

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA MINERA Y METALURGICA**



**MINERA AURIFERA RETAMAS EN  
SUS INICIOS**

**INFORME DE INGENIERIA**

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

**LUIS FERNANDO VELASQUEZ MURRAY**

**PROMOCION 1986**

**LIMA - PERU**

**1995**

**A MIS PADRES.**

Agradezco profundamente a la persona del Sr. José Ignacio Larco por haberme permitido trabajar en la empresa que él dignamente dirige.

De la misma forma extiendo mi gratitud a la persona del Sr. Ing. Alfonso Bustos García por su continua dirección y preocupación en el desarrollo de este informe de ingeniería.

## INDICE GENERAL

### I. GENERALIDADES

1. Ubicación
2. Acceso
3. Relieve
4. Clima, vegetación y Fauna.

### II. INGENIERIA

#### GEOLOGIA

#### 1. Geología Local

##### 1.1 Estratigrafía y Petrografía

- 1.1.1 Complejo Marañon
- 1.1.2 Rocas Mesozoicas y Cenozoicas.

##### 1.2 Geología Estructural

- 1.2.1 Plegamientos
- 1.2.2 Fallamientos

#### 2. Geología del Yacimiento

##### 2.1 Petrografía

- 2.1.1 Diorita, Tonalita y Andesita
- 2.1.2 Granodiorita, Granito y Sienita

##### 2.2 Geología Estructural

##### 2.2.1 Fallamientos

- 2.2.1.1 Sistema de sobre-escurrimiento
- 2.2.1.2 Sistema gravitacional
- 2.2.1.3 Sistemas Longitudinales
- 2.2.1.4 Sistemas diagonales
- 2.2.1.5 Sistema de buzamiento opuesto

##### 2.2.2 Fracturamientos

#### 3. Geología Histórica



- 4. Geología Económica
  - 4.1 Características Generales de las estructuras mineralizadas.
    - 4.1.1 Mantos
    - 4.1.2 Vetas
    - 4.1.3 Cajas
    - 4.1.4 Alteración
  - 4.2 Muestreo y Análisis
  - 4.3 Consideraciones y criterios de Ubicación
    - 4.3.1 Categorización de las reservas
      - 4.3.1.1 Por certeza
      - 4.3.1.2 Por accesibilidad
    - 4.3.2 Cut. Off
    - 4.3.3 Cubicación
      - 4.3.3.1 Calculo de tonelajes
      - 4.3.3.2 Leyes

## MINERIA

- I. Informe
- II. Generalidades
- III. Preparaciones
- IV. Explotación
- V. Exploración y Desarrollo
- VI. Comentarios

## TRABAJOS ESPECIFICOS

- Datos de perforación
  - Perforación A
  - Perforación B
  - Perforación C
  - Perforación D
  - Perforación E
- Viajes de camiones (TRANSPORTE)
  - Dodge
  - Volvo
  - Mercedes
- Informe sobre ventilacion en el nivel 4080
- Enmaderado del nivel 4135-N y 4145
- Pallaqueo
- Trabajos con explosivos

## I. GENERALIDADES

La mina Gigante está ubicada en las zonas auríferas de gigante y Alaska, en la Provincia de Pataz. Se trata de un yacimiento, formando más de dos sistemas de estructuras de interés minero. Las rocas encajantes son principalmente dioritas, tonalitas y andesitas del complejo Marañón, alterados local de irregularmente a granodioritas y granitos.

### 1. Ubicación

La mina Gigante se halla situada en el Anexo de Llacuabamba, distrito de Parcoy, Provincia de Pataz, departamento de la Libertad, en las nacientes de las quebradas Pomachoy y Yanaracra, cuyos cursos están en el flanco occidental de la Cordillera Central y pertenecen a la cuenca hidrográfica del río Marañón.

### 2. Acceso

El ingreso a la zona es por carretera de penetración partiendo de la ciudad de TRUJILLO, pasa por Quiruvilca, Huamachuco, Chagual, Retamas, Llacuabamba y continúa hacia Buldibuyo, Huaylillas, Tayabamba, Huancaspata, Huacrachuco.

Pasando Llacuabamba a la altura del Km. 422, se halla el desvío desde donde nace la trocha carrozable de 3.5 kms., que conduce a Gigante y Pomachoy. Los primeros 40 kms. de Trujillo a Shiran, están asfaltados, los restantes son de carretera afirmada.

Existen más de dos empresas de transportes para la zona de ómnibus y automóviles.

Otra forma de acceso es también por vía aérea hasta Chagual, en las riberas del Marañón, donde existe un

servicio certificado para avionetas. En esta ruta presta servicios una empresa de Aérotaxis.

### 3. Relieve

En la mina se tiene elevaciones entre los 4.000 y 4.300 m.s.n.m. En las zonas aledañas existen desniveles aun mayores que van desde los 3.200 metros de elevación (Llacuabamba) hasta los 4.500 en los picos próximos más elevados.

### 4. Clima, Vegetación y Fauna

El clima que impera en esta zona minera, es del tipo Puna o jalca o sea predominantemente frío. El verano es lluvioso, con precipitaciones, a veces, de nieve y granizo, y el invierno seco, con lluvias esporádicas o chaparrones.

La flora predominante es el ICHU o Paja de Puna quinuales y otros arbustos silvestres en las quebradas situadas por debajo de los 3.800 mts. de altitud.

La ganadería ovina y vacuna es reducida, la fauna silvestre la constituyen las vizcachas, perdices, halcones y otras especies de animales.

## II. INGENIERÍA

### 1. Geología Local

#### 1.1 Estratigrafía y Petrografía

##### 1.1.1 Complejo Marañon

Rocas Igneas.- Entre Retamas, por el noroeste, y Alauka por el Sureste, predominan rocas ígneas del tipo diorita a tonalita y andesita del complejo Marañon. Forman una faja que se extiende de SE a NO, con un ancho de 2 a 3 kms. J.J. Wilson y L. Reyes (1967) los consideran de edad Paleozoico Inferior. Muestran textura variable de fina a gruesa, equigranular a porfirítica, predominantemente granulítica. Localmente se observan alteraciones a granodiorita, granito y hasta sienita causadas por la intrusión de pequeños stocks y emanaciones cargados de feldespatos ortoclasa, cuarzo, mica biotítica y algo de muscovita, como efectos de actividad ígnea profunda y posterior, la cual ha asimilado en partes, a la diorita y en otras ha dejado estructuras de stockwork. Como alteración se observan cloritización, silicificación y hasta sericitización. Estas rocas albergan a la mayoría de las estructuras con potencia aurífero de la región.

Filitas y Esquistos.- Al este y Noreste de la faja de intrusivos descrita, afloran de manera extensa filitas, esquistos y cuarcitas de estratificación delgada a fina, intercalados intensamente plegados y perturbados por varios eventos de

metamorfismo dinámico o ígneo. El contacto entre estas rocas y la faja de intrusivos es gradacional a irregular aunque en partes se presenta como fallamientos locales. Albergan también a parte de las estructuras auríferas de la región, pero dando a estas, características de intensas ramificaciones por la equistocidad y clivaje.

### **1.1.2 Rocas Mesozoicas y Cenozoicas**

Al Oeste y Suroeste de la faja de intrusivos, descrita, afloran rocas mesozoicas, como son, el Grupo Govarisquizga y las formaciones Crisnejas y Chota. El contacto entre la faja de intrusivos y las rocas mesozoicas está demarcado por un sistema de fallas longitudinales de extensión regional. La existencia de estructuras mineralizadas auríferas, en estas rocas, es restringida. Presentan pliegues con ejes orientados predominantemente de SE a NO.

## **1.2 Geología Estructural**

Los rasgos estructurales que resaltan localmente son plegamientos y fallamientos, los cuales se hacen más prominentes y menos complejos en las zonas de afloramientos mesozoicas.

### **1.2.1 Plegamientos**

Estos son de extensión regional, con ejes orientados de SE a NO. Se observan tanto en las rocas mesozoicas como en las del complejo Marañón. En estas últimas muestran mayor complejidad por perturbaciones debidas a más de tres

eventos orogénicos. La dirección fundamental de los esfuerzos de compresión que causaron estos plegamientos fue de NE a SO, con relativamente orogénico a otro.

### 1.2.2 Fallamientos

Se han podido diferenciar hasta cinco sistemas principales de fallamientos:

- El primero de fallas de sobre-escurrimiento de rumbo SE a NO y buzamientos debajo ángulo al NE. Este es el sistema principal que ha servido de emplazamiento a los mantos mineralizados.
- El segundo constituido por fallas normales o gravitacionales, con rumbos variables próximos a la dirección N - S y buzamientos con más de 60° al O y de relativamente corta extensión.
- El tercero constituido por fallas longitudinales de fallamiento inverso, con rumbos NS O N 30° y buzamientos con más de 45° al E y NE. Este sistema es uno de los principales que ha permitido el emplazamiento de las estructuras auríferas de la región.
- El cuarto constituido por fallas diagonales de movimiento sub-horizontal, de rumbos N 70° a E-O, y buzamientos sub-verticales o de alto ángulo, que dislocan, tanto a las vetas como a los mantos, a estos últimos con saltos mayores.
- El Quinto, de fallas de movimiento inverso, con buzamientos de más de 70° al O y SO y rumbo cambiante en forma gradual de N 65° O a N 90° O. Truncan a los sistemas anteriores y se hallan rellenadas



por cuarzo lechoso abundante en algunos tramos. Tal es el caso de las fallavetas, los Pumas 1 y los pumas 2.

## **2. Geología del Yacimiento**

### **2.1 Petrografía**

#### **2.1.1 Diorita, Tonalita y Andesita**

Las áreas del presente estudio se hallan emplazados íntegramente dentro de la faja de rocas ígneas de tipos diorita a tonalita y andesita.

Las variaciones entre éstos tipos de rocas son generalmente gradacionales no existen contactos definidos.

La Textura es también variable de granitoide gruesa fina generalmente granulítica y de equigranular o porfirítica.

#### **2.1.2 Granodiorita, Granito y Sienita**

Como emanaciones irregulares, procedentes de acciones ígneas profundas y posteriores se observan pequeños diques y venillas irregulares de material pegmático cargado de feldespatos potosico (ortoclasa) con cuarzo, viciotita y algo de muscovita, feldespato plagioclasa y elementos maficos (horn-blenda).

Estas venillas irregulares muestran estructuras de infiltración por entre fracturas de la roca encajante con límites que varían de tajantes, por enfriamiento rápido o confusos por enfriamiento más lento.



Estos últimos son predominantes y han dado lugar a la solución progresiva de la roca encajante hasta, en algunos casos, asimilarla, originando variedades tales como granodiorita, granito y hasta sienita, con texturas media a gruesa y equigranular a porfiritica.

## **Geología Estructural**

### **2.2.1 Fallamientos**

Dentro del vacimiento se han diferenciado hasta cinco sistemas de fallamientos, originados en mas de dos etapas o eventos orogénicos, que corresponden a los descritos en el parrafo 1.2.2.

#### **2.2.1.1 Sistema de sobre-Escurrimiento**

Esta constitucion por fallas de bajo angulo, menos de 40º a NE, han servido para el emplazamiento de los mantos mineralizados y son de extension, no solamente local sino, regional. Se hallan plegadas y dislocadas, lo cual indica que fueron originadas durante los primeros eventos orogénicos.

#### **2.2.1.2 Sistema Gravitacional**

Este tipo de fallas, de salto normal han sido observados en toda el area mapeada, con diferentes intensidad de desarrollo, pero donde parecen presentar mayor intensidad es en las dos zonas siguientes:

- En Pomachoy, Bancos 3, 4 y 5, donde están orientados de N a S con buzamientos de alto ángulo al O. Dislocar a los Mantos Pomachoy en forma escalonada, con

saltos de dos a diez mts. o más (Laminas 1 y 4 a 9).

- En Talara, donde están orientadas según el rumbo N<sup>o</sup> 15<sup>o</sup> a 25<sup>o</sup> O y buzamientos de más de 70<sup>o</sup> al SO.

Dislocar al manto Talara en forma también escalonada, con saltos de 5 metros o más.

#### **2.2.1.3 Sistemas Longitudinales**

Son fallas paralelas a las estructuras de plegamiento regionales. Sus buzamientos son de ángulos moderados a altos a NE. Se han logrado diferenciar dos subsistemas uno de rumbo N 30<sup>o</sup> a 45<sup>o</sup> O y el otro de N 5<sup>o</sup> a 20<sup>o</sup> O. Son las más importantes desde el punto de vista minero porque han actuado de receptores para la mineralización aurífera que presenta clavos con los mejores valores. Se observan también efectos de reactuaciones posteriores a la mineralización, que han originado fallamientos subparalelos inversos.

#### **2.2.1.4 Sistemas diagonales**

Estos son dos, conjugados (Strikeslip faults) de rumbos N 70<sup>o</sup> E y N 85<sup>o</sup> O, y buzamientos de alto ángulo, de movimiento subhorizontal que han dislocado a las estructuras mineralizadas con saltos de hasta 50 mts. o más. Sólo algunos de estas fallas se hallan mineralizadas.

#### **2.2.1.5 Sistema de buzamiento opuesto**

Superpuestas a los sistemas descritos, son las veta fallas, cuyo rumbo varía gradualmente de E-O a N 70<sup>o</sup> W

curvadas, con buzamientos de 60º o más al E.D. Por los efectos de dislocamientos y arrastres, estas fallas muestran movimientos de tipo inverso.

Los ejemplos mas saltantes son las vetafallas "Los Pumas 1" y "Los Pumas 2" que se hallan rellenadas con cuarzo lechoso en algunos tramos.

### 2.2.2 Fracturamientos

Tres son los sistemas de fracturamientos mas desarrollados que se han identificado.

- Uno mas intenso paralelo al sistema de fallas longitudinales, presente en casi toda el área mapeada, que da a las rocas la apariencia de estratificación y que viene a constituir un sistema de microfallas de movimiento diferencial inverso.

- Otro juego menos desarrollado es el sistema de paralelo a las vetas-fallas "Los Pumas 1" y los "Pumas 2", intenso en las cercanías de estos hasta distancia de mas de cien metros. Son posiblemente tambien microfallas con desplazamientos diferenciales pequeños.

- Un tercer sistema, menos desarrollado aun que los anteriores, es el sistema de fracturas de tension, paralelo a los ejes de esfuerzos de compresión. En algunos casos estas fracturas son persistentes por más de 40 metros, y hasta contienen mineralización de pirita.

A los tres juegos de fracturamiento descritos se pueden agregar otros d

desarrollo muy localizado especialmente los asociados a los fallamientos diagonales o de cizalla y los asociados a los fallamientos gravitacionales normales.

### **Geologia Historica**

La secuencia de eventos geologicos mas saltantes, que se observan localmente, es la siguiente:

- Deposicion geosinclinal de los sedimentos originales que dieron lugar a las filitas y cuarcitas del Complejo Marañon, posiblemente durante el Precambico y comienzos del Paleozoico.
- Instrucciones igneas de dioritas y andesitas, con asimilacion y recristalizacion de parte de las filitas del Complejo Marañon por migmatizacion.
- Inyeccion de emanaciones apliticas y andesitas a tonalitas, granodioritas y granitos.
- Fallamientos que originaron los sobre-escurrimientos.
- Emplazamiento de los Mantos Pomachov, Gigante, Los Pumas, Talara y Mano de Dios, los cuales constituyen posiblemente una o dos estructuras principales de gran extension horizontal.
- Fallamientos gravitacionales que dislocan intensamente a los mantos, en forma escalonada.
- Fallamientos diagonales de direccion E-O a N 70° O que afectan tambien a los mantos con dislocamientos intensos.
- Fallamientos longitudinales inversos, diagonales y de tension.
- Emplazamiento del sistema de vetas "Gigante", por relleno de fallas longitudinales.
- Fallamiento del sistema Los Pumas, por esfuerzos en posible direccion N 30° E.
- Relleno de fallas del sistema Los Pumas, con cuarzo lechoso.
- Reactivacion de fallamientos longitudinales y diagonales, con esfuerzos en direccion ESE-ONO.

Dislocamientos menores de las estructuras mineralizadas y plegamiento leve de las estructuras.

#### 4. Geología Económica

##### 4.1 Características generales de las estructuras mineralizadas

La forma general de los cuerpos mineralizados es tabular o de mantos y vetas.

###### 4.1.1 Mantos

Estas estructuras se hallan emplazadas en posibles sobre-escurrimientos. se caracterizan por tener buzamientos de bajo ángulo de menos de 45° al NE y SE. Fueron originados por mecanismos de relleno hidrotermal, por la deposición de abundante cuarzo lechoso preliminar, seguido de cuarzo grisáceo, pirita y marcasita claras de grano grueso a masivas con arsenopirita esporádica y valores moderados en contenido de oro. Pirita fina y oscura, de etapa posterior, formando disseminaciones, vetas y vetillas subparalelas al manto y concentradas mas hacia el piso y en la caja, son relativamente altos, valores de oro, o bien formando clavos cuya distribución y espaciamiento no están todavía definidos.

Galena Marmatita y Chalcopirita, se hallan asociados, esporádicamente a la pirita fina.

Horizontalmente estos mantos parecen extenderse en toda el area de estudio y aun mas allí de esta tanto hacia el norte como al sur y al este, pero plegados y



dislocados por los sistemas de fallamientos gravitacional normal y diagonal, descritos, y también erosionados en partes. Tales son los mantos POMACHAY GIGANTE, TALARA, LOS PUMAS Y MANO DE DIOS, que puede estar conformando una o dos estructuras principales.

#### 4.1.2. Vetas

El sistema de fallamiento longitudinal inverso, ha sido el que ha recepcionado, por relleno a la mineralización hidrotermal de mejores valores en oro, dando por resultado a las vetas.

Estas constan de cuarzo grisáceo inicial predominante, seguido de sulfuros que rellenan cavidades y canales remanentes y fracturamientos en el mismo cuarzo. Algunas veces los sulfuros alcanzan las cajas dando lugar a la formación de disseminaciones en estos. Entre los sulfuros se han podido distinguir microscópicamente dos tipos de pirita, una cubica a masiva, clara y otra fina, obscura acompañada de marmatita, Chalcopirita y algo de arsenopirita. Esporádicamente se encuentra también galena. El oro se encuentra generalmente asociado al ensamble de sulfuros, descrito. Son de extensión persistente, aunque con dislocamientos por las fallas diagonales y por fallas inversas subparalelas reactivadas.

#### 4.1.3 Caias

Las rocas que albergan a las estructuras mineralizadas tanto mantos como vetas, son esencialmente las dioritas, andesitas y tonalita descritas, con sus variaciones muy locales e irregulares a granodioritas granitos y sienitas, por efectos de migmatización.

#### 4.1.4 Alteración

La Alteración hidrotermal de las cajas consiste en silicificación y cloritización mas o menos intensas con algo de argilitización, y menor sericitización. La profundidad e intensidad de la Alteración guarda cierta relación directa con la potencia de las estructuras, en cambio inversa con la inclinación o buzamiento de las mismas. La Alteración causada por los mantos es algo mas intensa hacia el techo especialmente cuando el manto es subhorizontal o cuando forma pliegues.

#### 4.2 Muestreo y análisis

La toma de muestras se ha realizado explotando al máximo las exposiciones de las estructuras, tanto en los afloramientos como en los bancos y en las labores subterráneas.

El método de muestreo fue el de canales transversales a la estructura de 0.20 m. de ancho y longitudes máximas de un metro. En casos de potencias mayores al metro, se tomaron dos o mas muestras sucesivas a lo largo del canal, con el fin de ubicar las zonas o entre zonas de mayor ley.

El espaciamiento entre los canales fue de 1.5 a 2.0 metros en los casos en que la exposición de las estructuras lo permitieron, habiendo sido estos muy limitados.

A los muestreos tomados de afloramientos se les considera no muy representativos, si no como indicativos, debido a que tanto el meteorismo como la erosión afectan de manera diferente a los materiales que conforman la estructura. La cantidad de muestras tomadas fue de 298, para las que se han hecho los respectivos ensayos por AU, en el laboratorio de la mina.

Con estas mismas muestras, con fines de comprobación, se formaron 31 compositos para ser ensayados por AU, Ag y AS, y se seleccionaron 26 muestras individuales para ensayos puramente por AU, y fueron enviados a diferentes laboratorios.

#### **4.3 Consideraciones y criterios de ubicación**

##### **4.3.1 Categorización de las reservas**

Los aspectos y criterios usados para la delimitación y categorización de los bloques de reservas, fueron por certeza y por accesibilidad.

###### **4.3.1.1 Por Certeza**

PROBADOS.- Se consideran así a los bloques delimitados tomando en cuenta lo siguiente:

- Longitud expuesta de las estructuras mineralizadas, ubicación y distribución espaciales de los afloramientos o exposiciones, y su relación de proximidad; considerando para el bloqueo las áreas inmediatas de hasta los diez o quince metros de extrapolación.



- Controles geológicos aseverativos, como son continuidad y potencia, de las estructuras, mineralogía y Alteración de cajas y otros.
- Muestreo preferiblemente sistemático con valor de los ensayos favorables.

PROBABLES.- Bloques delimitados en base a cualquiera de los dos criterios siguientes:

- En áreas ubicadas mas allá de los bloques probados, pero contiguas a éstos, y con la existencia de controles geológicos aseverativos sobre la continuidad de la estructura.
- En áreas próximas o inmediatas a afloramientos de exposición discontinua, con muestreos indicativos favorables y controles geológicos aseverativos.

PROSPECTIVOS.- Bloques delimitados en base a controles geológicos favorables aunque con muestreos indicativos un tanto aislados.

POTENCIALES.- Mineral estimado en base a controles geológico indicativos de la continuidad de las estructuras mineralizadas dentro del área de estudio o aun mas allá.

#### 4.3.1.2 For Accesibilidad

- Accesibles.- Son los bloques que disponen de labores de acceso y que podrían ingresar de inmediato a la etapa de explotación.

- Eventualmente accesibles.-

Son los bloques que no se hallan expeditos para ingresar a la etapa de explotación porque requieren de la apertura de labores de acceso.

- Inaccesibles.- Son los

bloques no recuperables económicamente debido a que constituyen sostenimiento o pilares, o porque la apertura de labores de acceso es muy costosa según los parámetros del proyecto.

#### 4.3.2 Cut - Off

En referencia al Cut-off los siguientes valores son vigentes actualmente en la mina aunque éstos valores son aproximados y relativos a las operaciones que se desarrollan en la mina actualmente.

- Cut-off de operación en contenido metálico para mineral de cabeza.

\* En open-pit Pomachay 4.72 Grs. AU/TM.

\* En subsuelo. Gigante y

Huacrachuco 6.15 Grs. AU/TM.

- Cut-off de producción 8.24 Grs. AU/TM.

En los que se han considerado los siguientes:

- Recuperación 84.38%

- Radio de Concentración 25.07

#### 4.3.3 Cubicación

##### 4.3.3.1 Calculo de tonalajes

- AREAS.- Para mantos, por su bajo buzamiento (menos de 40°), la delimitación de los bloques se ha hecho en planos. No se ha considerado necesario introducir correcciones por inclinación. Para vetas (buzamiento mayor que 40°) la

delimitación de los bloques se ha hecho en secciones longitudinales, aunque la presentación de los mismos en el presente informe se está haciendo en planos.

- **POTENCIAS.-** La potencia adoptada es de sólo parte del manto (o veta) respectivo, asumiendo que el minado será selectivo ya que la mineralización económica no se halla distribuida necesariamente en toda la potencia de la estructura de cuarzo. Además, no todo el recorrido longitudinal de las estructuras es económico. Los clavos o bolsonadas se presentan con dimensiones y a distancias aun no definidas.

- **TONELAJES.-** Para el cálculo de tonelajes se ha considerado provisionalmente el peso específico de 2.8, el cual fue adoptado considerando los tipos de materiales que conforman las estructuras y sus cajas y la proporción en que intervienen durante el proceso de minado. Esta proporción está dada por lo siguiente:

	<u>%</u>	<u>P.E.</u>
Diorita y granodiorita	10	2.6
	83	2.6
	5	5.0
	2	6.0
		----
		2.8

#### 4.3.3.2 Leyes

**MANTOS.-** Se estima que el promedio general de leyes en los mantos, podría alcanzar los 8 Grs. AU/TM aunque no

se dispone todavía de una base cuantitativa, sólida para los mantos, debido a que sus exposiciones son discontinuas e irregulares.

Los muestreos son considerados todavía como indicativos. Sin embargo los valores altos, un tanto erráticos, tomados en algunas labores y en los afloramientos, parecen indicar la posible existencia de clavos o bolsonadas con valores mayores a los 15 Grs. AU/TM. Por otro lado el mineral de cabeza acarreado a la planta, procedente de los mantos de Pomachay (Bancos 4 y 5), ha dado, en los últimos meses, valores entre 6 y 10 grs. AU/TM, no obstante la marcada dilución (mezcla) causada por los disparos del laboreo a cielo abierto.

Los muestreos del mineral in situ arrojaron valores considerablemente más bajos que los obtenidos en la planta durante el tratamiento del mismo mineral.

**Vetas.-** Las vetas en actual explotación y desarrollo, son las del sistema Gigante y Huacrachuco.

Las de Gigante se caracterizan por poseer leyes más altas que en los mantos. Existen en ellas clavos con valores promedio por encima de los 15 Grs. AU/TM, y valores erráticos altos, según el muestreo del mineral in situ. Sin embargo en la Planta, los valores son algo más bajos, debidos posiblemente a efectos de la dilución.

## I. INFORME

La empresa minera MARSÁ (MINERA AURIFERA RETAMAS S.A.) que me permitió trabajar en sus instalaciones, es una empresa dedicada exclusivamente a la explotación del oro.

Las tareas que me encargaron fueron las básicas que se encarga a toda labor de ingeniería minera, como son perforación, enmaderado, transporte entre otros.

Una de las tareas que más me agrado realizar no solo para el éxito obtenido en ella, si no que mediante ella, también aprendí a conocer zonas mineralizadas, el mineral, el desmonte y lo que podía o no contener mineralización, fue la labor llamada "Fallaqueo".

El Fallaqueo consiste en seleccionar a simple vista el mineral, e ir coleccionándolo en bolsas para su análisis posterior. Con esta labor logré recolectar mineral de la veta "Esperanza" con una ley en primer lugar de 288 Grs./Ton. y posteriormente 318 Grs./Ton. En aproximadamente una semana recolecté 3.5 toneladas de la misma veta asumiendo que el producto de este trabajo ha sido exitosa para mi y de provecho a la compañía. Deseo destacar que esta labor o la de seleccionar el mineral a mano, es una tarea que también se realiza en otros confines del mundo, en donde la mano de obra es abundante y barata, podemos mencionar como ejemplo a la China Continental.

En las tareas posteriores, las voy a redactar separadamente para poder dar mis conclusiones y observaciones en cada una de ellas.

Deseo destacar la continua y pronta asesoría que me ha proporcionado el Ing. Alfonso Bustios García en mi trabajo en esta mina.

Deseo también mencionar que la empresa minera en su totalidad



es una empresa de enfoque profundamente humano por lo que invito a tratar y prestar mucho mas énfasis a este tema no solo para el bien de todos que laboran en ella si no también porque, incide profundamente en la producción.

Este informe es un promedio de las actividades realizadas durante los meses de Julio, Agosto, Setiembre y Octubre del año 1987 en la Compañía Minera Aurífera Retamas S.A.

## II. GENERALIDADES

Durante los meses de Julio, Agosto, Setiembre y Octubre la operación mina dio los siguientes resultados: (Ver Fig. 1).

Durante estos 4 meses han habido dos problemas fundamentales muy importantes, los que son:

- a) Deficiente suministro de aire comprimido.
- b) Ausentismo de personal.

El primero de los nombrados, se debe principalmente a la mala política de la empresa de contratar compresoras en pésimo estado de funcionamiento de tal manera que se venían a ser reparadas en la propia mina y muchas veces regresaban sin haber funcionado. El segundo problema se debía posiblemente a las malas condiciones climáticas y de lejanía en que se encontraban los obreros de su familia, ya que no era permitido traer o venir con su familia a vivir en el campamento. El tiempo corría y no se lograba encontrar aun soluciones para estos problemas.

Es necesario destacar que en el de Agosto se logro un inventario de todos los "clavos" de alta ley, los mismos que se procesaron artesanalmente, ensacados y enviados como concentrado. De esta manera, se logro 3.5 T.M. de concentrado con una ley de 264 Grs./tonelada.

FIGURA N° 1

<u>ITEMS - MES</u>	<u>JULIO</u>	<u>AGOSTO</u>	<u>SETIEMBRE</u>	<u>OCTUBRE</u>	<u>TOTAL</u>	<u>PROM.</u>
TMH transportada.	2,210.63	2,210	2,589	2,479.66	9,489.29	2,372.32
TMH Beneficiados.	2,503.46	2,578.57	2,300	2,635.24	10,017.27	2,504.32
Mts. de Avance	220.3	208.45	249.30	222.65	900.70	225.18
Ley de Cabeza	16.69	20.5	20.93	16.96	18.77	18.77
Producción Fina (Grs.)	35,811.48	48,037.92	46,970.68	39,139.91	169,959.94	42,489.997

### III. PREPARACIONES

MES	AVANCE DE PERFORACIÓN (MT.)	APORTACIÓN A LA PRODUCCIÓN (%)
JULIO	76.15	23
AGOSTO	50.60	15
SETIEMBRE	42.75	10.4
OCTUBRE	72.81	9.7

Si observamos los porcentajes, podemos notar que han venido decreciendo de Julio a Octubre, todo esto debido a los dos problemas antes señalados, la falta de un buen sistema que proporcionaron fallas aire comprimido y en segundo lugar la ausencia del personal que labora en mina.

### IV. EXPLOTACIÓN

MES	APORTE A LA PRODUCCIÓN (%)	ZONAS
JULIO	47.6	VETA GIGANTE TAJO: 3-4
AGOSTO	28	TAJO 4145, 4135 y 4120
SETIEMBRE	35.41	TAJO 4145, 4135 y 4120
OCTUBRE	42	TAJO 4135, 0885, 8512 y 8548.

Mientras que en los meses de Julio, Agosto y Setiembre se laboro en explotación solo para balancear el tonelaje ley durante esos meses aunque, se explotaron también zonas de baja



ley (En el mes de Julio) en cambio en el mes de Octubre debido a malas direcciones de los Ingenieros de turno, se llevo orácticamente a "saquear" la mina en las zonas mas ricas. Se concentro a las labores de Gigante en el tajo 4135 y tajo 0885, ampliándose exageradamente al tajeo 8512, y tajo 8548 de veta esperanza.

Actualmente (con la antigua dirección) se están tomando las medidas correctivas, pues a los tajeos laborados les falta sostenimiento y relleno entre otros factores de seguridad tales como ventilación, acceso, etc.

#### V. EXPLORACIÓN Y DESARROLLO

MES	APORTACIÓN A LA PRODUCCIÓN (%)
JULIO	29
AGOSTO	*
SETIEMBRE	*
OCTUBRE	48

\* No hay información

En el mes de Julio la exploración y desarrollo fue muy baja, consiguiéndose elevar la producción en el mes de Agosto, siendo alentadores sus resultados habiendo ganado reservas importantes.

En el mes de Setiembre la actividad que mas empuje aportó a producción fue exploración y desarrollo todo esto debido a

un agresivo plan de exploración que se trazo en su oportunidad en vistas a una posible expansión de la Planta Concentrada.

En el mes de Octubre, los resultados fueron los esperados, las vetas se angostaron, bajaron su contenido metálico, pero se sigue la estructura de la veta y se espera que esta mejore de acuerdo a la periodicidad que ésta ha mostrado en estas estructuras.

Veta Esperanza. Desde el mes de Julio, esta veta esta en mineral, es necesario acelerar las chimeneas de ventilación ya que los ventiladores están llegando a su limite de trabajo.

En el mes de Agosto, esta veta revelo ser la mas rica y potente de toda la mina llegando a mostrar una potencia de hasta 5 mts. y leves vayará de 11 Grs. por tonelada, se profundizo la exploración y en Octubre los frentes de Esperanza bajaron en contenido metálico (lev).

Veta Gisselle. En esta veta se realizo el crucero 8563 para cortar la veta norte de la falla E-1 y base4 inicia la chimenea 8560-4 para cortar las estructuras que acompañan a Gisselle. En Agosto se noto con el laboreo en la galería 8556E, que posiblemente se hubiere ubicado la veta Gisselle, unida por una veta falla con la veta Esperanza.

Posteriormente en Octubre Gisselle, continuo sobre veta presentándose en los una baja de contenido metálico por estrangulamiento, la ley mejoro dando un promedio de 24 Grs.

Veta Gigante I. Con la galería 8475 Sur, estamos cortando la Veta Fumas y se nota que esta se comporta como una falla y desplaza a la veta Gigante hacia el este, todo esta en el nivel 4145.

En el mes de Octubre, se continuaron las exploraciones debajo de nivel 4135, no obteniéndose los resultados

esperados, pues se comporta, como una estructura cuarzosa, angosta, muy echada y de bajo contenido metálico.

En los demás frentes que son de poca importancia, continúan los trabajos con bastante lentitud por falta de personal y energía de aire comprimido.

Entre estos frentes podemos mencionar:

- La Veta Natasha
  - La Veta Chapora
  - La Veta Meche
- etc.

## VI. COMENTARIOS

Durante estos meses, los resultados obtenidos son buenos. Es posible mejorarlos pero tenemos que resolver nuestros "cuellos de botella", principalmente mantenimiento de equipos, maquinarias y personal, eficiente para la continuidad de los trabajos.

El problema del aire comprimido tiene cinco meses y todavía no le encontramos solución. Tenemos que acelerar la exploración y desarrollo para incrementar las reservas y poder satisfacer las exigencias de la ampliación de planta: sin este recurso la gestión es imposible.

Adjunto al presente trabajo gráficos, donde se observa claramente nuestras deficiencias de aire comprimido y su relación con la producción y sus metros de avance, también nuestra producción con la disponibilidad de planta como consecuencia del mantenimiento mecánico y eléctrico.

Por ello afirmamos que, nuestra gestión puede y debe mejorar.

Los trabajos de exploración y desarrollo en veta Esperanza han dado baja ley (en la galería 8556 D ha dado un promedio de 5.4 Grs/TM y en la Chimenea 8582, 7.8 Grs/TM. Consideramos que esto debe mejorar en la galería pero es necesario hacer los reconocimientos verticales, pues nos preocupa que la Ch. - 8582 que se inició con leyes altas por encima de 30 Grs/TM solo se tubo buen mineral los 4 primeros metros.

Por lo expresado en el párrafo anterior, nuestra estimación de reservas no son exactas, por lo que reiteramos que es necesario el reconocimiento vertical ascendente y descendente para tener una idea mas clara del contenido metálico y persistencia de las concentraciones.

Se comunica la Ch. - 0875 con la que la ventilación en el NV, 4080 ha mejorado y próximamente se tendrán de tapar chimenea intermedia para que el flujo llegue mejor.

Así mismo por la chimenea se comunicaran. El aire comprimido y el agua con mangueras mas directamente.

PERFORACION A

LUGAR : 8558-N  
 MAQUINA : ATLAS  
 BARRENO : 5 PIES  
 Nº DE TALADROS : 22  
 AVANCE : 1.10 MTS.  
 T. DE ROCA : MEDIANAMENTE DURA  
 PERFORISTA : MODESTO CAHUAN (MEDIA)  
 A. PEROFIRSTA : TOMAS LEIVA

Nº DE BARRENOS	T. PERFORACION	T. VARIOS	PROFUND.	α DE TALADROS
1	10'57"	38"	1.30	17.44°
2	8'38"	28"	1.27	13.13°
3	11'38"	20"	1.10	18.43°
4	10'4"	38"	1.21	20.77°
5	9'18"	25"	1.20	
6	10'	32"	1.45	
7	4'8"	1'14"	1.47	
8	8'9"	19"	1.31	
9	11'10"	20"	1.40	
10	7'9"	28"	1.32	
11	8'9"	35"	1.44	
12	10'58"	5'8" Aire	1.31	
13	8'45"	35"	1.27	
14	9'52"	42"	1.43	
15	7'05"	31"	1.10	
16	11'44"	2'30" Agua	1.09	
17	10'33"	1'45" Agua	1.33	
18	9'18"	31"	1.25	
19	4'41"	25"	1.27	
20	7'29"	9"	1.11	
21	8'31"	13"	1.33	
22	12'32"	26"	1.41	

El avance promedio es de 1.10 mts. aunque es difícil de determinar por que el tiro sesgado hacia la derecha del frente

La malla fue la siguiente:

TAMAÑO	%	
2 cm	30	
7 cm	5	
4 cm	8	Asumo el polvo como un 45%
8 cm	10	porque fue aproximadamente la
12 cm	2	mitad del material roto.
Polvo	45%	

Se usaron 5 cartuchos por taladro. Sólo en los arrastres se usaron 7 cartuchos.

Datos para el cálculo de los ángulos

	X	Y
1.	35	11
2.	30	7
3.	30	10
4.	29	11

$$\text{tg. } \theta = \frac{y}{x}$$

$$\text{Antg. } \frac{y}{x} = \theta$$

PERFORACION 6

LUGAR : 8512-9  
MAQUINA : ATLAS  
BARRENO : 5 PIES  
Nº DE TALADROS : 24  
AVANCE : 1.20  
TIPO DE ROCA : MEDIANAMENTE DURA  
PERFORISTA : CLEMENTE JIMENEZ (Avanzado)  
A. PERFORISTA : LORENZO GARCIA

<u>Nº DE BARRENOS</u>	<u>PERFORACION</u>	<u>T. VARIOS</u>	<u>PROFUNDIDAD</u>
1	6'15"	5"	1.31
2	3'23"	4"	1.42
3	2'02"	4"	1.45
4	2'54"	11"	1.29
5	3'10"	5' 6" Aire	1.19
6	3'10"	9"	1.31
7	3'31"	16'25" Agua	1.28
8	3'10"	12"	1.45
9	3'16"	25"	1.32
10	4'13"	23"	1.19
11	3'23"	4"	1.24
12	4'29"	5"	1.20
13	4'10"	4	1.33
14	4'03"	10"	1.44
15	1'06"	8'16" Agua	1.25
16	6'	10"	1.21
17	2'29"	19"	1.34
18	2'30"	8"	1.43
19	6'16"	14"	1.28
20	6'58"	20"	1.22
21	12'23"	11"	1.35
22	6'58"	9"	1.41
23	8'26"	20"	1.26
24	9'8"	11"	1.36

LA MALLA FUE LA SIGUIENTE:

TAMAÑO	%
1.5 CM	5
2.5 CM	28
3 CM	10
3.5 CM	8
4 CM	15
4.5 CM	10

TAMAÑO	%
5 CM	8
5.5 CM.	8
6 CM	2
7 CM	4
7.5 CM	2
8 CM	3
10 CM	2
11 CM	1

Este porcentaje fue tomado sobre 100 muestras en una forma aleatoria

Las cuña llevaron 7 cartuchos.

Los arrastre llevaron 8 cartuchos.

Todos los demás talados usaron 5 cartuchos.

DATOS PARA CALCULAR LOS ANGULOS DE LOS TALADROS.

Nº DE TALADRO	X	Y
8	40	13
9	33	10
20	50	14
1	28	8



PERFORACION C

LUGAR : 8550 - N  
 MAQUINA : ATLAS  
 BARRENOS : 5 PIES  
 Nº DE TALADROS : 21  
 AVANCE : MEDIANAMENTE DURA  
 TIPO DE POCA : 1.25 MTS  
 PERFORISTA : CLEMENTE JIMENEZ  
 A. PERFORISTA : LORENZO GARCIA

Nº DE BARRENOS	T. PERFORACION	T. VARIOS	PROFUNDIDAD (Mts)
1	3'55"	12'	1.45
2	4'03"	22"	1.28
3	4'18"	10"	1.20
4	4'08"	18"	1.48
5	5'24"	8"	1.32
6	4'52"	45"	1.41
7	5'50"	23"	1.49
8	6'35"	36"	1.31
9	5'06"	13"	1.26
10	2'22"	19"	1.31
11	4'50"	1'14" Aire	1.45
12	3'40"	20"	1.42
13	5'15"	25"	1.31
14	3'18"	30"	1.29
15	6'30"	25"	1.33
16	3'25"	14"	1.28
17	4'32"	8"	1.31
18	5'26"	16"	1.38
19	3'59"	1'37"	1.42
20	4'12"	30"	1.20
21	5'32"	11'13" agua	1.19

### MALLAS:

En este ejemplo se tomaron 100 muestras siendo una rotura muy heterogénea, la malla fue la sgte:

TAMAÑO (CMS)	%
0,5	16
1	13
2	13
3	22
4	9
5	6
6	7
7	8
8	1
9	3
10	1
11	1

Como es de notar prevalecieron los finos.

Como se podrá apreciar, aca no se usaron ángulos de inclinación.

En los cuadradores se usaron 7 cartuchos.

En los arrastres se usaron 7 cartuchos.

En las cuñas se usaron 5 cartuchos.

En la corona se usaron 6 cartuchos.

PERFORACION D

LUGAR : 8558 - E  
 MAQUINA : ATLAS  
 BARRENO : 5 PIES  
 N° DE TALADRO : 21  
 AVANCE : 1.16  
 TIPO DE ROCA : SEMIBLANDA  
 PERFORISTA : GRACIANO CALDERON (MEDIO)  
 A. PERFORISTA : GREGORIO SALAZAR

N° DE BARRENO	T. PERFORACION	T. VARIOS	PROFUNDIDAD	< TALADROS
1	5'	30"	1.15	20°33'21"
2	3'25"	18	1.25	20° 8'10"
3	3'36"	13'3" (atoro)	1.14	22° 9'58"
4	3'14"	29"	1.30	
5	2'48"	24"	1.17	
6	1'50"	3'50" (atoro)	1.23	
7	6'49"	15"	1.20	
8	6'32"	50"	1.22	
9	5'28"	11"	1.24	
10	6'30"	10'	1.24	
11	6'25"	12"	1.19	
12	4'3"	4'2"	1.23	
13	5'30"	7 (aire)	1.23	
14	3'33"	24"	1.25	
15	5'53	20"	1.21	
16	6'28"	1'15"	1.20	
17	4'06"	4'50" (atoro)	1.34	
18	1'37	1"	1.20	
19	6'48"	6'30"	1.18	15°58'43
20	5'52"	2'03"	1.35	24°18'16"
21	5'11"	42"	1.20	17°14'29"

Esta perforación ha estado de problemas de atoro, aire y agua, que ha invertido mucho tiempo.

MALLAS

TAMAÑO	%
2	2
3	5
4	10
5	9
6	11
7	14
8	12
9	12
10	8
11	3
12	4
13	3
14	3
15	1
18	1
20	1
25	1

TALADROS	X	Y
1	40	15
2	30	11
3	27	11
19	42	12
20	31	14
21	29	9

En todos los taladros se pusieron 6 cartuchos.

Los tiempos de carga fueron respectivamente:

29" 29" 35" 31" 40" 60" 30" 32" 27" 31" 42" 37" 29" 35" 25" 25" 39" 42" 37" 25" 39" 42" 37" 25" 39" 42" 21" 20" 27".

PROMEDI 33".19

PERFORACION E

LUGAR : 8550 SUR.  
 MAQUINA : China  
 BARRENO : 5 pies  
 N° DE TALADROS : 24  
 TIPO DE ROCA : 1.24  
 PERFORISTA : Dura a mediana blanda  
 PERFORISTA : Edmundo Huertas (Bueno)  
 A. PERFORISTA : Cresencio Concurico

N° DE BARRENOS	T. PERFORACION	T. VARIOS	PROFUNDIDAD
1	4'2"	8"	1.30
2	2'20"	30"	1.16
3	3'20"	17"	1.45
4	4'57"	35"	1.16
5	3'04"	10"	1.22
6	3'20"	30"	1.35
7	3'40"	1'33" ACEITE	1.44
8	2'40"	30"	1.19
9	2'57"	10"	1.17
10	4'36"	1'20" AIRE	1.49
11	3'45"	25"	1'00
12	1'56"	1'42"	1.18
13	3'21"	5"	1.18
14	2'30"	26"	1.21
15	4'25"	58"	1.32
16	3'18"	1'6"	1.36
17	5'22"	1'11"	1.25
18	2'38"	1'15"	1.19
19	3'48"	2'55"	1.32
20	4'50"	22"	1.24
21	4'	59"	1.18
22	5'20"	31"	1.20
23	4'30"	20'	1.31
24	8'15"	15"	1.23

Este es uno de los mejores perforistas que tiene la mina y la perforación, la realiza de acuerdo al tipo de roca y al frente que se le encuentre. El estima que la perforaciones son según las circunstancias del frente.

MALLA

TAMAÑO (cms)	%
5	4
6	6
7	12
8	6
9	24
10	4
11	12
12	6
13	6
15	6
16	2
17	2
21	2
50	2

Como se puede apreciar aca predominan los diámetros de 8 cms.

Este gráfico es muy irregular y su dibujo es confuso y difícil, de todos modos no deja de ser interesante tomarlo en cuenta para estudiarlo. No tuvo ángulos.

## TRANSPORTE

El trabajo de transporte consiste en conducir generalmente el mineral de la tolva de Huacrachucho a la Planta, y el de llevar la madera, entre troncos gruesos y redondos, leña desde los bosques del pueblo de Llacuabamba hasta la planta o hasta la misma bocamina de Gigante y Huacrachucho previa operación de pesado y conteo de troncos. También se lleva mineral desde la tolva de Gigante hasta la planta (concentradora) aunque esto se realiza en menos cuantía.

En la observación de tiempos y distancia en los viajes realizado por 3 volquetes que a la razón son:

- 1 Volquete Mercedes Benz
- 1 Volquete Volvo
- 1 Volquete Dodge 800

He podido concluir y reagrupar varias observaciones que permitiera mas seguridad en su desplazamiento usando menos tiempo: entre estas observaciones, podemos mencionar las siguientes:

- En primer lugar podemos mencionar el mal estado en que se encuentran las carreteras en especial la que conduce del cruce al alto cuya distancia es de aproximadamente 1 Km. y el tiempo que se demora un volquete es un promedio de 14 minutos.
- En segundo lugar observamos que existen curvas ciegas o curvas muy cerradas que no sólo permiten un peligro constante de colisión entre vehículos que suben y bajan la cuesta si no hay camiones como el DODGE 800 que tiene que maniobrar en retroceso para poder entrar en la trocha. Este camión presenta el inconveniente de ser

poco adecuado para estas carreteras.

- En tercer termino podemos mencionar que hay piedra en punta que caen, de labores cercanas, a la carretera y que parten las llantas de los camiones que vienen con carga en el momento que éstos paran sobre ella.
- Existen sectores de carretera, como la del cruce a Huacrachuco en donde hay muchas curvas que impiden un desplazamiento rápido y seguro de los volquetes.
- En el sector de Huarachuco existe una zona en donde los volquetes dan la vueltas y aca se demoran un promedio de 3 a 4 minutos antes de entrar al shut.
- En los shuts o vaciaderos de mineral no existe un personal adecuado que sepa abrir y cerrar el shut lo que causa una demora en el carguio del volquete.

En la zona de Gigante especialmente no existe lugares en donde se pueda depositar la madera regularmente lo que implican varios minutos de demora.

Por ultimo puedo mencionar que en la pesada del mineral o madera, también se usa mucho tiempo por la razón de que hay que ir a buscar el encargado cada vez que viene el volquete.



## SUGERENCIAS

Las sugerencias que voy a vertir son especialmente dadas para ahorrar tiempos en el trayectoria de la planta a los principales niveles como son las de Gigante y Huarachucho que están en exploración y desarrollo y explotación.

- Sugiero usar el tractor para niveles las trochas que conducen en especial al Gigante, de la misma manera podemos sugerir optimizar la ruta desde el cruce a Huarachucho, cuyas curvas se podrían eliminar tan solo con pequeños cortes de cuchilla del tractor consiguiéndose así ahorrar tiempo en una trayectoria mas recta y creando en esos sectores al mismo tiempo espacio para los volquetes que suben y bajan a la vez.
- Es de vital importancia instalar, bocina o klaxones en todos los carros de la Compañía o que trabajen para la Compañía como una medida básica de seguridad sobre todo en las curvas ciegas.
- Es importante ampliar la zona donde los volquetes dan la vuelta en la bocamina de Huacrachuco, motivo por el cual se demoran para recibir el mineral que esta en la tolva y también se daría un mayor margen de seguridad ya que el precipicio está al borde.
- Podemos sugerir el optimizar la ruta desde la planta a Huacrachuco, sobre todo en la parte que va desde el cruce hasta Huacrachuco sector donde existen muchas curvas que pueden ser eliminados sin mayor costo con pequeños cortes de cuchilla (del tractor) al cerro; de esta manera se crearían trayectorias rectas ahorrando tiempos y creando espacios libres para que puedan circular 2 carros simultáneamente.

No puedo dejar de mencionar lo útil que sería encargar personas estables tanto en la zona de la balanza (para el pesado de los camiones) como en la tolva de Huacrachuco porque Así el movimiento de estas operaciones sería simplemente fluido.



DODGE

VIAJES	1er.	2do.	3ro.	4to.	5to.	6to.	7mo.	8vo.
Huacrachuco-Planta	18' 29"	20'	22'	27'				
Planta-Huacrachuco	14' 30"	13' 20"	14'	14'				
Gigante-Planta					26'		27' 30"	26' 40"
Planta-Gigante					32'		30'	35' 45"
Planta-Llacua						46'		
Llacua-Planta						56'		
Tiempo de carga	8' 30"	(a lampa) 3h 42"	10' 00"	11'		60'		
Tiempo de descarga	4' 30"	1' 30"	1' 30"	1' 38"	14'	10"	1' 12"	10'
Tiempo de pesada	1'	1' 20"	2' 40"	5' 40"	6' 38"	4' 30"	5'	5'
Tonelaje (TONS.)	3.970	3.690	9.6	8.416	5.28	3.11	3.21	6.77
Elemento	Madera	Mineral	Mineral	Mineral	Madera	Madera	Madera	Madera

MERCEDES

VIAJES	1ero. I	1er. R.	2do. I	2do. R.
Huacrachuco - Planta		24'		
Planta - Huacrachuco	14' 50"			
Tiempo de Carga	12' 45"			
Tiempo de descarga		2' 05"		
Tiempo de pesada		3' 20"		
Tonelaje		11.50		
Elemento		Mineral		

## INFORME

Tema : Ventilación  
Lugar : Huacrachucho - Nivel 4080  
Fecha : 26-10-87

Antes de orientar mi juicio para analizar una de las operaciones mas importantes a realizarse de una mina deseo mostrar la esperanza de que esta situación cambie porque es simple hacerlo, esta en nuestras manos, y para el bien de todos los que laboran dentro de la operacion mina en su totalidad.

La ventilación en esta mina necesita implementarse desde un principio, dado que lo único que existe en estos momentos es una escasa ventilación natural que tan solo alcanza a alimentar una parte de la mina que ya fue desarrollada. En la actualidad se hace una incipiente ventilación de aire comprimido enviado al frente por medio de mangueras y conectadas a compresoras por superficie.

La ventilación natural se realiza por diferencia de presiones que existe en la bocamina de Huacrachucho en el nivel 4080, y la bocamina del Gigante en el nivel 4170, esto permite que el aire fluya de abajo hacia arriba entrando por Huacrachucho y saliendo por el Gigante; lamentablemente este aire que ingresa por Huacrachucho avanza unicamente unos 200 mts., no alcanzando los Jugares donde se laborea en exploración y desarrollo que están a un promedio de 780 mts. (y que estarán a mas distancia a medida que se avance) al interior de la bocamina de Huacrachucho.

Acá hay en existencia ventiladores a aire comprimido con mangas flexibles que simplemente pueden ser usados como sopladores y que actualmente están mal instalados ya que

permiten la recirculación aparte de estar las mangas bastante deterioradas.

En las labores ciegas o frentes de exploración y desarrollo no existe otro sistema de ventilación que no sea el aire comprimido (por ahora) aunque en muchas oportunidades este falta por que las compresoras que los producen están es pésimo estado de funcionamiento y en varias oportunidades los frentes disparados no han podido ser ventilados razón por la que han habido varios obreros con síntomas de mareo y asfixia y en la mayoría de éstos casos han habido muchas perdidas de H/H. en perjuicio directo de la producción.

Existe una expectativa en el mejoramiento del sistema de ventilación. que consiste en la construcción de dos chimeneas paralelas (en actual construcción) expectativa o esperanza que no comparto. en su totalidad por estar estas chimeneas ya bastantes lejos de la zona de laboreo actual y por experiencia anticipo que dejan de ser funcionales en muy corto tiempo porque se rompen o dañan debido a la estreches de la galería.

Observando esto de otra manera solo podemos salir de este atolladero tomando una actitud mucho mas seria y responsable frente a esta operación observando que mucho depende de esto el aumento de la producción de la empresa.

### **SOLUCIÓN VIABLE**

A continuación realizo un análisis de la tarea de ventilación que ya he empezado a realizar y que son los pasos necesarios a dar para colocar la manga de ventilación a partir de las chimeneas 0858 y 0875 hasta el tope actual que está a unos 200 mts. según datos del departamento de geología. Este frente es el 8656-N.



Los pasos a seguir son los siguientes:

Perforar el techo de la galería: una perforación cada tres metros con el fin de colocar alcavatas de sostenimiento.

Colocar alcavatas (cuñas de madera) en las perforaciones respectivas.

Preparar arcos de alambros de cobre necesarios para darle una forma estable a la manga (forma redonda) para evitar la caída de presión del aire, ya que si estas no estuvieran formadas con este arco a arco de alambros de cobre la eficiencia de nuestro ventilador sería mucho menor no alcanzaría las distancias que se tienen pensado cubrir. Estos arcos tendrán un diámetro aproximado de 51.59 cms. con una longitud de 162 cms.

Usar alambre de amarre para sostener los arcos del techo.

Reacondicionar el paso de tuberías de agua y aire que obstaculizan el paso de la manga.

Desquinchar zonas bajas de la galería por donde va a pasar la manga.

Reemplazar cuadros o cambiarlos por otros de mayor dimensión esto es de 2.10 mts. de altura que permitan la instalación de la manga.

Armar las mangas con arcos cada tres metros y sostenerlos del techo simultáneamente.

Colocar los ventiladores sopladores a una distancia de 35 mts. aproximadamente uno de otro.

Colocar un tabique (compuerta) a 25 mts. del tope (8656-N). después del ventilador para evitar que el gas y el polvo se propaguen por la labor después del disparo y permitir así que el ventilador absorba el gas dentro del espacio comprendido entre el frente (tope) y el tabique.

Por ahora colocar la manguera de aire comprimido cerca al tope como un sistema de ventilación impelente para que diluya el aire y ayude a empujar el gas y polvo a través del ventilador aspersor.

Posteriormente con mas disponibilidad de tiempo colocar una manga que alimente el frente con el aire que viene a través de la galería. Ver gráfico.

En la zona de la chimenea, colocar un tabique que independice la chimenea de la galería para que no haya la tendencia de la reversión y se pueda producir la recirculación y Así permitir que el aire fresco venga desde la bocamina hasta el frente.

### EXPLICACION

El sistema de ventilación que propongo es del tipo aspirante impelente o combinado en el cual se le inyecta aire comprimido directamente a través de una manguera y se absorbe con un ventilador axial accionado por aire comprimido. La manga conducirá luego este aire contaminado a través de la manga hasta la chimenea aislada por un tabique o compuerta de la galería.

### SUGERENCIA

Los ductos o mangas flexibles tienen la desventaja de no soportar presiones negativas, lo que hace que no se les pueda emplear en instalaciones de ventilación aspirante. A fin de subsanar esta inconveniencia, algunos fabricantes han puesto en el mercado ductos flexibles de lona vulcanizada o de plástico a los que se ha incorporado refuerzo en espiral que impide que el ducto se estrangule cuando es sometido a presiones negativas.

## N O T A

Reforzar la manga con arcos cada medio metro, en cada acople con la toma de un ventilador por una extensión de 5 mts. para evitar que la presión negativa del ventilador estrangule la manga.

Para evitar la presión negativa los ventiladores se procuran poner en funcionamiento siempre encendiendo primero el que esta mas cerca al tope y Así sucesivamente hasta el que está más cerca de la chimenea.

Fernando Velázquez.

## VENTILACION

LU = GAL-PRI      Antes del cruce a Gigante

Hr. = 8.50 m.

D = 10 mts.

V = 10

$$\frac{\text{-----}}{10.4} = 0.9615 \text{ mt./seg.}$$

To. = 10.4"

10.4

W = 1.45

A = 1.45 x 1.65 = 2.39 m<sup>2</sup>

H = 1.65

F = A. V = 2.3 m<sup>3</sup>/seg.

LU = GAL-PRI

Crucero 1234 (deposito) + 5 mts. despues del cruce a Gigante en GAL-PRI.

Hr = 11 am.

D = 5 mts.

V = 5

$$= 0.52$$

To = 9.6"

9.6

W = 1.85

A = 1.85 x 1.7 = 3.145

H = 1.70

F = A. V = 1.638 m/seg.





LU = Antes de la 8512 en GAL FRI

H = 10.21 cm

D = 2 mts.

T<sub>0</sub> = 12.15"

T<sub>1</sub> = 18" (parado)

T<sub>2</sub> = 17" (parado)

T<sub>3</sub> = 10" (Arrodillado)

T<sub>4</sub> = 8" (Arrodillado)

T<sub>5</sub> = 9" (Arrodillado)

T<sub>6</sub> = 11" (media altura)

LU = Galeria que colinda con el 8512

Hr = 10 cm

$$D = 9.6" \quad V = \frac{2}{9.6} = 0.208$$

T = 9.6"

$$W = 1.70 \quad A = 1.70 \times 1.90 = 3.23$$

$$H = 1.90 \quad F = A \cdot V = 0.673 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

LU = Pasando el 8512 en GAL FRI

Hr = 10.20 cm.

$$DC = 2 \text{ mts.} \quad V = \frac{2}{10.4} = 0.1923$$

T = 10.4"

$$W = 2.05 \quad A = 2.05 \times 1.75 = 3.5875$$

H = 1.75

NOTA: El gas se dirige hacia bocamina.



LU = CH-8580 - 2

Hr = 11 am.

D = 3 mts.

$$V = \frac{3}{21.8} = .137$$

T = 21.8"

21.8

W = 1.45

$$A = 1.45 \times 1.60 = 2.32$$

H = 1.60

$$F = A \cdot V = 0.319 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

LU = CH - 0975 (Cercado)

Hr = 12.10 pm

D = 1.5 mts.

$$V = \frac{1.5}{8.8} = 0.17$$

8.8

To = 8.8

W = 1.24

$$A = 1.24 \times 2.14 = 2.6536$$

H = 2.14

$$F = A \cdot V = 0.4523 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

NOTA:

LU = Lugar

GAL-PRI = Galeria principal

D = Distancia

To. = Tiempo promedio

W2 = Ancho de la galería

H = Alto

V = Velocidad

A = Area

F = Flujo

## ENMADERADO DEL NIVEL 4135 - N

El enmaderado del nivel 4135 - N fue realizado el día 10-09-87. estuvo a cargo de 2 operarios. Este trabajo consistió en sostener con madera (hacer el enmaderado) al sub nivel de 4135-N que acababa de ser disparado y necesitaba sostenimiento para que no cargan las paredes ni el techo. El trabajo fue realizado por personas que si bien están acostumbrados a realizar estos trabajo, no lo elaboran desde un punto de vista técnico por lo que presentó varias deficiencias que a continuación vamos a mencionar.

En primer lugar recomiendo que los operarios encargado del enmaderado sea instruidos técnicamente por un especialista en la materia para que no cometan los errores que son comunes en la mayoría de los cuadros de sostenimiento en toda la mina.

El error más común es el del destajo producido en el poste para recibir tanto al sombrero con al tirante. Por otro lado alguno tirantes colocados, no guardan una horizontalidades requerida entre poste y poste.

El ambiente de la mina presenta humedad debido a filtraciones. por lo que es recomendable usar clavos porque se oxidan con el tiempo .

Otro detalle importante de resaltar es cuando los tacos puesto entre la pared (caja pared y el sombrero se colocan transversalmente siendo este un error porque las fibras de la madera debe colocarse paralelas al sentido de la fuerza.

Muchas veces por falta de material (en este caso troncos delgados) no se realiza el encribado, no sosteniéndose así debidamente el techo. Se puede observar también que los rellenos de las paredes laterales se hacen con mineral y con

desmante debiéndose usar sólo este último ya que es usado para esos efectos entre una de las alternativas.

Aunque la madera que se usa es de buena calidad, se recomienda no usar elementos sujetos a compresión o flexión (poste y sombreros respectivamente) que tengan nudos.

Debe dejar constancia que la madera que se usa es de buena calidad, resistente a la humedad, es recta y no posee nudos mayormente, aparte de que es una madera recién talada.

El sostenimiento realizado por la contrata "VIDAL" en el Shut y al mismo tiempo camino que conduce del nivel 4115 al nivel 4135: encontrado que la obra ha sido muy avanzada (/casi por terminar) y al mismo tiempo y muy mal hecho por lo siguiente.

- Los puntales por la contrata "VIDAL" en el Shut y al mismo tiempo que conduce del nivel 4115 al nivel 3135 encontradas y al mismo tiempo muy recién por lo siguiente.
- En el nivel 4135 es necesario encribar el techo del cuadro en forma exagonal que realizó con el motivo de realizar un buen sostenimiento del techo.

En el nivel 4135 es necesario encriba el techo cuadro en forma exagonal que se realizó con el motivo de realizar un buen sostenimiento del techo.

En el nivel anterior NY es EL ENREJADO E DEFICIENTE YA que la separación entre la madera y madera es de 20 a 25 cms, debiendo ser de 7.6 a 10.2 cm. Fig. 2

En el nivel 4135-S falta sostenimiento del techo y limpieza es una profundidad de 10 mts. a partir del tope.

Los escribanos de esta zona es deficiente siendo esto muy importante debido a que este lugar se hunde (soyama) muy fácilmente y el techo necesita estar sostenido.

De la misma manera nos referimos al enrejado este es muy escaso y a veces no existe por lo que corren el riesgo de desmoronarse las paredes.

El enrejado debe tener una amplitud de 3 a 4 pulgadas (de 7.62 a 10.16) Estos enrejados trabajan a la flexión.

Por estas razones técnicas y de seguridad. Un puntual debe tener una inclinación con respecto a la caja piso (en una veta con buzamiento) igual a un ángulo recto (90°) más una cuarta parte del ángulo del buzamiento de la veta. Por lo general se usa poner  $90^{\circ} + 5^{\circ} = 95^{\circ}$  o  $90^{\circ} + 10^{\circ} = 100^{\circ}$  de ángulo del pie del puntual con respecto a la caja piso.

## PALLAQUEO

Dentro de las tareas que con mas interes desarrollé en las labores mineras fue la de realizar una labor muy peculiar dentro de un tajeo en el que vacia laveta Esperanza, a esta labor se la conoce con el nombre de "PALLAQUEO" que consistia en "seleccionar el mineral con la mano directamente, del material roto", producto del disparo.

Esta tarea también implica el reconocimiento del mineral que se va a seleccionar debido a que habian trozos de roca exclusivamente de pirita con cristales de mayor tamaño que no presentaban muchos intersticios se deseaban los últimos porque éstos no contenían mucho oro por ser los cristales muy grandes y las cavidades entre cristal y cristal pocas.

Al realizar esta labor, un tanto peligrosa dado que el techo estaba suelto y no tenia sostenimiento razón por la que se desprendían rocas grandes de la caja techo, se tenia que observar siempre con detenimiento las condiciones en que se encontraba este.

Posteriormente optamos por desatar las piedras que se encontraban un tanto sueltas en el techo con un barreta, a esta labor se le suele llamar también desquinche.

Al realizar un resumen de mi labor también desquinche.

AL realizar un resumen de mi labor noté que tuve un éxito inesperado, porque la ley que obtuve en el primer grupo fue de 288 grs./Ton. EN EL SEGUNDO GRUPO DE COSTALILLOS de muestras recolectada, la ley fue de 318 grs./Ton. y así sucesivamente hasta lograr recolectar en costalillos un promedio de 3.5 toneladas. Esta labor me duro una semana, no lo hice sólo si no acompañado de 2 ayudantes. Posteriormente cuando se acabaron las muestras seleccionables del mineral roto, procedí a desatar mineral de la veta misma, lo que también me produjo

satisfacciones. El desate lo realice con una barra. (Chotana) y una picota proporcionados ambas por Jefatura Mina.

El desate lo hice cuidando no perjudicar la caja techo ya que era una galeria no sostenida y que podía colapsar en el momento menos esperado. Siempre fue muy importante golpear el techo, para comprobar si este estaba flojo o no. Se nota si el techo está suelta cuando al golpearlo con la barreta, este suena fofo.



## TRABAJO CON EXPLOSIVOS

Dentro de los variados trabajos que realicé en esta mina estuvieron lógicamente los relacionados con explosivos, que fueron los de cargar taladros, atacamiento, chispeo entre otros.

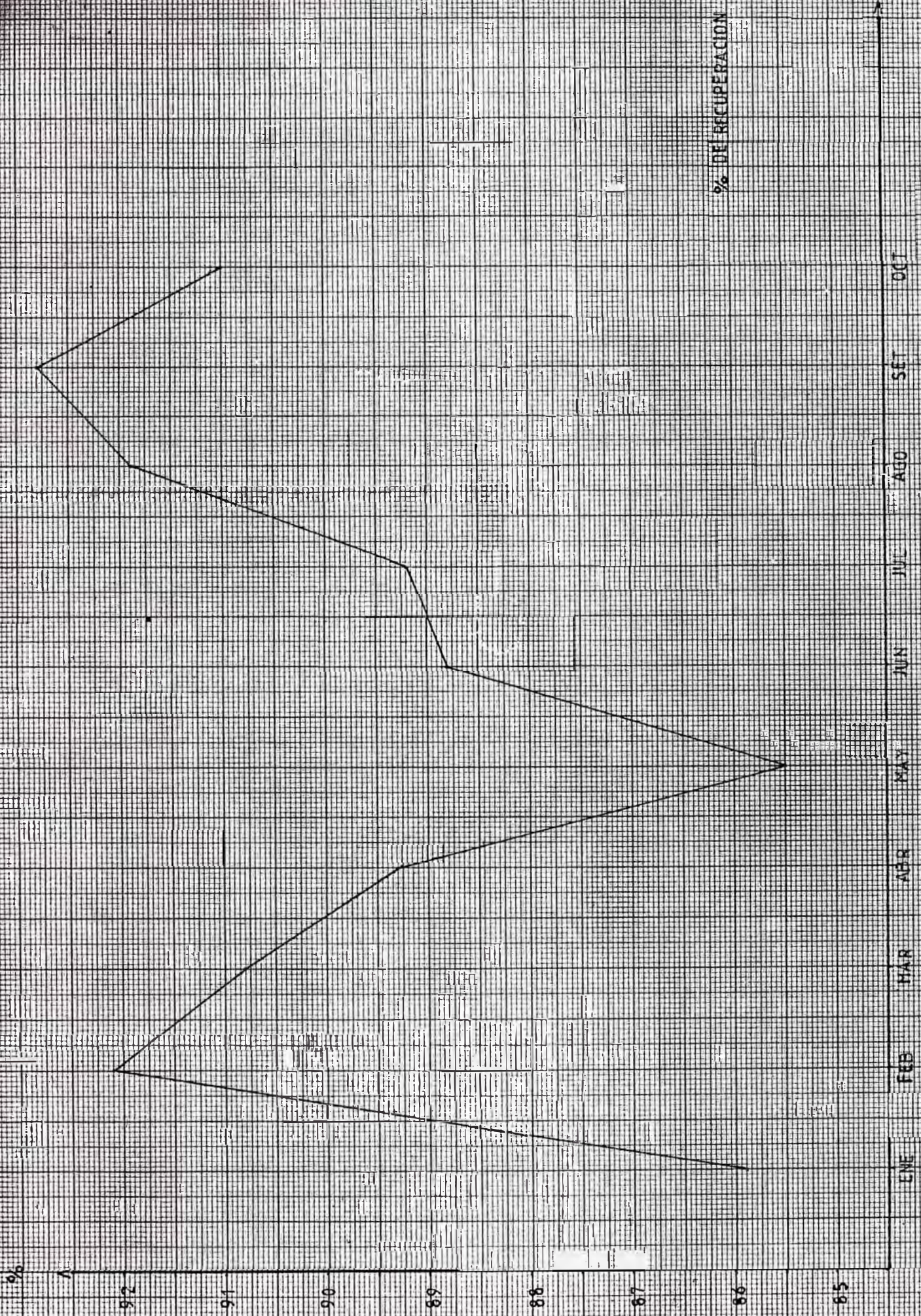
Entre estas tareas me llamó mucho la atención el porque se cortaban los disparos y en algunas oportunidades íntegramente, razón por lo que se perdía también un turno de trabajo en la labor en cuestión, pérdida del explosivo, mechas, tiempos, etc.

Una de las razones de fuerza por las que se cortaban los disparos era debido al mal encapsulamiento de la mecha con el fulminante. Observando el problema deduje que cuando se encapsula una guía dentro de un fulminante se tiene que verificar que la pólvora dentro de la guía no haya saltado de la punta de tal forma que quede una coquedad y de esta suerte no llegue el fuego a través de la pólvora a encender la pentrita que es el explosivo del fulminante.

Otra de las razones de fuerza y que malogra muchos disparos es cuando la punta de la guía no llega hasta el fondo del fulminante y no contacta con la pentrita, lo que lógicamente no logra el efecto de activarla.

Por último podemos mencionar, que cuando la cápsula no ha sido bien ajustada a la guía, esta tiende a salirse en cualquier momento e incluso permite que el agua penetre dentro de la cápsula moje la pólvora de la punta de la mecha y malogre el disparo. También existen otras razones pueden ser debido a un mal atacamiento en donde el taco se ha puesto mal o también cuando el disparo de un taladro ha cortado la mecha de taladro que esta contiguo.





% DE RECUPERACION

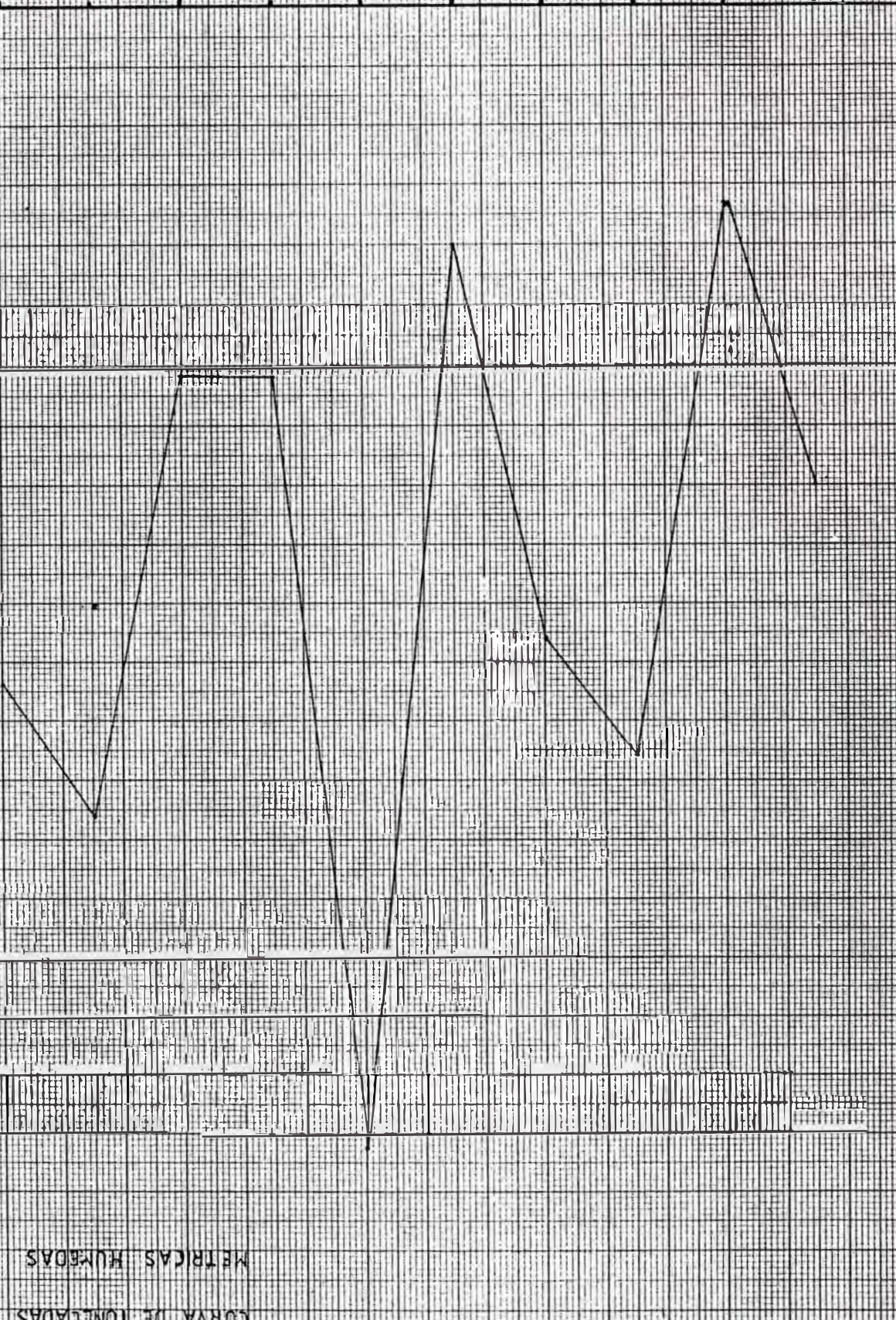
92  
91  
90  
89  
88  
87  
86  
85

ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SET OCT



OCT SET AGO JUL JUN MAY ABR MAR FEB

20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29



METRICAS MUEEDAS  
CURVA DE TONELADAS

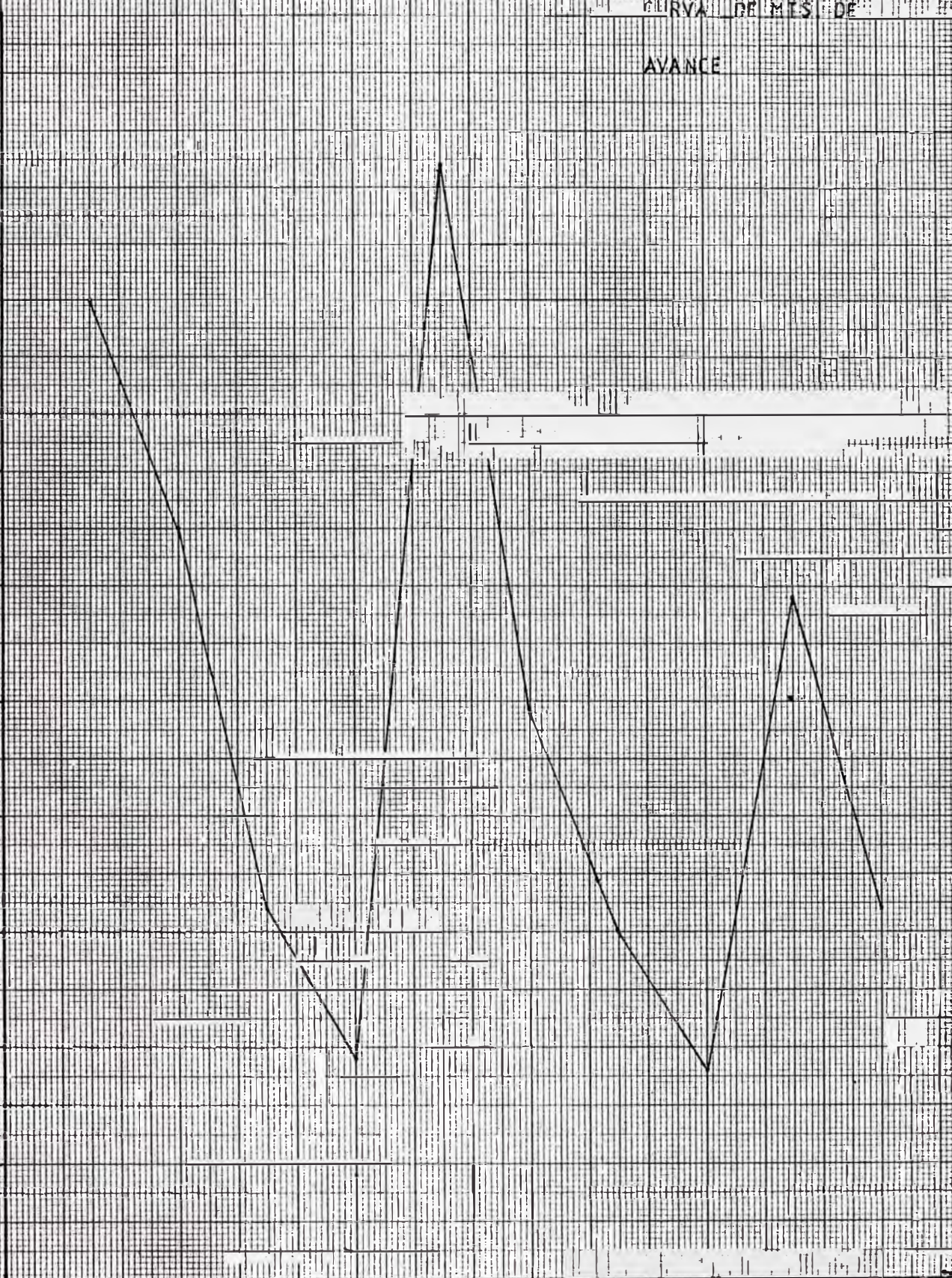
PH x 10<sup>3</sup>



M.T.S.

CURVA DE MES DE  
AVANCE

29  
28  
27  
26  
25  
24  
23  
22  
21  
20



ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SET OCT



kg de AU



40

30

20

10

ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SET OCT



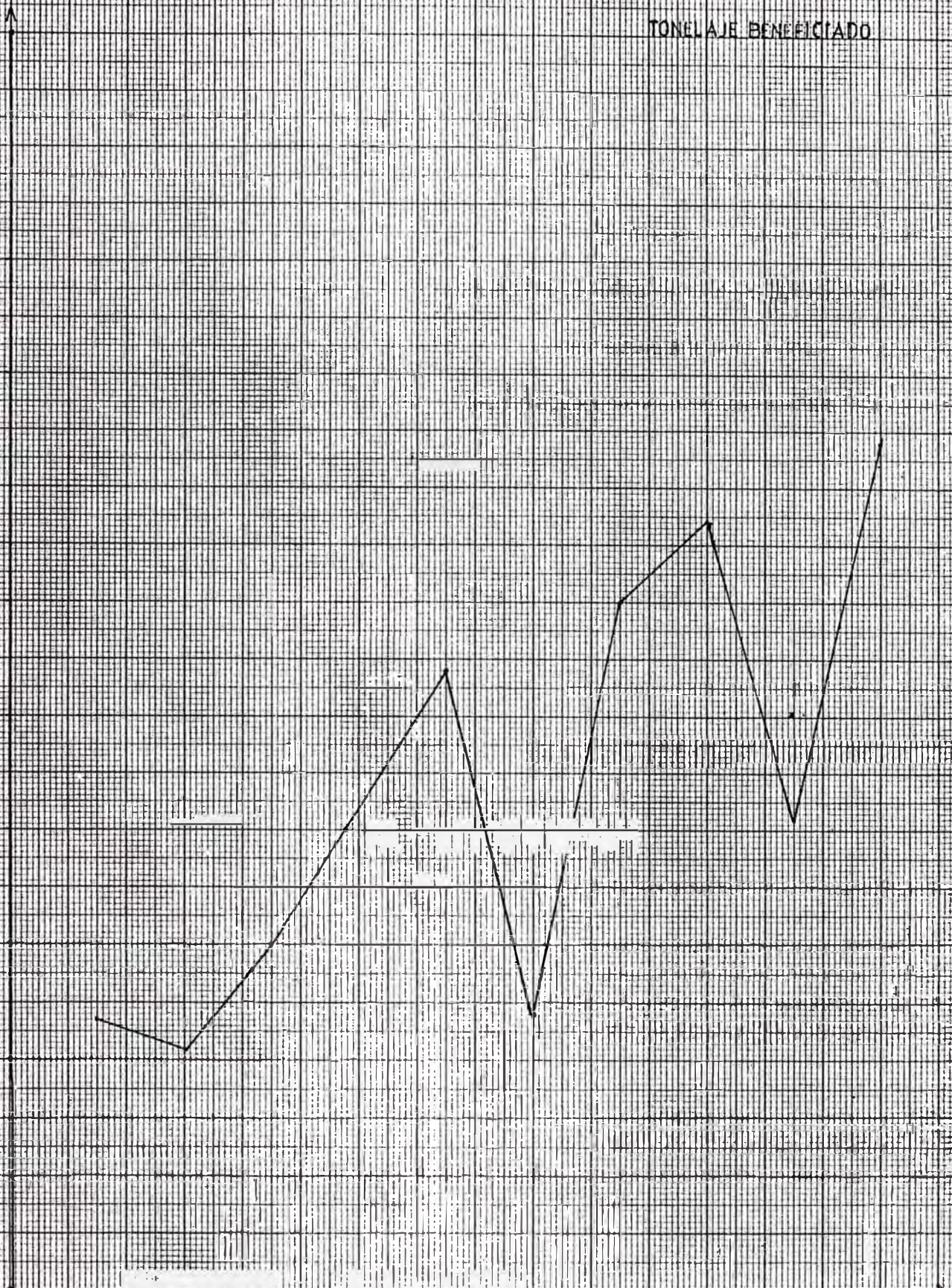


Tons. x 10<sup>5</sup>

### TONELAJE BENEFICIADO

2.8  
2.7  
2.6  
2.5  
2.4  
2.3  
2.2  
2.1  
2.0

ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SET OCT





LS CUBICOS

$10^6$

CURVA DE AIRE

COMPRESIDO

40

30

20

10

ENE

FEB

MAR

ABR

MAY

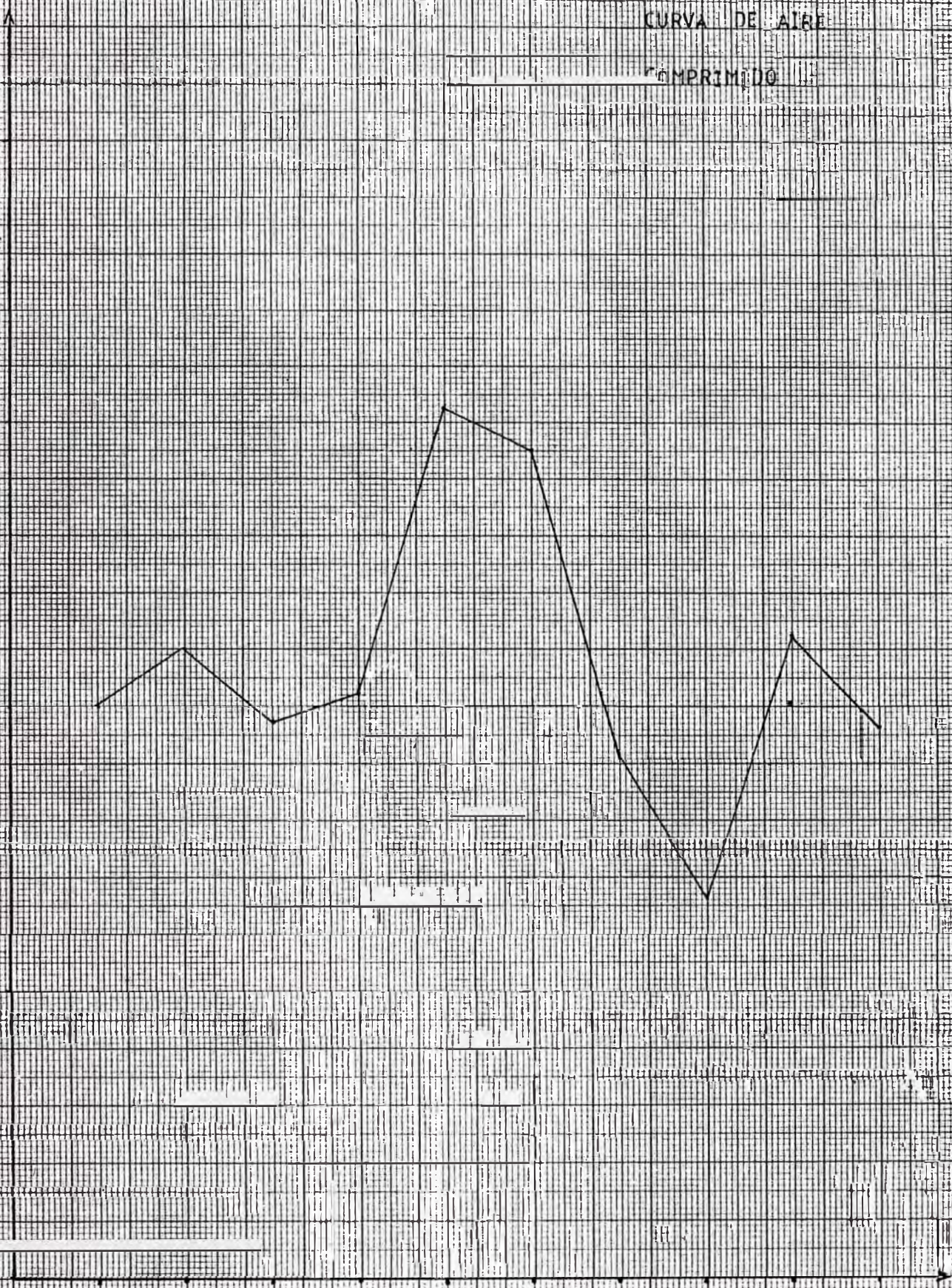
JUN

JUL

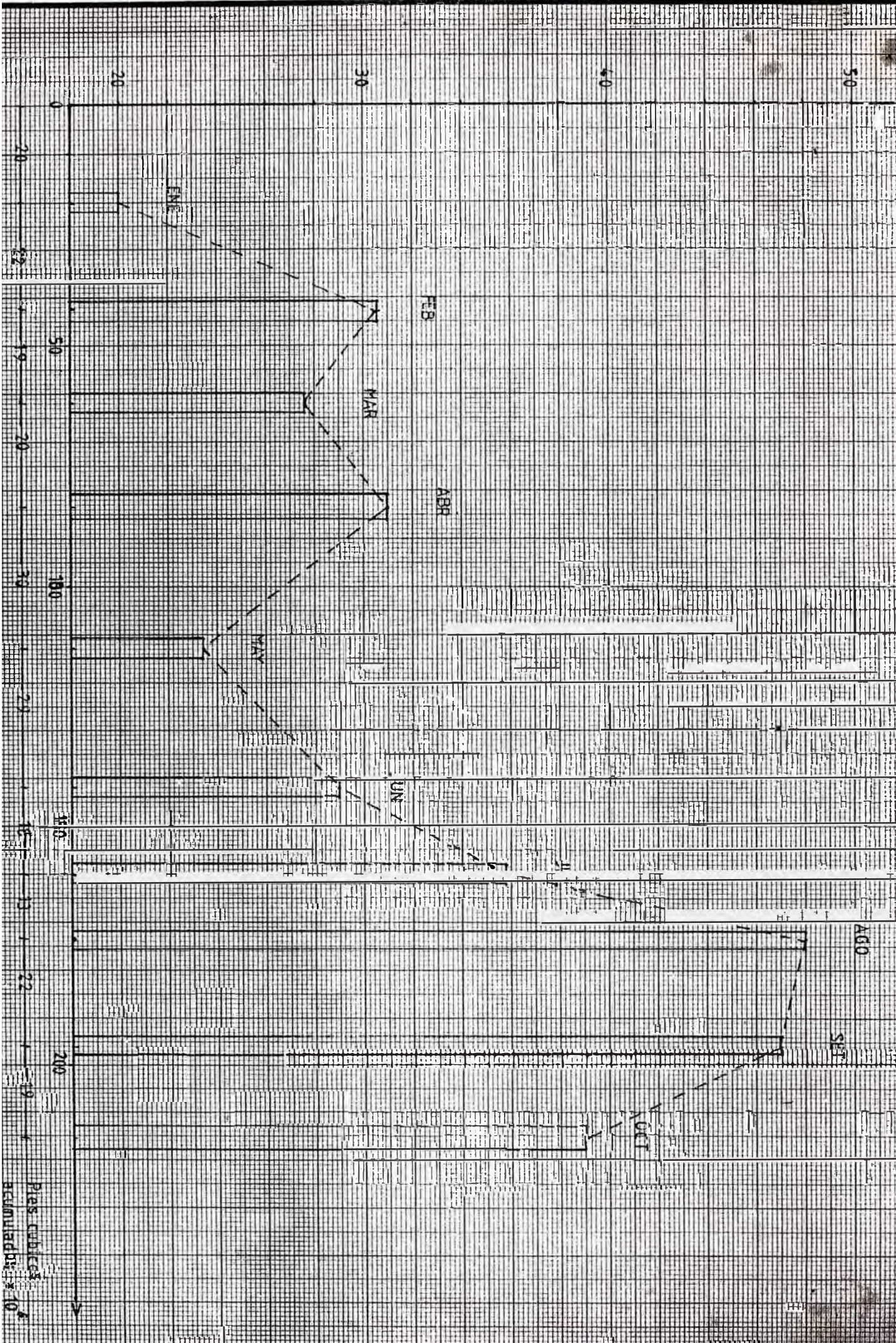
AGO

SET

OCT







Piezas cubicas  
acumuladas x 10<sup>6</sup>



