

Capítulo 2. Area de estudio en detalle

2-1 Area N° 4

Esta area ha sido considerada de interes ya que se encuentra en una gran zona de alteracion hidrotermal volcanica de composicion acida con vetas de hematita y cuarzo, por lo cual cabe la posibilidad de la existencia de un yacimiento aurifero relacionado a dicha alteracion .

Los analisis geoquimicos efectuados durante la primera fase de estudio de semidetalle indicaron anomalias de Au y As, debido a esto se recomendo un estudio geologico y geoquimico de detalle para la segunda fase.

De acuerdo a esta recomendacion se realizo el estudio geologico y geoquimico como uno de los objetivos de esta segunda fase para lo cual se considio una superficie total de 10km² dentro del sector mas favorable del area N° 4.

Los resultados de los estudios son las siguientes.

2-1-1 Geologia y estructura

La geologia del area estudiada esta constituida principalmente por lavas andesiticas del Cretacico con una intercalacion de rocas piroclasticas andesiticas en la parte superior de esta secuencia.

Sedimentos coluviales y aluviales del Cuaternario cubren a la secuencia cretacica alrededor del area(ver Fig. I -2-1).

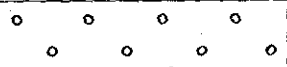
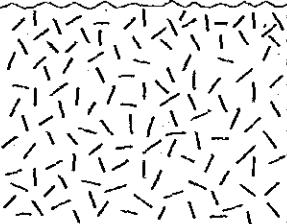
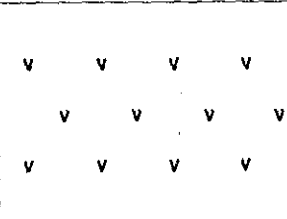
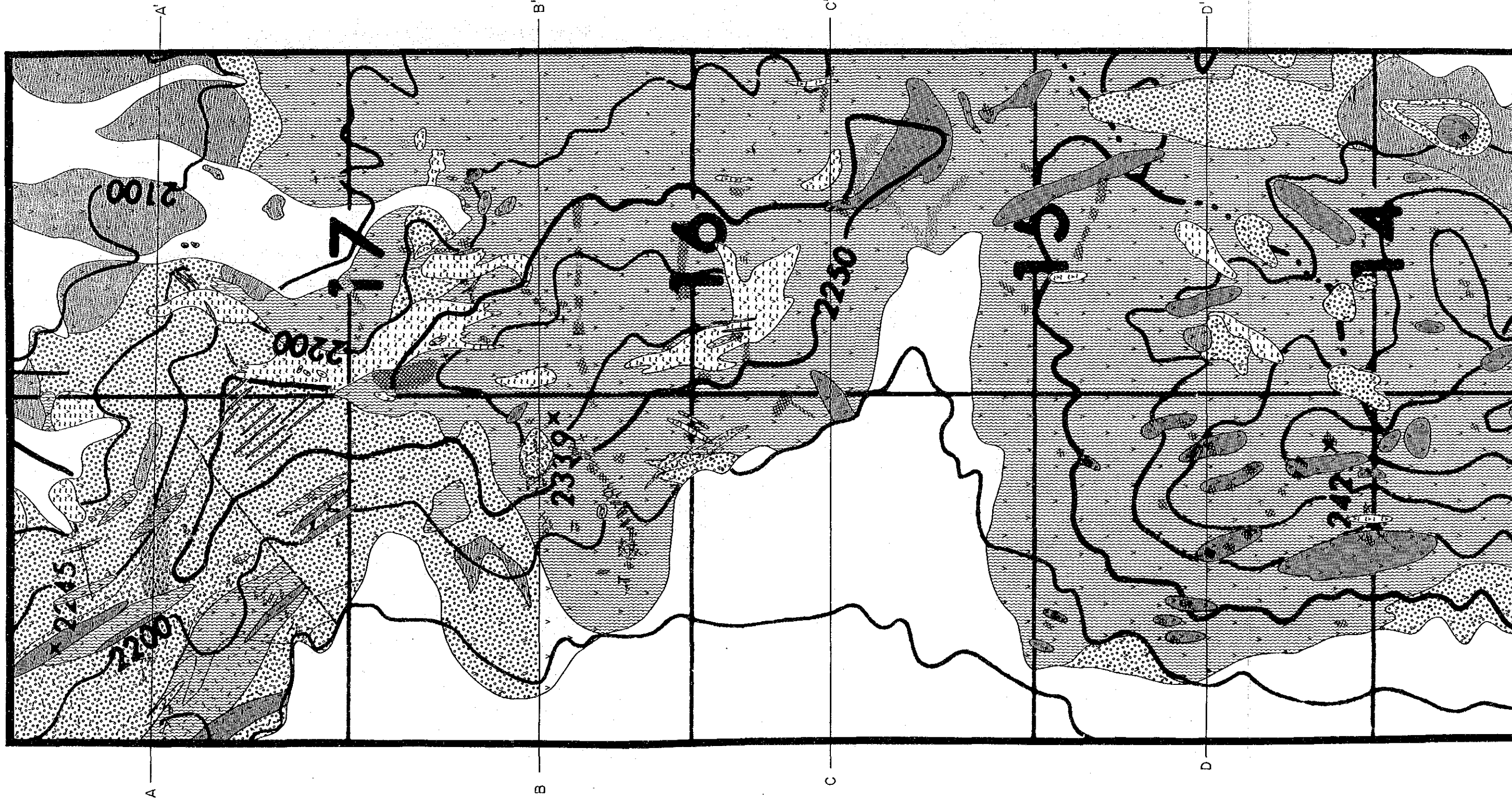
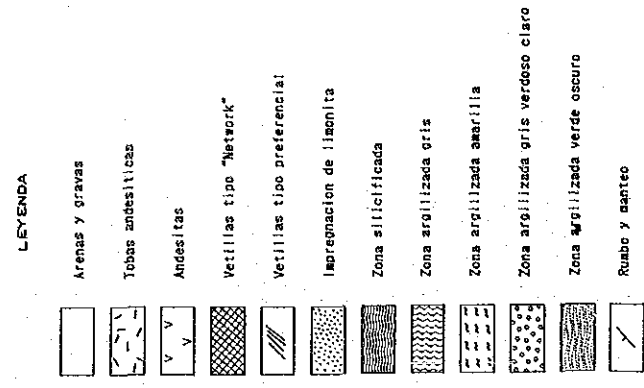
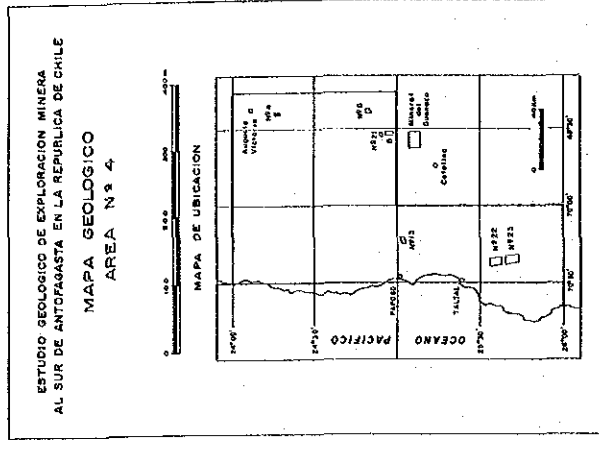
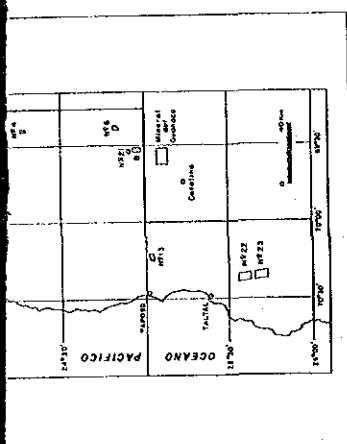
EDAD	COLUMNA GEOLOGICA	LITOLOGIA	ESPESOR (m)	MINERALIZACION
Cuaternario		Aluvio y coluvio	~ 40	• Alteración hidrotermal
Terciario Inferior? Cretácico?		Toba fina andesítica y Toba andesítica de lapilli	300 (+)	
		Andesitas	500 (+)	

Figura I -2-1 Columna geologica generalizada del area N° 4

Las características petrograficas, estratificacion y estructuras de las





LEYENDA

- Arenas y gravas
- Tobas andesíticas
- Andesitas
- Volcán tipo "Network"
- Volcán tipo preferencial
- Impregnación de limonita
- Zona silicificada
- Zona argilizada gris
- Zona argilizada amarilla
- Zona argilizada gris verdoso claro
- Zona argilizada verde oscuro
- Rufo y manteo

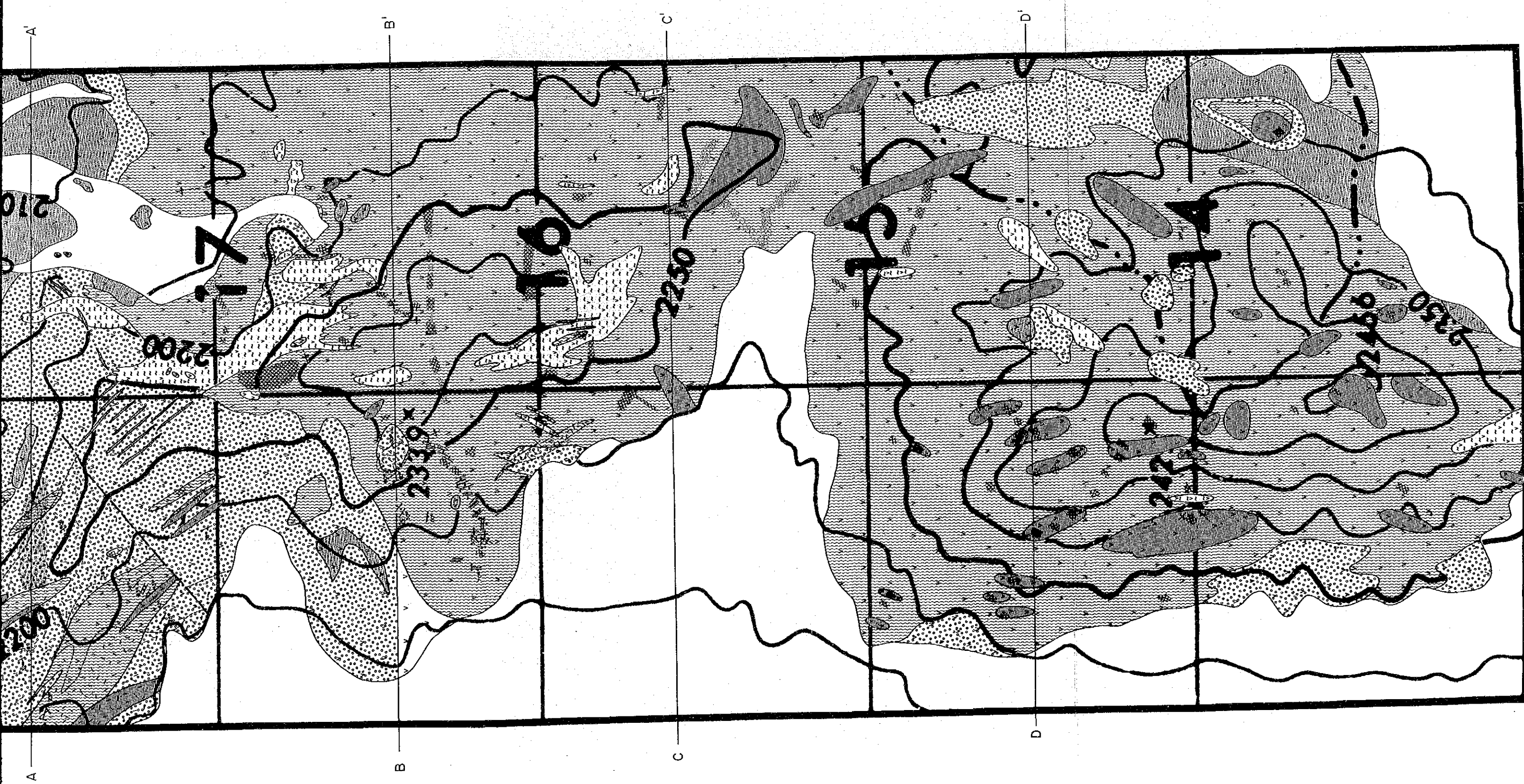


Figura I -2-2 Mapa geológico del área N° 4

lavas andesíticas de color verde oscuro con textura afanítica o porfírica no están claras debido a la intensa alteración hidrotermal.

Rocas piroclásticas están constituidas principalmente por tobas de lapilli esencial y en forma escasa por tobas finas y/o brechas tobáceas se encuentran en el sector noreste del área estudiada como escasos afloramientos con estructura monoclinas de $N 30 \sim 40^\circ W / 20 \sim 40^\circ W$.

2-1-2. Mineralización y alteración hidrotermal

(1) Mineralización

Vetas y stockworks con hematita, limonita y cuarzo, y diseminación de hematita y limonita se forman principalmente en la andesita del Cretácico. De ellos, el tipo stockwork con hematita y cuarzo es el más importante.

El sector donde se encuentra predominantemente tipo stockwork es de la parte central y norte del área estudiada. La potencia de vetas de stockwork es de 1 a 3 cm con una forma de malla de 30 cm.

Cada veta está constituida principalmente por cuarzo fino semi-transparente ubicado en el centro de la veta con textura de peineta acompañado de hematita y/o limonita en los bordes de ella.

Las vetas de stockwork que se encuentran en el sector sur del área son generalmente delgadas con escasos unos milímetros de potencia en general, y más débiles que de las del norte.

El tipo vetiforme se encuentra generalmente en el sector marginal de stockwork al sector oeste, constituida por los mismos minerales del stockwork. Las vetas son de 1 a 5 cm de potencia con una orientación variable y con la densidad de 0.5 a 1.0 m por veta.

Estas vetas y stockworks se emplazan a lo largo de las diaclasas de la roca encajante.

La diseminación se ubica principalmente en la parte central del área y escasamente en el resto. Una pequeña cantidad de relictos de pirita se observa microscópicamente en algunas diseminaciones de hematita o limonita.

El análisis de 227 de muestras de vetas se realizó y su resultado se describe en párrafo 2-1-3.

En el área estudiada se colectaron muestras representativas de cuarzo para estudiar sus inclusiones fluidas, en el sentido de caracterizar, en la vertical y horizontal, los fluidos que mineralizaron a las vetas, en base al estudio de las temperaturas de formación y salinidad. Los datos obtenidos se presentan en la Tabla 10 y en la figura 4 del apéndice.

Los valores promedios de las temperaturas de homogenización, de las 6 muestras varían entre $182 \sim 238^\circ C$. La zona de alta temperatura corresponde a la parte alta del topografía reciente y la de baja temperatura a la parte baja.

La salinidad solo se midió en una sola muestra debido al pequeño tamaño de las inclusiones fluidas. Se indican los valores de salinidad en la Tabla 6 del apéndice. El valor promedio es de 0,7wt% (valor equivalente a NaCl).

(2) Alteración hidrotermal

En el área estudiada se ha generado una amplia alteración hidrotermal. Se realizaron observaciones en terreno y análisis por difracción de rayos X en las 216 muestras para caracterizar dicha alteración hidrotermal.

La distribución de las zonas de alteración se indica en el Plano 27 y los resultados obtenidos, en la Tabla 4 del apéndice.

La alteración hidrotermal corresponde a silicificación y argilización. Se dividen en 5 zonas de alteración según la tonalidad de la roca:

- a) zona de silicificación
- b) zona de argilización de color gris
- c) zona de argilización de color amarillo
- d) zona de argilización de color verde amarillento
- e) zona de argilización de color verde

Se presenta cuarzo como mineral de alteración en todas las zonas mencionadas arriba, yeso en las zonas a) a d) y caolinita y/o caolín levemente en las zonas a), b) y d). Las características de cada zona son las siguientes:

a) zona de silicificación

Esta zona se ubica principalmente en la parte central a sur del área estudiada, y en forma aislada en la zona b). La distribución es de forma oval, lenticular o bandeada con elongación NW-SE en la parte norte, localmente NE-SW, y N-S en la parte sur. Estas elongaciones aproximadamente coinciden con la elongación de zona de alteración integral.

El tono de rocas de esta zona es de color gris rojizo transparente, y la textura original de la roca está deformada casi completamente reemplazado por un agregado de cuarzo de grano fino. Los minerales principales de alteración son de cuarzo y alunita y escasa sericita, caolín, pirofilita y yeso.

La mayoría del stockwork de cuarzo y hematita que se encuentra en la parte sur del área está en esta zona. Sin embargo en la parte norte del área esta zona no está acompañada de mineralización, por lo cual no es clara la relación entre silicificación y mineralización.

b) zona de argilización de color gris

Esta zona se ubica en la parte central de la zona de alteración hidrotermal al sector norte a sur con mayor amplitud. El color de la roca generalmente es de gris a marrón rojizo o blanco grisáceo. Los fenocristales de la roca original están casi totalmente reemplazados a siguientes

minerales de arcilla, y la matriz principalmente a cuarzo, casi no existen sectores frescos.

Los minerales principales de alteracion son alunita y pirofilita con escasa sericita, yeso y caolin, y raramente diasporo. La mayor cantidad de alunita se encuentra en esta zona.

La mayoria de las veta de cuarzo y hematita, y la diseminacion de hematita y limonita corresponde a esta zona.

Como se indico en el plano 11, halos de alteracion se presentan a lo largo de vetas, y esta zona de alteracion ocupa la parte mas cercana a ellas, siendo estos halos mas amplios en la parte mas densa de veta.

c) zona de argilizacion de color amarillo

Esta zona se distribuye aislada del norte al sur, en la parte central del area estudiada es irregular. El color de la roca varia de amarillo a gris amarillento o blanco amarillento por la presencia de jarosita. Los minerales principales de alteracion corresponden a pirofilita, alunita y jarosita con escaso yeso. En esta zona existen localmente plagioclasas no alteradas por lo cual el grado de alteracion de esta zona es mas bajo que lo de zonas mencionadas anteriormente.

Como se indica en el plano 11, el halo de este tipo de alteracion siempre se presenta en la parte exterior a la zona b).

d) zona de argilizacion de color verde amarillento

Esta zona se ubica en la parte exterior de la zona de alteracion en el sector noroeste del area estudiada.

El tono de roca es de color verde claro, verde amarillento y gris verdoso claro. Los minerales principales de alteracion son alunita y pirofilita con menor cantidad de diasporo, sericita y caolin y raramente clorita y zuniita.

Como se indica en el plano 11, esta zona ocupa en la parte exterior a la zona b). El grado de alteracion es mas bajo que en las tres zonas mencionadas anteriormente ya que se observa roca fresca localmente en esta zona.

e) zona de argilizacion de color verde

Esta zona corresponde a la parte mas exterior de la alteracion distribuyendose en el sector noreste y sureste del area estudiada.

La roca es de color verde oscuro con fenocristos de plagioclasa no alterada de un 50% de ellos. Esta zona corresponde a propilitizacion principalmente con clorita y sericita, y localmente calcita.

Como se indica en los planos 22, 28 y 29, esta zona se ubica en la parte exterior a una de otras zonas dichas arriba. No se reconoce esta zona directamente al lado de veta.

Como se menciona anteriormente la alteracion hidrotermal del area estudiada se caracteriza por una alteracion hidrotermal de composicion acida debido a la presencia de alunita, pirofillita y diaspora, y por una zonacion de la alteracion de la veta hacia exterior como siguiente:

zona a)

→ zona c) → zona d) → zona e)

zona b)

Se indica en la Fig. I -2-3 un perfil generalizado de zona de alteracion del area estudiada en base de distribucion horizontal y combinacion de minerales de alteracion.

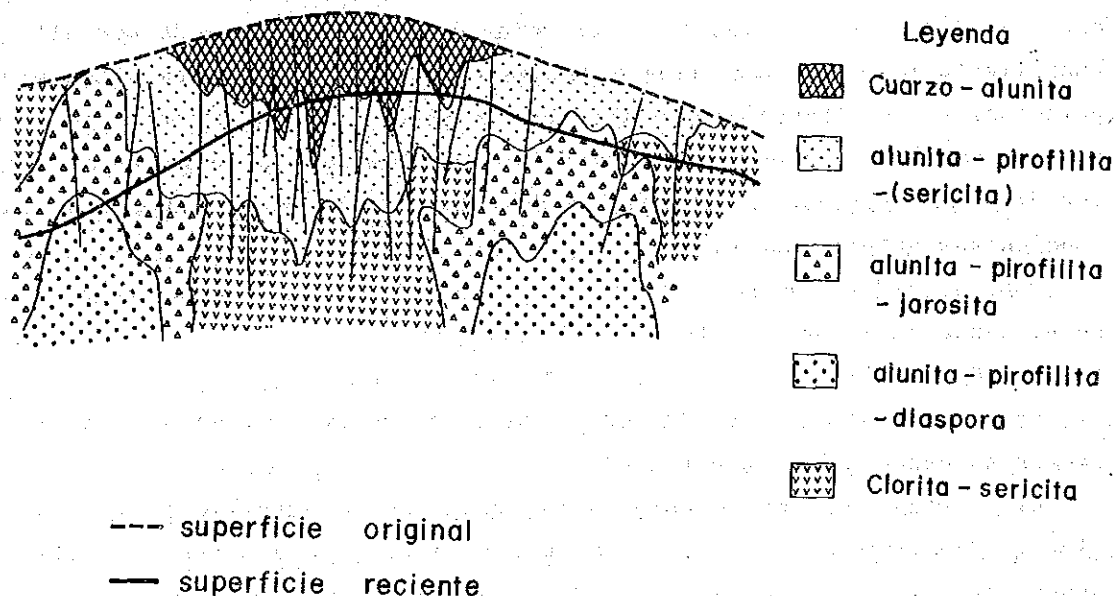


Figura I -2-3 Perfil generalizado de la zona de alteracion del area N° 4

2-1-3 Estudio geoquimico

Se tomaron 227 muestras de roca en esta area. Se seleccionaron 4 elementos (Au, Ag, Cu y As) para detectar anomalias geoquimicas indicativas de yacimientos subvolcanicos de oro y plata. Las muestras de roca que se tomaron corresponden a vetas y stockwork de cuarzo-limonita-hematita y diseminacion de limonita, ademas de roca intensamente alterada.

Los valores de los analisis geoquimicos se indican en la tabla 6 de Apendice, los valores estadisticos en la tabla 8 de Apendice, los histogramas y curvas acumulativas en figura 2 de Apendice.

La interpretacion de los resultados de los analisis geoquimicos es la siguiente:

Au: Se detectaron 26 puntos anomalos, la mayoria de los cuales se encuentran

en el sector norte del area. La mitad de estas anomalias se concentran en las cercanias de una quebrada al oeste de la trinchera D. El 70% del total de las anomalias se encuentran entre esta quebrada y la trinchera D. 4 de estas muestras presentan valores mayores que 100 ppb y se encuentran ubicadas en la quebrada mencionada anteriormente.

Todas estas anomalias se detectaron en vetas y stockworks, siendo la proporcion entre ellas similar.

Todas las anomalias corresponden a zonas de silicificacion y argilizacion (cuarzo-alunita-pirofilita-sericita).

Ag: Se detectaron 11 puntos de anomalia de plata cuya distribucion es similar a la de oro. La mitad de estas anomalias se concentran en las cercanias de la quebrada mencionada anteriormente. Las anomalias mas altas detectadas (18ppm) tambien se encuentran en dicha quebrada.

Todas las anomalias fueron detectadas en vetas y stockworks, siendo la mayoria de ellas detectadas en vetas.

La mayoria de las anomalias se encuentran en las zonas de silicificacion y argilizacion (cuarzo-alunita-pirofilita y sericita).

Cu: Las anomalias de cobre se distribuyen en forma dispersa tanto en la parte norte como central del area, concentrandose algunas de ellas a lo largo de las trincheras I-M. Las anomalias de cobre no presentan correlacion con los elementos mencionados anteriormente, y la mayoria de ellas corresponden a stockwork y solo una de ellas a veta (oeste de la trinchera D).

Todas las anomalias corresponden a zonas de silicificacion y argilizacion.

As: Todas las anomalias de arsenico se distribuyen en el sector norte concentrandose en la parte central y occidental del sector norte.

No existe una buena correlacion entre el arsenico y los otros 3 elementos.

2-1-4 Consideraciones

Como se menciono anteriormente, en esta area se desarrolla una gran zona de alteracion hidrotermal con vetas y stockwork de cuarzo y hematita, sin embargo las leyes de oro y plata son bajas.

Uno de los principales objetivos de este estudio consistia en determinar la posibilidad del aumento de las leyes de oro y plata en profundidad, en relacion a este punto se presentan las siguientes consideraciones:

Uno de los factores que controla la depositacion de oro es el cambio de pH en las soluciones mineralizadoras, como se indica en la fig. I-2-4, la

solubilidad del oro baja tanto en el campo acido como en el alcalino.

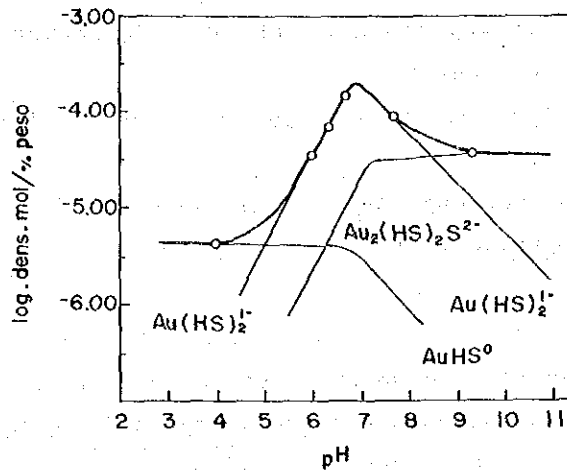


Fig. I -2-4 Solubilidad de oro en fluidos acuosos de 0,5 moles de sulfuro (Seward, 1973)

El pH de esta zona de alteracion es acido considerando la presencia de alunita, pirofilita y caolin.

Esta zona de alteracion se habria formado en una parte superficial considerando la gran extension horizontal y la presencia de hematita, por lo tanto, desde el punto de vista de pH, esta zona seria favorable para la depositacion de oro. Otro de los factores que controla la depositacion de oro es la temperatura de los fluidos. En este caso las temperaturas de homogenizacion obtenidas en las inclusiones fluidas en cuarzo varian entre 170 a 210°C como se indica en la tabla I -2-1 el valor de temperatura es similar a los yacimientos de oro y plata del Terciario en Japon, especialmente la mina Akeshi.

La temperatura de formacion de este yacimiento relativamente alta se confirma con la presencia de pirofilita, diasporo, zunyita y dickita.

Comparando esta temperatura con la de el Guanaco, esta ultima es relativamente mas baja si considera la presencia de alunita, cuarzo y caolinita, sin embargo la temperatura de homogenizacion de Guanaco varia de 198 a 223°C, similar a la presente zona.

Considerando los valores de temperatura obtenidos en esta zona, pueden estos estimarse favorables para la depositacion de oro.

La solubilidad del oro depende directamente de la densidad de sulfuro disuelto en los fluidos. Considerando la densidad de sulfuro de esta zona se puede hacer la siguiente interpretacion:

Como se menciona anteriormente se presenta alunita en esta zona, la

Tabla I -2-1. Temperaturas de homogenización de yacimientos de oro y plata del Terciario en Japon

Mina	Veta	Min.	Temp. (°C)	No. de I.F.
Chitose	Daikoku • Benten	qz	230 - 170	8
	Daikoku	qz	276 - 247	
	Benten	qz	230 - 145	
	Daikoku 2	qz	260 - 220	
	Fukujin	qz	349 - 176	
Eniwa		cl	200 - 120	23
Koryu		qz	180 - 140	9
Teine	Takinosawa-ue	qz	240 - 180	20
	"	br	178 - 42	12
	Mannozawa	br	243 - 241	3
	Hassaku	qz	186 - 160	9
Todoroki	Chukoshi	qz	150 - 122	9
	"	cl	98 - 82	5
Ani	24 koko	qz	257 - 232	
Takatama		qz	225 - 162	630
		kf	240 - 203	13
Yatani	Moto	qz	(280 - 175)	23
	"	qz	(260 - 110)	45
	"	sp	(272 - 185)	9
Sado	Otate	qz	305 - 245	
		qz	264 - 244	4
		br	252 - 195	6
Kawazu		qz	225 - 190	
Mochikoshi	Seikoshi	qz	252 - 178	368
	"	qz	221 - 192	74
	"	kf	248 - 235	4
	Amagi	qz	239 - 212	
Taio		qz	267 - 219	8
Fuke		qz	236 - 208	4
	Moto	qz	224 - 210	2
Okuchi		qz	246 - 182	16
		qz	265 - 164	40
Kushikino		qz	(420 - 365)	
		cl	157 - 142	30
		qz	227 - 195	41
		qz	238 - 158	130
		cl	238 - 160	136
Akeshi	Iwato	qz	220 - 150	

(por Enjoji M. and Takenouchi S., 1976)

qz: cuarzo, cl: calcita, Min.: Mineral medido,

No. de I.F.: Numero de inclusiones fluidas

Temp: Temperatura de homogenización

alunita tiene un radical SO_4 , el cual en este caso provendria del H_2S , lo cual indicaria que la densidad de sulfuro en los fluidos de esta zona era alta.

Tal como se indica en Tabla 8 de Apendice, las vetas de cuarzo-hematita tienen un promedio de 81,3 ppm de As. El 40% del total de las 227 muestras presentan mas de 100 ppm de As. Como el As tiene afinidad con los sulfuros, el alto contenido de As que se manifiesta en esta zona confirmaria la alta densidad de sulfuro.

Esta zona presenta la mayoria de las condiciones favorables para la depositacion de oro, como es el ambiente acido, la temperatura adecuada y la alta densidad de sulfuros disueltos en los fluidos hidrotermales, sin embargo la ley de oro es baja, lo cual se explicaria por un bajo contenido inicial de oro en los fluidos hidrotermales.

2-1-5 Conclusiones

En esta area se presentan vetas, stockwork y diseminacion de cuarzo, hematita y limonita en una amplia zona de silicificacion y argilizacion emplazados en rocas volcanicas andesiticas cretaticas, cuya alteracion se caracteriza por ser de tipo acido, con presencia de alunita, pirofilita y caolinita como principales minerales de dicha alteracion.

La temperatura de formacion de las vetas de cuarzo varia entre 182 y 231°C. Se supone que la densidad de sulfuro en los fluidos era suficientemente alta como para disolver oro.

Las condiciones mencionadas anteriormente serian favorables para la depositacion de oro, sin embargo la ley de oro es muy baja, lo cual indicaria que los fluidos hidrotermales traian un bajo contenido de oro, por lo tanto no se podria esperar un aumento de las leyes de oro en profundidad, y por consiguiente, no se justificaria continuar estudios en detalle en esta area.

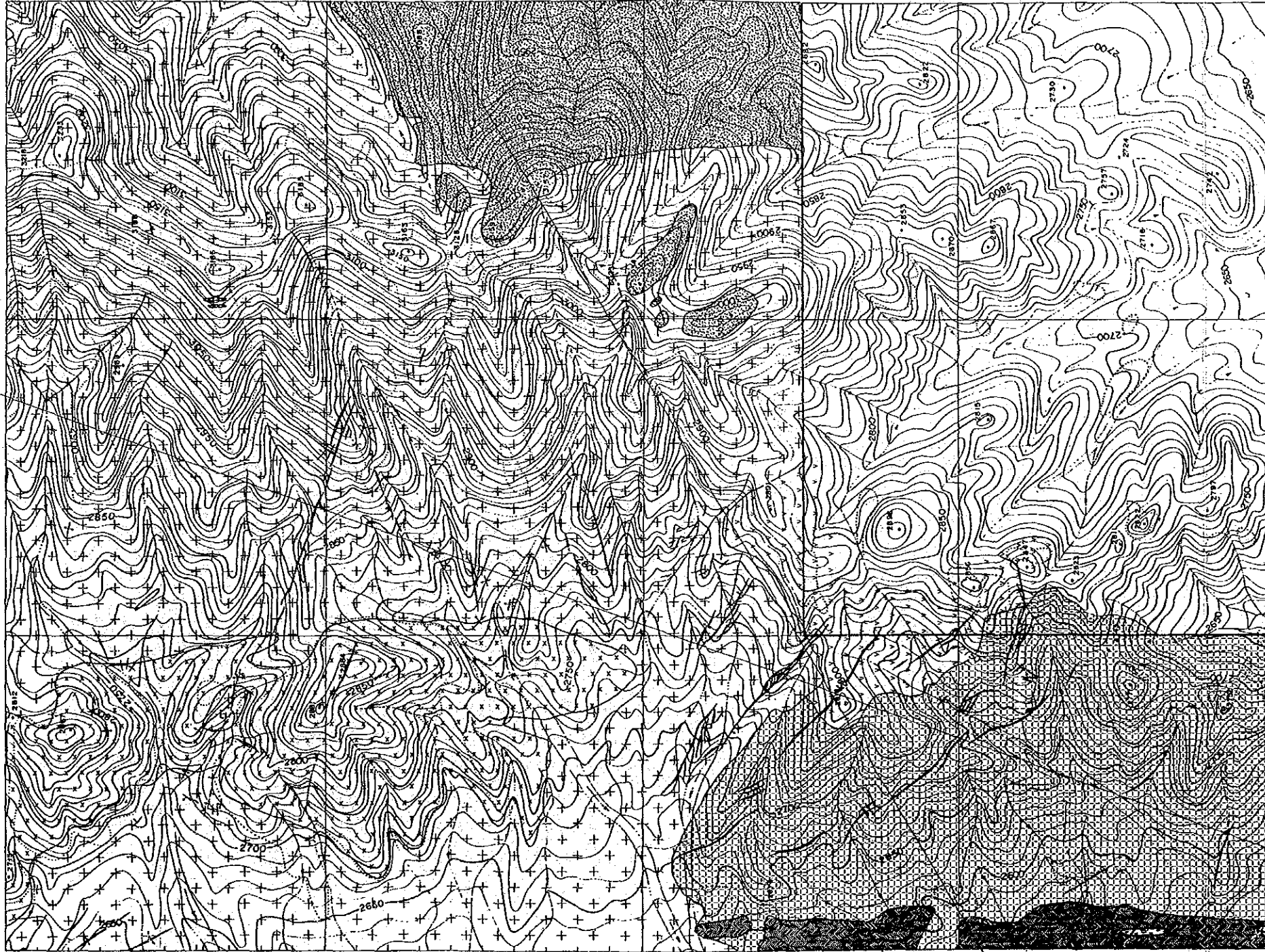
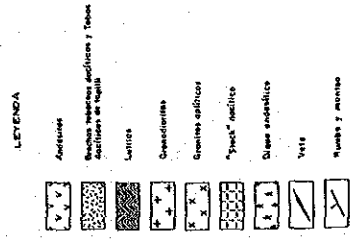
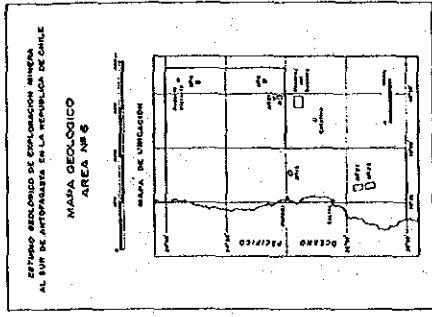


Figura I -2-6 Mapa geológico del area N° 6

contiene abundante cuarzo y ortoclasa, de 0,5-1mm, masa fundamental es de vidrio dacítico. La composición mineral es similar a las tobas dacíticas mencionadas antes, en consecuencia se supone la actividad de la misma época. El granodiorita, intruyendo a las rocas sedimentarias y volcánicas, se distribuye ampliamente de la parte central al norte del área. Estas rocas son de gris verdoso o gris rosado, y contiene la plagioclasa, ortoclasa, cuarzo y una pequeña cantidad de biotita.

El granito aplitico intruye en el granodiorita y se distribuye formando stock en la parte norte. Estas rocas, de color blanco, con textura de holocristalinos de grano fino y consisten de ortoclasa, plagioclasa, cuarzo, y en cantidades insignificantes de biotita. El dique andesítico intruye a las rocas arriba mencionadas, y aflora en pequeña escala en las partes suroeste y noroeste, esta propilitizadas débilmente.

Las rocas sedimentarias dichas tienen un rumbo N-S con una inclinación entre 70°-90° E. Las tobas dacíticas en la dirección NW-SE, se observan por la estructura monoclinical con una inclinación de 30°-45° SE. La andesita se distribuye horizontalmente en casi todas las partes excepto en unas partes donde se inclinan a la dirección oeste-suroeste. El dique de andesita se extiende en la dirección Norte-Sur.

2-2-2. Yacimiento

(1) Mineralización

En este distrito se contiene 139 vetas de diversas escalas de cuarzo-calcita en varias rocas mencionadas anteriormente. Estas vetas se clasifican en dos sistemas principales con dirección N20° W-N70° W distribuyéndose en los sectores noroeste y suroeste, y N50 E-N80° E en el sector central. La inclinación de vetas es de 55°-90°, y la inclinación abrupta es dominante, teniendo varios rumbos. La corrida varía entre 10m y 600m con una profundidad máxima de 110m. La potencia es de 0.1m-10m, siendo su promedio de 1m.

La potencia de cada veta es variable, aparecen nuevas vetas en ambos lados de la veta, y a veces las rocas de fragmento se encuentra emparedado paralelamente a la dirección de vetas.

Los minerales principales constan de cuarzo con pequeña cantidad de calcita, limonita, óxidos de cobre, hematita, galena, anglesita, blenda, calcopirita, calcocina, y covelina. El cuarzo es de semitransparente a opaco en forma maciza con textura de peineta, y en general el cuarzo opaco se encuentra en margen de veta y el semitransparente en el centro de veta. La limonita se encuentra en forma maciza, ubicada en la parte central de las vetas semitransparentes. Localmente limonita corta al cuarzo en forma

bandeada y se encuentra en forma de stockwork en veta de cuarzo semitransparente. Los óxidos de cobre se encuentran a lo largo de fractura de cuarzo o en drusa. Galena, blenda y calcopirita, formando microcristal, se encuentran en forma diseminada en cuarzo semitransparente. La calcita se encuentra en el margen de las vetas de cuarzo con una forma bandeada, o rellena drusa de cuarzo, cortando los minerales mencionados anteriormente.

De acuerdo a los anteriores mencionados el orden de cristalización de los minerales de veta es el siguiente: cuarzo semitransparente a opaco - cuarzo semitransparente con galena y blenda - minerales de sulfuro (reemplazado actualmente a limonita y óxido de cobre) - calcita.

Como se indican las leyes de vetas en la Apd. Tabla 5, no se reconoce la existencia de Au y consta en cantidades insignificantes de Ag, Pb, Zn. La mayoría de vetas contiene menos de 5g/t de Ag, e inferior a 0,01% de Cu, Pb y Zn. La ley notable es solo de un 9,20% de Pb en una sola parte.

Se colectaron 18 muestras desde las vetas de cuarzo en el área estudiada para medir temperatura de homogenización y salinidad de inclusiones fluidas. Los resultados se indican en la Apd. Tabla 10 y la Apd. Figura 4. Las temperaturas de homogenización varían entre 133° y 206° (el valor promedio es 164°) y la salinidad varía entre 0,9 y 15wt% (equivalente a NaCl). No se confirma ninguna correlación entre temperaturas de homogenización, altitud, dirección de vetas y leyes, excepción de la existencia de correlación positiva entre las temperaturas de homogenización y la salinidad.

(2) Alteración

La alteración acompañada por mineralización corresponde a silicificación, decoloración y argilización que se reconocen en unas partes de vetas. Las alteraciones son generalmente débiles. La silicificación se encuentra generalmente a lo largo de veta con un ancho de 1m, acompañado localmente stockwork de cuarzo. Raramente existen un stockwork de cuarzo con un ancho superior a 10m.

Se reconoce la decoloración comparativamente frecuente en la alteración, y el feldespato y minerales maficos de roca encajonante están sericitizados con un ancho de 1-2m a veces.

La argilización esta acompañada de vetas del área suroeste con más de 10m de ancho.

Se presenta una alteración de metasomatismo en el contacto entre granodiorita y roca volcánica.

2-2-3. Consideración

Están reservadas aproximadamente 140 vetas de cuarzo, que se dividen en

dos sistemas principales: el sistema NW y el sistema NE. La potencia de cada veta es variable, y aparecen nuevas vetas en ambos lados de hastial en su longitud en caso de la extinción de veta, y a veces las rocas de fragmento se encuentran exparedado paralelamente a la dirección. Basándose en los antecedentes, se puede considerar que la mayoría de estas vetas se desarrolló a lo largo de las fracturas formadas por tensión. Como en algunas de las vetas que se desarrollan al área suroeste se presentan las estructuras en lazo cimoides, se cree que existen unas vetas desarrolladas por las fracturas de cizalla.

Contando sobre el tiempo de mineralización no está claro por falta de los datos concretos, exceptuándose el granito aplítico, como la última actividad, forma la roca encajonante.

Relacionado, a la situación mineral del nivel bajo de afloramiento, no se reconoce ninguna alteración mineral en la veta idéntica más de 110m de diferencia en nivel. Aunque se presenta a 550m de diferencia máxima de nivel entre afloramientos en el distrito entero, no se confirma la alteración de composición de veta, combinación mineral, y las leyes, por consiguiente, hay poca posibilidad de que se mejoren las leyes de Ag, Cu, Pb, Zn. Es probable que la limonita, observada cerca de la superficie, se altere en minerales sulfuros de cobre, plomo, cinc dentro de vetillas de sulfuros en la parte inferior, sin embargo, la limonita ocupa en pequeña escala en las vetas. Si se alterara a minerales sulfuros totalmente, sería difícil de mejorar la situación mineral.

Por los resultados del estudio sobre relaciones entre temperatura de homogenización y salinidad en inclusiones fluidas, áreas de distribución de vetas, altitud, dirección y reservas metalíferas, es difícil de confirmar las relaciones claras. Esto quiere aludir la pequeña cantidad de erosión después de emplazamiento del yacimiento, porque el tiempo de emplazamiento es nuevo en comparación con el tiempo de las rocas encajantes.

2-2-4 Conclusiones

En el área estudiada se desarrollan 140 vetas de cuarzo, cuyas rocas encajantes son rocas sedimentarias, volcánicas e intrusivas del Paleozoico superior. La mayoría de estas vetas se desarrolló por las fracturas formadas por tensión. La corrida conocida de la veta es de 600m de máxima con más de 110m de la máxima profundidad vertical. Sin embargo, las vetas se presentan en pequeña escala generalmente, y la potencia es muy irregular, por tanto no se puede obtener las perspectivas favorables.

Las leyes de la mayoría de las vetas son bajas, a excepción de alguna veta que localmente tiene relativamente alta ley de Pb.

Como no se reconoce un cambio de ley de veta dentro de 550m en un nivel topografico ,por lo cual no se puede esperar aumento de ley en profundidad.

Estimándose estos puntos, esta area no merece mas estudio.

2-3 Area N° 13

2-3-1 Geologia y estructura

La geologia del area esta constituida por rocas intrusivas, correspondientes a granodiorita, monzodiorita, granito aplítico de grano fino y andesita, y por sedimentos aluviales del Cuaternario que cubre discordantemente a las rocas descritas arriba. Segun SERNAGEOMIN(1984) la edad de las rocas intrusivas es Jurásico.

El granodiorita se distribuye mas ampliamente en el area y tiene cristales de hornblenda de color rosado con abundantes xenolitos maficos. La monzodiorita corresponde a una monzodiorita de biotita y piroxena de color gris oscuro a oscuro ,distribuyendose en varios sectores del area. La relacion de ambas rocas no esta clara, pero se permite considerar que se desarrollaron por la actividad de misma epoca.

El granito aplítico de grano fino en forma de stock y dique y el dique andesítico intruyen a las rocas mencionadas anteriormente, distribuyendose en pequeña escala en varios sectores del area, con elongacion de NW-SE en ambas rocas.

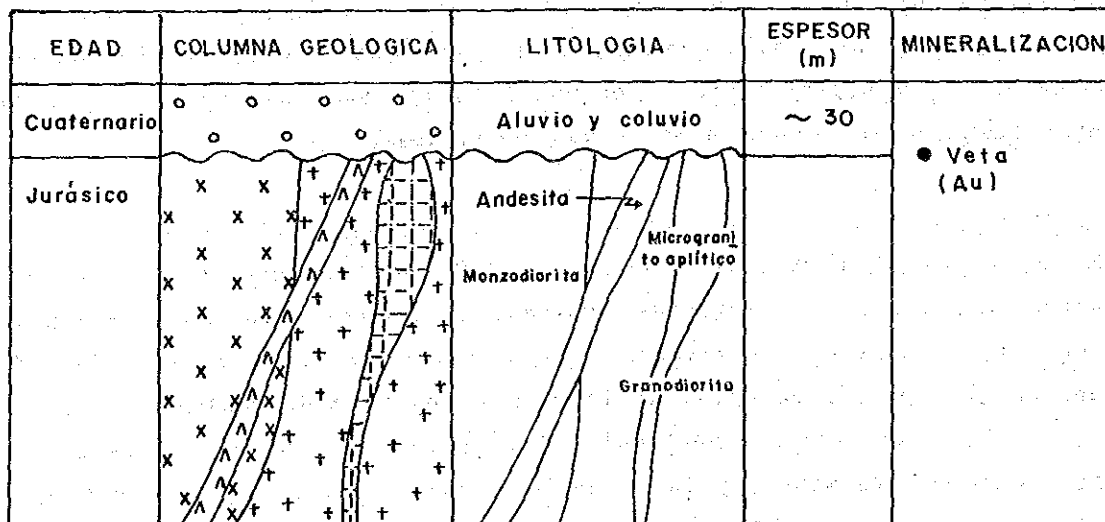
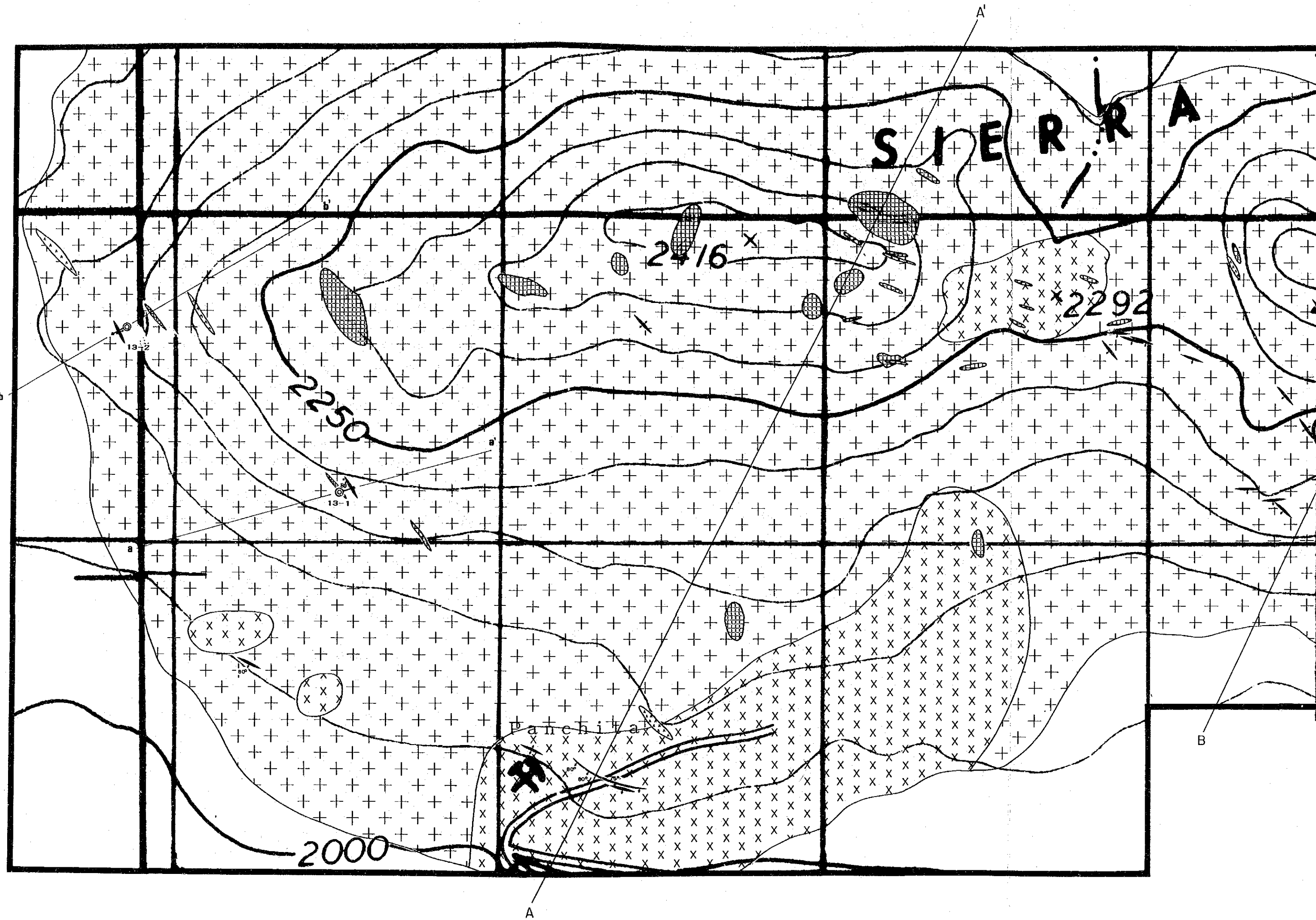


Fig. I -2-7 Columna geologica generalizada del area N°13



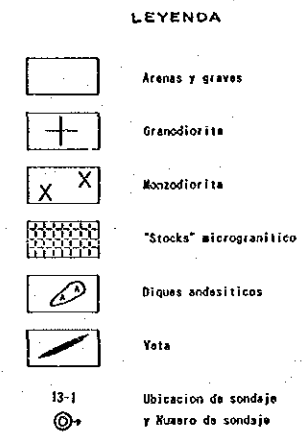
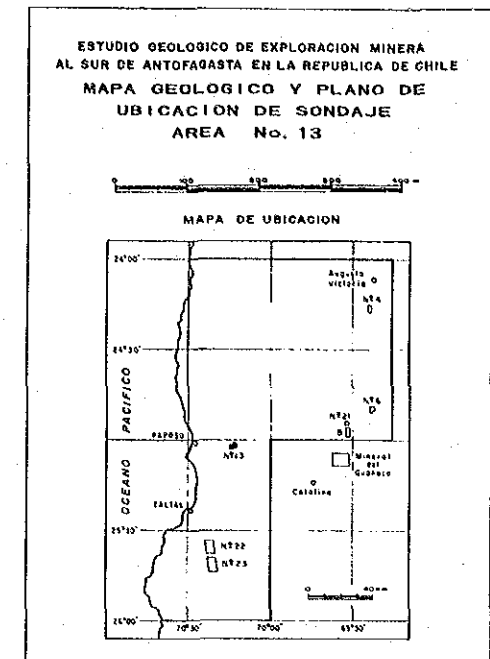
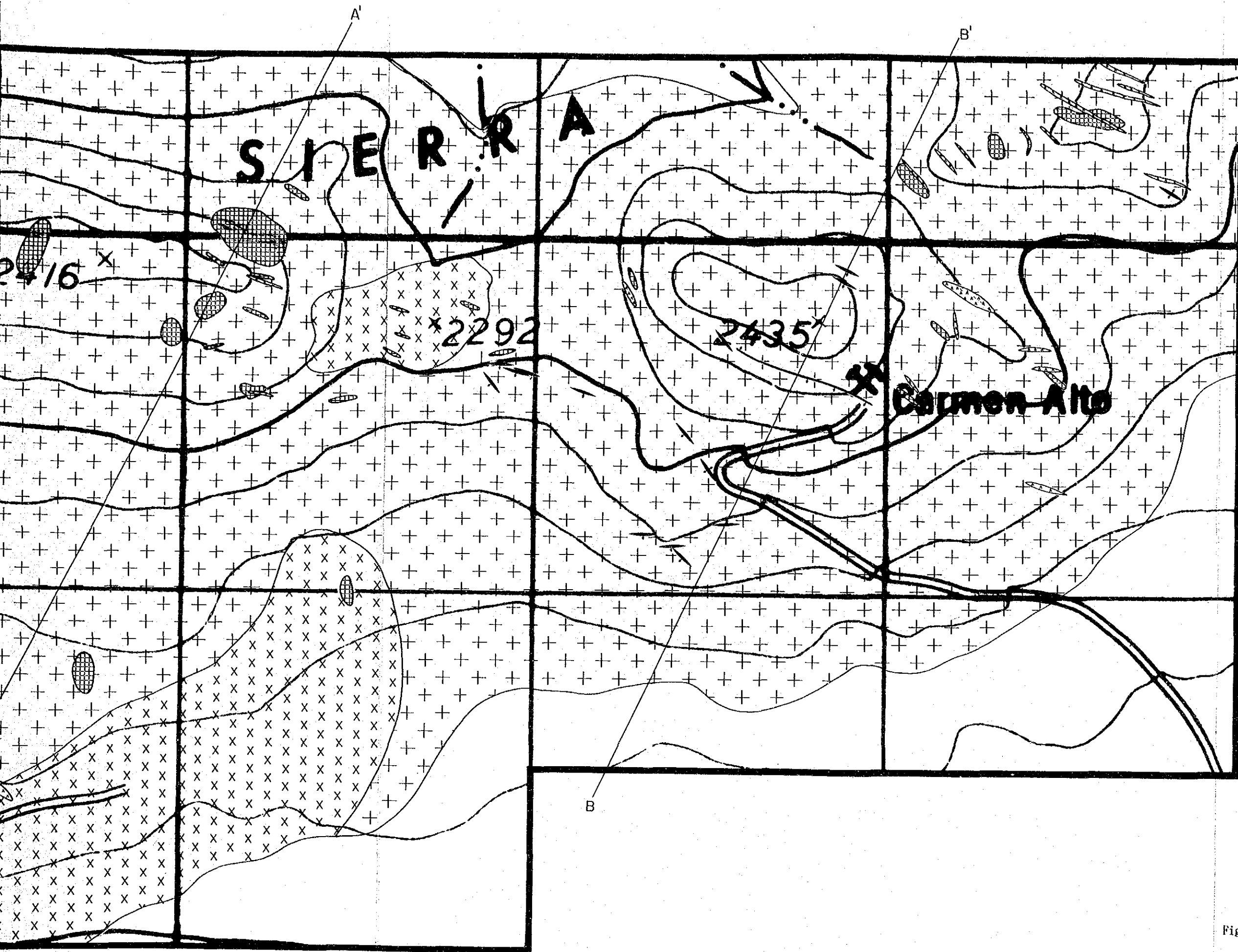


Figura I-2-8 Mapa geológico del area N° 13

Los sedimentos coluviales del Cuaternario, consistidos en arenas y gravas distribuyen en el borde del area.

En las rocas plutonicas del Jurastico se presentan estructuras de diaclasa o lineamientos con direccion NW-SE que coincide a la de las vetas principales descritas abajo.

2-3-2 Yacimientos

(1) Mineralizacion

Los yacimientos del area se componen de hematita con oro, limonita, cuarzo y arcilla, acompañandose oxidos de cobre parcialmente. En el area suroeste se encuentra la mina Panchita y en noroeste la mina Carmen Alto (ambas paralizadas), y ademas se confirman unos 15 afloramientos de vetas.

El yacimiento Panchita tiene dos vetas en direccion N50-70°W con inclinacion de 60°SW-90°, y una de ellas presenta unos 200m de corrida y 100m+ de profundidad con 0,2 a 1,0m de potencia. Las vetas se componen del grupo de cuarzo blanco - hematita - limonita y del grupo de arcilla (sericita) - limonita, y hematita - limonita ocupan 1/3-1/2 de su potencia. A veces se contiene grava de cuarzo en el grupo de arcilla - limonita. La direccion e inclinacion del de cuarzo blanco - hematita - limonita no se extiende a continuacion, y reuniendose la longitud de 20 - 30m en una unidad, se forman 5 - 6 unidades dentro de la longitud de 200m. En los extremos de E - W se forman vetas de arcilla y se desaparecen. La composicion mineralógica consta de oro nativo, hematita, limonita, pirita, cuarzo, calcita, yeso, anhidrita y arcilla (sericita), acompañandose parcialmente los oxidos de cobre. El oro nativo, en forma fino, esta acompañado de limonita del grupo de cuarzo blanco - hematita - limonita.

La mina Carmen Alto, situada 2,5 km al noreste de la mina Panchita, tiene la direccion N70°W con la inclinacion entre 75°~ 90°N-S, cuya veta de campeon se desarrolla a 400m de longitud, a unos 70m+ de profundidad, y 0,5- 1,0 m de potencia. En el area norte se encuentran reservadas las vetillas en direccion N40W con una inclinacion de 80°SW. En esta mina la composicion de vetas esta casi igual a la de Panchita. Se reconocieron 18 afloramientos de vetas en los alrededores (el area suroeste en porticular) de la mina Carmen Alto y en el area occidental de la zona. La potencia es de 0,2- 2,1m, pero no esta claro su longitud por causa de la mala situacion de afloramientos. El grupo de afloramientos (5 afloramientos) ubicado a 500m al oeste de la mina Carmen Alto, se extiende en casi mismo rumbo que el de las vetas de Carmen Alto, pues se considera que se deberia formar una serie de vetas. La mayor parte de vetas se presenta de casi, misma composicion que las vetas mencionadas anteriormente, pero unas vetas se componen de cuarzo, muscovita

, turmalina, óxidos de cobre, limonita, o de arcilla, calcita y óxidos de cobre.

Las rocas trasladadas de cuarzo se distribuyen en pequeña cantidad en el área occidental y el borde de noroeste del distrito. En el sector occidental en particular se encuentra rodados de cuarzo con una dimensión de 1km hacia E-W por 1km hacia N-S.

Se analizaron los rodados de cuarzo, obteniéndose los resultados de que existen menores leyes. Se reconoce en cantidad abundante calcita al norte del centro.

Los resultados analizados de las muestras típicas se indican en la Apd. Tabla 5.

Se colectaron una muestra desde el yacimiento Panchita, y tres muestras desde el Carmen Alto, para medir temperaturas de homogenización y salinidad de inclusiones fluidas. Como se indican los resultados en la Apd. Tabla 10 y la Apd. Figura 4, la temperatura de homogenización del yacimiento Panchita es de 162°C, y la del Camen Alto de 204 a 233°C.

(2) Alteración

Como se puede observar los minerales maficos de granodiorita están clorizados, o epidotizados raramente, sin embargo no se reconoce alteración. La alteración acompañada por miraralización se desarrolla silicificación muy parcialmente, pero no se presenta siempre. Por lo general las rocas encajantes están frescas, pues la alteración es débil.

2-3-3 Estudio geoquímico

Se colectaron 202 muestras de suelos (20-30cm inferiores a la superficie) en dos áreas del distrito: el oeste del yacimiento Carmen Alto (80 muestras) y el noroeste del yacimiento, Panchita (122 muestras). Los valores analizados se indican en la Apd. Tabla 6, y los valores de procedimiento estadístico en la Apd. Tabla 9, y el histograma y la curva acumulativa de frecuencia en la Apd. Fig. 3. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Au: Se presentan anomalías en dos lugares del área occidental del yacimiento Carmen Alto, y en un lugar del noroeste del yacimiento Panchita. No se puede reconocer ninguna mineralización alrededor del área anterior.

Las anomalías del área posterior aparecen al sur exacto del afloramiento de vetas, reconocido por la exploración de perforación No.13-2 en esta etapa.

Ag: Según curvas de distribución de frecuencia acumulada se indica la distribución normal de logaritmos, por lo tanto, no se detecta la

anomalia.

Cu: En los lugares del area noroeste del yacimiento Panchita se consigue la anomalia entre ellos, en el area oriental se forman tres grupos de anomalías en 3-4 lugares. Cada grupo no tiene nungun lugar de mineralizacion en la cercania. Uno de los tres grupos indica la distribucion extendida en direccion NW-SE.

As: Como los valores analizados indican la distribucion normal de logaritmos, no se puede detectar la anomalia.

No existe correlacion entre los elementos.

2-3-4 Consideraciones

Entre los yacimientos minados, dos vetas principales presentan longitud menos de 400m, profundidad mas de 70-100m, y potencia de 0.2-1m, acompañados unas vetillas pequeñas. Se reconocieron 18 afloramientos de vetas por el estudio geologico de esta etapa. No se pudo aclarar las escalas de estas vetas por causa de malos afloramientos, sin embargo, no existen otras vetas mayores, basandose en estos antecedentes, se considera que las vetas en esta zona se encuentra generalmente en pequeña escala.

Sobre las leyes, resumiendose los resultados de estudios del año pasado y de este año, datos de SERNAGEOMIN (1984), y discusiones en los sitios, existen partes donde las leyes de Au se presentan altas como mas de 30g/t parcialmente, pero las leyes son de Au 5-10g/t aproximadamente. En caso de Ag, las leyes indican casi igual o inferior que Au, por consiguiente, no es objeto de estudiar. Relacionado al Cu, las leyes indican altas son muy escasas, pero por lo general son bajas. No existen otros metales utiles las leyes de Au de las vetas, se presentan bajas en la mayor parte, sin embargo, en las areas noreste y suroeste del yacimiento Panchita, se reconoce una veta, que contiene Au 15-13g/t. Se considera que hay posibilidad de encontrar otras vetas que tengan leyes iguales.

Referiendose a las temperaturas de formacion de vetas, a los principios, se considera que los yacimientos del distrito son de deposito mesotermal Sobre el supuesto de las temperaturas de aproximadamente 300°C, como las del Tipo Kitakami de Japon, pero las temperaturas de homogenizacion son bajas, de 162°C a 233°C. Estas cifras obtenidas indican casi misma temperatura que las de vetas de oro y plata del Neogeno en Japon (Enjoji M. and Takenouchi S., 1976). No es conveniente considerar estas temperaturas obtenidas como temperaturas en general de la formacion de vetas, porque se midieron escasas

de muestras de afloramiento esta vez. Se necesita mas analisis en adelante.

Refiriendose los resultados del estudio geoquimica, es interesante haber obtenido las anomalias de Au, Cu, contenidos comparativamente muchos en los depositos del destricto. Se eliminaron las areas de distribucion de vetas en el estudio geoquimica, por lo tanto no esta claro las relaciones de movimiento de elementos existetes en las vetas y en las suelos cercanos. Sin embargo se permite suponer la aparicion de anomalias del estudio geoquimico de Au y Cu alrededor de vetas de leyes altas, puesto que se han obtenido las anomalias de Au en la cercania de vetas que se realizaron estudios de perforacion en esta etapa.

Aunque las partes donde se indican las anomalias de Au, son favorables para afloramientos en este distrito, no se reconocen mineralizacion en estas areas segun los resultados de la exploracion. Se puede creer que existen vetillas en escala extremadamente pequena. Todavia no se conoce las partes de mineralizacion alrededor de los lugares de anomalias de Cu en el area noroeste del yacimiento Panchita, pero los afloramientos no estan favorables en esta area, y ademas, algunas anomalias de Cu se distribuye en direccion NW-SE, que corresponde a la direccion general de las vetas del distrito, por consiguiente, hay posibilidad de esconderse las nuevas vetas en los suelos de superficie o bajo del canchal.

Basandose en los antecedentes, se puede esperar otras vetas escondidas en esta zona. Aunque sus escalas no serian grandes, se espera las resevas de vetas contenidas de la leyes con grado igual a las de vatas conocidas.

2-3-5 Conclusiones

La geologia del area estudiada esta constituida por granodiorita, diorita, granito aplitico de grano fino, dique andesitico, del Jurasico y sedimentos cuaternarios que sobreyacen discordantemente a las rocas mencionadas anteriormente.

En este area estudiada se presentan vetas de cuarzo-hematita-limonita-arcilla-(oxidos de cobre) con oro, hospedada en granitoides jurasicos. Las vetas principales son de Panchita y de Carmen Alto, explotadas anteriormente. Ademas se encuentran alrededor de 18 vetas no explotadas.

La corrida de las vetas principales es de inferior a 400m, y 70~100m en profundidad. La potencia de las vetas varia entre 0,2 y 1,0m con ley promedia de 5~10g/t de Au.

De acuerdo a los resultados obtenidos del estudio geoquimico se espera la

posibilidad de existir vetas nuevas en los sectores al norte de veta Panchita y al oeste de veta Carmen Alto. Sin embargo, sus dimensiones y leyes de oro presumidas serian similar o menor que las de vetas conocidas.

Por consiguiente la prioridad de exploracion para esta area es baja en condicion del bajo precio metalico actual.

PARTE II ESTUDIO MEDIANTE SONDAJE

Capitulo 1 Objetivos, metodos y condiciones de perforacion

1-1 Objetivos de sondaje

(1) Objetivo de sondaje

Un estudio mediante sondaje se ha realizado en las areas B y N° 13 donde se puede esperar posibilidad de existir yacimiento en base de los estudios geologicos y geoquimicos ,y luego se interpretaron la posibilidad de existir yacimiento para ambas areas con todos los datos obtenidos.

objetivos de los sondajes son los siguientes :

area B

B-1 : exploracion en profundidad para el sector destacado anomalia geoquimica

B-2 : id

B-3 : id

B-4 : id

B-5 : exploracion en profundidad para el sector donde cruzan las vetas Arturo Prat y Esperanza

B-6 : exploracion para el sector al norte de sondaje B-2

B-7 : exploracion para el sector al norte de sondaje B-1

B-8 : exploracion para el sector al norte de veta Arturo Prat
area N° 13

13-1 : exploracion en profundidad para afloramiento de veta de arcilla ubicada en la parte oeste del area

13-2 : exploracion en profundidad para afloramiento de veta de cuarzo ubicada en la parte noroeste del area

(2) Ubicacion de los sondajes

Se indican en la Tabla II-1-1 ubicacion, orientacion e inclinacion de los sondajes

Tabla II -1 -1 Ubicacion, orientacion e inclinacion de los sondajes

Area	Nº de sondaje	N - S (m)	E - W (m)	Altitud	Orien.	Incli.
B	B - 1	7,239,756	446,402	2,688	248°	-65°
	B - 2	7,239,688	446,238	2,700	248°	-65°
	B - 3	7,238,600	446,594	2,692	262°	-65°
	B - 4	7,238,495	446,767	2,683	264°	-70°
	B - 5	7,237,985	446,723	2,686	264°	-65°
	B - 6	7,240,413	445,845	2,708	244°	-65°
	B - 7	7,240,476	445,964	2,697	244°	-65°
	B - 8	7,239,610	445,572	2,737	246°	-65°
No.13	13-1	7,229,140	374,528	2,180	75°	-60°
	13-2	7,229,650	373,842	2,180	242°	-60°

Metodo de sondaje : "wire-line" (tipo: NQ) excepto en suelo y gravas

Descripcion de testigo : escala a 1 : 200 con fotografia en color

Analisis de mena : area Nº 13 : Au, Ag, Cu y As , area B : Au, Ag, Cu, Pb, Zn y As

Analisis geoquimico y de roca total en el area B : Au, Ag, Cu, Pb, Zn y As

Estudios microscopicos , de inclusiones fluidas y de difraccion de rayos X

(3) Resumen de los sondajes

Resumen de los sondajes se indica en la Tabla II -1-2

Tabla II -1-2 Resumen del trabajo mediante sondaje

Nº Sondaje	Prof.en programa	Prof.real izado (m)	Nivel de gravas (m)	Longitud de testigo	Rendimi ento (m)	Periodo del trabajo (m)
B - 1	100	102.00	2.70	97.20	97.9	20/sep. ~ 28/sep.
B - 2	100	102.00	4.60	97.40	100.0	29/sep. ~ 3/oct.
B - 3	100	102.00	12.00	90.00	100.0	24/oct. ~ 28/oct.
B - 4	100	102.00	21.00	81.00	100.0	29/oct. ~ 3/nov.
B - 5	100	102.00	29.00	70.50	96.6	4/nov. ~ 9/nov.
B - 6	100	102.00	4.50	96.80	99.3	9/oct. ~ 13/oct.
B - 7	100	102.00	4.00	97.40	99.4	14/oct. ~ 23/oct.
B - 8	100	102.00	4.60	97.40	100.0	4/oct. ~ 8/oct.
13-1	100	101.00	2.40	98.60	100.0	24/nov. ~ 5/dic.
13-2	100	102.00	3.00	99.00	100.0	10/nov. ~ 23/nov.

1-2 Metodos y equipos de los sondajes

(1) Metodo

El nivel de gravas (espesor : 2,50~29,00m) se perforo con brocas de tricono de 4³/₄" y 3⁷/₈" sin testigo ,y luego las rocas se perforaron con el sistema de "wire-line" en NQ(79mm) con testigo.

Se uso principalmente bentonitas y ribonitas mezclando "mud oil" para proteger la vibracion. Tambien se uso telstop, mud siel y siclay(material de asbesto) para proteger escape de agua en los sectores de mayor fracturamiento y falla.

Ademas, se uso tuberia de tipo "casing" en nivel de gravas.

Se indica el programa de perforacion en la Fig. II -1-1

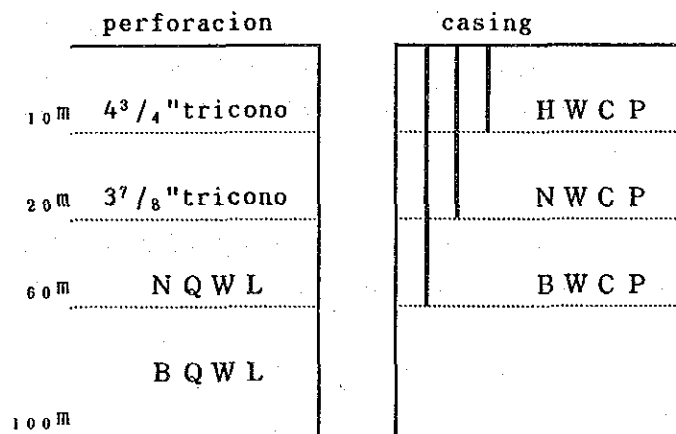


Figura II -1-1 Programa de perforacion

(2) Equipos de sondaje

Se uso RK-3A de Koken con capacidad de 500m en NQ como perforadora, y tipo de los equipos utilizados se indica en las Tablas 11, 12 y 13. Materiales de barros se trajo de Japon, y petroleo, bencina, aceite, cemento etc. se obtuvo en Antofagasta.

(3) Sistema de trabajo

Trabajo de instalacion, traslado y desinstalacion se hizo en un turno. El trabajo de perforacion se hizo en tres turnos. El personal de cada equipo de perforacion estaba constituido en un tecnico japonés y tres ayudantes chilenos. Ademas, ocho personas trabajaron para arreglar la plataforma, transportar agua y trasladar equipos, siendo el personal total 20.

Se indica trabajo realizado global en Apd. la Tabla 11 de Apendice, la perforacion realizada de cada sondaje en Apd. las Tablas 12 a 21 ,el resultado de perforacion en Apd. las Tablas 22 a 31 y calendario de perforacion en Apd. las Figs. 19 a 28 .

El promedio de rendimiento fue de 10,24m por turno, y el promedio de recuperacion de testigo fue un 99,4% con excepcion de nivel de gravas.

(4) Transportacion de los equipos

Los equipos de perforacion, barras y otros materiales de perforacion llegaron a Antofagasta por via maritima saliendo de puerto Yokohama en el 7 de agosto de 1986. Desde Antofagasta al area B por tierra, 190km, se transporto en dos camiones grandes, y desde el area B al area N°13, de 120km de la misma manera. El traslado entre sondaje se hizo en camioneta y payload.

Ademas, se hizo un kilometro de camino entre sondajes 13-1 y 13-2 con bulldozer.

(5) Agua para perforacion

Para el area B se trajo agua desde Guanaco, 20km de distancia, en camion aljibe de 10m³ de capacidad, para el area N°13 desde Guanaco, 100km de distancia en mismo camion dicho arriba.

(6) Bodegaje

Se guardo los equipos en la bodega de Antofagasta de SERNAGEOMIN y los testigos se entregaron a SERNAGEOMIN.

1-3 Condiciones de perforacion

(1) Sondaje B-1

0 ~ 2,70m : el nivel de gravas se perforo con broca tipo tricono de 4³/₄ " usando bentonita.

2,70 ~ 3,60m : la toba de lapilli dacitica se perforo con broca de diamante tipo NQWL y barras de ribonita hasta 3,60m, luego se reperforo usando broca tipo tricono de 3⁷/₈ " e instalando "casing".

3,60 ~ 102,00m : se perforo con broca de diamante tipo NQWL y barras de ribonita protegiendo escape de agua con barras. Se corto toba de lapilli dacitica hasta 35,60m de profundidad y dacita silicificada de 35,60m a 102,00m de profundidad.

(2) Sondaje B-2

0 ~ 4,60m : el nivel de gravas se perforo con broca tipo tricono de 4³/₄ " usando bentonita e instalando casing tipo HW hasta 3,50m de profundidad.

4,60 ~ 9,00m : el nivel de arena consolidada se perforo con broca de diamante tipo NQWL y bentonita, y luego reperforo con broca tipo tricono de 3⁷/₈ " e instalando casing tipo NW hasta 9,00m de profundidad.

9,00 ~ 102,00m : se perforo con broca de diamante tipo NQWL y ribonita. Se corto arenas y gravas consolidadas hasta 27,00m de

profundidad, y se uso abundante barros para proteger escape de agua en la zona de brecha por falla entre 27m y 30,1m ,y luego la andesita localmente fracturada se perfuro con barros. Se termino en 102m de de profundidad.

(3) Sondaje B-3

0~3,00m : el nivel de gravas se perfuro con broca tipo tricono de $4\frac{3}{4}$ " y bentonita e instalo "casing" tipo HW hasta 3,00m de profundidad.

3,00~12,00m : el nivel de gravas se perfuro con broca tipo tricono de $3\frac{7}{8}$ " y bentonita, y luego instalo "casing" tipo NW hasta 12,00m de profundidad.

12,00~102,00m : toba de lapilli , arenisca y conglomerado, y zona de fracturamiento entre 12m y 49m se perfuro con brocas de diamante tipo NQWL y ribonita protegiendo escape de agua.

(4) Sondaje B-4

0~4,00m : el nivel de gravas se perfuro con broca tipo tricono de $4\frac{3}{4}$ " y bentonita e instalo "casing" tipo HW hasta 4,00m de profundidad.

4,00~21,00m : las gravas consolidadas se perfuro con broca tipo tricono de $3\frac{7}{8}$ " hasta 9,00m, con broca de diamante tipo NQWL hasta 18,00m, y luego se reperforo con broca tipo tricono de $3\frac{7}{8}$ " hasta 18,00m luego se perfuro con brocas de diamante tipo NQWL hasta 21,00m, y reperforo con zapatos de metal hasta 21,00m e instalo "casing" tipo NW.

21,00~102,00m : toba de lapilli dacitica brechizada , arenisca roja y dacita se perfuro con brocas de diamante tipo NQWL y ribonita y escapo pequeña cantidad de agua.

(5) Sondaje B-5

0~5,90m : el nivel de gravas se perfuro con broca tipo tricono de $4\frac{3}{4}$ " y bentonita e instalo "casing" tipo HW hasta 5,90m.

5,90~29,00m : el nivel de gravas consolidadas se perfuro con brocas tipo tricono de $3\frac{7}{8}$ " hasta 24m de profundidad , y luego con brocas de diamante tipo NQWL , y ademas se reperforo con zapatos de metal hasta misma profundidad , e instalo "casing" tipo NW hasta 29m.

29,00~102,00m : toba de lapilli dacitica , toba arenosa y zona de fracturamiento argilizada por falla entre 39,20m y 48,50m , y entre 50,30m y 77,10m se perfuro con brocas de diamante tipo NQWL y ocupacion de agua de barros usando ribonita.

(6) Sondaje B-6

0~4,30m : el nivel de gravas se perfuro con broca tipo tricono de $4\frac{3}{4}$ " y bentonita hasta 4,30m e instalo "casing" tipo HW.

4,30~4,50m : el nivel de gravas se perforo con broca tipo tricono de $3\frac{7}{8}$ " e instalo "casing" tipo NW.

4,50~102,00m : diorita y andasita se perforo con brocas de diamante tipo NQWL y ribonita protegiendo escapa de agua de pequena cantidad con barros.

(7) Sondaje B-7

0~3,10m : el nivel de gravas se perforo con broca tipo tricono de $4\frac{3}{4}$ " y bentonita hasta 3,10m e instalo "casing" tipo HW.

3,10~4,00m : el nivel de gravas se perforo con broca tipo tricono de $3\frac{7}{8}$ " e instalo "casing" tipo NW.

4,00~102m : diorita y andesita se perforo con brocas de diamante tipo NQWL y ribonita. Zona fracturada entre 4,0 y 21,7m con bastante escapa de agua se reperforo con zapatos de metal tipo NW instalando "casing" tipo NW. Zona de brechizacion con arcilla por falla entre 38m y 50m se perforo con maximo preocupacion usando agua de barros para proteger escape de agua.

(8) Sondaje B-8

0~3,70m : el nivel de gravas se perforo con broca tipo tricono de $4\frac{3}{4}$ " y bentonita e instalo "casing" tipo HW hasta 3,70m de profundidad.

3,70~4,60m : el nivel de gravas se perforo con broca tipo tricono de $3\frac{7}{8}$ " y bentonita e instalo "casing" tipo NW hasta 4,60m.

4,60~102,00m : diorita, riolita y andesita se perforo con brocas de diamante tipo NQWL y ribonita para proteger escapa de agua.

(9) Sondaje 13-1

0~1,50m : el nivel de suelo se perforo con broca tipo tricono de $4\frac{3}{4}$ " y bentonita e instalo "casing" tipo HW hasta 1,50m de profundidad.

1,50~2,40m : el nivel de suelo se perforo con broca tipo tricono de $3\frac{7}{8}$ " y bentonita e instalo "casing" tipo NW hasta 2,40m de profundidad.

2,40~101,00m : granodiorita se perforo con brocas de diamante tipo NQWL, ribonita y "mud oil".

(10) Sondaje 13-2

0~3,00m : el nivel de suelo se perforo con broca tipo tricono de $4\frac{3}{4}$ " y bentonita, e instalo "casing" tipo HW hasta 3,00m de profundidad.

3,00~102,00m : granodiorita se perforo con brocas de diamante tipo NQWL, ribonita y "mud oil", y el trabajo fue sin problema hasta la profundidad programada.

Capitulo 2 Geologia y yacimientos del area B

2-1. Descripcion de los sondaje

2-1-1. No.B-1

La descripcion del sondaje se indica en Figs. II -2-1 y II -2-2 .

Entre el 0 y los 2,70 m el tipo litologico corresponde a gravas polimicticas aluviales.

Infrayace a estas gravas un nivel de 35,60m de tobas vitreas con abundante pomez de color blanco o verde claro. Entre las 10,00~26.20m las pomez se alargan bien en forma amigdaloidal o en tipo verimicular.

En la parte superior se encuentran fragmentos de estas tobas soldadas no consolidada. Bajo los 32,60m de profundidad, el contenido de pomez disminuye progresivamente y bajo los 35,60m se solamente encuentra lava.

Estas rocas efusivas tienen color de pardo rojizo o gris verdoso y presentan un caracteristico contenido de abundantes fenocristales cuarzo en tobas y lavas.

Esto podria interpretarse como fases de una actividad ignea con derrame de flujos de lava en una primera etapa y con explosion de piroclasticos en una segunda .

Como se indico en Figs. II -2-1 y II -2-2 , en este sondaje se destaca el desarrollo generalmente de hematita-cuarzo o cuarzo vetiforme o stockwork, especialmente en el lugar achurado en misma figuras ultimamente mencionadas destacandose la densidad de estos. Estas vetillas de 0,5-1,0m de ancho se componen principalmente de cuarzo semitransparente con textura de peineta, tambien suelen estar acompanado de algo de hematita o limonita. Sobre parte de exterior de la veta, ademas se observa una escasa impregnacion de calcopirita y calcosina. En una vetilla desarrollada a los 83,40m de profundidad y en la alteracion cerana a los 89,50m de profundidad. A parte de la vetilla mencionada arriba se desarrolla una veta brechosa roellena con hematita, cuarzo y baritina en la zona de fracturacion existente entre los 39,30~40,70m, 68,30~68,50m y 73,90~74,30m de profundidad.

En estas zonas de fracturacion se desarrollan vetillas entre los 39,30~40,70m que probablemente corresponden al extremo norte de la veta principal Carmen del yacimiento Cachinal de la Sierra y quizas un producto similar vetiforme (ver PL.33)

Se destaca un sistema de vetillas que se desarrolla en los margenes de la veta principal .

Las leyes de vetas se indican en Figs. II -2-1 ~ II -2-5. Generalmente la ley de Au es 120~140 ppb, con un maximo 540 ppb. Solamente un grupo de

GRAFICO DE LEY DE AU Y Ag (Sondaje B-1)

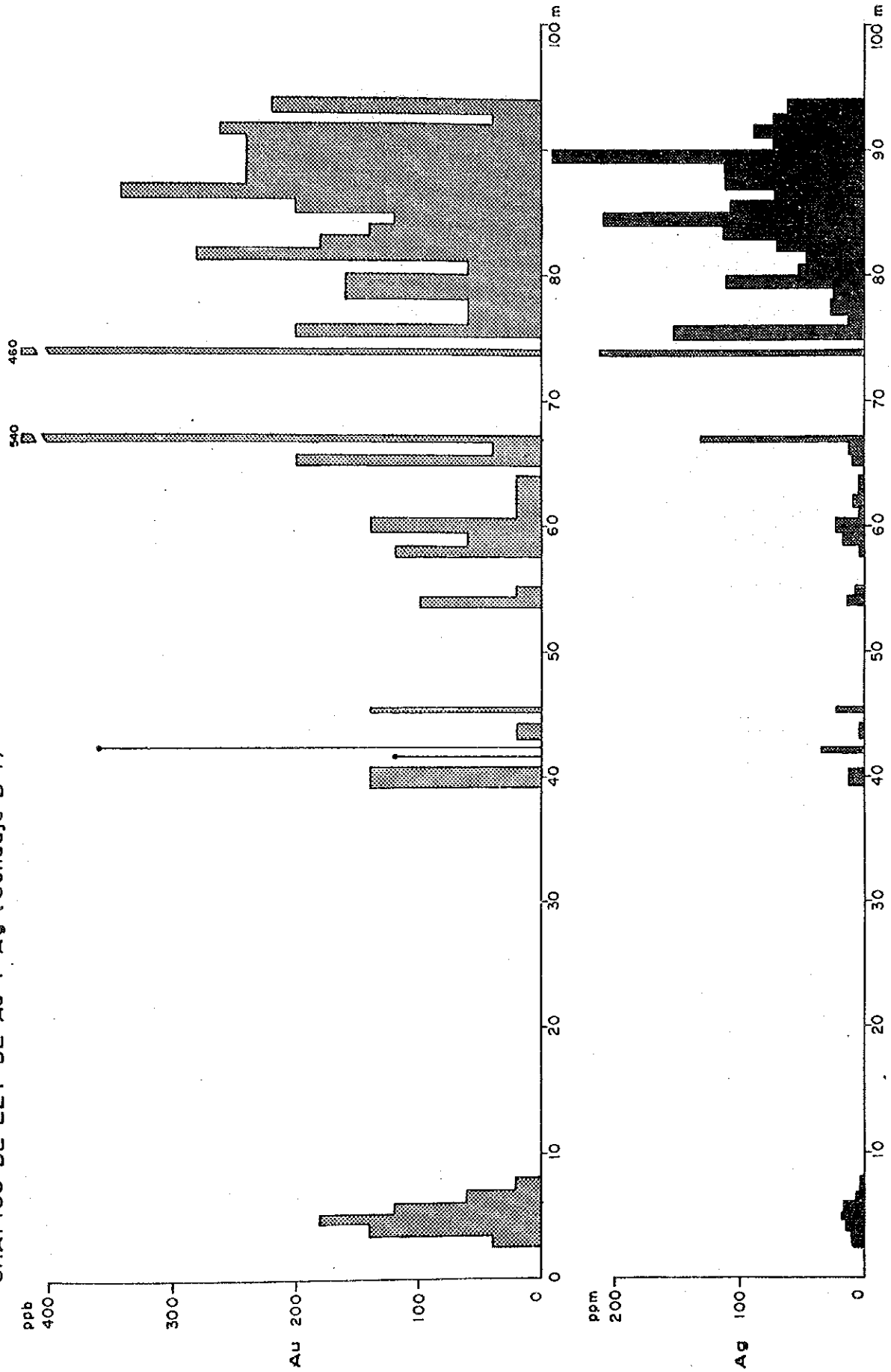


Figura II-2-3 Grafico de leyes de Au y Ag del sondaje B-1

GRAFICO DE LEY DE Pb Y Cu (Sondaje B-1)

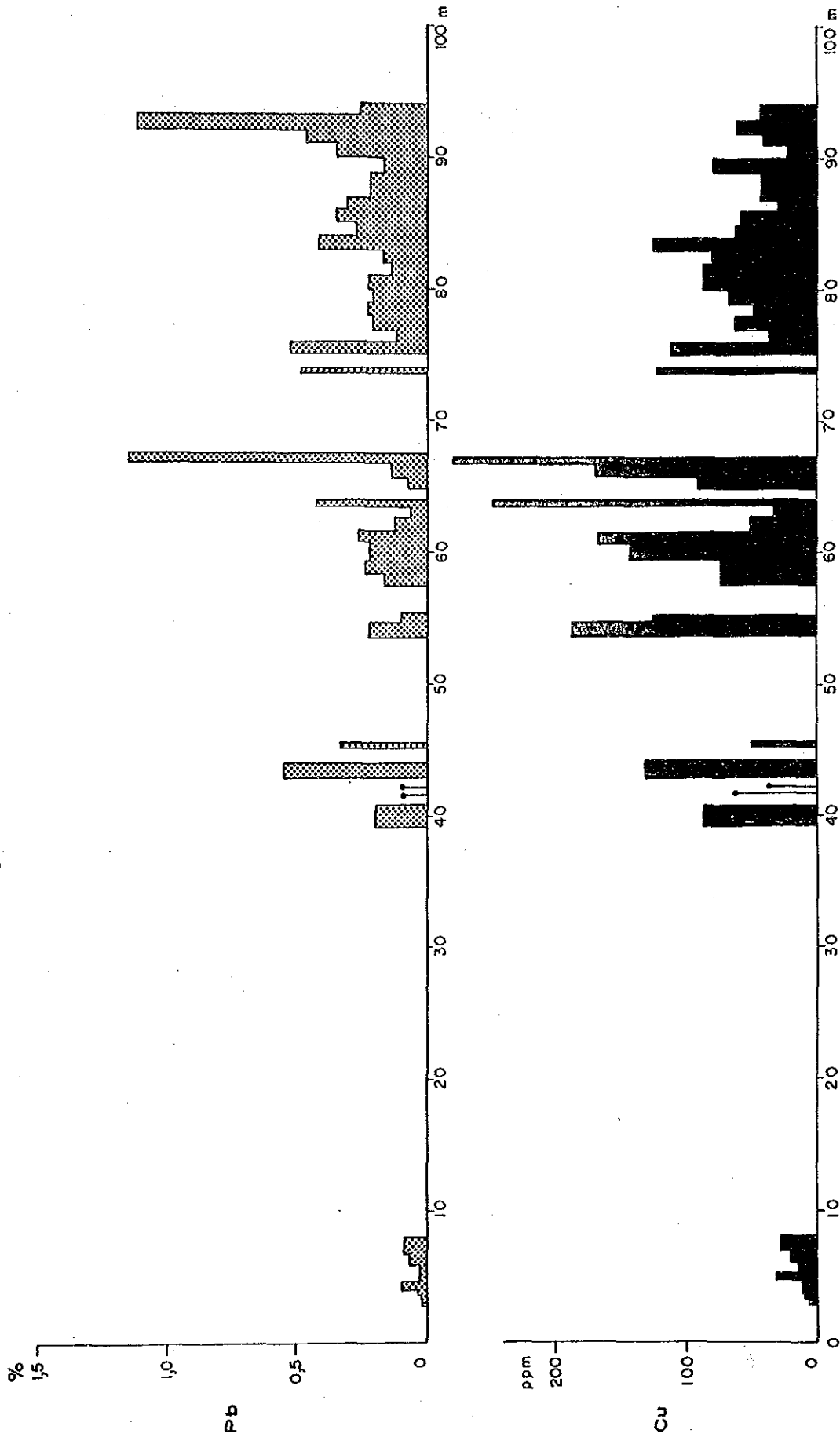


Figura II-2-4 Grafico de leyes de Pb y Cu del sondaje B-1

GRAFICO DE LEY DE As Y Zn (Sondaje B-1)

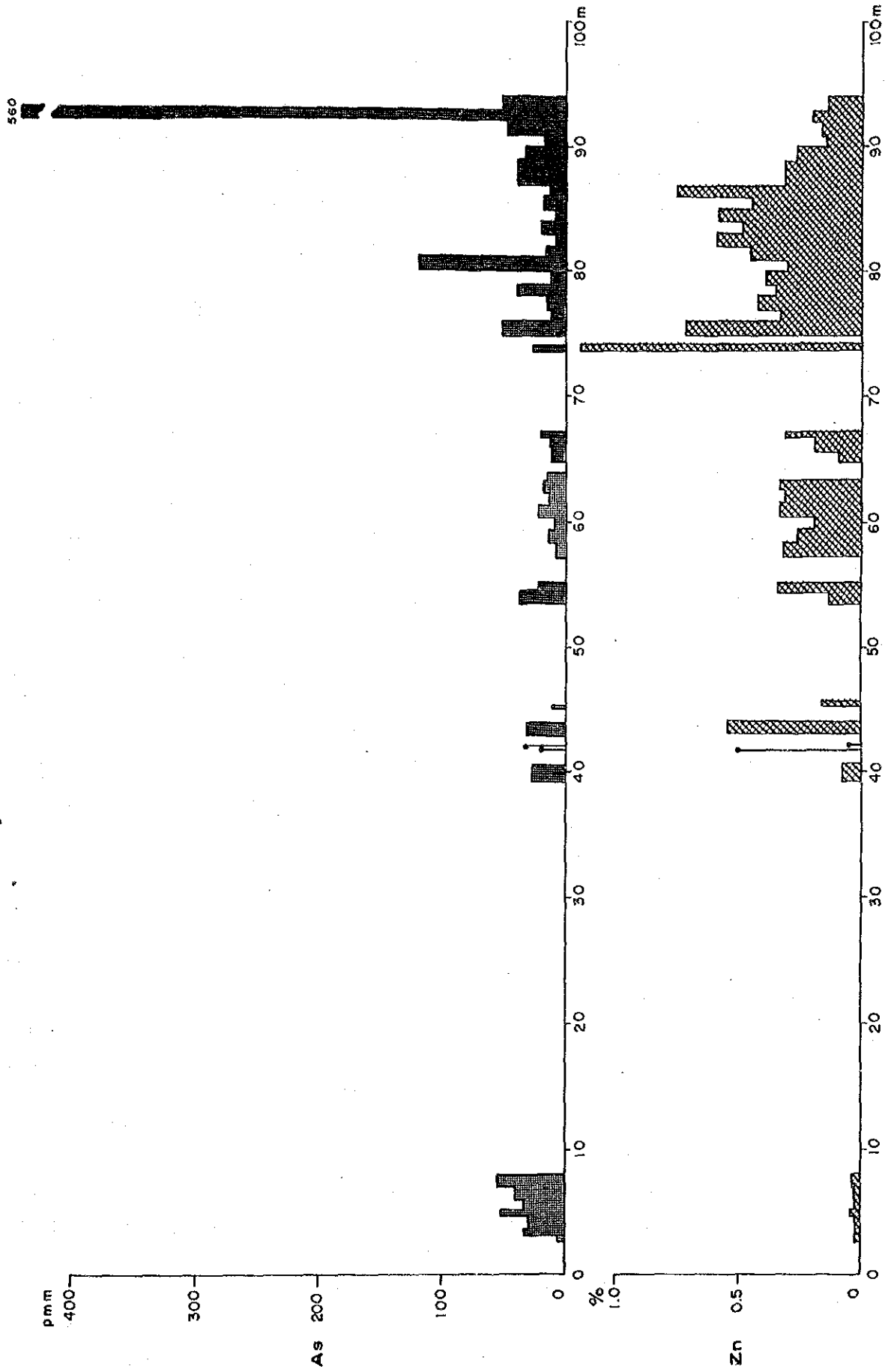


Figura II-2-5 Grafico de leyes de Zn y As del sondaje B-1

vetillas presentan una ley mas alta (200ppb de Au).

La ley de Ag del grupo de vetas que existe sobre los 66,90m tiene casi toda menos de 20 g/t pero en profundidad existen vetas con 100 g/t de ley y 1,00m de ancho , especialmente entre los 83,00~90,00m tiene 140 g/t ley de Ag promedio (ley de Au 217 ppb mismo lugar), 7,00m de ancho cada muestra. (ver Fig. II -2-2), aun maximo la ley de Ag era 253 g/t en 89,00~90,00m de profundidad.

La ley de la veta que corresponderia a la del extremo norte de la veta Carmen presenta Au 140 ppb, Ag 14 g/t, Cu 87 ppm, Pb 0,21%, Zn 725 ppm, As 34 ppm. Valores que indican leyes relativamente bajas con una presencia dominante hematita y cuarzo.

Generalmente la ley de Cu mantiene un grado de ppm, el contenido de Cu es diferente de la tendencia Au, Ag y los de media profundidad (54,00~67,00m) sube algo la ley (160~180ppm). A los 74~94m. tiene se tiene una ley comparativa alta Au, Ag. El Cu presenta una tendencia de baja ley (60ppm).

Pb, Zn raramente llegan a los 0,5~1,0% de ley, casi todas presentan menos 0,5% de ley (ley Figs. II -2-4 y II -2-5) alcanzando un maximo para Pb 1,15%, Zn 1,14%.

La ley de Pb, Zn en las muestras de alta ley de Ag entre 83~90m era Pb 0,28% y Zn 0,45%.

El valor de As indica aproximadamente 30ppm casi estables desde la superficie hasta un lugares mas profundos, solamente en un lugar se alcanzo 560 ppm (92,00~93,00m).

La alteracion de que se observa en este sondaje es caracteristicamente silicificacion y argilizacion como se indican en Figs. II -2-1 y II -2-2.

Estos procesos son relativamente intensos comparandos con otros sondajes sin alteracion, sin embargo ambos procesos son relativamente parvasivos, ya que se observa feldespatos relictos en varias partes.

Generalmente se observa la silicificacion fuera de los estratos gravas polimicticas, especialmente entre los 2,70~8,10m y los 83,40~94,7m es intensa, ademas las vetas de estos lugares se desarrollan abundantes sectores con silicificacion pervasiva, que reemplaza totalmente los minerales y texturales originales.

Los sectores con mayor desarrollo de argilizacion son de los 40,70~44,00, 53,75~55,40m y 94,70~97,30m los minerales de alteracion corresponden caracteristicamente a cuarzo, sericita, montmorillonita, y mineral de caolin como se indica en Figs. II -2-1 y II -2-2.

No existe clara una zonacion de la alteracion desde el centro de las vetas. hacia afuera.

En estos sondajes estan menos desarrolladas, solamente se ha observado una

falla de 30m de ancho en 68,5m de profundidad.

2-1-2. Sondaje B-2

La descripción del sondaje se indican en las Figs. II-2-6 ~ II-2-8 entre Los 0~4,60m, consisten en los sedimentos aluviales con las gravas polimicticas, entre los 4,60~27,00m consisten en capas de brecha redondeadas poco consolidadas.

Las brechas en la mismas capas contienen el mismo tipo de rocas que se distribuyen en las cercanías.

Desde 27,00m hasta fondo de sondaje continua la andesita con color gris verde oscuro. Este andesita presenta localmente textura porfídica en la cercanía de 27,00m, corresponde a una parte de las capas de andesitas cretácicas que se presentan extensas en esta zona.

Las minerales maficos de esta roca se presentan muy cloritizados, sin embargo el feldespato se observa fresco. En este sondaje no se reconoce mineralización.

Solamente a 53m de profundidad se desarrollan vetas de cuarzo esteril (1,0~2,0cm de ancho) cada 0,5~1,0m de distancia.

Los resultados de analisis de una parte de la veta de cuarzo (profundidad 57,2m ancho 3cm) presentan Au<20ppb, Ag0,9ppm, Cu 200ppm.

2-1-3 Sondaje B-3

La descripción del sondaje se indican las Figs. II-2-9 ~ II-2-11.

Entre los 0~12,00m consisten en sedimentos aluviales con las gravas, polimicticas no consolidadas, entre los 12,00~49,00m se distribuye tobas soldadas daciticas y vidrio color verde con formas fibrosas, además se contiene, brechas daciticas con tamaño entre 1~2cm, además de abundantes cristales de cuarzo y feldespato.

Desde los 49,00m hasta el fondo de sondaje, la roca esta constituida por una intercalacion de rocas efusivas daciticas color rojo, encima de esta intercalacion(49,00~54,25m), ocurre arenisca tobacea o brecha piroclastica con fino clastos subangulosos a subredondeados, estas rocas presentan una buena seleccion cada 2~5cm de unidad alterativamente.

La parte inferior a los 54,25m esta constituida por tobas de lapilli daciticas o brechas tobaceas daciticas con alta contenido de cristal de cuarzo, sin embargo la primera es preponderante. Ambas rocas presenta color rojo, las brechas son de dacita y la porcion basal se impregna con arcilla roja. Peliculas limonita se desarrollan entre los 16,00~19,50m de profundidad, no se observa mineralización ni alteración.

En la profundidad de 21,60~49,00m se desarrolla una zona de brecha

PROF. (m)	ROCA	DESCRIPCION		CONTENIDO								
		LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	Prof. (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu %	Pb %	Zn %	As %		
5	o o	Arenas y Gravas (sedimentos coluviales)										
4,60	o o											
10	o o	Depósitos de gravas no consolidada con clastos de andesitas meteorizadas, de mala selección y subangulo- sos.										
15	o o											
20	o o											
25	o o											
27,00	o o											
30	v v			andesito argillizado meteorizada	Sin mineralización ni alteración hidrotermal.							
30,10	v v			andesito de color gris verdoso oscuro con fenocristales de plagioclasa fresca.								
35	v v											
40	v v											
45	v v											
50	v v											

Figura II-2-6 Descripción del sondaje B-2 (1)

PROF. (m)	ROCA	DESCRIPCION		CONTENIDO						
		LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	Prof. (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu %	Pb %	Zn %	As %
53,00	v		Sin mineralización ni alteración hidrotermal							
55	v	vetillas de cuarzo (pot. 1,0 a 2,0cm) Sin mineralización								
60	v	andesita fresca								
67,40	v	B 588								
70	v									
75	v									
80	v									
85	v									
90	v									
95	v									
100	v									

Figura II-2-7 Descripción del sondaje B-2 (2)

PROF. (m)	ROCA		DESCRIPCION		CONTENIDO						
			LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	Prof. (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu %	Pb %	Zn %	As %
102,00	V	V	andesita								
	V										

Figura II-2-8 Descripción del sondaje B-2 (3)

PROF. (m)	ROCA	DESCRIPCION		CONTENIDO				
		LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	Prof. (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	As (%)
		estratificación gradada normal con unidades entre 2-5 cm						
52,50 52,80 53,30		conglomerado fino rojizo con clastos de dacit. subangulosos o subredondeados						
54,25		brecha tobácea mal selecc. nada (0,5-1,0 cm) clastos sub. angulosos de dacita						
55,50		toba arenosa media o fina con clastos (2-3 cm φ) de dacita						
56,25		toba arenosa						
57,50		zona de cizalle (pot. 5 cm)						
57,86		brecha tobácea						
58,45		zona de cizalle (pot. 15 cm)						
59,30		arcillas de falla (pot. 20 cm) toba de lapilli rojiza con fragmentos de dacitas grises principalmente entre 0,5-2 cm (max. 3 cm)						
		toba de lapilli rojiza con clastos esenciales						
64,80		brecha tobácea rojiza con clastos dacíticos (2-10 cm φ) y matriz rojiza						
68,10								
69,40								
71,90		toba de lapilli						
74,70		gradación						
		brecha tobácea						
78,70		toba dacítica de lapilli rojiza, rica en qz. toba de lapillis finos (0,2-0,5 cm, max. 3 cm.) masisa						
87,00		zona de cizalle (pot. 10 cm) mayor tamaño de lapilli (0,5-1,0 cm)						
90,35		brecha tobácea de mala selección con clasto de 50 cm de dacita						
91,20								
92,10								
93,30								
93,90								
95								
100		lapillis gruesos						

Figura II-2-10 Descripción del sondaje B-3 (2)


PROF. (m)	ROCA	DESCRIPCION		CONTENIDO				
		LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	Prof. (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	As (%)
100,90		lapillis finos						
102,00		lapillis gruesos						

Figura II-2-11 Descripción del sondaje B-3 (3)

evidentemente, a esta profundidad se encuentran lugar con zonas de brechas con 1~2m de ancho, que las zonas de brechas esta relacionadas con las fallas.

2-1-4 Sondaje B-4

La descripcion de este sondaje se indican las Figs. II -2-12 ~ II -2-14.

Entre los 0~25,30m el tipo litologico consiste en gravas polimicticas no consolidadas.

Entre los 25,30~40,60m consisten en tobas pomez daciticas color gris claro, con abundantes fragmentos de cuarzo y pomez semialargadas poco soldadas. Entre los 40,60~81,00m de profundidad existen alternancias de rocas efusivas daciticas color rojo, estan rocas se caracterizan por ser similares a las rocas en la parte inferior a los 49,00m del sondaje B-3. Entre los 64,40~71,80m consisten en intercalaciones de dacita color gris con rojo, en la cercania de limite arriba y abajo de este estrato se desarrollan las zonas de autobrechas.

La parte inferior a los 81,00m esta constituida por una alternancia de tobas lapilli daciticas color rojo y areniscas tobaceas color gris verde clara, esta ultima acompanada de abundantes fragmentos de cuarzo.

La mineralizacion es muy debil, en las zonas de autobrecha (65,90~67,60m) de la dacita mencionada arriba.

Una vetilla de cuarzo esteril semi-transparencia se desarrolla en formade malla, Se reconoce otra, vetilla de cuarzo con 0,5cm de ancho a los 94,80m de profundidad.

No se observa ninguna alteracion.

En este sondaje se desarrollan zonas de fractura en 4 partes entre los 40,60~60,45m de profundidad, con espesores de 1,0m aproximadamente

2-1-5 Sondaje B-5

Este sondaje presenta una geologia similar al sondajes B-3 y B-4.

Entre los 0~29,00m corresponde a gravas polimicticas. Entre los 29,00~98,00m la roca consiste principalmente en tobas de pomez daciticas con abundantes cristales de cuarzo. En una parte se observan intercalaciones de lava dacitica (35,20~39,20m). Las tobas entre los 60,10~95,30m de profundidad se observar mas consolidadas.

La parte inferior a los 98,00m consiste en areniscas tobaceas roja con las mismas caracteristica de las brechas, sin embargo estas rocas corresponden a las de arriba de la alternancia del sondaje B-3.

En este sondaje solamente se desarrollan escasas vetillas de cuarzoes de 0.5~1,0cm de ancho, no existe alteracion.

En la parte inferior a los 29m se desarrollan numerosos fallas con las

PROF. (m)	ROCA	DESCRIPCION		CONTENIDO				
		LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	Prof. (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	As (%)
52,00		toba arenosa de grano grueso						
54,30		toba de lapilli dacítica rojiza						
55		brecha tobácea con clastos de dacita y matriz rojiza						
57,00		zona de cizalle						
58,40		zona de cizalle						
60		zona de cizalle						
60,45		zona de cizalle						
64,40		dacita auto-brechizada						
65,90		stockwork de cuarzo semitransparente						
67,60		dacita gris rojizo						
70		dacita autobrechizada						
71,80		zona de cizalle (pot.5cm)						
72,30		zona de cizalle (pot.5cm)						
74,40		toba de lapilli dacítica rojiza						
79,70		arenisca tobácea de grano grueso rojiza verdosa clara						
81,00		toba de lapilli rojiza dacítica						
83,60		arenisca tobácea						
85,00		arenisca tobácea de grano grueso gris claro verdoso con abundante granos de cuarzo						
85,50		arenisca tobácea						
86,50		arenisca tobácea de grano grueso gris claro verdoso con abundante granos de cuarzo						
89,30		toba de lapilli dacítica con abundante cristales de cuarzo						
91,90		zona de cizalle (pot.10cm)						
94,00		toba fina rojiza						
95,40		arenisca tobácea -vetilla de cuarzo (pot.10cm)						
96,50		arenisca tobácea						
97,30		toba de lapilli dacítica, café rojizo						
99,90		toba de lapilli dacítica, café rojizo						

Figura H-2-13 Descripción del sondaje B-4 (2)

PROF. (m)	ROCA	DESCRIPCION		CONTENIDO				
		LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	Prof. (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	As (%)
100,90		arenisca tobacea con abundante cuarzo						
102,00		toba de lapilli dacifica rolizo						

Figura II-2-14 Descripción del sondaje B-4 (3)

PROF. (m)	ROCA	DESCRIPCION		CONTENIDO				
		LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	Prof. (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	As (%)
5	o o	arenas y gravas (sedimentos coluviales)						
	o o	clastos en forma subangular a subredondeada de diorita, andesita, dacita y riolita						
10	o o	matríz de arena grano grueso						
15	o o							
20	o o							
25	o o							
29,00	L L L L	toba de pómez dacítica gris rojizo						
30,40	L L L L	toba arenosa gris rojizo						
32,90	L L L L	toba arenosa con pómez blanco amarillento						
34,20	L L L L	zona de cizalla						
35,00	L L L L	dacita café amarillento brechizada, débilmente limonitizada						
35,20	L L L L							
38,70	L L L L	toba de pómez dacítica argilizada por falla						
39,20	L L L L							
41,40	L L L L	fragmentos de dacita zona argilizada por falla						
45	L L L L	fragmentos de toba de pómez dacítica						
48,50	L L L L	toba de lapilli dacítica de co- lor gris rojizo con fragmentos rojizos						
50	L L L L							

Figura H-2-15 Descripción del sondaje B-5 (I)


PROF. (m)	ROCA	DESCRIPCION		CONTENIDO				
		LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	Prof. (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	As (%)
100,15	 FIN	zona argilizada por fallo con incl. 30°						
101,35		70° epl. fino rojizo						
102,00		teba dacítica, gris rojizo						

Figura II-2-17 Descripción del sondaje B-5 (3)

arcillas. Es probable que exista una gran zona de falla cercana a este sondaje, sin embargo, no esta claro el rumbo y manto.

2-1-6 Sondaje B-6

Como se indican en las Figs. II-2-18 ~ II-2-20 hasta los 4,50m de profundidad se presentan los sedimentos aluviales consistentes en las gravas polimicticas, desde la parte inferior a los 4,50m a 57,60m continua la diorita y mas bajo, hasta fondo, se observar rocas de andesiticas.

Se observa una transicion de diorita a andesita, por lo tanto es probable de que la andesita pase gradualmente a diorita porfidica ambas rocas estan casi frescas, solamente minerales maficos presentar cloritizacion.

En las dioritas y andesitas se observa escasa pirita diseminada, sin embargo existe la posibilidad que haya mas minerales de mena.

Se observan abundantes vetillas de calcita (0,4~1,0cm) esteriles.

El resultado del analisis de una muestra donde se concentran estas vetillas de calcita dio Au<20ppb, Ag0,4 g/t, Cu 47ppm.)

2-1-7 Sondaje B-7

Como se indican en la descripcion del sondaje de Figs. II-2-21~ II-2-23 el tipo litologico entre los 0~4,00m consiste en gravas polimicticas en las que se intercalan delgadas capas de tobas de lapilli andesiticas.

La diorita presenta color verde oscuro, generalmente fresco sin embargo se observa una leve epidotizacion.

Entre los 4,00~21,70m y 38,00~52,80m se desarrollan notables zonas de falla (abundante salvanda).

La mineralizacion corresponden a numerosas vetillas de aproximadamente 1cm de espesor de cuarzo-hematita, calcita.

Entre los 88,10~102,00m la mineralizacion de pirita es debil con escasa minerales opacos primarios.

El resultado de analisis de una muestra de una parte de la veta de cuarzo-hematita (profundidad 81,40m, ancho 2cm) dio Au 0,5 g/t, Ag 79,0 g/t, Cu 194ppm.

2-1-8 Sondaje B-8

Entre los 0~4,60m se encuentra grava polimictica (sedimento aluvial), en profundidad aparece diorita principalmente, se observan diques de dacita porfidica (40,60~47,15m), y de basalto (48,70~50,00m).

La diorita esta fresca, solamente las anfibolas presentan algo de cloritizacion.

Como se indican en la descripcion del sondaje de las Figs. II-2-24 ~ II-2-

PROF. (m)	ROCA	DESCRIPCION		CONTENIDO						
		LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	Prof. (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	As (%)
	o o o o o o o o o o o o o o o	arenas y gravas (sedimentos coluviales)								
4,50 5 4,90	X X X X X X	zono de brecha por folia		4,90						
6,20 6,70	X X X X X X X X	diorito porfídica con pequeña cantidad de masa fundamental	diseminación de hematita							
10	X X X X X X X X X X		vetilla de calcita (pot. 0,5 cm)							
15	X X X X X X X		pot. 1,0 cm							
16,00 16,30	X X X X X		vetilla de calcita							
20	X X X X X X X X X X X X X X X									
25	X X X X X X X X X X									
30	X X X X X X X X X X X X X X X									
35	X X X X X X X X X X									
40	X X X X X X X X X X									
45	X X X X X X X X X X		roca meteorizada de color café ama, rillento	45,70	<20 ppb	0.4	47 ppm	9 ppm	5 ppm	22 ppm
	X X X X X		roca fresca de color verdoso							
50	X X									

Figura II-2-18 Descripción del sondaje B-6 (1)


PROF. (m)	ROCA	DESCRIPCION		CONTENIDO						
		LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	Prof. (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	As (%)
102,00	V V V V V V V V V		 "network" de veillas de calcita pirita disminuye							
105,00										

Figura II-2-20 Descripción del sondaje B-6 (3)

PROF. (m)	ROCA	DESCRIPCION		CONTENIDO						
		LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	Prof. (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	As (%)
4,00	arenas y gravas									
5	diorita muy fracturada									
9,35										
10,00										
11,20										
12,40	muy fracturada									
13,60										
14,10	andesita fracturada									
14,60										
15,20	toba andesítica de lapilli meteorizada color ocre									
17,20										
18,10	zona fracturada									
19,20	zona fracturada									
19,70										
20,50	zona fracturada									
21,70										
25										
30										
35										
38,00	calcita									
38,90	zona de cizalle									
40										
41,40	zona de cizalle con estrías de falla									
42,00										
43,25	zona de cizalle									
43,80										
45	zona de cizalle									
46,20										
49,50	zona fracturada con pátina de limonitas									
50	zona fracturada									

Figura II-2-21 Descripción del sondaje B-7 (1)

PROF. (m.)	ROCA	DESCRIPCION		CONTENIDO						
		LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	Prof. (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	As (%)
51,40	X X	fracturamiento subvertical intenso								
52,80	X X	vetilla de calcita								
55	X X	meteorización intensa								
60	X X	guías de color ocre								
65	X X		diseminación de hm							
70	X X	epidotización								
75	X X	zona con meteorización de color ocre								
79,30	X X	vetilla de qz-hm (pot. 1cm)								
81,10	X X	vetilla porosa de qz-hm (pot. 2-3 cm)		81,40	0,5	79,0	194 ppm	330 ppm	100 ppm	75 ppm
81,90	X X	B631								
85	X X									
85,90	X X	vetilla de qz (pot. 0,5cm) color verde oscuro								
86,50	X X									
87,30	X X	vetilla de qz-hm (pot. 2,0cm)								
87,50	X X	zona de cizalla								
87,90	X X									
88,10	X X									
90	X X	escasa diseminación de py								
95	X X	vetilla de calcita								
100	99,60	zona meteorizada (99,60-101,30)								

Figura II-2-22 Descripción del sondaje B-7 (2)

PROF. (m)	ROCA	DESCRIPCION		CONTENIDO						
		LI TOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	Prof. (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	As (%)
100,55	X X	color verde oscuro (101,30 ~ 102,00) zona fracturada (pet. 15 cm)								
101,55	X X X									
102,00	X X X									
105										

Figura II-2-23 Descripción del sondaje B-7 (3)

PROF. (m)	ROCA	DESCRIPCION		CONTENIDO						
		LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	Prof. (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu %	Pb %	Zn %	As %
50,00	X	vetilla de cuarzo (pot. 1,5 cm.)	Sin mineralización ni alteración hidrotermal							
	X									
	X									
	X									
55	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
60	X	diórta de grano medio con plagioclasas fres- cas y hornblendas de- bilmente clorilizadas								
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
65	X	vetillos de calcita (pot. 1,0 a 1,5 cm.)								
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
70	X	vetillos de calcita (pot. 1,0 a 1,5 cm.)								
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
75	X	vetillos de calcita (pot. 1,0 a 1,5 cm.)		76,60	ppb < 20	0,2	ppm 23	ppm 5	ppm 8	ppm 25
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
80	X	vetillos de calcita (pot. 1,0 a 1,5 cm.)								
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
85	X	vetillos de calcita (pot. 1,0 a 1,5 cm.)								
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
90	X	vetillos de calcita (pot. 1,0 a 1,5 cm.)								
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
95	X	vetillos de calcita (pot. 1,0 a 1,5 cm.)								
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
100	X	vetillos de calcita (pot. 1,0 a 1,5 cm.)								
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									
	X									

Figura II-2-25 Descripción del sondaje B-8 (2)

PROF. (m)	ROCA	DESCRIPCION		CONTENIDO						
		LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	Prof. (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu %	Pb %	Zn %	As %
102,00	X X X X	diorito								

Figura H-2-26 Descripción del sondaje B-8 (3)

26 solamente se reconocieron 4 vetillas de cuarzo y calcita, esteriles.

El resultado del analisis geoquimico de una veta de calcita (profundidad 76,60m, ancho 0,8cm) es Au<20 ppb, Ag 0,2 ppm, Cu 23 ppm.

2-2 Geologia del area

Con el proposito de comparar el estudio mediante sondaje con la geologia de superficie se efectuó el estudio geologico detallado de 15km².

El resultado de este estudio geologico y de los yacimientos incluidos permite obtener la siguiente interpretacion.

En el area se distribuyen ampliamente rocas volcanicas del Cretacico, Terciario inferior, y sedimentos cuaternarios.

El volcanismo cretacico es andesitico, el terciario inferior es dacitico, existiendo un periodo de erosion entre ambos eventos.

La cubierta cuaternaria corresponden a sedimentos fluviales y coluviales y ocupan aproximadamente el 60% del area.

Las rocas intrusivas que se desarrollan son diorita, dacita, y basalto.

La diorita representaria la forma, intrusiva de la actividad volcanica andesitica y forma "stock".

La dacita que forma la veta seria la forma extrusiva de la actividad volcanica mas nueva (Terciario inferior).

En esta area ocurrieron dos movimientos de falla sucesivos, el primer periodo indica direccion N-S, y el segundo es de direccion E-W.

El movimiento de falla del primer periodo estaria directa o indirectamente en la formacion del yacimiento Cachinal de la Sierra.

La falla E-W es del tipo transformacional y se desliza en direccion horizontal despues de formado el yacimiento.

Se indica la columna geologica generalizada en la Fig. II-2-27, mapa geologico en la Fig. II-2-28 y el plano 33, y los perfiles geologicos en la Fig. II-2-29 y los planos 34 y 35.

Rocas volcanicas andesitica (Cretacico)

Estas rocas afloran extensamente en esta area, y muy poco en la parte este, posiblemente cubierta por la parte inferior de secuencia superior.

Estas rocas consisten una secuencia de lavas andesiticas de color gris verde oscuro, sin embargo no se observa claramente el contacto..

Estas rocas presentan color gris con pardo amarillento por contaminacion de mineral de hierro, ademas estan silicificadas y argilizadas en las cercanias del yacimiento.

Lavas daciticas

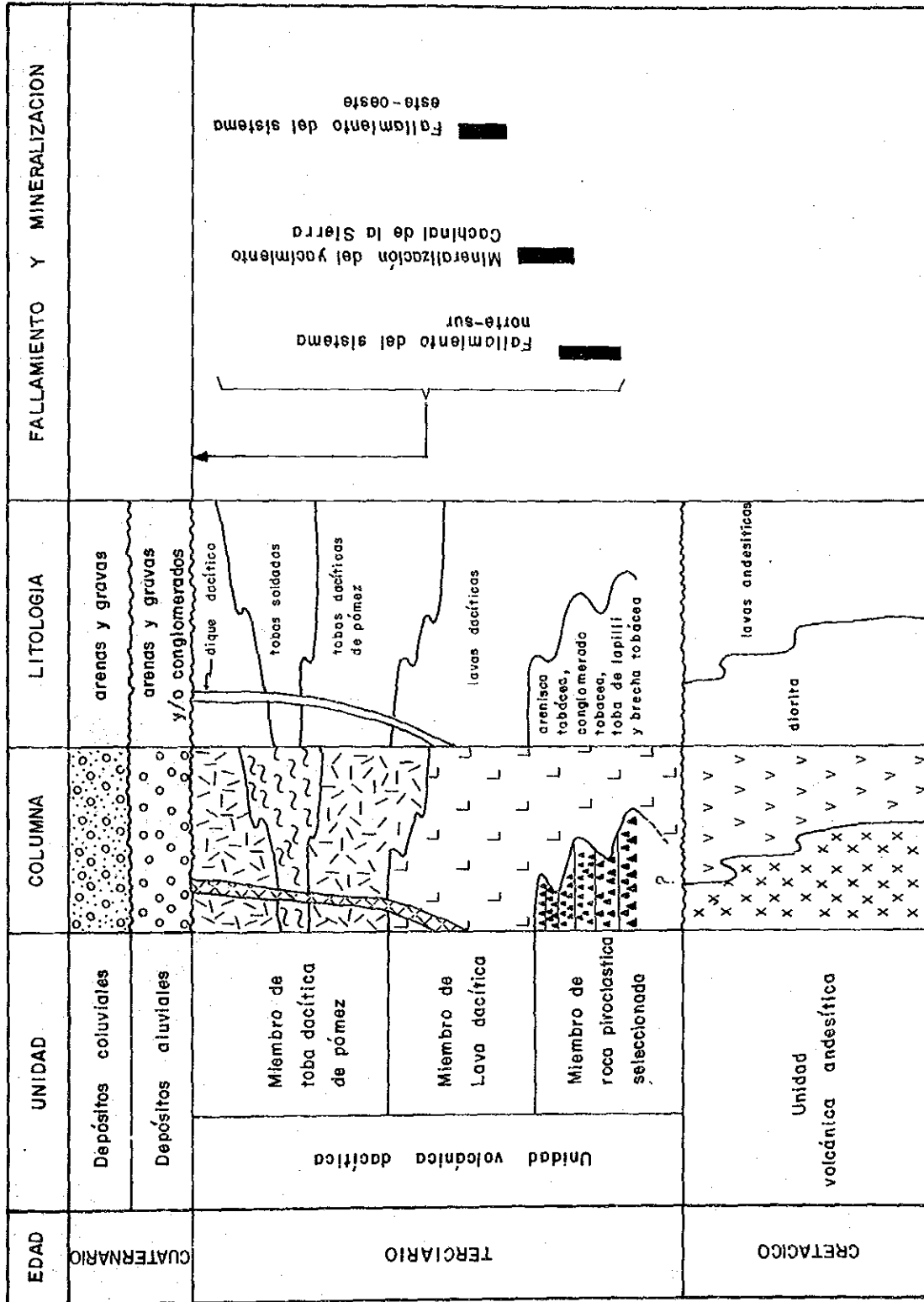


Figura II-2-27 Columna geológica generalizada del area B

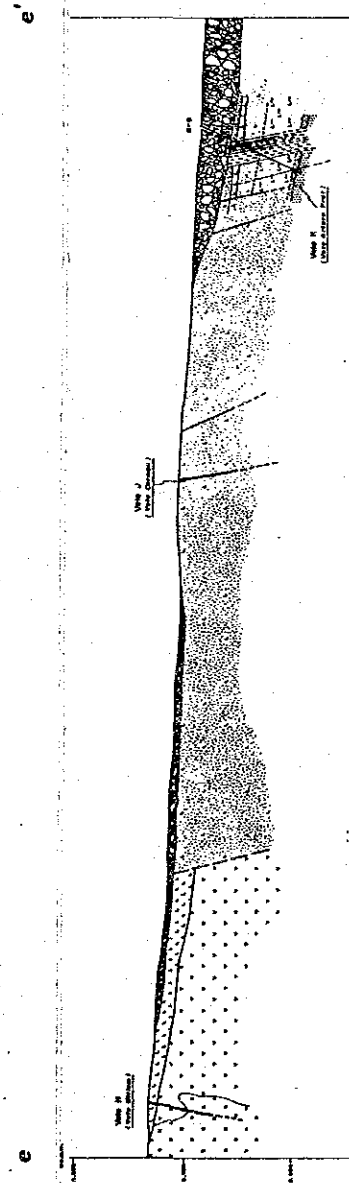
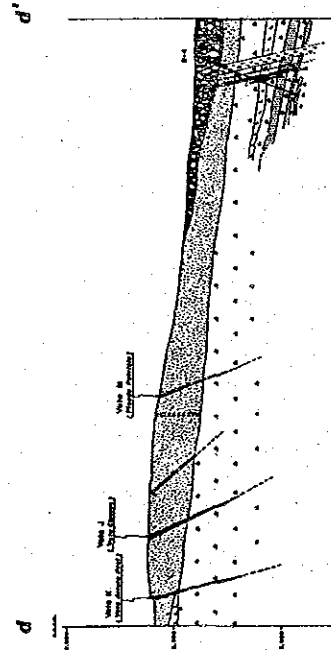
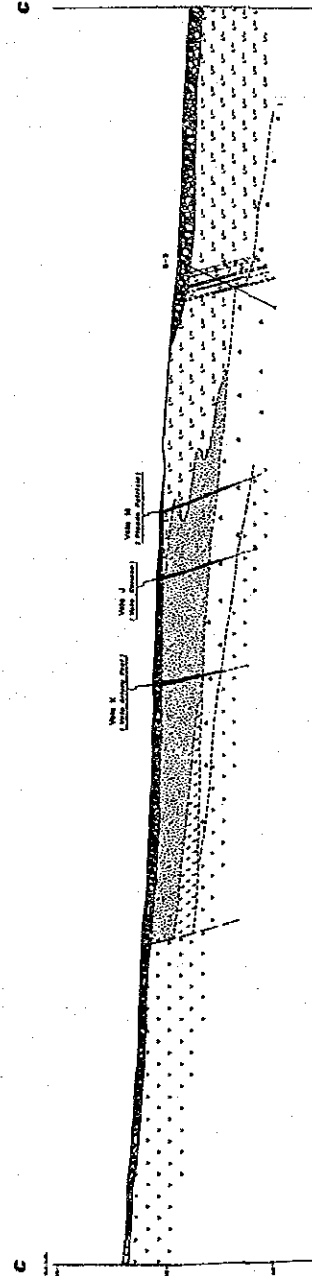
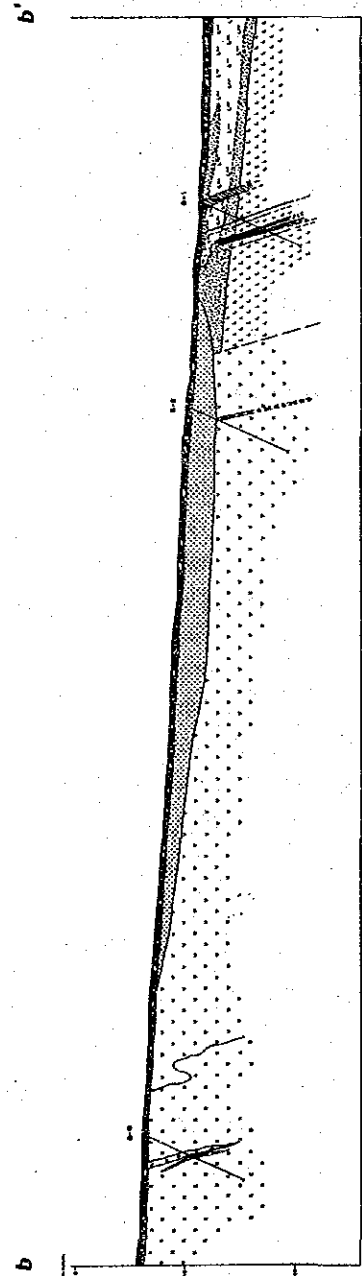
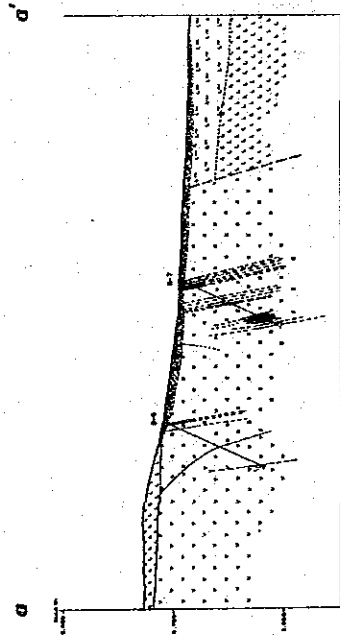
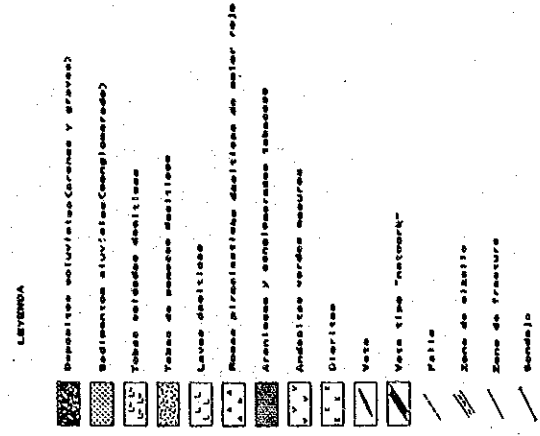
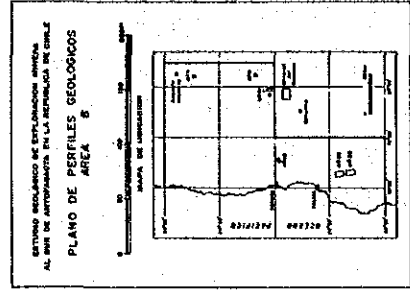


Figura II-2-29 Perfil geológica del area B

Extensos afloramientos de dacita se disponen discordantemente sobre la andisita mencionada anteriormente engranando con piroclásticos y flujos de lavas, sin embargo pueden reconocerse 3 unidades.

- la unidad de alternancia gradada roja

- lavas dacíticas

- la unidad de toba pumicea

En general estos estratos engranan en ese orden.

La unidad de alternancia gradada roja

Esta unidad se distribuye en la parte central del área, confirmada con sondajes B-3, B-4, y B-5 de esta fase, esta constituida por toba de lapilli, toba de grano fino, arenisca tobacea, y brecha tobacea etc, sin embargo la toba de lapilli es la más abundante, esta toba de lapilli contiene fragmentos de tamaño entre 0,5 ~ 2,0 cm.

Presentan abundantes cristales de cuarzo y matriz con arcilla roja, lo que le da un color pardo rojizo.

Esta unidad presenta alternancias normalmente gradadas (ver Fig. II -2-10).

Raramente se intercalan delgadas coladas de lavas dacíticas (sondaje B-4). Generalmente la unidad delgada de arenisca tobacea o brecha de grano fino se desarrolla en las cercanías del límite superior.

El espesor de esta unidad no se ha podido determinar, porque no se conoce el límite inferior, debido a que el sondaje B-4 no la corta.

Lavas dacíticas

Este estrato aflora extensamente solo al oeste de esta área, solamente se reconoce con el sondaje B-1 y una parte del socavón interior en la parte este del área.

Este estrato consiste en lavas dacíticas que contienen abundantes fenocristales de cuarzo de gran tamaño (ϕ 4,5mm)

En el sector oeste de esta área, el cretácico se desarrolla en la parte baja de este estrato, pero se supone que se encuentra en el sector inferior de la secuencia.

Según la primera fase de estudio y otros datos anteriores (ENAMI, 1980) esta secuencia aparece como un porfido cuarcífero, sin embargo el resultado de los sondajes y estudios de superficie de esta fase, permiten establecer que se trata de lavas como se indican en el plano 33.

Este estrato aparece solamente en las partes de topografía alta, en lugares bajos solo afloran los estratos inferiores de tobas pumiceas.

El sondaje B-1 corta este estrato en la porción inferior de las tobas pumiceas.

La unidad de toba pomicea

Esta unidad distribuye extensa desde centro de area hacia este en direccion N-S, cubriendo a los estratos de lava de dacita.

Las características de esta roca son similares a la dacita, contiene abundantes cristales de cuarzo con fragmentos de pomez, el sector central de esta unidad consiste en tobas consolidadas con buena aplastamiento de pomez, ademas existe una transicion gradual entre esta unidad y la lava dacitica que se encuentra en la parte inferior.

En esta unidad no aparece lava dacitica en el centro y hacia el sur; engranando directamente sobre la unidad de alternancia.

Esta unidad tiene un espesor que varia entre 80 y 20 m.

Rocas intrusivas

En esta area se desarrollan dioritas y dacitas como roca intrusiva.

La diorita forma stock que intruyen a los estratos cretacicos y estan cubiertas por lavas daciticas en una parte de este cuerpo existe una transicion a facies de roca que tiene textura porfidica, probablemente este cuerpo es de emplazamiento poco profundo.

La dacita aparece frecuentemente en diques y con características similares a los domos mas jovenes del area (JICA, MMAJ, 1985).

Cuaternario

El Cuaternario se distribuye extensamente en el area, aumentando notablemente su espesor cerca del sondaje B-2, donde alcanza a los de 30 m. y corresponden a sedimentos aluviales se desarrollan a la porcion baja del coluvio. En las cercanias del sondaje B-2, los sedimentos aluviales se desarrollan a lo largo de la quebrades actuales.

2-3 Estructuras

En esta area se observan 2 sistemas de fallas, correspondientes a 2 periodos el primero tiene una direccion N-S, el segundo es E-W.

El espesor de la secuencia volcanica dacitica al oeste y al centro del area alcanza espesores delgados de apenas 10 - 30 m.

Sin embargo al este alcanza mas de 100 m de espesor. Para explicar una erosion tan violenta en areas cercanas se asume un cambio de estructuras entre ellas. Por otra parte el estrato de dacita se desarrolla bajo las tobas de pomez (sondaje B-1) como se indica en perfil de Plano 34.

Si se prolonga el estrato de lava dacitica del sector oeste, inclinado al este en algunos grados, se corresponde con el estrato superior de pomez, lo cual es contradictorio con lo observado en sondaje B-1 para una interpretacion

correcta es necesario poner una falla entre el estrato de lava dacítica en la zona oeste y el estrato de toba pomicea en la zona central. Por lo tanto se asume una falla de rumbo N-S en el contacto de ambos estratos por lo cual se puede considerar el hundimiento del bloque este y la elevación del oeste, el cual ha sido intensamente erosionado, lo cual explicaría el brusco cambio de espesor y el desplazamiento de los estratos.

La ubicación del yacimiento Cachinal de la Sierra se explicaría mediante esta falla N-S, ocurriendo posteriormente movimientos E-W que ponen en contacto a las andesitas inferiores con los estratos de pomez sobre los movimientos de la falla con dirección E-W, podría deducirse la existencia de la misma falla ya que la andesita de la porción baja se encuentra junto con el estrato tobaspumiceas de la porción superior de la andesita.

Esta falla E-W se observa en el interior de la veta Carmen.

La falla principal de dirección E-W se reconoce en la parte norte y sur del área se asume que los estratos se deslizaron al oeste en forma de escalera del norte hacia el sur (ver plano 33) por lo que se deduce que los movimientos de la falla son posteriores a la mineralización, ya que un sector de la veta está cortado por la falla. También se asume que esta falla de dirección E-W es de tipo transformacional de deslizamiento horizontal. En el área no se observan plegamientos. Se considera existencia de una discordancia entre estrato de andesita cretácico y las lavas dacíticas.

2-4 Mineralización

2-4-1 Mineralización

1) Fracturas con mineralización

En el yacimiento existen fracturas mineralizadas. En el centro del área existen vetas con buena continuidad disminuyendo estas en la zona oeste al este del área se han encontrado escasas vetas, debido, probablemente, a falta de exploración ya que este sector se encuentra cubierto con sedimentos cuaternarios.

Las vetas principales presentan 2 direcciones preferenciales, unas de rumbo N° 10W y otras N° 30W, cruzándose ambas en el centro del área.

Entre estas vetas principales, la veta Carmen (veta J) es la más larga, habiéndose confirmado aproximadamente 1.800 m de longitud. La prolongación de rumbo de N30° W es de 400 - 500 m, la inclinación de las vetas es de 60° ~ 80°. Las rocas huéspedes principales consisten toba pomiceas y lavas dacíticas. La distribución de las vetas puede dividirse en sectores: norte, oeste y Sur, en el sector sur se desarrolla las vetas B, C, E, F, G, H y L etc, en el sector norte y oeste la veta no tiene denominación.

Las vetas de todo los bloques tienen un largo mayor de 200 m de

prolongacion de rumbo, casi la mitad de las vetas tienen longitud de 100 m aproximadamente, la prolongacion de la inclinacion no esta clara pero puede calcularse en 50 m mas o menos segun la longitud de la excavacion.

Las estructuras de las vetas son distintas a la veta principal, se desarrollan numerosas vetillas con 5-10 cm de ancho en las zonas fracturadas de 1 m de ancho. Tambien se desarrollan vetas delgadas de 2-3cm de ancho de la veta como stockwork.

La mayoria de estas vetas tienen N40-50° W de rumbo y 70° - 80° W de inclinacion.

Las vetas principales y las vetas pequenas que las rodean tienen mineralizacion. Las rocas huespedes en los tres sectores de veta estan constituidas por lavas daciticas, andesitas y dioritas por lo tanto se considera que se sitúan en los estratos inferiores.

Las vetillas o stockwork que se cortan en sondaje B-1 corresponden a una de las vetas pequenas que se desarrollan en torno de las vetas principales.

2) Minerales en veta

En este yacimiento consisten en cuarzo y hematita como minerales principales acompañados de escasa galena, blenda, cobre y mineral de plata, por lo cual se explota como mina de plata.

El contenido de oro es muy bajo las vetas principales contienen abundante cantidad de minerales de plomo y zinc, sin embargo las vetillas contienen muy poca cantidad de ellos. No esta clara la ubicacion exacta de la plata en estos minerales, posiblemente se encuentra incluida en la galena.

Se observa escasas zonas de bonanza de plata en las vetillas. Se confirma esta escasa cantidad al observar el gran volumen de los desmontes. Segun antecedentes, la ley de plata en las vetas principales es 200 - 500 g/t.

La produccion actual proviene principalmente de la extraccion de mineral remanente de las vetas principales.

2-4-2 Alteracion hidrotermal

Se hizo un estudio de alteracion en esta area a traves de difraccion de rayos X para 18 muestras del sondaje B-1.

Se indican en las Figs. II-2-1 y II-2-2 la ubicacion de muestras y el resultado.

El mineral principal de alteracion es cuarzo con pequena cantidad de sericita y montomorrillonita. Ademas se destacaron feldespato potasico y plagioclasa en pequena cantidad.

De acuerdo a la mencionada arriba la alteracion que fue cortado por sondaje B-1 corresponde a silicificacion y argilizacion. Sin embargo estes

tipos de alteracion son debiles debido a la presencia de feldespatos potasico y plagioclasa originales.

La zonacion de alteracion no se reconoce.

2-4-3 Elementos menores en roca encajante

Se efectuó un estudio de movilizaci3n de los elementos menores en roca encajante y la composici3n quimica de clastos de veta y roca de huesped usando los testigos del sondaje B-1.

1) Movilizaci3n de los elementos menores en roca encajante

Las 23 muestras del sondaje B-1 se analizaron por los 6 elementos de Au, Ag, Cu, Pb, Zn y As. La ubicaci3n de muestras y los valores obtenidos se indican en las Figs. II-2-1 y II-2-2, y la relaci3n entre contenidos de los elementos y mineralizaci3n o alteraci3n se indica en la Fig. II-2-30.

Como se indic3 en la Fig. II-2-30, los Pb y Zn aumentan hacia la zona de stockwork de cuarzo y hematita, que se encuentra en 73,9m de profundidad con 20,4m de potencia. En cambio, los Au, Ag, Cu y As no se reconoce una relaci3n entre estos elementos y la mineralizaci3n o alteraci3n.

Por consecuencia el Pb y Zn se puede utilizar como elemento de indicio de estudio geoquimico.

2) Composici3n quimica de clasto de veta y roca huesped

Se analiz3 roca total para una muestra de un clasto de la veta que se cort3 en 39,30m de profundidad y para cuatro muestras de roca huesped debilmente silicificada y argilizada. La muestra de 3,9m de profundidad corresponde a toba dacitica y resto a lava dacitica.

La ubicaci3n de muestras y los valores obtenidos se indican en las Figs. II-2-1 y II-2-2.

Como se indican estas figuras, los elementos de TiO_2 , Fe_2O_3 , BaO y $LiO(CO_2+S+C)$ aumentan en clasto de veta, y otra parte los elementos de SiO_2 y K_2O disminuyen. Especialmente los valores de Fe_2O_3 y K_2O presentan una gran diferencia entre ellos. En el resto de los elementos no apareci3 diferencia notable.

Este resultado es util para estudio geoquimico de esta area.

2-4-4 Temperatura de emplazamiento de yacimiento y salinidad de fluidos mineralizados

En esta fase se realiz3 un estudio de temperatura de homogenizaci3n y salinidad de inclusiones fluidas de cuarzo de las vetas en sondaje B-1.

Se tom3 5 muestras, cuya ubicaci3n se indica en las Figs. II-2-1 y II-2-2.

Se indican los valores medidos en la Apd. Tabla 10 y histogramas de

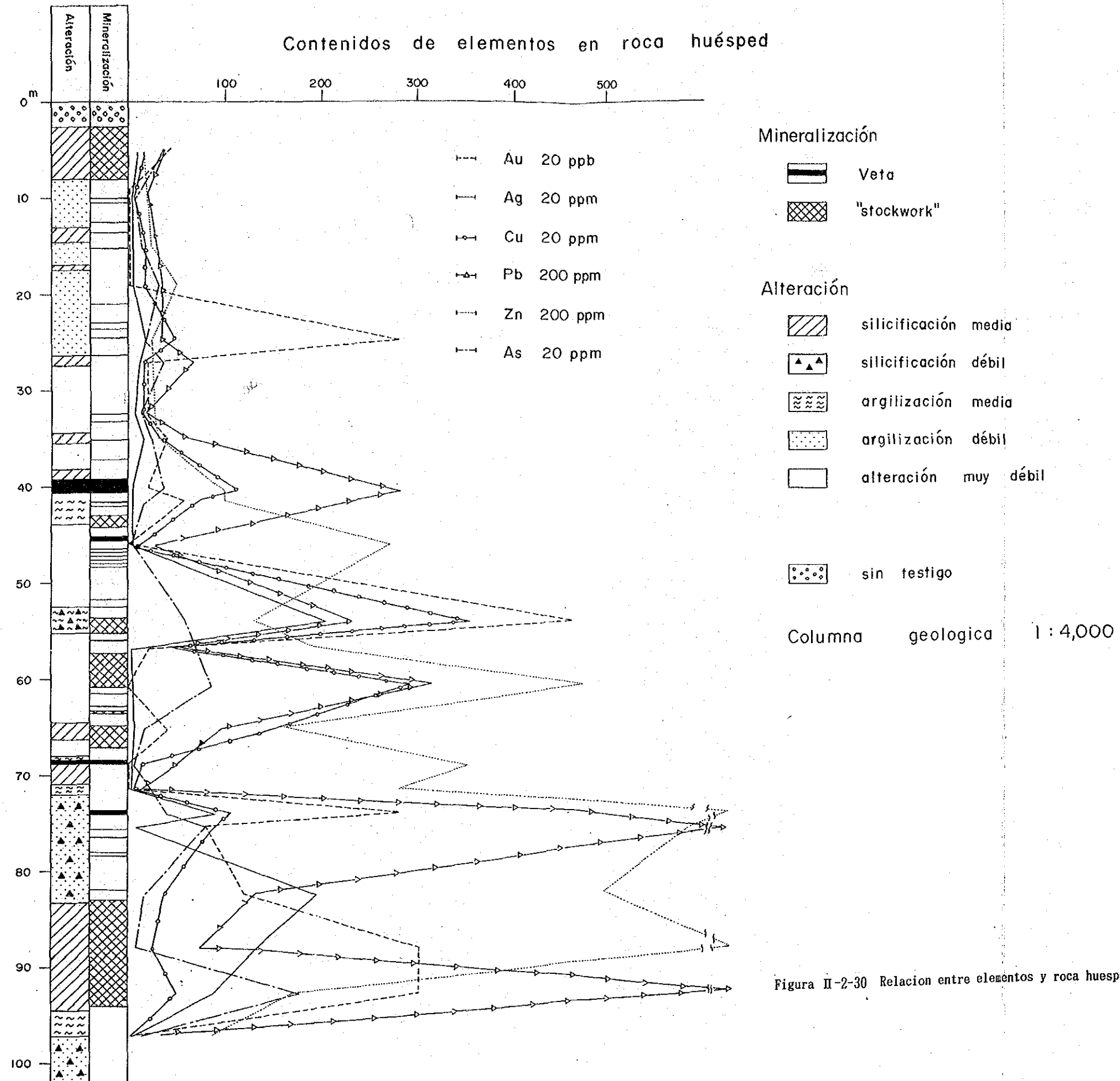


Figura II-2-30 Relacion entre elementos y roca huesped

temperatura de homogenización en la Apd. Fig. 4.

Se midió la temperatura de solo 30 inclusiones fluidas por muestra debido al tamaño pequeño (generalmente 10 microns). También se alcanzó a medir la salinidad para una muestra de ellas debido al tamaño demasiado pequeño de inclusión. El tipo principal de las inclusiones fue de fase líquida.

La temperatura promedio de 5 muestras varía entre 195,1 y 219,1°C y aumentando en profundidad como se indica en las Figs II-2-1 y II-2-2. En base de estos datos se estimó una pendiente de temperatura con 70° por 100m en profundidad.

Como se indicó en la Apd. Tabla 4 las temperaturas tienen una diferencia relativamente alta, lo cual indicaría que la temperatura de fluido mineralizado habría cambiado precipitadamente en este nivel.

Las temperaturas obtenidas son similares a las de yacimientos formados subsuperficial de tipo vetiforme del Terciario Superior en Japon (180~250°C, Enjoji • Takenouchi 1976).

Además de estos datos mencionados anteriormente, se obtuvo 215,1°C de temperatura promedio en 33 inclusiones fluidas y 1,0wt% (equivalente a NaCl) de salinidad en 7 inclusiones de cuarzo de veta "E" ubicada al oeste de la falla inferida N-S. Esta temperatura es similar a la de 63,9m de profundidad del sondaje B-1, lo cual sería una evidencia que las vetas ubicadas al oeste de la falla mencionada arriba corresponden a un nivel más profundo que las al este de falla.

La salinidad mencionada anteriormente es similar a la de los yacimientos de oro y plata, formados subsuperficiales del Terciario Superior de Japon (ver Enjoji • Takenouchi, 1976).

2-5 Consideraciones

1) Fracturas con mineralización

Las vetas principales que se desarrollan en esta área se ubican paralelas a la falla inferida de dirección N-S. Se presume que las fracturas con mineralización principal se formaron asociadas a los movimientos de las fallas, con dirección de N-S. Las vetillas a que se desarrollan en torno de las vetas principales se formaron por tensión durante la mineralización.

2) Sobre prolongación de la veta J (veta Carmen)

En la exploración de los extremos de las vetas no se llega a cortar la misma veta, aunque se han realizado numerosos estudios de trincheras y exploración con excavación en la prolongación de rumbo de misma veta.

Se estima que la veta J se desarrolla casi paralelo con la falla N-S, a unos 150 - 350 m al este de la falla como se indican el plano 33.

Considerando que esta falla se traslado 400 - 500 m hacia este con la falla E-W, el extremo norte de la veta J, tambien puede haberse trasladado, la veta que se corta a los 39,30 m del sondaje B-1 esta en la misma ubicacion de la veta J. ademas la estructura de la roca es similar a la misma veta, de lo que se deduce que corresponde al extremo norte de la veta.

Es probable que el extremo sur corresponda a la veta A.

Otro antecedente es que la distancia desde la falla es similar a la de veta A, B. y otro es que el rumbo de la veta y la estructura de la roca son similares.

La veta A tiene 0,60 - 0,90 m de ancho y la prolongacion del rumbo conocida es 200 m, verticalmente se ha reconocido - 160 ML, se encuentra ademas galena o blenda. Actualmente se explota con una ley de 360 g/t Ag, por lo cual la veta A se estima como igual que la veta J. En cuanto a las vetillas que se cortan en el estudio de trenchera en pendiente norte del cerro, en la parte sur de esta area, se creia que eran prolongacion por el sur de las vetas D, F, G, etc, pero basandose en las observaciones de este trabajo, se estima un traslado de direccion oeste o este por falla, por lo cual estas vetillas corresponderian a otro sistema.

3) Valor de exploracion en el sector este del area estudiada

Como se indica plano 33 , en el sector Este de esta area esta cubierto por cuaternario, por cual este sector carece de datos, es decir es un sector casi sin exploracion. En profundidad podrian existir vetas similares a Cachinal de la Sierra.

Si piensa que las vetas principales se han formado en las fracturas a lo largo de la falla N-S, el sector este de esta area esta a mas de 1,5 km desde la falla, por lo cual la influencia de esta para formar fracturas es baja por lo que se piensa que existen posibilidades de existencia, a gran escala, de vetas similares a la veta principal, aun cuando haya desarrollo de vetillas.

En el sector Sureste de esta area se ha realizado exploracion en forma de excavacion a unos 50 m de profundidad, casi la mitad del desmonte consiste en conglomerado y sedimentos aluviales.

Por estos datos se deduce la existencia de un rio antiguo de direccion S-N casi paralelo al rio actual en la parte baja de los sedimentos aluviales, por lo cual si existieran yacimientos, estos tendrian que ubicarse mas profundamente.

Tambien hay que considerar la posibilidad que se haya erosionado el yacimiento mismo. Por esta razon, el valor de la exploracion para esta zona es escaso.

2-6 Conclusiones

El resumen, la geología y el yacimiento en el area B es el siguiente:

Durante el Cretacico se desarrolla una intensa actividad volcanica, con derrame de lava andesitica.

Al termino de este primer periodo efusivo se intruye la diorita casi en la superficie, luego continua un periodo de erosion y queda expuesta parte de la diorita.

Durante el Terciario se reanuda violentamente la actividad volcanica con coladas de dacita y flujos piroclasticos inicialmente predominantes.

Durante el volcanismo aumentan gradualmente los flujos de lava disminuyendo los piroclasticos. Luego hacia el final cambia nuevamente el caracter de la erupcion aumentando la fase gaseosa, lo cual hace que predomine en este periodo la depositacion de flujos piroclasticos.

Luego de suspendida la actividad volcanica ocurren los movimientos de las fallas N-S que eleva el bloque occidental y hunde el oriental. Debido a este movimiento se produce la falla principal N-S y las fallas secundarias. El sellamiento de estas fracturas da origen al yacimiento Cachinal de la Sierra.

Despues de formado el yacimiento ocurren las fallas E-W, que desplazan en ese sentido a las vetas.

La actividad volcanica continua trasladandose el centro de esta actividad a las cercanias del Cerro Peñafiel. Los diques de dacita que se encuentran en el sector serian testigo de esta actividad.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente y examinando las areas de futura exploracion, estos deberian orientarse hacia la cercania de la falla N-S.

El lugar mas interesante del area B es la prolongacion sur, el norte de la veta "A" y la extension de 400 - 500 m de direccion Este de la misma veta mencionada.

Existe otro lugar a lo largo de la falla N-S en la parte central del area estudiada, y la parte de a los prolongacion norte de la veta que se corta 39,30 m de profundidad en sondaje B-1.

Ademas de los anteriores, se obtuvo los siguientes datos en este estudio;

la temperatura de homogenizacion de las inclusiones fluidas en cuarzo obtenida del sondaje B-1 varia entre 195 y 219 °C, aumentando la temperatura en profundidad.

La salinidad es de el 1,0wt%(equivalente a NaCl). Los contenidos de TiO_2 , Fe_2O_3 , BaO y $LiO(CO_2+S+C)$ en roca huesped aumentan y los de SiO_2 y K_2O disminuen.

El tipo de alteracion hidrotermal en la cercania de sondaje B-1 corresponde a silicificacion y argilizacion debil, y no se reconocio zonacion de alteracion. Los elementos de Pb y Zn en roca huesped aumentan hacia stockwork de cuarzo. No se encuentra la relacion entre veta y los elementos de Au, Ag, Cu y As.

Capitulo 3 Geologia y yacimientos del area N°13

3-1 Descripcion de los sondajes

3-1-1 Sondaje 13-1 (ver Figs. II -3-1 y II -3-2)

Este sondaje excepto entre los 0 - 2,40 m (gravas) 3,25~6,00 m (diques aplíticos) corto solamente granodiorita hasta fondo de sondaje. La granodiorita presenta casi las mismas características desde la superficie hasta el fondo, esta roca se encuentra fresca color ceniza, localmente verde en la parte inferior (30,00 m). Por contaminación de óxido fierro y tonos rosados debido al contenido de albita.

En general contiene abundantes xenolitos de diorita de 5~20 cm de diametro, los minerales principales son cuarzo, plagioclasa, albita, biotita, hornblenda etc, los maficos presentan una leve cloritización.

Entre los 17 m y 22 m de profundidad, no se observa desarrollo de la falla, a los 42,90 m se corto una veta de hematita - cuarzo de 0,5 m de ancho con óxido de cobre y leyes de Au 1,0 g/t, Ag 3,6 g/t, Cu 0,84%. Esta veta posiblemente corresponde a la prolongación en profundidad de el afloramiento de la veta de hematita ubicado 30 m al oeste de este sondaje (ver Fig. II -3-3).

Localmente este afloramiento presenta arcilla blanca acompañada de una impregnación debil de hematita, con leyes de Au 60ppb, Ag 0,2 g/t, Cu 38 %.

Esta veta presenta una inclinación vertical y oeste. Junto a la veta existe abundante hematita disgregada además se desarrollan vetas de cuarzo de 10 cm de ancho. Adyacente a la veta (5 m mas abajo) se desarrollan vetillas de hematita - cuarzo con menos de 1,0 cm de ancho, el análisis de un parte de la veta (47,7 m de profundidad, 0,8 cm de ancho) son de Au 0,06 g/t, Ag 5,8 g/t, Cu 0,18% las rocas huespedes se observan cloritizadas pero las rocas cercanas se mantienen frescas, fuera de la veta mineralizada existe una veta de hematita - pirita con 4 cm de ancho a los 94,80 m de profundidad, raramente se desarrollan vetillas de hematita, especialmente en la parte superior. En la parte inferior se observan escasas fracturas.

PROF. (m)	ROCA	DESCRIPCION		CONTENIDO				
		LI TOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	Prof. (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	As (%)
50,50		rojizo por disminucion de hm	disminucion de hm pelicula de cz					
55		gradiorita fresca, verde parcialmente rosada						
60			59,80 60,20 pelicula de hm					
65		zenolis de diorita						
70		escasa fractura						
75								
80								
85			40° 83,50 vetilla de calcita- hm (pot. 2,0cm)					
90			45° 88,35 pelicula de hm					
95			45° 94,60 50° 95,80 pelicula de hm vetilla de pirita- hm (pot. 4,0cm) con halo de cri. (pot. 10cm)					
100			99,90 vetilla de hm (pot. 10cm) con ha- lo de cri. (pot. 3cm)					
101,00	Fin							

Figura II-3-2 Descripcion del sondaje 13-1 (2)

3-1-2 Sondaje 13-2 (ver Figs. II -3-4~ II -3-6)

La parte inferior a los 3,00 m de profundidad consiste principalmente en granodiorita, entre los 58,80 y los 60,80 m se desarrolla un dique de aplita. Las características de la granodiorita son similares a la roca de sondaje 13-1, igualmente presenta abundantes xenolitos de diorita, minerales maficos debilmente cloritizados, la mayor parte frescos.

A los 87,00 m de profundidad, se cortó veta con hematita de 1.90 m de ancho con numerosas vetillas de hematita - cuarzo (2-3 cm de ancho). La roca huesped es arcillosa y la veta presenta un angulo de 65° - 70° con el sondaje, es decir el verdadero ancho de la veta es de 1.0 m. Se asume que corresponde a la prolongacion en profundidad de la veta de hematita - cuarzo que se ubican 30 m al W de este sondaje (ver Fig. II -3-7).

La comparacion de parte del afloramiento con el estado de mineralizacion de la veta es el siguiente,

Nivel	Ancho de la veta	Au. ppb	Ag. g/t	Cu. ppm
0m	1,60 m	630	1,0	1240
-70m	1,00 m	<20	0.2	42

Dentro de la veta existe cloritizacion pero fuera de esto la roca esta fresca. Entre los 96,20 - 102,00 m se desarrollan delgadas vetillas de hematite tipo network.

El resultado del analisis geoquimico de estas vetillas de hematita entre los 96,20 ~ 97,20 en una ancha de 1,0 m Au <20, Ag 0,9ppm, Cu 220ppm.

Tambien se reconocen vetas de hematita - cuarzo con espesores menores a 1,0 m y vetas clorita - cuarzo o cuarzo, con escasos oxidos de Cu.

3-2 Conclusiones

Los resultados del estudio geologico, geoquimico y de sondaje permiten establecer:

Los yacimientos que se desarrollan en el area de estudio son de tipo vetas de hematita - cuarzo con oro, las rocas huespedes granodioriticas forman batolitos.

En las zonas adyacentes a las vetas se desarrollan pequeñas fracturas, y vetillas, sin embargo, la alteracion de las rocas huespedes es debil. Los yacimientos de area B y los yacimientos vetiforme de area No.6 desarrollan escasas zonas de alteracion a lo largo de las vetas.

Existe un leve aumento de la mineralizacion solo entre 50 - 70 m de profundidad, sin embargo los resultados geoquimicos no son alentadores.

Por lo expuesto anteriormente se considera que existen escasas


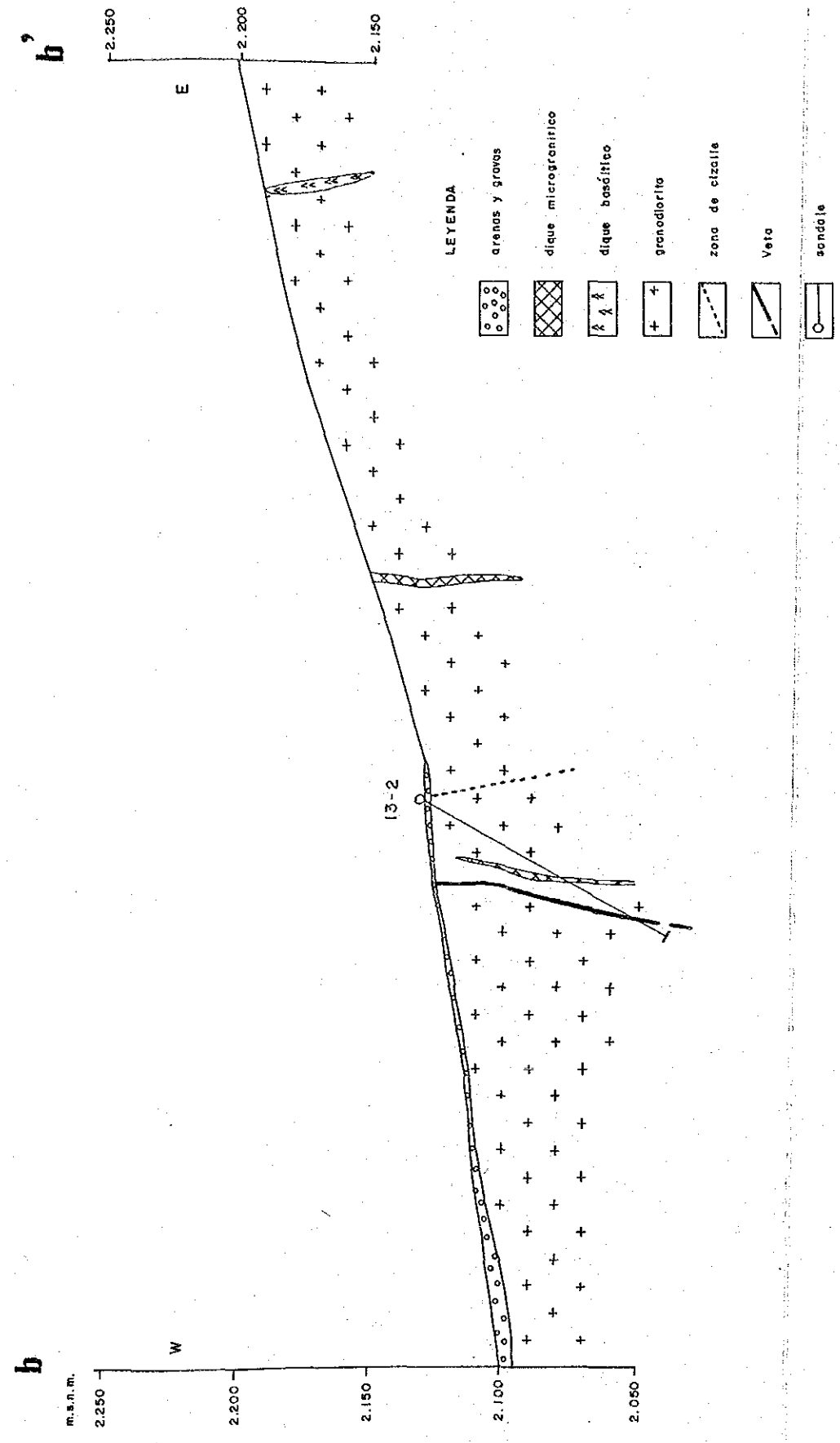
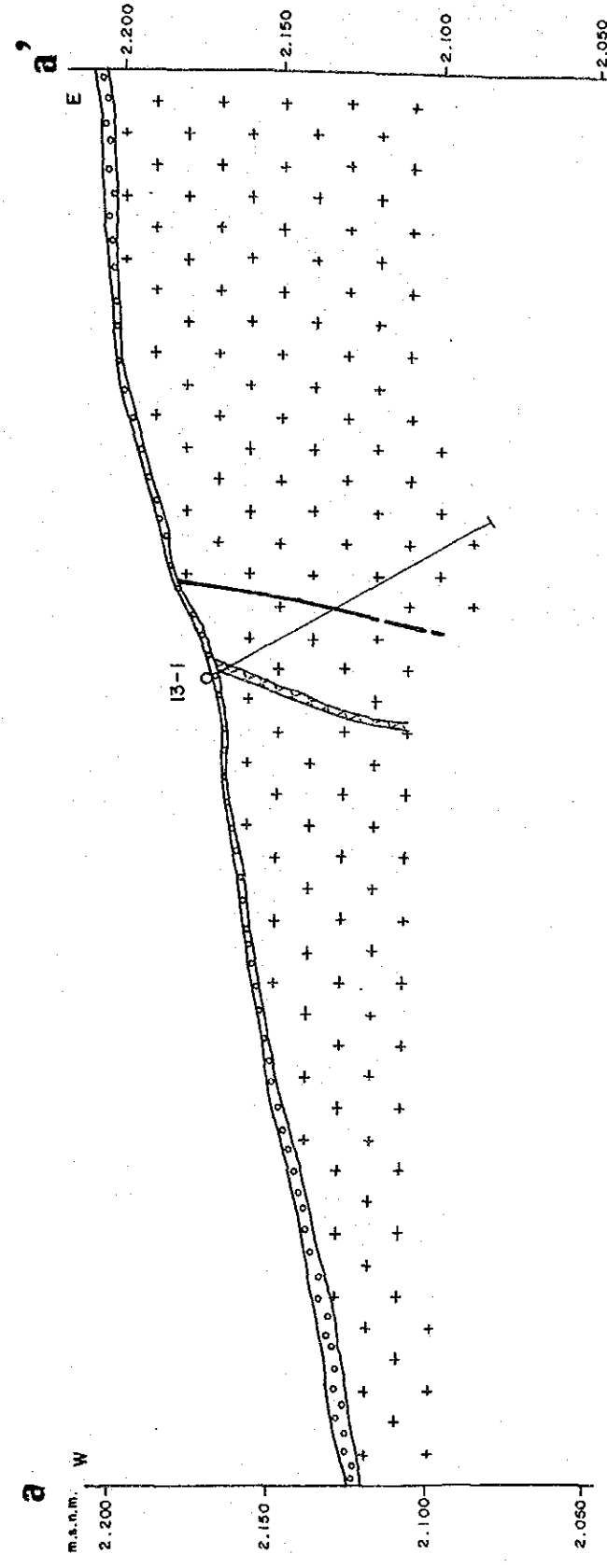
PROF. (m)	ROCA	DESCRIPCION		CONTENIDO				
		LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	Prof. (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	As (%)
102,00	+ o +	granodiorita fresca	 zona de fractura con hematita					
105	Fin							

Figura II-3-5 Descripción del sondaje 13-2 (3)



- LEYENDA
- arenas y groves
 - dique microgranítico
 - dique basáltico
 - granodiorita
 - zona de cizalla
 - Veta
 - sondaje

ESCALA 1:2.000



Figura II-3-6 Perfil geológico del area N°13 1:2.000

posibilidades de encontrar nuevas vetas, y si las hubiera, serian de escasas dimensiones, por lo tanto esta area no presenta atractivo para continuar estudios de exploracion en ella.