia de los análisis bacteriológicos será trimestral o semestral.

VOLUMEN ESTIMADO DE AGUAS DE DESECHO

El agua que requiere la Planta Concentradora es de 750 m³/día, de aquí se estima que 180 m³, ingresa al interior mina en el relleno hidráulico y 515 m³ va a las pozas de decantación, de donde aproximadamente el 70%, es decir 360 m³ se recuperan y recircula hacia la Planta.

Por otro lado se suministra agua al interior de la mina aproximadamente 160 m³/día, que se utiliza en la perforación y en el riego del mineral disparado para evitar el polvo.

Por tanto las aguas de desecho son:

De Mina : 340 m³/día

De Relaves: 155 m³/día

Sin tener en cuenta la evaporación.

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

PUNTOS DE MONITOREO	DE	Caudal l/seg	Temper °C	PH	Conduc us	SO4 mg/l	TSS mg/l
Agua de Mina	del	0.044	13.3	8.11	143,900	36	748
Nivel 0							
Efluentes Nivel 8		2.38	18.5	4.71	546,000	44	10

ANÁLISIS DE LOS METALES

PUNTOS DE MONITOREO	DE	As mg/l	Cd mg/l	Hg mg/l	Pb mg/l	Mo mg/l	Cu mg/l	Fe mg/l
Agua de Mina		1.348	<0.005	0.002	0.09	<0.10	1.54	13.16
Nivel 0								
Efluentes Nivel 8		0.009	<0.005	<0.001	<0.03	<0.10	1.26	0.67

ESTIMADO DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA PRODUCIDAS POR LA ACTIVIDAD MINERA (Tons/año)

ACTIVIDAD	PM-10	CO	NOx	SO2	VOC
Erosión eólica	0.71				
Generador Diesel	2.09	6.37	29.5	2.00	2.42
Totales	2.8	6.37	29.5	2.00	2.42

Se puede apreciar que las emisiones gaseosas y de material particulado son mínimas, no afectando la calidad del aire de la zona.

Aunque el material particulado producido por acción del viento en las relaveras antiguas es también mínimo, en el plan de rehabilitación se las está considerando para disminuir la erosión eólica.

VOLUMEN ESTIMADO DE DESECHOS SÓLIDOS

El desmonte que resulta como consecuencia del minado se estima en 15 ton. por cada 24 horas de trabajo, equivalente a 4,500 ton/año.

DESECHOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS

En la operación minera no se generan ningún tipo de desechos tóxicos ni peligrosos.

DESECHOS DOMÉSTICOS

Estos desechos están siendo depositados en la Relavera Antigua N° 2 que es utilizada como relleno sanitario.

FUENTE DE ABASTECIMIENTO Y DEMANDA DE ENERGIA ELÉCTRICA

La energía eléctrica se genera por medio de un grupo electrógeno diesel Caterpillar D-398 de 600 Kw, 440 V.

La demanda es como sigue:

Mina 206 Kw

Planta 244 Kw

Dentro de las áreas de consumo señaladas se considera también el alumbrado de oficinas y campamentos.

NUMERO ESTIMADO DE TRABAJADORES TEMPORALES Y PERMANENTES QUE SE GENERARAN EN LA FASE PREPARATORIA Y OPERACIONAL DEL PROYECTO

La mina se encuentra en su fase operacional, tiene 133 trabajadores permanentes de los cuales el 95% proviene de Canchaque, el Faique y Huancabamba; es decir provienen de localidades cercanas al área de la mina.

IV.2 PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

Para garantizar el cumplimiento de los estándares ambientales y de salud humana establecidos por las autoridades pertinentes, dentro del plan de monitoreo ambiental se ha considerado el control de calidad del agua (incluyendo aguas superficiales antes y después de las operaciones mineras, agua para consumo humano e industrial y efluentes de las operaciones) y control meteorológico y de calidad del aire.

Este plan de Monitoreo Ambiental se ejecutará durante la fase operacional de la mina y hasta 2 años después de cierre de la misma. Sin embargo en esta última fase la frecuencia de los análisis será trimestral.

La toma de muestras se efectuará de acuerdo a lo establecido en los protocolos de monitoreo y se enviarán a laboratorios de reconocido prestigio cuando el laboratorio de la planta no pueda realizar los análisis respectivos.

Tanto los puntos de monitoreo, como los parámetros a determinar y la frecuencia de los análisis, podrán variarse de acuerdo a las actividades de la operación y a criterio del responsable ambiental, quien basará su trabajo en los protocolos, normas y/o recomendaciones emitidas por el Ministerio de Energía y Minas.

PLAN DE MONITOREO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA

CONTROL DE CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES ANTES Y DESPUÉS DE LAS OPERACIONES MINERO-METALÚRGICAS

Para ello se han escogido los siguientes puntos de monitoreo:

M1: Quebrada Aguas Blancas, antes de la captación para su utilización en la mina, cota aproximada 2,900 m.s.n.m.

M2: Quebrada Aguas Negras, antes de la captación para su utilización en la mina, cota aproximada 2,850 m.s.n.m.

M3: Quebrada Los Potreros, antes de las operaciones mineras, cota aproximada 1,700 m.s.n.m.

M4: Quebrada Los Potreros, después de las operaciones mineras antes de recibir las aguas de la Quebrada Chorro Blanco, cota aproximada 1,400 m.s.n.m.

Los parámetros para analizar son: caudal, PH, temperatura, conductividad, sulfatos, sólidos, totales en suspensión, arsénico, mercurio, molibdeno, cobre, hierro, manganeso. No se considera cianuro porque no se utiliza en las operaciones mineras, tampoco como cadmio, zinc, ya que en las anteriores determinaciones de estos metales han sido negativos. La frecuencia será semestral.

CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO E INDUSTRIAL

Los puntos de monitoreo escogidos son:

M5: grifo de campamento, cota aproximada 2,650 m.s.n.m.

Los parámetros físico-químicos para analizar ya señalados y la frecuencia será semestral.

Para el agua de consumo humano de la mina, se efectuarán también determinaciones trimestrales de coliformes totales y coliformes fecales.

CONTROL DE EFLUENTES DE LAS OPERACIONES MINERO-METALÚRGICAS

Los puntos de monitoreo son

M6: lamas de relave que llegan a las pozas de evaporación, cota aproximada, 2,100 m.s.n.m.

Quebrada Minas: punto de unión de todos los efluentes de mina después de la poza de neutralización, altura Nivel 8, cota aproximada 1,900 m.s.n.m.

Los parámetros físico-químicos para analizar ya señalados y la frecuencia será semestral.

CONTROL METEOROLÓGICO Y DE CALIDAD DE AIRE

Se efectuarán determinaciones de temperatura, velocidad, dirección del viento, precipitación pluvial y partículas totales suspendidas (TSP). Los puntos de monitoreo escogidos son:

M8: Cerca de la oficina administrativa

PLAN DE REHABILITACIÓN

Comprende medidas razonables para dejar la zona del emplazamiento minero y su área de influencia en condiciones de uso semejantes a las originales antes de las operaciones mineras. Este plan de rehabilitación se ejecutará en dos fases, como sigue:

PLAN DE REHABILITACIÓN PARA RESTAURAR LAS ÁREAS DISTURBADAS DURANTE LA VIDA ÚTIL DE LA MINA E IMPEDIR LA DEGRADACIÓN INNECESARIA DE LOS RECURSOS AMBIENTALES

Comprende:

Revegetación de las relaveras antiguas en desuso y de áreas aledañas a la mina.

Control y prevención de formación de aguas ácidas. Para ello es fundamental el plan de monitoreo y el tratamiento de los efluentes de mina.

Refuerzo de las relaveras y pozas de evaporación para garantizar su estabilidad estructural.

PLAN DE REHABILITACIÓN DESPUÉS DEL CIERRE DE LA MINA

Comprende:

El plan de monitoreo ambiental después del fin de las operaciones minero-metalúrgicas, que proporcionará información para determinar el éxito de la rehabilitación, permitiendo identificar el área donde puede presentarse algún problema y que se tomen las medidas apropiadas de solución.

Revegetación de las áreas donde se localizaron las relaveras, pozas de evaporación, campamentos oficinas y otras instalaciones si es que no se entregan a los pobladores de zonas aledañas para su utilización.

PLAN DE CIERRE

Comprende:

Cierre de bocaminas.

Desmantelamiento y remoción de campamento y otras instalaciones que no puedan ser de utilidad a las poblaciones aledañas. De ser necesario, se efectuará una renivelación previa a la revegetación.

Monitoreo ambiental de efluentes de mina (M7) y aguas abajo del emplazamiento minero (M4) por un lapso de 2 años después del cierre de las operaciones mineras.

Revegetación de las áreas disturbadas con plantas nativas de la zona. En el caso de la relavera y pozas de evaporación se añadirá cal antes de su cubrimiento con tierra vegetal, eso neutralizará cualquier posible formación de aguas ácidas.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Minera Perla S.A. tiene como meta ambiental desarrollar sus operaciones de manera que se proteja la calidad del medio ambiente y la salud humana en la zona de la mina y su área de influencia, en conformidad con la legislación ambiental vigente en el Perú.

La responsabilidad administrativa para lograr las metas ambientales será asumida por la empresa, que delegará ciertas responsabilidades y funciones en el Superintendente General y en el Encargado del Medio Ambiente, cuyos nombres pondrá en conocimiento del Ministerio de Energía y Minas.

Elemento fundamental en el plan del manejo ambiental se considerará la adquisición del equipo necesario para el monitoreo ambiental.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES A REALIZAR DESPUÉS DEL CIERRE DE LA MINA

ACTIVIDADES	PLAZOS EN MESES
Cierre de bocaminas	3 a 6
Desmantelamiento de instalaciones	6 a 9
Revegetación de relaveras	6 a 12

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Con el fin de proteger la seguridad y salud ocupacional a los trabajadores en el centro de trabajo se viene tomando ciertas medidas, como son:

El control del acceso de vehículos a las instalaciones de la Mina, por medio de una cadena colocada en un lugar estratégico de la carretera de ingreso con el fin de vigilar y constatar el movimiento del personal. Asimismo, por el área hay un frecuente patrullaje por parte del ejército, lo que proporciona seguridad al personal de la Mina y a sus instalaciones.

Se cuenta con extinguidores cuya carga se renueva periódicamente con grifos de agua para casos de incendios. El número de extinguidores estarán acorde con las áreas que requieran, tales como: Casa de Fuerza, Planta Concentradora, Polvorines, almacén en las zonas donde se depositan los combustibles y otros.

Para dar atención médica a los trabajadores se cuenta con un tópico para primeros auxilios a cargo de un enfermero. Para mayores atenciones se recurre a la posta y al hospital del IPSS de Canchaque donde también se realizan los exámenes preocupacionales. Cada 15 días el personal es controlado por un médico.

Se proporcionará a los trabajadores ropa y artículos de seguridad adecuados a los tipos de labores que realizan.

La empresa seguirá dando cumplimiento a lo dispuesto por el Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería D.S. N° 014-92-EM y el Reglamento de Seguridad e Higiene Minera D.S. N°046-200/EM (antes N°023-92-EM).

En un plazo de 6 a 8 meses la Empresa realizará lo siguiente:

Un plano de ventilación de la mina.

Que los pisos de madera de los polvorines cuenten con tratamiento ignífugo.

Instalar alarmas en los polvorines.

Preparación del Reglamento Interno para el correcto empleo de explosivos.

Incremento de avisos de seguridad a los equipos de Planta.

Charlas de seguridad sobre manejo de materiales y otros aspectos para proteger la salud de los trabajadores.

Uso de protectores auditivos para el personal que trabaja en áreas donde el ruido sobrepase los límites establecidos: Casa Fuerza y Sección de Molienda en Planta de Beneficio.

La Unidad tendrá en su archivo las historias clínicas, radiografías y demás exámenes de cada uno de sus trabajadores y dependientes.

IV.3 EFECTOS PREVISIBLES DE LA ACTIVIDAD

IMPACTOS AL AMBIENTE FÍSICO

SUELOS

Debido a la abrupta topografía de la zona y por el sistema de disposición de relaves adoptado antiguamente, se pueden observar varias relaveras y como impactos directos en la superficie del terreno, restos de relaves diseminados alrededor de ellas.

Asimismo, se observan dispersión de relaves al pie de la Planta Concentradora, como también en algunas zonas de las laderas de los cerros. Muchos de estos relaves a la fecha, se encuentran consolidados y crece vegetación en sus cercanías y hasta encima de los mismos.

La Planta de Beneficio, campamentos, oficinas y otras instalaciones se han construido, ocupando aproximadamente 6 há. de terreno eriazo y también sobre relaveras antiguas y laderas de los cerros, sin ocasionar impacto estético negativo sobre el paisaje.

CALIDAD DEL AIRE

Las posibles fuentes de contaminación serían partículas provenientes de la acción erosiva del suelo y la superficie de las relaveras antiguas, especialmente en épocas de secano. Sin embargo los impactos a la calidad del aire por las operaciones minero-metalúrgica de Turmalina son mínimos, Con relación al ruido, éste no afectará a los trabajadores, salvo en la sección molienda de la Planta-Concentradora y en la Casa Fuerza.

AGUAS SUPERFICIALES

Durante la vida útil de la Mina y después del cierre de la misma, el principal impacto sobre la calidad de las aguas superficiales estaría dado por la posible formación de aguas ácidas, ya que minerales sulfurados como pirita y arsenopirita, forman parte del mineral de cabeza y de los relaves. Es de advertir que estas especies minerales se encuentran en muy bajos porcentajes y por consiguiente la probabilidad de formación de aguas ácidas sería también baja.

Las relaveras antiguas por haber estado largo tiempo expuestas a la intemperie, serían las principales fuentes de generación de aguas ácidas durante la operación de la mina si no se procede a su restauración. En cambio, las lamas que se producen en la operación actual, por su alto grado de saturación acuosa no generarían aguas ácidas, sino hasta después del cierre de la mina. Para evitarlo se tomarán las medidas de mitigación correspondiente.

Si la estabilidad física de las relaveras y las pozas de evaporación no fuera buena, su colapsamiento causaría vertimiento de los relaves hacia la quebrada Minas y afectaría la calidad de las aguas de la cuenca del río Piura. Eventualmente, en época de lluvia también podrían ocurrir derrames de relaves hacia esta cuenca.

IMPACTOS AL AMBIENTE BIOLÓGICOS

No existe áreas agrícolas cercanas a las operaciones mineras debido a la topografía abrupta del lugar, la calidad de los suelos y la escasa disponibilidad del agua. Después de muchos años de

operación de la mina no se observa variación importante en el ecosistema.

IMPACTOS A LA SALUD HUMANA

Por las especies minerales que se explotan en la mina, los elementos peligrosos para el ser humano, únicamente en estado soluble, son: arsénico, cobre y hierro, cuando superan los límites establecidos. Sin embargo esto no es posible considerando que la empresa ha implementado las medidas de control y mitigación necesarias para reducir la concentración de contaminantes como lo demuestran los resultados de los análisis efectuados hasta el momento, además de ser esta compañía una empresa de pequeña minería con poco volumen de efluentes.

Adicionalmente, en el Estudio de Impacto Ambiental se contempla las medidas para prevenir y controlar la posible formación de aguas ácidas que garantiza el cumplimiento de las normas de protección ambientales y de la salud humana.

IMPACTO SOCIOECONÓMICO

Aquí el impacto será positivo ya que es una fuente importante de trabajo para los poblados aledaños, puesto que ni la agricultura, ni la ganadería son actividades permanentes dadas las condiciones topográficas, climáticas, hidrográficas, calidad de suelo de la zona. La actividad minera se constituye así en un polo de desarrollo para una región económicamente deprimida.

CONTROL Y MITIGACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA ACTIVIDAD

Para prevenir, controlar y mitigar los probables impactos ambientales ocasionados por las actividades minero-metalúrgicas se han contemplado las prácticas siguientes:

Implementación del Plan de Monitoreo Ambiental durante la vida útil de la mina y después del cierre de la misma, con el fin de controlar que la calidad del agua y del aire esté dentro de los límites permisibles. Asimismo, para evaluar la efectividad de las medidas de mitigación propuestas, detectando a tiempo cualquier anomalía para su oportuna solución.

Con el objeto de minimizar las descargas de efluentes al medio ambiente, se ha establecido el uso de la mayor parte de los relaves (70% aprox.) como relleno hidráulico en el interior de la mina y el restante es enviado a pozas de sedimentación para recircular el agua decantada hacia la Planta Concentradora. Las lamas provenientes de estas pozas se depositan en una cancha de relaves y para recibir los posibles escapes por acción del intemperismo, se cuenta con cochas de evaporación situadas a menor altura.

Además se tiene una cancha para recibir los derrames ocasionales de la Planta Concentradora.

Asimismo, a la altura del Nivel 5 se cuenta con una poza de tratamiento con lechada de cal para el agua de interior mina; a pesar que las probabilidades de formación de aguas ácidas son bajas

debido a la escasa presencia de minerales sulfurados en el mineral de cabeza.

La dosificación de cal en esta planta de tratamiento de efluentes dependerá de los resultados del plan de monitoreo, considerando las variaciones estacionales; por ejemplo, en épocas de sequo puede aumentarse la dosificación de cal ya que no existirá el efecto diluyente de las precipitaciones pluviales.

El refuerzo de los taludes de las relaveras y pozas de evaporación, impedirá su colapsamiento en caso de sismos. Asimismo se efectuará el control del drenaje superficial del agua de lluvia lo que sumado a la revegetación de las relaveras reducirán al mínimo el posible vertimiento accidental de los relaves al medio ambiente.

Las relaveras antiguas para prevenir la formación de aguas ácidas se recubrirán con cal antes de su revegetación con plantas nativas, lo cual contribuirá a reducir la erosión y el transporte de material particulado causados por los fenómenos naturales.

Se motivarán acciones de conservación del medio ambiente en las comunidades aledañas, mediante charlas, conferencias y otros medios, con el fin de evitar las prácticas destructivas del ecosistema por parte de los pobladores de la zona; tales como la tala e incendio de árboles y matorrales y la caza indiscriminada de la fauna local.

En lo referente al ruido, las mediciones efectuadas indican que no afectarán a los campamentos ni a las poblaciones aledañas. El uso de protectores auditivos será suficiente para proteger a los

trabajadores en las únicas zonas donde se superan los límites (Casa Fuerza) y en la sección Molienda de la Planta.

Asimismo, las buenas prácticas de ingeniería y la observación de las reglas y normas, son en si medidas de mitigación que se ejecutarán durante todas las operaciones minero-metalúrgicas.

ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO DE LA ACTIVIDAD

Las actividades mineras descritas corresponden a la pequeña minería y como se ha podido apreciar en los capítulos precedentes, los impactos ambientales serán poco significativos. Como lo demuestran los resultados de los análisis de las aguas después de las operaciones mineras que cumplen con los estándares establecidos, así como los estimados de las emisiones gaseosas y material particulado.

Asimismo la continuidad de las operaciones de esta mina proporciona trabajo en forma directa e indirecta principalmente a pobladores de las localidades cercanas como son: Canchaque, Palambla, El Faique, Santa Rosa y Huancabamba, contribuyendo a elevar el nivel de vida de los trabajadores y sus familiares.

En el balance realizado de los impactos negativos y positivos, se concluye que los primeros pese a su poca significación serán reducidos aún más con las medidas propuestas; por consiguiente los impactos positivos son superiores en los aspectos ambientales y socioeconómicos de la zona.

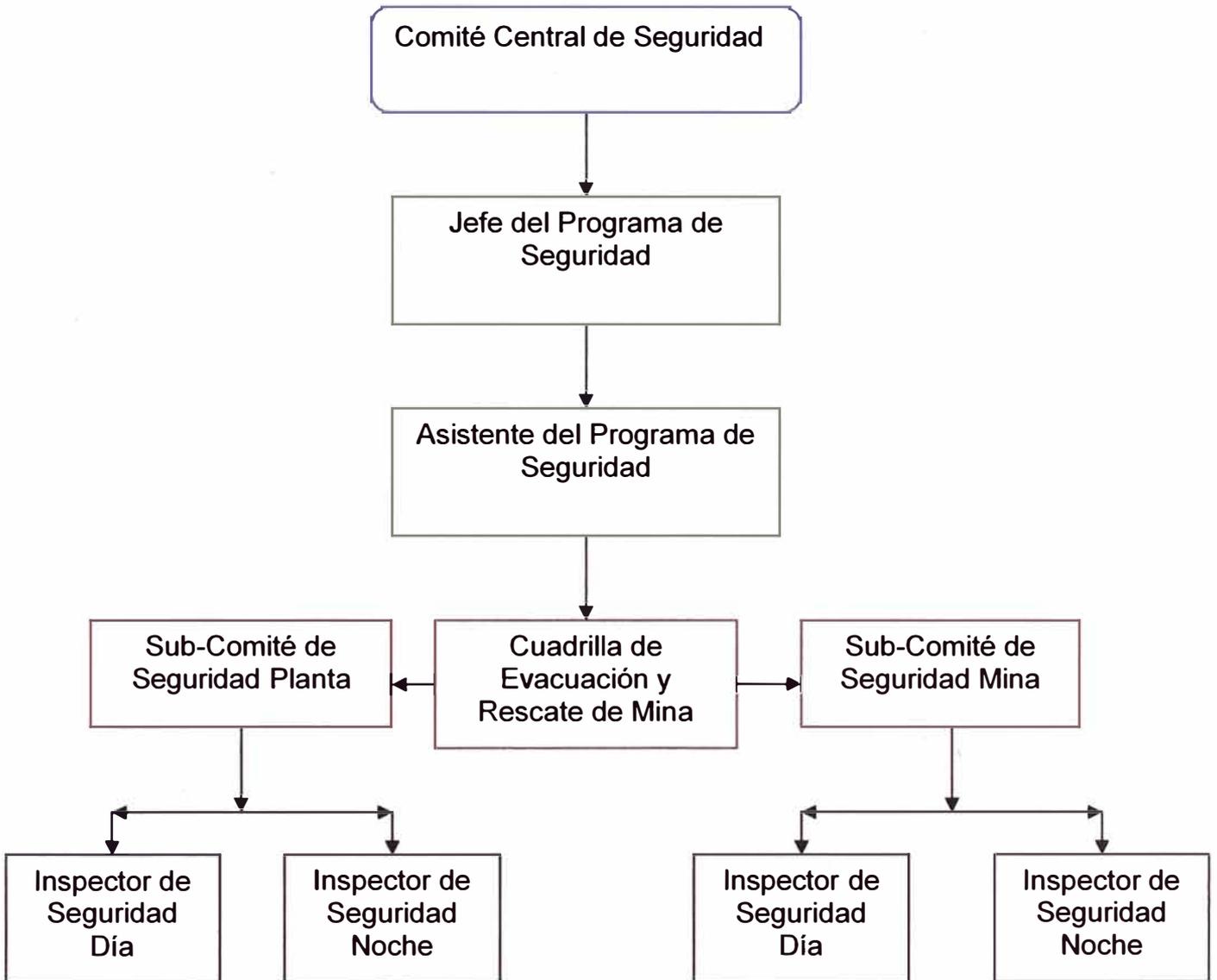
V. PROGRAMA ANUAL DE SEGURIDAD 1996

CONCEPTO.- El siguiente programa es el conjunto de elementos que se utilizan para planeamiento, dirección, ejecución y control destinados a evitar en forma integral pérdidas humanas, materiales e instalaciones.

OBJETIVOS.- Los objetivos del programa:

- 1) Planear y ejecutar actividades encaminadas a reconocer, evaluar y controlar los actos y condiciones inseguras que pudieran afectar el bienestar, salud o integridad física de los trabajadores..
- 2) Proteger las instalaciones, equipos y maquinarias de propiedad de la Empresa.

V.1 ORGANIZACION



DESCRIPCION DE CADA UNO DE LOS ELEMENTOS DE LA ORGANIZACIÓN

COMITÉ CENTRAL DE SEGURIDAD.- Este Comité se forma bajo el amparo de la Ley General de Minería y los miembros confortantes son los siguientes:

Jefe del Programa de Seguridad

Asistente Jefe del Programa de Seguridad

Superintendente General

Jefe de Mina

Enfermero Residente

Representante de los trabajadores

Sus funciones serán los siguientes

- a) Elaborar el programa anual de seguridad.
- b) Elaborar el Reglamento Interno de Seguridad.
- c) Reunirse periódicamente por lo menos una vez al mes en forma ordinaria y extraordinaria cuando las necesidades lo requieran.
- d) Emitir Normas y Procedimientos para las diferentes áreas de trabajo.
- e) Elaborar programa de Concurso de Seguridad con el fin de mantener vivo el interés de todos y cada uno de los trabajadores.
- f) Llevar una estadística de Accidentes con la finalidad de diseñar las instrucciones e inspecciones.
- g) Programar charlas e instrucciones de Seguridad.

- h) Efectuar inspección de seguridad quincenalmente.
- i) Investigar todos los accidentes y tomar las acciones correctivas.

Jefe del Programa de Seguridad.- El jefe del programa de Seguridad es la persona responsable de Administrar el Programa de Seguridad. Es el que dirige y toma a su cargo en forma directa todo el desenvolvimiento de la Oficina de seguridad, ventilación, control ambiental y cuadrilla de rescate minero.

Asistente del Programa de Seguridad.- Reemplaza al jefe en todas sus funciones en caso de ausencia del titular.

Sub-Comité de seguridad de Planta.- se encuentra integrado por los siguientes miembros:

Jefe de Planta director del Sub-Comité.

Jefes de Guardia, inspectores de seguridad en sus guardias; sus funciones son:

- a) Reunirse por lo menos una vez al mes.
- b) Analizar las acciones y accidentes utilizando las estadísticas.
- c) Organizar el sistema de Instrucciones en su sección.
- d) Investigar los accidentes.
- e) Diseñar y poner en práctica normas de seguridad destinadas a prevenir accidentes.

Sub-Comité de seguridad de Mina.- se encuentra integrado por los siguientes miembros:

Jefe de Mina, Director del Sub-Comité.

Jefes de Guardia, inspectores de seguridad en sus guardias; sus funciones son:

- f) Reunirse por lo menos una vez al mes.
- g) Analizar las acciones y accidentes utilizando las estadísticas.
- h) Organizar el sistema de Instrucciones en su sección.
- i) Investigar los accidentes.
- j) Diseñar y poner en práctica normas de seguridad destinadas a prevenir accidentes.

Cuadrilla de Rescate y Evacuación Minera.- Es un grupo de trabajadores altamente capacitados para actuar en equipo en caso de emergencias y catástrofes.

Objetivo.-El principal objetivo de esta cuadrilla será primero salvar vidas humanas y después resguardar las instalaciones, materiales y equipos

Estos trabajadores son seleccionados después de cumplir los siguientes requisitos:

- a) Examen Médico.- Práctico de capacidad cognoscitiva para verificar conocimientos de:
 - a. Detección de elementos contaminantes y sus límites permisibles.
 - b. Manejo fluido de todos los aparatos y equipos de salvataje minero.
 - c. Conocimiento cabal del sistema de ventilación de la mina.

- d. Conocimiento completo e integral de lucha contra incendios.
- e. Conocimiento práctico de aplicación de primeros auxilios a las víctimas.

V.II EJECUCION

- 1.- Ejecutar Instrucciones (charlas) de seguridad.
- 2.- Entregar al personal los Implementos de Seguridad.
- 3.- Ejecutar inspecciones de Seguridad.
- 4.- Reunir al Comité de Seguridad.
- 5.- Elaborar propagandas de seguridad.
- 6.- Investigar los accidentes.
- 7.- Evaluación de riesgos ocupacionales.
- 8.- Organizar la cuadrilla de salvataje.
- 9.- Elaborar los cuadros estadísticos de seguridad.

A continuación el detalle:

1.- Ejecutar Instrucciones (charlas) de seguridad

Objetivo.- Es la fase de mayor importancia y efectividad en el Programa de Seguridad, se trata de hacer tomar conciencia al elemento trabajador sobre la prevención de accidentes “Un trabajador bien instruido y con buena conciencia de seguridad será muy difícil que se accidente” .

Tiene como objetivos:

- Prevenir al trabajador sobre las condiciones inseguras que puedan existir en cada área de trabajo.

- Instruir al trabajador acerca de su comportamiento en el trabajo para evitar accidentes
- Enseñar al trabajador como operar o manejar un determinado equipo o herramienta con seguridad.

Procedimientos.- La Instrucción está dividida en la siguiente forma:

- a) Instrucciones realizadas por el Departamento de seguridad
 - i) Personal Nuevo:- Instruir en teoría y práctica acerca de la labor que va a desarrollar y su evaluación correspondiente
 - ii) Personal antiguo.- Instrucciones colectivas, de acuerdo al área de trabajo e individuales de acuerdo al trabajo específico que realizan.
- b) Instrucciones de primeros auxilios, realizado por el Comité de Seguridad y con ayuda de especialistas externos del tema.
- c) Instrucciones contra incendios y salvataje minero, encargado por el Comité de Seguridad y/o especialistas.

Tema de las Instrucciones:

Los temas que se utilizan en las instrucciones son producto de un análisis estadístico de las causas de los accidentes para evitar que se repitan.

Responsabilidad.- A cargo del Ingeniero de Seguridad conjuntamente con los jefes de Sección.

2.- Entregar al personal los Implementos de Seguridad

Objetivo.- Proteger al trabajador de los daños físicos que pueda causarle las condiciones de trabajo y preservar la salud del trabajador.

Procedimiento.- Repartir a los trabajadores los implementos de seguridad de acuerdo al control interno en cada área, previa devolución del artículo usado y al desgaste del mismo.

Responsabilidad.- estará a cargo del Ingeniero Jefe de seguridad, además de controlar el stock conveniente.

3.- Ejecutar inspecciones de Seguridad

Objetivo.-

- Descubrir las causas en potencia de accidentes.
- Determinar las necesidades para la prevención de accidentes.
- Obtener informaciones útiles para establecer normas correspondientes.

Procedimientos.- Las inspecciones se dividen en:

- a) Inspecciones Periódicas.- Son las que se realizan en cumplimiento de un programa mensual establecido que a continuación se detalla:

	Encargados	Periodicidad
Inspección de Winches y cables de sistema de izaje N°1 y N°2	Jefe de Mina. Jefe de Mantenimiento. Ingeniero de Seguridad.	Quincenalmente

Inspección del sistema de transmisión eléctrica de alta tensión	Jefe de Taller. Ingeniero de Seguridad.	Una vez al mes
Inspección de Mina	Superintendente. Ingeniero de Seguridad. Jefe de Mina.	Una vez al mes
Inspección de Planta Concentradora	Superintendente. Ingeniero de Seguridad. Jefe de Planta.	Una vez al mes
Inspección de casa Fuerza	Jefe de Mantenimiento. Ingeniero de Seguridad.	Una vez al mes
Inspección del sistema de almacenamiento de relaves y tratamiento de Aguas	Superintendente. Ingeniero de Seguridad. Jefe de Planta.	Una vez al mes

b) Inspecciones de Investigación.- Son las que se realizan con la finalidad de investigar los accidentes o cualquier accidente, identificar las causas para evitar su repetición.

Responsabilidad.- El Superintendente, el Ingeniero de Seguridad, los Jefes de cada Área y en caso de Inspecciones especiales será el comité de Seguridad.

4.- Reunir al Comité de Seguridad.

Objetivo.-

- Analizar los problemas sobre seguridad que se presentan en cada área de trabajo.
- Solucionar los problemas.
- Supervisar la ejecución de los acuerdos tomados.
- Dictar normas y procedimientos para hacer cumplir con el reglamento de Bienestar y Seguridad Minera.
- Promover concursos de Seguridad Inter.-secciones para motivar al personal.

Procedimientos.

Citar a los miembros del Comité a reunión ordinaria una vez al mes.

- Invitar a los Jefes de sección a las reuniones ordinarias.
- Investigar los accidentes.
- Anotar en el Libro de Seguridad las actas de los acuerdos tomados.
- Citar a los miembros a reuniones extraordinarias si las circunstancias así lo requieran.

Responsabilidad.- El Ingeniero de Seguridad es el responsable del funcionamiento del Comité de Seguridad.

5.- Elaborar propagandas de seguridad.

Objetivo.- Informar ilustrativamente al trabajador sobre la prevención de accidentes y sus posibles causas.

Procedimientos.

- Elaborar carteles, lemas, afiches, avisos, etc., con temas alusivos a la seguridad y colocarlos en lugares estratégicos y puedan ser apreciados por el personal en cualquier momento en que realizan sus actividades.
- Organizar periódicos murales que comenten el interés e información sobre seguridad.

Responsabilidad.- Estará a cargo del Comité de Seguridad.

6.- Investigar los accidentes

Objetivo.-

- Obtener información veraz y precisa para poder establecer recomendaciones de medidas remediadoras destinadas a la prevención de accidentes similares.

Procedimientos.

- Determinar las causas de accidentes, buscando los elementos y fuentes donde ocurrió el accidente.
- Determinar las medidas correctivas analizando los factores del accidente y haciendo recomendaciones para su eliminación.
- Producir información que oriente al personal para que se forme Conciencia de Seguridad y aprenda a conocer las condiciones y método de trabajo seguro.

Responsabilidad.- La investigación de los accidentes estará a cargo del Ingeniero de Seguridad y del Jefe de la Sección donde se produjo el accidente.

7.- Evaluación de riesgos ocupacionales

Objetivo.- Mantener dentro de los límites permisibles los agentes físicos y químicos que originen enfermedades ocupacionales.

Procedimientos.-

- Determinar el grado de concentración en el ambiente de trabajo, agentes físicos y químicos, tales como el polvo, gases, aire, etc. cada tres meses.
- Determinar las medidas necesarias para mantener dentro de los límites permisibles los contaminantes ambientales.
- Informar a los trabajadores los riesgos ocupacionales.

Responsabilidad.- Por el Ingeniero de Seguridad y su Asistente.

8.- Organizar la cuadrilla de salvataje

Objetivo.-

- Rescatar a las víctimas posibles en caso de accidentes graves, siniestros e incendios.
- Evacuación de personal.

Procedimientos.- Los miembros de la cuadrilla de Rescate y Evacuación Minera, una vez al mes realizarán prácticas de rescate y evacuación con la finalidad de mantenerlos actualizados en conocimiento teórico práctico al respecto.

- a) Prácticas contra incendios.- Mensualmente a manera de Instrucción teórico-práctico se realizarán estas prácticas en las que intervendrán el mayor número de trabajadores con la finalidad de que la mayoría capte las instrucciones; para este efecto la mina cuenta con extinguidotes debidamente cargados y actualizados. Los extinguidotes están dispuestos en todas las secciones de trabajo en las instalaciones mineras.
- b) Control.- El control de este programa se realizará bajo la supervisión principal del jefe del Programa de Seguridad y también por intermedio del Comité Central y Sub-Comités de Seguridad.

Para este fin se utilizarán:

- i. Estadística de los informes de Seguridad.
- ii. Calificaciones en los Concursos de Seguridad.
- iii. Aplicación de Índices de Frecuencia y Severidad.

Responsabilidad.- La Organización de la Cuadrilla estará bajo responsabilidad del Ingeniero de Seguridad y estará conformado por:

Jefe de Seguridad

Jefe de Mina

Un mecánico

Un electricista

Un enfermero

9.- Elaborar los cuadros estadísticos de seguridad.

Objetivo.-

- Obtener información para evaluar las actividades desarrolladas en materia de seguridad en cada una de las secciones.

Procedimientos.

- Se llevará cuidadosamente y el mayor número de datos de condiciones inseguras de las diferentes labores en interior mina y en cada área o sección.

Las estadísticas serán llevadas y elaboradas mensualmente mediante cuadros visibles y expuestos a todos los jefes de sección y éstos a su vez a todo el personal para tomar las medidas correctivas necesarias.

Responsabilidad.- El Ingeniero de Seguridad estará a cargo de efectuar el control estadístico.

VI. INFORME ESPECIAL : MANEJO INTEGRAL DE RELAVES

Por tratarse de un tema en el cual la Mina Turmalina en ese entonces tuvo que presentar diversos informes técnicos para demostrar que realizaba un Manejo Integral de Relaves de acuerdo a las exigencias de la Ley y del Medio Ambiente, presento a continuación, uno de los informes más detallados presentados a manera de ilustración que sirve para detallar como la Mina Turmalina con una producción pequeña si cumplía por demás un adecuado control de sus operaciones. Algunos temas ya han sido mencionados anteriormente.

1. Abastecimiento de Agua: La captación de agua para uso industrial (planta de beneficio) y de uso doméstico se efectúa de cuatro tomas que proceden de manantiales y drenajes subterráneos:
 - a. Punto de Captación El Tambo, está situado al borde la carretera Piura-Huancabamba, a 2,900 m.s.n.m. De este punto se capta 1 et/seg. mediante una poza de cemento, de aquí se proyecta una instalación de tuberías pvc de 2" Ø y descarga sus aguas a la poza Casualidad, la distancia es de 265m.
 - b. Punto de Captación Casualidad.- Se capta un caudal de 3 lt/seg. en una poza de cemento de 2m. x 2m. x 1m. de altura, de este depósito se envía al agua mediante tuberías de Fe de 2" Ø al dique de cemento

donde se captan las aguas de las quebradas Aguas Blancas que se encuentran a 123m.

- c. Punto de Captación de las quebradas Aguas Blancas.-
El punto de toma es la unión de las quebradas Aguas Blancas y la carretera Piura-Huancabamba las mismas que se depositan en el dique de 3m x 2m. x 1m. de alto. El caudal de este ramal es de 5 lt/seg haciendo un total en la quebrada de Aguas Blancas de 10 lt/seg. De este dique es enviado por medio de una tubería de pvc de 3" Ø con una distancia de 950m. hasta el dique de la quebrada Aguas Negras.
- d. Punto de Captación de las quebradas Aguas Negras.-
El caudal de las quebradas Aguas Negras es de 5 lt/seg este se capta en una poza de 7 m³ de capacidad, asimismo en esta poza se colectan de los demás efluentes mencionados.
- e. Reservorio de Agua.- Es conducido por una tubería de Fe de 4"Ø a una distancia de 300 m. la que se distribuye de la siguiente manera.
 - Reservorio de Agua Industrial.- De 270 m³ de capacidad que mediante tuberías distribuye el agua: para la Planta de Beneficio 12 lt/seg; para Mina 5 lt/seg fugas o evaporación es de 2 lt/seg.

- Reservoirio de Agua Potable.- De 120 m³ de capacidad. El agua para consumo humano es distribuido por tuberías con un contenido de 0.5 ppm de cloro residual.

f. Los desagües y las aguas servidas de uso doméstico son depositados en silos.

2. Método de Explotación.- Actualmente se vienen explotando los niveles 421, 450 y 500 que se encuentra a una profundidad de 270 m. con respecto al Nivel 0. En la explotación de los tajeos se vienen utilizando el método shrinkage dinámico. Para la extracción se tiene dos piques.

3. Personal.- Se cuenta con personal calificado en todas las áreas. El promedio de trabajadores es de 150 personas casi la mayoría de las zonas de Canchaque, El Faique y Huancabamba.

4. Descripción de la Planta de Beneficio.- Su capacidad es de 150 TM/día, consta de las siguientes secciones : Chancado, Molienda y Clasificación, Flotación, Filtrado, Manipuleo de concentrado, manejo de relaves y tratamiento para recuperación de agua.

El mineral de cabeza está representado en su mayor porcentaje por lo siguiente:

Calcopirita (CuFeS_2), bornita(Cu_5FeS) y como ganga tenemos: cuarzo(SiO_2), pirita(FeS_2), turmalina(HNaLi)(MoFe), B,AlSiO_2 , apatita($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) $\text{Ca}(\text{F,Cl})_2$, arsenopirita(Fe,As,S) y rocas granodioríticas.

El concentrado obtenido(9-10 TM/día) es filtrado, ensacado y enviado a Lima.

Los relaves (110 TM /día) es alimentado mediante una bomba centrífuga de 2½ x 2 a un ciclón Krebbs 10B, el under-flow del ciclón es conducido por tubería de 4"Ø a los tajos habilitados de la mina para su almacenamiento por el método de relleno hidráulico. El over-flow del ciclón con un contenido del 10% de sólidos totales de relaves(11 TM/día) con una densidad de 1,050 gr/lt son conducidos mediante canaletas de madera y tuberías a través de 2 estaciones de bombeo a la planta de recuperación de agua por el método de sedimentación para luego reciclarlo a la planta de beneficio para su uso industrial. Los sólidos sedimentados son cosechados periódicamente y depositados en la cancha N°3.

4.1 Reactivo usados en el proceso metalúrgico:

-Cal (CaO)-regulador de ph, contiene calcio y oxígeno. No es tóxico.

- Xantato Z-11- es un colector para flotación de Cu, es inestable, contiene azufre, carbono, sodio y oxígeno. Por su baja dilución no es tóxico.

- Aerofloat 242- es un promotor selectivo en la flotación del Cu, contiene carbono, fósforo, azufre y amonio. Por su baja dilución no es tóxico.

- Dowfroth 250- es un espumante de alcohol de cadena corta, contiene carbono, hidrógeno y oxígeno. Por su alta dilución en el uso no es tóxico.

4.2 Características del relave- Composición mineralógica: Cuarzo (SiO_2), pirita(FeS_2), turmalina($\text{HNa Li}(\text{MoFe})_3\text{B}_3\text{Si}_3\text{O}_{10}$), B, AlSiO_2 , apatita $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ $\text{Ca}(\text{F,Cl})_2$, arsenopirita($\text{Fe}_2\text{As}_2\text{S}_5$) y rocas granodioríticas. La cristalización de las rocas es estable.

- Densidad : 1,250 gr/lit

- Sólidos % : 25.93%

- Peso específico : 2.6 gr/lit

5.- Almacenamiento de Relaves.- el relave es el producto de descarte de la mina es alimentado a un ciclón Krebbs de 10B para su clasificación granulométrica:

- El over-flow o rebose, con una densidad promedio de 1,050 gr/lit y 71.1% malla -200.

El under-flow o producto grueso con una densidad promedio de 1,600 gr/lit y 7.1% malla -200.

5.1 Over-flow o producto fino del relave: es conducido por intermedio de una canaleta de madera hacia la primera estación de bombeo conformada por una bomba Denver SRL 4 x 3 y una bomba de similares características como stand by

la misma que se encarga de bombear por medio de una tubería de 3"Ø hacia la estación 2 que se encuentra en una cota de 30m. La estación 2 también está conformada por una bomba Denver SRL 4 x 3 y una bomba similar en stand by, de esta estación es bombeada hacia la planta de clarificación conformada por 5 pozas de sedimentación. El agua clarificada de la última poza es almacenada en un reservorio de 300 m³ de capacidad. De este depósito se recicla a la planta mediante tuberías de 3" Ø, recuperándose por este sistema más del 80% del total de agua de los relaves para su uso industrial. En la zona hay escasez de agua por este motivo si no se hiciera la recuperación descrita la planta tendría que bajar su capacidad de tratamiento.

Cancha de Relave N° 3.- Los finos sedimentados se descargan periódicamente (cada 2 días) siendo conducido mediante canaletas hacia la cancha N°3 también denominado "Cancha de evaporación". Se encuentra en la cota 2470m. y tiene una superficie de

Largo: 120m.

Ancho: 40m.

Área almacenamiento disponible: 4800 m²

Altura promedio disponible: 25m.

Volumen disponible : 120,000 m³

Capacidad de almacenamiento:

Sólidos sedimentados: 11 TM/día x 26 días x 12 meses
3,432 TM/año.

Vida útil de almacenamiento: 35 años

Estas canchas cuentan con muros de contención de piedras, grava y arena gruesa, la inclinación es de 35°.

El sistema de drenaje es del tipo sifón con un tubo tipo quena y una descarga de tubería de Fe de 3" ø que descarga hacia una canaleta que conduce hacia las pozas auxiliares del nivel 8.

5.2 Under-flow o producto grueso del relave.- Es alimentado por gravedad mediante una tubería de polietileno de 4" ø de la planta cota 2,550m. a la mina ingresando por el nivel 421, que se encuentra a 120 m. de la cota de alimentación.

El Under-flow tiene una densidad de 1,600 gr/lit con 2.6 de peso específico, se agrega agua hasta llegar a una densidad de 1,500 gr/lit para ayudar al transporte del material hacia la zona de almacenamiento. A la fecha se viene depositando los relaves en el Nivel 450, tajo 60.

Disponibilidad de los tajos.-

Tajos vacíos preparados : 270,661 TM

Tajos en explotación : 714,932 TM

985,593 TM

Factor de esponjamiento 50% : 492,797 TM

TOTAL : 492796 TM

Capacidad de almacenamiento:

El tonelaje del relave del Under-flow es de 99 TM/día

99 TM/día x 26 x 12 meses: 30,888 TM/año

Capacidad de almacenamiento: 16 años

6.- Descarga de Efluentes

a) Agua de Mina y Tratamiento.- Las aguas del interior mina con un caudal de 2 lt/seg son captadas en su totalidad en el Nivel 5, en este punto se tiene una poza de 32 m³ donde se dosifica con lechada de cal por el método de gravedad para regularizar su ph. Este efluente es evacuado a las pozas auxiliares del Nivel 8 para complementar la sedimentación de los sólidos en suspensión.

b) Drenajes de planta y cancha superficial:

Se tiene mucho cuidado para evitar cualquier tipo de fugas de efluentes líquidos. La recuperación de agua del relave y su reciclaje funciona óptimamente. Si se deja de cumplir este objetivo se tendrá problemas operacionales por falta de agua. Sin embargo para cualquier eventualidades tiene implementado canales de emergencia que están orientados hacia las pozas auxiliares del Nivel 8.

Asimismo la cancha N°3 de evaporación su sistema de drenaje conducen a la poza del Nivel 8.

c) Pozas Auxiliares del Nivel 8:

A la altura del llamado Nivel 8 se han construido 2 pozas con muros sólidos de mampostería con la finalidad de captar todo el material que pudiera ser arrastrado por acción de precipitaciones pluviales, intemperismo o accidentes fortuitos en las instalaciones. Asimismo capta las aguas de drenaje del interior de la mina y cancha de relave superficial. Con el funcionamiento de esta poza está garantizado el total control de muestras de materiales de tratamiento evitando toda posibilidad de verter a la cuenca de la quebrada Pusmalca partículas sólidas o efluentes provenientes de nuestras operaciones.

1ª poza :

Inclinación del muro de contención (mampostería): 45°

Largo : 40m.

Ancho : 35 m.

Área de almacenamiento : 1,400 m²

Altura de almacenamiento : 12 m.

Volumen disponible : 16,800 m³

2ª Poza :

Inclinación del muro de contención : 45°

Largo : 25m.

Ancho : 25m.

Área almacenamiento : 625 m²

Altura de almacenamiento : 12m.

Volumen disponible: 7,500 m³

Capacidad Total almacenamiento: 24,300 m³

Capacidad Total almacenamiento: 60,750 m³

En estas zonas sólo se vertirán los efluentes de los drenajes de mina y cancha N°3, además servirán como prevención de posibles fugas accidentes o arrastres por acción del intemperismo.

Sus paredes están construidas de piedra y cemento con un ancho de 2 m. Se han dispuesto sistemas de drenaje con polipropileno para captar todos los sólidos presentes.

7.- Monitoreo de Efluentes Líquidos.- para el control de las aguas se han establecido un monitoreo periódico mensual (ver Plan ambiental).

8.- Restauración de Canchas Antiguas.-

La UEA Turmalina cuenta con 3 canchas de relave, Cancha N°1, y N°2 con un área de 2,346 m² y 2,550 m² están abandonadas. Considerando una de las principales preocupaciones de la Empresa es la protección ambiental se han efectuado los siguientes trabajos:

1. Recubrimiento con capas de tierra todo el área expuesta en ambas canchas. En la cancha N°1 se ha acondicionado una cancha de fútbol.

2. Recubrimiento con una capa de tierra orgánica en la cancha N°2 para su respectiva reforestación con plantas naturales.
3. Se ha hecho un convenio con comunidades vecinas (Pampas Minas) para la instalación de viveros con plantas naturales, eucaliptos y pinos contando a la fecha con 10,000 plántones para reforestar las áreas alteradas por la acción de las operaciones mineras.

VII. CUADROS Y GRAFICOS DE RESULTADOS DE OPERACIÓN

VII.1 CUADROS DE PRODUCCIÓN.-

En el Cuadro de Producción se observa lo siguiente:

La Producción Anual fue de 49,626.50 TMS de Mineral tratado con una Ley de Cabeza de 2.28%.

La Producción Anual de Concentrado fue de 3,738.57 TMS de Concentrado de Cobre(Cu) con una ley promedio de 28.08% y un Ratio de Concentración de 13.27 con una Recuperación del 92.68%.

Los trabajos en la Mina Turmalina tenían una particularidad, la producción del día era prácticamente en su totalidad procesada en la planta, muy pocas veces existía alguna reserva adicional importante de Mineral de Cabeza para que la Planta siga trabajando, en caso la Mina paralizaba sus actividades.

Turmalina es un Mina típicamente Convencional, basa su extracción desde los tajos con carritos mineros U24 (modificados) empujados a pulso sobre rieles, y sacados a superficie por medio de dos Winches de trabajo continuado.

Un factor importante en la Operación minera e que la planta estaba situada a una distancia aproximada de 100 m. desde la bocamina, por lo que no existía un gato adicional por transporte.

Como se observa en el cuadro de Balance Metalúrgico la Ley de Cabeza pudo conservarse estable, pues se recuperaron valiosos pilares y puentes (tajos del Nivel 421); en los tajos de Niveles más profundos la Ley de Cabeza baja aún más alrededor de 2.23% y

aumenta el contenido de Arsénico(As), lo que perjudica su tratamiento en la Planta.

Esto se vio reflejado con mayor énfasis en el año 1997, donde la Ley de Cabeza se mantuvo en un promedio bajo (2.22-2.25%) y los precios del Cobre hicieron paralizar la Mina.

NOTA: Los datos son referenciales y/o aproximados

(Ver Cuadro siguiente).....

INFORME ANUAL - AÑO 1996

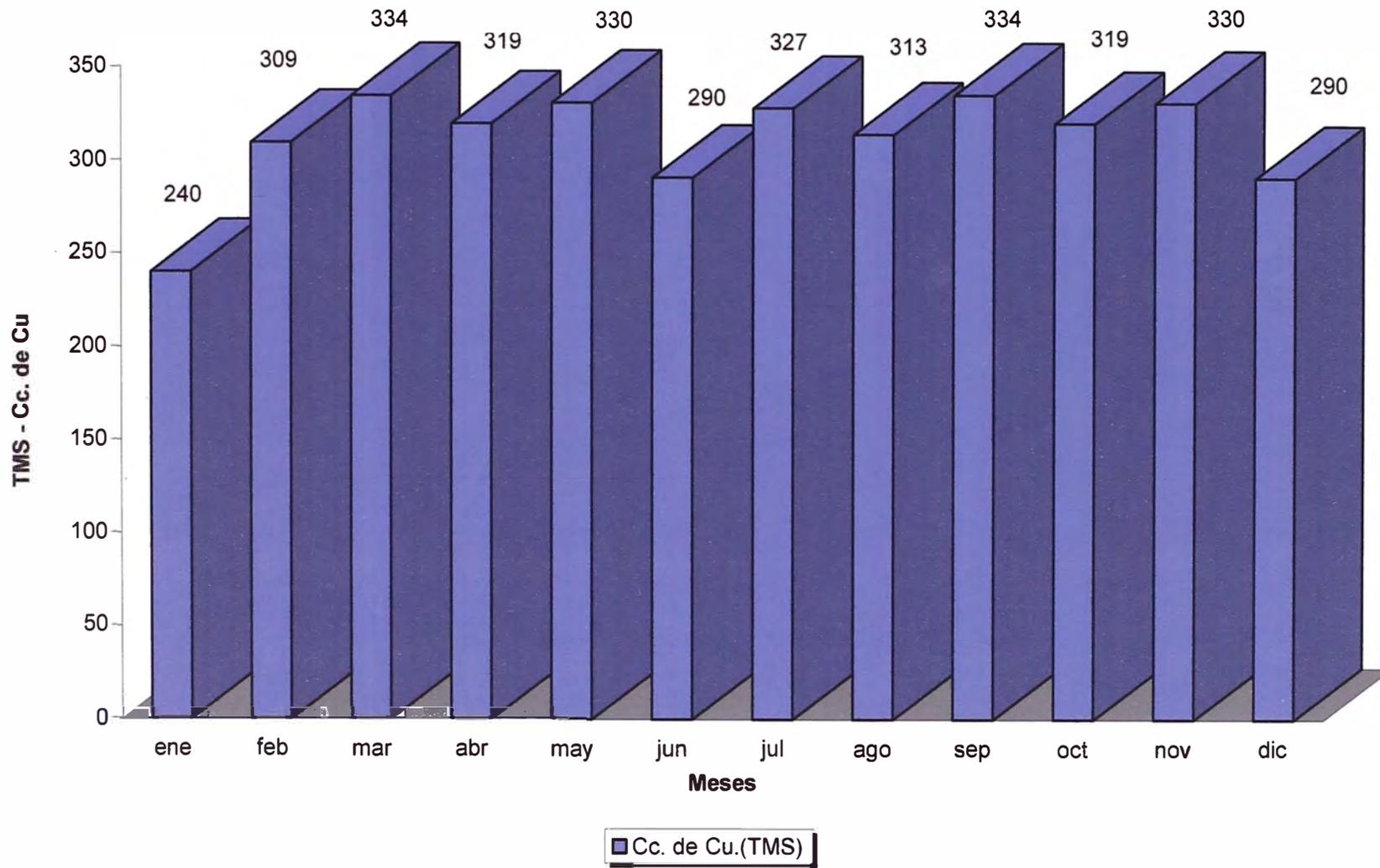
Cuadro de Producción

BALANCE METALURGICO

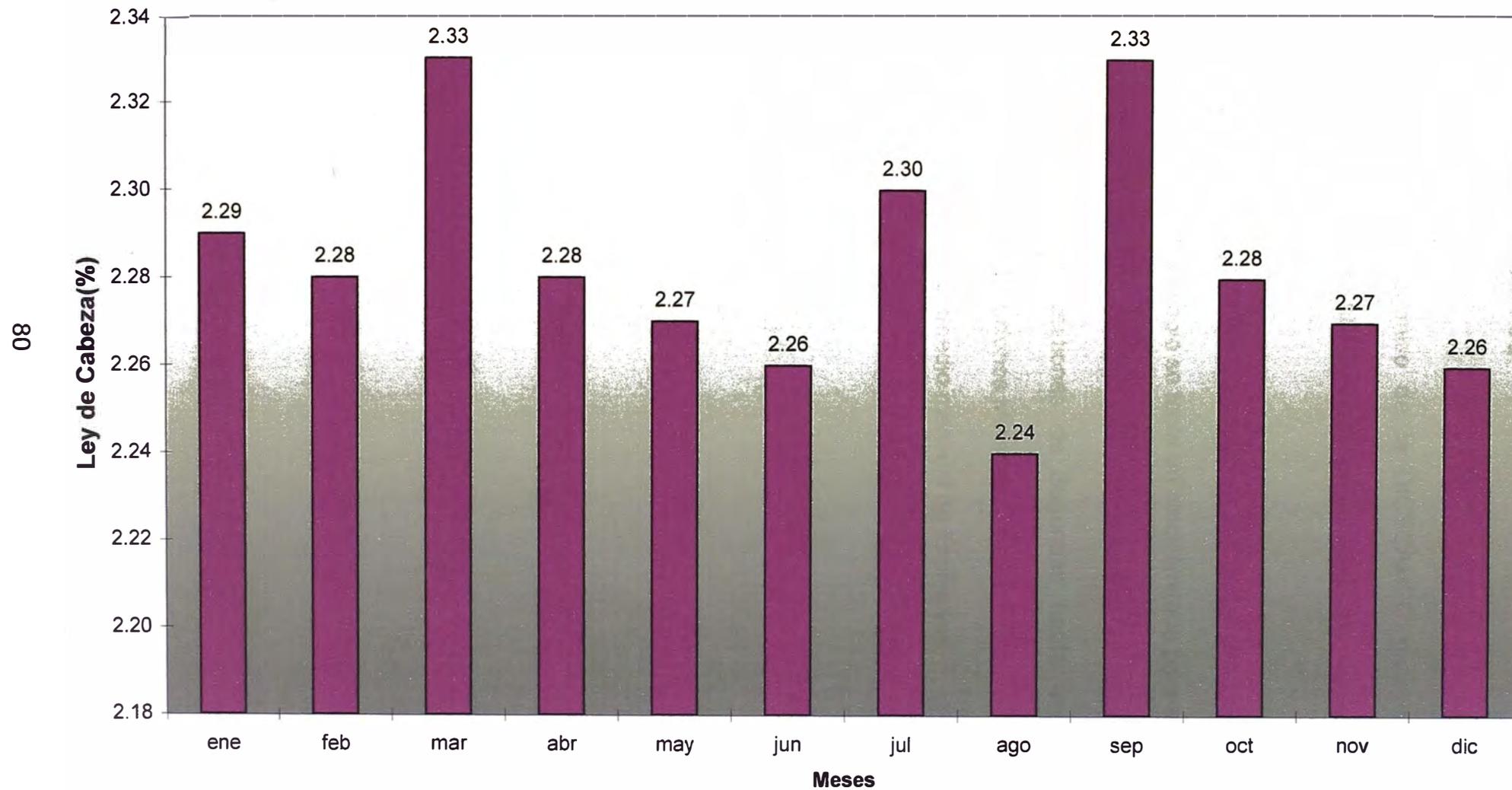
MES	CABEZA			CONCENTRADO			RELAVE			Ratio Concentr.
	TMS	%Cu	Finos	TMS	%Cu	Finos	TMS	%Cu	% Recup.	
ENERO	3,328.40	2.29	76.22	240.14	29.56	70.99	3,088.26	0.17	93.13	13.86
FEBRERO	4,208.80	2.28	95.96	309.24	28.77	88.97	3,899.56	0.18	92.71	13.61
MARZO	4,349.20	2.33	101.34	334.30	28.13	94.04	4,014.90	0.18	92.80	13.01
ABRIL	4,185.00	2.28	95.42	319.47	27.58	88.11	3,865.53	0.19	92.34	13.10
MAYO	4,395.10	2.27	99.77	330.46	27.85	92.03	4,064.64	0.19	92.25	13.30
JUNIO	3,876.30	2.26	87.60	290.36	28.19	81.85	3,585.94	0.17	93.43	13.35
JULIO	4,279.60	2.30	98.43	326.94	27.88	91.15	3,952.66	0.18	92.60	13.09
AGOSTO	4,198.50	2.24	94.05	313.09	27.72	86.79	3,885.41	0.18	92.28	13.41
SEPTIEMBRE	4,349.20	2.33	101.34	334.30	28.13	94.04	4,014.90	0.18	92.80	13.01
OCTUBRE	4,185.00	2.28	95.42	319.47	27.58	88.11	3,865.53	0.19	92.34	13.10
NOVIEMBRE	4,395.10	2.27	99.77	330.46	27.85	92.03	4,064.64	0.19	92.25	13.30
DICIEMBRE	3,876.30	2.26	87.60	290.36	28.19	81.85	3,585.94	0.17	93.43	13.35
RESUMEN	49,626.50	2.28		3,738.57	28.08		45,887.93	0.18	92.68	13.27

PRODUCCION CONCENTRADO DE Cu - TMS - 1996

67



VARIACION DE LEY DE CABEZA (%)



VII.2 CONSUMO DE EXPLOSIVOS

La Mina Turmalina tenía permiso de la DICSCAMEC para el consumo de Dinamita y de ANFO, pues presentaba una buena ventilación.

El Material en su gran mayoría era guardado en el Cuartel Grau de la ciudad de Piura y en la Mina solo se tenía un stock limitado para el trabajo semanal en el polvorín debidamente acondicionado dentro de la Concesión Minera. Por cuestiones de Seguridad había una patrulla del ejército en las instalaciones Mineras.

El Cuadro indica el consumo promedio mensual de Explosivos.

(Ver cuadro siguiente.....)

CONSUMO DE EXPLOSIVOS PROMEDIO MENSUAL

Labor	Dinamita	ANFO	Mineral	Desmante	Factor Potencia
	Kg.	Kg.	tm	tm	
TAJOS	500.00	3,000.00	4,500.00		0.78
Labores de preparación y desarrollo	180.00	100.00		200.00	1.40
	680.00	3,100.00	4,500.00	200.00	0.80

VII.3 CUADROS DE CONSUMOS DE GRUPOS ELECTRÓGENOS Y COMPRESORAS

La Mina generaba su propia corriente mediante Grupos Electrógenos CAT D398, GM500 Detroit Diesel 16VA y GM200 Detroit Diesel 12VA.

En el cuadro respectivo se observan la cantidad de KW que generan los grupos electrógenos así como el consumo de petróleo y las horas de trabajo, en un mes normal de operación.

También incluyen las horas trabajadas por las compresoras eléctricas, Atlas Copco DT4.

Los equipos en general estaban en condiciones regulares de trabajo, se hicieron un mantenimiento completo al GM500 y posteriormente al CAT D398.

(Ver cuadros siguientes.....)

CUADRO REPORTE MENSUAL PROMEDIO DE GRUPOS ELECTROGENOS Y COMPRESORAS

Equipo		KW
CAT D-398	Nº 14	260.00
Detroit Diesel 16 VA	Nº 13	20.00
Detroit Diesel 12 VA	Nº 12	1.50
		281.50

CONSUMO DE ENERGIA EN KW

Secciones	Consumo
	KW
Planta Molienda	100.00
Flotación	60.00
Chancado	16.00
Bombas de Relaves	20.00
Motores de winches	43.00
Compresoras	30.00
Torno	4.00
Campamentos	5.00
Taller	3.00
Pérdida en línea	0.50
281.50	

CONSUMO PROMEDIO MENSUAL DE PETROLEO

Y HORAS TRABAJADAS

Equipo		Petróleo glns.	Horas h.	Consumo gl./h
CAT D-398	Nº 14	16,000	600	26.67
Detroit Diesel 16 VA	Nº 13	1,500	70	21.43
Detroit Diesel 12 VA	Nº 12	420	30	14.00
		17,920		

Equipo		Petróleo glns.	Horas h.	Consumo gl./h
Atlas Copco DT4	Nº 23		500	
Atlas Copco DT4	Nº 24		250	
		-	750	

VII.4 CUADRO DE INSPECCIÓN DE CABLES DE WINCHES.-

El izaje de Mineral dependía específicamente de los winches y las jaulas respectivas, como ya se ha indicado el Pique tenía dos sistemas de izaje, el primero que partía de superficie (Nivel 0) hasta el Nivel 400 de 160 m. y el otro que partía desde el Nivel 400 al Nivel 500 de 195 m. , si se presentaba algún problema mecánico, la Operación se paralizaba, por lo que la inspección a los winches, motores y cables era exhaustiva, sobre todo de los cables que muchas veces el tiempo de duración disminuía a veces por causas de instalación, por rotura de los hilos por un mal enrollado, por caída de agua, mala lubricación, etc.. Siendo el tiempo de duración para el cable del primer Winche un promedio de cinco meses y para el segundo Winche un promedio de cuatro meses.

También los motores de los winches tuvieron fallas mecánicas, como desgaste de rodajes, fallas en el tablero de control, teniéndose un motor en “stand by” para emergencia.

(Ver cuadros siguientes.....)

CUADRO DE INSPECCION DE CABLE DE WINCHE N° 1 - DICIEMBRE 1996

WINCHE	VULCAN IRON WORKS C.	
Motor	ASEA DE 60 HP, 60 HZ, 1,175 RPM, 440 V.	
Ubicación	Nivel 0	
Pique	N° 1	
Diámetro del cable	¾ " - 19.05 mm de ø	
Resistencia	24.40 tons.	
Fabricante	Prolansa	
Proveedor	Movitécnica S.A.	
Tipo de cable	6 x 19 hilos, tipo cobra	
Factor de seguridad	6	
Fecha de instalación	25/09/1996	
Longitud	160 m.	
Corte en el tambor	no	
Corte en la jaula	no	
Ensortijamiento	no	
Picaduras	si	
Corrosión	no	
Desgaste	si	
Clase de trabajo	Izaje de carros mineros	
	Peso mineral	1,350.00 lbs.
	Peso carro	1,200.00 lbs.
	Peso jaula	2,155.00 lbs.
	Peso cable	558.00 lbs.
		5,263.00 lbs.
Tiempo de duración	Promedio de 3 - 4 meses	

CUADRO DE INSPECCION DE CABLE DE WINCHE N° 2 - DICIEMBRE 1996

WINCHE	JOY	
Motor	WESTINGHOUSE de 75HP, 1,175 RPM, 378 V.	
Ubicación	Nivel 400	
Pique	N° 2	
Diámetro del cable	7/8 " - 22.23 mm de ø	
Resistencia	24.40 tons.	
Fabricante	Prolansa	
Proveedor	Procables S.A.	
Tipo de cable	6 x 19 hilos, tipo cobra	
Factor de seguridad	8	
Fecha de instalación	09/09/1996	
Longitud	195	
Corte en el tambor	no	
Corte en la jaula	no	
Ensortijamiento	no	
Picaduras	si	
Corrosión	si	
Desgaste	si	
Clase de trabajo	Izaje de carros mineros	
	Peso mineral	1,350.00 lbs.
	Peso carro	1,200.00 lbs.
	Peso jaula	2,155.00 lbs.
	Peso cable	558.00 lbs.
		5,263.00 lbs.
Tiempo de duración	Promedio de 3 - 4 meses	

VII.5 CUADRO DE CONSUMO DE REACTIVOS Y MATERIALES PARA PLANTA CONCENTRADORA.-

Los reactivos presentaban algún cambio considerable en su consumo cuando el mineral presentaba contaminantes como el Arsénico y Bismuto, especialmente Cal y Dowfroth 250.

Los cambios de bolas de los molinos se hacían mensualmente de acuerdo al desgaste mayor que sufrían las bolas de 2", de 3" y de 4".

(Ver cuadro siguiente.....)

CUADRO DE CONSUMO DE REACTIVOS y MATERIALES PARA PLANTA CONCENTRADORA

Mes	D-250		Z-11		A-1242		Magnafloat		CAL		Bolas de 2"Ø		Bolas de 3"Ø		Bolas de 4"Ø	
	Kg	gr/tm	Kg	gr/tm	Kg	gr/tm	Kg	gr/tm	TM	Kg/TM	Kg	Kg/tm	Kg	Kg/tm	Kg	Kg/tm
ENERO	36	10.8	90	27.0	83	24.9	12	3.6	23.97	7.2	500	0.15	520	0.16	970	0.29
FEBRERO	68	16.1	150	35.6	132	31.3	21	4.8	22.69	5.3	1200	0.29	1456	0.35	2522	0.60
MARZO	120	27.5	150	34.5	150	34.5	22	5.1	30.62	7.0	900	0.21	1976	0.45	1762	0.41
ABRIL	174	41.5	100	23.8	190	45.4	11	2.6	27.44	6.6	1100	0.26	1560	0.37	1746	0.42
MAYO	80	18.2	200	45.5	180	41.0	18	4.1	35.14	8.0	700	0.16	936	0.21	1940	0.44
JUNIO	30	7.7	150	38.7	110	28.4	24	6.2	29.54	7.6	700	0.18	728	0.19	1358	0.35
JULIO	50	11.7	150	35.0	90	21.0	15	3.5	34.51	8.1	830	0.19	832	0.19	1746	0.41
AGOSTO	90	21.4	100	23.8	90	21.4	19	4.5	34.57	8.2	1200	0.28	1584	0.38	2030	0.48
SEPTIEMBRE	120	27.5	150	34.5	150	34.5	22	5.1	30.62	7.0	900	0.21	1976	0.45	1762	0.41
OCTUBRE	174	41.5	100	23.8	190	45.4	11	2.6	27.44	6.6	1100	0.26	1560	0.37	1746	0.42
NOVIEMBRE	80	18.2	200	45.5	180	41.0	18	4.1	35.14	8.0	700	0.16	936	0.21	1940	0.44
DICIEMBRE	30	7.70	150	38.70	110	28.4	24	6.2	29.54	7.6	700	0.18	728	0.19	1358	0.35
Total	1,052.0	21.2	1,690.0	34.1	1,655.0	33.3	217.0	4.4	361.2	7.3	10,530.0	0.21	14,792.0	0.30	20,880.0	0.42

VII.6 CUADRO DE DISTRIBUCIÓN DE PERSONAL

En el cuadro siguiente se observa la distribución promedio de personal mensual en toda la Operación Minera, a fines del año 1996, el personal disminuyó a sólo 100 obreros y 10 Empleados, hubo una reducción por la caída del precio del cobre que limitó todos los recursos existentes.

(Ver cuadro siguiente.....)

CUADRO DE DISTRIBUCION DE PERSONAL PROMEDIO MENSUAL

Sección	Obreros	Empleados	Total	Tareas	Horas		Empleados Días
					50%	100%	
MINA	99	2	101	2,690	2,200	1,800	60
Planta	30		30	880	2,280	780	
Casa Fuerza	2	1	3	62	210	66	30
Taller Eléctrico	1	1	2	31	104	50	30
Laboratorio	1	1	2	31	48	25	30
Taller mecánico		1	1				30
Superintendencia		1	1				30
Administración		1	1				30
Almacén		1	1				30
Enfermería		1	1				30
Oficina Piura		1	1				30
Despacho	1		1	31			
Transporte	2		2	61	80		
Cocina Empleados	2		2	61	78		
Cocina Obreros	2		2	60			
Superficie limpieza	2		2	60	360		
Total	142	11	153	3,967	5,361	2,721	330

VIII. COMERCIALIZACIÓN DE CONCENTRADOS.-

La Operación Minera como se ha especificado, tenía como producto final Concentrado de Cobre(Cu) con una Ley promedio de 28%, este producto posteriormente era trasladado hacia Lima, mejor dicho hasta el depósito del Callao de CENTROMIN PERU, con quienes se tenía el contrato de comercialización de concentrados.

Algunas características de la venta del concentrado:

Producto: Concentrado de Cu (28%-30%)

Cantidad : 4,000 TM +/- 10% (anual)

- Plata (Ag-oz/tc): (8-12)

- Arsénico %As : 05%

* Pagos:

Cu: -1.1% y 10.00 US\$/lb por refinación y entrega a la cotización LME Sett Grade "A".

Ag : 95% (D.MIn.50 grs/tcs) y 30 US\$/oz por Refinación y Entrega, cotización Handy & Harman.

Au : 95% (D.MIn. 1.0 grs/tcs) y 8.5 US\$/oz por Refinación y Entrega, cotización London Gold Final.

Deducciones:

Maquila : 145 US\$/tms

Participación de Precio: 10% sobre el precio base de US\$/lb 90 a favor del comprador

Penalidades:

As: 0.50% libre, exceso a US\$ 1.5 por cada 0.10% y por TMS

Cronograma de Pagos:

Primer Pago Provisional: Se pagará el 85% del día 25 del mes siguiente al del recepción del material en la Oroya.

Segundo Pago Final : El saldo se pagará el día 25 del tercer mes siguiente al del recepción del material en La Oroya.

A continuación se muestran dos ejemplos de Liquidaciones de Concentrados con sus respectivos pagos, deducciones y penalidades según las condiciones descritas.

NOTA: Los datos son referenciales y/o aproximados

(Ver cuadros siguientes.....)

LIQUIDACIONES - VALORIZACIONES DE MINERALES

PESOS

PESO TMH	277.856
HUMEDAD	9.59%

LIQUIDACION

LEYES		COTIZACION	
% Cu	29.35%	Cu (USc/lb)	117.7424
Ag (Oz/tc)	8.1 (oz/tc)	Ag (US\$/oz)	540.1429
Au (Oz/tc)	0.04 (oz/tc)	Au (US\$/oz)	392.8475
As	0.47%		

PAGOS

Cu	1.10 %	10 USc/lb
Ag	50 gr/tms	30 USc/Oz
Au	1 gr/tms	8.5 USc/Oz

DEDUCCIONES

MAQUILA	145 US\$
PARTICIPACION	10% sobre los 90 c/lb

PESOS

TMH	277.856
% H2O	10% <u>26.646</u>
TMS	251.210
TCS	<u>276.908</u>

COTIZACIONES

Cu (USc/lb)	117.7424	10	107.7424
Ag (US\$/oz)	5.401429	0.3	5.101429
Au (US\$/oz)	392.8475	8.5	384.3475

LEYES

% Cu	29%	1.10%	565.000	107.742	608.74	US\$/TCS
Ag (Oz/tc)	8.10	50	6.642	5.101	33.88	US\$/TCS
Au (Oz/tc)	0.040	1	0.01083	384.348	4.16	US\$/TCS
					<u>646.79</u>	US\$/TCS

DEDUCCIONES

MAQUILA	145 US\$/TM	131.54	US\$/TCS
PARTICIPACION	10% sobre los 90 c/lb	10.02	US\$/TCS
		<u>141.57</u>	US\$/TCS

PENALIDADES

As	0.47%	0.50%	0.00%	1.360791073	-	US\$/TCS
----	-------	-------	-------	-------------	---	----------

TOTAL A PAGAR POR 1 TCS DE CONCENTRADO

505.22 US\$/TCS

TOTAL A PAGAR POR 1 TMS DE CONCENTRADO

556.91 US\$/TMS

TOTAL A PAGAR

139,900.33 US\$

LIQUIDACIONES - VALORIZACIONES DE MINERALES

PESOS

PESO TMH	489.872
HUMEDAD	11.00%

LIQUIDACION

LEYES		COTIZACION	
% Cu	27.51%	Cu (USc/lb)	120.577
Ag (Oz/tc)	8 (oz/tc)	Ag (US\$/oz)	535.977
Au (Oz/tc)	0.034 (oz/tc)	Au (US\$/oz)	391.933
As	0.57%		

PAGOS

Cu	1.10 %	10 USc/lb
Ag	50 gr/tms	30 USc/Oz
Au	1 gr/tms	8.5 USc/Oz

DEDUCCIONES

MAQUILA	145 US\$
PARTICIPACION	10% sobre los 90 c/lb

PESOS			COTIZACIONES		
TMH	489.872		Cu (USc/lb)	120.577	10 110.577
% H2O	11% 53.886		Ag (US\$/oz)	5.35977	0.3 5.05977
TMS	435.986		Au (US\$/oz)	391.933	8.5 383.433
TCS	<u>480.587</u>				

LEYES

% Cu	28%	1.10%	528.200	110.577	584.07 US\$/TCS
Ag (Oz/tc)	8.00	50	6.542	5.060	33.10 US\$/TCS
Au (Oz/tc)	0.034	1	0.00483	383.433	1.85 US\$/TCS
					<u>619.02 US\$/TCS</u>

DEDUCCIONES

MAQUILA	145 US\$/TM	131.54 US\$/TCS
PARTICIPACION	10% sobre los 90 c/lb	10.87 US\$/TCS
		<u>142.41 US\$/TCS</u>

PENALIDADES

As	0.57%	0.50%	0.07%	1.360791073	0.95 US\$/TCS
----	-------	-------	-------	-------------	---------------

TOTAL A PAGAR POR 1 TCS DE CONCENTRADO

475.66 US\$/TCS

TOTAL A PAGAR POR 1 TMS DE CONCENTRADO

524.32 US\$/TMS

TOTAL A PAGAR

228,594.13 US\$

IX. COSTO TOTAL DE OPERACIÓN

IX.1 RESULTADO TOTAL DE OPERACIÓN.-

En el cuadro adjunto, se observa el resultado total anual de toda la Operación en US\$ (dólares); La producción está dada en TMS y TCS para facilitar los cálculos realizados en la comercialización de concentrado.

Se observa que en los meses de Enero y Febrero, el precio del Cobre estaba todavía en precio expectante.

En los meses de Abril a Julio, la variación en el precio del Cobre se hizo más crítico, llegando a los 88 c/lb.

Entre los meses de Agosto a Diciembre, tuvo una recuperación lenta, logrando salvar en algo los trabajos de la Operación.

En los Cuadros de Producción se muestra con más detalle el Costo Anual de la Operación; Así también los Costos Unitarios en US\$/TMS de mineral.

También los Costos de Planta y los respectivos Costos Unitarios por US\$/TMS de mineral y por Concentrado.

Ayudan a la visualización de todos estos datos algunos gráficos ilustrativos de Producción de Concentrado, Variación del precio del Cobre pagado del 96 y la Utilidad (Ventas y Costo de Operación).

NOTA: Los datos son referenciales y/o aproximados

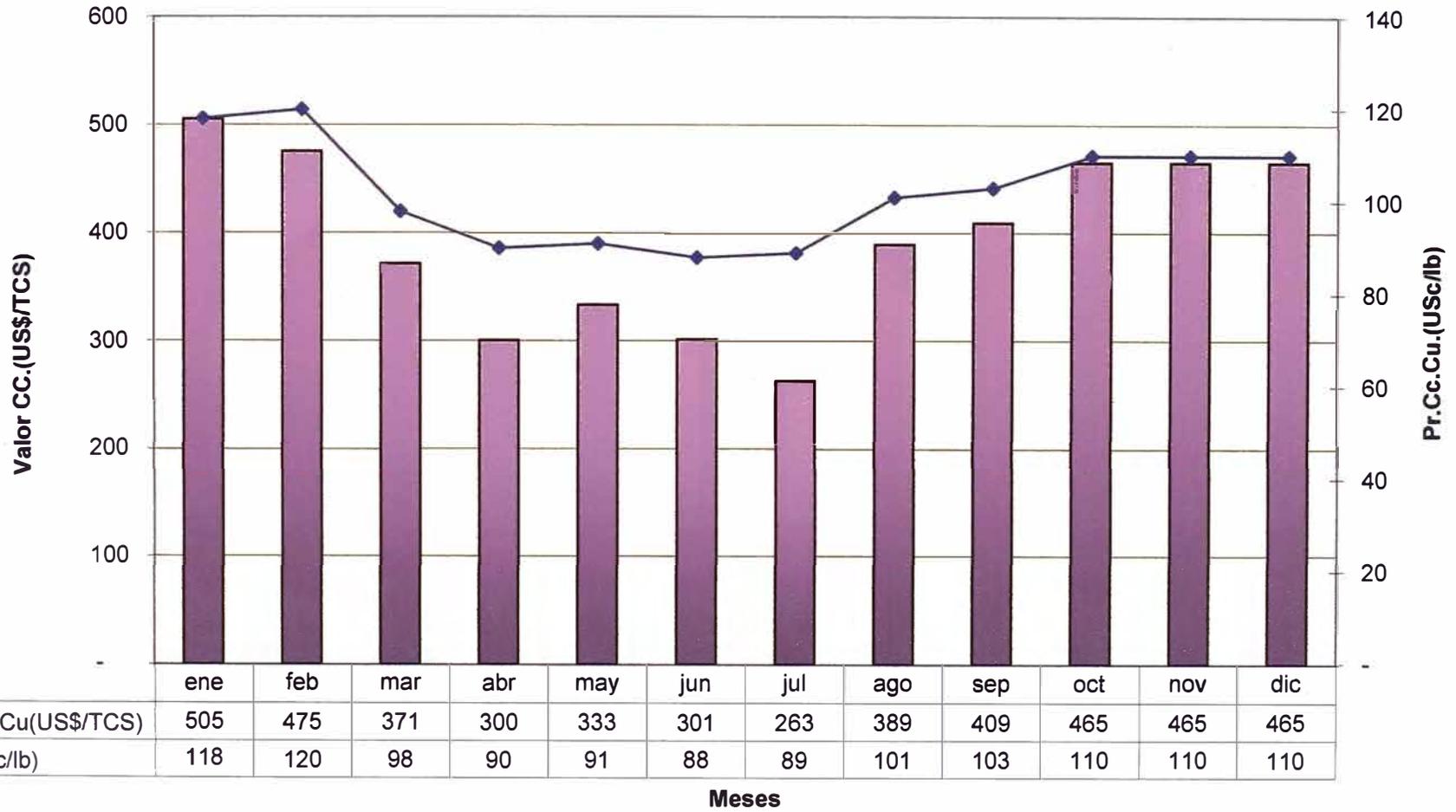
(Ver cuadros siguientes.....)

RESULTADO TOTAL DE OPERACIÓN - AÑO 1996
(EN US\$ DOLARES)

	Concentrado de Cu		Precio Cu	VALOR CC	Ventas	Costo Operac.	Utilidad (Pérdida)	Acumul.
	TMS	TCS	ctv./lb	US\$/TCS				
ENERO	240	265	118	505	133,825	112,927	20,898	20,898
FEBRERO	309	341	120	475	161,975	118,439	43,536	64,434
MARZO	334	368	98	371	136,528	123,139	13,389	77,823
ABRIL	319	352	90	300	105,600	126,158	(20,558)	57,265
MAYO	330	364	91	333	121,212	129,565	(8,353)	48,912
JUNIO	290	320	88	301	96,320	118,963	(22,643)	26,269
JULIO	327	360	89	263	94,680	128,204	(33,524)	(7,255)
AGOSTO	313	345	101	389	134,205	124,253	9,952	2,697
SEPTIEMBRE	334	368	103	409	150,512	123,139	27,373	30,070
OCTUBRE	319	352	110	465	163,680	126,158	37,522	67,592
NOVIEMBRE	330	364	110	465	169,260	129,565	39,695	107,287
DICIEMBRE	290	320	110	465	148,800	118,963	29,837	137,124
TOTAL	3,735	4,119			1,616,597	1,479,473	137,124	

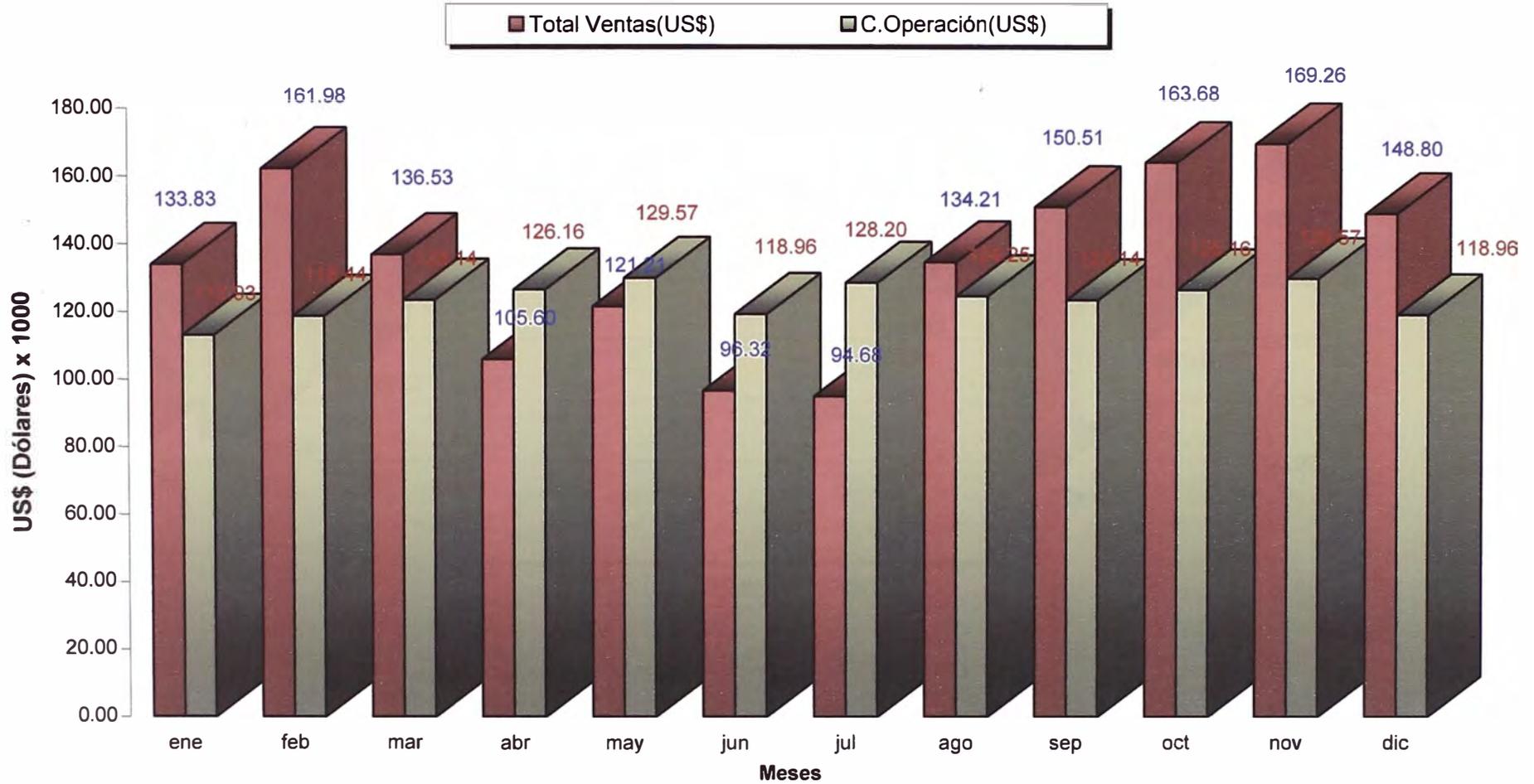
NOTA: Todos los datos son referenciales y/o aproximados.
 1 TCS = 1 TMS x 1.1023
 1 TM = 2,204.62 Lbs.

PRECIO Cu(USc/lb) PAGADO vs VALOR Cc.(US\$/TCS)



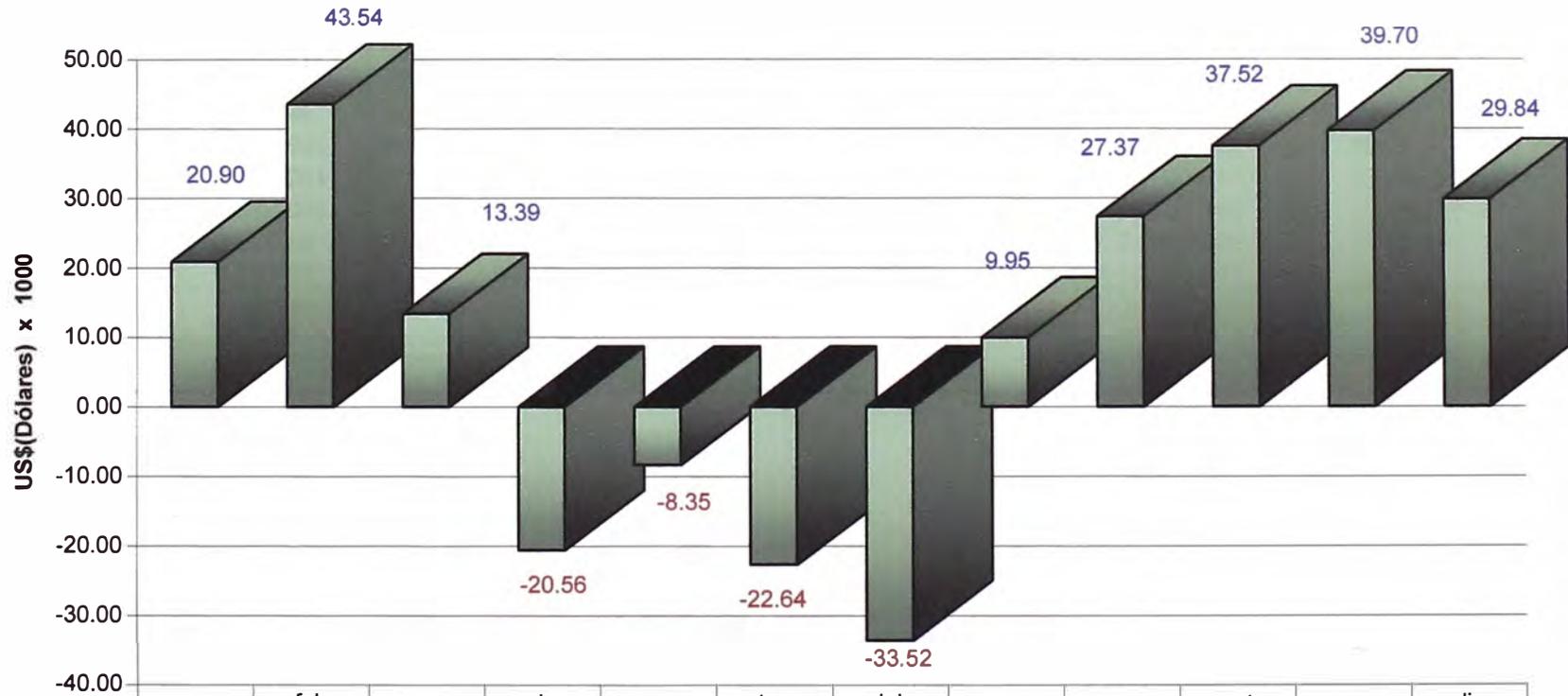
TOTAL VENTAS(US\$) vs COSTO OPERACION(US\$)

100



UTILIDAD - PÉRDIDA (US\$)

Utilidad-(Pérdida)(US\$) x 1000



Utilidad-(Pérdida)(US\$) x 1000

ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
20.90	43.54	13.39	-20.56	-8.35	-22.64	-33.52	9.95	27.37	37.52	39.70	29.84

COSTO TOTAL DE OPERACIÓN - AÑO 1996
(EN US\$ DOLARES)

	PRODUCCION				COSTO TOTAL DE PRODUCCION							Adm. Lima	Transp. Conc.	Gastos Financ.	US\$ COSTO TOTAL
	Mineral	%Cu	Conc.Cu	%Cu	EN MINA		Material	Petróleo	Repar.	Gastos Grales.	Costo Produc.				
					Sueldos	Jornales									
ENERO	3328	2.29	240.00	29.56	8,009	43,494	12,062	17,158	8,455	5,325	94,503	10,130	7,654	640	112,927
FEBRERO	4209	2.28	309.00	28.77	7,374	48,363	15,252	20,687	1,023	5,237	97,936	9,984	9,855	664	118,439
MARZO	4349	2.33	334.00	28.13	7,192	50,234	12,804	23,996	1,163	5,300	100,689	8,500	13,450	500	123,139
ABRIL	4185	2.28	319.00	27.58	7,876	52,811	12,500	23,996	1,000	5,500	103,683	9,597	12,478	400	126,158
MAYO	4395	2.27	330.00	28.00	8,342	52,558	16,155	23,256	250	5,915	106,476	9,989	12,650	450	129,565
JUNIO	3876	2.26	290.00	28.19	8,637	52,380	13,018	18,268	484	5,300	98,087	9,851	10,695	330	118,963
JULIO	4279	2.30	327.00	28.00	9,955	52,987	14,612	19,552	1,216	3,730	102,052	13,791	12,011	350	128,204
AGOSTO	4200	2.26	313.00	27.95	8,723	49,462	16,548	20,550	1,302	5,355	101,940	10,607	11,406	300	124,253
SEPTIEMBRE	4349	2.33	334.00	28.13	7,192	50,234	12,804	23,996	1,163	5,300	100,689	8,500	13,450	500	123,139
OCTUBRE	4185	2.28	319.00	27.58	7,876	52,811	12,500	23,996	1,000	5,500	103,683	9,597	12,478	400	126,158
NOVIEMBRE	4395	2.27	330.00	28.00	8,342	52,558	16,155	23,256	250	5,915	106,476	9,989	12,650	450	129,565
DICIEMBRE	3876	2.26	290.00	28.19	8,637	52,380	13,018	18,268	484	5,300	98,087	9,851	10,695	330	118,963
TOTAL	49,626		3,735		98,155	610,272	167,428	256,979	17,790	63,677	1,214,301	120,386	139,472	5,314	1,479,473

NOTA: Todos los datos son referenciales y/o aproximados.

COSTO UNITARIO TOTAL DE OPERACIÓN - AÑO 1996
(EN US\$/TMS-Mineral)

103

	PRODUCCION				COSTO TOTAL DE PRODUCCION							US\$/TMS-M			
	Mineral	%Cu	Conc.Cu	%Cu	EN MINA		Material	Petróleo	Repar.	Gastos Grales.	Costo Produc.	Adm. Lima	Transp. Conc.	Gastos Financ.	COSTO TOTAL
					Sueldos	Jornales									
ENERO	3328	2.29	240.00	29.56	2.41	13.07	3.62	5.16	2.54	1.60	28.40	3.04	2.30	0.19	33.93
FEBRERO	4209	2.28	309.00	28.77	1.75	11.49	3.62	4.91	0.24	1.24	23.27	2.37	2.34	0.16	28.14
MARZO	4349	2.33	334.00	28.13	1.65	11.55	2.94	5.52	0.27	1.22	23.15	1.95	3.09	0.11	28.31
ABRIL	4185	2.28	319.00	27.58	1.88	12.62	2.99	5.73	0.24	1.31	24.77	2.29	2.98	0.10	30.15
MAYO	4395	2.27	330.00	28.00	1.90	11.96	3.68	5.29	0.06	1.35	24.23	2.27	2.88	0.10	29.48
JUNIO	3876	2.26	290.00	28.19	2.23	13.51	3.36	4.71	0.12	1.37	25.31	2.54	2.76	0.09	30.69
JULIO	4279	2.30	327.00	28.00	2.33	12.38	3.41	4.57	0.28	0.87	23.85	3.22	2.81	0.08	29.96
AGOSTO	4200	2.26	313.00	27.95	2.08	11.78	3.94	4.89	0.31	1.28	24.27	2.53	2.72	0.07	29.58
SEPTIEMBRE	4349	2.33	334.00	28.13	1.65	11.55	2.94	5.52	0.27	1.22	23.15	1.95	3.09	0.11	28.31
OCTUBRE	4185	2.28	319.00	27.58	1.88	12.62	2.99	5.73	0.24	1.31	24.77	2.29	2.98	0.10	30.15
NOVIEMBRE	4395	2.27	330.00	28.00	1.90	11.96	3.68	5.29	0.06	1.35	24.23	2.27	2.88	0.10	29.48
DICIEMBRE	3876	2.26	290.00	28.19	2.23	13.51	3.36	4.71	0.12	1.37	25.31	2.54	2.76	0.09	30.69
TOTAL	49,626		3,735		1.98	12.30	3.37	5.18	0.36	1.28	24.47	2.43	2.81	0.11	29.81

NOTA: Todos los datos son referenciales y/o aproximados.

COSTO UNITARIO TOTAL DE OPERACIÓN - AÑO 1996
(EN US\$/TMS-Concentrado)

104

	PRODUCCION				COSTO TOTAL DE PRODUCCION							US\$/TMS-Cc			
	Mineral	%Cu	Conc.Cu	%Cu	EN MINA		Material	Petróleo	Repar.	Gastos Grales.	Costo Produc.	Adm. Lima	Transp. Conc.	Gastos Financ.	COSTO TOTAL
					Sueldos	Jornales									
ENERO	3328	2.29	240.00	29.56	33.37	181.23	50.26	71.49	35.23	22.19	393.76	42.21	31.89	2.67	470.53
FEBRERO	4209	2.28	309.00	28.77	23.86	156.51	49.36	66.95	3.31	16.95	316.94	32.31	31.89	2.15	383.30
MARZO	4349	2.33	334.00	28.13	21.53	150.40	38.34	71.84	3.48	15.87	301.46	25.45	40.27	1.50	368.68
ABRIL	4185	2.28	319.00	27.58	24.69	165.55	39.18	75.22	3.13	17.24	325.03	30.08	39.12	1.25	395.48
MAYO	4395	2.27	330.00	28.00	25.28	159.27	48.95	70.47	0.76	17.92	322.65	30.27	38.33	1.36	392.62
JUNIO	3876	2.26	290.00	28.19	29.78	180.62	44.89	62.99	1.67	18.28	338.23	33.97	36.88	1.14	410.22
JULIO	4279	2.30	327.00	28.00	30.44	162.04	44.69	59.79	3.72	11.41	312.09	42.17	36.73	1.07	392.06
AGOSTO	4200	2.26	313.00	27.95	27.87	158.03	52.87	65.65	4.16	17.11	325.69	33.89	36.44	0.96	396.97
SEPTIEMBRE	4349	2.33	334.00	28.13	21.53	150.40	38.34	71.84	3.48	15.87	301.46	25.45	40.27	1.50	368.68
OCTUBRE	4185	2.28	319.00	27.58	24.69	165.55	39.18	75.22	3.13	17.24	325.03	30.08	39.12	1.25	395.48
NOVIEMBRE	4395	2.27	330.00	28.00	25.28	159.27	48.95	70.47	0.76	17.92	322.65	30.27	38.33	1.36	392.62
DICIEMBRE	3876	2.26	290.00	28.19	29.78	180.62	44.89	62.99	1.67	18.28	338.23	33.97	36.88	1.14	410.22
TOTAL	49,626		3,735.00		26.28	163.39	44.83	68.80	4.76	17.05	325.11	32.23	37.34	1.42	396.11

NOTA: Todos los datos son referenciales y/o aproximados.

**COSTO TOTAL DE MINA - AÑO 1996
(EN US\$ DOLARES)**

	PRODUCCION				COSTO DE PRODUCCION							US\$
	Mineral	%Cu	Conc.Cu	%Cu	EN MINA		Material	Petróleo	Repar.	Gastos	Costo	
					Sueldos	Jornales				Grales.		Produc.
ENERO	3328	2.29	240.00	29.56	2,403	28,271	5,669	8,579	8,455	2,130	55,507	
FEBRERO	4209	2.28	309.00	28.77	2,212	31,436	7,168	10,344	1,023	2,095	54,278	
MARZO	4349	2.33	334.00	28.13	2,158	32,650	6,018	11,998	1,163	2,120	56,107	
ABRIL	4185	2.28	319.00	27.58	2,363	34,327	5,875	11,998	-	2,200	56,763	
MAYO	4395	2.27	330.00	28.00	2,503	34,163	7,593	11,628	-	2,366	58,253	
JUNIO	3876	2.26	290.00	28.19	2,544	34,187	5,854	9,317	-	1,802	53,704	
JULIO	4279	2.30	327.00	28.00	2,987	35,482	6,645	9,971	-	1,268	56,353	
AGOSTO	4200	2.26	313.00	27.95	3,208	28,279	7,750	10,480	-	2,731	52,448	
SEPTIEMBRE	4349	2.33	334.00	28.13	2,158	32,650	6,018	11,998	-	2,120	54,944	
OCTUBRE	4185	2.28	319.00	27.58	2,363	34,327	5,875	11,998	-	2,200	56,763	
NOVIEMBRE	4395	2.27	330.00	28.00	2,503	34,163	7,593	11,628	-	2,366	58,253	
DICIEMBRE	3876	2.26	290.00	28.19	2,544	34,187	5,854	9,317	-	1,802	53,704	
TOTAL	49,626		3,735		29,946	394,122	77,912	129,256	10,641	25,200	667,077	

NOTA: Todos los datos son referenciales y/o aproximados.

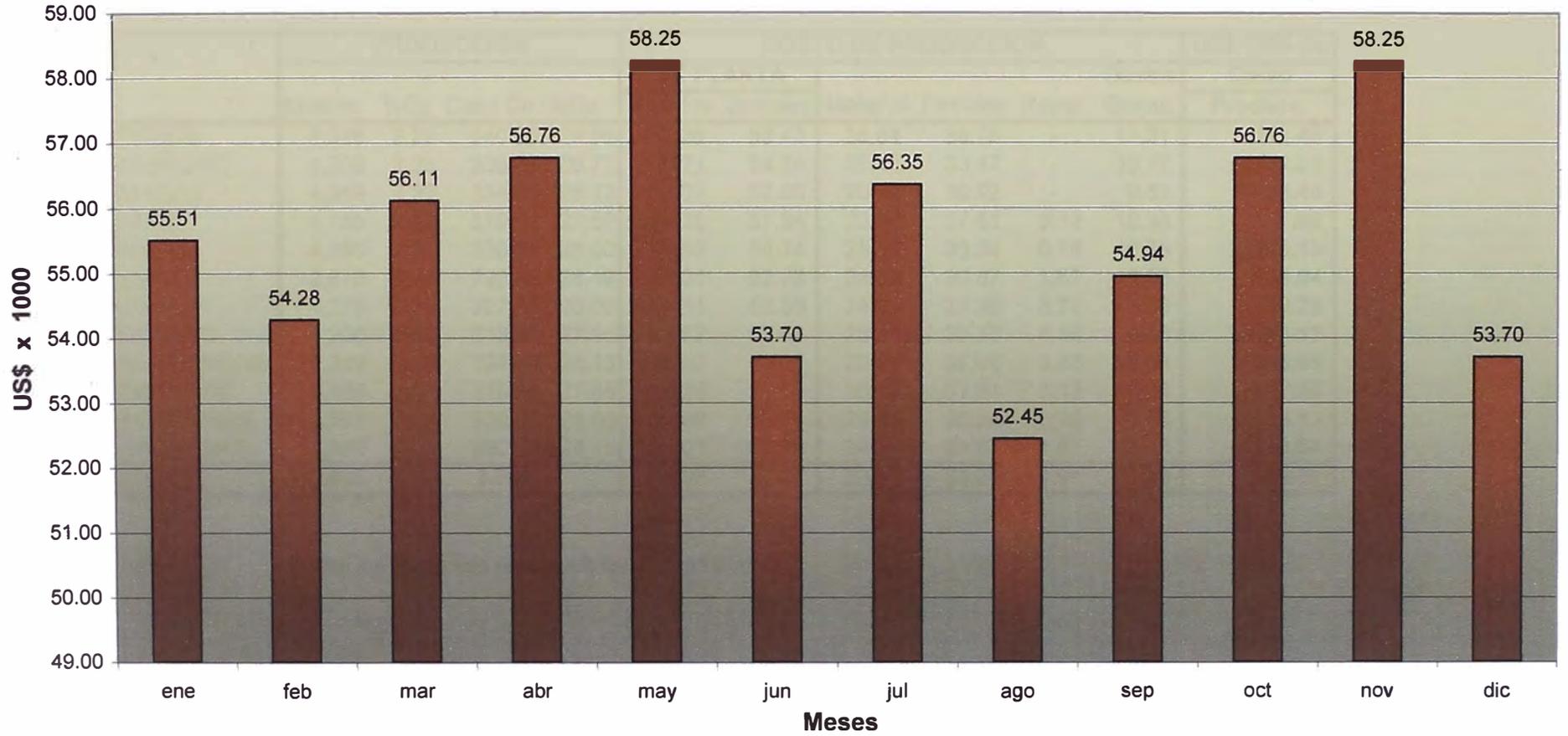
**COSTO UNITARIO DE MINA - AÑO 1996
(EN US\$/TMS-Mineral)**

	PRODUCCION				COSTO DE PRODUCCION						US\$/TMS-M
	Mineral	%Cu	Conc.Cu	%Cu	EN MINA		Material	Petróleo	Repar.	Gastos	Costo Produc.
					Sueldos	Jornales				Grales.	
ENERO	3,328	2.29	240.00	29.56	0.72	8.49	1.70	2.58	2.54	0.64	16.68
FEBRERO	4,209	2.28	309.00	28.77	0.53	7.47	1.70	2.46	0.24	0.50	12.90
MARZO	4,349	2.33	334.00	28.13	0.50	7.51	1.38	2.76	0.27	0.49	12.90
ABRIL	4,185	2.28	319.00	27.58	0.56	8.20	1.40	2.87	-	0.53	13.56
MAYO	4,395	2.27	330.00	28.00	0.57	7.77	1.73	2.65	-	0.54	13.25
JUNIO	3,876	2.26	290.00	28.19	0.66	8.82	1.51	2.40	-	0.46	13.86
JULIO	4,279	2.30	327.00	28.00	0.70	8.29	1.55	2.33	-	0.30	13.17
AGOSTO	4,200	2.26	313.00	27.95	0.76	6.73	1.85	2.50	-	0.65	12.49
SEPTIEMBRE	4,349	2.33	334.00	28.13	0.50	7.51	1.38	2.76	-	0.49	12.63
OCTUBRE	4,185	2.28	319.00	27.58	0.56	8.20	1.40	2.87	-	0.53	13.56
NOVIEMBRE	4,395	2.27	330.00	28.00	0.57	7.77	1.73	2.65	-	0.54	13.25
DICIEMBRE	3,876	2.26	290.00	28.19	0.66	8.82	1.51	2.40	-	0.46	13.86
TOTAL	49,626		3,735		0.60	7.94	1.57	2.60	0.21	0.51	13.44

NOTA: Todos los datos son referenciales y/o aproximados.

COSTO OPERACION MINA (US\$)

■ Costo Operación Mina US\$ x 1000



COSTO UNITARIO DE OPERACIÓN PLANTA - AÑO 1996
(EN US\$/TMS-Concentrado)

	PRODUCCION				COSTO DE PRODUCCION						US\$/TMS-Cc
	Mineral	%Cu	Conc.Cu	%Cu	EN PLANTA		Material	Petróleo	Repar.	Gastos	Costo
					Sueldos	Jornales				Grales.	Produc.
ENERO	3,328	2.29	240.00	29.56	23.36	63.43	26.64	35.75	-	13.31	162.48
FEBRERO	4,209	2.28	309.00	28.77	16.71	54.78	26.16	33.47	-	10.17	141.29
MARZO	4,349	2.33	334.00	28.13	15.07	52.65	20.32	35.92	-	9.52	133.48
ABRIL	4,185	2.28	319.00	27.58	17.28	57.94	20.77	37.61	3.13	10.34	147.08
MAYO	4,395	2.27	330.00	28.00	17.69	55.74	25.95	35.24	0.76	10.75	146.13
JUNIO	3,876	2.26	290.00	28.19	21.01	62.73	24.70	30.87	1.67	12.06	153.04
JULIO	4,279	2.30	327.00	28.00	21.31	53.53	24.36	29.30	3.72	7.53	139.75
AGOSTO	4,200	2.26	313.00	27.95	17.62	67.68	28.11	32.17	4.16	8.38	158.12
SEPTIEMBRE	4,349	2.33	334.00	28.13	15.07	52.65	20.32	35.92	3.48	9.52	136.96
OCTUBRE	4,185	2.28	319.00	27.58	17.28	57.94	20.77	37.61	3.13	10.34	147.08
NOVIEMBRE	4,395	2.27	330.00	28.00	17.69	55.74	25.95	35.24	0.76	10.75	146.13
DICIEMBRE	3,876	2.26	290.00	28.19	21.01	62.73	24.70	30.87	1.67	12.06	153.04
TOTAL	49,626		3,735		18.26	57.87	23.97	34.20	1.91	10.30	146.51

NOTA: Todos los datos son referenciales y/o aproximados.

COSTO UNITARIO DE OPERACIÓN PLANTA - AÑO 1996
(EN US\$/TMS-Mineral)

	PRODUCCION				COSTO DE PRODUCCION						US\$/TMS-M
	Mineral	%Cu	Conc.Cu	%Cu	EN PLANTA		Material	Petróleo	Repar.	Gastos	Costo Produc.
					Sueldos	Jornales				Grales.	
ENERO	3,328	2.29	240.00	29.56	1.68	4.57	1.92	2.58	-	0.96	11.72
FEBRERO	4,209	2.28	309.00	28.77	1.23	4.02	1.92	2.46	-	0.75	10.37
MARZO	4,349	2.33	334.00	28.13	1.16	4.04	1.56	2.76	-	0.73	10.25
ABRIL	4,185	2.28	319.00	27.58	1.32	4.42	1.58	2.87	0.24	0.79	11.21
MAYO	4,395	2.27	330.00	28.00	1.33	4.19	1.95	2.65	0.06	0.81	10.97
JUNIO	3,876	2.26	290.00	28.19	1.57	4.69	1.85	2.31	0.12	0.90	11.45
JULIO	4,279	2.30	327.00	28.00	1.63	4.09	1.86	2.24	0.28	0.58	10.68
AGOSTO	4,200	2.26	313.00	27.95	1.31	5.04	2.09	2.40	0.31	0.62	11.78
SEPTIEMBRE	4,349	2.33	334.00	28.13	1.16	4.04	1.56	2.76	0.27	0.73	10.52
OCTUBRE	4,185	2.28	319.00	27.58	1.32	4.42	1.58	2.87	0.24	0.79	11.21
NOVIEMBRE	4,395	2.27	330.00	28.00	1.33	4.19	1.95	2.65	0.06	0.81	10.97
DICIEMBRE	3,876	2.26	290.00	28.19	1.57	4.69	1.85	2.31	0.12	0.90	11.45
TOTAL	49,626		3,735		1.37	4.36	1.80	2.57	0.14	0.78	11.03

NOTA: Todos los datos son referenciales y/o aproximados.

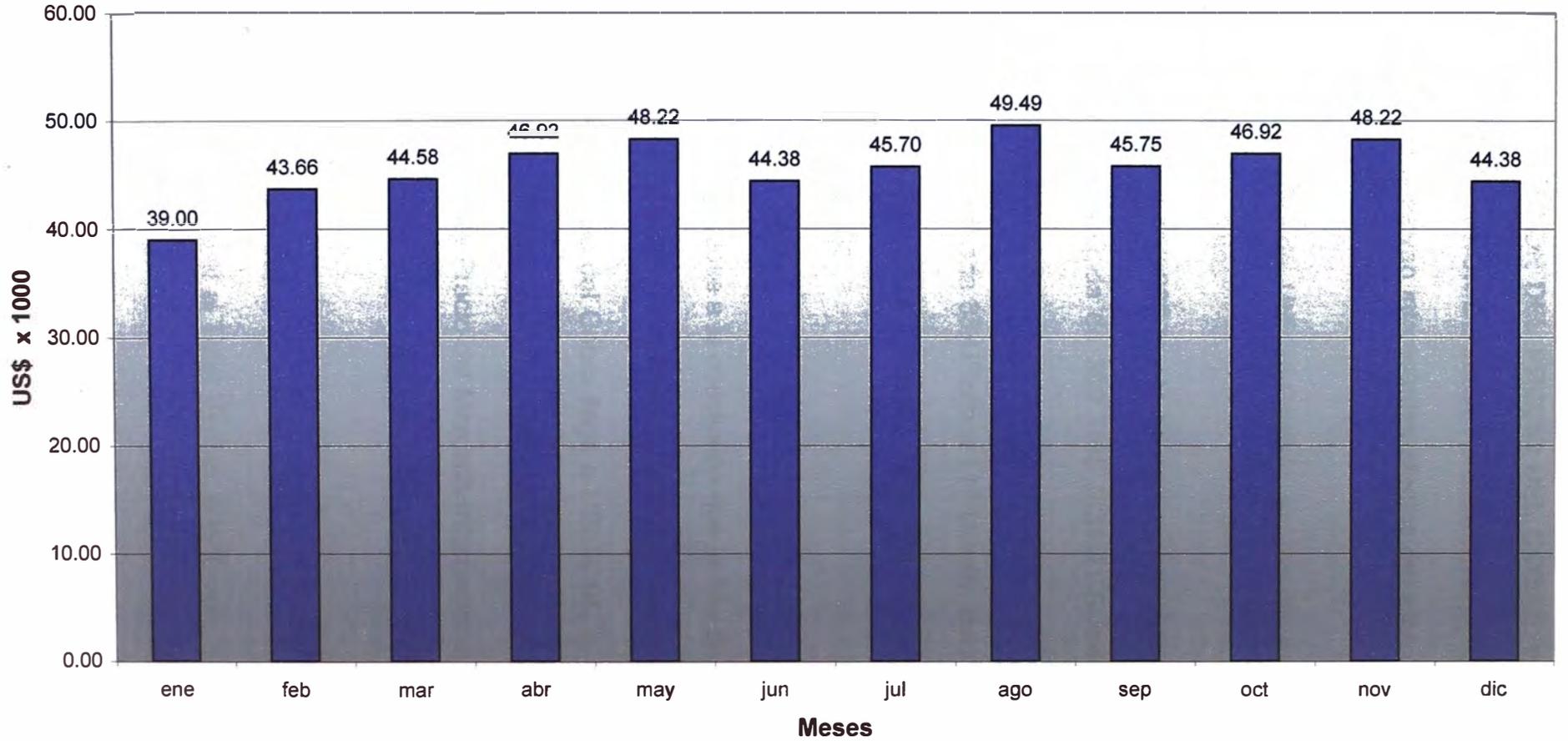
COSTO TOTAL DE OPERACIÓN PLANTA - AÑO 1996
(EN US\$ DOLARES)

	PRODUCCION				COSTO DE PRODUCCION							US\$
	Mineral	%Cu	Conc.Cu	%Cu	EN PLANTA		Material	Petróleo	Repar.	Gastos Grales.	Costo Produc.	
					Sueldos	Jornales						
ENERO	3328	2.29	240.00	29.56	5,606	15,223	6,393	8,579	-	3,195	38,996	
FEBRERO	4209	2.28	309.00	28.77	5,162	16,927	8,084	10,343	-	3,142	43,658	
MARZO	4349	2.33	334.00	28.13	5,034	17,584	6,786	11,998	-	3,180	44,582	
ABRIL	4185	2.28	319.00	27.58	5,513	18,484	6,625	11,998	1,000	3,300	46,920	
MAYO	4395	2.27	330.00	28.00	5,839	18,395	8,562	11,628	250	3,549	48,223	
JUNIO	3876	2.26	290.00	28.19	6,093	18,193	7,164	8,951	484	3,498	44,383	
JULIO	4279	2.30	327.00	28.00	6,968	17,505	7,967	9,581	1,216	2,462	45,699	
AGOSTO	4200	2.26	313.00	27.95	5,515	21,183	8,798	10,070	1,302	2,624	49,492	
SEPTIEMBRE	4349	2.33	334.00	28.13	5,034	17,584	6,786	11,998	1,163	3,180	45,745	
OCTUBRE	4185	2.28	319.00	27.58	5,513	18,484	6,625	11,998	1,000	3,300	46,920	
NOVIEMBRE	4395	2.27	330.00	28.00	5,839	18,395	8,562	11,628	250	3,549	48,223	
DICIEMBRE	3876	2.26	290.00	28.19	6,093	18,193	7,164	8,951	484	3,498	44,383	
TOTAL	49,626		3,735		68,209	216,150	89,516	127,723	7,149	38,477	547,224	

NOTA: Todos los datos son referenciales y/o aproximados.

COSTO OPERACION PLANTA (US\$)

■ Costo Operación Planta (US\$) x 1000



IX.2 ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN DEL PRECIO DEL COBRE Y SU INFLUENCIA EN LA OPERACIÓN DE MINA TURMALINA.

En los cuadros adjuntos se observan interesantes efectos del costo de Operación de la Mina.

Así por ejemplo en el Cuadro de Utilidad-Pérdida se realiza el siguiente análisis y variación de datos:

El Costo de Operación de US\$ 118,000 (costo en su límite mínimo de operación) y la Producción exigida de 300 TMS (331 TCS) de Concentrado de Cu son variables fijas.

Se hace variar el Precio del Cu desde 85 US\$/lb a 117 US\$/lb, este dato afecta al Valor del Concentrado Cu en US\$/TCS y por consiguiente el Total Ventas en US\$.

Finalmente con los datos anteriores se determina la Utilidad o Pérdida según sea el caso, llegándose a la conclusión que la Ley de Corte para el Valor del Concentrado expresado en US\$/TCS es de 357, esto sucede cuando el precio del Cobre llega a US\$/lb 95, es decir para estos valores la Utilidad es "0", y se puede observar claramente que por debajo de este Precio del Mercado Internacional del Cobre la Operación de Mina Turmalina **NO** sería rentable.

Otro análisis realizado fue el siguiente:

El Costo de Operación se hace igual al Total Ventas, con lo que la Utilidad es "0" (cero).

Partimos del dato inmediatamente anterior para determinar la cantidad de Concentrado en TMS o TCS que la Mina tendría que

producir en un mes para que no exista pérdida en toda la Operación Minera, por supuesto que el Valor del Concentrado está determinado para una Ley de 28% y parámetros promedio como humedad y otros. (ver comercialización de concentrados).

Así como se observa en este cuadro, relacionando con los cuadros de Producción, es posible mantener la Mina trabajando hasta US\$/lb90 en condiciones normales y con una ley de Cabeza de 2.3%, pero la calidad del mineral ya no es tan estable para los niveles de producción de la mina y en el año siguiente el Precio del Cobre bajó aun más decidiéndose la paralización de Operaciones.

También se presenta un cuadro de Utilidad-Pérdida expresada en US\$/TCS y Gráficos que ayudan la visualización de los casos analizados.

NOTA: Los datos son referenciales y/o aproximados

(Ver cuadros siguientes.....)

**UTILIDAD-(PÉRDIDA) EN US\$ DOLARES, TENIENDO EN CUENTA LA
VARIACION DE PRECIOS DEL Cu(c/lb) Y VALOR DEL CONCENTRADO Cu(US\$/TCS)
DONDE EL COSTO DE OPERACIÓN(US\$) y PRODUCCION DE Cc(TMS) SON FIJOS**

Precio Cu (c/lb)	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
Valor Cc-(US\$/TCS)	303	308	314	319	324	330	335	340	346	351	357
C.Operac,(x1000) US\$	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
Prod-Cc.-Cu(TMS)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Prod-Cc.-Cu(TCS)	331	331	331	331	331	331	331	331	331	331	331
TOTAL VENTAS(x 1000) US\$	100	102	104	105	107	109	111	112	114	116	118
Utilidad - (Pérdida)(x 1000) US\$	(18)	(16)	(14)	(13)	(11)	(9)	(7)	(6)	(4)	(2)	0

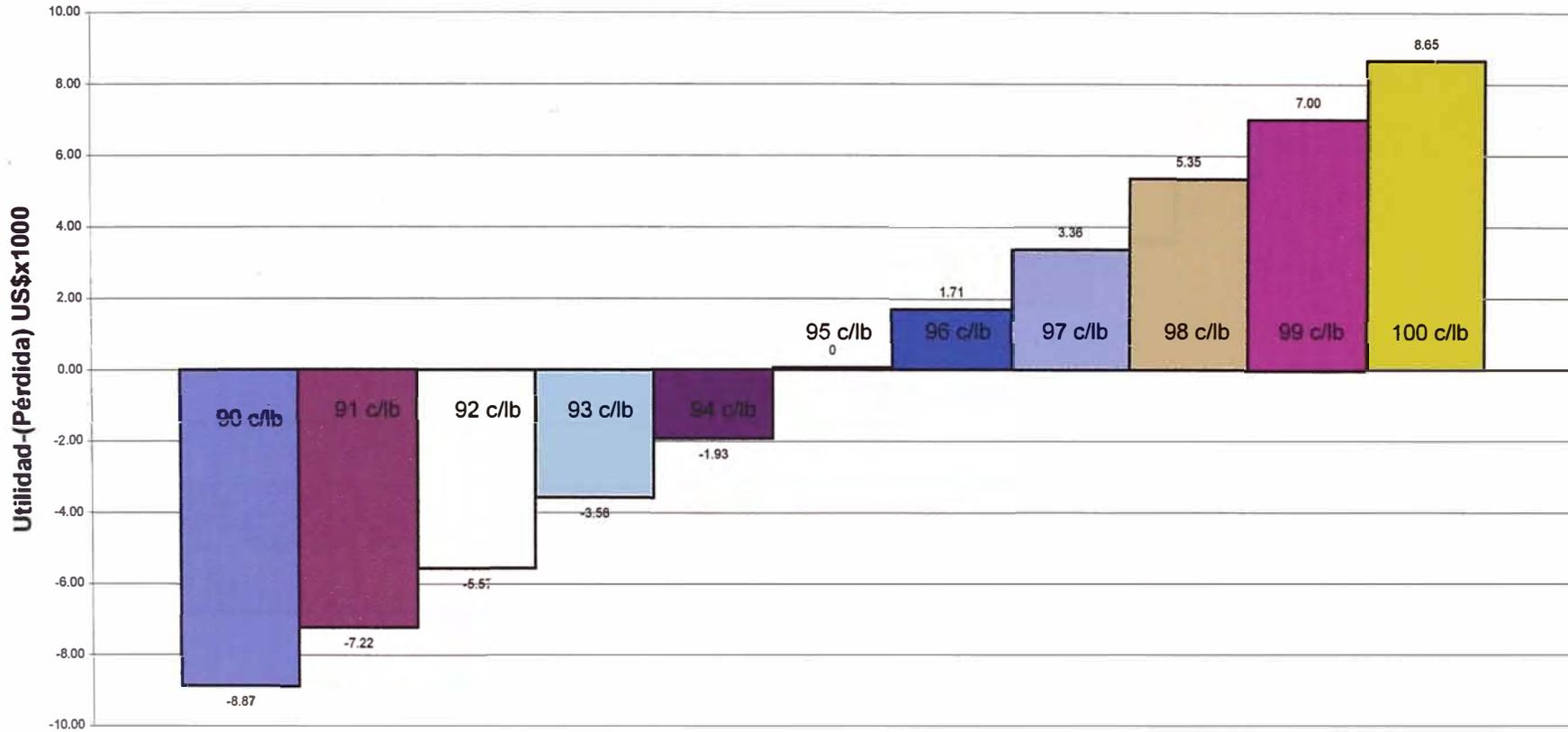
Precio Cu (c/lb)	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106
Valor Cc-(US\$/TCS)	362	367	373	378	383	388	393	398	403	408	412
C.Operac,(x1000) US\$	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
Prod-Cc.-Cu(TMS)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Prod-Cc.-Cu(TCS)	331	331	331	331	331	331	331	331	331	331	331
TOTAL VENTAS(x 1000) US\$	120	121	123	125	127	128	130	132	133	135	136
Utilidad - (Pérdida)(x 1000) US\$	2	3	5	7	9	10	12	14	15	17	18

Precio Cu (c/lb)	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117
Valor Cc-(US\$/TCS)	417	422	427	432	437	442	447	452	457	462	470
C.Operac,(x1000) US\$	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
Prod-Cc.-Cu(TMS)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Prod-Cc.-Cu(TCS)	331	331	331	331	331	331	331	331	331	331	331
TOTAL VENTAS(x 1000) US\$	138	140	141	143	145	146	148	149	151	153	155
Utilidad - (Pérdida)(x 1000) US\$	20	22	23	25	27	28	30	31	33	35	37

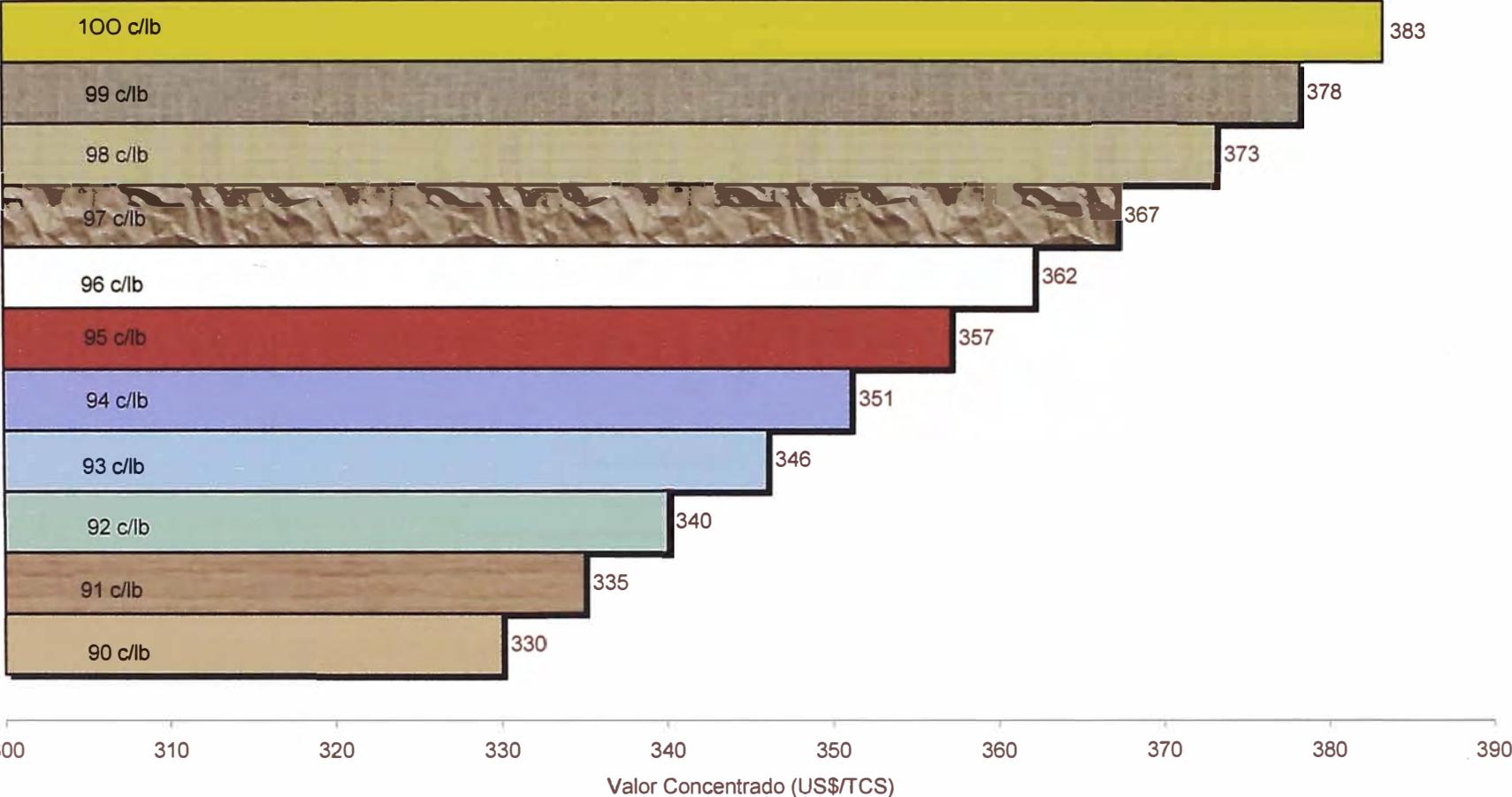
NOTA:

Ley de Concentrado Cu : 28%
Producción mensual : 300 TMS
Costo Total de Producción : 118,000 US\$/Mes

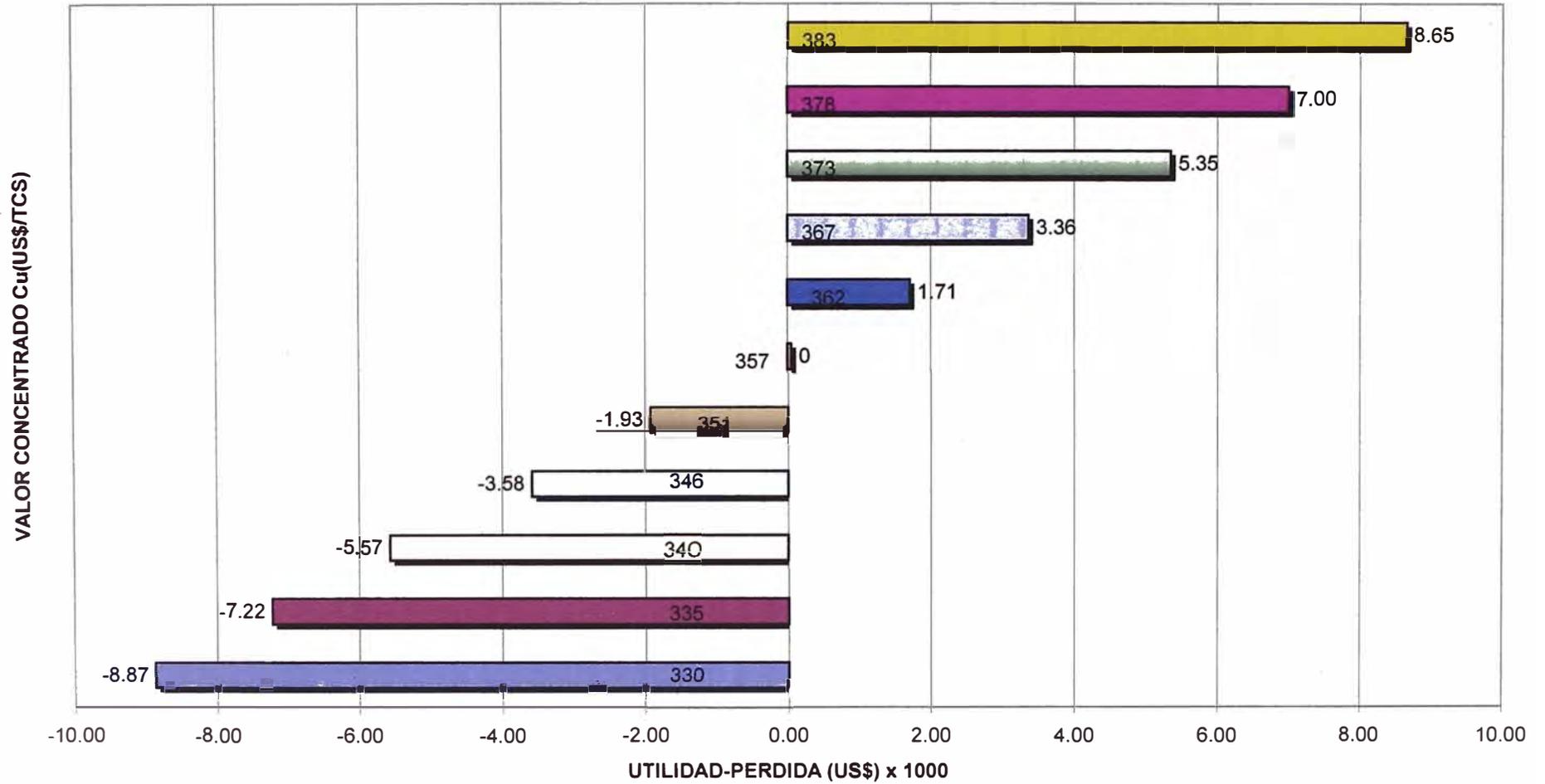
Precio Cu. (c/lb) vs Utilidad(Pérdida) US\$



Precio Cu(c/lb) vs Valor Cc-Cu.(US\$/TCS)



UTILIDAD-(PERDIDA)(US\$) vs VALOR CONCENTRADO Cu(US\$/TCS)



**VARIACION DE PRODUCCION DE CONCENTRADO DE Cu(TMS-TCS) EN RELACION
A LA VARIACION DE PRECIOS DEL Cu(c/lb) Y VALOR DEL CONCENTRADO(US\$/TCS)
DONDE EL COSTO DE OPERACIÓN = TOTAL VENTAS**

Precio Cu (c/lb)	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
Valor Cc-(US\$/TCS)	303	308	314	319	324	330	335	340	346	351	357
C.Operac,(x1000) US\$	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
Prod-Cc.-Cu(TMS)	353	348	341	336	330	324	320	315	309	305	300
Prod-Cc.-Cu(TCS)	389	383	376	370	364	358	352	347	341	336	331
TOTAL VENTAS(x 1000) US\$	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
Utilidad - (Pérdida)(x 1000) US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Precio Cu (c/lb)	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106
Valor Cc-(US\$/TCS)	362	367	373	378	383	388	393	398	403	408	412
C.Operac,(x1000) US\$	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
Prod-Cc.-Cu(TMS)	296	292	287	283	280	276	272	269	266	262	259.83
Prod-Cc.-Cu(TCS)	326	322	316	312	308	304	300	296	293	289	286
TOTAL VENTAS(x 1000) US\$	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
Utilidad - (Pérdida)(x 1000) US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Precio Cu (c/lb)	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117
Valor Cc-(US\$/TCS)	417	422	427	432	437	442	447	452	457	462	470
C.Operac,(x1000) US\$	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
Prod-Cc.-Cu(TMS)	257	254	251	248	245	242	239	237	234	232	227.76
Prod-Cc.-Cu(TCS)	283	280	276	273	270	267	264	261	258	255	251
TOTAL VENTAS(x 1000) US\$	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
Utilidad - (Pérdida)(x 1000) US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

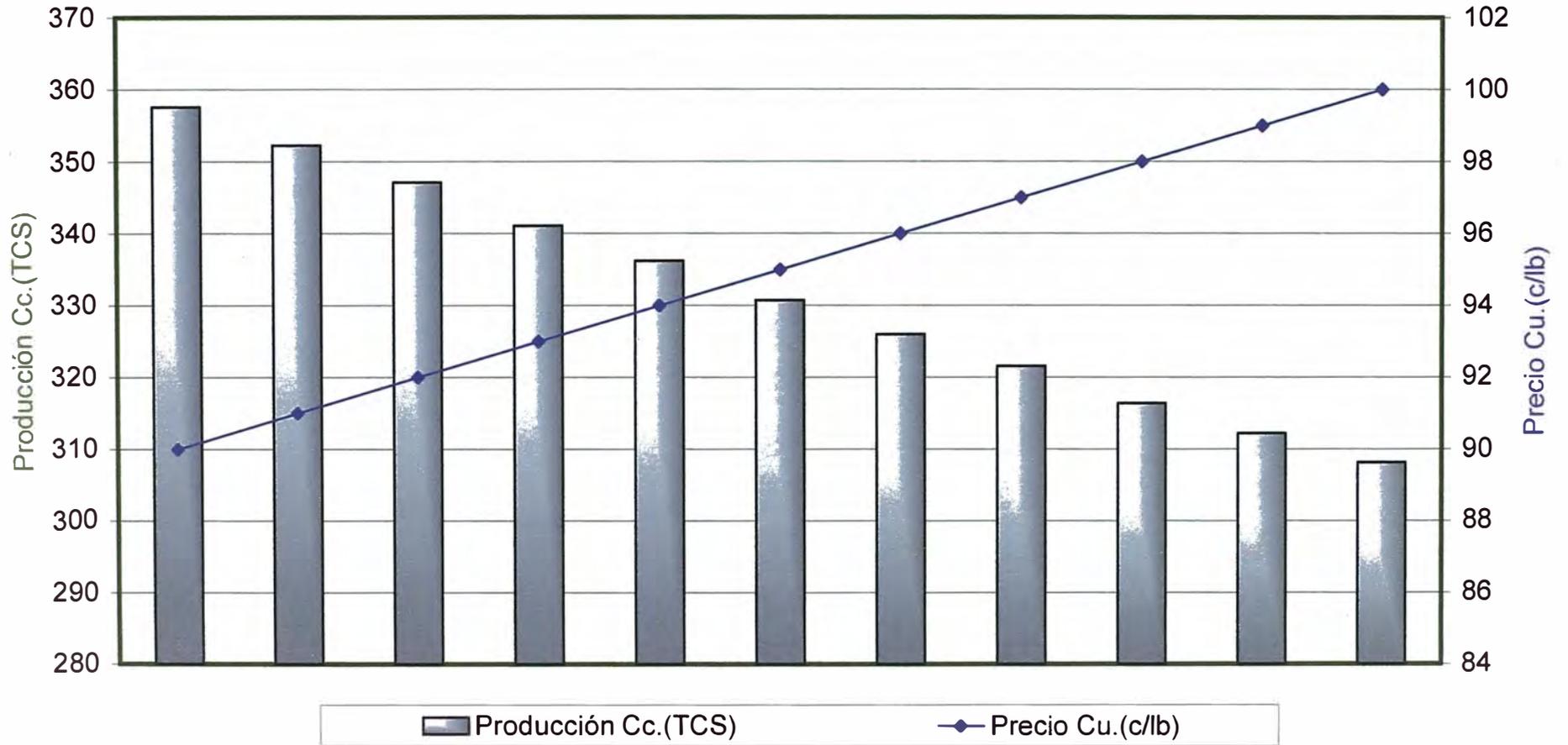
NOTA:

Ley de Concentrado Cu : 28%
 Producción mensual : 300 TMS
 Costo Total de Producción : 118,000 US\$/Mes
 Total Ventas : 118,000 US\$/Mes

Precio Cu.(c/lb) vs Producción Cc(TCS)

Costo de Operación = Total Ventas

119



**UTILIDAD-(PÉRDIDA) EN (US\$/TCS) TENIENDO EN CUENTA LA
VARIACION DE PRECIOS DEL Cu(c/lb) Y VALOR DEL CONCENTRADO Cu(US\$/TCS)
DONDE EL COSTO DE OPERACIÓN(US\$/TCS)-(US\$/TCS) ES FIJO**

Precio Cu (c/lb)	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
Valor Cc-(US\$/TCS)	303	308	314	319	324	330	335	340	346	351	357
C.Operac.(US\$/TMS)	393	393	393	393	393	393	393	393	393	393	393
C.Operac.(US\$/TCS)	357	357	357	357	357	357	357	357	357	357	357
Utilidad - (Pérdida)(US\$/TCS)	(54)	(49)	(43)	(38)	(33)	(27)	(22)	(17)	(11)	(6)	0

Precio Cu (c/lb)	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106
Valor Cc-(US\$/TCS)	362	367	373	378	383	388	393	398	403	408	412
C.Operac.(US\$/TMS)	393	393	393	393	393	393	393	393	393	393	393
C.Operac.(US\$/TCS)	357	357	357	357	357	357	357	357	357	357	357
Utilidad - (Pérdida)(US\$/TCS)	5	10	16	21	26	31	36	41	46	51	55

Precio Cu (c/lb)	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117
Valor Cc-(US\$/TCS)	417	422	427	432	437	442	447	452	457	462	470
C.Operac.(US\$/TMS)	393	393	393	393	393	393	393	393	393	393	393
C.Operac.(US\$/TCS)	357	357	357	357	357	357	357	357	357	357	357
Utilidad - (Pérdida)(US\$/TCS)	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	113

NOTA:

Ley de Concentrado Cu : 28%
Producción mensual : 300 TMS
Costo de Producción : 393 (US\$/TCS)

X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.-

* La Mina Turmalina es una operación típicamente convencional, sobre rieles, con carritos empujados a pulso y con un sistema de extracción basado en el izaje mediante jaulas debidamente aseguradas, elevadas por dos winches eléctricos. Lo que generaba una extracción lenta y limitada. Cualquier problema esencialmente en el sistema de izaje paralizaba la producción.

* Existiendo una excelente roca encajonante, no existe costo por sostenimiento, lo que constituye además un trabajo seguro para el personal.

* Un factor limitante en la producción de la Mina, es que prácticamente la extracción diaria era tratada en su totalidad por la planta, no existiendo un almacenaje de mineral o stock de mineral gravitante como para que la planta siga funcionando aún cuando exista problemas de izaje de mineral.

* Contrario a lo limitante de la extracción, una gran ventaja era que la tolva de ingreso de mineral a la planta estaba en el mismo Nivel "0" de la Mina y a una distancia horizontal de 100 m., por lo que no existía un costo adicional por transporte de mineral de Mina a Planta.

* Al estar supeditados que la producción diaria esté estrechamente ligada al funcionamiento óptimo de los sistemas de izaje, la supervisión de los winches eran estrictas y rutinarias, aún así hubieron problemas con los motores de los winches, aunque se tenían motores en stand by, para que si fuera necesario se produzca el reemplazo inmediato. Los cables para ambos winches eran

revisados minuciosamente para detectar la existencia de hilos rotos o el desgaste acelerado de los mismos. A veces un mal enrollado en el tambor, una mala instalación podía producir un desgaste prematuro de la vida útil del cable, lo que generaba un costo adicional no planeado. Todos los domingos la inspección de los cables se realizaba con mucho cuidado, al igual que las jaulas, las leonas, desgaste de soportes del Pique y escaleras.

* Los carritos mineros tipo U24 fueron modificados para que entren a las jaulas. (Ver medidas en gráficos).

* Los explosivos en algunos casos fueron adquiridos de Trujillo. El explosivo como ya se indicó era guardado en el Cuartel Grau de la ciudad de Piura y se hacía el traslado hacia el centro minero de acuerdo a las necesidades de la operación. En la Mina se tenía un polvorín debidamente acondicionado para tal y cumplía con las normas establecidas para el almacenamiento de explosivos.

* En la voladura se presentaba muchos “bancos”, por lo que voladura secundaria (plasteo) era frecuente, se hicieron mejoras en este aspecto.

* Como ya se ha dicho en el presente informe el agua era recirculada para que exista suficiente cantidad para el trabajo normal de la Planta Concentradora.

* El trabajo de la Planta Concentradora era de lunes a Sábado, las 24 horas del día.

* La Mina siempre estuvo al día y atenta en el control de los posibles agentes contaminantes que influyeran en el ambiente, tanto como el

agua como del relave que generaba la operación, muy al margen que los productos utilizados para el tratamiento del mineral de cobre por flotación eran NO tóxicos. Así también en el Nivel 5 el único efluente de la operación minera era tratada con cal para controlar su Ph y mitigar posibles riesgos. Se recomendó realizar esto permanentemente especialmente controlarlo en épocas lluviosas. Los análisis de los puntos de monitoreo se deberán ejecutar según el plan ambiental.

* Los equipos electrógenos estaban ubicados en la Casa Fuerza, por ser equipos ya con bastantes horas trabajadas tenían un consumo de petróleo en exceso. Se necesitaba un nuevo equipo de similares características para que pueda dar energía suficiente.

* El petróleo era adquirido directamente de la Planta de Refinería en Piura, por lo que el costo era menor al promedio de los grifos.

* El transporte del producto final de la Planta, es decir Concentrado de Cobre, se realizaban mediante camiones(trailers) debidamente acondicionados y el concentrado era ensacado en bolsas de polietileno resistentes que una vez dejados en el almacén en Lima eran devueltos y recuperados hasta en un 70%. La opción de realizar un transporte a granel no fue hecha regularmente pues las constantes lluvias y condiciones del camino hacia la mina no hacían posible un fácil traslado del concentrado.

* La Operación mantenía un laboratorio para el análisis del mineral de cabeza, concentrado para comparar con resultados hechos en Lima.

* El personal era esencialmente de zonas aledañas a la Mina, lo que constituía una ventaja pues esto influía como un incentivo al poblador y a la vez la Mina generaba recursos a la zona, y como desventaja, que el poblador común de la zona era agricultor o se dedicaban a la crianza menor de ganado, lo que se necesitaba una buena orientación, capacitación, instrucción sostenida y continua al trabajador para evitar cualquier acto inseguro en el trabajo diario de interior Mina.

* La Mina quedaba a pocos metros del camino o carretera Piura-Huancabamba frecuentada por camiones, autobuses de pasajeros por lo que la comunicación en cualquier caso de emergencia era posible.

* La Mina también incidía en la capacitación del personal obrero sobre la seguridad dentro de la Mina y en superficie; así también se hacía convenios con las entidades de salud de la zona para el control de los trabajadores.

* Entre los meses de Julio a Octubre se producían vientos huracanados que desprendían los techos de calamina de los campamentos y oficinas, se recomendaba tenerlos bien sostenidos con cables y anclados al suelo.

* En el cuadro de Producción se observa la variación en la ley de cabeza, y del concentrado que influyen en las liquidaciones.

* En la valorización del concentrado cuando existían una diferencia mayor a .3% se realizaba una dirimencia en un laboratorio privado.

* Como se observa en los cuadros mostrados de liquidaciones de concentrados, las leyes de Cu. y el valor del arsénico, así como la ley de Ag. hacen que al final el valor por TCS de concentrado de Cu. resulte variable. No siempre la ley promedio del concentrado era la esperada (28%), si el valor era menor, el valor del concentrado bajaba su precio y por consiguiente afectaba los ingresos de la Operación Minera. Por supuesto el otro factor principal era la variación en el mercado internacional del Cobre, que en el 96 tuvo caídas y terminó el año en alza.

* En el cuadro de Resultado Total de Operación como ya se dijo, se observa claramente la influencia de la variación del precio del Cobre, las consiguientes pérdidas que generaron y una ligera recuperación al terminar el año.

* El Costo por transportar el concentrado de Mina a Lima es de US\$31.89 / TMS de concentrado.

* El Costo Total de Operación Minera es de US\$1'479,473

* El Costo Unitario total de la Operación Minera es de US\$29.81 / TMS de Mineral extraído y de US\$396.11 /TMS de Cc. De Cu.

* El Costo de Mina es de US\$667,077

* El Costo Unitario de Mina es de US\$13.44 / TMS de Mineral extraído.

* El Costo de Planta es de US\$547,224

* El Costo Unitario de Planta es de US\$11.03 / TMS de Mineral tratado.

* El Costo Unitario de Planta es de US\$146.51 / TMS de Cc. De Cu.

* En el análisis de la variación del precio del cobre, refleja la realidad de la operación minera, si es viable y económicamente rentable seguir trabajando cuando ya se iniciaba una estruendosa caída del precio del Cobre. Se logra hallar un Valor estimado para el Cc. De Cu. de US\$357 / TCS de Cc. De Cu., para un precio de US\$/lb 95 del Cobre en el mercado internacional; Para una producción de 300 TMS o 331 TCS, calculamos el Total de Ventas de US\$118,000 que equivaldría a la misma cantidad que el Costo de Operación Minera ya reajustada, es decir la Utilidad sería "0" lo que nos permite evaluar el mínimo valor del precio del cobre en el mercado internacional, para el cual la Mina puede todavía trabajar sin llegar a pérdida.

* En los siguientes meses se hizo un reajuste en todas las áreas de la Operación Minera para poder mantener operativa la Mina, luego que definitivamente cayó el precio por debajo de los US\$/lb 90, se tomó la decisión de paralizar labores.

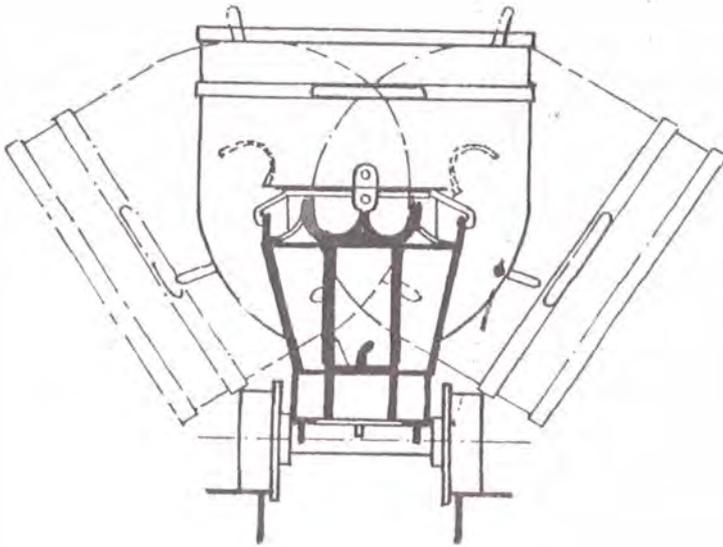
* Existe un plan de desarrollo en los Niveles 550 para profundizar la Mina, no se llegó a realizar por falta de presupuesto.

XI. BIBLIOGRAFIA

- **RESUMEN “ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE MINA TURMALINA”**
- **INFORMES MENSUALES Y ESPECIALES DE OPERACIÓN MINA AÑO1996.**
- **FOTOS VARIAS.**

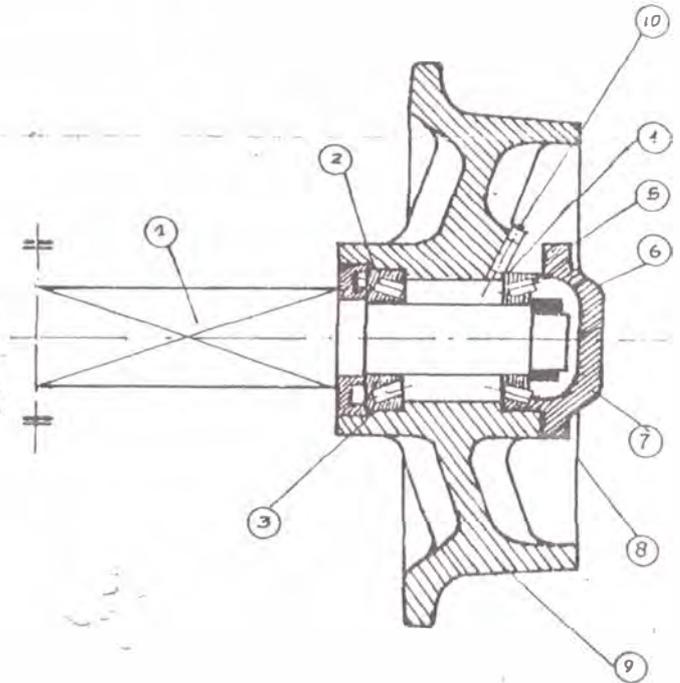
CARROS MINEROS
MINING CARS

XII. GRAFICOS Y FOTOS



SU VOLTEO LATERAL DE TIPO MANUAL PERMITEN ACCIONAR LA TOLVA POR EL OPERADOR CON EL MENOR ESFUERZO DEBIDO A SU DISEÑO. SU SEGURO MANUAL EVITA TODO RIESGO DE ACCIDENTE.

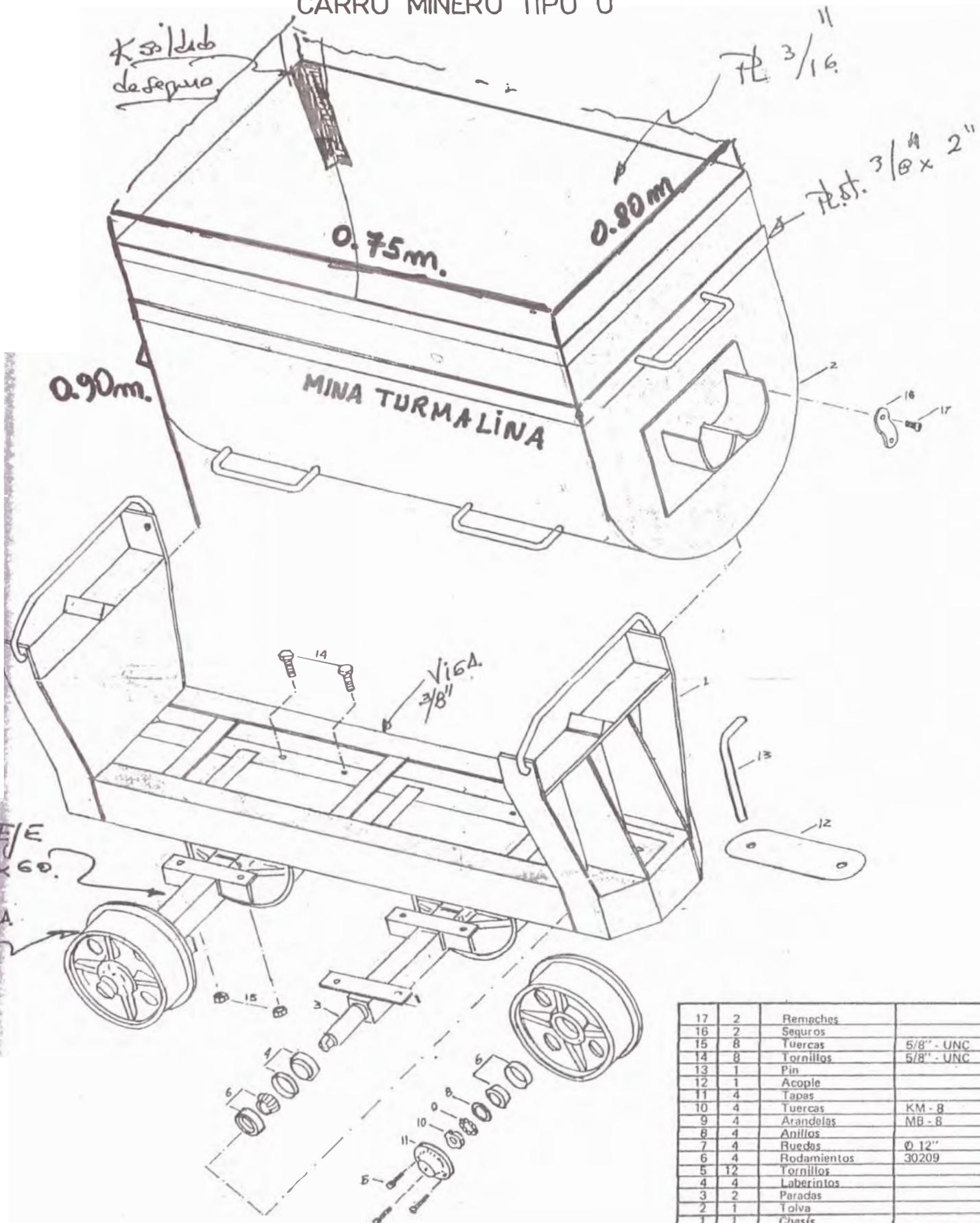
- 1.- EJE DE ACERO
- 2.- ANILLO DE LABERINTO
- 3.- RODAMIENTOS CONICOS
- 4.- ARANDELA PLANA DE FIERRO
- 5.- ARANDELA MB8
- 6.- TUERCA KM8
- 7.- TAPA DE FIERRO FUNDIDO
- 8.- PERNOS DE 1/2" x 1 1/2"
- 9.- RUEDA DE ACERO
- 10.- GRASERA



CARROS TIPO U
DIMENSIONES PRINCIPALES
(mm - Kg.)

TIPO	MEDIDAS EXTERNAS			MEDIDAS TOLVA			RUEDAS	PESO
	Alt. s/. Riel	Ancho	Longitud	Altura	Ancho	Longitud	Diámetro	Kg.
U - 21	1150	680	1610	750	680	1220	300	450
U - 24	1150	710	1610	810	710	1220	300	506
U - 27	1180	710	2030	810	710	1520	300	560
U - 28	1180	710	2030	810	710	1520	300	560
U - 35	1250	810	2030	890	810	1520	300	580

CARRO MINERO TIPO "U"



17	2	Remaches	
16	2	Seguros	
15	8	Tuercas	5/8" - UNC
14	8	Tornillos	5/8" - UNC
13	1	Pin	
12	1	Acople	
11	4	Tapas	
10	4	Tuercas	KM - 8
9	4	Arandelas	MB - 8
8	4	Anillos	
7	4	Ruedas	Ø 12"
6	4	Rodamientos	30209
5	12	Tornillos	
4	4	Laberintos	
3	2	Paradas	
2	1	Tolva	
1	1	Chasis	
PZA. CAN.		DESIGNACION	DIMENSIONE
		FERROTRAC	
		CARRO MINERO (T - U)	

Foto 1.

VISTA DE LAS INSTALACIONES ADMINISTRATIVAS DE MINA TURMALINA, SUPERINTENDENCIA,
ALMACEN, TORNERIA

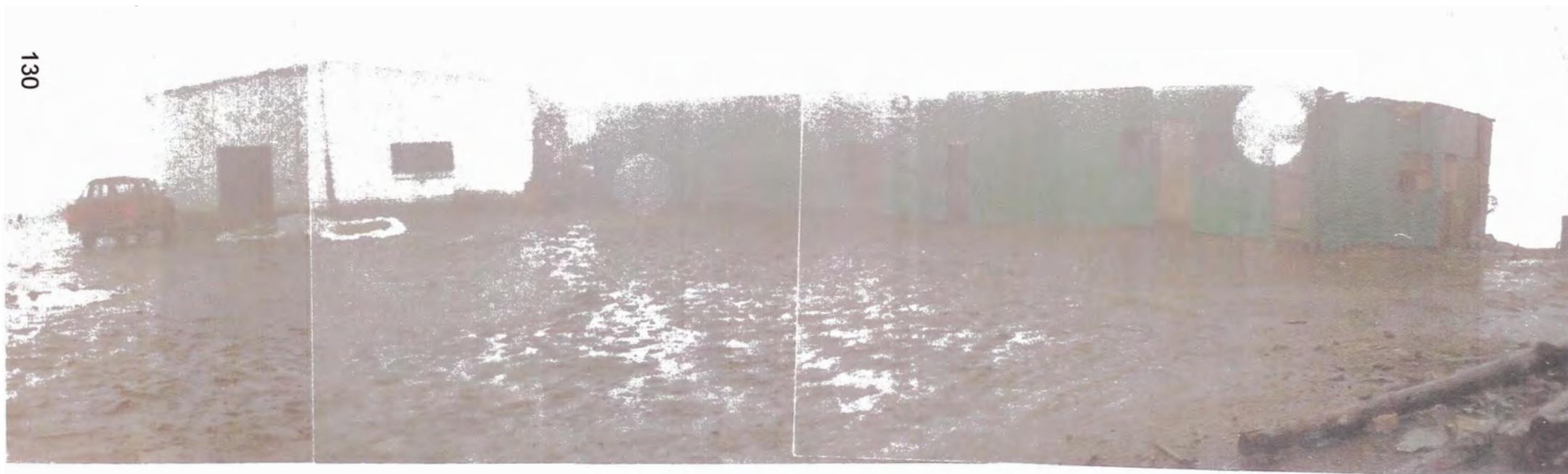




Foto 2. PUERTA DE INGRESO A LAS INSTALACIONES DE MINA TURMALINA



Foto 3. OFICINA DE SUPERINTENDENCIA MINA



Foto 4. **CAMPAMENTO Y COMEDOR EMPLEADOS.**



Foto 5. **POZAS DE RECIRCULACION DE AGUA**



Foto 6. PLANTA CONCENTRADORA.. VEASE LO ACCIDENTADO DE LA ZONA.



Foto 7. HIDROCLASIFICADOR O CICLON KREBBS 10B



Foto 8. BOCAMINA – NIVEL "0"



Foto 9. CARRITO MINERO CARGADO DE MINERAL

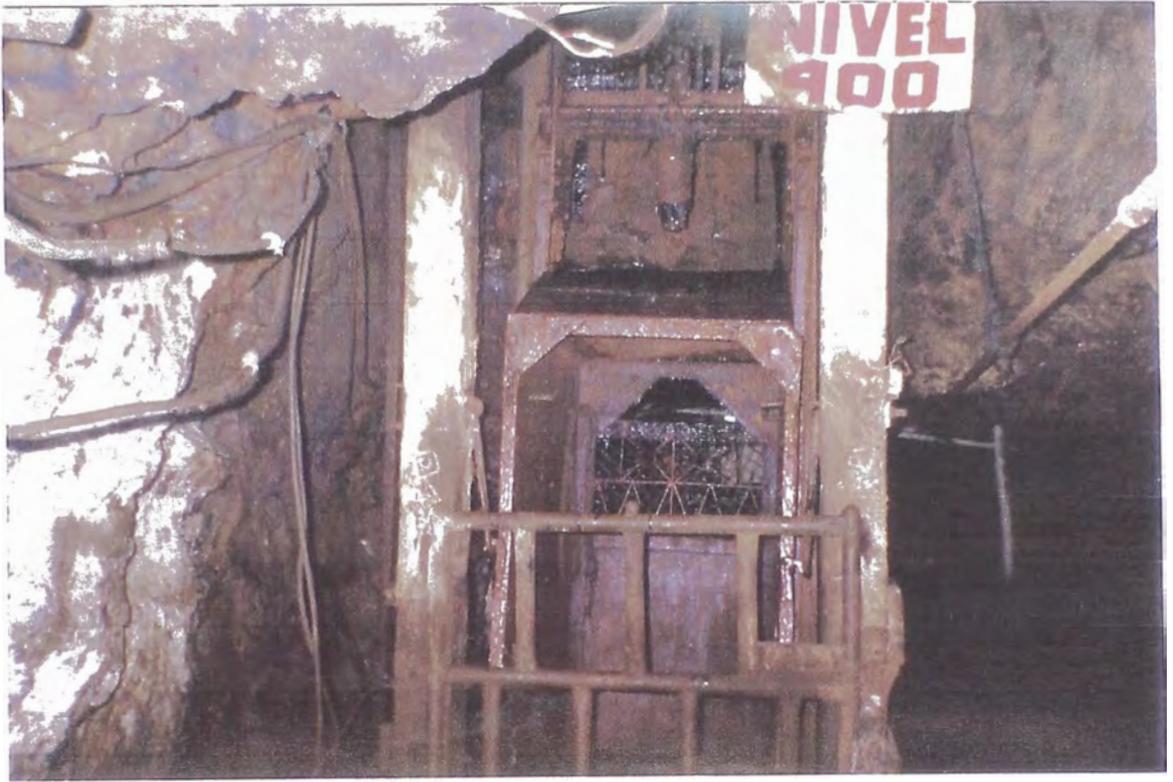


Foto 10. JAULA CON SEGURO EN EL NIVEL 400



Foto 11. "WINCHERO" OPERANDO EL WINCHE DE IZAJE



Foto 12. "CARREROS " EN EL NIVEL 5



Foto 13. QUIEN ESCRIBE-NIVEL 550 –REHABILITACION

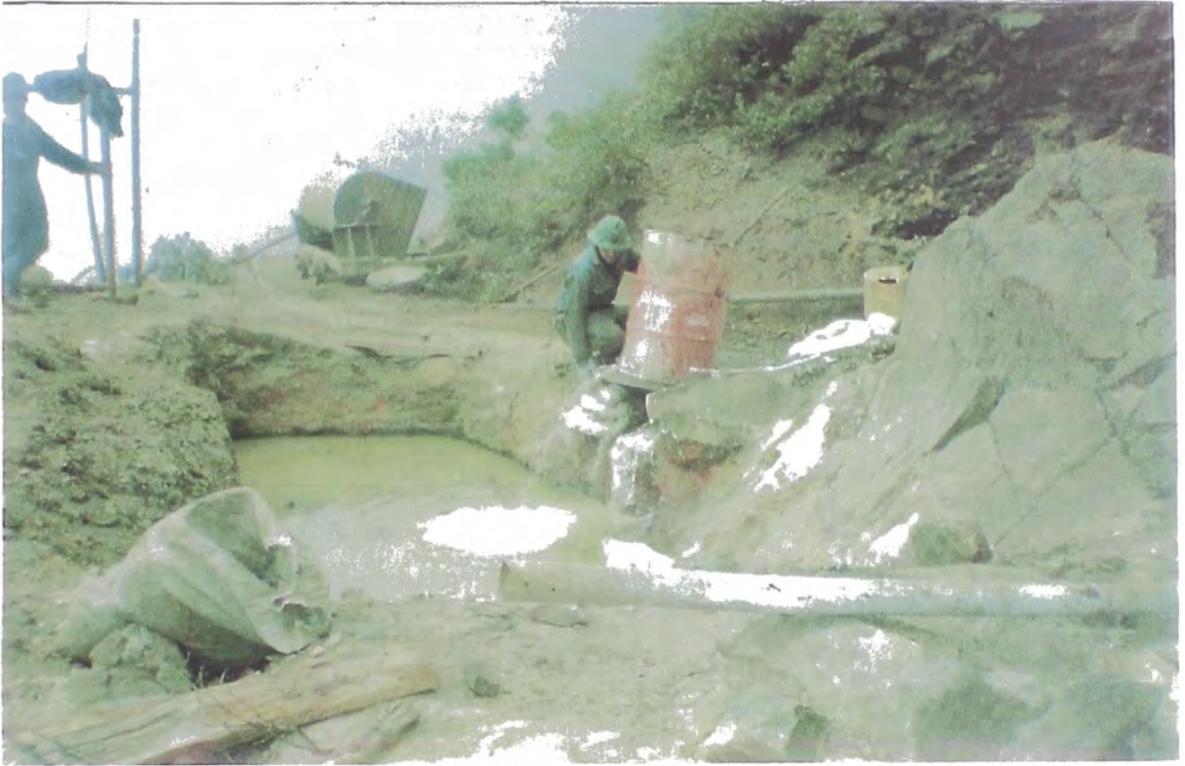


Foto 14. DESCARGA DE EFLUENTE DE MINA, POZA NIVEL 5,
AGUA DOSIFICADA CON CAL

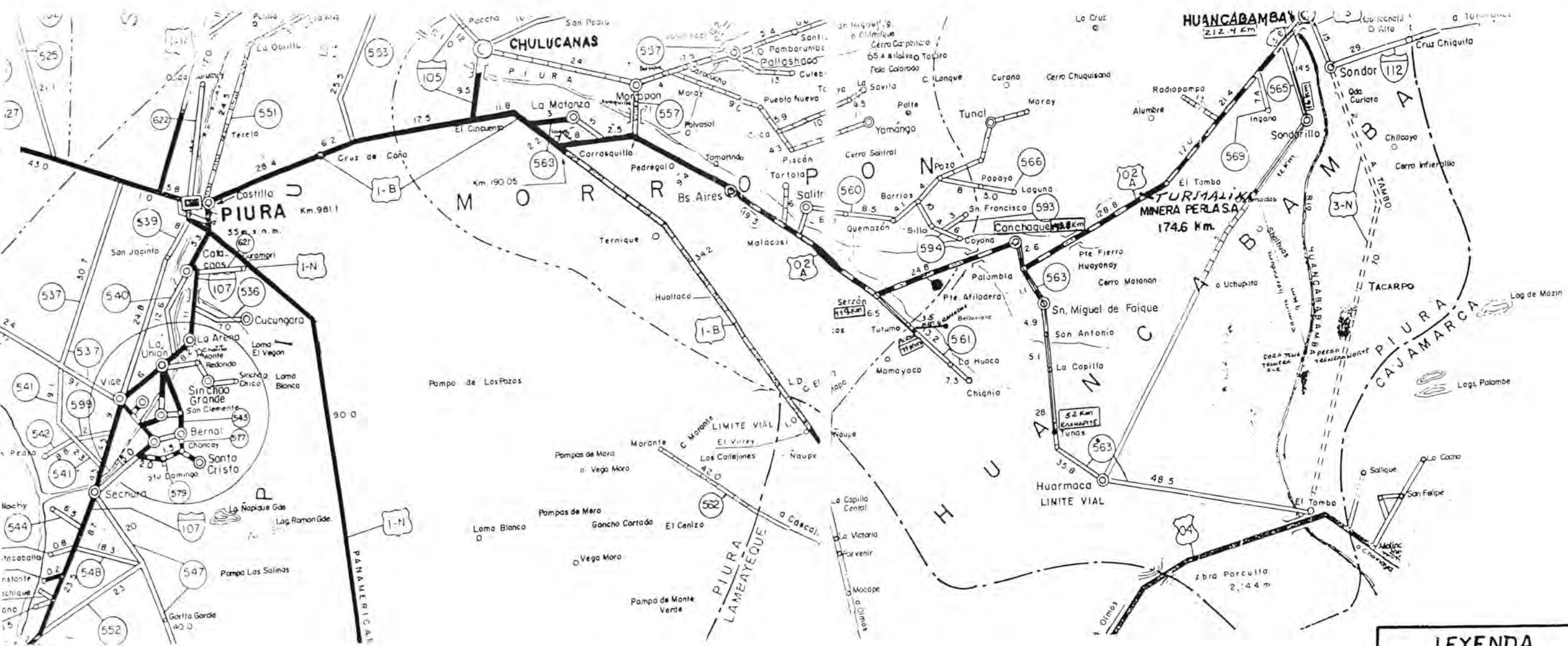


Foto 15. LAMPEROS LLENANDO CARRITO MINERO

XIII. PLANOS Y DIAGRAMAS

VIAS DE ACCESO A MINERA PERLA S.A.

Anexo N° 6



LEYENDA

- CARRETERA ASFALTADA
- CARRETERA AFIRMADA

NIVEL "0"

NIVEL 1

NIVEL 2

NIVEL 3

NIVEL 4

NIVEL 421

EL 430

EL 5

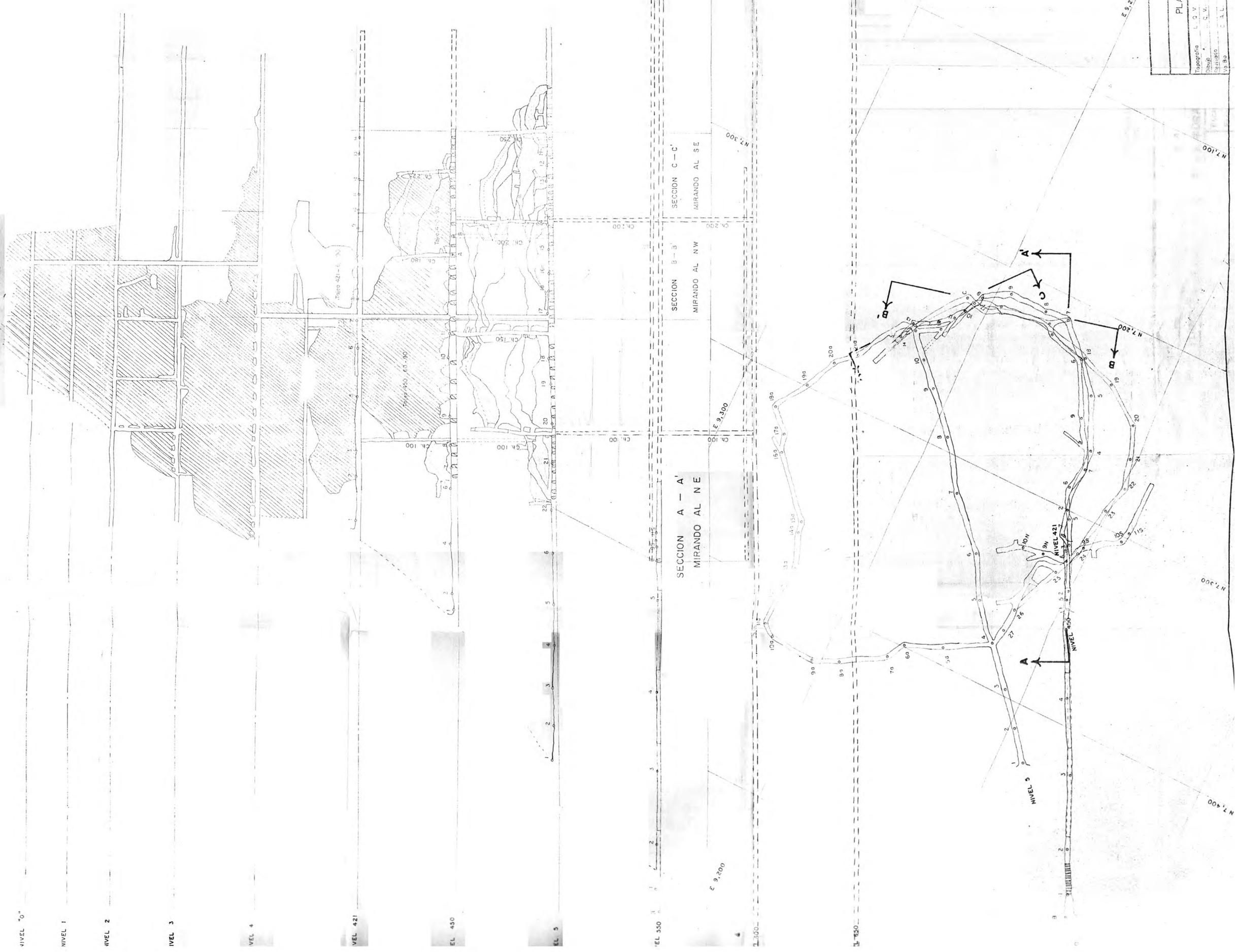
EL 550

EL 700

EL 750

NIVEL 5

EL 8



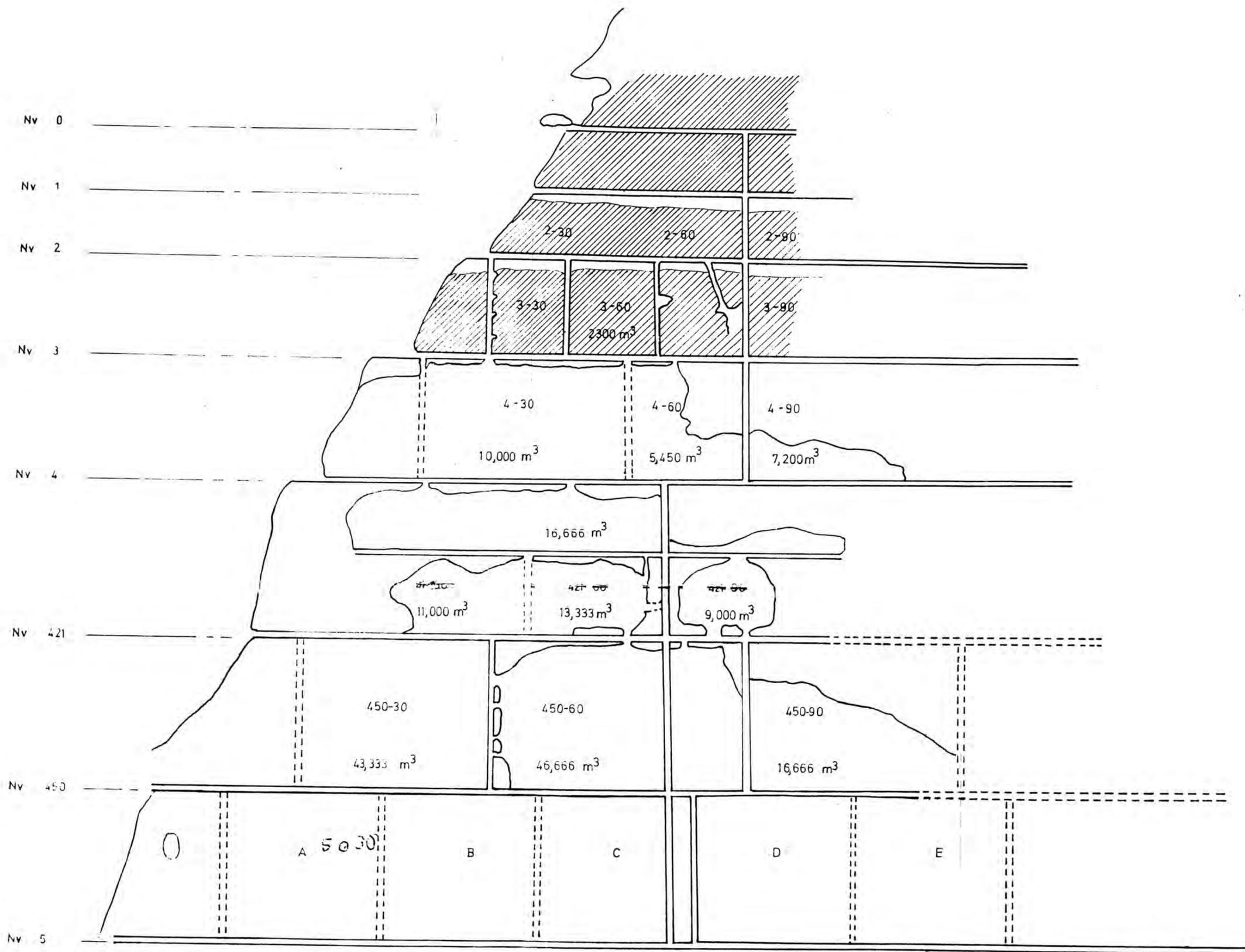
SECCION A - A
MIRANDO AL NE

SECCION B - B
MIRANDO AL NW

SECCION C - C
MIRANDO AL SE

LEYENDA
Exploración y
Diseño Año 1995

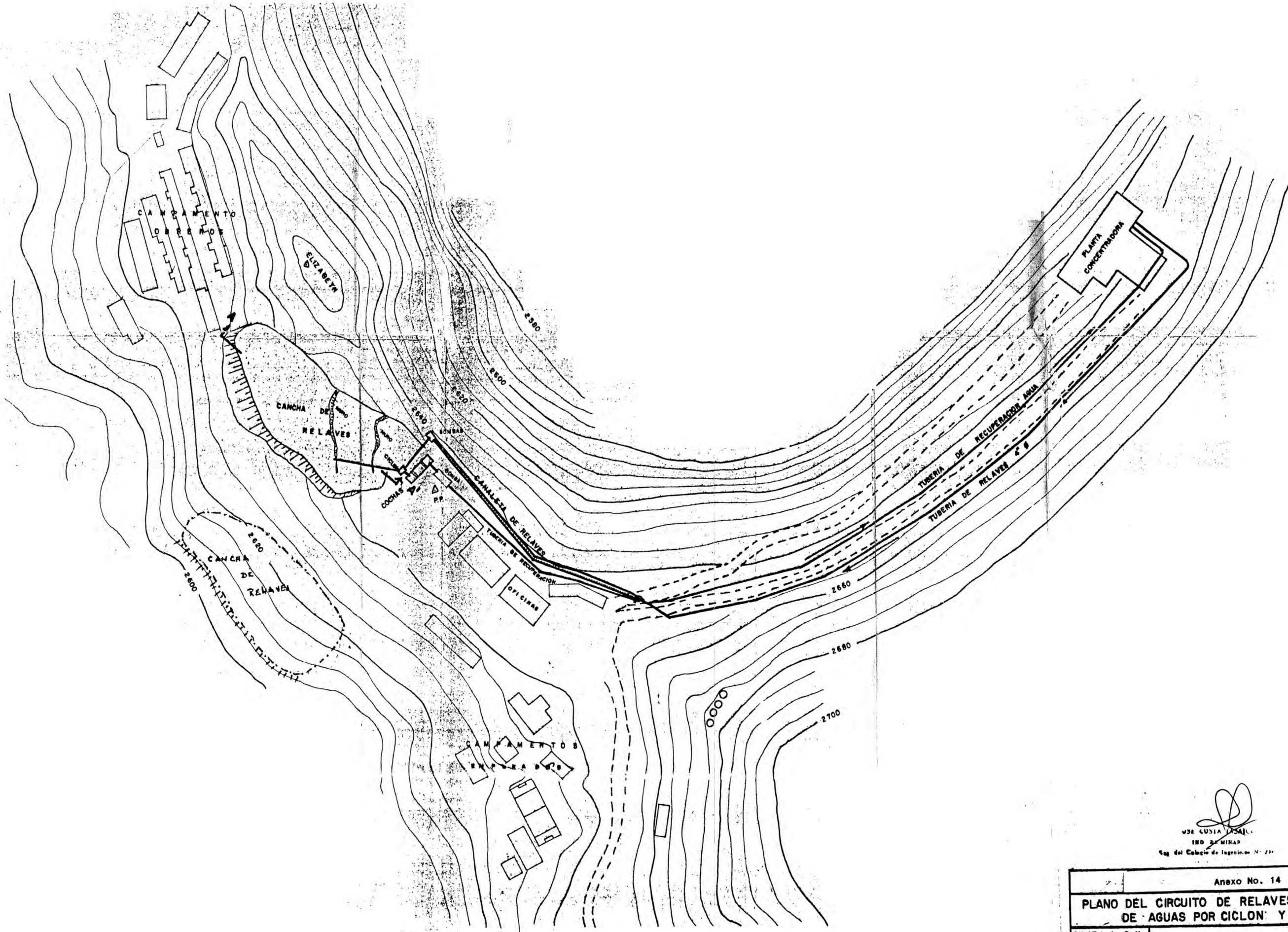
MINERA PERLA S. A.	
PLANO DE LABORES Y CUBICACION	
Topografía	L. G. V.
Dibujos	S. V.
Geología	C. A. L.
Topografía	1/250
Dibujos	1/250
Geología	1/250
Topografía	1/250
Dibujos	1/250
Geología	1/250
Topografía	1/250



Iny^o César Pedro Aliaga Lino
C.I.P. 30427

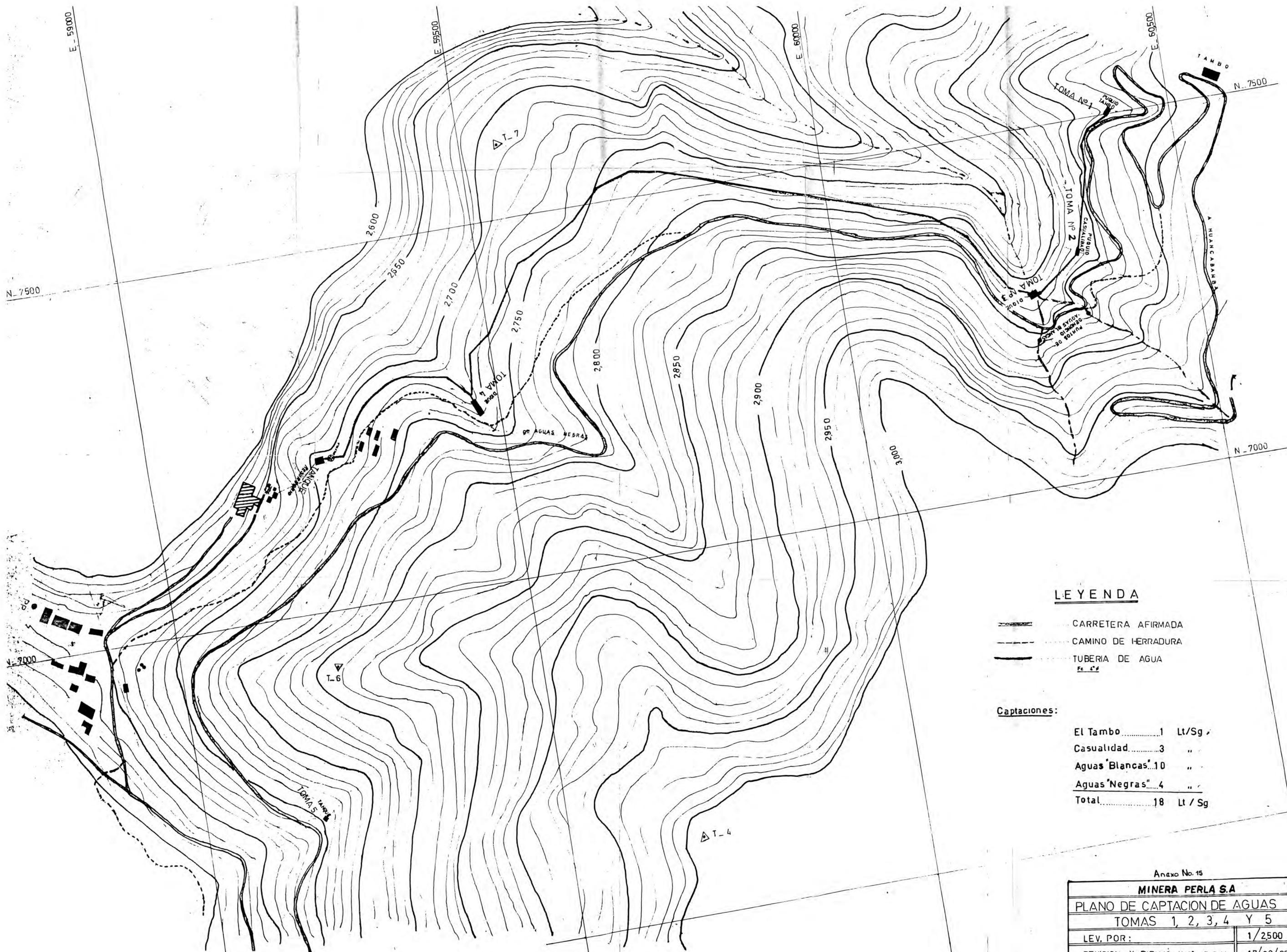
Anexo No. 17

MINERA PERLA S.A.		
PLANO DE ESPACIOS VACIOS PARA R. HIDRAULICO		
VoBo C.A.L.	UEA TURMALINA	Escala 1: 1000 Fecha: Marzo 1995




 JOSE LUIS CASALL
 ING. DE MINAS
 Ing del Colegio de Ingenieros N° 221

Anexo No. 14	
PLANO DEL CIRCUITO DE RELAVES Y RECUPERACION DE AGUAS POR CICLON Y BOMBAS	
DIBUJO: L. Q. V.	ESCALA 1:1000
V. B. J. C. T.	FECHA 1.990
MINA TURMALINA	



LEYENDA

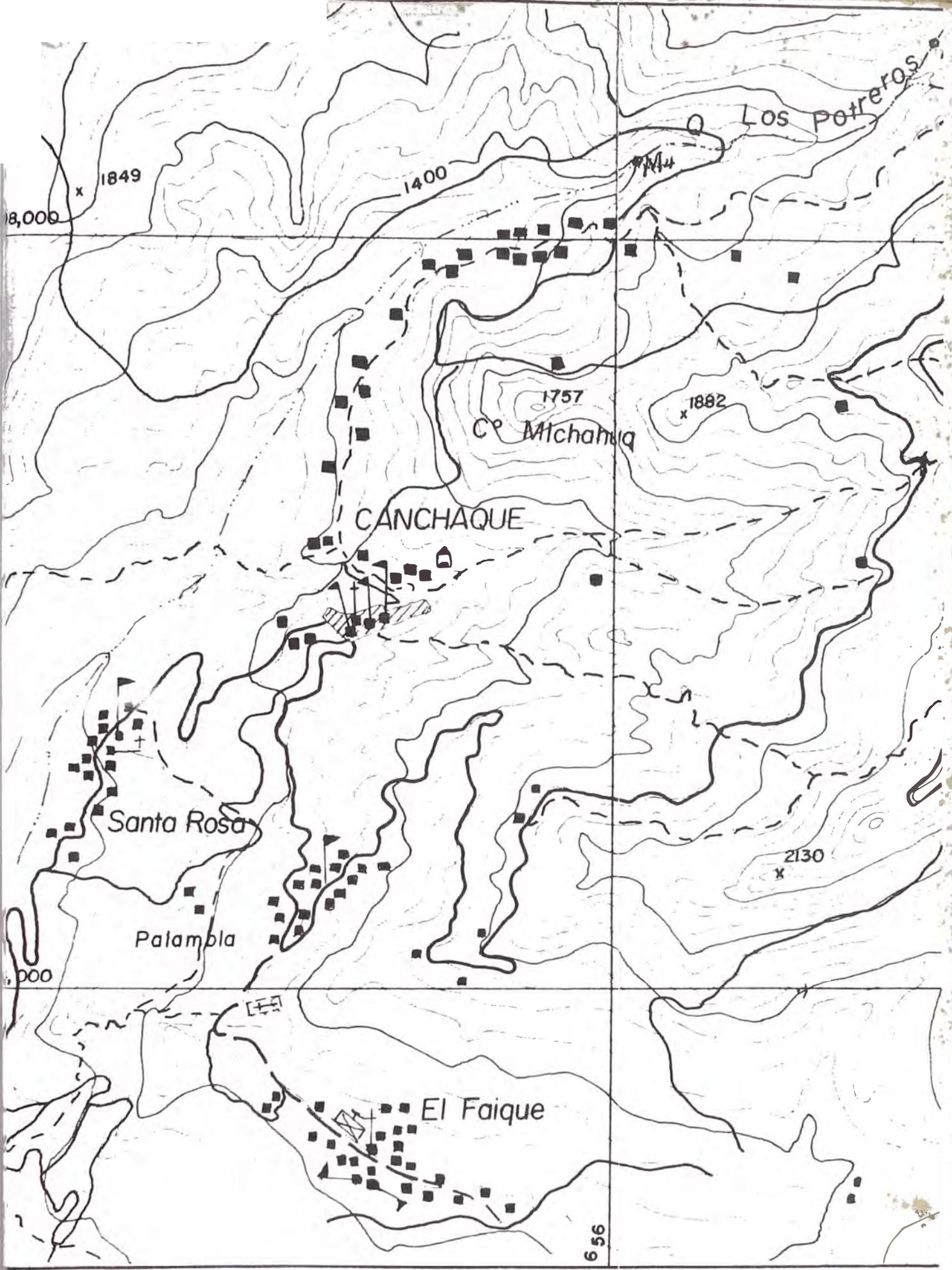
-  CARRETERA AFIRMADA
-  CAMINO DE HERRADURA
-  TUBERIA DE AGUA

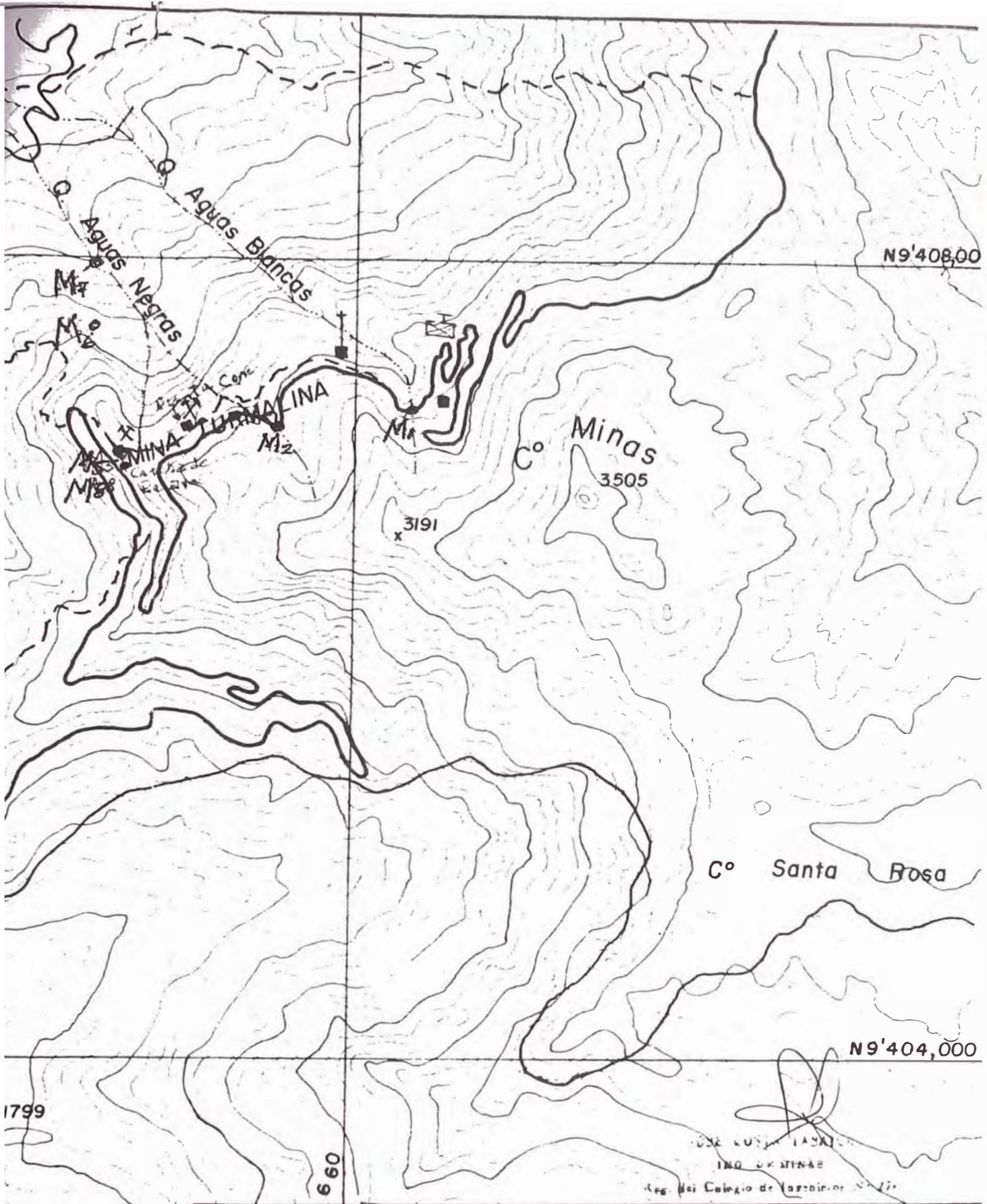
Captaciones:

El Tambo.....1	Lt/Sg
Casualidad.....3	"
Aguas Blancas.....10	"
Aguas Negras.....4	"
Total.....18	Lt / Sg

Anexo No. 15

MINERA PERLA S.A	
PLANO DE CAPTACION DE AGUAS	
TOMAS 1, 2, 3, 4 Y 5	
LEV. POR:	1/2500
REVISION Y DIBUJO: ING° P.S.H.	17/09/80





Anexo No. 16

DIBUJO	L. Q. V.	PLANO GENERAL DE UBICACION DE LOS PUNTOS DE MONITOREO	ESCALA	1:25,000
Vº Bº	J. C. T.		FECHA	1990
MINA TURMALINA				