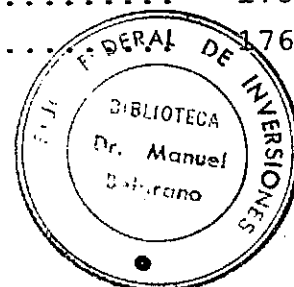


INDICE GENERAL

| | Pág. |
|---|------|
| I. INTRODUCCION | 1 |
| II. INFORME DEL MAPA GEOLOGICO | 7 |
| 1. Introducción | 7 |
| 2. Estratigrafía | 10 |
| 2.1. Basamento cristalino. Rocas metamórficas | 13 |
| 2.2. Rocas intrusivas en el basamento metamórfico | 64 |
| 2.3. Ordovícico | 114 |
| 2.4. Silúrico | 117 |
| 2.5. Devónico | 119 |
| 2.6. Carbónico | 120 |
| 2.7. Carbónico superior- Pérnico Inferior.... | 124 |
| 2.8. Pérnico Triásico inferior | 129 |
| 2.9. Post-Ordovícico - Pre Terciario | 134 |
| 2.10. Terciario | 136 |
| 2.11. Vulcanismo Terciario-Cuaternario | 160 |
| 2.12. Cuaternario | |
| III MAPA ESTRUCTURAL | 172 |
| 1. Sierra de El Alto o Ancasti | 172 |
| 1.1. Introducción | 172 |
| 1.2. Metodología de trabajo | 173 |
| 1.3. Geología estructural | 176 |

CATALOGADO

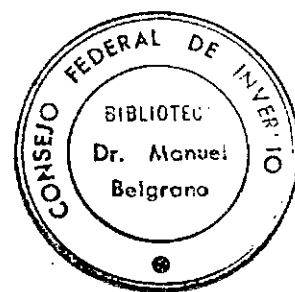


| | | |
|------|---|-----|
| 1.4. | Desarrollo estructural del área..... | 178 |
| 1.5. | Rasgos estructurales más notables | 190 |
| 2. | Sierra Fiambalá-Zapata y Vinquis-Cerro Negro | 200 |
| 2.1. | Introducción | 200 |
| 2.2. | Desarrollo histórico estructural del área | 201 |
| 2.3. | Aspectos estructurales notables | 207 |
| 2.4. | Relación entre estructura y mineralización | |
| IV | FICHADO Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION GEO - QUIMICA | 226 |
| 1. | Relevamiento de la información | 226 |
| 2. | Procesamiento de la información | 229 |
| 3. | Análisis de los datos geoquímicos | 234 |
| V | ANALISIS DE EXPLOTACIONES Y YACIMIENTOS CONOCIDOS | |
| 1. | Introducción | 237 |
| 2. | Zona del Alto-Ancasti | 243 |
| 3. | Area Fiambalá-Zapata | 278 |
| 4. | Zona Cerro Negro-Londres | 342 |

| | | |
|------|--|-----|
| VI | ASPECTOS ECONOMICOS E INDUSTRIALES | 369 |
| 1. | Actividad minera provincial..... | 369 |
| 2. | Estaño | 377 |
| 2.1. | Ambito internacional | 377 |
| 2.2. | Ambito nacional | 420 |
| 2.3. | Ambito provincial | 451 |
| 2.4. | Conclusiones | 466 |
| 3. | Tungsteno | 468 |
| 3.1. | Ambito internacional | 468 |
| 3.2. | Ambito nacional | 534 |
| 3.3. | Ambito provincial | 561 |
| 3.4. | Conclusiones | 569 |
| 4. | Litio | 570 |
| 4.1. | Ambito internacional | 570 |
| 4.2. | Ambito nacional | 632 |
| 4.3. | Ambito provincial | 662 |
| 4.4. | Conclusiones | 674 |
| 5. | Berilio | 678 |
| 5.1. | Ambito internacional | 678 |
| 5.2. | Ambito nacional | 728 |
| 5.3. | Ambito provincial | 767 |
| 5.4. | Conclusiones | 774 |

| | <u>PÁG.</u> |
|---|-------------|
| VII INFRAESTRUCTURA | 776 |
| 1. Infraestructura vial | 776 |
| 1.1. Huellas mineras | 777 |
| 1.2. Flujos de transporte de las cargas de mi nerales | 781 |
| 2. Infraestructura energética | 787 |
| 2.1. Sistema interconectado | 787 |
| 2.2. Sistemas zonales | 788 |
| VIII SITUACION INSTITUCIONAL | 791 |
| 1. Introducción | 791 |
| 2. Ley Nacional N° 22959 | 794 |
| 3. Régimen nacional de promoción minera ... | 799 |
| 4. Régimen provincial de promoción minera.. | 807 |
| 5. Ley orgánica de la autoridad minera de - Catamarca | 811 |
| 6. Conclusiones | 819 |

IV. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION GEOQUIMICA.



IV. FICHADO Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN GEOQUÍMICA.

1. RELEVAMIENTO DE LA INFORMACION.

La información básica se obtuvo en la sede del Plan NOAI en la ciudad de Tucumán, donde se relevaron datos de aproximadamente 6.800 muestras geoquímicas incluidas en las áreas bajo estudio: Fiambalá-Zapata, Cerro Negro-Londres y El Alto-Ancasti.

Las muestras se refieren a tres tipos de materiales: sedimentos fluviales fino, sedimentos fluviales grueso y roca.

Para cada muestra se obtuvo la siguiente información:

- . Número de la muestra.
- . Ubicación sin coordenadas de cada muestra en un mapa.
- . Tenores de cada muestra para cada uno de los elementos considerados: Cu, Pb, Zn y en algunas áreas Sn, W y Mo, en partes por millón (p.p.m.).

Con estos datos, se consiguió una cobertura significativa de las áreas bajo estudio.

El área 1, Fiambalá-Zapata incluye los mosaicos 23 B3, 23 C3 y completos y parcialmente los mosaicos 23 A2, 23 B2, 23 C2, 23 D2, 23 A3, 23 A4, 24 B4, 23 C4.

El área 2, El Alto-Ancasti, incluye parte de los mosaicos 30 A2, 30 B2, 30 C2, 30 D2 y 30 A3 y en forma casi total los mosaicos 30 A3, 30 B3, 30 C3 y no hay información sobre los mosaicos al sur del paralelo 29°.

El área 3 Cerro Negro-Londres está comprendida por partes de los mosaicos 23 D3, 23 D4, 28 A3, 28 A4, 28 B3 y 28 B4.

Se adjunta un cuadro con el número y tipo de muestra en cada mosaico.

El primer paso de la labor consistió en:

- . Control de consistencia de los datos.
- . Cálculo de las coordenadas de cada muestra.
- . Carga de datos en soporte magnético.

NUMERO DE MUESTRAS PROCESADAS.

| | MOSAICO | SEDIMENTO FINO | SEDIMENTO GRUESO | ROCA |
|----|---------|-------------------|---------------------|---------------------|
| 23 | A2 | 14 | 15 | 1 |
| | B2 | 30 | - | 5 |
| | C2 | 39 | 27 | 21 |
| | D2 | 181 | 79 | 74 |
| | A3 | 34 | 36 | 1 |
| | B3 | 317 | 30 | 49 |
| | C3 | 367 | 276 | 51 |
| | D3 | 415 | 289 | 116 |
| | A4 | 7 | 7 | - |
| | D4 | 72 | - | 2 |
| | C4 | 42 | - | 3 |
| | D4 | 25 | - | - |
| | | <u>1.613</u> | <u>766</u> | <u>323</u> |
| 28 | A3 | 176 | 175 | 4 |
| | B3 | 73 | 64 | - |
| | A4 | 137 | 136 | 5 |
| | B4 | 17 | 17 | 1 |
| | | <u>386</u> | <u>392</u> | <u>10</u> |
| 30 | A2 | 262 | - | 11 |
| | B2 | 323 | - | 7 |
| | C2 | 432 | - | 8 |
| | D2 | 386 | - | 8 |
| | A3 | 217 | - | 7 |
| | B3 | 473 | - | 7 |
| | C3 | 601 | - | 48 |
| | D3 | 529 | - | 25 |
| | | <u>3.223</u> | <u>-</u> | <u>121</u> |
| | | 5.222 | 1.158 | 454 |
| | | | | <u><u>6.834</u></u> |

2. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION.

Cada mosaico fue dividido en 100 sectores iguales de 2,5 km por 2,77 km y una superficie por sector de 6,9425 km².

A su vez cada sector comprende 4 celdas iguales de 1,25 km por 1,39 km y una superficie unitaria de 1,7356 km².

2.1. Cálculo del Fondo Geoquímico.

En esta etapa, se calculó el valor del fondo geoquímico del sector y sus coordenadas virtuales de acuerdo a las siguientes fórmulas:

$$F_S = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{n_s} \quad (1)$$

$$X_S = \frac{\sum_{i=1}^n t_i * x_i}{\sum_{i=1}^n t_i} \quad (2)$$

$$Y_S = \frac{\sum_{i=1}^n t_i * y_i}{\sum_{i=1}^n t_i} \quad (3)$$

donde:

F_S = Fondo geoquímico del sector S.

t_i = tenor de un elemento dado (Cu, Pb, Zn, etc.) contenido en la muestra i en partes por millón (ppm).

n_S = Número de muestras comprendidas en el sector S.

X_S = Coordenada virtual (en metros) en el sentido este-oeste referida al mosaico correspondiente, del fondo geoquímico del sector S (F_S).

Y_S = Coordenada virtual (en metros) en el sentido norte-sur referida al mosaico correspondiente del fondo geoquímico del Sector S (F_S).

y_i = Coordenada (en metros) en el sentido norte-sur referida al mosaico correspondiente, de la muestra i.

Y_i = Coordenada (en metros) en el sentido nortesur referida al mosaico correspondiente, de la muestra i.

2.2. CALCULO DE LOS VALORES ANOMALOS.

Con los valores del fondo geoquímico, se procedió al cálculo de los valores anómalos de acuerdo a las siguientes fórmulas:

$$a_i = t_i - F_S \quad (4)$$

$$A_C = \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{n_C} \quad \text{para } a_i \gg 0 \quad (5)$$

donde:

a_i = valor del tenor anómalo de la muestra i.

A_C = valor de la anomalía media de la celda C.

$$X_{Ac} = \frac{\sum_{i=1}^n a_i \cdot X_i}{\sum_{i=1}^n a_i} \quad \text{para } a_i \geq 0 \quad (6)$$

$$Y_{Ac} = \frac{\sum_{i=1}^n a_i \cdot Y_i}{\sum_{i=1}^n a_i} \quad \text{para } a_i \geq 0 \quad (7)$$

donde:

X_{Ac} = Coordenada virtual (en metros) en el sentido este-oeste referida al mosaico correspondiente, de la anomalía media de la celda C.

Y_{Ac} = Coordenada virtual (en metros) en el sentido norte-sur referida al mosaico correspondiente, de la anomalía media de la celda C.

2.3. CALCULO DE LOS VALORES RESIDUALES.

Una vez calculados los valores anómalos y sus coordenadas, se procedió al cálculo de los residuos de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$R_i = a_i - A_C \quad \begin{array}{l} \text{para } a_i \geq 0 \\ \text{para } R_i \geq 0 \end{array} \quad (8)$$

donde:

$$R_i = \text{valor residual de la muestra } i.$$

Con este cálculo, se finalizó la recopilación y procesamiento de los datos geoquímicos. La evaluación fue realizada por computadora y los resultados obtenidos se adjuntan por separado.

Cada formulario de computadora contiene los resultados de un sector para un elemento químico y para un tipo de material muestreado. El cuadro se divide en dos partes. La primera parte indica los valores de fondo y anomalía y la segunda parte los valores residuales positivos.

3. ANALISIS DE LOS DATOS GEOQUIMICOS.

Se encuentra muy avanzado el análisis de los datos geoquímicos. Este análisis consiste básicamente en llevar a escala 1:100.000:

- . Mapeo de las muestras.
- . Mapeo de los valores de fondo geoquímico.
- . Trazado de las líneas de isotenor.
- . Mapeo de los valores anómalos y definición de áreas - anómalas.
- . Mapeos de los valores residuales y definición de área residuales.

Los componentes residuales se agrupan en el mapa constituyendo puntos de acumulación que es necesario ponderar ya que en si mismos carecen de significado.

Estas áreas residuales son evaluadas mediante la siguiente fórmula:

$$K_A = \frac{\bar{R}_i}{E_C} \times (2 \times N_{RA} - 1) + \frac{F_S}{E_S} \times N_{RS} \quad (9)$$

donde:

K_A = número relativo que pondera el interés del área A. $K_A \geq 0$

$$\bar{R}_i = \frac{\sum_{i=1}^{N_{RA}} R_i}{N_{RA}}$$

E_C = Superficie de la celda (en km^2).

N_{RA} = Número de valores residuales que componen el área A residual.

E_S = Superficie del sector (en km^2).

F_S = Fondo geoquímico del sector S que contiene por lo menos la mayor parte del Área A residual.

N_{RS} = Número de valores residuales contenidos en el sector S que contiene por lo menos la mayor parte del Área A residual.

Una vez obtenidos los valores de K_A se los clasifica en 4 rangos de valores;

- . Alto
- . Medio alto.
- . Medio bajo.
- . Bajo.

Se acompaña a este informe el análisis para algunos mosaicos de los tenores de plomo en sedimentos finos para la zona Fiambalá-Zapata-Cerro Negro-Londres, volcado en un mapa a escala 1:100.000. Esta parte del análisis es de carácter preliminar y se adelanta respecto al cronograma de entregas con el objeto de ajustar con la provincia y el C.F.I. la versión definitiva de este tema del estudio.

V. ANALISIS DE EXPLOTACIONES Y YACIMIENTOS CONOCIDOS.

V. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE EXPLOTACIONES Y YACIMIENTOS CONOCIDOS.

1. INTRODUCCIÓN.

El presente capítulo incluye la descripción de los principales yacimientos de las tres zonas indicadas por la provincia de Catamarca.

El agrupamiento de los yacimientos y distritos se ha definido con relación a esas tres zonas, sin que esta clasificación implique más que una distribución geográfica y cierto parentesco genético, sobre el cual en algunos casos, no se cuenta con los suficientes antecedentes como para configurar conjuntos de carácter más precario.

Uno de los criterios que ha sido adoptado es el de describir con mayor amplitud y detenimiento, los yacimientos y distritos más importantes, graduando la extensión y profundidad del análisis en función de los antecedentes mineros o las perspectivas de cada uno de los depósitos o grupos objeto de tratamiento.

Este criterio ha estado facilitado pues - se trata de zonas conocidas desde principios de siglo, - y aquellos yacimientos de mayor interés económico, han logrado a través del tiempo una mayor cobertura informativa y han merecido estudios más detallados y profundos.

Asimismo esta circunstancia de su explotación más intensa facilitó las observaciones realizadas durante las visitas realizadas a los distritos de que - se trata.

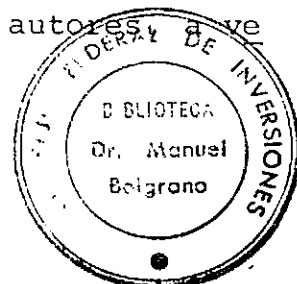
Sin embargo, hay casos en que, a pesar de tratarse de yacimientos en actividad y con antecedentes muy detallados, se los ha tratado aquí brevemente, son los casos de la mina Dal de fluorita, y la mina de esta ño Vilachay. Esto se debe a que se considera que esos dos yacimientos poseen estudios exploratorios concluidos o en marcha y su tratamiento exhaustivo excede los objetivos del presente trabajo que más bien está dirigido a tratar de desentrañar las causas que han detenido el desarrollo de zonas otrora muy activas y a señalar - algunos obstáculos que deben ser superados para permi-

tir su reactivación, como así también procurar establecer los estudios necesarios para incorporar nuevas --- áreas o yacimientos a la actividad minera provincial.

Las descripciones se detienen expresamente en las características naturales de los yacimientos: ambiente geográfico y geológico, características de las menas y de los cuerpos mineralizados, estructura, con - troles, datos de leyes y reservas cuando los hay y producción, estado de los laboreos, también se agregan datos sobre la infraestructura, recursos naturales y demográficos que se consideró necesarios. Muchos de los estudios consultados se refieren extensamente a las relaciones geológicas, a las descripciones de las rocas y - minerales acompañantes, y a los problemas genéticos; todo eso ha sido aquí suprimido o abreviado al máximo, -- pues es motivo de desarrollo en los capítulos de geología general, zonas geológicas de interés minero y metalogenia, que constituyen los apartados pertinentes para los referidos estudios.

Las fuentes bibliográficas consultadas -- son las que figuran en la lista preparada especialmente

para este estudio, pero en la descripción detallada de los yacimientos importantes se han utilizado algunos - informes básicos que conviene mencionar. Para las pegmatitas de la zona de El Alto-Ancasti, las descripciones se basan en los trabajos de Herrera, Rinaldi, Lapidus y Balmaceda, incluyendo dos tesis dirigidas por Rinaldi. Para el distrito del Alto Grande el trabajo básico fue la tesis doctoral de Arrospide de la Facultad de Ciencias Naturales de La Plata. Para la mina Vilachay el informe de Avila y referencias verbales de Lorefice en una visita conjunta al yacimiento. Para el distrito La Ramada los informes de Fernández Lima. Toda la información se controló en las visitas que se -- efectuaron a los distritos y con informaciones del --- plan NOA, la Dirección Provincial de Minas y conversaciones con algunos productores, propietarios o pobladores vinculados a la actividad minera, entrevistados durante las visitas. Sobre los lugares que no existen - antecedentes escritos o publicados se consignan las -- observaciones y opiniones resultado de visitas expeditivas. En los casos de los informes ante mencionados, se transcriben las observaciones de esos autores a ve



ces casi textualmente, otras algo resumidas, suprimiendo las partes que no son pertinentes al objeto de este capítulo y modificando, cuando ello fue posible, informaciones que necesitaban actualización.

Al final de la descripción de cada zona se incluye un apartado con algunas consideraciones a modo de conclusión, señalando en cada caso, algunas -- iniciativas posibles para investigar aspectos que pu -- dieran influir en el desarrollo minero de esas áreas. -- Las dificultades a este respecto son importantes ya -- que si bien se trata de zonas mineras de importante po -- tencial productivo, sus minerales más valiosos: litio, berilio, wolframio y, parcialmente, estaño tienen poco o ningún mercado interno y dependen de las posibilidades de exportación lo cual ha producido los grandes al -- tibajos de la producción de estos yacimientos, el pir -- quineo crónico a que han sido sometidos en la última -- etapa de explotación y su paralización actual. Este -- proceso ha dado como resultado la "estrangulación" de buenos yacimientos dificultando su puesta en marcha -- aún en condiciones de mercado favorables. El objeto -- de este trabajo es señalar algunos pasos que podrían --

darse para facilitar esa reactivación. Algunos ya han sido encarados por la provincia como la construcción de caminos, huellas mineras y el proyecto de líneas energéticas.

Otro de los criterios adoptados en base al estudio de los antecedentes es la concentración en cuatro producciones que son las que en las zonas propuestas presentan, hasta el momento las mejores perspectivas, estas son las de estaño, wolframio, berilio y litio, aunque en las áreas consideradas existen denuncias de otros materiales.

2. ZONA DE EL ALTO-ANCASTI.

Esta zona comprende los yacimientos ubicados en la Sierra de Ancasti o del Alto y que en su mayor parte son depósitos de pegmatitas que han sido explotados por berilio y litio, y algunas vetas de fluorita.

La Sierra de Ancasti, que limita por el este el valle que ocupa al Ciudad de Catamarca, pertenece al sistema de las denominadas Sierras Pampeanas Noroccidentales, constituídas por bloques fallados de rocas metamórficas de edad precámbrica intruidas por granitos y granodiositas.

La constitución litológica de estas serranías corresponde al denominado Basamento Cristalino Precámbrico y aquí está representado por metamorfitas de origen principalmente areno-arcilloso: pizarras, filitas, micacitas y cornubianitas; en cambio las metamorfitas de origen carbonático y cal-silicático, calizas cristalinas y anfibolitas son comparativamente escasas. El tipo

litológico de mayor distribución en toda la Sierra son los esquistos listados en parte migmatizados. También forman parte de la litología de la Sierra de Ancasti - las intrusiones magmáticas que se distribuyen en varios pulsos desde el Cámbrico hasta el Carbónico y que pertenecen a distintos tipos de rocas, entre las cuales debe destacarse el de los granitos postectónicos - relacionados con la formación de numerosas pegmatitas que determinan la característica minera de la zona.

El área a que se refiere el presente informe corresponde al faldeo oriental de la Sierra de Ancasti, que se extiende con dirección meridiana junto al límite este de la provincia de Catamarca.

El perfil morfológico de esta sierra está - definido por el de un sistema de bloques limitados por fallas inversas, con una inclinación topográfica al naciente.

La presencia de dos juegos de fallas, con - un rumbo general norte-sur con variaciones de hasta 15°

unas y rumbo NE y NO las fallas del segundo grupo, caracteriza la estructura.

Las alturas máximas rondan los 1.500 metros en el sector norte, perdiendo altitud la sierra hacia el sur y el este. El área donde se encuentran emplazados los cuerpos pegmatíticos presenta un relieve de suaves serranías cuyos desniveles no superan los 250 metros. La litología está netamente dominada por los afloramientos del basamento cristalino que destaca sus dos principales constituyentes: las rocas metamórficas y los intrusivos ácidos con sus asociados hipabisales.

En este lugar las metamorfitas son: micacitas inyectadas, esquistos cuarzo micáceos y algunas calizas cristalinas. Los esquistos presentan en general, N 10° O con buzamiento hacia el este. Los intrusivos ácidos están constituidos aquí esencialmente por granitos, cuerpos pegmatíticos y aplíticos, presentándose estos últimos orientados con rumbo general norte-sur.

Los más notables afloramientos de granito se observan entre las localidades de Anquicila y El Taco, - siendo de menor desarrollo los cercanos a las localidades de Icaño y El Baviano.

El granito es de color rosado, textura granuda gruesa, alterado en superficie. Las pegmatitas son de estructura simple en su gran mayoría y en menor proporción se encuentran las de estructura compleja, siendo estas últimas las que revistan mayor interés por la presencia de minerales de valor económico.

2.1. INFRAESTRUCTURA Y RECURSOS.

La región presenta en este aspecto algunas condiciones favorables tales como la proximidad a la ciudad de Catamarca (50 km) y a la localidad de Frías, ambas con estación ferroviaria; la existencia de una excelente red de caminos vecinales transitables durante todo el año y la provisión local de leña y alimentos por tratarse de una zona agrícola-ganadera con montes aptos para proveer combustible.

Aspectos desfavorables son la escasez de agua y de mano de obra experta y el costo relativamente alto del trazado de huellas mineras comparado con el valor presunto de cada yacimiento. Sobre el panorama del agua se debe señalar que es suficiente para el consumo humano y animal, no así para el funcionamiento de instalaciones industriales. En cuanto a la mano de obra, la misma podría obtenerse, en parte, de regiones cercanas como el norte de Catamarca. El trazado de huellas mineras debería relacionarse con trabajos de exploración o aprovechamientos combinados (mineros o de otro tipo) que justifiquen tales obras.

2.2. YACIMIENTOS DE FLUORITA.

La única explotación minera que registra actividad en la zona al momento de la redacción de este informe es la mina Dal, sobre un yacimiento de fluorita. Produce fluorita de grado siderúrgico seleccionada a mano. El laboreo subterráneo es relativamente importante llegando hasta el nivel -80. Trabajan sobre una veta de fluorita con cuarzo de 2,4 m de potencia máxima. Las reservas cubicadas son 220.000 toneladas de fluorita de grado siderúrgico.

Existen otras manifestaciones de esta mineralización, (minas Elena, Ana, Oro Blanco, Virgen Morena) pero la mayoría no tiene labores.

Además de la mina Dal han sido objeto de trabajos para consumo local ocasional (fábrica de cemento) las minas Santa Bárbara que se abandonó hace 15 años y Cora que tiene unos 200 metros de galerías (también inactiva).

2.3. DESCRIPCION DE LAS CARACTERISTICAS DE LOS YACIMIEN-
TOS DE BERILIO Y LITIO.

El estudio de los antecedentes mineros y geológicos y una visita de comprobación realizada durante el mes de febrero han dado como resultado la elaboración de ciertas consideraciones generales.

Los yacimientos son muy numerosos y se encuentran relativamente dispersos, siendo difícil su identificación y ubicación, excepto los muy accesibles, o muy conocidos o de explotación reciente que constituyen una infima proporción del total. Si bien la red de caminos vecinales es densa y están en buen estado, la naturaleza del terreno y su cubierta montuosa no facilitan la ubicación de los yacimientos. Solamente una parte de las pegmatitas ha sido objeto de alguna explotación; ésta se ha realizado siempre en forma rudimentaria (al pirquén).

Con respecto a la explotación debe señalarse que las labores más importantes están en las pegmatitas productoras de litio. Esta está determinado por la forma

de presentarse del mineral el cual está en las porciones de la pegmatita que tienen mayor desarrollo (núcleo y zona interna). Las pegmatitas productoras de berilio, en cambio, presentan labores menores debido a que el mineral se presenta generalmente en zonas de poca potencia (zona externa).

Otro factor ha incidido también y es que el mercado del berilo ha sido algo más estable y eso ha determinado el pirquino crónico y que en la actualidad resulte difícil encontrar algún resto de mineral en los afloramientos.

Estas circunstancias han influido también sobre los estudios ya que los más detallados se refieren a pegmatitas productoras de litio, por ser más accesibles a la observación.

Se ha considerado que los antecedentes son insuficientes para dividir a la zona en distritos con características naturales fácilmente diferenciables, por eso se ha dividido a los yacimientos en base a si son

productores de berilio o de litio ya que, casi siempre, uno de los dos elementos domina ampliamente y sirve para caracterizar de este modo el yacimiento.

2.3.1. Pegmatitas productoras de berilio.

Las pegmatitas correspondientes a este grupo son muy numerosas y se encuentran distribuidas por toda la ladera oriental de la Sierra de Ancasti o de El Alto. En todas ellas el principal mineral accesorio es el berilo.

Este conjunto de yacimientos ha sido objeto de muy pocos trabajos de exploración y explotación y en casi todos los casos solamente por berilo.

El berilo resulta difícil de extraer en estos cuerpos por la reducida cantidad y la distribución irregular que presenta. Como consecuencia, en la mayoría de los casos se trata de labores muy superficiales -

y sólo en los lugares donde la erosión ha puesto en descubierta las zonas portadoras de berilo.

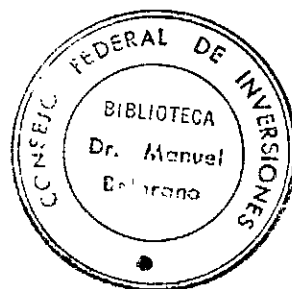
A causa de la mencionada escasez de labores, la determinación precisa de las características morfológicas de estas pegmatitas resulta dificultosa. Por lo tanto la descripción se realiza con carácter general tomando el distrito en su conjunto.

La mayoría de las pegmatitas de este distrito son tabulares y sus potencias más frecuentes varían entre los 6 y los 9 metros, pero algunas pueden ser considerablemente mayores, como en la pegmatita Piedra Pasada, que tiene un espesor observable de más de 16 metros. En ninguno de los cuerpos examinados se pudo determinar el largo total, pero las longitudes observables en los cuerpos más expuestos -Santa Ana, Reflejo del Mar, San Francisco, Buena Estrella y El Aníml- indican que estas exceden, en general, los 100 metros. Se puede estimar, por lo tanto, que la relación entre la longitud y el espesor es 1:12 aproximadamente, o menor.

Los rumbos de estos cuerpos varían entre - NNW y NNE. Las inclinaciones resultan difíciles de determinar por las razones ya expuestas y, por lo general, son mayores de 70° . La pegmatita Eduardo José, que parece ser un cuerpo globular, o una lente en posición más, o menos horizontal, es una de las pocas excepciones a esta tendencia general de los cuerpos observados.

En cuanto a las relaciones con la roca de caja la mayoría son discordantes con respecto a la foliación de los esquistos. En algunos casos, los cuerpos son total o parcialmente concordantes.

Los contactos con la roca encajante se presentan muy bien definidos. El trazado de los mismos es regular, en general, pero se observan irregularidades menores producidas por irregularidades de las paredes de las fracturas en las que están alojados los cuerpos, o por ajuste a sistemas de diaclasas.



La aureola de alteración es de unos pocos milímetros de espesor y afecta muy poco la textura original de la roca, por lo que es poco notable.

En casi todos los cuerpos se presentan inclusiones de la roca de caja, alcanzando en algunos un desarrollo considerable.

Estructura interna.

La estructura interna de estas pegmatitas es muy simple. Casi todas ellas sólo presentan además de la zona marginal y del núcleo de cuarzo, una zona muy potente y continua de microclino y cuarzo que constituye la mayor parte de su volumen.

Zona marginal.

Presentan espesores que varían entre 2 y 8 centímetros. El tamaño del grano es fino (entre menos -

de 1 milímetro en el borde interior hasta 2 ó 3 centímetros en el contacto con la zona externa) y la textura es granitoide. Esta zona envuelve todo el cuerpo, y su espesor es relativamente constante en cada pegmatita. Los minerales esenciales que componen esta zona son plagioclasa cuarzo y muscovita, el primero es dominante y llega a formar el 50 por ciento de la zona, luego sigue el cuarzo y la muscovita es muy bien escasa. Entre los minerales accesorios se observan topacio, granate, turmalina y apatita, además del berilo que aparece en pequeños cristales idiomorfos, a veces se observa la presencia de escasa biotita.

Zonas externas.

Estas pegmatitas presentan casi en todos los casos, una sola zona entre la marginal y el núcleo. Los minerales esenciales que la componen son microclino perfitico y cuarzo, constituyendo el primero, como promedio, alrededor del 80 por ciento del volumen de la zona.

En la mayoría de las pegmatitas esta unidad presenta variaciones, tanto en textura como en composición, desde la periferia hacia el centro. En el borde externo, es decir en las proximidades de la zona marginal, el tamaño del grano es fino o medio y la cantidad relativa de cuarzo es mayor que en el resto de la unidad. La potencia de esta subzona es muy variable -a veces es discontinua o falta casi totalmente- pero nunca es mayor que un tercio del espesor total. El resto de la zona está constituido por microclino con algo de cuarzo. Este último mineral se presenta en general en inclusiones irregulares que miden desde unos pocos milímetros hasta 20 ó 30 centímetros o formando una textura gráfica típica en el feldespató potásico. La cantidad de cuarzo disminuye hacia el centro del cuerpo y en las proximidades del núcleo la zona está compuesta por grandes masas de microclino prácticamente libres de este mineral. El granito gráfico está siempre limitado a la periferia de la zona externa y el tamaño de las inclusiones de cuarzo aumenta regularmente hacia el centro del cuerpo.

Los minerales accesorios que se encuentran en estas zonas son muscovita, turmalina, triplita, apatita, granate y berilo.

El berilo es, por su significación económica, el más importante de los minerales accesorios de estas zonas. Debido al hecho bien conocido del virtual abandono de todas las explotaciones de berilo, resulta bastante difícil determinar con precisión las características de la ocurrencia de este mineral en las pegmatitas. Todo el mineral a la vista ha sido extraído y aún las improntas de los critales son en general difíciles de observar debido al aterramiento de las labores. - La información que sigue, en consecuencia, es necesariamente incompleta.

En todos los cuerpos de este grupo se encuentra berilo, pero los que parecen haber producido este mineral en mayor cantidad son las pegmatitas Santa Ana, Piedra Parada, Eduardo José, San Francisco, El Gallejo, Atalaya y Buena Estrella. En todas ellas las mayores concentraciones de berilo se encuentran en la parte interna de la zona, en el contacto con el núcleo de cuarzo. En el resto de la unidad aparecen también cris-
tales de ese mineral, pero en general son pequeños y rara-
mente forman concentraciones de valor económico. Es-

ta distribución coincide con la descripta para otros --
distritos berilíferos del país. El berilo se presenta -
en su mayor parte en cristales prismáticos imperfectos -
cuyas dimensiones oscilan, según los datos suministra -
dos por algunos productores, entre unos pocos centíme -
tros y alrededor de un metro, aunque excepcionalmente -
pueden ser mayores. Aunque menos frecuentemente, se en -
cuentra también en cristales subhedrales y anhedrales.
Prácticamente en todas las pegmatitas las concentracio -
nes de berilo del borde interno de la zona externa es -
tán asociados con unidades de reemplazo formadas por ma -
sas de albita y muscovita de grano fino y con nódulos y
cuerpos vetiformes de cuarzo oscuro. Esta asociación -
constituye a veces una verdadera subzona discontinua, -
pero fácilmente diferenciable. En la pegmatita Santa -
Ana, por ejemplo, tiene la forma de una faja de 5 a 30
centímetros de ancho ubicada en el borde interno de la
zona de cuarzo y microclino. A lo largo de casi todo -
el límite externo de esta faja aparece una banda muy --
irregular de cuarzo oscuro, seguida hacia la parte in -
terna por las masas de albita y muscovita de grano fino
ya mencionadas, que recubren también las superficies de
los cristales de pertita adyacente.

En algunos sectores, la vena de cuarzo oscuro penetra en el agregado de albita y muscovita y se hace discontinua, apareciendo en forma de una serie de nódulos incluidos en el mismo. Casi todo el berilo extraído de la pegmatita lo ha sido de esta unidad.

En otros cuerpos la masa berilífera está menos definida y sólo se manifiesta por la presencia de algunas concentraciones dispersas de berilo, pero la posición, en el borde interno de la zona de cuarzo y microclino, y la asociación con los reemplazos de albita y muscovita y con las venas de cuarzo oscuro es prácticamente constante. Por otra parte, aún en los casos en que la faja berilífera descripta está bien desarrollada, sólo abarca sectores reducidos del límite interzonal y la insuficiencia de los trabajos de explotación efectuados no permite por ahora extraer conclusiones en cuanto a la extensión y distribución de los mismos.

En algunas de las pegmatitas más septentrionales del grupo (Atalaya y Buena Estrella) se han encontrado indicios de la presencia de una zona muy an-

gosta y discontinua, de grano fino, y compuesta por cuarzo y plagioclasa, ubicada entre la zona que se acaba de describir y la marginal. La insuficiencia de las labores realizadas y la erosión de las partes aflorantes de los cuerpos sólo han permitido observar algunos trozos de esta zona en las escombreras y muy escasos relictos "in situ".

Núcleos.

En todas estas pegmatitas (excepto Buena Estrella) se observa la presencia de núcleos de cuarzo. La escasez de labores impide determinar con exactitud el volumen relativo de estas unidades, pero las observaciones efectuadas en muchos cuerpos permiten suponer, con razonable seguridad, que nunca representan menos -- del 30 por ciento del volumen total de las pegmatitas. En muchos casos estas masas de cuarzo están ubicadas en forma marcadamente asimétrica con respecto a los contactos del cuerpo y son frecuentemente de contorno muy irregular con salientes que penetran en la zona adyacente.

Los minerales accesorios son los mismos -- que en las zonas externas pero se encuentran en proporciones mucho menores. En la parte periférica del nú -- cleo el cuarzo suele presentar color rosado y hasta casi rojo. En la pegmatita Buena Estrella no se observa núcleo de cuarzo en la parte descubierta, pero puede -- que exista en la porción no aflorante de la misma.

2.3.2. Pegmatitas productoras de litio.

Estos yacimientos, si bien han sido poco - explotados, las labores son, en general más importantes que las de los yacimientos de berilo, también el número de explotaciones es menor y la extracción de litio co -- mienza con posterioridad a la de berilio. De esta mane -- ra resultará más ilustrativo describir individualmente algunos de los yacimientos más conocidos.

. Pegmatita Santa Gertrudis.

Fue uno de los primeros yacimientos visitados por ser muy conocido y fácilmente accesible. Se encuentra a unos 5 km de la localidad de Ancasti hacia el sur, por una huella minera en regular estado pero transitable.

El cuerpo pegmatítico en posición sub-vertical, tiene un rumbo aproximado N 18°O se reconocen -- tres afloramientos vinculados entre sí. El afloramiento norte tiene una corrida de unos 180 metros y una potencia de cinco metros, el afloramiento central se extiende sobre 160 metros con un ancho de 4 metros y el afloramiento sur presenta 180 metros de longitud y una potencia de 6 metros.

En los tres afloramientos se observa la misma distribución de componentes, la que examinada a través de algunos laboreos existentes, puede resumirse como sigue:

Zona marginal: de muy escasa potencia (no más de un centímetros), está constituida por cuarzo, plagioclasa turmalina apatita y muscovita, en textura de grano fino.

Zona externa: de potencia reducida, pero llega a veces - hasta 0,8 metros, los minerales presentes son albita, - cuarzo, muscovita y microclino; como accesorios apatita y berilo.

Zona interna: el espesor medio es de 0,5 m. y pasa en transición hacia el núcleo, la diferencia con la zona anterior es la aparición del espodumeno que aumenta hacia el centro, la textura es fina a mediana.

Núcleo: es la parte más voluminosa del cuerpo de la pegmatita, tiene una potencia media de 4 metros, la textura es de grano mediano a grueso y los minerales son microclino, cuarzo, albita, espodumeno y muscovita (escasa), los prismas de espodumeno llegan hasta 0,5 m. y se presentan algo alterados.

Se ha estimado que en el núcleo puede haber hasta un 30 por ciento de espodumeno, por lo que dado el volumen del cuerpo se trataría de un yacimiento de cierto interés, dado que existe además una huella y campamento rudimentario.

Pegmatita Reflejos del Mar.

Este yacimiento es uno de los mayores depósitos de litio de la región de Ancastí. Se han extraído de esta pegmatita más de 1.000 toneladas de espodumeno con una ley de aproximadamente 6 por ciento de Li_2O y aunque actualmente se han abandonado dichos trabajos los importantes laboreos realizados permiten una observación más o menos detallada de su forma, estructura y composición.

El cuerpo se ubica en el camino que une la ciudad de Catamarca con la localidad de Frías, pasando por Vilismán a 37 kilómetros al 550 de la localidad de El Alto.

Las rocas que contienen a la pegmatita son metamorfitas del Basamento Cristalino de la Sierra de Ancasti, en este caso micacitas de grano fino, en parte gneissicas, de rumbo N-S y 70° de inclinación hasta -- subvertical. La coloración es gris verdosa, con marcada foliación y típica estructura "lit par lit".

El contacto con la pegmatita es , en general, neto, salvo donde hay algo de metasomatismo en la roca de caja.

La pegmatita en sí es un cuerpo típicamente granítico, de hábito lenticular, con zonación bien marcada. Está expuesto a lo largo de 115 metros aproximadamente merced al laboreo existente. Su espesor máximo es de 4 metros; su arrumbamiento general es N 5° E, inclinando entre 70° E y la vertical. Como es común en estas formaciones, hay variaciones locales del rumbo y diferencias en ambos flancos.

En cuanto a la estructura del cuerpo puede indicarse que las cuatro zonas típicas de las pegmatitas --

tas: marginal o de borde, externa, interna o intermedia y núcleo, aparecen perfectamente diferenciadas, aunque las dos primeras se presentan en forma discontinua. El tamaño del grano aumenta hacia el interior del cuerpo.

Zonas de borde o marginal: es de muy escasa potencia, - no supera los 3 centímetros. Está compuesta por cuarzo, plagioclasa, muscovita y microclino, y como accesorios, turmalina, zircón, apatita y topacio; a veces esta zona está ausente y este fenómeno coincide con una intensa - turmalinización de la roca de caja.

Zona externa: tiene un espesor general de unos 20 cm. - aunque en algunos sitios se adelgaza hasta 3 cm. y en - otros se ensancha hasta 60 cm. Está constituida por -- muscovita, cuarzo y plagioclasa; cristales de microcli - no aparecen en el contacto con la zona de borde. Como accesorios se encuentran turmalina, zircón, rutilo y si - llimanita. En esta zona es donde abunda la mica.

Zona interna o intermedia: esta muy bien desarrollada, - su potencia oscila entre 1,20 y 2 metros; es la más im-

portante desde el punto de vista minero y esta compuesta por espodumeno, albita clevelandita, cuarzo, rutilo, apatita, muscovita, litiofilita; el microclino presente está formando antipertitas. Los cristales de espodumeno miden entre 20 y 90 centímetros de largo y presentan un diámetro de entre 6 y 20 centímetros, en general no están alterados y aparecen con sus ejes mayores perpendiculares al contacto, pasando hacia el interior del cuerpo, a una posición subvertical. Los cristales adoptan en ocasiones un llamativo hábito cureiforme (debido sin duda a las condiciones del crecimiento) siendo el sector de mayor desarrollo el interno, para ir acunándose hacia la zona de contacto con la zona externa. Su coloración es variable, predominando el blanco grisáceo hacia la parte externa de la zona y pasando a color verde hacia la zona central.

La pagioclasa (clevelandita) forma agregados radiales y el cuarzo rellena los espacios intestinales.

Zona central o núcleo: esta compuesta por cuarzo, espodumeno y, en menor proporción por clevelandita y silli-

manita. No es continua, ya que el cuarzo, en grandes masas, a veces ocupa esta posición, lo que determina una distribución en rosario.

. Pegmatita Ipizca I.

Este cuerpo se encuentra ubicado en las inmediaciones de la localidad de Ipizca, departamento de Ancasti, distando de ella unos dos kilómetros en dirección SSO, se accede a la mina por caminos vecinales y huella minera en buen estado.

La pegmatita está emplazada en micacitas de color gris oscuro con rumbo general N 10° O y con buzamiento promedio de 70° al este.

Es un cuerpo tabular de composición granítica, cuyo afloramiento se presenta como un relieve positivo (crestón) y puede observarse a lo largo de aproximadamente 700 metros con una potencia media de 6 metros y tendencia al aumento de ésta hacia niveles más

profundos. El rumbo general es N 8° O y presenta buzamiento subvertical.

El laboreo es muy escaso y no esta expuesta la sección completa en ningún lugar por lo que la descripción que sigue se ha realizado en base a interpolación.

Zona marginal: menor de 4 cm. de grano fino, constituida por plagioclasa, cuarzo y muscovita; como accesorios se observan apatita y berilo.

Zona externa: registra una potencia considerable (75 centímetros), textura de grano fino, aunque algunos cristales alcanzan los 4 centímetros. Los minerales de esta zona son plagioclasa, cuarzo, microclino y muscovita; como accesorios se encuentran apatita y berilo.

Zona interna: el desarrollo es similar a la anterior y la textura granosa mediana. Los minerales son microclino perfitico, cuarzo lechoso, albita, muscovita y, como accesorios, litiofilita, berilo y apatita. Se destaca

en esta zona la aparición del espodumeno en una proporción cercana al 7 por ciento.

Núcleo: es la zona más desarrollada, sobrepasando los tres metros de potencia en los lugares observados, la textura es más gruesa alcanzando a medir algunos cristales 50 centímetros (espodumeno). Los minerales presentes son además del mencionado que se presenta de color blanco grisáceo con tonalidades verdosas, microclino -- gris parduzco claro que predomina, cuarzo, litiofilita y muscovita.

Esta pegmatita ha sido explotada al pir -- quén muy superficialmente y sobre todo por berilo, el cual se ubica en las zonas de menor desarrollo, por lo tanto, las labores no permiten formarse una opinión firme sobre la importancia de su contenido mineral.

. Pegmatita Ipizca II.

Este yacimiento se encuentra a unos 12 kilómetros al oeste de la localidad de Ancasti a unos --

400 metros de la ruta provincial que une la localidad - de Ancasti con la de Anquicila.

El cuerpo pegmatítico se encuentra alojado en un esquisto micáceo, en forma concordante sus contactos son netos, salvo en el flanco oeste de la parte norte, donde es un poco difuso constituyendo una franja de 0,9 m. que se presenta bandeada en transición a la roca de caja.

Debe señalarse que en el área en que se -- ubica esta pegmatita aparecen otros cuerpos sobre un total de 2 kilómetros cuadrados, todos con rumbo general norte-sur y separados entre sí por distancias del orden de 80-100 metros. Forman relieves positivos (crestones) por su mayor resistencia a la erosión e Ipizca II es la única que registra labores y en la que se ha encontrado espodumeno. Tiene una longitud de aproximadamente 120 - metros y una potencia media de 8 metros, siendo bastante mayor en su parte central, por lo que su forma tabular acusa cierta tendencia lenticular. El rumbo aproximado es N 70° O con un buzamiento de 45° al este. Los

esquistos micáceos gris oscuro de la roca de caja tienen rumbo general N 10° O con inclinación de 40° al este.

Como puede observarse en las labores practicadas para la extracción de espodumeno y que afectan todo el ancho del cuerpo pueden distinguirse en ellas las mismas zonas que en el resto de las pegmatitas descritas y que tienen la siguiente estructura y mineralogía:

Zona marginal: no sobrepasa, en general, los 3 cm. de potencia, la textura es granuda fina y los minerales son: plagioclasa, cuarzo y mica, como accesorios se presentan apatita, berilo y turmalina (esta última muy abundante en la roca de caja cerca del contacto.

Zona externa: se presenta bien definida y con potencias entre 0,8 y 2 metros, la textura es de grano mediano y hasta gruesa en el sector norte donde abunda la mica. Los minerales presentes son cuarzo, mica y plagioclasa; como accesorios aparecen apatita, berilo y turmalina.

Zona interna: presenta una potencia media de 0,8 metros, hacia la zona externa el contacto es neto y más difuso hacia el núcleo. La textura es granuda mediana y los minerales son: cuarzo, microclino, muscovita, espodumeno y plagioclasa; como accesorios: ambligonita, berilo, litiofilita y óxidos de manganeso y hierro. El espodumeno se presenta en prismas de no más de 6 cm.

Núcleo: es la zona con mayor desarrollo, alcanzando una potencia de 3 metros, la textura es granuda gruesa a -- muy gruesa y presenta los siguientes minerales: microclino, cuarzo, espodumeno y, como accesorios, litiofilita, mica, ambligonita y óxidos de hierro y manganeso.- El espodumeno aparece en cristales prismáticos de hasta 0,9 m. en parte alterado y de color blanco parduzco; esta presencia de espodumeno en el núcleo ha determinado que las labores afecten mayormente a esta zona.

- ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA ZONA DE EL ALTO-
ANCASTI.

Esta zona aparece con una historia de -- producción de berilio y litio, actualmente paralizada y una pequeña producción de fluorita que acusa cierta con tinuidad y que se encuentra activa, aunque en pequeña - escala.

La diferencia entre los fuertes altiba - jos de los yacimientos pegmatíticos (berilio y litio) y la relativa continuidad de la producccón de fluorita, no se debe a la calidad de los yacimientos sino al mercado. En efecto, mientras que el berilio y litio son casi ex- clusivamente de exportación, en el caso de la fluorita hay un mercado nacional y hasta local, por lo tanto, -- los yacimientos de fluorita que son pequeños y de muy - baja ley, encuentran un mercado local para fluorita de grado metalúrgico y esto les permite mantener cierta -- actividad, por lo que este sector presenta característi ca s definidas que lo hacen salir un poco del marco de - referencia propuesto para este estudio. En efecto, las

condiciones de la fluorita en esta zona son bien conocidas y sus posibilidades han sido aprovechadas íntegramente por los productores, en las condiciones del mercado nacional y local.

Diverso completamente resulta el caso de las pegmatitas productoras de berilio y litio, para las cuales se trata de prever anticiparse a la posibilidad de un incremento de la demanda mundial de esos materiales y proponer la elaboración de algunos estudios que permitan encarar ese auge con el aprovechamiento máximo de las posibilidades de los yacimientos.

La exploración es siempre aconsejable, aunque en el caso de las pegmatitas es conveniente limitar los costos pues los resultados son muchas veces impredecibles.

La zona que tratamos presenta buenas características como distrito pegmatítico para la producción de berilio y litio en el caso de incrementarse la demanda de esos productos, pero la dispersión de los ya-

cimientos y su tamaño de mediano a pequeño, no permiten definir un área para concentrar el mejoramiento de la infraestructura.

De todos modos la infraestructura existente en la zona es suficiente para permitir la explotación de este tipo de yacimientos, a lo sumo deberían construirse algunas cortas huellas mineras en caso de necesidad ante una explotación con mercado cierto y una estimación de volumen. Un modo de abaratar estas huellas es combinar su utilización con los demás productores agrícola, ganaderos, y prorratar, aunque sea idealmente, su amortización para justificarla.

La explotación de estos yacimientos difícilmente pueda mejorarse en el caso de los de litio, porque al estar el mineral dispuesto en las zonas predominantes a lo ancho del yacimiento, las labores difícilmente se "ahoguen", como ocurre con el caso del berilo, o sea que siempre los yacimientos están prácticamente preparados para la producción.

En el caso del berilio, es diferente, por que al estar limitado el mineral a zonas estrechas del perfil, sucede que la explotación cierra las labores ya que se evita trabajar en "estéril", además este tipo de explotación impide la evaluación y a veces puede resultar en el abandono temporario o definitivo de buenos ya cimientos por considerarlos, erróneamente, agotados.

Para resolver este problema se sugiere es tudiar la posibilidad de combinar la explotación de berilo con cuarzo, para el cual se podría conseguir un -- mercado local (Córdoba) y tal vez en algún yacimiento -- pagaría los costos de explotación y exploración permi - tiendo extraer fácilmente todo el berilo. Esto resulta posible porque la irregularidad en la mineralización en las pegmatitas lo es para los minerales accesorios, no así el cuarzo y el feldespatos. Esta posibilidad podría ser motivo de un pequeño proyecto de exploración en peg matitas berilíferas que contengan cuarzo comercializa - ble.

3 - ÁREA FIAMBALÁ-ZAPATA.

Las sierras que alojan la zona mineralizada cuyos yacimientos se describen, son las de Fiambalá y la de Zapata que pertenecen al grupo de las Sierras Pampeanas Noroccidentales.

Estas sierras están formadas por bloques limitados por fallas inversas y constituidas en su mayor parte por el basamento cristalino. Este está integrado por una serie de metamorfitas originadas a partir de sedimentos pelíticos y que de acuerdo con sus caracteres texturales se reconocen en tres tipos que son, en orden de abundancia: filitas cuarzosas bandeadas, filitas cuarzosas, micacitas y cuarcitas biotíticas, también comprenden esquistos cuarzo sevicíticos, a veces con intercalaciones de anfibolitas. Las rocas calcáreas son muy escasas.

El otro elemento fundamental del basamento son las instrucciones de las cuales las más importantes son el granito gnéissico de La Puntilla que forma

la parte suroeste de la sierra de Fiambalá y el Batolito de San Salvador y stocks subsidiarios (granitos postectónicos) que forma las sierras de El Fraile, Las Lajas, Fiambalá (parte noreste). Los Colorados, Zapata y Belén. El plutón de Los Ratones pertenecería a este conjunto.

En cuanto a la estructura, además de las grandes fallas inversas de alto ángulo que dominan la arquitectura de la región con orientación mediana, existen otras fracturas con rumbos que van desde N 10-80° oeste a N 10-80° este que tienen importancia por alojar la mineralización en algunos yacimientos.

Otro rasgo estructural importante desde el punto de vista minero son las diaclasas de las cuales existen dos sistemas principales denominados (d_1 y d_2) con rumbos meridional y ecuatorial respectivamente, que acusan altos buzamientos y son hasta verticales, y podrían considerarse diaclasas de extensión. Otros dos sistemas (d_3 y d_4) presentan un desarrollo limitado, tienen rumbos 40°E y 20°O respectivamente, pueden consi

derarse como de "stress" y presentan mineralización en algunos sectores.

Existe un quinto sistema que no presenta mineralización en absoluto, tiene rumbo meridiano y alto ángulo (casi vertical) y puede considerarse como originado en la expansión por alivio de la carga.

Se mencionan con algún detalle las día-clases por estar relacionadas con cierta mineralización y por ser necesario aludir a ellas en la descripción de algunos yacimientos.

En la sierra de Fiambalá se presentan asociadas a rocas graníticas una serie de mineralizaciones hipogénicas de estaño y tungsteno, con una participación menor de depósitos de plomo y zinc.

Genéticamente los yacimientos de estaño y wolframio pertenecen al estadio neumatolítico-hipotermal. En ellos simultáneamente con los procesos hidrotermales jugó un papel considerable la neumatólisis, --

siendo evidencia de ello la presencia de minerales como topacio y fluorita, y por el carácter de las alteraciones que afectan al granito y circundan a las vetas, las cuales se revelan en un amplio desarrollo de "greisen", sin embargo, el factor primordial en la formación de -- los yacimientos ha sido el relleno de las vetas y no el reemplazo.

En el concierto mundial los depósitos neumatolítico-hipotermales tienen una importancia enorme. Ocupan el primer lugar por las reservas y por la extracción de wolframio, y tienen un desarrollo preponderante en las principales regiones estanníferas (Península Malaya, Transbaikal, Erzgebirge, Cornwall y otros).

La presencia de mineralización de estaño en la sierra de Fiambalá es conocida desde hace más de -- cuarenta años. En 1927 se comenzó a explotar y en 1930 se instaló la primera planta de concentración para beneficiar los minerales en el lugar denominado "La Aguadita" aprovechando la vertiente termal de "Los Baños", -- ubicada a 1 kilómetro más arriba.

La producción decayó al descubrirse los yacimientos de la zona de Pirquitas y Las Pircas en la Provincia de Jujuy.

La explotación de minerales de tungsteno en el área, comienza en 1935, como consecuencia de su creciente demanda. La máxima producción se alcanza en 1939, principalmente a través de los trabajos realizados en las minas "Los Viejos" y "Los Arboles" (hoy "Buena Suerte").

En el período 1947-1948, se hizo un intento vano de explotación y tratamiento por flotación del mineral de la mina de plomo y zinc "Los Ratones", que fracasó debido, principalmente a la baja ley y escaso volumen del yacimiento.

En la actualidad la actividad minera del área se reduce a un intento de aprovechar las escombros de la mina "Buena Suerte", para lo cual se ha instalado una planta rudimentaria, y a reducidas extracciones de mineral de estaño que se realizan en la mina --- "San Jorge".

El distrito visitado se ubica en la falda occidental de la sierra de Fiambalá, limitado por la quebrada de "Los Ratones" en el norte y por la de Los Arboles en el sur, ocupando un área de más de 25 kilómetros cuadrados. Se lo denomina también distrito del Alto Grande, aludiendo al cerro que domina el sector y -- que se encuentra entre las mencionadas quebradas.

La sierra de Fiambalá se desprende del borde austral de la Puna al sur de la Laguna Helada, -- llegando hacia el sur hasta cerca de Tinogasta, siendo acompañada en parte por el cordón de las sierras de Las Lajas - El Fraile - Soconte y de Zapata.

Al poniente de la sierra, entre ésta y las serranías ubicadas al pie de la sierra de Narváez, se encuentra el amplio valle de Fiambalá. Este es recorrido por el río Abaucan, el cual mantiene un lecho más o menos profundo invadido por la arena que se acumula como médanos; forma una pequeña vaguada que se insume en los arenales, y que lleva agua sólo durante las crecientes. Frente a La Ramadita se le une en su margen -

derecha el río Guanchín cuyas aguas aprovechadas a través de un pequeño embalse han servido de asiento al pueblo de Fiambalá.

La zona de los yacimientos dista unos 13 km. hacia el este de Fiambalá; este pequeño asentamiento humano (centro urbano) se halla dedicado fundamentalmente al cultivo de la vid, y se une a Tinogasta a través de un camino pavimentado de 50 km. (ruta nacional - N° 60). Desde Fiambalá se llega a los yacimientos por un camino pavimentado que conduce al pasaje denominado Los Baños, el cual se recorre hasta la desembocadura de la quebrada Los Arboles en unos 10 km. Desde allí se continúa la citada quebrada siguiendo una huella minera, hasta el campamento de la mina "Buena Suerte", por unos 3 km. Esta huella, construida por la Dirección Provincial de Minería está siendo prolongada y mejorada para que sea de tránsito permanente.

A la quebrada de Los Arboles convergen - numerosos caminos de herradura que conducen a las diferentes minas y unen a éstas entre sí. Los mismos datan

de la época en que hubo mayor actividad minera en el --
área. Se trata en general de sendas angostas, que se --
hallan en la actualidad parcialmente destruídas, resul-
tando difícil y en partes imposible su tránsito.

El clima es árido y muy seco, en espe --
cial durante el invierno. Las esporádicas lluvias se --
producen durante los meses de enero y febrero; las lade --
ras orientales de la sierra son más húmedas, como conse --
cuencia de los vientos predominantes. En el valle de --
Fiambalá el clima es desértico, se halla sometido al --
viento "zonda" durante la primavera y principios del ve --
rano, y se caracteriza por la presencia de médanos y --
una vegetación rala y (muerta) xerófila.

Los recursos naturales en el área son --
muy escasos. Se dispone de agua en la quebrada de Los --
Ratones a unos 5,5 km. de su boca y a 2,5 km. de la mi --
na homónima; y en la quebrada de Los Arboles a unos ---
1000 metros hacia sus nacientes, desde la unión de ésta
con la de La Botija. Se trata de ojos de agua donde se
abren pequeños pozos que se borran luego de cada cre --

ciente. Su caudal es muy reducido y su recuperación es lenta.

El agua, indispensable para la concentración de los minerales de estaño y de wolframio, se obtiene de la vertiente termal de Los Baños. El caudal de esta vertiente se estima en 0,8 a 1 m³/mín.; corre por un canal de unos 600 m, hasta donde se ha efectuado un pequeño endicamiento, conduciéndose desde allí 400 m. - por cañerías hasta el asiento de la antigua administración y planta de concentración. El caudal recuperado es de alrededor de 200 l/mín. La distancia desde este lugar hasta el campamento de la mina "Buena Suerte" es de 7 km.

El pasto falta por completo en la parte occidental de la sierra, en las partes altas del cordón se puede encontrar algo de "pasto puna", "apiyuyo" y -- "arca", que han dado lugar al asiento de dos puestos dedicados a la cría de caprinos. La leña es muy escasa, especialmente en las partes altas de la sierra; en las quebradas principales se pueden encontrar algunos algarrobos y "chilça".

3.1. GENERALIDADES SOBRE LOS YACIMIENTOS.

En la zona existen 46 denuncios mineros, siendo las mineralizaciones en orden de importancia de estaño, wolframio y de plomo y zinc. Se trata de mineralizaciones hipogénicas, que involucran al granito normal, granito porfiroide y metamorfitas.

Tomando en cuenta el número de denuncios, la mayoría de estos corresponden a mineral de estaño, y se hallan preferentemente alojadas en el cuerpo de granito normal.

Los denuncios registrados hasta el año - 1979 se presentan encajados en los siguientes tipos rocosos:

a) Granito normal

| MINAS | MINERAL |
|------------------|---------|
| . Santa Inés | estaño |
| . San César | estaño |
| . Nueve de Julio | estaño |

| MINAS | MINERAL |
|-----------------|---------|
| . La Nueva | estaño |
| . San Ramón | estaño |
| . San Antonio | estaño |
| . La Argentina | estaño |
| . Catamarca | estaño |
| . La Cuesta | estaño |
| . América | estaño |
| . San Ricardo | estaño |
| . San Teodoro | estaño |
| . Dolores | estaño |
| . Morro Bayo | estaño |
| . San Francisco | estaño |
| . San Agustín | estaño |
| . San Marcos | estaño |
| . San Alfredo | estaño |
| . San Eduardo | estaño |
| . El Alto | estaño |
| . República | estaño |
| . San Alberto | estaño |
| . Santa Adela | estaño |
| . Bienvenida | estaño |
| . San Jorge | estaño |

| MINAS | MINERAL |
|---------------------------|--------------------|
| . Fiambalá | estaño |
| . Los Viejos | wolframio |
| . Ofelia | wolframio y estaño |
| . San Marcelino | wolframio y estaño |
| . Venganza (La Campana) | wolframio y estaño |
| . San Emilio (Las Pircas) | wolframio y estaño |
| . San Carlos | wolframio y estaño |
| . Buena Esperanza | estaño y plomo |
| . Santa Bárbara | estaño y plomo |
| . La Rica | estaño y plomo |

b) Granito porfiroide.

| | |
|-------------------------|--------------------|
| . Buena suerte | wolframio |
| . San Emilio (en parte) | wolframio y estaño |
| . Kilómetro Siete | wolframio |
| . El Cóndor (en parte) | wolframio |

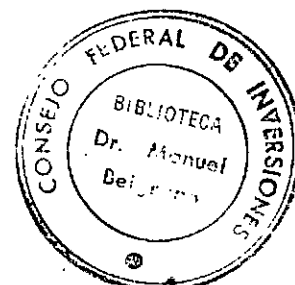
c) Metamorfitas.

| | |
|------------------------------|--------|
| . San Pedro | estaño |
| . San Felipe (Hernán Cortés) | estaño |

| MINAS | MINERAL |
|------------------------|--------------|
| . San José | estaño |
| . Santa Emma | wolframio |
| . San Adolfo | wolframio |
| . El Cóndor (en parte) | wolframio |
| . Los Ratones | plomo y zinc |
| . El León | plomo y zinc |

Los depósitos de estaño y de wolframio - pertenecen a un mismo tipo de formación, los que difieren por sus condiciones de depositación con los de plomo y zinc, indudablemente de menor temperatura.

Se pueden encontrar casiterita y wolframita juntas dentro de los depósitos de alta temperatura. En la mina Los Viejos se presentan cristales del mineral de estaño en una guía de "greisen" que corre paralela a la veta cuarzosa portadora de wolframio. En las minas San Alfredo, San Marcelino y Ofelia se hallan casiterita y wolframita asociadas dentro de las vetas de cuarzo.



En la mina Buena Esperanza, se ha podido observar en el material de cancha pequeños "puntos" de galena en cuarzo, procedente de la vena portadora a su vez de casiterita. Aunque en este caso podría tratarse de una generación tardía de cuarzo con galena. En la mina Santa Bárbara existen casiterita y galena, pero en vetas separadas.

Caracteriza a la casi totalidad de los depósitos de casiterita y wolframita, su rumbo general norte-sur con desviaciones de 20 a 30° hacia el este o el oeste y una inclinación variable siendo preferentemente subverticales. Las zonas mineralizadas en rocas graníticas se ubican en zonas de debilidad (fundamentalmente diaclasas) las que posibilitaron el ascenso de los fluidos responsables de la alteración (especialmente -- greisenización) y de la depositación del estaño y del wolframio.

Según la distribución de los juegos de diaclasas y su relación con la mineralización, llama la atención la falta de esta en el sistema d_2 , las que si -

se consideran, como se ha sugerido, diaclasas de extensión, configuraría, con el sistema d_1 , los canales más conspicuos; y la presencia de "greisen" en las d_3 y d_4 que por su origen (de stress) se trataría de las más -- apretadas.

Se han observado fajas de "greisen" que encajan en pequeñas fallas, como en la mina Fiambalá, - donde sigue una zona de trituración de la roca granítica, que se interna luego en la cobertura metamórfica.- En las minas San Alfredo y Los Viejos se ha observado - una tectónica premineral como control decisivo en la -- marcación de las zonas de greisenización y depositación mineral, determinando canales amplios y de apreciable - longitud en algunos casos, que dieron acceso a las soluciones.

La importancia de las diaclasas como control de la mineralización ha sido puesto en evidencia - también para otras áreas de Catamarca.

La estructura de la mineralización de la mina Los Viejos es similar a la de los depósitos de --

Zinnwald (Checoeslovaquia). En efecto, aquí se presenta en forma bandeada simétricamente; el "greisen" marca las salbandas de las vetas de cuarzo con fluorita y wolframita. Además, en el contacto veta - "greisen" se intercalan apretados paquetes de una mica color verde, -- que, como láminas de 1-2 cm. se disponen perpendicularmente a la veta.

Otras veces, como ocurre en la mina San - Alfredo, se observan dos fajas de "greisen", cuyo ancho varía entre 8 y 40 cm. Estas alojan generalmente a las vetas de cuarzo con casiterita, que en ciertas partes - se bifurcan. La posición de dichas vetas en la faja -- del "greisen" es central, aunque se las localiza tam -- bién en el contacto "greisen"-granito y aún dentro de - este último.

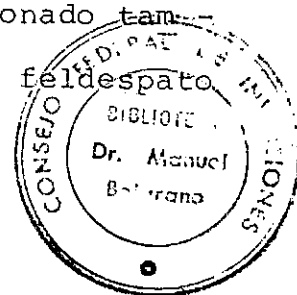
3.2. YACIMIENTOS DE ESTAÑO.

En la región conocida de la sierra de --
Fiambalá, este elemento se presenta exclusivamente bajo
la forma de casiterita. El óxido de estaño se presen-
ta conformando concentraciones y diseminaciones en dis-
tintos tipos de asociaciones, tales como:

. En masas feldespáticas:

Este tipo de manifestación constituiría -
el primer indicio de las mineralizaciones estanníferas,
cuya mayor concentración tuvo lugar durante el proceso -
neumatolítico é hidrotermal. Esta asociaci'ón se obser-
va en un depósito ubicado al este de la mina San Alfre-
do donde existe casiterita con feldespato potásico per-
títico, plagioclasa, cuarzo y mica cloritizada. La ca-
siterita forma cristales pequeños, a veces maclados y -
con estructura zonal, ocupa intersticios, rellena fisu-
ras en plagioclusas y hasta las engloba.

Al oeste del yacimiento mencionado tam-
bién se observa un reventón de 1 m² donde el feldespato



(ortosa) está acompañado por abundante biotita y pequeños granos de casiterita; encaja en el granito normal, de color rosado y textura granuda hipiomorfa, que predomina en el área, del cual resalta notablemente por presentar una textura de aspecto pegmatítico.

El contacto graníto-roca pegmatítica es bastante difuso y casi transicional y resulta difícil determinar su posición estructural. Estos cuerpos en otros sectores vienen acompañando el "greisen", y sus contactos parecerían indicar un origen posterior al de esta roca.

La casiterita se ha observado formando pequeños sidos o asociaciones de granos implantados en la masa feldespática en cristales idiomorfos de hasta 5 mm; son individuos bipiramidales, combinados con prismas cortos, de color negro.

Este tipo de mineralización, debido a la escasez de sus afloramientos, y a las reducidas dimensiones de los mismos, presenta escaso interés económico.

Mineralización de estaño en "greisen".

Los "greisen" son importantes en la sierra de Fiambalá como indicio de una mineralización, llegándose a constituir, muy pocas veces, en mena estaunífera. Se trata de rocas de textura hipidiomorfa bastante gruesa - que, como cuerpos tabulares, se encuentran encajados en los granitos; resaltan generalmente dentro de la masa intrusiva por sus colores más oscuros (por la abundancia de biotita) por la presencia de óxido de hierro y, a veces, por su textura más gruesa. Aunque desde el punto de vista minero no se diferencian de una veta, conviene denominarlos fajas de greisen, para indicar su origen. En efecto, estos cuerpos no representan un relleno de fisura, como lo son generalmente las vetas, sino que fueron originados por un proceso de metamorfismo del granito.

En este distrito las fajas de "greisen" - son muy abundantes; afloran en determinadas zonas y en ellas se presentan muy cerca de otras. La zona más importante se encontraría en el área de las minas San Alfredo y Los Viejos y de allí hacia el sudoeste, hacia el contac

to con un granito porfiroide. Otra zona podría señalarse hacia el sector sudeste del distrito, donde se ubican las minas Ofelia, La Argentina, Nueve de Julio, San Antonio y otras.

En algunos casos las diferentes fajas se unen con sus vecinas, aunque nunca llegan a constituir masas de gran volumen. El ancho de cada faja suele presentar irregularidades, oscilando, por lo general, entre pocos centímetros y algunos decímetros, pudiendo llegar a espesores de hasta un metro. Por lo general, no superan los 100 metros de longitud aunque existen cuerpos que registran longitudes de varios centenares de wolframio en los Viejos. En cuanto al desarrollo vertical, no existen en el distrito laboreos que permitan dar una idea de la profundidad que alcanzan con respecto al actual mantiene aflorantes "greisen" a cotas que difieren entre sí en más de 400 metros.

La mineralización de este tipo rocoso es escasa e irregular; no alcanza a constituirse en importante desde el punto de vista económico, debido a sus

bajos contenidos en estaño. La casiterita en el "greisen" de la mina San Alfredo se presenta como cristales prismáticos cortos combinados con bipirámide, de color pardo claro y en partes, pardo amarillento. En algunos individuos suelen observarse variaciones de color entre su parte central pardo amarillento y los bordes pardo - oscuro; su tamaño varía entre 0,1 y 0,2 mm y son frecuentes las maclas de dos individuos.

En la mina San Jorge la casiterita se hace más abundante dentro de fajas de "greisen" que adquieren espesores de hasta cuatro metros. Su distribución es irregular y hasta errática, formando "guías", que en parte se unen dando lugar a "bolsones". A veces el límite de la zona de greisenización, que aquí se caracteriza además por una abundante caolinización y veritización se ve marcado por una mayor concentración de óxido de estaño. Acompaña a la casiterita de este yacimiento cierta proporción de magnetita finamente asociada.

Mineralización de estaño en guías de cuarzo.

Es en este tipo donde se presentan las mayores concentraciones de casiterita. En ellas, el citado mineral puede aparecer asociado a pequeñas cantidades de wolframita (mina San Alfredo). Se aloja de manera general dentro de las fajas de "greisen", correspondiendo al relleno de fracturas reactivadas con posterioridad a la formación de esta roca.

Las guías tienen espesores que varían entre pocos centímetros y hasta 35; el cuarzo se presenta como grandes cristales de color blanco, en partes muy transparentes. A veces en la porción central de las vetas forma drusas de individuos bipiramidales que tapizan espacios vacíos de la etapa de relleno, como se ha observado en las minas San Jorge, Fiambalá y Buena Esperanza.

La casiterita forma "ojos" o "bolsillos" - desiguales, de distribución irregular y suele estar acompañada por pirita o calcopirita en cantidades pequeñas. En la mina San Jorge muestra una marcada tendencia a loca

lizarse hacia las paredes de la guía de cuarzo, permaneciendo la parte central completamente estéril.

Mineralización de estaño como impregnaciones y vetas en los esquistos cristalinos.

En las minas de estaño de la quebrada de Los Ratones (San Pedro, San José, San Felipe, Hernán Cortés) la casiterita se presenta en vetas e impregnando o reemplazando a cuarcitas algo esquistosas de la región; estas acusan tonalidades gris claras, pero en las zonas mineralizadas tienen un color amarillo rojizo, por efecto de la alteración limonítica. Se trata de un sistema de vetas concordantes con la estructura de los esquistos y de rumbo general NNO-SSE.

Las rocas de caja de las vetas observan textura granoblástica, donde el cuarzo de grano fino constituye un mosaico al que se asocia escaso microlino y biotita, ambos minerales muy sericitizados; estas partes alternan con otras de textura leipoblástica debido

a la mayor abundancia de biotita sericitizada. Toda la roca registra una intensa alteración hidrotermal que interesa fundamentalmente a la biotita y al feldespato, afectando también en parte al cuarzo. La casiterita, - como cristales pequeños se halla asociada a la sericita, y al topacio. Además, se registra habitualmente pirita, superficialmente limonitizada.

En las vetas la casiterita se presenta - como cristales de regular tamaño y color oscuro; en parte llega a formar "ojos" bastante ricos.

Una asociación poco común es la que presenta la mina Hernán Cortés, donde en una veta intercalada en esquistos, la casiterita, en cristales de 1-2 - centímetros, se implanta en ganga de calcita y cuarzo.

Descripción de algunos yacimientos de estaño.

Tratándose de una zona amplia y con numerosas manifestaciones resultaría muy laborioso y poco provechoso intentar una descripción de todos los yacimientos. Se ha preferido seleccionar aquellas minas que presentan labores dignas de consideración, para mejor apreciar los caracteres de la mineralización. Salvo algunas de ellas, las restantes poseen escasas y cortas labores de reconocimiento, que en su mayoría han sido efectuadas hace más de treinta años.

Varias empresas mineras han intentado la explotación de estas minas, pero muchas han fracasado, y pocos son los que lograron éxito o aún la recuperación del capital invertido.

El estado del laboreo es, en general, malo, máxime en aquellos sectores donde había mineralización económica, debido fundamentalmente al "pirquinero", que con trabajos desordenados ha extraído al máximo las porciones más ricas de las vetas.

La actividad del distrito alcanzó su mayor intensidad en el lapso de los años 1937-40 con cifras del orden de las seis toneladas por año de concentrados, mineral que provenía en su mayor parte de la mina San Alfredo, declinando luego a valores menores que, en general, no han sido registrados por el organismo oficial de estadística minera, producto de explotaciones "no formales" de diferentes minas.

En la actualidad este panorama persiste. El método de explotación fue y es el denominado "al pirquén" en el cual el obrero ("pirquinero") extrae el mineral por su cuenta, entregando los concentrados a un precio pre establecido al propietario de la mina. Este método atenta contra el racional aprovechamiento de las minas y su seguridad; son innumerables las labores a cielo abierto y subterráneas que en la actualidad no pueden estudiarse por estar aterradas.

Han conspirado contra el desarrollo de una mejor minería en el distrito, factores inherentes a los depósitos en sí, tales como las escasas reservas de

los mismos tomados individualmente, y la irregularidad de las leyes aún dentro de una misma veta (vetas bolsóneras), la falta de una dirección técnica y estudio geológico-minero previos y durante la realización de los trabajos; la topografía extremadamente abrupta que imposibilita económicamente la construcción de caminos de acceso carreteros, todo el transporte debe realizarse a lomo de mulas en una zona donde no hay pasto ni agua, ni leña, elementos que deben traerse desde Fiambalá.

Los factores señalados gravitan negativamente sobre los costos de explotación. De tal modo la "ley crítica", que empíricamente han tomado los mineros, como base para obtener un jornal mínimo, es relativamente alta, debiéndose abandonar aquellas partes más pobres de los yacimientos, que contienen mineral recuperable sólo con una planta de concentración.

Mina San Alfredo: es la más explotada de todas las minas de casiterita de la región, reconocida con labores en una extensión de unos 250 metros; posee una guía mineralizada, dentro de la faja de greisen, de

diez centímetros con ley en estaño variable. El laboreo existente, de alrededor de 750 metros, consiste en trabajos a cielo abierto a lo largo del afloramiento y de diez galerías principales algunas comunicadas con pilares y chimeneas.

La veta de rumbo general N 20-30° O con inclinación 40-65° E, encaja en granito rosado de grano mediano. El ancho de la faja de "greisen" varía entre 0,3-1 m, considerando las intercalaciones de granito no alterado. En el límite del "greisen" con el granito, o bien en aquella roca, se presentan guías de cuarzo portadoras de casiterita.

Entre los minerales acompañantes de la casiterita figuran: escasa wolframita, en cristales chicos; fluorita violácea y clara, hematita terrosa asociada a ciertas concentraciones de casiterita y escasa pirita y calcopirita como minerales más jóvenes que la casiterita y wolframita. Entre los minerales secundarios se pueden citar: limonita, crisocola, malaquita y caolín, este último procedente de la alteración de los feldespatos.

En los niveles inferiores se han observado diques efusivos posteriores a la mineralización. Las fracturas postminerales son cortas y de poco rechazo.

Se ha estimado una ley media de 0,66 por ciento de estaño sobre una potencia de 25 cm; los valores más altos llegan a 2,5 por ciento y los menores a 0,08 y 0,1 por ciento de estaño.

Mina Santa Adela: en el área de esta mina afloran varias fajas de "greisen" con laboreo de explotación superficial. La veta principal que aflora en la ladera norte consiste en una faja de 0,5 a 0,8 metros, de unos 50 de longitud aflorante, que incluye una veta de cuarzo de 15-20 cm de ancho. La casiterita se presenta con el cuarzo preferentemente en las paredes de la vetilla. En su estructura es de hacer notar la presencia de numerosos espacios abiertos, tapizados por cristales de cuarzo, cubos de fluorita y hojuelas de especularita. Existe una fractura postmineral de rumbo paralelo a la veta, que tritura la faja de "greisen".

Mina "San Jorge": en el área de esta mina se observa una zona de alteración hidrotermal que resalta, por su color claro, en relación con el granito rosado de la zona. En detalle la alteración del granito se observa como fajas de rumbo norte-sur, de 0,5 a 4 metros de espesor, donde predomina sericita y, en, menor parte, caolina. El límite entre granito y roca greisenizada es de traza muy irregular a lo largo del rumbo, pudiendo - llegar a unirse dos o más fajas. La longitud aflorante es de alrededor de 50 metros. La disposición de la casiterita dentro de la roca alterada es irregular; muchas veces se la ha observado como "nidos" y "bolsillos" ubicados preferentemente en los bordes de las fajas de "greisen", pero también formando "bolsillos" ricos dentro del granito más o menos fresco y otras como venillas dentro del "greisen". Existen además venillas de cuarzo drusiforme, completamente estériles.

La casiterita es de grano mediano, con - cristales de 2-3 mm incluidos en una masa donde se asocian sericita, topacio y cuarzo y feldespatos residuales del granito. La mena es relativamente blanda, lo que posibilita su extracción con pico y barreta.

BIANSA S. A.
CONSULTORES

La explotación se efectúa a cielo abierto y se ha realizado a través de una serie de pozos de escasa profundidad (3-4 m) dispuestos a lo largo de los afloramientos. En el momento de realizarse la vista (noviembre-diciembre de 1982) era la única mina activa del distrito.

Mina Fiambalá: es una veta de rumbo N 20° E alojada en una fractura, en granito rojizo, en las carcanías de su contacto con el "roof pendant". La zona de alteración interesa espesores variables del granito, que en algunos lugares alcanza a 1 metro de "greisen" rojizo y hasta verdoso, debido a la presencia de minerales alterados de hierro y cobre.

La casiterita se presenta en venillas asociadas con fluorita; ambos minerales forman en partes pequeños "nidos" o bolsillos de hasta 5 cm de diámetro, donde el óxido de estaño forma cristales de hasta 3-4 milímetros. La casiterita puede presentarse también como pequeñas venillas, en cristales muy pequeños asociada a topacio.

Hay abundantes minerales de alteración en la porción superior del depósito constituidos por yeso, limonita, hematita y carbonatos de cobre.

El yacimiento ha sido trabajado por pequeñas labores, principalmente a ciclo abierto y cinco galerías de escaso recorrido sobre veta.

Mina Buena Esperanza: está constituida por dos fajas de "greisen" de rumbo NNO-SSE que buzan 30° al oeste. El límite "greisen"-granito no es un plano continuo y uniforme; existen numerosas diaclasas de rumbo prácticamente perpendicular a las fajas principales que también se hallan mineralizadas.

El ancho de las fajas varía de 0,3 a 0,7 metros y su corrida de 30-40 metros. Dentro del "greisen" la casiterita se presenta en masas de cuarzo algo poroso. En algunas muestras procedentes de canchamina se han observado pequeños cristales de galena asociada con cuarzo, quedando la duda acerca de su procedencia, ya que sobre el material "in situ" no ha sido observada.

Mina Las Pircas (San Emilio) (República):

estos afloramientos consisten en una serie de guías de cuarzo portadoras de casiterita, de rumbo variable entre N 25° E a N 25° O que interesan a cuarcitas, al granito porfiroide y al granito normal. La mineralización sigue una zona de alteración de color rojizo, que en el granito porfiroide, consiste en una sericitización, caolimitización y/o propilitización mientras que la del granito normal se puede calificar como una greisenización con formación de cuarzo, sericita, topacio, fluorita y escasa casiterita. La zona de alteración tiene una longitud de alrededor de 800 metros y las guías de cuarzo registran desarrollos irregulares y poca continuidad, con espesores del orden de 10 a 30 centímetros.

A lo largo de este asomo se han realizado numerosas labores, constituidas por escarpes y galerías de 3 a 5 metros de recorrido, en su mayoría derrumbadas debido a la falta de fortificación, ya que el granito alterado del lugar es blando. Al este del afloramiento citado se ha observado al granito porfiroide biotitizado en una superficie estimada en 1.000 m² y mostrando una mineralización en veta y diseminada muy parecida a la mina Buena Suerte.

Mina La Campana (Venganza): consiste en dos fajas de "greisen" con rumbo N 20° E, que buzan - 55° E, de un ancho de 0,7 y 0,5 m, aflorantes en la parte alta de una lomada. Ambas encajan en un granito rosado de grano fino, algo porfírico, siendo el contacto "greisen"-granito bastante nítido.

Ambos cuerpos son muy pobres en estaño. El yacimiento ha sido reconocido a través de labores a cielo abierto habiéndose intentado su exploración en - profundidad mediante un socavón 50 metros por debajo de los afloramientos que no alcanzó su objetivo.

3.3 YACIMIENTOS DE WOLFRAMIO.

El tungsteno se presenta bajo la forma de wolframita; se asocia al estaño en el mineral de la mina San Alfredo y es acompañado por éste en la mina Los Viejos. Esta asociación, dentro de un mismo distrito, es común, por presentar ambos elementos una paragénesis de alta temperatura, como queda manifestado en la alteración de las rocas huésped y en los minerales de ganga acompañantes.

En efecto, las concentraciones de wolframita del distrito de Fiambalá encajan en granito normal (minas Los Viejos, Ofelia y San Marcelino), en granito porfiroide (minas Las Pricas y Buena Suerte) y también en metamorfitas (San Adolfo). El granito normal ha sufrido procesos de alteración del tipo "greisen" en las proximidades de las depositaciones de wolframita; mientras que el "granito porfiroide" registra un proceso de alteración hidrotermal que, por la extraordinaria abundancia de biotita entre sus productos, corresponde a una "biotitización".

La forma en que se presenta la wolframita en estas concentraciones se ajusta a las siguientes asociaciones, ordenadas según el tipo de alteración de la roca encajante:

.. En granito normal greisenizado.

- . En vetas de cuarzo, a veces con fluorita y muy escasa proporción de ortosa, con salbandas de biotita (minas Los Viejos y Ofelia).
- . En vetas de cuarzo con ortoclasa, diseminado en el "greisen", como pequeñas concentraciones bolsoneras (mina San Marcelino).
- . En vetas de cuarzo (cercanas a Los Viejos).

.. En granito porfiroide biotitizado:

- . Como "ojos" y segregaciones pequeñas, acompañadas por fluorita, topacio y scheellita (mina Buena Suerte).

- . En segregaciones pegmatíticas asociadas con ortoclasa, cuarzo y biotita (minas Buena Suerte y El Condor).
- . En guías y venillas de cuarzo (mina San Emilio) o vetas con cuarzo y fluorita, con biotita hacia las salbandas (mina Buena Suerte).

El proceso de greisenización es similar al que corresponde a los depósitos de estaño y se restringue a las paredes de las concentraciones de wolframita, como estrechas fajas. La biotitización corresponde a un tipo de metasomatismo potásico que transforma totalmente la roca granítica originaria, reemplazando en gran parte o totalmente sus feldespatos por biotita. Esto da lugar a la formación de una roca negra y maciza, que se propaga en un sector de más de tres hectáreas dentro de las pertenecientes a las minas El Condor, Buena Suerte, y una parte de la mina San Emilio.

Similares en cuanto a la forma de presentarse son los paquetes de mica que marcan las salbandas de las vetas de cuarzo y de cuarzo y fluorita de las minas Los Viejos y Buena Suerte, en asociaciones de paquetes de cristales de hasta 3 cm, dispuestos perpendicularmente a las cajas.

Erráticas en cuanto a su distribución con las concentraciones bolsoneras de wolframita con topacio y fluorita, que se observan como cuerpos extraños, ovoídeos, a veces lenticulares, dentro de la roca biotitizada de la mina Buena Suerte.

Con caracteres similares, aunque con una difusión mucho menor, se notan las segregaciones que por su textura se consideran de carácter pegmatítico, donde la wolframita se asocia a cuarzo, ortoclasa y biotita.

Las vetas de cuarzo tiene, por lo general, un aspecto masivo y alcanzan espesores de hasta 40 cm - (mina Los Viejos); rellenan fracturas que siguen el rumbo e inclinación de las fajas de "greisen" y la wolframita

ta se presenta como cristales tabulares de 0,5 a 2 cm, -
aislados o formando "bolsillos" de distribución muy irre-
gular a lo largo del recorrido de las mismas.

Descripción de algunos yacimientos de tungsteno.

Para los yacimientos de wolframita valen,
en general las mismas consideraciones que para los de -
casiterita.

La máxima extracción de wolframita del -
distrito se llevó a cabo en el lapso de los años 1937-45 en
que Compañía Minera Argentina extrajo 130 toneladas de -
concentrados con una ley de 68-70 por ciento de WO_3 que
procedía principalmente de la mina Buena Suerte a un rit-
mo de 150-250 kg/mes. En 1976 se abrieron 70 metros de
galería y 40 metros de chimeneas en la mina Buena Suerte
a través del Comité de Promoción Minera de la provincia
de Catamarca.

Mina Buena Suerte (Los Arboles): el Yacimiento se encuentra ubicado en la zona de contacto entre el granito porfiroide y los esquistos de la cubierta, cuyos afloramientos se prolongan hacia el noroeste. Hacia el norte y noroeste en zona cercana al yacimiento, el granito porfiroide se pone en contacto con granito normal.

La parte superior del yacimiento, en el "colgante" o "roof pendant", encaja en rocas de mezcla y aún en esquistos, en las labores inferiores aparece el granito porfiroide alterado hidrotermalmente (biotitizado).

Trátase de dos sistemas de vetas prácticamente perpendiculares; el principal de rumbo NO-SE, con buzamiento de 50-60° SO y otro NE-SO con inclinaciones de 50-80° SE. Las vetas maestras del sistema principal, asoman en superficie con corridas de hasta 120 m y anchos de 0,15 y 0,20 metros llegando en parte hasta 0,3 y 0,7. Las trazas de las vetas del segundo sistema se observan sólo en las labores subterráneas, debido esencial

mente a que en superficie se hallan cubiertas de material de acarreo.

En la parte superior del yacimiento, por encima de la cota 2.330 metros (más arriba de la labor 3), la mineralización dejó de mostrar los caracteres vetiformes descriptos, y se resuelve en una especie de discriminación ("stock work"), involucrando a toda la masa de roca oscura (biotitizada), que se explota sólo a cielo abierto. Esta zona alcanza una extensión de 200 m x 100 m, orientada en el sentido NE-SO y en ella el grado de alteración y mineralización es también variable, siguiendo fajas con igual orientación, y potencia de 10 a 20 metros. La mineralización se centraliza aquí en una roca negra con abundante biotita, que lleva algunos "bolsones" de feldespatos potásicos caolinizados en cristales de 0,5-1,0 cm composicionalmente similares a los fenocristales del granito porfiroide; se manifiesta como guías y bolsillos de regular tamaño, portadores de wolframita, biotita castaña, fluorita y topacio. Separando estas fajas o sectores mineralizados se hallan otros estériles, de tonalidades más claras, debido a la presen

cia de feldespatos en abundancia, aquí la roca presenta caracteres de un granito y toma una coloración amarilla clara. Los tres sectores más importantes con mineralizaciones discriminadas comprenden tres fajas NE-SO y buzamiento 40-50° que ha elevado el sector NE de mineralización diseminada y hundido el sector de La Criminal, con mineralización vetiforme situado hacia el SO. Esta falla tiene propagación de allí hacia el SE y ha tenido, sin duda, gran importancia en la relación existente entre los distintos sectores mineralizados.

Al oeste del grupo La Criminal, el granito porfiroide, bastante fresco, se pone en contacto con una apófisis de granito normal; dicho contacto es tectónico y se halla constituido por una faja de milonitas de unos 10 metros de espesor.

En las vetas, la mineralización está constituida por wolframita en ganga de cuarzo y abundante fluorita; la wolframita se presenta en cristales medianos diseminados en fluorita, o bien en la masa (biotitizada) de la roca de caja. En esta es común la presencia

de guías de abundante mica castaño-rojiza (biotita), - feldespatos potásicos (ortosa y cuarzo conformando especie de disseminaciones, donde el límite de roca estérilmena es difícil de trazar.

La fluorita, que a menudo constituye el relleno total de las vetas, es de color blanco, o ligeramente verdoso, soliendo estar manchada por hidróxidos de hierro, procedentes de la alteración de la biotita - ferruginosa, y/o pirita, mineral existente como cristales pequeños en muestras de la roca biotitizada.

Este yacimiento es el que más wolframita ha producido dentro del distrito, habiendo alcanzado a producir 3/4 toneladas por mes y 50 toneladas por año, en épocas recientes estuvo produciendo 150-250 kg/mes - de concentrados con 65 por ciento de WO_3 , procedentes - en su totalidad del laboreo a cielo abierto en el sector con mineralización disseminada. El mineral seleccionado en la mina, con 20-30 por ciento de wolframita, - era conducido, previa molienda en un quimbaleta, a Los Baños, para ser lavado y concentrado manualmente hasta las leyes comerciales.

Mina Los Viejos: consiste en una veta encajada en la granito normal, rosado y grisáceo, que asoma en un recorrido de 1.000 metros contando la interrupción de 300 metros que media entre las secciones Alto Norte y Alto Sur. Tiene rumbo N 30-50° O e inclinación de 45-60 ° NE. Su potencia media es de 0,15 metros pero lleva a alcanzar hasta 0,4 metros. Gran parte de la veta se aloja en una faja de "greisen", que en partes lleva casiterita.

La estructura de la veta es comúnmente bandeada simétrica, constituida por una zona marginal representada por biotita verde oscura, en hojas de 1-2 centímetros, asociada con cuarzo y una zona central, donde predomina cuarzo blanco, lechoso; escaso feldespato (albita), bastante alterado, y en menor proporción, fluorita, pirita y calcopirita. La wolframita se presenta en cristales chicos, situados preferentemente cerca de las fajas de micas, aunque también en la masa central de cuarzo.

Este yacimiento fue intensamente trabajado en los años 1937-45, principalmente por vía subterránea

nea (existen más de 2.000 metros de galerías, en su mayor parte hoy intransitables). El ritmo de extracción durante el año 1939 fue de 1,5-2,5 toneladas por mes de concentrados y la ley media del yacimiento fue estimada en 2-2,5 por ciento. En la actualidad se encuentra abandonado. Se han estimado sus reservas en 147 toneladas de concentrados comerciales de 68 por ciento de WO_3 .

Mina San Teodoro: Consiste en una veta de cuarzo de 0,3 metros de espesor, sub-vertical y de rumbo N-S, que lleva wolframita y encaja en granito normal greisenizado, que aflora en la ladera izquierda de la quebrada de La Botija a lo largo de 20 metros y ha sido explotado superficialmente.

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE EL ARES FIAMBALA

En el distrito minero de la Quebrada de El Salto se encuentra la mina de estado Vilachay, prácticamente la única que registra actividad. Se trata de una mineralización con perspectivas, por lo que ha sido objeto de un proyecto de exploración actualmente en curso. Con respecto a esta localización resultaría de interés la exploración minuciosa de todos los contactos del apófisis granítico relacionado con esta mineralización, contando con la posibilidad de que la misma se repita.

Con respecto a la mineralización de wolframio de este distrito, los antecedentes son escasos y la visita no arrojó mayores elementos por encontrarse aterradas la mayor parte de las labores. En cuanto al ocre de la mina. La Argentina reviste una importancia subordinada.

El distrito de El Alto Grande, registra antecedentes productivos y presenta condiciones geológicas como para ser considerado un interesante distrito de wolframio y estaño, por las mismas razones, las perspectivas para plomo y zinc serían necesariamente menores.

Uno de los problemas que limita el desarrollo del distrito es la falta de agua, y otro las dificultades del transporte. En cuanto al agua, esta puede surtirse en pequeña cantidad en la Quebrada de Los Baños, volúmenes mayores sólo serían posibles en Fiambalá. La cercanía de esta localidad y el camino pavimentado podrían mitigar este inconveniente, máxime teniendo en cuenta que se encuentra en construcción una excelente huela minera para tránsito permanente. Sin embargo, las pendientes son muy grandes y resulta difícil acceder con vehículos a la mayor parte de los yacimientos.

Por lo tanto estos dos inconvenientes están en vías de mejorar sustancialmente, aunque no se llegue a una situación óptima.

Actualmente, la paralización de este distrito se debe, antes que nada, a la situación depresiva del mercado de las materias primas y, en especial, la de estas dos metas, que dan, como consecuencia, que solamente se explotan las localizaciones óptimas. Sin embargo, en momentos de crecimiento de la demanda, este distrito sin duda volverá a producir, por lo tanto sería conveniente disponer algunos recaudos para que la explotación durante el próximo auge se haga de tal modo que permita prolongar la actividad más allá de los picos de demanda. Para esto se debería tratar de que en los yacimientos con posibilidades de reservas importantes no se efectúa explotación "al pirquén".

Se sugiere que, ante todo, se comience a resolver el problema de las mensuras, que producen incertidumbre sobre las propiedades y generan litigios entorpecedores de cualquier acción de fomento. A este respecto, es notoria la falta de puntos fijos y referencias ciertas para la delimitación de las propiedades. Esto se agrava por la gran concentración de pedimentos (más de 50 minas registradas) y la gran can-

tividad de propietarios. Por otra parte, esto facilitaría el desarrollo de un plan de exploración geológica de detalle del distrito, al contarse con una buena base topográfica.

Sectores particularmente interesantes para la exploración minera resultan las porciones superiores de la mina Buena Suerte, en el lugar denominado La Cantera, en el caso del wolframio, ya que, tal como se describe en páginas anteriores, aquí la mineralización abandona las vetas y se difunde en la roca de caja, con contenidos, aparentemente importantes.

En el caso del estaño, su concentración parece limitada a las vetas, salvo en el caso de la mina San Jorge donde aparece cierta difusión en el granito que merece un estudio especial.

A pesar de su accesibilidad y antecedentes, este distrito no ha sido suficientemente explorado, por lo que sugiere estudiar la posibilidad de efectuar un mapeo en superficie de la petrología y

estructura, relacionándolas con las principales labores para contribuir al desarrollo armónico de la exploración del distrito. Este estudio podría combinarse con las exploraciones de yacimientos en particular, con la delimitación de las pertenencias, y alguna iniciativa que tienda a la organización conjunta de la producción del distrito, tal como un proyecto planta de concentración en localización adecuada, u otros.

. Mina San Marcelino:

Está en una faja de "greisen" de 0,2 a -- 0,3 m de potencia y rumbo 10°E, que inclina 60° al oeste, alojada en una fractura que en parte ha sido reactivada. El "greisen" contiene una guía de cuarzo que lleva wolframita como cristales pequeños, mineral este que también ha sido observado en el "greisen", donde se asocia a material sericítico o se presenta en bolsillos -- lenticulares asociado a cuarzo, feldespato y biotita.- El depósito ha sido explotado a través de varias galerías sobre veta de corto desarrollo. En vetas existentes al norte de la descrita se presenta mineral de estaño, no observándose wolframita.

. Mina San Emilio (Las Pircas):

Ubicada al este del campamento y zona portadora de casiterita, se presenta mineralización de wolframita en granito porfiroide biotitizado, similar a la observada en la mina Buena Suerte. En una amplia zona el granito se halla cruzado por venillas y ramificacio-

nes de biotita; el proceso de biotitización se hace culminante en la zona de laboreo, donde la roca se torna de color negro oscuro en una faja de 6-8 m de ancho (este ancho es muy variable) y 30-40 m de largo, orientada en sentido N 80°E. La biotita forma "nidos" y "ojos" - en los cuales aparece recubierta de material ferruginoso (limonítico). Dentro de la roca biotitizada es posible encontrar remanentes feldespáticos del granito original y segregaciones pegmatoides (por su textura) de 5-8 por 10-30 cm, ovales o lenticulares de cuarzo y wolframita, con salbandas de biotita de grano grueso ---- (0,3 - 1 cm); cuarzo y wolframita se presentan también como guías poco definidas donde el primer mineral puede aparecer drusiforme. Existe una veta bien definida de rumbo N 10°E que buza 50° al E, reconocida por dos galerías de poco desarrollo.

. Mina El Cóndor:

Presenta una veta de rumbo N 50°O que buza 55°O, encajante en los esquistos del "colgante" de metamorfitas, cerca del contacto con el granito porfirioi de biotitizado que predomina de allí hacia el sur (mina

Buena Suerte). Esta veta ha sido explotada a través de una serie de galerías desordenadas (sobre veta) y de -- corta extensión distribuidas a lo largo de unos 100m. La mineralización se presenta tanto en la veta con wolframita, fluorita y cuarzo, como diseminada en la roca de caja, donde llega a conformar "bolsillos" con fluorita y biotita, bastante ricos.

. Mina San Adolfo:

Es otra manifestación de wolframita encajante en esquistos; se trata de una veta de cuarzo con wolframita, de 0,2 m de potencia y rumbo N 20°E que buza 80°NNO. Ha sido explotada a través de varias galerías sobre veta de escaso desarrollo.

3.4. MINERALIZACION DE PLOMO Y ZINC.

Estos depósitos tienen menor importancia económica que los de estaño y wolframio y representan el período de metalización de menor temperatura dentro del sector. Se trataría de concentraciones mesotermales de galería y de galena y blenda, de las siguientes minas: "Santa Bárbara" y "La Rica" y "Los Ratones", respectivamente.

. Mina Los Ratones:

Encaja en esquistos y cuarcitas, se aloja en una fractura de rumbo N-S, que inclina hacia el oeste en la fracción norte y al este en la sur; aflora en forma discontinua a lo largo de unos 350 metros a partir de unos 20 m del piso de la quebrada homónima, entre las cotas de 2150 y 2300 m.

La mineralización constituye cuerpos lenticulares, cercanos uno de otro que alcanzan de 0,5 a 15 m de recorrido, originados por reemplazo de un calcáreo

impuro que se intercala en la secuencia metamórfica y -- también, en menor grado, en esquistos cloritizados y -- epidotizados. La blenda es de color pardo amarillento a caramelo, reemplaza a calcita y lo es, a su vez, por galena; este sulfuro se halla comúnmente también reemplazado por cerusita y anglesita. Como minerales de -- ganga se señalan, además de calcita, cuarzo, pirita, -- calcopirita, óxidos de hierro y yeso. La mina tendría reservas, en mineral medido, de 2.731 toneladas una ley promedio de 11,32 por ciento de plomo y 6,98 por ciento de zinc, tratándose de una mena pobre en plata (alrededor de 60 g/t). Se ha explorado, y en parte explotado, a través de 11 niveles situados a poca distancia unos -- de otros y que totalizan algo más de 300 m de recorrido. Luego de paralizado algo más de 25 años en 1976 se ex -- trajeron unas 200 toneladas de mineral procedente de -- los bolsones de la zona superior, que son los más ricos.

. Mina Santa Bárbara.

Consiste en una veta alojada en grani-
to de rumbo general norte-sur que, a lo largo de unos -

50 m sigue zigzagueante una faja de "greisen" con bastante óxido de hierro. La Galena, que se presenta como "ojos" distribuidos irregularmente dentro de la masa de cuarzo, está en gran parte reemplazada por cerusita y anglesita. Un poco hacia el sur de este criadero, dentro de las pertenencias de la mina "Santa Adela", se presenta otro pequeño reventón, de características análogas, portador, además, de fluorita.

. Mina La Rica:

Consiste en una veta de cuarzo y galena, asociada a óxidos de hierro, anglesita y cerusita - que se emplaza en un granito normal con rumbo N 30°C.

. DISTRITO DE LA QUEBRADA DEL SALTO.

De todos los distritos visitados este es el único que registra actualmente una producción metalífera de alguna importancia y que acusa cierta regularidad. Esta producción proviene en su totalidad de la mina de estaño Vil Achay (o Vilachay o Vil Achain).-- Esta mina, propiedad de Carlos A. Buslaiman, presenta un desarrollo que se ajusta parcialmente a las reglas del arte y está siendo sometida a estudios explorato -- rios y dirigida en parte su explotación por técnicos -- del Banco Nacional de Desarrollo y por una misión alema -- na de ayuda técnica.

El distrito de que se trata está ubica -- do en las estribaciones de la ladera oriental de la Sie -- rra de Fiambalá, cerca de su extremo sur y hacia la sie -- rra de Zapata. La geología general del área es la mis -- ma que la descrita para la Sierra de Fiambalá y la mi -- neralización principal es también de estaño y wolframio aunque presenta algunas diferencias sobre todo en la de estaño ya que aquí no aparece el "greisen", en cambio --

aparecen intercalaciones de anfibolitas y una faja intrusiva de rocas ultrabásicas.

Se llega al distrito de la quebrada de el Salto desde la ruta que une Tinogasta con Belén pasando por la Cuesta de Zapata. Saliendo de Tinogasta, apenas se pasa el vado del río Zapata un desvío hacia el oeste lleva por una huella en buen estado de unos 10 km hacia la mina Vilachay. Unos 5 km más hacia el NNE del vado del Río Zapata se encuentra el desvío hacia las otras minas; la huella está en muy mal estado y en parte intransitable por coincidir con el lecho del río. Con dificultad, se puede llegar hasta la mina Rosario, a unos 15 km de la ruta, en ese lugar una bifurcación lleva, por la izquierda hacia la zona de la "faja ultrabásica" y por la derecha hacia el campamento de las minas Tres Sargentos y La Argentina. Desde la bifurcación se sigue a pie durante una hora hasta el campamento y desde allí se debe trepar una ladera empinada hasta las labores de La Argentina.

. REFERENCIAS SOBRE LAS MINAS.

. Mina Vilachay:

Relacionada con el intrusivo granítico de El Salto de edad paleozoica inferior. Su con -- trol es estructural y tanto este como la mineralización presenta cierta complejidad.

El intrusivo en el que se localiza la mineralización es una apófisis del cuerpo granítico de El Salto, esta apófisis tiene forma alargada en sentido N-S y mide unos 7 km, con un ancho máximo de 600m - en su extremo norte, decreciendo en forma continua hacia el sur hasta llegar a unos pocos metros. En el ya cimiento que se describe, el ancho del intrusivo es de 170 m. El cuerpo granítico está encajado en anfibolitas, siendo su contacto neto y subconcordante. El búza miento que se ha medido en las labores es de 75°E.

La roca de color gris rosado en fractura fresca es un granito equigranular de grano medio a fino compuesto principalmente por ortosa (en parte -

reemplazada por albita) albita, cuarzo y en menor proporción biotita y muscovita.

La mineralización se aloja en un dique emplazado en las anfibolitas cuyo espesor varía entre 6 y 9 m y cuyo afloramiento se reconoce a lo largo de unos 300 m hacia el sur de la bocamina del nivel 1. El rumbo aproximado es N-S y su buzamiento en superficie es de 50-60°O.

La mineralización está relacionada con la estructura de la roca encajante. Se presenta a lo largo que una falla que duplica en parte al dique lo -- que se manifiesta con un pronunciado ensanchamiento. Por otra parte, existen en el contacto oeste del dique -- fracturas subverticales de rumbo NS, acompañadas por -- otras buzantes hacia el oeste con ángulos de entre 50 y 70° que describen un trazado curvo, cóncavo hacia el -- oeste. Estas fracturas tienen importancia porque limitan sectores del dique con mineralización abundante, es -- tos sectores tienen una longitud aproximada de entre 15 y 20 m, un ancho de hasta 3 m y un desarrollo vertical semejante a su longitud.

El mineral es casiterita, el cual se presenta: diseminada en el dique en cristales subedrales-enedrales pequeños y poco frecuentes, en finas venillas formando stockworks y en cristales bien desarrollados de hasta 10 mm en los sectores con mayor mineralización. La segunda y tercera de las formas mencionadas tienen importancia económica y se encuentran en las lentes mineralizadas, donde aparecen los cristales de mayor tamaño alojados en vetas de fluorita de hasta 5 cm, de espesor. El color de la casiterita es rojizo oscuro, aparece frecuentemente maclado en codo. Se encuentra, por lo general, asociada a magnetita, reemplazada en parte por hematita. También aparece escasa wolframita y carbonatos de cobre.

Como ganga aparecen, en orden de importancia albita, cuarzo, fluorita, lepidolita, zinwaldita y topacio.

La alteración que sirve de guía para la mineralización ferruginosa, lo que determina la aparición de un "granito rojo" por el cual se revelan las

zonas con mineralización. Este yacimiento presenta -- unos 300 m de labores en tres niveles, el ancho de las zonas mineralizadas y cierta regularidad permiten una explotación racional. En la quebrada no hay agua, por lo que el mineral se concentra en Tinogasta. Los trabajos de exploración todavía no han llegado a la determinación de la ley; algunos muestreos dieron valores del orden de 3 por ciento de estaño en las lentes mineralizadas, 0,6 en el halo de alteración y 0,1 por ciento en el granito blanco.

Como el dique que aloja la mineralización se ha reconocido en superficie a lo largo de 300 m y la labor más extensa a lo largo del mismo es de 100m, este yacimiento presenta posibilidades de desarrollo, a medida que se avance en el conocimiento del control de la mineralización. Asimismo se podría ampliar la exploración siguiendo la apófisis granítica. Parte de ésta esta siendo mapeada por la misión alemana.

. Mina El Salto:

Se encuentra en la margen izquierda de la quebrada homónima, muy cerca de la mina Vilachay, -- presenta un socavón sobre veta de escaso desarrollo. Es una veta de cuarzo lechoso de unos 20 cm de espesor con wolframita; la veta está alojada en anfibolitas.

. Mina Tres Sargentos:

Es un yacimiento de wolframita en cuarzo, el que se presenta en varias vetas de 10-30 cm de - ancho. Hay varias labores (es la mina de wolframio que tiene más laboreos en el distrito) pero están todas aterradas.

. Mina Rosario:

Está en una veta de cuarzo blanco con wolframita de unos 15 cm de potencia, ha sido intensa -

mente trabajada pero "al pirquén" por lo que las labores son numerosas pero muy pequeñas y no permiten casi ninguna observación.

. Mina Andacollo:

Veta de cuarzo acompañada de una faja de alteración. Ha sido muy trabajada, se observa un -- profundo rajo y una corta galería. No se pudo observar la wolframita.

. Mina La Argentina:

Declarada como mina de hierro, es en realidad un ocre hematítico martitizado cuyo afloramiento se destaca netamente por el contraste de su coloración. El yacimiento es muy pequeño y se le atribuye -- origen pirometasomático, tiene un 55 por ciento de Fe_2O_3 . Se extrajeron unas pocas toneladas mediante un crédito, pero no hay interés por este mineral por su costo y baja calidad (es muy duro).

4 - ZONA DE CERRO NEGRO - LONDRES.

En esta zona se han agrupado diversos yacimientos de wolframio que tienen de común su cercanía con la ruta provincial N°62 que une las localidades de Cerro Negro y Londres.

La zona presenta dos distritos bien diferenciados tanto por su ubicación como por su mineralización: uno es el distrito que se puede denominar Cerro Negro por su localización en los faldeos de dicho accidente orográfico y el otro es el situado en la Quebrada Agua de las Mulas, en el Cerro La Ramada en las estribaciones orientales del Cordón de Zapata y al que se identifica como distrito La Ramada.

4.1. DISTRITO CERRO NEGRO:

Sobre la ruta provincial N° 62, muy cerca de su intersección con la ruta N° 60 se encuentra un pequeño cerro alargado de basamento cristalino, práctica-

mente aislado de los demás cordones, pero perteneciente por su litología y estructura, al sistema de las Sierras Pampeanas.

Este cerro está constituido por esquistos y gneises en contacto con granito y en sus alrededores existen varios denuncios sobre todo en su ladera occi-dental.

Las únicas minas que han sido objeto de alguna explotación son las de wolframio, con la particularidad que la diferencia del resto de los yacimientos de wolframio de Catamarca, de que en este distrito la mineralización es de scheelita, en lugar de wolframita.

Este distrito fue visitado especialmente, dado que existían muy pocos antecedentes y que la scheelita como mena de wolframio puede presentar ciertas ventajas sobre la wolframita.

Aunque las huellas están muy deterioradas el acceso es posible, por ser las distancias a la ruta

reducidas, las minas visitadas fueron Virgen del Valle y Don Alberto, otros laboreos muy pequeños no fueron -- ubicados, por desconocimiento del baqueano.

Las labores son pequeñas, a cielo abierto y muy rudimentarias, no permitiendo observar la tendencia de la mineralización. En general puede decirse que la scheelita se presenta en vetas de cuarzo y que las - mismas aparecen como "reventones", sin que se observe - ningún desarrollo en corrida, las labores, por lo tanto, han comenzado con un pequeño rajo y luego pretendiendo profundizar, no llegan más que a unos tres o cuatro metros.

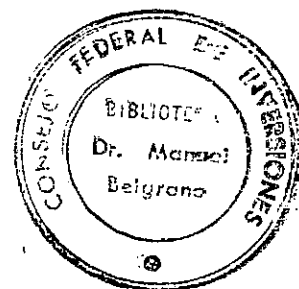
El hecho de encontrarse en vetas de cuarzo y que estas no evidencien un desarrollo importante - en sentido longitudinal, no permiten, con la informa -- ción disponible, alentar perspectivas importantes para estos yacimientos. Sería de cierta utilidad una visita nocturna con lámpara ultra violeta. De todos modos, da da la ubicación muy favorable de estos yacimientos, po dría suponerse que los laboreos muy reducidos que regis

tran y su abandono, se deben a su escasa magnitud y pobre mineralización.

4.2. DISTRITO LA RAMADA.

En este distrito se destaca la mina San Antonio, compuesta por 10 pertenencias que totalizan 60 hectáreas y es propiedad de los señores Segundo y Manuel Velez. Otras dos minas de menor importancia son Santa Delia y Trece.

La mina de wolframio San Antonio esta situada en el departamento de Belén, sobre la estribación oriental del Cordón de Zapata, en el Cerro La Ramada, quebrada Agua de las Mulas. La distancia a Belén en línea recta es de unos 30 km hacia el 550. El acceso a la mina y al distrito es una huella que sale del camino Tinogasta-Belén (Ruta 40) a unos 15 km al sur de Londres. La huella sigue el lecho del río, que corta a la ruta en ese lugar. Esta huella no es practicable actual



mente por automotores y hasta la antigua administra --
ción hay tres horas a caballo. Desde allí se debe se -
guir a pie por una huella muy ganada por el monte, du -
rante dos horas y media hasta la mina San Antonio. Has-
ta las minas Santa Delia y Trece no se pudo llegar por
falta de senda.

. RECURSOS NATURALES E INFRAESTRUCTURA.

El agua no existe en la mina, debe obtenerse de "El Molle" que es una vertiente situada a -- unos 3 km del yacimiento por el camino que conduce a -- la administración. Aquí hay cantidad suficiente para el uso del campamento, no así para laboreo o concentración, la mena debería ser tratada en Londres.

Leña hay como para las necesidades del -- campamento, sobre todo en la quebrada de Las Marías y consta de jarilla, piquillín, molle, algarrobo, etc.

No hay en la zona madera para entibado, -- sería necesario transportarla desde Andalgala, Tucumán o Salta.

El pasto crece sólo en pequeñas vegas, -- cuando existía tropa de mulas para transportar el mineral el mismo provenía de Belén. El ganado común es el caprino y algunas ovejas, carne vacuna se puede obtener en las localidades vecinas. Como animales de silla y

carga se utilizan mulas y burros, por su aptitud para los senderos abruptos.

Las localidades más cercanas son Londres y Belén; línea ferroviaria existe en Tinogasta y en Andalgalá, que están siendo reactivadas a 87 y 136 km respectivamente.

La mano de obra minera escasea, sobre todo en época de actividades agrícolas intensas (zafra - tucumana, por ejemplo), cuando se trabajó este distrito se lo hizo mayormente con obreros bolivianos.

Las instalaciones del campamento no son recuperables por su gran deterioro, y en cuanto a hue - llas y sendas éstas también deberían ser totalmente re - construídas.

El clima permite el trabajo durante todo el año. Si bien es seco, los aproximadamente 200 mm -- anuales caen en verano en forma torrencial y causan --

graves inconvenientes en los caminos. En invierno suele nevar y la amplitud térmica es considerable.

El área donde está situado el yacimiento se divide en dos por la quebrada Agua de Las Mulas, el faldeo norte es más abrupto y el sur es más suave, sobre todo en la parte alta. Los desniveles máximos son de - 450 m aproximadamente y la altura sobre el nivel del -- mar es de 1.800 m.

La quebrada se encajona aguas arriba formando paredes verticales y saltos, el drenaje es dendrítico y de cauces torrenciales, el relieve es más bien -- joven y la litología se halla totalmente expuesta en el área, lo que ha facilitado la localización del yacimiento.

. Geología del área.

Se distinguen tres variedades de rocas -- pertenecientes al ambiente de basamento de Sierras Pam--

peanas estas son: metamorfitas, migmatitas y rocas graníticas.

Las metamorfitas son, en general, filitas cuarzosas con esquistosidad bien marcada, aunque cerca de la boca de la quebrada son más compactas, su color es gris verdoso oscuro con biotita hornblenda y epidoto.

Las migmatitas comprenden tres tipos: los gneiss de ojos son los más abundantes, esquistos inyectados "lit par lit" y una roca de grano fino muy foliada y biotítica con restos lenticulares de esquistos.

Las rocas graníticas comprenden varios -- plutones stocks y filones de pegmatitas y aplitas. El pluton de San Antonio, que es el relacionado con los ya cimientos tiene forma alargada de NNE a SSW, con una -- longitud de 11 km. El granito es algo porfiroide, de -- dos micas, aunque existen variedades de grano más homogéneo. Al oeste de la mina el granito es de grano rela tivamente fino, rico en biotita y muscovita y de textu ra algo porfírica. En el contacto occidental, hay una

facie migmatítica del granito; los esquistos inmedia --
tos a este contacto están atravesados por diques de --
pórfiro granítico. Todas las rocas descriptas han si-
do asignadas al precámbrico.

En el lugar del yacimiento de la mina --
San Antonio se ubica en las proximidades del contacto
esquistos-granito. La porción aflorante del cuerpo gra-
nítico ocupa buena parte del área, extendiéndose desde
la parte media del faldeo hacia abajo, formando, en --
buena proporción, el lecho de la Quebrada de las Mulas.
El contacto con los esquistos presenta las irregulari-
dades típicas de estas estructuras, siendo en parte --
concordante con la esquistosidad y cruzándola en parte,
observándose en el lugar denominado "El Rincón" una --
apófisis granítica de rumbo NE-SW y de unos 30 m de an-
cho. El contacto es predominantemente subhorizontal, -
si bien se presenta bastante irregular; esto puede --
observarse en "El Rincón", en el grupo de labores que
va del N° 12 al 18. Así en la labor 15 el buzamiento
es de 22° O, observándose que el contacto es por falla,
hecho que se pone en evidencia por la trituration de -

los esquistos y la existencia de jaboncillo de color a veces gris y otras rojizo. Al parecer se habría producido el corrimiento de los esquistos sobre el granito. El contacto por falla se observa además en la labor 45, donde el mismo tiene rumbo NE-SO y buza fuertemente al O ($54-77^\circ$). En la labor 68, el rumbo del contacto es -74° O, buzando 3355 P.

En la labor denominada Toro, que es una socavón cortaveta de unos 180 m de largo, se puede observar el contacto sobre el lado sur de la labor; el mismo al parecer describe un arco, siendo su rumbo al principio NE-SO y luego, ya cerca de la bocamina, donde nuevamente se lo vuelve a hallar corre en dirección E-O; el buzamiento varía de un extremo al otro de 75° O No a -40° SSE. En la labor 56 el contacto se observa próximo a la bocamina donde su rumbo es NNE-SSO y su buzamiento 56° O y casi en el tope donde corre hacia el NO y buza -16° al E.

. Mineralización.

Los cuerpos mineralizados que constituyen este depósito (mina San Antonio) son alrededor de 150 y se pueden agrupar en tres tipos: vetas y guías, que -- son predominantes, y mantos, escasos.

En general son de hábito tabular aunque - muy irregulares: ora se ensanchan o se estrechan, tomando a veces una forma lenticular, se ramifican y se anastomosan alternativamente. La mayor corrida observada, - (en labores) alcanza a 95 m. Según su posición se pueden distinguir seis sistemas. Los dos sistemas predominantes presentan rumbo NO-SE y buzán hacia el SO y NE - respectivamente. Luego otros dos con rumbo NNO-SSE buzan hacia el ENE y OSO. Por último hay un sistema de - rumbo casi N-S que buza al E y uno de rumbo NE-SO que - buzan al SE. Por lo tanto puede concluirse que el rumbo dominante está en el cuadrante NO.

En cuanto al valor del buzamiento (salvo el caso de los mantos) es muy fuerte, varía entre 60° y

una posición subvertical, predominando los valores de entre 70 y 80°. Se han medido algunos buzamientos de hasta 40°. Los mantos, que pertenecen al segundo de los sistemas descritos buzan alrededor de 35°, habiéndose registrado ángulos inferiores a 20°.

La potencia es muy irregular, aún en un mismo cuerpo. Las vetas presentan espesores desde 0,20 a 1 m, pudiendo considerarse que el ancho medio oscilaría entre 0,30 y 0,40 m; las vetas mejor armadas y de mayor espesor son aquellas que se observan en las labores 42, 43, 96, 123, 124, etc. Las guías, por su parte, que predominan, tienen una potencia que va desde pocos centímetros hasta 0,10 - 0,12 y 0,15 m.

Se han observado algunos cruceros, aunque escasos, de rumbo E-O, y buzamiento 65° S. Su potencia es de 0,30 a 0,70 m.

Sobre la ladera sur de la Quebrada Agua - de las Mulas, se halla la mineralización más importante, observándose que la diferencia de nivel entre la labor más alta y la más baja es de unos 250m.

La roca de caja es el granito, salvo rarisimas excepciones en que lo son los esquistos, ya que - los cuerpos mineralizados no pasan a éstos, observándose sólo una delgada fractura. Aparentemente existe un control litológico dadas las evidencias mencionadas, como causa puede mencionarse la mayor permeabilidad de -- las fracturas en el granito que en el esquisto y la presencia frecuente de jaboncillo en el contacto, que actuaría como barrera.

El granito, en su contacto con los cuerpos mineralizados ha formado una angosta faja de alteración, que no excede de 1 m de ancho. Esta es un granito de color blanco grisáceo, de grano fino, o bien muy micáceo de color gris y grano grueso. Implantados en - la masa de muscovita se pueden observar los cristales - de wolframita, de color negro, algunos semejando bastoncitos y otros aciculares agrupados en forma más o menos radiada o bien confusa, también se presentan como gránulos.

La roca está manchada por óxidos de hierro de color pardo, en forma de puntos, lunares, en la mica

o formando una aureola alrededor de la wolframita. También se observan manchas de arcilla enrojecida por óxido de hierro tiñendo la roca. La salbanda está tapizada de jaboncillo de color gris o rojo, o bien está tapizada por muscovita.

Existen evidencias de una tectónica pre y una posmineral. La primera se ha manifestado por una serie de fracturas que han controlado el emplazamiento de las vetas. La segunda se manifiesta en dos formas: por reactivación de las fracturas ya ocupadas por las vetas y por la aparición de fallas transversales a los cuerpos mineralizados.

Evidencias de la reactivación de las primeras fallas son: el jaboncillo de color gris o rojizo, existente en el contacto veta-roca de caja, la existencia de espejos en éste contacto, la trituration parcial de la veta y la fracturación de ésta en planos paralelos a su rumbo.

Las fallas transversales que a veces están mineralizadas y por eso constituyen cruceros,



pueden agrupar en dos sistemas principales: uno con rumbo OSO-ENE que buza entre 70-80° al NNO hasta 70-80° al SSE pasando por la vertical y otro de dirección ONO-ESE buzando 74-79° SSO.

Se han observado otras fallas y cruceros de menor importancia. El rechazo horizontal de todas las fallas observadas no excede por lo general los 2m.

La mineralización está constituida, en lo esencial, por wolframita, en ganga de cuarzo y muscovita, habiéndose observado solamente en dos casos la presencia de berilo. Como minerales secundarios hay óxido de hierro, malaquita, azurita, crisocola y sulfato de cobre. También se ha mencionado la presencia de columbita y tantalita y ocre de bismuto.

La wolframita se presenta como ojos de -- hasta 4 cm de diámetro, cristales aciculares o tablillas a veces agrupadas confusamente. Se dispone de preferencia cerca de las salbandas, aunque a veces también lo hace en el centro del cuerpo mineralizado.

El cuarzo que constituye la ganga es, por lo general, masivo y a veces está triturado por efecto de los movimientos tectónicos que han reactivado las -- fracturas, ocupadas por las vetas. También hay cuarzo cavernoso donde las oquedades están ocupadas por óxido de hierro.

El berilo, observado en dos labores, se -- presenta en cristales prismáticos de color verde azulado y blanco en los lugares en que se lo encontró es --- abundante.

Los minerales secundarios de cobre malaquita verde y azurita azul, crisocola verde azulada y sulfato de cobre celeste verdoso pulverulento, así como la hematita secundaria pardo amarillenta, provendrían de -- la alteración de unas motas de calcopirita. También debe señalarse la presencia de hematita primaria que aparece como especularita.

Por su textura masiva y su composición mineral estos cuerpos han sido considerados de origen hipotermal.

. Antecedentes mineros:

El yacimiento se descubrió en 1918 y se trabajó durante 2 años, luego caducó y se remató, y más tarde fue adquirida por sus actuales propietarios que la reactivaron en 1936. La producción ha sufrido altibajos, por tratarse de un material casi exclusivamente de exportación. El período de mayor producción fue el de 1939-45, otro repunte se registró merced a un convenio comercial con Estados Unidos, el mineral era comprado por IAPI y más tarde por COCOMINE.

Según datos de la agencia de rescate de minerales del IAPI en Tinogasta en el período 1952-55, se entregó en la citada agencia 56.982 kg que se extrajeron de los desmontes, en concentrados del 65 por ciento, esta producción constituyó el 70 por ciento de la producción de la provincia en ese período. Actualmente se encuentra abandonada.

Las cifras de producción consignadas por la empresa revelan la importancia de estos yacimientos:

. Año 1942 80.500 kg de concentrado
. Año 1943 93.000 kg de concentrado.
. Año 1944 89.000 kg de concentrado.
. Año 1945 48.000 kg de concentrado.
. Año 1956 9.347 kg de concentrado.
. Año 1957 13.440 kg de concentrado.
. Año 1958 13.533 kg de concentrado.
. Año 1959 13.531 kg de concentrado.

No se han realizado cálculos de reservas.
Algunas estimaciones de 1947 señalan la existencia de
unas 5.000 toneladas de mineral con una ley media del 4
por ciento de WO_3 .

Algunas muestras analizadas de partes ricas dan leyes de entre el 4 y el 18 por ciento de WO_3 .
Estos datos son sólo orientativos.

La mina presenta más de un centenar de labores, con distinto grado de desarrollo, que suman un total de más de 7.000 metros, siendo su estado de conservación deficiente. La explotación se ha realizado -

en forma peligrosa ya que se han eliminado pilares sin reemplazarlos y se han practicado enormes rajos sin relleno ni entibado. Esto es consecuencia del método de explotación "al pirquén", que ha sido predominante a pesar de que en 1939 se comenzó con "realce y relleno". En caso de iniciarse una explotación racional la mayor parte de las labores debería abandonarse, sobre todo las de la parte superior (encima del socavón Toro).

. Mina Trece:

Es lindera de la mina San Antonio y las generalidades geológicas y geográficas valen aquí lo mismo. Comprende una veta principal de cuarzo en caja de granito, su rumbo es aproximadamente N-S, si bien describe un arco muy suave, de NNE a SSE, su buzamiento varía aunque su valor es siempre cercano a la vertical (76-88°). La potencia mínima es de 0.05 m y la máxima de 0,20 m el valor medio estaría entre 0,10 y 0,15.

La mineralización está compuesta por wolframita turmalina, óxido de hierro, malaquita y azurita en ganga de cuarzo. En las salbandas hay mica, que tapiza la roca de caja. La veta a veces se divide en dos y hasta tres ramas.

En la zona se observan afloramientos de - otras vetas similares, algunas de hasta 0,50 m de ancho. La mina consta de 6 pertenencias que suman 42 hectáreas y no ha entrado en producción. Sólo registra tres labores de reconocimiento que totalizan unos 60m.

. Mina Santa Delia:

Linda por el O y SO con la mina Trece, por lo que aquí vale la descripción de la mina San Antonio en sus generalidades. Gran parte del área esta cubierta por detritos por lo que no es fácil observar la litología, se advierte la presencia de granito y franjas angostas de esquistos micáceos. Las vetas de cuarzo se alojan en granito; la más trabajada tiene rumbo N 28°O,

el buzamiento subvertical y la potencia alcanza 0,18 m.
Los minerales observados son: mica, turmalina en ganga
de cuarzo, manchadas por óxido de hierro, la wolframita
no es evidente. Existe una sola labor de 4 m de largo.
La mina consta de 6 pertenencias.

4.3. ALGUNAS CONSIDERACIONES ACERCA DEL DISTRITO LA RAMADA.

El estudio de los antecedentes de este -- distrito, que se reduce prácticamente a los de la mina San Antonio (la única que ha estado en producción) reve la su gran importancia como productor de wolframio. Las cifras consignadas en este informe lo ubican como el -- más productivo de la provincia en su momento y uno de -- los más importantes por su volumen y contenido de woll - framio.

No existiendo datos sobre reservas y le - yes medias, las perspectivas solamente pueden fundamen- tarse en las siguientes evidencias:

. Observaciones geológicas: en este sentido deben com- putarse como ampliamente favorable la difusión de la mineralización, la firmeza y el desarrollo de los cuer- pos mineralizados y la asociación con la tectónica y -- las rocas encajantes, todas estas condiciones represen- tan aspectos positivos en cualquier estudio comparativo

teniendo en cuenta las condiciones naturales de la mayoría de los depósitos de wolframio.

. Desarrollo de laboreos: el intenso trabajo de explotación que se refleja en los 7 km de galerías realizados, a pesar de los métodos irracionales de explotación que consistían en desarrollar sólo las partes más ricas del yacimiento, la naturaleza este permitió aún así que se trabajara intensa y extensamente sin llegar a "estrangularse" totalmente, lo que revela una muy buena -- aptitud minera.

. Antecedentes de producción: trabajado manualmente y trasportando la mena a lomo de mula llegó a producir 93.000 kg de concentrados en un año, más tarde, de las escombreras se extraían con provecho más de 13.000 kg -- durante varios años.

Por otra parte, aunque se desconocen las reservas este yacimiento no presenta ningún signo que -- haga presumir su agotamiento ya que no se ha realizado en el mismo ninguna exploración y existen además en el

distrito numerosas vetas que no han sido ni siquiera -- objeto de un mínimo destape.

Las razones naturales que limitan los tra bajos sobre este excelente distrito son la falta de agua y la dificultad para constuir caminos.

Existen algunas iniciativas no concreta - das que apuntaron a solucionar estos problemas, entre - ellos se destacan un plan de exploración propuesto por Fernández Lima en 1957 y un proyecto de instalación de un alambre carril.

Representa un considerable retraso, para - el caso de presentarse condiciones favorables para la - extracción de wolfram, el hecho de no contar con una cu bicación, aunque sea de un sector de este yacimiento.- Por lo tanto se sugiere considerar la posibilidad de -- elaborar un plan de exploración integral a cumplir por etapas, considerando como primera etapa, una actualiza- ción del plan de Fernández Lima, adaptado a la nueva si tuación que incluye el deterioro de labores y caminos y la escasez de mano de obra.

Las etapas del plan de exploración deben estar articuladas con un proyecto flexible sobre el --- transporte y la concentración, que admita varias hipótesis que puedan ser contrastadas con cada etapa de avance en la exploración.

En efecto, como el tema crítico es el del transporte por la falta de agua y caminos, la organización de las inversiones en este rubro se condicionará a las leyes y los volúmenes que se descubran en la exploración.

A su vez, la exploración estará condicionada por metas fijas ya que cada hipótesis de transporte y tratamiento corresponderán una ley y un volumen -- críticos que deberán ser alcanzados por cada etapa de la exploración. La elaboración de un proyecto como el que se propone presenta cierta complejidad, y requiere un estudio técnico meticuloso, de todas maneras, se sugiere su necesidad, dado lo costoso de la construcción de caminos y las tareas de exploración, que necesariamente incluirán laboreos mineros y/o perforaciones con carona sacatestigos.

Las condiciones y oportunidad para elaborar este proyecto se consideran buenas por que de modificarse las condiciones de mercado, podría comenzarse de nuevo con los trabajos al pirquén que estropearían definitivamente el yacimiento. El hecho de no existir problemas legales facilitaría la elaboración y perspectivas de ejecución del proyecto.