



LOS DEPOSITOS DE HEMATITA

DE LA

REGION DE LAS LAGUNILLAS

Mina "Inca" -- Depto. de Rosario de Lerma.-

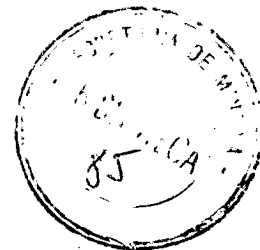
Prov. de Salta

por

Victorio Angelelli

Buenos Aires

1941



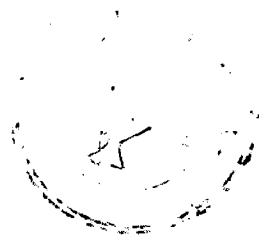
SUMARIO

	<u>Pág.</u>
UBICACION Y CONDICIONES DE LA REGION	2
GEOLOGIA REGIONAL	3
EL YACIMIENTO	6
1) Filo Delgado	6
2) Abra Grande	7
3) Vetas del Este y del Oeste	7
a) Veta del Este	8
b) Veta del Oeste	9
4) Depósitos Km 1271 y 1270	10
MINERALIZACION	10
ANALISIS	13
GENESIS	15
TRABAJOS REALIZADOS:	
1) Filo Delgado	17
2) Abra Grande	17
3) Vetas del Este y del Oeste	17
UBICACION	18
CONCLUSIONES	19

---0---

APENDICE:

"Sobre un depósito de hematita en la Quebrada
de Las Burras"



LOS DEPÓSITOS DE HEMATITA DE LA REGIÓN DE

LAS LAGUNILLAS - MINA "INCA"

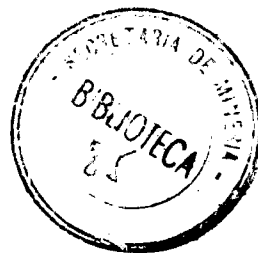
Dpto. de Rosario de Lerma - Prov. de SALTA

El presente informe, realizado en colaboración del ayudante E. Stegmann, se refiere al estudio de los depósitos de hierro de la región de Las Lagunillas -señalados por el Gobierno de la provincia de Salta-, y de cumplimiento a lo solicitado ante esta Dirección por la actuación del expediente N° 4732-41.

La zona minera a investigar fué delimitada por el Ing. María ne Estéban, inspector de minas de la Dirección de Minas de Salta, y comprendía el área correspondiente a un cuadrado de unos 4 a 5 km de lado, en el que se encuentra la mina "Inca", cuya superficie abarca casi todos los depósitos conocidos en esa región.

Además de la zona mencionada se trató de visitar algún otro yacimiento de hierro cercano, y habiéndose tenido conocimiento, por intermedio de un baqueano, de la existencia de minerales de hierro a dos leguas aproximadamente al este de la mina "Inca", en la quebrada de Las Burras se hizo una rápida inspección a unos de sus depósitos, cuya información se adjunta a la presente como un apéndice. Se deja constancia, al respecto, que por la falta material de tiempo y por no haber sido indicada como zona a estudiar, no se presenta un informe completo del yacimiento de Las Burras.

Los depósitos de la región de Las Lagunillas se conocen desde hace más de 50 años. MATHEN J. hace referencia de ellos en su trabajo "Perfil geológico del borde oriental de la Puna de Atacama" (Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de la R. Argentina, Tomo XXVIII, Córdoba, 1925) y más tarde LANNÉFORS N.A. los estudia en "Las minas de hierro de Lagunillas -Dpto. de Rosario de Lerma, provincia de Salta" (Dirección General de Minas, Geología e Hidrología. Publicación N° 51, Bs. Aires, 1929). La mena de estos depósitos, desde su punto de vista metalúrgico, fué considerada por Sven Wäsman en la publicación n° 51, de esta Dirección, correspondiente al año 1929.



A juzgar por la información de Linares, ningún trabajo nuevo fué practicado en las dos vetas más importantes de la región: las labores designadas por el autor citado, como Firmeza y Triunfo y La Refinada, se ubican en las vetas que designo como veta del Este y veta del Oeste, respectivamente.

UNICACION Y CONDICIONES DE LA REGION

La zona minera de relevancia se sitúa, como ya se ha dicho, en la región de las Lagunillas, departamento de Rosario de Lerma. Sobre la margen derecha de la línea de Salta a San Antonio de los Cobres hállanse los depósitos más importantes, encontrándose los de menor interés sobre su margen izquierda: quedan comprendidos en la Puna alta, entre los kilómetros 1.270 y 1.273 del ferrocarril de Salta a Huaiticuna, a una altura de 3.100 a 3.900 m s.n.m.

Un camino carretero que corre casi paralelo a la vía férrea, pasa a escasa distancia de los depósitos: el acceso a los mismos, partiendo de Salta, se realiza siguiendo el camino que conduce a la población de San Bernardo de la Sierra -hoy poco transitado-, o bien por el que pasa por Las Cuevas; por esta última ruta, la mina "Inca" dista 130 km al NO de la ciudad de Salta. Las estaciones más próximas son: Incahuasi (Km 1273) y Diego de Almagro (Km 1284), esta última a menor altura que aquella y, por ende, más apropiada para el embarque del material en caso de una explotación.

En los mismos depósitos, y aun en sus cercanías, se carece de agua; las aguas más próximas se encuentran en las vegas del cerro Incahuasi y en el corral de Lagunillas, de escaso caudal y situado a unos 2.000 m en línea recta de los filones principales de la mina "Inca".

Tratándose de una región desértica, típica de la Puna, falta igualmente el pasto. y solo allí, en las zonas de las aguadas o de



las vegas, existe pero no en abundancia. La vegetación está representada por diversos arbustos, además de los cardones y cortaderas, tales como "rica-rica", "tola", "añagua", etc., utilizados algunos de ellos como leña.

En esta región se goza de un clima agradable en verano pero frío en invierno, época en que las nevadas suelen ser a veces frecuentes.

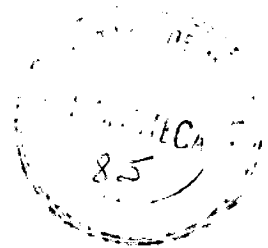
Los distintos depósitos que comprende el yacimiento en *consideración* son: Veta Delgado, Abra Grande, Vetas del Este y del Oeste, y aquellos comprendidos entre los Km 1270 y 1271 de la línea férrea, sobre su margen izquierda. Todos ellos están relativamente cerca uno de otro, como podrá apreciarse en la Lámina I.

GEOLOGIA REGIONAL

Participan en la constitución geológica de las sierras de la región en estudio, rocas sedimentarias y eruptivas. Las primeras están representadas por pizarras y cuarcitas de color gris, ligeramente verdoso, o gris claro y hasta blancucino en las zonas inmediatas a las vetas. El rumbo general de estos sedimentos parece ser N4-S0, con variaciones de esta dirección debido a fenómenos tectónicos ocurridos con anterioridad a la formación de los depósitos. Su inclinación preponderante es hacia el noroeste.

En la zona de la veta de abra Grande, los bancos de cuarcitas de 10 a 30 cm de potencia se alternan con los de las pizarras de igual espesor; poseen allí un rumbo N 25°E y un buceo de 40 a 45°NO. Frente a las pizarras predominan las cuarcitas en las fracciones que comprenden las vetas del Este y del Oeste, donde su posición es de 20 a 30° al oeste.

Estos sedimentos, posiblemente del Precámbrico si se los compara con otros existentes en la Puna, cubren un amplio área de con-



torno irregular que abarca la parte alta del cerro El Mojón, la zona norte de las vetas del Este y del Oeste y la parte del depósito de Abra Grande.

Las segundas, es decir, las eruptivas, poseen un gran desarrollo y se observan en la zona de la quebrada seca, en los cerros Overo, Pedregoso, El Rosao y El Redondo, como así también en las ceranías situadas al sur de la línea férrea. Son del tipo intrusivo, con variado aspecto en su color y estructura como veremos más adelante. Corresponden posiblemente a un mismo hogar magmático y son intrusivas en los sedimentos citados a juzgar por la frecuente presencia de trozos de la cubierta en su masa, hecho que se nota particularmente en la quebrada seca. La roca, allí de color grisáceo, está constituida macroscópicamente por biotita, feldespato y cuarzo; es de grano mediano y contiene trozos pequeños de cuarcita gris clara. A continuación, el resultado de las observaciones microscópicas practicadas sobre un corte de esta roca por la Dra. M.L.H. de Rojas:

Esta roca presenta una estructura casi porfirica. Los feldespatos, la biotita y el cuarzo se observan en secciones grandes con marcado idiomorfismo en los primeros, menos en la biotita, y con formas redondeadas en el cuarzo. Dichas secciones podrían considerarse como fenocristales. Su pasta holocristalina, de grano mediano a fino, está constituida por los tres minerales citados. La plagioclasa, el feldespato más abundante, está representado por la oligoclasa que muestra alteración sericitica y estructura zonal. Casi fresca se presenta la ortosa. La biotita, variedad muy ferrifera, se halla en parte cloritizada, habiendo dado lugar, por otra parte, a la formación de muscovita aunque en menor proporción. El cuarzo se nota con roturas y extinción ondulada. La roca es, pues, una granodiorita.

En esta zona se observa, constituyendo cuerpos irregulares dentro de la roca antes citada, otra de grano fino y color rojizo, compuesta macroscópicamente por feldespatos rojizos, biotita y escaso cuarzo. Del estudio microscópico realizado por la nombrada doctora, resulta:

85

Estructura granosa hidriomorfa. Los feldespatos muy alterados, turbios y manchados, presentan una modificación en sericita y esolita. El feldespato potásico presenta al cristalizar junto con el cuarzo una estructura de implicación que le otorga una característica a esta roca. La plagioclasa (oligoclasa) muestra un mayor idiomorfismo y su alteración en fajas denota la zonalidad en la estructura de este feldespato. La biotita no es idiomorfa y se halla alterada en clorita y epidoto.

Medidas con la platina de integración a objeto de clasificarla: feldespato potásico (ortosa) = 27 %; plagioclasa (oligoclasa) = 39 %; cuarzo = 20,5 %; clorita o biotita = 12 % y magnetita = 2,4 %. Se trata, luego, de una granodiorita.

En las zonas de las vetas del Este y del Oeste, la roca intrusiva es de un grano mediano de color claro y está compuesta por cuarzo y abundante feldespato rosado a blanco con un ligero tinte verdoso, y por biotita y hornblenda en menor cantidad. Esta roca suele contener pirita que en su proceso de alteración origina manchas oscuras de lisenita. A continuación, observaciones microscópicas:

Estructura granosa, hidriomorfa. La roca ha sufrido una escasa alteración; las plagioclasas presentan mayor desarrollo e idiomorfismo, señalando, además, una marcada zonalidad, y las medidas practicadas para determinar su constitución muestran una variación de oligoclasa hasta andesina. El feldespato potásico, en menor proporción y desarrollo que aquellas, es la ortosa. Abundante es el cuarzo, en granos no muy desarrollados pero de forma irregular, donde la extinción ondulada es rara. La mica (biotita) pertenece a una variedad muy ferrífera, pleocroica, con secciones escasamente idiomorfas y alterada en clorita en parte. La hornblenda, escasa y bastante destruida, ha dado lugar a la formación de epidoto. Como mineral accesorio se presenta la magnetita en granos irregulares. Medidas con la platina de integración: feldespato potásico (ortosa) = 19 %; feldespato calcosódico = 34,7 %; cuarzo = 32,3 %; clorita o biotita = 7,6 %; hornblenda = 40,5 %; y magnetita = 1,98 %. La roca es, igualmente, una granodiorita.

Todas estas rocas deberán considerarse, de acuerdo a su composición mineralógica, como derivadas de un mismo magma, y sus diversos aspectos son el producto de distintas condiciones de cristalización. Dicho magma granodiorítico es, a nuestro criterio, el portador de las soluciones mineralizadas alojadas no solo en su cubierta sino también en el mismo. Carecemos de elementos de juicio para establecer su edad, pero opinamos que quizá corresponde a la era Paleozóica.



En el costado izquierdo de la labor sur del depósito de Abra Grande existe un filón de andesita que forma su roca de caja. Posee un espesor de 2 a 3 m, y en su pasta de color gris verdoso presentan fenocristales blancos de feldespato y oscuros de hornblenda en menor cantidad. Esta efusiva terciaria se observa también, y en igual forma de presentación, en la parte alta del cerro El Mojón.

Material arenoso detrítico y material grueso rellenan las depresiones de la región; las pendientes bajas de las sierras ubicadas al sur de la vía férrea se hallan cubiertas de arena fina.

EL YACIMIENTO

Bajo esta denominación incluimos los siguientes depósitos: 1) Filo Belgado; 2) Abra Grande; 3) a) Veta del Este y b) Veta del Oeste; y 4) los depósitos ubicados al sur de la línea férrea y que carecen de trabajos mineros.

Trátase de vetas portadoras de hematita cuyo rumbo general esté comprendido entre $N 20^{\circ}O$ y $N 55^{\circ}O$ con un buceo variable; unas caen al este mientras otras lo hacen al oeste. Sus recorridos superficiales son generalmente mayores de 100 m y se encuentran intercaladas tanto en la granodiorita como en los sedimentos (barros y cuarcitas) o en ambas rocas a la vez. La gran dureza de los minerales de su relleno, frente al de la roca de caja y a su alterabilidad, ha motivado la formación de crestones visibles que también se destacan, por otra parte, por su color oscuro en contraste con el claro de las rocas circundantes (Lámina V, 2).

1)- Filo Belgado. Está situado a la entrada de la quebrada Abra Grande, sobre su margen izquierda, en la pendiente media de la falda de un cerro, a una altura de 3.660 m s.n.m. Es una veta de dirección $N 55^{\circ}O$ e inclinación $50^{\circ}SO$ que aflora en una longitud de unos 100 m dentro de la granodiorita que contiene inclusiones del material de su cubierta. Su potencia, en su única labor a cielo



abierto, es de 1,30 m. Desde este punto se puede seguir el afloramiento tanto al norte como al sur, en el citado recorrido, con espesores superficiales de 0,80 a 1,50 m. La veta, al igual que las restantes de la región, está constituida por delgadas guías y ramificaciones con hematita en ganga de cuarzo dentro de la granodiorita alterada, con formación de un material verdoso (clorita). La guía que más se destaca tiene una potencia de alrededor de 15 cm.

2) Abra Grande. La veta se encuentra ubicada al este y a escasa distancia del Abra Grande, al norte de las vetas del Este y del Oeste, a una altura de 3.750 m s.n.m. Tiene un rumbo general N 25-35°O, un espesor aproximado de 1,20 m y un recorrido visible, con intermitencias, superior a 150 m. En la labor norte, la veta posee una dirección N 25°O con un buceo 75°SE, y en la sur, N 35°O y posición vertical. Al parecer, dicho filón metalífero no tiene ramificaciones; no aflora en un corto trecho al sur de la labor norte. Su afloramiento en la fracción sur forma crestones bajos, limoníticos, dentro de pizarras descoloradas. La veta tiene por roca de caja, en su zona norte, pizarras y cuarcitas, y en su labor sur, pizarras y andesita. El mineral principal es la hematita micéica, presente en guías y ramificaciones irregulares dentro de un relleno de aspecto brechoso. En la labor norte se nota con cierta abundancia la presencia de minerales oxidados de cobre.

3) Vetas del Este y del Oeste. Se hallan casi frente al Km 1271, al este y al oeste de una pequeña quebrada, en la zona más mineralizada de la región y a una altura oscilante entre 3.730 y más de 3.900 m. s.n.m. (Lámina II).

Cerca de ambas vetas existen otras manifestaciones bajo forma de crestones que no han sido exploradas.

Geológicamente, la zona que comprende las vetas del Este y del Oeste está constituida por pizarras y cuarcitas y por granodiorita.



Dichos minerales están presentes en el filón sur del cerro El Cojón y en la sección de la veta del Norte; allí la granodiorita es solo visible en el extremo sur de la misma y no presenta una penetración en ella de esta granodiorita. Los esquistos, conteniendo trozos chicos de ortos en su masa. Algo mayor es el recorrido de la veta del sur en la granodiorita. Roca que aflora al oeste de dicho filón metálico. En la parte alta del camino de herradura que conduce a la veta del Norte es dable observar, en la roca mencionada, guías turmalínicas con cores hematita. Igualmente se observan manifestaciones de hematita como relleno de fisuras irregulares en las pizarras.

a) Veta del Norte. Aflora sobre el flanco oriental de una saliente del cerro El Cojón, desde su parte baja hasta su cima, en una longitud de 150 m con una pendiente de 15 a 30°, y a una altura, en el chiflón, de 3.900 m c.n.m. Tiene un rumbo N 30°O y una inclinación de 75 a 80°E. Su mayor extensión está comprendida en la granodiorita y solamente en su parte alta se encuentra en pizarra. Esta veta corre orientada hacia el sur y más arriba del chiflón, mientras que al sur del mismo su afloramiento no es visible en todo su largo por estar cubierto en parte por detrito de falda. Posee una potencia superficial de 1,20 a 3,40 m, la que empieza a disminuir al norte del chiflón hasta reducirse a pocos decímetros en las pizarras blanquecinas, donde se encuentra superficialmente (Lámina III).

La veta está constituida por varias guías de hematita en ganga de cuarzo y turmalina, cuyo espesor varía desde pocos centímetros hasta unos 0,30 m, con algunas intercalaciones de la roca de caja; ramificaciones caprichosas unen las distintas guías otorgándole una mayor potencia por un corto trecho. Ciertas guías muestran a veces una estructura simétrica de sus minerales componentes. La granodiorita se encuentra por lo general alterada y manchada de pardo por



hidróxidos de hierro.

Al sur de la veta en cuestión se conocen otros filones mineralizados (Lámina II), de algunas decenas de metros de longitud y espesores de 0,30 hasta 2 y 3 m. que afloran tanto en los sedimentos como en la roca eruptiva constituyendo crestos de color pardo oscuro. Además de su considerable extensión y de sus visibles crestos oscuros, son llamativos por el color negro del material desmenuado de los afloramientos que, derramado en forma triangular, llega hasta la quebradilla. Participan en el relleno de estas vetas masas turmalínicas cuarzosas con guías delgadas de hematita bastante pura. Su roca de caja suele estar impregnada de turmalina y hematita.

En estos cuerpos filonianos no existe labor alguna, pero en todos ellos ha sido posible observar hematita y lirrenita.

b) Veta del Oeste. Se ubica a unos 600 m. al N. de la veta anterior, y a 3.730 m s.n.m. en su única labor. Posee una dirección que varía desde $N 50^{\circ} O$ hasta $N 45^{\circ} O$ y un recorrido superficial de 230 m en su proyección horizontal. Notable en esta veta es su posición con respecto a lo horizontal; así, su inclinación en la labor es de $40^{\circ} N$, pero, a poca distancia de allí, y antes de llegar a la parte más alta del afloramiento, toma una posición de $50^{\circ} N$, luego que conserva un trecho para volcarse en el extremo NO de la veta hasta adquirir 40° hacia el noreste. En la galería, la veta se presenta intercalada en la granodiorita, luego en cuarcitas, pasando nuevamente a la eruptiva para seguir más adelante en pizarras y cuarcitas. Forma en su parte alta un crestón de masa de 3,00 m de alto y posee una potencia que oscila entre 0,50 y más de 2,00 m. Dicha veta se diferencia de la del Este por tener una estructura brechosa además de la de guías; toma parte en ésta una mayor cantidad de turmalina, y las guías y ramificaciones se encuentran intercaladas en la masa brechosa cuarcítica y turmalini-



ca. De acuerdo a lo observado en la labor, la potencia máxima de las guías con buen material es de unos 40 centímetros.

Las vixarras y cuarcitas se presentan decoloradas, siendo las mineras blancas en las salbandas.

A pocos metros y al noreste de esta veta existen dos filones portadores de hematita, cuyos afloramientos muestran iguales características que las expuestas para las vetas del este y del oeste. Su longitud asciende a pocas decenas de metros y su inclinación es de 75° y 70° SO, con rumbos generales N 60° y N 65° , respectivamente (láminas II y VI).

4) - Entre los km 1271 y 1270, en las mismas elevaciones bajas de las serranías situadas al sur de la línea férrea, hay diversos afloramientos portadores de hematita dentro de la granodiorita. La veta que más se destaca es la más meridional, de rumbo N-S, posición vertical y potencia de 10 a 50 cm. Su recorrido asciende a unos 70-80 m y en su relleno participan: hematita, en guías delgadas y asociada a limonita, cuarzo y turmalina; estos dos últimos forman la ganga en proporción abundante. Al norte de dicho filón metalífero existen otras vetas de menor interés dispuestas en forma escalonada, con rumbo N-S y NE-SO. La mineralización de este grupo de vetas es en general cobre, no existiendo, por otra parte, trabajos de reconocimiento.

MINERALIZACION

Se consideran en este renglón las especies minerales participes del relleno de los distintos depósitos tratados. Ella es sencilla, y tomaremos en primer término aquellas pertenecientes al relleno primario, para pasar luego a los originados por efectos de los agentes atmosféricos, vale decir los secundarios, que en nuestro caso revisten poco interés.



Minerales primarios

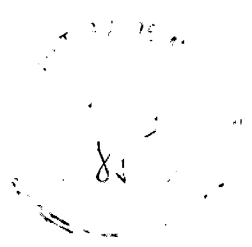
Hematita (Lamina IX): es el mineral que entre los metalíferos más abunda en el relleno de las vetas. En todos los depósitos se presenta en agregados hojosos y compactos o en cristales laminares entrecruzados formando masas porosas, como suele observarse particularmente en la veta del Oeste. En Abra Grande, como asimismo en Cilo Delgado, se le nota en asociaciones de hojas chicas, en su tipo micáceo. Predomina la variedad oscura, pero existe también la de transparencia rojiza en hojas chicas y hasta de regular tamaño. En la veta del Este suela presentarse en paquetes de laminillas entrecruzadas con cristales de cuarzo, constituyendo el relleno central de ciertas grietas de hematita. Se trata de una hematita muy pura, casi libre de titanio, que en su proceso de alteración atmosférica se vuelve frágil tomando un color rojo violáceo y opaco.

Del material de cancha de la veta del Oeste hemos observado, en las masas porosas de hematita, moldes de forma octaédrica, sin haber podido establecer la clase de mineral que ocupó ese espacio.

Ciertas masas de hematita resultan perfectamente magnéticas quizá debido a la presencia de magnetita que, morfológicamente, no pudo individualizarse, como tampoco en los dos cortes e icográficos realizados. LAMBERTS (Op.cit.) hace referencia al magnetismo del mineral.

La hematita, conjuntamente con el cuarzo, constituyen el relleno de las nuevas grietas y fisuras abiertas desués del proceso de la turmalinización y de la formación de la brecha (Veta del Oeste), fenómenos que consideraremos más adelante.

Calcopirita: mineral que dió origen a la malaquita y crisocola y que se presenta en algunos depósitos; es muy escasa y se observa en la labor norte de Abra Grande como pequeños granos dentro del material de ganga y de hematita.



Material de relleno

Quarzo: óxido que se asocia al óxido férrico o hematita y parece pertenecer a la misma generación. Se presenta como pequeños cristales prismaáticos o en masas a veces manchadas de verde. En la veta del Oeste se observó una sustancia silíceo de aspecto córneo.

Turmalina: silicato complejo, portador de boro, que se presenta en masas negras. Sus cristales son microscópicos, pero agregados fibrosos hasta de 0,5 cm de ancho, formando fajas más o menos definidas que se ubican entre las de hematita y la roca de caja; existen en ciertas guías de la veta del Este. Es común para casi todos los depósitos y en especial abunda en el relleno de la veta del Oeste, como asimismo en el filón grande intercalado en la granodiorita situada al sur de la veta del Este.

Clorita: existe en las salbandas de las guías de hematita del depósito de Colgado, constituyendo masas de color verde oscuro, en parte laminares.

Minerales secundarios

Dado el carácter del relleno hipogénico, los minerales secundarios o supergénicos se presentan en pequeña proporción y son:

Limonita: producto de alteración de la hematita. Está presente en la zona superficial de casi todas las vetas, siendo frecuente en la veta del Oeste donde mancha de verde claro a las masas de hematita porosas, como también a los pedregales adyacentes a las vetas.

Malaquita y crisocola: materiales de alteración de la calcopirita. La malaquita, en agregados fibrosos, se nota en la labor norte de Abra Grande y, en menor proporción, en la veta del Oeste; la crisocola, de una coloración azulada, se asocia al carbo-

25

nato de color rojo oscuro evidentes chispas y risuras.

ANÁLISIS

Los datos analíticos que a continuación se exponen, corresponden a material recogido únicamente de labores, como podrá observarse en las Láminas III y IV: se refieren a muestras de mineral común de veta y de guías. Las muestras fueron extraídas al practicar una zanja a través del relleno de las vetas o del de las guías. El resultado de las muestras pertenecientes a las guías nos indicará aproximadamente el tenor en hierro y en sílice que se alcanzaría en los seleccionados.

Debido a la irregularidad de la superficie de los afloramientos, como así mismo en dureza, no fué recomendable la toma de muestras en los mismos.

Análisis efectuados por el Dr. Mario Torre, de esta Dirección

1.- Pilo Delgado

	a) común	b) guía
Pérdida al rojo	3,12 %	4,02 %
Residuo ins. en HCl	51,36 "	23,10 "
Hierro (Fe)	21,19 "	42,23 "
Manganeso (Mn)	no determ.	0,05 "
Azufre (S)	" "	no contiene
Fósforo (P)	" "	" "
Titanio (Ti)	" "	0,02 %

a) común sobre 1,30 m
b) guía: espesor 15 cm

2.- Abra Grande

Pérdida al rojo	1,92 %
Residuo ins. en HCl	60,50 "
Hierro (Fe)	25,03 "
Cobre (Cu)	1,13 "
Azufre (S)	no contiene
Fósforo (P)	" "

La muestra corresponde a la labor norte y fué tomada sobre un ancho de 1,20 m.

3.- Vetas del Este y del Oeste

a) Veta del Este



	<u>Muestra N° 1</u>	<u>Muestra N° 2</u>	<u>Muestra N° 3</u>
Pérdida al rojo	3,73 %	3,15 %	2,50 %
Residuo insoluble en HCl. 52,10 "		40,65 "	31,20 "
Hierro (Fe)	31,24 "	40,35 "	46,21 "
Manganeso (Mn)	no determ.	0,04 "	1,65 "
Azufre (S)	" "	may. cantidad cant.	no cont.
Fósforo (P)	" "	no contiene	" "
Titanio (Ti)	" "	0,07 %	0,06 %

Muestra N° 1: Coran de veta sobre 1.50 m (la fracción más mineralizada)
 " " 2: Coran de todas las guías que suman 65 centímetros
 " " 3: Coran de veta sobre 0,80 m

b) Veta del este

	<u>Muestra N° 1</u>	<u>Muestra N° 2</u>	<u>Muestra N° 3</u>
Pérdida al rojo	1,10 %	0,07 %	2,25 %
Residuo ins. en HCl	60,15 "	25,40 "	21,95 "
Hierro (Fe)	28,87 "	32,35 "	52,12 "
Manganeso (Mn)	no determ.	0,01 "	0,02 "
Azufre (S)	" "	no contiene	no contiene
Fósforo (P)	" "	" "	" "
Titanio (Ti)	" "	0,035 %	" determin.

Muestra N° 1: Coran de veta sobre 75 cm
 " " 2: " " guías " 15 "
 " " 3: " " veta " 70 "

Las cifras precedentes, aun cuando son sobre las muestras, en virtud de las características del yacimiento, nos indican.

1) Leyes relativamente bajas en los minerales comunes de vetas para yacimientos de hierro, siendoaceptables los de las guías.

2) Tenores bajos en manganeso e igualmente de titanio. las determinaciones por azufre, fósforo y titanio se efectuaron sobre un gramo de material. Los análisis que figuran en el trabajo de Lamelaers establecen la presencia de azufre y fósforo en cantidades que oscilan de 0,015 a 0,069 % y de 0,027 a 0,042, respectivamente.

3) Mejor mineral posee la veta del este que la del Oeste, debido a una menor contaminación con material de ganga.

El mineral seleccionado tendría en común, por lo menos en las zonas muestreadas, alrededor del 15 al 20 % SiO₂ y del 58 al 50 % Fe, ya que es factible una separación de la ganga en aquellas guías portadoras de una mayor cantidad de cuarzo.

La relación máxima aproximada entre el ancho del frente de trabajo y la potencia total de las guías de espesor apreciable para la separación de la mena, varía en los sitios muestreados entre 3:1 y



2:1, llegando a ser menor en algunos sitios como consecuencia de la misma irregularidad de las grietas. Esto nos demuestra, en base a la estructura del relleno de las vetas observable no solo en las labores sino también a lo largo del afloramiento, la prolíja selección manual que deberá realizarse para obtener seleccionados con las leyes arriba citadas, y el elevado costo de los mismos.

GENESIS

Basándonos en los conceptos vertidos en la geología regional y en la mineralización de los depósitos, el yacimiento en consideración pertenece, según la clasificación de Lindgreen, a la zona termal profunda (hipotermal), originado en condiciones de elevada presión y temperatura.

El cuerpo de granodiorita que aflora en la región, visible sobre una gran extensión de esta parte de la zona, es sin duda intrusivo en las pizarras y cuarcitas que forman su cubierta; la presencia de trozos de los mismos en su masa corrobora esta idea y, por consiguiente, debemos considerarla como la roca madre de los depósitos de bentonita de la región de Las Lagunillas. Seguidamente haremos un esbozo del mecanismo de la formación de dichos depósitos.

Posterior a la intrusión de la eruptiva citada y luego que se hubo consolidado su parte periférica, movimientos tectónicos que siempre acompañan a los ciclos eruptivos motivaron la formación de grietas y fisuras tanto en la granodiorita como en los sedimentos, en un sistema más o menos definido en lo que al rumbo general de las minas se refiere; por ellas ascendieron y se abrieron camino los gases y las soluciones mineralizadas.

De lo expuesto al tratar sobre la estructura del relleno de los filones metalíferos se desprende que lo primero en cristalizar fué el contenido de los gases portadores de boro, dando lugar a la



deposición de la turmalina que impregnó a las cuarcitas trituradas de las grietas, formó hojas delgadas y filosas de este silicato y hasta llegó a impregnar a la granodiorita. En la veta del Oeste, con posterioridad a este proceso de cristalización, movimientos quizá verticales trituraron el relleno turmalínico y de cuarcitas, cosa que no se observa en la veta del Este.

Después del período de turmalinización, que tiene lugar a alta presión y temperatura -condiciones requeridas para la formación de la turmalina-, y tras un lapso de tiempo fueron expulsados, de los centros de exhalaciones, gases diferenciados finales del magma portadores de hierro y cuarzo con escasa participación de cobre, los que invadieron las grietas y fisuras preexistentes o contemporáneas depositando allí su contenido en forma de guías y ramificaciones (período de "metalización"): con ello se cierra el ciclo genético del yacimiento. La deposición de la calcopirita se efectuó probablemente después de la de la hematita.

Estos tipos de yacimientos, de carácter metamórfico, se originan por lo general a grandes profundidades con respecto a la superficie primitiva del terreno, y son frecuentemente persistentes en hondura. Fenómenos de erosión y de denudación de las sierras portadoras sustruyeron posteriormente los depósitos a descubierto.

Más en concreto deberíamos adelantar con respecto a la profundidad que pueden alcanzar estas vetas, aun cuando su génesis hable a su favor, pues la capacidad de las grietas está obviamente relacionada al "caudal" de los productos mineralizadores expulsados del magma y a la manera como ellas se depositan, es decir, si lo hacen en una, varias, o en muchas grietas a la vez.

El yacimiento de hierro de Las Lagunillas representa el único depósito ferro-turmalínico del país estudiado hasta la fecha por esta Dirección.



TRABAJOS EN LA MINA

Los trabajos realizados en esta mina en los últimos meses revelan el desarrollo del trabajo y la zona de su mineralización.

1.- Veta del Norte. Tiene una labor a cielo abierto, siguiendo la dirección de la veta: tiene 4 m de largo por 2 m de alto en su frente.

2.- Veta Grande. En esta trinchera hay dos trabajos a cielo abierto, uno de ellos que denominamos labor del norte y el otro del sur. En el norte, a modo de trinchera, posee 12 m de longitud y un ancho de 1,5 m, y el del sur tiene 8 m de largo. En esta última la mineralización es más pobre que en la labor anterior (Lámina VII, 1 y 2).

3.- Vetas del Este y del Oeste.

a) Veta del Este. Sobre un recorrido visible de 150 m se han efectuado dos labores: un chiflón y una galería (Lámina III). El chiflón posee una profundidad de 5 m por 2,40 m de ancho y 1,20 m de alto. En él se pone en evidencia la veta con una potencia de 1,20 m (Lámina VIII). La galería, situada a 35 m del chiflón, a unos 35 m más abajo y cerca de la quebradita, posee una longitud de 24 m por cerca de 2 m de ancho y de alto. Sigue este labor al rumbo de la veta mostrando en todo su largo la estructura de guías, las que adquieren mayor espesor hacia el fondo de la galería.

b) Veta del Oeste. Tiene solamente una galería de un recorrido de 16 m; de ellos y a su entrada. 5 m en forma de trinchera. La potencia del filón ferrífero en la boca de la labor es, en total, de 2 m y de solo 75 cm en su frente (Lámina IV). El desnivel entre este trabajo y la parte más alta del afloramiento es de unos 60 m. Las labores de esta veta, como las realizadas en la del Este, están bien ubicadas a los efectos de su reconocimiento.



CUBICACION

Respondiendo a una pregunta que se nos hiciera en la Gobernación de Salta, respecto a la cantidad de mineral disponible que pudiera existir en los depósitos más importantes, es decir, en las vetas del Este y del Oeste, debemos dejar especial constancia que lo hacemos únicamente desde el punto de vista de "mineral probable" en base a las longitudes de los afloramientos y a las observaciones practicadas sobre el terreno. Los cálculos que se expondrán no son definitivos debido a las escasas labores realizadas y al pequeño desarrollo de las minas, aun cuando medie la estimación y tipo del yacimiento en cuestión.

a) Veta del Este. Consideramos en 145 m su longitud en proyección horizontal, y en 1,20 m su potencia media. También tenemos que tener en cuenta la cizna referente a su profundidad, para establecer así la capacidad de la veta. Tomaremos prudentemente solo unos 30 m, que representan normalmente la distancia de un nivel a otro en las exploraciones mineras, a partir de la galería, a punto más bajo de la veta. A él le sumaremos 25 m que representan la media entre los sitios más bajo y más alto del afloramiento, resultando en consecuencia una profundidad total de 55 m. Luego, la capacidad de la veta en cuestión, tomando como densidad media del relleno solo 3,5, sería:

$$145 \times 1,20 \times 55 \times 3,5 = 33.495 \text{ t de mineral}$$

b) Veta del Oeste. Longitud de la veta: 230 m. Se le considera siguiendo su afloramiento en una diferencia media de altura de 45 m y agregándole, como en el caso anterior, 30 m probables, lo cual nos daría un total de 75 m. Su potencia media la establecemos de acuerdo a medidas efectuadas a lo largo del afloramiento, en 1,30 m como máximo. Resulta, por consiguiente, una capacidad de:



230 x 75 x 1,50 x 3,5 = 90.563 (número redondo) t de mineral.

Luego, el total de ambas vetas sería:

33.435 x 90.563 = 174.052 t de mineral probable

Consideramos más difícil poder apreciar la ley media de la masa de ambas vetas por la irregularidad en la mineralización, propia de todo yacimiento, pero concretándonos a los resultados de los análisis, que por supuesto son muy pocos, diremos que ella estaría comprendida entre el 25 y el 50 % de. Y volviendo a lo ya expresado en el capítulo análisis, sólo una fracción de la cantidad ubicada -quizá una tercera o cuarta parte- puede ser beneficiada bajo forma de mineral seleccionado con leyes de 50 a 55 % de que es la que corresponde a la masa de las vetas aprovechable.

CONCLUSIONES

1) En la región de Las Lagunillas se estudiaron los siguientes depósitos: 1) Pilo Velgado, 2) Abra Grande, 3) La Veta del Este y 4) La Veta del Oeste, y 5) los depósitos ubicados al sur de la línea férrea de alta tensión entre los Km 1271 y 1270. Exceptuando los últimos, todos ellos fueron comprendidos en la mina "Inca", situada a 20 km al NO de la ciudad de Talta (departamento de Tarma de Lerma), a una altura comprendida entre los 3.660 y los 3.940 m s.n.m. y en una zona bastante seca.

2) Participan en la constitución geológica de las serranías de la región en estudio, rocas sedimentarias y eruptivas; las primeras son pizarras y cuarcitas posiblemente del Precámbrico, mientras que las segundas (granodioritas), intrusivas en los sedimentos citados, pertenecen a la era Paleozoica. Filones de calcositas terciarias se conocen en el depósito de Abra Grande y en el cerro El Mojón. Se considera como roca madre de los depósitos a la granodiorita. El yacimiento, dada su posición tectónica y su mineralización, corresponde a la zona termal profunda (hipotermal) según la clasificación de Lindgreen.

3) Entre los depósitos citados se destacan los representados por las vetas del Este y del Oeste. La veta del Este aflora en la granodiorita y en las pizarras, en su parte superior, en una longitud de 150 m; posee una potencia que varía desde algunos decímetros hasta más de 2,00 metros, estimándose su espesor medio en 1,20 m. La del Oeste tiene un recorrido superficial de 230 m, aflorando mayormente en pizarras y cuarcitas con una potencia media de 1,50 m. Su única labor se halla ubicada a unos 60 m del punto más alto de su afloramiento.

(más abajo)



4) La estructura más íntima del relleno de las diversas vetas es la de guías de hematita en gema de cuarzo y de turmalina, intercaladas en brechas cuarzíticas y turmalínicas y en la grenofilita. Estas guías, con ramificaciones, tienen espesores que varían desde pocos decímetros hasta más de 1,20 m, contando algunas interrelaciones cruzadas.

5) El mineral principal es la hematita que se presenta en agregados hojosos, porosos, o en masas compactas, en su variedad micéica. El magnetismo de ciertos trozos de la mena se deberá probablemente a la existencia de la magnetita. La limonita es un producto de alteración del óxido férrico. En pequeñas cantidades están presentes además la malaquita y la azulocobalto, materiales de alteración de la calcopirita.

6) Los análisis han revelado que la mena es prácticamente libre de cobre y plomo con los elementos en titanio y en manganeso. El mineral de las guías contiene hasta un 58 % con 15 % SiO₂. La mena seleccionada puede llegar a tener entre un 50 y un 58 % Fe y entre un 15 a 20 % SiO₂. Se trataría de un mineral algo silíceo que demandaría un mayor consumo de fundente en un caso de beneficiación por hierro.

7) Las labores practicadas en las vetas del Este y del Oeste consisten en un chiflón de 3 m de profundidad y una galería de 24 m de largo para la primera, y en una galería de 19 m de longitud para la segunda veta.

8) Se estima como mineral probable para ambas vetas una capacidad de 124.000 t (en número redondo) con un tenor en hierro comprendido entre 25 y 50 %. Solo una fracción -una tercera a cuarta parte- de dicha cifra es beneficiable, siendo la que corresponde al material de las guías.-

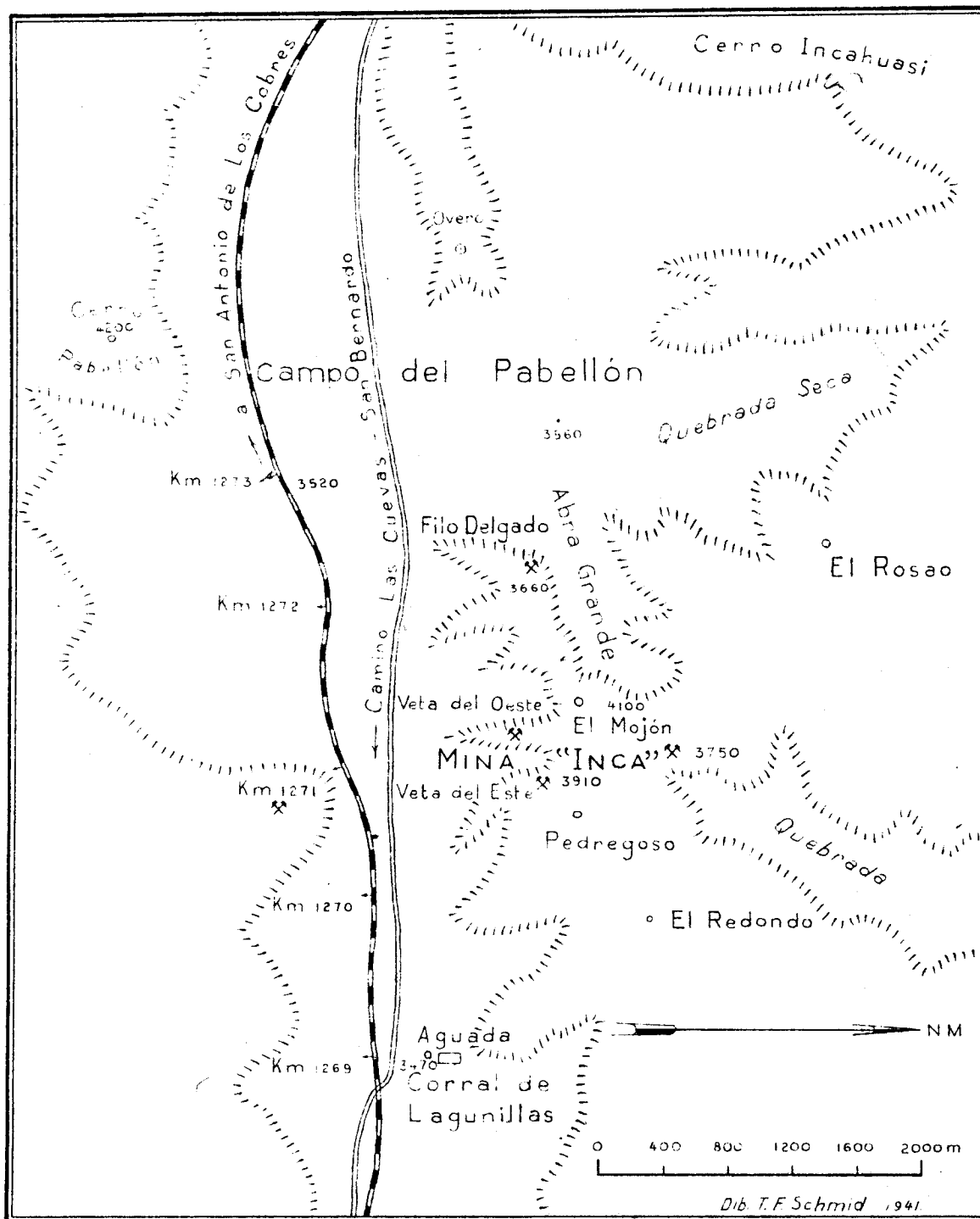
Octubre de 1942.-

Va/ChB.-

Victorio Agueli

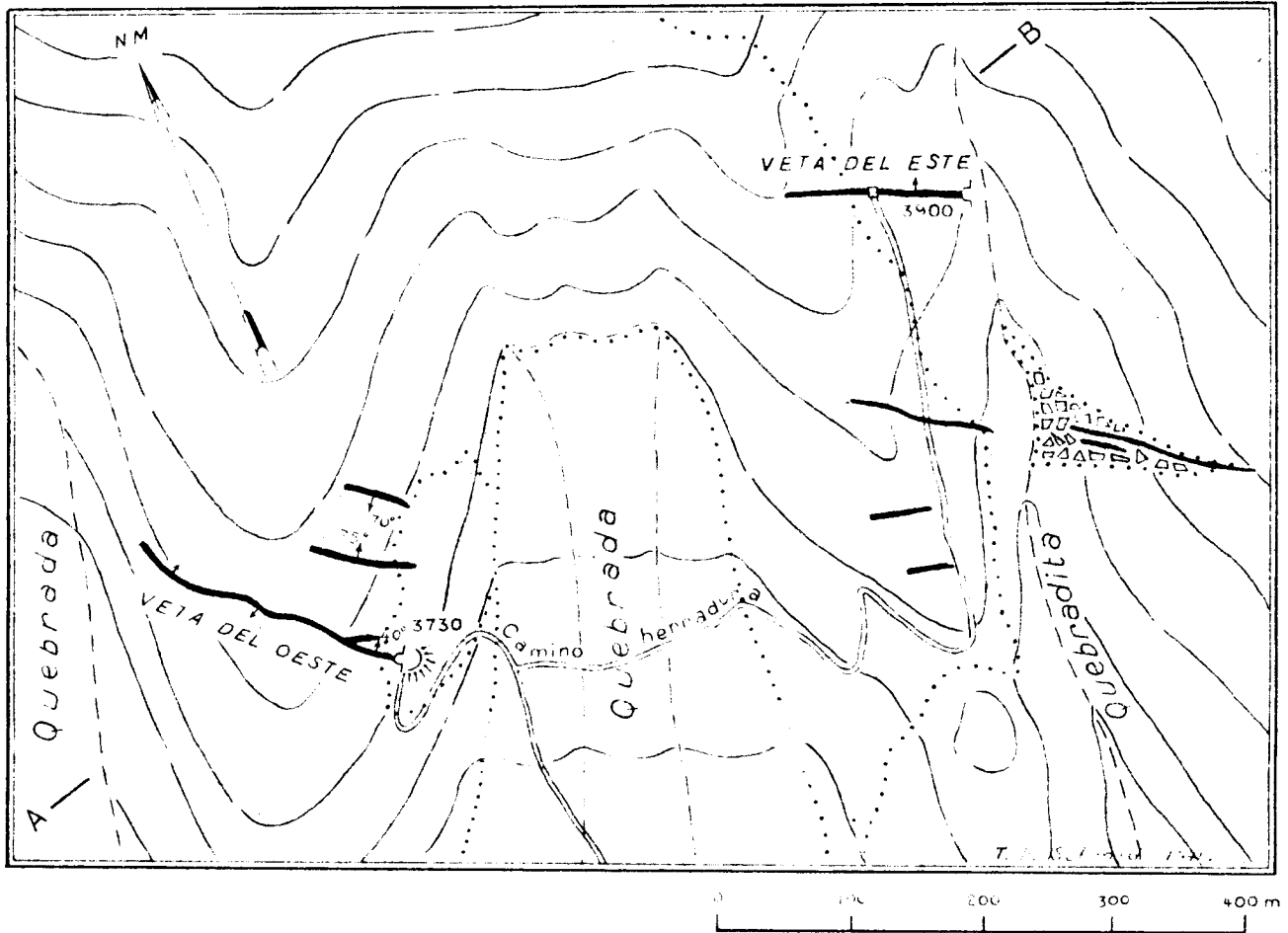


CROQUIS DE UBICACION DE LOS DEPOSITOS
DE HEMATITA EN LA REGION LAS LAGUNILLAS
Dpto. - ROSARIO DE LERMA - PROV. DE SALTA

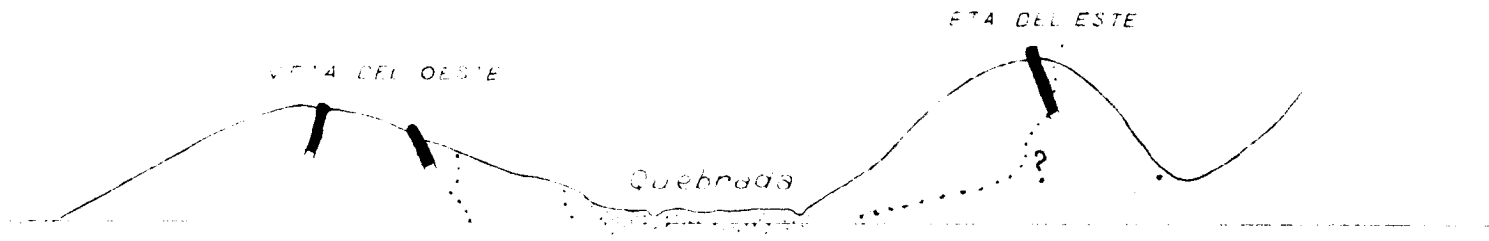


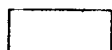

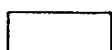
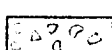
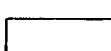


CROQUIS DE UBICACION Y GEOLOGICO DE LAS VETAS
DEL ESTE Y DEL OESTE DE LA MINA "INCA"
Dpto. Rosario de Lerma - Prov. de Salta



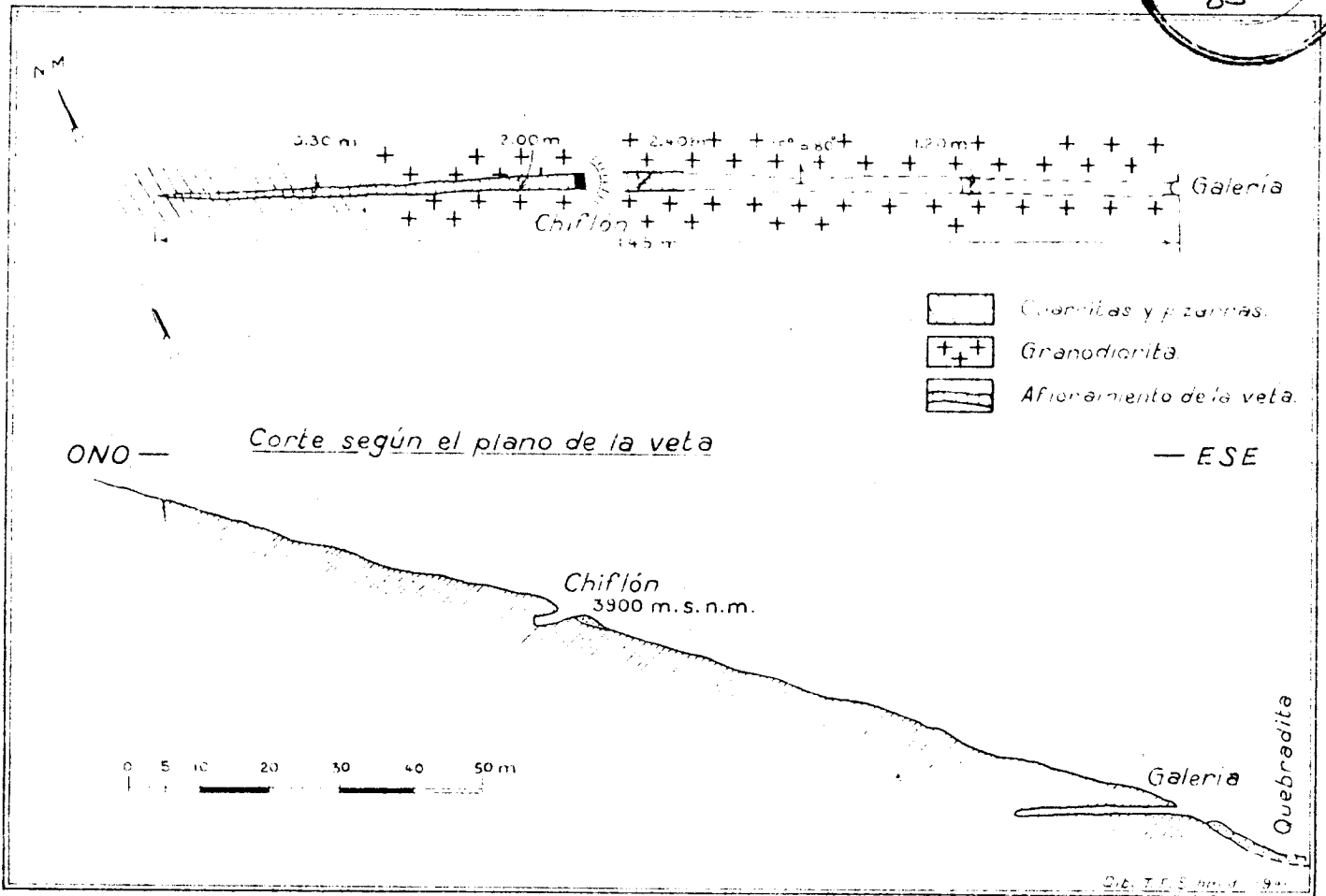
PERFIL A-B



- | | | | |
|---|-----------------------|---|---|
|  | Cuarcitas y pizarras. |  | Ahorcamiento de las vetas. |
|  | Granodiorita |  | Desprendimiento de material turmalínico con hematita. |
|  | Terreno de acarreo | | |

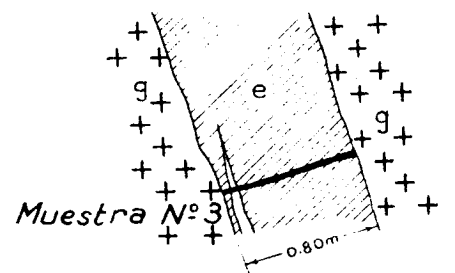
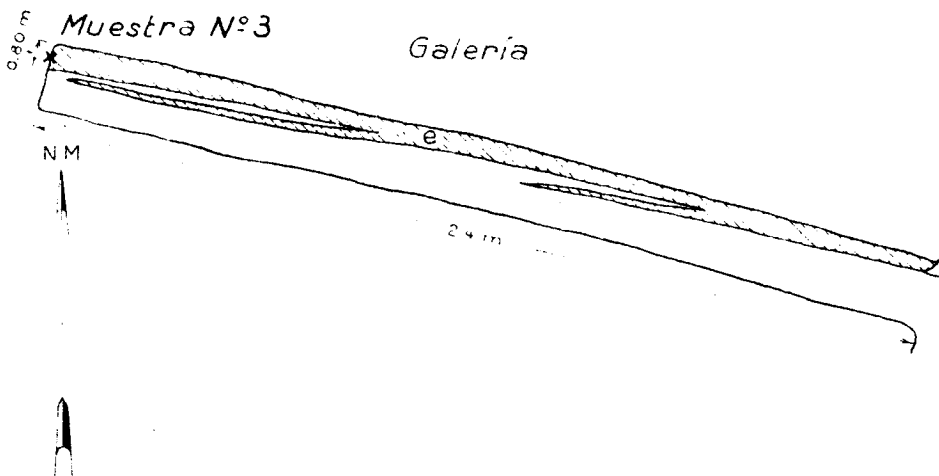
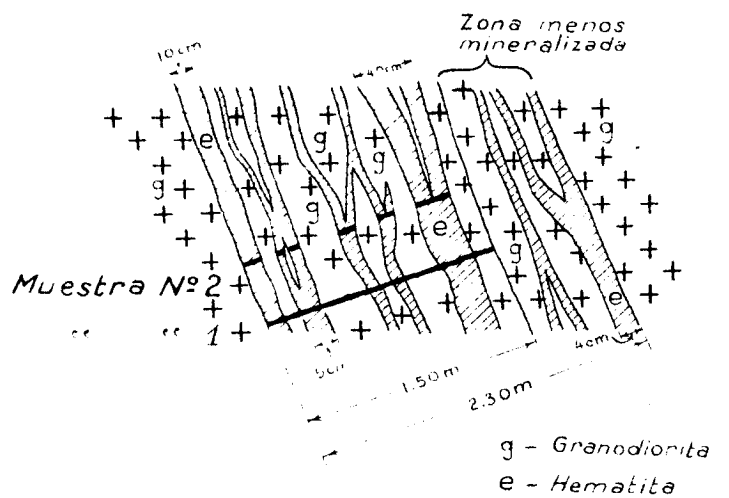
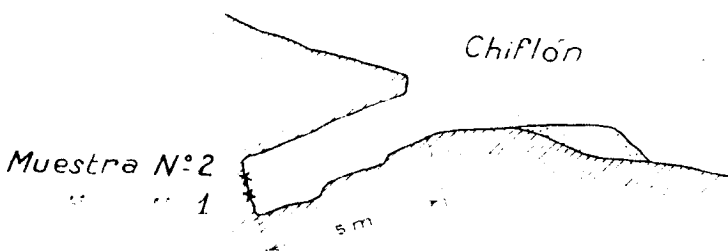


MINA "INCA" - VETA DEL ESTE



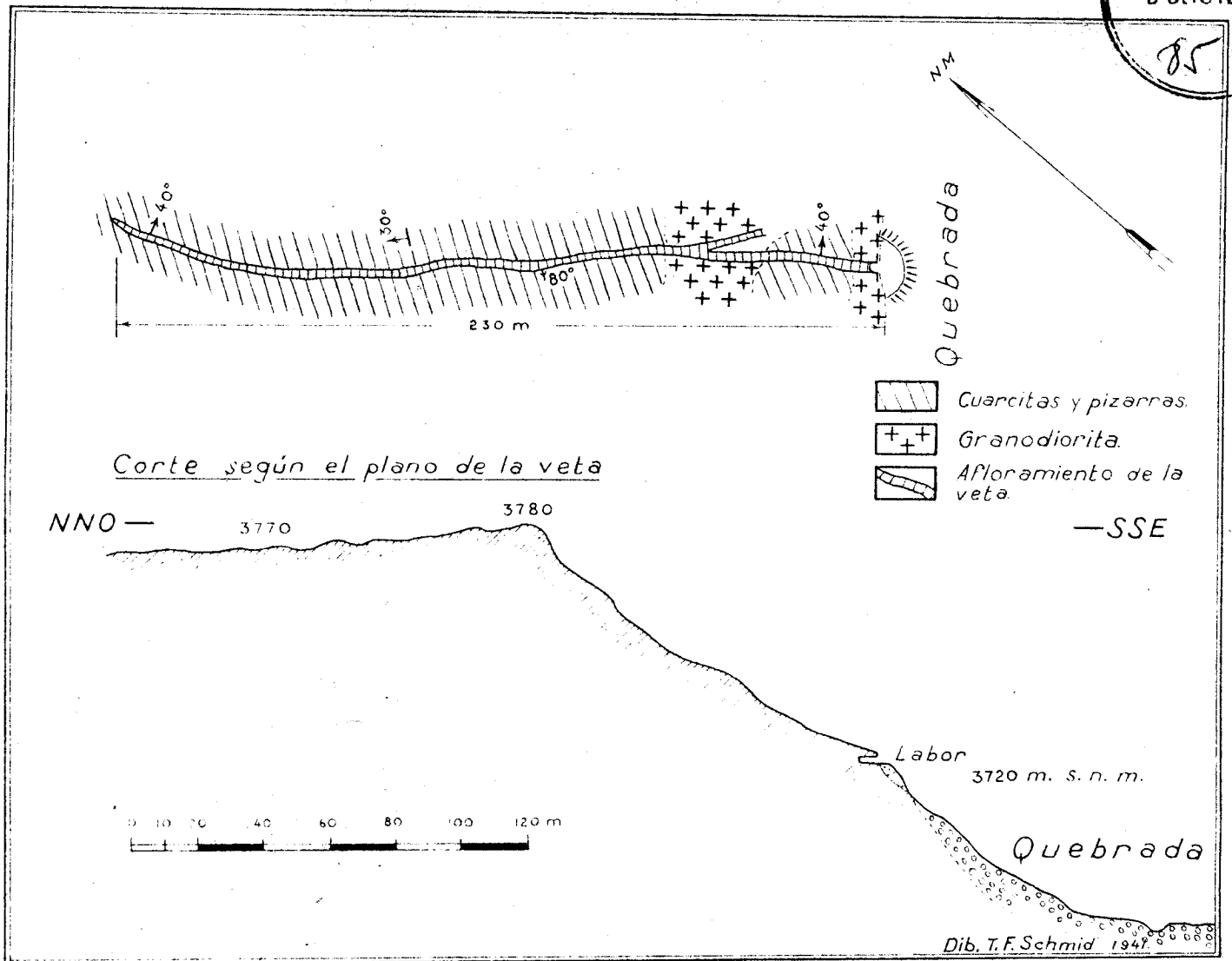
LABORES DE LA VETA DEL ESTE

CORTES DE LA VETA EN LOS SITIOS DE MUESTREOS

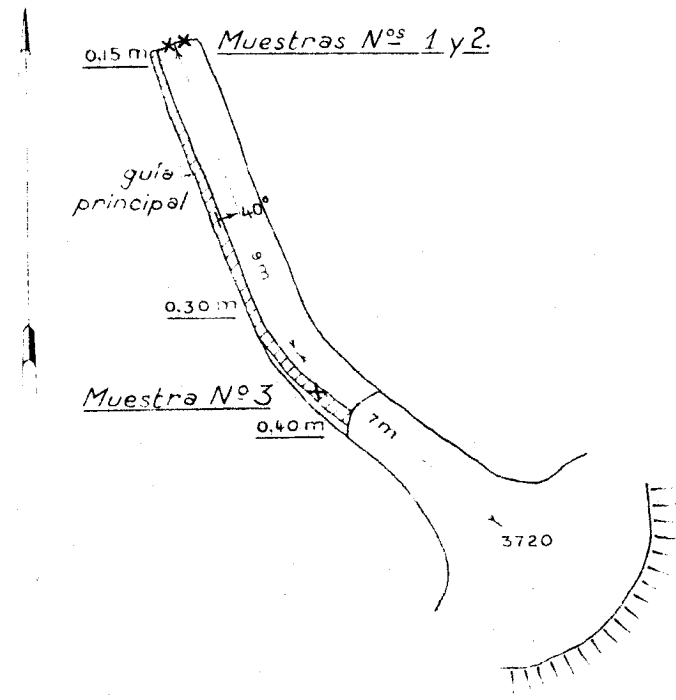




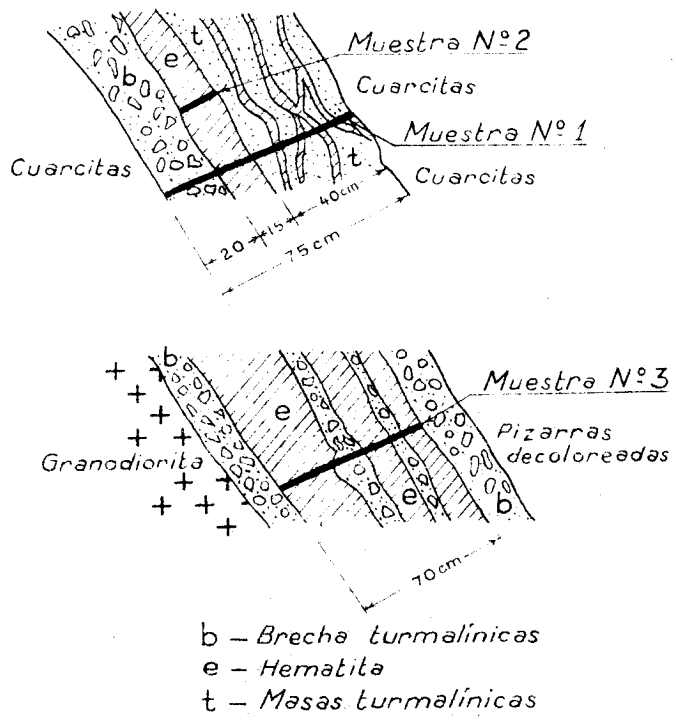
MINA "INCA" - VETA DEL OESTE



LABOR DE LA VETA DEL OESTE



CORTES DE LA VETA EN LOS SITIOS DE MUESTREOS





1.-Vista del cerro Incahuasi, tomada desde una elevación inmediata a la quebrada Seca.-



2.-Crestón de la veta del Oeste, de una altura de unos 3 metros. El filón metalífero aflora allí en pisarras y cuarzitas.-

Ministerio de Agricultura de la Nación

Dirección de Minas y Geología

562 Perú 566

Buenos Aires - República Argentina

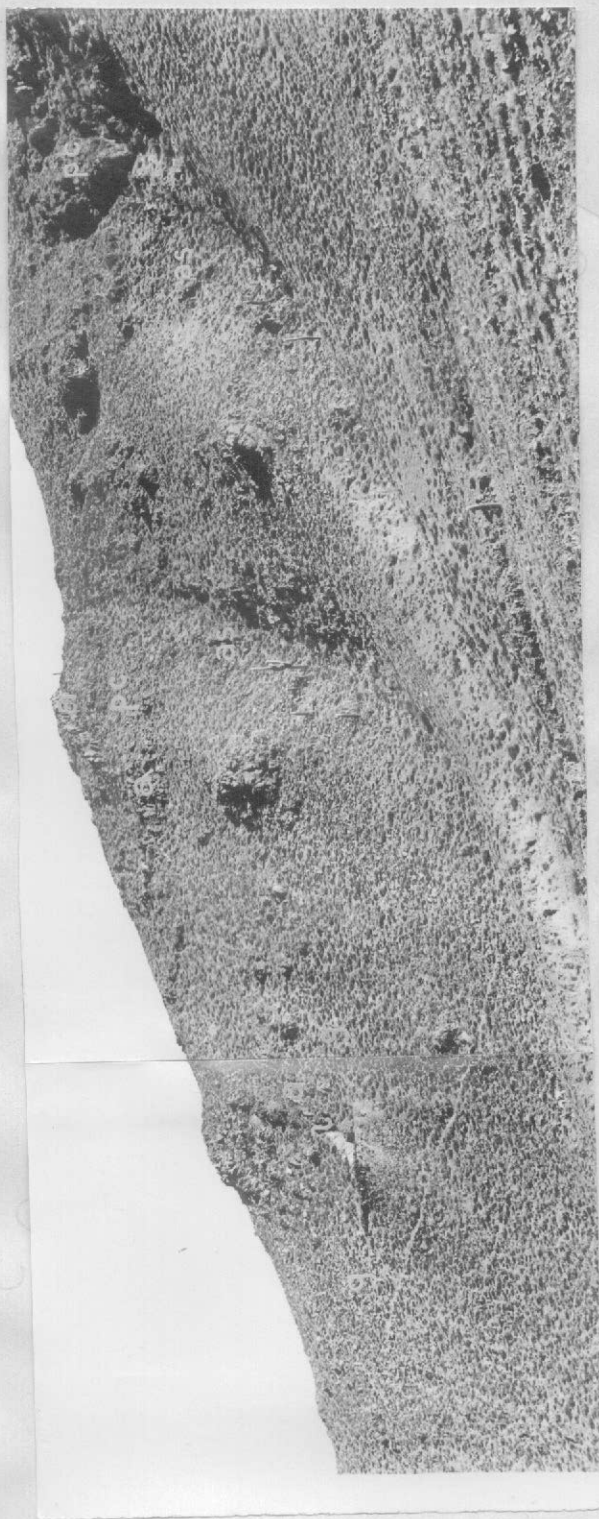
Dirección "Telegráfica Geminas"



SIRVASE CITAR

Nota No.

Lámina VI



Panorámica de la zona de la veta del Oeste.

- a-afloramiento de la veta del Oeste.
- as-afloramientos de dos vetas portadoras de hematita, no trabajadas (Lámina II).
- l-labor de la veta del Oeste.
- g-granodiorita.
- po-pizarras y cuarcitas.



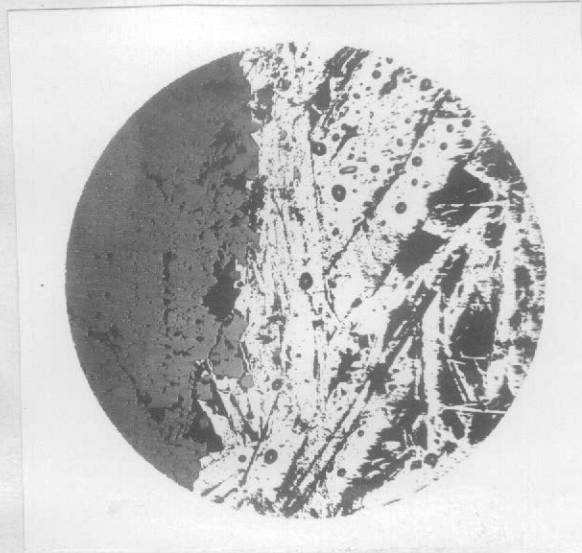
1.-Muestreando el mineral de la labor del norte. Abra Grande
s-labor del sur.-



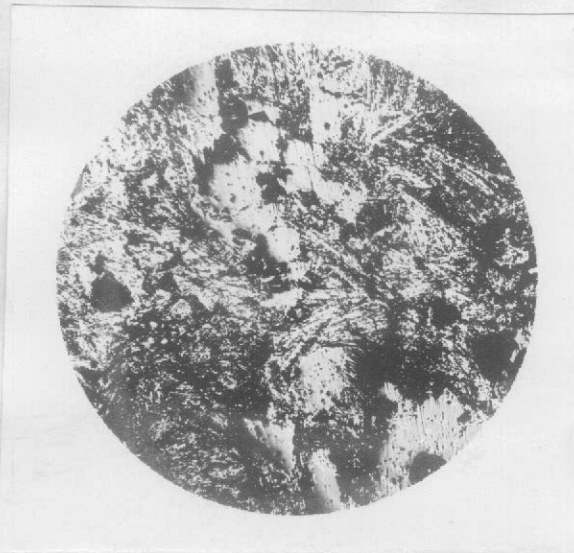
2.- Labor del sur. Abra Grande.
a-andesita
p-pizarras



Afloramiento y entrada al chiflón
de la veta del Este.-

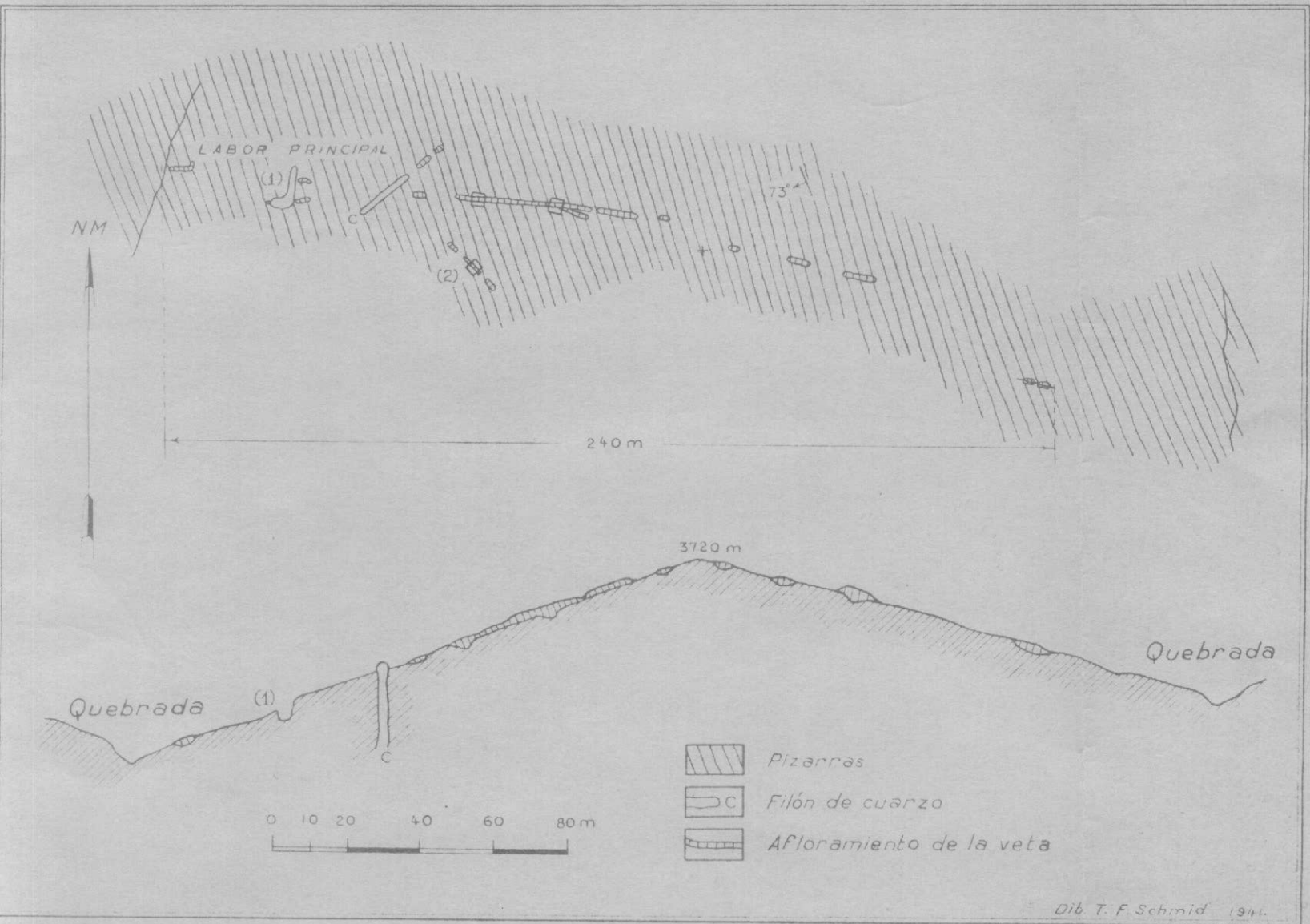


1.-Luz polarizada sin nicol cruzado;x 40. Agregados de cristales tabulares de hematita (blanco) a la izquierda masa turmalínica (gris oscuro), que contiene granitos de hematita. Las partes negras corresponden a cavidades. La muestra pertenece a una guía de hematita situada dentro de una masa turmalínica. Tipo de mineral abundante en la veta del Oeste.-

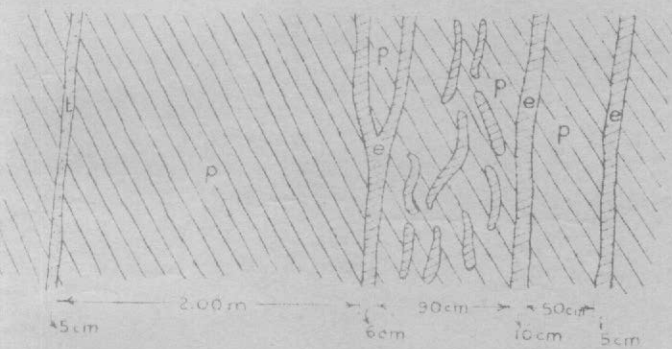


2.-Luz polarizada sin nicol cruzado;x 40. Agregados tabulares finos, dispuestos en forma radial de hematita (blanco). Masas irregulares de turmalina (gris claro), material de ganga intimamente ligado a la hematita. En negro, cavidades y poros de la mena. La muestra procede de una guía de la veta del Este.-

MINA "LAS BURRAS"



CORTE DE LA VETA EN LA LABOR PRINCIPAL (1)



CORTE EN LA LABOR (2)

- p - Pizarra
- e - Hematita
- t - Turmalina

