

### 1-3-3 掘進状況

孔別掘進状況は次の通りである。

#### (1) MJC-16

0~19m : 硬質な礫を軟弱な砂で充填した砂礫層からなっているため、トリコンビットだけの掘削が困難であったため NQ-WLを併用した次の方法で掘削した。まず、4mまで  $4^{3/4}$  トリコンビットでベントナイト泥水を使用しながら掘削し、HW ケーシングを仮設置し、次いで NQ-WLビットで 19mまで掘削した。その後 19mまで  $4^{3/4}$  トリコンビットで拡張し、同位置にHWケーシングを挿入した。

19~57.1m : 上記と同様の砂礫層が続いたため、22.1mまで  $3^{7/8}$  トリコンビットで掘削し NWケーシングを仮挿入し、57.1mまで NQ-WLビットで掘進後  $3^{7/8}$  トリコンビットで拡張し、同位置に NWケーシングを設置した。

57.1~150.5m : 104.4mまでは上記と同様の砂礫層からなっているが、固結度がやや増してきたため、リボナイト泥水で孔壁を保護しながら NQ-WLで掘削した。104.4m以深は硬質の礫岩層よりなっており、かつ著しい逸水もみられなかったので引き続き NQ-WLで掘削した。

#### (2) MJC-17

0~15.6m : 本孔も上記の MJC-16 とほぼ同質の岩相、岩質であったため 同様の工法で掘削した。まず、3mまで  $4^{3/4}$  トリコンビットで掘削し、HWケーシングを仮挿入した。次いで 15.6mまで NQ-WLビットで掘削した後、 $4^{3/4}$  トリコンビットで拡張し、同位置に HWケーシングを設置した。

15.6~54.0m : リボナイト泥水を使用しながら NQ-WLビットで 54mまで掘削し、同深度を  $3^{7/8}$  トリコンビットで拡張して NWケーシングを挿入した。

54.0~150.5m : 54m よりやや固結度の高い砂礫層に変わったので、リボナイト泥水を使用しながら NQ-WLビットで予定深度まで掘削した。なお、104.6m以深は硬質の礫岩層よりなり、かつ、逸水も少なかったため掘削上特に問題はなかった。

#### (3) MJC-18

0~15.1m : 岩相、岩質とも上記 2孔と類似していた。6.1mまで  $4^{3/4}$  トリコンビットで掘削し、HWケーシングを仮挿入した。次いで NQ-WLビットで15.1mまで掘削後、同トリコンビットで拡張しHWケーシングを同深度まで延長した。

15.1~57.0m : NQ-WLビットで57mまで掘削後、 $3^{7/8}$  トリコンビットで拡張しNWケーシングを同深度まで挿入した。

57.0~150.5m : 57mより固結度のやや高い砂礫層に変わったので、リボナイト泥水を使用しながらNQ-WLビットで予定深度まで掘削した。なお、113.8m以深は固結度の高い礫岩層であった。

#### 1-3-4 孔別地質および鉱化・変質作用説明

##### (1) MJC-16 (第 1-3 図参照)

###### 1) 地質

0~104.40m : 未固結の灰白色砂礫層からなる。特に 0~50mは固結度が低く、掘削に際してマトリックスの砂質部が流出してコアの採取が困難なほどである。礫径は平均 1~3cm、稀に 10~15cm大が含まれている。礫種は花崗岩類が圧倒的に多く、これに少量の玄武岩、珪岩、赤色砂岩、赤色安山岩、極く稀に褐鉄鉱-石英脈片などが混在している。形状は亜円礫質~亜角礫質を示し、淘汰作用は悪い。

マトリックスはアルコース質粗粒砂からなり、50m以浅では少量の粘土を伴っている。この他、0.2~1.0mm大の磁鉄鉱粒が比較的密に点在している。

この砂礫層の基底部(103.0~104.40m)には厚さ 1.4mの赤色粘土質層が発達している。同層は花崗岩質礫を赤色粘土が充填したもので、同粘土は砂礫層の下位に発達している赤色礫岩が粘土化したものである。

この砂礫層は主として第四紀(一部第三紀?)の扇状地堆積物に相当するものと思われる。

104.4~150.50m : 固結度の極めて高い赤色の礫岩からなり、極く少量の砂岩薄層を挟在している。礫種は主として赤色の安山岩からなり、少量の花崗岩類、緑色凝灰岩などを伴っている。礫径は 1~3cm大が多いが、稀に 20~30cm大のものも含まれている。礫の形状は亜角礫質~亜円礫質である。

マトリックスは主として 2~5mmの細粒礫からなり、砂の発達は少なく、また、泥は微量である。岩種は安山岩、花崗岩類、長石、石英、磁鉄鉱などからなる。この礫岩にはあまり明瞭ではないが 2~10m単位で繰り返した級化構造が認められ、その級化ユニットは 9ユニット数えることが出来る。

砂岩層は深度 129mにおいて厚さ 3cmの薄層を 1枚確認しただけである。同層には弱い層理構造が発達しており、その傾斜はボーリング孔に対して45°をなしている。

以上の礫岩層は、岩質の類似性から、地表に露出している白亜紀後期の海成堆積層の一部に相当するものと考えられる。この礫岩層には割れ目、破碎帯あるいは断層の発達は殆ど認められない。

###### 2) 鉱化・変質作用

上記の砂礫層中には鉱化作用は全く認められない。ただ、既述の通り褐鉄鉱-石英脈が礫として僅かに含まれている。

104.4m以深の礫岩層には第 1-3 図に示したように脈状あるいは網状の方解石が発達している。比較的密に発達している箇所は深度 115m以深であり、そのうち特に密な箇所は深度 133.2~136.4m間で、同区間では 16~20本/mの頻度で発達している。その他の箇所では 3~8本/m程度である。

脈巾は 0.2~2.0cmである。同脈には微量の赤鉄鉱のほかに随伴鉱物は認められない。

代表的試料の品位は次の通りである。



PROF. NOCA		DESCRIPCION		LEYES						
(m)		LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	PROF. (m)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	
51.2	○ ○ ○ ○ ○	clastos de 10 mm.	↓ mayor con consolidación	52.6	<20	<0.1	24	5	53	
51.9	○ ○ ○ ○ ○									
55	○ ○ ○ ○ ○	clastos de 0.5 a 10cm.								
60	○ ○ ○ ○ ○	clastos graníticos dominantes mal clasificados subredondeados a subangulares y matriz de arenisca arcósica								
65	○ ○ ○ ○ ○	clastos de 1 a 3 cm. algunos de 10 a 15cm		68.7	<20	<0.1	11	6	52	
70	○ ○ ○ ○ ○									
75	○ ○ ○ ○ ○	clastos de granitoides, basaltos verdes y dioritas								
80	○ ○ ○ ○ ○	clasto de cuarcita con vetillas de cuarzo y limonita		78.2 ~ 79.2	<20	<0.1	35	11	69	
85	○ ○ ○ ○ ○									
90	○ ○ ○ ○ ○									
95	○ ○ ○ ○ ○			94.4 ~ 95.4	<20	<0.1	41	6	51	
100	○ ○ ○ ○ ○									

(MJC-16) (2)

PROF. (m)	ROCA	DESCRIPCION		LEYES					
		LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	PROF. (m)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
130,0		clastos graníticos y matriz de arcilla roja	depósitos no consolidados del Cuaternario						
104,4		conglomerado rojo con clastos de andesita porfirica (mayor) y granitoide (menor) de 1 a 3 cm, algunos de 5 a 10 cm. subangulares a subredondeados mal clasificados	→ Cretácico						
106,8			vetilla de calcita						
105,5			vetillas de calcita 5 a 7 vetillas por m.	115,0	<20	0,2	22	12	67
113,5									
115									
117,5		aumenta número y tamaño de clastos							
120									
123		arenisca gruesa		125,5	<20	0,2	21	10	107
130		arenisca estratificada con 45° de inclinación respecto eje de sondaje	vetillas de calcita						
132,1		mayores clastos de 1 a 3 cm. subangulares	→ veta de calcita con hematita diseminada pot. 2cm	133,2	<20	0,2	46	9	70
135			vetillas de calcita 16 a 20 vetillas por metro	135,1	<20	<0,1	11	6	13
140			vetillas de calcita 3 a 5 por m.	139,9	<20	<0,1	21	8	42
139,5				141,1	<20	0,2	23	9	86
145		aumenta número y tamaño de clastos	vetillas de calcita 8 vetillas por m.						
150		clastos de 0.5 a 2cm							



サンプル No.	Au(ppb)	Ag(ppm)	Cu(ppm)	Pb(ppm)	Zn(ppm)
16-5 方解石細脈	<20	0.2	22	12	67
16-6 方解石+緑色礫	<20	0.2	21	10	107
16-7 方解石+赤鉄鉱	<20	0.2	46	9	70
16-8 方解石細脈	<20	<0.1	11	6	13
16-9 方解石細脈	<20	<0.1	21	8	42

(2) MJC-17 (第 1-4 図参照)

1) 地質

0~104.6m : 上述の MJC-16の砂礫層と全く同質の砂礫層からなる。本孔では54m付近 (MJC-16の51.2mに対応) から固結度がやや高くなる。本孔の砂礫層は礫部が比較的少なく、マトリックスが多い。

同層の基底には MJC-16と同様の厚さ 0.6m の粘土層 (104.0~104.6m) が発達している。

104.6~150.5m : MJC-16の104.4m以深の礫岩と同質の赤色礫岩層からなる。同層にも弱い級化構造が認められ、本孔では5級化ユニット確認された。ユニットの厚さは 2~14mで、1ユニットの頂部は 0.5~1.0cm大の細粒礫からなり下部に向かって礫径 (5~10cm) および礫量を増す。

砂岩の挟在は少なく、深度 140.5mおよび同 149.6mにおいて厚さ 3cmおよび 30cmの弱い層理を示した砂岩薄層が 2層確認されただけである。この層理面の傾斜はボーリング孔に対していずれも 45° をなしている。

本孔では圧砕帯が深度 112.1m、143.6mおよび 145.3mの 3ヶ所において確認された。それらの巾は各々 0.1m、0.2mおよび 1.5mであり、いずれも鏡肌を伴っている。これらはいずれも断層と解される。これらの他、割れ目の発達は殆ど認められない。

2) 鉱化・変質作用

上記の砂礫層には鉱化作用は全く認められない。褐鉄鉱-石英脈礫が稀に見られるだけである。

本孔の礫岩層にも MJC-16と同様の細脈状あるいは網状の方解石が全般にわたって発達している。特に密に発達している箇所は深度 113.5~122.0mおよび 141.0~149.6m間であり、それらの区間では 8~10本/m程度の脈密度を示している。その他の箇所では 3~4本/m程度である。

脈巾は 0.5~2.0cmであり、脈傾斜はボーリング孔に対して45° ~ 80° をなしている。なお、随伴鉱物は認められない。

この方解石脈が比較的密に発達した箇所で採取した代表的試料の品位は次の通りである。

サンプルNo.	深 度	Au(ppb)	Ag(ppm)	Cu(ppm)	Pb(ppm)	Zn(ppm)
17-3	107.6~108.6	<20	0.2	10	10	220
17-4	144.2~145.2	<20	0.3	11	8	210
17-5	149.0~150.0	<20	0.3	17	10	220





No. de sondaje	MJC-17	Inclinación	-60°
Ubicación	Lat. (m) 7.164,350 Long. (m) 364,095	Azimet	257°00'
Cota (m)	752	Periodo de perforación	13/sep.a 18/sep.
Profundidad	150,50m	Rendimiento (%)	94,3

PROF. (m)	DESCRIPCION		LEYES						
	LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	PROF. (m)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	
0									
5	arenas y gravas no consolidadas (no testigo)								
10									
15									
20									
25									
30									
35									
40									
45									
50									

第 II-4 図 ボーリング柱状図 (MJC-17) (1)

PROF. (m)	ROCA	DESCRIPCION		LEYES									
		LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	PROF. (m)	AU (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)				
55		arenas y gravas poco consolidadas											
60		clastos : grani- toides (mayor) andesitas (medio) y cuarzos (menor) Ø 1 a 15 cm											
65		subredondeado a subangular, mal seleccionada											
70		matriz : arena arcosa rojiza											
75				73.3 ~ 74.3	< 20	< 0.1	23	6	67				
80													
85													
90				85.1 ~ 86.1	< 20	< 0.1	25	6	58				
95													
100													

(MJC-17) (2)

DESCRIPCION		LEYES							
PROF. (m)	ROCA	LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	PROF. (m)	AU (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
105	arenas y gravas 104.0 mescla de gravas y 104.5	fragmentos de conglomerados rojos							
106				107.6 ~ 108.5	<20	0.2	10	10	220
110		conglomerado rojo	107.6 vetillas de calcita (8 vetilla por metro) 109.5						
112		rojo clastos : andesitas roja a gris (mayor)	calcita (pot. 0.5cm) 2 a 3 vetillas por metro						
113		granitoides (menor) toba verde (menor) Ø 2 a 5cm (raramente)	113.5 vetillas de calcita (8 a 10 vetillas por metro) pot. 0.8cm						
120		10cm), subangular a subredondeada matriz : conglomerado fino rojo y/o arcilla roja, impregnación de hematita	120.0						
125		abundante clastos seleccionados regular	calcita						
130		conglomerado fino (en general Ø 0.5cm, raramente Ø 2 a 3cm)	vetillas de calcita (3 a 4 vetillas por metro)						
135		130.7 tamaño y cantidad de clastos aumentan							
140		conglomerado fino arenisca fina, roja estratificada	pot. 1.0cm 45° 141.0 pot. 0.8cm						
145		zona de cizalle arcilla roja 143.5 cizallada debil 143.8 zona de cizalle 146.0 zona con espejo de falla 45° conglomerado fino arenisca gruesa roja	vetillas de calcita (8 a 9 vetillas por metro) pot. 0.5cm	144.2 ~ 145.2	<20	0.3	11	8	210
150		arenisca gruesa roja	pot. 2.0cm 148.3	149.0 ~ 150.0	<20	0.3	17	10	220
150.30									



### (3) MJC-18 (第Ⅱ-5 図参照)

#### 1) 地質

0~113.8m : 未固結の砂礫層からなり、その特徴は上記 2孔のボーリングと同質である。なお、本孔では深度 57m付近からやや固結度を増している。礫種として花崗岩類が卓越している点は他の 2孔と変わらないが、本孔では珩岩礫がやや多くなっている。なお、本孔の砂礫層の基底部には上記 2孔に発達しているような粘土帯は見られない。

113.8~150.5m : 上記2孔と同質の礫岩層が発達している。ただし、113.8~126.7m間では花崗岩類や珩岩の礫を比較的多量に含有しており、かつ、マトリックスが主としてアルコーン質粗粒砂から構成されているため赤白色を呈している。

これらの特徴からすると、一見 113.8m以浅の砂礫層に類似しているが、固結度に大きな違いがあること、主な礫が緑色の安山岩であること、下位の赤色礫岩層に漸移的に移化していること、などからして下位の赤色礫岩層の1メンバーと考えられる。本孔でも礫岩層に級化構造がみられ、その数は 10ユニット確認された。それらの厚さは 1~14mであり比較的薄いものが多い。また、深度 143~148m間には 3枚の粗粒砂岩薄層(厚さ5cm前後)が発達しており、その傾斜はいづれもボーリング孔に対して $10^{\circ}$ をなしている。

礫岩層に断層あるいは破碎帯の発達 は認められない。

#### 2) 鉱化・変質作用

上記の砂礫層に鉱化作用は全く認められない。礫岩層中には前述 2孔のボーリングと同様の方解石細脈が深度 126m以深に発達しているが、その頻度は前述の 2孔に比較して極端に少なく数脈を数えるだけであり、かつ、網状脈は殆ど認められない。

脈巾は 0.5~1.0cmであり、脈の傾斜はボーリング孔と  $5^{\circ}$  ~ $15^{\circ}$  をなしている。

### 1-3-5 考察

#### (1) 地質および地質構造

今年次の調査によって、従来の地質あるいは地質構造上の解釈を大きく変更しなければならないような結果は得られなかった。ただ、次のような 2、3の新事実が判明し、それらに基づいた新解釈が可能となった。

Unionおよび Atahualpa両鉱床付近には第 1-47 図に示したように石灰岩層が分布しているが、今般のいずれのボーリングにおいても同層は捕捉されなかった。恐らく、ボーリング地点付近では侵食作用によりさく剥かれているものと解される。

Pingo (ピング) 沢下流域に堆積している第四紀の砂礫層は予想以上に厚く、MJC-16および 17付近で約85m、MJC-18付近で約 100mあり、同沢付近では西に向かって厚さを増している。

この砂礫層は、その構成礫およびマトリックスの岩種から、Pingo沢上流(地域外)に広く分布している白亜紀の花崗岩類および古生界の珩岩(Naranjo y Puig, 1984参照)に由来した扇状地堆積物と解される。また、円磨度、粒度、淘汰作用の程度などからして、その運搬距離は比較的短いものと想定される。

この砂礫層の構造は地質断面図(第Ⅱ-6 図)に示されている通り、フラットに近い。

同層の下位に発達している礫岩層の構造は、層理の発達が悪いため明瞭ではないが、同岩層



No. de sondaje	MJC-18	Inclinación	-60°
Ubicación	Lat. (m) 7.164,270	Azimut	257° 00'
	Long. (m) 363,700		
Cota (m)	735	Periodo de perforación	5/sep.a 10/sep.
Profundidad	150,50m	Rendimiento (%)	92,8

PROF. (m)	DESCRIPCION		LEYES					
	LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	PROF. (m)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
0	arenas y gravas no consolidadas (no testigo)							
5								
10								
15								
20								
25								
30								
35								
40								
45								
50								

第 II-5 図 ボーリング柱状図 (MJC-18) (1)

PROF. (m)	ROCA	DESCRIPCION		LEYES					
		LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	PROF. (m)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
55		arenas y gravas (no testigo)							
57,0		arenas y gravas poco consolidadas (con testigo)							
60		clastos: granitoides (mayor)							
65		cuarcitas (menor)							
70		andesita (menor) subangular o subredondeado φ 0.5 a 1.0 cm.							
75		escaosamente φ 5 cm. mal seleccionado							
80		matriz: arenas gruesas arcosicas							
85									
90									
95									
100									

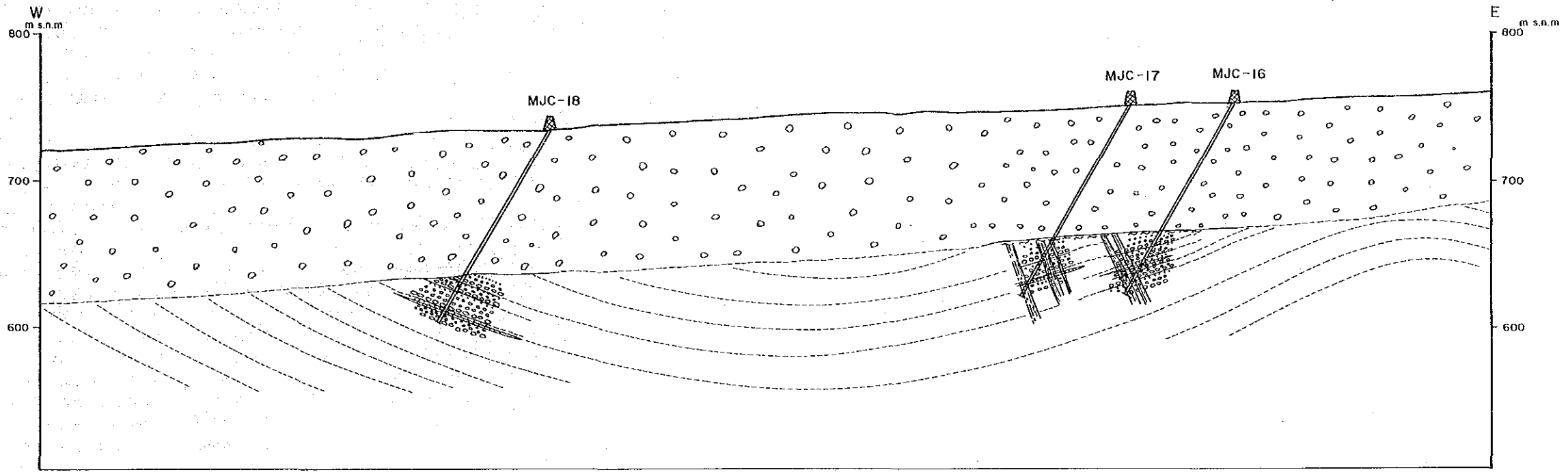
(NJC-18) (2)











PROF. (m)	ROCA	DESCRIPCION		LEYES						
		LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	PROF. (m)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	
105		arenas y gravas no consolidadas								
110		arenas gruesas dominantes								
115		conglomerados gris claro								
118.5		clastos: andesitas (mayor), granitoides y cuarcitas (menor) subangular (mayor)								
120		120.0 a subredond-eodo (menor), regular clasificado								
122.1		clastos: andesitas (mayor), granitoides (menor), subangular a subredondeado, mal clasificado, consolidación fuerte								
124.7		matriz: areniscas								
125.7		matriz: areniscas								
126.7		matriz: areniscas								
127.3		matriz: areniscas								
130		matriz: areniscas								
135		matriz: areniscas								
140		matriz: areniscas								
141.3		matriz: areniscas								
143.1		matriz: areniscas								
144.1		matriz: areniscas								
145		matriz: areniscas								
150		matriz: areniscas								

(NJC-18) (3)

A — A'



- Leyenda**
-  Arenas y grovas
  -  Zona de arcilla
  -  Estratificación inferida
  -  Conglomerados rojos
  -  Vetillas de calcita
  -  Sondaje
  -  Areniscas rojas
  -  Fallas

500m 0 500m  
Escala 1:2,500

地質断面圖



に挟まれている砂岩薄層にみられる層理面から類推すると、次のように考えられる。

すなわち、MJC-18で捕捉された砂岩層の層理面はボーリング孔に対して  $10^{\circ}$  の傾斜をなしている。ボーリング孔の傾斜の  $-60^{\circ}$  を考慮して同層の傾斜を計算すると  $20\sim 40^{\circ}$  E傾斜となる。E測線西部に露出している同一層準の礫岩層の走向 (N-S) がボーリング方向にはほぼ直交していることからこの傾斜は真の礫岩層の傾斜に近いものと判断される。

一方、MJC-16および17で得られた砂岩薄層の傾斜とボーリング孔のなす角はいずれもほぼ  $45^{\circ}$  であり、これから同ボーリング付近の礫岩層の傾斜は  $75^{\circ}$  Eと  $15^{\circ}$  Wの2通りが考えられるが、付近の一般的な傾斜および礫岩層の層厚などを考慮すると後者の方が考え易い。

以上の結果から C測線付近の白亜系は緩やかなしゅう曲を呈し、測点 5付近を N-S 性の向斜軸が、測点 9 付近を同方向の背斜軸が通っているものと推察される。

## (2) 鉱床

鉱床の被覆層である砂礫層の厚さは、上述の通り、I地区 (Pingo沢下流域) では  $85\sim 100\text{m}$  に達している。従って仮に鉱床が存在しているとしてもその上部の鉱帯の大部分は剝離されて銅帯だけが残されている可能性が大きい。

なお、IIおよびIII地区における鉱床胚胎層準の剝離量は、同層準の露出が近いことからして I地区ほどではないと想定される。

物理探査の結果もっとも高いPFEが得られたC測線下で有望鉱徴が得られなかったということからして、他の測線下で既知鉱床と同程度の規模の鉱床の賦存を期待することは難しい。ただし、物理探査能力限界以下の規模の鉱床の存否についてはなんともいえない。

Union 鉱床の周辺部には不毛に近い方解石が顕著である。このことからすると無数の方解石脈を捕捉した MJC-16および17号ボーリング付近は鉱床周辺部に当り、従って鉱化帯の幅も物理探査では検出されないほど狭くなっている可能性がある。既知鉱床の肥大化に少なからず関与していると考えられている石灰質岩がC測線付近では欠如している。恐らく侵食作用による欠如と考えられるが、その他の測線下でも同様なことが考えられる。このことからして、仮に鉱床が賦存しているとしても鉱床の肥大化は期待薄である。

## (3) 物理探査結果とボーリング調査結果の関係

第1章、1-3-3で述べた通り、C測線のモデル計算によってPFE値3.5%程度のIP異常源が測点1~4間および同7~9間の2ヶ所に考えられる。これらはいずれも地表下  $30\sim 60\text{m}$  に位置し、幅は前者が約  $270\text{m}$ 、後者が約  $190\text{m}$ 、厚さはいずれも約  $30\text{m}$  の層状をなしており、平面的にもかなりの広がりをもって分布している。

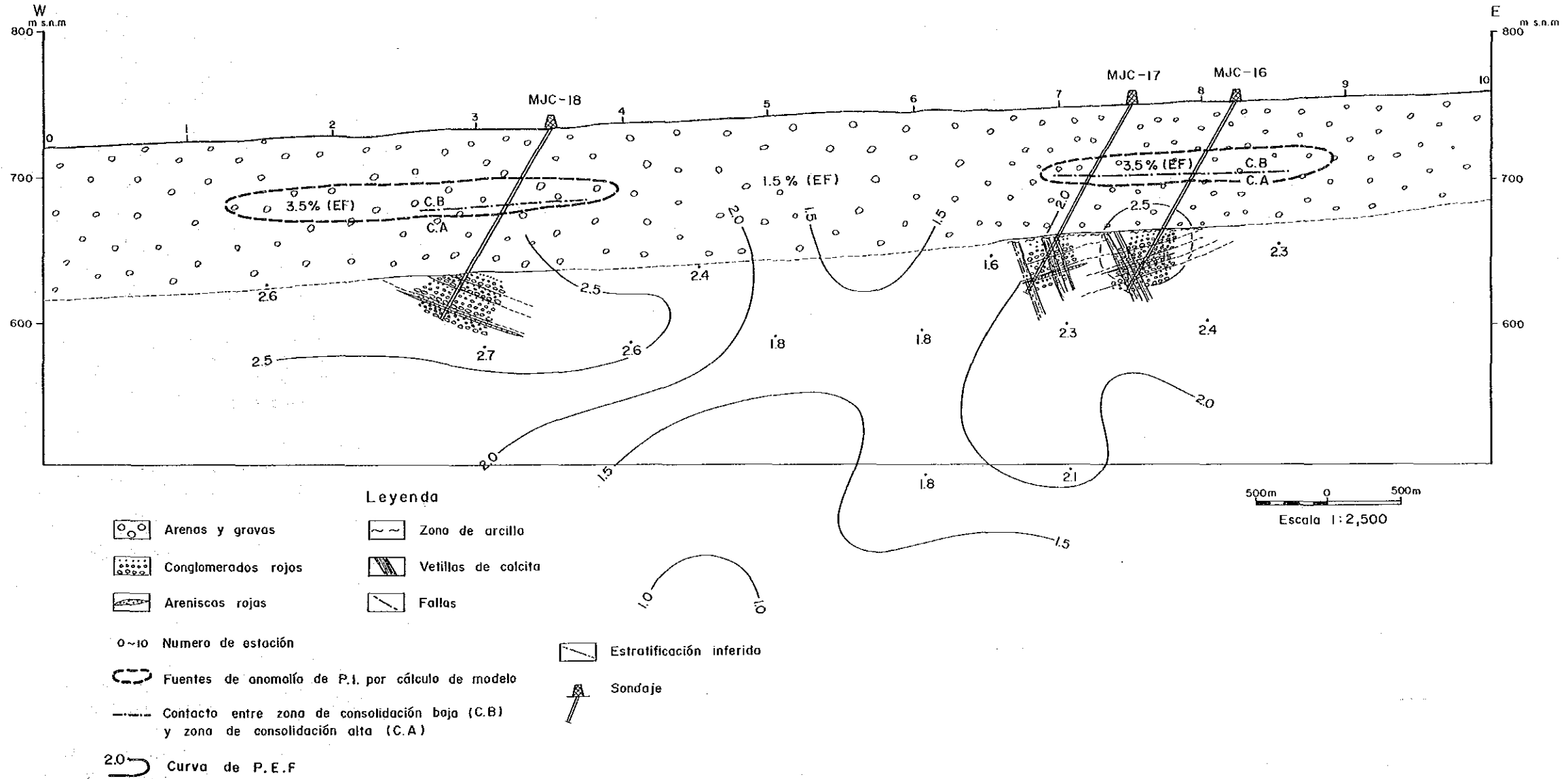
これらの異常源をボーリング調査による地質断面にプロットすると第II-7図の通りとなる。同図が示している通り、これらは第四紀の未固結砂礫層のほぼ中央部に位置しており、かつ、同層の堆積面に調和的に分布している。

この砂礫層には地表下  $50\text{m}$  付近を境にして相対的にその上部で固結度が一層低く、孔隙率 (見掛け) が高くなっている。上記のIP異常源の下限がこの境にほぼ一致している。

また、この砂礫層は後背地の地質を反映して主として花崗岩質の砂礫からなり、マトリックスにはかなりの磁鉄鉱粒を含有しているが、硫化鉄物礫は含まれていない。このことは次の分析値で裏付けされている



A — A'



第 1-7 図 モデル計算による IP 異常源と地質の関係図



サンプルNo.	掘進深度(m)	岩 相	Fe (%)	S (%)	
MJC -16	16-1	52.6	(未固結砂礫)	2.47	<0.01
	16-2	68.7	( " )	0.93	"
	16-3	78.2~79.2	( " )	2.84	"
	16-4	94.4~95.4	( " )	1.90	"
	16-5	115.0	(白亜紀礫岩)	3.30	"
	16-6	125.5	( " )	3.41	"
	16-7	133.2	( " )	3.95	0.03
	16-8	135.1	( " )	2.05	<0.01
	16-9	139.9	( " )	2.91	"
	16-10	141.1	( " )	3.59	"
MJC -17	17-1	73.3~74.3	(未固結砂礫)	2.21	"
	17-2	85.1~86.1	(未固結砂礫)	2.28	"
	17-3	107.6~108.6	(白亜紀礫岩)	3.75	"
	17-4	144.2~145.2	( " )	3.43	"
	17-5	149.0~150.0	( " )	3.78	"

以上のことからして これらの IP異常源は第四紀の堆積物と密接に関係しているものと考えられる。

通常、IP現象は金属硫化物、特に黄鉄鉱でもっとも強いとされている。しかしこの他、ひ化物、ある種の酸化物、石墨、粘板岩、ある種の粘土鉱物（モンモリロナイト、ゼオライトなど）、砂岩・頁岩互層、磁鉄鉱を含む深成岩類、黄鉄鉱を含むプロピライト・第三紀グリーンタフ、蛇紋岩、鉄分の多い超苦鉄質岩、孔隙率の高い岩層、鉄筋コンクリート、地下埋設の鉄管、なども同現象を示すとされている（物理探鉱技術協会、1968および1979）。

上記の特徴をこれらの IP現象発生物に照らし合わせてみた場合、もっとも考えられるのは、磁鉄鉱を含む深成岩および孔隙率の高い岩層であろう。すなわち、C測線で得られた二つの異常源は後背地の花崗岩類に由来した含磁鉄鉱粒堆積物および同堆積物の高孔隙性に起因していると考えられるのがもっとも妥当なように思われる。

なお、上表の白亜紀礫岩は第四紀砂礫よりも Fe値が高いが、これは主として赤鉄鉱に由来しており、従って高 FeにもかかわらずIP現象は弱いと判断される。

## 第 2 章 B 地区 ( Cachinal de la Sierra )

### 2-1 ボーリング調査

#### 2-1-1 調査目的

第 1 年次および第 2 年次調査の結果、本地区の主要鉱脈は N-S系断層に規制されて形成され、それらは後鉱化作用の E-W断層によって転移していると考えられる。従って N-S推定断層付近には新鉱脈の賦存が期待される。

また、第 2 年次 B-1号ボーリングの深度 39.3mで捕捉された鉱脈および A脈は、主要鉱脈の一つである J脈の北部および南部延長に相当すると推察されるので、それらの北および南ひ先



には鉱脈の連続が期待される。

以上の探査方針に基づいて本年次のボーリング調査が計画された。なお、各孔別の調査目的は次の通りである。

MJC-11：第2年次 B-1号で捕捉した含銀石英脈（J脈の北部延長に相当するものと考えられる）の更に北部延長の確認。

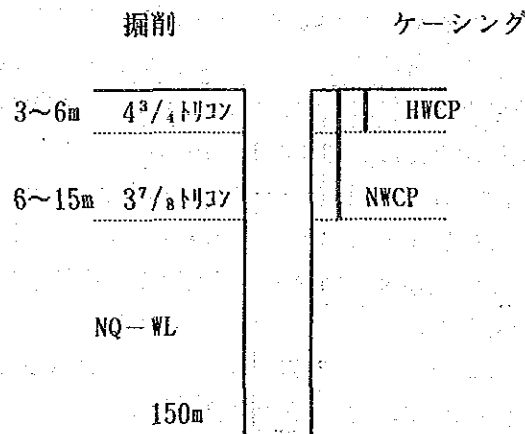
MJC-12：J脈（Carmen脈）の西 350m付近に、同脈に平行した断層が想定され、同断層に沿った新鉱脈の賦存の確認。

MJC-13,14および15：A脈の南部延長の確認。

## 2-1-2 工法、使用機材および工事实績

### (1) ボーリング工法

各孔とも第Ⅱ-1図の通り、表層部の砂礫層に対しては口径  $4\frac{3}{4}$ " および  $3\frac{7}{8}$ " のトリコンビットによってノンコアで掘削し、HWおよびNWケーシングパイプを挿入し、着岩後はNQ（外径79mm）ワイヤライン工法によるコアリングを行った。掘削に際しては主としてベントナイトおよびリボナイト泥水を使用し、また、バイブレイション抑止剤としてマッドオイルとリボナイトの混合泥水を使用した。断層破碎帯あるいは亀裂が著しく発達しているところでは断続的に少量の逸水が続いたため、テルストップ、マッドシール、シークレイ（アスベスト材）などを使用して逸水防止に努めた。



第Ⅱ-1図 掘削工法

### (2) 使用機材

試錐機、ポンプなどの型式、仕様は添付表 5 に、本地区区で使用した消耗品類は添付表 7 に、また、ダイヤモンドビット使用状況は添付表 6 に各々示した。

### (3) 調査実績

#### 1) 位置

各孔の位置、方位および傾斜は第Ⅱ-1表および第Ⅱ-8図の通りである。

第Ⅱ-1表 ボーリング孔の位置、方位および傾斜

Sondaje	Latitud(m)	Longitud(m)	Cota(m)	Azimut	Inclinación
MJC-11	7.240.200	446.296	2.687	254°30'	-60°
MJC-12	7.238.515	446.030	2.718	265°30'	-60°
MJC-13	7.236.550	445.506	2.727	250°00'	-60°
MJC-14	7.236.525	445.440	2.729	250°00'	-60°
MJC-15	7.236.492	445.370	2.730	250°00'	-60°

2) 調査量

孔別ボーリング調査の実施量は第Ⅱ-2表の通りである。

第Ⅱ-2表 ボーリング調査実績表

Nº Sondaje	Prof. en programa (m)	Prof. realizado (m)	Nivel de gravas (m)	Longitud de testigo (m)	Rendimiento (%)	Periodo de perforacion
MJC-11	150	150,50	12,50	126,60	91,7	18/jul. a 23/jul.
MJC-12	150	150,50	6,50	144,50	100,0	26/jul. a 30/jul.
MJC-13	150	150,50	15,50	135,00	100,0	2/agt. a 6/agt.
MJC-14	150	150,50	14,30	136,20	100,0	10/agt. a 15/agt.
MJC-15	150	150,50	7,50	140,40	98,2	17/agt. a 21/agt.

3) 工事実績

ボーリング作業時間総括表は添付表 8 に、各孔の掘進作業実績表は添付表 17~21 に、掘進成績総括表は添付表 9~13 に、また、掘進工程図は添付図 2~6 に各々示した。

なお、B地区における全孔平均の方当たり掘進長は 10.3m/方、コア採取率は表土および砂礫層を除き B地区全孔平均で 98.0%であった。

地区間の移動は 2台の大型トレーラーで行い、孔間の移動は小型トラックで行った。ボーリング用水は Guanaco (グアナコ) の取水場よりボーリング地点までの約 20kmを 10m³のタンクローリーで運搬した。

2-1-3 掘進状況

孔別掘進状況は次の通りである。

(1) MJC-11

0~12.5m : 孔口より 3mまでの砂礫層は、ベントナイト泥水を使用し 4<sup>3</sup>/<sub>4</sub>"トリコンビットで掘削し、Hwケーシングパイプを挿入設置した。次いで 3<sup>7</sup>/<sub>8</sub>"トリコンビットにより 12.5mまで掘削し、同深度で岩盤に逢着したので Nwケーシングパイプを挿入設置した。

12.5~150.5m: リボナイト泥水を使用して NQ-WLにより掘削した。網状石英脈を伴った珪化石英安山岩質火砕岩が卓越していたため、硬質で、かつ亀裂が多く、逸水がみられたためテルストップ、マッドオイル等を泥水に混入して、泥水の管理につとめた。

(2) MJC-12

0~6m : 孔口より 3mまでの砂礫層はベントナイト泥水を使用し 4<sup>3</sup>/<sub>4</sub>" トリコンビットで掘削し、Hwケーシングパイプを同深度まで挿入した。次いで 3<sup>7</sup>/<sub>8</sub>" トリコンビットにより 6mまで掘削し、同深度で着岩したの Nwケーシングパイプを挿入設置した。

6~150.5m : 6m以深は塊状の石英安山岩質火砕岩よりなり、亀裂も少なく逸水も殆どみられなかったため目的深度まで順調に掘削できた。なお、突発的な逸泥を考慮して常にリボナイト泥水を使用した。

(3) MJC-13

0~15.5m : 15.5mまでは砂礫層よりなり、3mまではベントナイト泥水を使用し 4<sup>3</sup>/<sub>4</sub>" トリコンビットで掘削し、3.1mにて Hwケーシングパイプを挿入した。次いで 3<sup>7</sup>/<sub>8</sub>" トリコンビットにより 15.5mまで掘削し、同深度で着岩したので Nw ケーシングパイプを挿入設置した。

15.5~150.5m: 15.5m以深は主として比較的硬質の閃緑岩からなり、やや亀裂が多かったがリボナイト泥水によって逸水防止を施しながら掘削し、目的深度まで順調に進行した。

(4) MJC-14

0~15.5m : 0~14.3mが砂礫層で、それ以深は主として閃緑岩と石英安山岩からなる。孔口より 3mまでは 4<sup>3</sup>/<sub>4</sub>" トリコンビットで掘削し、同深度に Hw ケーシングパイプを挿入した。次いで 3<sup>7</sup>/<sub>8</sub>" トリコンビットで 14.3mまで掘削し、同深度で岩盤に達したので Nwケーシングパイプを挿入した。その後、NQ-WLで掘削していったが15.5mまでは強く風化を受けた崩壊し易い閃緑岩が続いたので、同深度まで Nwケーシングで側切をして、NWケーシングパイプを延長設置した。

15.5~150.5m: NQ-WLによりリボナイト泥水を使用しながら目的深度まで掘削した。

(5) MJC-15

0~16m : 3.1mまでの表層部の砂礫層に対してはベントナイト泥水を使用しながら 4<sup>3</sup>/<sub>4</sub>" トリコンビットで掘削し、Hwケーシングパイプを設置した。その後、砂礫層が更に 7.5mまで続いたので、それに対しては 3<sup>7</sup>/<sub>8</sub>" トリコビットで掘削し、Nwケーシングパイプを挿入した。7.5mで着盤したが 16mまでは著しく風化を受けた軟弱な閃緑岩および安山岩が続いたため、一旦 NQ-WLで16mまで掘削後、NWケーシングで側切をして、同深度までNWケーシングパイプを延長設置した。

16~150.5m : 主として閃緑岩および石英安山岩からなり、16~43.7m 間には比較的密に亀裂が発達し逸泥がみられたため、テルストップ、シークレーマッドオイルなどを使用して泥水管理に努め目的深度まで掘削した。

## 2-1-4 孔別地質および鉱化・変質作用説明

### (1) MJC-11 (第Ⅱ-2 図参照)

#### 1) 地 質

0~20.3m : 扇状地および崖錐堆積物に相当する未固結の砂礫層からなる。礫は亜角礫~亜円礫質の安山岩、閃緑岩、流紋岩、石英安山岩、石英安山岩質火砕岩などからなり、礫径は 0.5~5.0cm 大で、淘汰は悪い。基質は粗粒砂からなる。

20.3~150.5m: 石英結晶を多含した石英安山岩質火砕岩からなり、砂質凝灰岩から凝灰角礫岩まで多種にわたっている。また、34.5~39.6m に発達している凝灰岩には溶結構造がみられる。色は灰白色、淡緑色、赤緑色などを示している。一般的に塊状を呈し、層理の発達が悪い。これらの火砕岩を貫いて、幅の狭い (0.5~3m) 安山岩質あるいは玄武岩質岩脈が5条発達している。

本孔では第Ⅱ-2 図に示したように 20.3m 以深に 11条 (幅0.05~3m) の圧砕帯が発達しているが、いずれも鉱化作用後に形成されたものである。

#### 2) 鉱化・変質作用

本孔には火砕岩を母岩として、網状、角礫状、脈状などを呈した石英-褐鉄鉱脈および少量の方解石細脈が発達している。

この他、珩化-粘土化帯が主として 89m 以浅に厚く発達している。

石英-褐鉄鉱脈は一般的に網状、一部角礫状を呈しており、明瞭な脈形態を示しているものは 2、3の脈に限られる。

石英-褐鉄鉱網状脈は深度 20.3~34.5m にまとまって発達しており (脈頻度 : 30cm/本)、軽石凝灰岩を母岩としている。なかでも、29.0~31.0m および 33.9~34.5m 間では 10cm/本の頻度で脈が発達しており、脈密度が高い。この網状脈および付近の母岩には細粒黄鉄鉱および赤鉄鉱の鉱染が認められる。付近の母岩はモンモリロナイト化、カオリナイト化、パイロフィライト化、珩化などの変質作用を受けているが、いずれも弱い。ただ、上記の脈密度の高い箇所では珩化が強くなっている。主要成分の品位は第Ⅱ-2 図に示したようにいずれも低い。

石英-褐鉄鉱角礫脈は 69.7~76.2m 間に発達している。同脈は、5~10cm 大に角礫化した母岩を半透明石英および褐鉄鉱が充填したもので、この脈構造はJ脈のそれに酷似している。

この角礫脈およびその付近の母岩には鉱染状の細粒黄鉄鉱、赤鉄鉱および微量の輝安銅銀鉱(?) を伴っている。

この角礫脈の付近の母岩は珩化作用、モンモリロナイト化作用、カオリナイト化作用などを受けているが、いずれの変質も微弱である。

品位は第Ⅱ-2 図に示したようにいずれの成分も低い。

明瞭な脈形態を示した脈のうち比較的脈幅のあるものは深度 53.5m、61.0m などに発達しており、いずれも主として半透明の石英からなり、鉱染状の黄鉄鉱、赤鉄鉱を少量随伴している。脈幅は前者が 30cm、後者が 25cm である。

品位は次のとおり後者が高い。

深度 53.5m : Au 20ppb、Ag 16ppm、Cu 73ppm、Pb 390ppm、Zn 0.19%

深度 61.0m : Au 300ppb、Ag 115ppm、Cu 62ppm、Pb 0.26%、Zn 0.14%

その他は幅 1cm 以下の石英、褐鉄鉱、方解石などの細脈である。



No. de sondaje	MJC-11	Inclinación	-60°
Ubicación	Lat. (m) 7,240,200 Long. (m) 446,296	Azimet	254° 30'
Cota (m)	2.687	Periodo de perforación	18/jul.a 23/jul.
Profundidad	150,50m	Rendimiento (%)	91,7

PROF. (m)	DESCRIPCION		LEYES					
	LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	PROF. (m)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
5	gravas							
10								
15								
20	zona de brechización por falla		20,30 ~ 21,30	180	21	15	200	625
23,00		stockwork de cuarzo y limonita con diseminación de pirita fina argilización fuerte	21,30 ~ 22,30	180	19	16	290	670
25	toba de pómez dacítica gris claro con abundantes cristales de cuarzo		22,30 ~ 23,30	180	22	12	150	520
			23,30 ~ 23,70	80	36	12	210	440
			23,70 ~ 24,30	20	13	11	150	460
			24,30 ~ 25,30	100	32	11	550	950
			25,30 ~ 26,30	60	32	10	330	860
			26,30 ~ 27,30	40	35	8	180	0,14%
			27,30 ~ 28,30	40	29	6	73	250
			28,30 ~ 29,00	40	19	10	220	0,10%
30		stockwork de cuarzo con alta densidad	29,00 ~ 31,00	60	40	13	390	0,16%
			31,00 ~ 32,00	20	10	3	66	400
			32,00 ~ 33,00	20	7,5	<2	75	340
			33,00 ~ 33,90	20	70	5	53	0,13%
35			33,90 ~ 34,50	<20	5,9	<2	21	230
	toba dacítica soldada con cristales de cuarzo	matriz: silicificada fragmentos argilizados						
37,20								
37,80								
38,20								
40	toba dacítica de lapilli	fuertemente argilizada, blanca amarillenta	39,50 ~ 40,50	<20	4,0	5	18	560
			40,50 ~ 41,50	<20	2,3	2	12	0,16%
			41,50 ~ 42,00	<20	2,6	3	5	0,19%
45	toba arenosa verde claro brecha tobacea dacítica	vetillas de limonita silicificación débil	43,50 ~ 44,90	<20	4,3	22	15	0,10%
45,80								
46,20		vetillas de limonita silicificación débil	46,20 ~ 47,20	<20	3,9	11	6	0,15%
50	falla	silicificación débil						

11-1

第 11-2 図 ホーリング柱状図 (MJC-11) (1)

PROF. ROCA (m)	DESCRIPCION		LEYES						
	LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	PROF. (m)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	
50,20	zona de cizalle								
51,80	toba dacítica gris claro verdoso con cristales de cuarzo	veta de cuarzo semitransparente	53,50 ~ 53,80	20	16	73	390	0,19%	
55,80	zona de cizalle								
56,20	toba dacítica de lapilli verde claro	argilización media blanca amarillenta							
60	falla	veta de cuarzo con dis. de minerales de plata?	61,00 ~ 61,23	300	115	62	0,26%	0,41%	
63,70		vetilla de cuarzo (pot. 5 mm.)							
65									
69,70									
70									
71,70									
72,70									
73,70									
74,70									
75,70									
76,20									
78,80									
79,60									
80									
82,10									
83,10									
84,10									
85									
87,10									
88,10									
89,10									
92,00									
92,80									
94,00									
95,30									
95,95									
100									
99,90									

(NJC-11) (2)

PROF. (m)	ROCA	DESCRIPCION		LEYES						
		LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	PROF. (m)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	
102,40	A A	dique basáltico gris amarillento								
104,30	A A	toba dacítica de lapilli	Pirita fina diseminada							
107,40	A A	brecha tobácea dacítica, verde a rojizo								
110	A A									
113,90	A A	zona de cizalle								
114,90	A A									
117,30	A A	zona de cizalle	debilmente limonitizada							
118,30	A A									
120	A A									
122,80	A A	brecha tobácea dacítica, gris verdoso								
125	A A									
128,50	A A	dique andesítico, verde rojizo								
129,30	V V									
130	A A									
130,35	A A		descolorada							
131,60	A A		Verdillo de cuarzo							
135,30	A A		"stockwork" de limonita	130,35 ~ 131,60	< 20	0.5	18	96	220	
134,60	A A		verdillo de limonita							
135,30	A A		"stockwork" de limonita	135,30 ~ 136,10	< 20	0.6	15	4.5	700	
136,10	A A		descolorada silicificación muy débil							
140	A A	toba dacítica de lapilli abundantes cristales de cuarzo, verde claro								
143,50	A A									
145	A A	dique andesítico								
145,80	V V									
146,20	V V									
150	A A									
150,50	V V									

(MJC-11) (3)





珪化-粘土化帯は上述の石英-褐鉄鉱脈を中心に発達しているが、一般的に、粘土化の方が強く、珪化は弱い。

強粘土化帯は 20.3~34.5m、39.5~42.0m、69.7~76.2mなどに発達している。同帯における主な変質鉱物は石英、モンモリロナイト、カオリナイトなどであり、局部的に絹雲母、パイロフィライトなどを少量伴っている。

一般的に珪化-粘土化帯では、火砕岩の礫部が粘土化を受け、灰白色ないし黄白色を呈し、マトリックスが珪化を受けている。また、細粒の黄鉄鉱の鉱染を伴っている場合が多い。

これらの変質帯の主要金属成分の品位は第Ⅱ-2図に示した通りいずれも低い。

## (2) MJC-12号 (第Ⅱ-3図参照)

### 1) 地質

- 0~6.5m : 扇状地、崖錐などの堆積物に相当した未固結の砂礫層からなる。礫は亜角礫 ~ 亜円礫質の安山岩、閃緑岩、流紋岩、石英安山岩などから、また、基質は粗粒砂から各々構成されている。
- 6.5~20.1m : 石英安山岩質火砕岩の級化互層からなる。級化ユニットの上部は、粗粒の石英粒を多含した黄灰色砂質凝灰岩からなり、下部に向って漸移石英安山岩質火山礫が増し、火山礫凝灰岩に移行している。同凝灰岩は赤灰色を呈しており、石英結晶を多含している。単層の見掛上の厚さは 2~5mで、本孔では5枚の級化ユニットを確認している。
- 20.2~64.5m : 淡緑白色の石英安山岩質溶結凝灰岩よりなり、22mおよび 61m付近に凝灰質砂岩の薄層を挟在している。同凝灰岩にはレンズ状に伸びた淡緑色の軽石を含有しており、弱い熔結作用を受けている。同凝灰岩も全般にわたって石英結晶を多含している。
- 64.5~73.9m : 淡緑白色石英安山岩質火山礫凝灰岩よりなる。同岩も多量の石英結晶を含有しており、また、所々に石英安山岩片を含有している。
- 73.9~90.4m : 赤色を呈した石英安山岩質火砕岩の級化互層からなる。特に 73.9~78.5m間は級化構造が明瞭である。級化単層の上部は石英結晶を多含した細粒砂質凝灰岩からなり、下部で火山礫凝灰岩に漸移している。単層の見掛上の厚さは 1~5mで下位に向って厚さを増している。
- 90.4~150.5m : 淡緑色~赤色塊状の石英安山岩質火山礫凝灰岩からなり、全般的に石英結晶を多含している。特に 90.4~95.5m間は同結晶が濃集しており、砂質を呈している。また、93.4~94.3mには淡緑色細粒凝灰岩薄層を挟在している。95.5m以深は塊状、均質な火山礫凝灰岩が厚く発達しており、128m付近に褐色の小パッチを少量含有している。

本孔では、全般にわたって裂かの発達が弱い。48~49mに 2条の圧砕帯 (幅2cmおよび 5cm)、107~110mおよび 116m付近に弱い裂かが認められる程度である。

### 2) 鉱化・変質作用

本孔では、不毛の方解石細脈が 11mおよび 137.5~141.5mに数条発達している程度である。



No.de sondaje	MJC-12	Inclinación	-60°
Ubicación	Lat. (m) 7.238,515 Long. (m) 446,030	Azimet	265° 30'
Cota (m)	2.718	Periodo de perforación	26/jul.a 30/jul.
Profundidad	150,50m	Rendimiento (%)	100,0

PROF. (m)	DESCRIPCION		LEYES					
	LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	PROF. (m)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
5	gravas							
6,50 7,00 8,50 9,10	toba arenosa con abundantes granos de cuarzo							
10 10,20 11,20 12,50 13,20	toba dacítica de lapilli rojizo	veta de Calcita pot. 2cm. sin mineralización						
15 17,20 17,50 18,00 18,30 20,10	zona argilizada por meteorización	veta de arcilla pot. 20cm.						
25 22,00 22,50	toba dacítica con "patch" verde debilmente soldada, conteniendo ojos de cuarzo							
30 35 40 45								
48,50 49,10 50	zona de cizalle							

第 II-3 図 ボーリング柱状図 (MJC-12) (1)

PROF. (m)	ROCA	DESCRIPCION		LEYES					
		LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	PROF. (m)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
55		toba dacítica con "patch" verde							
60									
61,50		toba arenosa con granos gruesos de cuarzo							
63,00									
65									
64,50									
70		toba dacítica de lapilli con abundantes cristales de cuarzo							
73		fragmentos de dacita							
73,90		gradación							
74,50									
75,10									
76,35		toba arenosa gradada							
78,50									
80									
79,70									
81,20									
83,70									
84,50									
85									
85,20									
85,60		toba arenosa rojiza							
87,40									
90									
90,40		toba arenosa							
93,40		toba de grano fino verde claro							
94,20									
95									
96,50									
100		toba dacítica de lapilli, verde claro a rojizo abundantes cristales de cuarzo (5mm.)							

(NJC-12) (2)





(3) MJC-13号 (第Ⅱ-4 参照)

1) 地質

0~15.5m : 未固結の砂礫層からなり、扇状地、崖錐などの堆積物に相当する。礫は亜角礫~亜円礫質の安山岩、閃緑岩、流紋岩、石英安山岩などから、また、基質は粗粒砂から各々構成されている。

15.5~150.5m: 大部分は閃緑岩からなるが、117.7~126.95mおよび138.25~142.3m間には石英安山岩が発達している。閃緑岩は完晶質ないし斑状を呈し、61.6m以深は後者が卓越している。なお、両者は漸移的に移化している。特に142.3m以深は斑状組織が明瞭である。61m以浅の閃緑岩は風化作用によって黄灰色を呈するが、61m以深は新鮮味を増し緑灰色あるいは暗緑色を呈している。石英安山岩は帯緑淡灰色を呈し、多量の融食石英および斜長石、少量の桃色カリ長石などの斑晶がみられる。117.0~126.95m間に発達している同岩中には10~50cm大(コア長)の斑状閃緑岩ゼノリスを多数取り込んでいる。また、138.4~142.3m間では10~30cm大(コア長)の石英安山岩が閃緑斑岩中に数箇所発達している。

本孔では断層あるいは裂かが発達が著しい。特に石英安山岩が発達している箇所は3~5cm間隔で裂かがみられる。

50m以浅の裂かには鏡肌あるいは圧碎帯を伴った断層性のものが多く、かつ、ボーリング孔方向に対して平行あるいは10°の鋭角をなすものが多い。また、50m以深の裂かは格子状をなすものが多い。

2) 鉱化・変質作用

50m以浅では鉱化作用あるいは熱水変質作用は認められない。同深度以深では、方解石細脈、石英-赤鉄鉱脈、黄鉄鉱々染帯および粘土化帯が発達している。

方解石脈は63.3m以深に多数発達しており、密集箇所では8~10条/mの頻度を示す。脈幅は一般に細く、0.2~0.5cm、稀に1~3cmを有する。一般に不毛であるが局部的に褐鉄鉱を伴っている。

石英-赤鉄鉱脈は、72mにおいて1条確認しただけである。脈幅は1cmで、脈の両側に各々幅20cmの褐鉄鉱の鉱染帯が発達している。

黄鉄鉱の鉱染は55.2~56.05mおよび93.3m以深にみられる。特に粘土化帯の発達した55.2~56.05m、115.5~131.6m、138.2~142.0mおよび147.5~150.5mで著しい。同鉱は細粒状を呈し、かつ、粘土化帯周辺部の弱変質帯では母岩の有色鉱物を交代している。

粘土化帯は、51.5~52.7m、55.05~61.6m、89.4~92.4m、115.5~131.6m、139.2~142.3m、および147.5~150.5mの6箇所に発達している。

これらは、黄白色、緑灰色、灰白色などを呈し、未変質斜長石がかなり残った弱変質帯である。これらの変質帯には、一般的に脈状あるいは鉱染状の褐鉄鉱および鉱染状の黄鉄鉱を伴っており、また、局部的に細脈状の石こうあるいは方解石を伴っている。

主な変質鉱物は、51.5~61.6mではモンモリロナイトおよび石こう、89.4m以深では方解石から各々なっている。なお、後者では微量の絹雲母が検出されている。これらの粘土化帯の主要金属成分の品位は、第Ⅱ-4図に示したようにいずれも低い。





No. de sondaje	MJC-13	Inclinación	-60°
Ubicación	Lat. (m) 7.236,550 Long. (m) 445,506	Azimut	250° 00'
Cota (m)	2.727	Periodo de perforación	2/agt.a 6/agt.
Profundidad	150,50m	Rendimiento (%)	100,0

PROF. (m)	ROCA	DESCRIPCION		LEYES						
		LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	PROF. (m)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	
5		Gravas								
10										
15										
15,50	X X									
20	X X X X X	Diorita gris amarillento Zeolita en drusa								
25	X X X X									
30	X X X X	fracturada (cada 15 cm)								
32,40	X X									
33,00	X	espejos de falla 80°-90°								
35	X X									
35,90	X	falla con vetilla de Cuarzita								
36,70	X									
38,10	X	muy fracturada 80°-90° con Calcita								
38,80	X	fracturada con arcilla 80°-90°								
40	X X									
40,60	X									
42,30	X	muy fracturada								
43,10	X	13-1								
45	X X									
48,00	X	muy fracturada								
49,00	X									
50	X									

第 Ⅱ-4 図 ボーリング柱状図 (MJC-13) (1)



PROF. (m)	ROCA	DESCRIPCION		LEYES						
		LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	PROF. (m)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	
102,5	X	Diorita porfirica verde oscuro	Calcita y Limonita por 0,8cm. vetillas de Clorita (8-10 vetillas/metro) diseminación de Pirita	115,50 ~ 116,50	<20	0,3	37	11	50	
104,7	X	Diorita verde oscuro, fresca	vetilla de Clorita con Pirita	116,50 ~ 117,50	<20	<0,1	32	10	72	
110	X	Diorita porfirica verde oscuro	Col. y Clor. por. 0,5cm Col. y Limonita	117,50 ~ 118,50	<20	<0,1	32	11	67	
112,4	X	Diorita porfirica verde oscuro	Col. y Clor. por. 0,5cm Col. y Limonita	118,50 ~ 119,50	<20	<0,1	14	9	35	
115,5	X	mezcla de color gris claro y verde claro	Calcita decoloración	119,50 ~ 120,50	<20	<0,1	10	11	35	
117,7	X	dacita	argilizada en color gris oscuro	120,50 ~ 121,50	<20	<0,1	37	10	51	
118,96	X	Dacita gris claro verdoso, abundantes fenocristales de cuarzo y feldespato rosado	Pirita aumenta	121,50 ~ 122,50	<20	<0,1	14	12	32	
120	X	Diorita verde oscuro	Calcita	122,50 ~ 123,50	<20	<0,1	31	12	39	
121,9	X	Diorita verde oscuro	fractura con Limonita	123,50 ~ 124,50	<20	<0,1	19	13	38	
123,0	X	muy fracturada	clorización media	124,50 ~ 125,50	<20	<0,1	25	15	36	
123,5	X	Diorita porfirica verdoso claro (andesita)	decoloración	125,50 ~ 126,50	<20	<0,1	19	22	42	
124,96	X	Diorita porfirica verdoso claro (andesita)	decoloración	126,50 ~ 127,50	<20	<0,1	25	15	39	
130	X	dacita gris verdoso	decoloración							
131,6	X	dacita gris verdoso	argilizado en color gris claro	138,20 ~ 139,20	<20	<0,1	24	8	37	
135	X	(contacto no claro) gradualmente se cambia muy fracturada (3-5 cm)	stockwork de Calcita argilizado en color gris claro abundantes Piritas diseminadas	139,20 ~ 140,20	<20	<0,1	29	10	78	
140	X	Andesita porfirica gris claro	clorización media	140,20 ~ 141,20	<20	<0,1	50	9	84	
142,3	X	Andesita porfirica verde oscuro	Calcita clorización de Bl	141,20 ~ 142,30	<20	<0,1	39	11	54	
145	X	Andesita porfirica gris claro	argilizado en color gris claro	147,80 ~ 148,80	<20	0,2	64	11	65	
147,5	X	Andesita porfirica gris claro	argilizado en color gris claro	148,80 ~ 149,80	<20	0,3	72	11	62	
150	X	Andesita porfirica gris claro	argilizado en color gris claro	149,80 ~ 150,80	<20	0,6	68	10	75	



(4) MJC-14号 (第 II-5 図参照)

1) 地質

0~14.3m : 扇状地あるいは崖錐などの堆積物に相当した未固結の砂礫層からなる。

14.3~59.3m : 斑状の閃緑岩からなり、風化作用のため淡褐灰色を呈している。

59.3~150.5m: 斑状閃緑岩、閃緑岩、石英安山岩および安山岩が発達しているが、斑状閃緑岩が卓越している。斑状閃緑岩は非変質の場合、緑灰色ないし暗緑色を呈する。同岩は 120.9~130.8m間で完晶質の閃緑岩に漸移している。

石英安山岩は、コアの長さで 0.1~8mのものが15箇所確認された。同岩は黄褐色ないし灰白色を呈し、石英斑晶を多含している。

同岩は一般的に角礫化しており、一見、凝灰岩質にみえるが一部(深度107.7m)に幅 3~5mm のチルドマージンが認められ、かつ、2~7cmの角礫状の閃緑岩相を取り込んでいる、などの点から貫入相と考えられる。

安山岩は幅(コア長) 0.3mのものが 144.4mにおいて1箇所発達しているだけである。緑色のアフアニティックな岩相を示しており、岩脈として産している。

本孔では、コア長で 1~4mの粘土を伴った圧碎帯が 4箇所において確認された。その他、59.1~65.2mに 2~3cm 大に破碎された角礫帯が認められる。いずれも鉱化作用後に形成されたものである。

2) 鉱化・変質作用

本孔には、銅-鉛-亜鉛-石英脈、黄鉄鉱染帯、方解石細脈、粘土化変質帯などが発達している。

銅-鉛-亜鉛-石英脈は 116m以深にみられ、20条近く発達している。総じて脈幅1cm前後の細脈であるが、122.2mおよび 135.85mに発達している脈は、粘土化部も含めると、1.4mおよび 1.65mの掘進幅を有している。

前者は閃緑岩を母岩としており、真幅 1~15cmの 3条の平行石英脈の集合からなり、脈間は粘土帯と成っている。

これらの石英脈には鉱染状の黄鉄鉱、黄銅鉱、方鉛鉱、閃亜鉛鉱(アメ色)、などを微量随伴している。また、局部的に微量の四面銅鉱、銀ゆう銅鉱、および輝安銅銀鉱が鏡下で観察される。なお、脈間の粘土帯には細粒の黄鉄鉱が多量鉱染している。これらの脈とボーリング孔とのなす角は 68° である。脈品位は第 II-5 図に示したようにいずれの成分も低い。

後者は石英安山岩と斑状閃緑岩の境界部付近に発達しており、脈幅 0.3~3.0cmの石英脈と粘土脈の縞状集合からなる。石英脈には通常、微量の黄鉄鉱、黄銅鉱、方鉛鉱、閃亜鉛鉱などが鉱染しており、また、局部的に微量の四面銅鉱および銀ゆう銅鉱が鏡下で観察される。

脈とボーリング孔とのなす角は 45~50° である。脈間に挟在している粘土脈には多量の黄鉄鉱が鉱染している。なお、この脈の上下盤 1~2mには同質の細脈(数mm)が数条、平行発達している。脈品位は第 II-5 図に示した通り、いずれの主要金属成分も低い。

黄鉄鉱の鉱染は深度 85m付近から現れ、孔底まで続いている。特に上記の石英脈中に挟在した粘土帯、脈周辺の母岩、後述の粘土化変質帯、石英安山岩に取込まれている閃緑岩中などで強い。なお、同鉱は主として母岩のマフィック鉱物を交代して生成している。

方解石脈は 30~102.8m間に発達している。同脈は脈幅 0.1~0.5cmの不毛な細脈で、密な



No.de sondaje	MJC-14	Inclinación	-60°
Ubicación	Lat. (m) 7.236,525 Long. (m) 445,440	Azimet	250° 00'
Cota (m)	2.729	Periodo de perforación	10/agt.a 15/agt.
Profundidad	150,50m	Rendimiento(%)	100,0

PROF. (m)	DESCRIPCION		LEYES					
	LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	PROF. (m)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
5	gravas							
10								
14,30								
17	diorita porfirica gris claro meteorizada							
20	zona de cizalle							
21,20								
25								
28,10								
30		vetillas de calcita						
32,25								
35	diorita porfirica gris a pardo, meteorizada	vetillas de calcita 4 a 5 vetillas por m. pot. 1 a 5 mm						
40								
45								
50								

第 1-5 図 ボーリング柱状図 (MJC-14) (1)



PROF. (m)	ROCA	DESCRIPCION		LEYES															
		LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	PROF. (m)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)										
55	X	diorita porfirica, gris claro																	
59	X	dacita café claro																	
60	X	brechizada cada 2-3cm																	
65	X	café claro	argilizada de color café claro.																
69,35	X	gris claro, meteorizada																	
70	L	diorita porfirica																	
75	L	dacita blanca con abundantes fenocristales de cuarzo	vetillas de calcita																
77,4	L	gris claro																	
80	X	diorita porfirica fresca, gris claro	pirita diseminada minerales máficos limonitizada y pirritizada																
85	X	zona de cizalle	argilizada																
90	X	gris verdoso	vetillas de calcita																
95	L	dacita blanca muy poco fracturada	pirita diseminada con un grado medio vetillas de sílice																
100	X	diorita porfirica, verde oscuro	vetillas de calcita, 5-6 vetillas por metro calcita, pot. 1cm.																

PROF. (m)	ROCA	DESCRIPCION		LEYES					
		LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	PROF. (m)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
102,9	X	diorita porfirica verde oscuro	vetillas de calcita						
103,0	X	103,0 dacita blanca	pirita disseminada						
106,75	X	dacita blanca							
107,7	L	grisacea							
	X	3-5 mm margen de enfriamiento							
110	X								
115	X	diorita porfirica gris verdoso							
116,0	X		veta de cuarzo con dis. Pi, Cp y Zn, pot. 1cm.						
120	X	gradual							
122,2	X	diorita gris verdoso	veta de cuarzo con dis. Pi pot. 15cm	122,2 ~ 123,0	<20	49	43	43	127
123,0	X		veta de cuarzo con dis. Pi, Cp, Pb y Zn (amarilla) pot. 8cm.	123,0 ~ 123,25	60	24	116	0,12%	0,85%
123,6	X			123,6 ~ 123,8	<20	6,7	51	8,5	340
125	X	dacita gris verdoso claro	veta de cuarzo con Ag? pot. 1cm						
128,2	X								
130	X								
130,6	L	dacita gris claro							
130,8	L	diorita							
133,6	X		veta de cuarzo con Pi y lim pot. 3cm.	133,6 ~ 134,3	<20	1,2	8	15	155
135	L			135,3 ~ 135,85	<20	1,2	15	15	61
136,4	X	diorita porfirica gris	veta de cuarzo con Pi, Cp y Ag(?) pot. 3-5 mm	136,4 ~ 137,4	<20	4,7	27	180	310
137,4	X		vetilla de cuarzo con Pi, Cp, Pb y Zn pot. 3-5 mm	137,4 ~ 138,5	<20	9,1	125	0,19%	0,30%
139,2	X		vetilla de cuarzo con Pb, pot. 2mm	139,2 ~ 140,0	<20	4,7	56	68	114
140	X		vetilla de cuarzo con Zn (amarillo) pot. 3mm	141,5 ~ 141,7	<20	2,0	59	1,2	47
144,9	X	dique andesitico compacto verde							
145,1	X								
145,2	X	dacita gris	Fe despatado argilizado, matriz piritizada y argilizada m. máfico cloritado débilmente	145,0 ~ 145,1	<20	0,3	270	7	32
146,75	X	dacita verdosa							
149,0	X	dacita gris claro							
149,5	X	dacita gris verdoso							
150,50	X			149,5 ~ 149,8	<20	0,3	65	5	89



箇所で 5~6条/mの頻度で発達している。総じて斑状閃緑岩中で密である。粘土化変質帯は深度 65m付近から現れているが、135.85~150.5mのものを除き、総じて幅が狭い(掘進幅1~2m)。変質の程度はいずれも弱~中である。一般的に灰色ないし緑灰色を呈し、母岩の長石が白濁し、マフィック鉱物が緑泥石化している程度である。殆ど常に細粒の黄鉄鉱の鉱染を伴っている。

同変質帯における主要金属成分は第Ⅱ-5図に示した通りいずれも低い。

#### (5) MJC-15号(第Ⅱ-6図参照)

##### 1) 地質

0~7.5m : 未固結の砂礫層からなり、扇状地・崖錐堆積物に相当する。

7.5~150.5m: 閃緑岩を主体に安山岩、石英安山岩、縞状石英安山岩などが発達している。閃緑岩相には完晶質のものと斑状組織をもったものがあり両者は漸移的に変化している。

安山岩は 10.4~41.9m に発達しており、緑灰色、黄白色、あるいは褐灰色など呈しアファニティックな岩相を示す。本岩は本地区西部に分布している安山岩熔岩に酷似しており、同層の一部をなすものと解される。

石英安山岩は 41~100mに優勢に発達している。総じて灰白色を呈し、石英斑晶を多含している。本岩体には白色の角礫あるいはレンズ状のパッチ様岩片(いずれも本質礫)がみられ、一見火砕岩の様相を呈しているが既述の MJC-13および MJC-14あるいは本地区全般の地質状況からして貫入岩と考えられる。

縞状石英安山岩は、赤色、縞状の硬質岩で、72.6~86.7m間に集中的に発達しており、その間に掘進幅 0.5~1mの岩体が 5箇所認められる。いずれも上記石英安山岩中に貫入している岩脈である。

本孔では鏡肌を伴った幅 0.2~1.6mの圧砕帯が 74.9m以深に 5箇所発達している。ボーリング孔となす角は総じて不明瞭であるが、一部の圧砕帯で 55°を示している。いずれも後鉱化作用である。

##### 2) 鉱化・変質作用

本孔では、15m以深孔底まで多数の石英脈、赤鉄鉱-褐鉄鉱脈あるいは方解石脈が縞状石英安山岩岩脈以外の岩体に発達している。これらの脈はいずれも 0.2~4cmの細脈である。

石英脈は通常フィルム状の褐鉄鉱あるいは赤鉄鉱を随伴しているが、139.20m以深では黄鉄鉱および方解石を伴っており、また、1脈(深度 147.5m、脈幅 1cm)ではあるが微量の方鉛鉱、閃亜鉛鉱および黄銅鉱を随伴している。

赤鉄鉱および褐鉄鉱は上記の石英脈に伴っている他、深度 49.5~100.8mではフィルム状をなし比較的密に発達している。方解石脈は一般的に単独で産する。

主要金属成分の品位は、一部の石英-方解石-黄鉄鉱脈(深度 139.2m、脈幅 3cm)で Ag 118g/tを示した他はいずれも低い。

#### 2-2 考察

##### 2-2-1 地質および地質構造

本地域の西に広く分布している石英安山岩の産状については明確な決め手がないため噴出相と貫入相の二通りの解釈がなされており、資料によってその解釈が異なっていた。しかし、今年





PROF. (m)	ROCA	DESCRIPCION		LEYES						
		LITOLOGIA	MINERALIZACION Y ALTERACION	PROF. (m)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	
50.5	L X X X	diorita porfirica, gris amarillento, meteorizada	vetillas de limonita	50.8	<20					
55	L X X		calcita pot. 0.5cm.	54.5 ~ 55.5	<20	3.1	45	64	500	
56.5	L X		calcita	55.5 ~ 56.5	<20	3.6	48	73	420	
57.0	L		stockwork de cuarzo	56.5 ~ 57.5	<20	3.9	7	127	170	
60	L L L	dacita gris claro abundantes fenocristales de cuarzo	vetillas de calcita calcita pot. 1.0 cm calcita pot. 0.5cm	57.5 ~ 58.5 58.5 ~ 59.8	<20 <20	2.6 2.6	3 4	38 51	112 114	
65	L L L L		calcita pot. 0.5cm.							
70	L L L L		calcita pot. 0.3cm.	66.3 ~ 67.3 67.3 ~ 68.3 68.3 ~ 69.3 69.3 ~ 70.3	<20 <20 <20 <20	1.1 1.2 1.0 0.8	2 2 2 2	6 8 5 8	200 260 130 150	
72.5	L L L	500 dique dacítico gris rojizo	películas de limonita y hematita	71.8	<20	1.1	5	27	210	
73.7	L L L	500 dique dacítico gris rojizo	stockwork de hematita	73.7	<20	1.0	9	37	250	
74.8	L L L	zona de cizalla		74.8						
76.5	L L L		matriz silicificada media, feidspatos mont.	76.7						
80	L L L L									
81.25	L L L L	dique dacítico rojo	dis. hematita pot. 10cm calcita pot. 1cm.	80.8 81.25						
82.3	L L L L	dique dacítico rojo								
83.3	L L L	dique dacítico rojo								
85.6	L L L	dique dacítico rojo								
85.7	L L L	dique dacítico rojo	películas de hematita							
90	L L L	dacite gris claro rojizo	matriz silicificada débil, feidspatos mont.							
95	L L L									
100	L L L		vetillas de hematita	97.6 ~ 98.6 98.6 ~ 99.6 99.6 ~ 100	<20 <20 <20	1.0 0.8	3 3	300 125	560 750	







次の MJC-13、14および15ボーリングで把握された次のような新知見から、同岩は貫入相と考えた方が全体の地質解釈上矛盾が少ない、と判断される。

MJC-15の深度 10.4~41.9mに捕捉された安山岩は、本地域の基盤をなす安山岩熔岩に岩質的に酷似していることから、基盤岩の一部をなすものと考えられる。

この安山岩よりも深い位置で石英安山岩が捕捉されており（第Ⅱ-6図参照）、この石英安山岩を熔岩流とすると、同岩は安山岩よりも下位層準になり付近の地質と矛盾することになる。

なお、逆断層による両者の逆転も考えられるが、そのような証拠は得られていない。

石英安山岩中に多量の閃緑岩ゼノリスを含有しており、石英安山岩が閃緑岩よりも新しいことを示している。石英安山岩が噴出相であって、かつ閃緑岩よりも新しい場合、ボーリングにみられるような両者が繰り返し現れるようなことは起こり得ない。

MJC-14および15で捕捉された石英安山岩の一部は細かく角礫化しており、一見火砕岩の様相を呈しており鏡下でも決定的な証拠は見い出されていない。しかし以上の通り同岩を貫入相と扱った方が好都合であるとする、その角礫構造は熱水作用によるものと解釈される。

第二年次調査によって南北系の断層が安山岩層と石英安山岩質火砕岩層の境に推定されたが（JICA/MMAJ、1987、第Ⅱ-2-28図参照）、今次調査によってその位置の一部に次のような修正が必要となった。

すなわち、第二年次調査では MJC-12ボーリング付近に同断層を推定したが、同ボーリングではこれに相当するような断層を確認することが出来なかった。従ってこの断層は第二年次に推定した位置よりも同ボーリング付近では 180m程西にずれているものと思われる。

また、同断層の南延長は MJC-15ボーリングの直上付近を NNW-SSE 方向に通るものと推定したが、MJC-13、14および15ボーリングの結果、これらのボーリング付近から A、B脈にかけては同断層下盤の安山岩層地帯に相当することが判明した。

従って同断層の位置は 500m程度東にずれるものと想定される。

E-W系断層の存在については同鉱床の開発にともなって逐次明らかにされてきているが、その数は地質図（第Ⅱ-8図）に図示されているよりもはるかに多いようである。

以上の地質を模式図にまとめると第Ⅱ-7図の通りとなる。

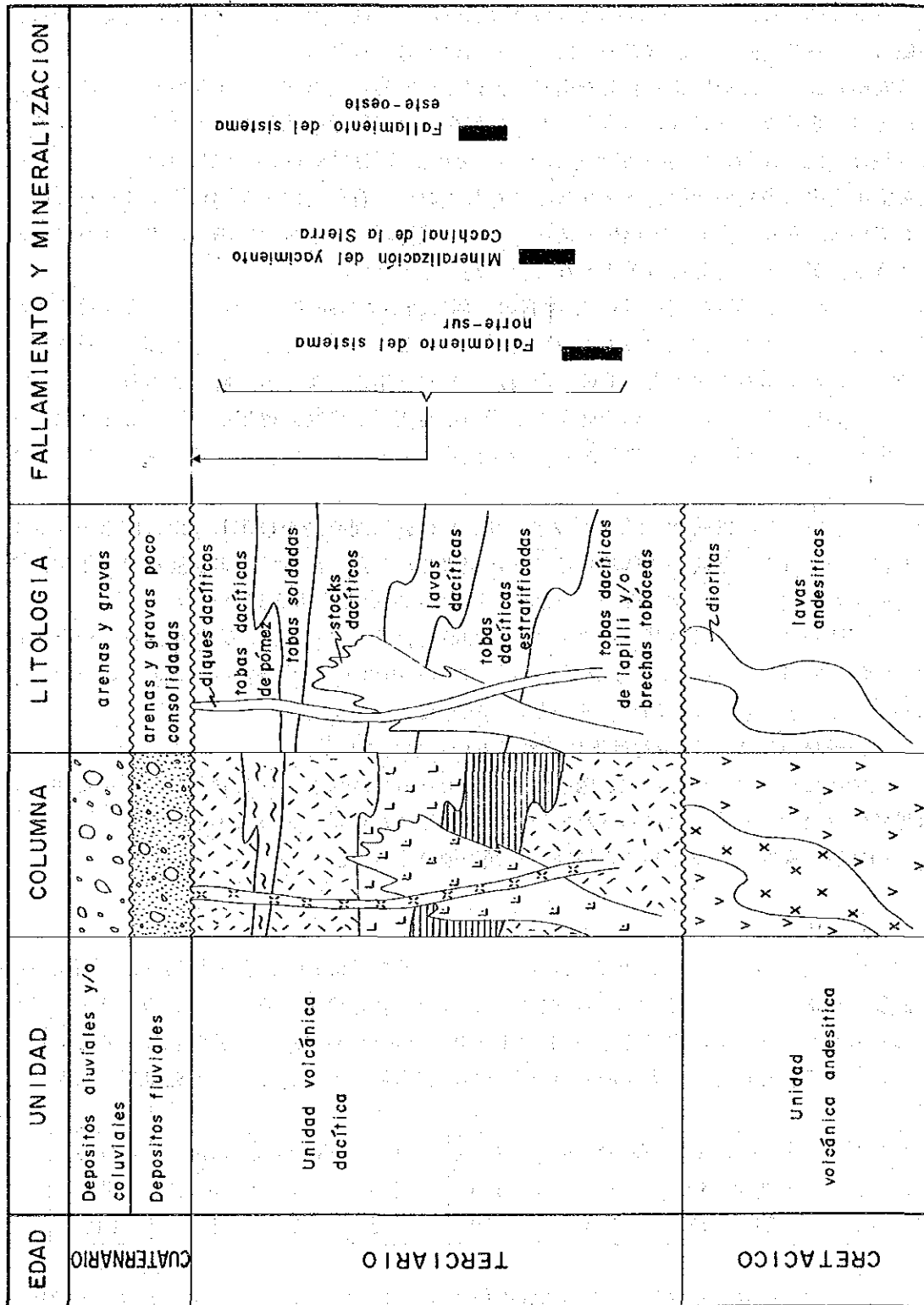
## 2-2-2 鉱 床

前項 2-1-4で述べた通り、MJC-11ボーリングの深度 69.7~76.2mで捕捉された石英-褐鉄鉱角礫脈（掘進幅 6.5m）は脈構造の類似性 およびその賦存位置からして J脈の北ひ先に相当するものと解され、従って同脈は今年の B-1ボーリング地点から更に約 500m北に連続しているものと推定される。しかし、主要金属成分含有量は次表の通り低く、品位の好転は望めなかった。

ボーリングNo.	深度(m)	掘進幅(m)	Au(ppb)	Ag(ppm)	Cu(ppm)	Pb(ppm)	Zn(ppm)
B-1	39.3~40.7	1.4	140	14.0	87	0.21%	925
MJC-11	69.7~76.2	6.5	<20	6.6	27	195	845

また、B-1号ボーリング同様、J脈相当脈の周辺部には石英-褐鉄鉱 および方解石が網状あるいは脈状をなして多数発達しているが、主要成分の品位はかなり低下している。

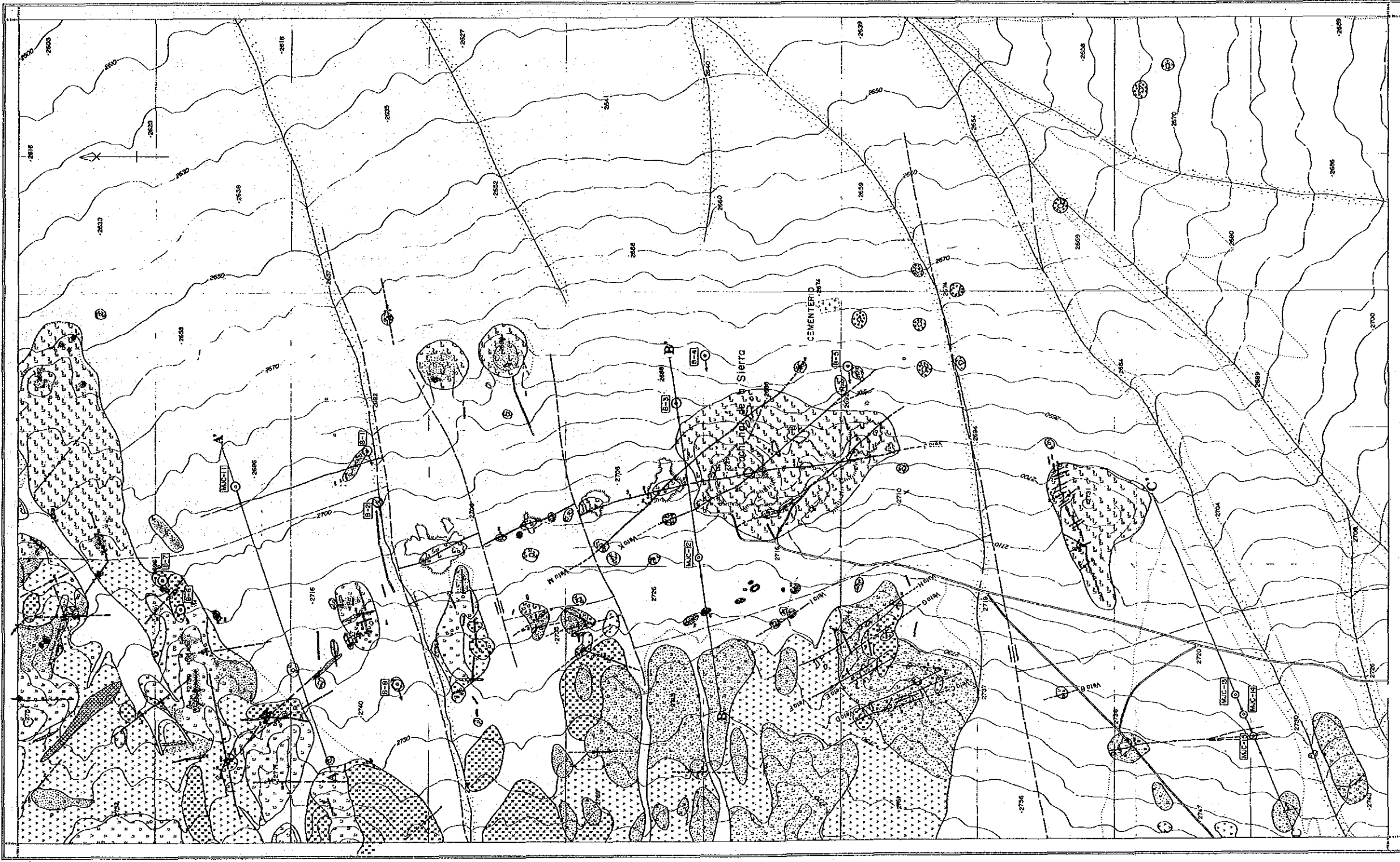
以上のことからして MJC-11地点付近がJ脈の北端部に当たるものと解される。



第 II-7 图 B 地区地质模式层序图

SERVICIO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLÓGIA Y MINERÍA DE CHILE  
 MAPA GEOLOGICO Y PLANO DE  
 UBICACION DE SONDAJE  
 AREA B

- LEYENDA
- Depositos coluviales (arenas y gravas)
  - Sedimentos aluviales (conglomerados)
  - Diques ríoflitos
  - Shoals aluviales
  - Trazos de canales de riego antiguos y de drenaje coluviales
  - Toros avanzados
  - Dolinas
  - Arenales, ventos ocultos
  - Sulfatación y oxidación masiva
  - Vena
  - Shoaleros de cuarzo
  - Fallas descubiertas
  - Fallas intectadas
  - Fisuras
  - Trincheras
  - Sondeo de terreno firme
  - Sondeo de superficie blanda
  - A-X Perfiles



第 1-8 図 B地区 地質図およびボーリング位置図



本調査の第二の目的である N-S 推定断層に沿った鉍脈賦存の確認のために MJC-12を行ったが、前項 2-1-4に述べた通り、鉍徴あるいは断層さえも把握されなかった。恐らく同断層は予想よりも西側を通っているものと想定されるが、細脈さえ発達していないということからすると、同断層沿いの鉍脈の賦存は悲観的である。

第三の調査目的である A脈の南延長探鉍に対しては MJC-13、14および15の 3孔のボーリングを行い、前項 2-1-4 に述べたような結果を得た(第II-9図 参照)。

A 脈は走向 N10° W、傾斜、85° Eを示し、脈幅 1~2mの含銀方鉛鉍-閃亜鉛鉍-(黄銅鉍)-石英脈で、これらの構成鉍物が角礫化した母岩(主として石英安山岩)の隙間を充填した角礫構造を呈している。

ボーリングで捕捉された脈はいずれも細脈で、A脈のような角礫構造を呈した脈は捕捉されていない。なお、第 II-8 図の通り 3孔のボーリングを予想鉍脈方向に直交した一直線上に配置したので脈走向に多少の変更があっても脈の見落としはないものと思われる。従って、いずれかの脈が A 脈のひ先に該当すると思われるが明確な決め手はない。構成鉍物の類似性からすると MJC-14の深度 122.2~123.6mおよび 135.85~137.4mで捕捉された脈がもっとも近い。恐らくこれらがA脈のひ先に相当し、同脈は南 400m付近で細脈化し分散しているものと考えられる。

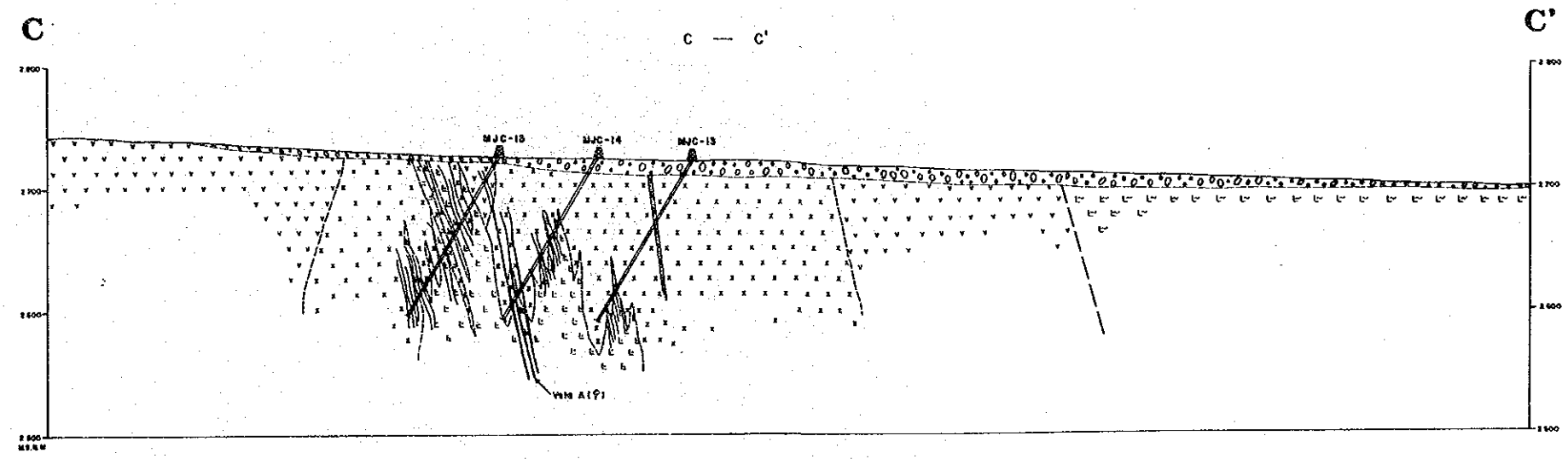
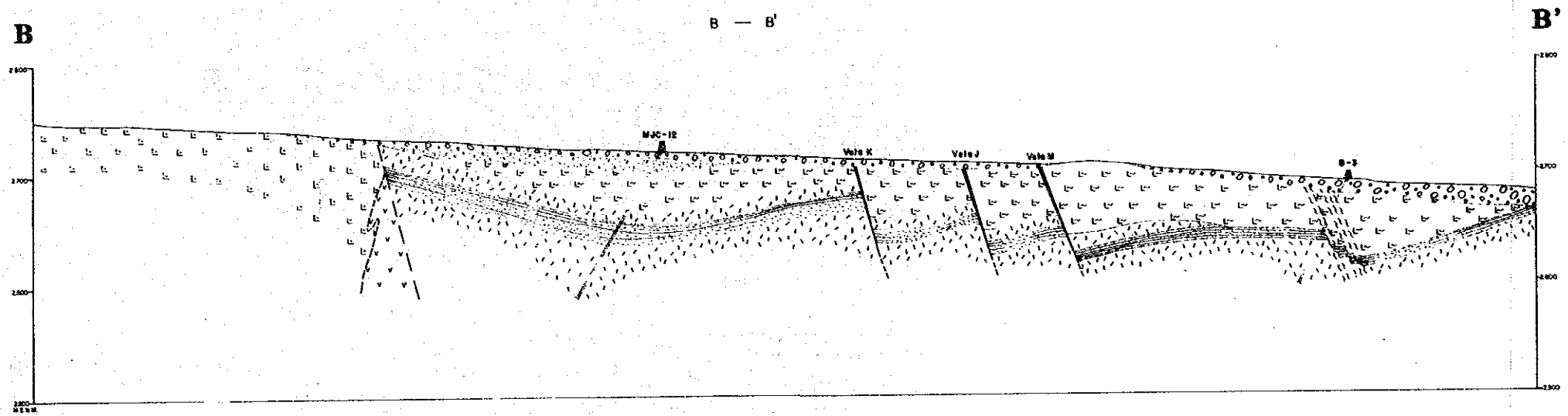
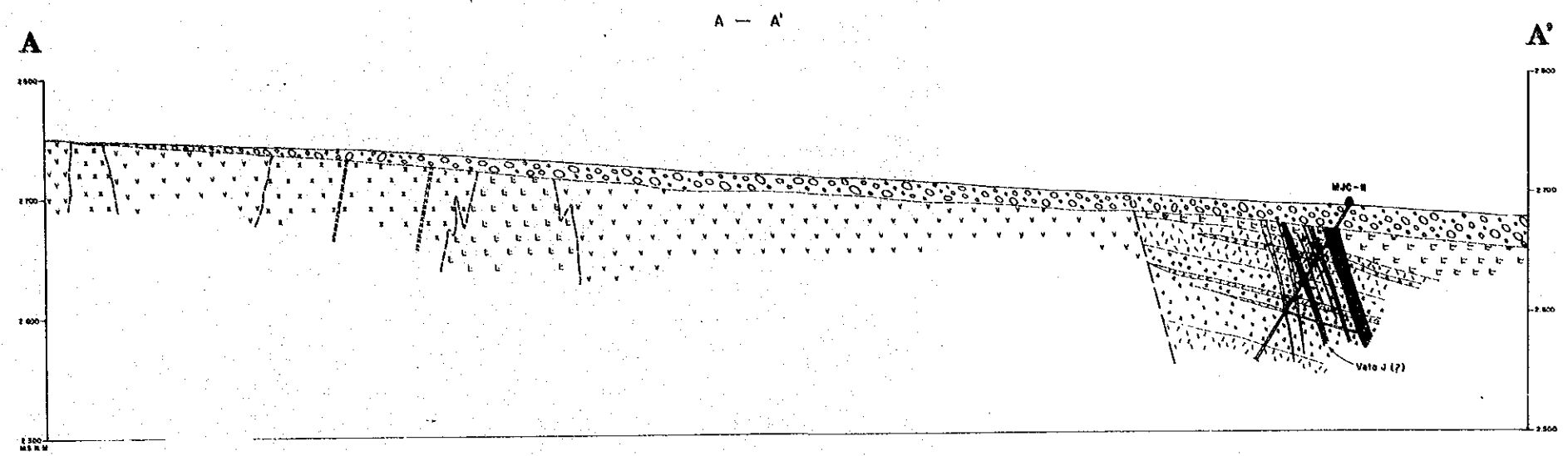
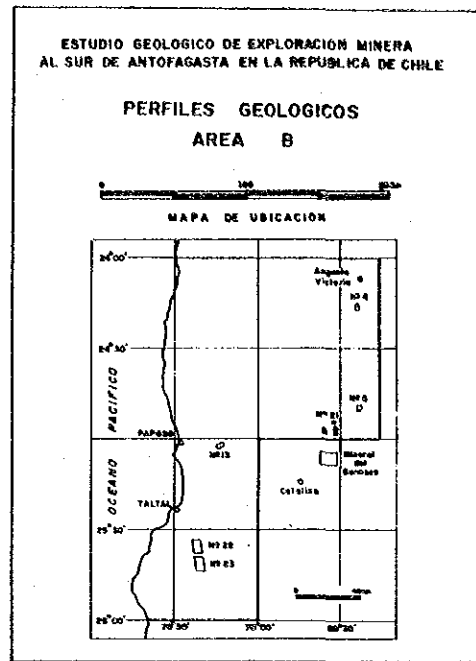
Cachinal de La Sierra 鉍床は走向延長 500m以上の大規模鉍脈群(J、K、M脈など)と同延長 100~400m 程度の小規模鉍脈群(C、F、H脈など)に大別され、前者は、N-S推定断層(東傾斜の正断層)の上盤側(東側)に分布している石英安山岩質火砕岩を母岩としてに発達しており、また、後者は同断層の下盤側(西側)に分布している安山岩熔岩層、閃緑岩、石英安山岩(貫入相)などを母岩としてに主として発達している。

今年次のボーリング調査によって A、B 脈発達地帯は同断層の下盤側の後者の地帯に位置していることが明らかとなった。従って A、B 脈とも小規模鉍脈群に属することになり、このことからすると、脈の連続はあまり期待できないことになる。上述の A脈の細脈分散化はその裏付けとなろう。

また、第二年次の調査結果では J脈の南延長を A脈に結び付けたが、今次調査の結果から両者は別脈であると判断されるに至った。従って J脈の南延長はA脈の東側、すなわち、N-S推定断層の東側を通ることになるが、その予想線上では過去にトレンチ調査が行われており、同調査では 10数条の石英細脈が捕捉されているだけである。

このことからして J脈の南ひ先は既知の先端部からそう遠くない位置で尖滅している可能性が高い。





- LEYENDA
- Depósitos coluviales (arenas y gravas)
  - Diques riolíticos
  - Rocas intrusivas decalcificadas
  - Diques andésiticos
  - Tufos calcificados decalcificados
  - Tufos arenosos estratificados
  - Tufos arenosos decalcificados
  - Brechas tobáceas decalcificadas
  - Dioritas
  - Lavas andésiticas
  - Vetas
  - "Stockworks" de cuarzo y/o limonita
  - Vettillas
  - Vetas de arcilla con limonita
  - Zonas de cizalla
  - Fallas inferidas
  - Sondajes
  - Contactos geológicos

第 II-9 图 B地区 地質断面图





### 第 Ⅲ 部 結論および将来への提言



## 第1章 結論

### 1-1 No.22-23 地区

Unionと Atahualpa両鉱床間における鉱床賦存の状況を把握するために物理探査を実施し次の結果を得た。

PFEは 0.5%から 2.7%の範囲にあり、平均 1.58%、 $M+2\sigma=2.42\%$ であり、2.0%以上を異常値とした。このうち 2.5%以上の異常域は測線 C、Dおよび Lの  $n=1$ (100m以浅)、ならびに測線 Cおよび Eの  $n=2$ (地表下 150m)付近で把握された。これらのうちで異常値がもっともまとまった分布を示したのは C測線上の測点1~4間および測点 7~8間であった。

ARは 10ohm-mから 159ohm-mの範囲にあり全般的に低い。このうち地域南部の測線 Jおよび Lで比較的高い(50ohm-m以上)AR域が広がっている。

測線 C、D、E、Lのうち、2%以上の値が  $n=1\sim 3$  にわたって広く分布する測線 Cについてシミュレーション解析を行い、次の結果を得た。

C測線上では、PFE値 3.5%程度の IP異常源が測点 1~4間および同 7~9間の 2ヶ所に推定され、それらはいずれも地表下浅所(30~70m)にあり、厚さ 30m程度の層状をなしている。

これらの C測線上の IP異常源を確認するため 3孔のボーリング調査を行った結果、いずれのボーリングにおいても地表下 80~100mまでは第四紀の未固結砂礫層を、また、同深度以深では白亜系に対比される赤色礫岩を各々捕捉したに止どまった。この礫岩には網状あるいは細脈状の不毛に近い方解石が比較的密に発達しているに過ぎず、その他の鉱化作用は認められなかった。この多量の方解石脈の存在から C測線付近は Union鉱床の末端部に相当するものと考えられる。

なお、C測線上で把握された IP異常源付近は孔隙率が高く、かつ多量の磁鉄鉱粒を含有した花崗岩質砂礫からなっており、これらが IP現象を起こしたものと推察される。

以上の調査の結果、物理探査範囲において Union鉱床と類似の規模および鉱化作用をもつ鉱床の賦存の可能性は低いと判断される。

### 1-2 B 地区

本年次は次の三つの目的でボーリング調査を行った。

- ① Cachinal de La Sierra鉱床の主要鉱脈の一つである J脈の北部延長追跡
- ② N-S推定断層に沿った鉱脈の賦存確認
- ③ A脈の南部追跡

この結果、

- ① J脈の北部延長に相当すると思われる石英-褐鉄鉱脈に着脈した。これによって同脈は第二年次の B-1ボーリング地点より更に約 500m北に連続しているものの、主要金属成分含有量は次の通りいずれも低下していることが判明した。

MJC-11 : 深度 69.7~76.2m、掘進幅 6.5m、Au<20ppb、Ag6.6ppm、Cu27ppm、Pb195ppm、Zn845ppm

- ② 断層および鉱徴の把握に至らなかった。恐らく N-S断層は予想よりも西側を通っているものと想定されるが、細脈さえ発達していないことからすると同断層沿いの鉱脈の賦存可能性は低いものと判断される。
- ③ A脈の南延長は現在の引立より約 400m南付近でホーステール状に細脈化し分散してい

るものと考えられる。

今年のボーリングの結果、A脈付近は N-S推定断層の下盤地帯に相当することが判明した。従って、同断層は、従来、本地区南部ではA脈の西約 130mを通過しているものと想定されていたが、この結果、A脈のもっと東側（約 350m）を通るものと推察される。この断層の位置の修正に伴って、A脈は J脈の南延長であるという従来の考え方は修正する必要がある。

## 第 2 章 将来への提言

### 2-1 No.22-23 地区

Union、Atahualpa両鉱床間に、既知鉱床に類似した規模の鉱床が賦存している可能性は低い。また、両鉱床間は鉱化期以降の侵食量（地表下 60~100m）が大きく、従って仮に鉱床が賦存していたとしても十分な可採鉱量を期待することは難しい。従って本地区に対し更に詳細な調査・探鉱を行う価値は低いと判断される。

### 2-2 B 地区

この三か年で大規模鉱脈（走向延長 500m以上）の探鉱は一応終了したと判断される。今後は主として N-S 推定断層の西側に発達している小規模鉱脈に対したきめ細かい探鉱が必要であると考えられる。

## Referencias

Dey, A. and Morison, H.F., 1973 : Electromagnetic coupling in frequency and time-domain induced-polarization surveys over multilayered earth. Geophysics, Vol. 38, P. 380-405

Garcia, F., 1967 : Geología del Norte Grande de Chile. In Simposium sobre el Geosynclinal Andino. Soc. Chile, No. 3, P. 138. Santiago, Chile, 1962.

Hallof, P.G. and Klein, J.D., 1982 : Electrical parameters of volcanogenic mineral deposits in Ontario. S.E.G. 52th Annual International Meeting.

Hallof, P.G. and Pelton, W.H., 1980 : The removal of inductive coupling effects from spectral IP data. S.E.G. 50th Annual International Meeting in Houston

Hohmann, G.W., 1973 : Electromagnetic coupling between grounded wires at the surface of a two layered earth. Geophysics, Vol. 38, P. 854-863.

JICA y MMAJ, 1987 : Informe de estudios básicos sobre la exploración de recursos minerales del área al sur de Antofagasta de la República de Chile (Fase II)

Naranjo, J.A.; Puig, A., 1984 : Hoja Taltal y Chañaral, Regiones de Antofagasta y Atacama. Serv. Nac. Geol. Miner.

Pelton, W.H., Ward, S.H., Hallof, P.G., Sill, W.R., and Nelson, P.H., 1978 : Mineral discrimination and removal of inductive coupling with Multi-frequency IP. Geophysics, Vol. 43, P. 598-609

Sociedad de Geofísicos de Prospección de Japón, 1968 : Desarrollo tecnológico de prospección geofísica. P. 169-192. Publ. por veintenario (en japonés).

Sociedad de Geofísicos de Prospección de Japón, 1979 : Terminología geofísica p. 3-4 (en japonés).

Ulriksen, C., 1979 : Regional geology, geochronology and metallogeny of the Coastal Cordillera of Chile between 25° 30' and 26° 00' south. M.Sc. Thesis, Dalhousie Univ., 221p. Canada



添 付 図 表







添付表 1-2 岩石薄片検鏡結果一覧表 (2) (貫入岩)

No MUESTRA	NOMBRE DE ROCA	TEXTURA	MINERALES PRIMARIOS						MINERAL DE ALTERACION						
			Pl	Op	Px	Ep	Cl	Se	Ka	Mo	Ad	Ca	Li		
13-1	Microdiorita de Piroxeno	Holocrystalina idiomorfa granular fina	⊙	△	△	△	△	⊙	△	△	△	△	△	△	△
13-7	Diorita Porfídica	Holocrystalina idiomorfa inequigranular	⊙	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
14-3	Diorita de Piroxeno	Holocrystalina idiomorfa granular	⊙	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△

添付表 1-3 岩石薄片検鏡結果一覧表 (3) (熔岩)

No MUESTRA	NOMBRE DE ROCA	TEXTURA	FENOCRISTALES						MASA FUNDAMENTAL						MINERAL DE ALTERACION					
			Qz	Pl	Bi	Af	Op	Qz	Pl	Kf	Vi	Op	Ca	Se	Ka	Mo	He	Li		
13-11	Andesita Brechosa	Porfídica brechosa	•	⊙	•	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△		
15-3	Dacita Limonitizada	Porfídica fluidal	•	△	•	△	•	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△		

添付表 2 鉍石研磨片檢鏡結果一覽表

N° de sondeaje	N° de muestra	Mineral de mena												Observaciones
		Es	Ga	Cp	As	Py	Te	Fr	Ar	Po	Mt	He		
MJC-11	11-36					+							Δ	
	11-37					+							Δ	
	11-38					+							Δ	
	11-39					+							+	
	11-40					+					+?		+	
	11-41					Δ							Δ	
	11-42												Δ	
B MJC-13	13-10					○						○	Δ	
	13-14					⊙								
MJC-14	14-2				○	⊙								Min. diseminada
	14-4		○	Δ		⊙	+	+		+				
	14-5	⊙	Δ	Δ			+	+						
MJC-15	15-9	⊙	Δ		+	○			Δ				en vetilla	
N° 22 MJC-16	16-12											Δ		en conglomerado
MJC-17	17-6											Δ	Δ	en arenas

Abreviaturas

- |                   |                   |               |
|-------------------|-------------------|---------------|
| Ar : Argentita    | Ga : Galena       | ⊙ : Abundante |
| As : Arsenopirita | Ht : Hematita     | ○ : Regular   |
| Cp : Calcopirita  | Mt : Magnetita    | Δ : Poco      |
| Es : Esfalerita   | Po : Polybasita   | + : Muy poco  |
| Fr : Freibergita  | Py : Pirita       |               |
|                   | Te : Tetrahedrita |               |



添付表 4 鉍石化学分析結果一覽表

Area	Nº de sondaje	Nº de muestra	Profundidad (m)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
B	MJC-11	B- 1	20,30- 21,30	180	21	15	200	625
		B- 2	21,30- 22,30	180	19	16	290	670
		B- 3	22,30- 23,30	180	22	12	150	520
		B- 4	23,30- 23,70	80	36	12	210	440
		B- 5	43,50- 44,90	<20	4,3	22	15	0,10%
		B- 6	46,20- 47,20	<20	3,9	11	6	0,15%
		B- 7	69,70- 70,70	<20	12	47	590	0,16%
		B- 8	70,70- 71,70	<20	5,8	19	240	570
		B- 9	71,70- 72,70	<20	6,1	17	250	460
		B-10	72,70- 73,70	<20	8,0	46	120	0,20%
		B-11	73,70- 74,70	<20	3,9	31	55	310
		B-12	74,70- 75,70	<20	4,8	13	8	360
		B-13	75,70- 76,20	<20	5,1	3	6	390
		B-14	130,35-131,60	<20	0,5	18	96	220
		B-15	135,30-136,10	<20	0,6	15	45	700
		B-16	23,70- 24,30	20	13	11	150	460
		B-17	24,30- 25,30	100	32	11	550	950
		B-18	25,30- 26,30	60	32	10	330	860
		B-19	26,30- 27,30	40	35	8	180	0,14%
		B-20	27,30- 28,30	40	29	6	73	250
		B-21	28,30- 29,00	40	19	10	220	0,10%
		B-22	29,00- 31,00	60	40	13	390	0,16%
		B-23	31,00- 32,00	20	10	3	66	400
		B-24	32,00- 33,00	20	7,5	<2	75	340
		B-25	33,00- 33,90	20	7,0	5	53	0,13%
		B-26	33,90- 34,50	<20	5,9	<2	21	230
		B-27	39,50- 40,50	<20	4,0	5	18	560
		B-28	40,50- 41,50	<20	2,3	2	12	0,16%
		B-29	41,50- 42,00	<20	2,8	3	5	0,19%
		B-30	53,50- 53,80	20	16	73	390	0,19%
		B-31	61,00- 61,25	300	115	62	0,26%	0,41%
		B-32	82,10- 83,10	<20	0,7	17	29	114
		B-33	83,10- 84,10	<20	1,7	19	59	190

Area	Nº de sondaje	Nº de muestra	Profundidad (m)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	
B	MJC-11	B-34	87,10- 88,10	<20	0,4	7	10	47	
		B-35	88,10- 89,10	<20	0,7	8	10	56	
	MJC-13	13-16	51,50- 52,70	<20	<0,1	61	6	80	
		13-17	55,05- 56,05	<20	<0,1	40	3	38	
		13-18	56,05- 57,05	<20	<0,1	33	3	28	
		13-19	57,05- 58,05	<20	<0,1	55	4	30	
		13-20	58,05- 59,05	<20	<0,1	54	4	34	
		13-21	59,05- 60,05	<20	<0,1	62	3	84	
		13-22	60,05- 61,05	<20	<0,1	51	3	74	
		13-23	61,05- 61,60	<20	<0,1	59	3	66	
		13-24	115,50-116,50	<20	0,3	37	11	50	
		13-25	116,50-117,50	<20	<0,1	32	10	72	
		13-26	117,50-118,50	<20	<0,1	32	11	67	
		13-27	118,50-119,50	<20	<0,1	14	9	35	
		13-28	119,50-120,50	<20	<0,1	10	11	35	
		13-29	120,50-121,50	<20	<0,1	37	10	51	
		13-30	121,50-122,50	<20	<0,1	14	12	32	
		13-31	122,50-123,50	<20	<0,1	31	12	39	
		13-32	123,50-124,50	<20	<0,1	19	13	38	
		13-33	124,50-125,50	<20	<0,1	25	15	36	
		13-34	125,50-126,50	<20	<0,1	19	22	42	
		13-35	126,50-127,30	<20	<0,1	25	15	39	
		13-36	138,20-139,20	<20	<0,1	24	8	37	
		13-37	139,20-140,20	<20	<0,1	29	10	78	
		13-38	140,20-141,20	<20	<0,1	50	9	84	
		13-39	141,20-142,30	<20	<0,1	39	11	54	
		13-40	147,90-148,90	<20	0,2	64	11	65	
		13-41	148,90-149,90	<20	0,3	72	11	62	
		13-42	149,90-150,50	<20	0,6	68	10	75	
		MJC-14	14- 6	68,70- 69,70	<20	<0,1	32	8	52
			14- 7	69,70- 70,70	<20	<0,1	19	12	33
			14- 8	70,70- 71,70	<20	<0,1	11	17	55
			14- 9	71,70- 72,70	<20	<0,1	9	20	62
			14-10	72,70- 73,70	<20	<0,1	7	17	44
			14-11	73,70- 74,70	<20	<0,1	10	19	55
			14-12	74,70- 75,70	<20	<0,1	5	11	33
			14-13	75,70- 76,70	<20	<0,1	5	11	39

Area	Nº de sondaje	Nº de muestra	Profundidad (m)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
B	MJC-14	14-14	76,70-77,40	<20	<0,1	7	9	42
		14-15	85,50-86,50	<20	<0,1	53	5	73
		14-16	122,20-123,00	<20	4,9	43	43	127
		14-17	123,00-123,25	60	24	116	0,12%	0,85%
		14-18	123,25-123,60	<20	6,7	51	85	340
		14-19	133,30-134,30	<20	1,2	8	15	155
		14-20	134,30-135,85	<20	1,2	15	15	61
		14-21	135,85-136,40	<20	4,7	27	180	310
		14-22	136,40-137,40	<20	9,1	125	0,19%	0,30%
		14-23	138,40-138,50	<20	4,7	56	68	114
		14-24	141,60-141,70	<20	2,0	59	12	47
		14-25	145,00-145,10	<20	0,3	270	7	32
		14-26	149,70-149,80	<20	0,3	65	5	89
		14-27	89,70-90,70	<20	<0,1	17	10	26
	14-28	90,70-91,70	<20	<0,1	3	4	13	
	14-29	91,70-92,70	<20	<0,1	5	5	11	
	14-30	92,70-93,70	<20	<0,1	20	4	20	
	MJC-15	15-12	15,50-16,50	20	11	15	126	220
		15-13	16,50-17,50	<20	12	3	120	190
		15-14	17,50-18,50	<20	15	5	300	410
		15-15	18,50-19,50	<20	17	9	360	420
		15-16	19,50-20,00	<20	12	2	77	190
		15-17	24,00-25,00	20	9,0	5	190	200
		15-18	25,00-26,00	<20	6,4	4	180	170
		15-19	26,00-26,60	<20	5,3	<2	380	250
		15-20	49,50-50,80	<20	3,3	21	12	330
		15-21	54,50-55,50	<20	3,1	45	84	500
		15-22	55,50-56,50	<20	3,6	48	73	420
		15-23	56,50-57,50	<20	3,9	7	127	170
		15-24	57,50-58,50	<20	2,6	3	38	112
15-25		58,50-59,80	<20	2,6	4	51	114	
15-26		66,30-67,30	<20	1,1	2	6	200	
15-27		67,30-68,30	<20	1,2	2	8	260	
15-28	68,30-69,30	<20	1,0	<2	5	130		
15-29	69,30-70,30	<20	0,8	2	8	150		
15-30	70,30-71,30	<20	1,1	5	27	210		
15-31	71,30-71,80	<20	1,0	9	37	250		



Area	Nº de sondaje	Nº de muestra	Profundidad (m)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
B	MJC-15	15-32	97,60- 98,60	<20	1,0	3	300	560
		15-33	98,60- 99,60	<20	0,8	3	125	750
		15-34	99,60-100,80	60	28	69	180	880
		15-35	122,20-123,20	<20	3,1	15	124	230
		15-36	123,20-124,20	<20	3,9	46	480	690
		15-37	139,20-139,25	40	118	61	380	0,50%
		15-38	141,20-141,35	40	30	25	320	200
		15-39	142,80-142,84	20	5,8	8	0,35%	0,11%
		15-40	124,20-125,20	<20	1,7	8	260	156
		15-41	125,20-126,20	<20	1,1	<2	16	68
		15-42	126,20-127,20	<20	0,6	3	25	90
		15-43	127,20-128,20	<20	0,6	<2	19	62
		15-44	128,20-129,20	<20	1,1	<2	20	56
		15-45	129,20-130,50	<20	0,5	<2	15	47
Nº 22- 23	MJC-16	16- 1	52,60	<20	<0,1	24	5	53
		16- 2	68,70	<20	<0,1	11	6	52
		16- 3	78,20- 79,20	<20	<0,1	35	11	69
		16- 4	94,40- 95,40	<20	<0,1	41	6	51
		16- 5	115,00	<20	0,2	22	12	67
		16- 6	125,50	<20	0,2	21	10	107
		16- 7	133,20	<20	0,2	46	9	70
		16- 8	135,10	<20	<0,1	11	6	13
		16- 9	139,90	<20	<0,1	21	8	42
		16-10	141,10	<20	0,2	23	9	86
	MJC-17	17-1	73,30- 74,30	<20	<0,1	23	6	67
		17-2	85,10- 86,10	<20	<0,1	25	6	58
		17-3	107,60-108,60	<20	0,2	10	10	220
		17-4	144,20-145,20	<20	0,3	11	8	210
		17-5	149,00-150,00	<20	0,3	17	10	220

添付表 5 ボーリング調査使用機材一覧表

Modelo y nombre	Especificaciones	Cantidad
<p>Maquina sondeadora Modelo:RK-3A (Koken Boring Co.)</p> <p>Unidad de fuerza Modelo:F3L912 (Mitsui-Deutsch Co.)</p>	<p>Capacidad: 500m/NQ-WL Medidas netas: 2,260mm×1,050mm×1,560mm (Largo) (Ancho) (Altura) Peso:1,300kg (sin motor) Tecele:Capacidad max.3,000kg Velocidad del eje:70,170,305,500rpm</p> <p>Motor Diesel Revoluciones:1,800rpm Potencia:38ps~42ps</p>	1 Unidad
<p>Bomba de sondeo Modelo:MG-15h (Koken Boring Co.)</p> <p>Unidad de fuerza Modelo:NFD150EK (Yanmer Diesel Co.)</p>	<p>Medidas netas: 2,420×840×1,140 Peso:695kg(sin motor) Diametro del piston:68mm Capacidad:130ℓ/min. Presion max.:40kg/cm<sup>2</sup></p> <p>Motor Diesel Revoluciones:2,400rpm Potencia:13.5~15.0ps</p>	1 Unidad
<p>Mezclador de barro Modelo:MCE-200A (Tone Boring Co.) Unidad de fuerza Modelo:NS-50C (Yanmer Diesel Co.)</p>	<p>Capacidad efectiva:200ℓ Peso:180kg(sin motor) Revoluciones:2,400rpm Potencia:Max.6.0ps</p>	1 Unidad
<p>Tecele de wireline Modelo:NWL-5 (N.E.D. Co.)</p>	<p>Peso:50kg(sin fuerza) Capacidad:400m/5mm Potencia:5ps</p>	1 Unidad

Modelo y nombre	Especificaciones	Cantidad
Unidad de fuerza Modelo: NS-65CG (Yanmar Diesel Co.)	Revoluciones: 2,400rpm Potencia: 6~7ps	
Bomba de agua Modelo: U-40KL (Tsurumi Pump Co.)	Peso: 14kg(sin motor) Capacidad: Max. 0.13m <sup>3</sup> /min. 0.4kw	1 Unidad
Generador Modelo: YSG3000B (Yanmar Diesel Co.)	Capacidad: 2.7~3.05KVA Voltaje: 100V Corriente electrica: 27~30.5A	
Tripode Modelo: PD-9.5KC (Koken Boring Co.)	Peso: 1,800kg Capacidad de carga max.: 4,000kg	
Herramientas de sondeo	Barra de sondeo: 85mmWR-3m NQWL-3m BQWL-3m Barra HW-3m NW-3m BW-3m	20 piezas 70 piezas 60 piezas 12 piezas 31 piezas 56 piezas

添付表 6 ダイヤモンドビット使用状況表

Item	Tamaño	Corona No.	Metraje de sondeo								Total		
			MJC-11	MJC-12	MJC-13	MJC-14	MJC-15	MJC-16	MJC-17	MJC-18			
Broca de diamante	NQ-WL	NNC-1	m	m	m	m	m	m	m	m	m	24,80	
		NNC-2	15,80										15,80
		NNC-3		31,90									31,90
		NNC-4			68,70								68,70
		NNC-5	81,00										81,00
		NNC-6		51,10									51,10
		NNC-7				48,90							48,90
		NNC-8					27,40						27,40
		NNC-9						46,90					46,90
		NNC-10							49,60				49,60
		NNC-11								49,90			49,90
		NNC-12		61,50									61,50
		NNC-13									60,30		60,30
		NNC-14							59,40				59,40
		NNC-15				41,50							41,50
		NNC-16								61,90			61,90
		NNC-17						69,20					69,20
		NNC-18	41,20										41,20
		NNC-19					86,10						86,10
		NNC-20									33,20		33,20
		NNC-21							34,00				34,00
		NNC-22						46,40					46,40
		NNC-23								34,60			34,60
				Total	138,00	144,50	135,00	135,00	143,00	140,30	146,10	143,40	1125,30
		Total metraje/broca (1.125,30/23)									48,92		
Escarador	NQ-WL	NNCR-1				135,00						135,00	
		NNCR-2	138,00									138,00	
		NNCR-3		144,50								144,50	
		NNCR-4			135,00							135,00	
		NNCR-5						140,30				140,30	
		NNCR-6					143,00					143,00	
		NNCR-7							146,10			146,10	
		NNCR-8								143,40		143,40	
				Total	138,00	144,50	135,00	135,00	143,00	140,30	146,10	143,40	1125,30
		Total metraje/broca (1.125,30/8)									140,66		

添付表 7 ボーリング調査消耗品使用明細表

Descripcion	Uni- dad	C a n t i d a d								Total
		MJC-11	MJC-12	MJC-13	MJC-14	MJC-15	MJC-16	MJC-17	MJC-18	
Aceite delgado	ℓ	70	70	70	70	70	80	80	80	590
Aceite de motor	ℓ	620	600	600	600	600	670	650	650	4,990
Aceite de engranajes	ℓ	20	10	10	10	10	20	10	10	100
Aceite hidraulico	ℓ	20	8	8	8	8	8	10	8	78
Grasa	kg	7	7	7	7	7	7	7	7	56
Bentonita	kg	1,420	1,260	980	1,020	1,160	1,320	1,020	1,140	9,320
Ribonita	kg	170	100	140	140	160	140	140	120	1,110
C.M.C	kg	23	21	14	12	14	28	35	26	173
Telstop	kg	20	23	20	15	50	25	12	13	178
Seaclay	kg	-	30	50	30	30	50	30	40	260
Mud oil	ℓ	40	40	20	40	80	60	80	60	420
Cemento	kg	200	240	240	240	240	280	280	280	2,000
Tubo de testigo doble (NQ-WL)	juego			1				1		2
Tubo interior (NQ-WL)	juego	1				1				2
Corona triconica (4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "")	pzs	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2,5	2,0	2,0	9
id (3 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> "")	pzs	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2,0	3,0	2,5	10
Corona de diamante (NQ-WL)	pzs	3	3	3	2	3	3	3	3	23
Escariador de diamante (NQ-WL)	pzs	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Zapata metalica (HW)	pzs	1	1	1	1	1	1	2	1	9
id (NW)	pzs	1	1	1	1	1	2	1	1	9
Caja de alzador de testigo (NQ)	pzs	3	2	2	4	2	4	4	4	25
Alzador de testigo (NQ)	pzs	4	4	4	6	4	6	6	6	40
Juego de bolas acometidas	pzs	2	2	2	2	2	3	4	3	25
Estabilizador de tubo interior (NQ)	pzs	1		1		1		1	1	5
Pedaso de portaherramienta (NQ)	juego	1					1			2
Porrador de cilindro (MG-15)	pzs					2				2
Vastago de embolo (MG-15)	pzs				2			2		4
Goma de embolo (MG-15)	pzs	4			4			4		12
Asamblea de valvula (MG-15)	pzs							1		1
Insercion de valvula(MG-15)	pzs				8			8		16
Estopa de V (MG-15)	pzs	14			14			14		38
Cable (16m/m)	m						25			25
Cable (6m/m)	m					180				180
Caja de testigo (NQ)	caja	27	31	30	29	30	25	21	20	213

添付表 8 ボーリング作業時間総括表

No. de sondaje	Tipo de broca	Perforación		Turnos		Trabajadores		Horas cada trabajo					Total
		Longitud de perforación	Longitud de testigo	Perforación	Total	Ingeniero	Obrero	Perforación	Otros	Recuperación	Instalación y desarme	Traslado y Agua	
		m	m	tur.	tur.	per.	per.	h	h	h	h	h	
MJC-11	4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	3,00	-	0,5	2,5	9	24,5	1:30	2:30	-	4:00	18:00	22:00
	3 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> "	9,50	-	1,5	1,5	1,5	4,5	3:20	8:40	-	12:00	-	12:00
	NQ	138,00	126,60	14	16	25,5	70	71:30	40:30	-	112:00	17:00	129:00
	Total	150,50	126,60	16	20	36	99	76:20	51:40	-	128:00	25:00	163:00
MJC-12	4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	3,00	-	0,5	1,5	5	13,5	1:30	2:30	-	4:00	9:00	13:00
	3 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> "	3,00	-	0,5	0,5	1	2,5	1:40	2:20	-	4:00	-	4:00
	NQ	144,50	144,50	13	15	22	61	68:10	35:50	-	104:00	17:00	121:00
	Total	150,50	144,50	14	17	28	77	71:20	40:40	-	112:00	26:00	138:00
MJC-13	4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	3,10	-	0,5	1,5	5	13,5	1:20	2:40	-	4:00	9:00	13:00
	3 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> "	12,40	-	1,5	1,5	2	4,5	4:10	7:50	-	12:00	-	12:00
	NQ	135,00	135,00	12	15	25	70	65:20	30:40	-	96:00	26:00	112:00
	Total	150,50	135,00	14	18	32	88	70:50	41:10	-	112:00	35:00	147:00
MJC-14	4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	3,00	-	1,5	2,5	6,5	17,5	3:00	9:00	-	12:00	9:00	21:00
	3 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> "	11,30	-	1,5	1,5	1,5	4,5	5:10	6:50	-	12:00	-	12:00
	NQ	136,20	136,20	13	14	20	55	70:40	33:20	-	104:00	8:00	112:00
	Total	150,50	136,20	16	18	28	77	78:50	49:10	-	128:00	17:00	145:00
MJC-15	4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	3,10	-	0,5	1,5	5	13,5	1:30	2:30	-	4:00	9:00	13:00
	3 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> "	4,40	-	1,5	1,5	2	5,5	4:20	7:40	-	12:00	-	12:00
	NQ	143,00	140,40	11	15	29	80	54:50	33:10	-	88:00	35:00	123:00
	Total	150,50	140,40	13	18	36	99	60:40	43:20	-	104:00	44:00	148:00
MJC-16	4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	19,00	-	4,5	7,5	18,5	50,5	9:00	27:00	-	36:00	27:00	63:00
	3 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> "	38,10	-	6	6	8,0	21	16:30	31:30	-	48:00	-	48:00
	NQ	93,40	91,50	7,5	8,5	13,5	38,5	43:30	16:30	-	60:00	9:00	60:00
	Total	150,50	91,50	18	22	40	110	69:00	75:00	-	144:00	36:00	180:00
MJC-17	4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	15,60	-	3	4	8	22	6:20	17:40	-	24:00	9:00	33:00
	3 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> "	38,40	-	6	6	8	22	21:50	26:10	-	48:00	-	48:00
	NQ	96,50	91,00	7	9	16	44	31:10	24:50	-	56:00	17:00	73:00
	Total	150,50	91,00	16	19	32	88	59:20	68:40	-	128:00	26:00	154:00
MJC-18	4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	15,10	-	3	4	8	22	6:20	17:40	-	24:00	9:00	33:00
	3 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> "	41,90	-	6	6	8	22	19:40	28:00	-	48:00	-	48:00
	NQ	93,50	86,80	7	9	16	44	38:20	17:40	-	56:00	17:00	73:00
	Total	150,50	86,80	16	19	32	88	64:20	63:40	-	128:00	26:00	154:00
Total		1204,00	952,00	123	151	264	726	550:40	433:20	-	984:00	245:00	1229:00

添付表 9 掘進成績総括表 (MJC-11)

Periodo		Numero de dias efectivos	Dias de trabajo	Dias libres	Numero total de operarios	
					Ingeniero	Obrero
Periodo de sondeo						
Instalacion	16. 7.1987~17. 7.1987	2	2	0	8	22
Perforacion	18. 7.1987~23. 7.1987	5.5	Perforacion	5.5	0	23
			Recuperacion	0	0	0
Traslado	23. 7.1987~24. 7.1987	1.5	1.5	0	5	14
Total	16. 7.1987~24. 7.1987	9	9	0	36	99
Longitud de sondeo				Recuperacion de testigo por cada 100m de seccion		
Longitud planeada	m 150,00	Suelo o aluvio	m 12,50	Profundidad del sondaje	Seccion	Total
Aumento o disminucion de longitud	m 0,50	Longitud de testigo	m 126,60	m 0~100,00	% 87	% 87
				m 100,00~150,50	% 100	% 91,7
Longitud perforada	m 150,50	Recuperacion de testigo	% 91,7	Eficiencia de sondeo		
Tiempo de trabajo				150,50 m/ dias de trabajo (Perforacion)		27,36 m/ dia
Sondeo	76° 20'	59,6 %	46,8 %	150,50 m/ total turno (Perforacion)		9,41 m/ turno
Otros	51° 40'	40,4	31,7			
Recuperacion				Longitud perforada / Broca		
Subtotal	128° 00'	100,0	78,5	Tamano de broca	4 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> " Tricono	3 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> " Tricono
Instalacion	18° 00'		11,1			NQ-WL
Desarpe	17° 00'		10,4	Longitud perforada	m 3,00	m 9,50
Trans. agua						m 138,00
Const. camino				Longitud de testigo	-	-
Total	163° 00'		100,0			m 126,60
Barra colocada						
Tamano de barra y metraje	Longitud colocada×100/longitud perforada	Recuperacion de barra				
HWCP 3,00m	2,0 %	100 %				
NWCP 12,50m	8,3	100				

添付表 10 掘進成績総括表 (MJC-12)

Periodo		Numero de dias efectivos	Dias de trabajo	Dias libres	Numero total de operarios		
					Ingeniero	Obrero	
Periodo de sondeo							
Instalacion	25. 7. 1987~25. 7. 1987	1	1	0	4	11	
Perforacion	26. 7. 1987~30. 7. 1987	4,5	Perforacion	4,5	0	19	52
			Recuperacion	0	0	0	0
Traslado	30. 7. 1987~ 31. 7. 1987	1,5	1,5	0	5	14	
Total	25. 7. 1987~ 31. 7. 1987	7	7	0	28	77	
Longitud de sondeo				Recuperacion de testigo por cada 100m de seccion			
Longitud planeada	m	Suelo o aluvio	m	Profundidad del sondaje	Seccion	Total	
	150,00		6,00				
Aumento o disminucion de longitud	m	Longitud de testigo	m	m	%	%	
	0,50	144,50		0~100,00	100	100	
				100,00~150,50	100	100	
Longitud perforada	m	Recuperacion de testigo	%	Eficiencia de sondeo			
	150,50	100		150,50 m/ dias de trabajo		33,44 m/ dia	
Tiempo de trabajo				(Perforacion)			
Sondeo	71' 20"	63,7 %	51,7 %	150,50 m/ total turno		10,75 m/ turno	
Otros	40' 40"	36,3	29,5	(Perforacion)			
Recuperacion				Longitud perforada / Broca			
Subtotal	112' 00"	100,0	81,2	Tamano de broca	4°/." Tricona	3°/." Tricona	
Instalacion	9' 00"		6,5			NQ-WL	
Desarme	17' 00"		12,3	Longitud perforada	m	m	
Trans. agua					3,00	3,00	
Const. camino				Longitud de testigo			
Total	138' 00"		100,0			144,50	
Barra colocada							
Tamano de barra y metraje	Longitud colocada×100/longitud perforada	Recuperacion de barra					
HWCP 3,10m	2,1 %	100 %					
NWCP 6,10m	4,1	100					



添付表 11 掘進成績総括表 (MJC-13)

Periodo		Numero de dias efectivos	Dias de trabajo	Dias libres	Numero total de operarios	
					Ingeniero	Obrero
Periodo de sondeo						
Instalacion	1.8.1987~1.8.1987	1	1	0	4	11
Perforacion	2.8.1987~6.8.1987	4,5	Perforacion	4,5	0	19
			Recuperacion	0	0	0
Traslado	6.8.1987~8.8.1987	2,5	2,5	0	9	25
Total	1.8.1987~8.8.1987	8	8	0	32	88
Longitud de sondeo			Recuperacion de testigo por cada 100m de seccion			
Longitud planeada	m	Suelo o aluvio	m	Profundidad del sondaje	Seccion	Total
	150,00		15,50			
Aumento o disminucion de longitud	m	Longitud de testigo	m	m	%	%
	0,50		135,00	0~100,00	100	100
				100,00~150,50	100	100
Longitud perforada	m	Recuperacion de testigo	%	Eficiencia de sondeo		
	150,50		100,0	150,50 m/ dias de trabajo		33,44 m/ dia
Tiempo de trabajo			(Perforacion)			
Sondeo	70° 50'	63,2 %	48,2 %	150,50 m/ total turno		10,75 m/ turno
Otros	41° 10'	36,8	28,0	(Perforacion)		
Recuperacion				Longitud perforada / Broca		
Subtotal	112° 00'	100,0	76,2	Tamano de broca	4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	3 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> "
Instalacion	9° 00'		6,1		Tricono	Tricono
Desarme	26° 00'		17,7	Longitud perforada	m	m
Trans. agua					3,10	12,40
Const. caasino				Longitud de testigo		
Total	147° 00'		100,0			135,00
Barra colocada						
Tamano de barra y metraje	Longitud colocada×100/longitud perforada	Recuperacion de barra				
HWCP 3,10m	2,1 %	100 %				
NWCP 15,50m	10,3	100				

添付表 12 掘進成績總括表 (MJC-14)

Periodo				Numero de dias efectivos	Dias de trabajo	Dias libres	Numero total de operarios	
							Ingeniero	Obrero
Periodo de sondeo								
Instalacion 9.8.1987~ 9.8.1987				1	1	0	4	11
Perforacion 10.8.1987~15.8.1987				5,5	Perforacion 5,5	0	22	60
					Recuperacion 0	0	0	0
Traslado 15.8.1987~15.8.1987				0,5	0,5	0	2	6
Total 9.8.1987~15.8.1987				7	7	0	28	77
Longitud de sondeo				Recuperacion de testigo por cada 100m de seccion				
Longitud planeada	m	Suelo o aluvio	m	Profundidad del sondaje	Seccion	Total		
150,00			14,30					
Aumento o disminucion de longitud	m	Longitud de testigo	m		%	% %		
0,50			136,20	0~100,00	100	100		
				100,00~150,50	100	100		
Longitud perforada	m	Recuperacion de testigo	%	Eficiencia de sondeo				
150,50		100,0		150,50 m/ dias de trabajo		27,36 m/ dia		
Tiempo de trabajo				(Perforacion)				
Sondeo	78° 50'	61,6 %	54,3 %	150,50 m/ total turno		9,4 m/ turno		
Otros	49° 10'	38,4	34,0	(Perforacion)				
Recuperacion				Longitud perforada / Broca				
Subtotal	128° 00'	100,0	88,3	Tamano de broca	4 3/4"	3 7/8"	NQ-WL	
Instalacion	9° 00'		6,2	Triconca	Triconca	Triconca		
Desarme	8° 00'		5,5	Longitud perforada	m	m	m	
Trans. agua				3,00	11,30	136,20		
Const. camino				Longitud de testigo	-	-	136,20	
Total	145° 00'		100,0					
Barra colocada								
Tamano de barra y metraje	Longitud colocada×100/longitud perforada	Recuperacion de barra						
NWCP 3,00m	2,0 %	100 %						
NWCP 15,50m	10,3	100						

添付表 13 掘進成績総括表 (MJC-15)

Periodo		Numero de dias efectivos	Dias de trabajo	Dias libres	Numero total de operarios	
					Ingeniero	Obrero
Periodo de sondeo						
Instalacion	16.8.1987~16.8.1987	1	1	0	4	11
Perforacion	17.8.1987~21.8.1987	4,5	Perforacion	4,5	0	18
			Recuperacion	0	0	0
Traslado	21.8.1987~24.8.1987	3,5	3,5	0	14	39
Total	16.8.1987~24.8.1987	9	9	0	36	99
Longitud de sondeo				Recuperacion de testigo por cada 100m de seccion		
Longitud planeada	m 150,00	Suelo o aluvio	m 7,50	Profundidad del sondaje	Seccion	Total
Aumento o disminucion de longitud	m 0,50	Longitud de testigo	m 140,40	m	%	%
				0~100.00	89,9	89,9
				100,00~150,50	100	98,2
Longitud perforada	m 150,50	Recuperacion de testigo	% 100,0	Eficiencia de sondeo		
Tiempo de trabajo				150,50 m/ dias de trabajo (Perforacion)		33,4 m/ dia
Sondeo	60° 40'	58,3 %	41,0 %	150,50 m/ total turno (Perforacion)		11,6 m/ turno
Otros	43° 20'	41,7	29,3			
Recuperacion				Longitud perforada / Broca		
Subtotal	104° 00'	100,0	70,3	Tamano de broca	4 3/4" Tricono	3 7/8" Tricono
Instalacion	9° 00'		6,1			NQ-WL
Desarme	35° 00'		23,6	Longitud perforada	m 3,10	m 4,40
Trans.agua						143,00
Const.camino				Longitud de testigo		
Total	148° 00'		100,0			140,40
Barra colocada				Traslado desde Area B a Area N°22		
Tamano de barra y metraje	Longitud colocada x 100 / longitud perforada	Recuperacion de barra				
HWCP 3,10m	2,1 %	100 %				
NWCP 16,00m	10,6	100				

添付表 14 掘進成績総括表 (MJC-16)

Periodo				Numero de dias efectivos	Dias de trabajo	Dias libres	Numero total de operarios		
							Ingeniero	Obrero	
Periodo de sondeo									
Instalacion	25.8.1987~27.8.1987			3	3	0	12	33	
Perforacion	28.8.1987~ 2.9.1987			6	Perforacion	6	0	24	66
					Recuperacion	0	0	0	0
Traslado	3.9.1987~ 3.8.1987			1	1	0	4	11	
Total	25.8.1987~ 3.9.1987			10	10	0	40	110	
Longitud de sondeo				Recuperacion de testigo por cada 100m de seccion					
Longitud planeada	m	Suelo o aluvio	m	Profundidad del sondaje	Seccion	Total			
	150,00		104,40						
Aumento o disminucion de longitud	m	Longitud de testigo	m		%	% %			
	0,50		91,50	0~100,00	95,5	95,5			
				100,00~150,50	100	98,0			
Longitud perforada	m	Recuperacion de testigo	%	Eficiencia de sondeo					
	150,50		98,0	150,50 m/ dias de trabajo		25,1 m/ dia			
Tipo de trabajo				(Perforacion)					
Sondeo	69° 00'	47,9 %	38,3 %	150,50 m/ total turno		8,4 m/ turno			
Otros	75° 00'	52,1	41,7	(Perforacion)					
Recuperacion				Longitud perforada / Broca					
Subtotal	144° 00'	100,0	80,0	Tamano de broca	4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	3 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> "	NQ-WL		
Instalacion	27° 00'		15,0		Tricona	Tricona			
Desarme	9° 00'		5,0	Longitud perforada	m	m	m		
Trans. agua					19,00	57,10	93,40		
Const. camino				Longitud de testigo			91,50		
Total	180° 00'		100,0						
Barra colocada				Recuperacion de testigo se ha calculado para la parte perforado con NQ-WL(57,10~150,50m).					
Tamano de barra y metraje	Longitud colocada×100/longitud perforada		Recuperacion de barra						
HWCP 19,00m	12,6 %		100 %						
NWCP 57,10m	37,9		100						

添付表 15 掘進成績総括表 (MJC-17)

Periodo		Numero de dias efectivos	Dias de trabajo	Dias libres	Numero total de operarios	
					Ingeniero	Obrero
Periodo de sondeo						
Instalacion	12.9.1987~12.9.1987	1	1	0	4	11
Perforacion	13.9.1987~18.9.1987	5,5	Perforacion	5,5	0	22
			Recuperacion	0	0	0
Traslado	18.9.1987~19.9.1987	1,5	1,5	0	6	17
Total	12.8.1987~19.9.1987	8	8	0	32	88
Longitud de sondeo				Recuperacion de testigo por cada 100m de seccion		
Longitud planeada	m	Suelo o aluvio	m	Profundidad del sondaje	Seccion	Total
	150,00		104,60			
Aumento o disminucion de longitud	m	Longitud de testigo	m	m	%	%
	0,50		91,00	0~100,00	90,7	90,7
				100,00~150,50	97,6	94,3
Longitud perforada	m	Recuperacion de testigo	%	Eficiencia de sondeo		
	150,50		94,3	150,50 m/ dias de trabajo		27,4 m/ dia
Tiempo de trabajo				(Perforacion)		
Sondeo	59° 20'	46,4 %	38,5 %	150,50 m/ total turno		9,4 m/ turno
Otros	68° 40'	53,6	44,6	(Perforacion)		
Recuperacion				Longitud perforada / Broca		
Subtotal	128° 00'	100,0	83,1	Tamano de broca	4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	3 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> "
Instalacion	9° 00'		5,9	Tricono	Tricono	NQ-WL
Desarme	17° 00'		11,0	Longitud perforada	m	m
Trans. agua					15,60	38,40
Const. camino				Longitud de testigo		
Total	154° 00'		100,0		-	91,00
Barra colocada				Recuperacion de testigo se ha calculado para la parte perforado con NQ-WL(54,00~150,50).		
Tamano de barra y metraje	Longitud colocada×100/longitud perforada	Recuperacion de barra				
NWCP 15,60m	10,4 %	100 %				
NWCP 54,00m	35,9	100				

添付表 16 掘進成績総括表 (MJC-18)

Periodo		Numero de dias efectivos	Dias de trabajo	Dias libres	Numero total de operarios	
					Ingeniero	Obrero
Periodo de sondeo						
Instalacion	4.9.1987~4.9.1987	1	1	0	4	11
Perforacion	5.9.1987~10.9.1987	5,5	Perforacion	5,5	0	22
			Recuperacion	0	0	0
Traslado	10.9.1987~11.9.1987	1,5	1,5	0	6	17
Total	4.9.1987~11.9.1987	8	8	0	32	88
Longitud de sondeo				Recuperacion de testigo por cada 100m de seccion		
Longitud planeada	m	Suelo o aluvio	m	Profundidad del sondaje	Seccion	Total
	150,00		113,80			
Aumento o disminucion de longitud	m	Longitud de testigo	m		%	%
	0,50		86,80	0~100,00	88,4	88,4
				100,00~150,50	96,5	92,8
Longitud perforada	m	Recuperacion de testigo	%	Eficiencia de sondeo		
	150,50		92,8	150,50 m/ dias de trabajo		27,4 m/ dia
Tiempo de trabajo				(Perforacion)		
Sondeo	64° 20'	50,3 %	41,8 %	150,50 m/ total turno		9,4 m/ turno
Otros	63° 40'	49,7	41,3	(Perforacion)		
Recuperacion				Longitud perforada / Broca		
Subtotal	128° 00'	100,0	83,1	Tamano de broca	4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	3 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> "
Instalacion	9° 00'		5,9		Tricono	Tricono
Desarme	17° 00'		11,0	Longitud perforada	m	m
Trans.agua					15,10	57,00
Const.camino				Longitud de testigo		
Total	154° 00'		100,0			86,80
Barra colocada				Recuperacion de testigo se ha calculado para la parte con NQ-VL(57,00~150,50m).		
Tamano de barra y metraje	Longitud colocada×100/longitud perforada	Recuperacion de barra				
NWCP 15,10m	10,3 %	100 %				
NWCP 57,00m	37,9	100				

添付表 17 掘進作業実績表 (MJC-11)

	Longitud de perforación por turno			Longitud de perforación por día		Número de turno		Operarios	
	Primer turno	Segundo turno	Tercer turno	Longitud perforada	Longitud de testigo	Perforación	Total	Ingeniero	Obrero
	m	m	m	m	m	turno	turno	perso.	perso.
Julio 16	Instalación								
17	Instalación								
18	7,40	6,50	-	13,90	1,40	2	4	12	33
19	10,60	6,90	5,10	22,60	11,20				
20	7,00	15,50	14,00	36,50	36,50				
21	10,70	7,80	8,40	26,90	26,90				
22	4,40	14,60	9,40	28,40	28,40				
23	13,80	8,40	Desarme	22,20	22,20				
24	Desarme					14	16	24	66
Total	53,90	59,70	36,90	150,50	126,60	16	20	36	99

添付表 18 掘進作業実績表 (MJC-12)

	Longitud de perforación por turno			Longitud de perforación por día		Número de turno		Operarios	
	Primer turno	Segundo turno	Tercer turno	Longitud perforada	Longitud de testigo	Perforación	Total	Ingeniero	Obrero
	m	m	m	m	m	turno	turno	perso.	perso.
Julio 25	Instalacion						1	4	11
26	6,00	14,10	14,40	34,50	28,50				
27	9,50	14,50	9,00	33,00	33,00				
28	15,00	12,00	9,00	36,00	36,00				
29	9,00	9,00	6,40	24,40	24,40				
30	11,60	11,00	Desarme	22,60	22,60				
31	Desarme					14	16	24	66
Total	51,10	60,60	38,80	150,50	144,50	14	17	28	77

添付表 19 掘進作業実績表 (MJC-13)

	Longitud de perforación por turno			Longitud de perforación por día		Numero de Turno		Operarios	
	Primer turno	Segundo turno	Tercer turno	Longitud perforada	Longitud de testigo	Perfo- ración	Total	Inge- niero	Obrero
	m	m	m	m	m	turno	turno	perso.	perso.
Agosto 1	Instalación						1	4	11
2	6, 10	9, 40	12, 00	27, 50	12, 00				
3	9, 20	6, 40	11, 80	27, 40	27, 40				
4	11, 40	11, 10	14, 10	36, 60	36, 60				
5	11, 10	8, 70	14, 70	34, 50	34, 50				
6	13, 50	11, 00	Desarme	24, 50	24, 50				
7	Desarme	-	-						
8	Desarme					14	17	28	77
Total	51, 30	46, 60	52, 60	150, 50	135, 00	14	18	32	88

添付表 20 掘進作業実績表 (MJC-14)

	Longitud de perforación por turno			Longitud de perforación por día		Número de turno		Operarios	
	Primer turno	Segundo turno	Tercer turno	Longitud perforada	Longitud de testigo	Perfo- ración	Total	Ingen- iero	Obrero
	m	m	m	m	m	turno	turno	perso.	perso.
Agosto 9	Instalación								
10	3, 00	6, 50	6, 00	15, 50	1, 20				
11	9, 50	9, 80	10, 60	29, 90	29, 90				
12	8, 70	7, 90	6, 20	22, 80	22, 80				
13	11, 30	12, 00	11, 40	34, 70	34, 70				
14	12, 00	12, 20	12, 40	36, 60	36, 60				
15	11, 00	Dasarme	-	11, 00	11, 00	16	18	28	77
Total	55, 50	48, 40	46, 60	150, 50	136, 20	16	18	28	77



添付表 21 掘進作業実績表 (MJC-15)

	Longitud de perforación por turno			Longitud de perforación por día		Número de turno		Operarios	
	Primer turno	Segundo turno	Tercer turno	Longitud perforada	Longitud de testigo	Perfo- ración	Total	Inge- niero	Obrero
	m	m	m	m	m	turno	turno	perso.	perso.
Agosto 16	Instalación								
17	11,50	6,10	10,20	28,60	19,50				
18	8,60	19,00	9,30	28,90	25,90				
19	16,90	14,30	13,80	45,00	45,00				
20	12,00	13,70	13,30	39,00	39,00				
21	11,00	Desarme	-	11,00	11,00				
22	Desarme					13	16	28	77
23	Traslado								
24	id						2	8	22
Total	60,00	43,90	46,60	150,50	140,40	13	18	36	99

添付表 22 掘進作業実績表 (MJC-16)

	Longitud de perforación por turno			Longitud de perforación por día		Número de Turno		Operarios	
	Primer turno	Segundo turno	Tercer turno	Longitud perforada	Longitud de testigo	Perfo- ración	Total	Inge- niero	Obrero
	m	m	m	m	m	turno	turno	perso.	perso.
Agosto 25	Preparación								
26	Instalación								
27	id								
28	10,30	8,70	Reperfo.	19,00	-				
29	CP	3,10	14,00	17,10	-	6	9	20	55
30	15,80	5,20	Reperfo.	21,00	-				
31	CP	3,70	17,70	21,40	19,50				
Sept. 1	17,70	12,50	7,80	38,00	38,00				
2	9,00	14,00	11,00	34,00	34,00				
3	Desarme					12	13	20	55
Total	52,80	47,20	50,50	150,50	91,50	18	22	40	110

添付表 23 掘進作業実績表 (MJC-17)

	Longitud de perforación por turno			Longitud de perforación por día		Número de turno		Operarios	
	Primer turno	Segundo turno	Tercer turno	Longitud perforada	Longitud de testigo	Perfo- ración	Total	Ingen- iero	Obrero
	m	m	m	m	m	turno	turno	perso.	perso.
Sept. 12	Instalación						1	4	11
13	4, 00	11, 60	Reperfo.	15, 60	-				
14	7, 20	12, 60	15, 20	35, 00	-				
15	3, 40	Reperfo.	CP	3, 40	-				
16	17, 00	17, 20	16, 30	50, 50	45, 00				
17	13, 30	9, 20	12, 40	34, 90	34, 90				
18	11, 10	Desarme	-	11, 10	11, 10				
19	Desarme					16	18	28	77
Total	56, 00	50, 60	43, 90	150, 50	91, 00	16	19	32	88

添付表 24 掘進作業実績表 (MJC-18)

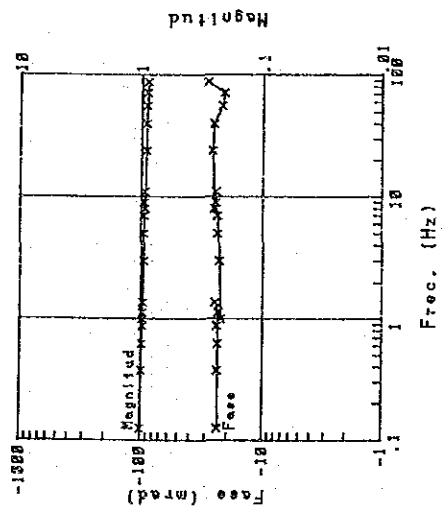
	Longitud de perforación por turno			Longitud de perforación por día		Número de turno		Operarios	
	Primer turno	Segundo turno	Tercer turno	Longitud perforada	Longitud de testigo	Perfo- ración	Total	Inge- niero	Obrero
	m	m	m	m	m	turno	turno	perso.	perso.
Sept. 4	Instalación								
5	6, 10	9, 00	Reperfo.	15, 10	-	3	4	8	22
6	4, 00	11, 90	15, 40	31, 30	-				
7	10, 60	Reperfo.	CP	10, 60	-				
8	13, 50	18, 00	17, 00	48, 50	43, 30				
9	13, 00	9, 00	12, 00	34, 00	32, 50				
10	11, 00	Desarme	-	11, 00	11, 00				
11	Desarme					13	15	24	66
Total	58, 20	47, 90	44, 40	150, 50	86, 80	16	19	32	88



添付図 1 岩石・鉱石サンプルの位相・マグニチュードスペクトル図  
およびコール・コール図

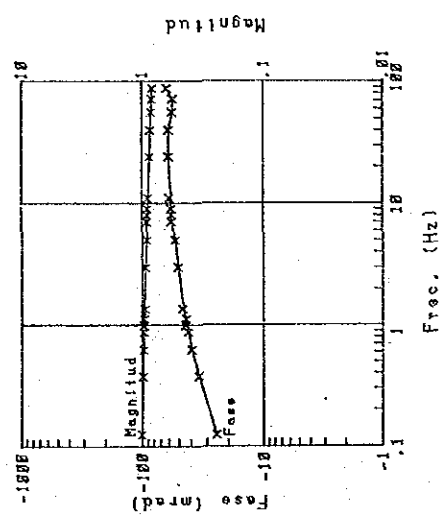


Muestra No. 1



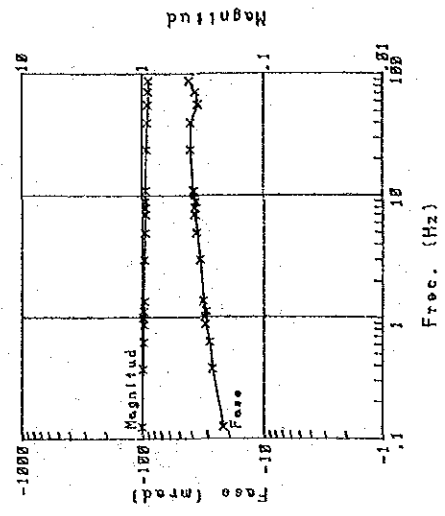
Espectros de fase y magnitud

Muestra No. 2



Espectros de fase y magnitud

Muestra No. 3



Espectros de fase y magnitud

Muestra No. 1

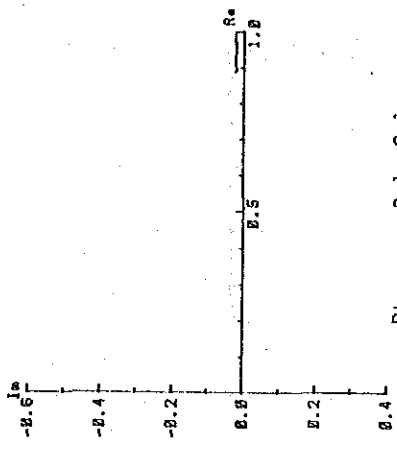


Diagrama Cole-Cole

Muestra No. 2

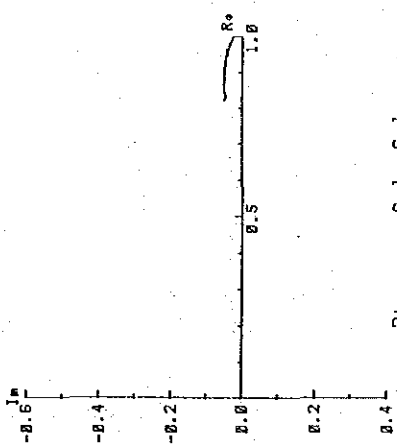


Diagrama Cole-Cole

Muestra No. 3

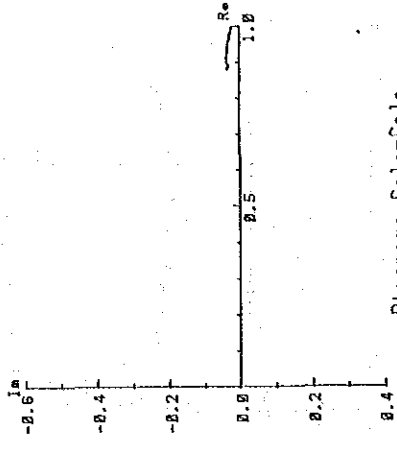
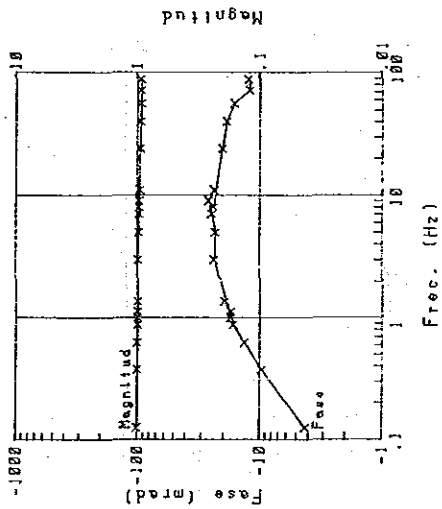


Diagrama Cole-Cole

Muestra No. 4



Espectros de fase y magnitud

Muestra No. 4

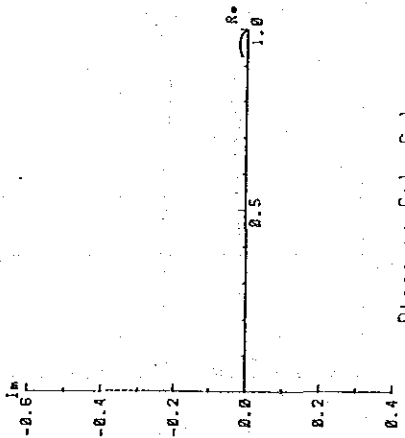
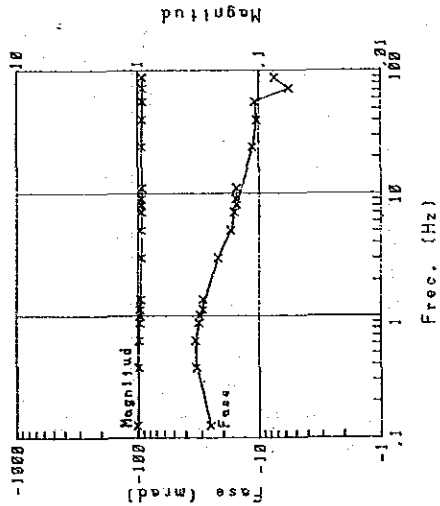


Diagrama Cole-Cole

Muestra No. 5



Espectros de fase y magnitud

Muestra No. 5

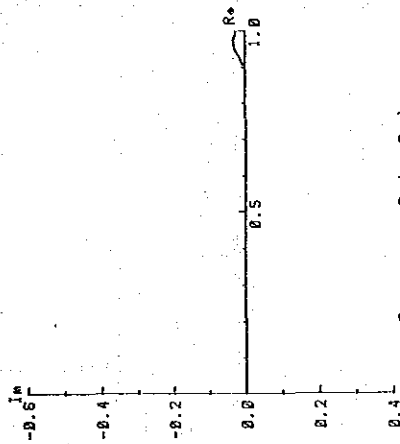
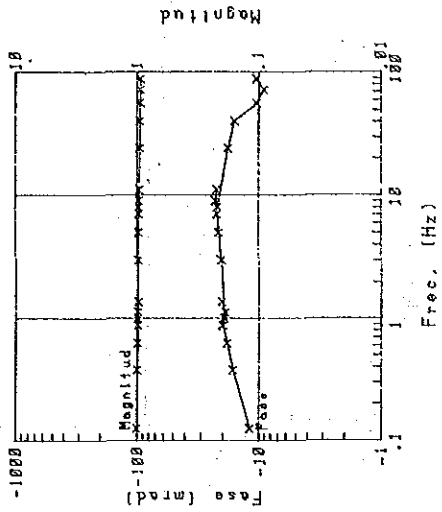


Diagrama Cole-Cole

Muestra No. 6



Espectros de fase y magnitud

Muestra No. 6

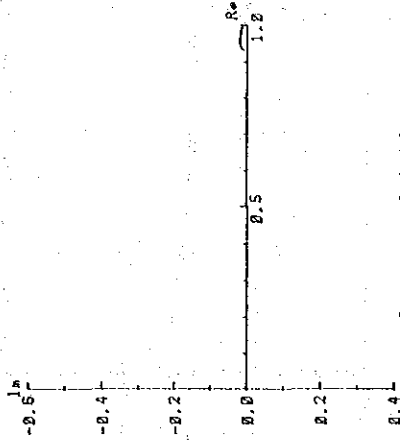
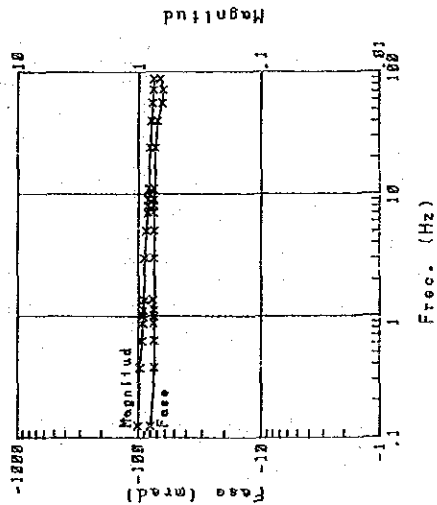


Diagrama Cole-Cole

Muestra No. 7



Espectros de fase y magnitud

Muestra No. 7

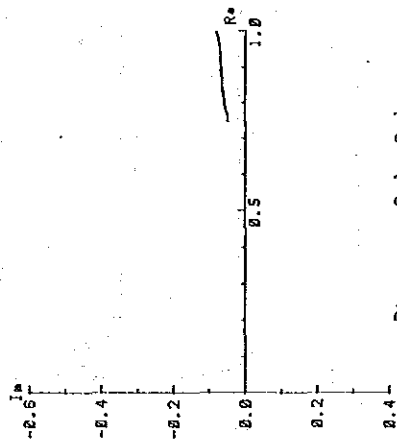
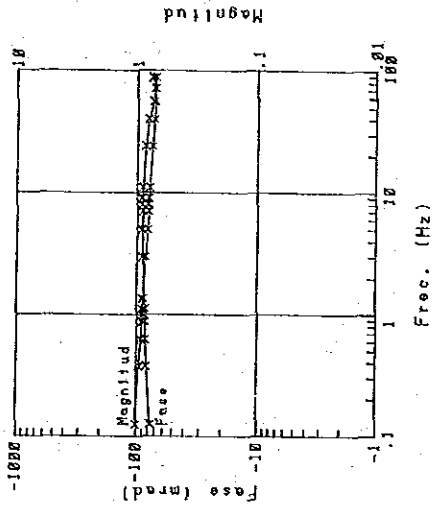


Diagrama Cole-Cole

Muestra No. 8



Espectros de fase y magnitud

Muestra No. 8

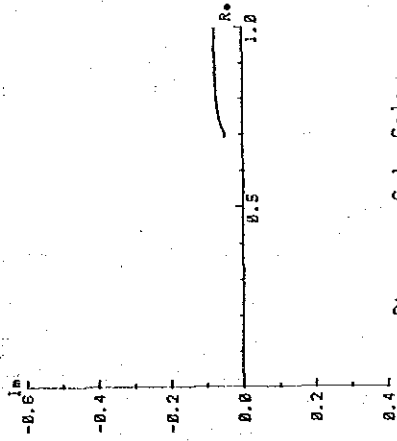
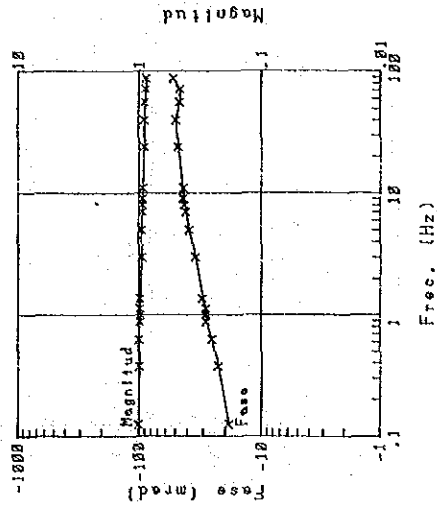


Diagrama Cole-Cole

Muestra No. 9



Espectros de fase y magnitud

Muestra No. 9

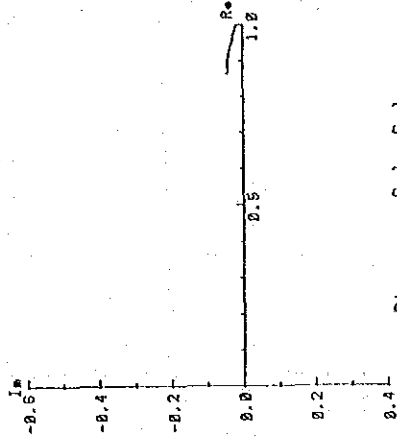
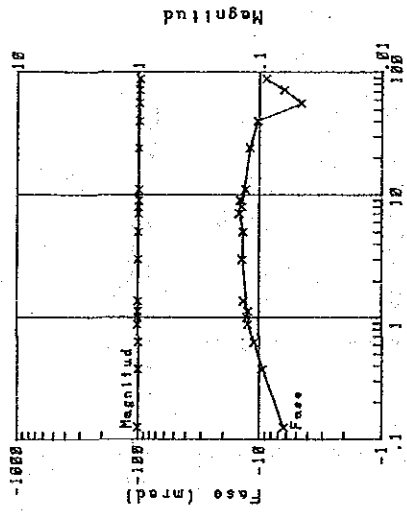


Diagrama Cole-Cole



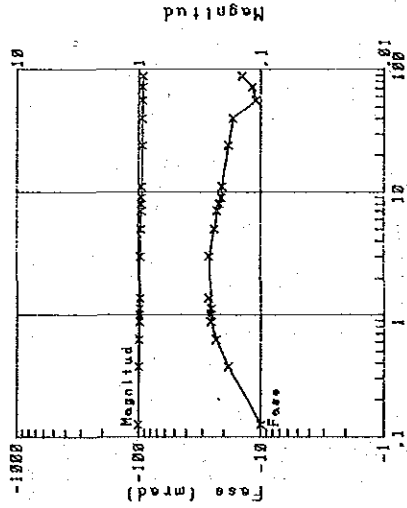
Muestra No. 10



Frec. (Hz)

Espectros de fase y magnitud

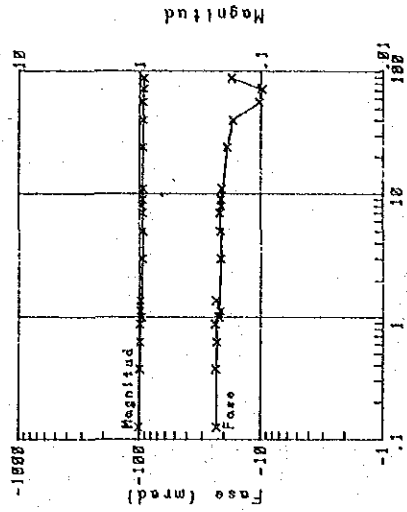
Muestra No. 11



Frec. (Hz)

Espectros de fase y magnitud

Muestra No. 12



Frec. (Hz)

Espectros de fase y magnitud

Muestra No. 10

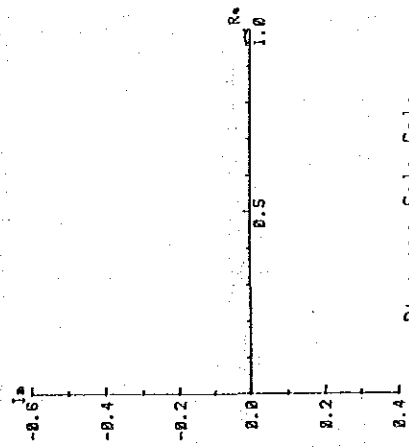


Diagrama Cole-Cole

Muestra No. 11

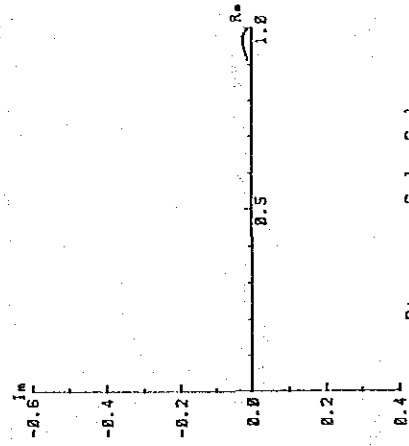


Diagrama Cole-Cole

Muestra No. 12

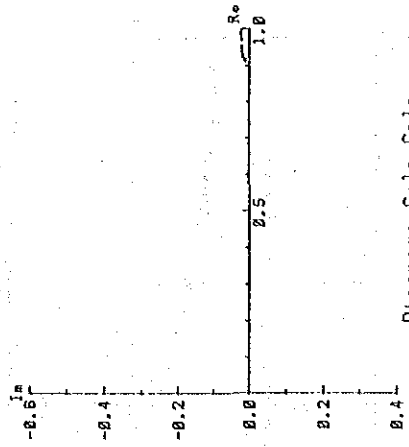
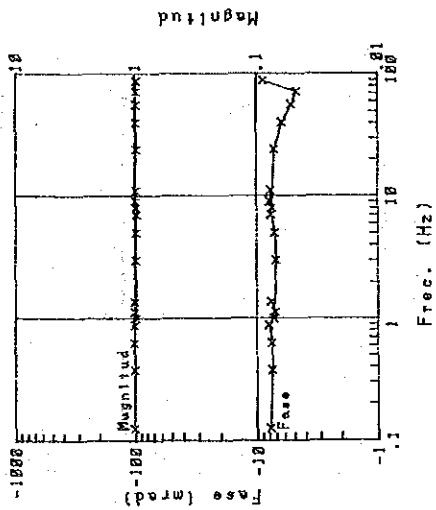


Diagrama Cole-Cole

Muestra No. 13



Espectros de fase y magnitud

Muestra No. 13

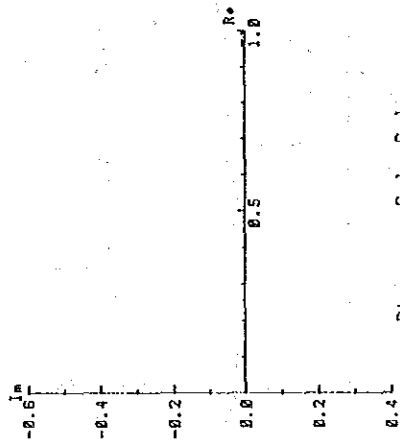
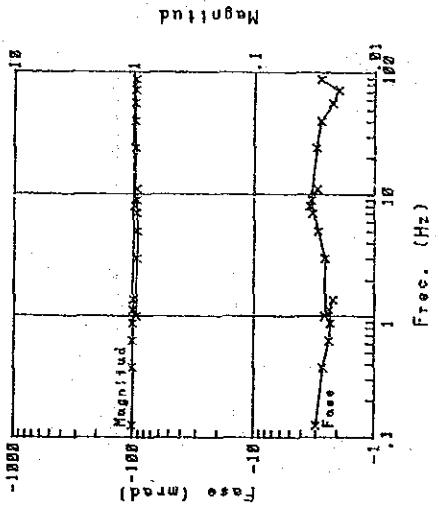


Diagrama Cole-Cole

Muestra No. 14



Espectros de fase y magnitud

Muestra No. 14

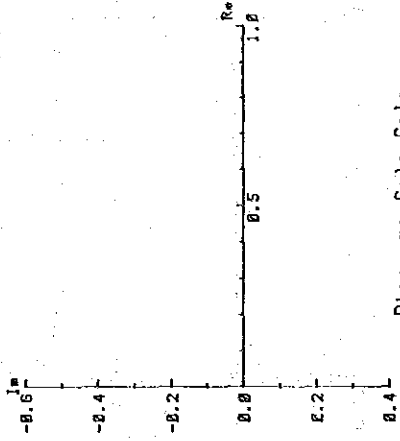
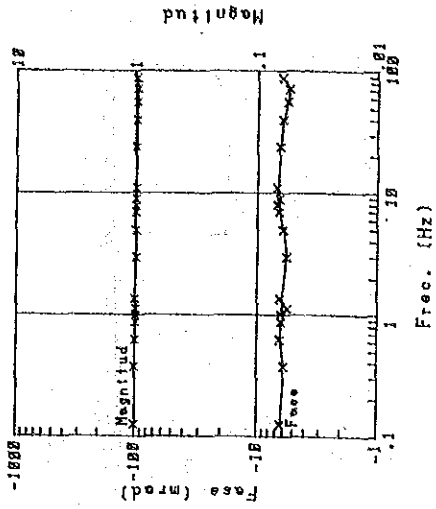


Diagrama Cole-Cole

Muestra No. 15



Espectros de fase y magnitud

Muestra No. 15

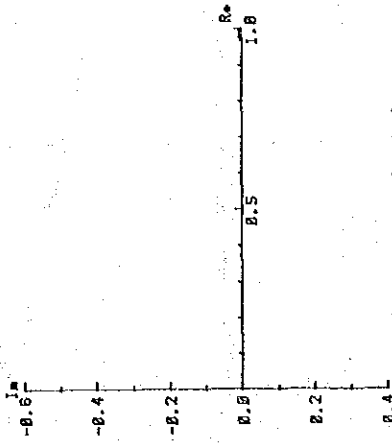
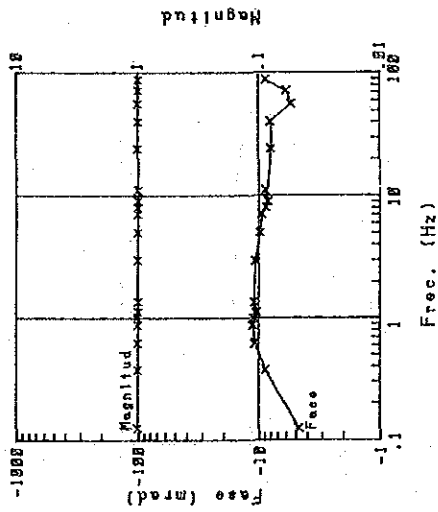


Diagrama Cole-Cole

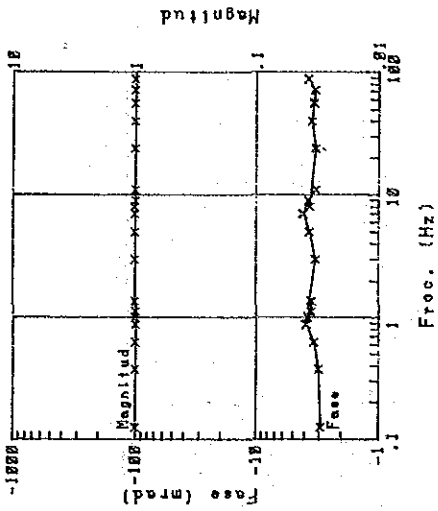
Muestra No. 16



Frec. (Hz)

Espectros de fase y magnitud

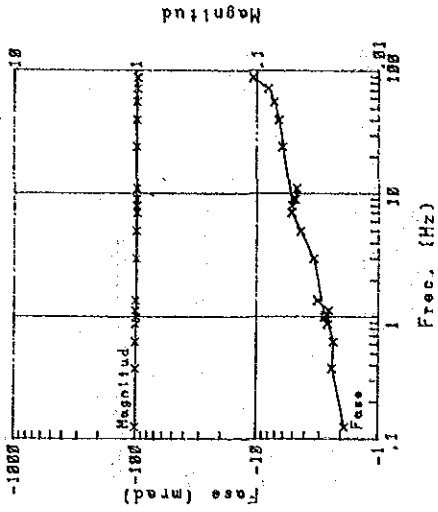
Muestra No. 17



Frec. (Hz)

Espectros de fase y magnitud

Muestra No. 18



Frec. (Hz)

Espectros de fase y magnitud

Muestra No. 16

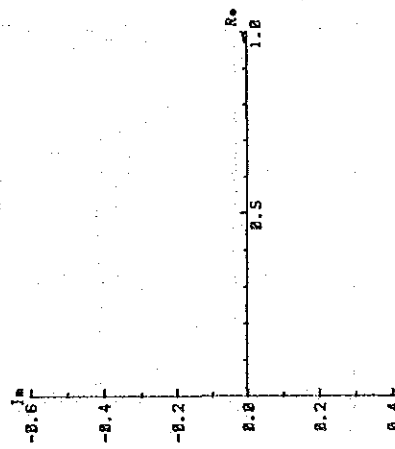


Diagrama Cole-Cole

Muestra No. 17

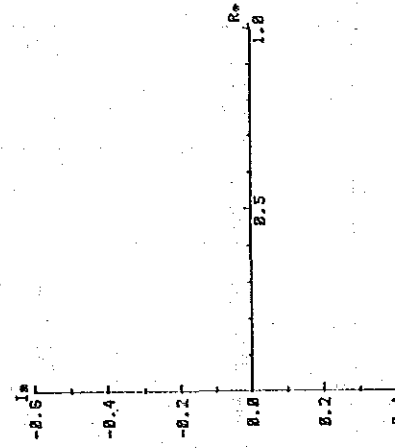


Diagrama Cole-Cole

Muestra No. 18

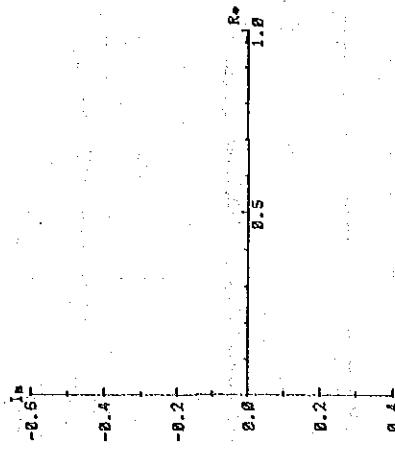


Diagrama Cole-Cole