

石英脈は24条で、両者の比率は1:0.4である。62条の内訳は石英-黄鉄鉱脈が40条と最も多く、次いで石英-黄鉄鉱-輝水鉛鉱脈:7条, 石英-輝水鉛鉱脈:6条, 石英-黄鉄鉱-黄銅鉱脈:5条, 石英-黄鉄鉱-黄銅鉱-輝水鉛鉱脈:2条, 石英-黄銅鉱-輝水鉛鉱脈:2条, 及び石英-黄銅鉱脈:1条の順となっている。脈幅は総じて1~2cmで、傾斜は50~75°を示すことが多い。

b) タイプとしては2, 3のフィルム状黄鉄鉱が認められるのみである。

なお、本孔における二次鉱物として磁鉄鉱から変った赤鉄鉱, 及び黄銅鉱から変った斑銅鉱が認められる。

鉱化の程度はTable III-2-5に示されているように低く、本孔の平均品位は、深度1300~20020m間、延長幅180.55m(安山岩岩脈部を除く)でCu 0.05%, Mo 3.3 ppmである。試料採取間隔は2~4m毎で、この区間の最高品位はCu 0.17%, Mo 2.74 ppmである。

#### 4) 酸化作用

本孔には溶脱作用、酸化作用及び二次富化作用は認められない。

### 3-6 S-8孔 (Table III-2-6, P.L. III-2-1, P.L. III-2-6 参照)

本孔はS-1孔の西240m地点に位置し、海拔は1,270mである。

#### 1) 岩質及び構成

0~30m: 濃茶褐色表土より成る。

3.0~930m: トーナル岩礫を主とする壘錐堆積物より成る。

930~20010m: トーナル岩, 斑状トーナル岩, トーナル斑岩及び、安山岩岩脈より構成されている。

トーナル岩は明灰色, 灰色~灰緑色を呈し, 中硬質~軟弱である。

トーナル斑岩は、黒雲母トーナル斑岩で51.7~106.40m及び176.0~200.10m間の2箇所に見られる。前者は主として淡緑色を呈し, 中硬~堅硬で、また、後者では灰白色, 中硬質である。本岩とトーナル岩との境界は漸移的である。

安山岩は暗灰緑色を呈し, 141.05~144.65m間でトーナル岩及び石英脈を貫いて幅2m以下の小岩脈が3条みられる。

#### 2) 熱水変質作用



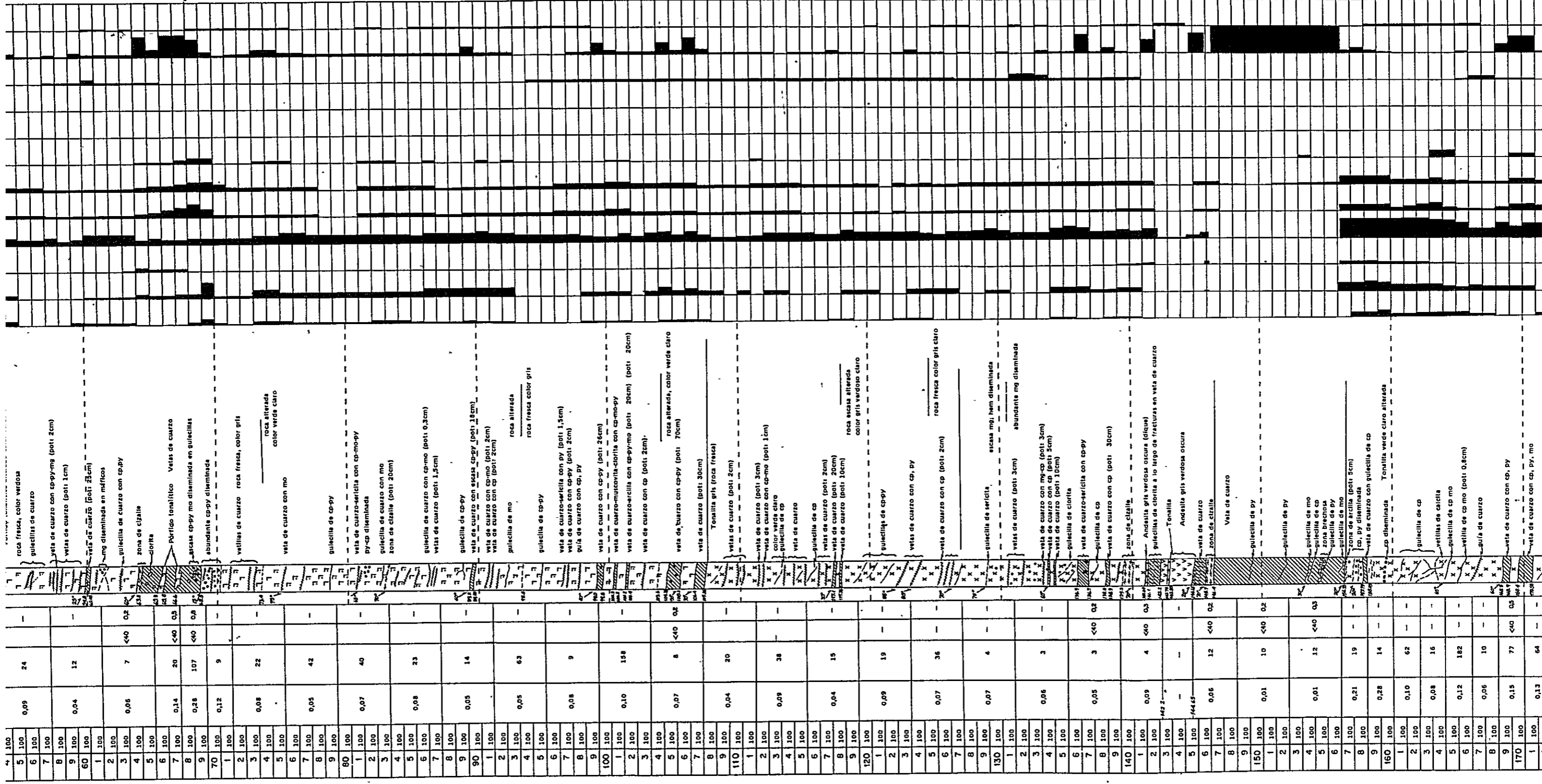
Tabla III-2-6

DESCRIPCION GEOLOGICA DEL SONDAJE S-8  
DEL PROSPECTO GALLETUE

SONDAJE S-8 COORDEN. COLLAR N 5712.621 E 297.444 LONGITUD 200.10m. INICIADO 3-XII-1979 INCLINACION-90°  
ELEVACION COLLAR 1270 m. LONG.PROGR. 0m. TERMINADO 10-XII-1979

TESTIGO NO. WL 80 WL

Prof m	%Rec	CONTENIDO				ROCA	DESCRIPCION	ALTOHIDROTHERMAL # SUL.PRIMARIOS/OTROS MINERALES#										GANGA #		OBSERVACIONES		
		Cu(%)	Molibdeno	Au	Ag (ppm)			SiHc	Saric	Arg	Clar	Co	Py	Mo	CuOx	Lim	Mg	Qz	Calc			
1	0						Suelo de superficie color café															
2	0						Materiales coluviales constituido por clastos tonalíticos y arena															
3	0																					
4	0																					
5	10																					
6	0																					
7	20																					
8	30																					
9	60																					
10	90																					
1	100	0,09		63			veza de cuarzo-sericita-clorita con cp mo (pot. 5cm) veza de cuarzo-clorita (pot. 3cm) guelicilla de mal veza de cuarzo con cp-mo (pot. 0,5cm) veza de cuarzo con cp (pot. 3cm) veza de cuarzo con cp (pot. 3cm) veza de cuarzo (pot. 30cm)															
2	100	0,07		17			veza de cuarzo (pot. 1,3cm) mica cp,py diseminada veza de cuarzo con cp-mo (pot. 2cm) veza de cuarzo con cp py (pot. 1,5cm) veza de cuarzo-sericita con py (pot. 3cm) veza de cuarzo-clorita (pot. 1,5cm) veza de cuarzo-calcita (pot. 3cm)															
3	100	0,08		100			veza de cuarzo (pot. 0,5 1,5cm) veza de cuarzo con cp (pot. 4cm) veza de cuarzo (pot. 5cm) Tonallita gris clara vevilia de cuarzo con cp (pot. 0,5cm) veza de cuarzo															
4	100	0,16		156			vevilia de cuarzo con cp-py arcilla de sericita zona de arcilla con veza de cuarzo-cp-mo (pot. 10cm) veza de cuarzo con cp-py (pot. 4cm) veza de cuarzo (pot. 5cm)															
5	100	0,17		29			tonalita porfirica de biotita veza de cuarzo (pot. 1,2cm) zona de clizale veza de cuarzo (pot. 1,2cm)															
6	100	0,04		8			guelicilla de cp-py veza de cuarzo (pot. 2cm) vevilia de cuarzo vevilia de cuarzo-sericita con cp-mo vevilia de cuarzo-sericita con mo															
7	100	0,06		6			veza de cuarzo-sericita-clorita con cp, py, mo, mg diseminada y guelicilla de mo Tonallita verde claro															
8	100	0,06		32	<40	0,3	cp, py, hem diseminada Tonallita arcilla de clorita															
9	100	0,06		41	<40	0,3	veza de cuarzo con mo (pot. 4cm) Porfido tonalítico alterado color verde claro roca fresca, color verdosa guelicilla de cuarzo															
10	100	0,09		24			veza de cuarzo con cp-py-mg (pot. 2cm) veza de cuarzo (pot. 1cm) veza de cuarzo (pot. 25cm) mg diseminada en máficos guelicilla de cuarzo con cp-py															
1	100	0,06		7	<40	0,2	zona de clizale clorita															
2	100	0,14		20	<40	0,3	Porfido tonalítico Vetaz de cuarzo															
3	100	0,28		107	<40	0,8	arcilla cp-py-mo diseminada en guelicilla abundante cp-py diseminada															
4	100	0,12		9			vetillas de cuarzo roca fresca, color gris roca alterada color verde claro veza de cuarzo con mo															
5	100	0,08		22			guelicilla de cp-py veza de cuarzo-sericita con cp-mo-py py-cp diseminada															
6	100	0,05		42			guelicilla de cuarzo con mo zona de clizale (pot. 20cm)															
7	100	0,05					guelicilla de cuarzo con cp-mo (pot. 0,3cm) veza de cuarzo (pot. 1,5cm)															
8	100	0,07		40			guelicilla de cp-py veza de cuarzo con arcilla cp py (pot. 10cm) veza de cuarzo con cp-mo (pot. 2cm) veza de cuarzo con cp (pot. 2cm)															
9	100	0,05		14			guelicilla de mo roca alterada roca fresca color gris															
10	100	0,05		63			guelicilla de cp-py veza de cuarzo-sericita con py (pot. 1,5cm) veza de cuarzo con cp-py (pot. 2cm) veza de cuarzo con cp, py															
1	100	0,08		9			veza de cuarzo con cp-py (pot. 26cm) veza de cuarzo-arcilla con cp-py-mo (pot. 20cm) veza de cuarzo con cp (pot. 2cm)															
2	100	0,10		158			veza de cuarzo con cp (pot. 2cm)															



quiebrada de las  
cp disminuida con sericitas-clorita  
en veta de cuarzo.

veas de cuarzo (poti 1cm)  
[otopa tertia] sericitas-clorita  
[otopa tertia]

veas de cuarzo (poti 1cm)  
[otopa tertia] sericitas-clorita  
[otopa tertia]

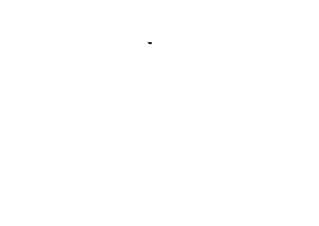
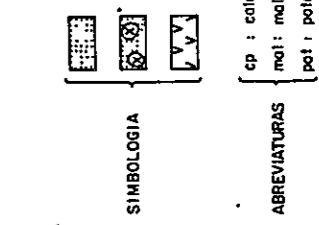
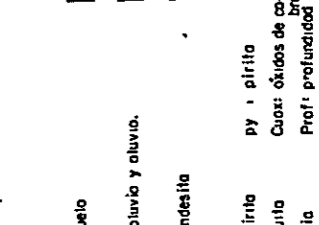
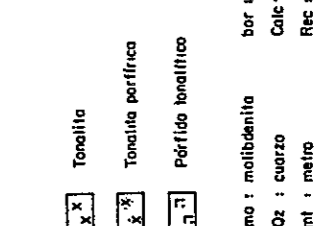
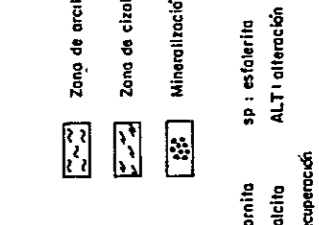
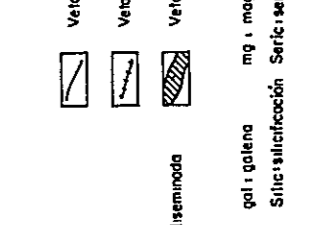
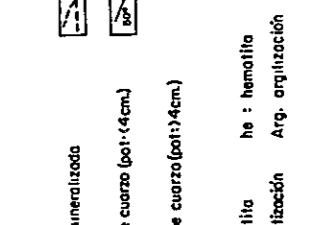
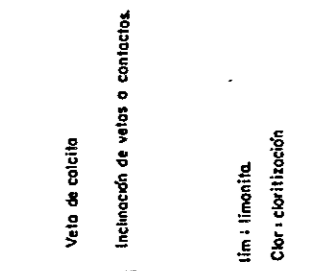
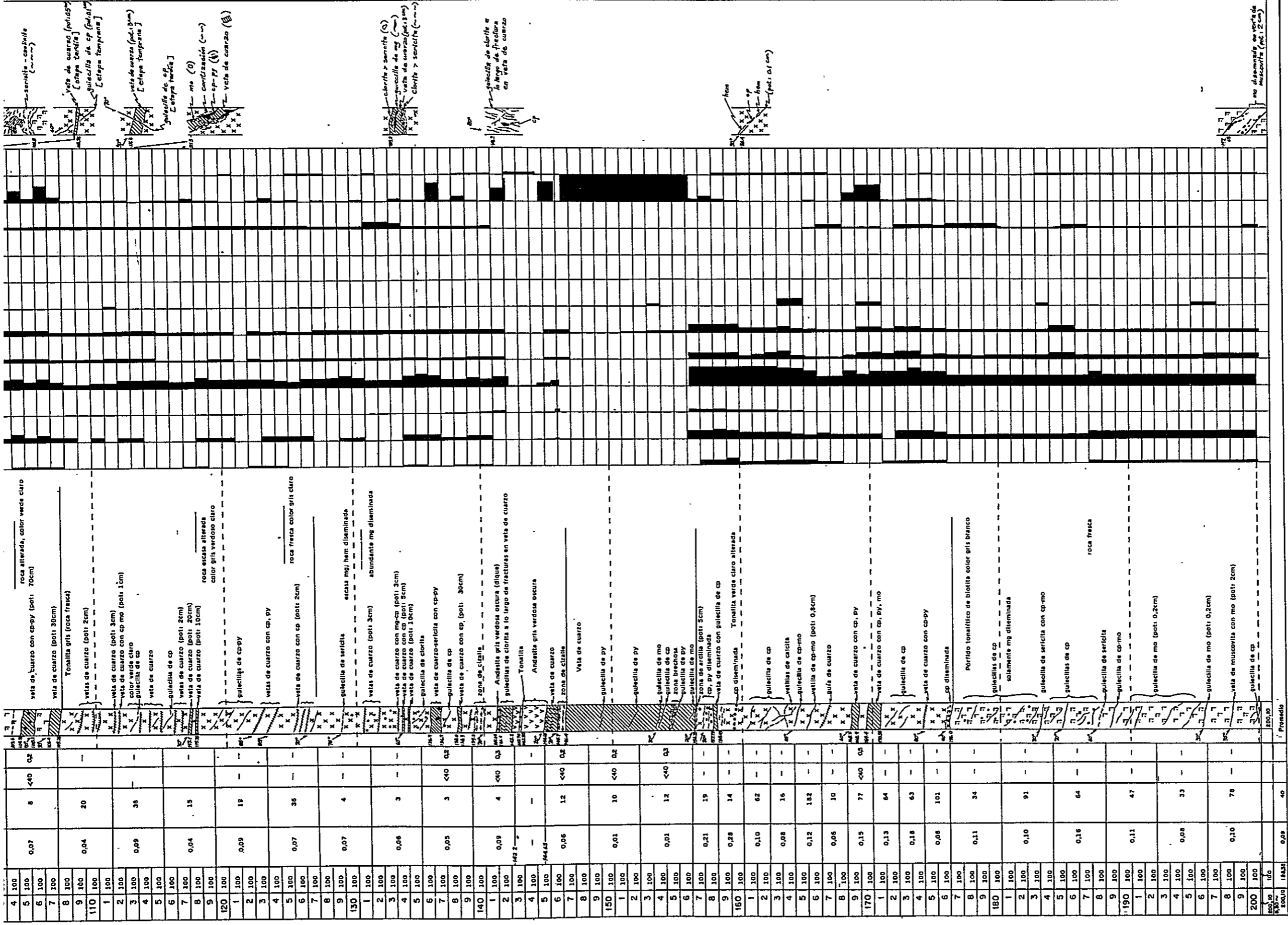
veas de cuarzo (poti 1cm)  
[otopa tertia] sericitas-clorita  
[otopa tertia]

veas de cuarzo (poti 1cm)  
[otopa tertia] sericitas-clorita  
[otopa tertia]

veas de cuarzo (poti 1cm)  
[otopa tertia] sericitas-clorita  
[otopa tertia]

veas de cuarzo (poti 1cm)  
[otopa tertia] sericitas-clorita  
[otopa tertia]

veas de cuarzo (poti 1cm)  
[otopa tertia] sericitas-clorita  
[otopa tertia]





本孔は変質区分による絹雲母-緑泥石化帯に属し、変質の程度はS-7孔とほぼ同様である。

石英-絹雲母化作用はほぼ全孔を通じてみられるが、この中では68~93m、156~166m間が強い。

緑泥石化作用は全般に認められるが、局部的に斑晶の黒雲母が20~40%非変質の個所もあり、それ程高くない。なお、石英脈中に捕捉されている緑色トータル岩は強い緑泥石化作用を受けている。

粘土化作用としてはカオリン化及びモンモリロナイト化が140~160m間にみられる小規模の剪断帯及び粘土化帯にみられる程度である。

方解石は脈状として本孔を通じてほぼ全般に認められる。

### 3) 鉍化作用

本孔の初生金属鉍石鉍物としては量の多い順に黄鉄鉍、黄銅鉍、磁鉄鉍及び輝水鉛鉍が認められる。これらの鉍石鉍物は石英細脈中に、あるいはフィルム状、及び鉍染状として認められるが、鉍染状は顕著ではない。鉍種の組合せなどはS-5孔、S-7孔に類似している。

タイプ別区分による優勢順はa)タイプ>>b)タイプ>c)タイプである。

a)タイプは深度175mまでに46条みられ、これに対して、見掛上の不毛石脈は77条であり、両者の比率は1:1.6である。本タイプの組合せは石英-黄銅鉍-黄鉄鉍脈が14条と最も多く、次いで石英-黄銅鉍脈:10条、石英-黄銅鉍-黄鉄鉍-輝水鉛鉍脈:6条、石英-輝水鉛鉍脈:6条、石英-黄鉄鉍脈:2条、石英-黄銅鉍-黄鉄鉍-磁鉄鉍脈:1条、石英-黄銅鉍-磁鉄鉍脈:1条の順となっている。

本タイプの脈幅は一般に5cm以下が多いが深度150m付近では脈幅は最大で10mにも達する。ただし、ここでは低品位(Cu 0.1%, Mo 10ppm)であり、これで見ると石英脈の規模と品位とは比例しない。また、本タイプの傾斜は70m位までは20°前後と緩傾斜で、それ以深は60°前後となる。

b)タイプは、深部に向うに従い顕著になる傾向があり、160m以深で多くみられ、特に176m以降のトータル斑岩に顕著である。

本タイプは石英脈を切ることもあり、また石英脈によって切られることもあり一定しない。鉍石鉍物の組合せは黄銅鉍単独が多く。次いで黄銅鉍-黄鉄鉍、黄銅鉍

—輝水鉛鉱及び輝水鉛鉱単独として認められる。本タイプの傾斜は $60\sim 70^\circ$ が一般的である。

e) タイプは所々にみられるが、主体は有色鉱物を交代している磁鉄鉱である。このうち最もまとまった磁鉄鉱染帯は131～134 m付近にみられる。黄銅鉱及び黄鉄鉱はあっても極めて微量で、68.50～70.20 m間の石英—絹雲母化帯に黄銅鉱—黄鉄鉱が、また160 m及び176 m付近でそれぞれ黄銅鉱の鉱染が認められる程度である。

鉱化の程度はTable III-2-6に示されているように微量で、本孔の平均分析品位は深度9.30～200.10 m間、延長幅188.35 m (安山岩岩脈部を除く)で、Cu 0.09%, Mo 40 ppmである。試料採取間隔は2～4 m毎でこの区間の最高品位はCu 0.28%, Mo 182 ppmである。なお、上記の優勢な石英脈中における金銀含有量はAu < 40 ppb, Ag < 0.2～0.8 ppmと両者共極めて低品位であった。

#### 4) 酸化作用

本孔の酸化作用は極めて微弱で、溶脱作用及び二次富化作用はみられない。なお、酸化鉱物として孔雀石、褐鉄鉱及び赤鉄鉱が認められ、孔雀石、褐鉄鉱は深度15 mまで割れ目沿いに、また、赤鉄鉱は磁鉄鉱を交代して、深度160 mまで認められている。



### Ⅲ-3 流体包有物の研究

#### 1. 研究目的

チリ国における金属鉱山開発及び金属鉱床研究は同国中央以北が圧倒的に多い。これは地理的な制約（同以北は植生が少なく露出状態がよい）にもよるが、従来の地質的な解釈（Luis, 1965）に基づいた要因も十分考えられる。すなわち、従来の解釈による銅鉱床区はSantiago市の南50Kmに位置したEl Teniente鉱床付近をチリ国における南限とし、それ以南は隣国アルゼンチンに抜けている、としている。しかし、前述したGalletué鉱化帯はEl Teniente鉱床の南520Kmの完全にチリ国側に位置しており、鉱化変質作用共優勢なものではないが、ポーフイリー・カッパー型鉱床に属している。このように従来あまり期待されなかった地域において把握されたGalletué鉱化帯は経済的には重要なものではないが、チリ国中央-南部における銅鉱床区の解釈に問題を提起するという意味において重要と考え、この機会をとらえて、同鉱化帯の地質鉱床の状態をできる限り詳細に究明し、今後のチリ国中央-南部地域の探鉱に資することを目的として、流体包有物の研究を取上げた。

また、同鉱化帯の生成深度を推定する客観的データの1つとすべく本研究を試みた。以下この結果を記述する。

なお、本研究に供された試料の採取は本調査団によって行われたが、同研究の室内作業及び考察は東北大学に委託された。

#### 2. 試料の採取

本研究に供された試料は全量18個で、いずれも地表露頭部における網状ないし細脈状石英を対象とした（P.L. III-2-1参照）この石英には常に絹雲母を伴っている。また、これらの試料はほとんど同鉱化帯の中心付近に位置している。このうち、14個（GFI-1~GFI-14）は石英-絹雲母化帯より、3個（GFI-16~GFI-18）は絹雲母-緑泥石化帯、1個（GFI-15）は緑泥石-緑れん石化帯より採取された。なお、各試料の詳細は次のとおりである。

GFI-1……粗粒石英脈，N60°W，65°W，脈幅4cm，微量の黄鉄鉱を伴う。10~30cm間隔で平行脈発達。

GFI-2……粗粒石英脈，N70°W，75°W，脈幅1~2cm，見掛上毛石英

GFI-3……角礫質斑状トータル岩の隙間を充填した石英-絹雲母，微量の黄

※ 山岡 一雄（東北大学教授理学博士）

※ 村松 容一（東北大学助手工学博士）

鉄鉍鉍染を伴う。

G F I - 4 …… G F I - 3 に同じ。酸化銅鉍を伴う。

G F I - 5 …… 角礫質斑状トータル岩中に発達したレンズ状緻密質石英，絹雲母，  
黄鉄鉍，酸化銅鉍を伴う。

G F I - 6 …… G F I - 4 に同じ。

G F I - 7 …… 角礫質斑状トータル岩中の網状石英—絹雲母。金属鉍物認められず。

G F I - 8 …… G F I - 4 に同じ。

G F I - 9 …… G F I - 4 に同じ。散点状輝水鉛鉍を伴う。

G F I - 10 …… G F I - 7 に同じ。褐鉄鉍を伴う。

G F I - 11 …… G F I - 10 に同じ。

G F I - 12 …… レンズ状石英脈， $N 20^{\circ}W$ ，石英は細粒緻密質。脈際に絹雲母を伴  
う。金属鉍物認められず。

G F I - 13 …… 細粒石英脈，僅かに絹雲母を伴う。脈幅 20 cm， $N 10^{\circ}E$ ， $75^{\circ}E$

G F I - 14 …… 石英細脈（網状）脈幅 5 cm，僅少の絹雲母を伴う。母岩は弱変質ト  
ータル岩。

G F I - 15 …… 石英脈，脈幅 10 cm，僅少の絹雲母を伴う。 $N 20^{\circ}E$ ， $50^{\circ}W$ ，母  
岩は弱変質トータル岩。

G F I - 16 …… 網状石英—絹雲母，酸化銅鉍，褐鉄鉍を伴う。

G F I - 17 …… 網状石英—絹雲母，僅少の黄銅鉍，輝水鉛鉍，赤鉄鉍，褐鉄鉍を随  
伴。

G F I - 18 …… 石英細脈，脈幅 3 cm， $N 70^{\circ}W$ ， $58^{\circ}S$ ，酸化銅鉍，輝水鉛鉍，黄  
銅鉍，黄鉄鉍を随伴。石英は楕形構造を呈する。

### 3. 流体包有物の観察

流体包有物の研究を行った石英試料は厚さ約 0.5 mm 以下（石英の透明度によって厚さは異なる）の薄片とし，表面をよく研磨して用いた。

流体包有物には液体包有物，多相包有物，気相包有物の 3 型が観察される。大きさは一般に小さく，包有物の大部分は長径約 10  $\mu$  以下であった。流体包有物のなかで最も多量に存在するのが気・液 2 相から成る液体包有物である。液体包有物の充填度は 0.3 ~ 0.4 程度の低いものから 0.9 以上の極めて高いものまで広範であり，試料によって多少の差はあるにしても，この充填度の広範な特徴はすべての試料に認められる。全般的

には0.7～0.9程度の充填度をもつ包有物が最も多い。液体包有物に次いで多いのが固相・気相・液相から成る多相包有物である。固相として、透明立方体結晶、丸味を帯びた透明結晶、短柱状透明結晶が観察され、また微小な不透明結晶も多数認められる。これらの液体包有物と多相包有物が普遍的に存在するのに比べると、気・液2相のうちで気相に極めて富む気相包有物は少なく一部の試料に観察される程度にすぎない。

#### 4. 液体包有物の充填温度

液体包有物の充填温度の測定は送付された全試料について実施し、日本光学(株)製透過顕微鏡にユニオン光学(株)製加熱ステージを装着して行った。熱媒体にシリコン・オイルを用いたため、測定上限温度は約350℃である。Table III-3-1に充填温度の分布状況、測定数、平均充填温度、標準偏差を後述の流体包有物総数中に占める多相包有物数と併せて示す。液体包有物のなかには350℃に加熱しても気相の大きさがまったく変化しないものが存在する。表中で充填温度の分布状況に示されている白丸が、この未充填な包有物を<sup>\*1</sup>さしている。なお、未充填な包有物を含む試料(GFI-3, 7, 12)において、平均充填温度と標準偏差は未充填な包有物の充填温度を350℃と仮定して計算したものであり、表中の数値は最低値を示しており、真の値はそれらよりも大きくなる。液体包有物のなかには充填度が0.9以上の液相に極めて富む包有物も比較的多数存在するが、これらの包有物は二次成で、鉍石鉍物よりも後の生成であって、最末期の熱水溶液の影響によるものと考えられることから、ここでは測定対象から除外した。

Table III-3-1からわかるように、液体包有物の充填温度は160～350℃以上、平均充填温度は246～315℃にそれぞれある。また、標準偏差は、20～53℃であり、各試料とも充填温度はかなり分散している。各試料の平均充填温度をみると、GFI-3, 6, 7, 12, 15～18は291～315℃の温度範囲を示しており、残りの試料の温度範囲246～267℃に比較して高温の傾向にある。

#### 5. 多相包有物の均質化温度<sup>\*2</sup>及び塩濃度

多相包有物の均質化温度の測定は充填温度測定に用いた加熱ステージによって空気中で行った。なお、加熱ステージの測定上限温度は約500℃である。<sup>\*3</sup>多相包有物のほとんどは約10μ以下と微小なため均質化温度の測定可能な包有物は極めて少ない。Fig. III-3-1に現在までに測定できた多相包有物中の固相及び気泡の消失温度を示す。NaCl結晶のなかには約460℃以上に加熱しても依然として消失しないものがかなり

Tabla III-3-1 TEMPERATURA DE LLENADO DE LAS INCLUSIONES LIQUIDAS Y PROPORCION DE LAS INCLUSIONES MULTIFASES CON RESPECTO AL TOTAL DE LAS INCLUSIONES FLUIDAS

Nº de muestra	Distribución de la temperatura de llenado	No de puntos	Temperatura de llenado promedio °C	Desviación estándar de la temperatura de llenado °C	Proporción de las inclusiones multifases, con respecto al total de las inclusiones fluidas %
GFI- 1		15	263	32	21
GFI- 2		13	263	31	8
GFI- 3		9	> 311	> 37	23
GFI- 4		17	246	34	10
GFI- 5		17	250	43	15
GFI- 6		10	292	21	29
GFI- 7		11	> 294	> 20	26
GFI- 8		13	246	27	15
GFI- 9		17	265	28	9
GFI-10		20	267	26	22
GFI-11		6	266	25	10
GFI-12		10	> 305	> 34	50
GFI-13		13	263	28	6
GFI-14		9	264	53	15
GFI-15		18	306	40	38
GFI-16		10	309	34	19
GFI-17		12	291	41	24
GFI-18		21	315	28	22



認められる。図中の×印はこの加熱上限温度を表している。他の印はいずれもNaCl結晶・KCl結晶・気泡の消失温度である。

測定は4試料について行った。測定された多相包有物のうち、GFI-7の1包有物はKCl結晶-NaCl結晶-気泡-液相から構成されており、消失温度はKCl結晶201℃、NaCl結晶470℃以上、気泡245℃である。これを除く残りの多相包有物はいずれもNaCl結晶-気泡-液相の3相から構成されており、一部の包有物(GFI-7の2包有物とGFI-18の1包有物)は気泡がNaCl結晶よりも高温で消失するが、他の含有物はすべてNaCl結晶が気泡よりも高温で消失する。

Fig. III-3-1からわかるように、気泡消失温度は約170~300℃である。KCl結晶は消失温度によって大きく2つに分けられる。<sup>\*4</sup>すなわち、気泡消失温度と比較的接近した温度でNaCl結晶も消失する場合と、約480℃前後に加熱しても依然としてNaCl結晶は消失せずに存在する場合である。前者におけるNaCl結晶の消失温度は約140~290℃である。

図示されていないが、NaCl結晶-気泡-液相からなる多相包有物のなかには加熱に際して漏出するものが多数存在する。この種の包有物の気泡は漏出開始以前に必ず消失し、その消失温度は約200~300℃であり、前述の漏出しない同種多相包有物の気泡消失温度とほぼ同じような温度範囲を示している。他方、NaCl結晶は漏出開始温度に達してもなお原形を保持している。この漏出開始温度は低いもので350℃程度、一般には約400~450℃である。

Keevil (1942) のデータを用いると、多相包有物のなかで最も出現頻度の高いNaCl結晶-気泡-液相から構成される多相包有物における大まかな塩濃度として、NaCl結晶の消失温度から約30~55wt. %以上が推定される。

- \*1 350℃に加熱しても依然として気相が存在する包有物
- \*2 流体包有物を加熱した場合、一つの流体相のみになる時の温度。
- \*3 当研究室には500℃以上の高温部を測定しうる加熱ステージがなく、そのため今回の研究も約500℃を測定上限温度とせざるを得なかった。
- \*4 この一理由として、測定包有物数の極めて少ないことが考えられ、測定数を更に増やしていくとNaCl結晶の消失温度は140℃程度の低温から約480℃以上の高温にかけて連続するのも知れない。

## 6. 液体包有物の塩濃度

液体包有物の塩濃度の測定は透過顕微鏡に日本光学(株)製冷却ステージを装着し、



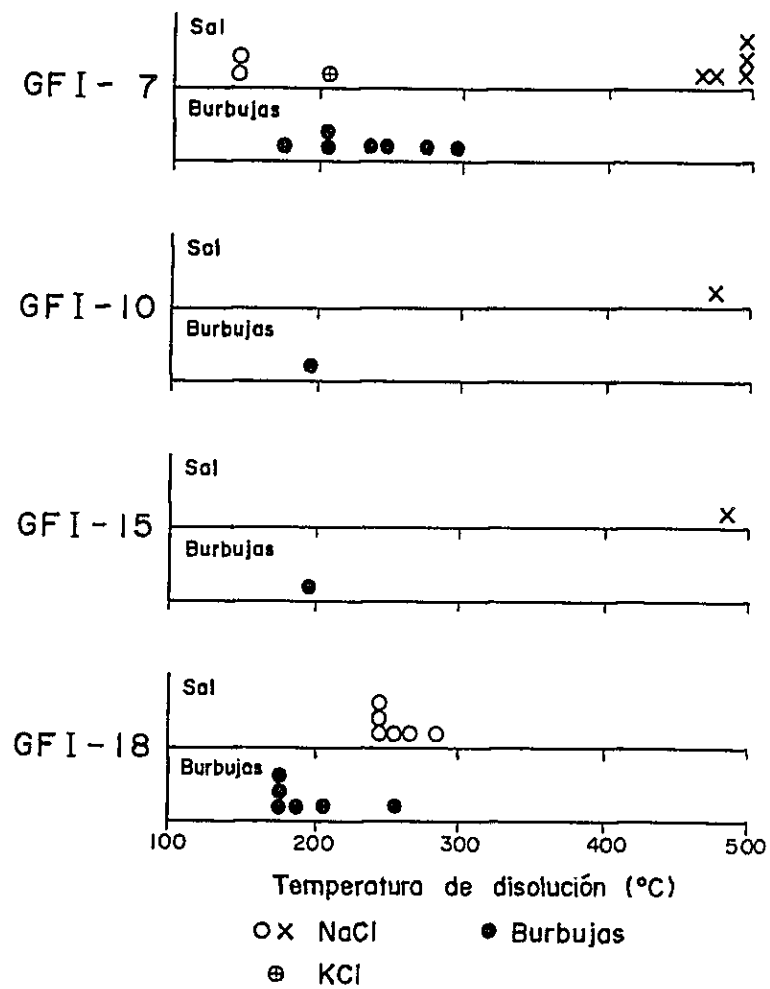


Fig.III-3-1 TEMPERATURA DE DISOLUCION DE LOS CRISTALES DE NaCl, KCl Y BURBUJAS





シリコン・オイル中で行った。Tabla III-3-2に測定できた6試料について塩濃度の分布状況，測定数，平均塩濃度を示す。表からわかるように，液体包有物の塩濃度は2.6～9.8 wt. % (NaCl相当)であり，特に4.8～8.5 wt. %に集中する傾向が認められる。平均塩濃度を求めると5.0～6.5 wt. %であって極めて狭い濃度範囲にあることがわかる。Fig. III-3-2は塩濃度と充填温度との関係を示したもので，両者間に規則性を認めることはできない。

#### 7. 流体包有物総数中に占める多相包有物数の割合

多相包有物は液体包有物と同じく，すべての試料に普遍的に含まれている。そこで，透過顕微鏡を用いて流体包有物総数中に占める多相包有物数の割合を求めた。Tabla III-3-1の最右欄にその割合を百分率で示す。多相包有物数の割合は6～50%にあり，30%を上回る試料は2個にすぎず，そのほとんどは30%以下である。Fig. III-3-3は平均充填温度と多相包有物数の割合との関係を表したものであり，図中の矢印は平均充填温度が黒丸印で与えられた温度以上であることを意味している。この両者間には正の相関性が認められ，平均充填温度の上昇に伴って流体包有物総数中に占める多相包有物数の割合も増す傾向にある。これと類似の傾向は平均塩濃度と多相包有物数の割合との関係にも認められ，Fig. III-3-4に示すごとく，平均塩濃度の増加に伴って流体包有物総数中に占める多相包有物数の割合も増す傾向にある。

これらのことをまとめると，流体包有物総数中に占める多相包有物数の割合が大きい試料では平均充填温度は一般に高く，また平均塩濃度も概して高くなる傾向にあると考えることができる。

#### 8. 考察

本鉱化帯における流体包有物の均質化温度は多相包有物における約480℃以上の高温（高塩濃度）を示すものから，直接値はないが充填温度0.9以上の液体包有物における約100～200℃程度を示すと思われる低温のものまで広い範囲に亘っている。このことは，流体包有物が鉱化早期の高温（高塩濃度）流体から鉱化後の低温熱水溶液に至る多種類の流体を取り込んでいることを意味するものと考えられる。流体包有物のなかでは約0.7～0.9程度の充填度を有する液体包有物の出現頻度が最も顕著であり，恐らくは鉱化流体の活動はこの時期が特に激しかったものと推定され，この熱水活動期を中心として輝水鉛鉱，黄銅鉱，黄鉄鉱などの鉱石鉱物が沈澱したものと考えられる。この時期に生成したと思われる液体包有物は充填温度約240～320℃，塩濃度約5～8 wt. %



Tabla III-3-2 SALINIDAD DE LAS INCLUSIONES LIQUIDAS

Nº de muestra	Distribución de la salinidad	Nº de inclusiones medidas	Salinidad promedio wt. % NaCl
GFI - 1		7	6.1
GFI - 4		6	5.0
GFI - 5		6	5.5
GFI - 10		6	6.4
GFI - 17		3	6.1
GFI - 18		10	6.5



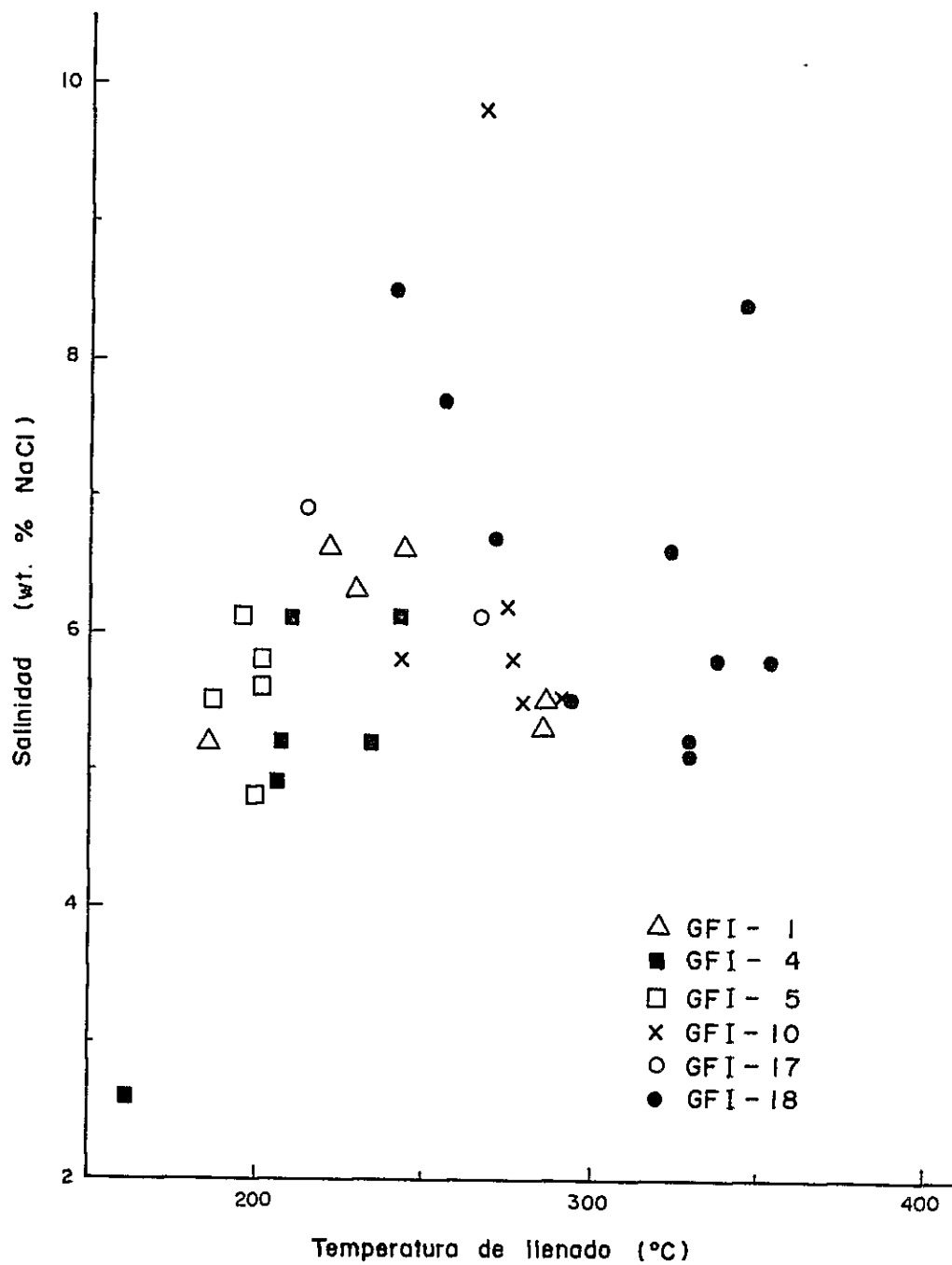


Fig.III-3-2 RELACION ENTRE LA TEMPERATURA DE LLENADO Y SALINIDAD DE INCLUSIONES LIQUIDAS



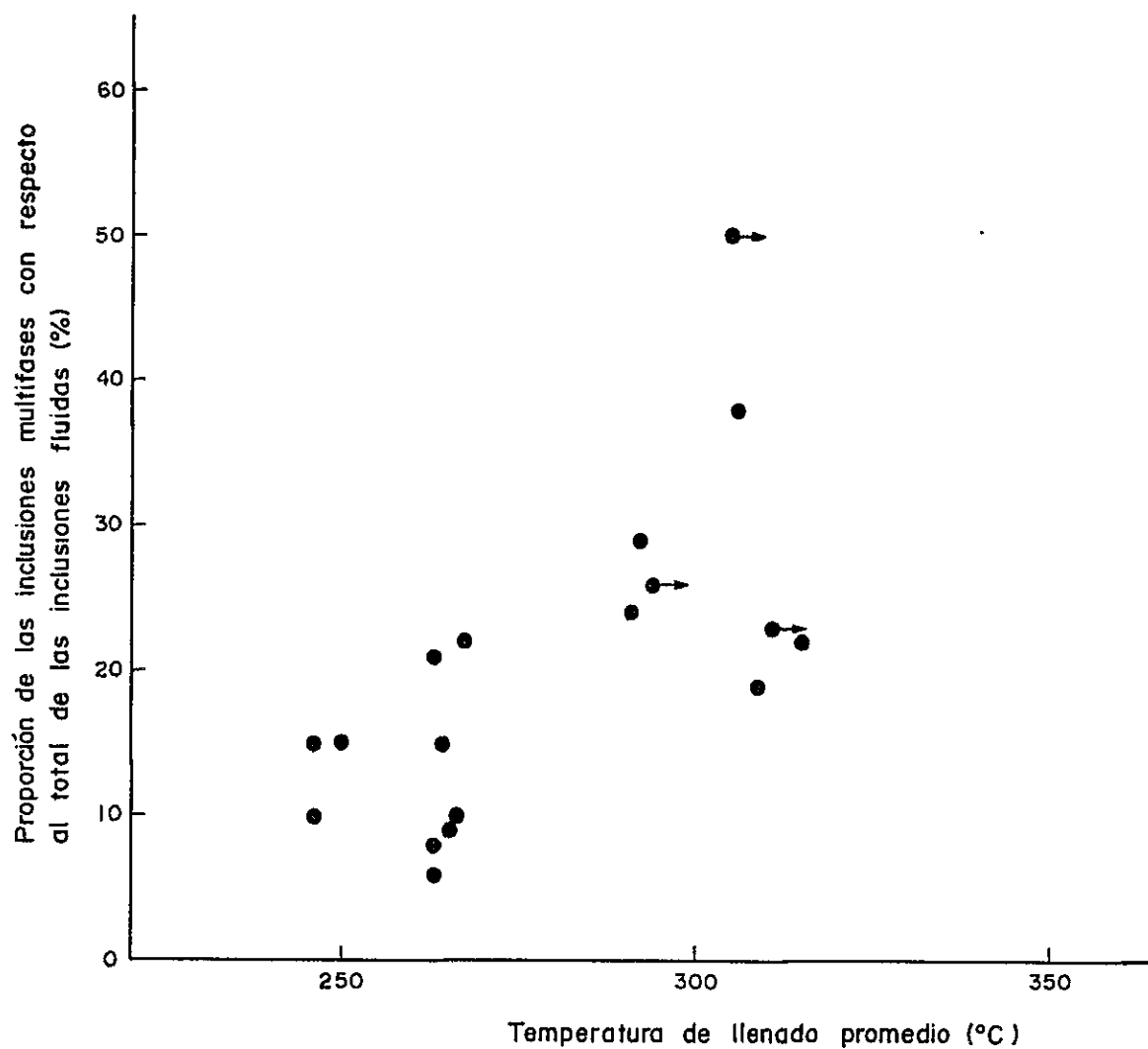


Fig.III-3-3 RELACION ENTRE LA TEMPERATURA DE LLENADO PROMEDIO DE LAS INCLUSIONES LIQUIDAS Y PROPORCION DE LAS INCLUSIONES MULTIFASES CON RESPECTO AL TOTAL DE LAS INCLUSIONES FLUIDAS





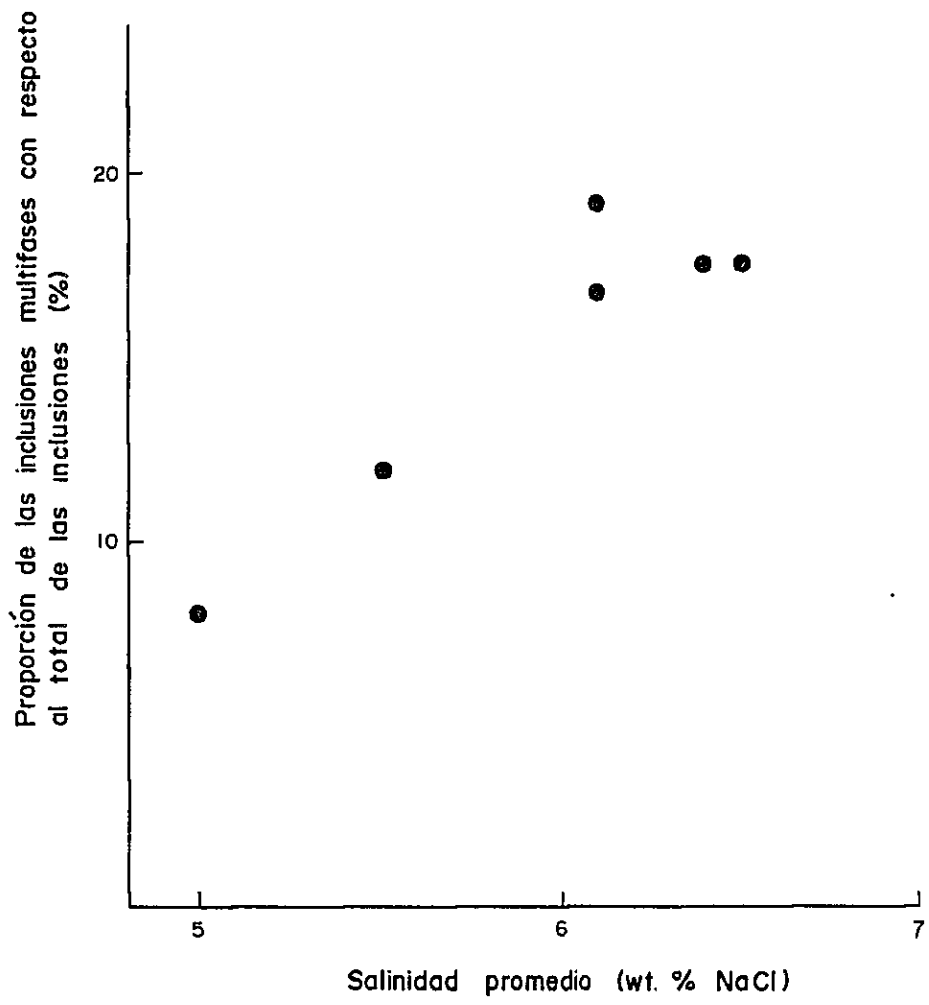


Fig.III-3-4 RELACION ENTRE LA SALINIDAD PROMEDIO DE LAS INCLUSIONES LIQUIDAS Y PROPORCION DE LAS INCLUSIONES MULTIFASES CON RESPECTO AL TOTAL DE LAS INCLUSIONES FLUIDAS



を主として示している。

Nash ( 1976 ) はポーフィリー・カッパー鉱床の流体包有物を研究する際、包有物各型の数の割合が鉱床探査の指標を与えてくれる可能性のあることを述べている。今回の流体包有物の研究から得られた結果によれば、流体包有物総数中に占める多相包有物数の割合のみならず、平均充填温度や平均塩濃度について、試料採取地点による特異性を認めることはできなかった。これは本研究の対象となった試料がいずれも鉱化の中心部と考えられる所より採取されたためであろう。

### Ⅲ - 4 総 括

#### 第1章 鉱床の地質的位置

##### 1-1 広域的地質的位置

Galletué 鉱化帯はアンデス造山帯の東部に位置しており、かつ中～酸性の火成活動が活発に行われた地帯に属している。特にこの地域一帯の火成活動は、海成のジュラ系を基盤に、主として陸域で行われた安山岩質の火山活動に始まっており、その時期は白亜紀中期に当る。その後白亜紀末期～古第三紀初期におびただしい量の中～酸性深成岩類（主として花崗閃緑岩）の進入があり、同火成活動の最盛期を迎えている。その後始新世になり、局部的に海域となり、かつ同活動は断続的な酸性火山活動に移り変わり、次第に衰微し、新第三紀中新世以降に再び活発化した火山活動を迎えるまで、同火成活動は中断されている。

本鉱化帯はこのような火成活動の最盛期の深成岩類の進入に関連して形成されている。この深成岩類はアンデス山脈に平行したほぼ南北性の配列を示し、かつ広範囲分布のバソリス状の岩体が多いことがこの地域一帯の特徴であるが、北になるほど（Talca 市付近以北）分布がせまく、かつ活動時期は若くなっている。

本鉱化帯はGalletuéバソリス（特にSierra Nevada 図幅内一帯に発達しているバソリスを第三年次報告書でGalletuéバソリスと仮称した）の東端に近いところに位置している。

本地域一帯の地質構造上の特徴はLonquimay断層（IIG-MMAJ, 1978）で代表されるNE-SW性構造が卓越しているということである。ジュラ系の褶曲構造も同系統であり、チリ全土を通じて最も卓越した南北性の構造はこの地域では弱められているが、上記の火成活動はやはり南北性構造に支配されており、恐らく、このNE-SW性構造は局地的なものであろう。

なお、後述する鉱化作用の一部、岩脈の一部はこの地域的特性をもったNE-SW性構造に規制されている感がある。

##### 1-2 局所的地質的位置

この「Galletuéバソリス」はトータル岩から花崗岩までの岩相変化を示した優白色粗粒から中粒の岩石で、大まかに東西2つの岩相に分類できる。すなわち、西側は

トータル岩質で、東側は花崗閃緑岩質である。

同バソリスは  $\text{SiO}_2$  が 56～66%まで変化し、分化指数は 51 から 69 まで変化しており、西側の岩体より東側の方が同指数は高い値を示している。

また、同バソリスは分化指数 60 までは同指数の増加とともに全アルカリ量が増加し、その後更に分化が進んでもその量は一定している。一方、 $\text{FeO}$  や  $\text{MgO}$  は分化とともに単調減少している。すなわち、相対的にみると東側の岩体は西側の岩体よりも分化の進んだ岩相を呈し、かつ  $\text{SiO}_2$  や全アルカリ量も多く、逆に全  $\text{FeO}$  や  $\text{MgO}$  は減っている。

本鉍化帯は上記のような特徴をもった "Galletué バソリス" の東・西 岩体の境に近い西側の岩体中に発達している。

この岩体を特に鉍化帯付近に限ってみると次のような特徴がある。すなわち岩相はトータル岩（局部的に花崗閃緑岩あるいは花崗岩岩相を示すところもある）を示した優白色堅硬の岩石で、鉍化帯の中心付近（網状一鉍染帯）と鉍化帯の外側とでは岩質的に次のような相違が認められる。すなわち、鉍化帯中心部付近では弱い斑状組織を有した斑状トータル岩、あるいは明瞭な同組織をもったトータル斑岩の岩相を示し、鉍化帯の中心部から離れるに従って半自形粒状組織のトータル岩に漸移し結晶粒度も粗粒になる。これらの各岩相の分布は PL. III-2-1 に示されているとおりであるが、このうちトータル斑岩は試錐孔により把握されたもので、地表での露出はほとんどみられない。同岩はその大部分が第四系におおわれており、その分布形態ははっきりと把握されていないが試錐孔による資料から想定するとほぼ  $\text{N}70^\circ\text{E}$  に伸長したほぼ楕円状をなし、他の岩相との境界は不規則なものと想定される。また、同岩相は本鉍化帯の中心部に位置している網状一鉍染帯の北縁部に沿ったように分布している。

斑状トータル岩も多くは第四系におおわれ、その全容はさだかでないが、トータル斑岩より更に細長く、ほぼ同斑岩の伸長方向と同一方向に延びたレンズ状の形態が想定され、かつ同斑岩より本鉍化帯の中心付近を横切るがごとく分布している。この斑状トータル岩も他の岩相とは不規則な境界でもって接している。この斑岩、斑状岩及び等粒状岩の関係は漸移的であり、したがってそれらは一種の岩相変化によるものと解される。

また、このトータル岩の全岩分析による化学組成は次のようなものであるが、次に示した 2 個の試料のうち試料 No. D-80 は本鉍化帯の最外郭帯に当る脈状鉍化帯内

に位置したトーナル岩のうちほとんど鉍化，変質を受けていない新鮮な部分を分析したものであり，また，試料No. D-108 は同鉍化帯の外郭から約3 km 離れた全く鉍化変質の及んでいない個所から採取されたものである。

D-80・・・SiO<sub>2</sub> 64.65%， Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 16.72%， Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1.10%， FeO 3.38%  
 MgO 1.54%， CaO 5.25%， Na<sub>2</sub>O 3.65%， K<sub>2</sub>O 1.65%  
 H<sub>2</sub>O<sup>+</sup> 0.96%， H<sub>2</sub>O<sup>-</sup> 0.14%， TiO<sub>2</sub> 0.43%， P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0.19%  
 MnO 0.10%， CO<sub>2</sub> 0.14%， C 0.00%， S 0.03%  
 計 99.93%

D-108・・・SiO<sub>2</sub> 59.66%， Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 17.59%， Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1.97%， FeO 4.42%  
 MgO 1.56%， CaO 6.62%， Na<sub>2</sub>O 3.26%， K<sub>2</sub>O 1.71%  
 H<sub>2</sub>O<sup>+</sup> 1.34%， H<sub>2</sub>O<sup>-</sup> 0.22%， TiO<sub>2</sub> 0.69%， P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0.24%  
 MnO 0.13%， CO<sub>2</sub> 0.08%， C 0.00%， S 0.00%  
 計 99.49%

また，同トーナル岩の活動時期については，次のようなK-Ar法による絶対年代測定値（黒雲母中のKを測定）がある。なお，試料No. D-80及びD-108 は上記全岩分析に供したものと同一試料である。

D - 8 0（中粒質トーナル岩）・・・ 80.70 ± 1.26m. y.

D - 1 0 8（粗粒質トーナル岩）・・・ 77.24 ± 1.11m. y.

SD-7-99（ト - ナル 斑 岩）・・・ 85.05 ± 3.01m. y.

これらの値はいずれも白亜紀後期に当る。

以上のほか，本鉍化帯の近傍には板状の安山岩岩脈がN70°E方向に延びて，上記のトーナル岩類及び鉍化・変質帯を切って発達しており，Post-Mineralizationの安山岩質火山活動の存在を示している。

本地区には大断層，大褶曲などの大構造はみられないが，小裂かの発達は顕著である。同裂かは，ずれ，あるいは圧砕帯を伴っていないか，あってもごく僅かであり，次の三系統に大別できる。すなわち，N30°W系，N60°E系，及びN75°W系である。

このうちN30°W系が最も顕著でかつ広範囲に規則的に発達しているが，本鉍化帯の中心部以外では同系統裂かにおける鉍化・変質作用はほとんど認められず，かつ同鉍化帯外郭部ではN60°E系を切っている。傾斜は70~90°と急傾斜をなしているが，傾斜方向に規則性は認められない。

N 60°E系は本地区の南西部のトーナル岩中で特に顕著に発達しており、同系統の割れ目を充填して散点状の黄銅鉱、黄鉄鉱、輝水鉛鉱を伴った石英-絹雲母細脈（脈幅5cm前後）が発達している。傾斜は30～70°とやや緩傾斜で南落しが多い。

N 75°W系は本鉱化帯の中央に近いところのみ発達した局部的なもので、前述2系統割れ目ほど規則的かつ顕著な発達は見られない。傾斜は40～60°の緩傾斜をなし、南落しが多い。同系統の割れ目にもN 60°E系と同様の鉱化作用が認められる。

以上の裂か系は本鉱化帯の外郭部ほど明瞭でかつ規則的に発達しているが、鉱化帯の中心部では種々の方向の割れ目が錯そうして系統別の区別が困難になる。換言すると、鉱化帯の中央部では多方向の割れ目が錯そうした網状をなすが、鉱化帯の外郭部に移行するとほぼ上記の3系統の割れ目に分れた脈状をなしているのが、本鉱化帯付近の割れ目の特徴である。また、本鉱化帯で最も石英-絹雲母化作用の強い個所では母岩（斑状トーナル岩）が礫径10～20cm大に角礫化した角礫帯を形成している。同帯の平面的規模は50m×50m程度である。

## 第2章 鉱化・変質作用

### 2-1 鉱化作用

Galletué 鉱化帯は網状-鉱染状銅-モリブデンの鉱化帯で構成鉱物の産状から次の三帯に区分される。すなわち、

1. 網状-鉱染状鉱化帯（Ⅰ帯）
2. 1.及び3の混在した両者の中間帯（Ⅱ帯）
3. 脈状鉱化帯（Ⅲ帯）

このうちⅠ帯が鉱化帯の中心部にあり、Ⅱ帯、Ⅲ帯と順次外側に向う。

#### 1) Ⅰ帯

本帯は構成鉱物が網状及び鉱染状をなしているものである。その平面的な広がりにはNE-SWに伸長した楕円状をなし長径約1,000m、短径約500m、水平断面積約0.35km<sup>2</sup>を有している。

母岩は斑状トーナル岩、トーナル岩、一部トーナル斑岩等から成る。変質分帯と本帯との関係では、石英-絹雲母化帯の全域と絹雲母-緑泥石化帯の一部に本帯が発達している。

初生鉱石鉱物は多いものから黄鉄鉱、黄銅鉱、輝水鉛鉱、磁鉄鉱、磁硫鉄鉱、及



びごく微量の閃亜鉛鉱及び方鉛鉱等から成り、脈石鉱物としては、石英及び絹雲母が認められる。

黄鉄鉱は鉱染状（主として母岩の有色鉱物を交代）、網状石英脈中に散点状に随伴、あるいは同鉱単独あるいは黄銅鉱と共生したフィルム状細脈として産するが、その分布に特徴は認められずほぼ本帯全域に均質的に産している。

黄銅鉱は主として鉱染状をなすが、細脈状をなす場合もある。また同鉱は中～強緑泥石化帯に比較的濃集しており、後述の輝水鉛鉱と異なり、石英－絹雲母化帯には少ない。また、弱緑泥石化帯でも含有量は低くなっている。この黄銅鉱量と変質作用の関係をCu含有量（銅鉱物はほとんど黄銅鉱よりなるのでCu値と黄銅鉱量は相関していると考えてよい）で表すと次のとおりとなる。すなわち、

中～強緑泥石化帯；Cu 0.48%

石英－絹雲母化帯；Cu 0.25%

弱緑泥石化帯；Cu 0.06%

なお、この値は全試錐岩芯の分析値をもとに算出した。本帯における黄鉄鉱と黄銅鉱の量比は場所によってやや異なるがおおよそ黄鉄鉱4：黄銅鉱1である。

輝水鉛鉱は黄鉄鉱－輝水鉛鉱－石英の組合せ（稀に黄銅鉱を伴う）で網状細脈をなす場合が一般的で、鉱染状をなす場合は少ない。また同鉱は石英細脈中で箔状あるいは散点状をなし、石英に付着している。上記組合せの網状細脈は多くの場合石英－絹雲母化帯内部あるいはその周縁部に発達しており、輝水鉛鉱と石英－絹雲母化変質作用との間に密接な関係があることを暗示している。このことは次のようなMo含有量と変質作用の関係に明瞭に表されている。すなわち、

石英－絹雲母化帯；Mo 0.035%

中～強緑泥石化帯；Mo 0.008%

弱緑泥石化帯；Mo 0.003%

磁鉄鉱は鉱染状、細脈状をなし、細脈状の場合は黄銅鉱－磁鉄鉱、黄銅鉱－磁鉄鉱－石英、及び磁鉄鉱単独等の組合せで産する。

磁硫鉄鉱は一般的には鏡下で黄鉄鉱、黄銅鉱との共生がみられるが、その量は顕微鏡的なものであり、またごく微量母岩の小晶洞中に石英、黄鉄鉱とともに自形をなして産している。

閃亜鉛鉱及び方鉛鉱はS-4孔（1条のみ）のみにみられ、その産状は脈状（脈

幅 1 cm) をなし閃亜鉛鉱-方鉛鉱-黄銅鉱-黄鉄鉱-石英の組合せで産するが、その量は極めて微量である。

本帯の平均品位は Cu 0.15% , Mo 0.012% と低品位であるが、同帯内でも場所によって、次に示されているように、銅、モリブデンとも弱いながら偏在がみられる。

	深度 <i>m</i>	Cu%	Mo%	平均値算出幅 <i>m</i>
S-1	0 ~ 58	0.15	0.025	58
S-2	0 ~ 151	0.32	0.022	151
S-5	0 ~ 152	0.10	0.005	108.15
S-7	0 ~ 200.2	0.05	0.003	180.55
平均	140	0.15	0.012	

すなわち、銅の濃集は S-2 孔付近で比較的高く、またモリブデンは S-1 孔及び S-2 孔付近で比較的高い。

いずれにしても、本帯は本鉱化帯のうちでも最も中心部に当り、かつ最も初生鉱石鉱物の濃集している帯であるが、上記に示したとおり、Cu 含有量は極めて低く、また、Mo 含有量においてはやや高いところが部分的に散点する程度であり、また、黄鉄鉱量も低く、他の金属鉱物もごく微量である。

以上のことから、この Galletué 鉱化帯はごく低品位の銅、モリブデン鉱化帯といえよう。

## 2) II 帯

本帯は上記の I 帯を取り囲むように発達しており、その特徴は鉱染状をなすものがほとんどみられず、代って脈状をなすものが I 帯より増えた網状-細脈状鉱化帯とも云えるものである。

本帯の平面的広がり、I 帯の伸長方向 (NE-SW 性) とほぼ同方向に伸長した楕円状をなし、ほぼ長径 2,700 m、短径 1,100 m の平面的規模を有している。

母岩はトーナル岩が最も多くなり、次いで斑状トーナル岩、トーナル斑岩の順に減っている。

また、本帯と変質分帯との関係は本帯の大部分が緑泥石-緑れん石化帯に該当するが、一部は絹雲母-緑泥石化帯にもかかっている。

本帯は資料が少なく詳細不明であるが、本帯中の I 帯に近い個所で行った試錐孔 S-3 孔、S-4 孔及び S-8 孔の状況をもって本帯を代表させて以下に説明する。

本帯における初生金属鉱物としては黄鉄鉱，黄銅鉱，輝水鉛鉱及び磁鉄鉱等が認められるが，黄鉄鉱が他の鉱物と比較して圧倒的に多くなる。これらの鉱物は多くは石英脈中に散点している。

本帯の平均品位（上記3孔の平均値）はCu 0.05%，Mo 0.002%で極めて低品位である。

また，本帯における母岩の変質としては上述したような変質作用が認められるがいずれの作用の程度も弱く，所々に非変質部が残されている。

### 3) III帯

本帯はII帯の更に外側に分布し，本鉱化帯の最外部に当る。伸長方向もI, II帯と同様ほぼNE-SW性をなし，II帯よりも更に大きな楕円状の平面的広がりをなす。本帯はその北部が第四系におおわれ，規模の全貌は不明であるが，おおよそ長径5,000 m，短径1,400 mである。

本帯になると鉱化作用は明瞭な脈状を呈し網状型あるいは鉱染型はみられなくなる。

また母岩は全てトータル岩となる。

本帯に発達する鉱脈は，脈幅3 cm前後の細脈で稀に15 cm大の脈もある。脈密度は2 mに1条程度である。また，本帯の西側ではN 60° E系の脈が多く，東側ではN 30° W系の脈が多くなる。傾斜はN 60° E系の場合30~70°の南落しが多く，N 30° W系は70~80°と急傾斜をなし，西あるいは東に落している。

本鉱脈にみられる鉱石鉱物は黄鉄鉱，黄銅鉱，輝水鉛鉱等であり，脈石鉱物として石英，絹雲母，方解石が認められる。上記の鉱石鉱物は脈石中に散点状に発達し，鉱石鉱物自体で脈状をなすものは認められない。したがって，一般に品位も低く単位脈の平均品位もCu 0.14%（最大値0.82%），Mo 54 ppm（最大値730 ppm）と低い。

本鉱脈にはごく弱い脈際変質がみられ，その幅は片側5 cm程度でその間の母岩の斜長石の一部が絹雲母に，また，有色鉱物の一部が緑泥石に変わっている程度のごく弱い変質を受けている。

また，脈と脈の間は鉱化作用もほとんど受けていない。

## 2-2 二次富化作用

本鉍化帯には地岩下 20 m 位までごく微弱な酸化作用が認められる程度でチリ北部でみられるような溶脱帯は発達していない。したがって、二次富化作用も認められず地表から初生鉍物が現れている。

酸化鉍物としては孔雀石、珪孔雀石、褐鉄鉍及び赤鉄鉍等が微量産する。

## 2-3 変質作用

本鉍化作用に関係した熱水変質作用は、変質鉍物の組合せにより次のように分帯される。すなわち、内側より外側に向って、

1. 石英-絹雲母化帯
  2. 絹雲母-緑泥石化帯
  3. 緑泥石-緑れん石化帯
  4. 脈状変質帯
- 1) 石英-絹雲母化帯

本帯は S-1 孔付近に発達し、NE-SW 方向に伸長した楕円状をなし、その平面的規模は 400 m × 200 m である。

本帯の母岩は斑状トータル岩及びトータル岩で、母岩の石英以外の初生鉍物は残されておらず、二次石英と絹雲母の集合に変わっており、最も強い部分（角礫質斑状トータル岩）では原岩の組織が破壊され、その識別が困難である等の特徴をもつ。また、比較的弱い部分では有色鉍物を交代した緑泥石が同帯中に混在している。なお、同帯には絹雲母-緑泥石化帯に該当するようなより変質度の弱い変質部が島状に分布している。

本帯には鉍化作用の I 帯が発達している。

### 2) 絹雲母-緑泥石化帯

本帯は石英-絹雲母化帯を取り囲んでその外側に分布している。分布の規模は長径約 1,200 m、短径約 500 m で、NE-SW に伸長した楕円状分布をなす。

母岩はトータル斑岩、斑状トータル岩及びトータル岩等である。本帯においては原岩の斜長石が 20～100% 絹雲母、一部白雲母に変わっており、黒雲母及び角閃石が 70～100% 緑泥石一部緑れん石に交代されており、また、スポット状あるいは微細脈状に石英の添加が認められる。

本帯には鉍化作用の I 帯及び II 帯が発達している。

### 3) 緑泥石-緑れん石化帯

本帯は上記絹雲母-緑泥石化帯を取り巻いて分布する。その平面的広がりは一帯の2帯も含め長径2,700 m, 短径1,100 mの楕円状をなす。

母岩はトーナル岩を主とし, 一部斑状トーナル岩である。

本帯の場合は斜長石の変質(絹雲母, 一部方解石に変る)がおおよそ20%以下で下部分は非変質のまま残されており, 主として角閃石, 一部黒雲母が20~80%緑泥石, 一部緑れん石になっている。また, 原岩の組織も完全に残されており, 弱変質部に当る。

本帯には鉍化作用のⅡ帯が発達しており, 鉍化作用上からも弱鉍化帯に当る。

### 4) 脈状変質帯

本帯は緑泥石-緑れん石化帯の更に外側に位置し, Galletué鉍化帯の最外郭に当る。その平面的な広がりは一帯の内側の帯も含めると長径5,000m, 短径1,400 mに及ぶ。母岩はトーナル岩より成る。

本帯における変質作用の特徴は前述の脈状型鉍化作用に伴って, その脈沿いに発達した脈際変質であり, したがってその形態は脈状をなし, 脈と脈との間の母岩はほとんど変質作用を受けていない。この脈際変質の変質鉍物組合せは脈別に石英-絹雲母であったり, 絹雲母-緑泥石であったり, あるいは緑泥石-緑れん石-方解石であったりするが, 変質鉍物組合せ別による分布上の特徴はみられない。なお単位脈の変質幅は片側5 cm前後である。

以上のことからすると, Galletué鉍化作用に伴った熱水変質作用はごく微弱な部分を含めると5.0 km × 1.4 kmの範囲に及んでいるといえる。

なお, 本鉍化帯にはカリウム質変質作用及び粘土化変質作用はほとんど認められない。

また, 一部の変質鉍物と一部の初生金属鉍物の間に相関性がみられる点については前項2-1でも述べたがそれを要約して示すと次のとおりとなる。すなわち,

輝水鉛鉍-石英-絹雲母化変質

黄銅鉍-中~強緑泥石化変質

である。云いかえると, 石英-絹雲母化変質帯では輝水鉛鉍が他の変質帯よりも期待され, また緑泥石化変質の中程度以上の個所では黄銅鉍の比較的濃集が期待される。

以上，2-1～2-3で主として野外観察に基づいて，本鉍化帯の鉍化・変質作用の特徴を述べたが，これにⅢ-3の流体包有物の究明結果も加味して本鉍化帯における鉍化流体について2，3の考察を以下に述べる。

流体包有物の究明に供した試料はいずれも本鉍化帯の中心付近より採取されたものであり，網状，細脈状の石英を対象としているが，この石英脈には常に絹雲母を伴っており，かつ，その一部には肉眼でも黄鉄鉍，黄銅鉍，輝水鉛鉍等の随伴が観察される。したがって，本研究によって得られた結果の大部分は上記の金属鉍物の鉍化期（主鉍化期）における鉍化流体の性状を表現していると考えてさしつかえないものと解される。なお，本試料の一部には主鉍化期後の熱水溶液によるものと解されるものも含まれている。

本流体包有物の特徴は，液体包有物が最も多量に存在しているが，多相包有物もかなり含まれており，流体包有物総数中に占める多相包有物数の比率は平均20%（6～50%）とかなり含まれているということ，多相包有物の塩濃度が約30～55 wt %の高塩濃度を暗示していること，液体包有物の充填度は0.7～0.9が最も多く，かつ同包有物の平均充填温度は246～315℃を示していること，等であり，これらの値は他のポーフィリー・銅型鉍体において得られた値（Takenouchi,1978）に類似しており，したがって本鉍化帯も，野外観察結果と合わせると，一種のポーフィリー・銅型鉍床と解される。

また，液体包有物の中には充填度が0.9以上の液相に極めて富む包有物も含まれており，それらは二次成であることから，鉍石鉍物の鉍化後も引続き熱水溶液の上昇があったことを暗示している。

変質分帯と流体包有物の関係においては明瞭な相関性は認められていない。すなわち，石英-絹雲母化帯，絹雲母-緑泥石化帯及び緑泥石-緑れん石化帯における液体包有物の平均充填温度は各々271℃，305℃及び306℃で，また，流体包有物総数中に占める多相包有物数の比率は各々19%，20%及び38%等の値が得られており，この値からするとむしろ変質分帯の外帯の方が高温を示しているが，これは，試料がいずれも接近した場所から採取されており，かつ試料数においても十分なものとは言えないこと等によるものであろう。石英-絹雲母帯と最外帯の脈状変質帯を比較したらあるいは有意差が表われたかもしれない。

### 第3章 結論及び将来への展望

Galletué 鉍化帯及びその周辺を含めた探査は本プロジェクトとして1977年に取り上げられ1979年まで3年間実施された。その間、地質調査、地化学探査、物理探査及び試錐探鉍（8孔、総延長1,334.30m）が行われ、前章までに述べた結果が得られた。

ここにその結論と、それに基づいた将来への展望を述べる。

Galletué 鉍化帯は白亜紀末期から古第三紀初期にかけて活動した火成活動に関連して形成された銅、モリブデンの網状、鉍染状（一部脈状）鉍化帯であるが、その最も強く鉍化を受けた鉍化帯の中心部（網状—鉍染帯）にあたる面積約0.35km<sup>2</sup>の範囲でCu及びMoの品位が0.15%及び0.012%であり、極めて低品位の鉍床といえる。ただ、その中でも局部的には比較的高品位を示す個所もあるが（例えばCuの場合0.6%以上をとると、S-2孔付近に限られ、しかもその分布は平均13m毎に1個所（幅1m）程度の間隔で現れている。またMoの場合0.06%以上をとるとS-1孔の57m以浅及びS-2孔付近に限られ、その分布はS-1孔の場合18mに1個所（幅1.7m）、S-2孔の場合10mに1個所（幅1m）の間隔で現れる。それらは分散しておりまとまりを示していない。

すなわち、本鉍化帯を形成した鉍化作用は極めて微弱なものであった、と言えよう。

また、本鉍化作用に関連した熱水変質作用のうち、ポーフイリー・カッパー型鉍床に一般的にみられる石英—絹雲母化変質作用の広がり400m×200mのごく狭い範囲に限られており、またその他の変質作用もごく微弱なものであり、熱水変質作用が全般に弱い。

本鉍化帯には磁鉄鉍がかなりみられること、及びバソリス自体に鉍化帯が発達していること、また、流体包有物の研究の結果からもかなり高温のもとで鉍化作用が行われたこと等の点を考慮すると、本鉍化帯は、かなり侵食作用が進んで深部が露見されているものと解される。

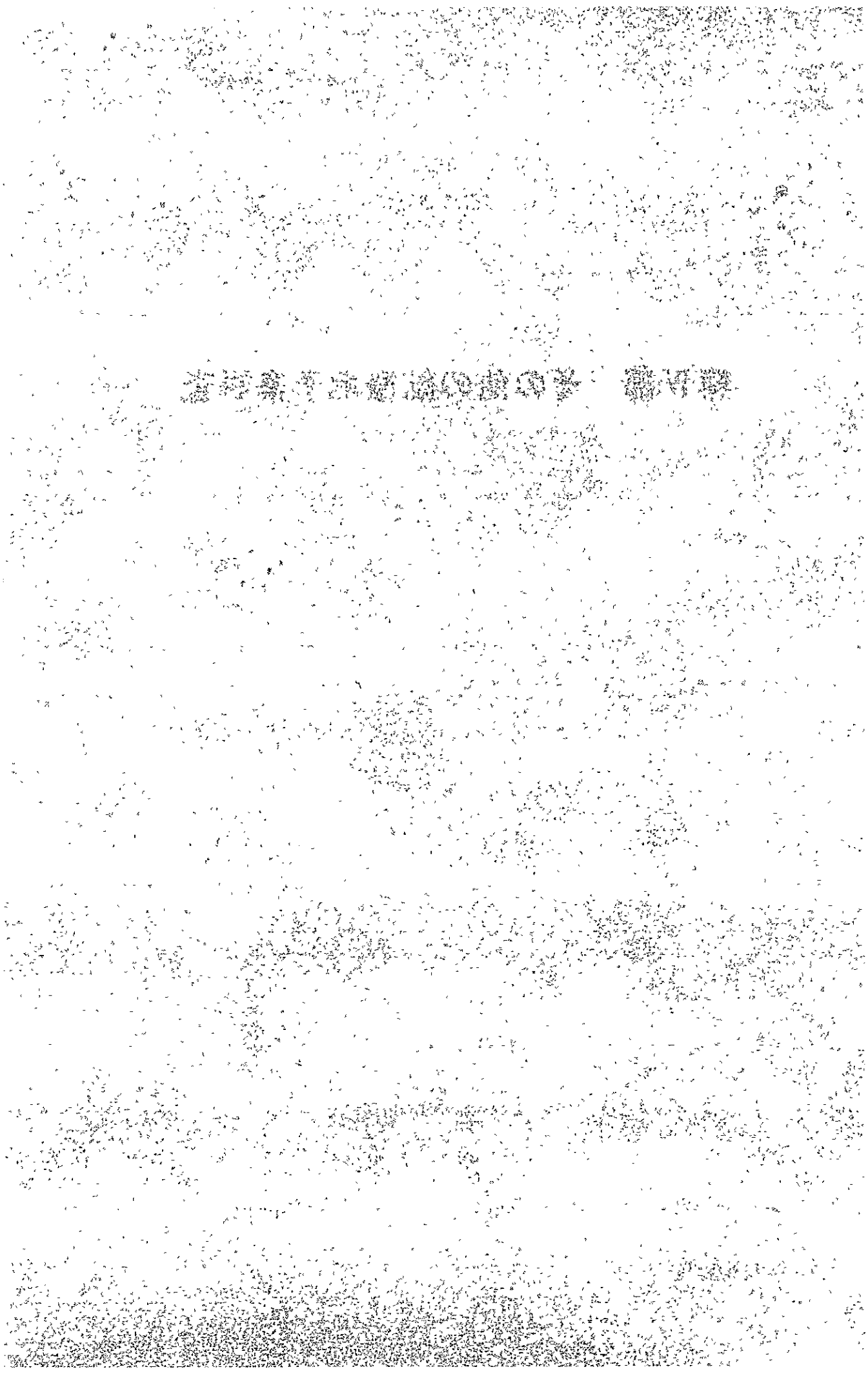
本鉍化帯には溶脱作用、二次富化作用はみられぬ。

以上の結果からして、本鉍化帯の経済的価値は低いものと判断される。また、以上の探鉍によって鉍化帯の中心部はほぼ把握されたものと考えられる。したがって、本鉍化帯が今後の探鉍によって大きく発展する可能性は極めて少ないものと判断される。

よって、本鉍化帯に対し、今後更に詳細な調査、探鉍を行う必要性は極めて少ないものと思料される。

## 第Ⅳ部 その他の鉱徴地予察調査





## 第IV部 その他の鉱徴地予察調査

### 緒 言

本プロジェクト地域は、本協力調査に取り上げられて以来過去2ケ年(1977年及び1978年)有望地区を中心に種々の調査、探鉱が進められてきた。しかし、2ケ年で同地域に発達する鉱化帯、鉱徴地全てを網羅することは難しく、有望視されているが未調査地として残されていた鉱化帯、鉱徴地がかなりあり、また、本プロジェクトとしての過去の調査においてリコメンドされながらその後何等の進展をみていない地区(Mallín del Toro 鉱化帯、Pedregoso 鉱化帯等)もある。

これらの鉱化帯あるいは鉱徴地に対し、今年次、今後の探査方針を確立すべく予察調査を行った。その結果を以下に記述する。

#### 1. La Plata 鉱床 (Fig. IV-1 参照)

1) 位置: 本鉱床は、パン・アメリカン国道の最寄都市 San Carlos 市の東、直距 51 Km, Ñuble 川支流 Bullileo 沢の源流に近い Bullileo 山稜の山腹に位置している。5 万分の 1 Lara 図幅(3630-7115)上では北中央部にあり、本鉱床の座標は南緯  $33^{\circ} 32' 54''$ 、西経  $71^{\circ} 24' 04''$ で、標高は約 1,600 m である。

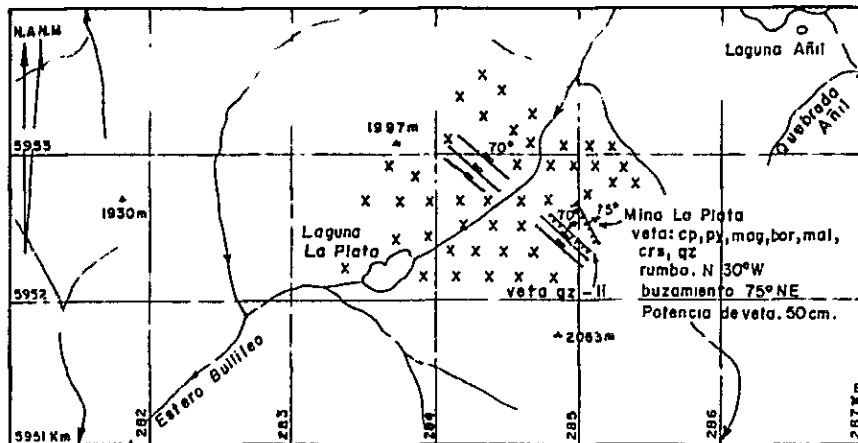
2) 交通: 本鉱床に至る交通は不便で、そのルート、手段及び所要時間は次のとおりである。なお、Bullileo 沢沿いの小径は2度にわたって橋のない川を横断する必要がある、横断の際は危険である。

San Carlos 市	→	約 5.5 Km	→	San Fabian de Alico 町
		自動車, 1時間30分		自動車, 15分
Bullileo 沢口	→	約 8 Km	→	La Plata 小湖
		馬, 2時間20分		馬, 徒歩, 55分
La Plata 鉱床				

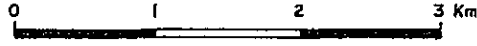
3) 地質鉱床: 本鉱床は銅の鉱脈鉱床として1910-1920年頃に水平坑道、1立坑が開さくされたと言われているが、産出量は不明である。同鉱山の元従事者の話と周辺の地質状況から判断すると極めて小規模であったことが推測される。

本鉱床付近一帯はパンリス状の花崗閃緑岩体が発達し、同鉱床の母岩となっている。本岩体にはいくつかの小裂かがみられるが、このうちNW系が比較的優勢で、鉱化作用はこのNW系に胚胎している。鉱石鉱物としては孔雀石、珪孔雀石、黄銅鉱、斑銅





Escala 1: 50.000



Leyenda



Granodiorita (batolito)



Veta



Rumbo y manto de diclasas

Abreviaturas

- |                  |                 |                 |               |
|------------------|-----------------|-----------------|---------------|
| cp = calcopirita | py = pirita     | mag = magnetita | bor = bornita |
| mal = malaquita  | crs = crisocola | qz = cuarzo     | li = limonita |

Fig. IV-1 CROQUIS GEOLOGICO DE LA MINA LA PLATA



鉍，黄鉄鉍，磁鉄鉍及び褐鉄鉍等がみられ，脈石には石英，電気石及び若干の絹雲母を伴う。主要脈の規模は脈幅50 cm，走向N30°W，傾斜75°NE（GONZÁLEZ，1978）である。その他同じNW系の割れ目に沿った石英—褐鉄鉍脈（走向N60°W，傾斜70°NE，脈幅5～10 cm）が2，3みられるのみである。

- 4) 要結：本鉍床の胚胎の場となっている裂かが劣勢であること，有用鉍物の濃集が局部的であること，母岩の変質が微弱であること等から判断すると，本鉍床の発展性は極めて低いものと想定される。

よって今後本地区に対し，より詳細な調査，探鉍を行う必要性は極めて少ないものと判断される。

## 2. La Mortandad 鉍化帯（Fig. IV-2 参照）

- 1) 位置：本鉍化帯は San Carlos 市の東方約43 kmに位置しており，行政上は第8州Ñuble 県 San Fabian de Alico 地方にある。なお，同鉍化帯の中心部の座標は，南緯36°34'23"，西経71°29'20"である。

- 2) 交通：本鉍化帯に至る交通は次のとおりである。すなわち，San Fabian de Alico 町  $\xrightarrow[\text{自動車15分}]{\text{約9 km}}$  La Mortandad 部落，La Mortandad 部落より El Imposible 沢沿いに山道を馬にて約2時間で山道終点（標高1,150 m）に到り，それより同鉍化帯まで徒歩にて約1時間を要する。

- 3) 地質鉍床：本鉍化帯は El Imposible 沢の東方，標高1,200 mの尾根部を中心に，南北約150 m，東西約180 mの範囲に発達している黄鉄鉍の鉍染帯である。

母岩は Abanico 層（白亜紀中期）の安山岩及び同質角礫岩で弱いプロピライト化作用を受けている。

黄鉄鉍はかなり褐鉄鉍化作用を受けており，鉍化帯は全般に赤褐色を呈している。また，黄鉄鉍は微晶の白鉄鉍質である。

本鉍化帯には銅を初めとした有用鉍物は肉眼では全く認められない。また，熱水変質作用もごく微弱な粘土化作用が認められる程度である。

- 4) 要結：以上のことからして，本鉍化帯はごく弱い温泉作用に伴った黄鉄鉍鉍化作用によって形成されたものと解される。よって，本鉍化帯に対し更に詳細な調査及び探鉍の必要性はないものと判断される。

## 3. Avanzada Camán 鉍化帯（Fig. IV-3 参照）

- 1) 位置：本鉍化帯は La Mortandad 鉍化帯と同一の行政管区内にあり，La Mor-



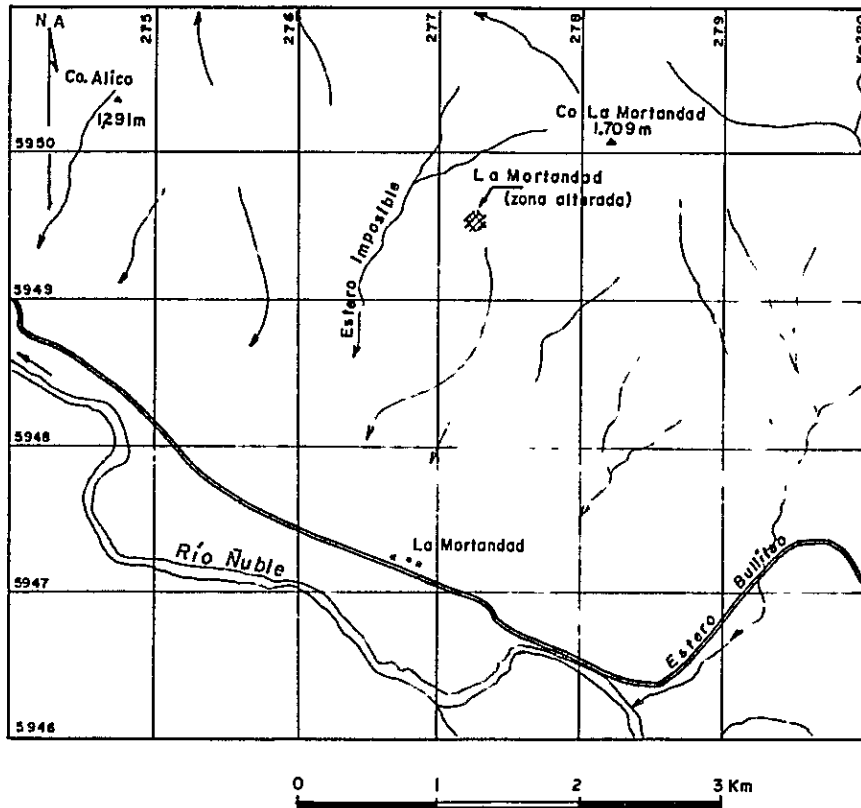
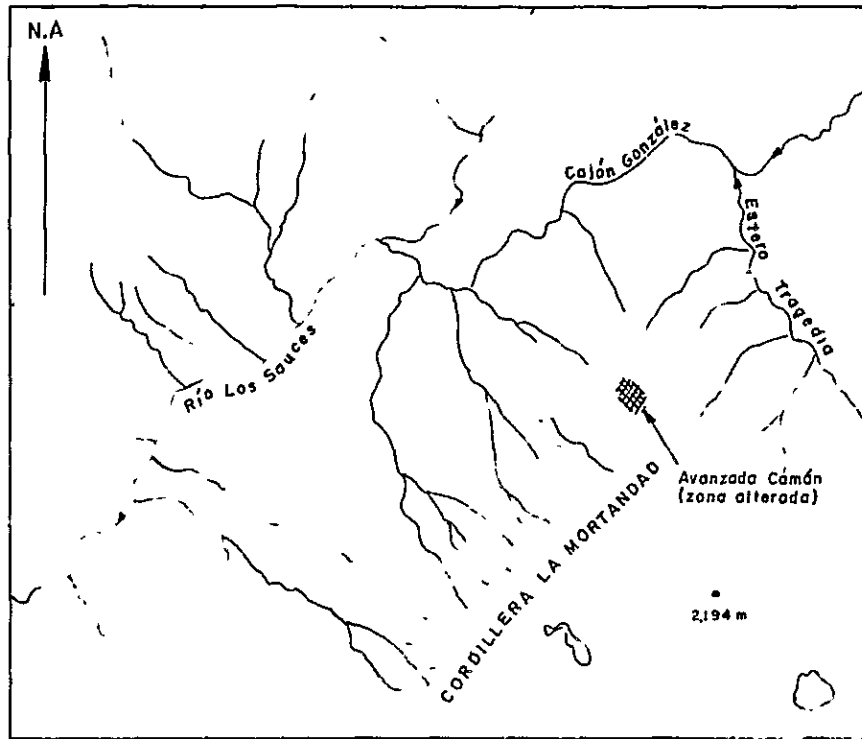


Fig. IV-2 MAPA DE UBICACION DEL PROSPECTO LA MORTANDAD







0 1 2 3 Km  
ESCALA APROXIMADA

Fig IV-3 MAPA DE UBICACION DEL PROSPECTO AVANZADA CAMAN



tandad 鉍化帯の東方直距約 2.8 Km に位置しており、El Sauce 川の上流、Tragedia 沢と El Cajón González 沢の合流点付近の南斜面、標高 1,900 m 付近に存する。座標はおおよそ南緯  $36^{\circ} 34'$ 、西経  $71^{\circ} 11'$  である。

2) 交通：本鉍化帯に至る交通は次のとおりである。すなわち、

San Fabian de Alico 町  $\xrightarrow[\text{自動車, 1時間30分}]{3.8 \text{ Km}}$  車道終点 (El Sauce 川と Niblinto 川の合流点付近)  $\xrightarrow[\text{馬, 5時間}]{2.0 \text{ Km}}$  Tragedia 沢と El Cajón González 沢の合流点、同合流点より鉍化帯中央部まで徒歩 (道路なし) で 3 時間を要する。

3) 地質鉍床：本鉍化帯は Abanico 層を貫いたトータル斑岩中に主として発達した黄鉄鉍、褐鉄鉍の網状鉍染帯でごく微量の酸化銅鉍を伴っている。

母岩は弱い石英-絹雲母化作用、緑泥石化作用、粘土化作用を受けており、また、付近一帯は酸化作用による褐鉄鉍の生成により鉍化帯全般が黄褐色を呈している。

黄鉄鉍の量 (見込品位 S 5%) はかなり多いが、銅の徴候として微量の酸化銅鉍がスポット状に発達している程度であり、その他の金属鉍物は肉眼では認められない。

また、溶脱作用もごく弱く、二次硫化鉍富化帯の発達も期待できない。熱水変質作用も、局部的に強い石英-絹雲母化変質を受けているが、ごく小規模のスポット状をなし弱-非変質部と混在しており、まとまりを示していない。

また本鉍化帯には、一般的にみられる石英細脈を欠いている。

4) 要結：以上のことから推して、本鉍化帯は弱い熱水変質作用を伴った黄鉄鉍を主体とした網状鉍染帯で、これにごく弱い銅の鉍化作用を伴ったものと解される。

したがって、本鉍化帯自体を今後更に詳細に調査、探鉍する価値は認められない。

#### 4. La Mina El Gallo 鉍床 ( Fig. IV-4 参照 )

1) 位置：本鉍床は San Fabian de Alico 町の南東、直距 2.1 Km、Ñuble 川支流の Santa Gertrudis 川と Las Damas 沢の中間の Las Damas 山稜部に位置している。Lara 図幅上では南中央部にあり、本鉍床の座標は南緯  $36^{\circ} 42' 50''$ 、西経  $71^{\circ} 24' 56''$  で、標高は 1,850 m である。

2) 交通：本鉍床に到達するまでのルート、手段及び所要時間は次のとおりである。なお、Ñuble 川の対岸に渡るためには簡易懸架式鉄製ワイヤー・ロープ・ウェイを利用しなければならない。山頂まで小径がつけられているが、特に Santa Gertrudis 川支流より鉍山までの小径は極めて悪く、馬では危険な個所が多い。



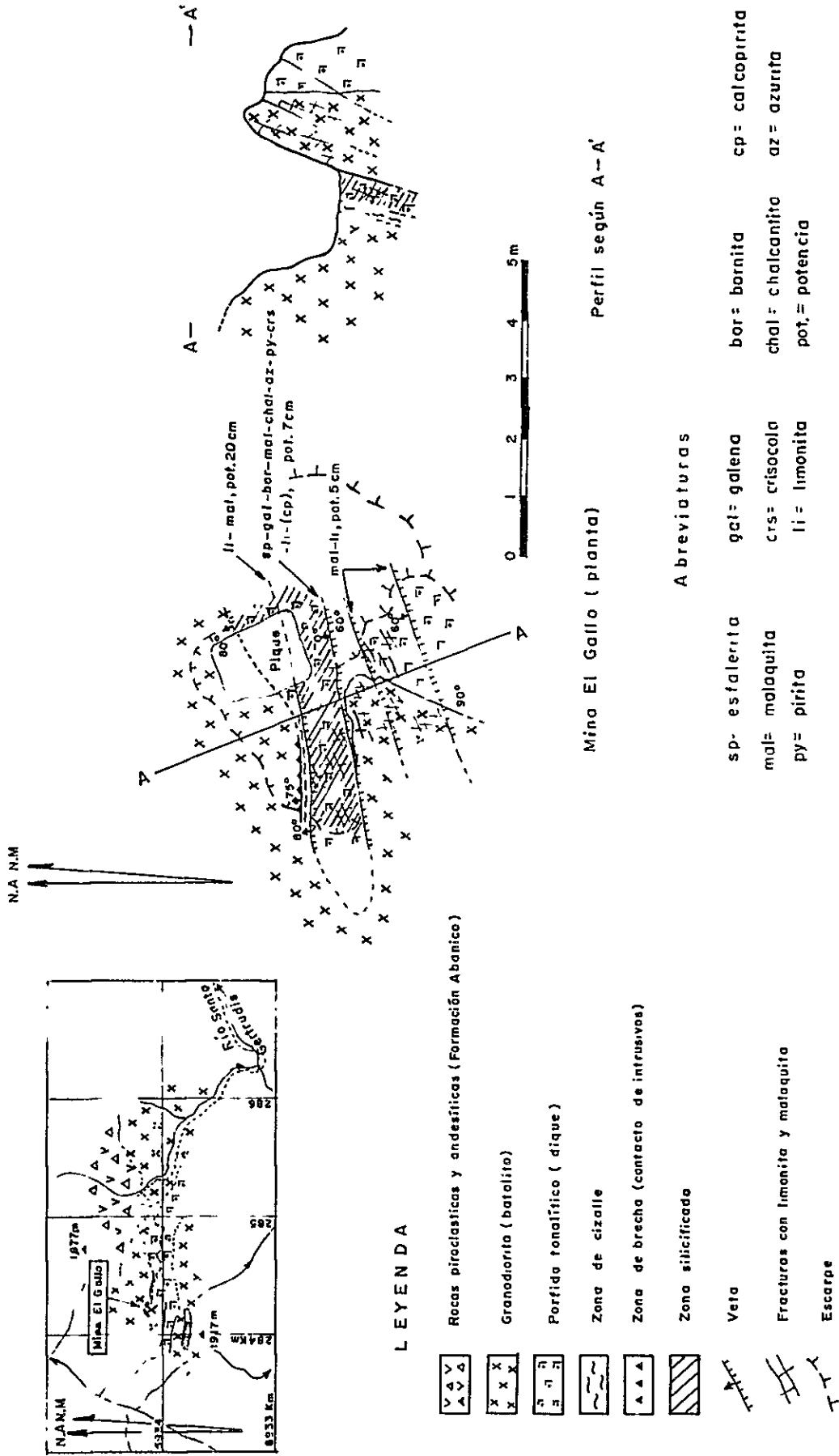


Fig. IV-4 CROQUIS GEOLOGICO DE LA MINA EL GALLO



San Fabian de Alico 町  $\xrightarrow[\text{自動車, 1時間10分}]{\text{約2.5Km}}$  El Caracol ( Santa Gertrudis 川口 )  $\xrightarrow[\text{馬, 3時間30分}]{\text{1.1Km}}$  Santa Gertrudis 川中流  $\xrightarrow[\text{馬, 2時間}]{\text{約3.5Km}}$  El Gallo 鉱山

- 3) 地質鉱床：本鉱床は銅鉱脈鉱床として1979年6～7月までに立坑（深度約770m）及び横坑（延長不明）によって採掘，出鉱されていたが，調査時（1980年1月4～5日）には休止されていた。今までの産出量は不明である。研量が少ないこと，鉱山設備が全く設けられていないことから極めて少量の産出量であったことが推測される。採掘の対象は斑銅鉱，黄銅鉱とみられ，この鉱石のみ坑外で選別，カマス詰にして馬により運搬された様子が伺える。

本鉱床付近の地質は白亜系 Abanico 層の安山岩及び同火山碎屑岩類とこれに進入する第三紀早期バソリス状 Santa Gertrudis 花崗閃緑岩体（González, 1978）と，同岩体を貫くトーナル岩岩脈から構成されている。

鉱床は花崗閃緑岩及びトーナル斑岩を母岩としている。鉱石鉱物としては黄銅鉱，斑銅鉱，藍銅鉱，閃亜鉛鉱，方鉛鉱，孔雀石，珪孔雀石，たんばん及び褐鉄鉱より成る。鉱化作用は幅3mの露頭個所においてトーナル斑岩及び花崗閃緑岩中に5～20cmのE-W系の脈が4～5条観察され，このうち北より2条目の脈に比較的銅鉱物の濃集がみられる。この脈は脈幅7cm，走向N80°E，傾斜70°Nを示し，構成鉱物として孔雀石，珪孔雀石，たんばん，褐鉄鉱，少量の斑銅鉱及び石英がみられる。なお，掘下より産出された貯鉱からみると下部ではより斑銅鉱に富むものと解される。

トーナル斑岩の一部が舌状（幅約60cm）に花崗閃緑岩中に進入している個所は著しい珪化作用を受け，かつ黄銅鉱，閃亜鉛鉱等の鉱染が認められる。またその他の脈には孔雀石，珪孔雀石，たんばん，褐鉄鉱等がみられるが，極めて微弱である。脈石は微粒，かつ半透明の石英より成る。

なお，本鉱山周辺においては鉱化作用は認められず，局部的に弱い珪化作用，緑泥石化作用及び緑れん石化作用がみられるにすぎない。

- 4) 要結：本鉱床の延長上への発展，平行脈の存在が期待されたが，有望なる示徴は得られなかった。本鉱床には部分的に斑銅鉱を主とする銅鉱物の濃集がみられるが，その規模は小さく，細脈であることから今後大きく発展する可能性は極めて低い。したがって，本鉱床に対し，更に詳細な調査，探鉱を行う必要性は極めて少ないものと判



断される。

5. Las Minas 鉍化帯 ( Fig. IV-5 参照 )

1) 位置：本鉍化帯は San Fabian de Alico 町の南東，直距 4.5 Km，Ñuble 川とその支流の Las Minas 川との合流点近くに位置している。Nevados de Chillán 図幅 ( 3645-7115 ) 上では北東端にあり，本鉍化帯の中心の座標は南緯  $36^{\circ}48'45''$ ，西経  $71^{\circ}15'02''$  で，標高は約 900 m である。

2) 交通：本鉍化帯に到達するまでのルート，手段及び所要時間は次のとおりである。

San Fabian de Alico 町  $\xrightarrow[\text{自動車, 2時間}]{\text{約 3.8 Km}}$  Ñuble 川と Los Sauces 川との合流点  
 $\xrightarrow[\text{馬, 4時間}]{\text{約 1.9 Km}}$  Las Minas 鉍化帯

3) 地質鉍床：本鉍化帯付近の地質は，白亜系 Abanico 層の安山岩及び同火山砕屑岩類とこれを貫くボス状トータル斑岩がみられる。鉍化作用はごく微量の微粒黄鉄鉍鉍染で，一部褐鉄鉍化している。母岩は主としてトータル斑岩である。変質作用としてはトータル斑岩中の弱い珪化作用と同岩周縁の Abanico 層中の弱い珪化及びプロピライト化作用が認められるのみである。

なお，本鉍化帯北東約 1 Km 付近の急峻な山腹には鉄やけが眺望され，谷間の転石には本鉍化帯に類似した黄鉄鉍鉍染を受けたトータル斑岩がみられる。

4) 要結：本鉍化帯は鉍化作用及び変質作用ともに極めて微弱で，かつ有用鉍物も認められず，その発展は望めない。

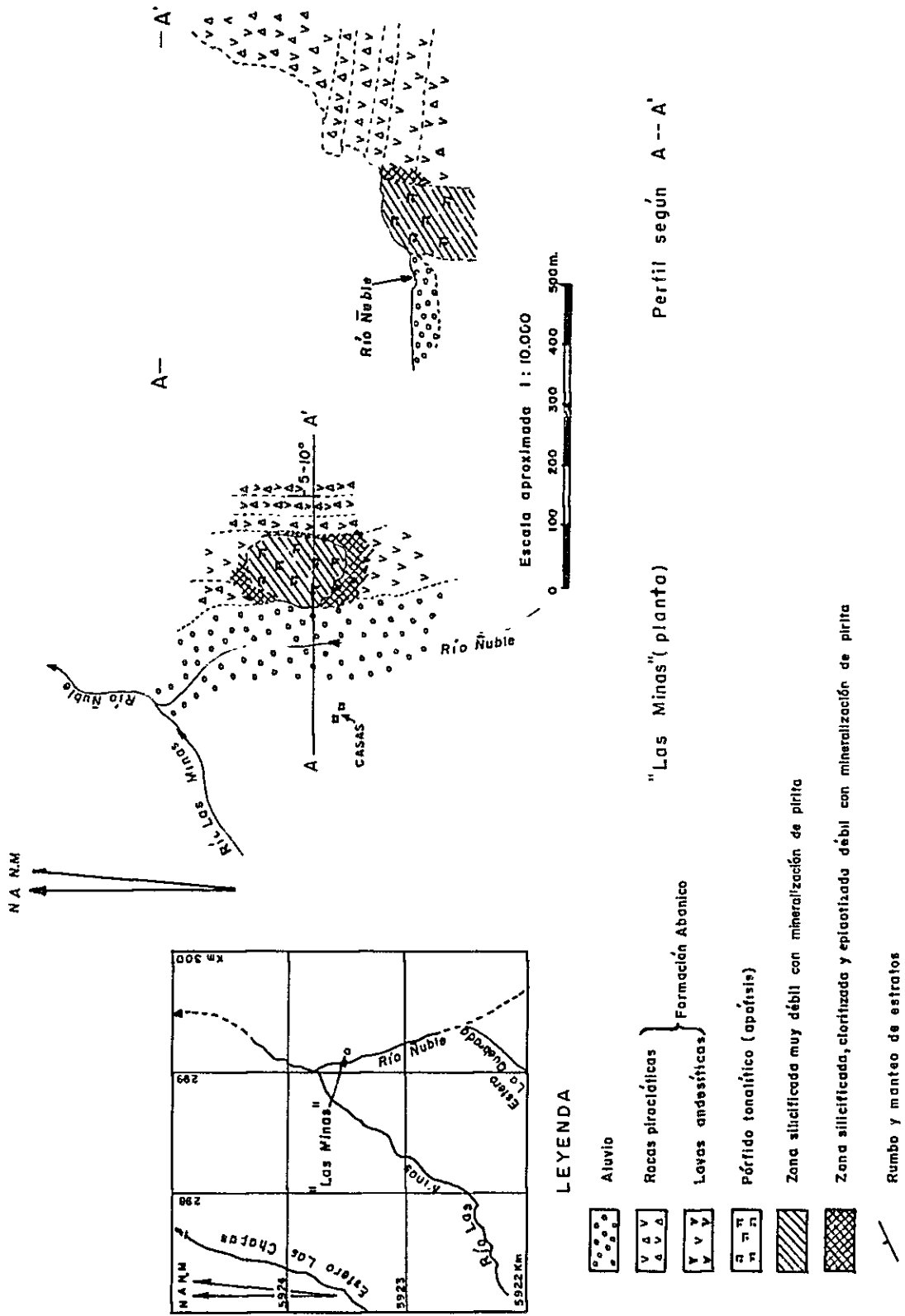
6. Pedregoso 鉍化帯 ( Fig. IV-6 参照 )

1) 位置：本鉍化帯は Lonquimay 町の南東，直距約 10 Km，Bio Bio 川支流 Paule 川右岸から Paule 山頂にかける地域にある。Sierra Nevada 図幅 ( 3830-7115 ) 上ではその北東端に位置している。

本鉍化帯には Nidol 鉍床と称する銅の接触交代鉍床と金及び銅から成る脈状鉍床が発達しており，前者は南緯  $38^{\circ}31'44''$ ，西経  $71^{\circ}17'58''$ ，標高 1,400 m にあり，また後者は南緯  $38^{\circ}32'$ ，西経  $71^{\circ}19'$ ，標高 1,800 m に位置している。

2) 交通：本地区に到着するまでのルート，手段及び所要時間は次のとおりである。

Lonquimay 町  $\xrightarrow[\text{自動車, 2時間}]{\text{3.2 Km}}$  Pedregoso 部落  $\xrightarrow[\text{自動車, 20分}]{\text{約 6 Km}}$  Paule 川  
 $\xrightarrow[\text{徒歩, 15分}]{\text{0.5 Km}}$  Nidol 鉍床  
 $\xrightarrow[\text{徒歩, 1時間}]{}$  Paule 山腹の鉍脈群





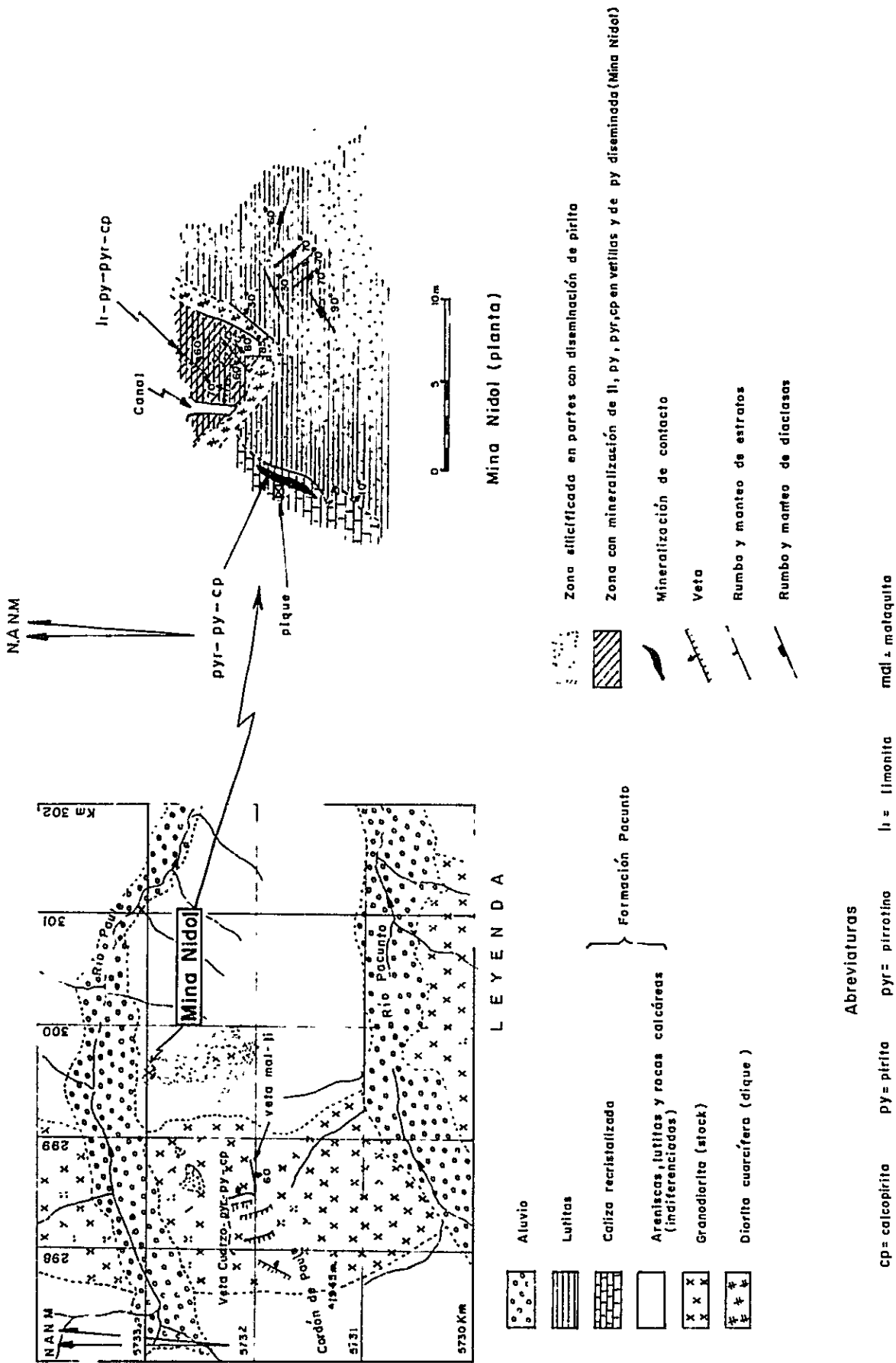


Fig. IV-6 CROQUIS GEOLOGICO DE LA ZONA DE PEDREGOSO



3) 地質鉍床：本鉍化帯付近の地質はジュラ系 Pacunto 層 (IIG-MMAJ, 1978) の砂岩、泥岩及び石灰岩とこれを貫く白亜紀初期の岩株状花崗閃緑岩と岩脈状石英閃緑岩より構成されている。

Nidol 鉍床は Pacunto 層を母岩としており、鉍脈群は花崗閃緑岩を母岩とした銅の細脈で、前者は過去に若干のトレンチ及び立坑が開さくされている。この鉍床は石灰岩を交代、また泥岩中に発達した網状-鉍染状鉍床で、鉍石鉍物として磁硫鉄鉍、黄鉄鉍、黄銅鉍及び褐鉄鉍がみられる。鉍床周辺は強い珪化作用と若干の黄鉄鉍鉍染がみられ、特に石英閃緑岩岩脈の周辺において鉍化・変質作用共著しい。鉍床の規模は延長 10 m 未満である。

鉍脈は、石英-磁硫鉄鉍-黄鉄鉍-黄銅鉍-金鉍物細脈とフィルム状孔雀石-褐鉄鉍より成る。脈の走向、傾斜は一般に N-S、垂直である。脈幅は 1~5 cm、脈の分布密度は 4 本/50 m で、これらの脈はいずれも連続性 (5~10 m) に欠けている。第三年次調査 (1978) で上記鉍脈群の一部から Au 38ppm, Ag 9.1ppm, Cu 0.07%, 又は Au < 40ppb, Ag 0.4ppm, Cu 0.09%, Mo 4ppm の分析値を示す含金石英脈を認めており、今回の調査でこれらの含金石英脈をも含めた鉍脈群の追跡調査を行ったが、上記のようにいずれも劣勢で連続性に欠けており、大きく発展する可能性が極めて低い。なお、鉍脈群の母岩を成す石英閃緑岩の変質は割れ目及び石英脈沿いのみみられる弱い珪化、緑泥石-緑れん石化である。

4) 要結：本鉍化帯にみられる上記の銅接触交代鉍床、鉍脈鉍床いずれも、ごく小規模で連続性に乏しく、今後大きく発展する可能性は極めて少ない。したがって、今後、更に詳細な調査、探鉍を行う必要性は極めて少ないものと判断される。

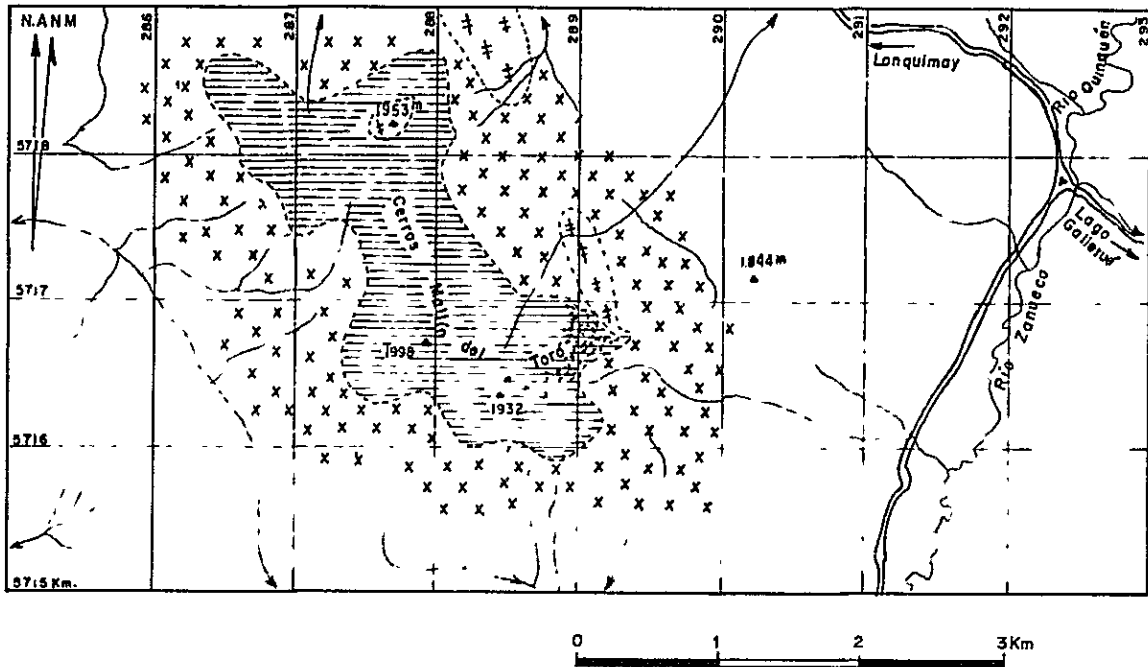
#### 7. Mallín del Toro 鉍化帯 (Fig. IV-7 参照)

1) 位置：本鉍化帯は Lonquimay 町の南南西、直距約 2.4 Km, Galletué 湖に注ぐ Zanueco 川の北西の Mallín del Toro 山稜に位置している。Sierra Nevada 図幅上の中央部西寄りにあり、鉍化帯の中心の座標は南緯  $38^{\circ}40'00''$ 、西経  $71^{\circ}26'30''$  で、標高は 1,850 m である。

2) 交通：本鉍化帯に至るルート、手段及び所要時間は次のとおりである。

Lonquimay 町  $\xrightarrow[\text{自動車, 50分}]{\text{約 3.3 Km}}$  Galletué 湖行き道路  $\xrightarrow[\text{馬, 徒歩, 2時間15分}]{\text{約 3 Km}}$





LEYENDA




- 
 Alternancia de lutitas y areniscas. Existe strificación en partes con diseminación de pirita y pirrotina (Formación Pacuta)
- 
 Tonalita (Batolito de Galletué)
- 
 Diorita cuarcífera

Fig. IV-7 CROQUIS GEOLOGICO DE LA ZONA DE MALLIN DEL TORO





### Mallín del Toro 鉍化帯

- 3) 地質鉍床：本地域の地質は Pacunto 層の泥岩及び砂岩互層とこれに進入する G-alletué パソリスの一部をなすトーナル岩 ( I I G - M M A J , 1 9 7 8 ) 及びこの両者を貫く石英閃緑岩より構成されている。

鉍化作用としてルーフ・ペンダント状の Pacunto 層に微量の黄鉄鉍、磁硫鉄鉍鉍染、及び稀に黄銅鉍鉍染が認められる。なお、トーナル岩中では同鉍化作用はほとんどみられない。変質作用としては比較的強い珪化、緑泥石化、緑れん石化作用が Pacunto 層全般にわたってみられ、特にトーナル岩岩体に接する付近においてこれらの鉍化・変質作用はより顕著である。

上記のように本鉍化作用及び変質作用はトーナル岩体の周辺部にみられ、かつ同岩体から離れるに従って鉍化・変質作用は弱まっていることからして、本鉍化帯は同トーナル岩の進入に伴う一種の接触鉍床と解される。

なお、第三年次の地化学探査によってモリブデンの弱異常 ( I I G - M M A J , 1 9 7 8 ) が把握されているが、本調査でモリブデン鉍物は発見されなかった。

- 4) 要結：以上の如く、本鉍化帯は一種の接触鉍床と解され、かつその鉍化変質作用はごく微弱なものであり、稼行の対象とはなり得ない。よって、今後同鉍化帯に対し更に詳細な調査を行う必要性は極めて少ないものと判断される。



## 第 V 部 本年次調査結果総括

THE HISTORY OF THE

... of the ...

## 第V部 本年次調査結果総括

### 1. Las Minas del Prado地区

本地区には浅熱水性金鉱床とこれに由来した金の漂砂鉱床が発達しており、前者では、石英-粘土脈及び網状石英脈に自然金を主体とした金鉱物が随伴している。

石英-粘土脈は脈幅1~5cmの細脈で平均金品位は0.932g/tである。網状石英脈は3つのブロックに分れ、そのうち北に分布するブロック“A”が規模、鉱況共優勢であり、その形状は不規則塊状で300m×100mの平面的規模を有し、その平均金品位は0.73g/tである。

この初成鉱床は金を主体としたもので僅少の黄鉄鉱を伴っているが、その他の鉱石鉱物は認められない。また同鉱化作用に伴った熱水変質作用として珪化作用が認められるが、ごく弱いものである。

以上のごとく、本初成鉱床はごく弱い金の鉱化作用によって形成されたものと解され、かつその周辺に大きく発展する可能性も極めて少ない。

金の漂砂鉱床はLa Segunda堆積岩類の主として礫岩層の礫及び基質の一部に金が含有されているもので、この含金礫岩層は概算600万t、その金品位は0.026g/tであり、採算品位との間に大きな差がある。

以上のごとく、本地区に賦存する鉱床はいずれも低品位で中~大規模開発を考えた場合稼行に耐え得るものではない。よって本地区に対し更に詳細な調査、探鉱を行う必要性は極めて少ないものと判断される。

ただし、初成鉱床の網状石英脈の一部には部分的ではあるが経済的品位を含有した箇所もあり、それを対象とした選択探掘を考えた場合、ごく小規模な鉱床として稼行の対象となり得る可能性は秘めている。その場合は今後より詳細なサンプリングと小型試験機による探鉱を行い、採算鉱量の把握に努めることが望ましい、と判断される。

### 2. San José地区

San José鉱化帯は白亜紀末~第三紀初期の花崗閃緑岩質バソリスの南西縁辺部に発達した黄鉄鉱、黄銅鉱(一部輝水鉛鉱)の鉱染及び細脈状鉱床で、露頭部及び試験探鉱においては、プロピライト化変質帯しか把握されておらず、同帯における平均品位はCu 0.08%、Mo 2 ppm、S 0.442%のごく微弱なものである。なお、同帯の地表及び、浅所の1部には自然銅、孔雀石を主体とした酸化帯が形成されており、その下部は初生

帯となっている。S-2孔における酸化帯の平均品位はCu 0.06%, Mo < 1 ppm, S 0.006%, また同孔における初生帯の平均品位はCu 0.05%, Mo 0.5 ppm, S 0.684%である。

また、このプロピライト化変質帯の下部、S-1A孔とS-2孔の間付近にフィリック帯の存在が考えられないこともないが、仮に存在していたとしても伸長方向に250 m前後のごく小規模なものと想定され、その場合、鉱床の規模は、更に小さいものと想定される。

また、プロピライト化変質帯における黄鉄鉱量がきわめて微量であること、プロピライト化変質作用自体が弱いこと、鉱化前の母岩の割れ目が少ないこと等からしても本鉱化帯が有望鉱床に発展する可能性は小さいものと考えられる。

また、仮に開発するとしたら数kmに及ぶ基幹運搬坑道の開設が必要であり、そのためにはかなり大規模かつ高品位鉱床の賦存が要求される、等を総合考慮すると、本鉱化帯に対し今後更に詳細な調査、探鉱を行う価値はきわめて低いものと判断される。

### 3. Galletué 地区

Galletué 鉱化帯は、銅、モリブデンの網状・鉱染状鉱化帯であり、その最も鉱化作用の強い同鉱化帯の中心部には黄銅鉱、輝水鉛鉱及び黄鉄鉱からなる網状・鉱染帯が発達しており、その規模は長径約 1,000 m、短径約 500 m、深さ約 150 mの塊状をなし、その品位はCu 0.15%、Mo 0.012%と極めて低品位の鉱床である。なお局部的（S-2孔付近）にはCu 0.6%以上、Mo 0.06%以上の比較的高品位を示す部分もあるが、その分布は散点的でありまとまりを示していない。

また、同鉱化作用に関係した熱水変質作用に石英-絹雲母化帯を中心とした累帯分布が認められるが、その規模及び変質度は他の同型鉱床に比較してきわめて弱い。

また、本鉱化帯はトータル岩質パソリス中に賦存し、かつ、流体包有物の研究からかなりの高温の条件下で形成されたものと推定され、したがってかなり侵食作用を受けたものと解され、よって深部への発展はあまり期待できない。

以上の結果からして、本鉱化帯の経済的価値は極めて低いものと解され、かつ今後の探鉱によって大きく発展する可能性は極めて少ないものと判断される。よって、本鉱化帯に対し、今後更に詳細な調査、探鉱を行う必要性は極めて少ないものと考えられる。

### 4. その他の鉱徴地予察調査

本プロジェクト地域内で従来調査探鉱が行われた地区以外にもいくつかの鉱徴地があ

り、今年次その予察調査を実施したが、いずれの鉍徴地もそれ自体は微弱な鉍化変質帯で更に詳細な調査、探鉍を必要とする個所はない。

しかし、Chillán市東部のAvanzada Camán鉍化帯を初めとしたいくつかの鉍化帯が発達している地域（Fig. V参照）は、アンデス造山運動の先駆的活動としての安山岩質火山活動の極めて激しく行われた地域で、かつ、ポーフイリー・カッパー型鉍床の形成に最も密接したと一般的に考えられている酸性斑岩の岩株が安山岩質火山活動に引き続いて所々に貫入しており、それらに伴った鉍化変質帯が密集している。また、本地域は断層運動が活発に行われた地域でもあり、構造的にも弱線帯に当る等、本地域は地質的にみて鉍床賦存の可能性の高い地域と判断される。

ただ、本地域は地形が極めて急峻であり、アクセスが悪く、かつ多雨地帯に当り、従来調査が不十分のまま残されていた。

以上の理由に基づき、本地域に対し今後次のような調査を行うことが望まれる。

i) 調査地域（Fig. V参照）

Chillán市の東75kmを中心とした面積約850km<sup>2</sup>の範囲

ii) 調査方法

- 写真地質解析（範囲は地質調査に同じ）：精度1：50,000
- 地質調査：精度1：50,000
- 地化学探査：河床堆積物 指示元素Cu, Mo, Zn, Pb, Au, Ag



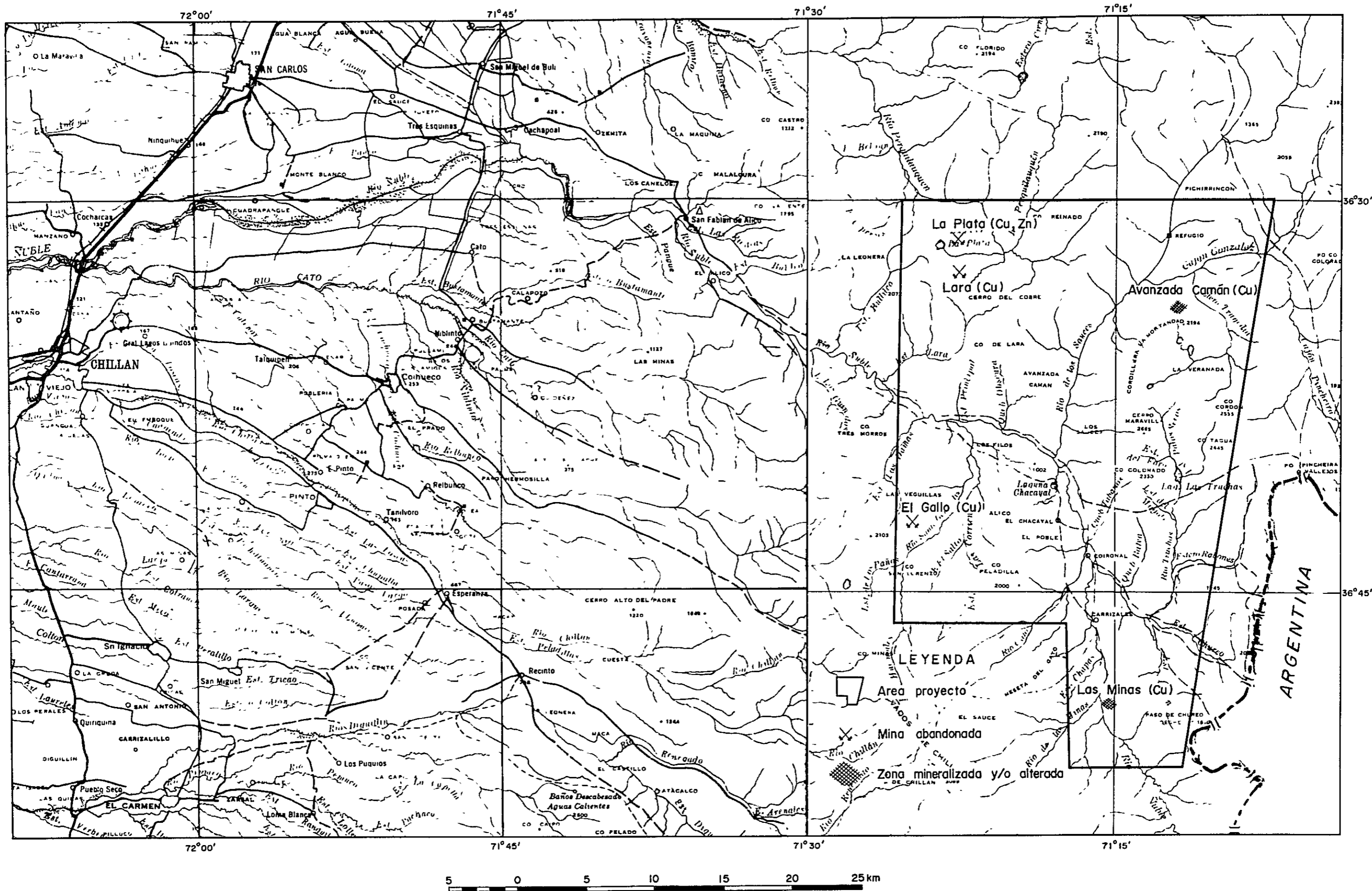


Fig. V AREA PROYECTO 1980



A N E X O



# INFORME GEOCRONOLOGICO DE MUESTRAS DEL PROSPECTO GALLETUE

Francisco Munizaga V.\*  
Francisco Hervé A.\*

## Introducción

El presente informe se refiere al análisis de 6 muestras por el método K-Ar en el laboratorio del Centro de Pesquisas Geocronológicas de la Universidad de Sao Paulo, Brasil.

Debido a la naturaleza de las muestras, se analizaron tres de ellas como roca total y de las restantes se separaron minerales. Las técnicas empleadas en los análisis son las descritas por Amaral et al. (1966). Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla adjunta, en la cual las columnas tienen el siguiente significado:

SPK	- número de laboratorio
NO.CAMPO	- número original de la muestra
MIN	- material analizado (ROT=roca total; PLG=plagioclasa; MUS=muscovita; BIO=biotita)
%K	- porcentaje de potasio en la muestra
75%K	- error en la determinación de potasio
Ar <sup>40</sup> Rad	- cantidad de argón radiogénico en la muestra
ATM	- porcentaje de argón atmosférico
IDADE M.A.	- edad de la muestra en millones de años
ID.MAX. e ID.MIN.	- valores extremos de las edades considerando los errores analíticos del método
ERR.IDADE	- se señala el ± analítico que acompaña a la edad (y entre parentesis su valor en porcentaje)
ERR.IDADE DIFERENCIA	- no interesa para los fines de este trabajo

Se adjunta un anexo con las descripciones microscópicas de las muestras analizadas en que los porcentajes de minerales son estimados.

\* Departamento de Geología, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

#### Discusión de los resultados

La edad obtenida para las muestras R-60 y R-59, corresponde a una edad mínima, que es probablemente cercana a la edad de cristalización de ellas.

En la roca R-47 se analizó plagioclasa por ser éste el único mineral fresco en la muestra. La edad obtenida ( $200 \pm 14$  m.a.) parece anómala de acuerdo al padrón regional de dataciones efectuadas en el área. Cabe destacar, que el porcentaje de potasio de esta muestra es muy bajo, y vecino al límite mínimo de detección del método de fotometría de llama, empleado en la determinación de ese elemento. Debido a esto, el valor de 0,045% de potasio, empleado en el cálculo de la edad, puede tener un error muy grande, incluso mayor que el 100%. Por ello, el análisis de K se está repitiendo por el método más preciso de dilución isotópica.

La muestra S-7-55 de la que fue analizada una muscovita secundaria, parece ser la que mejor representa la edad de la alteración hidrotermal del área, debido a las características analíticas favorables que pueden observarse en la Tabla.

La muestra S-7-99, que fue analizada en biotita, indica una edad mínima de enfriamiento de la roca por debajo de la temperatura crítica de retención de argón de la biotita.

La muestra S-5-125 hubo de ser analizada en roca total en vista de la imposibilidad de separar apropiadamente la mica blanca que ella contiene. Para ello fue necesario analizar una fracción de tamaño de 35 a 60 mallas (Tyler), previo tratamiento con ácido clorhídrico para eliminar la calcita presente en la muestra que interfiere fuertemente en los análisis. Debido al tamaño de la fracción que fue necesario analizar, se produjo un error alto en la determinación de potasio debido a inhomogeneidad de la muestra. Este factor debe influir en la edad obtenida, recomendándose, de acuerdo a la geología del área, tomar en cuenta los valores máximos y mínimos de edad de esta muestra.

En síntesis, se puede concluir que las edades obtenidas, parecen ser consistentes entre sí, a excepción de la muestra R 47, de la cual se tendrá luego otro análisis.

SPK	NO:CAMPO	MIN	ROC	%K	75%K	Ar <sup>40</sup> Rad	ATM	ID. MAX.	ID. MIN.	IDAD M.A.	ERR IDADE COX E DAR	ERR IDADE DIFERENCIA
4310	R-60	ROT		1,0042	0,7500	7723E-06	87,01	23,51	15,92	19,72	1,37(6,0%)	3,79(19,2%)
4311	R-59	ROT		1,1533	0,5137	7670E-06	52,61	18,42	15,68	17,05	0,60(3,5%)	1,37(8,0%)
4312	R-47	PLG		0,0456	0,8224	3760E-06	72,36	227,87	173,52	200,90	13,67(6,8%)	26,97(13,4%)
4313	S-7-55	MUS		6,3320	1,9982	1830E-04	26,18	76,75	69,23	72,99	1,75(2,4%)	3,76(5,1%)
4314	S-7-99	BIO		4,4330	2,9337	1496E-04	43,90	91,58	78,50	85,05	3,01(3,5%)	6,53(7,7%)
4315	S-5-125	ROT		0,9692	3,7686	3480E-05	11,65	96,23	84,47	90,36	3,63(4,0%)	5,87(6,5%)



ANEXO: Descripción microscópica de las muestras

R-60 Andesita de olivino y clinopiroxeno

Textura porfírica, de masa fundamental microcristalina fluidal. Fenocristales de plagioclasa (15%), clinopiroxeno (5%), olivina alterada a iddingsita (5%) y minerales opacos (menor que 5%), en una masa fundamental de los mismos minerales.

R-59 Andesita

Textura porfírica de masa fundamental traquítica, fluidal. Fenocristales de plagioclasa (5%) y de clinopiroxeno (menor que 5%) en una masa fundamental compuesta principalmente por microlitas de plagioclasa orientados, cristalitas de clinopiroxeno opacítico, minerales opacos y feldespatos (?) intersticial. Los piroxenos están parcialmente alterados a un mineral verde tipo clorita. Se observan venillas de sílice microcristalino, montmorillonita (?) y pirita.

R-47 Andesita de olivina y clinopiroxeno

Textura porfírica, de masa fundamental microgranular. Fenocristales de plagioclasa (25%), clinopiroxeno tipo augita (15%) y olivina (5%). La olivina tiene un borde de reacción de clinopiroxeno y se presenta alterada a bowlingita, calcita y minerales opacos. La masa fundamental está compuesta por un agregado microgranular de plagioclasa, clinopiroxeno y minerales opacos. El corte está surcado por venillas de calcita y un mineral pardo probablemente del tipo montmorillonita (?), que se presentan también en amígdalas.

S-7-55 Roca de cuarzo, sericita y calcita

Cristales de cuarzo de hasta 5 mm de largo, muy fracturados en una matriz de mica blanca gruesa. Se observa también microvetillas de calcita en los cristales mayores de cuarzo y abundantes cristales de mineral opaco. Se observan sectores cataclásticos.

S-7-99 Pórfido granodiorítico

Textura porfírica, de masa fundamental microgranular. Fenocristales automorfos de plagioclasa (25%) de hasta 8 mm., de cuarzo (15%) policristalino, redondeados, de hasta 7 mm y de biotita subautomorfa (10%). La biotita se presenta parcialmente alterada a clorita, minerales opacos y localmente epidota. La masa fundamental microgranular está compuesta por plagioclasa, cuarzo, biotita y feldespato potásico. Como accesorios se presentan apatita y minerales opacos.

S-5-125 Roca de cuarzo, sericita y calcita

Cristales de cuarzo de hasta 8 mm de diámetro, fracturados, inmersos en una matriz de sericita muy fina, se observa además microvetillas de calcita en los cristales mayores de cuarzo y escasos granos de mineral opaco.

R E F E R E N C I A S

2000年10月

## REFERENCIAS

- BETTANCOURT, E., 1979. Polarización inducida San José. Sección Geofísica informe GF N°4/79. Inst. Invest. Geol., informe inédito.
- FUENZALIDA, H., 1965. Clima en geografía económica de Chile., CORFO.
- GARRELS, R.M., 1960. Mineral equilibria. Harper and Brothers, N.Y., p.1-254.
- GARRETT, R.G., 1967. A program for the rapid screening of multivariate data from the earth sciences and remote sensing. Northwestern University Report, No.11.
- GARRETT, R.G., 1969. The determination of sampling and analytical errors in exploration geochemistry. Econ. Geol., 64, 568-569.
- GONZALEZ, F., 1978. Exploración geológica en la región cordillerana de la provincia de Ñuble, VIII Región. Inst. Invest. Geol., informe inédito.
- GUZMAN, R., 1977. Reconocimiento preliminar mina El Gallo. Inst. Invest. Geol., informe inédito.
- IG-MMAJ., 1978. Informe del reconocimiento geológico del área Coihueco (Ñuble)-Lonquimay (Malleco), Central-Sur de Chile. Fase III. Programa de exploración minera. Gobierno de Japón-Gobierno de Chile. Inst. Invest. Geol., informe inédito.

- IG-MMAJ., 1979. Informe de reconocimiento geológico de la región andina situada al este de la ciudad de Concepción. Fase I. Programa de exploración minera. Gobierno de Japón-Gobierno de Chile. Inst. Invest. Geol., informe inédito.
- KEEVIL, N.B., 1942. Vapor pressures of aqueous solutions at high temperatures. Am. Chem. Soc. Jour., 64, 841-850.
- LUIS, C., 1965. Geología y yacimientos metalíferos de Chile. Inst. Invest. Geol.
- MITCHELL, R.L., 1955. Trace elements, chemistry of the soil. ad. by Bear New York, Reinhold.
- NASH, J.T., 1976. Fluid-inclusion petrology-Data from porphyry copper deposits and applications to exploration. U.S. Geol. Surv., Prof. Paper 907-D, 16p.
- OHYAGAKI, T. TAKAHASHI, H. y OBARA, K., 1972. Informe sobre la geología y la mineralización de la Mina Kasuga, especialmente sobre la relación entre silicificación con mineralización y la mineralización de vetiforme con oro (en japonés)
- TAKENOUCI, S., 1978. Fluid Inclusions and ore-forming fluids of porphyry copper deposits. Mining Geol., 28, 117-130. (in Japanese)

# A P E N D I C E S





APENDICE 1 Tabla 1 DATACIONES RADIOMETRICAS POR EL METODO K-Ar

Muestra No	Ubicación	Roca	Formación o Unidad	Mineral	% K	75%K	Ar <sup>40</sup> rad	%Ar <sup>40</sup>	Edad M.A.	Error edad M.A.
R60	Prospecto Las Minas del Prado	Andesita de olivino y clinopiroxeno	Formación Cola de Zorro	ROT	1,0042	0,7500	7723E-06	87,01	19,72	1,37
R59	id	Andesita	id	ROT	1,1533	0,5137	7670E-06	52,61	17,05	0,60
R47	id	Andesita de olivino y clinopiroxeno	id	PLG	0,0456	0,8224	3760E-06	72,36	200,90	13,67
S-7-55	Prospecto Galletué (S-7)	Roca de cuarzo, sericita y calcita	Intrusivo alterado	MUS	6,3320	1,9982	1830E-04	26,18	72,99	1,75
S-7-99	id (S-7)	Pórfido granodiorítico	Intrusivo	BIO	4,4330	2,9337	1496E-04	43,90	85,05	3,01
S-5-125	id (S-5)	Roca de cuarzo, sericita y calcita	Intrusivo alterado	ROT	0,9692	3,7686	3480E-05	11,65	90,36	3,63

Nota: Las constantes de K<sup>40</sup> empleadas en el cálculo de las edades señaladas en esta tabla son las siguientes:

Mineral : Material analizado (ROT=roca total, MUS=muscovita, BIO=biotita, PLG=plagioclasa)  
 % K : Porcentaje de potasio en la muestra  
 75%K : Error en la determinación de potasio  
 Ar<sup>40</sup> Rad : Cantidad de argón radiogénico en la muestra  
 E-06 : Valor exponencial  
 %Ar<sup>40</sup> : Porcentaje de argón atmosférico  
 Edad M.A. : Edad de la muestra en millones de años  
 Error edad M.A. : Señala el ± analítico que acompaña a la edad

Las dataciones por el método Potasio-Argón de las muestras fueron llevadas a cabo en el Centro de Pesquisas Geocronológicas de la Universidad de Sao Paulo, Brasil por F. Munizaga y F. Hervé, geólogos del Departamento de Geología, Universidad de Chile.

Tabla 2 DETERMINACIONES DE MINERALES POR RAYOS-X (DIFRACTOMETRIA)\*

2.1 Prospecto Las Minas del Prado

Muestra No	Litología	Unidad o Formación	Cuarzo	Feidospato peduncado	Ortoclasa	Plagioclasa	Caolinita	Haloprita	Sericita	Biotita	Montmorillonita	Clorita	Epidota	Anfibola	Zeolita	Laumontita	Stilbita	Calcita	Saponita	Limonita	Observaciones
R19	toba argilizada		+		++			+				1			+						tipo alteración hidrotermal
R25-2	veta de arcilla fosada en andesita	Cola de Zorro(?)						++++													
R32-4	limonita	Unidad sedimentaria La Segunda						++++													tipo arcilla en depósitos de placeras.
R37-47	veta de arcilla blanca	Unidad volc-sed Pierna Blanca						++++													tipo arcilla en vetas blancas
R46-1	veta de cuarzo y arcilla blanca	id	+++		++			+				+									
R49-23	veta de cuarzo y limonita	id	++		++							+								++++	
R49-2	toba brechosa silicificada y limonitizada	id	+		++			+											++	++	
R51-2	veta de cuarzo y arcilla	dique andesítico	+								++									+++	
R57-10	veta de cuarzo y arcilla	contacto dique andesítico y brecha volcánica (Pierna Blanca)	+++		+			+			+										tipo veta en falla
R57-40	toba brechosa	Unidad volc-sed Pierna Blanca en contacto con dique andesítico			+++	++									++++				++	+++	tipo alteración hidrotermal
R58-6-1	arcilla color amarillado	contacto de Form. Cola de Zorro(?) y dique andesítico									+++								++++		en falla
R58-6-2	arcilla color gris verdoso	id									++++				+					++	id
R57-5	toba brechosa silicificada y coloratizada	Unidad volc-sed Pierna Blanca	++									+								++	tipo alteración hidrotermal
F7	clastos de brecha en conglomerado	Unidad sedimentaria La Segunda	+++		+++																toba de lapilli y brecha silicificada con diseminación de pirita
F21	roca de argilizada blanca	Unidad volc-sed. Pierna Blanca	++					+			++++										rodado de toba de lapilli (?) diseminación de pirita
F73	andesita	id	+++		++					+					+						limonización y stockwork de pirita silicificación media a fuerte
F76	toba brechosa verde	id	+++			+					++									++	silicificación muy débil, diseminación de pirita y stockwork de calcita
F78	andesita verde claro	id	+++		1	++++					+										diseminación de pirita argilización parcial débil silicificación débil
F79-6	andesita verde claro argilizada	id	+++			+++					+				++						diseminación pirita cuarzo en drusas
F80-1	andesita argilizada	id	+++			+++									1						diseminación de pirita
F81-3	andesita brechosa gris verdosa	id	++++		++	++					+				+						silicificación media
F81-3	veta de arcilla gris claro	Cola de Zorro	+		+			+								++					en andesita, potencia 25cm
F103-1	veta de arcilla	contacto de entre toba de lapilli y dique andesita									++									+++	
F119-1	veta de cuarzo		++++		++						++	++			-						con limonita y pirita
F126	veta de cuarzo	Unidad volc-sed Pierna Blanca	++++					+			1	1									en andesita silicificada media potencia 1cm
F127	id	id	++++					+			1	1									en toba brechosa, potencia 5cm
F129-7	veta de arcilla blanca		+++			+		+													con fragmentos de cuarzo y limonita
F131-2	id		+++								++									++++	potencia 1cm
F131-3	id		+++					+++												+++	potencia 2cm
F136	roca silicificada	Unidad sedimentaria La Segunda	++++						++						1						clasto de conglomerado

\* Análisis efectuados por Carmen Schwarz y Leb. Rayos X, IIG.

\*\* La presencia de montmorillonita se comprobó usando Etieno-glicol.

Símbolos: ++++ mucho +++ bastante ++ regular + poco  
 1 indicios ? dudoso

Tabla 2 DETERMINACIONES DE MINERALES POR RAYOS-X (DIFRACTOMETRIA)\*

2.2 Prospecto San José

Nº de sondaje	Profundidad	Litología	Cuarzo	Feldespato potásico	Plagioclasa	Caolinita	Sericita	Montmorillonita**	Clorita	Epidota	Cuolita	Calcita	Dolomita	Limonita	Observaciones
S-1	mts 22,30	lava andesítica			++									++++	mineral rojo
S-1	162,60	id			++++										recubrimiento de amígdalos
S-2	29,40	intrusivo	++++		+			++	+		+				plagioclasa argilizada
S-2	30,80	id	++++	+++	+	+			+++	-		++		++	zona de cizalle
S-2	38,30	id	+	++		+	++		++					++	zona de cizalle
S-2	42,50	id	++	+++			+++		+					++	zona de cizalle
S-2	54,40	id	++				++		+++					+++	mineral de color café
S-2	57,80	id	++			++			++					+++	falla
S-2	61,00	id	++++		++	+		+	++					++	mineral blanco verdoso
S-2	62,80	id	++++		+++		+	+	++						plagioclasa argilizada
S-2	77,30	id	++++	++++	+				+					-	vetilla de mineral blanco
S-2	88,05	id	+++		+++			-	++		+				plagioclasa argilizada
S-2	138,50 ~ 138,80	id			++				+++	+++	+++	+		++	veta de mineral verdoso claro y blanco
S-2	162,50	id				++++	+	++++	++		++			+++	zona de cizalle con mineral verdoso y blanco
S-2	164,30	id				+		++	+	++++	++			+++	zona de cizalle con mineral verdoso y blanco
S-2	198,20	id	+					++				+++	++++		veta de mineral blanco con 1.00 cm de potencia
S-2	204,70	id	+++					++	+			++	+++	++	veta de mineral blanco con 1.00 cm de potencia
S-2	209,00	id	+	+	+	+		+	+		-			++	mineral de color café oscuro
S-2	209,20	id	++++	++++	++++	++		+++	+					+	mineral de color café rojizo
S-2	209,60 ~ 210,50	id	++			++	+++	++				+		++	zona de cizalle con vetillas de mineral blanco
S-2	212,50	id	+++	+		+		++++			+	++++		-	
S-2	214,00	id		+++	++++	+		++	+		++++	++		+	roca total
S-2	263,50 ~ 267,50	id	++++		++	++		+++			-	-			zona de cizalle

\* Análisis efectuados por Carmen Schwarze T. Lab. Rayos X, IIG.

\*\* La presencia de montmorillonita se comprobó usando Etileno-glicol.

Simbolos: ++++ mucho +++ bastante ++ regular + poco - indicios

Tabla 2 DETERMINACIONES DE MINERALES POR RAYOS-X (DIFRACTOMETRIA)\*

2.3 Prospecto Galletué

No de sondeje	Profundidad	Litología	Cuarzo	Feldspato potásico	Ortoclasa	Plagioclasa	Caolinita	Hyalosita	Sericita	Biocita	Montmorillonita	Clorita	Epidota	Auriferita	Zeolita	Laumontita	Stibita	Calcita	Lepidocrocita	Limonita	Observaciones
S-3	10	pórfido tonalítico	++++			++			++++			+					+	+			vetillas de calcita y stibita
S-3	18	id	++++			++++			+++			↓					+				vetillas de cuarzo con calcopirita
S-3	77	id	+	?		++			+			+++					+	+			veta de cuarzo y clorita
S-3	87	tonalita porfirica gris claro	+++			+++			++++			++									veta de calcita con laumontita y sericita
S-3	92	andesita															++++	++			dique
S-3	97	tonalita porfirica gris claro	+++			++++			++			+					↓				veta de calcita con laumontita y sericita
S-3	98	id	+						++			↓				+		+++			veta de calcita con laumontita y sericita
S-3	108	pórfido tonalítico	++			+++						+				++++		+			
S-3	113	id	+++			++++				++		++					+	+			
S-3	140	id	++						++			+				+++		++			
S-3	166	id	++	17		++++			++			+++									quincillas de cuarzo
S-3	187	id	++			+++			+	?		+					+				veta de cuarzo
S-4	28	tonalita	+++			++++			+			++									
S-4	30	arcilla	+++			+++			++			++									zona de cizalla con sericita y cuarzo potencia 40cm
S-4	45	tonalita	+++			+++			+++			+++									quincillas de pirita
S-4	60	id	++++			++++			+			+++					↓				quincilla de calcopirita y pirita
S-4	70	id	++++			++++			+			+++	++				+				quincilla de pirita
S-4	75	id	+++			+			++			+				+++		+++			id
S-4	80	arcilla	+++			+			++++			+++					+	++			vetilla de sericita
S-4	85	tonalita	+++			++			++			+									quincilla de sericita y laumontita
S-4	93	arcilla	+++			++++			+			++				++					quincilla de sericita y laumontita
S-4	120	tonalita	++			+			+			+					++	++			
S-4	122	id	+++			+			+			++				++++		++			vetilla de laumontita y calcita
S-4	135	id	+			+			++			+				++++		++			id
S-4	156	pórfido tonalítico gris oscuro	++			++			++++			++									vetilla de laumontita
S-4	185	tonalita	+	1	1	+++			+			++				+++					vetilla de laumontita
S-4	195	id	++			++++			+			↓				+++					id
S-5	14	pórfido tonalítico	++			++			++		++	+									
S-5	72	pórfido tonalítico argilizado	+++			+			+		++	+									
S-5	90	andesita alterada	↓			+	+		+		++						++++	++			
S-5	125	tonalita	+++			+			+		+	+						+	+++		
S-7	17	id	+			++++			+	+++	++	++									
S-7	55	zona de arcilla	+			↓			++++		+	+									
S-7	73	tonalita argilizada	+			+			++++		+++	+++									
S-7	134	tonalita porfirica argilizada	+			+	+++		++++		+	+									
S-7	167	tonalita argilizada	+			+			++++		++	++					+				
S-8	48	arcilla	+++						+		++++	17									en veta de cuarzo
S-8	51	id	+++			↓			++		++	+									
S-8	102	arcilla blanca	++++			+++	++		++++	+++	+++	+						++			en pórfido tonalítico
S-8	159	arcilla	++				++		++++	+	+	+									en tonalita

\* Análisis efectuados por Carmen Schwarz T Lab. Rayos X. IIG.

\*\* La presencia de montmorillonita se comprobó usando Etileno-glicol.

Símbolos: ++++ mucho +++ bastante ++ regular + poco  
↓ indicios ? dudoso

Tabla 3 ANALISIS QUIMICOS DE MENAS DEL PROSPECTO LAS MINAS DEL PRADO

No. de muestra	Pot (cm)	Componentes				Observaciones
		Au(ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	S (%)	
F4	-	< 40	-	-	-	conglomerado rojizo
F5	-	< 40	-	-	-	conglomerado rojizo que está situado sobre andesita de Formación Cola de Zorro
F6	-	< 40	-	-	-	conglomerado rojizo
F7	-	< 40	-	-	-	conglomerado rojizo con clasto de roca silicificada
F21	-	< 40	0,3	10	0,54	toba de lápilli argilizada con diseminación de pirita
F22	-	< 40	< 0,2	< 5	0,04	arcilla blanca con limonita
F23	-	< 40	< 0,2	15	0,04	fragmentos silicificados de toba de lápilli de Unidad Pico-Red Pierna Blanca
F24	-	< 40	0,3	10	0,02	toba de lápilli argilizada con diseminación de pirita
F25	-	< 40	< 0,2	< 5	0,05	id
F26	-	< 40	< 0,2	< 5	0,05	id
F57-1	100	< 40	-	-	-	conglomerado
2	100	< 40	-	-	-	id
3	100	< 40	-	-	-	id
4	100	< 40	-	-	-	id
5	100	< 40	-	-	-	id
6	70	< 40	-	-	-	arenisca amarillenta
7	50	< 40	-	-	-	conglomerado
F58-1	30	< 40	-	-	-	limonita café
2	110	< 40	-	-	-	arenisca gruesa amarillenta
3	100	< 40	-	-	-	id
F59-1	100	< 40	-	-	-	conglomerado
2	100	< 40	-	-	-	id
3	100	< 40	-	-	-	id
4	100	< 40	-	-	-	limonita esberillenta
5	50	< 40	-	-	-	conglomerado
F61'	140	140	-	-	-	conglomerado rojizo
F69	-	< 40	-	-	-	riolita(?) alterada

No de muestra	Pot (cm)	Componentes				Observaciones
		Au(ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	S (%)	
F145	1	< 40	0,2	-	-	veta de cuarzo con limonita en andesita de Formación Cola de Zorro
F19-1	-	< 40	0,2	-	-	toba argilizada con diseminación de pirita
2	-	< 40	< 0,2	-	-	id
3	-	< 40	0,2	-	-	id

No de muestra	Pot (cm)	Componentes				Observaciones
		Au(ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	S (%)	
F69-1	60	< 40	-	-	-	conglomerado rojizo
2	70	< 40	-	-	-	id
F70-1	100	40	-	-	-	id
2	120	< 40	-	-	-	id
3	100	< 40	-	-	-	id
4	100	80	-	-	-	conglomerado con clastos alterados y limonitizados
F72	-	360	0,3	160	0,08	dácita silicificada medianamente con pirita diseminada
F73	-	340	0,4	175	0,22	id (stockwork de cuarzo)
F97	0,5	140	0,7	-	-	vetilla de arcilla verdosa
F98-1	-	700	0,5	-	-	dácita silicificada medianamente (stockwork de cuarzo)
2	-	320	0,4	-	-	id
3	-	400	0,4	-	-	id
4	-	660	0,7	-	-	id
F100	10	< 40	< 0,2	-	-	veta de arcilla con limonita
F109	-	160	0,5	-	-	rodado, stockwork de cuarzo en dácita
F110	2	580	< 0,2	-	-	veta de cuarzo con limonita en dique de andesita
F117	-	< 40	< 0,2	-	-	stockwork de cuarzo y limonita en dácita
F118-1	15	160	1,0	-	-	veta de arcilla en toba de lápilli
2	2	480	1,3	-	-	veta de cuarzo en toba de lápilli
F119-1	4	2,2ppm	1,8	-	-	veta de cuarzo con pirita y limonita
2	5	160	1,3	-	-	id
F122	-	60	0,4	-	-	toba brechosa con silicificación fuerte y stockwork de cuarzo
F140	-	< 40	2,2	-	-	pirita
F142	-	< 40	3,5	-	-	id
F144	-	160	4,6	-	-	id

Tabla 4 ANALISIS QUIMICOS DE LOS SEDIMENTOS FLUVIALES  
DEL PROSPECTO LAS MINAS DEL PRADO

Muestra №	Elementos			
	Au ppb	As ppm	Ag ppm	Zn ppm
C - 1	< 40	< 5	0,5	120
- 2	< 40	< 5	0,3	130
- 3	< 40	< 5	0,5	161
- 4	< 40	< 5	0,6	117
- 5	< 40	< 5	0,4	96
- 6	< 40	< 5	0,3	149
- 7	< 40	< 5	0,4	135
- 8	< 40	< 5	0,3	117
- 9	< 40	6	0,3	79
- 10	< 40	< 5	0,5	99
- 11	< 40	< 5	0,5	210
- 12	< 40	< 5	0,2	128
- 13	< 40	< 5	0,3	100
- 14	< 40	< 5	0,2	128
- 15	< 40	< 5	0,3	155
- 16	< 40	< 5	0,3	114
- 17	< 40	< 5	0,3	195
- 26	< 40	5	0,4	112
- 27	< 40	10	0,5	128
- 28	< 40	< 5	0,3	125
- 29	< 40	< 5	0,4	180
- 30	< 40	5	0,5	132
- 31	< 40	< 5	0,5	145
- 32	< 40	< 5	0,5	91
- 33	< 40	< 5	0,5	133
- 34	< 40	6	0,4	120

Tabla 5 ANALISIS QUIMICOS DE MUESTRAS DE SUELOS DEL PROSPECTO LAS MINAS DEL PRADO

Muestra No	Elementos				Profundidad mts
	Au ppb	As ppm	Ag ppm	Zn ppm	
S - 1	< 40	9	0,3	123	2,55
- 2	< 40	< 5	0,3	85	2,68
- 3	< 40	5	0,4	90	2,68
- 4	< 40	11	< 0,2	69	2,70
- 5	< 40	10	0,2	73	1,94
- 6	< 40	18	< 0,2	76	1,35
- 7	< 40	< 5	< 0,2	80	2,41
- 8	80	62	0,4	63	1,65
- 9	< 40	23	0,2	89	1,01
- 10	60	9	0,2	95	1,91
- 11	40	31	0,2	81	1,20
- 12	40	15	0,5	101	1,34
- 13	40	< 5	< 0,2	134	0,70
- 14	< 40	22	< 0,2	113	1,28
- 15*	40	37	0,3	110	0,50
- 16	< 40	< 5	0,2	76	3,36
- 17	< 40	< 5	< 0,2	55	1,53
- 18	40	54	< 0,2	41	1,92
- 19	< 40	< 5	0,2	65	2,97
- 20	< 40	< 5	0,2	65	3,44
- 21*	320	53	0,7	32	-
- 22	60	80	0,2	52	1,47
- 23*	140	103	0,2	19	1,00
- 24	40	26	0,4	56	1,68
- 25*	40	63	0,2	17	0,75
- 26	80	5	< 0,2	36	0,06
- 27	40	54	0,2	17	2,47
- 28	40	< 5	< 0,2	151	1,33
- 29	1,1 ppm	< 5	0,5	43	2,43
- 30	40	< 5	< 0,2	77	1,7

\* Muestra de roca (chip)

Muestra No	Elementos				Profundidad mts
	Au ppb	As ppm	Ag ppm	Zn ppm	
S - 63	< 40	< 5	< 0,2	67	0,72
- 64	60	54	0,3	67	1,63
- 65	40	30	0,4	18	1,69
- 66	40	< 5	0,3	53	1,30
- 67	60	85	0,2	24	1,13
- 68	< 40	25	0,4	33	1,68
- 69	< 40	23	0,5	117	1,53
- 70	180	24	0,5	140	1,42
- 71	40	8	0,5	80	2,23
- 72	40	17	0,4	67	1,69
- 73	40	< 5	0,6	104	1,63
- 74*	220	12	0,6	97	0,72
- 75	300	< 5	0,7	87	1,43
- 76	160	< 5	0,4	96	1,23
- 77*	60	79	0,6	52	0,80
- 78*	< 40	23	0,4	112	-
- 79	< 40	< 5	0,4	98	0,96
- 80	40	50	0,3	87	1,60
- 81	< 40	66	0,7	68	0,95
- 82	< 40	32	0,3	118	1,20
- 83	40	9	0,5	41	1,70
- 84	80	220	0,5	111	1,24
- 85	60	< 5	0,4	43	0,72
- 86	40	< 5	0,3	27	0,93
- 87	< 40	14	0,4	65	2,30
- 88	< 40	< 5	0,7	80	2,30
- 89*	< 40	8	0,6	120	-
- 90	60	13	0,2	24	1,13
- 91	80	30	0,4	52	1,55
- 92	< 40	18	0,2	77	2,43
- 93	< 40	11	0,3	47	1,00
- 94	60	63	0,4	24	0,62
- 95	40	5	0,4	106	1,72

\* Muestra de roca (chip)

Muestra No	Elementos				Profundidad mts
	Au ppb	As ppm	Ag ppm	Zn ppm	
S - 31	100	32	0,2	59	2,03
- 32	60	7	0,3	47	1,10
- 33	< 40	34	0,2	60	2,47
- 34	60	75	0,3	143	1,73
- 35	< 40	< 5	0,2	97	2,43
- 36	< 40	6	< 0,2	127	1,30
- 37	< 40	< 5	0,2	69	2,73
- 38	< 40	< 5	0,2	100	2,37
- 39	< 40	< 5	2	90	2,30
- 40	< 40	59	0,3	62	3,80
- 41	80	45	0,2	85	3,59
- 42	80	56	0,2	52	3,63
- 43	100	71	< 0,2	46	1,22
- 44	320	47	0,4	59	1,00
- 45	100	34	< 0,2	38	1,70
- 46	40	9	< 0,2	72	1,09
- 47	40	22	0,2	77	1,16
- 48	60	< 5	0,2	55	1,69
- 49	40	27	2,7	53	0,85
- 50	60	10	0,2	32	1,00
- 51	120	< 5	0,3	26	0,76
- 52	40	20	0,2	39	1,39
- 53	40	< 5	0,2	52	1,77
- 54	60	5	< 0,2	40	0,85
- 55	160	8	0,3	53	0,93
- 56	< 40	5	0,4	45	1,35
- 57	800	6	1,0	95	1,43
- 58	< 40	< 5	0,4	215	0,90
- 59	60	20	0,3	51	1,63
- 60	80	< 5	0,5	82	2,54
- 61	540	< 5	0,6	142	1,10
- 62	< 40	< 5	0,4	42	2,72

Muestra No	Elementos				Profundidad mts
	Au ppb	As ppm	Ag ppm	Zn ppm	
S - 96	< 40	< 5	0,2	86	2,07
- 97	< 40	< 5	0,3	96	2,30
- 98	< 40	< 5	0,3	113	2,36
- 99	< 40	13	0,5	45	1,70
- 100	40	35	0,6	108	2,89
- 101*	80	180	0,3	55	1,1
- 102	< 40	< 5	0,3	123	2,90
- 103	< 40	< 5	0,4	120	1,94
- 104	< 40	< 5	0,3	127	2,12
- 105	< 40	< 5	0,5	124	1,40
- 106	< 40	< 5	0,3	125	1,73
- 107	< 40	< 5	0,3	120	1,32
- 108	60	10	0,4	52	1,07
- 109	40	27	0,4	11	1,20
- 110	80	66	0,4	69	2,05
- 111	40	35	< 0,2	95	1,93
- 112	700	40	0,9	120	0,90
- 113*	320	100	0,5	42	-
- 114*	< 40	8	0,4	78	-
- 115*	< 40	14	0,2	118	-
- 116	600	170	0,9	166	0,60
- 117*	< 40	35	0,4	33	-
- 118	40	35	0,3	97	1,80
- 119*	< 40	5	0,5	20	-
- 120*	< 40	< 5	0,3	110	0,75
- 121	40	14	0,3	58	1,40
- 122*	< 40	< 5	0,4	102	0,60
- 123*	< 40	< 5	0,5	120	0,65
- 124	< 40	21	0,5	93	1,54
- 125	2,8 ppm	22	1,3	109	1,70
- 126	< 40	< 5	0,2	144	1,05

\* Muestra de roca (chip)

Muestra No	Elementos				Profundidad mts
	Au ppb	As ppm	Ag ppm	Zn ppm	
B - 127	< 40	< 5	0,4	220	0,88
- 128	< 40	< 5	0,4	88	2,12
- 129	60	< 5	0,5	79	2,14
- 130	40	6	0,4	48	1,47
- 131	< 40	< 5	0,4	91	1,60
- 132	300	7	0,6	59	1,18
- 133	< 40	11	0,6	62	1,60
- 134	60	30	0,5	64	0,77
- 135	40	< 5	0,6	58	1,52
- 136	80	26	0,5	74	0,88
- 137	280	30	0,6	53	1,00
- 138*	< 40	< 5	0,3	76	0,50
- 139	60	20	0,4	48	1,88

\* Muestra de roca (chip)



Tabla 6 RESULTADOS DE MEDICIONES IN SITU

Nº	Localidad	Intervalo de electrodos	$\rho$ ( $\Omega$ m)	E.F. (%)	Promedia $\rho$ ( $\Omega$ m)	Promedia E.F. (%)	Descripción de la roca
1	Perfil 12 Nq15	0,1	65~ 199	0,5~1,4	111	1,0	Toba de lápilli
2	Perfil 12 Nq15	0,1	85~ 229	0,7~1,6	142	1,2	id
3	Perfil 12 Nq15	0,1	73~ 269	0,8~1,8	138	1,4	id
4	Perfil 12 Nq15	0,1	198~ 389	0,4~1,1	273	0,8	id
5	Perfil 12 Nq15	0,1	136~ 206	0,7~1,2	171	0,9	id
6	Perfil 12 Nq15	0,1	184~ 561	1,1~1,6	367	1,3	id
7	Perfil 12 Nq15	0,1	144~ 357	1,3~2,5	233	1,7	id
8	Perfil 12 Nq15	0,1	69~ 284	1,0~1,4	150	1,2	Toba brechosa
9	Perfil 12 Nq15	0,1	132~ 431	4,1~5,8	241	5,0	Toba de lápilli, meteorizadas
10	Perfil 12 Nq15	0,1	99~ 277	3,2~5,2	151	4,3	id
11	Perfil 12 Nq15	0,1	17~ 78	0,2~0,9	40	0,5	Toba de lápilli
12	Perfil 12 Nq15	0,1	9~ 129	0,2~2,4	101	1,8	Toba brechosa
13	Perfil 11 Nq16	0,1	173~ 927	0,4~1,5	483	1,1	Dacita
14	Perfil 12 Nq15	0,1	7~ 74	0,9~2,7	26	1,7	Andesita alterada
15	Perfil 12 Nq15	0,1	31~ 51	2,6~6,8	44	4,3	Andesita argilizada
16	Perfil 12 Nq15	0,2	95~ 245	0,5~1,2	164	0,8	Andesita
17	Perfil 13 Nq26	0,2	174~ 426	1,9~2,8	231	2,2	Andesita meteorizada
18	Perfil 2 Nq29	0,1	115~ 313	0,3~0,9	192	0,6	Brecha andesítica
19	Perfil 11 Nq33	0,1	133~ 216	5,2~6,3	182	5,8	Andesita medianamente meteorizada
19	Perfil 11 Nq33	0,1	516~2138	3,8~5,5	1248	4,7	id
20	Perfil 11 Nq33	0,1	221~ 400	5,7~6,7	294	6,3	Andesita fuertemente meteorizada
21	Perfil 11 Nq34	0,5	143~ 691	1,2~3,5	350	2,7	Andesita
22	Perfil 11 Nq35	0,1	1394~2845	3,5~4,0	2180	3,7	Suelo
23	Perfil 11 Nq36	1,0	268~ 695	2,3~7,5	401	4,6	id
24	Perfil 12 Nq35	0,2	183~ 426	1,4~2,4	290	1,7	Andesita
24	Perfil 12 Nq35	0,1	134~ 343	0,9~2,7	237	1,6	id
25	Sur oeste fuera de area	0,1	24~ 111	1,3~2,5	67	1,9	Toba de lápilli, alterada
26	id	0,1	72~ 178	2,0~3,3	102	2,7	id
27	id	0,2	77~ 211	3,1~4,0	136	3,7	id
27	id	0,2	1552~3361	3,8~5,3	1940	4,6	Suelo
28	id	0,1	321~ 484	2,8~3,8	385	3,3	Dique riolítico, débilmente meteorizada
29	Oeste, fuera de area	0,1	212~5718	0,8~5,7	2740	3,8	Andesita
31	Norte-Este fuera de area	0,1	30~ 79	0,3~1,1	54	0,4	Toba de lápilli
32	Norte-Este fuera de area	0,1	34~ 71	2,0~3,8	47	2,4	Brecha volcanica
33	Perfil 8 Nq38	0,2	307~ 918	2,8~5,7	566	4,3	Andesita meteorizada
34	Perfil 7 Nq30		791~2694	2,9~5,3	1960	4,2	Suelo
34	Perfil 7 Nq30	1,0	298~ 900	2,9~5,3	572	4,2	id
34	Perfil 7 Nq30	5,0	371~ 598	3,0~3,3	435	3,1	id
35	Perfil 4 Nq35	0,2	350~1892	3,4~8,3	1170	5,2	id
35	Perfil 4 Nq35	1,0	298~ 710	5,0~7,5	435	6,4	id
35	Perfil 4 Nq35	5,0	146~ 441	1,4~3,5	258	2,6	id
36	Perfil 4y5Nq37	5,0	396~ 895	2,8~3,9	593	3,5	Arenisca

Nº	Localidad	Intervalo de electrodos	$\rho$ ( $\Omega$ m)	E.F. (%)	Promedia $\rho$ ( $\Omega$ m)	Promedia E.F. (%)	Descripción de la roca
37	Perfil 5 N240	0,2	54~ 80	1,4~3,9	69	2,5	Andesita, fuertemente meteorizada
37	Perfil 5 N240	1,0	41~ 127	0,4~2,8	66	1,9	id
38	Perfil 5 N240	0,2	191~ 677	1,5~2,5	254	1,8	Conglomerado
39	Perfil 1 N238	0,4	38~ 280	0,9~1,9	117	1,5	id
39	Perfil 1 N238	0,4	52~ 92	1,1~1,5	68	1,3	id
40	Perfil 1 N238	0,1	26~ 58	0,5~1,2	44	0,4	
40	Perfil 1 N238	1,0	61~ 154	0,2~2,9	97	1,4	Arenisca
41	Perfil 11 N237	1,0	200~ 360	2,3~3,8	248	3,0	Suelo
41	Perfil 11 N237	5,0	99~ 181	1,7~3,0	131	2,2	id
41	Perfil 11 N237	10,0	22~ 117	0,5~2,2	64	1,5	id
41	Perfil 11 N237	25,0	20~ 33	0,1~0,9	24	0,5	id
42	Perfil 3y4N2 0	0,2	437~1064	3,3~4,3	752	3,7	Andesita
42	Perfil 3y4N2 0	0,2	512~1458	3,0~4,5	794	3,7	id
43	Perfil 3 N2 7	0,2	603~1055	3,5~5,2	792	4,3	Andesita
45	Perfil 7 N2 5	1,0	1074~4399	1,6~4,2	2700	3,2	id
45	Perfil 7 N2 5	10,0	983~1710	3,4~3,8	1450	3,6	id
47	Perfil 8 N211	0,2	1432~2216	4,4~6,2	1820	5,4	Suelo
47	Perfil 8 N211	5,0	525~ 810	3,7~5,0	629	4,3	id
47	Perfil 8 N211	25,0	109~ 215	1,4~1,9	162	1,7	id

Tabla 7 RESULTADOS DE MEDICIONES EN MUESTRAS DE ROCAS

Muestra No	I (mA)	V (mV)	$\rho$ ( $\Omega$ m)	EF (%)	Formación	Descripción de la roca
1	0,2	1220	181	1,1	Pierna Blanca	Toba brechosa débilmente silicificada, con escasa pirita diseminada
	0,2	1180	185	1,2		
	0,2	1240	210	1,2		
			(192)	(1,2)		
3	0,2	1030	175	1,4	id	id
	0,2	1030	160	1,5		
	0,2	930	167	1,4		
			(167)	(1,4)		
4	0,2	2140	353	1,4	id	id
	0,2	2140	353	1,5		
	0,2	2030	335	1,3		
			(347)	(1,4)		
5	0,2	4730	727	1,7	id	id
	0,2	3290	548	1,6		
	0,2	3620	592	1,6		
			(622)	(1,6)		
6-1	0,2	2040	325	1,5	id	id
	0,2	2220	343	1,6		
	0,2	2120	330	1,5		
			(333)	(1,5)		
6-2	0,2	1770	274	1,7	id	id
	0,2	1810	281	1,7		
	0,2	1870	290	1,4		
			(282)	(1,6)		
7	0,2	2340	337	1,0	id	id
	0,2	2150	336	1,4		
	0,2	2230	365	1,0		
			(346)	(1,1)		
8	0,2	8700	1390	1,4	id	Toba brechosa, medianamente silicificada, con escasa pirita diseminada
	0,2	6010	961	1,4		
	0,2	7960	1270	1,4		
			(1210)	(1,4)		
10	0,2	168	22	3,2	id	Toba de lápilli, fuertemente meteorizada

Muestra Nº	I (mA)	V (mV)	$\rho$ ( $\Omega$ m)	EF (%)	Formación	Descripción de la roca
11-1	0,2	1610	283	1,8	Pierna Blanca	Toba de lápilli, débil- mente silicificada, con escasa pirita diseminada
	0,2	1370	247	2,0		
	0,2	1410	240	1,8		
			(257)	(1,9)		
11-2	0,2	1430	207	1,8	id	id
	0,2	1250	221	2,0		
	0,2	1200	174	1,8		
			(201)	(1,9)		
					229	1,9 *Promedio de N°11
12-1	0,2	772	132	2,2	id	Toba brechosa, mediana- mente silicificada y meteorizada, con escasa pirita diseminada
	0,2	710	127	2,1		
	0,2	694	117	1,9		
			(125)	(2,1)		
12-2	0,2	757	125	2,4	id	id
	0,2	788	146	2,3		
	0,2	655	115	2,2		
			(129)	(2,3)		
					127	2,18 *Promedio de N°12
13-1	0,2	733	126	1,6	id	Dacita, débilmente silicificada, meteori- zada, con cuarzo y limonita en las fracturas
	0,2	775	134	1,4		
	0,2	792	137	1,3		
			(132)	(1,4)		
13-2	0,2	1460	219	1,8	id	Descripción de la roca Dacita, silicificada y meteorizada, con limonita en fracturas de enrejado
	0,2	1140	171	1,2		
	0,2	1070	171	1,2		
			(187)	(1,4)		
15	0,2	136	26	8,5	Cola de Zorro	Andesita, argilizada
16	0,1	1640	476	1,1	id	Andesita, reta de cuarzo, con escasa pirita
	0,1	1330	413	0,8		
	0,1	2680	*777	*4,0		
			(445)	(1,0)		
17	0,1	7920	*2460	*5,0	id	Andesita, mediana a fuertemente meteori- zada
	0,2	999	155	1,7		
	0,2	878	136	1,8		
			(146)	(1,8)		
18	0,2	4240	806	1,4	id	Toba andesítica
	0,2	3350	603	1,3		
			(705)	(1,4)		

Muestra Nº	I (mA)	V (mV)	$\rho$ ( $\Omega$ m)	EF (%)	Formación	Descripción de la roca
19	0,1	1450	478	0,7	Cola de Zorro	Andesita, fresca en su interior externamente meteorizada
	0,1	4530	1490	1,0		
	0,1	1650	512	0,8		
			(827)	(0,8)		
20	0,2	338	62	2,6	id	Andesita, fuertemente alterada
	0,2	354	63	2,4		
			(63)	(2,5)		
21	0,04	5400	4500	1,5	id	Andesita fresca
	0,1	8780	3040	1,5		
	0,04	4300	3300	1,8		
			(3610)	(1,6)		
22	0,2	2170	422	3,7		Suelo
24	0,1	2360	801	1,3	id	Andesita fresca
	0,1	1600	578	1,2		
	0,1	4350	1310	1,0		
			(896)	(1,2)		
27	0,2	1860	362	6,2	id	id
	0,2	1560	303	5,7		
	0,2	1060	206	5,3		
	0,2	2610	507	7,1		
			(345)	(6,1)		
28-1	0,2	775	116	2,0	Dique	Dique riolítico, débilmente meteorizado
	0,2	555	89	1,9		
	0,2	674	101	1,8		
			(102)	(1,9)		
28-2	0,2	788	122	2,0	id	id
	0,2	742	122	2,0		
	0,2	761	126	2,0		
			(123)	(2,0)		
29-1	0,1	1710	515	1,2	Cola de Zorro	Andesita, fresca en su interior, externamente meteorizada
	0,03	1100	*12500	0,6		
	0,1	1730	588	1,1		
			(552)	(1,2)		
29-2	0,1	1760	528	1,0	id	id
	0,1	1720	516	1,0		
	0,01	11000	*33000	0,7		
			(522)	(1,0)		

Muestra No	I (mA)	V (mV)	$\rho$ ( $\Omega m$ )	EF (%)	Formación	Descripción de la roca
30-1	0,2	1610	274	0,9		Dique riolítico, débilmente alterado
	0,2	1780	320	0,7		
			(297)	(0,8)		
30-2	0,2	2050	359	0,9		id
	0,2	7160	*1330	0,8		
	0,2	2260	418	0,9		
			(389)	(0,9)	540, 0,84	*Promedio de No30
31-1	0,2	207	34	0,8	Pierna Blanca	Toba de lápilli, débilmente silicificada, escasa pirita diseminada y meteorizada
	0,2	192	31	0,7		
	0,2	180	29	0,8		
			(31)	(0,8)		
31-2	0,2	248	42	1,0	id	id
	0,2	248	45	1,2		
	0,2	252	47	1,4		
			(45)	(1,2)	38, 0,98	*Promedio de No31
33-1	0,2	339	66	3,5	Cola de Zorro	Andesita, fuertemente meteorizada
	0,2	499	97	4,5		
	0,2	360	74	4,5		
			(79)	(4,2)		
33-2	0,2	400	83	4,0	id	id
	0,2	394	88	3,7		
	0,2	438	66	3,5		
			(79)	(3,7)	79, 3,95	*Promedio de No33
34	0,2	3540	688	10,0		Suelo
	0,2	1710	332	8,4		
	0,2	1170	227	7,8		
			(416)	(8,7)		
37-1	0,2	74,3	11	2,2	Cola de Zorro	Andesita, fuertemente meteorizada
	0,2	87,1	13	2,8		
			(12)	(2,5)		
37-2	0,2	116	20	3,0		
	0,2	96,2	18	2,1		
			(19)	(2,6)	16, 2,53	* Promedio de No37
38	0,2	424	66	1,6	Pierna Blanca	Toba brechosa, medianamente silicificada, oxidada, argilizada, con escasa pirita y cristales de cuarzo en drusa
	0,2	314	52	1,4		
	0,2	348	57	1,3		
			(58)	(1,4)		
39	0,2	183	30	1,5	id	Arenisca volcánica de grano fino
	0,2	203	32	1,0		
	0,2	180	29	1,2		
			(30)	(1,2)		

Muestra Nº	I (mA)	V (mV)	$\rho$ ( $\Omega\text{m}$ )	EF (%)	Formación	Descripción de la roca
40	0,2	198	39	7,7	Pierna Blanca	Ceniza
42	0,04	6500	5930	0,4	Cola de Zorro	Andesita, fresca en su interior externamente alterada
	0,1	9990	3360	0,2		
	0,04	1300	1140	0,2		
			(3480)	(0,3)		
43	0,1	1610	470	1,1	id	Andesita, débilmente meteorizada
	0,1	1670	515	1,0		
	0,1	5650	*2370	3,0		
			(493)	(1,1)		
44	0,1	780	234	1,2	id	id
	0,1	936	281	1,3		
	0,1	805	258	0,9		
			(258)	(1,1)		
45	0,2	5330	775	1,2	id	Andesita, con venillas de cuarzo
	0,2	1120	174	1,1		
	0,2	1120	165	0,8		
			(371)	(1,0)		
46-1	0,2	124	24	0,7	Pierna Blanca	Toba de lápilli, débil- mente silicificada escasa pirita diseminada
	0,2	144	27	0,8		
	0,2	123	23	1,1		
			(25)	(0,9)		
46-2	0,2	255	50	0,9	id	Toba de lápilli, débil- mente silicificada y argilizada, con escasa pirita diseminada
	0,2	272	50	1,2		
	0,2	254	48	1,8		
			(49)	(1,3)		
46-3	0,2	1010	202	1,9	id	Toba de lápilli, débil- mente silicificada escasa pirita diseminada
	0,2	964	183	1,7		
	0,2	944	179	1,8		
			(188)	(1,8)		
46-4	0,2	379	72	2,4	id	Toba de lápilli, débil- mente silicificada escasa pirita diseminada
	0,2	387	72	2,5		
	0,2	407	75	2,5		
			(73)	(2,5)		
46-5	0,4	218	21	1,2	id	Toba, escasa pirita diseminada
	0,4	258	25	1,0		
	0,4	250	23	1,4		
			(23)	(1,2)		

Muestra №	I (mA)	V (mV)	$\rho$ ( $\Omega\text{m}$ )	EF (%)	Formación	Descripción de la roca
46-6	0,2	257	49	1,4	Pierna blanca	Toba, débilmente silicificada, escasa pirita diseminada
	0,2	264	50	1,3		
	0,2	259	49	1,4		
			(49)	(1,4)		
46-7	0,2	1100	211	1,7	id	Toba de lápilli, débil- mente silicificada y argilizada, escasa pirita
	0,2	1030	198	1,6		
	0,2	1110	209	1,9		
			(206)	(1,7)		
48-1	0,1	4810	1830	1,1	Cola de Zorro	Andesita fresca
	0,1	5000	1900	1,0		
	0,1	4830	1840	1,1		
			(1857)	(1,1)		
48-2	0,1	5680	1970	0,9	id	id
	0,1	5720	1980	0,8		
	0,1	6200	2190	0,8		
			(2047)	(0,8)		



Tabla 8 INSUMOS UTILIZADOS, PROSPECTO SAN JOSE

Descripción	Especificación	Unidad	Cantidad			
			S-1	S-1A	S-2	Total
Aceite delgado		l	725	835	280	1,840
Aceite de motor		id	40	40	18	98
Aceite de engranajes		id	4	3	1	8
Aceite hidráulico		id	20	10	10	40
Grasa		kg	4	3	1	8
Bentonita		id	1,975	1,075	550	3,600
Ribinita		id	95	-	60	155
C.M.C.		id	4	-	4	8
Sica		id	20	20	20	60
Tubo de testigos doble	NQ-WL	Set	1	1	1	3
id	BQ-WL	id	1	1	1	3
Tubo interior	NQ-WL	id	1	1	1	3
id	BQ-WL	id	1	1	1	3
Tubo de testigo simple	HX x 1,0	id	-	-	-	-
id	HX x 1,5	id	3	3	3	9
Corona de diamante	HX	Pcs	2	1	1	4
id	NQ	id	6	4	3	13
id	BQ	id	5	-	8	13
Escariador de diamante	HX	id	1	1	1	3
id	NQ	id	1	1	1	3
id	BQ	id	2	0	2	4
Zapata	NX	id	1	-	1	2
id	BX	id	1	-	-	1

Descripción	Especificación	Unidad	Cantidad			
			S-1	S-1A	S-2	Total
Zapata metálica	HX	id	1	1	-	2
id	NX	id	1	1	-	2
id	BX	id	-	-	-	-
Cuña	NQ	Set	-	1	-	1
id	BQ	id	-	-	1	-
Empaquetadura	Para "RGB6-3"	Set	-	-	1	1
Tuberia interior	id	Pcs	-	-	1	1
Conexión	id	Set	-	-	1	1
Guia de cilindro	Para "MG-10"	Pcs	-	-	2	2
Empaquetadura de guia	id	id	-	2	2	4
Valvula de entrada	id	id	-	-	8	8
Valvula de resorte	id	id	-	-	8	8
Empaquetadura del perno de empalme	id	id	-	-	2	2
Vastago de pistón	id	id	-	-	2	2
Goma de pistón	id	id	4	4	4	12
Empaquetadura-V	id	id	-	-	14	14
Manómetro	id	id	1	-	-	1
Empaquetadura de cubierta de válvula	id	id	-	-	8	8
Caja de alzador de testigo	NQ	id	2	2	2	6
id	BQ	id	1	0	3	4
Alzador de testigo	NQ	id	3	2	4	9
id	BQ	id	4	0	5	9
Tuberia de extensión	NQ	id	2	2	2	6
id	BQ	id	2	0	2	4

Descripción	Especificación	Unidad	Cantidad			
			S-1	S-1A	S-2	Total
Tubo interior estabilizador	NQ	id	2	3	1	6
id	BQ	id	2	0	3	5
Guia de acoplamiento	NQ	id	2	2	1	5
id	BQ	id	1	0	2	3
Retén de acoplamiento	NQ	id	1	1	2	4
id	BQ	id	1	-	2	3
Filtro de aceite	Para "F3L912"	id	1	1	1	3
Filtro de bencina	id	id	1	1	1	3
Elemento del purificador de aire	id	id	1	0	1	2
Elemento de aceite	Para "NS-110C"	id	1	1	1	3
id	Para "NS-75"	Pcs	1	1	1	3
id	Para "YSG-1.5"	id	1	1	1	3
Cemento	Saco de 40kg	Saco	91	133	4	228
Cable	12mm x 25m	Pcs	1	1	1	3
id	5mm x 200m	id	0,3	0,3	0,4	1
Caja de testigo	NQ	id	23	26	27	76
id	BQ	id	13	-	34	47
Llave de tubería	1,200mm	id	-	-	2	2
id	900mm	id	2	1	2	5
id	600mm	id	2	2	2	6
Rompe testigos		id	1	-	1	2
Tablero		m <sup>2</sup>	15	-	5	20
Viga		m <sup>3</sup>	5	-	1	6
Cuerda manila	22mm x 30m	Pcs	1	-	1	2

Tabla 9 EQUIPO DE SONDEO UTILIZADO, PROSPECTO SAN JOSE

Modelo y nombre	Especificaciones	Cantidad
<p>Máquina sondeadora Modelo: "RK-2N" (Koken Boring Co.)</p> <p>Unidad de fuerza Modelo: "F-3L912" (Mitsui-Deut. Co.)</p>	<p>Capacidad: 400 m BQ-WL</p> <p>Medidas netas</p> <p>Altura 1.547 mm Largo 2.250 mm Ancho 1.050 mm Peso 1.200 kg</p> <p>Sin motor Velocidad del eje</p> <p>Teclé: Tipo engranaje planetario Capacidad Máx. 2.400 kg</p> <p>Bomba aceite: Tipo volúmen variable, con aspas. Capacidad 56 l/min Presión 40 kg/cm<sup>2</sup></p> <p>Motor Diesel Revoluciones: 1.500 - 2.000 RPM Potencia: 31,5 - 41 p.s.</p>	<p>1 unidad</p>
<p>Bomba de sondeo Modelo: "MG-10" (Koken Boring Co.)</p> <p>Unidad de fuerza Modelo: "NS-110C" (Yanmer Diesel Co.)</p> <p>Mezclador de barro Modelo: "HM-250" (Koken Boring Co.)</p>	<p>Medidas netas: A x L x A = 1.000x920x540 mm</p> <p>Peso 210 kg (Sin unidad de fuerza)</p> <p>Diámetro del pistón: 45,52 68 mm Capacidad 40,60 105 l/min Presión 70,50 30 kg/cm<sup>2</sup></p> <p>Potencia: Máx. 2.200 RPM 11 p.s.</p> <p>Capacidad efectiva: 200 l 600 RPM</p> <p>Peso 190 kg (sin unidad de fuerza)</p>	<p>2 unidad</p> <p>1 unidad</p>

Modelo y nombre	Especificaciones	Cantidad
Unidad de fuerza Modelo: "NS-75" (Yanmer Diesel Co.)	Potencia: 2.200 RPM 6,5 a 7,5 p.s.	
Tecle del wireline Modelo: "WLH-4" (Koken Boring Co.)	Medidas netas A x L x A = 730x1.130x1.080 mm Peso 135 kg (sin unidad de fuerza) Capacidad: Máx. 970 kg	1 unidad
Unidad de fuerza Modelo: "NS-75" (Koken Boring Co.)	Potencia: 2.200 RPM 6,5 a 7,5 p.s.	
Generator Modelo: (YSG-1.5) (Yanmer Diesel Co.)	Capacidad: 1,5 KVA Voltaje 100 V Corriente electrica 15 A	2 unidad
Trípode Modelo: "PD-9.5 KC" (Koken Boring Co.)	Trípode: altura 9,5 m Capacidad de carga máx. 9 T.	1 unidad
Herramientas de sondeo	Barra de sondeo NQ - 3 m BQ - 3 m Barra HX - 0,5 m NX - 3,0 m id - 1,0 m Bx - 3,0 m id - 1,5 m	70 Pcs 110 Pcs 8 Pcs 17 Pcs 6 Pcs 82 Pcs - Pcs
Bomba de sondeo Modelo: WL-MG-15h (Koken Boring Co.)	Medidas netas: A x L x A = 1.210x1.045x630 mm Peso: 380 kg (sin unidad de fuerza) Diametro del piston: 52 68 85 mm Capacidad 55 100 160 l/min Procion 70 40 25 kg/cm <sup>2</sup>	1 Unidad
Unidad de fuerza Modelo: NS-130C (Yanmer Diesel Co.)	Potencia: Máx. 20 P.S./2200 RPM	

Tabla 10 DETALLES DE OPERACIONES DE TRASLADO, PROSPECTO SAN JOSE

Item	Sondaje No	S-1		S-1A		S-2		Total
		Dias	Operarios	Dias	Operarios	Dias	Operarios	
Operación de traslado	Iniciación	Mar. 19, 1970 Mar. 27, 1980	26	May. 4, 1980 May. 10, 1980	45	Jun. 8, 1980 Jun. 8, 1980	5	
	Finalización	Abr. 24, 1980 May. 3, 1980	20 15	Jun. 6, 1980 Jun. 7, 1980	34 -	Jun. 17, 1980 Jun. 27, 1980	5 3	
Preparativos								
	Acarreo (traslado)	4	26	4	45	0,4	5	8,4
	Instalación (Tubería) Cañería de agua	3	20	3	34	0,4	5	6,4
	Total	2	15	-	-	0,2	3	2,2
Ajustes		9	61	7	79	1,0	13	17
	Desarme	9	102	1	13	1	10	11
	Acarreo (traslado) (Tubería) Cañería de agua	1	14	1	13	9,5	95	11,5
	Total	-	-	-	-	0,5	5	0,5
	Total	10	116	2	26	11	110	23
	Gran Total	19	177	9	105	12	123	40
								153
								125
								122
								5
								252
								405

Tabla 11 RESUMEN DE LA EJECUCION DE SONDAJES, PROSPECTO SAN JOSE

Pozo N°	Tipo de máquina	Perfodo del sondaje	Longitud del sondaje	Recuperación de testigos		Número de cambios en el sondeo			Velocidad de sondeo	
				Longitud	Recuperación	Sondeo	Carcasas etc	Total	m/Cambio*	m/Cambio**
S-1	RK-2N	Mar. 28, 1980 Abr. 23, 1980	180,70 <sup>m</sup>	131,80 <sup>m</sup>	72,9%	27	12	39	6,69 <sup>m</sup>	4,63 <sup>m</sup>
S-1A	RK-2N	May 11, 1980 Jun. 5, 1980	126,10 <sup>m</sup>	87,85 <sup>m</sup>	69,6%	20	25	45	6,31 <sup>m</sup>	2,80 <sup>m</sup>
S-2	RK-2N	Jun. 9, 1980 Jun. 16, 1980	301,00 <sup>m</sup>	294,20 <sup>m</sup>	97,7%	20	1	21	15,05 <sup>m</sup>	14,33 <sup>m</sup>
Total			607,80 <sup>m</sup>	513,85 <sup>m</sup>	80,0%	67	38	105	9,07 <sup>m</sup>	5,79 <sup>m</sup>

Notas: \* Longitud del sondaje por un cambio cubriendo el trabajo total de operación.

\*\* Longitud del sondaje por un cambio cubriendo el trabajo neto de operación.

Tabla 12 TIEMPO DE TRABAJO POR POZO, PROSPECTO SAN JOSE

Pozo No	Sondeo	Elevación y descenso barra y tub. interior		Miscelanea		Traslado		Total
		Barra	Tubería interior	Conexión de carcaza	Otros	Operación	Dissección	
S-1	106h10	12h55	167h25	61h10	9h20	78h00 30h00	4h00	469h00
S-1A	129h00	14h50	52h10	134h00	8h00	40h00 67h00	7h00	452h00
S-2	85h20	10h30	41h20	10h50	-	75h00 12h00	30h00	265h00
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	320h30	38h15	260h55	206h00	17h20	302h00	41h00	1.186h00
		25,3%		18,8%		28,9%		
	27,0%	3,2%	22,0%	7,4%	1,5%	25,5%	3,4%	100,0%



Tabla 13 REGISTRO DE EJECUCION DEL SONDAJE S-1  
PROSPECTO SAN JOSE

		Períodos		Número de días	Días de trabajo efectivo	Días libres	Número total de operarios	
Períodos de sondeo	Preparación	Mar.19.1980 ~ Mar.27.1980		9	9	-	61	
	Sondeo	Mar.28.1980 ~ Abr.23.1980		27	25	2	304	
	Traslado	Abr.24.1980 ~ May. 3.1980		10	10	-	116	
	Total	Mar.19.1980 ~ May. 3.1980		46	44	2	481	
Longitud de sondeo	Longitud planeada	300,00 <sup>m</sup>	Suelo o aluvio	6,50 <sup>m</sup>	Recuperación de testigo por cada 100m de sección			
	Aumento o disminución de longitud	119,30 <sup>m</sup>	Longitud de testigo	131,80 <sup>m</sup>	Profundidad del pozo	Sección	Total	
	Longitud sondeada	180,70 <sup>m</sup>	Recuperación de testigo	72,9 <sup>%</sup>	0 ~ 100 <sup>m</sup>	74,3 <sup>%</sup>	74,3 <sup>%</sup>	
					100 ~ 180,70 <sup>m</sup>	71,1 <sup>%</sup>	72,8 <sup>%</sup>	
Tiempo de trabajo	Sondeo	106 <sup>h</sup> 10	29,8 <sup>%</sup>	22,6 <sup>%</sup>				
	Alzamiento y descenso de barra	12 <sup>h</sup> 55	3,6 <sup>%</sup>	2,8 <sup>%</sup>				
	Alzamiento y descenso	167 <sup>h</sup> 25	46,9 <sup>%</sup>	35,7 <sup>%</sup>	Eficiencia de sondeo			
					180,70 m/período de trabajo		3,92 m/día	
	Otros	70 <sup>h</sup> 30	19,7 <sup>%</sup>	15,0 <sup>%</sup>	180,70 m/días de trabajo		4,10 m/día	
	Total	357 <sup>h</sup> 00	100 <sup>%</sup>	76,1 <sup>%</sup>	180,70 m/días de trabajo		4,10 m/día	
	Traslado	Preparación	30 <sup>h</sup> 00	-	6,4 <sup>%</sup>	180,70 m/período de trabajo		6,69 m/día
		Traslado	4 <sup>h</sup> 00	-	0,9 <sup>%</sup>	180,70 m/días de sondeo netos		7,23 m/día
	Camino de acceso	78 <sup>h</sup> 00	-	16,6 <sup>%</sup>	Total operarios 483/180,70		2,66 operarios/m	
	Gran total	469 <sup>h</sup> 00	-	100,0 <sup>%</sup>	Total operarios de 284/180,70		1,68 operarios/m	
Barra colocada	Tamaño de barra y metraje	Longitud perforada x 100 longitud sondeaje	Recuperación de barra	Notas:				
	HX 4,10 <sup>m</sup>	2,3 <sup>%</sup>	100 <sup>%</sup>					
	NX 21,10	11,7 <sup>%</sup>	100					
	BX 119,00	65,8 <sup>%</sup>	30,2					

Tabla 14 REGISTRO DE EJECUCION DEL SONDAJE S-1A  
PROSPECTO SAN JOSE

		Períodos		Número de días	Días de trabajo efectivo	Días libres	Número total de operarios	
Períodos de sondeo	Preparación	May. 4.1980 ~ May. 10.1980		7	7	-	79	
	Sondeo	May. 11.1980 ~ Jun. 5.1980		26	26	-	307	
	Traslado	Jun. 6.1980 ~ Jun. 7.1980		2	2	-	26	
	Total	May. 4.1980 ~ Jun. 7.1980		35	35	-	412	
Longitud de sondeo	Longitud planeada	300,00 <sup>m</sup>	Suelo o aluvio	6,00 <sup>m</sup>	Recuperación de testigo por cada 100m de sección			
	Aumento o disminución de longitud	173,90 <sup>m</sup>	Longitud de testigo	87,85 <sup>m</sup>	Profundidad del pozo	Sección	Total	
	Longitud sondeada	126,10 <sup>m</sup>	Recuperación de testigo	69,7 <sup>%</sup>	0 ~ 100 <sup>m</sup>	63,55 <sup>%</sup>	63,55 <sup>%</sup>	
					100 ~ 126,10	93,10	69,60	
Tiempo de trabajo	Sondeo	129h00	38,2 <sup>%</sup>	28,5 <sup>%</sup>				
	Alzamiento y descenso de barra	14h50	4,4 <sup>%</sup>	3,3 <sup>%</sup>				
	Alzamiento y descenso	52h10	15,4 <sup>%</sup>	11,6 <sup>%</sup>	Eficiencia de sondeo			
					126,10 m/período de trabajo	3,6 m/dfa		
	Otros	142h00	42,0 <sup>%</sup>	31,4 <sup>%</sup>				
	Total	338h00	100,0 <sup>%</sup>	74,8 <sup>%</sup>	126,10 m/días de trabajo	3,6 m/dfa		
	Traslado	Preparación	67h00	-	14,8 <sup>%</sup>	126,10 m/período de trabajo	4,85 m/dfa	
		Traslado	7h00	-	1,5 <sup>%</sup>	126,10 m/días de sondeo netos	9,0 m/dfa	
Camino de acceso	40h00	-	8,9 <sup>%</sup>	Total operarios 412/126,10		3,27 operarios/m		
Gran total	452h00	-	100,0 <sup>%</sup>	Total operarios de 307/126,10		2,43 operarios/m		
Barra colocada	Tamaño de barra y metraje	Longitud perforada x 100 longitud sondaje	Recuperación de barra		Notas:			
	HX 6,30 <sup>m</sup>	5,0 <sup>%</sup>	100 <sup>%</sup>					
	NX 21,10	16,7 <sup>%</sup>	100 <sup>%</sup>					
	BX -	-	-					

Tabla 15 REGISTRO DE EJECUCION DEL SONDAJE S-2  
PROSPECTO SAN JOSE

		Periodos		Número de días	Días de trabajo efectivo	Días libres	Número total de operarios	
Periodos de sondeo	Preparación	Jun. 8.1980 ~ Jun. 8.1980		1	1	-	13	
	Sondeo	Jun. 9.1980 ~ Jun.16.1980		8	8	-	104	
	Traslado	Jun.17.1980 ~ Jun.27.1980		11	11	-	110	
	Total	Jun. 8.1980 ~ Jun.27.1980		20	20	-	227	
Longitud de sondeo	Longitud planeada	300,00 <sup>m</sup>	Suelo o aluvio	4,00 <sup>m</sup>	Recuperación de testigo por cada 100m de sección			
	Aumento o disminución de longitud	1,00 <sup>m</sup>	Longitud de testigo	294,20 <sup>m</sup>	Profundidad del pozo	Sección	Total	
	Longitud sondeada	301,00 <sup>m</sup>	Recuperación de testigo	97,7 <sup>%</sup>	0 ~ 100 <sup>m</sup>	93,4 <sup>%</sup>	93,4 <sup>%</sup>	
Tiempo de trabajo	Sondeo	85 <sup>h</sup> 20	57,7 <sup>%</sup>	32,2 <sup>%</sup>	100 ~ 200	100	96,7	
	Alzamiento y descenso de barra	10 <sup>h</sup> 30	7,1 <sup>%</sup>	3,9 <sup>%</sup>	200 ~ 301	99,8	97,7	
	Alzamiento y descenso	41 <sup>h</sup> 20	27,9 <sup>%</sup>	15,6 <sup>%</sup>	Eficiencia de sondeo			
	Otros	10 <sup>h</sup> 50	7,3 <sup>%</sup>	4,0 <sup>%</sup>	301,00 m/periodo de trabajo		15,84 m/día	
	Total	148 <sup>h</sup> 00	100,0 <sup>%</sup>	55,9 <sup>%</sup>	301,00 m/días de trabajo		15,84 m/día	
	Traslado	Preparación	12 <sup>h</sup> 00	-	4,5 <sup>%</sup>	301,00 m/periodo de trabajo		37,6 m/día
		Traslado	30 <sup>h</sup> 00	-	11,3 <sup>%</sup>	301,00 m/días de sondeo netos		37,6 m/día
	Camino de acceso	75 <sup>h</sup> 00	-	28,3 <sup>%</sup>	Total operarios 227/301,00		0,75 operarios/m	
	Gran total	265 <sup>h</sup> 00	-	100,0 <sup>%</sup>	Total operarios de 104/301,00		0,35 operarios/m	
	Barra colocada	Tamaño de barra y metraje	Longitud perforada x 100 longitud sondaje	Recuperación de barra	Notas:			
HX 1,50 <sup>m</sup>		0,5 <sup>%</sup>	100 <sup>%</sup>					
NX 6,10		2,0	100					
BX 124,30		41,3	100					

Tabla 16 ESPECIFICACIONES DE CORONAS DE DIAMANTE, ESCARIADORES Y ZAPATA,  
PROSPECTO SAN JOSE

Item	Tamaño	Tipo	Quilates	Matriz	Tamaño del diamante	Conducto de agua	Cantidad (pcs)
Corona	H	HX - SW	136 <sup>cts</sup>	E	1/20	6	1
	N	NQ - WL	390	E • C	1/25, 1/40	4	12
	B	BQ - WL	260	E • C	1/25, 1/40	4	13
	Total		786				26
Escariador	H	HX - SW	30	E	1/15	6	1
	N	NQ - WL	56	E	1/15	4	3
	B	BQ - WL	24	E	1/15	4	4
	Total		110				10
Zapata	BX.CB		15	E	1/15	4	1
Gran Total			911				45

Tabla 17 METRAJE DE SONDEO CON CORONA DE DIAMANTE,  
 ESCARIADOR Y ZAPATA, PROSPECTO SAN JOSE

Item	Tamaño	Corona No	Metraje de sondeo			Total	
			S-1	S-1A	S-2		
Corona	HX-SW	18225	21,10 <sup>m</sup>	21,10 <sup>m</sup>	6,10 <sup>m</sup>	48,20 <sup>m</sup>	
	NQ-WL	18218	29,40	-	-	29,40	
		18219	-	50,20	-	50,20	
		18220	43,50	-	-	43,50	
		18221	15,00	-	-	15,00	
		18222	-	-	17,90	17,90	
		18223	-	-	6,90	6,90	
		18224	10,00	-	-	10,00	
		8212	-	-	60,40	60,40	
		18414	-	23,40	-	23,40	
		5564	-	-	7,70	7,70	
		18413	-	31,50	-	31,50	
		18415	-	-	25,30	25,30	
	BQ-WL	17867	6,30	-	-	6,30	
		17868	14,10	-	-	14,10	
		17869	-	-	22,40	22,40	
		17870	-	-	21,10	21,10	
		17871	-	-	17,75	17,75	
		17872	-	-	31,30	31,30	
		17875	-	-	9,15	9,15	
		17877	-	-	12,10	12,10	
		17879	-	-	24,00	24,00	
		17880	22,80	-	-	22,80	
		17881	-	-	14,80	14,80	
		17882	-	-	24,10	24,10	
	17884	18,50	-	-	18,50		
		<b>Total</b>		180,70	126,10	301,00	607,80

Item	Tamaño	Corona No	Metraje de sondeo			Total
			S-1	S-1A	S-2	
Escatador	HX-SW	3872	21,10 <sup>m</sup>	21,10 <sup>m</sup>	6,10 <sup>m</sup>	48,30 <sup>m</sup>
	NQ-WL	3869	97,90	-	-	97,90
		3871	-	105,00	-	105,00
		3870	-	-	118,20	118,20
	BQ-WL	37117	30,70	-	-	30,70
		37118	-	-	98,70	98,70
		37120	-	-	78,00	78,00
		37119	31,00	-	-	31,00
	Total		180,70	126,10	301,00	607,80

Tabla 18 AVANCE SONDEO S-1, PROSPECTO SAN JOSE

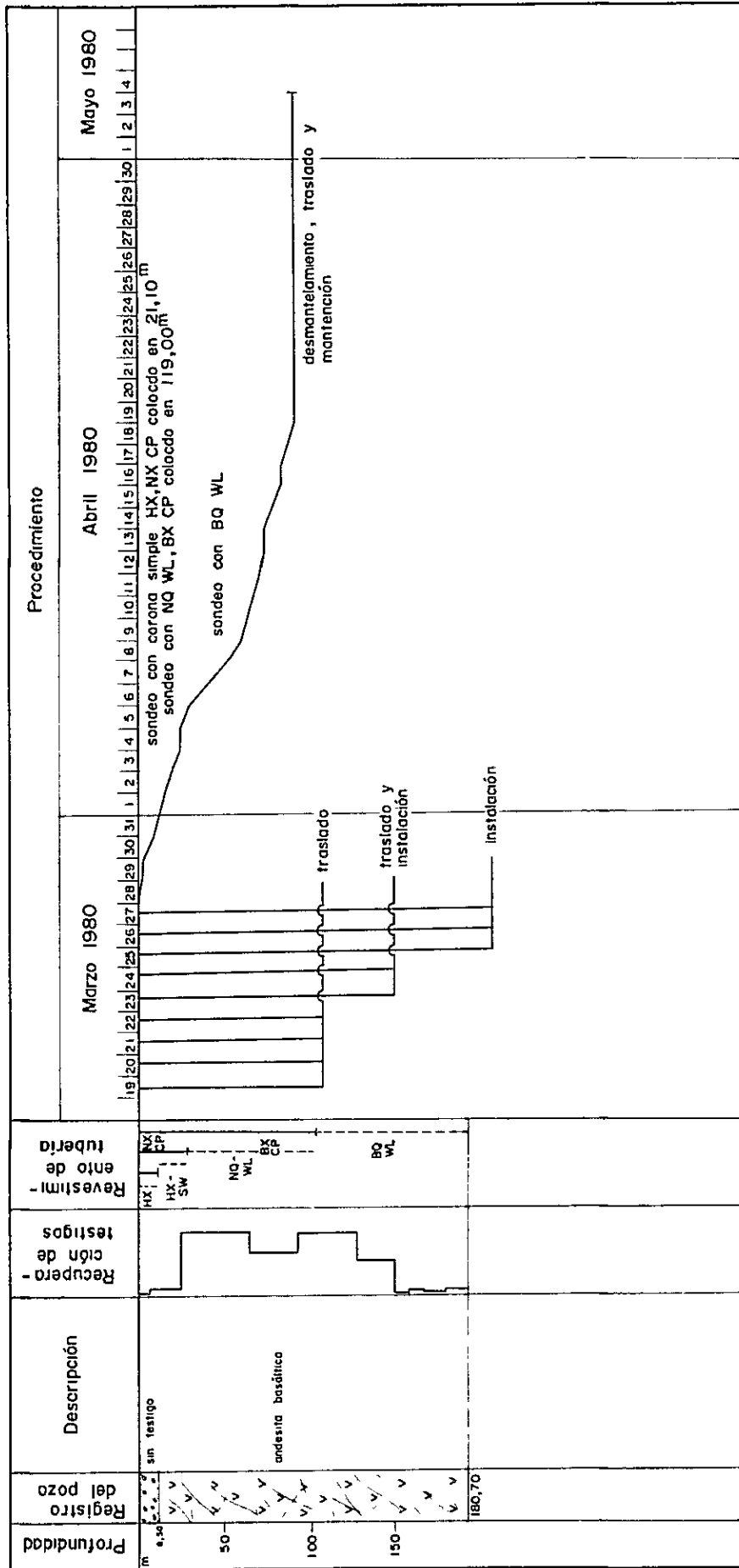


Tabla 19 AVANCE SONDEO S-1A, PROSPECTO SAN JOSE

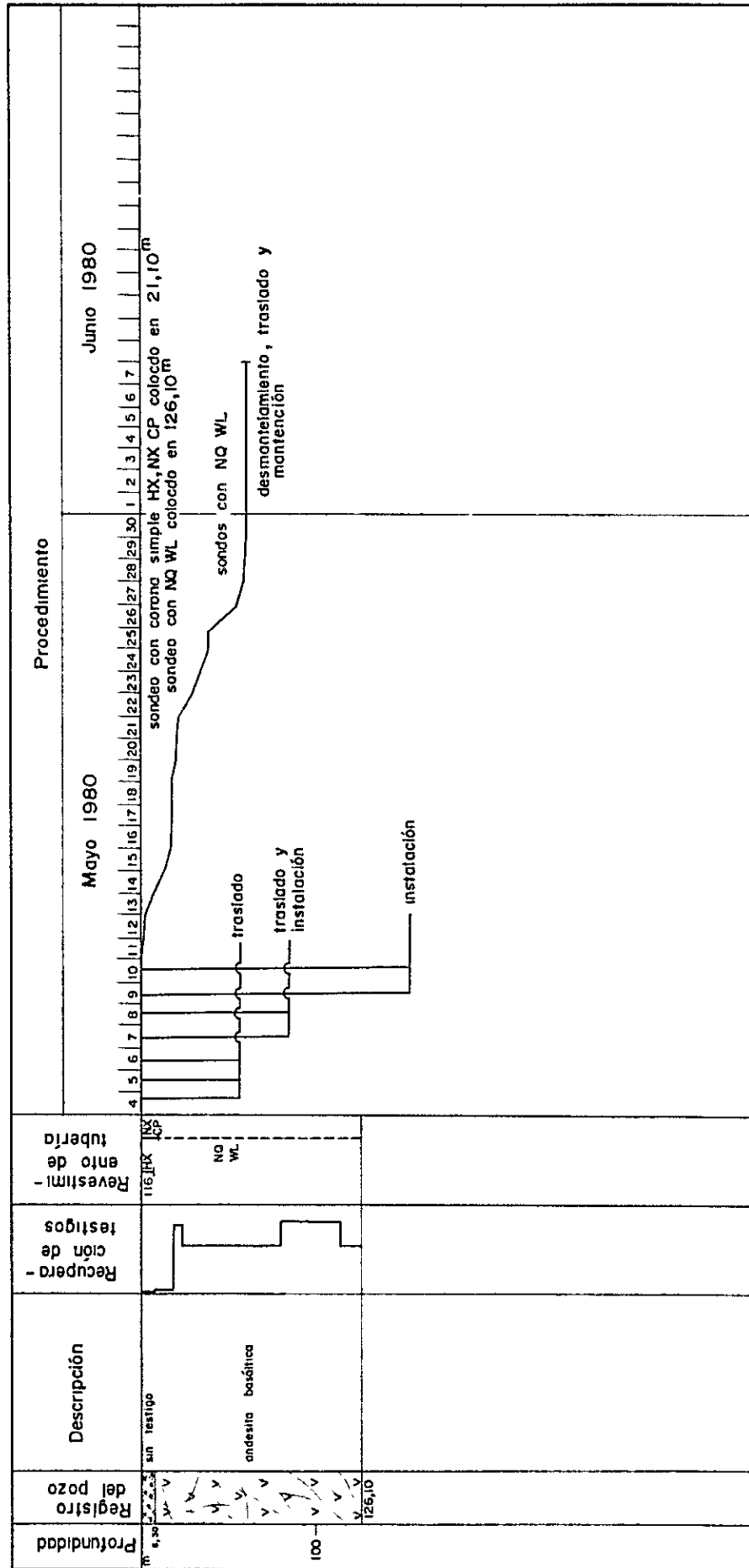




Tabla 20 AVANCE SONDEO S-2, PROSPECTO SAN JOSE

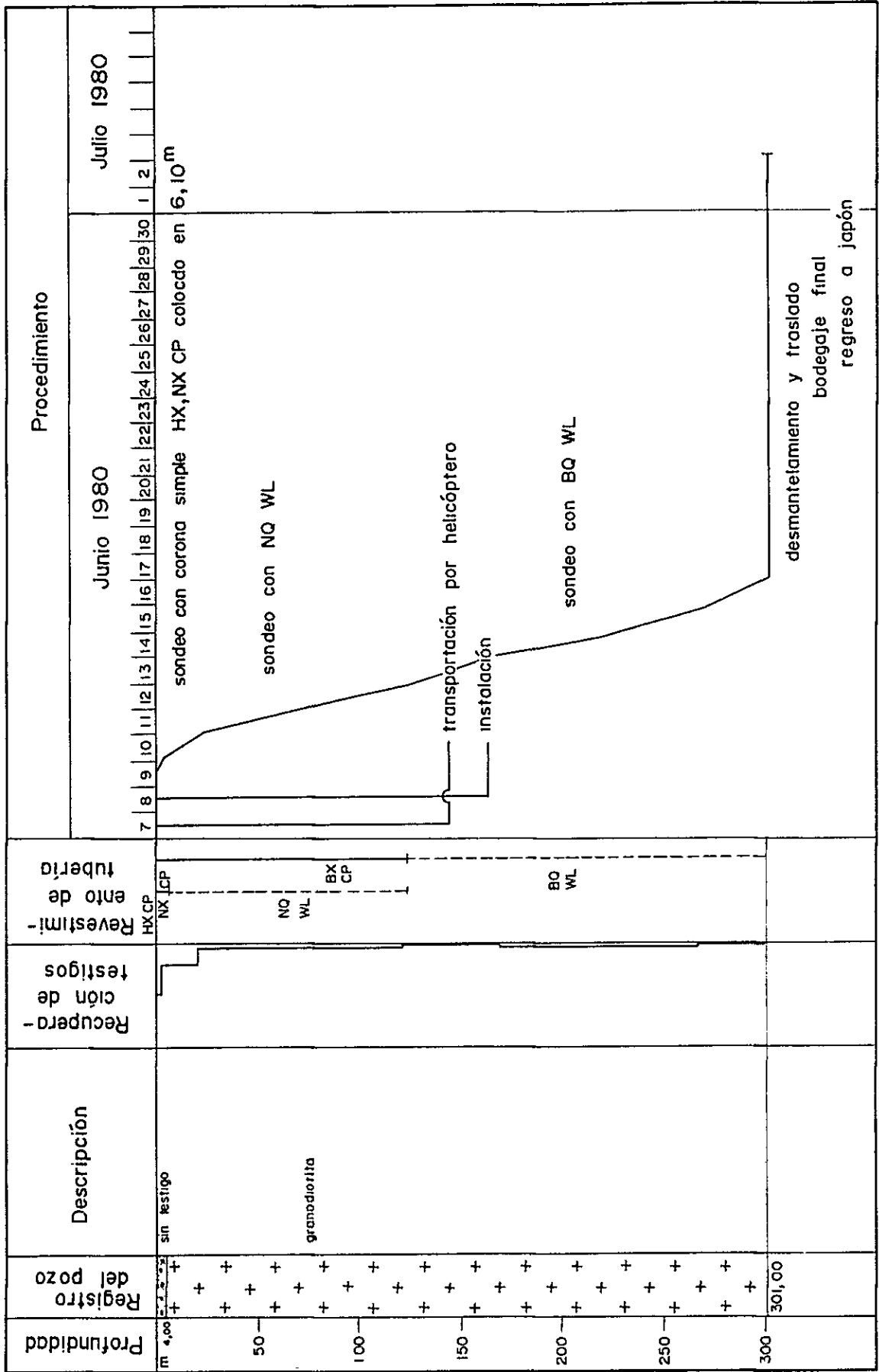


Tabla 21 EQUIPO DE SONDEO UTILIZADO, PROSPECTO GALLETUE

Modelo y nombre	Especificaciones	Cantidad
<p>Máquina sondeadora Modelo: "RK-2N" (Koken Boring Co.)</p> <p>Unidad de Fuerza Modelo: "F-3L912" (Mitsui-Deut. Co.)</p>	<p>Capacidad: 400 m BQ-WL</p> <p>Medidas netas</p> <p>Altura 1.547 mm Largo 2.250 mm Ancho 1.050 mm Peso 1.200 kg</p> <p>Sin motor Velocidad del eje</p> <p>Tecele: Tipo engranaje planetario Capacidad Máx. 2.400 kg</p> <p>Bomba aceite: Tipo volúmen variable, con aspas. Capacidad 56 l/min Presión 40 kg/cm<sup>2</sup></p> <p>Motor Diesel Revoluciones: 1.500 - 2.000 RPM Potencia: 31,5 - 41 p.s.</p>	<p>2 unidades</p>
<p>Bomba de sondeo Modelo: "MG 10" (Koken Boring Co.)</p> <p>Unidad de fuerza Modelo: "NS-110C" (Yanmer Diesel Co.)</p>	<p>Medidas netas: A x L x A = 1.000x920x540mm</p> <p>Peso 210 kg (Sin unidad de fuerza)</p> <p>Diámetro del pistón: 45,52 68 mm</p> <p>Capacidad 40,60 105 l/min Presión 70,50 30 kg/cm<sup>2</sup></p> <p>Potencia: Máx. 2.200 RPM 11 p.s.</p>	<p>2 unidades</p>
<p>Mezclador de barro Modelo: "HM-250" (Koken Boring Co.)</p>	<p>Capacidad efectiva: 200 l 600 RPM</p> <p>Peso 190 kg (sin unidad de fuerza)</p>	<p>2 unidades</p>

Modelo y nombre	Especificaciones	Cantidad
Unidad de fuerza Modelo: "NS-75" (Yanmer Diesel Co.)	Potencia: 2.200 RPM 6,5 a 7,5 p.s.	
Teclé del Wireline Modelo: "WLH-4" (Koken Boring Co.)	Medidas netas A x L x A = 730x1.130x1.080mm  Peso 135 kg (sin unidad de fuerza)  Capacidad: Máx. 970 kg	
Unidad de fuerza Modelo: "NS-75" (Koken Boring Co.)	Potencia: 2.200 RPM 6,5 a 7,5 p.s.	
Generador Modelo: (YSG-1.5) (Yanmer Diesel Co.)	Capacidad 1,5 KVA Voltaje 100 V Corriente eléctrica 15 A	2 unidades
Trípode Modelo: "PD-9.5KC" (Koken Boring Co.)	Trípode: altura 9,5 m Capacidad de carga máx. 9 T.	2 unidades
Herramientas de sondeo	NQ - 3 m BQ - 3 m  Barra Hx - 0,5 m Nx - 3,0 m id - 1,0 m Bx - 3,0 m id - 1,5 m	76 Pcs
		8 Pcs 2 Pcs 6 Pcs 72 Pcs 3 Pcs

Tabla 22 INSUMOS UTILIZADOS, PROSPECTO GALLETUE

Descripción	Especificación	Unidad	Cantidad						Total
			S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	
Aceite delgado		ℓ	396	375	575	70	380	360	2.156
Aceite de motor		ℓ	13	8	10	2	2	11	46
Aceite de engronajes		ℓ							
Aceite hidráulico		ℓ	36	18	15	18	13	10	110
Grasa		kg	4	3	5	0,5	2	3	17,5
Bentonita		kg	1200	1215	1400		1000	425	5.300
Ribonita		kg	100	100	120		120	80	520
C.M.C		kg	15	14	11		5,5	10	55,5
Sica		kg	15	20	30		10	15	90
Tubo de testigos doble	NQ-WL	Set							2
id	BQ-WL	Set							2
Tubo interior	NQ-WL	Set	1	1	1	1	1	1	4
id	BQ-WL	Set	1	1	1	1	1	1	4
Tubo de testigo simple	HX 1m	Set							2
id	HX 1.5m	Set							2
Corona de diamante	HX	Pcs	1	1	1				3
id	NX	Pcs							
id	NQ	Pcs	1	2	2	1	2	3	11
id	BQ	Pcs	9	4	5	1	5	10	34
Escariador de diamante	NQ	Pcs	1	1	1	1	1	1	6
id	BQ	Pcs	1	1	1		1	1	5
Zapata	NX	Pcs							
id	BX	Pcs					1		1
Zapata metálica	HX	Pcs	1	1				1	3
id	NX	Pcs	1	1	1		1	1	5
id	BX	Pcs	1	1	1		1	1	5
Cuña	NQ	Set							2
id	BQ	Set							2

Descripción	Especificación	Unidad	Cantidad						Total
			S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	
Empaquetadura	Para "RGB-6-3"	Set					1	1	2
Tuberia interior	id	Pcs					1	1	2
Conexión	id	Set					1	1	2
Gufa de cilindro	Para "MG-10"	Pcs					2	2	4
Empaquetadura de guia	id	Pcs					2	2	4
Valvula de entrada	id	Pcs					8	8	16
Valvula de resorte	id	Pcs					8	8	16
Empaquetadura del perno de empalme	id	Pcs					2	2	4
Vaslago de pistón	para "MG-10"	Pcs					2	2	4
Goma de pistón	id	Pcs					4	4	8
Empaquetadura-V	id	Pcs					14	14	28
Manómetro	id	Pcs	1	1					2
Empaquetadura de cubierta de válvula	id	Pcs	8	8					16
Caja de alzador de testigo	NQ	Pcs	2	2	1	1	2	2	10
id	BQ	Pcs	3	2	2	2	3	3	15
Alzador de testigo	NQ	Pcs	2	2	1	1	1	1	8
id	BQ	Pcs	2	2	2	1	2	2	11
Tuberia de extensión	NQ	Pcs	1	1	1	1	1	1	6
id	BQ	Pcs	1	1	1	1	1	1	6
Tubo interior estabilizador	NQ	Pcs	1	1			1	1	4
id	BQ	Pcs	1	1	1		1	1	5
Guia de acoplamiento	NQ	Pcs	1	1					2
id	BQ	Pcs	1	1			1	1	4
Retén de acoplamiento	NQ	Pcs	1	1					2
id	BQ	Pcs	1	1			1	1	4
Filtro de aceite	Para "F3L 912"	Pcs		1			1		2
Filtro de bencina	id	Pcs	1		1				2
Elemento del purificador de aire	id	Pcs			1		1		2

Descripción	Especificación	Unidad	Cantidad						Total
			S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	
Elemento de aceite	Para "NS-110C"	Pcs	1	1					2
id	Para "NS-75"	Pcs	1	1					2
id	Para "YSG-1.5"	Pcs			1		1		2
Cemento	Sacode 40kg	Saco	3	3	7	1	5	3	22
Cable	12mm x 25m	Pcs							2
id	5mm x 300m	Pcs							600
Caja de testigo	NQ	Pcs							209
id	BQ	Pcs							
Llave de tubería	1.200mm	Pcs							6
id	900mm	Pcs							6
id	600mm	Pcs							6
Rompe testigos		Pcs							2
Tablero		m <sup>2</sup>							12
Viga		m <sup>3</sup>							8
Cuerda manila	22mm x 30m	Pcs							2

Tabla 23 DETALLES DE OPERACIONES DE TRASLADO, PROSPECTO GALLETUE

Item	Nº de Sondaje	S - 3		S - 4		S - 5		S - 6		S - 7		S - 8		Total
		Días	Operarios	Días	Operarios	Días	Operarios	Días	Operarios	Días	Operarios	Días	Operarios	
Operación de traslado	Iniciación		Oct.22.1979 Oct.27.1979	Oct.22.1979 Oct.27.1979	Nov.12.1979 Nov.13.1979	Nov.13.1979 Nov.13.1979	Nov.20.1979 Nov.21.1979	Dic. 2.1979 Dic. 2.1979						
	Finalización		Nov.11.1979 Nov.12.1979	Nov.11.1979 Nov.11.1979	Dic. 1.1979 Dic. 2.1979	Nov.18.1979 Nov.19.1979	Dic 5.1979 Dic. 8.1979	Dic.11.1979 Dic.12.1979						
Preparativos	Acarreo (traslado)	3,5	70	3,5	70	1	10	0,5	4,3	1	12	0,5	10	176,3
	Instalación	2,0	40	1,5	18	0,7	4	0,3	2,7	0,7	9	0,3	8	81,7
	(Tubería) Cañería de agua	0,5	8	1,0	8	0,3	2	0,2	1	0,3	3	0,2	2	24
	Total	6	118	6	96	2	16	1	8	2	24	1	20	282
Ajustes	Desarme	0,5	5	0,3	2,7	0,7	4	0,3	2,7	1,7	4	0,7	6	24,4
	Acarreo (traslado)	0,7	9,8	0,5	4,3	1	10	0,5	4,3	2,0	10	1	16	54,4
	(Tubería) Cañería de agua	0,3	1,2	0,2	1	0,3	2	0,2	1	0,3	2	0,3	2	9,2
	Total	1,5	16	1	8	2	16	1	8	4	16	2	24	88
Gran Total		7,5	134	7	104	4	32	2	16	6	40	3	44	370

Tabla 24 RESUMEN DE LA EJECUCION DE SONDAJES, PROSPECTO GALLETUE

Pozo N°	Tipo de máquina	Periodo del sondeaje	Longitud del sondeaje	Recuperación de testigos		Número de cambios en el sondeo			Velocidad de sondeo	
				Longitud	Recuperación	Sondeo	Carcasas etc.	Total	m/Cambio*	m/Cambio**
S - 3	RK-2N	Oct.28.1979 Nov.11.1979	200,20	191,90	95,8	20	1	21	9,53	10,01
S - 4	RK-2N	Oct.28.1979 Nov.10.1979	200,00	191,10	97,5	20	1	21	9,52	10,00
S - 5	RK-2N	Nov.13.1979 Nov.30.1979	200,10	190,25	96,0	21	2	23	8,70	9,53
S - 6	RK 2N	Nov. 4.1979 Nov.17.1979	32,60	1,20	7,4	3,5	0,5	4	8,15	9,31
S - 7	RK-2N	Nov.22.1979 Dic. 4.1979	200,20	187,15	94,9	19	1	20	10,01	10,54
S - 8	RK-2N	Dic. 3.1979 Dic.10.1979	200,10	191,80	97,3	18,5	0,5	19	10,53	10,82
Total			1.033,20	953,40	95,1	102,0	6,0	108	9,57	10,13

Notas: \* Longitud del sondeaje por un cambio cubriendo el trabajo total de operación.

\*\* Longitud del sondeaje por un cambio cubriendo el trabajo neto de operación.



Tabla 25 TIEMPO DE TRABAJO POR POZO, PROSPECTO GALLETUE

Pozo N°	Sondeo	Elevación y descenso barra y tub. interior		Miscelanea		Traslado		Total
		Barra	Tubería interior	Conexión de carcaza	Otros	Operación	Disección	
S - 3	83h20	15h20	21h05	11h05	72h10	40h00	6h00	249h00
S - 4	82h15	7h00	22h15	8h50	20h00	38h00	18h00	196h20
S - 5	100h05	9h00	25h15	7h20	34h25	12h00	16h00	204h05
S - 6	12h10	2h00	-	-	-	5h20	6h00	25h30
S - 7	71h20	6h30	23h00	8h20	32h30	20h00	18h40	180h20
S - 8	76h40	5h00	26h30	10h20	12h30	18h00	14h00	163h00
Total	425h50	44h50	118h05	45h55	171h35	133h20	78h40	1.018h15
	41,8%	16,0%	21,4%	20,8%	13,1%	7,7%	100%	
	41,8%	4,4%	11,6%	4,5%	16,9%	13,1%	7,7%	100%

Tabla 26 REGISTRO DE EJECUCION DEL SONDAJE S-3  
PROSPECTO GALLETUE

		Períodos		Número de días	Días de trabajo efectivo	Días libres	Número total de operarios	
Períodos de sondeo	Preparación	Oct.22.1979 - Oct.27.1979		6	6		118	
	Sondeo	Oct.28.1979 - Nov.11.1979		14,5	12,5	2	120	
	Traslado	Nov.11.1979 - Nov.12.1979		1,5	1,5		16	
	Total	Oct.22.1979 - Nov.12.1979		22	20	2	254	
Longitud de sondeo	Longitud planeada	m 200,00	Suelo o aluvio	m 2,00	Recuperación de testigo por cada 50 m de sección			
	Aumento o disminución de longitud	m 0,20	Longitud de testigo	m 191,90	Profundidad del pozo	Sección	Total	
	Longitud sondeada	m 200,20	Recuperación de testigo	% 95,8	0 ~ 50 m	90,6 %	90,6 %	
Tiempo de trabajo	Sondeo	83h20	41,0 %	33,5 %	50 ~ 100	99,0	94,9	
	Alzamiento y descenso de barra	15h20	7,6	6,2	100 ~ 150	100	96,6	
	Alzamiento y descenso	21h05	10,4	8,5	150 ~ 200,20	97,4	95,8	
	Otros	83h15	41,0	33,4	Eficiencia de sondeo			
	Total	203h00	100	81,5	200,20 m/período de trabajo		9,10 m/día	
	Traslado	Preparación	40h00	-	16,0	200,20 m/días de trabajo		10,00 m/día
		Traslado	6h00	-	2,4	200,20 m/días de sondeo netos		16,01 m/día
	Camino de acceso	-	-	-	Total operarios / 200,20		1,26 cambio	
	Gran total	249h00	-	100,00	Total operarios de sondeo/200,20		0,6 cambio	
	Barra colocada	Tamaño de barra y metraje	Longitud perforada x 100 longitud sondaje		Recuperación de barra	Notas:		
NX 3,00 m		1,5 %		100 %				
	BX 7,40	4,9		100				

Tabla 27 REGISTRO DE EJECUCION DEL SONDAJE S-4  
PROSPECTO GALLETUE

		Períodos		Número de días	Días de trabajo efectivo	Días libres	Número total de operarios	
Períodos de sondeo	Preparación	Oct.22.1979 - Oct.27.1979		6	6		96	
	Sondeo	Oct.28.1979 - Nov.10.1979		15	14	1	112	
	Traslado	Nov.11.1979 - Nov.11.1979		1	1		8	
	Total	Oct.22.1979 - Nov.11.1979		22	21	1	216	
Longitud de sondeo	Longitud planeada	200,00 <sup>m</sup>	Suelo o aluvio	8,00 <sup>m</sup>	Recuperación de testigo por cada 50 m de sección			
	Aumento o disminución de longitud	0 <sup>m</sup>	Longitud de testigo	191,10 <sup>m</sup>	Profundidad del pozo	Sección	Total	
	Longitud sondeada	200,00 <sup>m</sup>	Recuperación de testigo	97,5 <sup>%</sup>	0 ~ 50 <sup>m</sup>	92,8 <sup>%</sup>	92,8 <sup>%</sup>	
Tiempo de trabajo	Sondeo	82h15	58,7 <sup>%</sup>	41,9 <sup>%</sup>	50 ~ 100	99,6	96,3	
	Alzamiento y descenso de barra	7h00	4,9	3,6	100 ~ 150	98,4	97,0	
	Alzamiento y descenso	22h15	15,9	11,4	150 ~ 200	98,8	97,5	
	Otros	28h50	20,5	14,7	Eficiencia de sondeo			
	Total	140h20	100	71,4	200,00 m/período de trabajo		9,09 m/día	
	Traslado	Preparación	38h00		19,4	200,00 m/días de trabajo		9,52 m/día
		Traslado	18h00		9,1	200,00 m/período de trabajo		13,3 m/día
	Camino de acceso	-		-	200,00 m/días de sondeo netos		14,3 m/día	
	Gran total	196h20		100,00	Total operarios / 200,00		1,08 cambio	
	Barra colocada	Tamaño de barra y metraje	Longitud perforada x 100 longitud sondaje	Recuperación de barra	Total operarios de sondeo/200,00		0,56 cambio	
NX 10,10 <sup>m</sup>		5,1 <sup>%</sup>	100 <sup>%</sup>	Notas:				
BX 42,80		21,4	100					

Tabla 28 REGISTRO DE EJECUCION DEL SONDAJE S-5  
PROSPECTO GALLETUE

		Periodos		Número de días	Días de trabajo efectivo	Días libres	Número total de operarios	
Periodos de sondeo	Preparación	Nov.12.1979 - Nov.13.1979		2	2	-	16	
	Sondeo	Nov.13.1979 - Nov.30.1979		16	14	2	108	
	Traslado	Dic.1. 1979 - Dic.2. 1979		2	2	-	16	
	Total	Nov.12.1979 - Dic.2. 1979		20	18	2	140	
Longitud de sondeo	Longitud planeada	200,00 <sup>m</sup>	Suelo o aluvio	10,10 <sup>m</sup>	Recuperación de testigo por cada 50 m de sección			
	Aumento o disminución de longitud	0,10 <sup>m</sup>	Longitud de testigo	190,25 <sup>m</sup>	Profundidad del pozo	Sección	Total	
	Longitud sondeada	200,10 <sup>m</sup>	Recuperación de testigo	96,0 <sup>%</sup>	0 ~ 50 <sup>m</sup>	86,8 <sup>%</sup>	86,8 <sup>%</sup>	
					50 ~ 100	97,4	92,2	
Sondeo	100h05	56,8 <sup>%</sup>	49,0 <sup>%</sup>	100 ~ 150	100,0	94,8		
				150 ~ 200,10	99,6	96,0		
Tiempo de trabajo	Alzamiento y descenso de barra	9h00	5,1	4,4				
	Alzamiento y descenso	25h15	14,4	12,4	Eficiencia de sondeo			
					200,10 m/periodo de trabajo	10,0 m/dfa		
	Otros	41h45	23,7	20,5	200,10 m/días de trabajo	11,1 m/dfa		
	Total	176h05	100	86,2				
	Traslado	Preparación	12h00	-	5,9	200,10 m/periodo de trabajo	12,5 m/dfa	
		Traslado	16h00	-	7,8	200,10 m/días de sondeo netos	14,9 m/dfa	
	Camino de acceso	-	-	-	Total operarios / 200,10		0,69 cambio	
Gran total	204h05	-	100,0	Total operarios de sondeo/200,10		0,54 cambio		
Barra colocada	Tamaño de barra y metraje	Longitud perforada x 100 longitud sondaje	Recuperación de barra	Notas:				
	NX - <sup>m</sup>	- <sup>%</sup>	- <sup>%</sup>					
	BX 12,20	6,09	100					

Tabla 29 REGISTRO DE EJECUCION DEL SONDAJE S-6  
PROSPECTO GALLETUE

		Períodos		Número de días	Días de trabajo efectivo	Días libres	Número total de operarios	
Períodos de sondeo	Preparación	Nov.13.1979 - Nov.13.1979		1	1	-	8	
	Sondeo	Nov.4. 1979 - Nov.17.1979		4	4	-	32	
	Traslado	Nov.18.1979 - Nov.19.1979		2	1	1	8	
	Total	Nov.13.1979 - Nov.19.1979		7	6	1	48	
Longitud de sondeo	Longitud planeada	200,00 <sup>m</sup>	Suelo o aluvio	32,60 <sup>m</sup>	Recuperación de testigo por cada 50 m de sección			
	Aumento o disminución de longitud	167,40 <sup>m</sup>	Longitud de testigo	1,20 <sup>m</sup>	Profundidad del pozo	Sección	Total	
	Longitud sondeada	32,60 <sup>m</sup>	Recuperación de testigo	7,4 <sup>%</sup>	0 ~ 32,60 <sup>m</sup>	7,4 <sup>%</sup>	7,4 <sup>%</sup>	
Tiempo de trabajo	Sondeo	12h10	85,8 <sup>%</sup>	47,7 <sup>%</sup>				
	Alzamiento y descenso de barra	2h00	14,2	7,9				
	Alzamiento y descenso	-	-	55,5	Eficiencia de sondeo			
	Otros	-	-	20,9	32,60 m/período de trabajo		4,65 m/día	
	Total	14h10	100	23,5	32,60 m/días de trabajo		5,43 m/día	
	Traslado	Preparación	5h20	-	-	32,60 m/período de trabajo		8,15 m/día
		Traslado	6h00	-	-	32,60 m/días de sondeo netos		8,15 m/día
	Camino de acceso	-	-	-	Total operarios / 32,60			1,47 cambio
	Gran total	25h30	-	100,0	Total operarios de sondeo/ 32,60			0,98 cambio
	Barra colocada	Tamaño de barra y metraje	Longitud perforada x 100 longitud sondaje		Recuperación de barra			
HX 3,00 <sup>m</sup>		9,2 <sup>%</sup>		100 <sup>%</sup>		Notas:		
NX 16,50		50,6		100				

Tabla 30 REGISTRO DE EJECUCION DEL SONDAJE S-7  
PROSPECTO GALLETUE

		Periodos		Número de días	Días de trabajo efectivo	Días libres	Número total de operarios	
Periodos de sondeo	Preparación	Nov.20.1979 - Nov.21.1979		2	2	-	24	
	Sondeo	Nov.22.1979 - Dic.4. 1979		13	11	2	88	
	Traslado	Dic.5. 1979 - Dic.8. 1979		4	4	-	16	
	Total	Nov.20.1979 - Dic.8. 1979		19	17	2	128	
Longitud de sondeo	Longitud planeada	200,00 <sup>m</sup>	Suelo o aluvio	13,00 <sup>m</sup>	Recuperación de testigo por cada 50 m de sección			
	Aumento o disminución de longitud	0,20 <sup>m</sup>	Longitud de testigo	187,15 <sup>m</sup>	Profundidad del pozo	Sección	Total	
	Longitud sondeada	200,20 <sup>m</sup>	Recuperación de testigo	94,9 <sup>%</sup>	0 ~ 50 <sup>m</sup>	80,8 <sup>%</sup>	80,8 <sup>%</sup>	
Tiempo de trabajo	Sondeo	71 <sup>h</sup> 20	53,0 <sup>%</sup>	39,6 <sup>%</sup>	50 ~ 100	100	90,7	
	Alzamiento y descenso de barra	6 <sup>h</sup> 30	4,8	3,6	100 ~ 150	100	93,9	
	Alzamiento y descenso	23 <sup>h</sup> 00	17,1	12,8	Eficiencia de sondeo			
					200,20 m/periodo de trabajo		10,5 m/día	
	Otros	33 <sup>h</sup> 50	25,1	18,8	200,20 m/días de trabajo		11,7 m/día	
	Total	134 <sup>h</sup> 40	100	74,7				
	Traslado	Preparación	20 <sup>h</sup> 00	-	11,0	200,20 m/periodo de trabajo		15,4 m/día
		Traslado	18 <sup>h</sup> 40	-	10,4	200,20 m/días de sondeo netos		18,2 m/día
	Camino de acceso	7 <sup>h</sup> 00	-	3,8	Total operarios / 200,20		0,63 cambio	
	Gran total	180 <sup>h</sup> 20	-	100,0	Total operarios de sondeo/ 200,20		0,43 cambio	
Barra colocada	Tamaño de barra y metraje	Longitud perforada x 100 longitud sondaje		Recuperación de barra				
						Notas:		
	HX 4,60 <sup>m</sup>	1,49 <sup>%</sup>	100 <sup>%</sup>					
	NX 3,00	2,29	50					
BX 30,60	15,28	100						

Tabla 31 REGISTRO DE EJECUCION DEL SONDAJE S-8  
PROSPECTO GALLETUE

		Períodos		Número de días	Días de trabajo efectivo	Días libres	Número total de operarios	
Períodos de sondeo	Preparación	Dic.2. 1979 - Dic.2. 1979		1	1	-	20	
	Sondeo	Dic.3. 1979 - Dic.10.1979		8	8	-	72	
	Traslado	Dic.11.1979 - Dic.12.1979		2	2	-	24	
	Total	Dic.2. 1979 - Dic.12.1979		11	11	-	116	
Longitud de sondeo	Longitud planeada	200,00 <sup>m</sup>	Suelo o aluvio	9,30 <sup>m</sup>	Recuperación de testigo por cada 50 m de sección			
	Aumento o disminución de longitud	0,10 <sup>m</sup>	Longitud de testigo	191,80 <sup>m</sup>	Profundidad del pozo	Sección	Total	
	Longitud sondeada	200,10 <sup>m</sup>	Recuperación de testigo	97,3 <sup>%</sup>	0 ~ 50 <sup>m</sup>	89,3 <sup>%</sup>	89,3 <sup>%</sup>	
Tiempo de trabajo	Sondeo	76 <sup>h</sup> 40	58,5 <sup>%</sup>	47,0 <sup>%</sup>	50 ~ 100	99,4	94,5	
	Alzamiento y descenso de barra	5 <sup>h</sup> 00	3,8	3,1	100 ~ 150	100	96,4	
	Alzamiento y descenso	26 <sup>h</sup> 30	20,3	16,3	Eficiencia de sondeo			
					200,10 m/período de trabajo		18,1 m/día	
	Otros	22 <sup>h</sup> 50	17,4	14,0	200,10 m/días de trabajo		11,8 m/día	
	Total	131 <sup>h</sup> 00	100	80,4	200,10 m/período de trabajo		25,0 m/día	
	Traslado	Preparación	18 <sup>h</sup> 00	-	11,0	200,10 m/días de sondeo netos		25,0 m/día
		Traslado	14 <sup>h</sup> 00	-	8,6	Total operarios / 200,10		0,58 cambio
	Camino de acceso	-	-	-	Total operarios de sondeo/ 200,10		0,36 cambio	
	Gran total	163 <sup>h</sup> 00	-	100,0	Notas:			
Barra colocada	Tamaño de barra y metraje	Longitud perforada x 100 longitud sondeaje		Recuperación de barra				
	HX 4,00 <sup>m</sup>	1,99 <sup>%</sup>		100 <sup>%</sup>				
	NX -	4,64		100				
	BX -	26,38		70				

Tabla 32 ESPECIFICACIONES DE CORONAS DE DIAMANTE,  
 ESCARIADOR Y ZAPATA, PROSPECTO GALITUE

Item	Tamaño	Tipo	Quilates	Matriz	Tamaño del diamante	Conducto de agua	Cantidad ( pcs)
Corona	H	HX - SW	102 cts	E	1/20	6	3
	N	NQ - WL	330	E • C	1/25, 1/40	4	11
	B	BQ - WL	680	E • C	1/25, 1/40	4	34
	Total		1.130				48
Escariador	H	HX - SW	20	E	1/15	6	2
	N	NQ - WL	24	E	1/15	4	3
	B	BQ - WL	30	E	1/15	4	5
	Total		74				10
Zapata	BX.CB		15	E	1/15	4	1
Gran Total			1.219				59



Tabla 33 METRAJE DE SONDEO CON CORONA DE DIAMANTE,  
ESCARIADOR Y ZAPATA, PROSPECTO GALLETUE

Item	Tamaño	Corona No	Metraje de sondeo						Total	
			S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8		
Corona	HX-SW	4841	m	m	m	m	m	m	m	
	id	4842		19,20	2,10				21,30	
	id	4843	3,00					4,65	4,65	
	NQ-WL	4846			4,00					4,00
	id	4847							3,80	3,80
	id	4848			6,10					6,10
	id	4849				6,30				6,30
	id	4850					18,40			18,40
	id	4851	7,40							7,40
	id	4852		15,00						15,00
	id	4853							38,80	38,80
	id	4854		8,60						8,60
	id	4855					12,20			12,20
	id	9348							5,55	5,55
	BQ-WL	4859						25,50		25,50
	id	4860		28,80						28,80
	id	4861	33,30							33,30
	id	4862			40,90					40,90
	id	4863			29,30					29,30
	id	4864			43,30					43,30
	id	4865	21,25							21,25
	id	4866	23,30							23,30
	id	4867	21,55							21,55
	id	4868	20,60							20,60
	id	4869	11,85							11,85
	id	4870			40,90					40,90
	id	4871		33,00						33,00
	id	4872	27,55							27,55
	id	4873							19,95	19,95
	id	4874					40,60			40,60
id	4875		37,30						37,30	
id	4876		58,10						58,10	
id	4877					20,65			20,65	

Item	Tamaño	Corona No	Metraje de sondeo						Total
			S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	
Corona	BQ-WL	4878	m 19,85	m	m	m	m	m	m 19,85
	id	4879						25,70	25,70
	id	4880	10,55						10,55
	id	4881					33,65		33,65
	id	4882				26,30			26,30
	id	4883					49,20		49,20
	id	8769						12,00	12,00
	id	9344						22,50	22,50
	id	9345			33,50				33,50
	id	9346						7,00	7,00
	id	9642						20,40	20,40
	id	9643						20,30	20,30
	id	9644						5,10	5,10
	id	9645						5,50	5,50
	id	9646						8,85	8,85
Total			200,20	200,00	200,10	32,60	200,20	200,10	1.033,20
Escariador	HX-SW	4844	3,00					4,65	7,65
	id	4845		19,20	2,10				21,30
	NQ-WL	4856	7,40			32,60	30,60		70,60
	id	4857						48,15	48,15
	id	4858		23,60	10,10				33,70
	BQ-WL	4884		157,20					157,20
	id	4885						147,30	147,30
	id	4887	189,80						189,80
	id	4888					169,60		169,60
	id	4889			187,90				187,90
Total			200,20	200,00	200,10	32,60	200,20	200,10	1.033,20
Zapata BX		4889							1 pcs

Tabla 34 AVANCE SONDAJE S-3, PROSPECTO GALLETUE

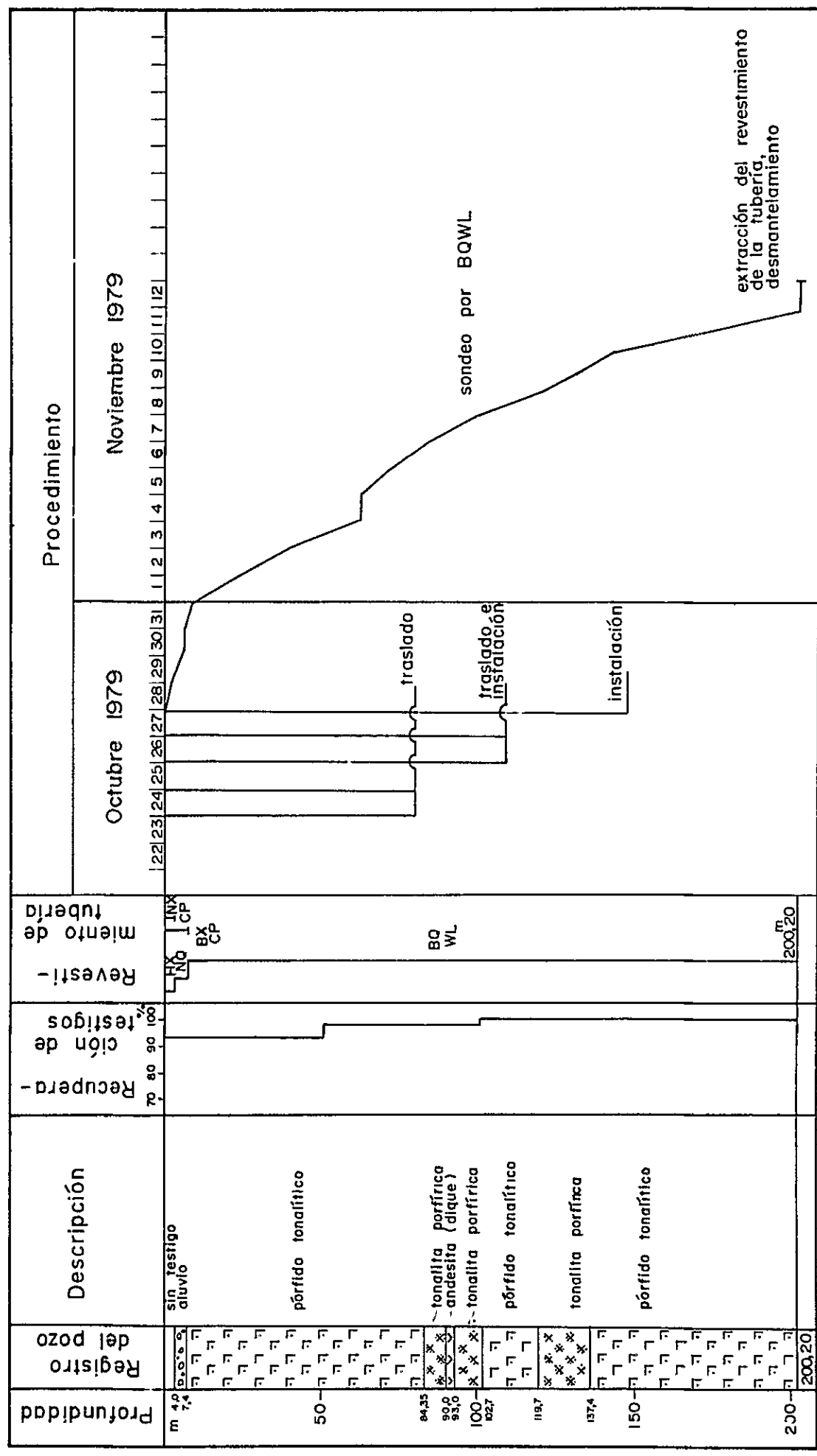


Tabla 35 AVANCE SONDAJE S-4, PROSPECTO GALLETUE

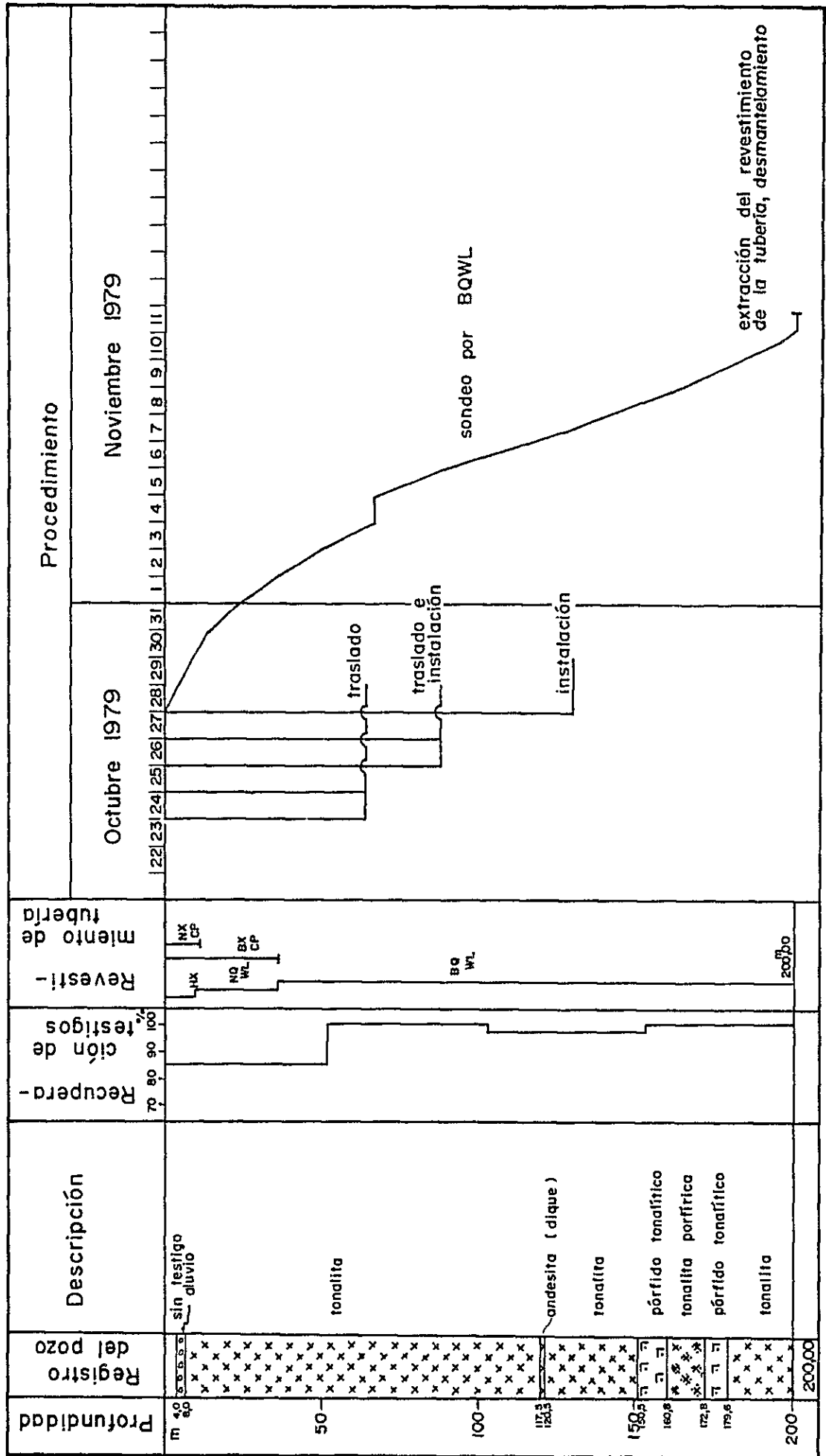


Tabla 36 AVANCE SONDAJE S-5, PROSPECTO GALLETUE

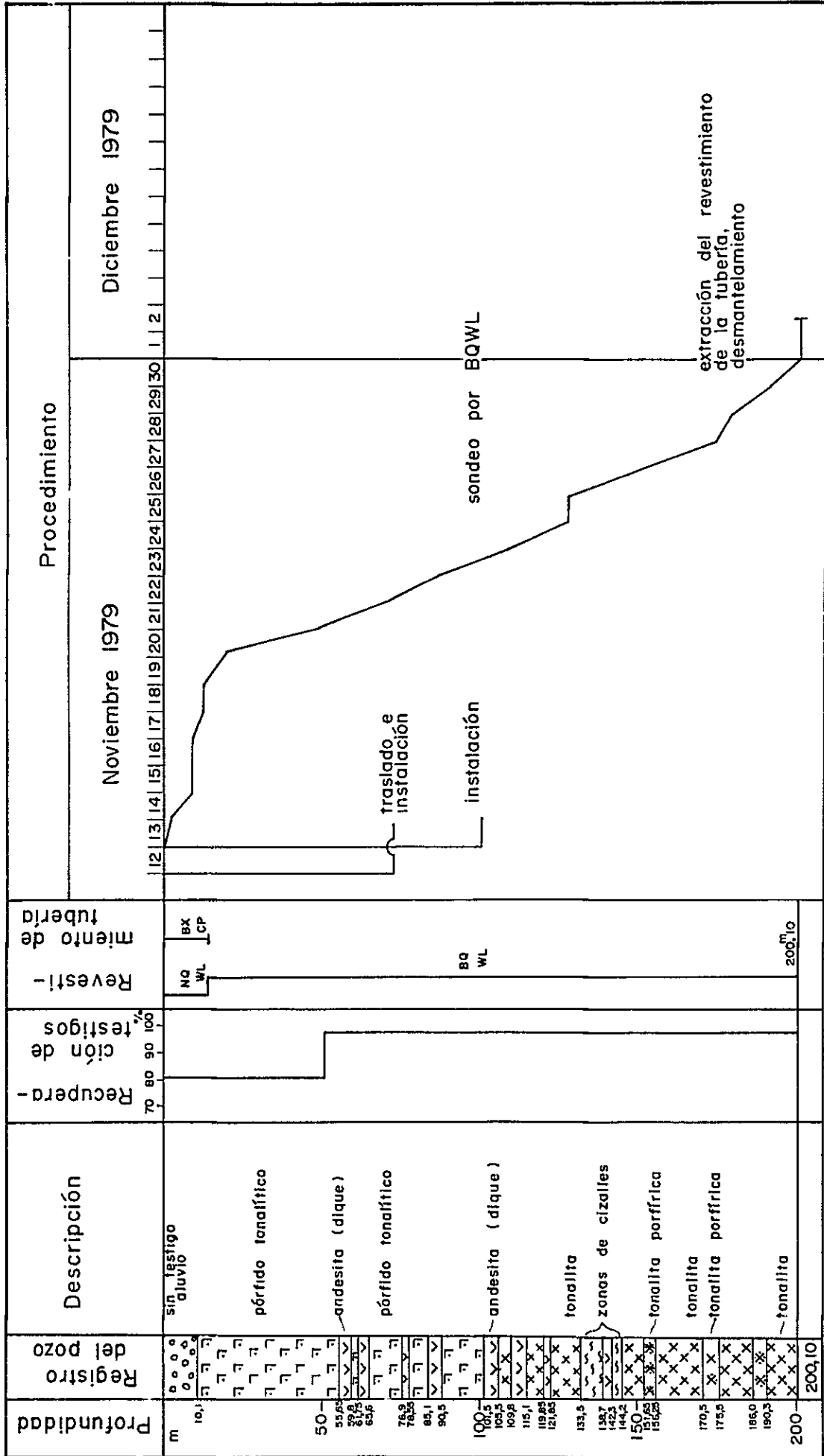


Tabla 37 AVANCE SONDAJE S-6, PROSPECTO GALLETUE

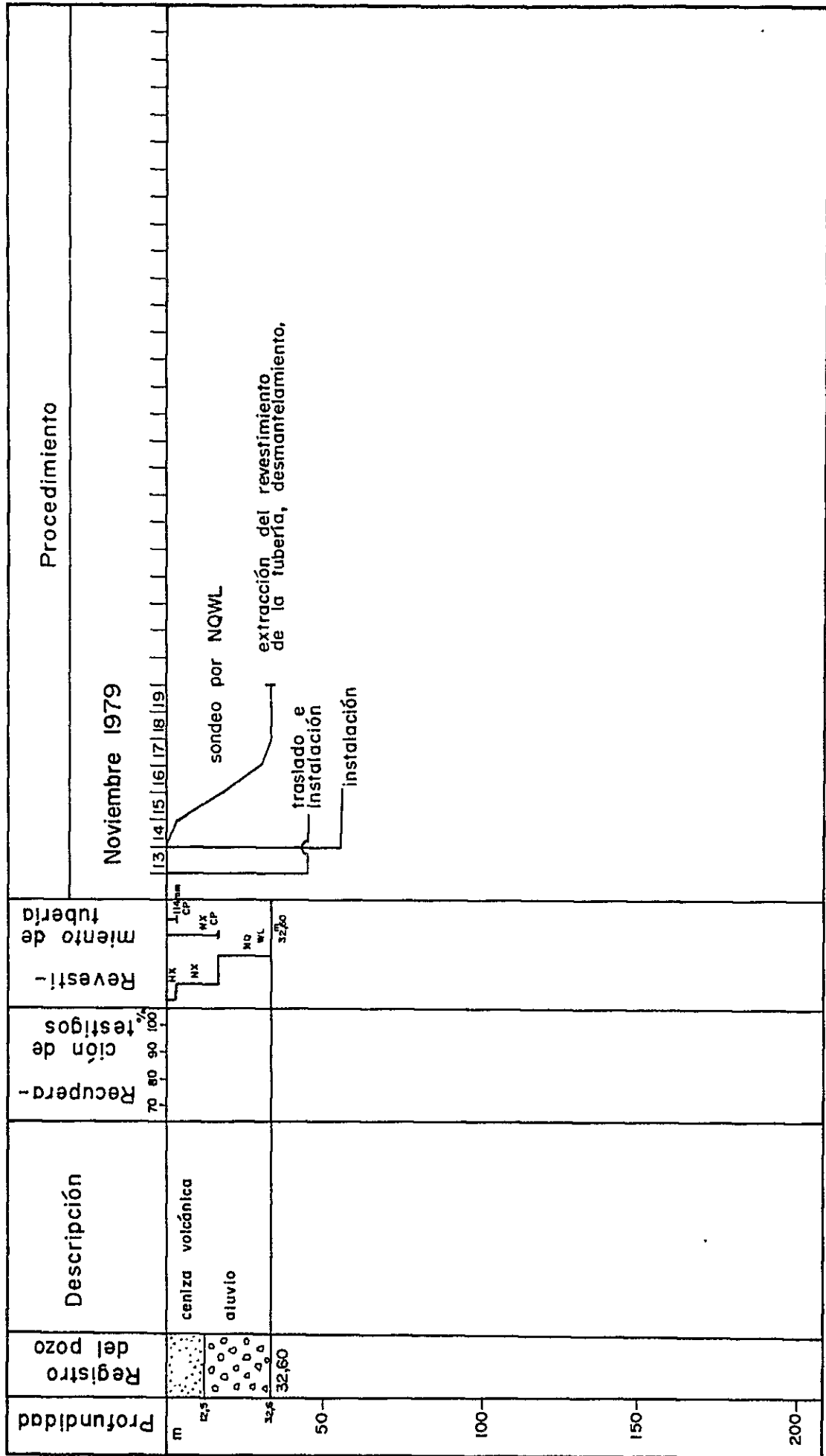


Tabla 38 AVANCE SONDAJE S-7, PROSPECTO GALLETUE

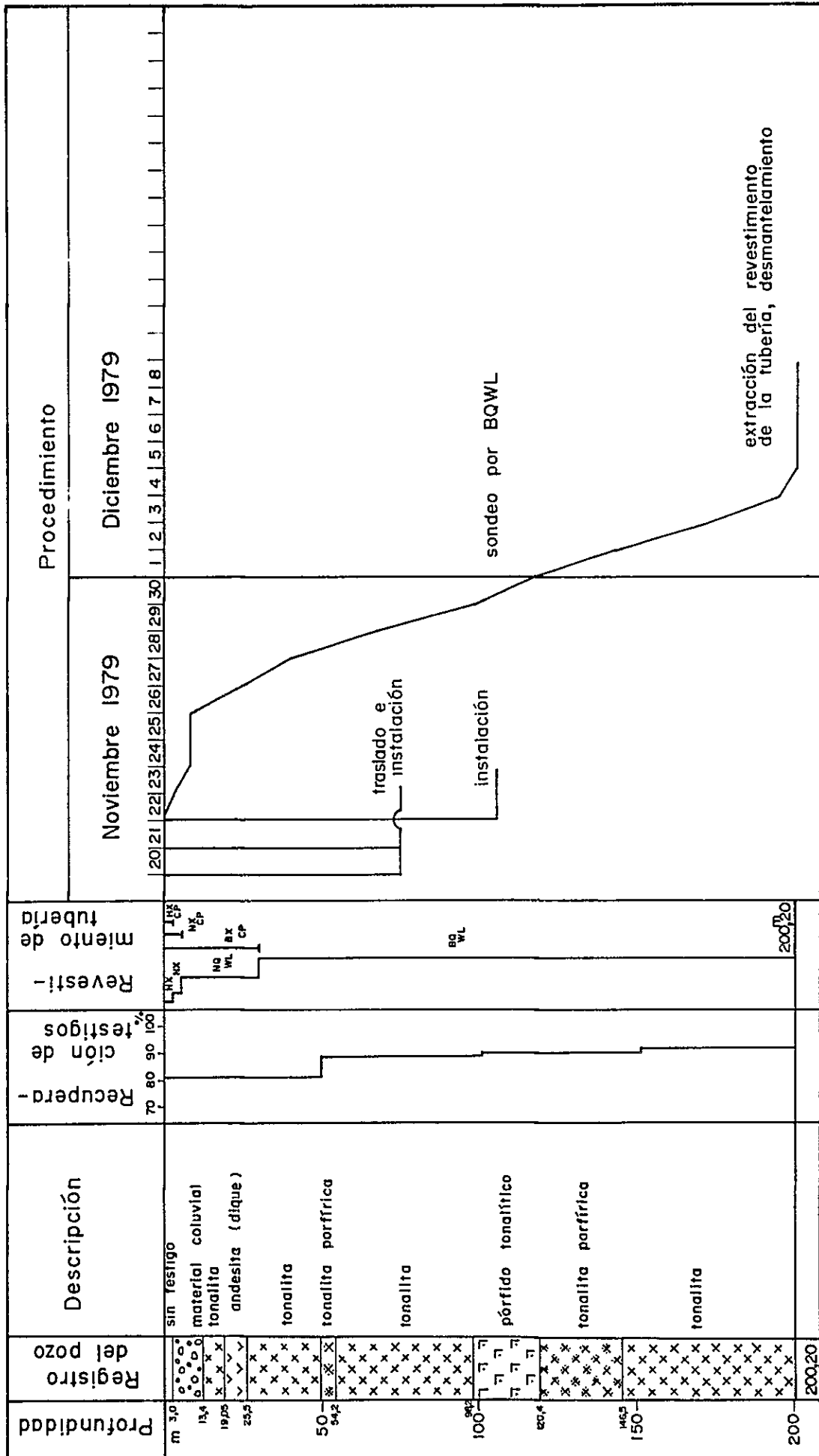
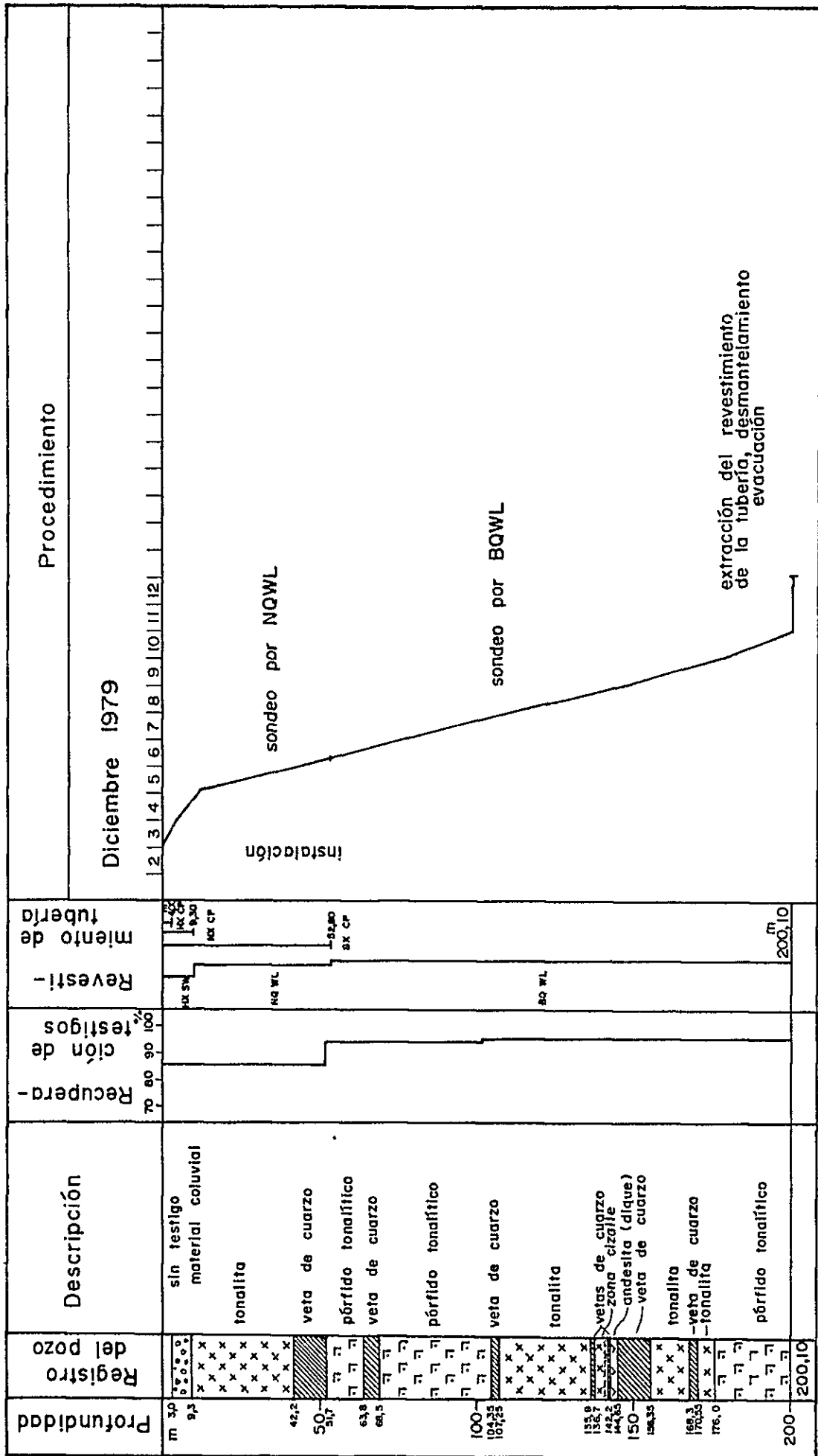


Tabla 39 AVANCE SONDAJE S-8, PROSPECTO GALLETUE

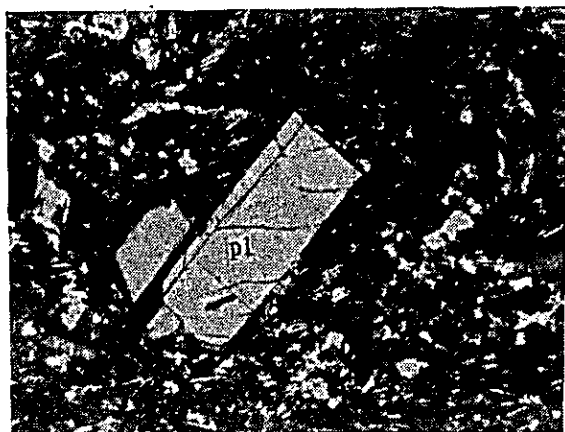




APENDICE 2 DESCRIPCIONES MICROSCOPICAS DE SECCIONES TRANS-  
PARENTES

2.1 Prospecto Las Minas del Prado

Nombre de la roca : Andesita de piroxena  
Número de la muestra : F 112  
Ubicación : Las Minas del Prado  
Formación : Cola de zorro



pl: plagioclasa

0 1,0 mm

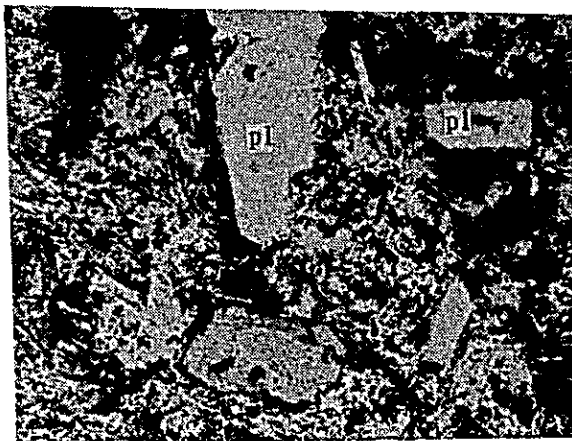
Nicoles cruzados

Descripción microscópica: La roca tiene textura porfírica y masa fundamental traquítica formada por tablitas de plagioclasa, clorita, limonita, mineral opaco muy fino diseminado.

Los fenocristales están constituidos por: plagioclasa en cristales subhedrales (andesina) maclados y con estructura zonal; el tamaño alcanza hasta 1,26 mm, piroxena (augita) con limonita en los bordes y a través de los clivajes; el tamaño es hasta de 0,60 mm, mineral opaco en cristales euhedrales a subhedrales hasta de 0,22 mm.

Además existen numerosas guías con mineral opaco y limonita y guías con cuarzo.

Nombre de la roca : Andesita de olivino y clinopiroxeno  
Número de la muestra : R 60  
Ubicación : Las Minas del Prado  
Formación : Cola de Zorro



pl : plagioclasa  
cpx: clinopiroxeno  
ol : olivino

0 1,0 mm

Nícoles paralelos

Descripción microscópica: Textura porfírica, de masa fundamental microcristalina fluidal.

Fenocristales de plagioclasa (15%), clinopiroxeno (5%), olivina alterada a iddingsita (5%) y minerales opacos (menor que 5%), en una masa fundamental de los mismos minerales.

Nombre de la roca : Toba lítica brechosa  
Número de la muestra : R 48-6-1  
Ubicación : Las Minas del Prado  
Formación : Unidad volc - Sed. Pierna Blanca



pl: plagioclasa  
q : cuarzo

0 1,0 mm  
Nícoles paralelos

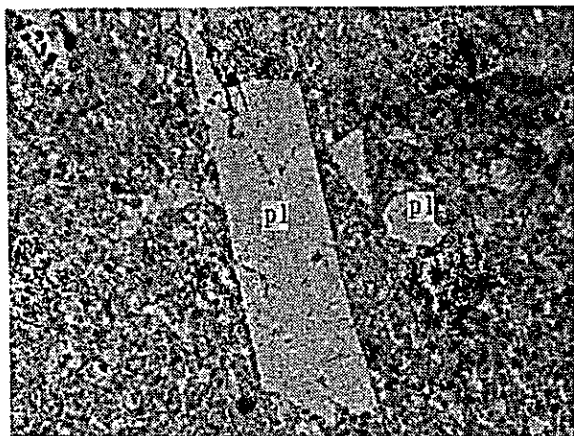
Descripción microscópica: La roca tiene textura clástica formada por fragmentos de rocas (70%) y feldespato (5%) de contornos subangulares a suredondados; el tamaño varía entre 0,75 y 4,12 mm.

Los fragmentos de roca corresponden a rocas de textura pilotaxítica a traquítica, en algunos casos porfíricos con fenocristales de plagioclasa alterados a ceolita, algunos clastos de roca presentan alteración a clorita en la masa fundamental.

La matriz de la roca está constituida por fragmentos de roca cuyo tamaño varía entre 0,15 mm y 0,60 mm.

El cemento está formado por cuarzo y ceolita.

Nombre de la roca : Dacita  
Número de la muestra : F 86-4  
Ubicación : Las Minas del Prado  
Formación : Unidad volc - Sed. Pierna Blanca



pl: plagioclasa

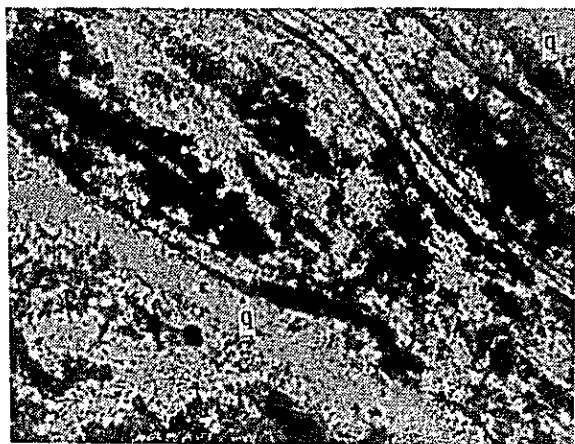
0 1,0 mm

Nícoles paralelos

Descripción microscópica: La roca tiene textura porfírica y masa fundamental traquítica formada por tablitas de feldespato, cuarzo y mineral opaco muy fino.

Los fenocristales están constituidos por: plagioclasa en parte albitizada con tamaños hasta de 1,10 mm, seudomorfos según ferromagnesianos con cuarzo, mineral opaco y clorita; el tamaño es hasta 0,40 mm.

Nombre de la roca : Riolita  
Número de la muestra : R 14  
Ubicación : Las Minas del Prado  
Formación : Dique



q: cuarzo

0 1,0 mm

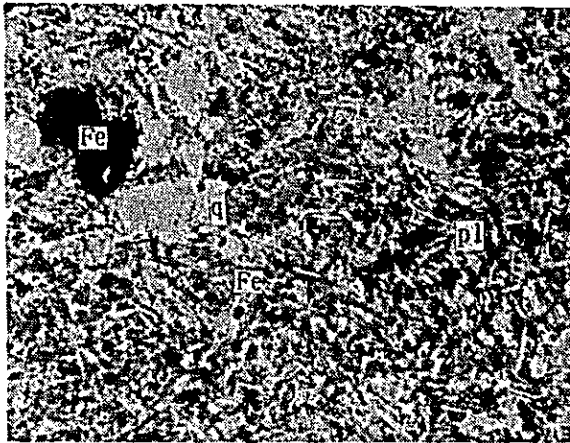
Nícoles paralelos

Descripción microscópica: La roca tiene textura porfírica con masa fundamental fluidal con cuarzo.

Los fenocristales están constituidos por: plagioclasa (andesina) en cristales subhedrales maclados; el tamaño alcanza hasta 1,60 mm ferromagnesianos totalmente alterados a mica blanca, mineral opaco en cristales anhedrales a subhedrales diseminados.

Guías de cuarzo secundario en el sentido de la fluidez.

Numero de la roca : Andesita alterada  
Número de la muestra : F 119  
Ubicación : Las Minas del Prado  
Formación : Dique



pl: plagioclasa  
q : cuarzo  
Fe: ferromagnesianos

0 1,0 mm  
Nícoles paralelos

Descripción microscópica: La roca tiene textura porfírica y masa fundamental traquítica formada por feldespato, abundante clorita y mineral opaco, algo de cuarzo relleno de espacios.

Los fenocristales están constituidos por: feldespato totalmente alterado a sericita y ferromagnesianos totalmente cloritizados.