

Tesis de Posgrado

Geología y depósitos minerales de Castaño Viejo, dpto. Calingasta, pcia. de San Juan

Valvano, Jorge A.

1948

Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Ciencias
Geológicas de la Universidad de Buenos Aires

Este documento forma parte de la colección de tesis doctorales y de maestría de la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir, disponible en digital.bl.fcen.uba.ar. Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

This document is part of the doctoral theses collection of the Central Library Dr. Luis Federico Leloir, available in digital.bl.fcen.uba.ar. It should be used accompanied by the corresponding citation acknowledging the source.

Cita tipo APA:

Valvano, Jorge A. (1948). Geología y depósitos minerales de Castaño Viejo, dpto. Calingasta, pcia. de San Juan. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0531_Valvano.pdf

Cita tipo Chicago:

Valvano, Jorge A. "Geología y depósitos minerales de Castaño Viejo, dpto. Calingasta, pcia. de San Juan". Tesis de Doctor. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 1948. http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0531_Valvano.pdf

10786

G E O L O G I A

Y

D E P O S I T O S M I N E R A L E S

D E

C A S T A Ñ O V I E J O

Depto. CALINGASTA - Prov. de SAN JUAN

P O R

J O R G E A . V A L V A N O

Trat. oficial 531

Año 1948.

I N D I C E

Prólogo Pag. 1.

P A R T E I.

Ubicación Pag. 3.

Rasgos geográficos y climáticos " 3.

Geomorfología " 7.

GEOLOGIA.

Generalidades Pag. 14.

Las Rocas Igneas. " 15.

Las Rocas Sedimentarias " 25.

Las Rocas Metamórficas. " 29.

Estructura. " 32.

P A R T E II. "DEPOSITOS MINERALES"

Introducción, Reseña Histórica. Pag. 39.

MINA COMPAÑIA.

Ubicación, Vías de acceso, Recursos naturales. Pag. 42.

Geología. " 44.

El depósito " 47.

Mineralización, Secuencia " 53.

Metasomatismo de la roca de caja. " 63.

Génesis " 68.

Laboreo " 74.

ZONA MINERA DE "SAN NICOLAS"

Ubicación, Vías de acceso, etc. Pag. 75.

Geología. " 75.

Los yacimientos " 78.

Metasomatismo Hidrotermal " 78.

Laboreo, Muestreo, Expectativas " 79.

Génesis " 81.

ZONA MINERA DE "SAN IGNACIO"

Ubicación, Vías de acceso, etc. Pag. 82.

Geología. " 83.

Los depósitos " 84.

Génesis.. Alteración hidrotermal. " 85.

PROLOGO

FORMA

El objetivo primordial del presente trabajo ha sido el conocimiento de la geología de los depósitos minerales de la zona, habiendo dedicado preferente atención a la mina "Compañía".

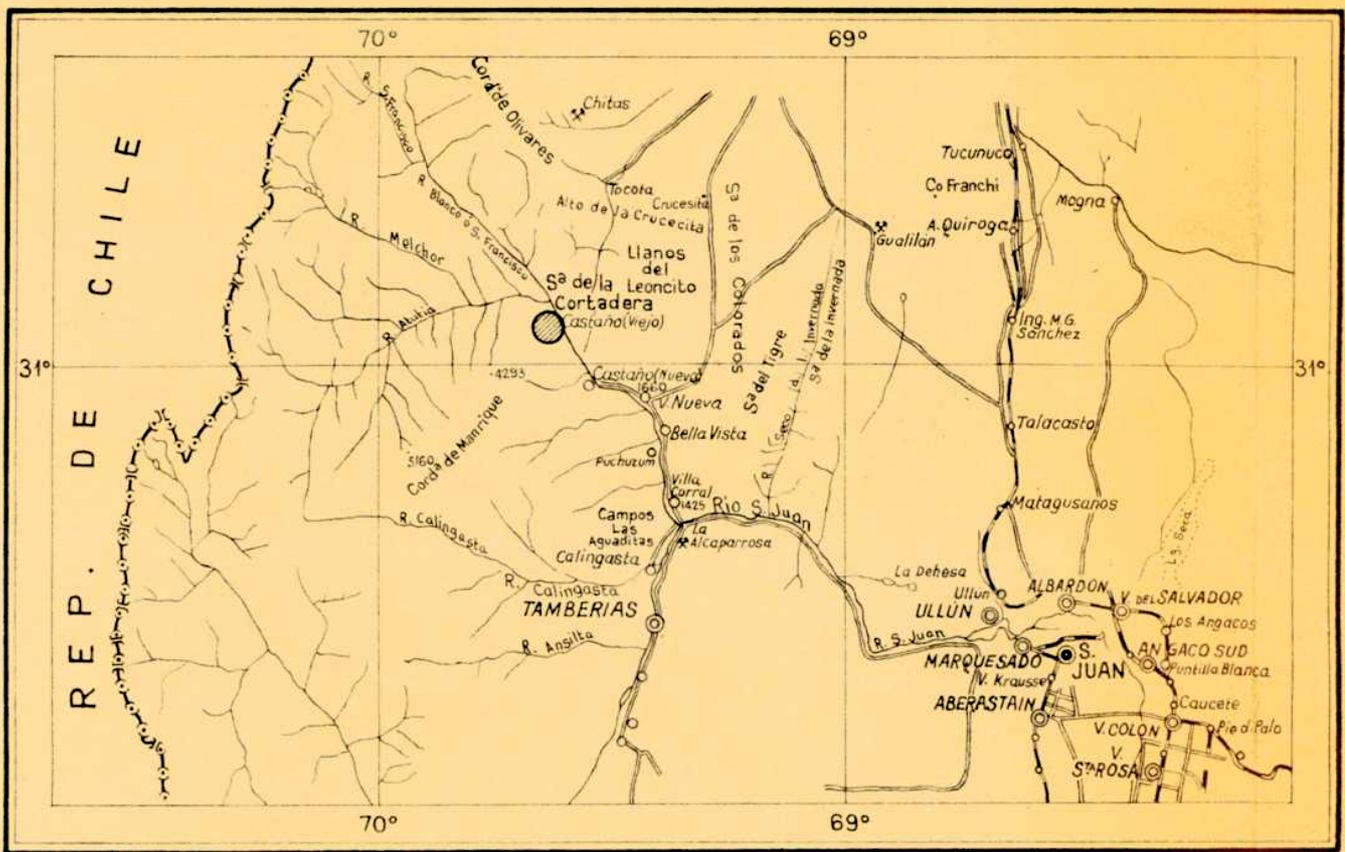
Hemos efectuado relevamientos topográficos y geológicos expeditivos a escala 1:1.000 de la "Compañía", y a 1:5.000 de las zonas mineras de San Nicolás y San Ignacio, realizando además levantamientos subterráneos de las labores accesibles, a escala 1:250, 1:200 y detalles a 1:50. La tarea de laboratorio consistió, principalmente, en el estudio microscópico de numerosos cortes delgados y pulidos.

De la geología regional nos hemos ocupado sólo en la manera en que interesó al problema fundamental y, por tanto, hemos tratado de proporcionar, simplemente, una idea general de las unidades aflorantes, especialmente p. trográfica y estructural. Es de hacer notar que no existía sobre la zona ninguna referencia en la literatura geológica, si se exceptúan las breves citas de Stappenbeck ("La Precordillera de San Juan y Mendoza", An. Min. Agric. Sec. Geol. etc., IV, 3 (1910) 95, 166).

Debo dejar constancia de mi reconocimiento al Sr. Benigno Rigal, Director de Minas y Geología, repartición a la que pertenezco y con cuyos fondos, útiles e instrumental, fué posible la confección de este informe. Igualmente desco expresar mi sincero agradecimiento al Dr. F. González Bonorino por sus consejos de carácter general y su ayuda en la determinación de ciertas rocas, al Dr. H. J. Varrington por la lectura crítica de los originales, y al Sr. Alejandro Garra (en Cañal Viejo) por las múltiples atenciones recibidas.

Han colaborado eficazmente el Dr. R. V. Tezón en el trabajo de campo durante parte de una de las campañas, y la Dra. M. I. H. de Bogués, el Dr. J. Villar Obispo y el Sr. J. C. Fernández Lima en algunas observaciones microscópicas; a todos ellos me complazco en agradecerles su cooperación. Debo a la gentileza de la Dra. F. Morton, la confección de cierto número de cortes delgados y pulidos por el técnico del Laboratorio a su cargo, en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (Bs. As.).-

Mapa de Ubicación



DIB. SCHMID-1948

Escala 1:1.500.000

15 7.5 0 15 30 45 60 75 km

— Referencia —

● - Zona estudiada.

P A R T E I

UBICACION

El área de estudio se encuentra situada en las estribaciones septentrionales de la Cordillera de Manrique, sobre la margen derecha del río Castaño, en el Departamento de Calingasta. Dista unos 10 km al N de Castaño Nuevo, que es punto terminal de la ruta nacional N°20 y algo más de 200 km al NW de la ciudad de San Juan.

RASGOS GEOGRAFICOS Y CLIMATICOS

La altura media de la zona sobre el nivel marino, supera poco los 2000 metros. La elevación crece con bastante rapidez de este a oeste y así, por ejemplo en la quebrada de las Chilcas, se pasa de 1700 m en la desembocadura a cerca de 2400 m en las cabeceras, a lo largo de escasamente 7 kilómetros. Las alturas máximas se hallan pues, en el borde occidental, con 2600 - 2700 metros y, sobre todo, en la esquina sudoeste donde se alcanzan los 2800 metros.

La red de drenaje, bien diversificada y constituida por cursos temporarios, secos la mayor parte del tiempo, ha labrado tres quebradas principales que corren hacia el río Castaño. Nombradas de norte a sur, son respectivamente: de San Ignacio, de Castaño Viejo y de las Chilcas; la de Castaño Viejo nace en la conjunción de la quebrada de la Compañía con la de San Nicolás.

El colector de este drenaje es el río Castaño, curso permanente que nace algunos kilómetros al norte, y poseedor en este tramo de aguas rápidas y frías. Le da origen la confluencia del Atutía con el San Francisco, ríos ambos que se nutren en los glaciares de los altos cordones próximos (Cord.de Olivares, Cdn.Azules,etc) El valle que ocupa en la zona es relativamente estrecho, pero se abre brusca y ampliamente un par de kilómetros aguas abajo de Castaño Nuevo.

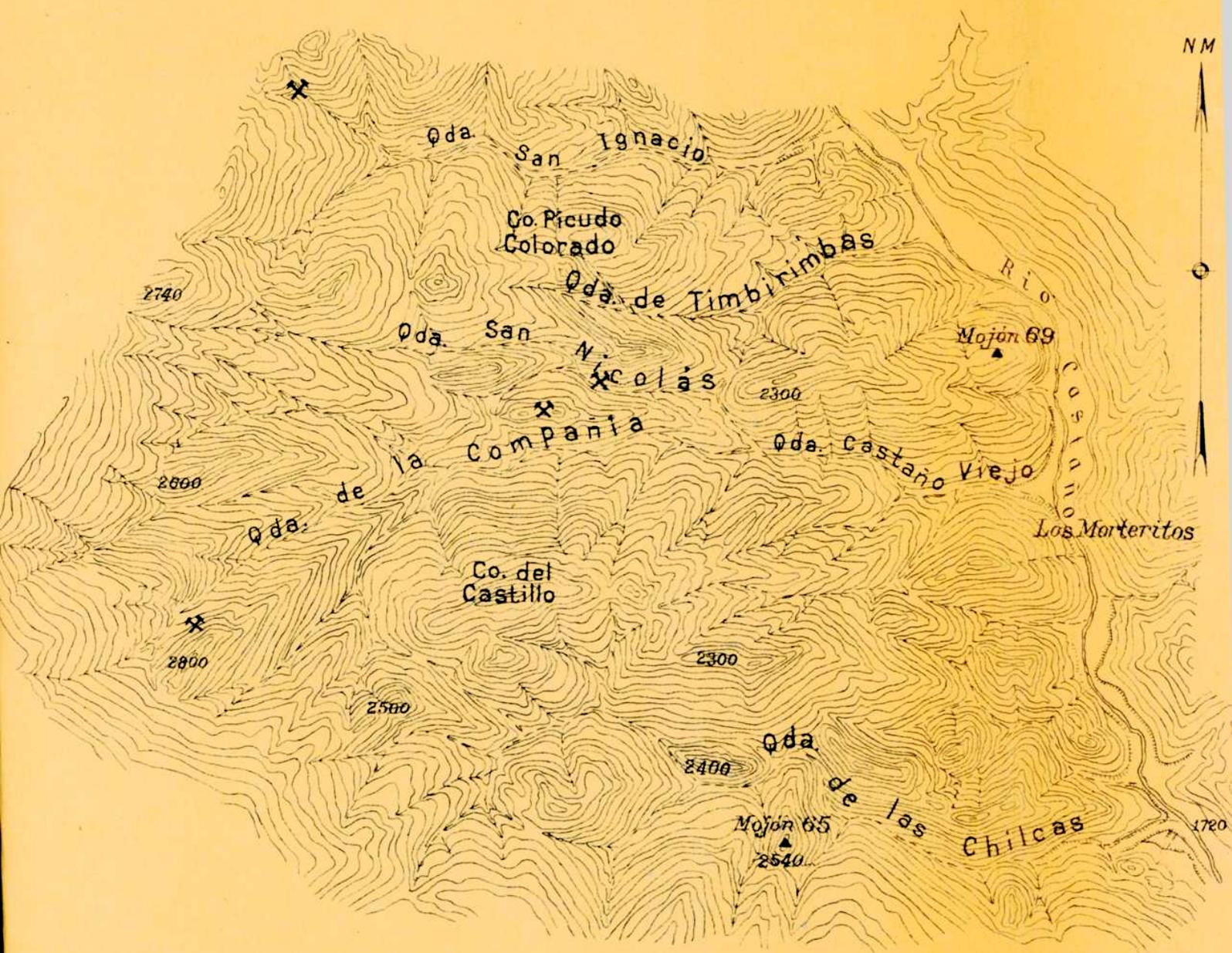
/// Si se exceptúa el campamento minero de la "Compañía", la despoblación es absoluta, condición que se mantiene por muchos kilómetros fuera de la zona, sobre todo al norte y al oeste. Diez kilómetros al sur, se levanta el establecimiento de Castaño Nuevo y a más de veinte en la misma dirección se halla el poblado de Villanueva, instalado sobre ambas márgenes del río, ya en la zona del valle amplio. Es aquí donde se ha construido la planta de concentración del mineral de bismuto, extraído de la mina "San Francisco de los Andes", en la Sierra de la Cortadera. El reducido número de habitantes de este poblado encuentra ocupación tanto en tareas de agricultura, ganadería o fruticultura, practicadas todas en pequeña escala, como en el laboreo minero; es interesante destacar que parte de esa población, preferentemente la dedicada al trabajo en las minas, está constituida por inmigrantes chilenos de tipo "golondrina".

Desde el punto de vista fitogeográfico, la región cae dentro de la jurisdicción de la llamada Provincia Andina (Castellanos, A. y Perez-Moreau, R.A.- "Los tipos de vegetación de la República Argentina", Univ. Nac. Tucumán. Fac. Filosofía y Letras. Monografías Inst. Est. Geográficos. Nº3 (1945) 1-154, 1 mapa y 30 tab.). Los tipos de vegetación dominantes son los de Rubideserta y Hiemi rutice-ta. La vegetación, xerófila, se reparte en comunidades abiertas, discontinuas, preferentemente sobre la playa del río Castaño o sobre el material aluvial de las quebradas. Florísticamente, participan en ellas con abundancia, la jarilla, el quillay, la chilca, el retamo, la breca, el jayampe, la tola.

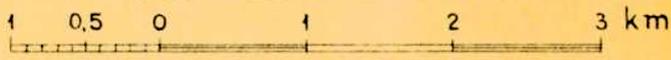
La falta absoluta de datos climáticos locales, permite hacer sólo consideraciones puramente cualitativas. El clima es seco, caracterizado, como todos los de altura, por amplitudes térmicas diarias de cierta magnitud. Los veranos son cálidos y la esta-

///ción invernal relativamente cruda. Las precipitaciones, escasas, toman generalmente la forma de chaparrones que caen sobre superficies reducidas, o de algunas nevadas preferentemente durante el invierno. Los vientos, siempre actuantes, son por lo común, arrachados y fuertes, generalmente del tipo de las llamadas brisas de valle y de montaña.

Bosquejo Topográfico de Castaño Viejo



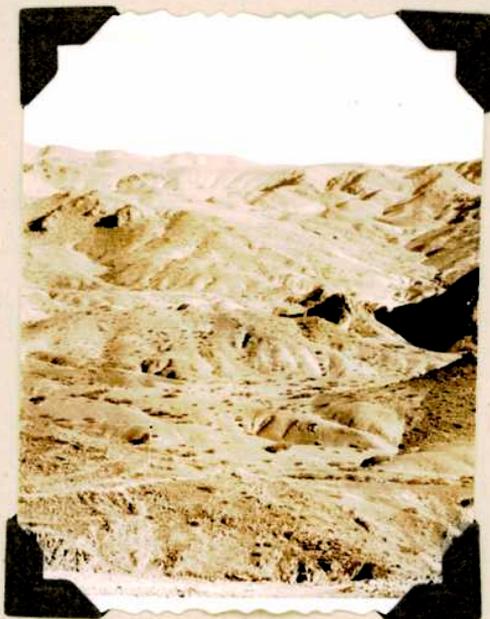
Escala 1:50.000



GEOMORFOLOGIA

La región relevada está sometida a un ciclo de erosión fluvial en clima seco, aunque el trabajo nival, transitorio y periódico, tiene también su acción, al menos en las partes más elevadas. Ofrece dos zonas de marcado contraste: una oriental en etapa juvenil, y otra madura en el oeste.

En efecto; hacia las cabeceras de las quebradas principales, excepto la de San Ignacio, se muestra un paisaje maduro avanzado, con valles relativamente amplios, laderas de pendiente suave y un relieve degradado.



Zona occidental.

En la parte oriental, por el contrario, hacia el curso medio e inferior de esas quebradas, aparece un paisaje juvenil, con relieves agudos, de laderas empinadas, generalmente con inclinaciones cercanas a la máxima de reposo del material suelto y aún verticales "en empalizada" ("palisade"), con valles más estrechos y hasta encajonados, accidentados en varios lugares por la presencia de saltos.



Zona Oriental.

(En el segundo plano, a la derecha, escarpa de la margen izquierda del río).-

Existen, sin embargo, en aquella zona occidental, indicios de un rejuvenecimiento recién comenzado, y traducido en una nueva incisión de los lechos y un retrabajamiento general aunque, naturalmente, poco desarrollado.

En las cabeceras de la quebrada de San Ignacio, los arroyos que concurren a ella han profundizado verticalmente sus cauces, creando así un paisaje de pequeños "cañones".

Muchas veces, sobre todo en la parte occidental, la erosión diferencial provocada por la distinta resistencia de las rocas de la Serie Volcánica, ha desarrollado formas parecidas a los "buttes", como en el cerro que hemos denominado del Castillo, donde los relictos del manto de rocas duras rematan el cono de rocas débiles muy meteorizadas.

En la esquina noroeste del área se ofrecen restos de lo que aparenta ser un viejo piedemonte adelgazado, piedemonte que habría sido arrasado en otras partes de la zona estudiada y que, perdiendo altura suavemente, se extendería por casi medio centenar de

///kilómetros hacia el este, formando así los Llanos del Leoncito; su incisión por el Castaño habría dado origen a la alta escarpa que limita la margen izquierda del río. Es obvio que el carácter completamente local de nuestro estudio no nos permite hacer consideraciones seguras de orden regional, aunque las formas observadas son sugestivas.



Cerro del Castillo (último plano, centro).-

La red de drenaje posee en general un trazado dentritico ("dentritic pattern") lo que hablaría en favor de su "superimposición". Aunque en el caso de la quebrada de las Chilcas, dejando de



Diaclasas en la Quebrada de las Chilcas.

/// lado las cabeceras, el trazado se hace "grosso modo" poligonal, hecho éste que muy probablemente representa un ajuste a la estructura. A este respecto es de hacer notar que las diaclasas han adquirido aquí el desarrollo más conspicuo de toda el área, afectando notablemente a los duros mantos de andesitas.

El río Castaño, colector de todo ese drenaje, se encuentra en este tramo de su curso, en etapa juvenil aunque avanzada de desarrollo. Su playa ("flood - plain"), compuesta predominantemente por rodados gruesos de notable homogeneidad dimensional, no es, con sus quinientos metros de amplitud media, lo suficientemente ancha para impedir que los meandros golpeen todavía contra las paredes pétreas del valle.



Valle del río Castaño (vista desde los Morteritos hacia el sur).-

Su corriente, permanente y veloz (velocidad causada por el fuerte gradiente de más de 20 m por kilómetro), busca activamente el perfil de equilibrio.

///



El río Castaño (visto desde la playa, a la altura del mojón 69, hacia el sur).-

Pero en ese trabajo de incisión vertical, no lo acompañan con el mismo ritmo los afluentes que recibe desde el área estudiada. Como resultado de esta acción dispar, las quebradas de esos cursos han quedado como pequeños "valles colgantes", con desniveles de 10 y 15 metros.

///

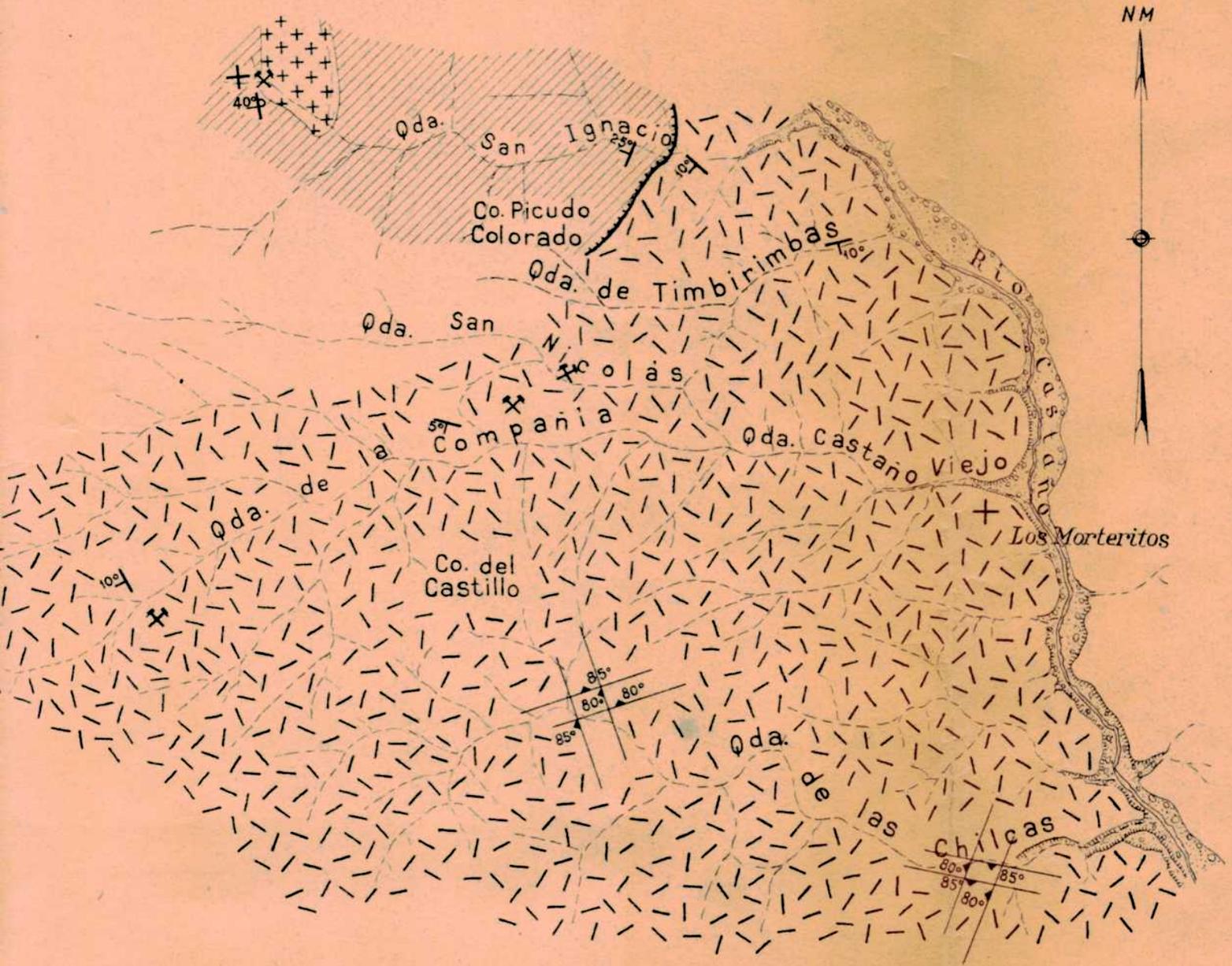


Desembocadura de la Quebrada de Castaño Viejo ("valle colgante").-

/// El material aluvial acarreado en otras épocas por ellos, ha sido cortado por el colector y, en la porción terminal de las quebradas, retrabajado en muchos y profundos zanjones por los ocasionales torrentes que por ellas descienden.

La explicación de estos hechos ha de buscarse precisamente en el carácter distinto de los cursos: permanente el colector, y temporarios, torrenciales, los afluentes.

Geología de Castaño Viejo



 "Complejo Paleozoico"

 "Serie Volcánica"

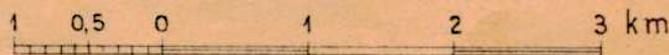
 Diaclasas.

 Pórfido adamelítico.

 Aluvio.

 Falla.

Escala 1:50.000



GEOLOGIA

Generalidades:

Las entidades geológicas que integran el área relevada, consisten en:

a) un complejo de sedimentos poco metamórficos que denominamos "Complejo Paleozoico"; b) una serie efusiva mesosilícica que hemos llamado "Serie Volcánica"; c) un cuerpo intrusivo adamelítico con sus diques básicos, y d) material de acarreo aluvial.

El "Complejo Paleozoico" aparece sólo en el borde septentrional de la zona, pero lo hemos seguido por varios kilómetros hacia el norte fuera de ella, y muy probablemente continúa por muchos más. Le hemos atribuido esa edad por meras consideraciones de orden litológico, ya que no hemos hallado fósiles.

La "Serie Volcánica" cubre la mayor parte del área y se halla compuesta predominantemente por potentes bancos de vulcanitas mesosilícicas; pero, además, participan en ella no sólo rocas piroclásticas sino también algunas areniscas metasomatizadas hidrotermalmente y numerosos diques de carácter ácido que incluimos dentro de la Serie por considerarlos pertenecientes al mismo ciclo magnético. Es interesante hacer notar que, frente a Castaño Nuevo, vulcanitas ácidas y sus tobas se sobreponen normalmente a los mantos andesíticos; por otra parte, algunos kilómetros al oeste de la zona mapeada, hemos hallado un espeso paquete de vulcanitas básicas cuya relación con las rocas mesosilícicas no conocemos. Ubicamos esta "Serie Volcánica" dentro del triásico, basándonos como en el caso del complejo antiguo, en correlaciones emanadas exclusivamente de su litología.

El cuerpo adamelítico, intruido en el Complejo Paleozoico, aflora en las cabeceras de la quebrada de San Ignacio.

De la descripción petrográfica de las tres primeras entidades enumeradas, así como de sus características y relaciones estructurales, nos ocuparemos en los capítulos subsiguientes.

///

Las Rocas Igneas:

Las rocas de esta clase aflorantes en la región estudiada, pertenecen en su mayor número al grupo de las efusivas y en menor cantidad, al de las hipabisales.

Integran el grupo de las efusivas los espesos mantos andesíticos que componen, de manera esencial, la serie volcánica.

Las rocas hipabisales están representadas por un lado, por el cuerpo intrusivo de San Ignacio y sus diques básicos, y por otro lado por los numerosos diques ácidos que atraviesan la serie efusiva.

El cuerpo efusivo de San Ignacio; sus diques básicos:

Este cuerpo está constituido por un porfido adamelítico, que posee generalmente un color rosado-rojizo, aunque localmente, en facies más cuarzosas, puede pasar a gris claro, o a pardo oscuro en las apófisis. Su estructura es porfírica, poco conspicua, con pasta generalmente aphanítica que en las facies cuarzosas se hace fanerítica. Los fenocristales, poco desarrollados, poseen diámetros que oscilan entre 1 y 2 mm, alcanzando excepcionalmente los 3 mm; los del feldespato presentan límites comúnmente euhedrales, mientras que los del fémico son siempre alotriomorfos.

El estudio microscópico revela que sus componentes son: cuarzo (36%), ortosa (32%), plagioclasa (23%), biotita (incl. clorita: 9%), turmalina, pirita y apatita.

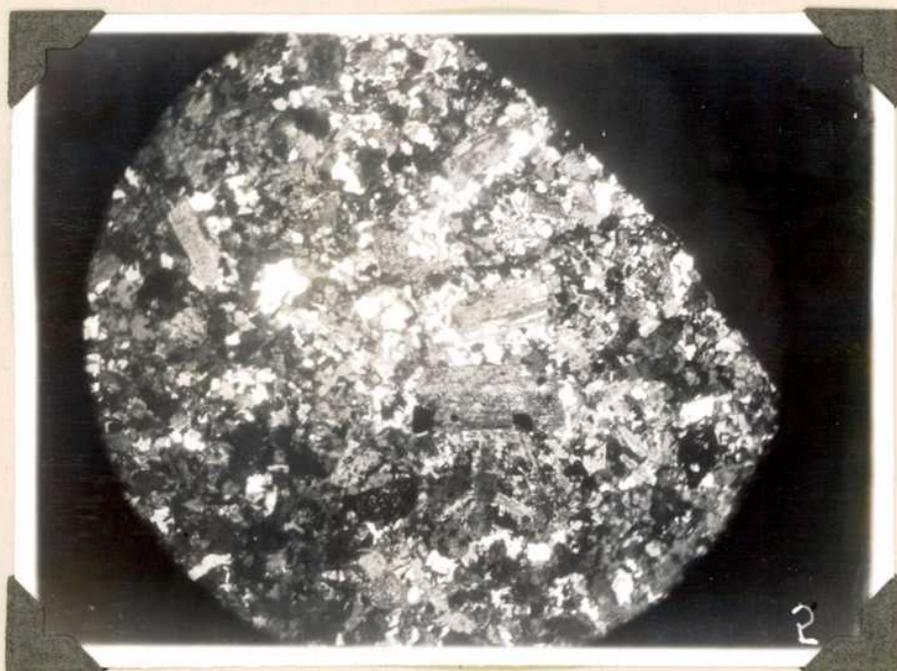
La plagioclasa es una andesina ácida y constituye el único feldespato presente entre los fenocristales, participando solo escasamente en la pasta. Se halla casi totalmente reemplazada por un agregado de escamas de sericita y gránulos de calcita, hecho que oscurece mucho el maclado.

La biotita forma fenocristales alotriomorfos, muchas veces intersticiales, que presentan un reemplazo muy extendido por un agregado de clorita y algunos cristales de plaita.

////

///

La pasta está esencialmente constituida por cuarzo y ortosa; la relación feldespato-cuarzo da en ocasiones verdaderas texturas micrográficas que, por otra parte, representan una tendencia general de toda la pasta ("crude micrographic-texture"). La ortosa muestra una marcada alteración en un material granuloso, de birrefringencia baja y refringencia relativamente alta (kaolinita?); aparece comúnmente teñida de rojo-pardo por óxidos de hierro y de este hecho deriva, al menos en parte, el color de la roca.



Pórfido adamelítico. x 14 .-

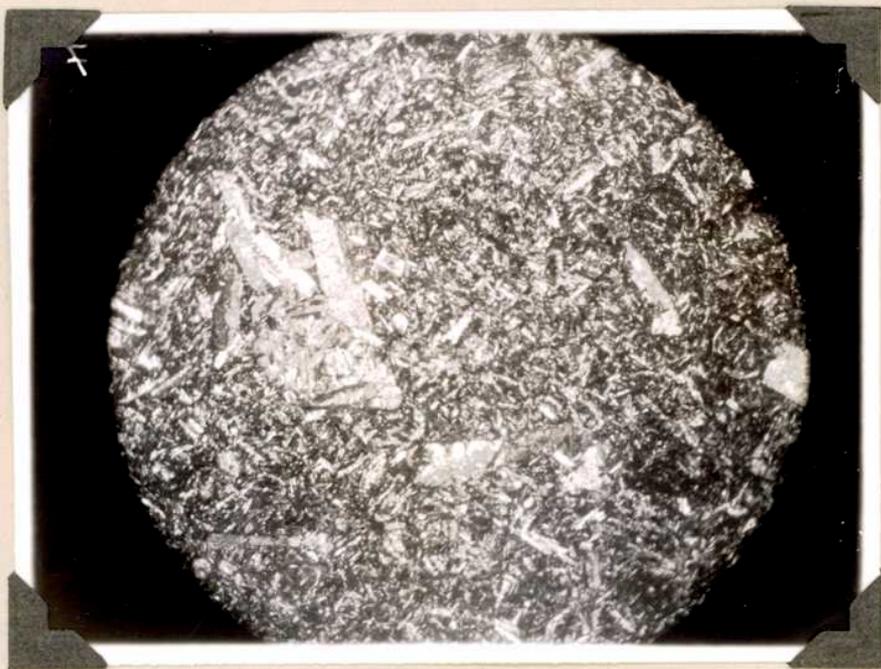
La turmalina (schorlita) se encuentra en pequeños agregados fasciculares o en agujas aisladas, a veces bastante desarrolladas, dentro de los fenocristales de plagioclasa, de los cristales de ortosa y penetrando los granos de cuarzo; es, muy probablemente, de origen deutérico.

Los diques básicos que atraviesan al cuerpo adamelítico se hallan relacionados genéticamente con él y pertenecen al mismo ciclo magmático. Esta aseveración se funda no sólo en consideraciones petrológicas, sino también en datos estructurales que se tratarán más adelante.

///

La roca que constituye estos diques es un basalto albitizado. Megascópicamente ofrece una estructura porfirica bien definida, con pasta afanítica de color verde-negrusco, en la que se destacan los fenocristales pardo-claros, subhedrales, del feldespatos y el punteado negro de los del máfico. Los diámetros de los fenocristales de feldespatos oscilan alrededor de 2 mm. y excepcionalmente alcanzan los 4 mm.; los del máfico no pasan comúnmente de 1 mm. Esporádicamente se observan agregados de pirita, subcirculares de 1,5-2 mm., reemplazando a la pasta y a los fenocristales.

Al microscopio muestra una textura ofítica (diabásica) en la que el material intersticial primario de piroxeno monoclinico, se conserva sólo como relictos ocasionales, pues ha sido cambiado casi totalmente en una clorita (penninita).



Basalto albitizado. X 14.

El feldespatos original, tanto en los fenocristales como en las tablillas de la base, se encuentra íntegramente albitizado y ha sido reemplazado también en forma parcial, por calcita y menos comúnmente por epidoto.

Los fenocristales del máfico primario (piroxeno?) son actualmente pseudomorfos según penninita.

Cristales subhedrales de magnetita, asociados con agregados granulosos de epidoto, han crecido a expensas de penninita y de las tablillas de plagioclasa.

De la descripción que antecede, resulta evidente el trabajo deutérico (albitización) y sobre todo hidrotermal (cloritización, piritización, etc.) que ha actuado sobre los diques.

Los diques ácidos de la Serie Volcánica:

Las rocas que componen éstos diques pertenecen en su mayoría a la familia de los pórfidos cuarcíferos, aunque a algunas, muy alteradas, las consideramos como representantes hipabisales leucocráticos de las sienitas.

Los pórfidos cuarcíferos ofrecen megascópicamente, colores claros (rosados, gris-rosados, blanquecinos y blanco-grisáceos). La estructura que poseen es, generalmente porfírica de pasta afanítica, con fenocristales aislados, pequeños (2 - 3 mm. como máximo), casi exclusivamente de cuarzo, a los que se asocian a veces algunos, rosados, de feldespatos potásicos. Existen casos, en que la ausencia de fenocristales convierte a la roca en una verdadera felsita, y otros en que se exhibe una estructura laminar ("platy parting"), en ocasiones muy bien desarrollada.

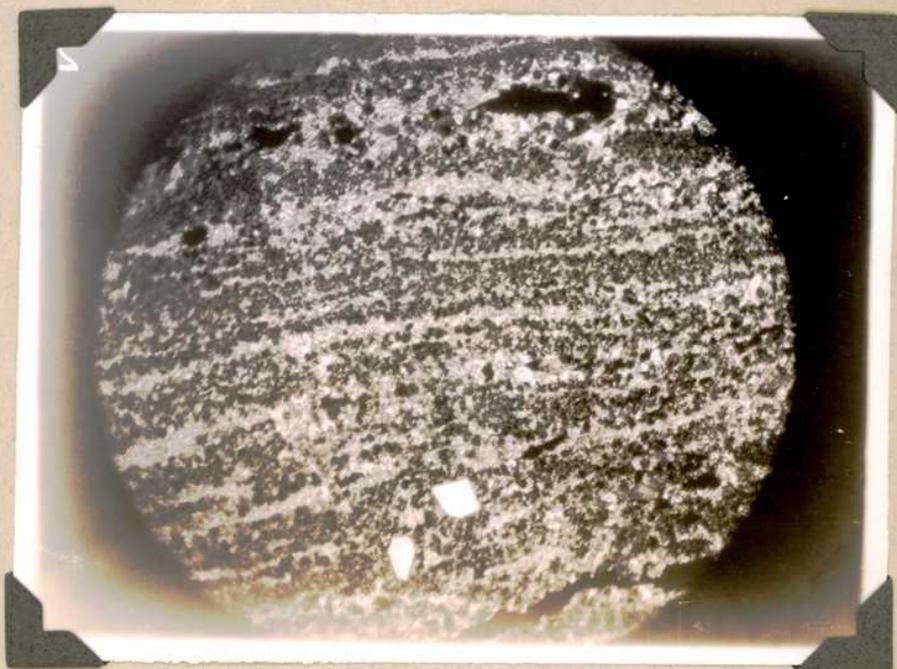
Bajo el microscopio, la pasta de los pórfidos cuarcíferos se resuelve en una asociación de cuarzo y ortosa, arreglados en una textura generalmente microgranular; naturalmente, en aquellos que poseen "platy parting" bien desarrollado, la textura es eutaxítica, donde el bandeado, en muchas partes con micropliegues, está dado por la alternancia de capas originalmente vítreas, compuestas por cadenas de esferulitas diminutas ($40\mu - 50\mu$), con capas cuarzo-feldespáticas.

El único mineral félico presente, siempre como accesorio y sólo visible al microscopio, es biotita, por lo común "decolorada".

La mayor parte de los pórfidos cuarcíferos muestra huellas de un retrabajamiento hidrotermal.



porfido Cuarzifero - Textura Eutaxítica - X 14.



El mismo campo con nicoles cruzados - X 14.

Donde el metasomatismo ha adquirido mas intensidad, ha sido, como es lógico, en los que afloran en la zona de la mia "Compañía".

La alteración se tradujo predominantemente, en una sericitización muchas veces total, de los feldespatos, junto con una silicificación menos extendida.

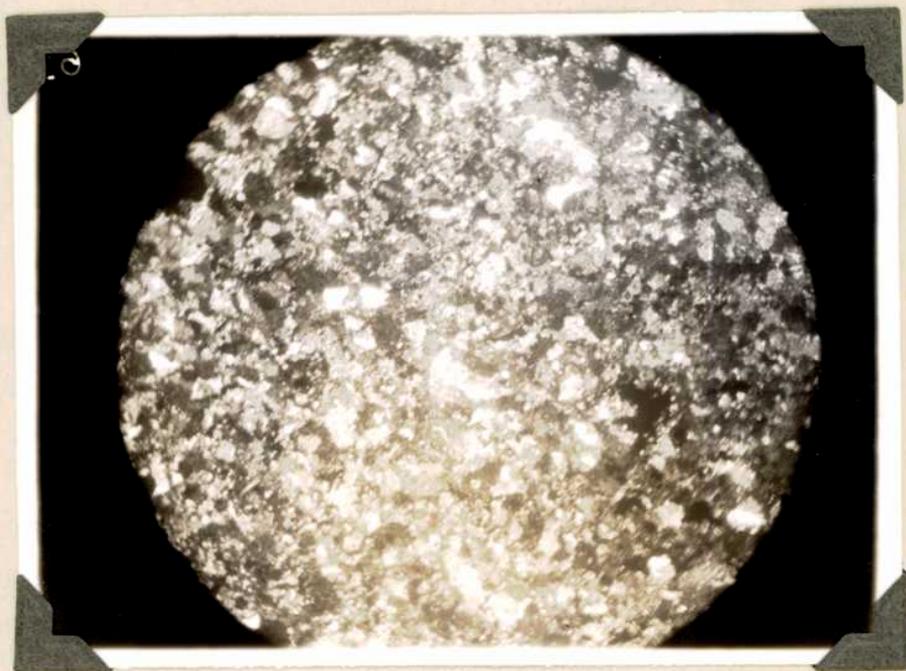
Consideremos ahora las rocas muy alteradas, que por sus características merecen tratarse aparte. Componen el cuerpo intrusivo de la zona minera de San Nicolás y el dique que aflora al este de la "Compañía".

El primero de los nombrados presenta un color blanco-grisáceo y una estructura granular; por su aspecto megascópico semeja una arenisca de grano fino. Se ven aquí y allá, algunos granos, generalmente ovóideos o de sección rectangular, de 1-3 mm. de diámetro, ligeramente verdosos o pardo-claros, blandos, untuosos al tacto que, microscópicamente, se resuelven en un agregado escamoso de sericita; los hemos interpretado como fenocristales de feldespato alterados.

El citado en segundo término posee, en cambio un color rosado y una estructura porfírica de pasta afanítica, con una tendencia a pseudo-granosa por meteorización, en ^{la que} los fenocristales, pequeños (2 - 3 mm.), subhedrales, de feldespato, son más abundantes que en la roca de San Nicolás, tienen un aspecto tizoso y color blanquecino.

El estudio microscópico demuestra que la roca de San Nicolás, presenta una textura microgranular y se halla compuesta esencialmente por cuarzo. Los granos de cuarzo aparecen profusa y densamente repletos por inclusiones de sericita, que está asociada con algunos cristales prismáticos, pequeños, de alrededor de 10μ , de un mineral pleocroico entre verde hierba e incoloro, de refringencia grande, birrefringencia elevada y extinción recta (epidoto?). Sin nicoles, se aprecia la continuidad del agregado sericítico, que pasa sin perturbarse de un grano de cuarzo a otro. El cuarzo, donde se encuentra libre de inclusiones, posee extinción ondulada y estructura "de peine" ("flamboyant structure" y "comb-structure").

Es evidente que la alteración hidrotermal que ha sufrido la roca, ha sido muy intensa y que, después que la sericitización se hubo completado, la silicificación la reemplazó, siendo ahora dominante.



La roca de san Nicolás (ortóquartzita?) X 14.

La Sección delgada de la roca de la "Compañía" muestra una pasta de textura microgranular, integrada por cuarzo y feldespato potásico casi completamente sericitizado; se observan además, en ella, algunas esferulitas de $60\mu - 80\mu$ de diámetro, compuestas por globulitas y margaritas dispuestas radialmente. Los fenocristales de feldespato han sufrido un reemplazo total por sericita. Kaolinita en agregados de cristales diminutos ($2\mu - 4\mu$) rectangulares o cuadrangulares, sustituye parcialmente a sericita en todo el corte. Calcita aparece ocasionalmente, rellenando espacios abiertos.

Ambas rocas, a causa del metasomatismo sufrido, ofrecen dificultades serias para una clasificación segura; pero dadas las características esenciales apuntadas más arriba y considerando además el tipo de magma que formara las otras intrusiones de la Serie Volcánica, las colocamos, aunque dudosamente, dentro de la familia de los ortóquartzitas en el sentido de Coquand.

Las rocas efusivas y piroclásticas de la Serie Volcánica:

Las vulcanitas están representadas predominantemente por andesitas, aunque las dacitas tienen también su participación, particularmente en la quebrada de las Chilcas.

Es grande la variedad de colores y estructuras que estas rocas efusivas exhiben megascópicamente; pero siempre dentro de la gama del rojo, verde o gris y de las estructuras porfíricas de pasta afanítica.

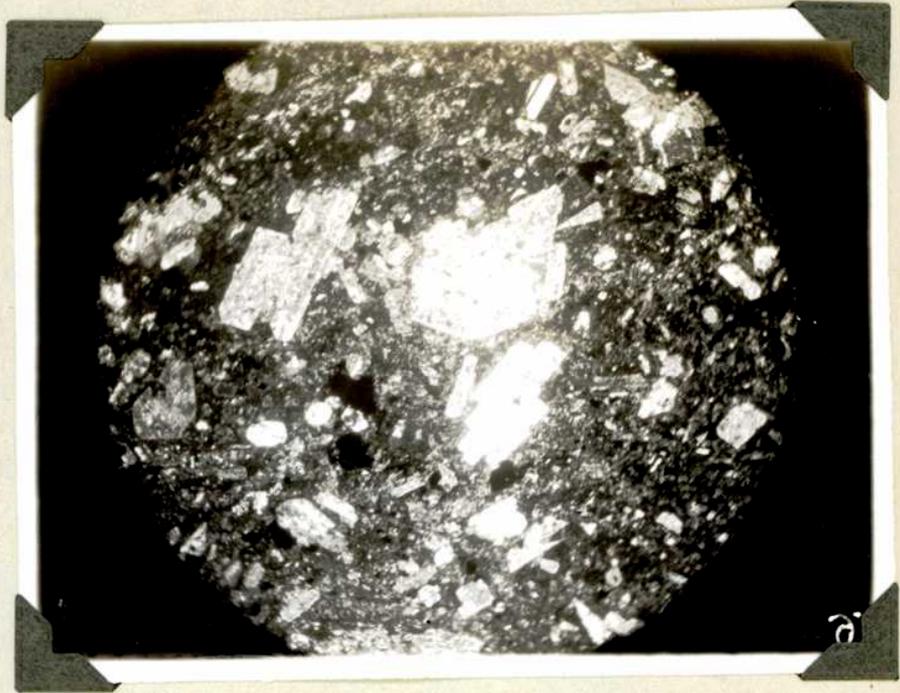
En cuanto a colores, los hay rosados, rojizos, pardo-rojizos, verdosos, verde-grisáceos y grises, y, en cada uno de ellos, tanto de tonos claros como oscuros. Estas coloraciones corresponden a la fractura fresca, porque en el campo es muy general y dominante, un color rojo-pardo adquirido por meteorización.

Las diferencias estructurales se basan simplemente, en el número y tamaño de los fenocristales que, comunmente, están presentes con regular abundancia y poseen dimensiones relativamente pequeñas, oscilando alrededor de los 3 mm.

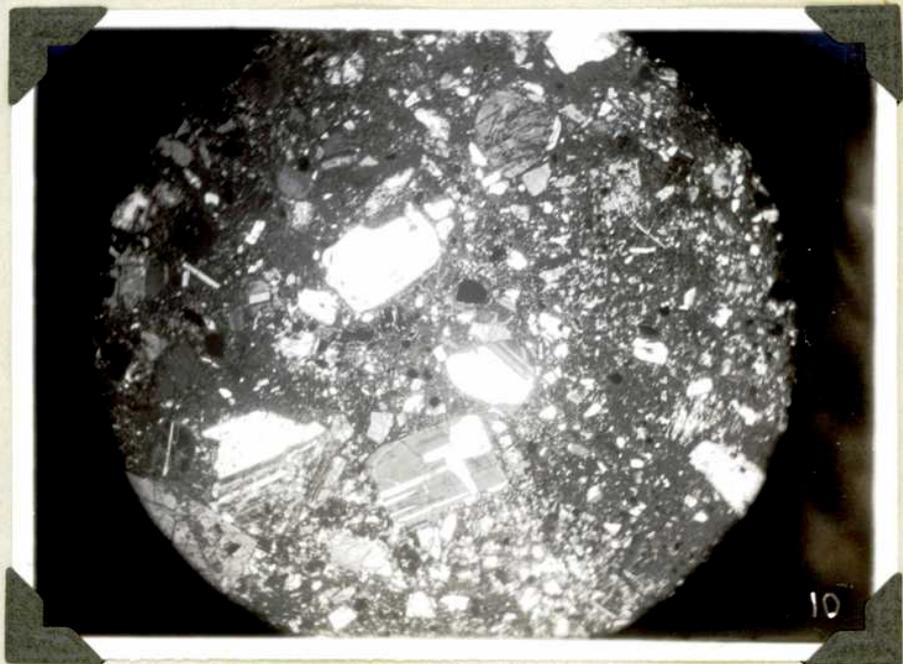
Existen casos en que el tamaño de los fenocristales disminuye hasta 1 mm. o aún menos, reduciéndose también mucho la cantidad. La roca posee entonces una resistencia muy grande a la erosión, como ocurre con la andesita de la zona minera de San Nicolás o en la quebrada de San Ignacio; aquí los mantos de estructura fina se destacan como tabloncillos contra los de estructura más gruesa que, muy meteorizados, producen pequeños taludes de derrumbe entre tablón y tablón.

Composicionalmente, predominan siempre entre los fenocristales, los de plagioclasa; en las dacitas, naturalmente, se le asocian los de cuarzo, aunque son poco visibles megascópicamente. El félico está representado entre ellos por un pirobol al que se le adiciona a veces, clorita, sobre todo en algunas dacitas, particularmente en Los Morteritos y en la quebrada de las Chilcas.

Bajo el microscopio, muestran una pasta que posee en la mayoría de los casos, una textura microgranular generalmente muy fina; en ocasiones se hace más gruesa, alcanzando los granos hasta 20 μ .



Andesita - X 14.



Dacita - X 14.

Existen también ejemplos, aunque raros, de texturas hialopiliticas, en que la mesostasis, originalmente vítrea, ha sufrido un amplio proceso de devitrificación.

La pasta se halla compuesta, en las andesitas, por plagioclasas y piroxeno, con algo de clorita y magnetita. En las dacitas, en cambio, la integran cuarzo y feldespato potásico.

Los fenocristales se encuentran muchas veces fracturados y muy retrabajados por el magma, en especial los del fémico y los de cuarzo.

Los de plagioclasa tienen la composición de una andesina, con un contenido variable de anortita que la lleva de ácida hasta básica; a menudo, es zonal y presenta un reemplazo, en ocasiones muy extendido, por sericita y calcita.

El piribol presente entre los fenocristales, es un piroxeno que, en los casos en que el estado de conservación lo permite, hemos determinado como diópsido. Pero son numerosos los casos en que se halla totalmente alterado, o en que el retrabajamiento magmático ha sido tan intenso que prácticamente lo ha borrado, dejando sólo su imagen marcada por gránulos de óxido de hierro. Cuando está alterado, el reemplazo se ha cumplido por clorita, que frecuentemente es penninita, y calcita; no es rara la uralitización, en los bordes de los cristales más frescos.

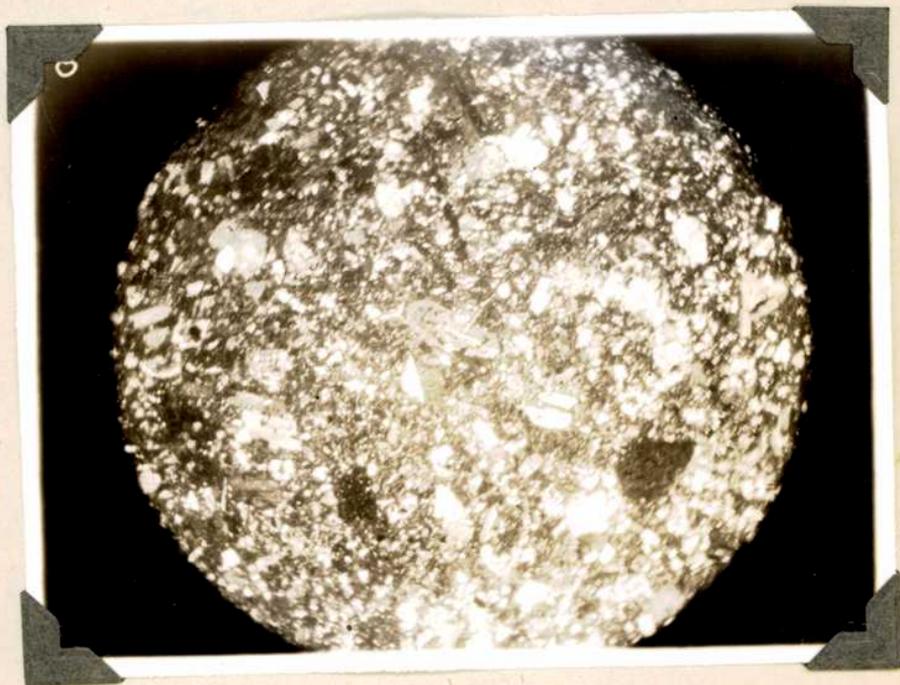
La biotita, de la variedad parda, aparece casi siempre "baueritizada" y parcialmente cloritizada.

Las rocas piroclásticas, que participan en la composición de la serie en diversos niveles, pero siempre con poco desarrollo, están representadas, por brechas y tobas.

Las brechas se hallan integradas por trozos más o menos angulosos, de andesitas o dacitas, de tamaños muy heterogéneos que van desde menos de 1 centímetro hasta la dimensión de un puño; la matrix, tufácea, posee un color rojizo o verdoso.

Las tobas que hemos hallado pertenecen, siguiendo el criterio de Pirsson (Pirsson, L.V. "The microscopical characters of volcanic tuffs - a study for students" Amer. Jour. Sci., K L (1915) 193) a las variedades líticas, litocristalinas y cristalinas.

Muchas muestran color verdoso, debido a la presencia de clorita intersticial que actúa como cemento.



Toba litocristalina - X 14.

Las Rocas Sedimentarias:

Integran las rocas de esta clase, los sedimentos del "Complejo Paleozoico" y las areniscas metasomatizadas de la "Serie Volcánica".

Claro que, considerada con un criterio estricto, estas rocas no pertenecerían propiamente aquí, puesto que los sedimentos del paquete antiguo han sufrido los efectos del metamorfismo regional y las areniscas de la serie efusiva, los de un metasomatismo hidrotermal intenso.

Pero en aquéllos, el metamorfismo ha sido generalmente de muy bajo grado y en éstas el reemplazo, aunque total, se ha cumplido con la preservación de la textura original.

Los sedimentos del Complejo Paleozoico:

En ellos participan calizas y areniscas. Las calizas ocupan la zona de la Charnela del anticlinal, en las cabeceras de la quebrada de San Ignacio; las areniscas dominan en todo el flanco oriental.

Megascópicamente las calizas ofrecen un color negro o gris negruzco y un grano sumamente fino ("calcopelita").

Algunos de los bancos de caliza aparecen en el campo como blanquecinos; han sido retrabajados por aguas meteóricas que los han tapizado con un material calcáreo de color claro, pero en la fractura fresca, exhiben su primitivo color negro.

Al microscopio muestran un mosaico de cristales alotriomorfos de calcita, algunos maclados, de diámetros oscilantes entre 70 y 80 μ ; aunque, localmente, hay zonas donde se agrupan cristales más desarrollados y otras donde los diámetros no superan los 30 μ . Un agregado de gránulos muy finos de calcita, fuertemente teñidos por óxido de hierro, se suele hallar en venillas o en afeas de contornos irregulares, esparcido por toda la sección. En ciertos casos, en los bancos más próximos al contacto con el cuerpo ígneo de San Ignacio, se nota la presencia de escasos cristales de un piroxeno diopsídico y de wollastonita, evidentemente generados por un metamorfismo de contacto extremadamente débil.

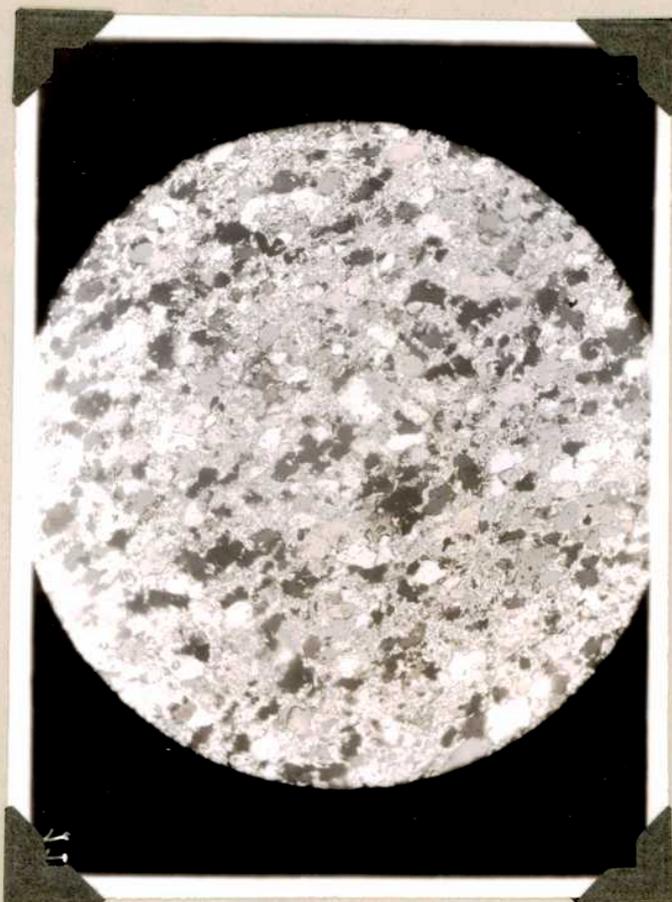
Las areniscas poseen un color blanco-grisáceo o gris verdoso obscuro y una estructura sacaroide de granos muy finos; son rocas sumamente duras.

El estudio microscópico demuestra que se hallan integradas casi exclusivamente por granos de cuarzo. Estos granos, que oscilan en tamaño entre 40 y 60 micrones, presentan muchas veces, bordes aun clásticos; la recristalización es apenas incipiente.

El cemento, por lo general escaso y originalmente arcilloso, está compuesto hoy, por un agregado de sericita y/o clorita, en individuos que por lo común no superan los 2 μ .

Hay casos en que se nota un metamorfismo un poco superior,

traducido en una recristalización más extendida de los granos de cuarzo y en un mayor desarrollo de los cristales de mica, que pueden llegar a alcanzar así, los $30\mu - 40\mu$.

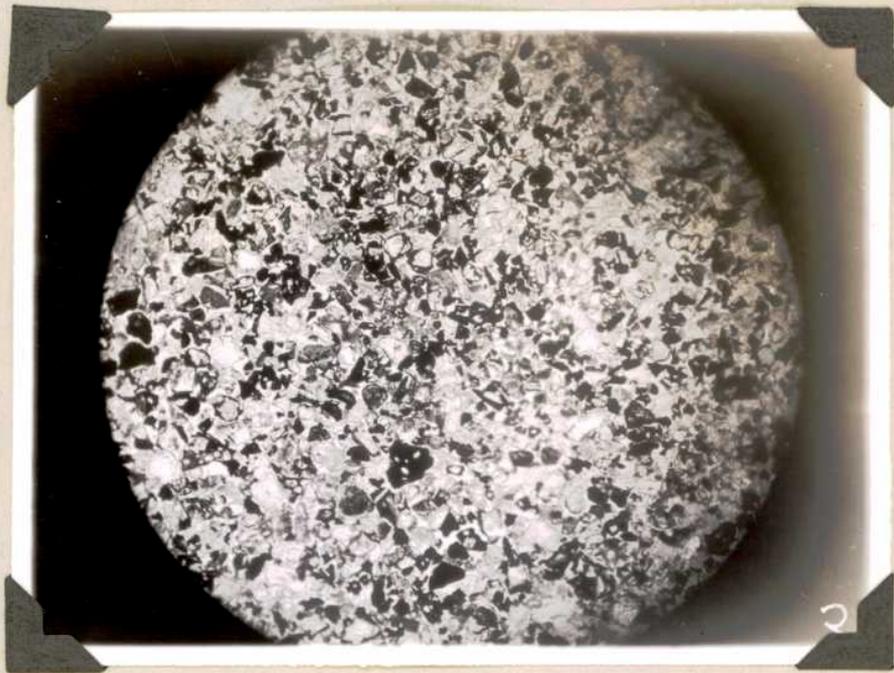


Arenisca - x 50.

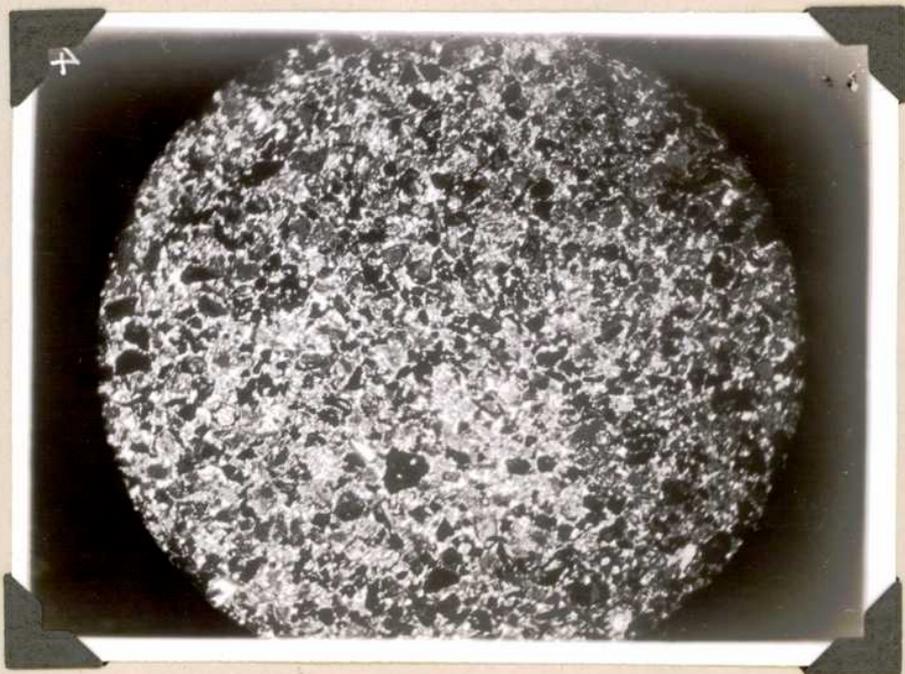
Las areniscas metasomatizadas de la Serie Volcánica:

De escaso desarrollo, afloran típicamente en la quebrada de Timbirimbas, intercaladas entre mantos andesíticos o en contacto con Brechas volcánicas. Aparentemente forman lentes, aunque es difícil seguir un mismo estrato por trechos de más de 20 o 30 metros; algunos muestran una laminación bien marcada.

Se trata de areniscas de grano fino, de colores vivos, ya vídaceos, verde-grisáceo o pardo-amarillentos. En ciertos casos son muy compactas, pero en la mayoría la meteorización las trabaja con facilidad.



Arenisca metossmatizada. Sin nicoles - X 14.



El mismo campo que arriba. Nicoles cruzados X 14.

En sección delgada presentan, sin nicoles, una textura clásica bien visible, con cemento escaso y granos muy numerosos que oscilan entre 40μ y 200μ de diámetro. Pero al cruzar nicoles esa textura clásica se obscurece mucho y prácticamente desaparece; sólo se descubre por la presencia de algunos granos opacos. En efecto en esas condiciones de observación, la roca aparece esencialmente compuesta por un agregado microgranular de cuarzo, en que los individuos oscilan alrededor de los 20μ , asociados con un agregado de gránulos de clorita; esparcidos con regular densidad, aparecen también pequeños granos de hematita.

El reemplazo hidrotermal es, pues, completo y no pueden reconocerse ninguno de los minerales originales de la roca.

Las rocas metamórficas:

Se hallan representadas en el área de estudio, exclusivamente por hornfels, derivados de los sedimentos paleozoicos por obra del metamorfismo térmico. Tienen por tanto, una participación reducida, ya que se presentan únicamente, en la poca extensa aureola metamórfica creada en aquéllos por el cuerpo hipabisal de San Ignacio.

Composicionalmente, hemos clasificado estos hornfels, de acuerdo al mineral dominante, en cuarcíferos y wollastoníticos. Los primeros ofrecen colores negros, grises, o pardo claros; los wollastoníticos poseen una coloración blanco-rosada.

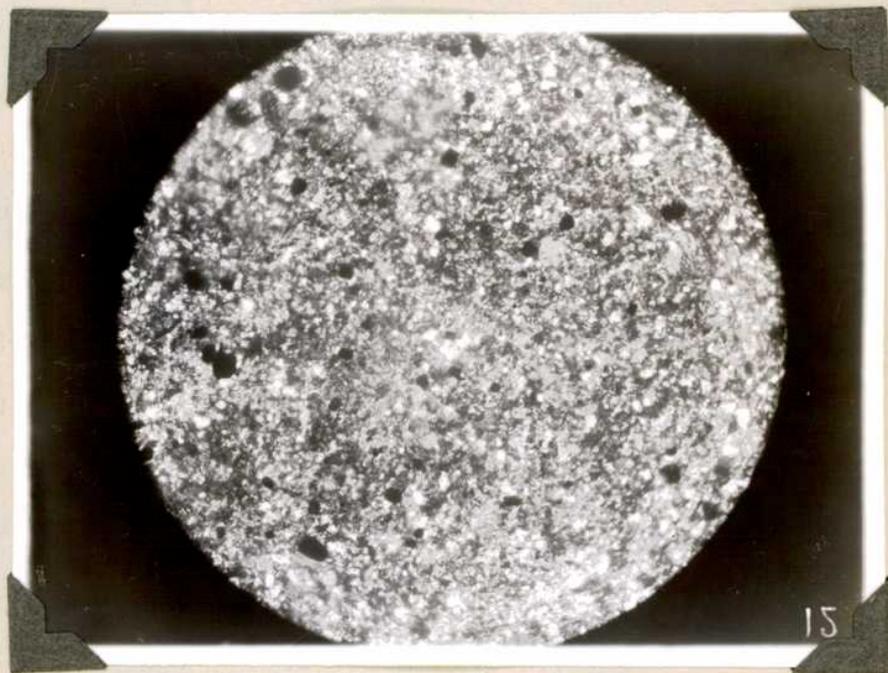
Bajo el microscopio los hornfels cuarcíferos se muestran compuestos por cuarzo, naturalmente en forma dominante, asociado con ortosa, biotita y plagioclasa, Todos estos minerales se hallan arreglados en una textura granoblástica fina; el tamaño de los granos oscila entre 10μ y 20μ aunque, ocasionalmente, se observan poikiloblastos de mica de hasta 1 mm.

La plagioclasa se halla casi totalmente alterada en sericitita; la biotita, pleocroica entre pardo oscuro e incoloro, es reem

plazada parcialmente por clorita, pirita, y calcita. La clorita se presenta además, en delgadas guías de 15 a 20 μ de espesor.

El material original ha sido muy probablemente un sedimento arenaceo impuro. El escazo desarrollo de los granos y la asociación mineralógica, demuestran un metamorfismo termal poco intenso.

La presencia, bastante extendida, de clorita, pirita y calcita, ponen de relieve una acción hidrotermal posterior al metamorfismo térmico.



Hornfels cuarcífero - X 50.

La sección delgada de un hornfels wollastonítico demuestra que el piroxenoide, lógicamente su componente esencial, se halla asociado con algunos cristales de un piroxeno diopsídico. La textura es granoblástica fina, con granos cuyos diámetros oscilan entre 70 y 100 μ ; ocasionalmente el agregado de wollastonita desarrolla un hábito fibroso o columnar. Calcita, en un agregado granuloso fino, se halla profusamente distribuida por toda la sección; ya interticialmente, reemplazando a wollastonita, o rellenando fracturas delgadas.

Tanto la asociación mineralógica como la textura, indi-

con un metamorfismo termal de bajo grado sobre un sedimento calcáreo impuro.

Estructura:

El "Complejo Paleozoico" ha sido plegado en un anticlinal asimétrico cuyo eje, que tiene rumbo NNW y se encuentra prácticamente horizontal, es visible en las cabeceras de la quebrada de San Ignacio.

El limbo del oriente está volcado, mientras que el flanco occidental yace subhorizontalmente. La inclinación de los estratos en aquella ala, va disminuyendo gradualmente y con cierta rapidez hacia el este; así, se pasa de una inclinación de 70° WSW muy cerca de la charnela, a 40° WSW en una distancia de pocas decenas de metros, para finalmente, siguiendo aguas abajo por la quebrada, llegar a los 25° WSW a la altura del Cerro Picudo Colorado.

Los estratos que forman el complejo poseen espesores que van desde 0,5 m. hasta 1,5 m. aunque por lo común oscilan alrededor del metro de potencia;



Complejo Paleozoico en las cabeceras de la Quebrada de San Ignacio.

El cuerpo hipabisal de pórfido adamelítico, que intruye al Complejo Paleozoico, es discordante y postectónico.

En efecto; el contacto, completamente irregular, transecta los planos de estratificación del paquete antiguo. Además, el estudio en el campo y el laboratorio de la roca ígnea, no ha permitido observar en ningún caso el desarrollo de estructura o texturas que pudieran atribuirse a un metamorfismo dinámico, aún de bajo grado. Concluimos por tanto, que el ascenso del cuerpo magmático se llevó a cabo después del plegamiento de los estratos paleozoicos.

El pórfido emite un regular número de pequeñas apófisis, que lenticularizan a los pocos metros, y se halla afectado por un diaclasamiento, en ciertos lugares muy conspicuo; se han desarrollado preferentemente, dos juegos, uno de rumbo π o WNW y otro de rumbo N o NNW, que forman aproximadamente un sistema conjugado y producen la rotura de la roca en paralelepípedos. Estos planos de diaclasa, casi verticales, suelen hallarse tapizados por clorita, epidoto y pirita.

El metamorfismo termal que el emplazamiento de este cuerpo ígneo originó en el paquete paleozoico, fué, como hemos visto antes de bajo grado. Aunque no hemos determinado con exactitud la extensión de la aureola metamórfica, es muy probable que en la dirección normal al contacto no supere el par de decenas de metros.

Algunos diques básicos han intruido a su vez, al pórfido adamelítico. La roca que los compone es, como ya vimos, un basalto albitizado. El espesor de los diques varía entre 0,5 m. y 1,5 m. y se los puede seguir sólo por trechos cortos, de 15 a 20 metros. La actitud de los diques sugiere que su intrusión ha sido controlada por las diaclasas que quiebran al pórfido, diaclasas que hemos considerados primarias.

La Serie Volcánica, que ha sido poco afectada tectónicamente, yace muy tranquila en toda el área.

Si existen fracturas que la perturben, no han de ser impor-

tantes. No hemos identificado ninguna en el campo, si se exceptúan, naturalmente, aquellas que han sido mineralizadas; aunque, por otra parte, es bien sabida la dificultad de detectar fallas en una serie efusiva tan homogénea como ésta, donde no se cuenta nunca con niveles guías.

La serie se halla compuesta predominantemente, por mantos de vulcanitas. Las coladas han sido generalmente, potentes; superan por lo común la decena de metros, sobre todo en el sur, y alcanzan como mínimo alrededor de un metro de espesor, especialmente al norte y al oeste.



La Serie Volcánica en la quebrada de Timbirimbas.

En general, podemos decir que su rumbo oscila poco alrededor de WNW y su inclinación, siempre reducida y al SSW, va de 5° a 10° y aún llega a anularse en ciertos lugares, y la serie reposa entonces horizontalmente, como en la margen derecha de la quebrada de Castaño Viejo, cerca de su desembocadura en el río Castaño.

Una estructura muy difundida en toda el área ocupada por el complejo extrusivo es, sin duda, el diaclasamiento, que adquiere caracteres particularmente notables en la quebrada de las Chilcas.

Son varios los juegos presentes, y aunque no hemos realizado un estudio detallado de los mismos, podemos afirmar que dominan los que oscilan alrededor de las direcciones E - W y N - S, con inclinaciones siempre fuertes al norte o al oeste respectivamente; se forman así, en muchas partes, sistemas conjugados, lo que origina la aparición de estructuras columnares.

En las areniscas metasomatizadas hemos observado un diaclasamiento normal a los planos de estratificación, bastante repetido; la meteorización lo aprovecha para romper a la roca en "bochas" de 20 - 30 cm. de diámetro, que poseen exfoliación esferoidal.

Como hemos dicho antes, la serie está profusamente atravesada por diques de rocas ácidas, que poseen longitudes de 50 a 100 - 200 metros, y a veces, de más de medio kilómetro; sus espesores varían entre 2 y 30 metros, aunque comúnmente tienen una potencia media de 5 metros.

El rumbo e inclinación que estos diques poseen, muy similar al de los juegos de diaclasas más desarrollados en las otras rocas de la serie que ellos atraviesan, hace pensar en la operancia de un control estructural durante su intrusión.

En muchos de estos filones es observable una estructura laminar ("platy parting") que, en ocasiones, se constituye en una característica realmente notable de la roca, sobre todo cuando la meteorización ha ahondado la separación entre lámina y lámina; éstas son sensiblemente paralelas a las paredes de los diques y hay casos en que se hallan cortadas perpendicularmente por un sólo juego de diaclasas ^{horizontales o} de fuerte inclinación. (cross-joints)

El contacto entre el "Complejo Paleozoico" y la "Serie Volcánica", ubicado en la quebrada de San Ignacio a la altura del Cerro Picudo Colorado, es un contacto anormal, por fractura.



Mantos andesíticos en la quebrada de Castaño Viejo.



Estratos de brechas y tobas al oeste de la "Compañía"

/// El rechazo de esta falla no podemos determinarlo con seguridad, pero considerando las entidades que pone en contacto, ha de ser, a no dudarlo, importante, quizás del orden de los centenares de metros.

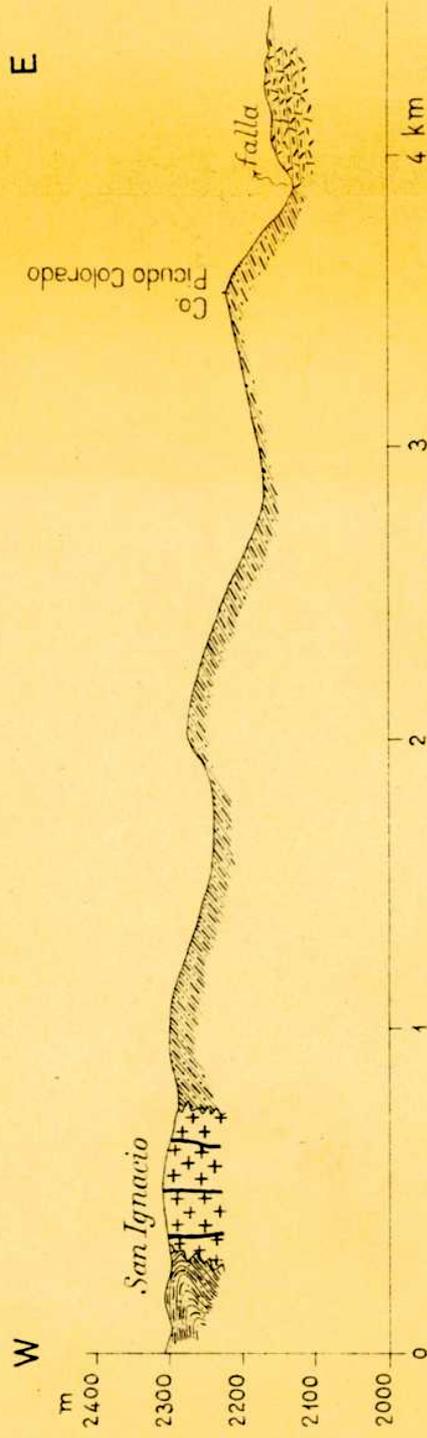


Contacto entre la "Serie Volcánica" (izquierda) y el "Complejo Paleozoico" (derecha), en la quebrada de San Ignacio.-

La geología estructural del área de estudio es, como ha podido verse, relativamente sencilla.

En el perfil de la página siguiente, trazado a lo largo de la quebrada de San Ignacio, se aprecian las relaciones que guardan entre sí las distintas entidades.

Perfil esquemático en la quebrada de San Ignacio



☐ "Complejo Paleozoico"

☐ "Serie Volcánica"

☐+++ Porfido adamelitico.

☐ Diques basálticos.

P A R T E II

"DEPOSITOS MINERALES"

Introducción. Reseña histórica:

Los depósitos minerales comprendidos por el área mapeada, son portadores de plomo, plata y zinc como metales útiles. Se distribuyen cerca de tres quebradas: quebrada de la "Compañía", quebrada de "San Nicolás" y quebrada de "San Ignacio". Dos de las dos primeras se vinculan geológicamente; se hallan ubicados en el ambiente de la "Serie Volcánica" y conectados con intrusiones similares. Por el contrario, los de San Ignacio aparecen en otra unidad geológica: el "Complejo Paleozoico" y están relacionadas con un intrusivo de distinta filiación.

Diez kilómetros hacia el sur del límite de la zona relevada, y en el ambiente volcánico se encuentra el conocido yacimiento aurífero de Castaño Nuevo. Dentro del "Complejo Paleozoico", a 10 km en línea recta al norte del área estudiada, se halla el yacimiento auri-argento-bismutífero de la Sierra de la Cortadera.

Desde el punto de vista histórico, los depósitos de San Ignacio y San Nicolás (1) tuvieron un desarrollo paralelo, fueron descubiertos en 1863 (Rickard, I.- "Informe sobre los distritos minerales, minas y establecimientos de la República Argentina"., Bs.As. (1869) 59) durante una época de florecimiento en las actividades mineras de la provincia, que se desarrolló como consecuencia del éxito de los trabajos en la Sierra de la Huerta y en las minas del Tontal (Famírez, P.- "La minería en San Juan"., (1889) 6). Rápidamente se denunciaron más de treinta minas y se establecieron un horno de fundición y una planta de amalgamación, ambos sumamente rudimentarios //

(1) La mina "Compañía" puede considerarse en la zona de influencia de estos últimos; su mena de bajo tenor en Ag., se utilizó como fundente de otras más refractarias de la zona.

/// y defectuosos.

Pero a esta época de promisoría actividad, sigue otra de paralización casi completa, traída por diversas causas, entre las que las luchas intestinas desempeñan, e no dudarlo, un papel importante. Luego, y durante muchos años, las minas son explotadas solo de manera esporádica. En la primera década del presente siglo todo el distrito pasa a ser pertenencia de la compañía "The San Juan Mines", que se limita a ampararlo y que nunca llega a realizar su explotación. A partir del estallido de la primera Guerra Mundial, la paralización del laboreo minero en la zona se hace total.

Hasta fines de 1945, cuando se inician los trabajos de prospección en la mina "Compañía", por cuenta de la Sociedad "Minas de oro y plata del Castaño", pero para ser explotada ahora como yacimiento de plomo, plata y zinc, y no exclusivamente de plata, como lo fuera en ocasiones anteriores.

En resumen, puede decirse que en ningún momento se estableció en este viejo distrito plumbo-argentífero, una explotación formal y seria. El laboreo, que en muchas ocasiones muestra las fatales directivas del pirquinero, se realizó generalmente hasta pocos metros de la superficie, principalmente en forma de rajos a cielo abierto excavados sobre las vetas. Profundidades de 30 ó 40 metros sólo se alcanzaron excepcionalmente; los socavones corta-veta y las galerías veta-en-mano son muy poco comunes. Además se consideró metal útil exclusivamente a la plata, desechándose el plomo o el zinc. Las leyes, parecen haber sido relativamente buenas, de acuerdo a los datos de Rickard, Ramírez y Hoskold, oscilando entre 2 y 6 kilos de plata por tonelada.

Evidentemente las causas que impidieron el desarrollo de una minería próspera en este antiguo distrito, son las mismas que concurrieron con idénticos efectos sobre otros distritos de nuestras provincias del oeste y noroeste. Ellas han sido sumariadas

///

//// justa e integralmente por Hermitte (La Geología y Minería argentinas en 1914., Bs.As., (1915) 10): "La minería argentina, sobre la base de la explotación de minerales metalíferos.....si alguna vez tuvo alguna importancia ello fué únicamente debido a que en todo yacimiento existe una zona de oxidación o cementación, siempre rica en metales nobles y, por consiguiente muy productiva, a la vez que, entonces, las condiciones de vida eran mucho más favorables. Pero, apenas empezaron las dificultades consecuentes al profundizamiento de las labores, tanto por haberse alcanzado el nivel hidrostático que obliga al desagüe de aquellas, es decir, a mayores gastos, como por el alcance de los sulfuros metálicos de poca ley, lo que disminuía el beneficio a la vez que exigía una modificación de los métodos de aprovechamiento, no siempre factible por la escasez de capital, la falta de conocimientos especiales y la dificultad en sí de realizarla, las explotaciones fueron cesando una a una, y eso con tanta mayor razón cuanto que los hechos mencionados coincidieron por un lado, con un cambio fundamental en las condiciones económicas de las regiones mineras y por otro, con el portentoso desarrollo de la producción de Méjico y sobre todo de los Estados Unidos y la consiguiente baja de los precios de la plata y el cobre".

///

MINA "COMPAÑIA"

Ubicación. Vías de acceso. Recursos naturales.

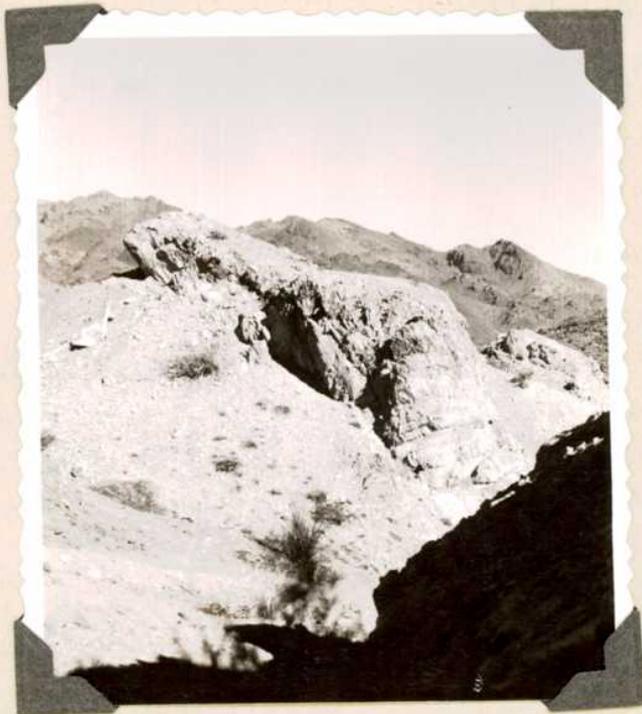
La mina "Compañía" se halla situada en las cabece-
ras de la quebrada homónima, sobre la porción terminal de un taldeo,
a 2700 m.s.n.m. Dista poco más de 200 km al NO de la ciudad de San
Juan. Se llega a ella siguiendo la ruta nacional N°20 hasta el esta-
blecimiento de Castaño Nuevo (185 km), y luego el camino construido
por cuenta exclusiva de la compañía propietaria, hasta la mina (16 km
se trata, éste último, de un camino de tipo económico, terminado en
corto plazo, que adolece de ciertos defectos (pendientes excesivas,
curvas cerradas, etc.) y que se procura mejorar paulatinamente.

Este camino sustituye las dos sendas que hasta ha-
ce unos meses constituyeron las únicas vías de acceso a la mina. Am-
bas sendas siguen el río Castaño aguas arriba, para remontar, una la
quebrada de las Chilcas, y la otra continuar río arriba hasta la de
Castaño Viejo, por la que sube hasta alcanzar la mina por la quebrada
de la Compañía. Es precisamente siguiendo en líneas generales, esta
última senda por donde se ha trazado el camino económico.

El agua para el consumo del personal puede obtenerse,
en épocas normales, de las aguadas del Sorocho, distantes poco
menos de 1 km del yacimiento. La leña para el mismo uso, no es esca-
sa (retamo, molle, etc.). Los pastos naturales no son muy abundantes
aún en épocas normales. Debe hacerse notar que los últimos años de
prolongada sequía, terminaron con aguadas y pastos, creando dificul-
tades a la exploración minera. La escasez de agua no es sin embargo,
un inconveniente para la explotación, por cuanto la planta de concen-
tración se proyecta instalarla en el lugar denominado "Los Morteri-
tos", sobre la margen derecha del río Castaño, que lleva regularmen-
te abundante caudal (30 m³/seg.).



Mina "Compañía" - Administración.



Mina "Compañía" - Dique de pórfido cuarcífero.

///

Geología:

Las unidades que integran geológicamente el área de inmediata adyacencia a la mina (ver mapa geológico-minero, lám. II) son:

- a) elementos de la "Serie Volcánica"
- b) cuerpos intrusivos de carácter ácido.
- c) material de acarreo moderno.

Los afloramientos de la "Serie Volcánica" poseen poco desarrollo, salvo en el oeste de la superficie levantada, por cuanto el material eluvial, aluvial y la meteorización los enmascara. Ha de tenerse en cuenta que el yacimiento se halla ubicado en la porción terminal de un faldeo, donde ya comienzan a aparecer los típicos espolones de acumulación detrítica. Aquí la Serie tiene rumbo $N60^{\circ}W$ e inclinación $10^{\circ}SSW$.

Está compuesta por sucesivos mantos de andesita, caracterizadas por un cambio grande de estructura y color. Así, vulcanitas de estructura sumamente fina, casi afanítica, contrastan con otras de estructura porfírica bien desarrolladas; y mantos de color negruzco o morado oscuro, alternan abruptamente con otros de color verde claro, verde oscuro o morado claro.

Estas andesitas se hallan, sobre todo hacia el oeste de la zona relevada, en relación de alternancia con bancos de brechas y tobas de color verdoso.

Los cuerpos intrusivos están representados por diques de pórfidos cuarcíferos y de una roca con fuerte reemplazo hidrotermal (ortófiro?) (ver capítulo de "Rocas Igneas"). La actitud de los diques es diversa; sin embargo, son todos casi verticales y sus rumbos pueden ser considerados, "grosso modo", normales entre sí (este hecho sugiere un control estructural por diaclasas).

Uno de los pórfidos cuarcíferos, el que aflora en la parte norte del área mapeada, tiene color rosado claro y rumbo que

///

/// varía desde $W10^{\circ}S$ hasta $N00^{\circ}W$; describe de esta manera, un arco de pequeña curvatura. Alejada unos treinta metros hacia el NE, aparece una rama de esta misma roca, con rumbo $N80^{\circ}W$. La inclinación, septentrional, es siempre grande ($70^{\circ}-80^{\circ}$).



Andesitas de la "Serie Volcánica", atravesadas por diques de pórfidos cuarcíferos. Al fondo la serranía de San Ignacio (vista desde la planchada de la mina "Compañía").-

El otro pórfido cuarcífero, de color gris rosado claro, se abre en V en la porción occidental de la zona levantada. Ha desarrollado una estructura laminar ("platy parting") muy conspicua. Una de sus ramas posee rumbo $N80^{\circ}W$; la otra se arquea hacia el sur y desde aquella dirección alcanza finalmente un rumbo $N50^{\circ}W$. La inclinación es, también en este caso, muy fuerte: $70^{\circ}N$.

Los dos afloramientos del "ortófiro" (?) se encuentran hacia el borde oriental del relevamiento, uno en el sur y el otro separado de aquél unos 150 metros al NE. Ambos se extienden por

///una longitud aproximada de cuarenta metros y presentan una inclinación considerable hacia el Este (70°). Difieren ligeramente en su dirección. El afloramiento del sur se dirige rectamente de norte a sur; el del NF, en cambio, posee rumbo N10°E.

La zona mineralizada se caracteriza en superficie por una faja de 3 a 5 metros de ancho, de rumbo general N70°E, que extiende desde pocos metros al oeste del afloramiento sur del ortófito, hasta el pique central; continuada por una fugaz aparición un metros al oeste del pique occidental. En esta faja las rocas de la "Serie Volcánica" muestran un color blanco-grisáceo, con manchas y guías rojizas y pardas, efectos claros del metasomatismo hidrotermal y de la meteorización.

A lo largo de ella se observa, ocasionalmente, presencia de minerales supergénicos de plomo y zinc, que desplazan galena y blenda; éstas quedan como pequeños "ojos" dispersos aquí y allá, dentro de esas masas ocasionales de minerales de oxidación.

///

El depósito:

El depósito mineral afecta la forma de una "veta compuesta" ("lode" o "composite-vein") (ver lámina IV, esq. I y III).

En efecto, no se trata aquí de una veta en el sentido clásico, en que la mineralización rellena una simple y única fisura. Por el contrario, la deposición se ha efectuado en la "compañía en fisuras múltiples, de actitud cambiante; los rumbos oscilan entre $N70^{\circ}-85^{\circ}E$, y la inclinación, siempre fuerte, va de 50° a $85^{\circ}N$, siendo la más frecuente $75^{\circ}-85^{\circ}$. De este hecho ha resultado pues, la generación de una veta compuesta, de ancho variable entre 2 y casi 10 metros aproximadamente, y de rumbo general $N75^{\circ}E$. Dentro de ellas hemos de distinguir entre: "venas", "guías" y "venillas".

Las "venas" poseen un ancho variable entre 20 cm y poco más de un metro. Las superficies que la limitan no presentan ordinariamente, "jaboncillo" ("gouge"); superficies que, por otra parte suelen ser bastante irregulares.

El relleno, generalmente masivo, se halla integrado predominantemente por blenda y galena, y en forma subordinada por cuarzo; pirita y calcopirita se hallan presentes en cantidades reducidas. Los minerales están arreglados, por lo común, en una textura hipidiomorfa de grano grueso.

Existen zonas donde la mineralización de las venas adquiere una textura brechosa que en muchos casos sólo es una "pseudobrecha", como lo demuestra el estudio microscópico y se verá más adelante.

Las "guías" tienen un espesor variable entre 1 - 2 cm y 20-25 cm. Las superficies que la limitan, en ocasiones verdaderos planos, están bien definidas, marcadas ya por delgadas tiras de "jaboncillo" de 1-2 mm o por finas venillas de cuarzo con estructura de peine ("comb-structure").

El relleno se halla compuesto principalmente por cuarzo, blenda y galena, con presencia de cantidades muy subordinadas

///

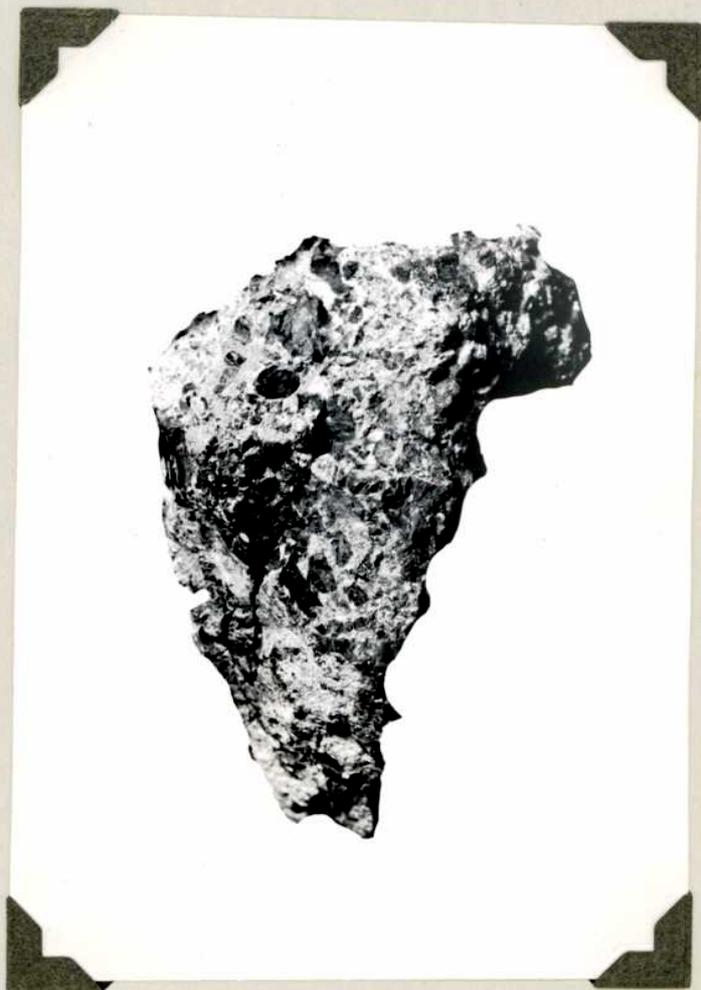
/// de pirita y calcopirita. La textura de este relleno, que muestra un control de pared prominente, es bandeada y a menudo simétrica; la banda central la forma, generalmente, "comb-quartz" y muchas veces se han desarrollado a lo largo de ella, drusas bien conspicuas.

Las "venillas" poseen un espesor nunca superior a 1-2 mm y en ocasiones es observable una estructura "de peine". Mineralógicamente, se hallan integradas por cualquiera de los minerales hiposulfúricos más abundantes, pero por lo común no están presentes más de dos en una misma venilla. Las más frecuentes son las de pirita, la de cuarzo, las de pirita-cuarzo y las de galena. En general no se las puede seguir por más de 10-15 cm y, usualmente, mucho menos; sus trazas son siempre algo onduladas.

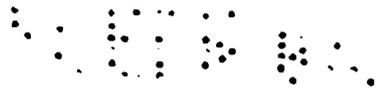
Las venas y guías alternan con bandas de roca de caja, fuertemente metasomatizada hidrotermalmente, en la que la mineralización se destaca en forma de pequeñas áreas de contornos irregulares, muchas veces sub-elípticos, de diámetros oscilantes entre 2-3 mm hasta algunos centímetros, que llamamos "zonas de ojos".

En el mapeo (ver Lámina III) hemos diferenciado dentro de la "zona mineralizada" (veta compuesta), una zona de "mineralización densa" por un lado, y "guías" y "venillas" por otro. Esta distinción la hemos hecho no sólo por comodidad de dibujo, sino también basándonos en un criterio económico, para mostrar objetivamente la parte donde la mineralización ha sido más intensa, y por ende, la frja más productiva del depósito. Claro que, tratándose, como es el caso aquí, de una veta compuesta, sus paredes o límites explotables sólo pueden establecerse por muestreo sistemático y de acuerdo a la "ley crítica" con que se esté trabajando la mina en un momento dado ("assay-walis").

llamamos "zona de mineralización densa" a aquella en que las venas y guías se hallan muy repetidas, espaciadas por delgadas bandas de roca de caja, que muchas veces presentan "ojos" de sulfuros. La mineralización no es "densa" cuando las guías y venillas están poco repetidas y muy espaciadas.



Muestra de una "zona de ojos"
Obsérvese la textura "brechosa" aparente. El "cemento" blanquecino es la roca de caja metasomatizada (sericitización dominante); las pequeñas áreas angulosas o sub-elípticas son los "ojos" de sulfuros. Tamaño natural.-



/// La "zona de mineralización densa" posee un largo total de casi 300 m y mantiene un espesor medio de cerca de 2 m, hasta llegar al pique oeste. Desde allí, se ensancha notoriamente, alcanzando hasta 8 metros para luego volver a adelgazar, y a la altura de la última estocada ya ha desaparecido. Mantiene de esta manera, un espesor medio de 6 m a lo largo de casi 50 m de corrida. Se ha formado pues, en ese tramo de la veta, un verdadero "clavo" ("ore-shoot"). El clavo empieza a ramearse ya desde la antepenúltima estocada y se va corriendo hacia la caja norte. La mineralización se hace cada vez menos densa y está representada por "ojos" y guías finas de 1-2 cm de espesor. Y así, a unos cinco metros al oeste de la penúltima estocada, la galería corre por una roca fuertemente sericitizada, en la que la única mineralización visible es una piritización muy extendida, en forma de finas venillas anastomosadas y algunos pequeños "ojos".

La roca de caja predominante a lo largo de la galería, es una de color pardo claro (gris claro en fractura fresca) cuya estructura original ha sido borrada generalmente, y que muestra una sericitización y/o silicificación muy amplia. Ocasionalmente se observa, unos metros al E de las primeras fallas transcurrentes, una toba lítica cuya estructura cástica es aún bien reconocible. Veinticinco metros al oeste del pique oeste, aparecen las brechas volcánicas. Presentan una sericitización muy extendida; la mineralización, poco intensa, reemplaza parcialmente la matrix y, algunas veces, en forma total a los fragmentos componentes, de tal manera de dar "bochitas mineralizadas" de hasta 5 cm de diámetro.

Diaclasas se presentan en ambos lados de la zona mineralizada, en la parte en que el socavón corta-veta la atraviesa (ver lám. IV, esq. I) y, ocasionalmente, a lo largo de la galería, cortando las bandas de roca de caja y a veces limitando las zonas de mineralización densa. Sus rumbos oscilan por lo común entre $N70^{\circ}-85^{\circ}W$, y aún llegan a ser E-W; aberrantes son las que aparecen al final de la galería, después del clavo, con dirección $N50^{\circ}-60^{\circ}W$. La inclinación es, en to-

///dos los casos, muy fuerte: 80° - 85° N. Ordinariamente, se agrupan en paquetes de 4 o 5, espaciadas apenas 1-2 cm entre sí.

La fracturación que ha afectado a la veta está representada por dos zonas de fallas transcurrentes, post-minerales y de gran ángulo (ver Lámina IV, esq. II). La primera de ellas se encuentra a 55 m en línea recta desde el socavón corta-veta; la otra, a 61 m al oeste de la primera.

La primer zona de fracturación se halla compuesta por cinco superficies de falla, espaciadas a lo largo de 1,70 m sobre la caja sur de la galería, y de 0,50 m sobre la caja norte. Su rumbo general es N-S y su inclinación 75° - 85° W. Las cuatro primeras presentan una torsión visible hacia el oeste, para recuperar enseguida su dirección primitiva; la quinta, en cambio, es prácticamente un plano.

Los delgados bloques pétreos que ellas delimitan, están integrados por una roca fuertemente sericitizada, en la que la mineralización, poco densa, la componen escasas venillas y "ojos" de los sulfuros.

La roca de estos bloques, en un ancho de 2-3 mm a ambos lados de las superficies de fractura, ha sido transformada en otra de color gris-celeste, muy suave al tacto, y que se raya fácilmente con la uña. Megascópicamente, es muy similar a una filita; los numerosos planos de esfuerzo de corte han creado una estructura planar conspicua y la roca se exfolia así, en láminas muy finas, de reducida superficie. El microscopio revela que está esencialmente compuesta por sericita (dominante) y cuarzo (subordinado).

El movimiento diferencial ha originado pues, no el típico "jaboncillo" de las fracturas de poca profundidad, sino un material pétreo, bien coherente, que consideramos una milonita. No disponiéndose de puntos seguros de referencia es imposible dar con exactitud la magnitud del rechazo, pero teniendo en cuenta los elementos que se han puesto en contacto, es muy probable que haya sido de al-

///gunos decímetros.

La segunda zona de fracturación está compuesta por cuatro superficies de fallas que se espacian a lo largo de 15 cm sobre la caja sur de la galería y se abren en abanico sobre la caja norte, donde una distancia de 40 cm separa la primera de la última. Su rumbo general es N20°W y se hallan prácticamente verticales; atraviesan la zona mineralizada, que aquí la integran "ojos" de los sulfuros densamente distribuidos. El esfuerzo de corte ha desarrollado el típico "jaboncillo" de las fracturas de poca profundidad; la harina de roca, de color blanco, tiene apenas 2-3 mm de espesor en cada superficie de deslizamiento. Tampoco aquí puede darse una medida exacta del rechazo, ya que no son observables datos seguros a ese respecto. Pero, dada la escasa perturbación traída por el movimiento diferencial, lo estimamos en pocos centímetros a lo sumo.

Zona de lixiviación ("leached zone") prácticamente no existe en este depósito, al menos bien diferenciada. El lavado de la blenda, de calcopirite y piritita, está muy lejos de haberse desarrollado extensamente. La típica estructura celular, producida sobre todo por la desaparición de la blenda, apenas se observa hasta profundidades de unos decímetros de la superficie.

Esta zona de lixiviación se superpone a la de oxidación, que tampoco tiene, por tanto, mayor extensión. En realidad puede considerarse a todo el depósito, hasta la profundidad hoy alcanzada, como ubicado dentro de la "zona de sulfuros supergénicos". La deposición de calcosina azul y covelina sobre galena ("galenas azules" se observa en cualquier punto y aún en superficie.

///

Mineralización. Secuencia:

La mineralización primaria se halla integrada predominantemente por blenda y galena; les sigue en orden de abundancia, el cuarzo; luego aparecen, en forma muy subordinada, pirita y calcopirita; por fin, en cantidades harto exiguas y sólo determinable microscópicamente, calcosina de la variedad "gris rosada" de Schneiderhöhn (Schneiderhöhn, H. y Randohr, P.- "Lehrbuch der Erzmikroskopie", II (1931) 276-301).

Observaciones megascópicas y estudios microscópicos de cortes pulidos y delgados de la mena, demuestran que:

a) La blenda posee un color pardo, por lo común de un tono bien oscuro; contiene numerosas inclusiones punti o claviformes de calcopirita, que además aparece rellenando fisuras de clivaje y reemplazándola parcialmente; sus contactos con galena son generalmente del tipo de "mutual boundaries" (Bestin et al. "Criteria of age relations of minerals". Econ.Geol. XXVI, 6 (1931) 604), aunque excepcionalmente el sulfuro de plomo lo reemplaza.

Ha sido, conjuntamente con pirita, el sulfuro que más temprano comenzara a depositarse.

Un análisis químico realizado, como todos los que figuran en este trabajo, por la Dra. Adela Gómez Grimau de los Laboratorios Químicos de la Dirección de Minas y Geología, arroja la siguiente composición:

Zinc	en Zn.....	% 58,28
Hierro	" Fe.....	" 1,50
Cadmio	" Cd.....	" vestig.
Plata	" Ag.....	g/t 14
Cro	" Au.....	" no contiene.

////

/// b) La galena se presenta en granos gruesos, fácilmente clivables; el grano fino es excepcional. Presenta muchas veces una pátina de color azul índigo, debida a un intercrecimiento de calcosina azul y covelina, que la reemplaza; este metasomatismo, poco extendido, procede a partir de fisuras de clivaje y en ocasiones, las venillas así generadas se anastomasan tanto, que el control estructural se oscurece. Calcopirita rellena a veces fisuras de clivaje en el sulfuro de plomo, reemplazándolo muy difícilmente. La galena es argentífera; análisis químicos de la misma dan un tenor en plata de alrededor de 700 g/t. El metal noble quizá se encuentre presente como resultado de un reemplazo isomorfo; no se ha podido detectar ningún mineral de plata, ni con los mayores aumentos disponibles (x250).

c) El cuarzo se ha depositado a lo largo de todo el período de actividad de los "fluidos mineralizadores. por ello, su relación de edad con respecto a los sulfuros, es variable y tanto ha cristalizado con anterioridad como simultánea o posteriormente a ello. Hacia el final del período de mineralización, se ha asociado casi exclusivamente con piritita.

d) La calcopirita se halla principalmente incluida en blenda, o dispuesta discontinuamente a lo largo del contacto galena-blenda, desplazando a esta última centripetamente. Ocasionalmente se la encuentra aislada, en ganga de cuarzo formando pequeños agregados de cristales alotriomorfos, cuyos diámetros no exceden un centímetro. Es reemplazada, selectiva y parcialmente, por calcosina gris-rosada y por un intercrecimiento de calcosina azul y covelina. En los cortes pulidos se la ve albergar, en muchas ocasiones, curiosas asociaciones de piritita y calcosina gris-rosada, que se arreglan a la manera de "rosettas". Estas "rosettas" están constituidas por un agregado de cristales de piritita dispuestos en corona, cuyo interior se halla ocupado por calcosina gris-rosada. Hay casos, sin embargo, en que los cristales de piritita, por lo común pequeños y globulosos, se aglomeran tanto que se asemejan al impacto de una perdigonada sobre un

////blanco; y otros, en que la asociación pirita-calcosina no forma un círculo, sino apenas una media luna. A veces, la calcosina se extiende más allá de la coronapiritosa y entonces ofrece bordes convexos hacia calcopirita; bordes que, además, se presentan extremadamente "jironeados" ("ragged borders", Bastin et al (op.cit 602).

El hecho de la presencia de calcopirita a lo largo del contacto galena-blenda reviste cierta importancia desde el punto de vista del metalurgista. En efecto, en el material entre -10 y +20 mallas Tyler, apto para la concentración mecánica ("jigging"), las partículas de galena aún contienen películas de calcopirita adheridas, que sólo son eliminables por flotación; aunque es de hacer notar que el contenido en Cu de ese material no alcanza al 1%.

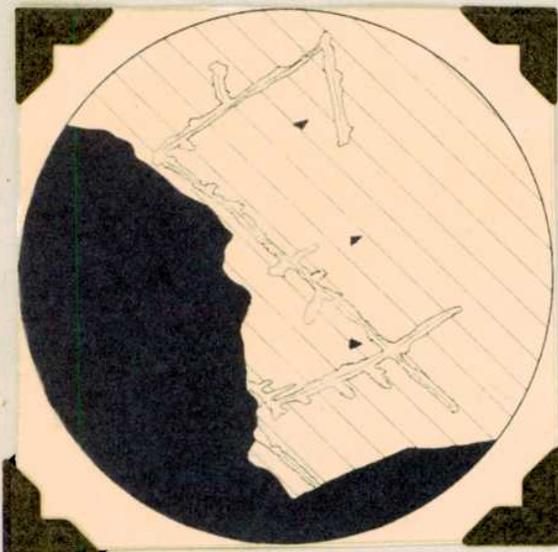
e) La pirita ha sido acarreada por las soluciones mineralizantes, aunque en forma esporádica, durante toda la etapa de mineralización hipogénica.

Por eso, en cuanto a relaciones de edad se refiere, se encuentra en situación similar al cuarzo. La proporción del sulfuro de hierro depositado, fué mayor hacia el término del período de mineralización.

f) La calcosina "gris rosada" sólo la detecta el estudio microscópico; se la halla siempre asociada con calcopirita, a la que reemplaza, formando ya venillas o áreas irregulares. Es desplazada a su vez, por un intercrecimiento de calcosina azul y covelina, hecho que proporciona muchas veces típicas estructuras "de caries" ("caries structure", Bastin et al, op.cit. p.602).

Análisis químicos de muestras de la mena, revelan un contenido de oro que varía entre 1 y 11 g/t, y de cantidades reducidas de arsénico que no alcanza al 0,1 %. El estudio microscópico no ha permitido comprobar la presencia ni de minerales de arsénico, ni del metal noble, aunque es muy probable que el oro se halle dentro de la pirita y/o de la calcopirita. No disponemos de análisis químicos de estos minerales.

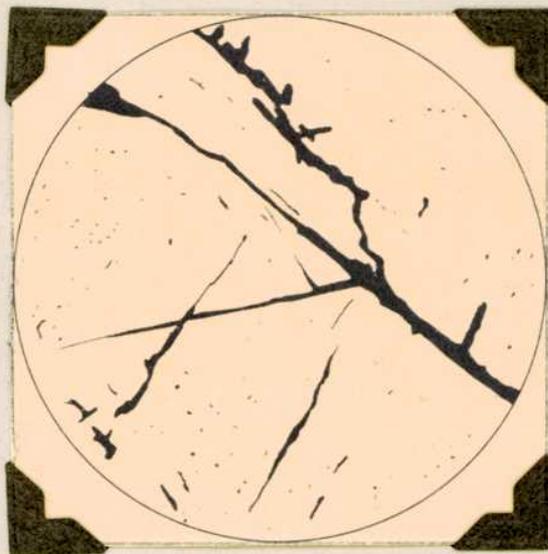
Esquemas de cortes pulidos de la mena de la mina
"Compañía" (de fotomicrografías).



Calcosina azul (blanco) reemplazando a galena (rayado), a partir de fisuras de clivaje, Negro calcopirita - X 64.

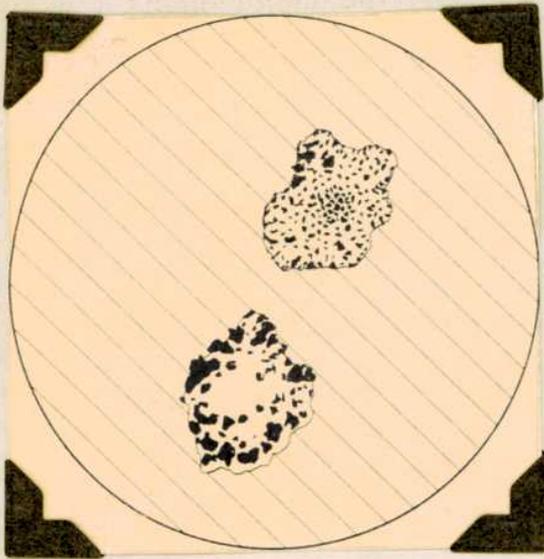


Calcopirita (negro) relleno de fisuras de clivaje en galena. Pequeñas áreas negras, triangulares en galena, son saltaduras de clivaje - X 16.

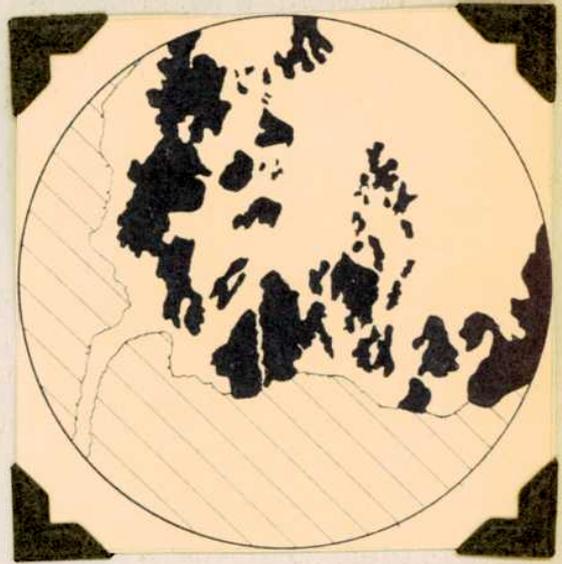


Calcopirita (negro) relleno de fisuras de clivaje en blenda y también como inclusiones punti o claviformes. X 64.

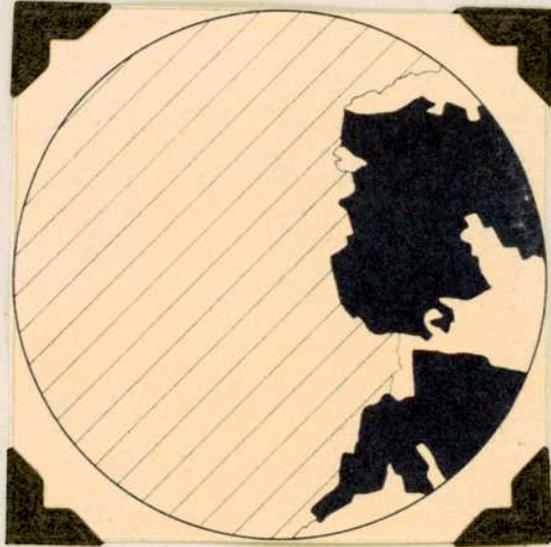
//////



Asociaciones en "rosetta" de piritita (negro) y calcosina gris-rosada (blanco) incluidas dentro de calcopirita (rayado) - X 64.



Detalle de una "rosetta". X 250.



Piritita (negro) simultánea con cuarzo (blanco) reemplazando a blenda (rayada) X 16.

////

Una característica interesante de la mineralización primaria de este depósito es la presencia de clorita. Dicho mineral aparece sólo localmente, integrando el relleno de dos guías muy cerca del pique central. Una de esas guías tiene 20 cm. de espesor y se halla sobre la pared del pique; no puede seguirse puesto que sale de la galería. La otra posee 5 cm. de ancho y está separada de aquella unos 20 cm. hacia la ~~caja~~ caja norte de la misma; su rumbo es N70°W. La ~~misma~~ presencia de clorita es sólo visible por unos cinco metros a lo largo de ella; luego la guía tuerce, se hace casi E-W y empalma con otra que va a unirse a la "zona de mineralización densa". En este último tramo ya no se observa clorita en el relleno (ver Lámina III.).

La roca de ~~caja~~ caja de la guía es una andesita metasomatizada, que ha conservado la estructura original y que posee un color verdoso.

El límite norte de la guía, bien recto, está marcado por una delgadísima venilla de cuarzo ("comb-cuartz"), que muestra algunos cristales dispersos de sulfuros. El límite sur en cambio, es irregular y el relleno se adosa directamente sobre una banda de roca metasomatizada de color pardo claro, que ha perdido su estructura original y en la que aparecen "ojos" de sulfuros, principalmente blenda y galena. Pero esa banda pétrea de ancho irregular, aunque siempre estrecha pues no alcanza más de 10 cm. de espesor, está separada de la andesita verdosa por otra fina venilla de cuarzo, análoga composicional y estructuralmente a la que aparece en el límite norte.

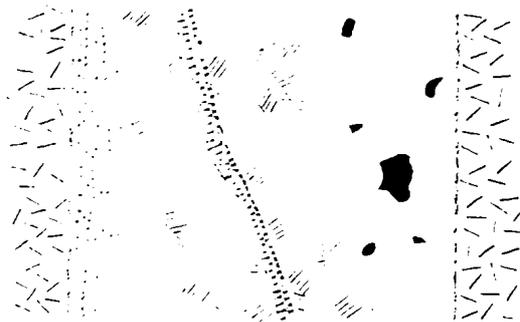
La composición del relleno es, desde la ~~caja~~ caja sur a la norte, la siguiente: a) una banda de sulfuros, predominantemente galena y blenda, en una matrix de cuarzo y clorita con algo de calcita; b) una venilla de cuarzo con estructura de peine; c) otra banda

similar a la de a); d) una banda de clorita con venillas de calcita, dispuestas paralelamente a la pared y onduladas apertadamente; como puede observarse en el esquema siguiente.



Esquema de la guía con clorita

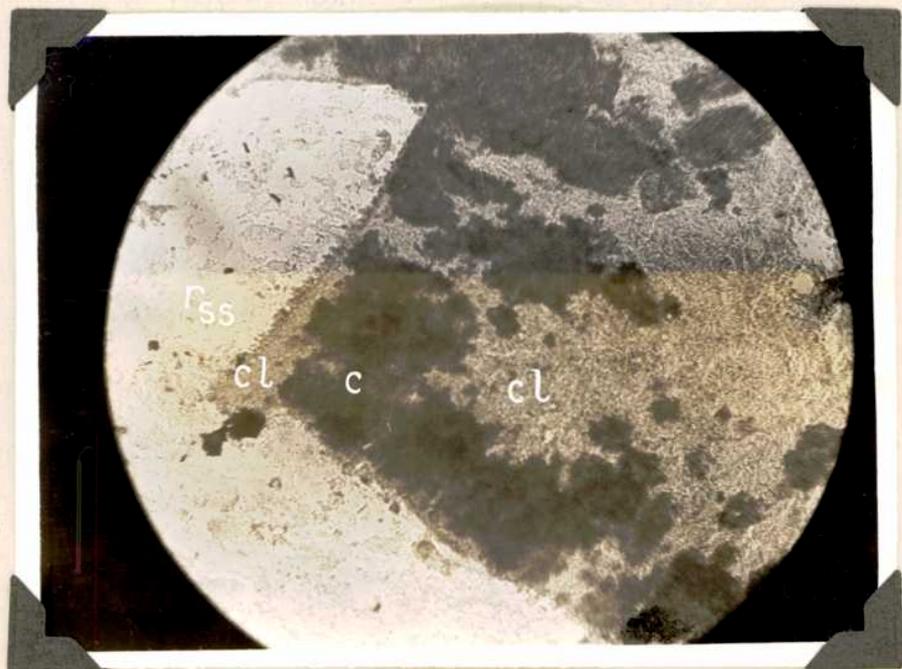
DE UNA FOTOGRAFIA (TAMANO NATURAL).



Referencias

-  andesita metasomatizada (textura conservada).
-  venillas de cuarzo (comb-quartz).
-  banda de clorita y calcita.
-  banda de sulfuros con cuarzo, clorita y calcita.
-  banda de cuarzo.
-  banda de roca metasomatizada (textura borrada con ojos de sulfuros).





r_{ss}: roca silicificada y sericitizada; cl: clorita c: calcita. Nótese el control de pared que se ha ejercido en la deposición de clorita y calcita. X 61.



El mismo campo que arriba. Nícoles cruzados. X 61.

El estudio microscópico de secciones delgadas de la guía, muestra que la banda pátrea está integrada por cuarzo y sericita, donde el cuarzo domina y reemplaza a la mica. Sobre ella se han depositado simultáneamente, clorita y calcita. La clorita en cristales diminutos de alrededor de 30 μ de diámetro, de color verde pálido y leve pleocroísmo, reunidos en agregados fibrosos-radiados, que muestran un control de pared prominente. La calcita en agregados granulados muy finos, pues los gránulos no exceden los 20 μ , y oscurecida por óxidos de hierro. Luego se ha depositado cuarzo, en cristales bien desarrollados, con estructura de peine, y los sulfuros; éstos, que citados en orden de abundancia son, galena, blenda y pirita, reemplazan parcialmente a los cristales de cuarzo o son intersticiales.

Las evidencias que aportan los criterios estructurales y texturales, son concluyentes en el sentido de afirmar que la clorita es primaria. Es decir, que no se ha originado por un proceso de reemplazo de la roca de caja, sino que ha sido depositada por las soluciones hidrotermales.

Secuencia de la mineralización primaria

CUARZO. _____

PIRITA. _____

BLENDA. _____

GALENA. _____

CALCOPIRITA. _____

CALCOSINA
GRIS - ROSADA _____

La mineralización supergénica en el yacimiento, posee escaso desarrollo y está representada predominantemente por minerales sulfatados. Se los halla preferentemente, como costras en las paredes de los piques y, ocasionalmente, desplazando a los sulfuros primarios, en la superficie. Las especies identificadas son:

a) Goslarita (incluso cuprogoslarita), en costras delgadas de no más de 1 cm de espesor, compuestas por agregados fibrosos de color blanquecino o ligeramente verdoso.

b) Calcantita, asociada con goslarita y también en agregados fibrosos, color celeste.

c) Yeso, sobre las paredes, a la entrada del socavón cortaveta, en masas impalpables, semejando copos, de color ocre pálido, por un cierto contenido de hierro, y también en agregados laminares, transparentes, rellenando fisuras en la roca de caja.

d) Anglesita, reemplazando centripetamente a galena, generalmente en delgadas películas o, menos comúnmente, formando anillos más gruesos; su presencia es más bien rara.

e) Covelina, asociada siempre con calcosina "azul", en pátinas muy tenues, depositadas casi exclusivamente sobre galena y muy raramente sobre blenda, o reemplazando a calcopirita. Es sorprendente esta deposición casi selectiva sobre el sulfuro de plomo.

f) Quarzo, metacoloide y con una sugestiva estructura celular (típica estructura de "hueso seco") muy probablemente heredada de smithsonita; se lo halla solamente en superficie.

g) Limonita, de la variedad terrosa, en diversos tonos del pardo (desde amarillento hasta castaño); es muy común, principalmente en superficie.

Metasomatismo de la roca de caja.

El metasomatismo hidrotermal ha producido, lejos de la veta, la cloritización, sericitización y carbonatación de la roca de caja; mientras que en las zonas próximas a aquélla ha desarrollado una silicificación prominente, asociada con piritización y sericitización.

El proceso metasomático puede ser bien estudiado a lo largo del socavón corta-veta.

Efectivamente; allí se encuentra, en primer lugar, yendo de la entrada hacia la veta, una andesita de color verdoso, con una estructura profírica en que el número de fenocristales es medianamente grande y la pasta afanítica. Los fenocristales de feldespato son blancos, de 2-3 mm. de diámetro; los del fémico de alrededor de 1 mm. de diámetro, producen un leve moteado negro.

Su apariencia, megascópicamente, es el de una roca fresca. sin embargo el estudio microscópico demuestra que el metasomatismo es prácticamente total, aunque se ha conservado la textura original. (ver la fotografía siguiente).



Andesita metasomatizada, textura conservada. Nícoles cruzados. X 15.

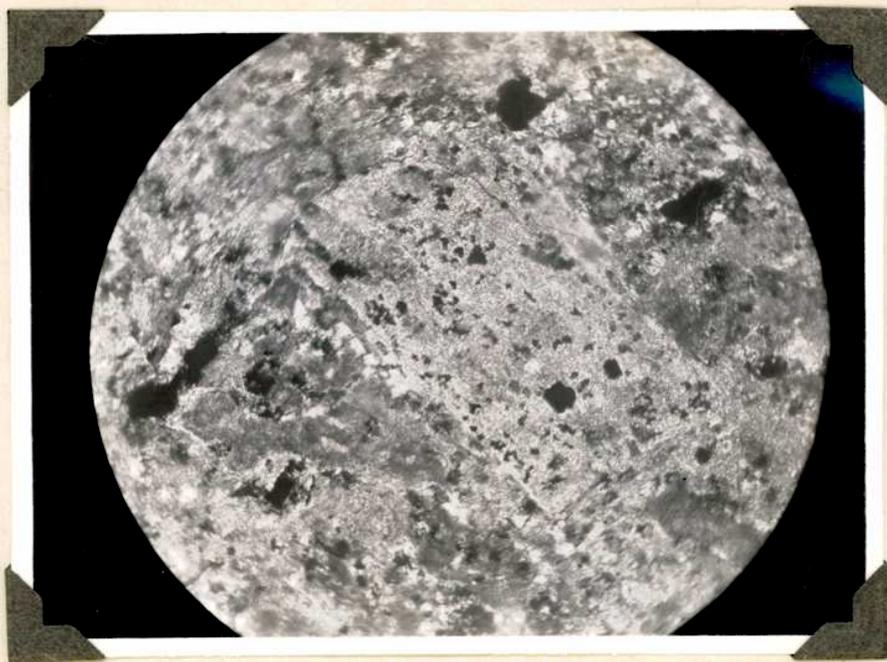
La plagioclasa, una andseina media, ha sido casi completamente cambiada en calcita y sericita; el fémico (biotita?) se ha transformado en penninita y calcita.

Sorprendentemente, no se observa epidoto. La pasta ha sido reemplazada por una clorita y sericita.

Así se sigue por varias decenas de metros, sin observar otro cambio megascópico que un oscurecimiento de los feldespatos, que toman un color pardo claro, y la aparición de un punteado brillante producido por diminutos cristales de pirita.

Hasta que a unos 2,50 m de la vena mineralizada (ver Lámina IV - esquema I) la andesita varía de color, tornándose gris clara. Su estructura porfírica casi se ha borrado; resulta así difícil discriminar sus componentes. El punteado amarillo bronce de la pirita sigue siendo conspicuo.

Al microscopio se aprecia la desaparición casi completa de la textura primaria; sin embargo, algún fenocristal de placioclasa se mantiene aún ^uehedral.



Fenocristal de feldespato, aún ehedral, reemplazado por sericita, pirita y calcita. Pasta reemplazada por sericita, cuarzo y calcita. Nicoles Cruzados. X 61.

El reemplazo es total; la roca se halla compuesta esencialmente y en orden de abundancia por sericita, calcita, cuarzo (en venilla con estructura "de peine") y pirita. Limonita se encuentra tiñendo a calcita o reemplazando centripetamente a pirita. La clorita ha desaparecido por completo.

Luego y a medida que se avanza hacia la vena, la roca se va convirtiendo paulatinamente en una masa de apariencia tizosa, de color blanco-grisáceo algo amarillento, en la que se ha perdido ya todo rastro de la estructura original.

La Sección delgada sólo muestra un fieltro de escamas de sericita, asociada con algunos gránulos de calcita.

Las venillas de cuarzo ("comb-quartz") que lo atraviesan, se han hecho más densas y muchas de ellas contienen pirita.

Un par de decímetros más adelante, y luego del apretado paquete de diaclasas que atraviesa el socavón, se ven aparecer en la masa blanquecina de la roca, venillas de cuarzo, ya sólo o asociado con sulfuros, principalmente galena y blenda. Estas venillas no alcanzan más de 1-2 mm de espesor y 4-5 cm de largo; su rumbo es aproximadamente el mismo que el de las diaclasas. Conjuntamente con ellas, se han desarrollados "ojos" de hasta medio centímetro de diámetro, constituidos generalmente por galena y blenda. La piritización, en forma de pequeños agregados puntiformes, permanece sin mayor variante.

El microscopio demuestra que el reemplazo del fieltro sericitico por las venillas de cuarzo y sulfuros, ha avanzado aún más; sin embargo, la mica continúa siendo un constituyente importante. la calcita ha desaparecido totalmente (ver foto siguiente).

//////////



El metasomatismo es total, la textura original ha sido borrada completamente. El fieltro sericítico está atravesado por venillas de sulfuros y cuarzo. Nicoles cruzados. X 13.

Y por fin, ya dentro de la veta compuesta, en una de las bandas pétreas en ella incluídas, la roca, muy dura, ha adquirido una estructura análoga a la de los hornfels.

Aunque en conjunto presenta un color grisáceo claro, se notan áreas blanquecinas, gris verdosas y parduzcas, que van pasando gradualmente de unas a otras. También aquí existen venillas y ojos de sulfuros.

Los agregados puntiformes de piritita están repartidos con escasa densidad.

Bajo el microscopio se la encuentra integrada esencialmente por un fieltro de cuarzo que recuerda los agregados sericíticos, aunque compuesto por individuos más desarrollados.

Como material intersticial aparecen, aquí y allá, clorita y calcita, ésta muy oscurecida por óxidos de hierro.



La silificación se ha completado. Nícoles cruzados. X 13.

El fieltro cuarzoso se halla profusamente atravesado por venillas de cuarzo, que muchas veces presenta "flamboyant structure".

La secuencia de los procesos antedichos, puede verse en el cuadro siguiente.

CLORITIZACION _____

SERICITIZACION _____

CARBONATACION _____

PIRITIZACION _____

SILIFICACION _____

Génesis (1).

Datos estructurales, texturales y de asociación mineralógica, permiten incluir este depósito dentro de la clase mesotermal de Lindgren.

Se halla relacionado, sin duda, con la intrusión de los diques de pórfidos.

El emplazamiento del depósito se debió a la creación de una zona de esfuerzo de corte ("shear zone") que afectó a la Serie Volcánica; "shear zone" de la que las venas representan las fracturas principales y las guías y venillas las subsidiarias.

La mineralización se llevó a cabo no sólo por relleno de espacios abiertos sino también por reemplazo de las recas de caja, como lo prueban los bordes irregulares de las venas y, sobre todo, la existencia de las "zonas de ojos". Estos "ojos" mineralizados se han desarrollado, efectivamente, por un proceso de reemplazo de la caja, ya sericitizada y silicificada, por cuenta de los sulfuros.

Este hecho aparece claro en el corte delgado, como puede apreciarse en la foto siguiente.



(1) Este capítulo ha sido redactado en base a la interpretación de las observaciones efectuadas, principalmente, en el único nivel desarrollado hasta ahora en la mina. Es obvio que sus aseveraciones no pueden ser consideradas definitivas.

///////



Sulfuros reemplazando a la roca sericitizada y silicificada. Nícoles cruzados. X 100.

La presencia local de clorita primaria en el relleno, puede explicarse sin mucha dificultad, si se repara en la manera que se cumple y en la marcha que sigue, un proceso de alteración hidrotermal; manera y marcha que han sido cuidadosamente analizadas por Butler ("Influence of the replaced rock on replacement minerals associated with ore deposits", Econ. Geol., XXVII (1932), 1 - 24) al extender la serie de reacción de Bowen.

La clorita, formada en un principio como mineral secundario a partir de los fémicos presentes en la roca, fué luego lavada por el continuo pasaje de las soluciones en su camino hacia arriba. En un momento ádo esos flúidos se enriquecieron suficientemente en la molécula de clorita como para depositarla. Podría objetarse que la clorita es un mineral de posición relativamente alta en la serie de reacción extendida por Butler. Pero no debe olvidarse que, como lo establece el mismo Butler al tratar las diferencias entre la serie de reacción de Bowen y cualquier serie de reacción que se proponga para los flúidos mineralizadores (Butler, op.cit.

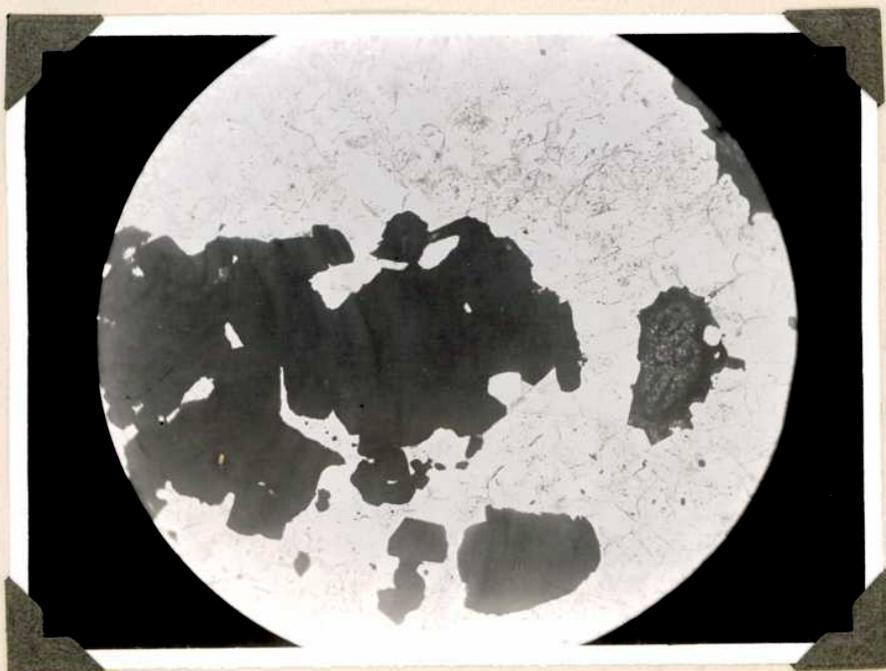
//////

pag. 6): "...the magma as discussed by Bowen is essentially a closed system, and its crystallization results from loss of heat, whereas ore deposition is an open system, with the solutions moving in and out, giving renewal of solution and possibly additions or subtractions of heat... As ore deposits are not formed in a closed system there is a possibility that conditions may be reversed and therefore that reactions will not always move in the direction normal to a closed system".

Movimientos diferenciales que refracturaran la zona mineralizada parecen haber actuado por lo común, sólo en forma local y poco intensa. Así es visible en ciertas venas, la aparición de una textura brechosa; sin embargo es de hacer notar que esta textura no representa en todos los casos una verdadera brecha. Esto es particularmente notable a lo largo de un par de metros a partir del socavón corta-veta. Allí hay una ancha vena en que trozos pequeños (1-4 cm), la mayor parte angulosos, de blenda y galena asociados con cantidades muy reducidas de pirita y calcopirita, se hallan "cementados" por una ganga de cuarzo. (Ver foto siguiente)



No obstante, el estudio microscópico revela que esta "pseudo brecha" es en realidad una textura desarrollada por una deposición de los sulfuros simultánea e inmediatamente subsecuente a la del cuarzo de la ganga. En efecto, los sulfuros transectan los cristales de cuarzo o son intersticiales. (Ver foto siguiente).



Sulfuros reemplazando al cuarzo, o intersticiales. X 61.

El cuarzo que presenta numerosas inclusiones de sericita, no muestra ninguna microbrechación. Las soluciones que depositaron los sulfuros aprovecharon en parte los canaliculos entre los granos de cuarzo, creciendo los sulfuros porreemplazao, y en parte precipitaron su carga, ya como relleno de pequeños espacios libres o simultáneamente con el cuarzo.

En los casos en que se trata realmente de una brecha, el relleno aparece quebrado en la mayoría de las veces por fisuras que no superan el cm. de espesor, ocupadas por cuarzo asociado con algunos agregados de pirita. Tan suave ha sido el esfuerzo de cor-

te que, por lo común, sólo ha producido las fisuras a lo largo de los planos de clivaje, con desplazamientos tan escasos de los trozos que a menudo resultan obvios los contornos originales de los granos.

Los estratos de brechas y tobas que se sobreponen a los mantos andesíticos en el oeste de la galería, parecen haber actuado como control sobre la deposición.

La escasa o nula mineralización que en ellas se desarrolló, representada casi exclusivamente por venillas de pirita, y la formación del clave ("ore-shoot") en la zona próxima al contacto, son hechos sugestivos en tal sentido.

Las tobas y brechas, aparentemente se comportaron como rocas relativamente incompetentes con respecto a las andesitas, al ser sometida la serie al esfuerzo de corte. Por tanto, no fueron aquéllas capaces de facilitar canales de acceso a las soluciones mineralizadoras, al menos en la manera en que lo hicieron las andesitas; y así resultaron, pues, un lugar desfavorable para la deposición.

Además, es muy probable que brechas y tobas hayan obrado como barrera semipermeable, que habría obstaculizado el pasaje de las soluciones, obligándolas a dejar la carga principal de sulfuros por debajo de ella. La alteración hidrotermal bastante extendida (sericitización dominante) que muestran las rocas piroclásticas y la presencia del "ore-shoot" sugieren que quizá se haya operado un proceso de hipofiltración en el sentido de Mackay (Mackay, Robert A. "Control of impounding structures on ore deposition" Econ. Geol. XLI (1946) 13-46).

La secuencia de los sucesos que originaron la veta de la mina "Compañía", ha sido, con mucha probabilidad, la siguiente:

a) Actuación de una cupla que provoca la zona de esfuerzo de corte; cupla quizá derivada de una presión dirigida

////

de carácter compresivo.

b) Apertura rápida de las fracturas principales y paulatina de las subsidiarias, acompañada por el ascenso de las soluciones hidrotermales que producen, primero, el metasomatismo de las rocas de caja, y luego, la mineralización de la zona fracturada, por relleno y reemplazo. Los fluidos mineralizadores depositan en un principio, cuarzo con algo de pirita; se hacen más tarde, portadores de los sulfuros, para, finalmente, y aprovechando ahora las fisuras producidas en el relleno por los leves movimientos póstumos, tornar a depositar otra vez, cuarzo y pirita.

- - - - -

Laboreo:

Las labores desarrolladas hasta ahora en la mina, han sido llevadas a cabo con el propósito exclusivo de su exploración y preparación.

Consistían, al 15 de mayo de 1947, en:

a) un socavón corta-veta de casi 70 m de extensión, con rumbo general NNE-SSW.

b) una galería sobre veta, de 325 m de longitud, con rumbo general N70°W, desarrollada tratando de dejar la veta sobre la pared norte.

c) un pique ("pique central") desde la superficie hasta 16 m de profundidad, a 135 m al oeste del lugar de intersección del corta-veta con la galería.

d) un pique ("pique occidental") desde la superficie hasta 25 m de profundidad, a 103 m al oeste del anterior.

Además se habían practicado 18 estocadas, ubicadas 15 de ellas sobre la pared norte y las restantes sobre la pared sur, con poco más de 40 m de longitud total. Las estocadas de mayor largo se han efectuado en la zona del "clavo" y alcanzan los 4 y hasta 6 metros.

El laboreo efectuado por la actual compañía propietaria, ha aprovechado en parte los trabajos antiguos que, según Angelelli (Angelelli V. "Algunos yacimientos metalíferos de la provincia de San Juan" Direc. de Minas y Geología. Bol. 46 (1938)37) consistían en: el socavón corta-veta, el pique "central" del que partía una galería de 12 m de longitud, y tres chiflones, uno cerca del pique y los otros dos próximos al actual pique "occidental".

ZONA MINERA DE "SAN NICOLAS"

Ubicación. Vías de acceso. Agua; leña; pastos.

Las antiguas minas que componen la zona minera de referencia, se hallan situadas a ambos márgenes de la quebrada de San Nicolás, a unos 7 Km del Río Castaño, a casi 3 Km del camino a la mina "Compañía" y a más de 210 Km al noroeste de la ciudad de San Juan. Su altura sobre el nivel del mar es de aproximadamente 2.300 m.

Como vía de acceso puede utilizarse la senda (o el camino) que por la quebrada de Castaño Viejo conduce a la "Compañía", subiendo por ella hasta llegar a la entrada de la quebrada de San Nicolás y seguir luego por esta última hasta alcanzar las minas.

Agua potable en las inmediaciones, no había en la época de la visita, porque la vega que existe en las proximidades estaba completamente seca; hay que tener en cuenta la intensa sequía de los últimos años. Por esa misma razón resulta obvio que no existieran, tampoco, pastos. Esto contrasta notablemente con los datos aportados al respecto, tanto por Rickard, como por Ramírez y Hoskild.

Geología:

Las unidades geológicas que afloran en la superficie relevada (ver mapa geológico-minero, Lámina VI) son:

- a) rocas de la Serie Volcánica.
- b) un cuerpo intrusivo discordante.
- c) aluvio y eluvio ("derrumbe")

La Serie Volcánica que en la zona se inclina levemente (5°-7°) al SSW, está representada aquí por mantos de andesitas prácticamente frescas y por rocas fuertemente metasomatizadas y meteorizadas.

Estas últimas, que ocupan la mayor parte del área.

//////

levantada, presentan colores muy vivos, en los que dominan los tonos amarillos, anaranjados y blanco-grisáceos. Son rocas muy friables, de las que poco puede decirse con respecto a la composición original, aunque es muy probable que representen mantos de andesitas intensamente afectadas por la alteración hidrotermal y posterior meteorización.

Las andesitas poseen un color rojo pardo y una estructura porfírica sumamente fina, a veces casi afanítica; en ellas se ha desarrollado un diaclasamiento marcado, del que sobresale un sistema compuesto por un juego de rumbo aproximado N-S y por otro de dirección casi E-W.

El cuerpo intrusivo es un dique de una roca ("ortófiro") de color blanquecino, que muestra un fuerte reemplazo hidrotermal, en el que la silicificación domina, (ver capítulo de "Rocas ígneas"). Su potencia media es de casi 10 m, alcanzando en partes más de 20; se lo sigue por una longitud de más de 1200 m, y su rumbo general es N80°W.

Ninguna característica geológica especial permite detectar las vetas en la superficie, ya que el área metasomatizada es muy extensa. La presencia de aquéllas sólo se delata hoy día, por la existencia de las labores efectuadas sobre ellas.

- - - - -



Quebrada de Castaño Viejo a la altura de la Quebrada de San Nicolás. Nótese el dique de "ortófiro" en el cerro del extremo derecho. Al fondo el Cerro Sarnoso.



Zona minera de "San Nicolás" - Labor 4.-

Los yacimientos:

Las vetas se hallan tanto dentro de las rocas metasomatizadas de la Serie Volcánica, como en el cuerpo intrusivo, o pasando de éste a aquéllas.

Se trata de un sistema de vetas subparalelas, cuyos rumbos oscilan entre N 70° W y N 80° W; sus inclinaciones, siempre fuertes y hacia el norte, van de 65° a 85°. Las potencias varían desde un par de decímetros hasta un metro, aunque generalmente poseen alrededor de 0,5 m.

En cuanto a sus longitudes, no existen datos seguros debidos al escaso desarrollo de los trabajos, pero es probable que en algunos casos superen el medio centenar de metros.

Poco puede decirse respecto a la mineralización, su secuencia, estructura de las vetas y texturas del relleno. Y esto así, por cuanto aún en las labores accesibles para el estudio, las vetas se hallan siempre cubiertas por costras, de más de un par de centímetros de espesor, de minerales hidratados supergénicos, que las enmascaran (se trata principalmente de sulfatos de hierro, calcio y manganeso); y luego de quitarlas, todavía se encuentra el relleno en avanzado estado de alteración meteórica.

De todos modos, la mineralización parece consistir esencialmente en cuarzo, siderita, galena argentífera y piritita como dominantes, y blenda y calcopirita, como accesorios. Angelelli (op.cit.) cita también tetraedrita, presente en pequeñas cantidades en algunas muestras, y como probable la existencia de boulangérita.

Metasomatismo hidrotermal:

La alteración hidrotermal de las rocas de caja, muy extendido arealmente, ha producido en forma dominante, su sericitización y silicificación, procesos que ocasionalmente están asociadas con piritización. (labor 5).



Zona Minera de "San Nicolás" - Labor 8.

Laboreo. Muestreo. Expectativas:

El laboreo efectuado en las vetas, es regularmente grande en número, aunque por lo común poco desarrollado. Consiste en rajos a cielo abierto, galerías veta-en-mano, chiflones y algunos corta-vetas y piques. Varias de estas labores se encuentran aterradas (particularmente las "a cielo abierto") o inundadas; el abandono de la explotación desde largo tiempo atrás explica el porqué.

A continuación damos datos sobre cada una de ellas; la numeración corresponde a la del mapa geológico-minero.

Labor 1: socavón corta-veta (rumbo N10°W) y chiflón. Inundada.

Labor 2: rajos a cielo abierto; aterrados.

Labor 3: galería veta-en-mano, rumbo N70°W, largo 12 m. ancho 1,20 m, alto 1,70 m.

////////

Veta rumbo N70°W, inclinación 65°N, ancho 0,40 m.

Labor 4: socavón corta-veta, rumbo N70°E, largo 9 m. ancho 2,5 m, alto 2,3 m; hay un rajo a cielo abierto excavado sobre la veta que corta el socavón.

Veta: rumbo N80°W, inclinación 75°N, ancho 0,60 m.

Labor 5: socavón corta-veta, rumbo N15°E, largo 16 m. ancho 2,5 m, alto 2 m.

galería veta-en-mano, rumbo N80°W, largo 22,5 m, ancho 1,5 m, alto 2 m.

galería: rumbo N80°W, inclinación 80°N, ancho 0,9-1,1 m.

Labores 6, 7 y 8: rajos a cielo abierto; aterrados.

Labores 9 y 10: chiflones; aterrados.

Labor 11: galería veta-en-mano, rumbo N70°W, largo 16 m, ancho 1,4 m, alto, 1,8 m.

Veta: rumbo N70°W, inclinación 70°N, ancho 0,8 m.

Labor 12: chiflón, rumbo N70°W, largo 7,6 m, ancho 1,5 m, inclinación 30°.

Veta: rumbo N70°W, inclinación 70°N, ancho 0,20 m.

Labor 13: galería veta-en-mano, rumbo N80°W, largo 10,5 m, ancho 1,5 m, alto 1,7 m; hay un rajo a cielo abierto que la corta.

Veta: rumbo N80°W, inclinación 80°, ancho 0,20 m.

Labor 14: pique; aterrado.

Por lo dicho más arriba respecto al estado de conservación de las vetas y labores, y dado el escaso tiempo disponible, sólo pudo realizarse el muestreo de la veta de la labor 5, en la que el relleno se encontraba relativamente fresco. Se extrajeron allí muestras cada siete metros y se analizó un "común" de ellas. El análisis arrojó el siguiente resultado:

Plomo (Pb).....	3,21 %
Plata (Ag).....	56 g/t
Oro (Au).....	no contiene

//////////

Zinc (Zn)no contiene
Arsénico (As)..... " "

Como puede apreciarse, las leyes en plomo y plata son extremadamente bajas.

Respecto de las expectativas de estos depósitos es evidente que se hacen necesarios trabajos de exploración para poder formular juicio definitivo. Las labores donde resultaría interesante realizar tal prospección son: 1, 3, 4, y 11.

Génesis:

Por sus relaciones con el cuerpo intrusivo y su mineralización, estos depósitos pertenecen a los de la clase mesotermal de Lindgren.

- - - - -

ZONA MINERA DE "SAN IGNACIO"

Ubicación. Vías de acceso. Agua, leña, pastos.

Los depósitos de esta zona se encuentran situados en las cabeceras de la Quebrada de San Ignacio, a unos 5 Km del Río Castaño, a más de 20 km de Castaño Nuevo y a una altura de alrededor de 2000 m.s.n.m.

Para llegar a ellos puede utilizarse la senda (o el camino) que saliendo de Castaño Nuevo vá a la mina "Compañía", llegando así hasta la entrada de la quebrada de Castaño Viejo; luego se sigue el río arriba hasta la quebrada de San Ignacio (unos 3 Km) y se remonta ésta hasta sus cabeceras (5 Km). Es de hacer notar que desde la quebrada de Castaño Viejo en adelante no hay sendas.



Zona minera de "San Ignacio" - Ruinas del Establecimiento.

Agua no existía en las cercanías de los depósitos en la época de la visita; lo mismo puede decirse de los pastos.

La leña en cambio (retamo, molle, jarilla) no era esa.

Geología:

Las entidades que participan en la constitución geológica de la zona relevada (ver mapa geológico-minero. Lámina IX), son:

- a) "Complejo paleozoico".
- b) un cuerpo intrusivo con sus diques básicos.
- c) aluvio y eluvio.

El "Complejo paleozoico" tal como se ha dicho anteriormente (ver capítulo de "Estructura"), se halla plegado en un anticlinal asimétrico, cuyo limbo del oeste yace casi horizontal, mientras que el del este está volcado.

El eje del anticlinal tiene rumbo NNW. La inclinación de los estratos en el ala volcada va disminuyendo con relativa rapidez hacia el este, pasando de 30° WSW ^(40°WSW) en pocas decenas de metros. El complejo está formado aquí por una alternancia de bancos oscuros (negruzcos) y claros (blanquecinos), de 1-1,5 m de espesor, integrados por hornfels cuarcíferos y wollastoníticos y calizas de grano fino, poco metamórficas (ver descripción capítulo de "Rocas metamórficas").

El cuerpo intrusivo, discordante y postectónico, está constituido por un pórfido adamelítico de color rojizo (ver descripción capítulo de "Rocas ígneas"). Se halla afectado por un diaclasamiento que en ciertos lugares es muy conspicuo. Los juegos más desarrollados son los de rumbo W a WNW y los de rumbo N a NNW, prácticamente verticales, que hacen que la roca se parta en paralelepípedos. Estos planos suelen hallarse tapizados por clorita, epidoto y piritita. El cuerpo está además, cruzado por algunas guías ^(0-15 cm) de valcita ("dientes de perro") asociada con cantidades muy subordinadas de carbonato de cobre.

El pórfido adamelítico ha sido intruído por algunos diques básicos, cuyo espesor oscila entre 0,5 y 1,5 m, y que pueden seguirse por trechos cortos de 15 a 20 metros. La actitud de

los diques sugiere un control de su intrusión por los planos de diaclasa.

La roca que los constituye de color verde negruzco, es un basalto albitizado (ver descripción capítulo de "Rocas ígneas") en la que es visible microscópicamente la acción deutérica e hidrotermal.

Las vetas se reconocen en superficie por la "decoloración" del pórfido en sus adyacencias; se presenta allí de un tono blanco-grisáceo y atravesado en todo sentido por fisuras teñidas de pardo-amarillento.

Los depósitos:

Se los encuentra tanto dentro del pórfido adamelítico como del complejo paleozoico.

El laboreo realizado sobre ellos, como ocurre en toda el área de Castaño Viejo, es de antigua data y está poco desarrollado. Consiste principalmente en rajos a cielo abierto, piques y chiflones. El abandono de la explotación desde varias décadas atrás, los ha tornado inaccesibles para el estudio, ya que se hallan hoy inundados o aterrados. Por esta razón, y en vista del escaso tiempo disponible nos hemos limitado a mapear la zona que hemos considerado crítica desde el punto de vista geológico, con miras a establecer la génesis de los depósitos.

Por lo dicho más arriba, disponemos de muy pocos elementos de juicio para dar datos estructurales sobre las vetas o para proporcionarlos sobre su mineralización.

De todos modos, teniendo en cuenta la extensión y amplitud de las zonas de metasomatismo hidrotermal, los datos que brindan los trabajos a cielo abierto y las escasas referencias de Rickard, Ramírez y Hoskald, podemos aseverar que se trata de vetas casi verticales, de potencias oscilantes entre un par de decímetros hasta un metro.

Las longitudes que hemos apreciado en superficie no

///////

superan los 20 m y usualmente son mucho menores.

La mineralización, de acuerdo a las muestras que hemos podido recoger del poco mineral que aún se encuentra disperso en las planchadas de algunos trabajos, parece consistir esencialmente en galena argentífera, pirita, cuarzo y blenda. El contenido en plata de la galena, en dichas muestras, es bajo: poco más de 300 g/t.

Es evidente que para poder formular un juicio definitivo sobre las posibilidades de explotación de los depósitos minerales de esta zona, se hace necesaria la realización de trabajos de exploración. Sin embargo, y a partir de lo apuntado anteriormente, creemos que no es de esperar la presencia de cantidades importantes de minerales de plomo y zinc.

Génesis. Alteración hidrotermal.

Los depósitos minerales de San Ignacio están, sin duda, vinculados al proceso magmático que originó el emplazamiento del cuerpo de pórfido adamelítico, y que tuvo como fases finales la intrusión de los diques basálticos y el ascenso de soluciones hidrotermales.

Su relación espacial con las rocas ígneas nombradas y su mineralización, los colocan en la clase mesotermal de Lindgren.

La alteración hidrotermal aparece como proceso conspicuo megascópicamente sólo en partes limitadas a la inmediata adyacencia de las vetas. Allí el pórfido adamelítico ha sufrido una fuerte sericitización, con desaparición de la textura original.

La intensidad del proceso disminuye en forma abrupta a los pocos decímetros de distancia de las zonas mineralizadas, y la rocas se presentan prácticamente frescas.

Sin embargo el microscopio revela que el pórfido ha experimentado en todas partes la acción metasomática, traducida en procesos no completados del cloritización, sericitización, carbonatación (calcita) y piritización.

//////

De la misma manera los diques basálticos presentan fenómenos de cloritización y piritización bien desarrollados, asociados con epidotización y carbonatación. Y los hornfels, una sericitización y cloritización dominantes, junto con una piritización y carbonatación menos extendidas.

Jorge Salazar
23As, 18/iii/48

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Mapa

Alto: 45

Ancho: 58

Descripción: Mina "Compañía". Topografía

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Mapa

Alto: 45

Ancho: 58

Descripción: Mina "Compañía". Mapa Geologico-Minero

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

EXACTAS UBA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



UBA

Universidad de Buenos Aires

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Lámina

Alto: 75

Ancho: 67

Descripción: Mina "Compañía". Geología de las labores.
Planta

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Lámina

Alto: 33

Ancho: 74

Descripción: Detalles de la Lámina III

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

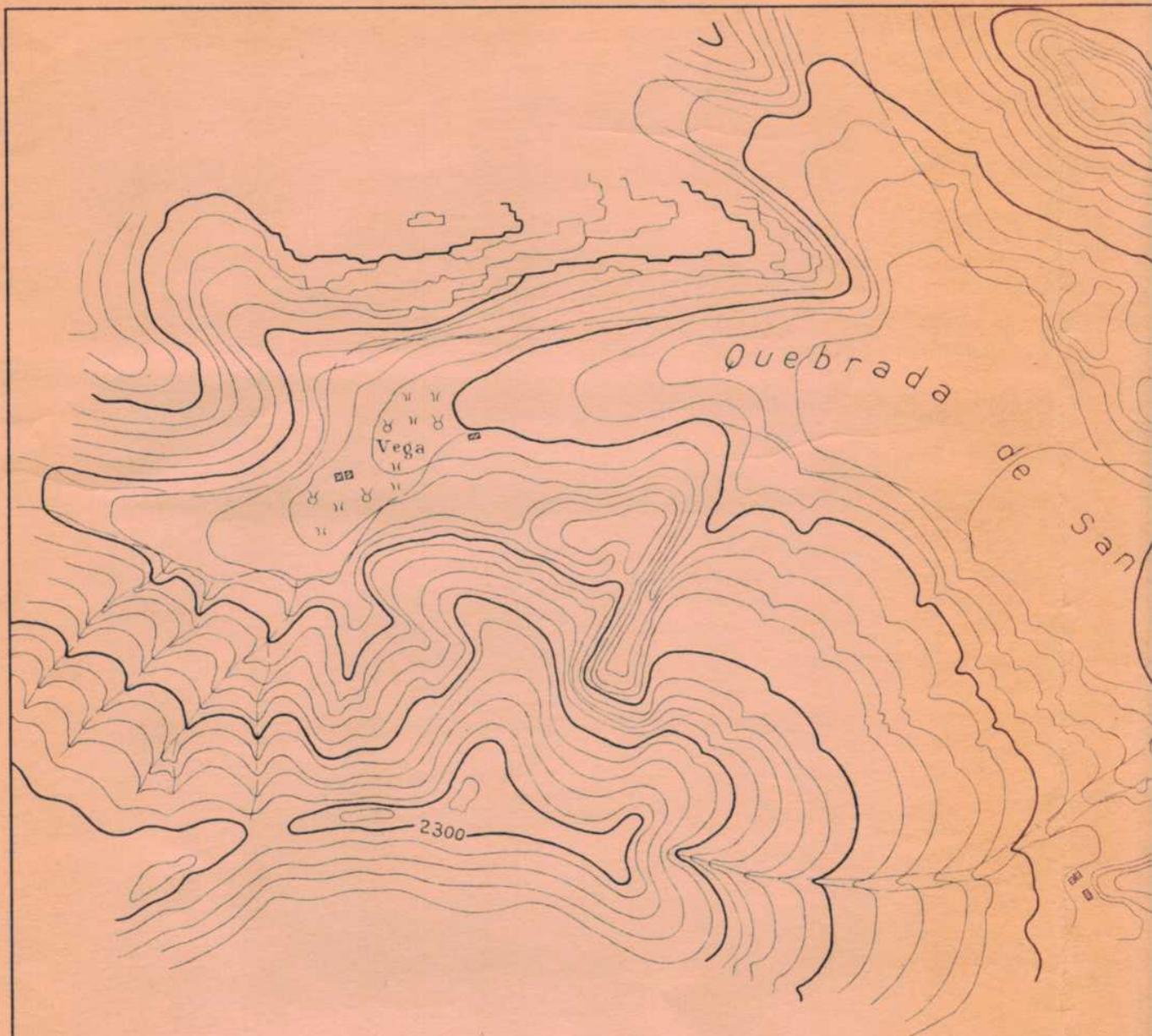
EXACTAS UBA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



UBA

Universidad de Buenos Aires



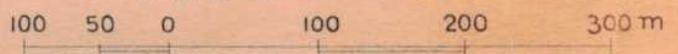
ZONA MINERA DE SAN NICOLÁS

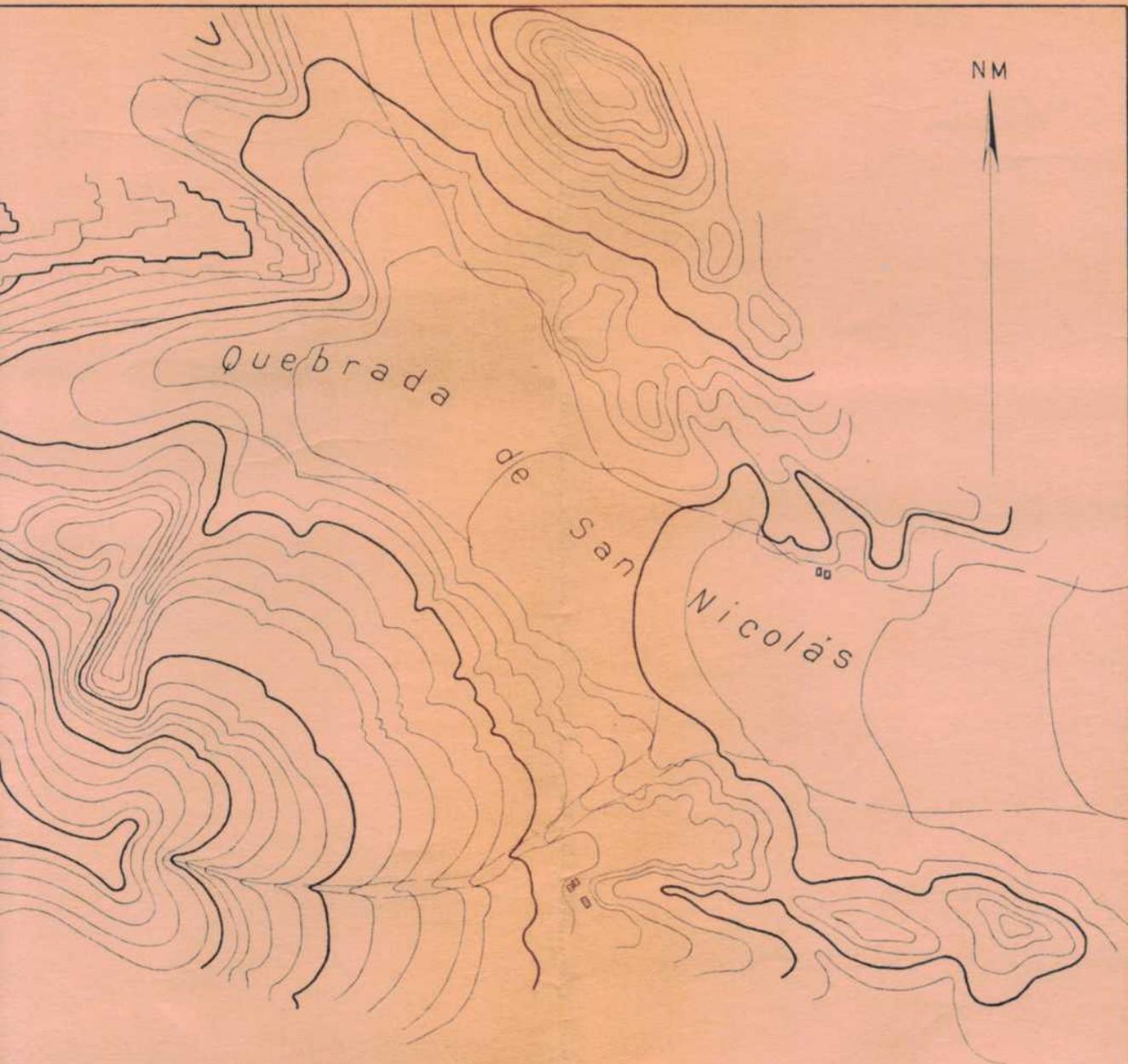
Topografía

(RELEVAMIENTO EXPEDITIVO)

Equidistancia aproximada = 10 m

Escala 1:5.000





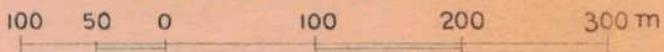
MINERA DE SAN NICOLAS

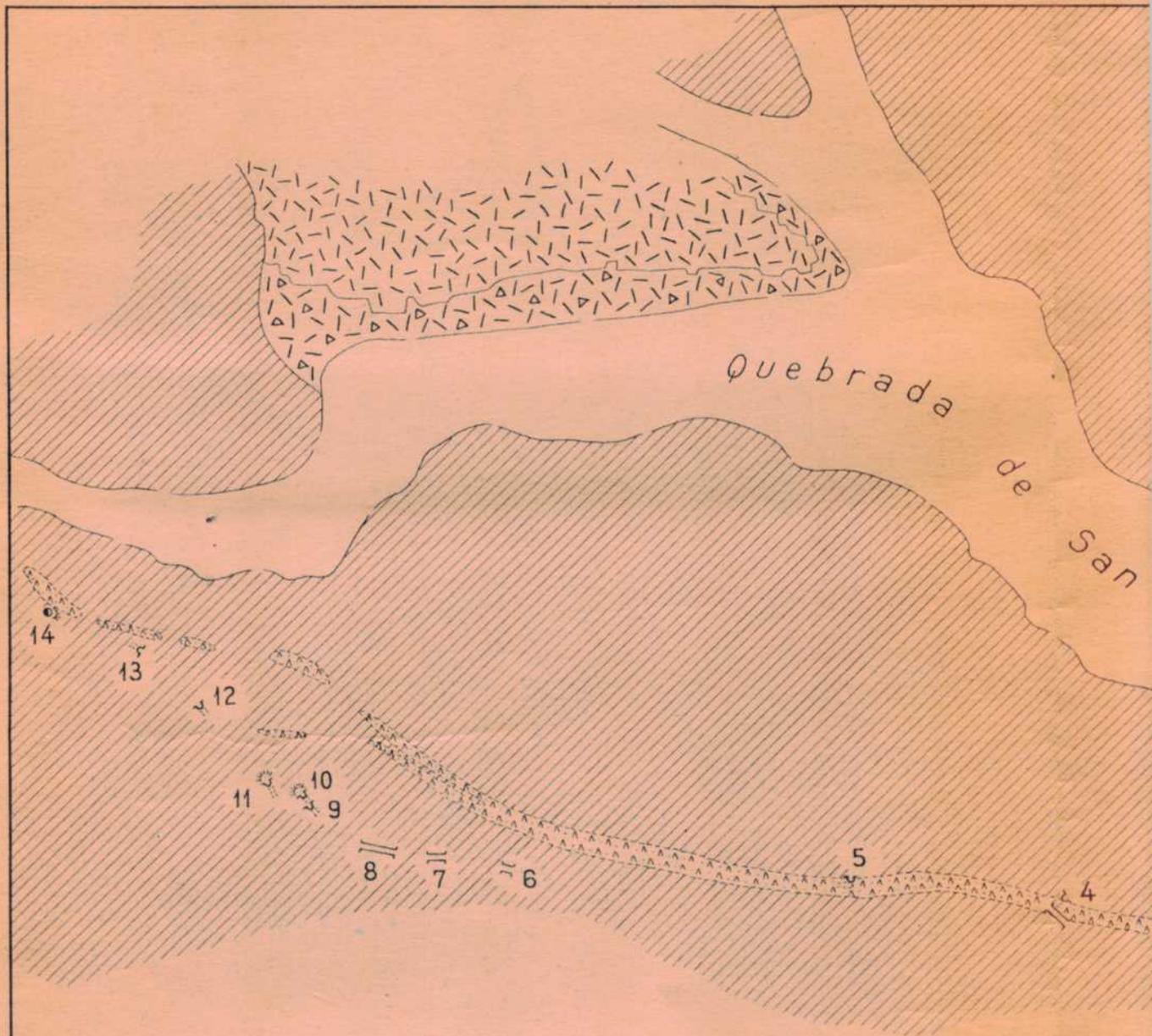
Topografía

(RELEVAMIENTO EXPEDITIVO)

Equidistancia aproximada = 10 m

Escala 1:5.000





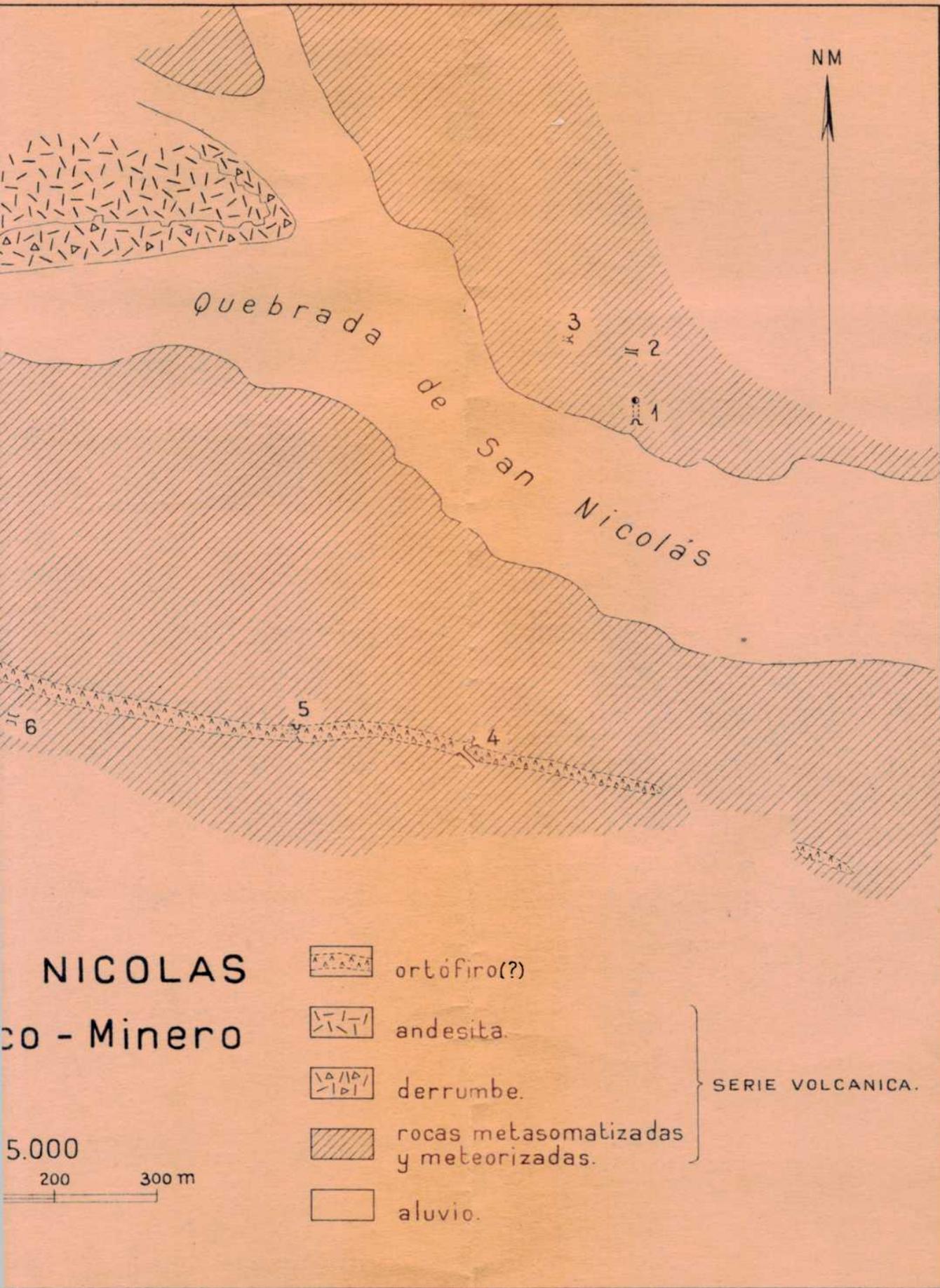
ZONA DE SAN NICOLAS

Mapa Geológico - Minero

Escala 1:5.000

100 50 0 100 200 300 m

-  ortófiro(?)
-  andesita.
-  derrumbe.
-  rocas metas y meteoriza
-  aluvio.



Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Lámina

Alto: 54

Ancho: 45

Descripción: Zona Minera de "San Nicolás". Detalles de las labores de la lámina VI

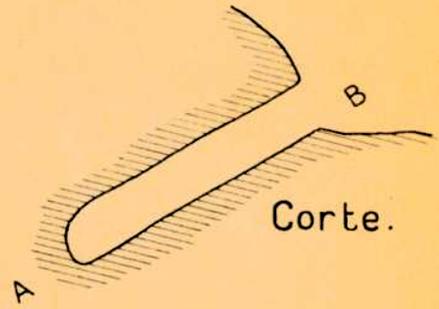
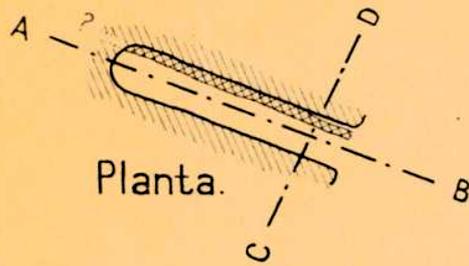
Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

ZONA MINERA DE "SAN NICOLAS"

Detalles de las labores de la lámina VI

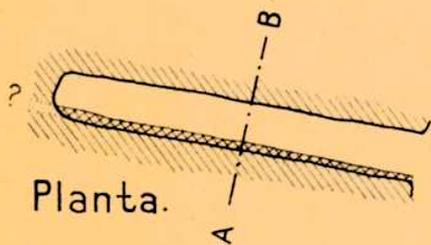
Labor 12



N M

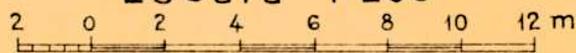


Labor 13



Referencias

Escala 1:200



roca metasomatizada.



veta.

ZONA MINERA
de POFEN-BA
SAN IGNACIO

