

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

**PROGRAMA ACADEMICO DE INGENIERIA
GEOLOGICA MINERA Y METALURGICA**



**Proyecto de Ampliación de la
Mina Atalaya de 650. tms.
a 1200. tms.**

**TITULACION PROFESIONAL
EXTRAORDINARIA**

TRABAJO PROFESIONAL

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

Rodolfo García Livia

LIMA * PERU * 1983

PROYECTO DE AMPLIACION

DE 650 TMS A 1200 TMS

COMPANIA MINERA ATALAYA S. A.

I N D I C E

=====

- I. GENERALIDADES
 - I.1 HISTORIA
 - I.2 UBICACION Y VIAS DE ACCESO
 - I.3 CLIMA
 - I.4 PERSONAL
 - I.5 RECURSOS HIDRAULICOS
 - I.6 RECURSOS ENERGETICOS
 - I.7 RECURSOS AGROPECUARIOS Y OTROS

- II. GEOLOGIA
 - 1. GEOLOGIA GENERAL
 - 2. GEOLOGIA REGIONAL
 - 3. GEOLOGIA LOCAL
 - 4. GEOLOGIA ESTRUCTURAL
 - 5. GENESIS DEL DEPOSITO
 - 6. GEOLOGIA ECONOMICA
 - 6.1 TIPO DEL YACIMIENTO
 - 6.2 MODO DE FORMACION
 - 6.3 FORMA DEL YACIMIENTO
 - 6.4 ALTERACIONES
 - 6.5 PARAGENESIS
 - 6.6 ZONEAMIENTO

6.7.1 CONTROLES FISIOGRAFICOS

6.7.2 CONTROLES LITOLOGICOS

6.7.3 CONTROL MINERALOGICO

6.7.4 CONTROL ESTRUCTURAL

III. MINERIA

III.1 GENERALIDADES

III.2 OBJETIVOS

III.3 EXPLORACIONES Y DESARROLLOS A CORTO Y MEDIANO PLAZO

III.4 PLAN OPERACIONAL

1. RESERVAS

2. CALCULO DE LA DILUCION

3. CALCULO DE LA LEY MINIMA EXPLOTABLE O LEY DE CORTE

4. SISTEMA DE PRODUCCION

4.1 ACCESOS

4.2 PREPARACION

4.3 MINADO

4.3.1 PERFORACION

4.3.2 VOLADURA

4.3.3 ACARREO

4.3.4 TRANSPORTE

4.3.5 RELLENO

4.3.6 SERVICIOS AUXILIARES

5. CALCULO DE EQUIPO PARA EL PROYECTO

6. COSTOS

6.1 COSTOS DE INVERSION MINA

6.2 COSTOS DE OPERACION MINA

IV. ANEXOS

- ANEXO N°1 .- CALCULO DEL COSTO DE UNA RAMPA DE 3 x 3 MTS.
- ANEXO N°2 .- VALORES UNITARIOS PARA CALCULO DE COSTOS DE AVANCES EN SOCAVON Y EXPLOTACION.
- ANEXO N°3 .- COSTO DE MANO DE OBRA.
- ANEXO N°4 .- COSTO DE PROPIEDAD Y OPERACION DEL CAMION DE BAJO PERFIL.
- ANEXO N°5 .- ESTIMACION DEL COSTO POR TONELADA EN EXPLOTACION PARA EL VOLQUETE DE BAJO PERFIL
- ANEXO N°6 .- COSTO DE PROPIEDAD Y OPERACION DEL SCOOP-TRAM.
- ANEXO N°7 .- ESTIMACION DEL COSTO POR TONELADA EN EXPLOTACION PARA EL SCOOTRAM.
- ANEXO N°8 .- CALCULO DE LA DISPONIBILIDAD DEL RELLENO HIDRAULICO.
- ANEXO N°9 .- ESTUDIO DE AIRE COMPRIMIDO.
- ANEXO N°10 .- CALCULO DE LOS REQUERIMIENTOS DE AIRE FRESCO.

1. GENERALIDADES

I. GENERALIDADES

I.1 HISTORIA

El conocimiento de la existencia de minerales que dieron cierta importancia a la región data desde mucho tiempo atrás en que se trabajaron los yacimientos en las zonas cercanas a superficie de una manera muy elemental y primitiva; habiendo existido por los años 1935 una Planta de Quimbaletes con capacidad de 10 TM/día.

En el año 1948 el Dr. Juan Mariano Velasco deviene propietario del derecho minero denominado "Atalaya" de 120 hectáreas, iniciando e intensificando por iniciativa propia los trabajos de exploración y desarrollo, aumentando sucesivamente las reservas de mineral.

El 22 de Mayo de 1970 se constituye la Compañía Minera Atalaya S. A. adquiriendo todo los derechos y acciones del Dr. Mariano Velasco, y con la ayuda crediticia del Banco Minero instala una Planta de tratamiento de minerales de cobre por flotación con capacidad de 150 Ton/Día.

Posteriormente en el año 1971 y con el otorgamiento de préstamos sucesivos del Banco Minero y reinversiones de la Compañía, se eleva la capacidad de tratamiento de la planta de beneficio a 450 Ton/Día; ésto hasta el año 1981 donde se amplia su capacidad a 650 Ton/Día, hasta la actualidad.

I.2 UBICACION Y VIAS DE ACCESO

La mina "Atalaya" se ubica en el paraje de Altohuarca, Distrito de Yauri, Provincia de Espinar y Departamento del Cusco; a una al-

tura aproximada de 4,000 mts. sobre el nivel del mar.

El área en estudio se encuentra entre las coordenadas :

I.2.1 COORDENADAS PLANAS U. T. M.

Latitud 8'344,800 N y 8'346,400 N

Longitud 242,200 E y 243,800 E

Con una extensión aproximada de 256 Has.

I.2.2 COORDENADAS GEOGRAFICAS

Latitud Sur 14°58'

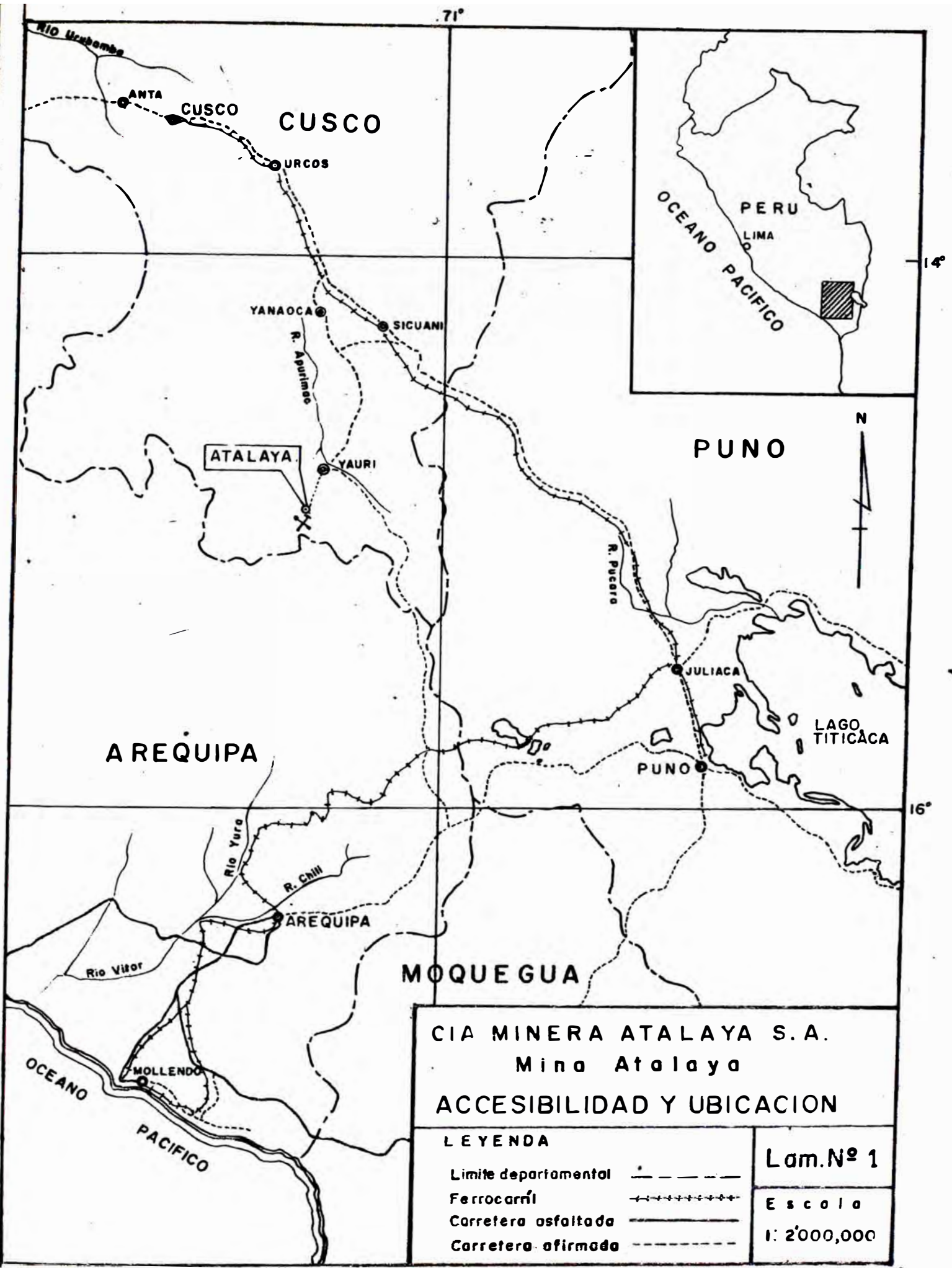
Latitud Oeste 71°24'

El yacimiento es accesible por :

- a. Carretera Arequipa - Mina "Atalaya", empleándose para los 250 Kms. en camioneta cinco horas.
- b. Carretera Cusco - Sicuani - Yauri - Mina Atalaya, empleándose para los 240 Kms. siete horas en vehículo liviano.

La exportación de los concentrados de cobre se atiende por el puerto de Matarini distante 200 Kms., contando con toda las instalaciones para el comercio exterior.

El transporte de concentrados es directo Mina-Arequipa-Matarini.



CIA MINERA ATALAYA S.A.
 Mina Atalaya
ACCESIBILIDAD Y UBICACION

LEYENDA

- Limite departamental
- Ferrocarril
- Carretera asfaltada
- Carretera afirmada

Lam. N° 1
 Escala
 1: 2'000,000

I.3 CLIMA

El clima es frío típico de la región andina, la temperatura varía entre 2° a 4° en el invierno, meses de Abril a Noviembre y de 8° a 16° en verano, meses de Noviembre a Marzo.

I.4 PERSONAL

Las operaciones que se realizan en Atalaya ha permitido la formación de los cuadros básicos de personal que se requieran para el proyecto.

Una operación de la dimensión planteada (1,200 TMS/Día) va ha ser dirigida por personal propio de Atalaya.

I.5 RECURSOS HIDROLOGICOS

Siendo el relieve fisiográfico plano de pampa ondulante y ausencia de nevadas, el aporte hidrológico que la región puede brindar, depende exclusivamente de las precipitaciones aluviales que son estacionales entre los meses de Noviembre - Abril.

El riachuelo Minas Mayo que pasa por la concesión tiene una corriente errática, estando casi seco entre Junio y Octubre.

Los principales ríos del lugar son el Cañipia y Salado que pasan a unos 5 Kms. y 10 Kms. respectivamente, ambos descargan hacia el norte en el río Apurimac. El régimen del Cañipia es errático y de poco caudal.

Actualmente las necesidades del agua potable se realiza bom beando el agua desde el río Cañipia y el abastecimiento de la Planta Concentradora se hace eficientemente con el bombeo de agua que existe en la mina, producto de las filtraciones.

I.6 RECURSOS ENERGETICOS

En la actualidad no existen en las cercanías disponibilidad de energía pública (Centrales de Generación, Líneas de Trasmisión).

Encontrándose el área limitada por el comportamiento hidrológico de sus cuencas y la topografía plana, cuyos caudales exigüos de régimen eventual y falta de caída no permiten potencias económicamente aprovechables, el problema de abastecimiento energético sólo se resuelve con fuente de energía térmica.

Ahora bien, la única solución de conseguir energía eléctrica barata es cuando entren en marcha los proyectos mineros de Tintaya, Chalcobamba y Ferrobamba y otros, que en forma conjunta merece contemplarse algún proyecto de abastecimiento con recursos hidroeléctricos.

I.7 RECURSOS AGROPECUARIOS Y OTROS

La región por naturaleza es tradicionalmente una zona ganadera y agrícola, por lo tanto la carne y productos del campo abastecen completamente a satisfacción las necesidades de la población minera.

Debido al poco desarrollo industrial de las localidades o pueblos vecinos de la región, el abastecimiento de insumos y demás víveres manufacturados, deben traerse de afuera.

2. GEOLOGIA

1. GEOLOGIA GENERAL

Existen en la zona algunos anticlinales y sinclinales con direcciones E - W que han plegado localmente las rocas sedimentarias mesozoicas. En el flanco de uno de estos anticlinales se emplaza el intrusivo originando el yacimiento.

Los depósitos cuaternarios se encuentran compuestos por material aluvional, gravas, areniscas, etc.

La roca sedimentaria, en este caso la caliza, es de color gris y sirve como guía de mineralización.

Entre los intrusivos más sobresalientes están los stocks cuya composición es de carácter diorítico, manzonítico cuarcífero.

2. GEOLOGIA REGIONAL

En la región tiene lugar afloramientos de las más diversas rocas, es decir sedimentarias, ígneas y metamórficas, que varían en edad desde el Triásico Superior hasta el reciente. En lo que respecta a lo estructural son evidentes los plegamientos asimétricos con su eje en dirección E - W , también se pueden observar la presencia de fallas menores (juto) originadas por esfuerzos de compresión. A continuación hace una síntesis de la Geología Regional de la Zona;

GRUPO PUCARA

Constituye la formación más antigua que aflora en el área, pertenecen al Triásico-Superior-Jurásico Inferior, y se encuentran

infrayaciendo en discordancia erosional a las calizas de la formación Ferrobamba, siendo sus principales características, el presentar un color que varía entre el gris oscuro al negro, lo que sugiere presencia de impurezas, son de grano fino y contienen abundante chert, esta caliza es posiblemente de Origen Geosinclinal, estructuralmente se la encuentra en estratos bien definidos de grosor medio, alcanzando su potencia varios cientos de metros. Es posible encontrarla hacia el N E de la mina aproximadamente a 10 Kms.

GRUPO YURA

El neomiano inferior está representado por cuarcitas del miembro Hualhuani del tope del Grupo Yura de edad Jurasica Superior - Cretacio Inferior, el afloramiento de estas rocas son bancos potentes, consistentes en cuarcitas y areniscas cuarcíticas blancas a grises, variando hasta el marrón en la base. Estas rocas sedimentarias se encuentran sobreyaciendo en las calizas del Grupo Pucará en discordancia erosional.

FORMACION FERROBAMBA

Sobreyacen a las calizas Pucará en discordancia erosional lo mismo que a las cuarcitas Hualhuani. Fueron formadas durante el Terciario Medio Superior son precisamente estas calizas las que por metamorfismo y luego por reemplazamiento ocasionado por las intrusiones ácidas del Terciario Medio dieron origen a este yacimiento. Tiene como característica ser de un color crema, o sea casi libre de impurezas; aunque también se encuentran calizas arcillosas (margas) que tienen color blanco grisáceo.

La Formación Ferrobamba se correlaciona con la Formación Yuncaypata, las calizas Arcuquina de la región de Arequipa (Jenks 1948) son equivalentes de las calizas Ferrobamba; por estas correlaciones consideramos que las calizas Ferrobamba son de edad Aptiana-Turoniano.

VOLCANICO TACAZA

Este grupo volcánico corresponde a la fase extractiva; correlacionada a la fase intrusiva ácida, que se dieron a manera de intrusiones satélites, luego de gran orogenia batolítica andina; ambas fases son de composición ácida a intermedia, siendo el Volcánico Tacaza de gran abundancia en las regiones Central y Sur del país. En la región se presenta sobreyaciendo a las calizas de Ferrobamba con ligera discordancia angular, de un color pardo a gris rojizo, de composición que varía entre dacítico a traquítico presentándose como derrames lávicos, tufos más o menos compactos y también brechosos; no es muy potente en la región, alcanzando un máximo de 100 metros.

En la parte W y NW se encuentran afloramientos en que se observan grandes fenocristales de Flogopita.

FORMACION YAURI

Corresponde al Terciario Superior - Pleistoceno, se encuentra suprayaciendo al Volcánico Tacaza, su composición va desde el andesítico - dacítico hasta riolítico; constituido de derrames lávicos y tufos. En la región ocupa una amplia distribución con potencias que pasan los 800 mts., se lo encuentra al W y SW de Atalaya.

CUATERNARIO

Cubriendo las formaciones anteriores y rellenando depresiones y así como formando la pequeña capa del suelo, se tiene a los productos cuaternarios reciente, consistente en aluviales, flujos de lodo, ditritus de meteorización, etc.

ROCAS INTRUSIVAS

Es notable la presencia de una gran masa intrusiva de dimensiones batolíticas y es un complejo de intrusiones que varían en composición desde gabro hasta granodioritas. Las diferentes clases de rocas que se encuentran, derivaron de dos o más tipos de magmas.

GRUPO GABRO DIABASA

Corresponde a la primera actividad intrusiva en el área. El gabro se encuentra como xenolitos redondeados hasta 20 cms. de diámetro y regionalmente se ha reportado su presencia en cuerpos mayores, la diabasa constituye diques, este grupo es considerado como intrusivo básico "Pretectónico" su edad se ha establecido + 140 millones de años.

GRUPO DE LA DIORITA

La segunda etapa de intrusiva se presenta en forma de stocks cúpulas irregulares, diques y sills. Su composición diorítica variando a tonalítica - grano diorítica por asimilación, el contacto con cuarcitas y graboide al asimilar rocas de la primera etapa intrusiva. Se considera emplazado afines del cretáceo o principios del

COLUMNA ESTRATIGRAFICA GENERALIZADO DE ATALAYA Y ALREDEDORES

ERA	PERIODO	E D A D	FORMACION	MIEMBRO	ESPESOR m	REGISTRO	L I T O L O G I A
C E N O Z O I C O	C U A T E R N A R I O	Holoceno	—				Material Aluvial y Fluvioglaciario.
		Pleistoceno	—				Aglomerados, Gravas y Areniscas Arcilla, Material Morrénico.
	T E R C I A R I O	Plioceno	Formación Yauri				Discordancia Areniscas Colcarenitos y Tufos.
		Mioceno y Oligoceno	Volcánico Tocoza				Discordancia Erocional Derrames Lávicos de Composición, mayormente andesítico.
M E S O Z O I C O	C R E T A C E O	Superior	Formación Ferrobomba.				Discordancia Erocional Colizas Dolomitas en Bancos gruesos.
		Medio					Discordancia Erocional
	Inferior	Grupo Yuro	Cuarcitas Huolhuani			Arenisco, Lutitas, Cuarcitas.	
M E S O Z O I C O	J U R A S I C O	Superior					Discordancia Erocional.
		Inferior					
	Superior.	Grupo Pucará			± 300		Coliza, Colizas Dolomitas y Dolomitos con intercolación de lutitos, Morgas, Limonitos y Areniscas.

terciario pues intruye a las cuarcitas y calizas mesozoicas edad entre 74 y 105 millones de años.

3. GEOLOGIA LOCAL

CALIZA KIKLLOQHATA

Está representado por rocas calcáreas continentales correspondientes a la Formación Ferrobamba, sus afloramientos mas saltantes se encuentran en la ladera Kiklloqhata, y se caracterizan por su textura de grano medio a fino, su color crema, gris claro a oscuro.

VOLCANICO KELLO

Estas rocas volcánicas afloran en el Cerro Kello y consiste de derrames mayormente andesítico, la formación se presenta generalmente en bancos mediano a muy gruesos, con coloración rosado, gris rojizo a pardo, estos derrames lávicos cubren a las rocas sedimentarias en discordancia angular; presenta una textura porfirítica, con cristales de sarrollados de plagioclasa, biotita, hornblenda.

ROCAS INTRUSIVAS

Las rocas calcáreas se encuentran intruidas por stocks y apófisis mucho más jóvenes de composición intermedia, como monzonita, dioritas. La mineralización de cobre del depósito del mineralizado, se encuentra asociado con estos stocks de tipo pórfido monzonítico.

MONZONITA CUARCIFERA

Roca intrusiva caracterizada por su textura porfirítica, abundante cuarzo variando de 10 a 40% del total, pero generalmente prome

diando 20% ; plagioclasas variando de 25 a 70% , pero generalmente promediando 50% y feldespatos potásico variando de 5 a 30%.

En general la monzonita cuarcífera constituye la tercera y última fase intrusiva importante, que afecta a todas las rocas sedimentarias mesozoicas e intrusivas anteriores. Su composición monzonítica varía a adamelítica, el contacto de la monzonita con la táctica en general es bien definido en contactos claros a marcados por zonas angostas de brecha.

El contacto con la diorita es de 38 a 40 millones de años lo ubicamos por lo tanto en el Oligoceno - Eoceno.

DEPOSITO CUATERNARIO

Está representado por depósitos fluvioglaciares, depósitos aluviales, bofedales y depósitos fluviales.

4. GEOLOGIA ESTRUCTURAL

Las fuerzas orogenéticas que han actuado en épocas terciarias han plegado intensamente a los sedimentos depositados en el área, por otro lado los diferentes esfuerzos comprensivos y tensionales que han actuado en las diferentes épocas geológicas, ha desarrollado en la zona diferentes conjuntos de fallamiento y fracturamiento.

PLEGAMIENTO

El plegamiento regional presenta ejes que siguen un rumbo general N/NO-S/SE alcanzando varios kilómetros, algunos de estos ejes cam

bian de rumbo por acción de fallamiento, se observa también la presencia de pliegues secundarios y locales con rumbo diferentes al establecido regionalmente, los pliegues son por lo general asimétricos y en pocos son volcados y recumbentes.

FALLAMIENTO

El fallamiento es igualmente intenso y regionalmente sigue un rumbo N/NO-S/SE al igual que los ejes de los pliegues principales, existen también una serie de pequeñas fallas con rumbos NE - SO, que se observan en los tres niveles de la mina, algunos han desplazado la mineralización pocos centímetros a varios metros.

El diaclasamiento que presenta el intrusivo y la caliza es irregular.

5. GENESIS DEL DEPOSITO

Para la formación de la mineralización de cobre en skarn de la Mina Atalaya se dio lugar a los siguientes procesos :

Primeramente se produjo el emplazamiento del intrusivo pórfido monzonítico, dentro de la secuencia de calizas existentes en la zona.

El segundo estadio está dado por un metamorfismo de contacto, que afecta a las rocas calcáreas, resultando de ésto una pérdida neta de volumen y/o aumento de porosidad del mármol; preparándose en esta fase las condiciones favorables para la formación posterior del skarn y para la deposición de mena (mineralizada).

La tercera fase está dada por la ascendencia de fluidos por las fracturas y especialmente a lo largo de su contacto externo. Estos fluidos contienen gran cantidad de Fe, Si. y otros elementos que reaccionan con la caliza forman skarn, el cual es tuvo sometido a un enriquecimiento progresivo en Mn. Fe. y Si. y otros metales.

El skarn formado es de dos tipos : el endoskarn que ha sido formado por el reemplazamiento del intrusivo, que muestra muchos restos de la textura ígnea orinal y algunos remanentes del cuerpo intrusivo.

El exoskarn ha sido formado por el reemplazamiento de los sedimentos calcáreos, muestra algunos remanentes de horizontes calcáreos no reemplazados.

Posteriormente al emplazamiento de skarn se produjo probablemente una alteración de menor temperatura, está representado por la alteración de los ferromagnesianos y del granate a clorita, también se ve sericita, caolín, estas alteraciones están relacionadas a zonas con fracturas.

La fase de mineralización se desarrolla centro del "skarn" y se ha emplazado después de la formación del skarn las menas han sido formados por la ascendencia de soluciones de un estadio hidrotermal tardío. Las cuales producen reemplazamiento parcial o total del skarn por mineralización de cobre que es tá compuesto por chalcoperita, calcosina y bornita entre los principales minerales de mena con poco contenido de plata y oro.

6. GEOLOGIA ECONOMICA

El yacimiento, debido a sus características texturales, a su morfología y otras características mineralógicas; es considerado como un típico yacimiento de reemplazamiento metasomático, donde el intrusivo pórfido adamelítico, aportando sus soluciones mineralizantes (primeramente neumatolíticas para formar la aureola de contacto, y luego las soluciones hidrotermales portadoras del mineral económico en sí) y aprovechando la buena reactividad química de la caliza, afectó a éstas originando este depósito al que también otros autores llaman "Pirometasomático" debido a las altas temperaturas y presiones a que formaron los constituyentes minerales.

La formación del depósito en sí debe haber seguido la siguiente secuencia :

- a. Depositación de la caliza que luego serían intruidas.
- b. Intrusión del pórfido andamelítico y diorítico, que originó :
 - b.1 En primer lugar el metamorfismo de contacto, que produce dentro la caliza una recristalización y recombinación de sus constituyentes; o sea, que no hay aporte magnético. En general el metamorfismo de contacto, se manifiesta por los efectos endógenos y exógenos, dando la segunda como resultado, la formación de la alteración.
 - b.2 Luego de la formación del skarn por efectos térmicos, se realiza la introducción de los minerales valiosos

de origen magmático, por un proceso de sustitución metasomática, la cual se da sin cambio de volumen.

6.1 TIPO DEL YACIMIENTO

- 1.1 Considerando la relación mineral en sí - roca huésped, con respecto al tiempo de deformación se tipifica como epigenético.
- 1.2 Teniendo en cuenta la procedencia de las soluciones que ocasiona la presencia de minerales de mena (valiosos), sería :
 - 1.2.1 HIPOGENO .- Con respecto a los minerales que fueron depositados a partir de los primeros períodos de metalización (no oxidados), a partir de aguas ascendentes de derivación magmática (primarios).
 - 1.2.2 SUPERGENOS .- Si se refiere a los minerales que se formaron como resultado de la alteración de los formados en primer lugar (sulfuros), ya sea lixiviación u otro fenómeno; o sea que precipitaron a partir o por acción de aguas superficiales descendentes (secundarios).
- 1.3 Considerando su temperatura de formación, puede considerarse como hidrotermal de alcance mesotermal, con respecto a los minerales de mena mas valiosos (sulfuros).
- 1.4 Teniendo en cuenta su modo de formación, se califica como yacimiento de contacto metasomático.

6.2 MODO DE FORMACION

La formación de este tipo de depósito, se realiza mediante la reacción de un líquido con un sólido. En el líquido se encuentra en solución el mineral substituyente que se llama metasomo; y en el sólido (skarn) se encuentran los minerales que van a ser reemplazados; esta substitución se realiza sin cambio de volumen; el intercambio se da de átomo a átomo, a través de los espacios interatómicos, que se forman en los contactos una fina película; efectuándose el reemplazamiento por medio del mecanismo llamado difusión iónica. Para formar un depósito grande se necesitaría mucho tiempo; esto se explica a que la difusión comenzaría desde los centros del cuerpo a ser reemplazados, al que llegarían los fluidos mineralizantes aprovechando fisuras o canales.

6.3 FORMA DEL YACIMIENTO

Los diferentes cuerpos que forman el depósito y que se ubican en el contacto intrusivo - caliza, son de forma sinuosa e irregular, penetrando aveces el intrusivo en la caliza a manera de diques; con respecto a sus dimensiones es también variable, tanto en su longitud, potencia y profundidad la mayor parte de los cuerpos presenta buzamientos variados y cambiantes.

6.4 ALTERACIONES

Se sabe que las alteraciones son los diferentes cambios físicos y químicos consistentes en los cambios de color, recristalización

y formación de nuevos minerales, provocada ya sea por efectos magnéticos, al contactar el intrusivo con la roca caja, por efectos cataclásticos, o por las condiciones meteóricas.

Aquí en Atalaya existen alternaciones de cajas y de minerales de tipo hipógeno y supérgeno.

La alternación hipógena de cajas no es muy conspicua, siendo más dominante la alternación supérgena.

La alternación de las paredes o cajas, se manifiesta por la presencia mayormente de :

CLORITIZACION

Perteneciente a la fase propilítica; es un grado de alteración incipiente de los ferromagnesianos, ubicado generalmente en los bordes, observándose aquí con su característico color verdoso.

CAOLINIZACION

Representa un grado intermedio de alteración, que también sobre feldespatos y ferromagnesianos; corresponde a la fase argilítica, donde predomina el caolín y otras arcillas, además cuarzo, pirita, etc.

SERICITIZACION

Constituye un grado avanzado de alteración, caracterizado por el predominio de sericita algo de cuarzo y pirita.

- ALTERACION SUPERGENA DE MINERALES

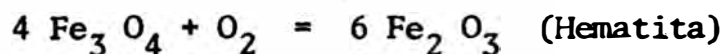
Como resultado de la alteración supérgena de minerales se han formado los siguientes otros tipos :

Calcita, Limonita, Hematita, Cu. Nativo, Tenorita, Malaquita, Crisócola, Pirolusita, Caolinita, etc.

A continuación se describen los procesos de formación de los principales minerales de la zona de oxidación :

- LIMONITA .- Se forma a consecuencia de la hidrólisis de las sales constituidas en el proceso de oxidación y descomposición de minerales ferríferos, como son sulfuros y silicatos.

- HEMATITA .- Pudo haberse formado por la oxidación de la magnetita.



- COBRE NATIVO .- Se forma por la oxidación incompleta de la Calcocina.



- CUPRITA .- Se puede formar por la oxidación de la Calcocita o Bornita talves en presencia de agua.

- Malaquita, Azurita, puede formarse a raíz de la reacción lenta del sulfato o hidrato de cobre, con una disolución saturada de dióxido de carbono; también por sustitución de los carbonatos a partir de soluciones de sulfatos de cobre.

La calcita se la encuentra en fisuras o cavidades; y se ha formado a partir de minerales endógenos ricos en Cal, que se descomponen en la zona de oxidación.

En este proceso, considerables masas de Cal pasan a las disoluciones bajo la forma de bicarbonato, a partir del cual precipitan.

- MINERALOGIA

El yacimiento Minero de Atalaya, representa una variable mineralogía tanto en minerales de mena como en los minerales de ganga.

A) MINERALES PRIMARIOS

- a.1 Minerales Primarios de Mena Comerciales.
- a.2 Calcocita, Calcopirita, Bornita.
- a.3 Minerales Primarios de Mena No Comerciales.
Magnetita, Especularita.
- b. Minerales Primarios de Ganga.
Granate, Epidota, Pirita y Calcita.

B) MINERALES SECUNDARIOS

- b.1 Minerales Secundarios de Mena.
Cobre Nativo, Cuprita, Tenorita, Malaquita, Azurita y Calcantita.
- b.2 Minerales Secundarios de Ganga.
Crisócola, Calcita, Limonita y Pirolusita.

6.5 PARAGENESIS

Para asegurar un orden cronológico de la formación de los minerales que existen en este yacimiento minero, sería necesario un exhaustivo examen al microscopio de micro estructuras y micro texturas; aquí este aspecto no está muy bien estudiado; sin embargo a base de observaciones de estructuras, alteraciones y etapas de formación del depósito y otros factores, se puede señalar la secuencia paragenética :

- Minerales de Skarn (Wollastonita, Granates, Actinolita, etc).
- Magnetita.
- Especularita.
- Calcopirita.
- Bornita.
- Calcocita.
- Calcita.
- Limonita, Hematita (terrosa), Cobre Nativo, Tenorita, Malaquita, Azurita, Crisócola, Pirolusita.

6.6 ZONEAMIENTO

Con respecto al zoneamiento, existe tanto en sentido vertical como horizontal; y está supeditado a la relación intrusivo - caliza; esta distribución espacial está de acuerdo también a la paragénesis mineral.

El siguiente sería el orden de zoneamiento, de acuerdo a la relación intrusivo - caliza, que se da mayormente en sentido horizontal.

- Intrusivo fresco.
- Intrusivo alterado.
- Skarn mineralizado.
- Caliza recristalizada.

Otro tipo de zoneamiento, se observa de acuerdo al grado de alteración de los minerales, y que se da mayormente en sentido vertical; existiendo minerales oxidados, los cuales decrecen hacia abajo, donde poco a poco van predominando los sulfuros.

6.7 CONTROLES DE MINERALIZACION

6.7.1 CONTROLES FISIOGRAFICOS

Está dado por los afloramientos minerales, los cuales se evidencian por acción de la erosión diferencial, que actúa sobre la caliza, el intrusivo y la estructura mineralizada. Se presenta contrastando con la topografía a manera de crestas o mojones; los afloramientos han sido alterados mayormente a limonita y hematita, persistiendo la magnetita y calcocita.

6.7.2 CONTROLES LITOLOGICOS

El principal control litológico, lo constituye el contacto intrusivo - caliza; si las calizas están recristalizadas, indican ma

yor evidencia de mineralización, algunas veces no existe contacto, - porque el reemplazamiento ha sido total, observándose que el intrusivo rodea completamente al cuerpo mineralizado, y pareciera que grandes bloques de caliza, hubiera caído a la masa plutónica, con su consiguiente reemplazo total.

Con respecto al intrusivo, cuando éste presenta alteraciones hipógenas, principalmente Caolín, es indicativo de la presencia de mineral.

6.7.3 CONTROL MINERALOGICO

En superficie, las cubiertas de Limonita y Hematita y ciertos minerales de cobre como Malaquita, Crisócola, etc. como alteración de los minerales primarios que han sido intemperizados, señalan generalmente afloramientos.

En interior mina, el Skarn es el que está directamente relacionado a las estructuras explotables.

6.7.4 CONTROLES ESTRUCTURALES

Es bastante observable, que la mayor parte de las fallas, se encuentran en el límite mineral - intrusivo, puesto que la mayor parte de estas fallas son post minerales, entonces los cuerpos han sufrido diversos desplazamientos.

Talvez como guía mineralógico - estructural, puede señalarse la presencia de Cobre Nativo en diaclasas y fracturas, ya que

cuando se está explotando determinado cuerpo mineral, y se encuentra Cobre Nativo; es casi seguro que ahí comienza el desmonte.

3. MINERIA

1. GENERALIDADES

El Proyecto de Rampas en la Mina Atalaya es parte del programa de expansión; que influirá en una mayor producción, elevará nuestra productividad y permitirá tener un costo de explotación muy expectante a posibles variaciones de la cotización del cobre en el Mercado Internacional.

La planta de Atalaya viene operando 650 TMS/Día en tres turnos de trabajo, durante ~~360~~ días; operando la mina 300 días al año, en tres turnos al día, por lo tanto para un tratamiento de 1,000 T. M. S. de mineral será necesario el aprovisionamiento de 1,200 T. M. S. diarios de mineral.

El proyecto de expansión comprende objetivos a corto y mediano plazo donde se han fijado zonas de desarrollo, con la finalidad de no sólo hacer sostenida el tonelaje cubicado (1'476,624 T. M. S.) , sino proponder aumentar la cubicación, zonas de preparación y operación mina para el acceso a los blocks cubicados.

Para tal efecto se hacen los cálculos de requerimiento de equipos para los desarrollos, operación mina y preparación.

En lo que respecta a los Servicios Auxiliares se hacen los cálculos de requerimientos de aire comprimido, ventilación, relleno hidráulico, la ampliación de la capacidad del skip y bombeo del agua de mina.

2. OBJETIVOS

El Proyecto de Expansión Mina contempla de acuerdo al Planeamiento Operacional, dos objetivos básicos :

1. CORTO PLAZO

Partiendo de la Rampa 1331 se ha proyectado una rampa para la explotación de los cuerpos 9, 9A y 10 ubicados entre el Nivel 35 y Nivel 70.

Desarrollo al Oeste de la zona actual de trabajo, comprendido entre las coordenadas 8'345,300 N - 8'345,900 N y 243,000 E y 242,800 E.

Bajada del pique principal al Nivel 140 y construcción del POCKET y ampliación de la capacidad del SKIP.

2. MEDIANO PLAZO

Construcción de una rampa del Nivel 105 al Nivel 140 para la explotación de los cuerpos 3, 4, 5, 9, 10 y 11.

Desarrollo a partir del Nivel 70, al E de la zona actual - de explotación, comprendida entre las coordenadas 8'450,000 N , 8'450,200 N , 243,500 E y 243,700 E.

Construcción de la infraestructura del R. H. y su implantación

Adecuación de un nuevo sistema de bombeo de interior mina.

En principio conviene aclarar, para esta operación, el aspecto conceptual de duración para cada uno de los horizontes.

Pueden ser definidos como a Corto Plazo, para una duración de seis meses; Mediano Plazo para una duración de 12 meses; independientes de ejecución una de otra.

De cumplirse con estos Objetivos Básicos, nos daría tiempo suficiente como para iniciar proyectos mucho más integrales como son :

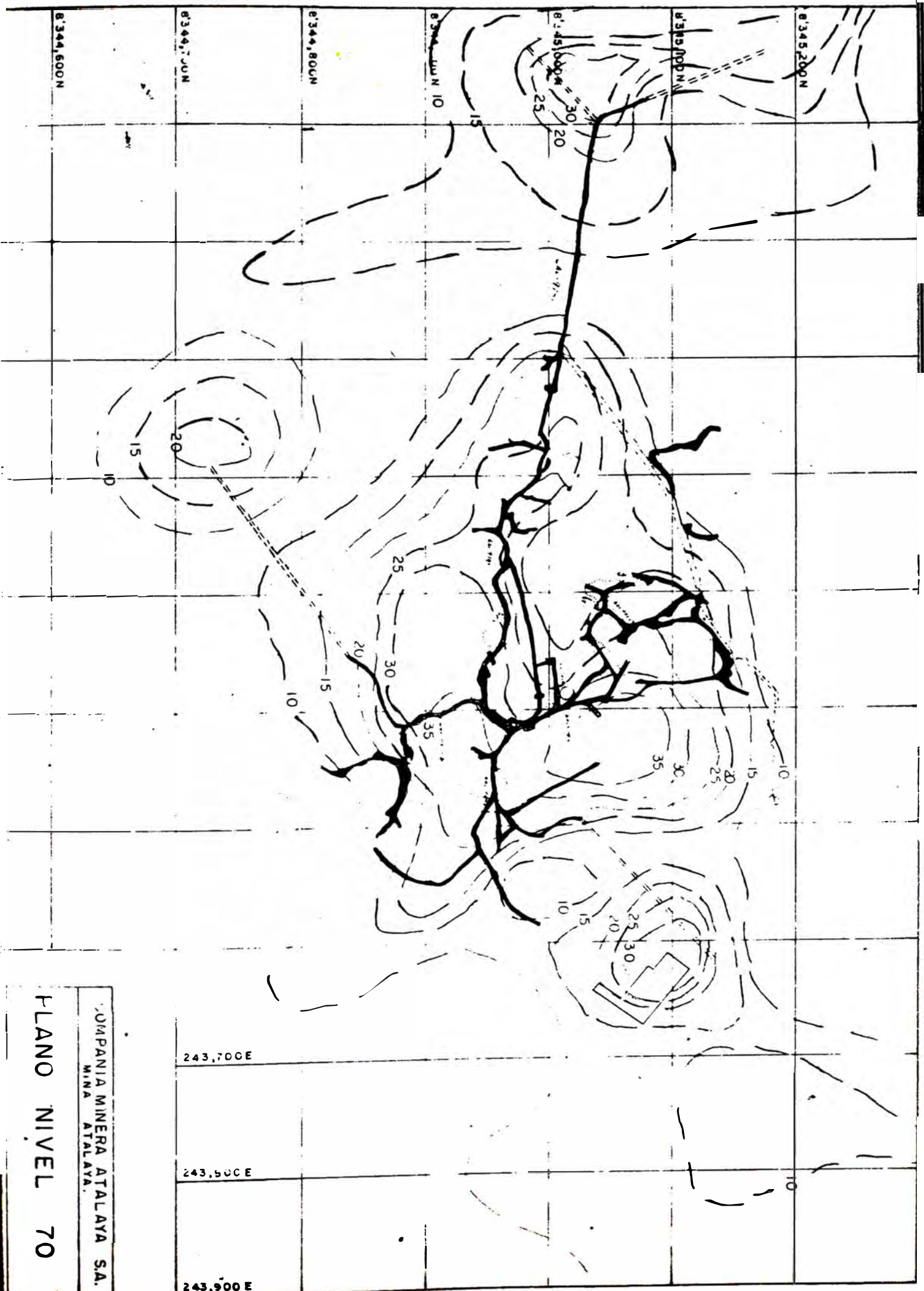
- Ampliación o construcción de un nuevo pique de extracción; por lo antieconómico que resultaría la extracción de mineral de los niveles inferiores por medio de equipos Diesel.
- Desarrollo de niveles inferiores al 140.
- De presentar resultados positivos las exploraciones y desarrollos programados, se programarían rampas de acceso a dichos cuerpos.

3. EXPLORACIONES Y DESARROLLOS A CORTO Y MEDIANO PLAZO

El programa de exploraciones y desarrollos a Corto Plazo está básicamente centrado hacia el Oeste de la zona actual de operación. (Ver Plano N° 2) existiendo estudios de anomalías geofísicas hasta las 200 mts. de profundidad.

Se ha tomado como base el Nivel 70; Cota 3951.15 m. s. n. m., teniéndose el cx. 9741 prácticamente en las curvas geofísicas de altos valores; existiendo una encampane de 80 mts. aproximadamente.

Prospectivamente tenemos un potencial de 800,000 T. M. S. con una ley de 2.20% cu.



243,700E

243,800E

243,900E

8'344,600N

8'344,700N

8'344,800N

8'344,900N

8'345,000N

8'345,100N

8'345,200N

COMPAÑIA MINERA ATALAYA S.A.
MINA ATALAYA
PLANO NIVEL 70

Como programa a Mediano Plazo tendremos las exploraciones de la zona anómala comprendida entre las coordenadas 8'435,000 N 8'345,200 N y 243,500 E - 243,700 E.

La exploración a esta zona se ejecutará a partir del Nivel 70, teniendo un encampame promedio de 65 mts.

Se ha prospectado un tonelaje de 600,000 con una ley de 2.15% c/u. (Ver Figura 3).

Cabe señalar que ambas zonas de exploración son independientes.

4. PLAN OPERACIONAL

1. RESERVAS

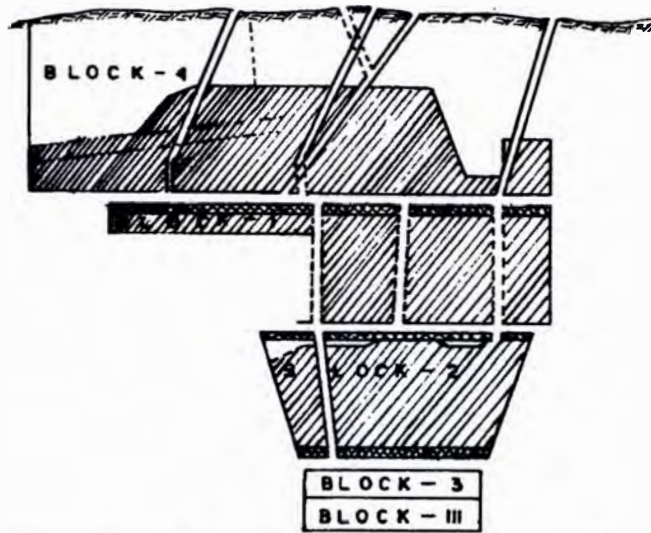
Los Cuadros N°1 y N°2 muestran las reservas cubicadas para los Proyectos a Corto y Mediano Plazo respectivamente.

C U A D R O N°1
=====

CUERPO	BLOCK	TONELAJE (T.M.S)	LEY % Cu	LEY DILUIDA
N°9	N°2	32,532	3.27	2.90
N°9A	N°2	42,027	2.72	2.42
N°10	N°2	34,963	2.67	2.37
3	3	109,522	2.86	2.54

C U A D R O N°2
=====

CUERPO	BLOCK	TONELAJE (T.M.S)	LEY % Cu	LEY DILUIDA
N°3	N°3	12,146	2.85	2.54
	III	12,146	2.85	2.54
N°4	N°8	37,134	2.80	2.49
	VIII	39,438	2.80	2.49
N°5	3	20,418	2.27	2.02
	III	20,418	2.27	2.02
N°9	4	3,771	3.24	2.88
	IV	3,771	3.24	2.88
N°10	4	24,570	2.21	1.97
	IV	24,570	2.21	1.97
5	10	198,382	2.56	2.28



Nivel 35

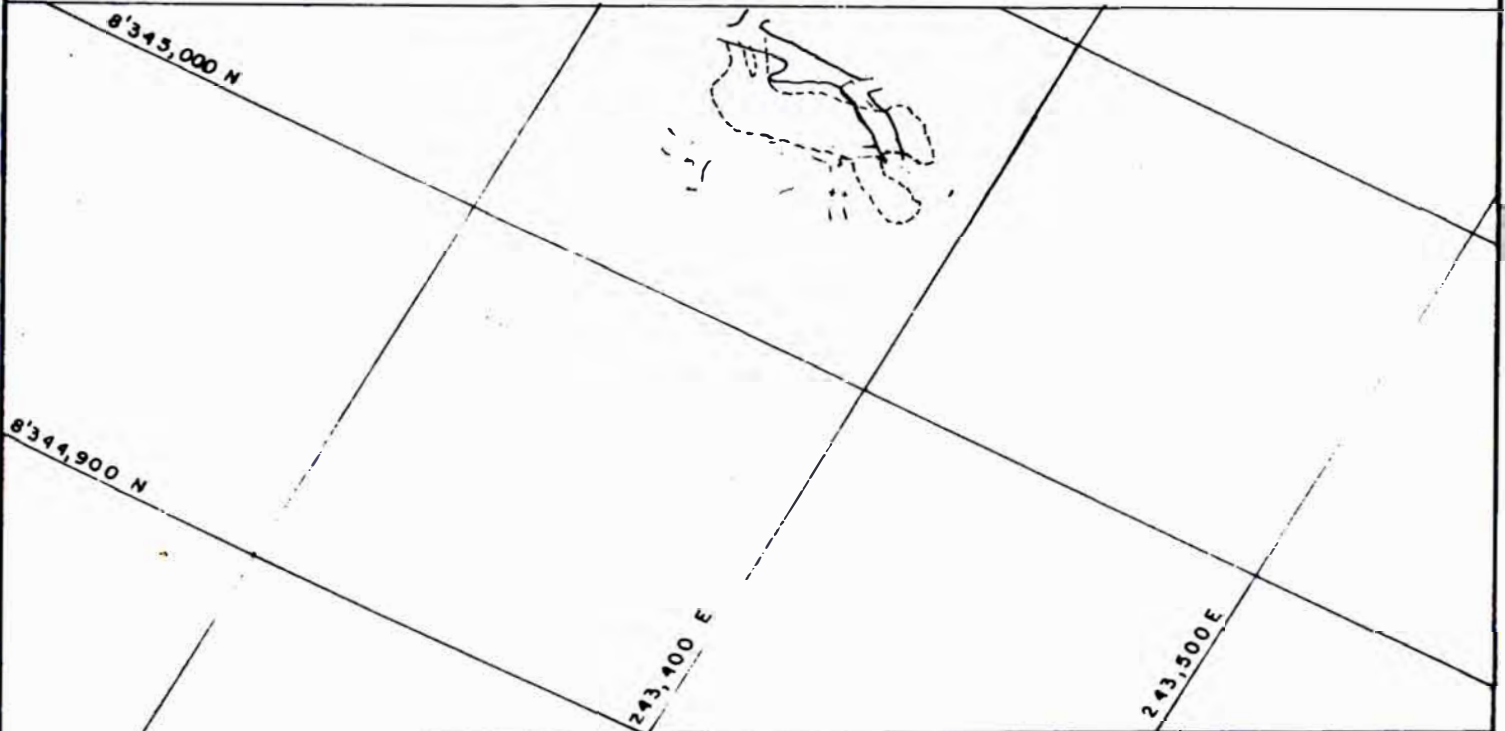
3,984.50 m.

Nivel 70

3,951.15 m.

Nivel 105

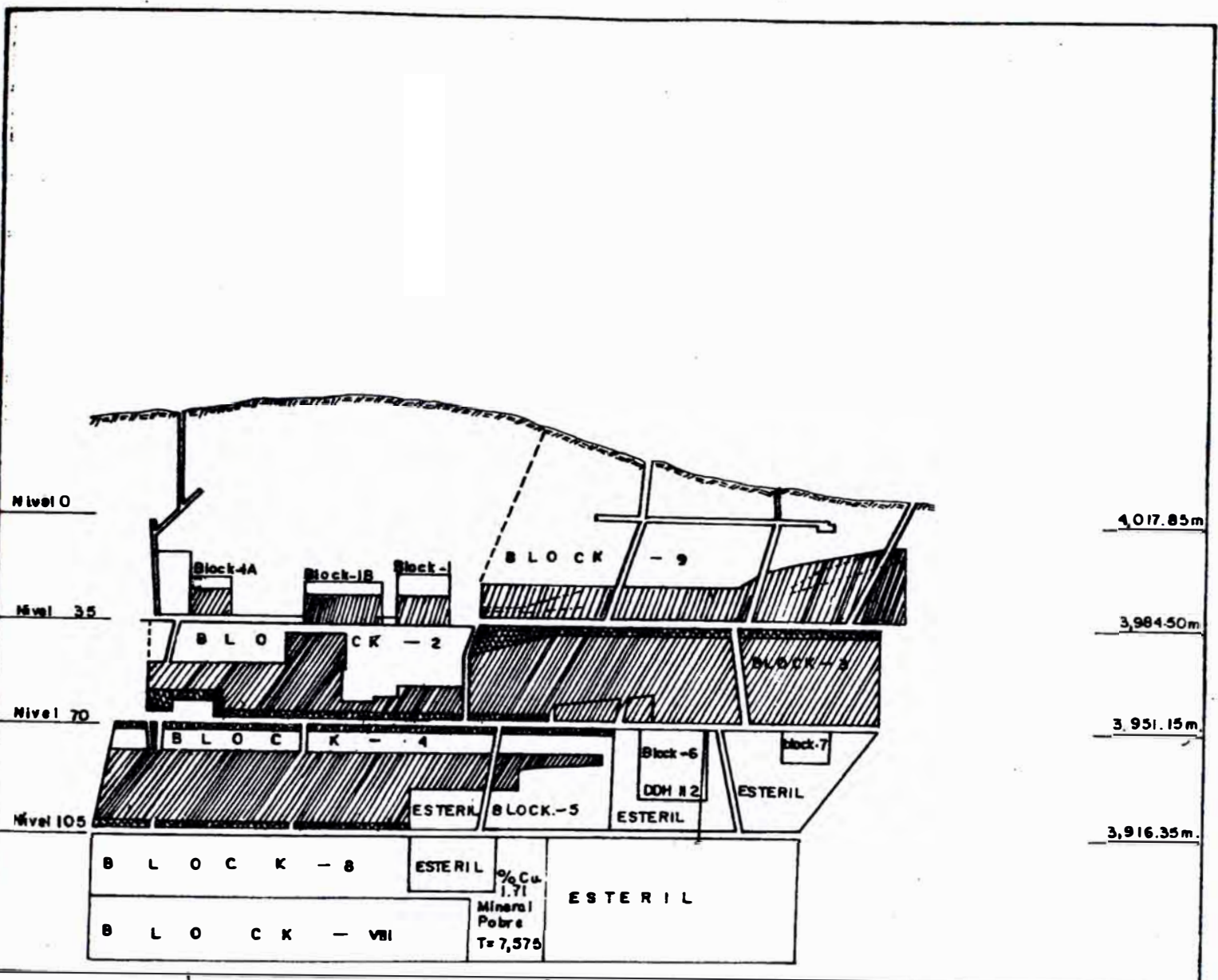
3,916.35 m.



L E Y E N D A	
	Mineral Probado
	Mineral Probable
	Zona Explotada
	Puentes
	Afirmamiento Nivel 35
	Nivel 70
	Nivel 105
	Centros Tajo Nivel 105
	Centros Tajo Nivel 70
	Centros Tajo Nivel 35

PLANO DE CUBICACION CUERPO Nº 3		
Topografía Ing. C. Franco.M	ING. GEOLOGO	E. celo
Dibujo E. Capelinto		1:2,000
Revisado Ing.		Fecha Año 1,983

COMPANIA MINERA ATALAYA S.A	
Mina - Atalayo	
Lom.3	

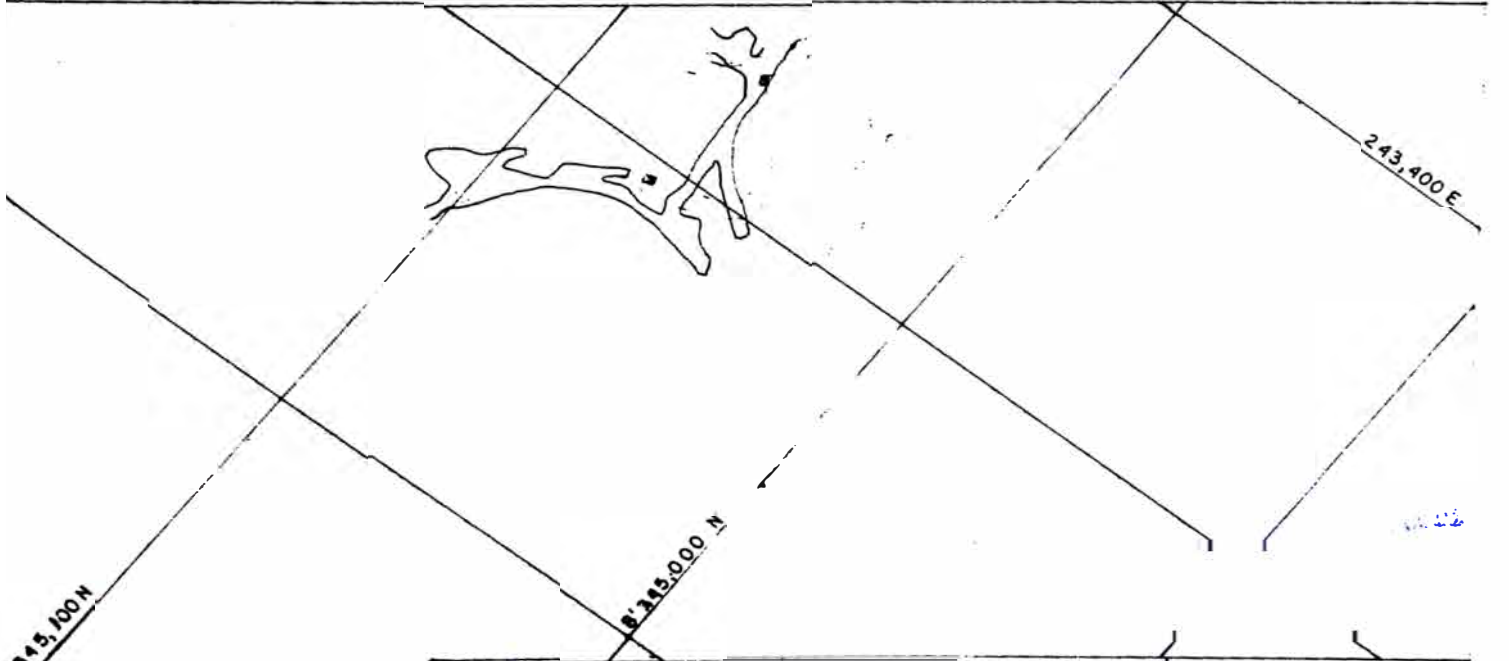
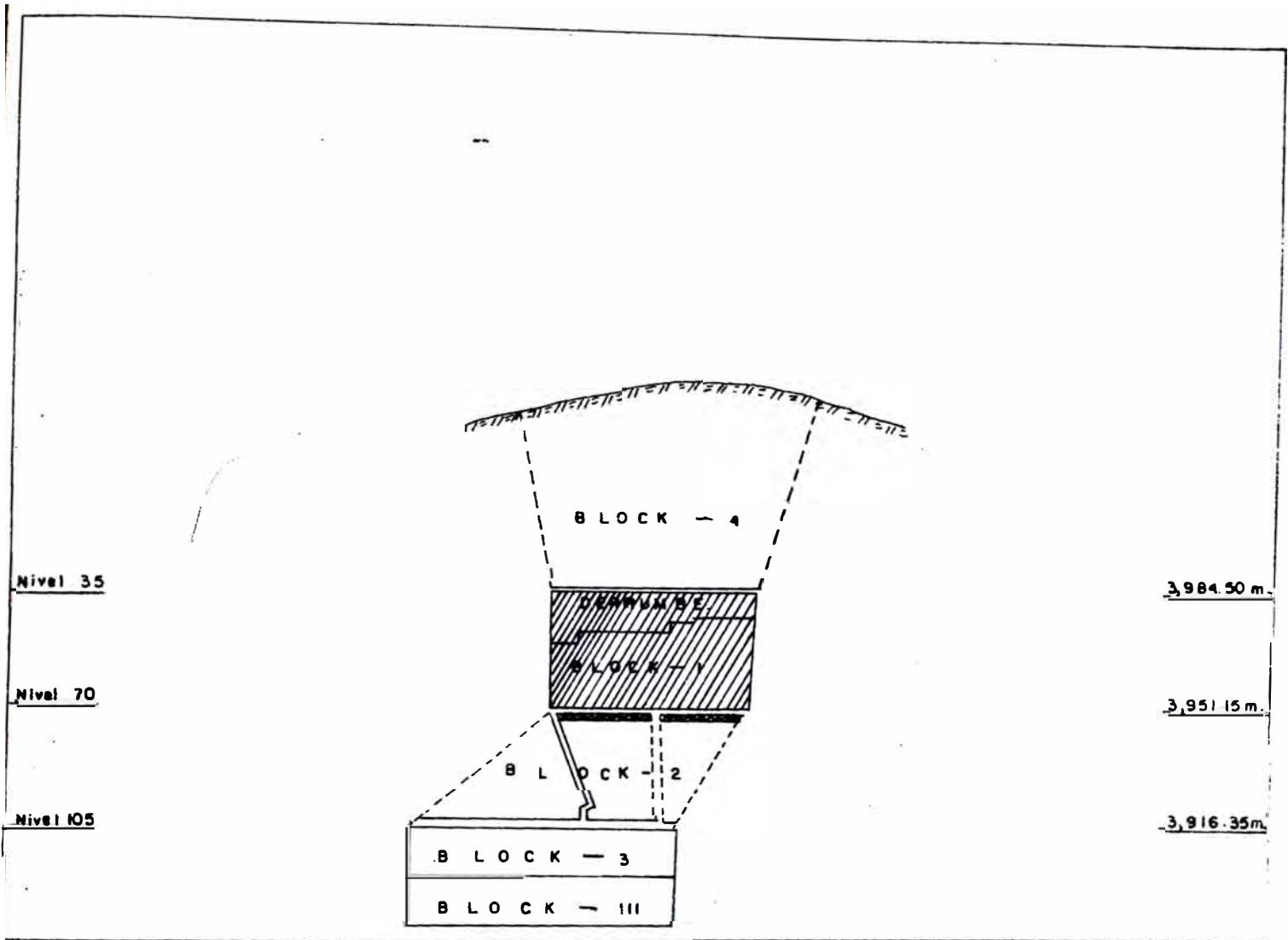


LEYENDA	
	Mineral Probado
	Mineral Probable
	Mineral Sub-Marginal
	Esteril
	Zona Explotado
	Puente
	Nivel 35 Contorno Tajo
	Nivel 70 Contorno Tajo
	Nivel 105 Contorno Tajo
	Nivel 0

PLANO DE CUBICACION CUERPO N° 4		
Topografía Ing. C. Franco. M.	ING. GEOLOGO	Escala 1:2,000
Dibujo T. Sepho		Fecha Año 1,983
Revisado Ing.		

COMPANIA MINERA ATALAYA S.A.
Mina - Atalaya

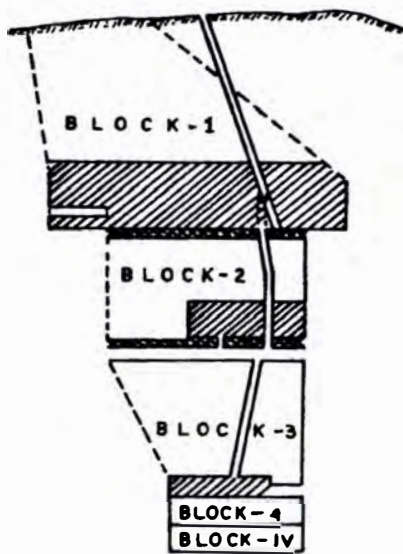
Lam. 4



L E Y E N D A	
	Mineral Probado
	Mineral Probable
	Derrumbe
	Zona Explotado
	Puente
	Afloramiento Nivel 35
	Nivel 70
	Nivel 105
	Centros Tajo Nivel 70

PLANO DE CUBICACION CUERPO Nº 5		
Topografía Ing. C. Franco M.	ING. GEOLÓGICO	Escala 1:2,000
Dibujo T. Suphe I.		Fecha Ago 1, 1983
Revisado Ing.		

COMPANIA MINERA ATALAYA S.A.	
Mina - Atalaya	
Lam. 5	



Nivel 35

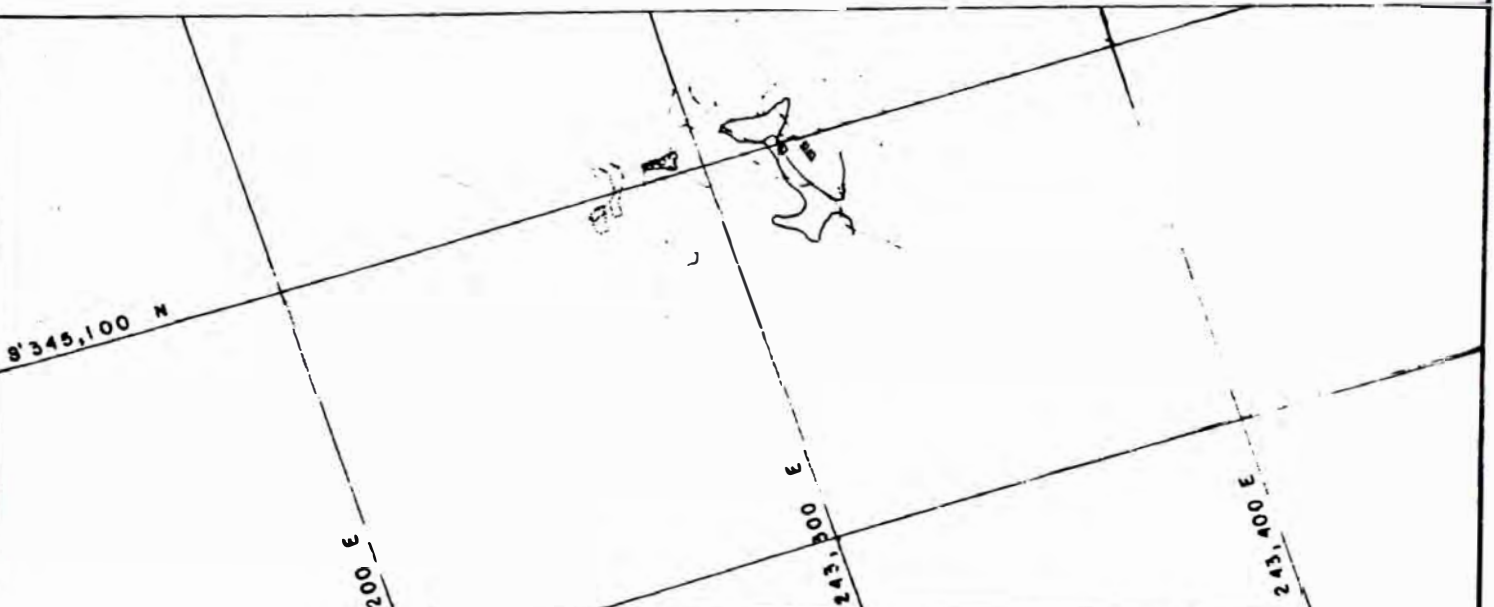
3,984.50 m.

Nivel 70











3,951.15 m.

Nivel 105

3,916.35 m.



L E Y E N D A

-  Mineral Probado
-  Mineral Probable
-  Zona Explotada
-  Puente
-  Afieramiento
-  Nivel 35
-  Nivel 70
-  Nivel 105
-  Contorno Tajo Nivel 35
-  Contorno Tajo Nivel 70

**PLANO DE CUBICACION
CUERPO Nº 9**

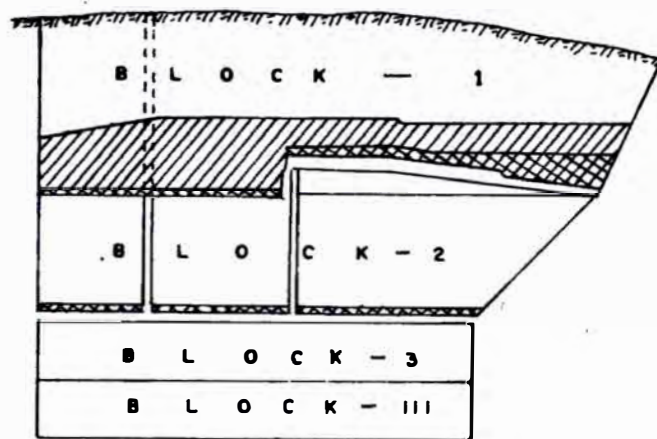
Topografía	ING.	Escala
Ing. C. Franco M.	GEOLOGO	1:2,000
Dibujo		Fecha
T. Sapho		Año 1,983
Revisado		

COMPANIA MINERA ATALAYA S.A.

Mina - Ataley II

Lam. 6



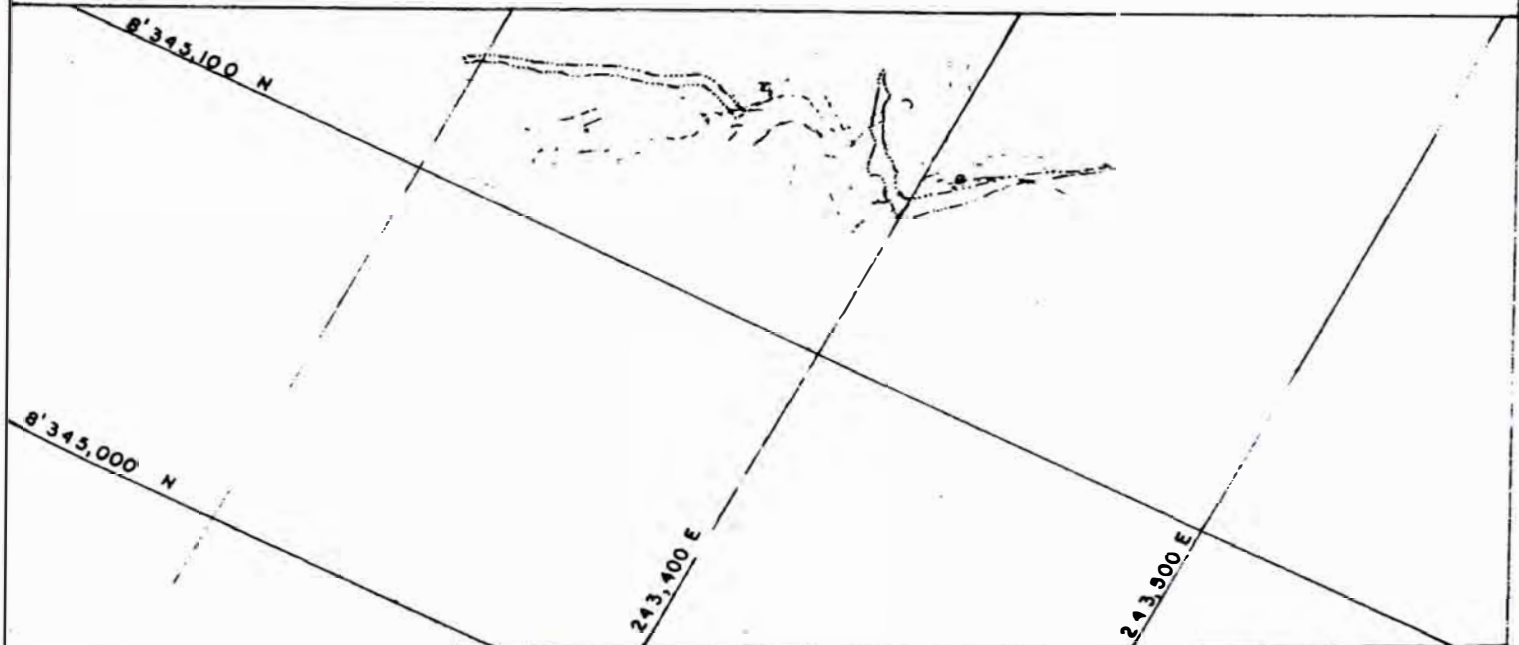


NIVEL 35

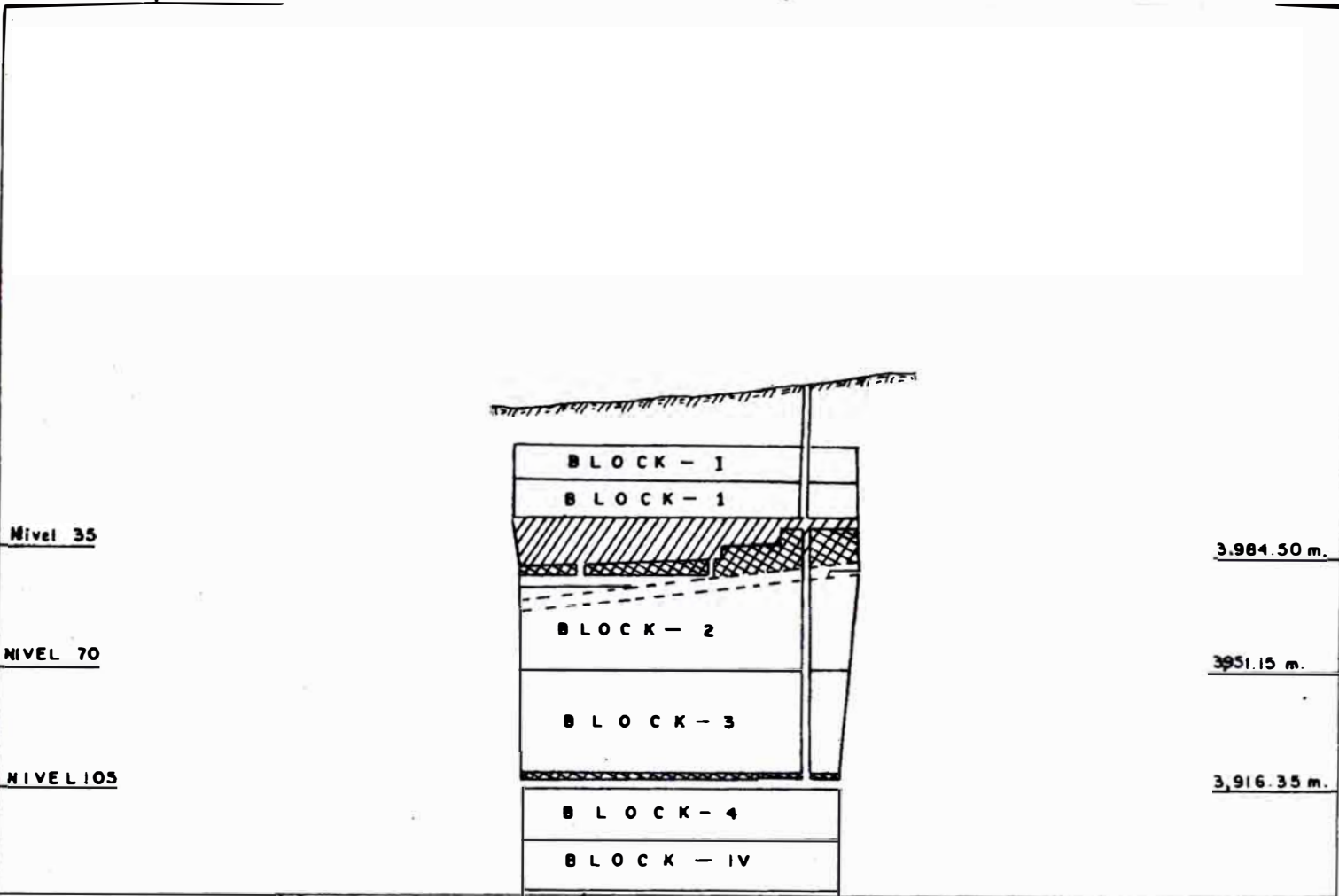
3,984.50 m.

NIVEL 70

3,951.15 m.



LEYENDA		PLANO DE CUBICACION CUERPO Nº 9A		COMPANIA MINERA ATALAYASA Mino - Atolaya	
Mineral probado	Mineral Probable	Puente	Topógrafo Ing. C. Franco	ING.	EScola 1: 2,000
Zona Explotada	Afloramiento	Nivel 35	Dibujo T. Supho	GEOLOGO	Fecha Año 1,983
Nivel 70	Contorno tejo Niv. 35	Revisado			
				Lom. 7	



Nivel 35

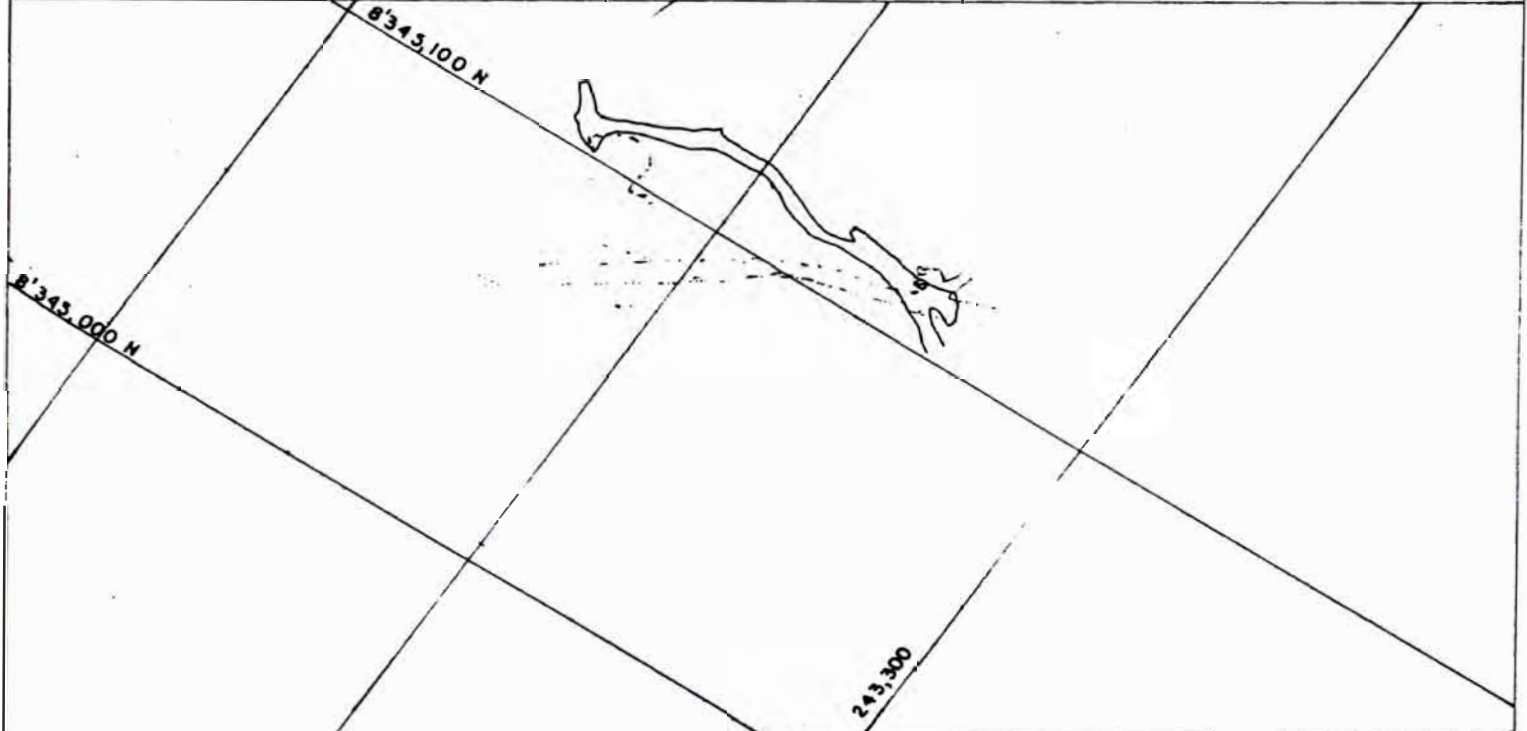
3,984.50 m.

NIVEL 70

3,951.15 m.

NIVEL 105

3,916.35 m.



L E Y E N D A	
	Mineral Probado
	Mineral Probable
	Zona Explotada
	Puente
	Conforno Toja Nive 35
	Nivel 70
	Nivel 105
	Rampo 1331

PLANO DE CUBICACION CUERPO N° 10		
Topografía Ing. C. Franco M.	Ing.	Escola 1:2,000
Dibujo T. Supho	GEOLOGO	Fecha Año 1983
Revisado Ing.		

COMPANIA MINERA ATALAYA SA.
Mino - Atalaya

Lam. 8

2. CALCULO DE LA DILUCION

El cálculo de la dilución está expresado por la siguiente fórmula :

$$r = 100 \frac{L_C - L_E}{L_C - L_{CA}}$$

r	Dilución	
L_C	Ley de Cubicación	2.86
L_E	Ley de Explotación	2.50
L_{CA}	Ley de las Cajas	0.30

$$r = 100 \frac{2.86 - 2.50}{2.86 - 0.30}$$

$$r = 14\%$$

3. CALCULO DE LA LEY MINIMA EXPLOTABLE O LEY DE CORTE.

La Mina Atalaya se caracteriza por ser un yacimiento mono metálico, por lo tanto el conocimiento de la Ley Mínima Económica es uno de los fundamentos en que apoya la explotación de la mina.

Las leyes del mineral y las cotizaciones, conjuntamente con los Costos de Operación, Beneficios, Fletes, Gastos Generales, etc. determina si el producto paga o no sus costos.

Costo de Producción	22 \$/TM.
Recuperación	86 %

Ley de Concentrado	26% Cu.
Dedución por Muestreo y Ensayos	4.4%
Maquila (Fletes, Refinación y Fundiciones)	120 \$/TM.
Cotización	80 ¢/lb.

A. LEY PAGABLE

$$\begin{aligned}
 \text{Ley Pagable} &= \text{Factor de Muestreo} \times \text{Recuperación} \\
 &= (1 - 0.044) \times 0.86 \\
 &= 0.8222
 \end{aligned}$$

B. LIBRAS FINAS

$$\begin{aligned}
 \text{Libras Finas} &= 2,204.6223 \times \frac{\text{Ley Pagable}}{100} \\
 &= 18.1255 \text{ lb.}
 \end{aligned}$$

C. VALOR DEL CONCENTRADO .- Sin fletes ni gastos de fundición refinación (Valor en Plaza).

$$\begin{aligned}
 \text{Valor de Concentrado} &= \text{Libras Finas} \times \text{Cotización} \\
 &= 18.1255 \text{ lb.} \times 0.8 \text{ \$/lb.} \\
 &= 14.5 \text{ \$}
 \end{aligned}$$

D. TONELADAS FINAS PARA 1% DE MINERAL

$$\begin{aligned}
 \text{Toneladas Finas} &= 0.01 \times \text{Factor de Muestreo} \times \text{Recuperación} \\
 &= 0.01 \times 0.956 \times 0.86 \\
 &= 0.0082
 \end{aligned}$$

E. TONELADAS DE CONCENTRADO

$$\text{Toneladas de Concentrado} = 100 \times \frac{\text{Toneladas Finas}}{\text{Ley de Concentrado}}$$

$$= 100 \times \frac{0.0082}{2.6}$$

$$= 0.0316 \text{ TM.}$$

F. COSTO POR FLETES Y GASTO DE FUNDICION

$$\begin{aligned} \text{Costo por Fletes y Gasto de Fundición} &= \text{Ton. de Concentrado} \times \text{Máquila} \\ &= 0.0316 \text{ TM} \times 120 \text{ \$/TM.} \\ &= 3.7946 \text{ \$} \end{aligned}$$

G. DIFERENCIA ENTRE EL VALOR EN PLAZA Y LOS COSTOS POR FLETES.

$$14.5\$ - 3.7946 \$ = 10.7054$$

H. LEY DE CORTE

$$\begin{aligned} \text{Ley de Corte} &= \frac{\text{Costo de Producción}}{\text{Valor Neto de la Unidad}} \\ &= \frac{2.2}{10.7054} \\ &= 2.05 \% \end{aligned}$$

4. SISTEMA DE PRODUCCION

4.1 ACCESOS

Para facilitar el acceso al equipo LHD así como para la extracción del mineral de los tajos se ha planeado hacer una rampa de 3.0 mts. x 3.0 mts. hacia el Nivel 140 con 12% de gradiente, con una longitud de 377 mts., de esta manera dar acceso a los

blocks probados y probables inaccesibles que hacen un total de 198,382 T. M. S. con una Ley Diluida de 2.28 %.

La rampa estará dirigida principalmente hacia los cuerpos 3, 4, 5, 9 y 10.

Asimismo con la finalidad de una explotación inmediata se ha proyectado una rampa del Nivel 35 al Nivel 70 partiendo de la rampa 1331. Explotándose los cuerpos 9, 9A y 10; totalizando 109,522 T. M. S. con una Ley Diluida de 2.54% Cu. La sección de la rampa será de 3.0 mts. x 3.0 mts. con 12% de gradiente y una longitud total de 292 mts.

Cabe señalar que para efectos del primer proyecto se debe de ampliar la sección del pique principal del Nivel 105 al Nivel 140 y proyectar del pie de la rampa del Nivel 140 un CX dirigido al pique principal; con una sección de 3 mts. x 3 mts. y una distancia de 135 mts.

4.2 PREPARACION

A partir de las rampas se han proyectado ventanas a los cuerpos que permitirán cortes de 9 mts. por cada ventana. El total de metraje en ventanas para ambos proyectos es de 345 mts. con una sección de 2.5 x 2.5 mts.

Las chimeneas estarán espaciadas cada 80 mts., construyéndose éstos sobre roca estéril.

Dada la verticalidad de los cuerpos se ha planteado construir 9 chimeneas en total.

4.3 MINADO

Dado a que el Método de Explotación es el corte y relleno, el Sistema Trackless se adapta completamente a este método, programándose para el proyecto el relleno hidráulico, que nos permitirá alcanzar altos índices de productividad y menores costos.

4.3.1 PERFORACION

La perforación en los tajos será realizada por jumbos de dos brazos sobre llantas, siendo su acceso a los tajos por los zig-zag.

Permitirá gran versatilidad en la perforación y poder usar mallas de perforación de mayor espaciamiento, disminución de la voladura secundaria como del personal.

4.3.2 VOLADURA

Para fines del proyecto se ha considerado la utilización del ANFO para la rotura del mineral.

4.3.3 ACARREO

El acarreo del mineral roto de los tajos se hará con scooptrams con capacidad de cuchara de 3 yd^3 , siendo su capacidad de transporte 3.6 T. M.

Se ha diseñado un solo ore pass para el proyecto a Mediano Plazo, con la finalidad de que ingresen los volquetes de bajo perfil a los tajos y ellos transporten el mineral al ore pass.

4.3.4 TRANSPORTE

El transporte en mina será efectuado por camiones de bajo perfil de 12 T. M. de capacidad con un promedio de 500 MT. de recorrido de los ore pass al pocket o a su superficie.

4.3.5 RELLENO

El relleno utilizado será básicamente el relleno hidráulico.

Este tipo de relleno cubre el 85% de nuestras necesidades, estando el 15% supeditado al relleno convencional. (Ver Anexo N°8).

4.3.6 SERVICIOS AUXILIARES

A. IZAJE

La capacidad del izaje es muy limitado, por lo que el proyecto contempla la profundización del pique hasta 16 mts. debajo del Nivel 140, la construcción de un Pocket y la ampliación de la capacidad del SKIP.

B. AIRE COMPRIMIDO

En plena operación se tiene tres compresores marca Joy, que proporcionan un volumen efectivo de 1707 P. C. M.; existiendo para el

proyecto un volumen faltante de 1,800 P. C. M. a 4,000 m. s. n. m. Por lo tanto tendrá que adquirirse un compresor de 2,300 P. C. M. de volumen nominal. (Ver Anexo N°9).

C. VENTILACION

La ventilación en la mina es natural y forzada, dependiendo esta de la zona donde se trabajen.

Los requerimientos de aire fresco para el proyecto están contemplados en el Anexo N°10.

D. BOMBEO

La Mina Atalaya es prácticamente seca, no existiendo filtraciones en profundidad, estando el drenaje controlado en los niveles superiores.

5. CALCULO DEL EQUIPO PARA EL PROYECTO

1.	EXPLORACIONES Y DESARROLLOS (2,770)	3 Máq. Perf.
2.	RAMPAS	2 Máq. Perf.
3.	VENTANAS Y CHIMENEAS	3 Máq. Perf.
4.	PERFORACION	

La perforación en los tajos se hará con jumbos neumáticos de dos brazos.

Velocidad de Penetración		2 pies/minuto.
Longitud de Taladro		8 pies.
Tiempo de Perforación por Taladro		4 minutos.
Malla de Perforación		0.5 m. x 0.5 m.
Volumen	0.5 x 0.5 x 2.4	0.6 m ³ .
Toneladas por Taladro	0.6 m ³ . x 3	1.8 TM/Tal.
Toneladas por Minuto	$\frac{2 \times 1.8 \text{ TM/Tal.}}{4 \text{ Min/Tal.}}$	0.9 TM/Min.

Operando tres guardias, a cuatro horas efectivas de perforación por guardia tendremos :

$$4 \text{ h.} \times 60' \times 3 \times 0.9 \text{ TM/Min.} = 648 \text{ TM/Día.}$$

$$\text{Jumbos Requeridos} = \frac{1,200}{648} = 2 \text{ Jumbos}$$

5. CARGUIO

Para el carguio, se utilizarán Scooptrams de 3 yd³. teniendo 150 m. de distancia máxima de transporte.

De acuerdo al Anexo N°7 tendremos :

$$\text{Producción por Mes del Scoop} = 14,808 \text{ TMS.}$$

$$\text{Producción Requerida} = 30,000 \text{ TMS.}$$

$$\text{N° de Unidades} = \frac{30,000}{14,808} = 2 \text{ Unidades}$$

6. TRANSPORTE

Los camiones de bajo perfil tendrán una capacidad de 12 TM.

Por cálculos hallados en el Anexo N°5 podremos deducir el número de unidades requeridas para el proyecto.

Producción por Mes = 16,218 TMS.

Producción Requerida = 30,000 TMS.

$$\text{N}^\circ \text{ de Unidades} = \frac{30,000}{16,128} = 2 \text{ Unidades}$$

7. AIRE COMPRIMIDO

En el Anexo N°9, se hace un estudio del requerimiento de aire comprimido, siendo primordial la adquisición de un compresor de 2,300 P. C. M.

6. COSTOS

6.1 Costos de Inversión Mina

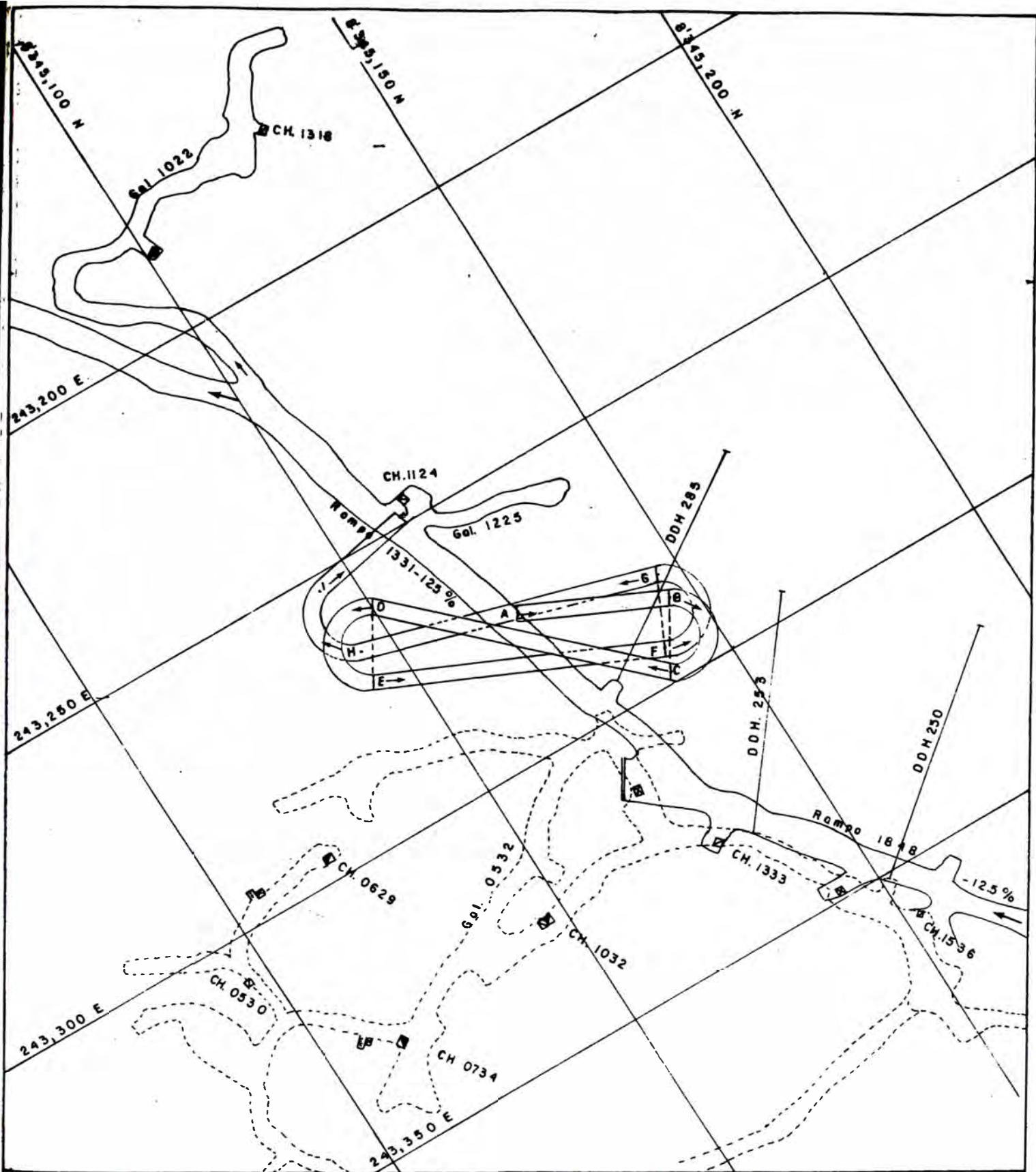
1. EQUIPOS	COSTO TOTAL \$	COSTO TM.MIN.
2 Jumbos de dos brazos	168,000	0.156
2 Sccotrams de 3 Yd ³ .	230,344	0.570
2 Camiones de 12 TM.	242,400	0.400
1 Compresora	120,000	0.35
2 Ventiladores 20,000 CFM c/u.	7,000	0.01
SUB TOTAL	767,744	1.480

	COSTO TOTAL \$	COSTO TM.MIN.
2. STOCK DE REPUESTOS	76,774	
3. PREPARACION		
Rampas	117,744	0.382
Ventanas	60,720	0.197
Echaderos y Chimeneas	27,200	0.008
SUB TOTAL	205,644	0.587
TOTAL	1'050,162	2.067
IMPREVISTOS 20 %	210,032	0.413
TOTAL GENERAL	1'260,194	2.48

6.2. Costos de Operación Mina

1. OPERACION	
Perforación	1.77
Voladura	1.43
Carguio	0.67
Acarreo	0.51
SUB TOTAL	4.38
2. SERVICIOS AUXILIARES	
Aire Comprimido	0.61
Ventilación	0.01
Relleno Hidráulico (1.6 \$/m ³ /2.12 TM/m ³).	0.75
Alumbrado	0.04
SUB TOTAL	1.41

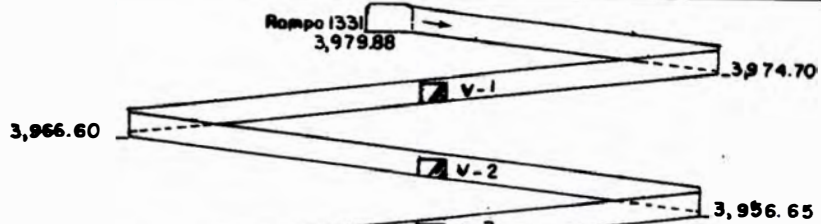
3. SEGURIDAD		0.35
	TOTAL	6.14
	IMPREVISTOS 20 %	1.22
	TOTAL GENERAL	7.36



PROYECTO	R. Gorcio L.	Escola: 1/1,000	COMPANIA MINERA ATALAYA S.A	
DIBUJO	T. Supho I.		Depto. de Minos	
		FECHA Mayo-1983	PROYECTO DE RAMPAS A	LAMINA Nº
			CORTO PLAZO	9
			EXPLORACION DE LOS CUERPOS	
			9-9A-10	

Nivel 35

3,989.50 m.



Nivel 70

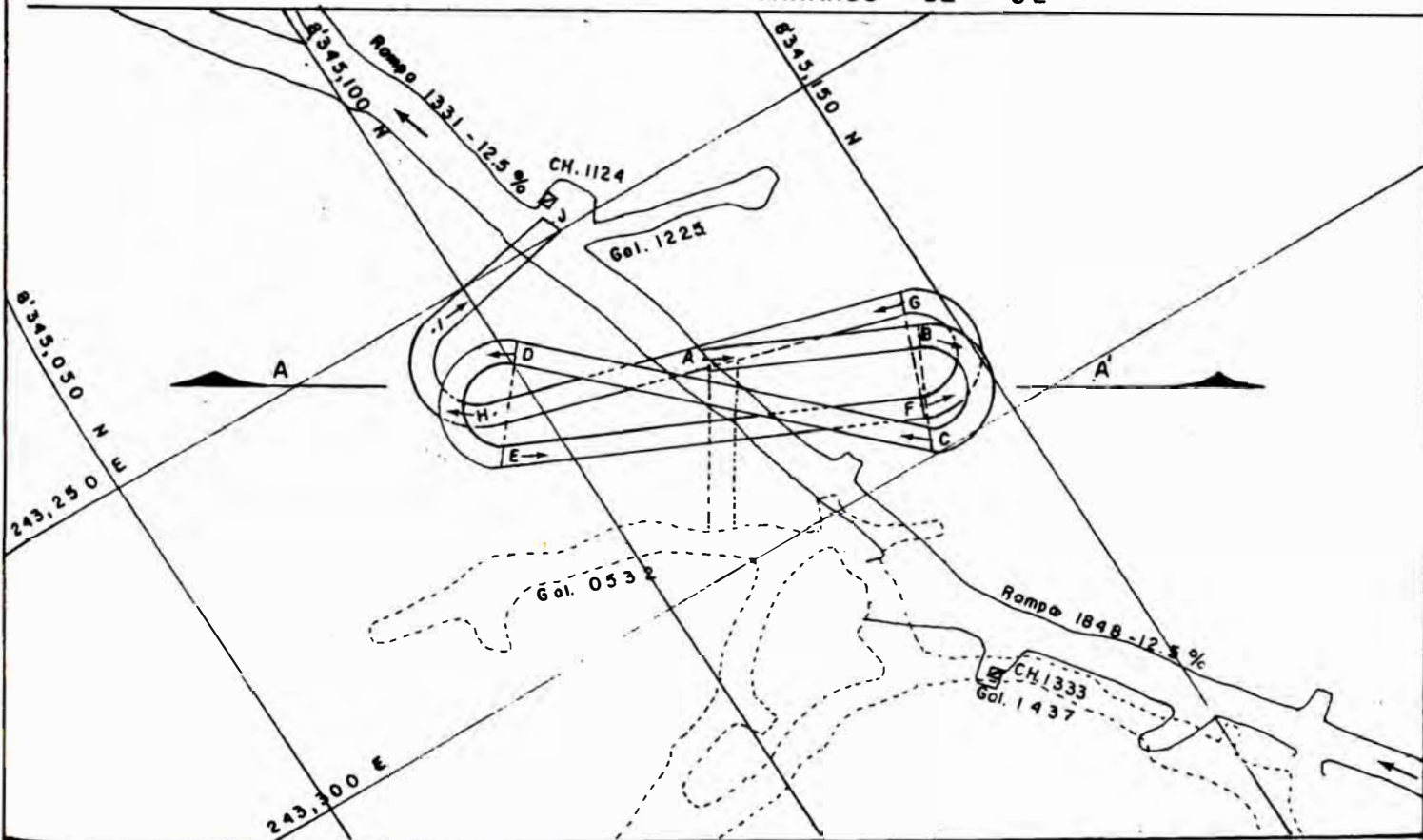
3,951.15 m.



Nivel 105

3,916.35 m.

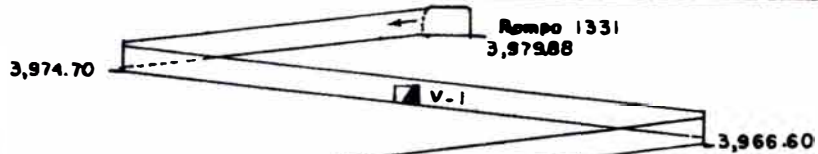
SECCION A - A' MIRANDO DE SE



PROYECTO	R. Garcia L.	Escala: 1/1,000	COMPANIA MINERA ATALAYA S.A. Dépto. de Minas	
DIBUJO	T. Supho I		LAMINA N°	
		FECHA: Mayo - 1983	PROYECTO DE RAMPAS A CORTO PLAZO	10
			EXPLOTACION DE LOS CUERPOS 9-9A-10	

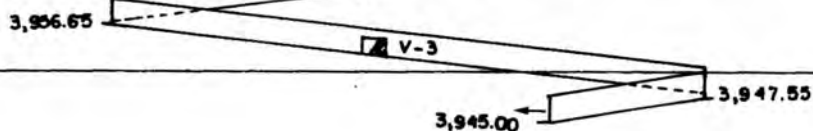
Nivel 35

3,984.50 m.



Nivel 70

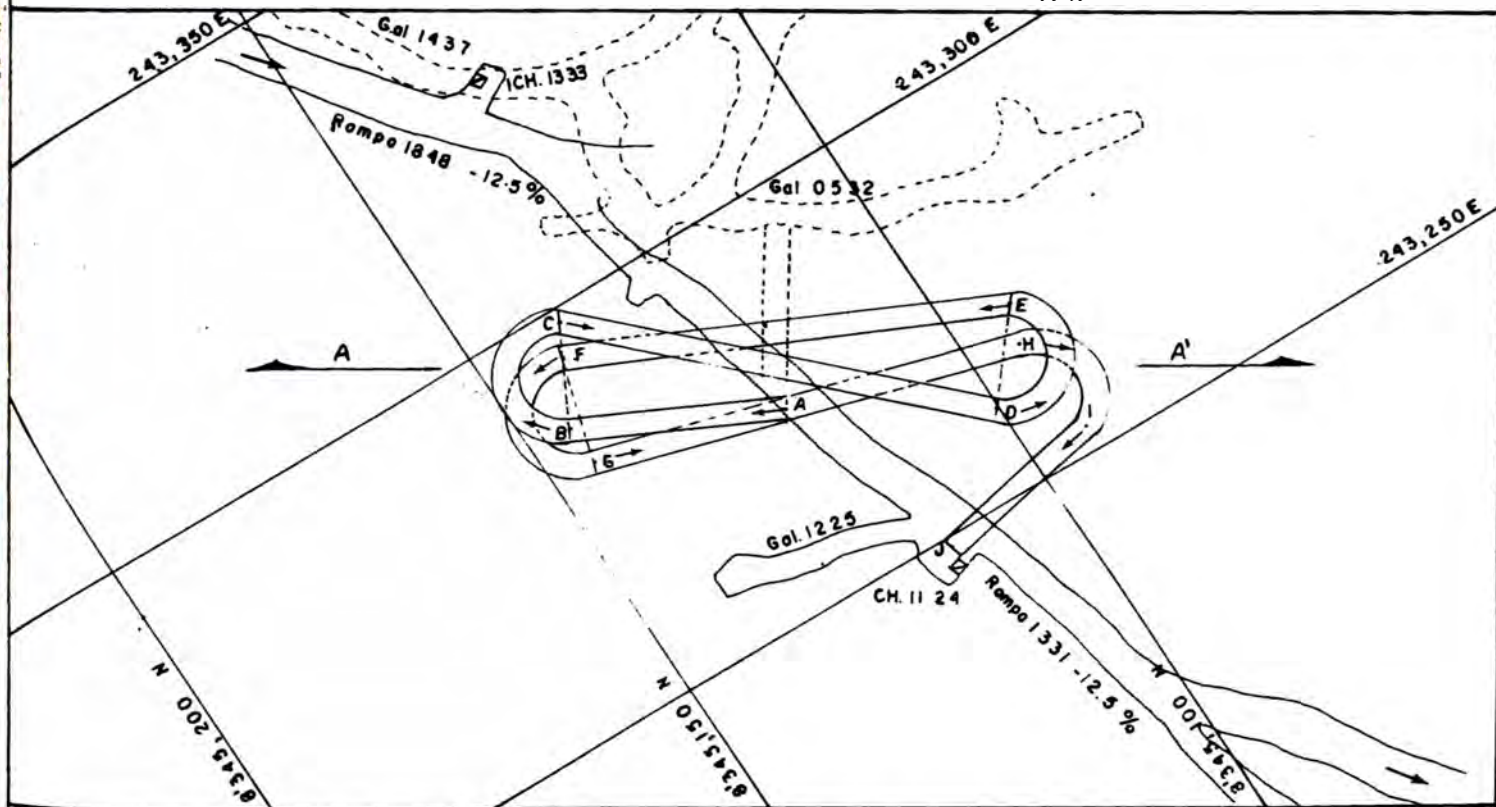
3,951.15 m.



Nivel 105

3,916.35 m.

SECCION A-A' MIRANDO DE NW



PROYECTO	R. García L.	Escola: 1/1,000	COMPANIA MINERA ATALAYA S.A.	
DIBUJO	T. Supho I.		Depto. de Minas	
		FECHA Mayo - 1983	PROYECTO DE RAMPAS A CORTO PLAZO	
			EXPLOTACION DE LOS CUERPOS	
			9-9A - 10	
			LA MINA Nº	11

Nivel 105

3,916.55 m.

3,908.15

3,900.35

Nivel 140

3,876.93

3,876.35 m.

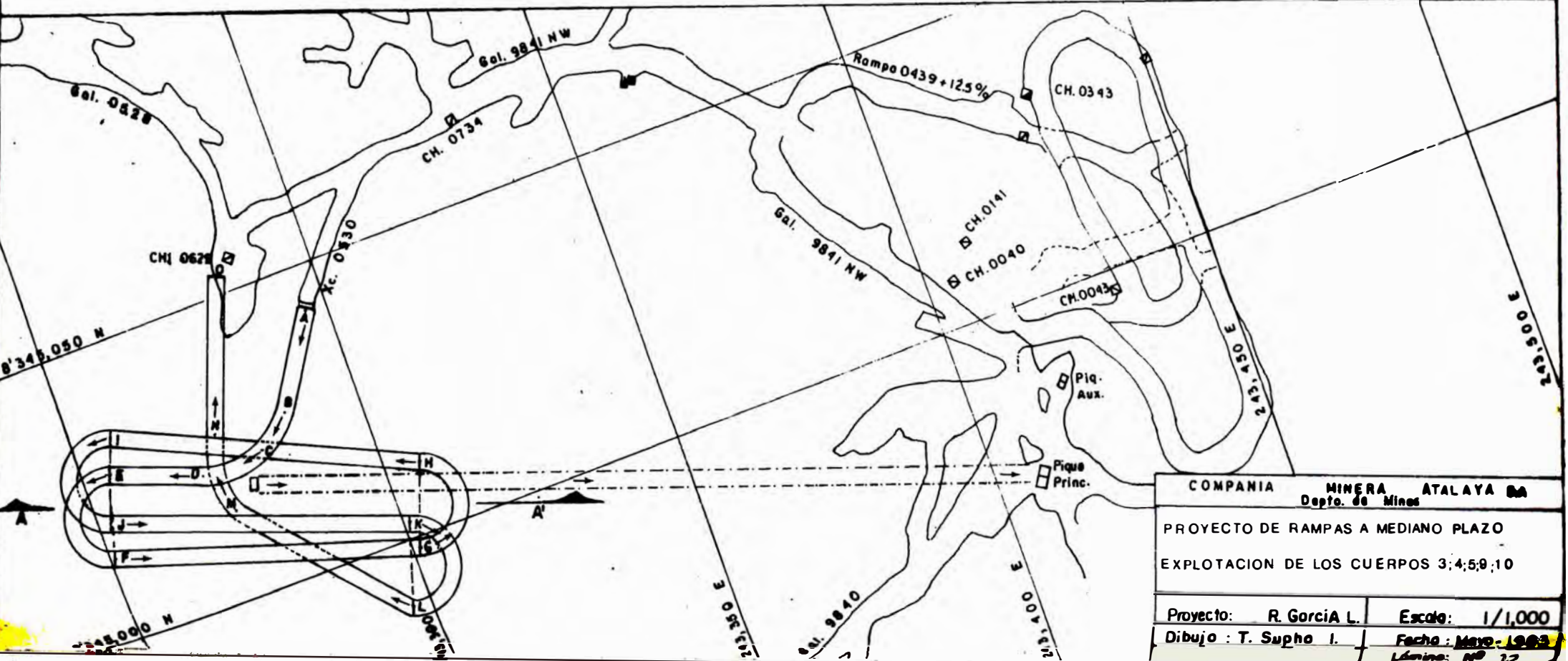
XC. 0530
3,916.80

3,899.85

3,882.15

Pique Principal

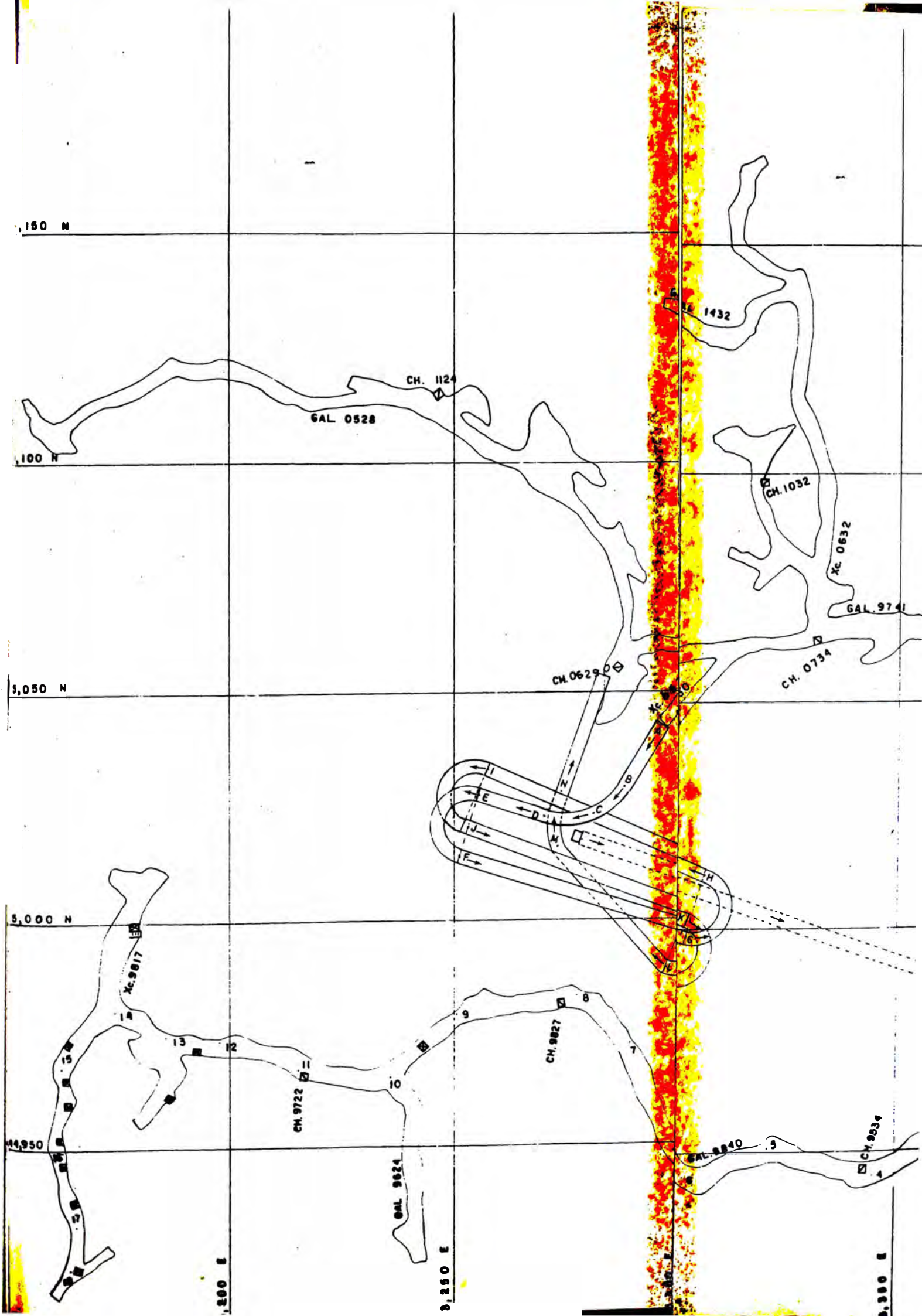
SECCION A - A'

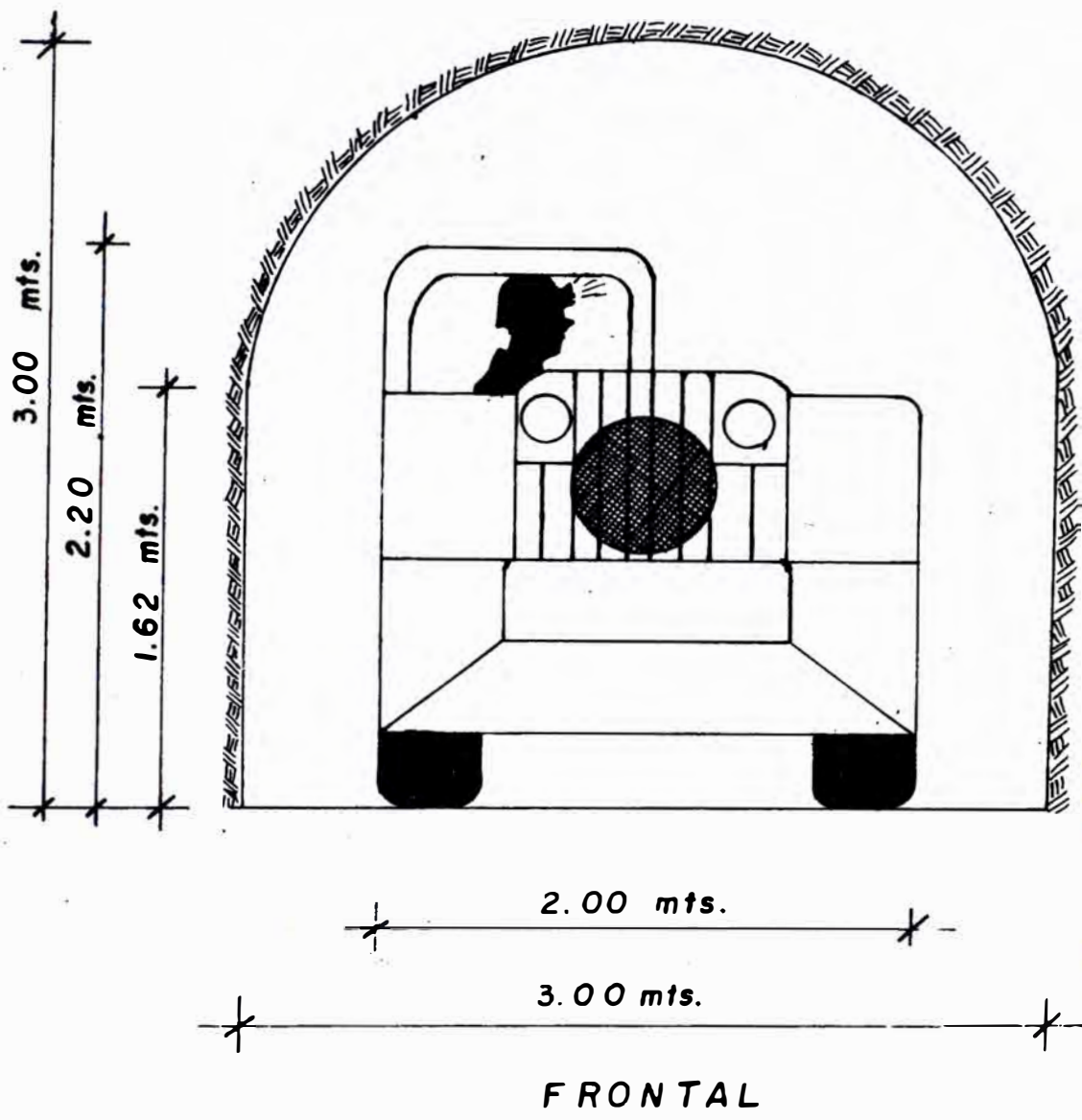


COMPANIA MINERA ATALAYA SA
Depto. de Minas

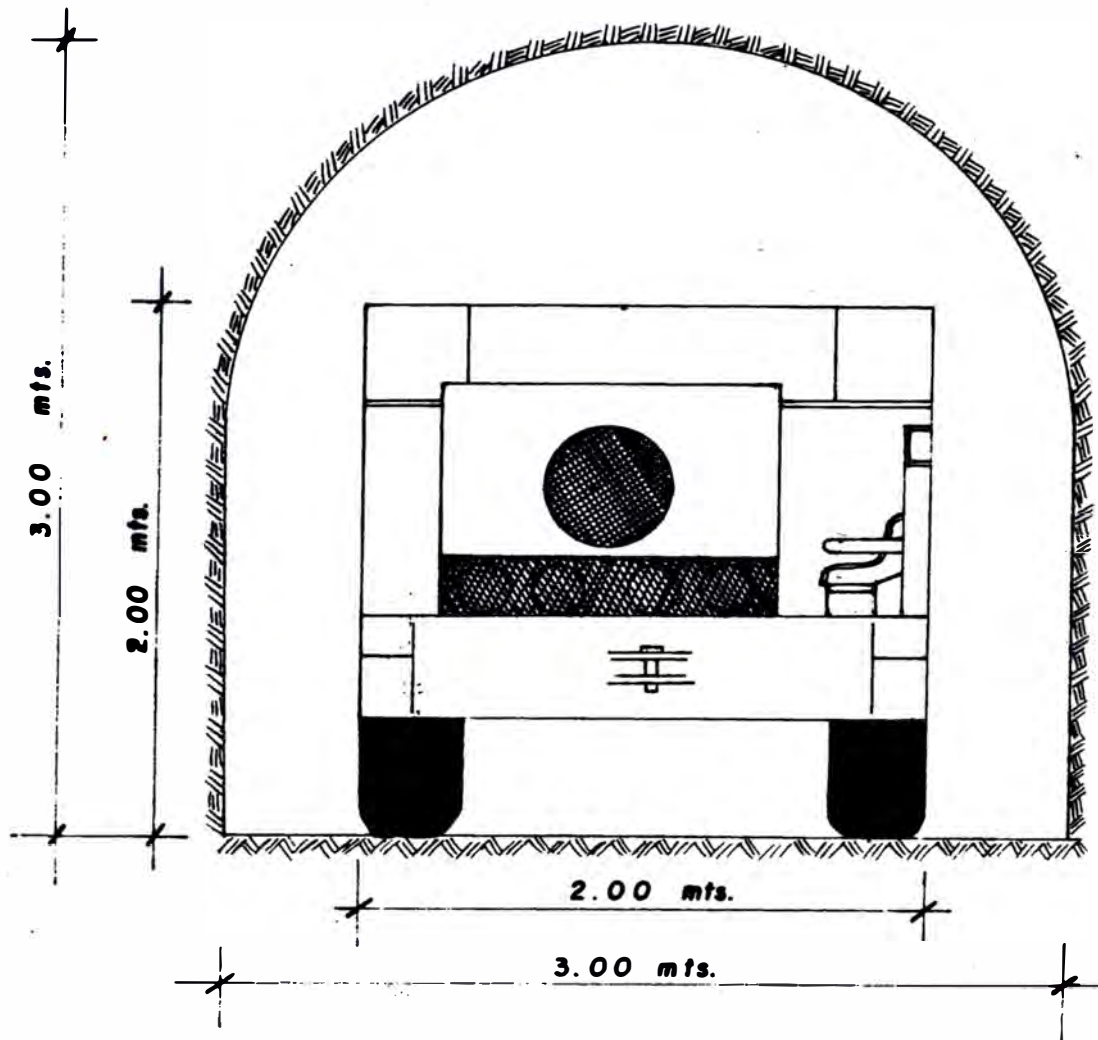
PROYECTO DE RAMPAS A MEDIANO PLAZO
EXPLOTACION DE LOS CUERPOS 3; 4; 5; 9; 10

Proyecto: R. Garcia L.	Escala: 1/1,000
Dibujo: T. Supho I.	Fecha: Mayo - 1963
	Lamina: No 22



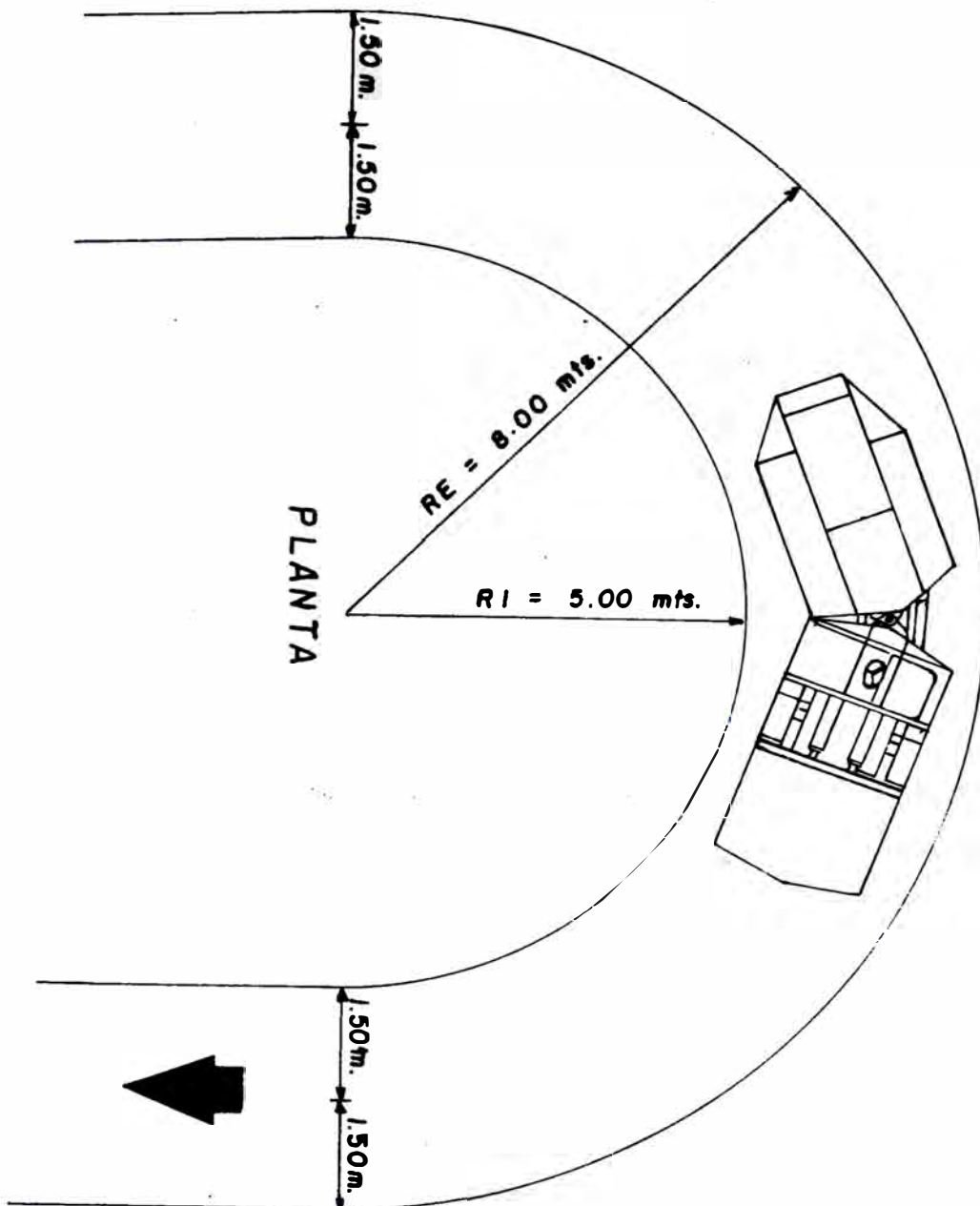


PROYECTO	R. Garcia L.	ESCALA	COMPANIA MINERA ATALAYA SA	
DIBUJO	T. Supho I.		Dpto. de Minos	
		1/30	DETALLE DE SECCION RAMPA	LAMINA
		FECHA	Y SCOOPTRAM	Nº 14
		Mayo - 1,983		



FRONTAL

PROYECTO	R. Gorcio L.	ESCALA	COMPANIA MINERA ATALAYA S.A.	
DIBUJO	T. Supho I.		Opto. de Minas	
		1/30	DETALLE DE LA SECCION RAMPA Y VOLQUETE DE BAJO PERFIL	LAMINA
		FECHA		Nº 15
		Mayo 1983		



PLANTA

RE = 8.00 mts.

RI = 5.00 mts.

1.50 m.
1.50 m.

1.50 m.
1.50 m.

PROYECTO	R. Garcia L.	ESCALA	COMPANIA MINERA ATALAYA S.A.	
DIBUJO	T. Supho I.		Dpto. de Minas	
		1/100	DETALLE DEL RADIO DE GIRO DEL SCOOPTRAM EN LA RAMPA	LAMINA Nº16
		FECHA		
		Mayo -1, 983		

C U A D R O N°3

=====

CUADRO DE DESARROLLO DE LA RAMPA A MEDIANO PLAZO

TRAMO	LONGITUD	LONGITUD HORIZONTAL	GRADIENTE	DIFERENCIA DE COTAS	ACUMULADO	COTAS
A	0	0	0	0	0	3919.90
A-B	15.6112	15.5000	12%	1.8600	1.8600	3918.04
B-C	9.5682	9.5000	12%	1.1400	3.0000	3916.90
C-D	10.2077	10.1350	12%	1.2162	4.2162	3915.68
D-E	16.4869	16.3694	12%	1.9643	6.1805	3913.71
E-F	22.1489	21.9911	12%	2.6389	8.8194	3911.08
F-G	53.3892	53.0089	12%	6.3611	15.1805	3904.71
G-H	22.1469	21.9911	12%	2.6389	17.8794	3902.08
H-I	53.3892	53.0089	12%	6.3611	24.2405	3895.71
I-J	22.1469	21.9911	12%	2.6389	26.8794	3893.08
J-K	53.3892	53.0089	12%	6.3617	33.2405	3886.71
K-L	25.2252	25.0455	12%	3.0055	36.2460	3883.71
L-M	31.7270	31.5000	12%	3.7800	40.0260	3879.93
M-N	9.6429	9.6429	0%	0	40.0260	3879.93
					40.0260	3879.93

C U A D R O N°4

=====

CUADRO DE DESARROLLO DE RAMPA A CORTO PLAZO

TRAMO	LONGITUD	LONGITUD HORIZONTAL	GRADIENTE	DIFERENCIA DE COTAS	ACUMULADO	COTAS
A	0	0	0	0	0	3982.88
A-B	26.6940	26.5045	12%	3.1805	3.1805	3979.70
B-C	22.1489	21.9911	12%	2.6389	5.8194	3977.06
C-D	53.3891	53.0000	12%	6.3611	12.1805	3970.70
D-E	22.1489	21.9911	12%	2.6389	14.8194	3968.06
E-F	53.3891	53.0000	12%	6.3611	21.1795	3961.70
F-G	22.1489	21.9911	12%	2.6389	23.8184	3959.06
G-H	53.3891	53.0000	12%	6.3611	30.1795	3952.70
H-I	17.3502	17.2264	12%	2.0672	32.2467	3950.64
I-J	22.1577	22.0000	12%	2.6400	34.8867	3948.00

A N E X O S
=====

A N E X O No. 1

CALCULO DEL COSTO DE UNA RAMPA DE 3 x 3 mts.
Ton 12% DE GRADIENTE NEGATIVA

SECCION	:	3 x 3 mt.
AVANCE POR DISPARO	:	2 Mt.
EFICIENCIA DE DISPARO	:	0.87 %
LONGITUD DEL TALADRO	:	7.5 pies
No. TALADROS PARA UNA SECCION DE 9	:	30 taladros
PIES PERFORADOR 30 x 7.5	:	225 pies
EXPLOSIVOS		
DINAMITA	:	12.52 Kg/Mt
FULMINANTES	:	15 Cap/Mt.
GUIA	:	13.5 pies/Mt.
RENDIMIENTO	:	0.5 mt/ tarea
DISPAROS DIARIOS	:	3

COSTOS (1 US \$ = S/. 1,350. Abril 1983)

<u>PERFORACION</u>	<u>POR DISPARO</u>	<u>POR METRO</u>
BARRENOS (225 x 0.098)	22.050	11.02
PERFORADORA (225 x 0.077)	17.325	8.66
TUBERIAS, MANGUERAS, CONEXIONES	4.94
LUBRICANTES	--.-	0.687
<u>EXPLOSIVOS</u>		
DINAMITA		21.4100
FULMINANTES		1.1316
GUIA		4.000
CORDÓN DE ENCENDIDO Y CONECTORES		4.200
<u>AIRE COMPRIMIDO</u>		
COMPRESORAS		
180 p.c. m x $\frac{1}{35}$ x 60 x 8 x		
0.011	27.1543	13.5771
RED TRONCAL INSTALACIONES Y ACCESORIOS		
21.84 \$ / Día	7.2800	3.6400
<u>LIMPIEZA</u>		
CARGADOR FRONTAL DE BAJO PERFIL TORO		
250 D.		
4 Hr. por 16.56 \$/hr.	66.24	33.12
VOLQUETE DE BAJO PERFIL NORMET		
4 Hr. por 13.87 \$/hr.	55.48	27.74

HERRAMIENTAS

IMPLEMENTOS DE PROTECCION

Y OTROS 2 tares/Mt x 1.42 \$/Día-tarea	--.--	2.84
VENTILACION	15	5.00
BOMBEO	10	3.33
ALUMBRADO	0.53	0.215
MANO DE OBRA		30.016
9.014 x 3.3		

TOTAL COSTO POR MT. 176.021

A N E X O N°2

VALORES UNITARIOS PARA CALCULO DE COSTOS DE AVANCES

1. **TALADROS**

N° Taladros Perforados.

Por M2 de Frente (Promedio).....	3.25
- Frente de 2.10 x 2.40	18
- Frente de 2.50 x 2.50	22
- Frente de 3.00 x 3.00	30
- Frente de 4.00 x 4.00	45

2. **PIES PERFORADOS**

	Longitud de Taladros (Pies)	Avances (Mts)	Eficiencia Disparo (%)
Para todo los	4.5'	1.10	81
Frentes	7.5'	2.00	87

3. **BARRENOS**

Vida Util 1,500 pies

Barreno de 3'	:	\$ 75.41	
5'	:	\$ 106.95	
8'	:	\$ 123.80	

: 1/3 x 306.16 : 102,053 US \$

Costo de Barrenos por pie perforado	:	0.068	US \$/pie.
Costo de afilado de Barrenos			
15 % x 0.0680	:	0.010	US \$/pie.
TOTAL	:	0.098	US \$/pie.

4. TUBERIAS, MANGUERAS Y CONEXIONES

a. TUBERIAS

Tubería de agua	2" Ø PVC	1.50	\$/Metro.
Tubería de aire	2" Ø Fierro	4.48	\$/Metro.
		<hr/>	
		5.98	\$/Metro.
Avance Manual Promedio	:	200	Metros.
Costo Tuberías	:	1,196.0	\$
Accesorios 15 %	:	179.4	
		<hr/>	
		1,375.4	
Costo por metro	:	6.90	\$/Metro.
Considerando que las Instalaciones			
Duran por Cuatro Cambios (6.9 x 1/4)	:	1.72	\$/Metro.
			0.52 \$/Pie.

b. MANGUERAS Y CONEXIONES

Manguera reforzada Ø 1" x 30 mts.	:	\$ 397.67
Manguera reforzada Ø 1/2" x 30 mts.	:	\$ 229.34
Total Juego de Mangueras	:	\$ 627.02
Conexiones 5 %	:	\$ 31.35
		<hr/>
		\$ 658.37

Duración Aproximada	:	400 Disparos.
		440 Mts.
Costo por Metro	:	1.50 \$/Metro.
		0.45 \$/Pie.
Total Tuberías, Mangueras y		3.22 \$/Metro.
Conexiones (a + b)		0.97 \$/Pie.

5. PERFORADORAS

Perforadora Toyo

Duración Económica	45,000 pies.	
Precio de Perforadora.....		\$ 2,033.6
Repuestos y Mantenimiento		\$ 1,200.0
Costo Financiero		\$ 200.0
		<hr/>
		3,453.6
Costo de Perforadora		0.077 \$/Pie.
		0.25 \$/Mt.

6. LUBRICANTE PARA PERFORADORA

0.20 Gln/Mt. avance x 3.433 \$/Galón		0.687 \$/Mt.
		0.20 \$/Pie.

7. HERRAMIENTAS

2 Lampas	\$	11.68
1 Pico	\$	6.10
2 Combas	\$	20.00
1 Llave Stillson 14"	\$	28.73
1 Llave Stillson 18"	\$	40.76
		<hr/>
	\$	107.28

Duración aproximada tres meses

a 3 Disparos/Día y 1.10 mts. por

Disparo en 247 mts. 0.435 \$/Mt.

0.132 \$/Pie.

8. IMPLEMENTOS DE PROTECCION Y OTROS

	Precio \$	Duración Meses	Costo Unitario \$/Mes.
1 Juego Ropa de Agua	31.00	2	15.50
1 Par de Guantes	4.16	3	1.38
1 Par de Botas	20.74	3	6.91
1 Mameluco	17.28	6	2.88
1 Casco	4.00	12	0.33
1 Correa	4.07	12	0.34
Respirador	14.50	12	1.21
			28.54
Otros 40 %			14.27
TOTAL			42.81
DIARIO :	1.42	\$/Día - Tarea.	

9. AIRE COMPRIMIDO

Promedio de Aire comprimido/mes	1'336,920 m3.
Promedio de Horas de trabajo/mes	1,298 horas.
Total de Energía Promedio producida/mes.....	107,406 Kwh.
Consumo de Aceite Torbinol 56/mes	15.4 Galns.

Producción de Aire Comprimido Horario		1,030	M3/hr.
Costo Horario de Energía $\frac{107,406 \text{ Kwh.}}{1,298 \text{ hr.}} \times 0.08 \text{ \$/Kwh} =$		6.62	\\$/hr.
Lubricantes $\frac{15.4 \text{ Gl.}}{1.298 \text{ hr.}} \times 3.9 \text{ \$/Gl.....}$		0.046	\\$/hr.
- Depreciación Anual			
\$ 40,000 (3 Compresoras)		1.85	\\$/hr.
- Repuestos y Reparaciones Anual			
US \$ 35,000 (3 Compresoras)		1.62	\\$/hr.
- Costo Financiero Anual \$ 25,000			
(3 Compresoras)		1.15	\\$/hr.
		11.28	\\$/hr.
Total Costo Aire Comprimido		0.011	\\$/M3.

10. RED TRONCAL DE INSTALACIONES DE TUBERIAS Y ACCESORIOS PARA AIRE COMPRIMIDO Y AGUA.

- REPRECIACION TRES TANQUES DE ALTA PRESION			
(20 años) \$ 950 al año.		2.6	\\$/Día.
- DEPRECIACION 100 MTS. TUBERIA DE 6" Ø			
(20 años) \$ 750 al año.		2.124	\\$/Día.
- DEPRECIACION 400 MTS. TUBERIA DE 4" Ø			
(5 años Int. Mina) \$ 2,500 año.		6.850	\\$/Día.
- Otros (Inst. Tubería 2" Ø) 50 % de \$ 2,500		3.42	\\$/Día

-	INSTALACION TUBERIAS PARA AGUA, DEPRECIACION ANUAL.	6.850	\$/Día.
	Otros (Inst. Tubería 2" Ø) 50 % de \$ 2,500	3.42	\$/Día.
-	INSTALACION TUBERIAS PARA AGUA, DEPRECIACION ANUAL	6.85	\$/Día.
	TOTAL INSTALACIONES DE TUBERIA Y ACCESORIOS PARA AIRE COMPRIMIDO Y AGUA.	21.84	\$/Día.
11.	COSTO HORARIO DE UN CARGADOR DE BAJO PERFIL TORO 250 D.	16.56	\$/hr.
12.	COSTO HORARIO DE UN VOLQUETE DE BAJO PERFIL	13.87	\$/hr.
13.	VENTILACION	15.00	\$/Día.
14.	BOMBEO 10 \$/DISP.	3.33	\$/Mt.
15.	ALUMBRADO		
	Depreciación 300 \$: 5 = 60 Anual.	0.167	\$/Tarea.
16.	EXPLOSIVOS		
	Rampas y Galerías	58.64	\$/Mt.
	Sub-Niveles	50.00	\$/Mt.
	Chimeneas	24.92	\$/Mt.
	Explotación	1.43	\$/TM.
17.	RENDIMIENTOS		
	Rampas y Galerías	0.5	Mt/Tarea.

Sub Niveles		0.4	Mt/Tarea.
Chimeneas		0.5	Mt/Tarea.
Explotación		7.82	Mt .Arrg/Tarea.
18. COSTO DE MANO DE OBRA		9.01	US \$/Tarea.
Jornal Promedio		2.96	US \$
Leyes y Beneficios Sociales Directo	79.22 %		
Servicios Sociales	60.00 %		
Supervisión Indirecta	15.00 %		
Supervisión Directa	50.00 %		
		<hr/>	
	204.22 %	6.05	US \$

A N E X O N ° 3

=====

C O S T O D E M A N O D E O B R A

M I N A A T A L A Y A

1 US \$ = S/. 1,350

JORNAL PROMEDIO		\$ 2.96
LEYES Y BENEFICIOS SOCIALES	79.22 %	
SERVICIOS SOCIALES	60.00 %	
SUPERVISION INDIRECTA	15.00 %	
SUPERVISION DIRECTA	50.00 %	
	<hr/>	
	204.22 %	\$ 6.05
		<hr/>
		\$ 9.01

LEYES Y BENEFICIOS SOCIALES OBREROS MINA ATALAYA

DOMINICALES Y FERIADOS NO LABORALES (64:365)	17.53 %
GRATIFICACIONES (60:360)	16.44 %
VACACIONES (1:11)	9.09 %
TIEMPO DE SERVICIOS (1:12) 2 (**)	16.66 %
SEGURO SOCIAL	5.00 %
SISTEMA NACIONAL DE PENSIONES	5.00 %
IMPUESTO A LAS REMUNERACIONES	2.5 %
SEGURO DE ACCIDENTES (3.6) (*)	7.00 %
	<hr/> 79.22 %

(*) 3.6 % Tasa de Accidentes Mina Atalaya.

Minería en General Pago 7 % .

(**) Al Personal Obrero se paga de Indemnización con el último Salario.

A N E X O N°4
=====

COSTO DE PROPIEDAD Y OPERACION

CAMION DE BAJO PERFIL

NORMET PK - 6000 7 M3

I. VALOR DE DEPRECIACION

1. PRECIO F. O. B. DEL EQUIPO.....	US \$	111,500
2. FLETES, SEGUROS, OBLIGACIONES, TRAMITES....	US \$	9,700
3. PRECIO TOTAL DE ENTREGA	US \$	121,200
4. MENOS COSTO DE LLANTAS	US \$	1,082
5. VALOR NETO DEL VEHICULO A SER DEPRECIADO.	US \$	120,118

II. COSTOS FIJOS DEL CAMION NORMET PK 6000.

1. Número de horas que el vehículo va a trabajar por año.
Se ha considerado un promedio de 18 horas de trabajo por día.
 $18 \text{ Hr/Día} \times 6 \text{ Días/Semana} \times 52 \text{ Semanas/Año} = 5,616 \text{ Hr/Año.}$
2. Horas a Depreciar.
Por las condiciones de trabajo y con la experiencia de otros camiones podemos depreciar la máquina a las 22,000 horas.

3. Años a Depreciar.

$$\frac{22,000 \text{ hr.}}{5,616 \text{ hr/año.}} = 3.91$$

Aproximadamente : 4 años.

4. Costo de Inversión.

$$\text{Factor de Inversión} = 0.62$$

$$\text{Intereses} = 10 \%$$

$$\begin{aligned} \text{Costo de Inversión} &= \$ \frac{121,200 \times 0.1 \times 0.62}{5,616 \text{ hr.}} \\ &= 1.35 \text{ \$/hora.} \end{aligned}$$

5. Costo de Depreciación por Hora.

No se incluye en el cálculo el valor de salvataje ni reventa.

$$\text{Costo de Depreciación} = \frac{120,118 \$}{22,000 \text{ hr.}}$$

$$= 5.46 \text{ \$/hora.}$$

$$= 0.20 \text{ \$/TM. (La produc/ hora = 26.88 TM).}$$

$$\text{Costo Fijo del Camión} = 6.81 \text{ \$/hora.}$$

III. COSTO DE OPERACION : NORMET PK - 6000

1. Costo de Combustible.

El consumo promedio es de 2 Gal/hora.

$$\begin{aligned}\text{Costo de Combustible} &= 2 \text{ Gal/hora} \times 1 \text{ \$/Gal. (Incluido Fletes)} \\ &= 2 \text{ \$/hora.}\end{aligned}$$

2. Costo de Mantenimiento = $0.30 \times 2 \text{ \$/hora} = 0.6 \text{ \$/hora.}$

3. Costo de Reparación.

Dado el grado de instrucción de los Operadores consideraremos el 50% del precio de entrega como factor.

$$\text{Costo de reparación/hora} = \frac{111,500 \times 0.5}{22,000} = 2.53 \text{ \$/hora.}$$

4. Costo de Llantas.

En camiones las llantas duran un 40% más que si estuvieran en un Scoop.

$$\text{Costo de llanatas/hora} = \frac{\$ 1,200}{3,220} = 0.37 \text{ \$/hora.}$$

5. Costo de Reparación .- Es el 10% del Costo de la Llanta.

$$0.037 \text{ \$/hora.}$$

6. Costo del Operador : 12.21 \\$/Tarea.

$$1.53 \text{ \$/hora.}$$

Costo de Operación 7 \\$/hora.

IV. COSTO TOTAL DE PROPIEDAD Y OPERACION POR HORA : 13.87 \\$/hora.

A N E X O No. 5

ESTIMACION DEL COSTO POR TONELADA EN EXPLOTACION
PARA EL VOLQUETE DE BAJO PERFIL

I. DATOS GENERALES

MINERAL	:	MINERAL DE CU DENSIDAD SULTA	:	2.TM/m ³
CAPACIDAD	7 m ³	FACTOR DE CARGUIO	:	0.8
CICLO COMPLETO	12 min.	DISPONIBILIDAD MEC:	:	0.8
EF. DE TIEMPO	0.6	DISTANCIA	:	500mts
HORAS POR GUARDIA:	8	No. POR GUARDIAS	:	3
HORAS POR MES	: 600	VELOCIDAD	:	6Km/h.

II. CARGA UTIL POR VIAJE

$$\text{CARGA UTIL POR VIAJE} = 7 \text{ m}^3 \times 0.8 \times 2 = 11.2 \text{ TM/ viaje}$$

III. PRODUCCION TEORICA

$$\text{TIEMPO DE OPERACION TEORICA POR HORA} = 60 \text{ minutos}$$

$$\text{VIAJE POR HORA} = \frac{60 \text{ minutos}}{12 \text{ minutos}} = 6$$

$$\begin{aligned} \text{PRODUCCION POR HORA} &= 11.2 \text{ TM/viaje} \times 5 \text{ viaje /hora} \\ &= 56 \text{ TM/hora} \end{aligned}$$

$$\text{PRODUCCION POR MES} = 56 \text{ TM/hora} \times 600 \text{ horas} = 33\ 600 \text{ TM/mes}$$

IV. PRODUCCION PROPUESTA

$$\begin{aligned} \text{TIEMPO DE OPERACION EFECTIVA POR HORA} &= 60 \text{ min} \times \text{Ef. de} \\ &\quad \text{tiempo} \times \text{Ef. mecánica} \\ &= 60 \text{ min} \times 0.6 \times 0.8 \\ &= 28.8 \text{ minutos} \end{aligned}$$

$$\text{Viajes/Hora} = \frac{28.8 \text{ min}}{12 \text{ min}} = 2.4$$

PRODUCCION POR HORA : $2.4 \cdot x 11.2 = 26.88 \text{ TM/hora}$

PRODUCCION POR MES : $26.88 \cdot x 600 = 16,128 \text{ TM/mes}$

V.- COSTO DE PRODUCCION

$$\begin{aligned} \frac{\text{Costo Total}}{\text{Producc/Hora}} &= \frac{13.87 \text{ \$ / Hora}}{26.88 \text{ TM/ Hora}} \\ &= 0.516 \text{ \$ / TM} \end{aligned}$$

A N E X O N°6
=====

COSTO DE PROPIEDAD Y OPERACION

OPERACION DEL SCOOPTRAM TORO

250 D

3.2 yd³

I. VALOR DE DEPRECIACION

1. PRECIO F. O. B. DEL EQUIPO	US \$ 106,800
2. FLETES, SEGUROS, OBLIGACIONES, TRAMITES	US \$ 8,544
3. PRECIO TOTAL DE ENTREGA	US \$ 115,344
4. MENOS COSTO DE LLANTAS	US \$ 1,082
5. VALOR NETO DEL VEHICULO A SER DEPRECIADO	US \$ 114,262

II. COSTOS FIJOS DEL SCOOTRAM TORO 250 D

1. Número de horas que el vehículo va a trabajar por año.

Se ha considerado un promedio de 18 horas de trabajo por día.

$$18 \text{ hr/día} \times 6 \text{ días/semana} \times 52 \text{ semanas/año} = 5,616 \text{ horas/año.}$$

2. Horas a Depreciar Comúnmente este tipo de máquina se deprecia tomando en consideración las condiciones de trabajo y su vida útil por hora. La condición de trabajo donde va a operar el Scooptram podría catalogarse como buenas, pudiéndose depreciar la máquina a las 16,000 horas.

3. Años a Depreciar :

$$\frac{16,000 \text{ horas}}{5,616 \text{ horas/año.}} = 2.84 \text{ años.}$$

Aproximadamente : 3 años.

4. COSTO DE INVERSION HORARIO

$$\text{Costo de Inversión} = \frac{\text{Precio de Entrega} \times \text{Intereses} \times \text{Factor de Inversión}}{\text{Horas de Trabajo} \times \text{Año.}}$$

$$\text{Factor de Inversión} = \frac{n + 1}{2n} \quad n = \text{años a depreciar}$$

$$\text{Factor de Inversión} = 0.67$$

Los intereses están en 10%.

$$\begin{aligned} \text{Costo de Inversión o Intereses} &= \frac{\$ 115,344 \times 0.1 \times 0.67}{5,616} \\ &= 1.38 \text{ \$/ hora.} \end{aligned}$$

5. Costo de Depreciación por hora .- Se debe tener presente que no se incluye en el cálculo el valor de salvataje ni reventa.

$$\begin{aligned} \text{Costo de depreciación} &= \frac{\text{Valor Neto del Equipo}}{\text{Período de Depreciación}} \\ &= \frac{\$ 114,262}{16,000 \text{ hr.}} = 7.14 \text{ \$/ hr.} \\ &= 0.28 \text{ \$/ TM.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{COSTOS FIJOS DEL SCOOPTRAM} &= 1.38 \text{ \$/hr.} + 7.14 \text{ \$/hr.} \\ &= 8.52 \text{ \$/hr.}\end{aligned}$$

III. COSTOS DE OPERACION : TORO 250 D.

1. Costo de Combustible : El motor del Toro 250 es del tipo FGL 413 FW, y por las condiciones de operación en Atalaya, el consumo promedio está en 2 Gal/hora.

$$\begin{aligned}\text{Costo de Combustible} &= \text{Consumo/hora} \times \text{Costo/Galón} \\ &= 2 \text{ Gal/hora} \times 1 \text{ \$/Gal.} \\ &= 2 \text{ \$/hora.}\end{aligned}$$

2. Costo de Mantenimiento.

Es referido a los filtros, grasa, lubricantes, mano de obra.

$$\text{Costo de Mantenimiento} = 0.30 \times 2 \text{ \$/h.} = 0.6 \text{ \$/hora.}$$

3. Costo de Reparación.

El total del costo de reparación de una máquina debe llegar al 60% del valor de la máquina tomando en consideración el grado de instrucción y entrenamiento de nuestros operadores y mecánicos consideraremos el 50% del precio de entrega.

$$\text{Costo de reparación/hora} = \frac{106,800 \times 0.5}{16,000 \text{ hr.}} = 3.34 \text{ \$/hora.}$$

4. Costo de Llantas.

En nuestro medio se está usando llantas Michelin teniendo un promedio de vida de 2,300 horas.

$$\text{Costo de llantas/hora} = \frac{\$ 1,200}{2,300} = 0.52 \text{ \$/hora.}$$

5. Costo de Reparación.

Es el 10% del costo de llantas 0.052 \\$/hora.

6. Costo del Operador incluido Beneficios Sociales.

Jornal		4.014 \\$/tarea.
Leyes y Beneficios Sociales	79.22%	
Servicios Sociales	60.00%	
Supervisión Indirecta	15.00%	
Supervisión Directa	50.00%	
	<u>204.22</u>	<u>8.1975 \\$/tarea.</u>
		12.21 \\$/tarea.
Jornal Horario	1.53 \\$/hr.	
COSTO DE OPERACION		8.04 \\$/hr.

IV. **COSTO TOTAL DE INVERSION Y OPERACION POR HORA 16.56 \\$/hr.**

A N E X O No. 7

ESTIMACION DEL COSTO POR TONELADA EN EXPLOTACION

PARA EL TORO 250 D - 3 y d³

I. DATOS GENERALES

MATERIAL : Mineral de Cu DENSIDAD SUELTA : 2TM/m³
CAPACIDAD A RAS : 2. m³ FACTOR DE CARGUIO: 0.9
CICLO COMPLETO : 4.2 min. DISPONIB.MECANICA: 0.8
EFICIENCIA DE TIEMPO: 0.60 DISTANCIA : 150mts.
HORAS POR GUARDIA : 8 No. DE GUARDIAS : 3
HORAS POR MES : 600

II. CARGA UTIL POR VIAJE

CARGA UTIL POR VIAJE = 2. m³ x 0.9 x 2. = 3.6 TM/ viaje

III. PRODUCCION TEORICA

TIEMPO DE OPERACION TEORICA POR HORA = 60 minutos

$$\text{Viaje/Hora} = \frac{60 \text{ minutos}}{4.2 \text{ minutos}} = 14.28$$

$$\begin{aligned} \text{Producción/Hr} &= \text{TM/Viaje} \times \text{Viaje/Hora} = 3.60 \times 14.28 \\ &= 51.4 \text{ TM/Hr.} \end{aligned}$$

$$\text{Producción/Mes} = \text{TM/Hr} \times \text{Hr/M} = 51.4 \times 600 = 30,857 \text{ TM/mes}$$

.....//..

IV. PRODUCCION PROPUESTA

TIEMPO DE OPERACION EFECTIVA POR HORA = 60 min x Ef de

Tiempo x Ef. Mecánica

$$= 60 \text{ min} \times 0.6 \times 0.8$$

$$= 28.8 \text{ min.}$$

$$\text{Viajes /hora: } \frac{28.8 \text{ min}}{4.2 \text{ min}} = 6.85$$

$$\text{PRODUCCION POR HORA} = 6.85 \times 3.6 = 24.68 \text{ TM/hora}$$

$$\text{PRODUCCION POR MES} = 24.68 \times 600 = 14,808 \text{ TM/mes}$$

V. COSTO DE PRODUCCION

$$\text{Costo Total} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad = \frac{16.56 \text{ \$ /hora}}{24.68 \text{ TM/ hora}} = 1.12$$

$$= 0.67 \text{ \$ / TM}$$

A N E X O No. 8

CALCULO DE LA DISPONIBILIDAD DE
RELLENO HIDRAULICO PARA
EL PROYECTO

1.- PRODUCCION DIARIA MINA	1,200 TMS
2.- PRODUCCION MENSUAL MINA (25 días)	30,000 TMS
3.- PESO ESPECIFICO	3 TM/m ³
4.- VOLUMEN A RELLENAR/MES	10,000 m ³
5.- PESO ESPECIFICO DEL RELAVE	2.12 TM/m ³
6.- TONELAJE DE RELAVE NECESARIO	
10,000 m ³ x 2.12	21,200 TMS
7.- TRATAMIENTO DE PLANTA	1,000 TMS
8.- TRATAMIENTO MENSUAL PLANTA (30 días)	30,000 TMS
9.- PRODUCCION DE CONCENTRADOS	2,000 TMS
10.- RELAVE NO CLASIFICADO	28,000 TMS
11.- RELAVE APROVECHABLE	65 % EN PESO
12.- DISPONIBILIDAD DE RELLENO	18,200 TMS ó
	85 %

A N E X O No. 9

ESTUDIO DE AIRE COMPRIMIDO

1.- NECESIDADES

A.- NECESIDADES DE PRODUCCION

	Dia	Mes	Año
PERFORACION DIAMANTINA (Mts)	5	125	1,500
EXPLORACIONES Y DESARROLLOS (Mts)	9.20	230	2,770
PREPARACIONES MINA	4.61	115	1,385
PREPARACIONES TAJOS (Mts)	5.54	138	1,662
EXPLOTACION (Mts)	1200.00	30,000	360,000

B.- EQUIPOS ACCIONADOS POR AIRE COMPRIMIDO

	Perfora doras	Jumbos	Pack Sack	P.C. M. s.n. m.
PERFORACION DIAMANTINA	--	--	2	600
EXPLORACIONES Y DESARROLLOS	3	--	--	480
PREPARACIONES	3	--	--	480
PREPARACION MINA	2	--	--	320
EXPLOTACION	4	2	--	2,060
IZAJE	-	--	--	50
				<hr/> 3,990
ESCAPES Y OTROS (15 %)				598
				<hr/> 4,588

NECESIDAD DE AIRE COMPRIMIDO 4,588 P.C.M.

C.- PERDIDA DE CAPACIDAD

La Pérdida de Capacidad para cada máquina por incremento de altura es el 3 % por cada 1,000 pies; incrementándose el consumo de aire en la misma proporción.

(Atalaya : 13,120 pies s.n.m.)

$$3 \% \times 13,120 = 39.36 \%$$

D.- CALCULO DE LA NECESIDAD REAL DE AIRE COMPRIMIDO

La necesidad real de aire comprimido (4588 P.C.M) al nivel del mar será equivalente a la utilización de 29 Perforadoras de 160 P.C.M.

El Factor de Utilización vale 29 máquinas

es el 55 % (29 x 55 % = 16)

E.- CORRECCION POR INCREMENTO DE ALTURA

$$16 \times 1.3936 = 22.$$

F.- NECESIDAD REAL DE AIRE COMPRIMIDO

$$22 \times 160 = 3,520 \text{ P.C.M.}$$

2.- EXISTENCIA

A.- CAPACIDAD DE COMPRESORAS

	Normal P.C.M. al n.m.	Eficiencia	Real P.C.M.-4000 s.n. m.
Compresor No. 1	842.4	73.6	620.0
Compresor No. 2	842.4	73.6	620.0
Compresor No. 3	1,043.3	73.6	767.9
			2,007.9

B.- PERDIDAS EN TUBERIAS E INSTALACIONES

$$15 \% \times 2007.9 = 301 \text{ P.C.M.}$$

C.- VOLUMEN REAL UTILIZABLE

$$2,007.9 - 301 = 1,707 \text{ P.C.M.}$$

3.-RESUMEN

	P.C.M. a 4,000	m.s. n. m.
NECESIDAD DE AIRE COMPRIMIDO	3,520	P.C.M.
AIRE COMPRIMIDO DISPONIBLE	1,707	P.C.M.
AIRE COMPRIMIDO FALTANTE	1,813	P.C.M.
VOLUMEN DE AIRE COMPRIMIDO AL NIVEL DEL MAR	2,291	P.C.M.
VOLUMEN NOMINAL DEL COMPRESOR	2,300	P.C.M.

A N E X O No. 10

CALCULO DE LOS REQUERIMIENTOS
DE AIRE FRESCO

El objetivo del estudio es proporcionar aire fresco a las labores de la mina Atalaya, que para efectos del Proyecto se debe de usar Anfo para la Voladura y Equipos Diesel de Bajo Perfil.

De acuerdo a las dispositivos del Reglamento de Bienestar y Seguridad tenemos :

ANFO	20. Mts/min
Equipo Diesel	3 m ³ /min/HP
4000 m.s.n.m.	3 m ³ /min/hombre + 100 %

Persona y Equipo.	H.P. Totales	Volumen de Aire por unidad	M ³ /min
60 hombres/turno	—	3 m ³ /min/H + 100 %	360
2 scoops 3yd ³	208	3 m ³ /mi/HP.	624
2 scoops 1yd ³	153	3 m ³ /min/HP	459
2 teletrans 12 TM	278	3 m ³ /min/HP	834
2 volquetes (Caterpillar) man	108	3 m ³ /min/HP	324
TOTAL DE CAUDAL			2601

TIPO DE VENTILACION

ENTRADA m³ / min.

Natural	450
Forzada	2,151

Actualmente se posee ventiladores que nos proporcionan un caudal de 1,100 M.³/min, necesitándose cubrir una diferencia de 1,051 M³/minuto (37,115 P.C.M.). Será suficiente la adquisición de dos ventiladores de 20,000 P.C.M. de tal manera que se aumente la velocidad en zonas alejadas.