

I.- INTRODUCCION;

El presente informe es una compilación de antecedentes re
lacionados con las actividades del Instituto de Investigaga
ciones Geológicas en la provincia.

Los datos relacionados con los programas de Gran Minería
fueron proporcionados por la División Exploraciones del
IIG. Lo referente al Salar de Atacama, Minería No - Metá-
lica y Estrategia para la minería del oro y la plata en
Taltal fueron preparadas respectivamente por los colegas
María A. Fortt, Tomás Vila G. y Guillermo Chong.

El resto de los antecedentes fué recopilado y redactado
por los autores durante el mes de Enero de 1972.



II.- PROGRAMA DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES GEOLOGICAS
EN GRAN MINERIA DEL COBRE.

1.- COPAQUIRE: (Mo y Cu tipo porfídico)

Ubicación y extensión de la zona a investigar:

20° 58' S-68° 50' W. Parte norte de la provincia de Antofagasta. Quebrada de Guatacondo, al este del caserío del mismo nombre. La extensión del área a investigar es de 8 Km² aproximadamente.

Antecedentes:

Existencia de un área de aproximadamente 0,5 km² con intensa alteración y con manifestaciones superficiales de molibdeno y cobre. El área presenta características geológicas y mineralógicas favorables a la existencia de un yacimiento diseminado de molibdeno con cobre como producto secundario y ha sido estudiado por Naciones Unidas, Normina e ITT. El área ha sido ya reconocida en forma preliminar por geólogos del IIG incluyendo un muestreo geoquímico de orientación, con resultados favorables. Se reconoció una zona con alteración favorable.

2.- QUEBRADA BLANCA (Cu tipo porfídico)

Ubicación y extensión del área a investigar:

21° 02' S-68° 54' W. Parte norte de la provincia de Antofagasta en la Quebrada Blanca, 12 km al sur de Copaquire. La extensión del área a investigar es de aproximadamente 50 km².

Antecedentes:

Anaconda realizó estudios cuyo tipo y resultados desconocemos por el momento. Varios geólogos del IIG han realizado reconocimientos preliminares del área cuyos resultados señalan la existencia de una zona de intensa alteración en una roca intrusiva con manifestaciones de cobre en superficie.

La zona de Quebrada Blanca es propiedad minera constituida de la Cía. COBRECHUQUI.

Objetivos:

Delimitar las zonas más favorables y definir objetivos de sondeos y geoquímica orientativa.

Metodología:

Mapeo de detalle con énfasis en alteración y geoquímica orientativa.

Duración:

6 meses.

Geólogos:

Uno.

Presupuesto:

(6 meses) F° 638.100.-

Todos los trabajos se harán en estrecha coordinación con el Departamento de Geología de Chuquicamata.

3.- OLGA (Cu tipo cobre porfídico).

Ubicación y extensión del área a investigar:

21° 10' S-68° 55' W. Parte norte de la provincia de Antofagasta, Quebrada Maní, 50 km al suroeste de Copaquire, 20 km al norte de la mina Lorena. La extensión del área a investigar es de aproximadamente 2 km².

Antecedentes:

Reconocimientos de superficie de la Cía. Normina. Trabajos preliminares del IIG reconocieron la importancia de esta área. Actualmente un geólogo del IIG está efectuando un mapeo de

talle del área Olga-Lorena. A base de esta información se que en Olga existe un pórfido del tipo de cobre molibdeno férrico. Este pórfido es pequeño en superficie ya que está nas descubierto por la erosión de la quebrada.

La zona de Olga es propiedad minera constituida de la Cía mina.

Objetivos:

Definir la importancia de la mineralización (en sí, pequeña en superficie).

Metodología:

Mapeo geológico y geoquímico detallado del área para definir objetivos de sondajes.

Duración:

6 meses.

Geólogos:

Uno.

Presupuesto:

(6 meses): E\$ 1.02),072.-

4.- EL ABRA (cu tipo de cobre porfídico)

Ubicación y extensión del área a investigar:

21° 55' S-68° 49' W. Provincia de Antofagasta, 40 km al norte de Chuquicamata. El área a investigar sería de aproximadamente 16 km².

Antecedentes:

Existencia de cobre diseminado en cuerpos intrusivos similares a los de Chuquicamata. Cinco sondajes efectuados por la Anaconda determinaron 150 millones de toneladas de mena. Un mapeo geológico (con énfasis en la alteración) 1: 25.000 de la región de El Abra y alrededores que está efectuando actualmente el IIG, indica una zona de alteración y minerales en rocas del tipo de cobre porfídico, con un núcleo central de mineralización más favorables. Los sondajes efectuados por Anaconda cubren solamente un sector de dicho núcleo.

La zona de El Abra es propiedad minera constituida de la Cía. Minera de COBRECHUQUI.

Objetivos:

Precisar al sector con mineralización económica en superficie y en profundidad, y aumentar reservas. Se pondrá énfasis en conocer la zona de minerales oxidados.

Metodología:

- 1) Hacer estudios geoquímicos (un estudio preliminar está en este momento en la etapa de análisis de laboratorio).
- 2) Redactar informe final con recomendaciones.
- 3) Efectuar 6 sondajes con un total aproximadamente de 4.500 m. para cubrir arealmente el núcleo favorable.

Duración:

6 meses.

Geólogos:

Un geólogo y la participación de la División de Geoquímica del IIG.

Presupuesto:

(6 meses): E° 1.069,872. No se consideró costo de sondajes ya que este será devuelto por Chuquicamata. Sin embargo, Chuquicamata devolvería solamente 2.500 m., lo cual implica conseguir 2.000 metros adicionales.

Todos los trabajos se harán en estrecha colaboración con el Departamento de Geología de Chuquicamata.

5.- VARILLAS (Cu tipo porfídico).

Ubicación y extensión del área a investigar:

24° 23' S-69° 10' W. Provincia de Antofagasta. Lado sur de la estación Varillas (Zaldívar) del FF.CC. Internacional a Salta. La extensión del área a investigar es de aproximadamente 800 km².

Antecedentes:

Manifestaciones superficiales de cobre en rocas alteradas que presentan algunas características de cobre porfídico. El área ha sido estudiada en el pasado por las Compañías ITT, Cerro de Pasco Corporation y por el IIG.

La zona de Varillas es propiedad minera constituida de la Cerro de Pasco Corporation.

Objetivos:

Determinar si Varillas constituye un yacimiento y si vale la pena entrar en una etapa de definir objetivos de sondajes.

Metodología:

- 1) Mapeo de semidetalle de áreas de interés con énfasis en zonas de alteración y estructuras regionales susceptibles de atrapar mineralización
- 2) Muestreo geoquímico sistemático (para definir eventualmente objetivos de sondajes en una etapa de reconocimiento).

Duración:

6 meses.

Geólogo:

Uno y medio.

Presupuesto

(6 meses): F° 1.370.940.-

III.- PROGRAMA DE SECTORIZACION MINERO

El IIG. ha estado trabajando directamente en un programa nacional de sectorización minera de la Provincia con el propósito de ordenar sus actividades en el área de la pequeña y mediana minería.

La idea básica consiste en dividir la provincia de Antofagasta en sectores que tienen como centro a:

- a) Una planta o un grupo de plantas de tratamiento.
- b) Un proyecto para establecer una planta de tratamiento.
- c) Prospectos.

A partir de estos centros y con un radio de 40 kms. se estudian los yacimientos y si es posible se establece una mina que controlará la producción del sector y el tratamiento de la planta.

Los centros considerados son (ver plano adjunto):

Sector	Coordenadas aproximadas de los centros.	Yacimientos comprendidos en el sector.
1	69°45' - 21° 00'	Copaquire-Huinquintipa
2	70°15' - 22° 05'	Grupo Tocopilla-Buena Es- peranza.
3	70°15' - 22° 25'	Mantos de la Luna-Lealtad.
4	68° 55' - 22° 25'	Chuquicamata-Quentena
5	68°30' - 22° 30'	Tuina
6	70°15' - 22° 45'	Michilla
7	69°15' - 22° 45'	Sierra Gorda-El Tesoro- Caracoles.
8	69°30' - 23° 20'	Rencoret-Lomas Bayas-Na- guayan. El Desesperado.
9	70°20' - 23° 40'	Sierra La Cadena de Mantos Blancos.
10	70°30' - 24° 15'	Caleta El Cobre - El Ran- cho Coloso.
11	69°00' - 24° 20'	Chimborazo.
12	70°30' - 25° 00'	Paposo, Mina Julia
13	69°30' - 25° 05'	Guanaco, Cachinales
14	70°30' - 25° 20'	Unión, Las Luces, Sierra Las Canchas.
15	70°00' - 26° 00'	Liliana, Anita.

Los yacimientos en producción de los distintos sectores entregan su mineral a las agencias de compra que ENAMI tiene en la provincia. Estas agencias de compra son :

- 1.- Agencia Tocopilla
- 2.- Sub-agencia km. 6 Chuquicamata
- 3.- Agencia Antofagasta.
- 4.- Agencia Taltal.

1. Agencia de Tocopilla :

Compra minerales de fundición directa a las cooperativas de Pirquineros y otros pequeños productores.

La Compañía de Tocopilla y la Empresa Minera Kazazian entregan concentrados a esta agencia.

2. Sub-agencia km 6 Chuquicamata:

Compra minerales a los pequeños industriales mineros y pirquineros de los sectores de Tuina, Calama y otros yacimientos no comprendidos en los sectores. Estos minerales son entregados para su tratamiento a la Compañía de Cobre Chuquicamata.

3. Agencia Antofagasta:

Compra minerales a pirquineros y concentrados de plantas de Antofagasta, Mantos Blancos, Sierra Gorda, Tocopilla, Baquedano, Quentena, Calama y Caleta El Cobre.

4. Agencia de Taltal:

En la actualidad compra muy poco mineral por no existir gran número de yacimientos en explotación. Los minerales son todos en las plantas José Antonio Moreno de Taltal y Julia de Paposó.

A) ANALISIS DE SECTORES:

Sector 1.

Comprende los yacimientos de Copaquire y Huinquintipa. La División Gran Minería del Instituto de Investigaciones Geológicas ha programado trabajos de prospección en el sector.

Sector 2.

El sector incluye la zona de Tocopilla donde tienen centradas sus actividades las siguientes empresas:

- 1.- Compañía Minera de Tocopilla (C.M.T.)
- 2.- Empresa Minera Avedis Kazazian
- 3.- Empresa Nacional de Minería (Agencia de compras)
- 4.- Cooperativa de Pirquineros de Tocopilla.

A los cuatro grupos antes mencionados debe agregarse pequeños propietarios de minas o plantas en cuyas faenas trabajan menos de 10 personas.

Se da a continuación la situación de cada compañía y/o poder de compra analizándose las posibilidades de expansión. Los datos considerados están actualizados para Enero a Octubre de 1971.

1.- Compañía Minera de Tocopilla:

La principal mina de sulfuros y óxidos de la Compañía Minera de Tocopilla son respectivamente los yacimientos Buena Esperanza y Mantos del Pacífico.

Mina Buena Esperanza:

Corresponde a un yacimiento constituido por cuerpos de brechas concordantes con las coladas andesíticas de la Formación La Negra. Hasta el mes de Diciembre de 1970 la producción diaria de la mina con tres turnos era aproximadamente 500 tons. diarias con leyes de cabeza promedio superior a 3,3 % de cobre soluble. En total laboran actualmente 270 personas.

La situación actual de la mina, en lo referente a leyes de cobre, explotación y control y reservas, es inferior al señalado anteriormente así las leyes de cabeza promedio en Buena Esperanza son del orden de 2,80 % (muy inferiores a las de los meses anteriores) y presentan una sobre producción de 200 toneladas diarias que no pueden ser tratadas por problemas en la planta.

El sistema de explotación original del yacimiento fué "camerones" y "pilares" (rooms and pillars), actualmente se trabajan zonas mineralizadas en techos y pisos; el control de la ley es v manteniendose un mal muestreo del mineral quebrado y espormente de los frentes por explotar.

El transporte de mineral desde los frentes se efectúa mediante 2 niveles interiores de transportes con ^{carros} ~~carros~~ Decauville y máquinas Diesel, este mineral es vaciado a piques y acumulados en tolvas de ~~carg~~o situadas en el nivel inferior de extracción donde nuevamente es retirado por ~~convoy~~s movidos por máquinas Diesel y botado a una tolva labrada en el cerro desde donde es llevada por camiones de 8 a 10 toneladas hasta la planta de explotación en Tocopilla. (12 kms. de transportes por buen camino asfaltado).

El control de contaminación y dilución no existe en la mina lo cual puede explicar la baja ley en los últimos meses.

Planta de flotación:

La planta de flotación es de diseño antiguo con muchos elementos hechos en Tocopilla y algunas inconveniencias técnicas de fácil ~~detención~~ por un lego (por ejemplo se bombea la pulpa). Las bolas para los molinos secundarios no corresponden a lo deseado razón por la cual ha bajado la capacidad de la planta (información verbal del Jefe de Laboratorio).

Transporte:

Los repuestos, principalmente en lo concerniente al material rodante, es escaso; a modo de ejemplo: de 12 camiones existe en funcionamiento usándose algunos de los malos para repue camiones en buenas condiciones con las dos de los administ

res técnicos y comercial. Parece ser que este mismo problema existe en los principales sectores de la Compañía. El superintendente de Mantenimiento ha informado que si fallan los ventiladores deberá pasar la planta de flotación por falta de repuestos.

Expansión de la mina Buena Esperanza:

No existen intenciones de expansión, la sobreproducción se ha negociado con la Empresa Minera Kazazian quién comprará mineral de Buena Esperanza según tarifa con escala de subida y bajada cuya base será 3 %.

Reservas:

El único informe de reserva de la mina Buena Esperanza fué hecho por el Instituto a mediados del año 1970, en esa oportunidad se cubrieron 105.000 toneladas a la vista posibles de aumentar con su programa de sondajes diamantinos (ver informe IIGA).

En el resto de la mina pueden ubicarse otras 30.000 toneladas a la vista. Las reservas geológicas son muy favorables aprovechando racionalmente la máquina Chicago Pn. con barras EX. y la sondeadora Joy con barras AX que existen en la mina.

Personal:

No existen técnicos en explotación de minas, el Jefe de es una persona con mucha experiencia en minería menor.

dos topógrafos, uno es constructor civil con buen rendimiento, razón por la cual se puede disponer de buenos planos topográficos y de muestreo.

Minas Mantos del Pacífico:

La mina Mantos del Pacífico corresponde a un filón-manto ácido mineralizado. Desde su inicio existen problemas de explotación, debido principalmente al apuro de amortizar el capital invertido. Las leyes de cabeza ha sido siempre bajas (1.5 %). salvo en aquellos períodos que se ha efectuado un control estricto del mineral y estéril. ~~El problema principal de dilución se ha debido a la caída de postes estéril.~~ ^{parte} El problema principal de dilución se ha debido a la caída de postes estéril por una mala programación de los bancos.

La producción mensual actual es del orden de 100 toneladas diarias con leyes 2,4 % total (aproximadamente 2,1 % cobre soluble). El mineral es extraído de los frentes y separado en forma casi manual ayudados por un "Pay-loader" y un camión de 8 toneladas. Debido a la mala tronadura primaria se "cacha rrea" con dinamita con la consiguiente elevación de costos. El mineral es bajado por un andarivel de contrapeso de capacidad mensual máxima de 2.200 toneladas. Desde la base inferior del andarivel el mineral es transportado a la planta de lixiviación, "Diana" (aproximadamente 60 kilómetros) miones.

Otras minas de la C.M.T. :

Las antiguas minas Minita y Despreciada están dadas en arriendo a Cooperativas de Pirquineros de Tocopilla, la mina Diana no tiene trabajo actualmente, pero es posible iniciar labores de prospección. La denominada mina Vieja de Mantos del Pacífico presenta buena mineralización superficial y será considerada en los trabajos del proyecto Tocopilla. Las pertenencias Germania tenían antiguas labores, actualmente sin acceso. El resto de las pertenencias abarcan minas abandonadas ó sirven para proteger las minas en trabajos.

Otros antecedentes:

a) Compra de minerales oxidados por C.M.T. (1971)

Enero	205.631	Kg.
Febrero	256.503	"
Marzo	237.457	"
Abril	339.969	"
Mayo	252.375	"
Junio	241.460	"
Julio	158.487	"
Agosto	40.857	"
Octubre	00.000	"
Total	<u>1.732.739</u>	Kg.

b) Producción Compañía Minera de Tocopilla:

<u>Julio</u>	<u>Ton.</u>	<u>Ley</u>	<u>Cu fino (Kgs)</u>
Sulfuros	5.10360	3,29	285.361
Oxidos	<u>4.008</u>	2,08	<u>77.214</u>
Total	14.468		362.575

<u>Agosto</u>			
Sulfuros	9.870	2,87	255.313
Oxidos	<u>3.708</u>	1,83	<u>58.266</u>
Total	13.578		313.579

Septiembre

Sulfuros	9.020	2,84	248.314
Oxidos	<u>3.569</u>	1,94	<u>56.863</u>
Total	12.568		305.177

Octubre

Sulfuros	9.560	3,28	279.148
Oxidos	<u>3.028</u>	2,10	<u>59.701</u>
Total	12.583		338.849

c) Otros

Personal (obreros y empleados):	525
Cap. diaria (óxidos)	100 t/d
Cap. Planta flotación	350 t/d
Superavid. actual	240 t/d
Minas trabajando	2 (Buena Espe y Mantos d Pacífico).

2.- Empresa Minera Kazazian:

Esta Empresa Minera tiene una planta mixta instalada en la misma ciudad de Tocopilla, desde hace varios meses sólo trabaja la sección "flotación" de la planta con una capacidad de 500 toneladas mensuales de mineral sulfurado, con esfuerzo la capacidad puede aumentar a 550 toneladas mensuales.

Los frentes de abastecimiento de la planta son principalmente desmontes de minas antiguas, con leyes inferiores a 2 %, pero fácil de extraer un gran volumen de mineral.

A pesar de varias minas tipo de veta trabajadas desde principios de siglo. La Empresa Minera Kazazian sólo hace compra de minerales.

En la actualidad Kazazian, compra parte de la sobre producción de la mina Buena Esperanza de la Compañía Minera de Tocopilla, el monto de la operación es por 240 toneladas mensuales.

El personal de la Empresa está compuesto por 18 obreros y 12 empleados.

No existen antecedentes de expansión para el futuro de la Empresa a pesar de existir unas tres minas que pueden poner en trabajo previa preparación.

3.- Empresa Nacional de Minería:

La Empresa Nacional de Minería (ENAMI), tiene en Tocopilla un poder comprador de minerales de cobre y una oficina Técnica Departamental compuesta por dos técnicos de mina.

En general la compra consiste en minerales de fundición directa salvo las ventas de cemento de cobre que hace la Compañía Minera Regional de Tocopilla y Empresa Kazazian.

El mineral de fundición directa proviene de pequeños productores que trabajan principalmente minas en vetas y cuya extracción se hace en forma de "Pirquen" seleccionándose a mano el mineral. Estas minas no pasan de 20 en toda la zona con una producción irregular.

Desde Mayo ha incrementado el mineral vendido, la cooperativa de Pirquineros de Tocopilla que trabajan las antiguas minas Minita y Despreciada con un promedio de 10 % el mes de Octubre.

El trabajo de los técnicos de ENAMI, residentes en Tocopilla consiste principalmente en la asesoría de las dos Cooperativas de Pirquineros (Minita-Despreciada y Mantos Malacoff) y eventualmente algún otro yacimiento. Finalmente el mineral comprado es llevado en camión a Paipote.

El detalle de la compra de minerales por ENAMI-Tocopilla en tre Enero y Octubre de 1971 se señala a continuación:

Enero 1971

Total 233.014 (Kgs)

Febrero 1971.

Total 831.519 (Kgs)

Marzo 1971.

Total 379.992 (Kgs)

Abril 1971.

Total 332.760 (Kgs)

Mayo 1971.

Total 88.276 (Kgs)

Junio 1971.

Total 143.501 (Kgs)

Julio 1971.

Total 764.718 (Kgs)

Agosto 1971.

Total 684.823 (Kgs)

Septiembre 1971.

Total 764.718 (Kgs)

Octubre 1971.

Total 736.724 (Kgs)

4.- Cooperativa de Pirquineros:

Relacionada con la política del gobierno de incremento de la producción, se agruparon los pequeños mineros (pirquineros) de Tocopilla en dos cooperativas denominadas respectivamente:

- a) Cooperativa de Pirquineros de Tocopilla
- b) Cooperativa de Pirquineros de Tocopilla-segunda.

La primera cooperativa agrupa aproximadamente 32 mineros y trabajan los sectores más seguros (según informe del Servicio de Minas del Estado) de las antiguas minas Minita-Despreciada y Miramar, entregadas por la Compañía Minera de Tocopilla en arriendo.

Los trabajos de producción se han seducido a puentes y cortes guiados por un técnico de ENAMI. El mineral es extraído en un carro Decauville con tracción humana hasta la cancha de carguío de camiones.

El mineral extraído puede agruparse en mineral de baja ley 2-4 % provencientes principalmente de disfrutes y mineral de alta ley (sobre 18 %) escogido a mano. La producción ha variado los últimos meses en alrededor de 300 toneladas que son vendidas directamente a la agencia de compra ENAMI-Tocopilla. Las ganancias de esta cooperativa pueden considerarse excelentes y part

ella debe invertirse en la mineralización de la mina (p. ejem. compra de Winches, máquinas Diesel, etc..) lo que implicará un incremento apreciable en la producción y posibilitará la incorporación de nuevos mineros al grupo.

El sector Despreciada norte tiene vetas con excelentes óxidos que han sido recomendados, por su explotación y venta a Mantos de la Luna, hasta el presente no se ha efectuado trabajos de explotación. No existen problemas futuros de reservas.

La Cooperativa de Pirquineros de Tocopilla segunda, está compuesta actualmente por 12 personas y prepara la explotación de la mina Mantos Malacoff, situada a unos 18 Kms. al SE de Tocopilla.

La mina Mantos Malacoff tiene un desmonte de aproximadamente 6.000 toneladas de óxidos y contenido de cobre de 4 %, para extraer este mineral y hacer labores ha sido necesario construir un camino para camiones de 1.200 metros. Además del desmonte existen 7 mantos mineralizados en su parte superficial y numerosos afloramientos con manifestaciones de cobre, no debe esperarse una profundización de la mineralización de acuerdo al conocimiento geológico del área.

En nuestra opinión se programó erradamente las faenas de na, así, se inició la construcción del camino e instalaci

de faenas sin esperar el informe geológico, esto ha signi-
gran optimismo de parte de los mineros a pesar que la dur-
de los trabajos puede ser hasta (menos de 2 años).

Sector 3:

Este sector comprende principalmente la mina Mantos de la
explotada por la Compañía Minera Regional de Tocopilla (C
TO) y el yacimiento Mantos del Pacífico de la Compañía Mi-
de Tocopilla que fué tratado en el sector 2.

1.- Compañía Minera Regional de Tocopilla:

Esta Compañía opera la planta Mantos de la Luna, fué prog-
da por trabajos con mineral oxidado de toda la zona, sin
go el poder comprador no ha funcionado y la mina Mantos de
Luna pasó a constituir la base para la planta. Esta mina
ce de una primitiva explotación irracional y carencia de
vas reales; su producción diaria es aproximadamente 100 t-
das de mineral oxidado. La capacidad instalada de la plan-
4.000 toneladas mensuales trabajando actualmente 2.500 t-
das. El personal de la mina está compuesto de 26 obreros
empleados y la planta 49 obreros y 28 empleados.

La producción y compra de minerales por la planta Mantos
Luna se señala a continuación:

INFORME PRODUCCION MINA Y COMPRA DE TERCEROS
EN LA PLANTA MANTOS DE LA LUNA (COMIRETO)

	Mina. Cía.	Terceros	Total toneladas
Total acumulado año 1969:		40.054	40.054
Total acumulado año 1970:	15.717,208	2.314,117	18.031,325
<u>Año 1971:</u>			
Enero	1.104,282	43.660	1.147,942
Febrero	1.156,064	326,076	1.482,140
Marzo	2.318,524	306,696	2.625,220
Abril	2.812,432	636,392	3.448,824
Mayo	2.630,649	534,377	3.165,026
Junio	2.534,301	744,318	3.278,619
Julio	3.881,420	772,432	4.655,852
Agosto	1.070,244	514,426	1.584,670
Septiembre	1.215,012	439,735	1.654,747
Octubre	1.802,494	412,392	2.214,886
Noviembre	2.213,984	222,356	2.436,340
Totales	38.456,614	7.309,031	45.765,645

Porcentaje de abastecimiento de Enero al
30 de Noviembre 1971.

Mina 82.11 %

Terceros 17.89 %

Promedio mensual tratado planta año 1971 : 2.517,661 toneladas

Sector 4. Calama:

Comprende yacimientos ubicados en los alrededores de Chuquicamata. El único yacimiento importante del sector es Quetena que cuenta con una planta de tratamientos. Las estadísticas del año 1971 dan una clara visión de lo desalentadora que es la situación minera en esta zona.

Mina	Quebradita Peso fino tons.	La Fiesta peso fino	Corita Peso fino	Quetena peso fino	Conchi Viejo Peso fino
<u>Mes:</u>					
Enero	24.68 0864	40.362 1.292	-	-	-
Febrero	-	-	-	-	-
Marzo	19.594 0.353	-	-	42.476 1.550	-
Abril	-	-	-	-	-
Mayo	20.215 0.523	-	-	-	-
Junio	-	-	-	51.720 1.103	-
Julio	-	-	-	15.391 3.999	114.208 2.907
Agosto	-	-	-	137.449 4.414	-
Septiembre	69.4960, 1.740	40.362 1.292	33.835	9.963 165.928	4.010 1.901 0.598

Sector 5. Tuina:

Para este sector existe una cubicación preliminar que alcanza a 1.790 toneladas de mineral con leyes de 1,5 % a 3,5 % de cobre.

La explotación, al igual que en la mayoría de los casos a que que dado en manos de pirquineros que buscan minerales de leyes al tas imposibilitando gran parte de esos yacimientos para una futura explotación racional en mayor escala.

La producción está restringida a sólo 10 yacimientos que entregaron en total anual de 13.645,371 toneladas con leyes va riables entre 2.65 y 4.90 % de cobre. Las leyes mayores del total entregado.

Sector 6. Michilla:

Este importante sector incluye los numerosos yacimientos que explota o desarrolla la Compañía Minera Carolina de Michilla SA. perteneciente a la Empresa Sali Hochschild.

1.- Carolina de Michilla:

El principal centro minero entre Antofagasta y Tocopilla es el situado en Michilla denominado "Compañía Minera Carolina de Michilla S.A." Los principales capitales corresponden a la Empresa Sali Hochschild y en menor grado a CORFO.

a) Antecedentes:

Desde el siglo pasado se explotó en la zona de Michilla la mina Carolina, conjuntamente se hicieron grandes labores de reconocimiento y explotación tales como el denominado "Socavón Ossa", los minerales eran vendidos a la American Smelting hasta la paralización de las minas.

Cuando la organización Sali Hochschild se hizo cargo de los yacimientos se solicitó un préstamo a la Corporación de Fomento de la Producción para iniciar la prospección y expansión de yacimientos de cobre en Michilla.

b) Prospección Geoquímica:

La prospección geoquímica en la propiedad minera de la Compañía Minera Carolina de Michilla S.A. se hizo con la asesoría del conocido Ingeniero Héctor Flores W. El reconocimiento se basó en el muestreo sistemático de cuadrículas de 50 x 50 metros en toda el área.

El material obtenido era procesado según el sistema clásico para análisis geoquímico utilizándose dicha zona como reactivo específico para el cobre. Como la densidad de muestreo era alta se llevó control taquimétrico. Los resultados eran llevados a un plano considerándose anomalías, los valores superiores a 300 p.p.m. cobre. En las zonas anómalas se efectuó escarpe con bulldozer para dejar al descubierto el afloramiento y proceder a sondear máquina "vole-dill".

Resultado de la campaña geoquímica, realizada durante 11 años, son 50.000 muestras y el hallazgo de 7 zonas con anomalías de cobre.

c) Reservas:

El criterio para la clasificación de reservas por parte del personal técnico encargado de la prospección en Michilla está definido específicamente para la zona. Así se entiende por mineral "a la vista" a todo el mineral cubricado en minas antiguas y que puede visualizar por lo menos por tres cosas. El mineral "probable" es el existente en minas antiguas y visualizadas por una casa, además aquel encontrado con exploración geoquímica y luego escarpado con Bull-dozer. Mineral "posible" ha sido definido como aquel encontrado con prospección geoquímica pero sin haber sido escarpado con Bulldozer ó visualizado con laboreo.

a) Mineral a la vista:

Se ha cubricado en total 1.860,000 toneladas con 2,3 % de cobre de los cuales 324.202 toneladas con 2.71 % proviene de minas antiguas del distrito. Ellas son:

<u>Minas</u>	<u>Toneladas</u>	<u>% Cu</u>	
Polos	95.158	2.84	
Juarez	102.330	2.46	
Carolina	60.000	2.50	
Mercedes	16.000	3.83	Desmontes
Carolina	45.714	2.68	Desmontes
Socavón Ossa	<u>5.000</u>	<u>3.70</u>	Desmontes
Total	324.202	2.71	

b) Mineral probable:

El mineral definido como probable que se encuentra en minas an tiguas es 336.500 toneladas con 2.50 % de cobre. Se distribuye del siguiente modo:

<u>Mina</u>	<u>Toneladas</u>	
Polos	100.000	
Juárez	50.000	
Mosca	5.000	
Carolina	100.000	
Calichero	30.500	
Fundadora	11.000	
Urbina	20.000	
Puerto Arturo	<u>20.000</u>	
Total	336.000 toneladas con 2.50 % de Cobre	

Se estima 1.500.000 toneladas de mineral probable lo que dá un total de 1.836,000 comprobados con 45.000 mts. de sondajes.

c) Mineral posible:

Se estima 1.000.000 de toneladas de mineral posible por lo que las reservas totales de Michilla alcanzan a 5.000.000 de toneladas.

d) Plantas:

La planta está situada en la costa a 18 kilómetros de la mina principal (Juárez). El mineral será trasladado desde las minas a una canaleta de 600 metros laborada en el cerro recogido más abajo por camiones que recorren 5 kms a la planta.

La planta ha sido diseñada para trabajar por lixiviación (agitación) y flotación para aprovechar los pequeños contenidos de sulfuros; sus concentrados se estiman en 20 % lo que permitirá favorecer la amortización de las instalaciones.

La capacidad de la planta será 1.000 toneladas-día con gran capacidad de molienda. La producción de la mina estará condicionada al poder comprador. Se estima que la recuperación de la planta será 90 %.

El personal está constituido por 40 obreros y 20 empleados

e) Posibilidades futuras:

Son extraordinariamente favorables las posibilidades de aumentar la reserva de mineral e indudablemente deberá tener presente las zonas de sulfuros, hasta el presente dejadas de lado. Deberá pensarse en sondajes diamantinos profundos para algunas zonas, en todo caso el desarrollo general de la compañía es óptimo y debe tomarse como ejemplo para trabajos similares.

Sector 7. Sierra Gorda:

El principal yacimiento del sector es la mina Copucha que entrega a la agencia de compra de Enami Antofagasta, mineral ley y concentrado tratado en la planta Aconcagua mineral ley se entregó 183.892 toneladas con 20.70 % a 28.20 % de cobre lo que dió una recuperación de 45.44 toneladas de Cu.

Otro yacimiento importante del sector es el mineral El Tío que entregó a ENAMI 269.390 toneladas con ley promedio 3.5 % y una recuperación de 10.465 toneladas de cobre fino.

Lucero entregó 194.102 toneladas con leyes variables entre 2,70 % y 17,70 % de cobre recuperación de 9.881 toneladas de cobre fino.

Esto dá un total para el sector de 647.303 toneladas con recuperación de 651.787 toneladas de cobre fino.

Sector 8. Baquedano - Lomas Bayas:

A continuación se muestra un cuadro con la producción de las minas del sector 8 entre Enero y Septiembre de 1971.

	<u>Peso (ton)</u>	<u>Fino (ton)</u>
Enero	48.169	8,476
Febrero	24.985	2,392
Marzo	20.356	3,404
Abril	13.430	1,366
Mayo	20.416	2,311
Junio	11.687	0,786
Julio	248.370	13,149
Agosto	486.232	17,695
Septiembre	91.274	3,307
Total	964.919 (ton)	52,886 (ton)

La producción señalada anteriormente corresponde a las minas Rencoret, Julia (Sierra El Buitre), Cobriza San Cristobal), San Jorge (Lomas Bayas), Porvenir (Sierra Valenzuela); San Juan (Sierra San Cristobal); Madrugador (Sierra Valenzuela y Andacollo) (Lomas Bayas).

Todo el mineral es vendido a la Agencia de Compra de Antofagasta- Enami.

Las reservas del sector Lomas Bayas se estiman en 980.000 ton. de mineral a la vista con leyes superiores a 1,5 % de cobre.

Sector 9. Antofagasta:

Este sector incluye todos los yacimientos ubicados dentro de un radio de 40 km. de la ciudad de Antofagasta tomando en consideración los diferentes tipos de yacimientos que existen se les ha agrupado en sub-sectores presentando en esa forma los datos de producción.

1.- Sierra Miranda:

Se incluye los yacimientos Rebeca, Manuel y Desesperación, entregando los dos primeros a la Agencia de Compra km 6 Chiquicamata de Enami.

	<u>Peso (ton)</u>	<u>Fino (ton)</u>
Enero	259.041	16,315
Febrero	255.887	12,468
Marzo	222.320	9,279
Abril	342.519	14,593
Mayo	350.889	13,060
Junio	164.532	7,943
Julio	90.666	4,550
Agosto	49.015	3,103
Septiembre	<u>75.453</u>	<u>4,028</u>
Total	1.810,22	85,339

2.- La Negra: Cerro Moreno; Portezuelo; Salar del Carmen:

	<u>Peso (ton)</u>	<u>Fino (ton)</u>
Enero	3.066	0,647
Febrero	19.458	0,681
Marzo	22.766	0,947
Abril	31.040	1,443
Mayo	30.904	1,521
Junio	19.002	0,895
Julio	<u>19.002</u>	<u>0,895</u>
Total	126.236	

Los totales anteriores incluyen los yacimientos San Ricardo (La Negra); San Ignacio (La Negra); F.M. de Porras (Cerro Moreno); Dieciocho (Portezuelo); Miramar (Portezuelo) y Miramar (Salar del Carmen).

3.- Sierra Cadena:

	<u>Peso (ton)</u>	<u>Fino (ton)</u>
Enero	318.517	17,727
Febrero	268.372	10,993
Marzo	374.866	13,976
Abril	324.143	12,349
Mayo	250.852	8,696
Junio	434.444	1,334
Julio	523.454	19,435
Agosto	251.028	10,412
Septiembre	185.508	5,801
Total	2.994,384	100,723

4.- Coloso:

	<u>Peso (ton)</u>	<u>Fino (ton)</u>
Enero		
Febrero		
Marzo		
Abril		
Mayo	1.019	0,111
Junio	1.853	0,145
Julio	53.757	6,525
Agosto	90.035	3,704
Septiembre	127.854	8,116
Total	274.518	18,601

5.- Naguayan y El Desesperado:

	<u>Peso (ton)</u>	<u>Fino (Ton)</u>
Enero	17.684	2,779
Febrero	17.920	2,975
Marzo	36.762	3,241
Abril	116.663	5.916
Mayo	113.655	2,726
Junio	18.140	0,126
Julio	168.531	5,730
Agosto	259.701	5,997
Septiembre	153.432	5,997
Total	902.488	36,427

6.- Resumen Sector 9 Antofagasta:

Enero-Septiembre 1971:	Peso (ton)	Fino (ton)
	<u>6.107,948</u>	<u>247,220</u>

7.- Reservas Sector 9:

En la zona El Way se estiman 35.000 toneladas de mineral a vista de 2 a 5 % de cobre en cuatro yacimientos. En el resto del sector se está terminando un estudio de evaluación de reservas.

Sector 10. Caleta El Cobre:

En el sector Caleta El Cobre se presentarán los datos concernientes a minas en producción y en forma separada se dan algunos antecedentes respecto al proyecto de explotación del distrito.

1) Minas en producción: San Juan, Poderosa, Turicuna, Liliari Lolita; El Cobre, Santa Teresa, Condoriaca, La Ranchera y (Vieja (Remiendo)).

	<u>Peso (ton)</u>	<u>Fino (ton)</u>
Enero	63.516	6,563
Febrero	37.624	3,024
Marzo	75.265	6,075
Abril	102.128	6,809
Mayo	45.222	3,629
Junio	39.618	2,826
Julio	63.803	4,030
Agosto	72.113	5,455
Septiembre	<u>146.723</u>	<u>8,209</u>
Total	646.012	466,20

2) Proyecto explotación Caleta El Cobre:

Este proyecto incluye las antiguas minas Placeres y Poderosa.

Cubicación: Se calcula 2.014,365 toneladas de mineral con ley media de 2.86 % con relación óxido de sulfuros 3:1.

Sistema de explotación: Parte a "rajo abierto" y sub-level sopping".

Rendimiento estimado: 4,5 ton. /hombre / día.

Escala de explotación: 500 ton/ día ó 142.500 ton/año

Distancia mina Planta: 7 kilómetros en cuesta.

Transporte mineral: Camiones de volteo.

Personal mina: 121 obreros y 4 empleados

Planta: Flotación y lixiviación por agitación

Capacidad Planta: 500 ton/día

Recuperación: 88 % incluyendo ambos tratamientos

Personal planta: 42 obreros y 28 empleados.

Insumos: ácido 2,8 kg/kg en fino (US \$ 50 ácido)
chatarra, 1,3 kg/kg en fino (US \$ ton
chatarra).

Gastos fletes fusión de concentrados: 8,5 cnts. de dolar/lb.
de cobre fino.

Inversión total: US \$ 3.700.000

Costo total: Excluyendo amortización
29 cts dolar/lb. de Cu fino para mineral de
2,5 % 26 cts. dolar/lb. de Cu fino para mi-
neral de 3,0 %.

Considerando amortización de capital en 7 años y valor cobre
en mercado internacional a 45 ctvs./lbs. la utilidad en 7 años
será de US \$ 3.315.000 para ley de 2,5 % de cobre.

Sector 11. Chimborazo:

Este es un sector de producción pequeña y que incluye las zonas de Imilar y Cerro Colorado. (Minas Crisanta y Manuela Dolores). El mineral es entregado a Antofagasta

	<u>Peso (ton)</u>	<u>Fino (ton)</u>
Enero	8.303	1,565
Febrero	2.745	0,284
Marzo	2.669	0,294
Abril	-	-
Mayo	-	-
Junio	-	-
Julio	-	-
Agosto	-	-
Septiembre	<u>3.036</u>	<u>1,013</u>

Sector Paposo 12:

Este sector tiene su centro en la planta Julia situada a 90 km. al norte de Taltal y a 40 km. al interior de la rada de Paposo.

Existe en esa área un considerable número de yacimientos de cobre en general de tipo vetiformes y que se explotan en forma esporádica y en pequeña escala. La gran mayoría de esos yacimientos

permanecen en la actualidad abandonados por dos razones fundamentales:

- 1.- Agotamientos del yacimiento
- 2.- Leyes antieconómicas para trabajos al pirquen.

En este sector servirá como base para la producción y explotación la mina Julia, yacimiento que en la actualidad se encontraría sin reservas de mineral de cobre oxidado.

Sin embargo existen algunas posibilidades de ubicar nuevas reservas de mineral que aseguren su explotación por algún tiempo.

Otro yacimiento importante ubicado en este sector es la mina Santo Domingo, que se encuentra a 15 kms. al sur del caserío Paposo, junto al camino que une esa localidad con Taltal. En esta mina, propiedad de ENAMI, trabajan alrededor de 200 pirquineros. Actualmente los directivos de ENAMI se encuentran en conversaciones con los pirquineros para determinar su traslado a otros yacimientos e iniciar una explotación racional a rajo abierto del yacimiento.

Datos proporcionados por el Servicio de Minas del Estado señalan que el total anual entregado a ENAMI en 1971 son 13.384,950 toneladas de mineral de cobre con leyes entre 3,5 % y 7,50 % con una recuperación de 40 % lo que da un total de 524,487 toneladas de cobre fino.

Sector Guanaco 13:

Este sector se ha caracterizado fundamentalmente por la minería argento-aurífera centrada en el Guanaco. Los yacimientos en producción son: Santa Ana, Valencia, Hércules y Ema Luisa.

	<u>Peso (ton)</u>	<u>Fino (ton)</u>
Enero	25.565	0,805
Febrero	102.748	4,244
Marzo	62.025	2,463
Abril	5.369	0,378
Mayo	-	-
Junio	104.548	4,408
Julio	-	-
Agosto	<u>63.138</u>	<u>2,237</u>
Total	362.393	14,535

Sector 14. Taltal:

Es uno de los sectores que en la crisis de la pequeña y mediana minería se hace más notoria.

Sirve como centro del sector la Planta José Antonio Moreno de flotación y lixiviación. Esta planta pertenece a Enami y está ubicada en Taltal. El mineral tratado proviene de la compra de minerales a pirquineros y pequeños industriales mineros.

La zona de Taltal se caracteriza por el gran número de yacimientos paralizados. Las minas en explotación lo hacen en pequeña escala.

Debido a las tarifas de compra, los mineros extraen mineral de alta ley produciendo consecuentemente daños en el yacimiento que afecta la futura explotación racional del mismo.

Existen alrededor de 35 yacimientos con 800.000 toneladas de óxidos de cobre a la vista y 2.000,000 de toneladas de mineral probable y/o debido. De estos yacimientos se entregaron a Enami entre Enero y Septiembre de 1971 los siguientes tonelajes provenientes de 19 yacimientos.

	<u>Peso (ton)</u>	<u>Fino (ton)</u>
Enero	1509,670	13,470
Febrero	2276,803	115,795
Marzo	1873,815	85,771
Abril	1222,095	58,526
Mayo	- 0 -	- 0 -
Junio	1829,043	87,677
Julio	- 0 -	- 0 -
Agosto	1365,532	54,671
Total	13096,298	415,640

Yacimientos sin sector que entregaron a diferentes agencias de compra Enami.

(Válido para el lapso comprendido entre Enero y Agosto de 1971).

Entrega a Agencia Enami km 6 Chuquicamata.

<u>Ubicación yacimiento</u>	<u>Peso (ton)</u>	<u>Fino (ton)</u>
Placilla	1228,583	59,154
Cerro Negro	23,086	0,639
Lari	391,978	9,911
San Lorenzo	226,8	0,930
Peine	18,449	0,517
	2084,784	71,151

Entrega a Agencia Enami-Antofagasta:

El Blanco	200,107	16,074
Mantos de Varas	713,580	28,770
Cerro Gordo	25,016	1,201
El Arbol	37,170	1,989
El Tigre	8,400	0,967
San Lorenzo	13,781	1,160

Entregan a Taltal:

<u>Ubicación o yacimiento</u>	<u>Peso (ton)</u>	<u>Fino (ton)</u>
Juana	330,800	11,640
María	141,728	5,642
Avenilla	255,385	13,280
Esperanza	62,061	2,318
Silvita	22,021	0,617
Colo Colo	15,864	1,380
Violeta	818,384	32,378
Ester	25,484	1,307
Negruta	5151,436	207,218
Georgina	11,887	0,413
Clementina	313,433	9,916
Garuma	17,17	0,118
Florida	49,936	2,030
Venus	28,881	1,025
San Luis-Despreciada	76,638	2,250

Los Pepes	116,840	8,375
San José	30,405	2,379
Monoserrat	18,130	0,739
Santa Barbara	31,237	1,699
Despreciada	18,242	0,648
Cubana	10,545	0,359
Chabela	15,671	0,802
Porvenir	88,815	2,867
Mosca Azul	<u>29,057</u>	<u>1,308</u>
	7664,593	310,714

EMPRESA MINERA MANTOS BLANCOS:

Esta empresa pertenece a la organización Mauricio Hochschild y explota un conjunto de minas conocidas bajo la denominación común Mantos Blancos, situado en las proximidades de la carretera panamericana norte a 40 kms. de Antofagasta.

Debido a las especiales características de explotación y tratamiento de los minerales se ha decidido exponer los datos de producción en forma separada del resto de los yacimientos.

Es interesante destacar que a pesar de presumirse que la planta no tiene problemas de abastecimiento, se desconocen las reservas reales del yacimiento, lo que podría ser de extraordinaria utilidad de cualquier negociación o proyecto de expansión de la misma.

	Cemento cobre		Cu refinado *		Mineral		Mineral	
	ton	ley	ton	ley	enviado planta	ley.	produciendo minas.	ley.
Enero	633,912	86,43	2.354,929	99,952	185,747	1,82	184,894	1,82
Febrero	546,923	83,37	2.143,620	99,955	171,967	1,71	156,583	1,74
Marzo	526,846	79,18	2.305,040	99,955	196,282	1,67	173,382	1,70
Abril	430,477	83,04	2.293,112	99,953	176,937	1,74	154,037	1,78
Mayo	467,124	82,54	2.320,094	99,951	177,262	1,74	176,639	1,76
Junio	596,818	89,43	2.100,151	99,957	198,197	1,74	199,957	1,73
Julio	567,119	88,38	2.211,287	99,953	190,580	1,73	196,800	1,70
Agosto	538,918	86,75	2.454,066	99,954	193,186	1,73	197,470	1,71
Septiembre	545,249	89,46	1.887,414	99,955	182,697	1,74	116,522	1,96
Octubre	566,071	86,34	2.175,244	99,955	181,787	1,84	148,406	1,97
Noviembre	500,541	81,41	2.168,058	99,957	190,719	1,72	168,366	1,78
Totales	5.919,998		24.413,015		2.045,361		1.873,056	

* Refinado a fuego

** Minas Mantos Blancos, Mercedes, Elvira, Tercera y Quinta.

SITUACION DE LAS PLANTAS EN LA PROVINCIA:

En este capítulo se revisará en forma somera la producción de las plantas de Taltal y Antofagasta, Las ubicadas en Tocopilla fueron analizadas en el sector 3; Mantos de la Luna en el sector 5 y Carolina de Michilla en el sector 6.

La producción de la planta de la Empresa Minera Mantos Blancos S.A. fué expuesto en forma separada por sus características especiales. En todo caso los datos que a continuación se dan son generales:

1) Planta Julia.-

Tiene una capacidad instalada de 26.000 ton/mensuales. En el mes de Diciembre recibió 20.000 toneladas de mineral enviados por Enami-Taltal. Se desconocen las reservas de las minas. Actualmente el IIG, efectúa un completo estudio para abastecimiento de la planta (ver "Proyectos Específicos del Instituto de Investigaciones Geológicas").

2) Planta Peña:

	Tonelaje tratado	ley %	Recuperación (ton. Cu fino)
Enero	5,302	72,30	3,969
Febrero	10,411	73,68	7,295
Marzo	12,453	72,48	9,117
Abril	13,153	68,95	9,100
Total	41,319		29,481

Planta Aconcagua:

Los datos de producción para el período Enero a Octubre de 1971 son:

	<u>Cobre fino (toneladas)</u>
Enero	129,151
Febrero	121,790
Marzo	146,952
Abril	135,222
Mayo	137,148
Junio	146,810
Julio	157,201
Agosto	144,871
Septiembre	<u>95,042</u>
Total	1.214,187

(para mayor información ver "Proyectos Específicos del IIG.).

RESUMEN PRODUCCION DE COBRE PEQUEÑA Y MEDIANA MINERIA

(miles de ton métricas)

	<u>1965</u>	<u>1966</u>	<u>1967</u>	<u>1968</u>	<u>1969</u>	<u>1970</u>
Refinados	20,3	24,6	21,3	27,1	27,1	27,8
Precipitados	10,7	10,3	11,2	13,2	14,2	14,5
Min. Fundición directa.	1,4	1,4	1,4	1,1	1,4	1,5
Min. de concen tración	-0-	-0-	0,3	0,2	0,2	0,1
concentrados	<u>3,0</u>	<u>3,1</u>	<u>3,0</u>	<u>2,6</u>	<u>3,0</u>	<u>4,0</u>
Total	34,4	39,4	37,1	44,0	46,0	47,9

5.- Conclusiones:

De los datos estadísticos anteriormente expuestos se desprende la poca ó ninguna planificación en la ubicación y funcionamiento de las plantas. El principal factor incidente de la paralización o baja producción de numerosas plantas es el desconocimiento medianamente correcto de las reservas en las minas que la abastecieran. Es raro encontrar una cubicación real del yacimiento hecha en base a estudios geológicos y sondajes (una excepción es indudablemente Carolina de Michilla).

El desconocimiento de las reservas reales de los yacimientos en explotación ó exploración por parte de organismos especializados del estado, puede ser funesto y llevar consigo problemas sociales, pues en pocos días una Empresa o mina puede paralizar afectando no sólo el grupo que en ella laboran sino también al grupo humano que depende de ella indirectamente.

IV. MINERIA NO METALICA
EN LA PROVINCIA DE ANTOFAGASTA

En el mes de Diciembre de 1968, el Instituto de Investigaciones Geológicas (IIG) y el Instituto Corfo del Norte (INCONOR) suscribieron un convenio, por intermedio del cual el IIG se comprometía a realizar un inventario de los recursos no-metálicos de la provincia de Antofagasta, indicando la ubicación geográfica geológica de cada yacimiento y estableciendo prioridades para estudios detallados.

Este catastro fué finalizado en el mes de Septiembre de 1970 el informe final se compone de 2 volúmenes, uno en el que se indica el marco geológico de los yacimientos y otro, en forma de anexo, en el que se indica cada yacimiento, asignándole un número, categoría, ubicación y reservas, propietario, etc.. En el anexo se incluye un mapa geológico de la provincia a escala 1:50.000 con la ubicación de cada yacimiento.

Anteriormente a mediados de 1969, la Comisión Antofagasta del IIG realizó a petición del Ministro de Minería, un estudio geológico del Salar de Atacama, con el objetivo inicial de investigar sobre la existencia de carbonato de calcio, fosfatos y sales potásicas.

Este estudio confirmó la existencia en las salmueras del Salar de sales potásicas y elementos alcalinos tales como litio, sodio y rubidio en cantidades lo suficientemente grandes como para constituir un yacimiento de importancia económica.

* Preparado por Tomás Vila G. IIG. Oficina Regional Antofagasta

Con anterioridad a estos dos trabajos, en Diciembre de 1968 la Comisión Antofagasta del IIG publicó un informe sobre recursos de minerales no-metálicos de la provincia de Antofagasta. En este trabajo se incluyen cuadros de clasificación de los minerales no-metálicos; cuadros de producción, de exportación y de importación hasta el año 1968 y un anexo el que se incluye una breve descripción de los salares y bien la definición y usos de algunos no-metálicos.

Finalmente, a mediados de 1970, el IIG en colaboración con SOQUIMICH realizó un muestreo de las aguas de pozos y pi efectuados por el Departamento de Obras Hidráulicas de C en la cuenca del Salar El Carmen, para prospección de y los análisis no dieron resultados favorables.

De acuerdo a las conclusiones de los trabajos anteriormente expuestos, se acordó continuar en la segunda etapa del p ma con el estudio específico de los yacimientos de sulfato de aluminio, diatomitas o kieselguhr y de los salares andinos.

La prospección de sulfato de aluminio se recomendó, considerando el problema de la purificación del agua potable para la ciudad de Antofagasta. Actualmente, el sulfato de aluminio es traído desde Santiago (60 toneladas mensuales), con el consiguiente encarecimiento del producto.

La prospección de diatomitas se recomendó considerando que este es un mineral que posee buenas perspectivas de explotación y de comercialización de acuerdo a la multiplicidad de su utilización.

Finalmente, la prospección en los salares andinos se recomendó considerando los buenos resultados alcanzados en el estudio del Salar de Atacama.

De estos trabajos, los dos primeros ya han sido realizados, mientras que el estudio de salares está en su etapa de prospección en terreno. Se espera entregar el informe final a principios de Marzo de 1972.

De todos los yacimientos de sulfato de aluminio visitados, uno de ellos, el yacimiento La Pólvora tiene buenas posibilidades de explotación, habiéndose cubicado en forma preliminar unas 200.000 toneladas. La realización de sondajes permitiría aumentar esta cubicación a alrededor de 1.000.000 de toneladas, con leyes promedio de 15 % de alúmina.

El estudio de los yacimientos de diatomitas no dió resultado satisfactorios, ya que todos los yacimientos visitados son de escasa magnitud y de regular calidad.

De acuerdo con estos antecedentes, se incluye a continuación una tabla de las menas no-metálicas conocidas en la provincia y que tienen posibilidades ciertas de explotación y comercialización.

- a) Sales de litio y potasio del Salar de Atacama
- b) Sulfato de aluminio del yacimiento La Pólvara
- c) Yacimiento de calizas de la quebrada El Way.
- d) Yacimientos de Onix y Aragonita (Pinchal, Marca y Cerros Bayos).
- e) Yacimiento de azufre
- f) Yacimiento de Yeso (Mina Pinti)

a.- Sales de litio y potasio del Salar de Atacama:

El estudio geológico del Salar se concluyó que en las salmueras que se encuentran bajo el núcleo del Salar (el área favorable cubre una superficie de 400 km²) existen concentraciones promedio de 2 gr/lt de litio y de 25 gr/lt de potasio. Estos valores permitieron cubicar 40.000 ton. de litio y 400.000 ton de potasio por metro vertical de las salmueras.

A estas cifras hay que agregar las de otros elementos probables de recuperar, tales como magnesio, rubidio, cesio, etc. las que hacen que el Salar de Atacama constituya un yacimiento de gran importancia económica.

En la actualidad se trabaja en la construcción de un camino hacia el centro del salar, en donde se realizarán sondajes y pruebas de bombeo.

b.- Sulfato de aluminio del yacimiento La Pólvora. El yacimiento se encuentra en la quebrada Juncal, Departamento de Chañaral, provincia de Atacama.

El IIG estudió el yacimiento, el que consiste en un pórfido andesítico mineralizado con diversos sulfatos, principalmente de aluminio y magnesio. Las leyes promedio en sulfato de alúmina son de un 15 % y se han cubicado en primera instancia unas 200.000 ton de material aprovechable.

La ejecución de sondajes indicados en el mapa geológico del yacimiento permitirán aumentar esta cubicación a 1.000.000 de toneladas.

c.- Calizas de la Quebrada El Way. El yacimiento se encuentra en la quebrada El Way, aproximadamente a 10 kms. al sur de la ciudad de Antofagasta.

Se trata de una potente serie de rocas calcáreas (200 mts.) dispuestas concordantemente sobre las areniscas y conglomerados de la formación Caleta Coloso.

En la actualidad, el Departamento de Minería de CORFO trabaja en el estudio de este yacimiento.

Estas calizas se utilizarán en la fábrica de cemento que se construirá en Antofagasta.

1.- Yacimientos de Onix y Aragonita:

Existen tres yacimientos conocidos en la provincia que son: Pinchal, 100 km al norte de la ciudad de Calama, de propiedad del Sr. Jorge Brun; Monturaqui, ubicado en el alto de Neuquén a 38 kms. de la frontera argentina por el camino a Socompe Cerros Bayos, 20 kms. al sur de Calama.

El único yacimiento que está actualmente en producción es Pinchal, en donde se han cubicado alrededor de 300.000 toneladas de un material muy puro y de excelente calidad como para ornamental y de recubrimiento. El ónix de este yacimiento extrae en grandes bloques y es exportado a Europa.

Sería necesario acelerar y fomentar la industrialización de este tipo de materiales, con el objeto de iniciar una industria artesanal, que en otras partes del país ha alcanzado gran desarrollo.

2.- Yacimientos de Azufre:

La principal empresa productora es la Sociedad Azufrera Atila, en el volcán del mismo nombre. Tiene una cubi- ca estimada en 12 millones de toneladas. La planta ubicada en la estación Amincha, tiene una capacidad nominal de 33.000 toneladas anuales. No tiene planes de expansión. Produce caliche de azufre para Chuquicamata.

La Azufrera Carrasco explota otro yacimiento en el volcán Parícuti, llamada mina Cecilia. El yacimiento tiene una cubi- ca de 1 millón de toneladas y produce caliche de azufre para Chuquicamata y para su planta de Antofagasta, la que tiene una capacidad de 1.000 toneladas anuales.

La provincia produce el 100 % del azufre nacional y consume más del 50 % de este.

Actualmente se importa azufre principalmente de Bolivia, y México. En el año 1970 se importaron un total de 19.000 toneladas de azufre.

3.- Yacimiento de Yeso:

En la provincia se han detectado varios yacimientos de yeso, el más promisorio de los cuales es de la mina Pinti, en la península de Mejillones, a 42 km al norte de la ciudad de Antofagasta. En este se han cubicado entre 400.000 y 450.000 toneladas de yeso por metro vertical del yacimiento.

Actualmente el yacimiento es explotado extrayéndose aproximadamente 400 toneladas mensuales las que son utilizadas en la fábrica de estucos de Antofagasta.

(*)

Producción de minerales no-metálicos de la Prov. de Antofagasta

(Toneladas)

<u>Mineral</u>	<u>1965</u>	<u>1966</u>	<u>1967</u>	<u>1968</u>	<u>1969</u>	<u>1970</u>
Azufre refinado.	34,828	39,671	45,710	62,971	93,361	
Azufre de gases y tostación de pirita	5,152	7,585	6,905	N.A.	7,559	
Carbonato de calcio	89,407	99,096	120,041	92,587	96,620	
Cloruro de sodio.	17,745	21,843	20,754	23,774	31,994	
Guano	19,635	8,046	7,832	10,884	7,701	
Salitre	1,047,078	1,046,971				
Sulfato de sodio.	9,191	21,441	11,040	11,040	11,658	56,230
yeso	719	476	442	648	522	
Yodo	2,556,123	2,234,793	2,391,769	1,891,920	1,327,	
Ulexita	4,602	4,703	-	-	-	

(*) Fuente: Anuario de la minería de Chile. Dirección de Estadística y Censos.

4.- Potencial conocido de minerales no-metálicos en la
provincia de Antofagasta. (en miles de ton métricas)

<u>mineral</u>	<u>reserva estimada</u>	<u>reserva poter</u>
Alumbres	900	1.500
Azufre	26.000	30.000
Baritina	3.000	3.500
Boratos	6.000	10.000
Calizas	83.000	100.000
Carbonato de sodio	-o-	-o-
Cuarzo	7.000	-o-
Epsomita	2.450	3.000
Feldespatos	-o-	-o-
Guano	450	500
Kieselguhr	250	400
Litio (salmueras)	40	2.000
Mármol, ónix	450	600
Travertino	11.000	13.000
Potasio(salmueras)	16.000	18.000
sal común	800	(grandes res
Sulfato de calcio	30.000	50.000
Sulfato de hierro	5	6
sulfato de sodio	2.700 (70 % de ley)	
sulfato de sodio	3.000 (en salitre)	

d) Reconocimiento geológico del área "Suerte" evaluación de los trabajos de prospección geoquímica realizados por Chile Canadian Mines S.A. cuyos antecedentes y resultados se espera encontrar en la oficina técnica de la Mina Julia. Esta etapa es importante para una planificación de sondajes con el objeto de analizar las posibilidades reales en esa zona.

e) Reconocimiento geológico escala 1: 30.000 mediante el empleo de fotografías aéreas de un área aproximada a los 200 Km². para establecer los controles regionales de la mineralización y planificar la prospección futura del área mediante métodos geofísicos.

En la actualidad el programa elaborado ha sido completado un 80 % y se prepara el informe correspondiente con las recomendaciones de sondajes y/O labores mineras en profundidad para el caso de mina Julia.

En el grupo Montecristo - Sta. Rosa existe a la fecha un depósito preliminar que alcanzaría a 170.000 ton de mineral entre positivo, probable y posible 40.000 a la vista determinados por la compañía como un recurso de emergencia para una planta, actualmente sin abastecimiento.

2.- GRUPO FRANKESTEIN:

A solicitud de los pirquineros que trabajan innumerables nas conocidas con el nombre común de Frankestein, ubicada en la provincia de Atacama próxima al límite con Antofagta, el IIG efectuó el estudio del yacimiento con el objeto de conocer sus génesis y lograr una cubicación que permita programar trabajos racionales en el futuro.

Resultado de 20 días de terreno fueron un plano geológico 1: 2000 y 7 planos interiores mina, escala 1: 500, con e base se cubicaron 1.500.000 toneladas de mineral con 2,3 cobre.

Se recomienda:

- 1.- agrupar a los 150 pirquineros y dar dirección técnica a la explotación.
- 2.- efectuar programas de sondajes "Down Hole" para completa cubicación.
- 3.- Escarpar con bulldozer para reconocer e tura mineralizada.
- 4.- efectuar muestreo geoquímico.

3.- MINA COPUCHA: (Bella Esperanza)

A mediados del mes de Octubre de 1971, fué intervenida la Planta Aconcagua y las minas que la abastecían entre las cuales se contaba Copucha o Bella Esperanza. En esta oportunidad se solicitó al IIG, una comisión para estudiar las reservas del yacimiento y recomendar zonas de explotación. Resultado de este trabajo de terreno fueron las siguientes recomendaciones:

1) Hacer 31 sondajes con equipo Vole-drill lo que permitirá ampliar y comprobar la cubicación de reservas hechas hace tres años.

2) No existe problema de reserva inmediata.

En la actualidad se están haciendo sondajes con recuperación de polvo con una máquina Hollman de Enami - Atacama.

4.- MINA SANTA GEMA:

Este yacimiento está situado a 15 kms. al este de Antofagasta emplazado en andesitas de la formación La Negra.

A pedido de Enami se dió prioridad a su estudio para ejecutar labores que permitan racionalizar su explotación. Con este el IIG para cubicar el mineral "a la vista con 10.000 toneladas de mineral comprobados es posible iniciar nuevas labores de explotación y aumentar la producción para abastecer las pequeñas plantas del sector Antofagasta.

Como dato ilustrativo para señalar el tamaño actual de la mina la producción semanal son 40 toneladas de mineral con 8 % de cobre total, trabajando 7 personas.

5.- Prospección Aeromagnética de fierro:

En las zonas de contacto entre coladas de lavas Mesozoicas intrusivas granodioríticas de la zona de Taltal, se han programado vuelos aeromagnéticos para comprobar posibles anomalías producidas por concentraciones de minerales de fierro. Se esperan tener los primeros resultados de la prospección a mediados de este año en curso.

6.- Investigación sobre la génesis de los yacimientos de cobre tipo manto en la zona de Tocopilla:

Este estudio académico pero con gran aplicación práctica en la prospección de minerales de cobre, se está efectuando en conjunto con el Departamento de Geología de la Universidad de Chile.

Los primeros resultados del estudio han sido entregados en dos trabajos para publicar denominados "Alteraciones and associated copper mineralizations in the Jurassic andesites of the formation La Negra in the area of the Buena Esperanza Mina (prov. Antofagasta, Northern Chile) "Y Alteración hidrotermal y elementos trazas en la prospección de yacimientos de cobre tipo manto de la zona de Tocopilla".

Cabe destacar será posible extrapolar los resultados a otras zonas del país.

7.- MINERIA DE PLATA Y ORO SECTOR SUR PROVINCIA ANTOFAGASTA

Se presentan varias consideraciones respecto a una posible es trategia de la minería de plata y oro, especialmente en la parte sur de la provincia de Antofagasta.

- a) Las actividades de prospección, explotación y beneficio de los minerales de plata y oro, podría considerarse como un conjunto y coordinado por una organización.
- b) En el caso de la plata principalmente deben tenerse como base de proyectos de beneficios los desmontes, disfrutes y relaves. Paralelamente po dría iniciarse el estudio de los yacimientos y en lo posible los trabajos de prospección.
- c) Podría desarrollarse un programa para el reconocimi ento y prospección de materias primas y de recursos de agua que se ampliarían en el proceso de beneficio.
- d) las prioridades podrían establecerse para la parte sur de la provincia, en lo posible tomando como cen tro de gravedad la ciudad de Taltal.
- e) Estudios metalúrgicos podrían ser iniciados brevedad con prioridad dentro de los progrplazo plazo fijo.

- f) En los estudios metalúrgicos podría considerarse la factibilidad de beneficio de oro y plata en los mismos establecimientos y en un sólo proceso.
- g) Podría considerarse la posibilidad de aprovechamiento de posibles establecimientos de beneficios existentes, previa modernización y adaptación (¿ Sierra Overa, Oficina Alemania?).
- h) Podría conocerse la posibilidad positiva o negativa de las menas asociadas especialmente cobre y plomo.
- i) Estimular a nivel de pequeña y mediana, la minería de la plata con precios y condiciones reales.
- j) Desde el punto de vista geológico se encuentran perspectivas en los siguientes yacimientos.

- Cachinales de la Sierra (plata)
- Alicia, Soldado, Dominador (plata)
- Chimborazo (plata)
- Sector Vaquillas (plata)
- Sierra Jardín (plata y Oro)
- Sierra Juncal (plata)

- Sierra Overa (oro)
- Sierra Guanaco (oro)
- Sierra Esmeralda (oro)
- Sector de la Isla (oro)
- Sierra Iscuña (plata y oro).

Para prospección podría agregarse el área entre Cachinales de la Sierra y Dominador y el Sector de Caleta El Cobre y Taltal.

Indudablemente este es solo una numeración de yacimientos y prospección pero se estima que con la actual tendencia de mercado de estos elementos las condiciones de factibilidad podrían mantenerse incluso para yacimientos más alejados.

4.- PLANTAS QUE ENTREGAN A ENAMI ANTOFAGASTA

	Portada ton.	% Cu	Alejandra ton.	% Cu	Alianza ton.	% Cu	Ponderosa ton.	% Cu	Silvia ton.	% Cu	Latorre ton.	% Cu	Salvadora ton.	% Cu	Andromeda ton.	% Cu			
ENERO	36,310	67,14	6,689	67,16	98,590	70,16	25,606	74,08	1,709	53,10	11,893	31,25	7,627	67,11	100,914	67,41			
FEBRERO	33,836	61,25	5,085	51,86	81,306	69,85	21,220	72,60	0,546	47,64	20,590	37,04	2,054	71,33	88,495	64,94			
MARZO	31,625	61,60	5,267	67,85	76,171	68,97	14,894	63,44	1,584	28,76	7,733	38,15	3,851	10,958	9812	6694			
ABRIL	43,896	68,33	9,927	59,34	16,661	66,66	25,856	76,80	0,856	30,99	-0-	-0-	10,332	32,219	8,945	6570			
MAYO	33,494	69,31	10,369	54,16	-0-	-0-	23,540	76,18	1,093	44,87	5,793	39,55	45,79	72,496	4,818	6679			
JUNIO	41,076	80,45	7,654	56,87	-0-	-0-	15,541	78,37	0,461	40,68	16,531	39,35	68,98	66,357	2,203	6517			
JULIO	45,728	74,63	31,775	16,45	-0-	-0-	23,673	72,53	1,690	25,85	-0-	-0-	4,973	35,591	1,371	6832			
AGOSTO	32,046	69,11	6,288	45,06	-0-	-0-	17,100	75,30	0,397	21,68	6,147	51,60	1,774	80,01	1,254	6164			
SEPTIEMBRE	35,132	75,77	-	-	-0-	-0-	60,693	69,79	22,638	73,32	-0-	-0-	7,862	45,04	1,674	73,19	1,075	775	884
TOTALES	333,143		83,054		333,331		190,068		83,36		76,549		43,662		841,389				

8.- PROSPECCION DE YACIMIENTOS DE COBRE TIPO MANTO
EN LA ZONA DE TOCOPILLA.

I.- INTRODUCCION:

Desde el 1º de Marzo del año pasado se ha estado trabajando en el levantamiento regional de las hojas 1: 100.000 "Caleta Lautaro", "Tocopilla" y "Michilla" con el objeto de obtener base geológica para efectuar la prospección de yacimientos de cobre en rocas volcánicas de la formación "La Negra" y desarrollar al mismo tiempo minas trabajadas antiguamente al "pirquen".

Con respecto al desarrollo del trabajo de levantamiento geológico, se ha terminado la hoja "Caleta Lautaro" en 3/4 partes, integrándose en la actualidad estos datos con los reunidos por Raúl Quezada en años anteriores. En la hoja Michilla se ha cartografiado 3/4 partes del trabajo total faltando la zona costera sur. En la hoja "Tocopilla, levantada por Raúl Quezada, se ha efectuado estudios en zonas específicas (p. ejemplo. Yacimientos de cobre Malacoff) a pedido de la Compañía Minera Regional de Tocopilla, con el objeto de cooperar en la solución del problema de abastecimiento de mineral oxidado para la plan

ta "Mantos de la Luna", se ha terminado todo el trabajo de
rreno de Mantos Malacoff, y en la actualidad se termina el
no de muestreo topográfico y geología de superficie e inter

En la zona de la mina Buena Esperanza se marcaron 6 perfiles
de 600 metros cada uno para iniciar los trabajos de prospección
geofísicas.

Desde el mes de Septiembre se efectúa asesoría en la mina M
de la Luna, cuyas conclusiones preliminares están resumidas
2 pre-informes.

II.- PROGRAMACION DEL TRABAJO FUTURO

1.- GEOLOGIA:

- a) Finalización del levantamiento escala 1:100
hoja Caleta Lautaro; se incluye plano geológico
y pre-informe con recomendaciones para desarrol
llar trabajos específicos de Geología econ
Marzo 1972 (se integrará con antecedentes
Raúl Quezada).
- b) Finalización levantamiento 1: 100.000 hoja
chilla con recomendaciones para trabajos de
conocimiento geoquímico y geofísico en zona
pecíficas, se incluye prospección geoquímica
la zona Michilla norte: Marzo 1972.

- c) Completación de antecedentes en Hoja Tocopilla, sobre la base geológica de Raúl Quezada, se incluye perfil geoquímico geológico este-oeste en zona Buena Esperanza, posibilidades económicas de yacimientos.

Mantos Malacoff, Descubridora de Tres Puntas, pertenencias Germania, (Punta Blanca) y mina Diana; se acompañará plano con recomendación de labores y sondajes de prospección: Febrero 1972.

- d) Levantamiento en detalle de la formación Punta de Urcu (pre- La Negra?) con perfiles en detalle.

2.- GEOFISICA:

- a) Perfiles de polarización inducida en la superficie de la mina Buena Esperanza.
- b) Perfil eléctrico interior mina Buena Esperanza
- c) Perfiles electro-magnéticos en Tres Puntas
- d) Prospección de cobre masivo (vetas) al norte de Tocopilla.

La entrega del informe depende de las disponibilidades de la División de Geofísica del Instituto.

3.- GEOQUIMICA:

- a) Finalización muestreo de sedimentos en Mic Norte: Marzo 1972.
- b) Iniciación de prospección geoquímica, zona Libertad (Tres Puntas) Marzo 1972.

4.- ESTUDIOS DE YACIMIENTOS EN PARTICULAR:

- a) Sondajes diamantinos en Mantos del Pacífico (estiman 300 metros tamaño Ex). Fecha de iniciación depende de disponibilidad de material sondeos de Enami.
- b) sondajes Vole-drill, mina Diana, iniciación Enero 1972.

*

9.-- PROYECTO SALAR DE ATACAMA:

A principios de 1969, la Comisión Antofagasta del Instituto de Investigaciones Geológicas (IIG) inició un programa, en conjunto con el Instituto Corfo del Norte (INCONOR), tendiente a realizar un inventario de los recursos minerales no-metálicos de la provincia de Antofagasta, en el cual se incluía el estudio de los salares.

En Abril de ese año, el Ministerio de Minería solicitó al IIG que diera prioridad absoluta al estudio del Salar de Atacama, con el objeto de estudiar la presencia y potencialidad económica de materias fertilizantes que pudieran existir en el área de dicho salar.

Por este motivo, en Mayo del mismo año se inició el "Proyecto Salar de Atacama" que consistió en un reconocimiento geológico-geoquímico preliminar del salar y áreas circundantes. El informe correspondiente fué entregado a la Dirección del IIG en Diciembre siguiente.

Durante el transcurso de los trabajos de terreno, los objetivos propuestos para esta investigación fueron ampliados, dándosele primordial importancia al estudio de las salmueras contenidas en el salar. Se pudo demostrar, preliminarmente, que estas constituyen un yacimiento de litio, potasio, rubidio, cesio y elementos de gran interés económico, quedando establecido programa para la continuación de los trabajos.

* María A. Fortt Z.

Los elementos mencionados se encuentran en forma de cationes, disueltos en las aguas de alta salinidad (salmueras) que impregnan los depósitos del Salar. La zona central del salar es la más favorable al enriquecimiento de las salmueras y en las partes reconocidas de esta zona el nivel superior del cuerpo acuífero se encuentra, aproximadamente, a un metro de profundidad. El nivel inferior se desconoce, como así también capacidad de circulación del líquido.

Las muestras de esta zona indican un contenido mínimo promedio de 10 gr/lt de potasio, 1 gr/lt de litio, 0,20 gr/lt de rubidio y 0,001 gr/lt de cesio. Las dos primeras cifras superan ampliamente las concentraciones conocidas para yacimientos similares en actual explotación en USA (Searles Lake, Cal; Silver Peak, Nev; Salton Sea, etc.). Las salmueras contienen, además otras iones tales como sodio (en alta concentración), calcio, magnesio, carbonatos, sulfatos, cloruro, etc.

Cálculos estimativos preliminares dan reservas posibles de 400.000 ton de potasio y 40.000 ton de litio por metro vertical de yacimiento, considerando que la superficie de este sería de unos 400 km². A estas cantidades habría que agregar la de los otros productos recuperables de las salmueras. Esta posibilidad hace del Salar de Atacama un yacimiento de gran potencialidad económica.*

* Las reservas conocidas de litio de USA, el 2º productos dial de este metal, se calculan en 150.000 ton aproxima

Para la continuación de la prospección, con el objeto de determinar las reservas probables del yacimiento se recomendó.

- a) completar los análisis químicos, ampliando gama de elementos trazas estudiados.
- b) realizar un muestreo sistemático del área utilizando helicóptero.
- c) efectuar tres sondajes profundos, como mínimo para determinar las características del acuífero similares, en niveles inferiores de la capa del salar.
- d) efectuar un levantamiento geofísico para determinar la configuración y características de la capa y sus depósitos.
- e) Hacer pruebas de bombeo para establecer los parámetros hidrológicos del acuífero investigado (y de los que pudieran existir en profundidades mayores).
- f) construir los caminos necesarios, en la superficie del salar para llevar a cabo los puntos de muestreo.
- g) Estudiar con mayor detalle la geología del salar de Atacama.
- h) efectuar estudios preliminares en otros salares del país que presentan características geológicas similares.

En el presente, Inconor está avanzando en el punto f del plan y el IIG, en los puntos g y h.

Sin el cumplimiento de este programa genera resultados positivos, que comprueben o superen las expectativas actuales, se podrá desarrollar el proyecto de factibilidad correspondiente.

10) TRABAJOS DE HIDROGEOLOGIA QUE REALIZA EL IIG EN ANTOFAGASTA:

1) Existe un proyecto NU-CORFO-DOS para efectuar estudios hidrogeológicos en Antofagasta, hasta el momento no se ha llegado a un acuerdo definitivo en lo que respecta a quién representará la contra parte chilena.

2) La División de Hidrogeología del IIG está trabajando en el mapa Hidrogeológico de Antofagasta. Están terminados los siguientes borradores de la provincia.:

- a. Mapa topográfico a escala 1:250.000 con equi distancia altimétrica de 250 metros.
- b. Mapa físico y de isoyecta a escala 1:250.000.
- c. Mapa de cuencas e isoyectas a escala 1:250.000

En lo que se refiere a estudios específicos, se espera terminar durante el año 1972 el informe de Mejillones, donde faltan los perfiles geofísicos y algunos sondajes para tener antecedentes necesarios:

El próximo mes de Marzo se comenzará el estudio tamira con apoyo geofísico y sondajes.



11.- PROYECTOS EN GEOTECNIA:

No existe en la actualidad proyectos en ejecución en el campo de la geotecnia o geología aplicada a la ingeniería. Se propone a continuación, con la urgencia que esto implica la coordinación entre las instituciones que trabajan en obras civiles y la División Geotecnia del IIG, en los siguientes campos:

- 1.- problemas de suelos de fundación en desarrollo urbano.
- 2.- Disminución del riesgo sísmico. Es interesante destacar el alto costo e importancia que tiene la planta de filtros, fábrica de cemento etc. y que pueden ser destruidos en segundos por un sismo.
- 3.- Suelos de fundación para obras civiles tales como carreteras, puentes, puertos, túneles, etc.

12.- PRESTACION DE SERVICIOS:

Durante el mes de Enero, recorrió diferentes zonas del país una comisión soviética compuesta por 1 geólogo y 1 geofísico con el objeto de ver las posibilidades petrolíferas en diferentes zonas, una de las áreas de mayor interés, fué la cordillera de la Sal, Siglia y flancos del Salar de Atacama, para lo cual el IIG realizó la parte logística y facilitó el material reunido durante años por sus geólogos, además acompañó en la campaña de terreno un geólogo de la Comisión Antofagasta.

Los resultados de la comisión soviética serían entregados brero.