

CAPITULO I

GENERALIDADES .:

1.1. Situación Geográfica.- El Distrito Minero de Naica, se encuentra ubicado en el Municipio de Saucillo, aproximadamente a 110 Kms., en línea recta al SE de la Ciudad de Chihuahua, Chih., y entre las Ciudades de Delicias y Camargo.

1.2 Vías de Acceso.- Las vías de comunicación son el Ferrocarril Central Mexicano y dos carreteras, de las cuales una comunica a Naica con la Estación de ferrocarril Conchos, la cual se localiza en el Kilómetro 1545 de la carretera Panamericana. La segunda comunica al mineral de Naica con la Ciudad de Delicias, Chih.

1.3 Clima y vegetación.- El clima predominante en la región, es de tipo seco estepario, con variante fría, ocasionalmente se presentan lluvias aisladas en Otoño, registrándose un promedio de precipitación pluvial de 220 m.m. anuales. La vegetación es escasa y la poca que hay es del tipo xerófito, reduciéndose a mesquites, gobernadora, lechuguilla, ocotillo y otras plantas características del Norte de México.

1.4 Historia Minera de Naica.- Los yacimientos de Naica fueron descubiertos por gambusinos, quienes trabajaron en pequeña escala entre los años de 1828 - y 1830.

Debido a la escasez de agua, la explotación del yacimiento, solamente se efectuaba en tiempos de lluvia cuando el agua podía ser recolectada.

da en pequeños depósitos.

No fué hasta fines del siglo pasado cuando se inició en forma la explotación del yacimiento, construyéndose un ferrocarril entre el poblado de Conchos y Naica; y en el año de 1910 un total de 10 empresas mineras trabajaban en el Distrito, siendo la principal de ellas, la Compañía Minera de Naica.

Hacia el año de 1911, se suspendieron las actividades, debido en parte a la inestabilidad política del país, así como también a que las labores de minado llegaron al nivel freático.

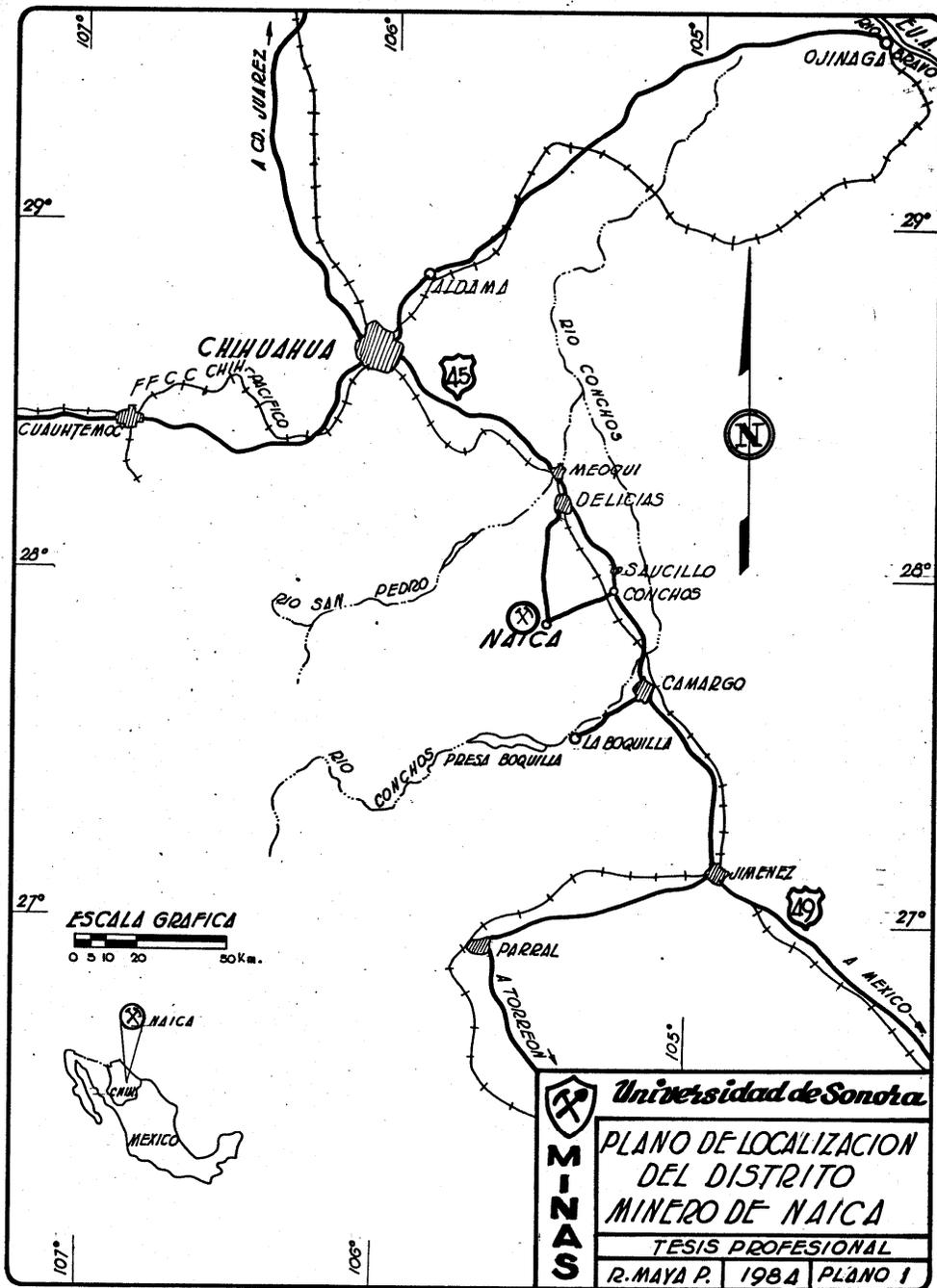
En 1924, la Compañía Minera Peñoles, S. A., reinició la explotación hasta 1928, posteriormente fué la Compañía The Naica Mines of México, quien siguió operando hasta 1951, año en que traspasó la mina a The Fresnillo Company, S. A.; por otro lado, la Compañía Eagle Picher trabajó la mina Gibraltar desde 1948 hasta 1956, siendo vendida ésta a The Fresnillo Company, S.A. - empresa que hasta la fecha explota los yacimientos.

La mina se ha ido mecanizando, y actualmente se cuenta con un amplio y diversificado equipo diesel para su desarrollo y producción, como son : Jumbos, scooptrams, motoconformadoras, retroexcavadoras, locomotoras, así como una máquina contrapocera.

El nivel más profundo en desarrollo, es el 530, y la producción se encuentra sobre el nivel 480. El método más generalizado de explotación es el de corte y rellene hidráulico. El tiro principal es el Gibraltar que se encuentra profundizado hasta el nivel 589 y se utiliza para servicios y manto del mineral con skips de 4.5 toneladas de capacidad. Actualmente se está construyendo el tiro Naica, el cual llegará hasta el nivel 800. Existen además, otros tiros que sirven para ventilación, como son: El Estrella, San Patricio,

Dolores, Sta. Rita, Ramón Corona y Xóchitl.

La producción actual es de 52,000 toneladas mensuales, y se trabajan en un proyecto de expansión, para producir 73,000 toneladas mensuales.



1.5 PRESENCIA DE AGUA EN LA MINA DE NAICA :

Dentro de los principales problemas de la Mina de Naica, se encuentra el de la presencia de un gran manto acuífero dentro del área de los yacimientos minerales, el cual presenta grandes dificultades para el desarrollo y preparación de las obras necesarias para la explotación de dichos cuerpos, causando problemas de ventilación, además constante peligro de inundación de la mina.

En el Área de la mina, la presencia de agua se debe principalmente al gran número de fracturas y fallas existentes y que son las principales conductoras de volúmenes de agua.

Lo anterior no significa que no haya agua presente en intersticios, hendiduras y cavidades, ya que la pureza de la caliza en el yacimiento facilita la formación de cavidades de disolución o karst. Lo anterior se comprueba, ya que en el Distrito se han encontrado a la fecha, alrededor de 6 cavernas de disolución con diámetros mayores a 30 Mts. Algunas tapizadas con cristales de yeso, y otras con estalactita, estalagmita o columnas de carbonato de calcio, todas ellas arriba del nivel freático, el cual se encuentra en las inmediaciones del nivel 135.

Como se menciona anteriormente, el acuífero es alimentado básicamente por el fracturamiento. Entre las fallas que aportan la mayor cantidad de agua, se encuentran las fallas Gibraltar y Montaña.

La falla Gibraltar es la que está causando más problemas ya que actualmente hay que cruzarla para llegar a los cuerpos minerales por lo cual es necesaria una intensa barrenación, con el fin de desalojar el agua que se encuentra en el área.

La falla Montaña, debido a que buza en sentido contrario a la anterior, ya no representa tantos problemas, ya que se alejó de la zona en la cual se encuentran los cuerpos minerales.

Toda esta agua no se puede aprovechar para usos domésticos, ya que no reúne los requisitos fijados por los reglamentos Federales sobre obras de provisión de agua potable, que establece un Ph entre 6 y 8, y una dureza máxima de 300 PPM.

Tampoco es posible someterla a proceso de potabilización, ya que resultó antieconómico, debido a los altos costos de productos químicos que se tendrían que utilizar, por lo cual se ha desechado esta posibilidad.

Un 20% del agua se utiliza para las necesidades industriales de la unidad, descargando el resto por medio de acequias a la Laguna del Rincón, situada aproximadamente a 8 Km. del poblado.

La calidad del agua se muestra en el siguiente cuadro:

DETERMINACION :	P.P.M.
Calcio	1300
Magnesio	450
Sodio	100
Bicarbonato	80
Carbonatos	0
Hidróxidos	0
Cloro	51
Sulfatos	1715
Hidratos	0
Dureza Total	1750
Alcalinidad (Naranja de Metilo)	80
Alcalinidad (Fenofaleína)	0
Dióxido de Carbono	8
Sílice	25
Conductividad específica	1850
Ph	7.6
Turbidez (JTU)	



EL SABER DE NUESTROS DIAS
HARA MI GRAN DIFERENCIA
BIBLIOTECA
ESCUELA DE INGENIERIA

Observándose una posible recirculación del agua, desde la zona de descarga, se contrató los servicios especializados de una compañía consultora, para realizar estudios que determinaran el origen del agua existente en el yacimiento.

Del mencionado estudio, se pudieron obtener las siguientes conclusiones ;

Se tomaron muestras de agua en varios lugares, y a distintas elevaciones, para efectuar análisis químicos por medio de isótopo radiactivo y los resultados indican un origen netamente meteórico, presentando características de agua subterránea en contacto con cuerpos minerales.

También utilizaron fotografía aérea detectándose fallas regionales que muestran una posible conexión hidráulica entre la mina y la presa de la Boquilla, situada a 40 Km. al Sur de Naica.

Con datos históricos de temperaturas tomadas en las bocas de los barrenos con agua, se determinó el gradiente geotérmico para esta región, resultando este de 1°C., por cada 53 Mts. de profundidad.

Los factores que pueden influir en la temperatura del agua que se encuentra en la zona, son :

Que el agua que emigra hacia esta área circule a gran profundidad y al entrar a la zona cubierta por la sierra, el gran paquete de calizas determine el aumento de presión y consecuentemente, de la temperatura, además las oxidaciones de los sulfuros producen reacciones exotérmicas que deben incrementar la temperatura del agua.

Con respecto a una posible recirculación del agua, se concluyó que no debe existir, o a lo menos en gran cantidad, debido a lo sig.:

a).- El Area de descarga está lo bastante alejado de la mina como para permitirlo.

b).- La temperatura del agua en la mina permanece constante durante el año, y en cambio, si existiera una recirculación debería existir una disminución de la temperatura y principalmente durante el invierno.

SISTEMAS DE CONTROL DE AGUA :

A medida que las obras se han profundizado, por debajo del nivel freático, el cual se encuentra a 135 Mts. por debajo del nivel 0, y a una elevación de 1,386 Mts. , los problemas ocasionados por el agua en el desarrollo, se van incrementando y por tal razón, se ha visto la forma de desalojar esa agua para poder continuar con la explotación de los cuerpos minerales.

Observándose lo anterior, se planeó la formación de un cono de depresión para abatir el nivel freático en toda la zona de trabajo.

Para la formación de dicho cono, se han utilizado las siguientes técnicas :

- a). Abatimiento de presión mediante la perforación de pozos profundos.
- b). Intersección directa de fallas y fracturas por medio de barrenos, frentes y cruceros.
- c). Impermeabilización por inyección de barrenos.

En los niveles superiores se cuenta con una estación de bombeo en el nivel 120 a 15 Mts. sobre el nivel freático.

Esta estación tenía la función de bombear a superficie el agua proveniente de una serie de pozos profundos de 200 Mts. de longitud dados en las zonas más fracturadas y lo más próximo a los cuerpos del mineral, con el objeto de desalojar el agua de esas áreas.

Con estos trabajos, únicamente se logró bombear 2,900 G.P.M. lo cual no es suficiente para crear un cono de depresión que permitiera la explotación de los cuerpos entre los niveles 150 y 190. Con esto pudo comprobarse que la roca no era lo suficientemente permeable y que el agua es conducida por un sistema de fracturas no interconectadas.

Después de lo anterior, se vió que la única posibilidad de ampliar el cono, sería continuando con el programa de desarrollo de frentes y cruceros, a partir de ellos dar barrenos que interseptaran las fallas, creando una red de drenaje por medio de acequías.

El sistema de bombeo que opera actualmente, está formado por cuatro estaciones de bombas centrífugas, interconectadas y distribuidas de la siguiente manera ;

a.- ESTACION DE BOMBAS NIVEL-341 ;

Cuenta con una pileta de presión y una abierta, tiene 5 bombas centrífugas con una capacidad de 17,300 G.P.M. de aquí el agua es bombeada hasta la siguiente estación.

b.- ESTACION DE BOMBAS NIVEL-441 ;

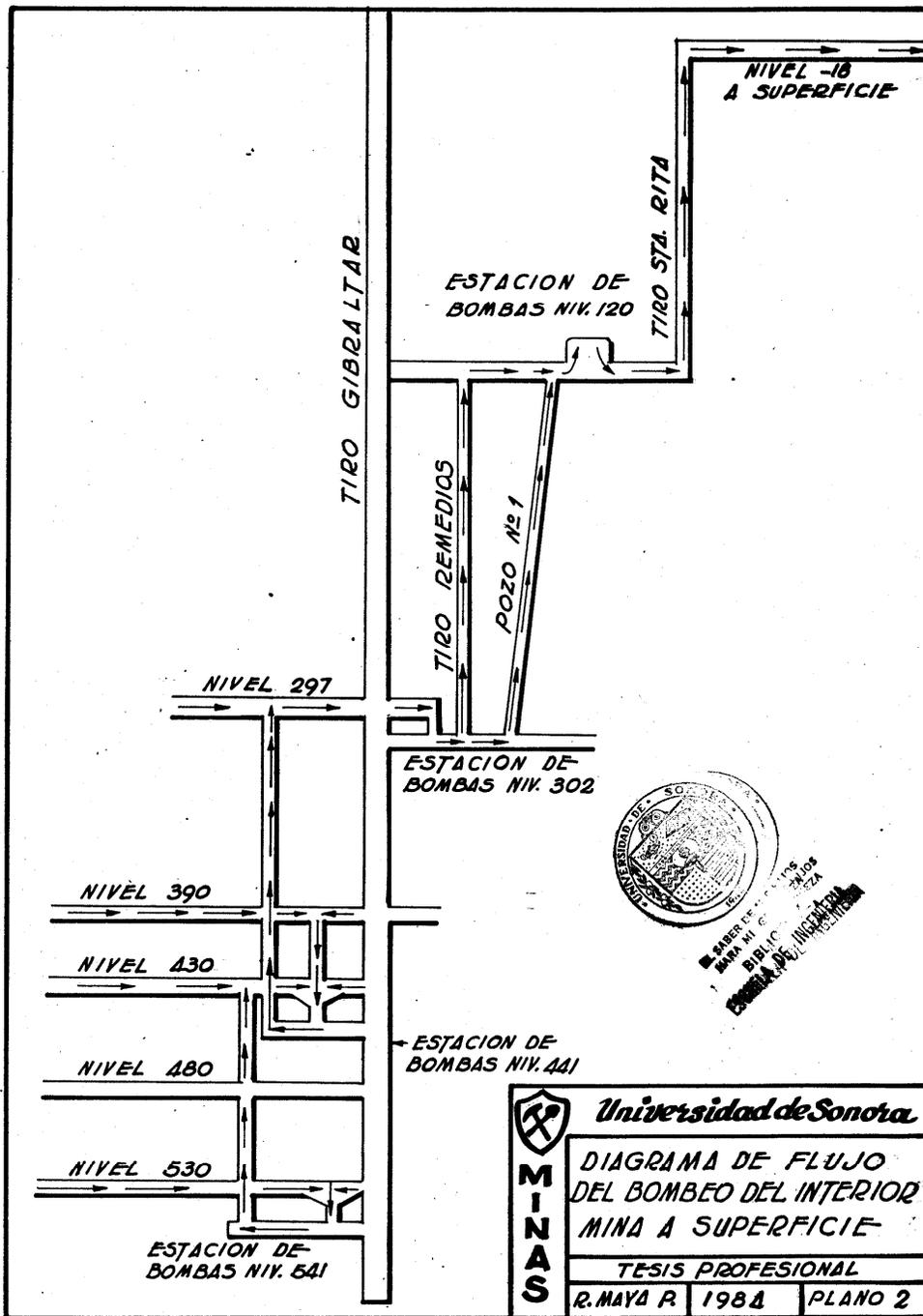
Tiene piletas de presión y abierta, también tiene 5 bombas centrífugas con una capacidad total de 17,200 G.P.M.

c.- ESTACION DE BOMBAS NIVEL 302

Trabaja con pileta abierta, ya que el agua que bombea proviene de la estación del nivel 441, igualmente cuenta con 5 bombas centrífugas con capacidad total de 17000 G.P.M.

d.- ESTACION DE BOMBAS NIVEL 120

Es la última etapa del sistema y bombea a superficie toda el agua que le envía la estación del N-302 cuenta con 7 bombas centrífugas con capacidad total de 17000 G.P.M.



MINAS

Universidad de Sonora

DIAGRAMA DE FLUJO
DEL BOMBEO DEL INTERIOR
MINA A SUPERFICIE

TESIS PROFESIONAL

R. MAYA R.	1984	PLANO 2
------------	------	---------