

CAPITULO III

EXPLORACION DE LOS MANTOS : TERCERO, CUARTO Y QUINTO
CON CONTENIDOS ECONOMICAMENTE APROVECHABLES DE TUNGSTENO Y MOLIBDENO
EN LA UNIDAD NAICA, DE LA COMPAÑIA MINERA FRESNILLO, S. A. DE C. V.
LOCALIZADA EN NAICA, CHIHUAHUA.

3.1 Operación Mina :

La operación de la mina, está dividida en las siguientes áreas:

- A).- Exploración a diamante.
- B).- Desarrollo.
- C).- Producción.
- D).- Acarreo y Manteo.
- E).- Relleno Hidráulico.
- F).- Ventilación.

Actualmente, se tiene una cuota de producción de 730,000 ton. anuales, con la siguiente ley estándar :

<u>gms./ton.</u>		<u>%</u>		
<u>Au</u>	<u>Ag</u>	<u>Pb</u>	<u>Zn</u>	<u>Cu</u>
0.18	150	4.3	3.4	0.39

Para lograr la producción establecida se cuenta con alrededor de 30 rebajes de los cuales se trabajan 17 por mes, debido al ciclo Tumbere-Preparación-Relleno.

La mina cuenta con minerales de alta y baja ley, y es necesaria una combinación de 35% de mineral de alta ley de las chimeneas, y 65% de baja ley, de los mantos.

a).- Exploración a diamante.- Se barrena un promedio de 6,000 m. anuales de los cuales un 85% es de exploración y el 15% en necesidades de la

Mina, como barrenos de desagüe, conducción de jal, conducción de cables eléctricos, inyección de cemento, y otros.

El equipo utilizado es :

Una máquina perforadora Longyear 34.

Tres Chicago Pneumatic 65's .

La productividad en esta área es de 1.36 Mts. por hombre - turno.

B).- Desarrollo. La división de desarrollo, es la responsable de collar los cruceros necesarios para llegar a los cuerpos mineralizados detectados previamente por Geología, y de las frentes necesarias para explorarlos directamente, bloqueando al mismo tiempo para su posterior - preparación y explotación.

El Desarrollo se lleva a cabo por tres tipos de obras :

a).- Frentes y cruceros.

b).- Rampas.

c).- Contrapozos.

a).- Frentes y cruceros. Las frentes y cruceros principales tienen una dimensión de 4 m. de ancho por 3 m. de altura, y los secundarios de 3.2 m. de ancho por 2.8 m. de altura. Llevan regularmente una pendiente de +0.75 %, con el objeto de drenar el agua por medio de acequias, éstas son selladas con madera de 2" de espesor para evitar que el vapor producido por el agua de alta temperatura incremente la humedad relativa del aire.

b).- Rampas. Además de las frentes y cruceros, existen rampas que se desarrollan con dimensiones de 4.0 x 3.0 m., y con pendientes del 13%. La finalidad de estas obras es dar acceso entre niveles y rebajes.

c).- Contrapozos. El desarrollo de los contrapozos se lleva a cabo por dos sistemas :

- 1.- El sistema convencional, utilizado para aquellos contrapozos que tienen una longitud máxima de 10 Mts.
- 2.- Contrapozos de ventilación o tolvas generales entre uno o varios niveles, para lo cual se utiliza una máquina contrapocera Robbins.

C).- Producción. El sistema utilizado en la mina, es el de corte y relleno hidráulico. Este sistema es llevado a cabo de la siguiente manera : Una vez que la división de desarrollo bloquea el cuerpo mineralizado, tanto en el nivel superior como inferior, se construyen las tolvas necesarias para extracción del mineral, los contrapozos de servicios y de ventilación, y una rampa de acceso si las dimensiones del cuerpo la justifican. El primer corte se abre dejando un pilar horizontal de tres metros entre el cielo de la frente inferior y el piso del rebaje. El corte se lleva a cabo de la siguiente manera :

Se inicia el corte por medio de barrenación horizontal, ésta se lleva a cabo por medio de jumbos neumáticos o con máquinas de pierna según las características del cuerpo, hasta llegar a una altura máxima de 6 m. Seguido esto, se procede a preparar torres y anillados de madera para decantación de los jales con que se rellena el rebaje. La sección se regula hasta llegar a un metro antes del cielo del

rebaje para así iniciar otro cielo de tumba, y así sucesivamente, hasta alcanzar a explotar la totalidad del cuerpo mineral.

Para tener acceso a los rebajes grandes, generalmente se construye una rampa situada en su parte más estratégica de manera que no interrumpa los ciclos de tumba y relleno. Esta rampa permite que los rebajes sean surtidos de materiales directamente en camiones, dando más versatilidad en los equipos de rezagado y barrenación, logrando como consecuencia una mayor productividad.

En los rebajes chicos, el acceso se efectúa por medio de contrapozos.

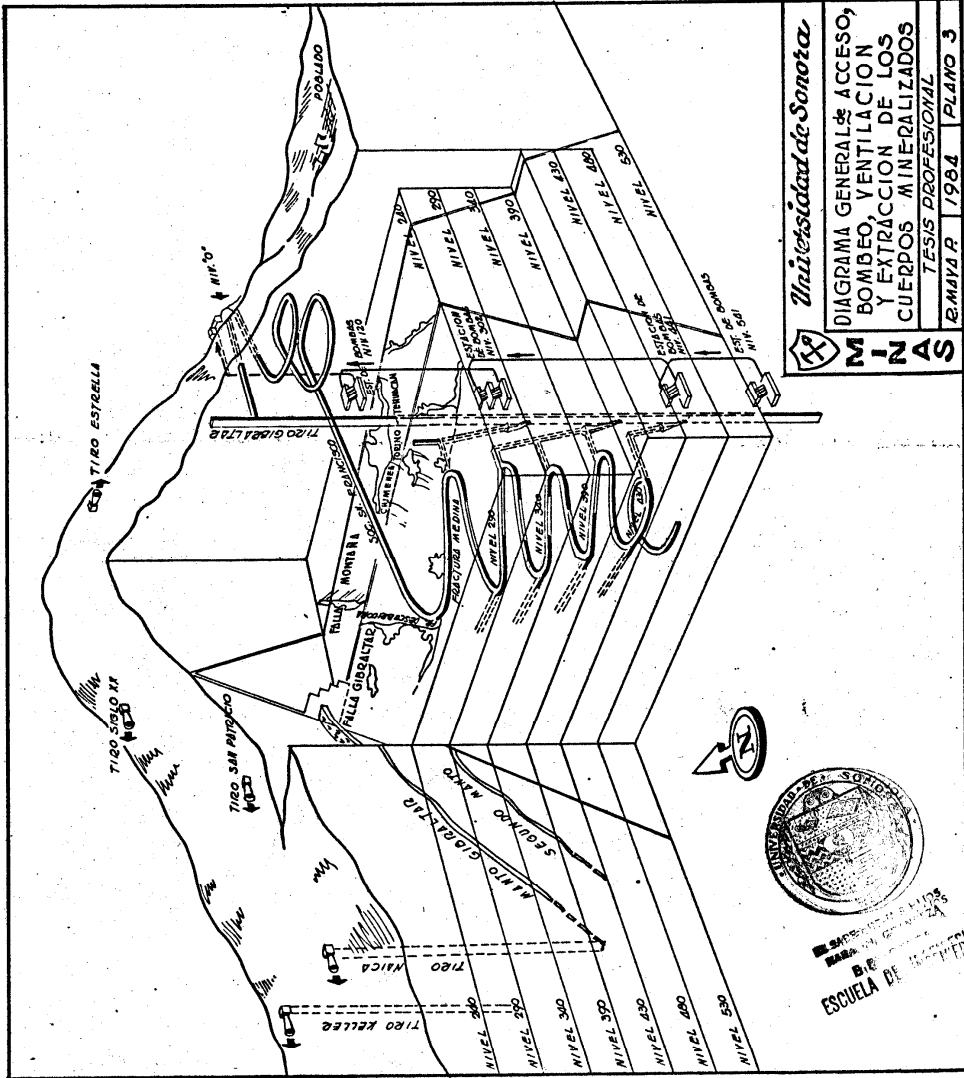
D).- Acarreo y Manteo. El movimiento de rezagado en los niveles, se efectúa por medio de cargadores frontales de 5 yds.³ de capacidad, y por medio de locomotoras diesel, con conchas Granvy de 166 pies cúbicos de capacidad.

Se cuenta con 3 tolvas principales situadas en los niveles 430, 480, y 530, en los cuales los cargadores depositan el mineral procedente de los rebajes para que de ahí sea transportado a las alcancías situadas en el Tiro Gibraltar y en el Tiro Naica.

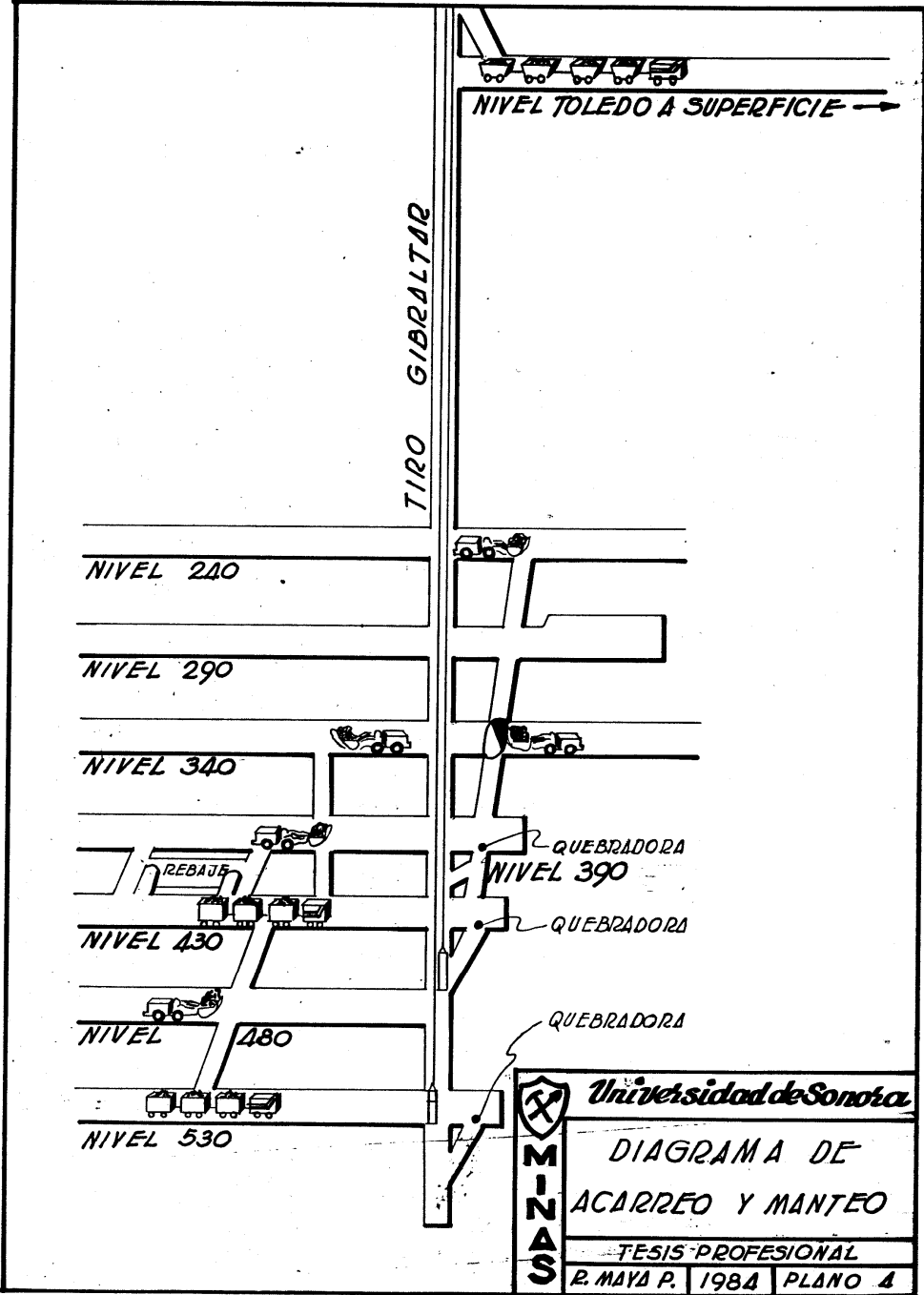
E).- Relleno Hidráulico. Este se efectúa con las colas de la planta de beneficio de donde se ciclonea para su clasificación, y por gravedad es distribuido a todos los niveles y rebajes de la mina. Esta área de la operación de la mina, se detalla más adelante.


F).- Ventilación. La ventilación en la mina de Naica es un área de gran importancia, ya que la presencia de agua de alta temperatura y el equipo diesel con que se trabaja, ocasiona condiciones adversas de ventilación.

Para solucionar este problema y suministrar la cantidad adecuada de aire limpio, se tiene un sistema de ventilación mecánico con una capacidad total de 700,000 PCM extraídos por 6 tiros de ventilación, donde se encuentran instalados extractores con motores de 125 H.P. Los circuitos de ventilación en el interior de la mina, son controlados por medio de contrapozos y cruceros para suministrar aire limpio a los lugares de trabajo. En algunas ocasiones es necesario instalar ventiladores auxiliares cuando las obras en algunos lugares de la mina lo requiere.



ESCUELA DE INGENIERIA
 MEXICANA DE MINAS
 B. E. ESCOBAR
 ESCUELA DE INGENIERIA




Universidad de Sonora
DIAGRAMA DE
ACARREO Y MANTEO
TESIS PROFESIONAL
R. MAYA P. 1984 PLANO 4

3.2 Descripción de los cuerpos a explotarse :

Primeramente, se puede mencionar que el Molibdeno se detectó - con el inicio de las actividades de esta mina, puesto que escritos de Lambert, en 1892, y Stone en 1958, así lo atestiguan.

El Molibdeno se presentó como pequeñas y esporádicas manchas dentro de los cuerpos silicatados, y a medida que la mina se fué profundizando, se comprobó que este mineral se incrementaba, por lo que fué necesario hacer un estudio, iniciando un extensivo programa de barrenación que ayudara a cuantificar el tonelaje aproximado de este nuevo elemento.

De acuerdo con el programa se ha logrado comprobar que la mayoría de los cuerpos minerales están relacionados con una estructura tipo veta, compuesta de silicatos con sulfuros diseminados, con un espesor de 15.0 a 20.0 m. y un buzamiento de 65 a 75° al NE, dicha estructura se ha denominado Quinto Manto, y se ha detectado hasta el nivel 780. De aquí hacia superficie continua, con una misma tendencia hasta inmediaciones del nivel 430 - 480, punto en el cual adopta una estructura arborecente dando lugar al nacimiento de los cuerpos llamados Segundo Manto, Cuarto Manto, Manto San Patricio, Manto Xc 4890 SW, Manto Torino-Tehuacán, Manto Gibraltar.

Siendo el Quinto Manto la estructura mayormente explorada a profundidad, lógico era suponer que ésta tuviese Molibdeno, cosa que así se comprobó por medio de la barrenación, y al mismo tiempo la presencia de este elemento con alguna de las estructuras anteriormente mencionadas.

Cabe hacer mención que los análisis por Molibdeno se empezaron -

a dar en forma rutinaria con todos los demás elementos, a partir de mediados de 1978, por lo que fué un arduo trabajo el conseguir los valores de Molibdeno de esta fecha hasta atrás con los barrenos perforados con anterioridad, debido a que se tuvo que remuestrear y en ocasiones hechar mano de las pulpas - para conseguir los valores del mencionado mineral de interés. Una vez recopilados estos datos y ayudados por el muestreo de canal, fué posible construir isopletras de Molibdeno sobre los cuerpos en los que se determinó.

A continuación, se hace una breve descripción de estos cuerpos indicando el tonelaje y ley con que cuenta cada uno de ellos.

El tonelaje ha sido calculado por dos métodos :

- 1.- Se planimetreó las áreas de diferentes rangos de Mo y se multiplicó por el espesor promedio del polígono afectado.
- 2.- Se tomó el área del polígono que sobrepasa el 1% de Mo y se multiplicó por su ancho promedio.

SEGUNDO MANTO :

El Segundo Manto es un cuerpo formado por silicatos principalmente Granate, Vesuvianita, Hedenbergita y Wollastonita, con sulfuros diseminados. Está asociado con chimeneas que nacen o terminan en su alto o bajo. Se descubrió a partir del nivel 290 con un espesor de 2 a 3 m. y 210 m. de desarrollo a lo largo de su rumbo. A profundidad, se fué incrementando su espesor y su longitud, pues en el nivel 430 tiene un espesor promedio de 8.0 m. y más de 400 m. de longitud. Diez metros abajo del nivel 430 el Segundo Manto sufre un plegamiento acuñándose hacia el SE y cubriendo un área aproximada de 67,500 m², motivo por el cual fué necesario hacer un programa especial de barrenación para conocer su comportamiento, así como su ley y tonelaje a esta elevación. Sirvió también este programa para planear su explotación, decidiéndose por el sistema de cuartos y pilares con relleno hidráulico.

El Molibdeno apareció en esta estructura como pequeñas y esporádicas manchas, a lo largo de su rumbo en el nivel 340, las cuales se formalizaron a profundidad. A la elevación 440 en donde se juntan con el Quinto Manto, se hizo más notoria su presencia, por lo cual fué necesario localizar estas zonas y cuantificarlas.

TERCER MANTO :

Es un cuerpo de Silicatos compuestos principalmente de Granate, de grano grueso, Hedenbergita y Vesuvianita, con un espesor promedio de 6 m. acuñándose a lo largo de su rumbo hacia el SE.

Este cuerpo no tiene ninguna relación la estructura principal - que es el Quinto Manto.

Este manto se descubrió con la profundización del Tiro Gibraltar cortándolo en la ventanilla del nivel 580, tiene un busamiento de 25 a 35° al NE y a la altura del nivel 530 hace un suave plegamiento formando una especie de pequeño anticlinal, el cual se empieza a acuñar hacia el bajo de la falla Gibraltar.

En los ejercicios de 1980 y 1981 se llevó a cabo un amplio programa de barrenación sobre este manto para conocer su aptitud y más que todo, su contenido en Molibdeno, debido a que durante su desarrollo en el nivel 530, - que fueron aproximadamente 100 m., se tuvo un promedio de 0.3% de Mo.

De acuerdo con los datos aportados por la barrenación, se cubicaron alrededor de 300,000 toneladas de mineral arriba del nivel 530 notándose un incremento de la ley de Pb y Zn, con disminución de Molibdeno, hacia el - SW, y a la inversa hacia el NE, por lo que se aprecia un favorable panorama - de exploración a profundidad sobre esta estructura en busca de mayor tonelaje de Molibdeno.

CUARTO MANTO :

Este es un cuerpo compuesto por silicatos con sulfuros diseminados y ocasionalmente se presenta la Felsita. En su parte central, tiene un promedio de 8.0 m. encontrándose bastante plegado entre los niveles 430 al 340.

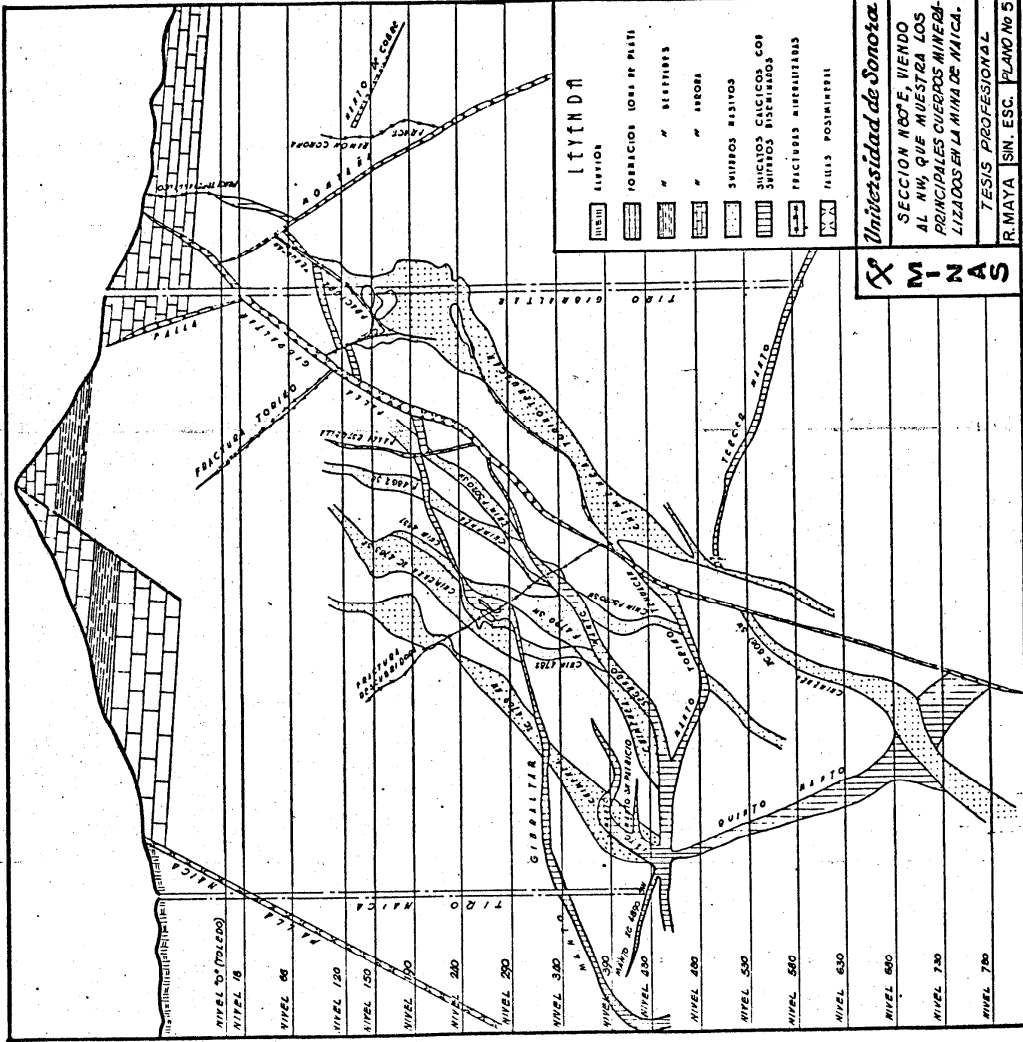
Se descubrió inicialmente en el nivel 390 en donde partieron obras directas para su exploración hasta el nivel 430. Este cuerpo se caracteriza - por ser el más rico en mineral de Tungsteno, ya que en el nivel 390 en su parte central, tuvo un promedio de 0.73% de WO_3 y debido a la asociación que este mineral presenta con el Molibdeno, fué natural su presencia en este cuerpo.

QUINTO MANTO :

Es una estructura tipo veta compuesta de silicatos principalmente Granate, Vesuvianita, Hedenbergita y raramente, Rodonita, su espesor varía de 12 a 25 m. y tiene un buzamiento de 65 a 75° al NE.

Es el cuerpo donde se ha intensificado la exploración, tanto a lo largo de su rumbo, como a profundidad, debido a que estos sulfuros reflejan la potencialidad de este yacimiento.

Se descubrió en el nivel 530 y durante su desarrollo se obtuvo una Ley de Mo de 0.32%, dando de esta manera el inicio de la exploración por Molibdeno en Naica. A la fecha se han cuantificado en toda la estructura, un total de 2'764,200 toneladas con 0.21 gr./ton. Au, 206 gr./ton. Ag, 4.2% de Pb, 3.1% de Zn, 0.20% de WO_3 y 0.12% de Mo.



3.3 DESCRIPCION SISTEMA DE EXPLOTACION

CORTE Y RELLENO HIDRAULICO

En el mineral de Naica se ha venido usando de 1958 - a la fecha el método de Relleno Hidraulico, con resultados muy favorables tanto en la explotación normal como en la recuperación de pilares. A continuación se describe el proceso de rellenar con jal los rebajes de la mina.

SISTEMA Y EQUIPO DE INYECCION DE JALES :

Las colas del molino se transportan por un canalón de concreto a una estación de bombeo, la cual consta de tres bombas SRL 5" x 4", dos de ellas conectadas en serie con el objeto de dar la cabeza necesaria para bombear a la estación de clasificación del circuito I , la otra bomba está conectada a la estación de clasificación del circuito 2. Estos circuitos transportan el jal al interior de la mina por medio de barrenos y tuberías.

En el circuito I las etapas de bombeo y clasificación de las colas están retiradas entre sí; en la primera etapa el jal es bombeado a la estación de clasificación que está a una distancia de 390 mts. con un desnivel de 15 mts. en la estación de bombas. El producto que se descarga en un cajón tiene un promedio de 43% de sólidos siendo succionado de ahí por una bomba y enviado al ciclón tipo Krebs de 20" de diámetro donde es clasificado el 70% de sólidos y el 18% de lamas, con una densidad promedio de pulpa de 1.85 descargando en un cono conectado a un barreno de diamante de 3" por donde baja a la mina. La descarga de los finos del ciclón va a un cajón donde los toma una bom-

ba igual a las anteriormente mencionadas, enviándolos hasta el canal de conducción que tiene su descarga en la presa. El circuito 2 tiene la ventaja de que las etapas de bombeo y clasificación están separadas 15 mts. una de la otra y se utiliza una sola bomba para mandar el jal a la estación, en la cual las lamas son descargadas en el canalón ya mencionado anteriormente.

La conducción de jal por los circuitos I y 2, a partir de sus estaciones de clasificación se hace por medio de barrenos de diamante de 3" de diámetro. Tanto en la boca como en la salida del barrenos se tiene que hacer un vaciado de concreto para instalar la placa que debe ser intercambiable y conectar de ahí a la tubería o a otro barrenos próximo

La ventaja de la conducción de jal por medio de barrenos de diamante es que resulta mas económico que usando tubería ahulada además acortan la distancia entre niveles y por lo tanto resultan más económicos.

OPERACION DE BOMBAS

Como se dijo anteriormente en la estación de bombeo del circuito I , tenemos dos bombas conectadas en serie; en estas bombas hay una diferencia de 75 RPM, entre la primera y la segunda, esto es con el fin de evitar el desgaste excesivo en el impulsor de la segunda bomba - debido al choque del jal contra éste, habiéndose logrado un ahorro de - 50% en el consumo de impulsores. Otra medida tomada para disminuir el costo de mantenimiento de éstas bombas es que el agua limpia que inyecta

para la lubricación de los estoperos lleva una presión de 3 Kg/cm^2 mayor que la presión de cabeza a que está trabajando la bomba, para que el agua de lubricación por su presión mayor rechace el jal que tiende a entrar por el estopero aumentando considerablemente la vida de la flecha.

La bomba de presión del agua de lubricación está conectada por medio de bandas " V " a la polea de una de las bombas eliminando así el uso de otro motor.

PREPARACION DEL RELLENO

Una vez que el rebaje se ha dejado libre se deben preparar tapones, anillados de percolación, decantadores, tuberías y mangueras para el relleno. A continuación se describen estas operaciones:

TAPONES.- Los tapones trabajan como muro de contención y evitan el paso del jal a las diferentes obras que están comunicadas al rebaje y que se desea seguir conservando.

ANILLADOS.- Estos sirven al mismo tiempo como caminos de acceso al rebaje y ventilación, tienen una sección de $48'' \times 48''$ construyéndose con madera a medida que avanzan los cortes. Una vez que el anillado se ha levantado más arriba del piso en que debe quedar el relleno, se procede a cubrir todo el anillado con dos capas de tela de yute. Entre las dos capas quedan dos pulgadas de separación, esto facilita grandemente la percolación de las lamas y del agua.

Cuando los rebajes son grandes, los anillados están muy separados entre sí, debido a que no es económico tener muchos, en sustitución de los anillados faltantes se usan canalones y torres de decantación que son más baratos y más fáciles de instalar.

CANALONES Y TORRES DE DECANTACION.- De los anillados de decantación se sacan canalones de madera de 2" x 10" x 16', éstos se envuelven con tela de yute y sirven únicamente como ductos para drenar las lamas y el agua que percolan las torres.

A intervalos que dependen de la distancia entre anillados se ponen las torres ya sea verticales ó inclinadas y de las mismas dimensiones que el canalón, con la diferencia que las tablas están perforadas con barrenos de 1" de diametro y 6" entre centros para que los finos que pasan através de la déyute caigan hasta el canalón al que está conectado la torre y de ahí al anillado.

OPERACION DEL RELLENO .- Una vez preparado totalmente el rebaje, empieza la operación de rellenarlo y ésta se realiza ininterrumpidamente con un total de cinco hombres por turno que tienen como función lo siguiente:

BOMBERO.- Se encarga de dar mantenimiento preventivo al equipo, estar pendiente de las llamadas que pueda recibir del ciclonero en caso de algún percance, además checar la presión de los manómetros y controlar la alimentación de agua y jal en las bombas.

CICLONERO.- Su función es sacar una muestra cada media hora en la descarga del ciclón para verificar el porcentaje de sólidos cuando este porcentaje excede del 73% ,el ciclonero aumenta la cantidad de agua para evitar que las líneas de conducción se tapen, cuando es menor del 68% le avisa al bombero para que controle la alimentación de sólidos y agua en las bombas. El producto final que va a dar a los rebajes debe llevar un 63% de sólidos.

REVISADOR. Como su nombre lo indica se encarga de revisar y controlar las fugas de tuberías

JALEROS.- Se encargan de distribuir el jal en los rebajes como se indica a continuación:

Primeramente cargan los anillados, canalones, torres de decantación y tapones, fortificándose con ésto a los primeros y evitando la presión excesiva del agua sobre los tapones, después se aplica el jal - avanzando siempre de las tablas de rebaje hacia los anillados, sosteniendo la manguera a unos 70° de inclinación con respecto a la horizontal y apretando el extremo de ésta a modo de que la pulpa caiga en forma de lluvia para evitar que las lamas queden en la superficie, ya que formarían áreas inestables. El agua con parte de lamas deberá correr siempre hacia los anillados o decantadores para su percolación. Una vez que está por llegarse al nivel del piso final, la manguera se coloca horizontal y se riega el jal caminando hacia los anillados, hasta que el piso quede nivelado, posteriormente se procede a recojer las lamas que hay encima vaciándolas fuera del rebaje. Después de este último paso en los rebajes en los que se usa equipo chico se procede a vaciar una capa de 8" de cemento-jal para evitar que se entierre por lo angosto de sus llantas.

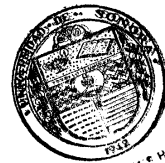
La adición de cemento-jal se realiza en la estación de clasificación inmediatamente después de la descarga del ciclón.

Cuando se va a empezar a desplantar un rebaje y se piensa recuperar el entrepiso se vacia una loza de cemento-jal, con una mezcla de 100 Kg/min. , siendo la alimentación de jal de 23 m³/hora aprox.

El armado de la loza consiste en una malla de acero con cuadrícula de 10 cm. y alambrión de 1/4" de diámetro, el espesor de la loza es 20 cm. . Es importante hacer notar que la velocidad de percolación es de 4.5 por hora, con la siguiente granulometria:

PRODUCTO	SOLIDOS	MALLAS		
		+65	+200	-200
Alimentación	40%	28.1%	26.4%	45.5%
Descargue	73%	41.0%	35.9%	23.1%
Derrame	23%	0.4%	8.3%	91.3%

El 23.1% a -200 mallas de la descarga, aunque parece alto no perjudica la velocidad de percolación y sí ayuda disminuyendo la abrasibilidad de la pulpa.



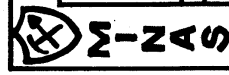
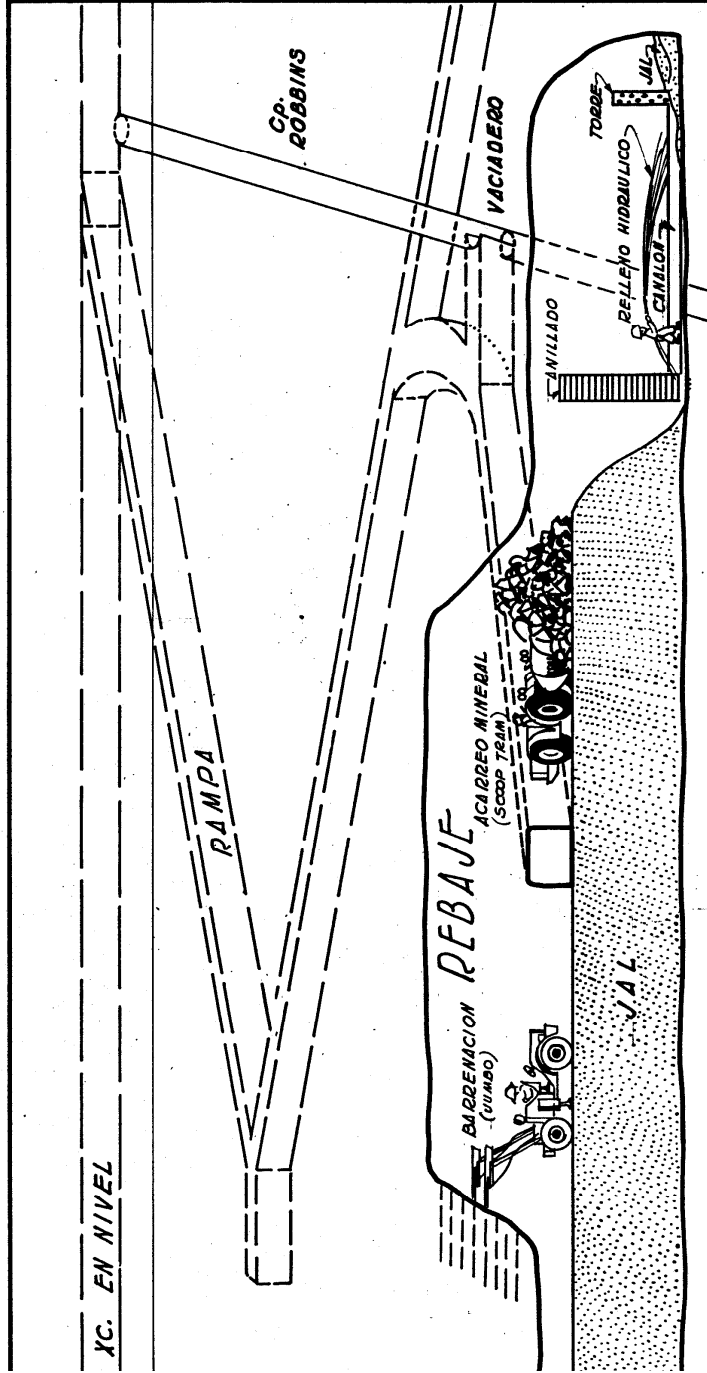
EL SABER ES EL BIEN
 PARA MI GRANDEZA
 BIBLIOTECA
 ESCUELA DE INGENIERIA

VENTAJAS DEL SISTEMA DE CORTE Y RELLENO HIDRAULICO.

- A).- Con este sistema, se mantiene la estabilidad general de la mina rellenando los huecos dejados por el minado.
- B).- Es un método selectivo, pues nos permite dejar caballos de tepetate al realizar la explotación dando por consiguiente, una menor dilución de mineral.
- C).- Permite hacer una selección operacional, para aprovechar las extensiones irregulares del mineral que permita un minado eficiente.
- D).- Se tiene una buena ventilación ó se puede establecer con mayor facilidad.
- E).- Las obras de preparación son menos, y no hay necesidad de operaciones posteriores para extraer completamente el mineral.
- F).- Una mejor utilización y rendimiento del equipo debido a la seguridad que proporciona este método.

DESVENTAJAS DEL SISTEMA DE CORTE Y RELLENO HIDRAULICO.

- A).- La correcta aplicación de este sistema requiere desde sus primeras etapas, el uso de aparatos de medición y de Mecánica de Rocas, principalmente antes de comenzar la operación.
- B).- Costos elevados de las labores de arranque a causa de gastos considerables para el relleno.



Universidad de Sonora
 CROQUIS
 MOSTRANDO EL
 CICLO DE UN REBAJE
 TESIS PROFESIONAL
 R. MAYA A. 1984 PLANO 6

3.4 Costos de Operación :

El Sistema de rampas en la minería moderna tiene ya una gran aceptación por su combinación y adaptación al sistema de extracción de mineral.

Por esta razón en la Unidad Naica, se han proyectado el desarrollo de rampas que servirán para la extracción del mineral de los cuerpos anteriormente mencionados.

La barrenación se ejecutará por medio del equipo de perforación existente en la Unidad consistente en :

Jumbo neumático Atlas-Copco.

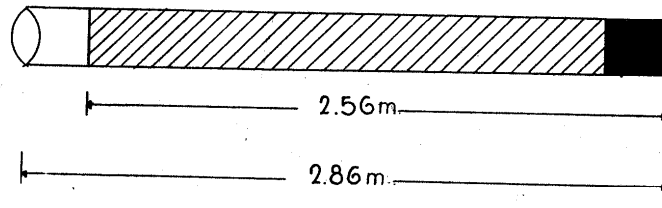
Barras Esp. 2-1/2" x 1-1/2" x 12'

Para el rezagado se utilizará equipo diesel ST-5B Wagner-Scooptrams de 5 yardas cúbicas de capacidad de cucharón.

COSTO DE LABOR EXPLOSIVO Y ACERO PARA EL DESARROLLO DE LA RAMPA
 PARA LA EXPLOTACION DEL QUINTO MANTO

DATOS :

DIMENSIONES DE LA RAMPA	4.0 x 3.0 mts.
BARRENOS NECESARIOS PARA LA SECCION	25
BARRENOS CARGADOS	22
BARRENOS SIN CARGAR	3
TRABAJADORES NECESARIOS	2
DIAMETRO DE LA BROCA	2 1/2"
PESO DEL BOMBILLO DE 2" x 8"	0.5 Kg.
DENSIDAD DEL SUPERMEXAMON D	0.65 Gr/ cm ³
BARRENOS DE 2.86 mts. CON AVANCE EFECTIVO DE	2.5 mts.



$$\text{Volumen de carga} = \pi r^2 L = \pi (3.175 \text{ cm.})^2 \times 256.0 \text{ cm}$$

$$\text{Volumen de carga} = 8107.0 \text{ cm}^3$$

$$\text{Volumen del bombillo} = \pi r^2 L = \pi (2.52 \text{ cm})^2 \times 20.32 \text{ cm.}$$

$$\text{Volumen del bombillo} = 412 \text{ cm}^3$$

$$\text{Supermexamon D / barreno} = (\text{Vol. carga} - \text{Vol. bombillo}) (d)$$

$$= 8107.0 - 412.0 \times 0.65 \text{ gr./cm}^3$$

$$= 5.0 \text{ Kg. de Supermexamon D/barreno}$$

COSTO DE EXPLOSIVO PARA EL DESARROLLO DE LA RAMPA PARA LA EXPLOTACION

DEL QUINTO MANTO

DISPARADA CON ESTOPIN

se dan 25 barrenos

se cargan 22 barrenos 1 bombillo 2" x 8" y 5.0 Kg S.M/barreno

Nota :

En estudios realizados en frentes y cruceros que cortan agua se ha determinado que de los 22 barrenos a cargar 9 contienen agua, los cuales se cargan con 13 bombillos por barreno.

130 bombillos x 0.5 kg/bombillo = 65 kg. x \$ 181.80 /kg. = \$ 11,817.00

13 barrenos x 5.0 kg de S.M/b. = 65 kg x \$ 41.40 /kg. = \$ 2,691.00

22 estopines de 5.0 mts. = 22.0 x \$ 100.25/kg. = \$ 2,207.70

\$ 16,715.70

Avance promedio = 2.5 mts.

Costo de Explosivo/m. lineal = $\frac{16,715.70}{2.5 \text{ mts.}}$

Costo de explosivo = \$ 6,686.30/ m. lineal

Ahora bien como la Rampa tendrá un cuele total de 405.0 mts tenemos:

Costo de Explosivo de la Rampa = \$ 6,686.30/mt. x 405.0 mt.

Costo de Explosivo de la Rampa = \$ 2,707,951.50

COSTO DE ACERO PARA EL DESARROLLO DE LA RAMPA PARA LA EXPLOTACION

DEL QUINTO MANTO

	COSTO UNITARIO	VIDA PROMEDIO
BROCA R.S. 2 ^{1/2} " x 1 ^{1/2} "	\$ 40,950.00	352.95 mts.
BARRA ESP. 2 ^{1/2} " x 1 ^{1/2} " x 12'	\$ 7,533.50	1331.05 mts.
COPLÉ CARBURIZADO	\$ 7,355.65	1253.95 mts.
ZANCO R.S. 2 ^{1/2} " x 1 ^{1/2} "	\$ 10,678.00	1331.05 mts.

25 barrenos x 2.86 mts / barreno = 71.50 mts barrenados

Costo de la Broca/mt. barrenado = $\frac{\$ 40,950.00}{352.95 \text{ mts}}$ = \$ 116.02/mt. barr.

71.5 mts. barrenados x \$ 116.02/ mt. barr. = \$ 8,295.58

Avance promedio = 2.5 mts.

Costo de la Broca /mt. lineal = $\frac{\$ 8,295.58}{2.5 \text{ mts.}}$ = \$ 3,318.23/m.1.

COSTO DE BARRA, COPLÉ y ZANCO

$\frac{\$ 7,533.50}{1331.05 \text{ m.}}$ + $\frac{\$ 7,355.65}{1253.95 \text{ m}}$ + $\frac{\$ 10,678.00}{1331.05 \text{ m.}}$

\$ 5.66/ Mt. + \$ 5.87/Mt. + \$ 8.02/Mt. = \$ 19.55/ Mt.

71.6 mts. barrenados x \$ 19.55/mt. barr. = \$ 1,397.83

COSTO barra,cople y zanco = $\frac{1,397.83}{2.5 \text{ mts.}}$ = \$ 559.13/m.1.

COSTO DE ACERO = \$ 3,318.23 + 559.13 = \$ 3,877.60/m.1.

COSTO DE ACERO DE LA RAMPA = \$ 3,877.60/mt. x 405.0 mts.

COSTO DE ACERO DE LA RAMPA = \$ 1,570,428.00

COSTO DE LABOR PARA EL DESARROLLO DE LA RAMPA PARA LA EXPLOTACION
DEL QUINTO MANTO

PRODUCTIVIDAD = 1.10 m.l./h.t. 12 h.t./semana
13.2 m lineales/semana

DISPARADA CON ESTOPIN

Nota :

Según acuerdo de Empresa y Sindicato el kilogramo de tovox se le cobra al contratista a razón de \$ 4.23/kg y el kilogramo de supermexamon D a razón de \$ 2.20/kg. no cobran- dósele el estopin que utilizan para las disparadas.

65 kg de tovox x \$ 4.23/ kg. = \$ 274.95

65 kg de S.M D x \$ 2.20/ kg. = \$ 143.00
\$ 417.95

GASTO DE EXPLOSIVO POR SEMANA = \$ 2,507.70

IMPORTE DE TRABAJO

	Salario	días	total
CONTRATISTA	\$768.00	6	\$ 4,608.00
AYUDANTE	\$714.80	6	\$ 4,288.80
			\$ 8,896.80
AUMENTO (744.70 x 6) + (708.37 x 6)			= \$ 8,716.42
AUMENTO 12%			= \$ 19.11
13.2 m. lineales/semana x 333.34/ m.l.			= \$ 4,400.10
PREMIO POR CUELE \$ 285.75/m.l. x 13.2 m.l.			= \$ 3,772.00
PREMIO POR SOBREMEDIDA 39.6 m ³ x \$ 21.0/m ³			= \$ 831.60
			\$17,741.23

GASTO DE RAYA = \$ 8,896.80

GASTO EXPLOSIVO = \$ 2,507.70
\$ 11,404.50

IMPORTE NETO = \$ 17,741.23 - \$ 11,404.50

IMPORTE NETO = \$ 6,336.73

UTILIDAD % = $\frac{\text{Importe Neto}}{\text{Ganado por Raya}} = \frac{\$ 6,336.73}{\$ 8,896.80}$

UTILIDAD = 71.2 %

UTILIDAD \$ = Importe Neto + Ganado por Raya + 7^{mo} día

UTILIDAD = \$6,336.73 + \$ 8,896.80 + \$1,482.80

UTILIDAD = \$ 16,716.33

COSTO DE LABOR = $\frac{\$ 16,716.33}{13.2 \text{ m.l.}}$

COSTO DE LABOR = \$ 1,266.40/ m.l.

COSTO DE LABOR DE LA RAMPA = \$ 1,266.40/m.l. x 405.0 m.l.

COSTO DE LABOR DE LA RAMPA = \$ 512,892.00

DESARROLLO :

Unidad	405.0 Mts.
Labor	\$ 513,000.00
Material (Exp. y Acero)	4'278,379.00
Fuerza	239,790.15
Aire comprimido	883,123.25
Rep. y Mant. Jumbos	400,906.75
Rep. y Mant. Scooptrams	1'466,245.00
Op. y Bonif. Scooptrams	317,844.20
Supervisión	<u>355,812.50</u>
T O T A L :	\$ 8'455,100.85

ROBBINS :

Unidad	53.5 Mts.
Labor	\$ 220,309.35
Material	400,000.00
Otros Gastos	40,000.00
Supervisión	<u>43,750.00</u>
T O T A L :	\$ 704,059.35

TUMBE :

Unidad	120,800 Tns.
Labor	\$ 1*256,579.00
Material (Exp. y Acero)	6*391,428.10
Aire Comprimido	1*428,112.20
Rep. y Mant. Jumbos	693,092.05
Rep. y Mant. Perforadoras	2*033,094.60
Supervisión	<u>400,000.00</u>
T O T A L :	\$12*202,305.95

ACARREO INTERIOR MINA :

Unidad	120,800 Tns.
Labor	\$ 491,310.00
Material	100,000.00
Rep. y Mant. Scooptrams	2*830,325.25
Aire comprimido	150,000.00
Acarreo locomotora diesel	431,464.50
Rep. y Mant. Loc. Diesel	442,116.75
Rep. y Mant. conchas	496,437.25
Rep. y Mant. vías	106,746.00
Supervisión	<u>400,000.00</u>
T O T A L :	\$ 5*448,399.75

ACARREO N-0 :

Unidad	120,800 Tns.
Acarreo Loc. Trolley	\$ 255,325.90
Rep. y Mant. Loc. Trolley	80,000.00
Fuerza	<u>313,737.80</u>
T O T A L :	\$ 649,063.70

QUEBRADORA :

Unidad	120,800 Tns.
Operación	\$ 30,000.00
Rep. y Mantenimiento	800,000.00
Fuerza	<u>345,463.45</u>
T O T A L :	\$ 1'175,463.45

T O T A L A C A R R E O : \$ 7'272,926.90

MANTEO :

Unidad	120,800 Tns.
Construcción y Rep. tolvas	\$ 375,000.00
Manteo mineral	688,701.35
Rep. y Mant. tiro	100,000.00
Rep. y Mant. botes	1'300,000.00
Rep. y Mant. malacate	170,000.00
Fuerza	1'142,143.75
Supervisión	<u>500,000.00</u>
T O T A L :	\$ 4'275,845.10

RELLENO HIDRAULICO :

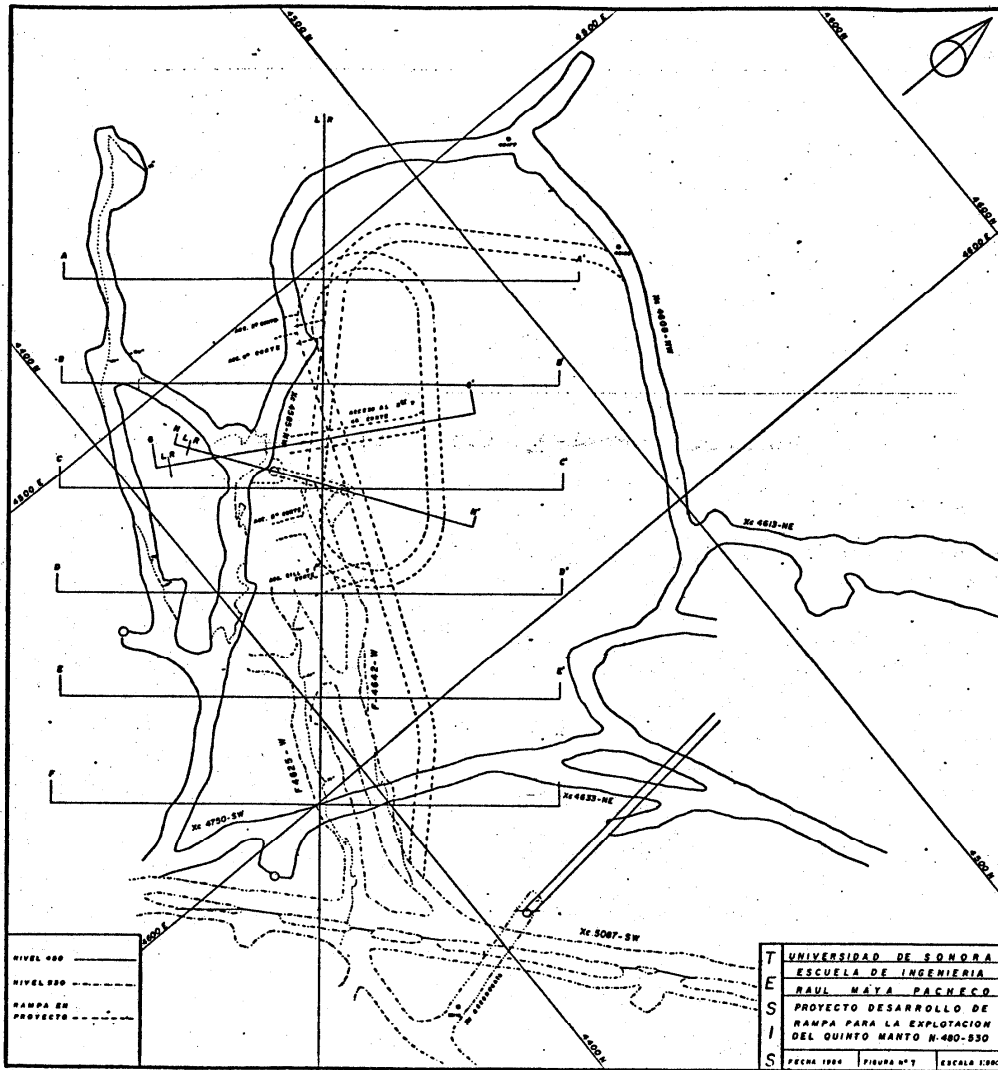
Unidad	100,000 Tns.
Labor	\$ 700,000.00
Material	399,271.60
Transporte relleno	737,310.00
Fuerza	117,390.00
Supervisión	<u>400,000.00</u>
T O T A L :	\$ 2'353,971.60

R E S U M E N :

DESARROLLO	\$ 8'455,100.85
ROBBINS	704,059.35
TUMBE	12'202,305.95
ACARREO	7'272,926.90
MANTEO	4'275,845.10
RELLENO HIDRAULICO	<u>2'353,971.60</u>
T O T A L :	<u>\$35'264,209.75</u>

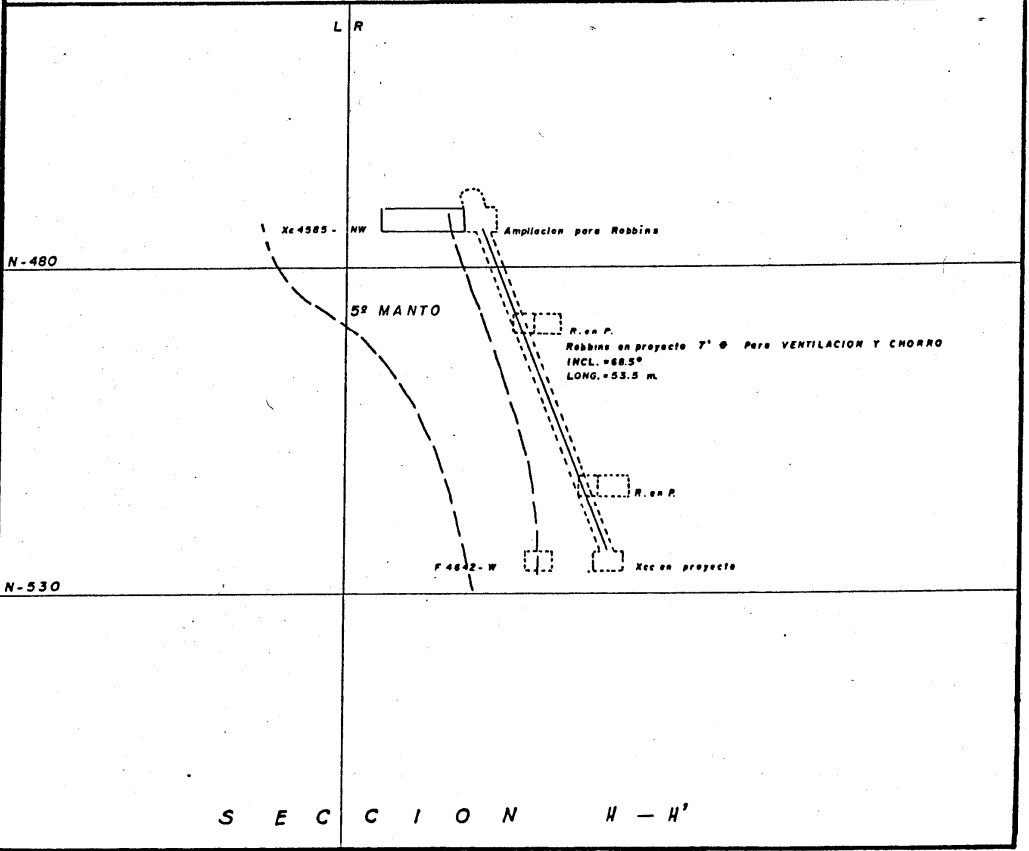
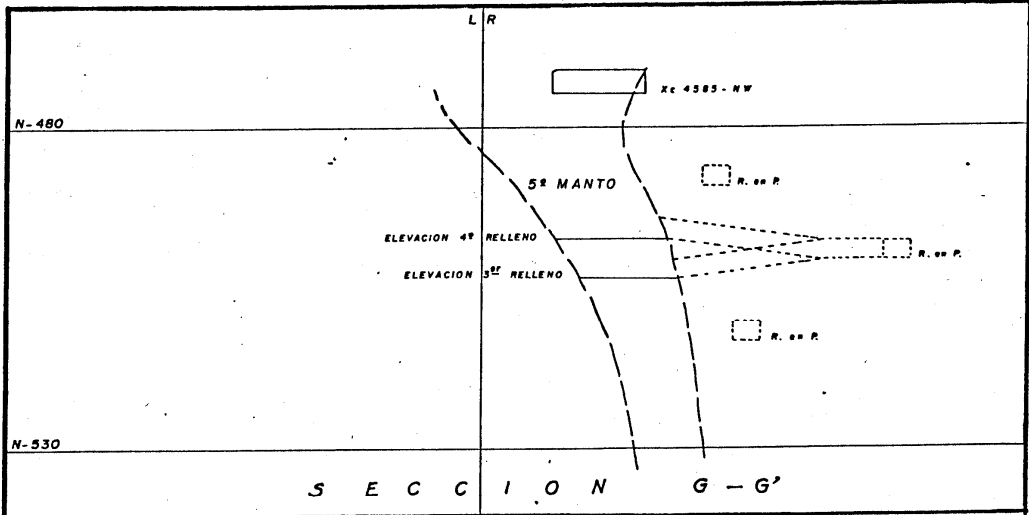
N O T A :

Los costos de Producción, Acarreo, Manteo y Relleno Hidráulico, se calcularon en base a 120,000 Tns. que son las toneladas a extraer por año en cada uno de los Mantos, ya que al final de este trabajo se hace un estudio económico donde se obtiene las utilidades por año de los cuerpos anteriormente mencionados.



NIVEL 480 ———
 NIVEL 530 - - - -
 RAMPA EN PROYECTO - - - -

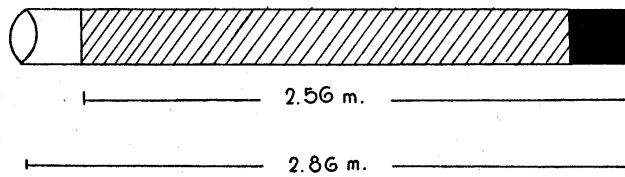
T E S I S	UNIVERSIDAD DE SONORA		
	ESCUELA DE INGENIERIA		
	RAUL MAYA PACHECO		
	PROYECTO DESARROLLO DE RAMPA PARA LA EXPLOTACION DEL QUINTO MANTO N. 480-530		
	FECHA 1960	FIGURA N.º 7	ESCALA 1:200



COSTO DE LABOR, EXPLOSIVO Y ACERO PARA EL DESARROLLO DE LA RAMPA
 PARA LA EXPLOTACION DEL CUARTO MANTO

DATOS :

DIMENSIONES DE LA RAMPA	4.0 x 3.0 mt.
BARRENOS NECESARIOS PARA LA SECCION	25
BARRENOS CARGADOS	22
BARRENOS SIN CARGAR	3
TRABAJADORES NECESARIOS	2
DIAMETRO DE LA BROCA	2 ^{1/2"}
PESO DEL BOMBILLO DE 2" x 8"	0.5 kg.
DENSIDAD DEL SUPERMEXAMON D	0.65 Gr/cm ³
BARRENOS DE 2.86 mts. CON AVANCE EFECTIVO DE	2.5 mts.



$$\text{Volumen de carga} = \pi r^2 L = \pi (3.75 \text{ cm.})^2 \times 256.0 \text{ cm.}$$

$$\text{Volumen de carga} = 8107.0 \text{ cm}^3$$

$$\text{Volumen del bombillo} = \pi r^2 L = \pi (2.54 \text{ cm.})^2 \times 20.32 \text{ cm.}$$

$$\text{Volumen del bombillo} = 412.0 \text{ cm}^3$$

$$\text{Supermexamon D/barreno} = (\text{Vol. carga} - \text{Vol. bombillo}) (d)$$

$$\text{Supermexamon D/barreno} = (8107.0 - 412.0) \text{ cm}^3 \times 0.65 \text{ gr./cm.}^3$$

$$\text{Supermexamon D/barreno} = 5.0 \text{ kg.}$$

COSTO DE EXPLOSIVO PARA EL DESARROLLO DE LA RAMPA PARA LA EXPLOTACION
DEL CUARTO MANTO

DISPARADA CON CAÑUELA

se dan 25 barrenos

se cargan 22 1 bombillo de 2" x 8" y 5.0 kg.S.M./barr.

22 bombillos x 0.5 kg./bombillo = 11 kg. x \$ 114.87/kg.	= \$ 1,263.57
22 barrenos x 5.0 kg.S.M./barr.= 110 kg. x \$ 24.32/kg.	= \$ 2,675.20
79.2 mts. de cañuela (3.6mts.)= 79.2mt.x \$ 8.14/mt.	= \$ 644.69
9.48 mts. de termalita = 9.48 mt. x \$ 52.58/mt.	= \$ 498.46
22 conectores = 22 x \$ 18.30/conector	= \$ 402.60
22 fulminantes = 22 x \$ 7.21/fulm.	= \$ 158.62
	<u>\$ 5,643.14</u>

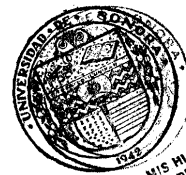
AVANCE PROMEDIO = 2.5 mts.

Costo de Explosivo = $\frac{\$ 5,643.14}{2.5 \text{ mts.}}$

Costo de Explosivo = \$ 2,257.25/m.lineal

Costo de Explosivo de la Rampa = \$ 2,257.25/m.l. x 425.0 mts.=

Costo de Explosivo de la Rampa = \$ 959,331.25



EL SABER DE MIS HIJOS
ES MI GRANDEZA
BIBLIOTECA
ESCUELA DE INGENIERIA

COSTO DE ACERO PARA EL DESARROLLO DE LA RAMPA PARA LA EXPLOTACION
DEL CUARTO MANTO

	COSTO UNITARIO	VIDA PROMEDIO
BROCA R.S. 2 1/2" X 1 1/2"	\$ 24,843.75	352.95 mts.
BARRA ESP. 2 1/2" x 1 1/2" x 12'	\$ 7,533.50	1,331.05 mts.
COPLER CARBURIZADO	\$ 1,418.65	1,253.95 mts.
ZANCO R.S. 2 1/2" x 1 1/2"	\$ 10,678.00	1,331.05 mts.

25 barrenos x (2.86 mts./barreno) = 71.50 mt. barrenados

Costo de la Broca/mt. barrenado = $\frac{\$ 24,843.75}{352.95 \text{ mts.}}$ = \$ 70.39/mt. barr.

71.50 mts barrenados x \$ 70.39/mt.barr. = \$ 5,032.90

AVANCE PROMEDIO = 2.5 mts.

Costo de la Broca/mt.lineal = $\frac{\$ 5,032.90}{2.5 \text{ mts.}}$ = \$ 2,013.15

Costo de Barra , Cople y Zanco :

$\frac{\$ 7,533.50}{1,331.05 \text{ m.}}$ + $\frac{\$ 1,418.65}{1,253.95 \text{ m.}}$ + $\frac{\$ 10,678.00}{1,331.05 \text{ m}}$

\$ 5.66/mt. + \$ 1.13/mt. + \$ 8.02/mt. = \$ 14.81/mt.

71.50 mts. barrenados x \$ 14.81/mt. barrenado = \$ 1,058.92

Costo de Barra, Cople y Zanco/m.l. = $\frac{\$ 1,058.92}{2.5 \text{ mts.}}$ = \$ 423.57/m.l.

Costo de Acero = \$ 2,013.15/m.l. + \$ 423.57/m. = \$ 2,436.70/m.l.

Costo Acero de la Rampa = \$ 2,436.70/m. x 425.0 m. = \$ 1,035,597.50

COSTO DE LABOR PARA EL DESARROLLO DE LA RAMPA PARA LA EXPLOTACION
DEL CUARTO MANTO

PRODUCTIVIDAD = 1.10 m.l./h.t.

12 h.t./semana

13.2 mts. lineales / semana

DISPARADA CON CAÑUELA

11 kg de tovox	x	\$ 4.23/ kg.	=	\$ 46.53
110 kg de S.M.	x	\$ 2.20/ kg.	=	\$ 242.00
79.2 mt. cañuela	x	\$ 0.35/mt.	=	\$ 27.72
9.48 mt. termalita	\$	0.46/mt.	=	\$ 4.36
22 conectores	x	\$ 0.16/con.	=	\$ 3.41
22 fulminantes	x	\$ 0.19/ful.	=	\$ 4.18
				<u>\$ 328.20</u>

Gasto de Explosivo por Semana = \$ 1,969.20

IMPORTE DE TRABAJO

	Salario	dias	total
CONTRATISTA	\$ 667.85	6	\$ 4,007.10
AYUDANTE	\$ 621.35	6	<u>\$ 3,729.30</u>
			<u>\$ 7,736.40</u>
AUMENTO (649.91 x 6 + 612.50 x 6)			\$ 7,574.40
AUMENTO 12%			\$ 17.35
13.2 m.l./semana x \$ 289.82/m.l			\$ 3,826.15
PREMIO POR CUELE \$ 248.48/m.l. x 13.2 m.l			\$ 3,280.00
PREMIO POR SOBREMEDIDA 39,6 m ³ x \$ 18.26/ m ³			\$ 723.10
			<u>\$ 15,421.00</u>

Gasto de Raya = \$ 7,736.40

Gasto Explosivo = $\frac{\$ 1,969.20}{\$ 9,705.60}$

Importe Neto = \$ 15421.00 - \$ 9705.60

Importe Neto = \$ 5,715.40

Utilidad % = $\frac{\text{Importe Neto}}{\text{Ganado por Raya}} = \frac{\$ 5,715.40}{\$ 7,736.40} = 73.9 \%$

Utilidad \$ = Importe Neto + Ganado por Raya + 7^{mo} Dia

Utilidad = \$ 5,715.40 + \$ 7,736.40 + \$ 1,289.40

Utilidad = \$ 14,741.20

Costo de Labor = $\frac{\$ 14,741.20}{13.2 \text{ mts.}}$

Costo de Labor = \$ 1,116.75/m. lineal

Costo Labor de la Rampa = \$ 1,116.75 x 425.0 mts.

Costo Labor de la Rampa = \$ 474,618.75

DESARROLLO :

Unidad	425.0 Mts.
Labor	\$ 475,000.00
Material	1.999,928.75
Fuerza	251,637.55
Aire comprimido	930,074.40
Rep. y Mant. jumbos	421,291.85
Rep. y Mant. scooptrams	1'540,799.80
Op. y Bonif. scooptrams	334,005.80
Supervisión	<u>400,000.00</u>
T O T A L :	\$ 6'352,738.15

ROBBINS :

Unidad	106.0 Mts.
Labor	\$ 436,665.50
Material	800,000.00
Otros gastos	80,000.00
Supervisión	<u>88,000.00</u>
T O T A L :	\$ 1'404,665.50

TUMBE :

Unidad	120,000 Tns.
Labor	\$ 1'256,579.00
Material	6'391,428.10
Aire comprimido	1'428,112.20
Rep. y Mant. jumbos	693,092.05
Rep. y Mant. perforadoras	2'033,094.60
Supervisión	<u>400,000.00</u>
T O T A L :	\$12'202,305.95

ACARREO INTERIOR MINA :

Unidad	120,000 Tns.
Labor	\$ 480,056.30
Material	100,000.00
Rep. y Mant. scooptrams	2'811,581.40
Aire comprimido	150,000.00
Acarreo locomotoras Diesel	428,607.10
Rep. y Mant. Loc. Diesel	439,188.80
Rep. y Mant. conchas	493,149.60
Rep. y Mant. vías	106,039.10
Supervisión	<u>400,000.00</u>
T O T A L	\$ 5'416,622.30

ACARREO N-0 :

Unidad	120,000 Tns.
Acarreo Loc. Trolley	\$ 253,640.75
Rep. y Mant. Loc. Trolley	80,000.00
Fuerza	<u>311,667.15</u>
T O T A L :	\$ 645,307.50

QUEBRADORA :

Unidad	120,000 Tns.
Operación	\$ 30,000.00
Rep. y Mantenimiento	800,000.00
Fuerza	<u>343,183.40</u>
T O T A L :	\$ 1'173,183.40
T O T A L A C A R R E O :	<u>\$ 7'235,113.60</u>

MANTEO :

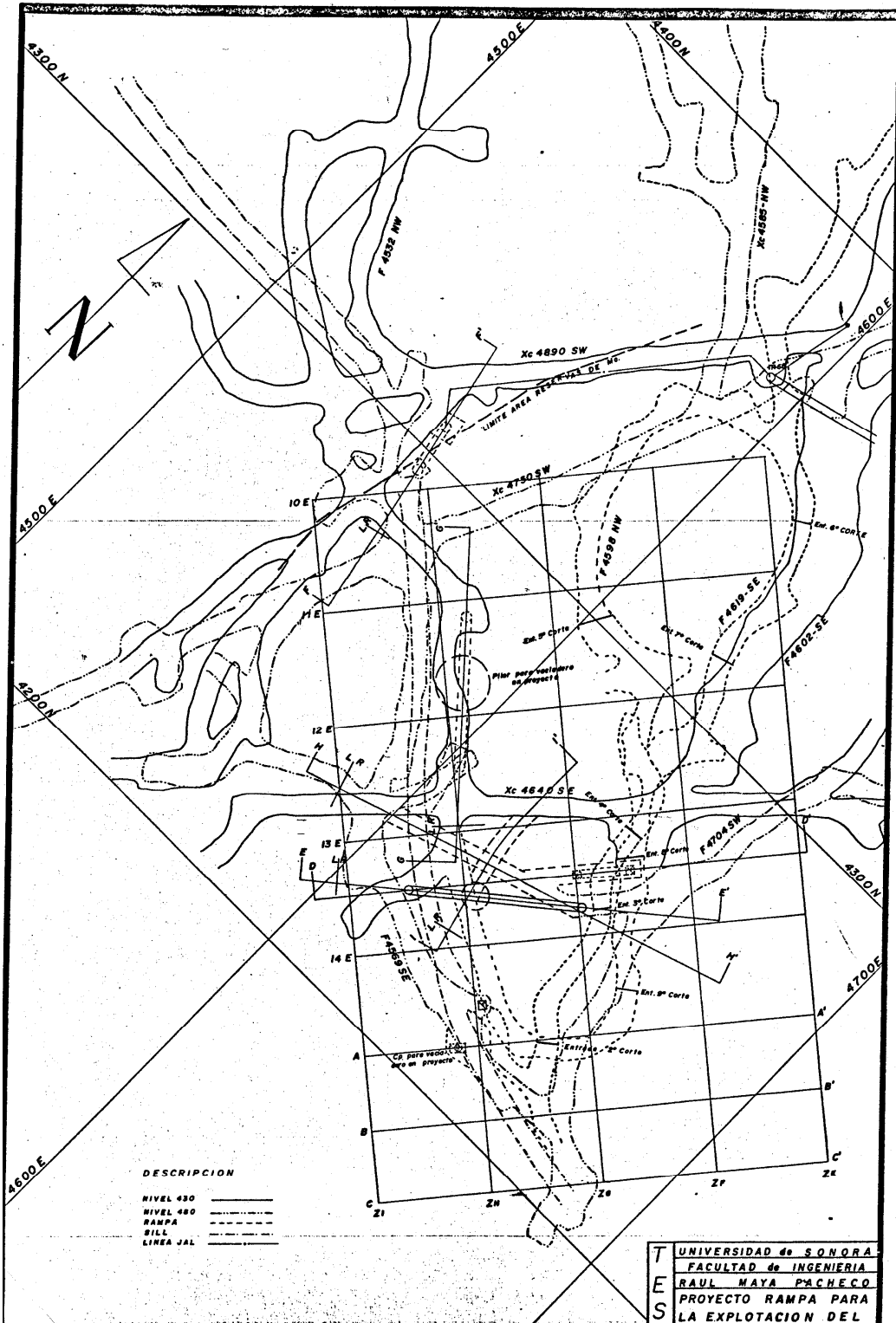
Unidad	120,000 Tns.
Const. y Rep. Tolvas	\$ 375,000.00
Manteo mineral	684,155.90
Rep. y Mant. Tiro	100,000.00
Rep. y Mant. Botes	1'300,000.00
Rep. y Mant. Malacate	170,000.00
Fuerza	1'134,605.60
Supervisión	<u>500,000.00</u>
T O T A L :	\$ 4'263,761.50

RELLENO HIDRAULICO :

Unidad	100,000 Tns.
Labor	\$ 700,000.00
Material	399,271.60
Transporte relleno	737,310.00
Fuerza	117,390.00
Supervisión	<u>400,000.00</u>
T O T A L :	\$ 2'353,971.60

R E S U M E N :

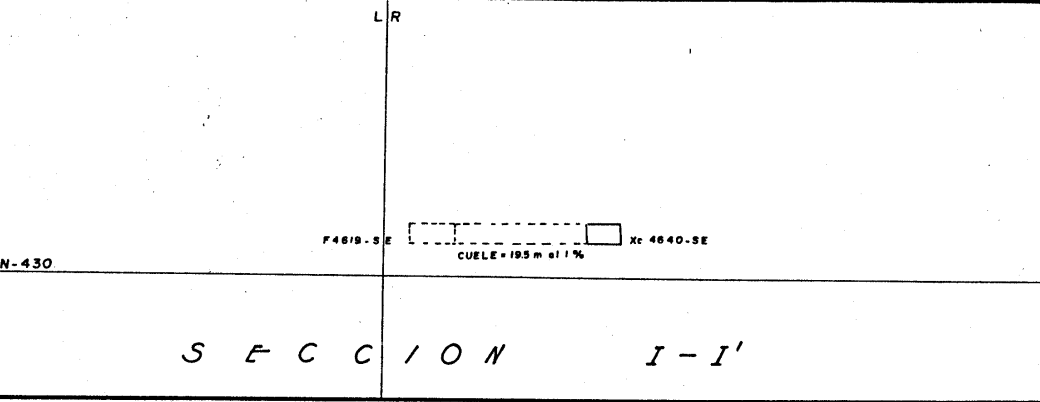
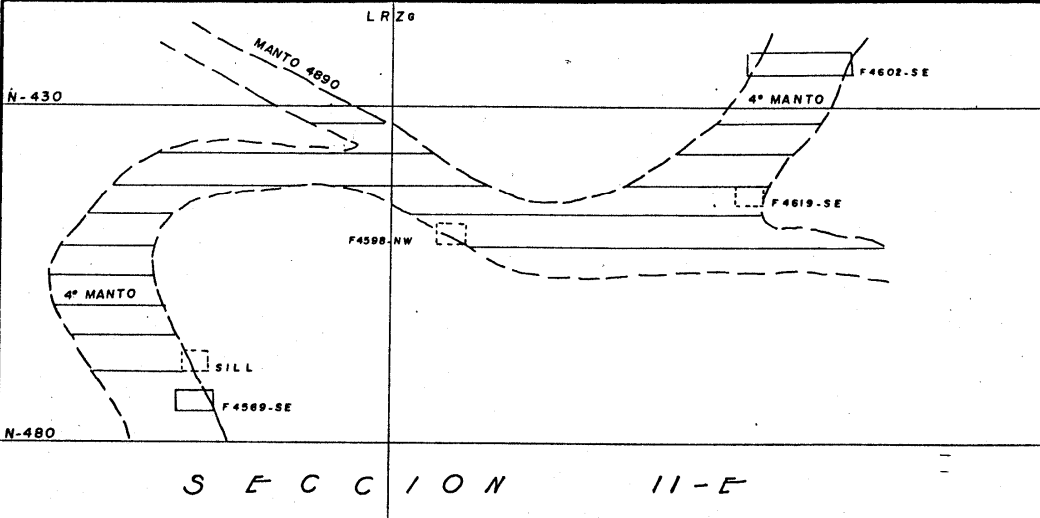
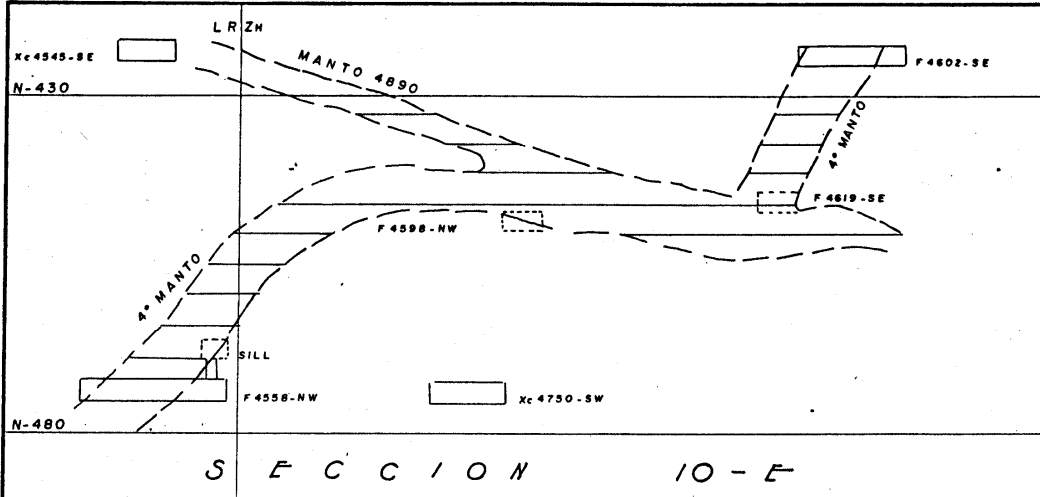
DESARROLLO	\$ 6'352,738.15
ROBBINS	1'404,665.50
TUMBE	12'202,305.95
ACARREO	7'235,113.60
MANTEO	4'263,761.50
RELLENO HIDRAULICO	<u>2'353,971.60</u>
T O T A L :	<u>\$33'812,556.30</u>

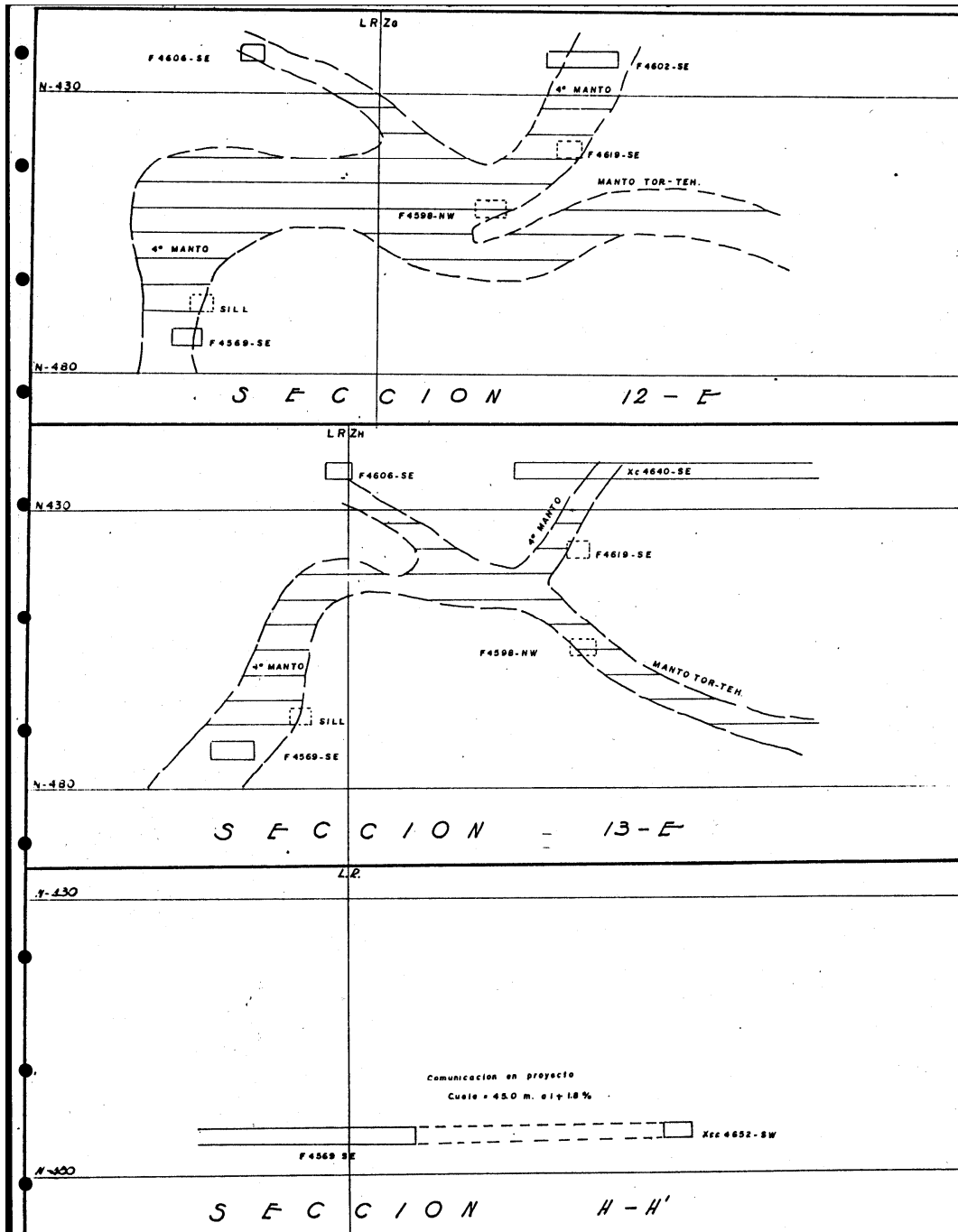


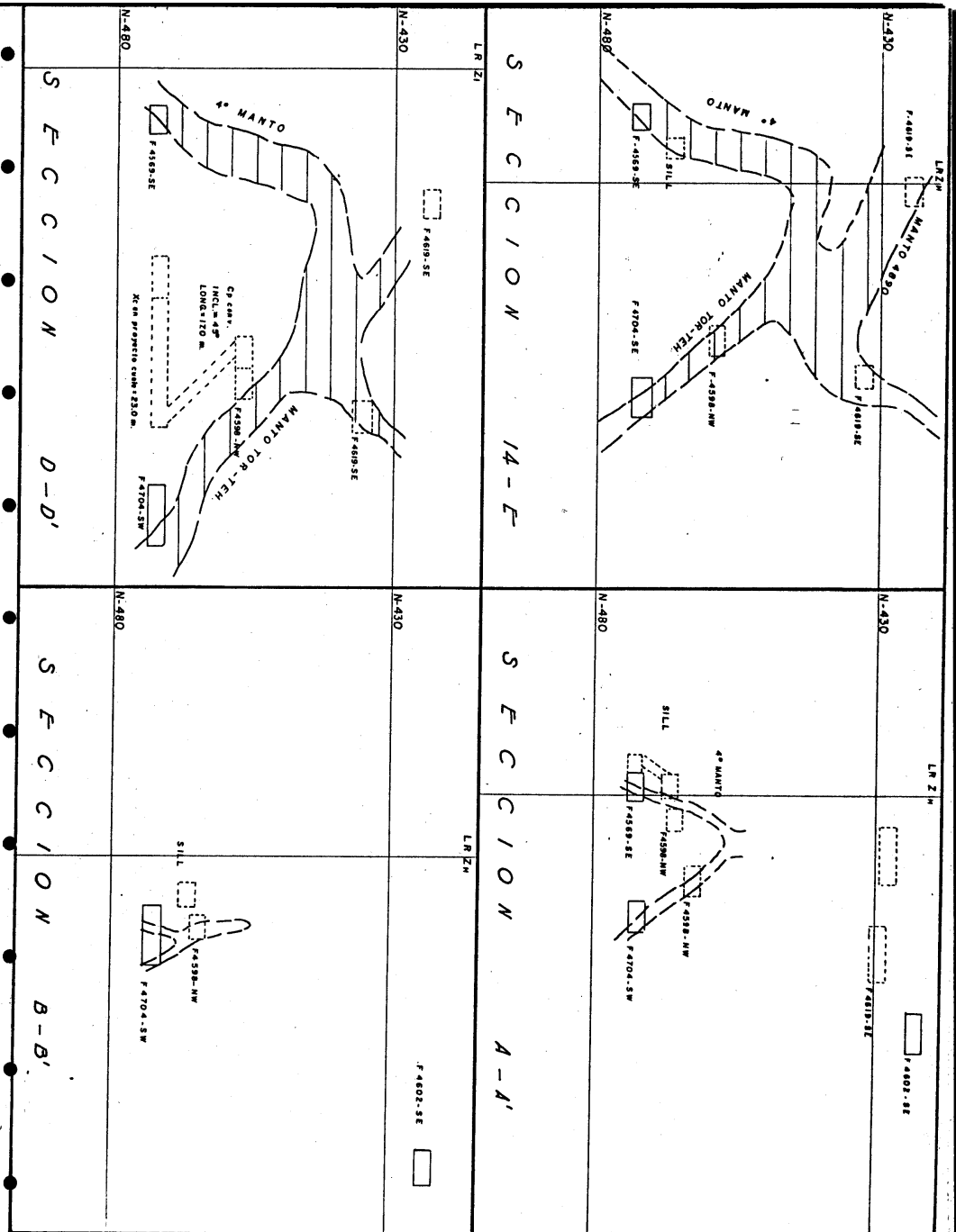
DESCRIPCION

- NIVEL 430 —————
- NIVEL 480 - - - - -
- RAMPA
- BILL - . - . - .
- LINEA JAL - - - - -

T UNIVERSIDAD de SONORA
 FACULTAD de INGENIERIA
 E RAUL MAYA PACHECO
 S PROYECTO RAMPA PARA
 LA EXPLOTACION DEL







S E C C I O N 14-E

S E C C I O N A-1'

S E C C I O N D-D'

S E C C I O N B-B'

LR 21

LR 22

N-430

N-430

N-480

N-480

N-430

N-430

N-480

N-480

LR 21

LR 22

F-4603-SE

F-4603-SE

F-4602-SE

F-4603-SE

4° MANTO

MANTO 100-TEH

4° MANTO

SILL

F-4598-SE

F-4598-NW

F-4598-NW

F-4704-SW

F-4619-SE

F-4169-SE

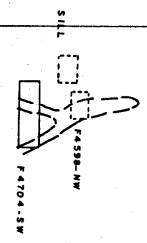
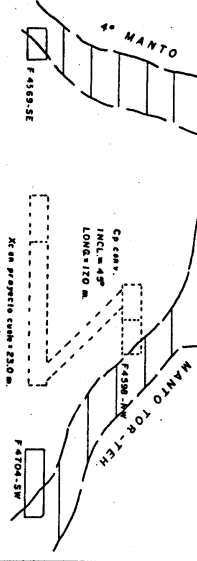
F-4704-SE

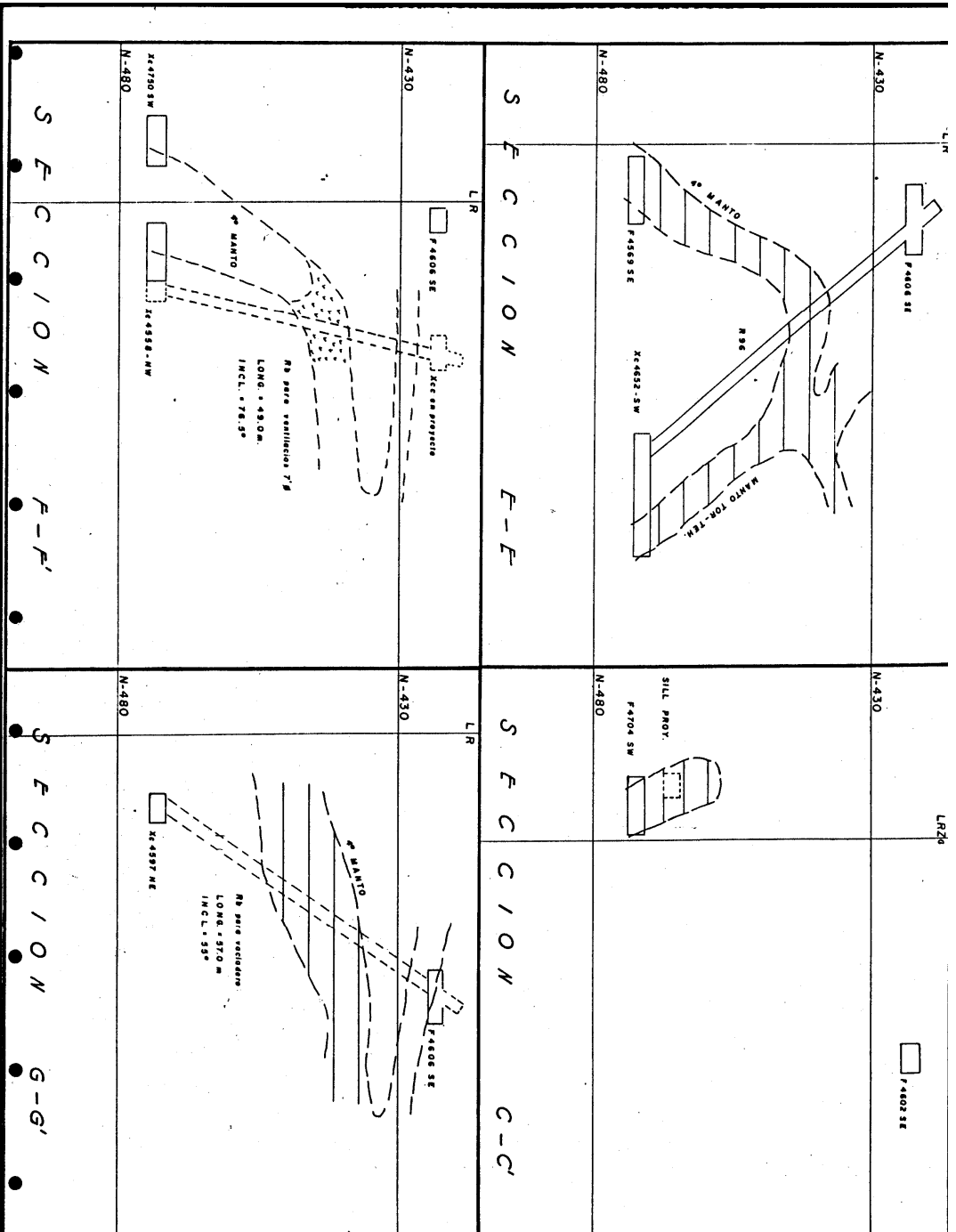
F-4598-NW

F-4603-SE

F-4619-SE

F-4602-SE

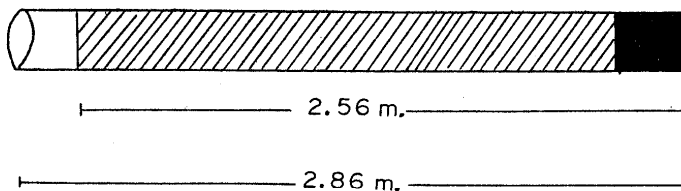




COSTO DE LABOR EXPLOSIVO Y ACERO PARA EL DESARROLLO DE LA RAMPA
 PARA LA EXPLOTACION DEL TERCER MANTO.

DATOS :

DIMENSIONES DE LA RAMPA	4.0 x 3.0 Mts.
BARRENOS NECESARIOS PARA LA SECCION	25
BARRENOS CARGADOS	22
BARRENOS SIN CARGAR	3
TRABAJADORES NECESARIOS	2
DIAMETRO DE LA BROCA	2-1/2"
PESO DEL BOMBILLO DE 2" x 8 "	0.5 Kg.
DENSIDAD DEL SUPERMEXAMON D	0.65 gr/cm ³
BARRENOS DE 2.86 Mts. con AVANCE EFFECTIVO DE	2.5 Mts.



$$\text{Volumen de carga} = \pi r^2 L = \pi (3.175 \text{ cm.})^2 \times 256.0 \text{ cm.}$$

$$\text{Volumen de carga} = 8107.0 \text{ cm}^3$$

$$\text{Volumen del bombillo} = \pi r^2 L = \pi (2.52 \text{ cm.})^2 \times 20.32 \text{ cm.}$$

$$\text{Volumen del bombillo} = 412 \text{ cm}^3$$

$$\text{Supermexamon D/barreno} = (\text{Vol. carga} - \text{Vol. bombillo}) (d)$$

$$\text{Supermexamon D/barreno} = 8107.0 - 412.0 \times 0.65 \text{ gr./cm}^3$$

$$\text{Supermexamon D/barreno} = 5.0 \text{ kg.}$$

COSTO DE EXPLOSIVO PARA EL DESARROLLO DE LA RAMPA PARA LA EXPLOTACION DEL TERCER MANTO.

DISPARADA CON ESTOPIN :

se dan 25 barrenos.

se cargan 22 barrenos

1 bombillo 2"x 8" y
5.0 Kg. S.M./barreno

Nota :

En estudios realizados en frentes y cruceros que cortan -
agua, se ha determinado que de los 22 barrenos a cargar, -
9 contienen agua, los cuales se cargan con 13 bombillos -
por barreno.

130 bombillos x 0.5 Kg/bombillo	=	65 Kg. x \$181.80/Kg	=	\$ 11,817.00
13 barrenos x 5.0 Kg. de S.M/b	=	65 Kg. x \$ 41.40/Kg	=	2,691.00
22 estopines de 5.0 Mts.	=	22.0 x \$100.25/Kg	=	<u>2,207.70</u>
				\$ 16,715.70

Avance promedio = 2.5 Mts.

Costo de explosivo/Mt. lineal = $\frac{\$16,715.70}{2.5 \text{ Mts.}}$

Costo de explosivo = \$ 6,686.30 / Mt. lineal

Ahora bien, como la rampa tendrá un cuele total de 300.0 Mts., tenemos:

Costo de explosivo de la Rampa = \$ 6,686.30 Mt. x 300.0 Mt.

Costo de explosivo de la Rampa = \$ 2'005,890.00

COSTO DE ACERO PARA EL DESARROLLO DE LA RAMPA PARA LA EXPLOTACION DEL
TERCER MANTO.

	<u>COSTO UNITARIO</u>	<u>VIDA PROMEDIO</u>
Broca R.S. 2-1/2 " x 1-1/2"	\$ 40,950.00	352.95 Mts.
Barra Esp. 2-1/2 " x 1-1/2" x 12'	\$ 7,533.50	1,331.05 Mts.
Cople carburizado	\$ 7,355.65	1,253.95 Mts.
Zanco R.S. 2-1/2 " x 1-1/2"	\$ 10,678.00	1,331.05 Mts.

25 barrenos x 2.86 Mts./barreno = 71.50 Mts. barrenados

Costo de la broca/Mt. barrenado = $\frac{\$ 40,950.00}{352.95 \text{ Mts.}}$ = \$ 116.02 / Mt. barr.

71.5 Mts. barrenados x \$ 116.02/ Mt. barrenado = \$ 8,295.58

Avance promedio = 2.5 Mts.

Costo de la broca / Mt. lineal = $\frac{\$ 8,295.58}{2.5 \text{ Mts.}}$ = \$ 3,318.23 / m.l.

COSTO DE BARRA, COPLE y ZANCO :

$\frac{\$ 7,533.50}{1,331.05 \text{ m.}}$ + $\frac{\$ 7,355.65}{1,253.95 \text{ m.}}$ + $\frac{\$ 10,678.00}{1,331.05 \text{ m.}}$

\$ 5.66 / Mt. + \$ 5.87 / Mt. + \$ 8.02 / Mt. = \$ 19.55 / Mt.

71.6 Mts. barrenados x \$ 19.55 / Mt. barrenado = \$ 1,397.83

Costo de barra, cople y zanco = $\frac{\$ 1,397.83}{2.5 \text{ Mts.}}$ = \$ 559.13 / Mt. lineal

Costo de acero = \$ 3,318.23 + 559.13 = \$ 3,877.60 / Mt. lineal

Costo de acero de la Rampa = \$ 3,877.60 / m.t. x 300.0 Mts.

Costo de acero de la Rampa = \$ 1,163,280.00

COSTO DE LABOR PARA EL DESARROLLO DE LA RAMPA PARA LA EXPLOTACION DEL
 TERCER MANTO.

PRODUCTIVIDAD = 1.10 m.l. / h.t. 12 h.t/ Semana
 13.2 Mts. lineales / semana.

DISPARADA CON ESTOPIN :

Nota :

Ségún acuerdo de Empresa y Sindicato, el kilogramo de =
 tóvex, se le cobra al contratista a razón de \$ 4.23 / Kg.
 y el kilogramo de supermexamon D a razón de \$ 2.20 / Kg.,
 no cobrandósele el estopín que utilizan para las dispara-
 das.

65 kg. de tóvex x \$ 4.23 / Kg. = \$ 274.95
 65 Kg. de S.M. D x \$ 2.20 / Kg. = 143.00
\$ 417.95
 Gasto de explosivo por Semana = \$2,507.70

Importe del Trabajo :

	<u>Salario</u>	<u>Días</u>	<u>Total</u>
Contratista	\$ 768.00	6	\$ 4,608.00
Ayudante	\$ 714.80	6	<u>4,288.80</u>
			\$ 8,896.80
Aumento	(\$ 744.70 x 6) + (\$ 708.37 x 6)		= \$ 8,716.42
Aumento 12%			= 19.11
13.2 Mts. lineales / Semana x 333.34 / Mts. lineal			= 4,400.10
Premio por Cuele \$ 285.75 / m.l. x 13.2 m.l.			= 3,772.00
Premio por sobremedida 39.6 m ³ x \$ 21.0 / m ³			= <u>831.60</u>
			\$17,741.23

Gasto de raya = \$ 8,896.80

Gasto explosivo = 2,507.70

\$11,404.50

Importe Neto = \$17,741.23 - \$ 11,404.50

Importe Neto = \$ 6,336.73

UTILIDAD % = $\frac{\text{Importe Neto}}{\text{Ganado x raya}} = \frac{\$ 6,336.73}{\$ 8,896.80}$

UTILIDAD = 71.2 %

UTILIDAD \$ = Importe Neto + Ganado x raya + 7^{mo} día

UTILIDAD \$ = \$ 6,336.73 + \$ 8,896.80 + \$ 1,482.80

UTILIDAD = \$16,716.33

COSTO DE LABOR = $\frac{\$16,716.33}{13.2 \text{ m.l.}}$

COSTO DE LABOR = \$ 1,266.40 / m.l.

COSTO DE LABOR DE LA RAMPA = \$ 1,266.40 / m.l. x 300.0 m.l.

COSTO DE LABOR DE LA RAMPA = \$379,920.00

DESARROLLO :

Unidad	300.00 Mts.
Labor	\$ 380,000.00
Material	3'169,170.00
Fuerza	177,228.60
Aire comprimido	655,052.40
Reparación y Mant. jumbos	296,716.30
Reparación y Mant. scooptrams	1'085,186.95
Op. y Bonif. scooptrams	235,240.65
Supervisión	<u>300,000.00</u>
T O T A L :	\$ 6'298,594.90

ROBBINS :

Unidad	98.0 Mts.
Labor	\$ 416,734.70
Material	800,000.00
Otros gastos	75,000.00
Supervisión	<u>88,000.00</u>
T O T A L :	\$ 1'379,734.70

TUMBE :

Unidad	120,000 Tns.
Labor	\$ 1'256,579.00
Material	6'391,428.10
Aire comprimido	1'428,112.20
Rep. y Mant. jumbos	693,092.05
Rep. y Mant. perforadoras	2'033,094.60
Supervisión	<u>400,000.00</u>
T O T A L :	\$12'202,305.95

ACARREO INTERIOR MINA :

Unidad	120,000 Tns.
Labor	\$ 480,056.30
Material	100,000.00
Rep. y Mant. scooptrams	2'811,581.40
Aire comprimido	150,000.00
Acarreo locomotoras Diesel	428,607.10
Rep. y Mant. Loc. Diesel	439,188.80
Rep. y Mant. conchas	493,149.60
Rep. y Mant. vías	106,039.10
Supervisión	<u>400,000.00</u>
T O T A L :	\$ 5'416,622.30

ACARREO N- 0 :

Unidad	120,000 Tns.
Acarreo Loc. Trolley	\$ 253,640.75
Rep. y Mant. Loc. Trolley	80,000.00
Fuerza	<u>311,667.15</u>
T O T A L :	\$ 645,307.50

QUEBRADORA :

Unidad	120,000 Tns.
Operación	\$ 30,000.00
Rep. y Mantenimiento	800,000.00
Fuerza	<u>343,183.40</u>
T O T A L :	\$ 1'173,183.40

T O T A L A C A R R E O : \$ 7'235,113.60

MANTEO :

Unidad	120,000 Tns.
Const. y Rep. Tolvas	\$ 375,000.00
Manteo mineral	684,155.90
Rep. y Mant. Tiro	100,000.00
Rep. y Mant. Botes .	1'300,000.00
Rep. y Mant. Malacate	170,000.00
Fuerza	1'134,605.60
Supervisión	<u>500,000.00</u>
T O T A L :	\$ 4'263,761.50

RELLENO HIDRAULICO :

Unidad	100,000 Tns.
Labor	\$ 700,000.00
Material	399,271.60
Transporte relleno	737,310.00
Fuerza	117,390.00
Supervisión	<u>400,000.00</u>
T O T A L :	\$ 2'353,971.60

R E S U M E N :

DESARROLLO	\$ 6'298,594.90
ROBBINS	1'379,734.70
TUMBE	12'202,305.95
ACARREO	7'235,113.60
MANTEO	4'263,761.50
RELLENO HIDRAULICO	<u>2'353,971.60</u>
T O T A L :	<u>\$33'733,482.25</u>

