

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHILOSOPHY DEPARTMENT

PHILOSOPHY 300

PHILOSOPHY 300

PHILOSOPHY 300

資源開発協力基礎調査報告書

アルゼンティン共和国アルトデラブレ ندا地域

(第2年次)

JICA LIBRARY



1071658[7]

19088

昭和63年8月

国際協力事業団
金属鉱業事業団

国際協力事業団

19088

は し が き

日本国政府はアルゼンティン共和国政府の要請に応え、同国の北西部に位置するアルトデラプレンダ地域の鉱物資源賦存の可能性を確認するため、地質調査等の鉱床探査に関する諸調査を実施することとし、その実施を国際協力事業団に委託した。国際協力事業団は本調査の内容が地質及び鉱物資源の調査という専門分野に属することから、この調査の実施を金属鉱業事業団に委託することとした。本調査は、昭和61年度を第1年度とする2年次にあたり、金属鉱業事業団は7名の調査団を編成して、昭和62年9月1日から昭和63年3月29日まで現地に派遣した。

現地調査はアルゼンティン共和国政府機関、特に経済省鉱山庁及び鉱山公社YACIEMENTOS MINEROS DE AGUA DE DIONISIO (YMA D) の協力を得て予定通り完了した。

本報告書は、2年次の調査結果を取りまとめたもので、最終報告書の一部となるものである。

おわりに、本調査の実施にあたってご協力いただいたアルゼンティン共和国政府関係機関ならびに外務省、通商産業省、在アルゼンティン日本大使館及び関係各社の方々に衷心より感謝の意を表すものである。

昭和63年 6 月

国際協力事業団

総 裁 柳 谷 謙 介

金属鉱業事業団

理事長 佐 藤 淳 一 郎

要 約

本報告書は、アルゼンティン共和国アルトデラブレング地域において実施した資源開発基礎調査の第2年次の調査結果をとりまとめたものである。本調査の目的は、本地域の地質状況を解明することにより、金、銀を含む脈状鉱床の賦存状況を把握することにある。現地調査は昭和62年9月から昭和63年3月にかけて実施された。

第2年次調査は、第1年次調査の結果最も有望な鉱化帯として抽出された Alto de la Blenda 鉱脈帯の深部における地質構造及び鉱化作用の状況を把握するため、ボーリング調査6孔、1,225.25m及び坑道調査351.7mを実施した。

ボーリング調査では、実施した6孔すべてが注目すべき金銀鉱化作用を伴う鉱脈を捕捉し、特に Esperanza 脈南東部で行った2孔では脈幅5m以上、金品位平均10 g/t以上の高品位部を確認した。すなわち、MJA-4孔では、総着鉱長10.7 m、真幅8.2 m、平均品位金13.5 g/t、銀176g/t、又その深部延長の探査を目的としたMJA-6孔では、総着鉱長16.55 m、真幅5.6 m、平均品位金17.8g/t、銀34 g/t（うち高品位部真幅0.3m、金268.5 g/t、銀225 g/t）をそれぞれ捕捉した。

坑道調査は、Esperanza脈の下部探査を最終目的として実施中であり、本年次はChica脈の下部を掘さくした。その結果、Chica脈は脈幅0.5m前後であり、金品位5 g/t以上の部分を含むものの、その鉱量ポテンシャルは小さいと判断された。

本年次及び第1年次調査の結果から、Alto de la Blenda 鉱脈帯の金銀鉱化作用は優勢であり、特に Esperanza脈は、規模が大きく、開発の可能性の鍵となる脈であることが明らかになった。

よって、第3年次調査は、Esperanza脈の鉱化ポテンシャルを把握するため、同脈に対するボーリング及び坑道調査の実施を提言する。

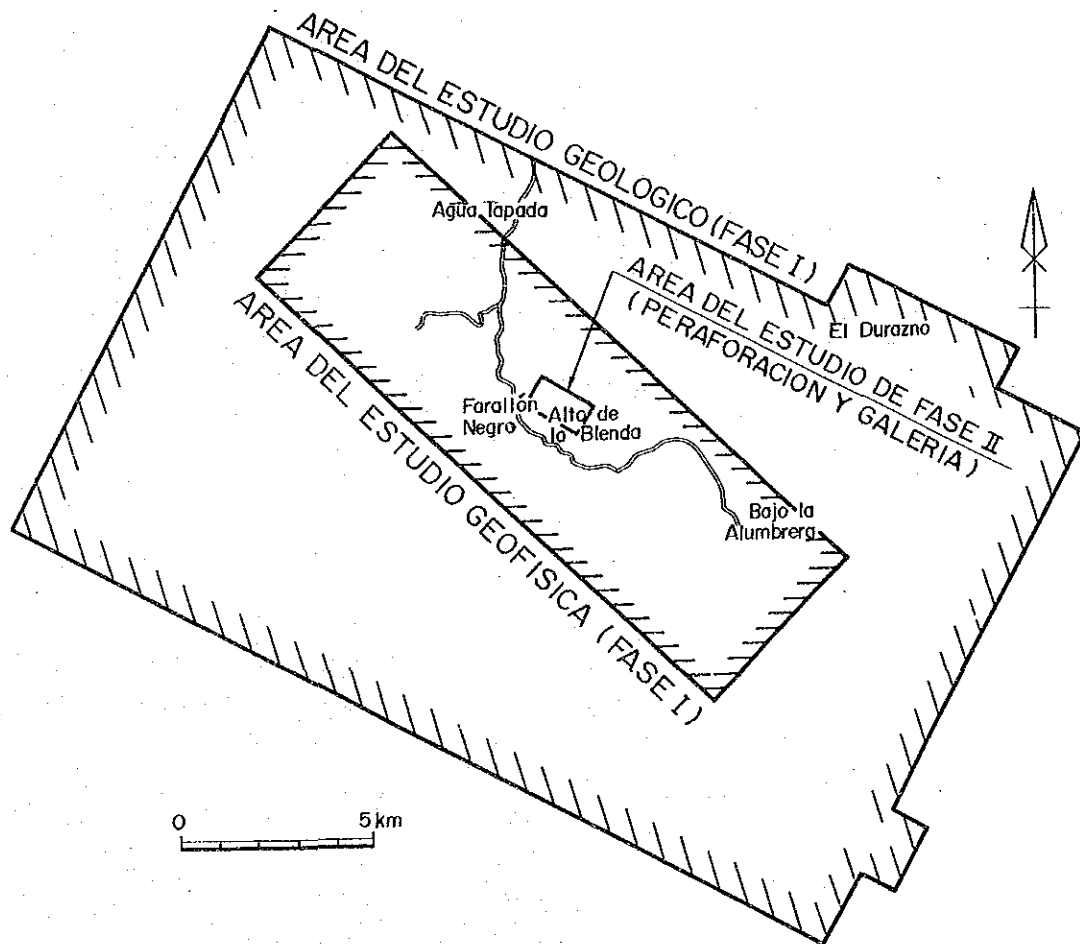
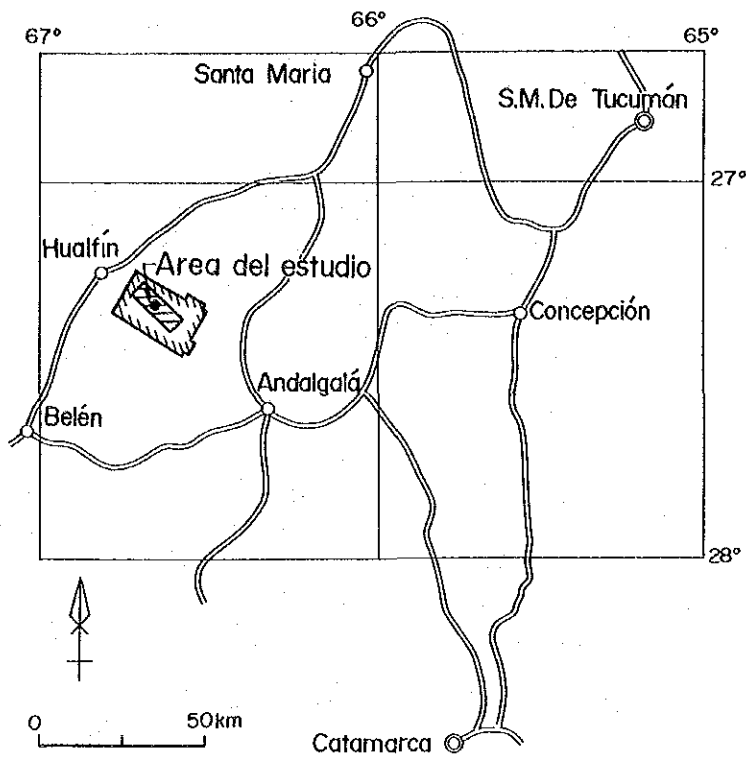


Fig. I 調査地域位置図

アルゼンティン共和国アルトデラブレングラ地域報告書

目 次

はしがき

要 約

調査地域位置図

第 I 部 総 論

第 1 章	序 論	1
1-1	調査経緯	1
1-2	第 1 年次調査の結論と提言	1
1-2-1	第 1 年次調査の結論	1
1-2-2	第 1 年次調査の提言	1
1-3	第 2 年次調査の概要	2
1-3-1	調査地域	2
1-3-2	調査目的	2
1-3-3	調査方法	2
1-3-4	調査団の編成	3
1-3-5	調査期間	4
第 2 章	調査地域の地理	5
2-1	地形及び水系	5
2-2	気候及び植生	5
第 3 章	一般地質	7
第 4 章	調査結果の総合検討	11
4-1	地質構造・鉱化作用の特性と鉱化規制について	11
4-2	鉱床賦存のポテンシャルについて	16
第 5 章	結論及び第 3 年次調査への提言	17
5-1	結 論	17
5-2	第 3 年次調査への提言	17

第 II 部 各 論

第 1 章	ボーリング調査	19
1-1	目 的	19
1-2	ボーリング工事	19
1-2-1	作業概要	19
1-2-2	掘進状況	24
1-3	調査結果	59
1-3-1	孔内地質	59
1-3-2	鉸化作用	63
1-3-3	考 察	68
第 2 章	坑道調査	91
2-1	目 的	91
2-2	坑道工事	91
2-2-1	作業概要	91
2-2-2	掘さく状況	95
2-3	調査結果	104
2-3-1	坑内地質	104
2-3-2	鉸化作用	106
2-3-3	考 察	106

第 III 部 結論及び提言

第 1 章	結 論	109
第 2 章	第 3 年次調査への提言	109
[参考文献]		111

【 挿入図目次 】

Fig. I	調査地域位置図	
Fig. I-1	調査地域地質模式層序図	
Fig. I-2	調査地域地質及び鉱微地分布図	
Fig. I-3	FARALLON NEGRO - ALTO DE LA BLENDAS 鉱脈分布図	
Fig.1-1	ボーリング位置図	1:5,000
Fig.1-2	流体包有物の試験試料採取位置図	
Fig.1-3	流体包有物均質化温度のヒストグラム	
Fig.1-4	M J A - 1 ボーリング柱状図	1: 500
Fig.1-5	M J A - 2 "	"
Fig.1-6	M J A - 3 "	"
Fig.1-7	M J A - 4 "	"
Fig.1-8	M J A - 5 "	"
Fig.1-9	M J A - 6 "	"
Fig.1-10	M J A - 1 ボーリング地質断面図	1:1,000
Fig.1-11	M J A - 2 "	"
Fig.1-12	M J A - 3 "	"
Fig.1-13	M J A - 4 及び M J A - 6 "	"
Fig.1-14	M J A - 5 "	"
Fig.2-1	坑道位置図	1:5,000
Fig.2-2	A B - 1 坑道準地質図及び地質断面図	1:1,000

【 挿入表目次 】

Tab. 1-1	孔別掘進作業総括表	
Tab. 1-2	孔別掘進工程総括表	
Tab. 1-3	主要機材・設備類表	
Tab. 1-4	消耗品使用状況表	
Tab. 1-5	ダイヤモンドビット使用状況表	
Tab. 1-6	ダイヤモンドビット類明細表	
Tab. 1-7-1	孔別掘進実績表	M J A - 1 孔
Tab. 1-7-2	孔別掘進工程表	M J A - 1 孔
Tab. 1-8-1	孔別掘進実績表	M J A - 2 孔
Tab. 1-8-2	孔別掘進工程表	M J A - 2 孔
Tab. 1-9-1	孔別掘進実績表	M J A - 3 孔
Tab. 1-9-2	孔別掘進工程表	M J A - 3 孔
Tab. 1-10-1	孔別掘進実績表	M J A - 4 孔
Tab. 1-10-2	孔別掘進工程表	M J A - 4 孔
Tab. 1-11-1	孔別掘進実績表	M J A - 5 孔
Tab. 1-11-2	孔別掘進工程表	M J A - 5 孔
Tab. 1-12-1	孔別掘進実績表	M J A - 6 孔
Tab. 1-12-2	孔別掘進工程表	M J A - 6 孔
Tab. 2-1	坑道調査総括表	
Tab. 2-2	調査工程総括表	
Tab. 2-3	掘さく作業所要日数内訳表	
Tab. 2-4	孔別工程総括表	
Tab. 2-5	工程表	
Tab. 2-6	主要機材・設備類表	
Tab. 2-7	布設資材	
Tab. 2-8	消耗品使用明細表	

【 卷 末 図 表 目 次 】

Ap.1	岩石及び鉍石採取一覧表
Ap.2	薄片検鏡結果一覧表
Ap.3	薄片顕微鏡写真
Ap.4	研磨片検鏡結果一覧表
Ap.5	研磨片顕微鏡写真
Ap.6	E P M A 試験結果
Ap.7	流体包有物の均質化温度測定結果一覧表
Ap.8	流体包有物試験の顕微鏡写真
Ap.9	X線回折結果一覧表
Ap.10	X線回折チャート
Ap.11	鉍石化学分析結果一覧表

【 別 添 図 目 次 】

PL.1-1-1	M J A - 1	ボーリング柱状図	1:200
PL.1-1-2	M J A - 2	"	"
PL.1-1-3	M J A - 3	"	"
PL.1-1-4	M J A - 4	"	"
PL.1-1-5	M J A - 5	"	"
PL.1-1-6	M J A - 6	"	"
PL.1-2-1	M J A - 1	ボーリング地質断面図	1:500
PL.1-2-2	M J A - 2	"	"
PL.1-2-3	M J A - 3	"	"
PL.1-2-4	M J A - 4 及び M J A - 6	"	"
PL.1-2-5	M J A - 5	"	"
PL.2-1	A B - 1	坑内地質図	1:200
PL.2-2	A B - 1	坑道準地質図及び地質断面図	1:500



第I部 総論

第 1 章 序 論

1-1 調査経緯

アルゼンティン共和国政府は日本国政府に対して、鉱物資源に関する調査を要請してきた。この要請に応じて、日本国政府は1986年9月に事前調査・協定折衝団を派遣し、経済省鉱山庁と協定折衝を行い、鉱山公社 YACIMIENTOS MINEROS DE AGUA DE DIONISIO (Y M A D) が探鉱開発の有望地域として進めているアルトデラブレングダ地域について、資源開発協力基礎調査を実施することとし、3年計画を基本とした Scope of workを締結した。

第1年次の調査は、調査地域全般の地質、地質構造及び鉱化作用の特徴を概括的に把握し、有望地域を抽出することを主目的として、地質及び地化学概査、物理探査（電気探査CSAMT法）及びボーリング調査を実施した。

1-2 第1年次調査の結論と提言

1-2-1 第1年次調査の結論

- (1) 調査地域は火山底近くまで削剥された第三紀成層火山であり、その火山底近くに形成された熱水活動に金銀の鉱化作用が伴われる。
- (2) 鉱化作用には鉱脈型と鉱染型が認められ、採掘中のParallón Negro脈や精密探鉱中のBajo la Alumbreira 斑岩銅型鉱化帯以外にも多くの鉱徴地が認められる。
- (3) 鉱化ポテンシャルの最も大きな地区としてAlto de la Blenda 鉱脈帯が指摘され、今後強力に探鉱を推進すべきである。
- (4) 次に、El Durazno含金斑岩銅型鉱化帯の Au 異常は、分布の大きさ及び Au 濃度からみて特に有望である。
- (5) 物理探査（CSAMT法）で捕捉された Alto de la Blenda地区の南東側の地区も要探鉱地区として挙げられる。

1-2-2 第1年次調査の提言

第2年次の調査は、本調査で最も高い評価が得られたAlto de la Blenda 鉱脈帯のポテンシャルを明らかにすることを主眼に、下記の調査の実施が望まれる。

- (1) 地質調査・地化学探査：Alto de la Blenda 鉱脈帯に対する地質調査及び地化学探査。
- (2) ボーリング調査・坑道調査：Alto de la Blenda 鉱脈帯の深部構造及び鉱化作用の状況を明らかにするためのボーリング調査及び坑道調査。
- (3) 物理探査：Alto de la Blenda 地区におけるIP法比抵抗探査。

1-3 第2年次調査の概要

1-3-1 調査地域

Alto de la Blenda 地域はほぼ南緯27° 25' , 西経66° 45' , アルゼンティン北西部の Catamarca(カタマルカ) 州, Belén(ベレン) 郡, Hualfín (ワアルフィン) 地区に位置する。調査地域はY M A Dが所有する面積約 350haの鉱区で, その中央部には現在稼働中の Farallón Negro (ファラジョンネグロ) 鉱山が所在している。

第2年次の調査対象地域は Farallón Negro 鉱山北東方約 500mに位置するAlto de la Blenda鉱脈帯である。

1-3-2 調査目的

本調査は, アルゼンティン共和国アルトデラブレングダ地域において地質状況を解明することにより, 金, 銀を含む脈状型鉱床の賦存状況を把握することを目的とする。

第2年次に当る本調査は, 第1年次調査の結果最も有望な鉱化帯として抽出されたAlto de la Blenda鉱脈帯の深部における地質構造及び鉱化作用の状況を把握することを目的とした。

1-3-3 調査方法

第2年次調査において実施された調査方法は, ボーリング調査及び坑道調査であり, その調査量は次表のとおりである。

調査方法	作業量	調査目的
地表ボーリング調査	MJA-1孔: 200.50m	Portezuero脈深部 Esperanza 脈深部 同上 同上 同上 同上
	MJA-2孔: 203.55m	
	MJA-3孔: 200.20m	
	MJA-4孔: 190.50m	
	MJA-5孔: 200.50m	
	MJA-6孔: 230.00m	
	合計 6孔 1,225.25m	
坑道調査 (-33M準 AB-1 坑)	175° 坑道: 106.70m	Chica 脈向い Chica 脈沿い 同上 鉱車入替坑道
	152° 坑道: 85.00m	
	140° 坑道: 149.00m	
	179° 分岐: 11.00m	
	合計 351.7m	

また、これらの調査に関連して実施された室内試験の方法及び実施数量は次表のとおりである。

試 験 項 目	数 量	試 験 項 目	数 量
鉍石化学分析	192 個	X線回析分析	10 個
岩石薄片鑑定	11 枚	均質化温度測定	10 個
鉍石研磨片鑑定	12 枚	E.P.M.A.分析	4 個

1-3-4 調査団の編成

調査団の編成は、調査計画及び折衝と現地調査団からなり、次表のとおりである。

調査計画及び折衝

日 本 側		アルゼンティン側	
氏 名	所 属	氏 名	所 属
北 良 行	国際協力事業団	J.E.Barrera	鉍山庁
狩野一憲	金属鉍業事業団	P.E.Chistik	YMAD
馬場洋三	金属鉍業事業団	R.E.Galarza	YMAD
林 歳 彦	金属鉍業事業団	C.J.Chersich	YMAD

現地調査団

日 本 側		アルゼンティン側	
氏名(役割)	所 属	氏名(役割)	所 属
斎藤正夫(総括・地質)	三井金属資源開発㈱	Raul G.Sister (総括)	YMAD
副島 弘(ボーリング調査)	三井金属資源開発㈱	Hector I.Ricci (地質)	鉍山庁
高橋永光(ボーリング調査)	三井金属資源開発㈱	Efrain O.Ontiveros(坑道調査)	YMAD
桜井光幸(ボーリング調査)	三井金属資源開発㈱	Ricardo S.Parra (坑道調査)	鉍山庁
鍵和田哲夫(坑道調査)	三井金属資源開発㈱	Juan Angera (ボーリング調査)	YMAD
塚中邦彦(坑道調査)	三井金属資源開発㈱		
中沖倫之(坑道調査)	三井金属資源開発㈱		

1-3-5 調査期間

調査期間は次表のとおりである。

調 査	1987				1988					
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
ボーリング調査	1			18						
坑道調査	1						29			
解析・報告書作成							30	30		

第2章 調査地域の地理

2-1 地形及び水系

当地域は Sierras Pampeanas 山岳地帯に属し、略 2,400~2,900 mの標高を有し、鉱山の中央キャンプは海拔 2,760mにある。地形は高度差数100 m内外の孤立した小山群と長円形を呈する凹地で特徴付けられる。この地形の特徴は地質の差異に関係があり、かなり一様の形態を呈する火山砕屑岩地区、小山群をなす貫入岩体(Alto de la Blenda, Loma Morada, Agua de Chilca, Macho Muetro, 等)及び凹地を形成する熱水変質帯(Bajo la Alumbreira, Bajo de Agua Tapada, Las Pampitas, 等)に大別できる。

調査地域の西部は広域的な削剥作用により第四紀層が広く発達する低地となっており、これに向って多くの河川が北西方向にほぼ並走している。これらの河川は時に深い溪谷をなしているが、流水は夏期の豪雨時にしかみられない。地域北東及び南東隅は基盤の変成岩・花崗岩類が露出する急峻な隆起山地となっている。

2-2 気候及び植生

気候は大陸性の半砂漠気候に分類され、年間降雨量平均 200mm程度であり、通常夏期の1月~2月を中心に短期間の豪雨がある。豪雨の際には道路が決壊することが多い。5月~9月にかけての冬期には高所を主体に少量の積雪がみられる。風は春によく吹き、特に9月と10月に強い。一般に南風である。年平均気温は日中が約27℃、夜間が10~11℃といわれる。夏期には時に40℃、また、6月~7月の真冬には最低零下19℃を記録したことがあるが、年間を通じ仕事には差し支える程ではない。

当地域には永続的な流水も湧泉も存在しない。雨期に地域北西部にある沖積地の深い溪谷部に流水が見られる程度である。鉱山では約24km離れた Los Nacimientos (ロスナシミアン)川から用水をパイプ流送で得ている。

植生は全体にまばらで低灌木、サボテン、草がみられるのみであり、地域内には耕作地はなく、粗放牧畜が行われている程度である。

第3章 一般地質

アルトデラブレング地域は、アルゼンティン北西部の Sierras Pampeanas地形-地質構造区中に生じた新第三紀の火山活動域であり、先カンブリア紀ないし下部古生代の変成堆積岩類と花崗岩類からなる基盤岩のブロックに囲まれた1つの浸蝕火山体で構成されている。なお、火山活動に先立つ第三紀漸新世ないし中新世に、陸成赤色砂岩を主とする Calchaqui層が調査地域周辺に堆積した。

火山活動は、中新世後期ないし鮮新世に行われ、火山の本体を構成する火山噴出物とこれを貫く酸性から塩基性の組成をもった種々の浅部貫入岩類をもたらした (Fig. I-1)。

火山噴出物は、安山岩質火山角礫岩及び角礫凝灰岩を主とし溶岩や凝灰岩を伴うもので、石英安山岩質あるいは玄武岩質組成の噴出物もみられる。

貫入岩類の活動は、i) Chica安山岩ドーム、ii) 玄武岩-安山岩質岩脈群、iii) Alto de la Blenda モンゾナイト及び El Durazno 安山岩質斑岩の岩株並びに岩脈、iv) Agua Tapada含石英安山岩及びMacho Muerto流紋石英安山岩の岩株並びに岩脈、及び v) 流紋岩岩脈の順で行われた。貫入岩類は、広域的な応力場を反映して、主にNW-S E方向を示すが、火山体中央部にはNE-SW系や放射状の岩脈配列もみられる。

本地域にみられる鉍化作用は、火山活動後期中性ないし酸性マグマの貫入活動に関連して形成された熱水系中に生じており、含金銀マンガン炭酸塩石英脈と金銀に富む斑岩銅型鉍化帯が多数賦存する (Fig. I-2)。これらのうち、Farallón Negro 鉍脈鉍床は現在稼行中であり、また、Bajo la Alumbreira 斑岩銅型鉍化帯は地表の金濃集部の開発を計画中である。前記鉍床以外にも、Alto de la Blenda, Los Viscos, Macho Muerto, Agua Tapada 等の鉍脈型鉍徴地及びEl Durazno, Bajo las Pampitas 等の斑岩銅型鉍徴地が存在する。とくにAlto de la Blenda 鉍脈帯は、Esperanza, Laboreo, Portezuelo, Chica等の脈や多数の分岐脈に注目し値する金銀鉍化作用が認められ、最も多きな鉍化ポテンシャルを有する地区と判断された。

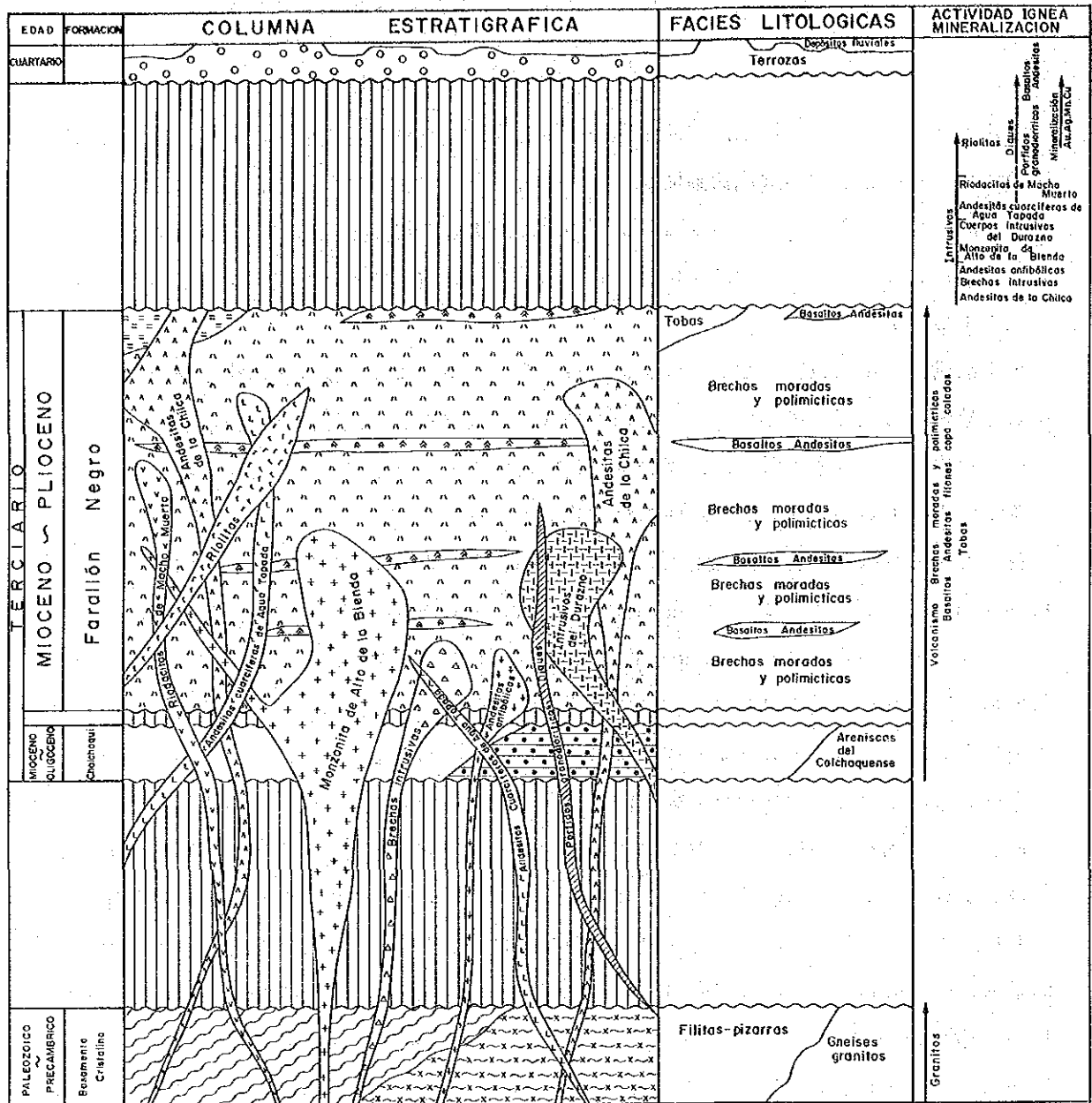
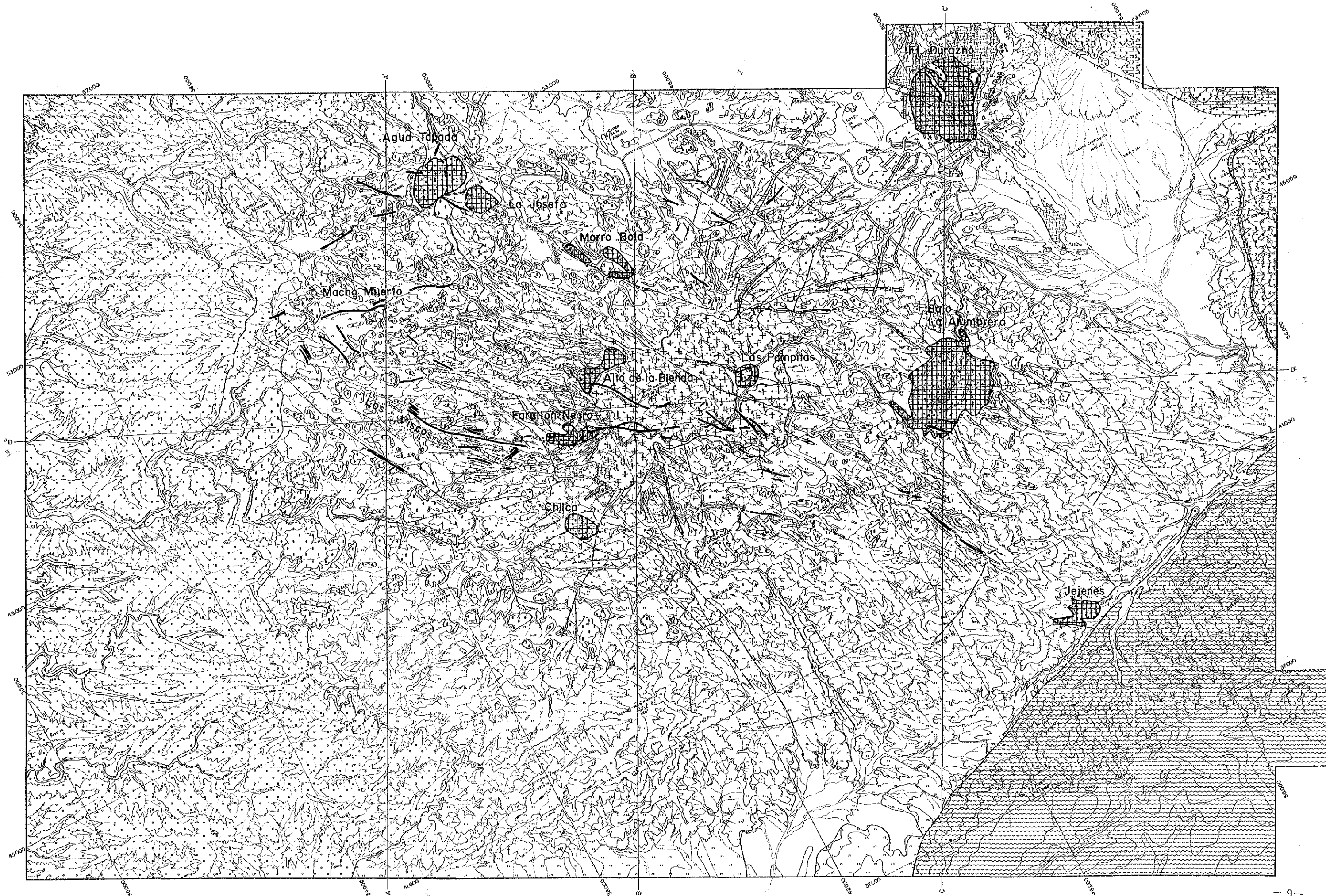
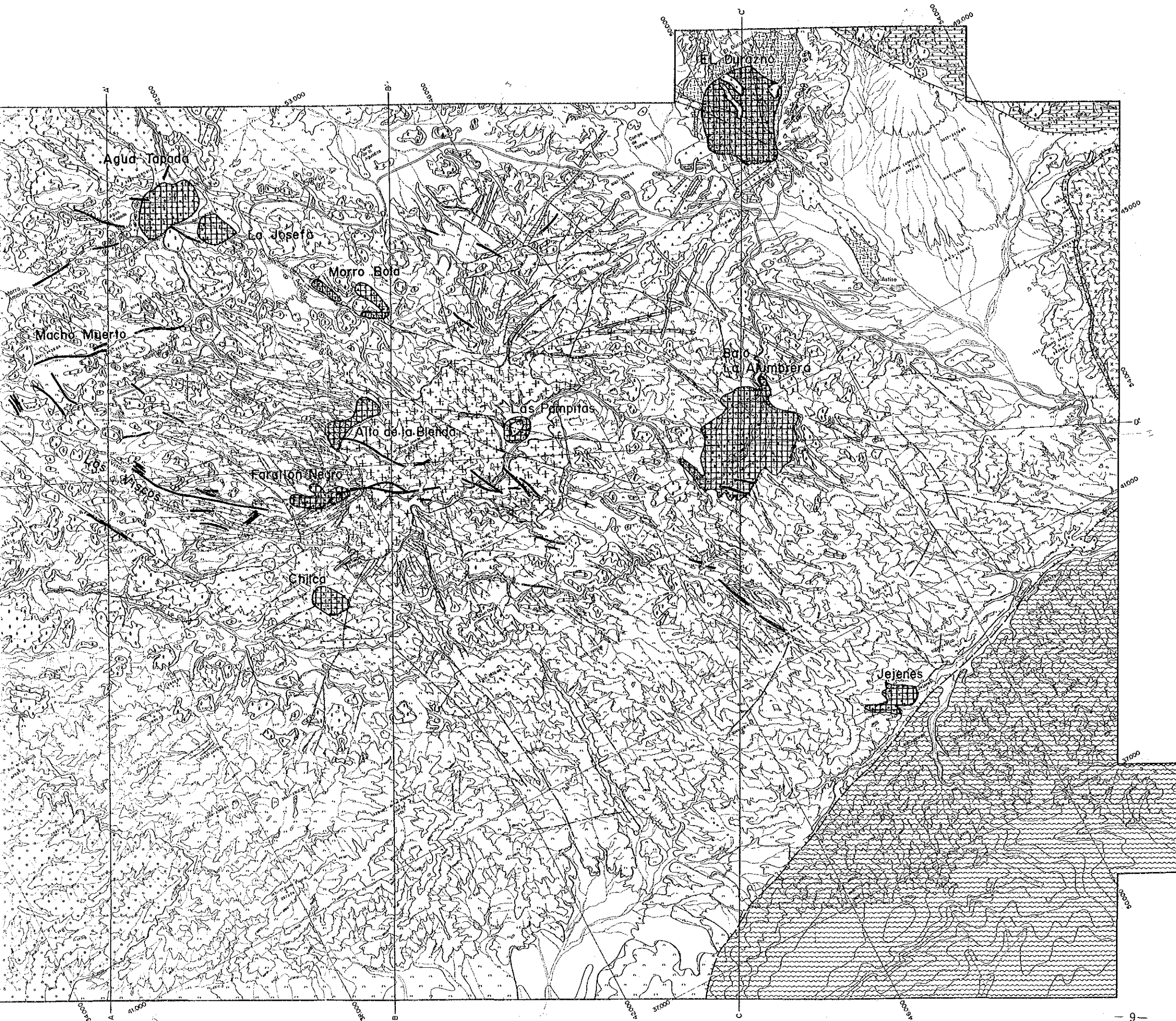


Fig. I-1 調査地域地質模式層序図







REFERENCIAS

Cuartario		Depósitos fluviales	
		Terrazas	
		Riolitas	
		Riodacitas de Macho Muerto	
		Andesitas cuarcíferas de Agua Topada	
		Pórfidos granodioríticos Diques	
		Intrusivos del Durazno	
		Monzonita de Alto de la Blenda	
	Terciario		Basaltos-Andesitas Diques
			Andesitas anfibólicas
		Andesitas de la Chilca	
		Basaltos Andesitas filones, copa coladas	
		Tobas	
		Brechas intrusivas	
		Brechas moradas y polimícticas	
		Areniscas del Calchaquense	
Precámbrico			Gneises granitos
			Filitas-pizarros
GRUPO VOLCANICO DE FARALLON NEGRO			
BASAMENTO CRISTALINO			
	Fallas con labio hundido		
	Rumbo y buzamiento		
	Fracturas		
	Vetas Mineralizadas		
	Alteración hidrotermal		
	Vetas mineralizadas		
	Alteración hidrotermal		
	Monzonita de Alto de la Blenda		

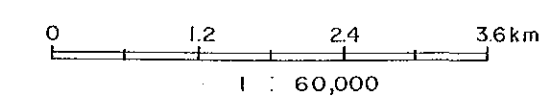


Fig. I-2 調査地域地質及び鉱徴地分布図

第4章 調査結果の総合検討

4-1 地質構造・鉱化作用の特性と鉱化規制について

(1) 広域的な地質構造環境

Alto de la Blenda 鉱脈帯は、同帯の南西約 500m にあって現在稼行中の Farallón Negro 鉱脈帯と同じく、Alto de la Blenda モンゾナイト岩株とこれに貫かれた安山岩質火砕岩類との境界部に形成されたNW-S E系脈群からなる。

両鉱脈帯の間には、Fig. I-3に示すように小規模な脈が多数賦存しており、巨視的には両鉱脈帯が同一の化石地熱系内で形成されたことが示唆される。

このことは、Alto de la Blenda 鉱脈帯の鉱化作用を考察・評価する場合、Farallón Negro 鉱脈帯の鉱化作用の特性が重要な参考資料になることを意味する。

(2) 化石地熱系としての特性

Alto de la Blenda 及び Farallón Negro 両鉱脈帯にみられる母岩の変質作用は共通しており、富鉱部を含む鉱脈帯の大部分にはプロピライト化作用が卓越し、またそれぞれの脈帯の北西部には白色ないし淡緑色粘土化作用が発達する。

プロピライト化作用は、セリサイト-緑泥石-炭酸塩-石英-黄鉄鉱の組合せからなる変質作用で、モンゾナイト中のカリ長石は新鮮で安定している。このような変質作用は中性からアルカリ性の環境下で中温（恐らく 200℃以上）の熱水活動があったことを示唆する。

粘土化作用は、第1年次の調査結果から、プロピライト化帯に接するセリサイト-緑泥石帯とその外側に発達するスメクタイト-セリサイト-緑泥石帯とに分けられることが明らかになっている。これらはいずれも中性ないしアルカリ性の熱水活動を示唆するが、スメクタイトの産出はより低い温度条件下にあったことを示している。

上述の変質作用の特徴から、両鉱脈帯は、北西方向に傾く地熱系内で、中性ないしアルカリ性熱水の活動により形成されたものと判断される。

なお、Esperanza 脈の石英を試料として流体包有物の均質化温度を測定した結果、一次流体包有物は 202.8℃から 238.9℃の温度を示した。浅熱水性金銀鉱床の生成温度は多くの場合 200℃から 300℃であることが知られており、上述の測定結果はEsperanza 脈が金銀濃集の場としての一般的な温度条件を有していたと判断される。

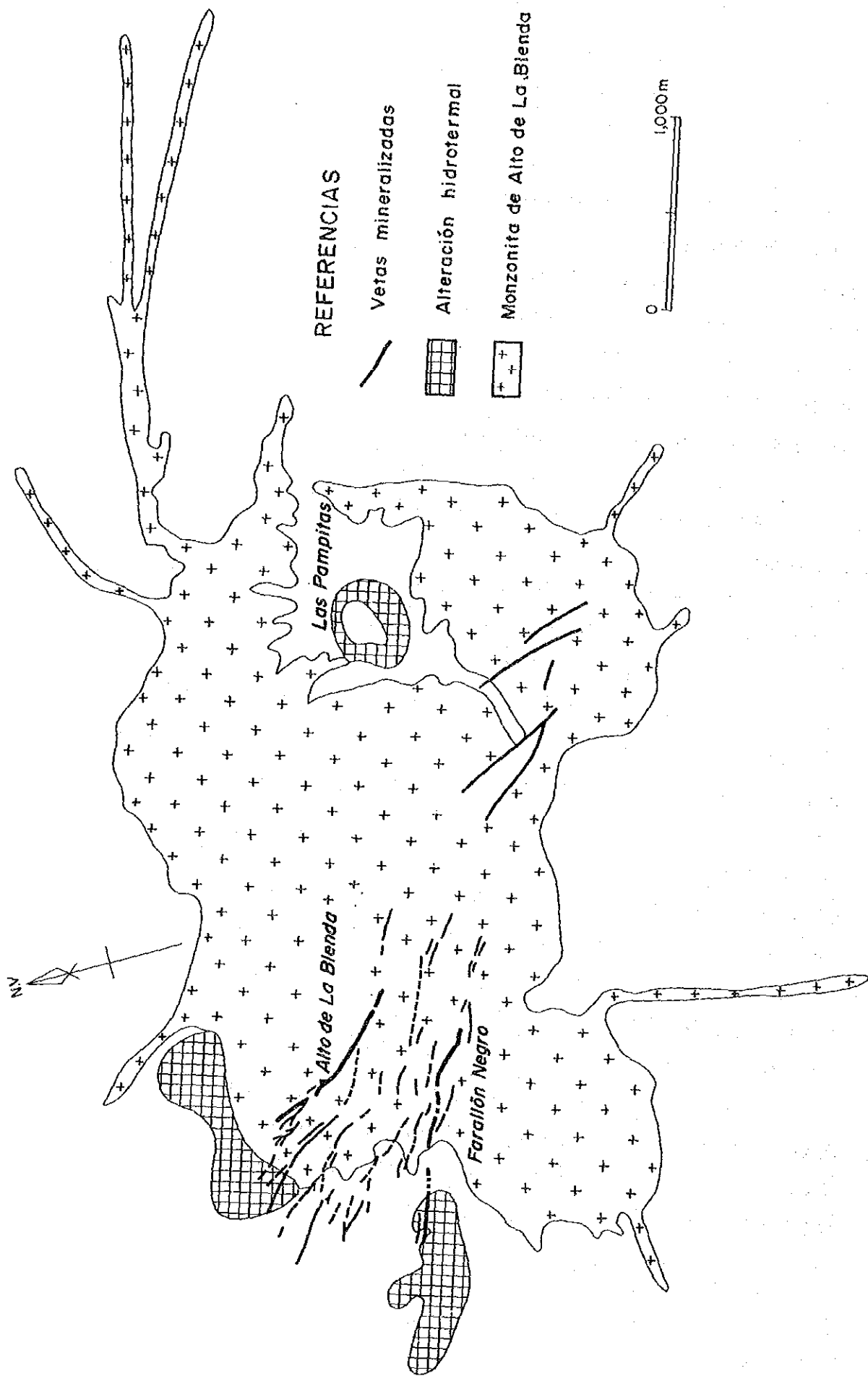


Fig. I-3 FARALLON NEGRO—ALTO DE LA BLENDA 鈹脈分布圖

(3) 脈構造

Alto de la Blenda 鉍脈帯はEsperanza, Laboreo, Portezuelo, Chica 等の脈群からなる。

Esperanza 脈は、鉍脈帯南東部のモンソナイト岩体中に賦存する大規模脈で、走向 $N50^{\circ} \sim 60^{\circ} W$ 、傾斜 $50^{\circ} \sim 70^{\circ} NE$ 、確認された水平延長約 550m、脈幅 4 m \sim 10m を示す。本脈の南東方への延長は詳かではないが、第1年次調査のCSAMT法電気探査結果では、鉍脈胚胎ゾーンを示唆する高比抵抗構造が連続しているため、この構造に対する探査が必要である。

Esperanza 脈の北西延長部は、Nudoと呼ばれる大規模網状鉍体を連結部として、Laboreo と Portezuelo の両脈に分岐する。両脈はモンソナイト及び安山岩質火砕岩類を母岩としている。

Laboreo 脈は、走向 $N35^{\circ} \sim 55^{\circ} W$ 、傾斜 $70^{\circ} NE \sim$ 垂直、確認された水平延長約 600 m、脈幅 1 m \sim 3 m を示す。本脈は、Esperanza 脈に比較して、脈の構造や脈幅の変化が大きく、特に安山岩質火砕岩類中では変化の度合いが著しい。本脈は、点在する露頭から、北西方にさらに数 100m 延長するものと推定される。

Portezuelo 脈は、走向 $N20^{\circ} \sim 30^{\circ} W$ 、傾斜 $60^{\circ} \sim 70^{\circ} NE$ 、推定水平延長約 1,200 m、脈幅 0.5 m \sim 2 m を示すが、脈の膨縮及び分裂が著しい。

Chica 脈は、Laboreo 脈北西部から分岐した走向 $N20^{\circ} \sim 35^{\circ} W$ 、傾斜 $70^{\circ} SW \sim$ 垂直、推定延長約 1,200m、数本の細脈が離合する複合脈からなる。脈幅は 0.1m 前後の馬尾状細脈群から最大 5 m まで膨縮し、水平・上下の変化が著しい。本脈は南東部で3本の細脈に分かれ、そのうちの1脈はNudoに吸収される。本年次に実施した-33M準はAB-1調査坑道の部分では、本脈の平均幅は 0.5m 弱であった。

(4) 脈質と金銀鉍化作用の関係

鉍脈の脈質は、構成鉍物の種類と脈組織から、次の5タイプに大別される。

- i) 弱い縞状を呈し、粗粒硫化物（閃亜鉛鉍 $>$ 黄鉄鉍 $>$ 方鉛鉍・黄銅鉍）を特徴的に伴う含マンガン炭酸塩脈：産出状況から熱水活動初期の沈澱物と推定され、しばしば硫化物の縞状ないしノジュール状濃集が認められるが、金鉍化作用は一般に微弱である。
- ii) 500 μ m 以下の微粒硫化物を少量伴う石英と含マンガン炭酸塩 \sim 方解石とが互層する縞状脈：熱水活動中期に断続的に形成されたと推定され、最も重要な金銀鉍化作用の場となっている。金鉍物はエレクトラム及び自然金からなり、また銀鉍物はポリバサイト、自然銀及び含銀四面銅鉍を主体としている。これらの金銀鉍物は微粒硫化物とともに石英中に賦存する。

ii) 縞状炭酸塩脈：脈組織は、ii) のそれに酷似するが、含マンガン炭酸塩ないし方解石からなり、石英をほとんど含まない。黄鉄鉱主体の微粒硫化物をしばしば伴うが、金銀鉱化作用は微弱である。本脈質をもつ部分は、ii) の部分と重複互層するが、定性的には脈の上部で卓越する。

iv) 角礫状石英に富む炭酸塩脈：ii) の脈質をもつ石英及び炭酸塩の角礫とこれらを含める塊状の含マンガン炭酸塩からなり、石英形成後に破碎化があったことを示す。本脈質部は一般に石英中に金銀鉱化作用を伴う。ボーリングMJA-6孔の207m付近で捕捉された金 268.5 g/t、銀 225 g/tの高品位部は本脈質を有し、縞状石英の角礫中に肉眼で識別できる粗粒金を含む。

v) 塊状を呈する含マンガン炭酸塩・方解石脈：Esperanza 脈の露頭部を主体に高い坑準あるいは鉱脈の上部に形成されており、金銀鉱化作用をほとんど伴わない。本脈質の塊状組織は、炭酸塩の沈澱が短期・急速に行われたことを示唆する。

金銀鉱化作用は、縞状石英の形成と密接な関係があり、特に ii) で示される脈質部の発達状況が金銀の濃集状況や鉱化ポテンシャルを直接的に規制しているものと判断される。これらの脈質の3次限的变化は十分に明らかにされていないが、地表部では v) 及び iii) の脈質部が卓越し、深部で ii) 及び iv) の脈質部が増加する傾向が認められる。

(5) 富鉱部の賦存状況

第1年次及び第2年次調査によって明らかにされたAlto de la Blenda 鉱脈帯における富鉱部の賦存状況は次のとおりである。

- i) Esperanza, Laboreo, Portezuelo, Chica 等の主要脈及びこれらの派生脈の多くには、金品位 5 g/t以上の富鉱部が認められ、概略的には鉱脈帯は、北西部粘土化変質帯を除き、富鉱部の賦存が期待できる広域的条件を有するものと判断される。北西部粘土化帯における富鉱部賦存の可能性を評価するには、その深部の変質構造を把握する必要がある。なお、富鉱部賦存の下限及び南東方限界は未だ明らかにされていない。
- ii) 富鉱部は、脈中に部分的に形成されておられ、かつその規模や形状はかなり変化に富むようである。個々の富鉱部についての詳細な状況は今後の探査を待たねばならないが、これまでに実施した 12 孔のボーリング調査結果では、脈に占める金品位 5 g/t以上の富鉱部の比率が平均 34 %を示しており、富鉱部賦存率の1つの指標になるものと思われる。

孔名 (掘さく長)	鉍脈及び品位				高品位部				着脈 坑準	
	脈名	着脈長 (m)	推定幅 (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	着脈長 (m)	推定幅 (m)	Au (g/t)		Au (g/t)
MJA-1 (200.5m)	Laboreo	1.85	1.31	7.8	237	1.85	1.31	7.8	237	+40
	Portezuelo 脈帯	16.05	10.32	1.1	11	--	--	--	--	
		5.30	3.41	4.3	23	--	--	--	--	
		5.15	3.95	3.9	132	2.20	1.69	5.5	172	
		1.70	1.09	10.5	128	1.70	1.09	10.5	198	
1.95	1.49	8.8	83	1.95	1.49	8.8	83	-46		
MJA-2 (203.55 m)	Esperanza 中央部	54.85	9.54	5.0	94	2.15	0.37	14.5	166	-24
						2.40	0.42	52.8	883	
						1.45	0.25	5.6	30	
						1.70	0.30	7.8	100	
						2.85	0.49	7.6	81	
MJA-3 (200.20 m)	Esperanza 中央部	21.25	9.25	3.4	89	1.40	0.61	22.4	150	-11
						2.00	0.87	5.1	60	
						1.70	0.74	5.7	31	-35
MJA-4 (190.50 m)	Esperanza 南東部	10.70	8.20	13.5	176	2.05	1.57	8.8	289	+25
						1.80	1.38	9.1	95	
						1.10	0.84	72.2	653	
						1.15	0.88	15.3	40	
MJA-5 (200.50 m)	Esperanza 南東部	6.65	4.08	3.5	145	1.15	0.71	6.0	58	+20
						1.15	0.71	5.9	573	+14
MJA-6 (230.00 m)	Esperanza 南東部	16.55	5.64	17.8	34	0.95	0.32	268.5	225	-83
						1.15	0.39	5.5	24	
						1.30	0.44	6.7	39	
						1.85	0.63	6.0	27	

iii) 本年次のボーリング調査で判明した鉍脈及び金品位 5g/t 以上の富鉍部の状況は次表のようである。MJA-1 孔により、地表部では微弱な鉍化作用を示すPortezueló脈が地下深部で富鉍部を形成していることが確認された。Esperanza 脈について調査した 5 孔のボーリングでは、同脈の中央から南東部にかけて富鉍部の存在が確認された。特にMJA-4 孔及びMJA-6 孔で捕捉された鉍化作用は優勢であり、注目される。

4-2 鉍床賦存のポテンシャルについて

Alto de la Blenda 鉍脈帯の鉍化ポテンシャルは、既述の如く、注目に値するが、未だ十分に把握されていない。したがって、現段階における鉍量の評価は、不確かな要素を含んだいくつかの仮説を組合せて行う以外に方法はない。ここでは、4-1 節で述べた鉍脈及び富鉍部の賦存状況から、鉍床賦存のポテンシャルの予測を試みる。

鉍床賦存のポテンシャルは、鉍脈量 × 富鉍部賦存率で示すことができる。

鉍脈量は、水平延長 × 脈幅 × 垂直延長 × 比重で計算可能であるが、垂直延長は確かめられていない。そこで脈規模の垂直的变化が微小であり、かつ富鉍部賦存の下限がParallón Negro脈のそれとほぼ同じ深度と仮定し、凡その鉍脈量を求めると、下表の如く、400万 t 程度のオーダーが見積られる。

脈名	水平延長 (m)	脈幅 (m)	垂直延長 (m)	比重	鉍脈量 ($\times 10^6$ t)
Esperanza	550	7	300	2.5	2.89
Laboreo	600	1.5	250	2.5	0.56
Portezuelo	1,200 \times 1/2	1	250	2.5	0.38
Chica	1,200	0.5	250	2.5	0.38

富鉍部賦存率は、脈により当然異なるが、これまでのボーリング調査で得られた脈に占める金 5 g/t以上の富鉍部の平均比率 34 %に等しいと仮定すれば、鉍床賦存ポテンシャルは 400 万 t \times 0.34 = 136万 t と計算される。と計算される。

すなわち、金 5 g/t以上の富鉍部はAlto de la Blenda 鉍脈帯全体で 100万 t 以上あるものと判断される。また、上表から明らかなように、鉍量ポテンシャルの70%弱がEsperanza 脈に依存していることから、Alto de la Blenda 鉍床の評価はEsperanza 脈の鉍床賦存のポテンシャルによって決定されると判断される。

第5章 結論及び第3年次調査への提言

5-1 結論

- (1) Esperanza 脈の鉍化作用は注目に値する。特に同脈の南東部には、金品位 10g/t以上の高品位富鉍部の賦存が推定される。
- (2) 露頭部で低品位を示す Portezuelo 脈の深部で、優勢な鉍化作用が捕捉され、同脈にも富鉍部の賦存が期待できるようになった。
- (3) 第1年次及び第2年次の調査で実施した 12 孔のボーリングでは、捕捉した脈に占める金 5 g/t以上の富鉍部の比率が平均 34 %を示す。
- (4) Alto de la Blenda 鉍脈帯における富鉍部賦存域の下限は未だ明らかにされていない。MJA-6 孔で捕捉された標高 2,615mの富鉍部がこれまでに確認された最も深いものである。Alto de la Blenda 鉍脈帯は、Farallón Negro 鉍脈帯と同一の地熱系で形成されたものと推定されるので、その富鉍部賦存の下限はFarallón Negroにおける富鉍部の下限(標高略 2,460m)に近い可能性がある。
- (5) Alto de la Blenda 鉍脈帯における鉍床賦存のポテンシャルは、多くの仮定を含むが、金5 g/t 以上で 100万 t 以上に達する可能性を有する。また、そのポテンシャルの70%弱がEsperanza 脈に依存しているものと判断される。

5-2 第3年次調査への提言

Alto de la Blenda 鉍脈帯の鉍床賦存のポテンシャルを把握するには、それを支配する Esperanza 脈のポテンシャルを明らかにする必要がある。第3年次調査として下記調査を取り進めることを提言する。

- (1) ボーリング調査：Esperanza 脈における富鉍部の連続性及び拡がりを明らかにする目的を有し、特に調査が進んでいない深部探査に力点を置いたボーリング調査。
- (2) 坑道調査：-33M準において脈及び富鉍部の構造及び鉍化作用の特性を把握することを目的とする坑道調査。

第Ⅱ部 各 論

第1章 ボーリング調査

1-1 目的

第1年次調査において最も有望との評価が与えられたAlto de la Blenda 鉱脈帯に対し、その地質構造及び鉱化作用の状況を把握することを目的として、第1年次に引続き、ボーリング調査を実施した。

1-2 ボーリング工事

1-2-1 作業概要

昭和62年9月1日及び9月8日の2班に分れて日本から技術者3名が渡航し、アルゼンティン共和国内で調達したJOY-22試錐機（掘さく能力 BQ 1,200 m）1台を用い、6孔・1,225.25 mのボーリング工事を実施した。各ボーリング孔の位置をFig. 1-1図に示す。

工事の作業形態は、原則として、1方8時間の3交代制とし、各方の構成は日本人技術者1名、現地人作業員6名（含運転手）の編成とした。

道路建設及びボーリング座の開削・整地作業は、カウンターパートであるYMA Dにより、ブルドーザーを使用して実施された。

ボーリングの資機材は、アルゼンティン共和国で調達し、トラックで現地へ送ったが、道路事情のため、現地への到着が9月27日となった。

設営及び掘進作業は、資機材の到着を待って直ちに開始され、MJA-5、MJA-4、MJA-3、MJA-2、MJA-1及びMJA-6の順で実施された。

設営及び各孔への運搬作業は、YMA Dのブルドーザー及びタイヤショベルの支援を受け、能率的かつ速かに遂行できた。各孔の移設作業時間の実績は次のとおりであり、合計24時間であった。

孔名	移設時間	孔名	移設時間
MJA-1	4時間	MJA-4	2時間
MJA-2	4時間	MJA-5	8時間
MJA-3	2時間	MJA-6	4時間

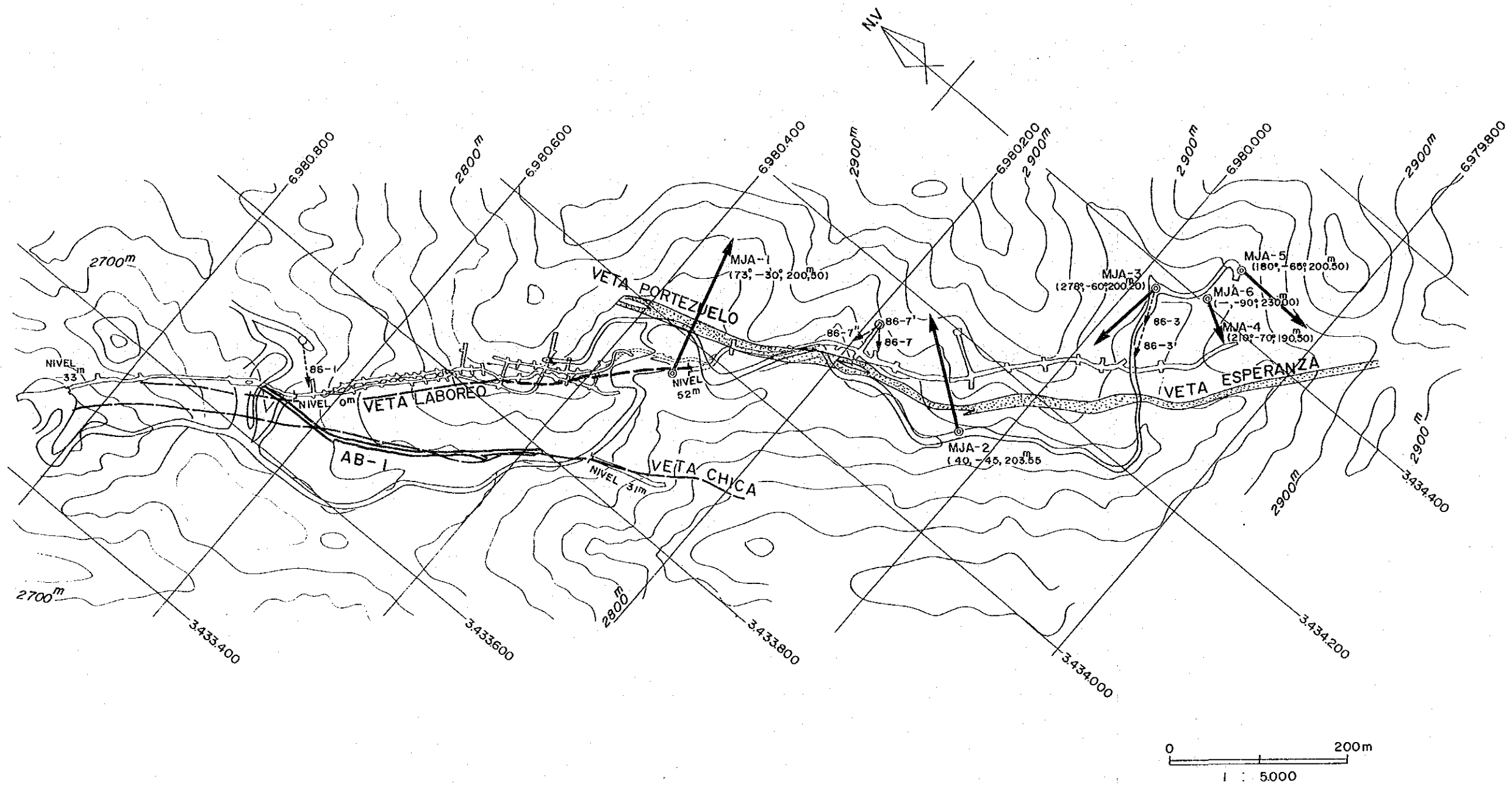


Fig. 1-1 ボーリング位置図

掘進作業は、ワイヤーライン工法を採用し、コア採取率及び工程の向上に努めた。ただし、表土の掘進は5 5/8 インチのトリコンビットによって行った。着岩後は、ベントナイト泥水を用いて、H Q口径で開始しN Qを最終口径とするワイヤーライン工法で掘進した。なお、ボーリング揚水は、8 ㎡のベース・タンクまでY M A Dのタンク車による給水供力をうけ、そこから1 インチホース及び揚水ポンプにより各現場に送水する方法をとった。掘進した6 孔の孔別工事量及び表土を除くコア採取率は次のとおりである。

孔 名	掘進長 (m)	コア長 (m)	コア採取率 (%)
M J A - 1	200.50	186.00	95.6
M J A - 2	203.55	200.95	99.7
M J A - 3	200.20	197.15	99.1
M J A - 4	190.50	185.25	98.9
M J A - 5	200.50	197.05	98.9
M J A - 6	230.00	222.40	97.9
合 計	1,225.25	1,186.80	98.2

掘進作業の能率は、作業1方当りでは、平均6.03 ㎡/方、また実掘進作業1方当りでは7.39 ㎡/方であった。掘進に際しては、岩質により次のようなビット回転数を用い、安定かつ迅速な掘進を心掛けた。

岩 質	ビット回転数 (r.p.m)	掘進速度 (m)
硬 岩	4 0 0 ~ 5 0 0	1.0 ~ 2.0
中 硬 岩	3 0 0 ~ 4 0 0	2.0 ~ 4.0
軟 岩	1 0 0 ~ 2 0 0	4.0 ~ 5.0

計画されたボーリングの掘進作業を12月8日に終了し、機械設備の解体と整備の後、12月11日に資機材のトラック積み込みを行って、全工事を完了した。本工事に要した期間は昭和62年9月7日から12月11日までの96日間であった。

本ボーリング工事の作業内容、工程、主要機械・設備類、消耗品使用状況、ダイヤモンドビット使用状況及びダイヤモンドビット類明細をそれぞれまとめてTab. 1-1からTab. 1-6に表示する。

1-2-2 掘進状況

(1) MJA-1孔 方位73° (真北基準), 傾斜-30°, 掘進長 200.50 m

0 m ~ 6.00 m: この間は表土からなり, ベントナイト泥水を用い, 5 5/8 インチのトリコンビットにて掘進し, 6.00mまでHWケーシングパイプを挿入した。

6.00m ~ 51.90 m: 着岩したので, HQ-WLダイヤモンドビットにて, ベントナイト泥水を使用して掘進したが, 8.00m~14.00 m間に出現した破碎帯で孔の崩壊が著しいため, HWケーシングシューで拡孔しながら, HWケーシングパイプを15.40 mまで延長した。また, 28.55 mまで掘進した時, 送水ポンプの故障のためジャミング事故を起したが, HWケーシングシューで30.00 mまで被せ切りを行い, 事故を回復して, HWケーシングパイプを延長敷設した。51.90 mで岩質が安定したので, HQビットによる掘進を終えることとし, NWケーシングを挿入・設置した。

51.90 m ~ 200.50m: NQ-WLビットにより, ベントナイト泥水を用いて掘進した。101.80mと160.30mの2箇所では全量逸泥したが, これを修復して順調に掘進し, 200.50mにて目的を達成し終了した。

本孔のコア採取率は平均95.6%であり, モンゾナイト中の6箇所では推定真幅1 m以上の脈ないし脈帯が確認された。掘進期間は昭和62年11月13日~11月26日の14日間であった。

掘進作業の実績及び工程をそれぞれTab. 1-7-1とTab. 1-7-2に総括して示す。

(2) MJA-2孔 方位40° (真北基準), 傾斜-45°, 掘進長 203.55 m

0 m ~ 1.90m: 表土からなり, 5 5/8インチのトリコンビットにより, ベントナイト泥水を使用して掘進し, HWケーシングパイプを挿入・設置した。

1.90m ~ 79.20 m: HQ-WLダイヤモンドビットにてベントナイト泥水を用いて掘進した。なお, 表土直下の1.90 m~3.50m間はHWケーシングシューで拡孔の上, HWケーシングパイプを延長・設置した。安定した岩質が連続するので, 79.20 mでNQ口径による掘進に切換えることとし, NWケーシングパイプを挿入・設置した。

79.20 m ~ 203.55m: NQ-WLダイヤモンドビットにて, ベントナイト泥水を使用して掘進した。167.30mと180.30mの2箇所では全量逸泥をみたが, 逸泥止めを行って順調に掘進した。

本孔は, 88m付近でモンゾナイトから目的のEsperanza脈帯に入り, 202.60 mで同脈を通過したので, 203.55 mにて終了した。本孔のコア採取率は99.7%であり, 掘進作業の期間は昭和62年11月3日~11月11日の9日間であった。

掘進作業の実績と工程とをそれぞれ総括し, Tab. 1-8-1及びTab. 1-8-2に表示する。

(3) MJA-3孔 方位 278° (真北基準), 傾斜 -60°, 掘進長 200.20 m

0 m~1.30m: 表土からなり, 5 5/8インチのトリコンビットにより, ベントナイト泥水を用いて掘進した。

1.30m~79.30 m: HQ-WLダイヤモンドビットでベントナイト泥水を使って掘進した。1.30 m~ 3.15 m間はHWケーシングシューで拡孔し, 同深度までHWケーシングパイプを挿入した。安定した岩質が続いたので, 79.30 mでNQビットによる掘進に切替えるため, NWケーシングパイプを同深度まで挿入・設置した。

79.30 m~200.20m: NQ-WLダイヤモンドビットにより, ベントナイト泥水を用いて掘進した。132.50 m~ 150.00 m間は粘土混りの亀裂に富む岩質からなり, 143.30 mと 149.30 mの2箇所ですべて全量逸泥をみたが, 逸泥対策と泥水管理を慎重に行って, この区間を無事故で通過した。

本孔は, 151.60 m~ 177.45 m間でEsperanza 脈帯を捕捉し, 目的を達成したので 200.20 mで終掘した。

本孔のコア採取率は99.1%であった。掘進作業の期間は昭和62年10月23日~10月31日の9日間であった。

本孔の掘進作業の実績と工程とをそれぞれTab. 1-9-1とtab. 1-9-2に総括する。

(4) MJA-4孔 方位 210° (真北基準), 傾斜 -70°, 掘進長 190.50 m

0 m~3.15m: 表土を5 5/8インチのトリコンビットにてベントナイト泥水を用いて掘進し, 着岩したので同深度までHWケーシングパイプを挿入・設置した。

3.15m~79.30 m: HQ-WLダイヤモンドビットにて, ベントナイト泥水を使用して掘進した。安定した岩質が続くので, NQ-WL掘進に切り換えることとし, 79.30 mまでNWケーシングパイプを挿入・設置した。

79.30 m~190.50m: NQ-WLダイヤモンドビットにてベントナイト泥水を使用して掘進した。111.90m~135.50mの23.60 m間で目的のEsperanza 脈帯を捕捉し, 190.50mにて終了した。

本孔のコア採取率は98.9%であり, また掘進作業の期間は昭和62年10月15日~10月21日の7日間であった。

本孔の掘進作業の実績及び工程をそれぞれTab.1-10-1及びTab.1-10-2に表示する。

(5) MJA-5 孔 方位 180° (真北基準), 傾斜 -65°, 掘進長 200.50 m

0 m ~ 3.20 m : 表土を 5 5/8 インチのトリコンビットによりベントナイト泥水を用いて掘進し, 3.20 m で着岩したので HW ケーシングパイプを挿入・設置し, HQ-WL 掘進に切り換えることにした。

3.20 m ~ 82.05 m : HQ-WL ダイヤモンドビットでベントナイト泥水使用により掘進した。逸泥もなく, 安定した岩質が続くので, NQ-WL による掘進に切り換えることにし, 82.05 m まで NW ケーシングパイプを挿入・設置した。

82.05 m ~ 200.50 m : NQ-WL ダイヤモンドビットにてベントナイト泥水を用いて掘進した。140 m ~ 147.45 m の 7.45 m 間で目的の Esperanza 脈を確認し, 200.50 m で終掘した。

本孔のコア採取率は 98.9% であり, また掘進作業の期間は昭和 62 年 10 月 1 日から 10 月 13 日までの 13 日間であった。

掘進作業の実績及び工程を Tab.1-11-1 及び Tab.1-11-2 にそれぞれ表示する。

(6) MJA-6 孔 傾斜 -90°, 掘進長 230.00 m

0 m ~ 1.00 m : 表土からなる部分であり, 5 5/8 インチのトリコンビットにより, ベントナイト泥水を使用して掘進した後, HW ケーシングパイプを挿入・設置した。

1.00 m ~ 48.50 m : 着岩したので, HW-WL ダイヤモンドビットに切り換え, ベントナイト泥水を用いて掘進した。安定した岩質であったので, 48.50 m 以深は NQ-WL 掘進を行うこととし, 同深度まで HW ケーシングパイプを挿入・設置した。

48.50 m ~ 230.00 m : この間は NQ-WL ダイヤモンドビットでベントナイト泥水を使って掘進した。175.45 m ~ 208.95 m 間は亀裂に富みかつ粘土を含む軟弱岩が発達し, 190.30 m では全量逸泥があった。この逸泥を止めるため種々の対策を実施したが, 完全な回復に至らなかったため, 廃油やグリスを投入するなど事故防止策を行いながら慎重に掘り進めた。208.65 m ~ 225.20 m の 16.55 m で Esperanza 脈を捕握して目的を達したので, 230.00 m で掘進を終了した。

本孔のコア採取率は 97.1% であり, また掘進作業期間は昭和 62 年 11 月 29 日 ~ 12 月 8 日の 10 日間であった。

本孔の掘進実績及び工程のまとめをそれぞれ Tab.1-12-1 と Tab.1-12-2 に表示する。

Tab. 1-1 孔別掘進作業総括表

Pozo No.	Tipo de máquina	Período de perforación	Longitud perforada	Testigos		Cantidad turnos de perforación			Velocidad de perforación		Observaciones
				Longitud	Recuperación	Perforado	Entubamiento y otros	Total	* m/turno	** m/turno	
MJA-1	JOY-22	12de Nov. '87 - 27 de Nov. '87	200.50 ^m	186.00 ^m	95.6%	37	9	46	5.41 ^m	4.35 ^m	
MJA-2	JOY-22	01de. Nov. '87 - 11de Nov. '87	203.55	200.95	99.7	24.5	4.5	29	8.30	7.01	
MJA-3	JOY-22	22de Oct. '87 - 01de Nov. '87	200.20	197.15	99.1	25	4	29	8.00	6.90	
MJA-4	JOY-22	15 de Oct. '87 - 22de Oct. '87	190.50	185.25	98.9	17.7	3.3	21	10.76	9.07	
MJA-5	JOY-22	07de Sept. '87 - 14de Oct. '87	200.50	195.05	98.9	31.5	11.5	43	6.36	4.66	
MJA-6	JOY-22	28 de Nov. '87- 11 de Dic. '87	230.00	222.40	97.9	30	5	35	7.66	6.57	
Total			1,225.25	1,186.80	98.2	165.7	37.3	203	7.39	6.03	

* Perforado en un turno cubriendo operaciones netas de perforación.

** Perforado en un turno cubriendo todos los trabajos.

Tab. I-2 孔別掘進工程総括表

Pozo No.	Perforación	Levantado y bajado tuberías y T. I.		Miscelánea			Reparaciones	Otros	Operación traslado	Total
		Tubería	Tubería interna	Bajado Casing	Limado el pozo	Otros				
MJA-1	98°00'	17°00'	75°00'	6°00'	28°00'	48°00'	44°00'	24°00'	28°00'	368°00'
MJA-2	77°00'	14°00'	47°00'	8°00'	2°00'	40°00'	-	12°00'	32°00'	232°00'
MJA-3	98°00'	22°00'	57°00'	9°00'	2°00'	12°00'	-	8°00'	24°00'	232°00'
MJA-4	65°00'	15°00'	41°00'	6°00'	1°00'	10°00'	-	8°00'	22°00'	168°00'
MJA-5	81°00'	18°00'	67°00'	7°00'	5°00'	55°00'	-	55°00'	56°00'	344°00'
MJA-6	85°00'	23°00'	63°00'	2°00'	12°00'	29°00'	-	28°00'	38°00'	280°00'
Total	504°00'	109°00'	350°00'	38°00'	50°00'	194°00'	44°00'	135°00'	200°00'	1,624°00'
				282°00'						

Tab. I-3 主要機材・設備類表

(1)

Detalle	Modelo	Cantidad	Capacidad, tipo y especificaciones
Máquina de perforación	JOY-22	1	Capacidad BQ 1,200 m Diámetro interno del mandril 80 mm
Bomba	ROYAL-BEAM 435	2	Pistón 57 mm Capacidad 18 ~ 140 ℓ/min Presión 35 kg/cm ²
Mezclador	Z	1	
Motor de la máquina de perforación	GM 3-53	1	Motor diesel 2,200 r.p.m./60 HP
Motor de la bomba	FORD-172	2	Motor a nafta 2,200 r.p.m./28 HP
Torre de perforación		1	9 m
Tanque de agua		1	9 m ³
Tubos de perforación	HQ-WL	30	3.00 m c/u
Tubos de perforación	NQ-WL	90	3.00 m c/u
Tubos de revestimiento	HW	10	3.00 m c/u
Tubos de revestimiento	NW	30	3.00 m c/u
Tubos de revestimiento	NW	10	1.00 m c/u
Mordaza para tubo	LONGYEAR	1	Tipo Pie
Cabeza de inyección	LONGYEAR	1	15 ton
Tapones elevadores	LONGYEAR	1	
Tubo de sacatestigo	LONGYEAR	1	HQ-WL 1.5 m Completo
Tubo de sacatestigo	LONGYEAR	2	NQ-WL 3.0 m Completo

(2)

Detalle	Modelo	Cantidad	Capacidad, tipo y especificaciones
Pinzas pescadoras	LONGYEAR	1	HQ-WL Completo
Pinzas pescadoras	LONGYEAR	1	NQ-WL Completo
Camioneta	FORD	2	2ton.
Camión aguatero		1	8 m ³

Tab. I-4 消耗品使用状況表

(1)

Detalle	Especificaciones	Unidad	Cantidad							Total
			MJA-1	MJA-2	MJA-3	MJA-4	MJA-5	MJA-6		
Nafta		ℓ	1,840	1,200	1,210	855	2,197	1,390	8,722	
Gas Oil		ℓ	2,884	1,510	1,791	1,232	2,162	2,068	11,647	
Aceite lubricante (motor)		ℓ	90	60	40	40	160	90	480	
Aceite lubricante (máquina)		ℓ	5	5	5	-	10	5	30	
Aceite hidráulico		ℓ	-	-	-	-	100	-	100	
Grasa		kg	30	30	90	10	15	30	205	
Bentonita	saco 45kg	saco	44	36	51	35	40	57	263	
CMC		kg	15	13	14	9	11	16	78	
Cemento	saco 50kg	saco	6	6	3	3	3	6	27	
Aceite soluble		ℓ	70	140	-	-	-	90	300	
Tricono	5 ⁵ / ₈ "	PC	1	-	-	-	1	-	2	
Corona	HQ	PC	2	2	2	2	2	2	12	
Corona	NQ	PC	4	6	3	3	4	4	24	
Escariadores	HQ	PC	1	1	1	1	1	1	6	
Escariadores	NQ	PC	1	1	1	1	1	1	6	
Zapata de revestimiento	HW	PC	2	1	1	1	1	-	6	
Zapata de revestimiento	NW	PC	1	1	1	1	1	1	6	
Tubo externo	HQ-WL	Juego	1	-	-	1	-	-	2	
Tubo externo	NQ-WL	Juego	-	-	1	-	-	1	2	
Tubo interno	HQ-WL	Juego	2	-	1	-	-	-	3	
Tubo interno	NQ-WL	Juego	1	-	1	-	-	-	2	
Caja extractora	HQ-WL	PC	1	-	-	1	-	-	2	
Caja extractora	NQ-WL	PC	-	1	-	1	-	1	3	

(2)

Detalle	Especificaciones	Unidad	Cantidad						Total
			MJA-1	MJA-2	MJA-3	MJA-4	MJA-5	MJA-6	
Resorte	HQ-WL	PC	1	1	2	2	1	2	9
Resorte	NQ-WL	PC	2	2	2	2	2	2	12
Empaquetaduras de bomba piston		PC	-	3	-	3	-	3	9
Filtro de aceite		PC	2	2	1	1	-	1	7
Empaquetadura de cabeza inyección		PC	3	-	3	-	-	-	6
Manguera de succión	50mm x 6m	PC	-	-	1	-	-	-	1
Porta retén	HQ	PC	2	1	1	2	1	1	8
Porta retén	NQ	PC	2	3	2	3	2	2	14
Alambre	# 12	kg	10	-	5	-	5	-	20
Cable	18mm	m	-	-	30	-	-	-	30
Trapo		kg	10	-	10	-	10	5	35
Caja de testigos	HQ	PC	11	17	17	17	17	11	90
Caja de testigos	NQ	PC	31	34	31	29	31	37	193

Tab.1-5 ダイヤモンドビット使用状況表

Detalle	Tamaño	Tipo	Corona No.	Metraje de Perforación Por Pozo Unidad Metro						Total	
				MJA-1	MJA-2	MJA-3	MJA-4	MJA-5	MJA-6		
Corona	5 ⁵ / ₈ "	Tricono	1		1.90	1.30	3.15	3.20		9.55	
			2	6.00					1.00	7.00	
			Total	6.00	1.90	1.30	3.15	3.20	1.00	16.55	
	HX	HQ-WL	T892						41.00		41.00
			T893					37.85			37.85
			T894				38.75				38.75
			T895				37.40				37.40
			T896			34.05					34.05
			T897			43.95					43.95
			T898		30.40						30.40
			T899		46.90						46.90
			T891	28.55							28.55
			T890	17.35						8.90	26.25
			T889							38.60	38.60
	Total	45.90	77.30	78.00	76.15	78.85	47.50	403.70			
	NX	NQ-WL	T1271	35.30							35.30
			T1272	36.65							36.65
			T1273	48.05							48.05
			T1274	28.60						26.65	55.25
			T1275		50.75						50.75
			T1276		24.50						24.50
			T1277		12.05						12.05
			T1278		9.25						9.25
			T1279		7.65						7.65
			T1280		20.15						20.15
			T1281			38.75					38.75
			T1282			34.45					34.45
T1283					47.70					47.70	
T1284							29.75			29.75	
T1285							39.30			39.30	
T1286							42.15			42.15	
T1287								34.75		34.75	
T1288								28.85		28.85	
T1289								26.55		26.55	
T1290								28.30		28.30	
T1291							54.85	54.85			
T1292							48.75	48.75			
T1293							51.25	51.25			
Total	148.60	124.35	120.90	111.20	118.45	181.50	805.00				
Gran total	200.50	203.55	200.20	190.50	200.50	230.00	1,225.25				

Tab. I-6 ダイヤモンドビット類明細表

(1)

Tamaño	Tipo	Quilates por corona	Matriz	Piedras por Quilate	Via agua	Número	Observaciones
HX	HQ-WL	35	E	1/30	6	T892	Reengastar
		35	E	1/30	6	T893	"
		35	E	1/30	6	T894	"
		35	E	1/30	6	T895	"
		35	E	1/30	6	T896	"
		35	E	1/30	6	T897	"
		35	E	1/30	6	T898	"
		35	E	1/30	6	T899	"
		35	E	1/30	6	T890	"
		35	E	1/30	6	T891	"
35	E	1/30	6	T889	"		
NX	NQ-WL	30	E	1/30	4	T1271	Reengastar
		30	E	1/30	4	T1272	"
		30	E	1/30	4	T1273	"
		30	C	1/30	4	T1274	"
		30	E	1/30	4	T1275	"
		30	E	1/30	4	T1276	"
		30	C	1/30	4	T1277	"
		30	C	1/30	4	T1278	"
		30	C	1/30	4	T1279	"
		30	C	1/30	4	T1280	"
		30	C	1/30	4	T1281	"
		30	E	1/30	4	T1282	"
		30	E	1/30	4	T1283	"

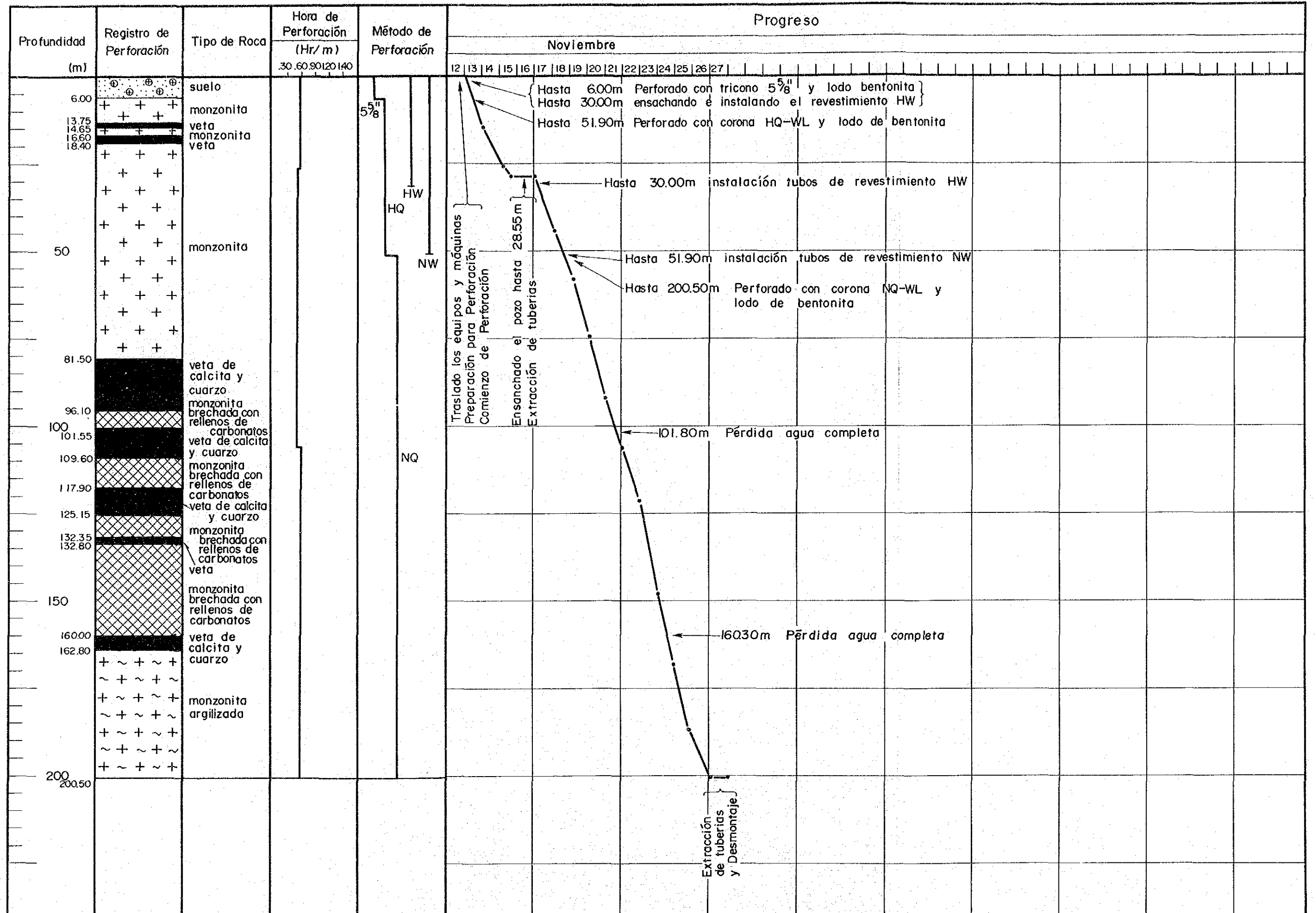
(2)

Tamaño	Tipo	Quilates por corona	Matriz	Piedras por Quilate	Via agua	Número	Observaciones
NX	NQ-WL	30	E	1/30	4	T1284	Reengastar
		30	E	1/30	4	T1285	"
		30	E	1/30	4	T1286	"
		30	E	1/30	4	T1287	"
		30	E	1/30	4	T1288	"
		30	E	1/30	4	T1289	"
		30	C	1/30	4	T1290	"
		30	C	1/30	4	T1291	"
		30	E	1/30	4	T1292	"
		30	E	1/30	4	T1293	"

Tab.1-7-1 孔別掘進実績表 MJA-1孔

Periodo de trabajo		Periodo		No. de días	Días actuales de trabajo	Día libre	Total de trabajadores
Preparación		12de Nov. '87 ~ 12de Nov. '87		1.0	1.0	-	21
Perforación		13de Nov. '87 ~ 26de Nov. '87		14.0	14.0	-	294
Traslado		27de Nov. '87 ~ 27de Nov. '87		1.0	1.0	-	21
Total		12de Nov. '87 ~ 27de Nov. '87		16.0	16.0	-	336
Longitud de perforación	Longitud planeada	200.00 ^m	Material estéril	6.00 ^m	Recuperación de testigos por cada sección de 100m.		
	Incremento o decrecimiento en longitud	- m	Longitud de testigo	186.00 ^m	Profundidad del Pozo (m)	Sección (%)	Total (%)
	Longitud perforada	200.50 ^m	Recuperación de testigos	95.6 %	0 ~ 100.00	91.3	
					100.00 ~ 200.50	94.3	92.8
Tiempo de trabajo	Perforación	98°00'	28.8%	26.0 %			
	Levantado y bajado tuberías	17°00'	5.0%	4.6 %			
	Levantado y bajado T. I.	75°00'	22.1%	20.4 %			
	Miscelánea	82°00'	24.1%	22.3 %	Eficiencia en perforación		
	Reparación	44°00'	12.9%	12.0 %	200.50 m/ Período de trabajo	12.5 m/día	
	Otros	24°00'	7.1%	6.5 %	200.50 m/ Días trabajados	12.5 m/día	
	Total	340°00'	100.0%	92.4 %	200.50 m/ Período de perforación	14.3 m/día	
Traslado	Preparación	12°00'	- %	3.3 %	200.50 m/ Días netos de perforación	14.3 m/día	
	Traslado	16°00'	- %	4.3 %	Total de Trabajadores / 200.50m		
G. Total				368°00'	- %	100.0 %	1.7 Hombre/m
Tubería Casing Colocada				Total de Trabajadores de perforación / 200.50m			1.5 Hombre/m
	Tamaño de la tubería y metraje	Longitud colocada / Longitud perforada	% Recuperación de tubería de Casing	Levantado y bajado tuberías 10 veces		Levantado y bajado T. I. 128 veces	
	HW 30.00 m	14.96%	100%	Observaciones			
	NW 51.90 m	25.88%	100%	G : Grande T. I. : Tubería interna			

Tab.1-7-2 孔別掘進工程表 MJA-1孔



Tab.1-8-1 孔別掘進実績表 MJA-2孔

Periodo de trabajo	Periodo		No. de días	Días actuales de trabajo	Día libre	Total de trabajadores	
	Preparación	01de Nov. '87 ~ 0.2de Nov. '87	1.5	1.5	-	31	
	Perforación	03de Nov. '87 ~ 11de Nov. '87	8.3	8.3	-	175	
	Traslado	11de Nov. '87 ~ 11de Nov. '87	0.7	0.7	-	14	
	Total	01de Nov. '87 ~ 11de Nov. '87	10.5	10.5	-	220	
Longitud de perforación	Longitud planeada	200.00 ^m	Material estéril	1.90 ^m	Recuperación de testigos por cada sección de 100m.		
	Incremento o decrecimiento en longitud	3.00 ^m	Longitud de testigo	200.95 ^m	Profundidad del Pozo (m)	Sección (%)	
	Longitud perforada	203.55 ^m	Recuperación de testigos	99.7 %	0 ~ 100.00	98.0	
				100.00 ~ 203.55	99.4	98.7	
Tiempo de trabajo	Perforación	77°00'	38.5%	33.2 %			
	Levantado y bajado tuberías	14°00'	7.0%	6.0 %			
	Levantado y bajado T. I.	47°00'	23.5%	20.3 %			
	Miscelánea	50°00'	25.0%	21.5 %	Eficiencia en perforación		
	Reparación	-	- %	- %	203.55m/ Período de trabajo	19.3 m/día	
	Otros	12°00'	6.0%	5.2 %	203.55m/ Días trabajados	19.3 m/día	
	Total	200°00'	100.0%	86.2 %	203.55m/ Período de perforación	24.5 m/día	
	Traslado	Preparación	20°00'	- %	8.6 %	203.55m/ Días netos de perforación	24.5 m/día
		Traslado	12°00'	- %	5.2 %	Total de Trabajadores / 203.55 ^m	1.1 Hombre /m
	G. Total	232°00'	- %	100.0 %	Total de Trabajadores de perforación/ 203.55 m	0.9 Hombre /m	
Tubería Casing Colocada	Tamaño de la tubería y metraja	Longitud colocada	% Recuperación de tubería de Casing	Longitud perforada	Levantado y bajado tuberías 9 veces	Levantado y bajado T. I. 111 veces	
	HW 3.15 m	1.55%	100%		Observaciones		
	NW 79.20 m	38.90%	100%		G : Grande		
					T. I. : Tubería interna		

Tab.1-8-2 孔別掘進工程表 MJA-2孔

Profundidad (m)	Registro de Perforación	Tipo de Roca	Hora de Perforación (Hr/m)	Método de Perforación	Progreso										
					Noviembre										
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.90	+ +	suelo	30.60.90120140	5 5/8" HW	[Hasta 1.90m Perforado con tricono 5 5/8" y lodo bentonita [Hasta 3.15m ensachando e instalando tubos de revestimiento HW]										
50	+ + + + + + + + + + + + + + +	monzonita		HQ	Hasta 79.20m Perforado con corona HQ-WL y lodo de bentonita										
64.15	[Cross-hatched pattern]	monzonita brechada con rellenos de carbonatos 82.30m ~ 83.60m Pb. Ag		NW	Traslado de equipos y máquinas Preparación para Perforación Comienzo de perforación										
100	[Cross-hatched pattern]	veta de calcita y cuarzo			Hasta 79.20m instalación tubos de revestimiento NW										
106.00	[Cross-hatched pattern]	monzonita brechada con rellenos de carbonatos 119.00m ~ 119.45m Pb			Hasta 203.55m Perforado con corona NQ-WL y lodo de bentonita										
112.00	[Cross-hatched pattern]														
139.15	+ + + + + +	monzonita		NQ	167.30m Pérdida agua completa										
147.80	[Solid black pattern]	veta de calcita y cuarzo			180.30m Pérdida agua completa										
150	[Solid black pattern]														
200	+ + + + + +	monzonita			Extracción de tuberías y Desmontaje										
202.60 203.55															

Tab.1-9-1 孔別掘進実績表 MJA-3孔

		Período		No. de días	Días actuales de trabajo	Día libre	Total de trabajadores	
Período de trabajo	Preparación	22de Oct. '87 ~ 23de Oct. '87		0.8	0.8	-	14	
	Perforación	23de Oct. '87 ~ 31de Oct. '87		8.7	8.7	-	182	
	Traslado	01de Nov. '87 ~ 01de Nov. '87		0.5	0.5	-	11	
	Total	22de Oct. '87 ~ 01de Nov. '87		10.0	10.0	-	207	
Longitud de perforación	Longitud planeada	200.00 ^m	Material estéril	1.30 ^m	Recuperación de testigos por cada sección de 100m.			
	Incremento o decrecimiento en longitud	- ^m	Longitud de testigo	197.15 ^m	Profundidad del Pozo (m)	Sección (%)	Total (%)	
	Longitud perforada	200.20 ^m	Recuperación de testigos	99.1 [%]	0 ~ 100.00	98.7	98.7	
					100.00 ~ 200.20	97.8	98.5	
Tiempo de trabajo	Perforación	98°00'	47.1%	42.3%				
	Levantado y bajado tuberías	22°00'	10.6%	9.5%				
	Levantado y bajado T. I.	57°00'	27.4%	24.6%				
	Miscelánea	23°00'	11.1%	9.9%	Eficiencia en perforación			
	Reparación	-	- %	- %	200.20m/Período de trabajo	20.0 m/día		
	Otros	8°00'	3.8%	3.4%	200.20m/Días trabajados	20.0 m/día		
	Total	208°00'	100.0%	89.7%	200.20m/Período de perforación	23.0 m/día		
	Traslado	Preparación	14°00'	- %	6.0%	200.20m/Días netos de perforación	23.0 m/día	
		Traslado	10°00'	- %	4.3%	Total de Trabajadores/ 200.20 m	1.0 Hombre / m	
		G. Total	232°00'	- %	100.0%	Total de Trabajadores de perforación / 200.20 m	0.9 Hombre / m	
Tubería Casing Colocada	Tamaño de la tubería y metraje	Longitud colocada	Recuperación de %tubería de Casing	Longitud perforada	Levantado y bajado tuberías 15 veces	Levantado y bajado T. I 137 veces		
	HW 3.15 m	1.57%	100%		Observaciones G : Grande T. I.: Tubería interna			
	NW 79.30 m	39.61%	100%					

Tab.1-10-1 孔別掘進実績表 MJA-4孔

Período de trabajo	Período		No. de días	Días actuales de trabajo	Día libre	Total de trabajadores		
	Preparación	15 de Oct. '87 ~ 15 de Oct. '87		0.9	0.9	-	21	
	Perforación	15 de Oct. '87 ~ 21 de Oct. '87		6.1	6.1	-	128	
	Traslado	22 de Oct. '87 ~ 22 de Oct. '87		0.5	1.0	-	9	
	Total	15 de Oct. '87 ~ 22 de Oct. '87		7.5	8.0	-	158	
Longitud de perforación	Longitud planeada	190.00 ^m	Material estéril	3.15 ^m	Recuperación de testigos por cada sección de 100m.			
	Incremento o decrecimiento en longitud	- ^m	Longitud de testigo	185.25 ^m	Profundidad del Pozo (m)	Sección (%)	Total (%)	
	Longitud perforada	190.50 ^m	Recuperación de testigos	98.9%	0 ~ 100.00	96.2	96.2	
					100.00 ~ 190.50	98.1	97.2	
Tiempo de trabajo	Perforación	65°00'	44.5%	38.7%				
	Levantado y bajado tuberías	15°00'	10.3%	8.9%				
	Levantado y bajado T. I.	41°00'	28.1%	24.4%				
	Miscelánea	17°00'	11.7%	10.1%	Eficiencia en perforación			
	Reparación	-	- %	- %	190.50m/ Período de trabajo		25.4 m/día	
	Otros	8°00'	5.4%	4.8%	190.50m/ Días trabajados		25.4 m/día	
	Total	146°00'	100.0%	86.9%	190.50m/ Período de perforación		31.2 m/día	
	Traslado	Preparación	12°00'	- %	7.1%	190.50m/ Días netos de perforación		31.2 m/día
		Traslado	10°00'	- %	6.0%	Total de Trabajadores/ 190.50 ^m		0.8 Hombre / m
		G. Total	168°00'	- %	100.0%	Total de Trabajadores de perforación/ 190.50 m		0.7 Hombre / m
Tubería Casing Colocada	Tamaño de la tubería y metraje	Longitud colocada	Recuperación de % tubería de Casing		Levantado y bajado tuberías 9 veces		Levantado y bajado T. I. 99 veces	
	NW 3.15 m	1.65%	100%		Observaciones G : Grande T. I. : Tubería interna			
	NW 79.30 m	41.62%	100%					

Tab.1-11-1 孔別掘進実績表 MJA-5孔

		Período		No. de días	Días actuales de trabajo	Día libre	Total de trabajadores	
Período de trabajo	Preparación	07de Sept. '87 ~ 01de Oct. '87		24.3	9.3	15.0	91	
	Perforación	01de Oct. '87 ~ 13de Oct. '87		12.7	10.7	2.0	224	
	Traslado	14de Oct. '87 ~ 14de Oct. '87		1.0	1.0	-	21	
	Total	07de Sept. '87 ~ 14de Oct. '87		38.0	21.0	17.0	336	
Longitud Perforación	Longitud planeada	200.00 ^m	Material estéril	3.20 ^m	Recuperación de testigos por cada sección de 100m.			
	Incremento o decrecimiento en longitud	- m	Longitud de testigo	195.05 ^m	Profundidad del Pozo (m)	Sección (%)	Total (%)	
	Longitud perforada	200.50 ^m	Recuperación de testigos	98.9%	0 ~ 100.00	95.2	95.2	
Tiempo de trabajo					100.00 ~ 200.50	99.4	97.3	
	Perforación	81°00'	28.1%	23.5%				
	Levantado y bajado tuberías	18°00'	6.2%	5.2%				
	Levantado y bajado T. I.	67°00'	23.3%	19.5%				
	Miscelánea	67°00'	23.3%	19.5%	Eficiencia en perforación			
	Reparación	-	- %	- %	200.50 m/ Período de trabajo		5.3 m/día	
	Otros	55°00'	19.1%	16.0%	200.50 m/ Días trabajados		9.5 m/día	
	Total	288°00'	100.0%	83.7%	200.50 m/ Período de perforación		15.7 m/día	
	Traslado	Preparación	40°00'	-%	11.6%	200.50 m/ Días netos de perforación		18.7 m/día
		Traslado	16°00'	-%	4.7%	Total de Trabajadores / 200.50m		1.6 Hombre/m
Tubería Casing Colocada	G. Total	344°00'	-%	100.0%	Total de Trabajadores de perforación / 200.50m		1.1 Hombre/m	
	Tamaño de la tubería y metraje	Longitud colocada % Longitud perforada	Recuperación de tubería de Casing		Levantado y bajado tuberías 12 veces	Levantado y bajado T. I. 100 veces		
	HW 3.20 m	1.59%	100%		Observaciones			
	NW 82.05 m	40.92%	100%		G : Grande T. I. : Tubería interna			

Tab.1-12-1 孔別掘進実績表 MJA-6孔

		Período		No. de días	Días actuales de trabajo	Día libre	Total de trabajadores	
Período de trabajo	Preparación	28de Nov. '87 ~ 28de Nov. '87		1.0	1.0	-	21	
	Perforación	29de Nov. '87 ~ 08de Dic. '87		10.0	10.0	-	210	
	Traslado	09de Dic. '87 ~ 11de Dic. '87		3.0	3.0	-	63	
	Total	28de Nov. '87 ~ 11de Dic. '87		14.0	14.0	-	294	
Longitud Perforación	Longitud planeada	230.00 ^m	Material estéril	1.00 ^m	Recuperación de testigos por cada sección de 100m.			
	Incremento o decrecimiento en longitud	- m	Longitud de testigo	222.40 ^m	Profundidad del Pozo (m)	Sección (%)	Total (%)	
	Longitud perforada	230.00 ^m	Recuperación de testigos	97.1%	0 ~ 100.00	98.3	98.3	
					100.00 ~ 200.00	96.7	97.5	
					200.00 ~ 230.00	91.1	96.7	
	Perforación	85°00'	35.1%	30.4%				
	Levantado y bajado tuberías	23°00'	9.5%	8.2%				
	Levantado y bajado T. I.	63°00'	26.0%	22.5%				
	Miscelánea	43°00'	17.8%	15.3%	Eficiencia en perforación			
	Reparación	-	- %	- %	230.00 m/ Período de trabajo		16.4 m/día	
Otros	28°00'	11.6%	10.0%	230.00 m/ Días trabajados		16.4 m/día		
Total	242°00'	100.0%	86.4%	230.00 m/ Período de perforación		23.0 m/día		
Tiempo de trabajo	Traslado	Preparación	12°00'	- %	4.3%	230.00 m/ Días netos de perforación		23.0 m/día
		Traslado	26°00'	- %	9.3%	Total de Trabajadores / 230.00m		1.09 Hombre/m
	G. Total	280°00'	- %	100.0%	Total de Trabajadores de perforación / 230.00m		0.78 Hombre/m	
Tubería Casing Colocada	Tamaño de la tubería y metraje	Longitud colocada	Recuperación de tubería de Casing		Levantado y bajado tuberías 13 veces		Levantado y bajado T. I. 145 veces	
		Longitud perforada			Observaciones			
	HW 1.00 m	0.43%	100%		G : Grande			
	NW 48.50 m	21.08%	100%		T. I. : Tubería interna			

1-3 調査結果

1-3-1 孔内地質

(1) MJA-1孔 (方位73° , 傾斜 -30° , 掘進長200.50m)

本孔は、未調査であるPortezuelo脈帯の深部脈構造と鉍化作用の状況を明らかにすることを主目的とし、同脈とLaboreo脈とが接合するNudoに近いX = 6,980.329 , Y = 3,433.956 , 標高 2,762.2mの地点から実施された。

地質 : 主にモンゾナイトからなり、6.05m~13.75 m間と162.80m~166.40m間の2箇所安山岩質岩脈が認められた。13.00 m~23.20 m間、83.35 m~126.10m間及び159.80m~199.35m間の3箇所に角礫破碎化を伴う割れ目帯が形成されており、それぞれLaboreo, Portezuelo及びPortezuelo分岐脈に相当する鉍脈群を胚胎する。本孔の地質柱状図をFig. 1-4及びPL.1-1-1に、またその地質断面図をFig. 1-10及びPL.1-2-1に示す。

変質作用 : プロピライト化作用が全般に発達しており、かつその程度は深部に向って強くなる傾向を示す。破碎帯及び脈ぎわを主体に粘土化、珪化等の変質作用が認められ、特にPortezuelo分岐脈を胚胎する破碎帯で著しい。

鉍化作用 : Fig. 1-4及びPL.1-1-1に示すように多数の脈及び網状脈が捕捉され、一部の脈は顕著な金銀鉍化作用を伴う。主な鉍化示徴は次のとおりである。

13.60 m~18.40 m : Laboreo脈帯に属すると考えられる推定真幅0.75mと同1.3 mの2脈が捕捉された。前者はAu 3.2g/t, Ag 35.2 g/t, Mn 10.7%, また後者はAu 7.8g/t, Ag 237.4g/t, Mn 5.0 %の品位を含有しており、注目すべき金銀の濃集を示した。

81.55 m~97.60 m : それぞれ真幅1.6 m, 2.6 m及び0.7 mと推定される3脈があり、脈間も網状細脈帯を形成しており、全体で幅10m程度の脈帯を構成している。この部分では全般的に金銀の濃集が微弱であり、その平均品位はAu 1.1g/t, Ag 11 g/t, であった。閃亜鉛鉍に富む粗粒硫化物の産出が特徴的である。本脈帯はPortezuelo脈帯に属するものと推定される。

106.50m~111.80m : 真幅3.4 mと推定される脈で、Au 4.3g/t, Ag 23 g/t, Mn 5.9 %の品位を示し、富鉍部形成の可能性をもつ金銀の濃集がみられる。本脈も、上述の脈帯と同じく、Portezuelo鉍脈帯に属するものと考えられる。

120.95m~126.10m : 真幅3.95mと推定される脈で、その平均品位はAu 3.9g/t, Ag 132 g/t, Mn 7.1 %を示し、特に下盤側の幅2.2 mの部分にはAu 5.5g/t, Ag 172g/t, の金銀濃集がみられる。本脈もPortezuelo脈帯に属するものと推定される。

159.80m～161.50m：推定真幅1.1 mの脈で，Au 10.5g/t，Ag 128.3g/t，Mn 6.2 %の品位を有し，この部分に金銀富鉍部の賦存が期待される。本脈はPortezuelo脈帯の上盤分岐脈と推定される。

171.20m～173.15m：推定真幅 1.5mの脈で，Au 8.8g/t，Ag 83 g/t，Mn 2.7 %の品位があり，金銀富鉍部の賦存が期待される。本脈もPortezuelo鉍脈帯の上盤分岐脈の1つと考えられる。

Portezuelo脈帯の露頭部における金銀鉍化作用は微弱であるが，本ボーリング調査により，その深部に優勢な金銀濃集部の潜在が期待できるようになった。

(2) MJA-2孔（方位40°，傾斜 -45°，掘進長203.55m）

本孔はEsperanza 脈中央部の深部脈構造と鉍化作用の状況を把握する目的で，同脈下盤側のX = 6,980,043，Y = 3,434,133，標高2,803 mの地点から実施された。本孔の地質柱状図をFig. 1 - 5及びPL.1-1-2に，またその断面図をFig.1-11及びPL.1-2-2に示す。

地質：孔口から88.20 mまではモンソナイト，88.20 m～147.80m間はモンソナイトとEsperanza 下盤側の鉍脈群，さらに147.80mから孔底近くの202.65mまではEsperanza 脈がそれぞれ出現した。鉍脈近くのモンソナイトは角礫破碎化していることが多い。

変質作用：プロピライト化作用が全般に認められ，かつ深部に向って強くなる傾向を示す。鉍脈周辺の角礫破碎帯は著しく粘土化及び珪化変質している。

鉍化作用：Fig. 1 - 5及びPL.1-1-2に示すように，Esperanza 脈は下盤帯と上盤帯にわけられる。

下盤帯は，推定脈幅1 m～2 mの脈数条が密集して幅7 m～8 mの脈帯を形成しており，閃亜鉛鉍に富む粗粒硫化物を特徴的に伴った炭酸塩質の脈に卓越する。本帯の金銀鉍化作用は概して弱く，脈部分の平均品位はAu 1.0g/t，Ag 20.8 g/tであり，最も金が濃集した部分でAu 3.3g/tの品位であった。

上盤帯は推定幅約 9.5mの1脈よりなり，縞状組織をもつ石英-炭酸塩脈部が卓越する。本脈は部分的に著しい金銀の濃集がみられ，最高Au 52.8 g/t，Ag 883.2g/tの品位部が認められた。本脈の平均品位はAu 5.0g/t，Ag 94 g/tであり，また，上盤側の低品位部を除く推定幅約 7.5mの部分は平均Au 6.2g/t，Ag 111g/tの品位を有する。

本孔により，Esperanza 脈中央部の地下深部は，部分的ではあるが，顕著な金銀濃集部を形成していることが判明した。

(3) MJA-3 孔 (方位 278°, 傾斜 -60°, 掘進長 200.20m)

本孔は Esperanza 脈中央部の深部の脈構造と鉍化作用の状況を把握する目的で、同脈上盤側の X = 6,979,981, Y = 3,437,373, 標高 2,838m の地点から掘さくされた。本孔の地質柱状図及び地質断面図をそれぞれ Fig. 1-6, PL. 1-1-3 及び Fig. 1-12, PL. 1-2-3 に示す。

地質 : モンソナイトとこれに胚胎する Esperanza 脈よりなる。Esperanza 脈は 151.60m ~ 173.05m 間で捕捉された。Esperanza 脈近くのモンソナイトは部分的に角礫破碎化している。

変質作用 : プロピライト化作用が全般に認められ、かつ深部に向って強くなる傾向を示す。角礫帯及び鉍脈周辺のモンソナイトは粘土化及び珪化作用をうけている。

鉍化作用 : この部分の Esperanza 脈は、推定真幅約 9.3m を有し、平均品位 Au 3.4 g/t, Ag 89 g/t, を示す。本脈は岩質から上盤, 中央, 下盤の 3 帯に分けられる。

上盤帯は、角礫状組織に卓越し、縞状部を伴うマンガン酸化物-石英-炭酸塩脈からなり、推定真幅約 2.6m, 平均品位 Au 1.8g/t, Ag 193g/t を有する。

中央帯は、推定真幅 3.6m の縞状含マンガン炭酸塩-石英脈からなり、Au 22.4 g/t, Ag 109g/t, の高濃集部を含め平均 Au 7.8g/t, Ag 109g/t の品位を有する。

下盤帯は推定幅約 3.1m, 中石入りの炭酸塩脈からなり、Au 0.3g/t, Ag 25 g/t の低品位を示す。

本孔でも、MJA-2 孔と同様に、金銀濃集部が捕捉され、Esperanza 脈中央部の鉍化ポテンシャルはかなり有望であることが明らかになってきた。

(4) MJA-4 孔 (方位 210°, 傾斜 -70°, 掘進長 190.50m)

本孔は、Esperanza 鉍脈南東部の深部脈構造及び鉍化作用の状況を把握する目的で、同脈上盤側の X = 6,979,924, Y = 3,434,406, 標高 2,845m の地点から掘さくされた。本孔の地質柱状図及び地質断面図をそれぞれ Fig. 1-7, PL. 1-1-4 と Fig. 1-13, PL. 1-2-4 に示す。

地質 : モンソナイト及びこれに胚胎する Esperanza 脈からなる。Esperanza 脈は 114.40m ~ 127.25m 間で捕捉された。13m ~ 19m 付近及び脈近くに角礫破碎部が存在する。

変質作用 : プロピライト化作用が全般に認められ、かつ深部に向って強くなる傾向を示す。角礫破碎部及び小割れ目の発達部に粘土化作用がみられる。脈近くの粘土化作用には珪化作用が伴われる。

鉍化作用：この部分のEsperanza 脈は、推定脈幅9.84mの縞状ないし角礫状を呈するマンガン氧化物-含マンガン炭酸塩-石英脈からなり、平均Au 11.8 g/t, Ag 157g/t, Mn 10.4%の平均品位を有し、一部にAu 77.2 g/t, Ag 652.8g/tの金銀濃集部を伴う。

本孔で捕捉された金銀鉍化作用は極めて優勢であり、Esperanza 南東部の地下深部に発達した金銀濃集部の形成が期待される。

(5) MJA-5 孔 (方位 180° , 傾斜 -65° , 掘進長200.50m)

本孔は、Esperanza 脈の露頭の南東端における深部脈構造と鉍化作用の状況を把握する目的で、同脈上盤側の X = 6,979,918 , Y = 3,434,456 , 標高 2,860mの地点から掘さくされた。本孔の地質柱状図及び地質断面図をそれぞれFig.1-8, PL.1-1-5及びFig.1-14, PL.1-2-5に示す。

地質：モンソナイト及びこれに胚胎するEsperanza 脈からなる。孔口付近から33.30 mにかけて発達した断層破碎帯が認められる。Esperanza 脈は139.95m~146.60 m間で捕捉された。

変質作用：プロピライト化作用が全般に認められ、かつ深部に向って強くなる傾向を示す。孔口付近の断層破碎帯は粘土化している。Esperanza 脈の脈ぎわ変質作用は、他のボーリングで認められたものに比較して強くない。

鉍化作用：この部分のEsperanza 脈は、推定真幅約 4.1mの縞状及び角礫状を呈するマンガン氧化物-含マンガン炭酸塩-石英脈からなる。着脈部の平均品位はAu 3.5g/t, Ag 145g/t, Mn 12.1%であり、その中に幅 0.7m, Au 6.0g/t, Ag 58 g/t及び幅 0.7m, Au 5.9g/t, Ag 573g/tの金銀濃集部が含まれる。

本孔により、Esperanza 脈露頭の南東限界部においても、地下深部まで脈が連続し、かつ 5 g/t以上の金濃集部が賦存することが明らかにされ、Esperanza 脈の南東方への延長が期待可能となった。

(6) MJA-6 孔 (傾斜 -90° , 掘進長230.00m)

本孔は、MJA-4 孔で捕捉された優勢な金銀濃集部の深部への連続性を明らかにする目的で、MJA-4 孔掘さく開始点近くの X = 6,979,933 , Y = 3,434,408 , 標高2,845 mの地点で実施された。本孔の地質柱状図及び地質断面図をそれぞれFig.1-9, PL.1-1-6とFig.1-13, PL.1-2-4に示す。

地質：主にモンソナイトよりなり、39.5m~46.00 m間及び67.45 m~67.90 m間の2箇所安山岩の小岩脈が貫入する。21.90 m~64.50 m間の大部分は角礫破碎化されており、上述の安山岩はこの破碎帯に貫入したものと推定される。64.50 m以深にも多くの小割れ目や角礫化部が認められ、全体として断裂の発達部とみなされる。目的のEsperanza 脈は218.65m~225.20m間で捕捉された。

変質作用：プロピライト化作用が全般に認められ、かつ深部に向って強くなる傾向を示す。角礫破碎部及び割れ目の周辺部には粘土化及び珪化作用が発達し、一部に細脈が胚胎する。

鉍化作用：この部分のEsperanza 脈は、真幅約 5.6mと推定されるマンガン酸化物—含マンガン炭酸塩—石英脈からなり、その上盤の幅約 0.3mの部分に肉眼で識別できる自然金の産出があり、Au 268.5g/t、Ag 224.9g/t、Mn 9.9 %の高品位が示された。脈の中央及び下盤にもAu 5 g/t 以上の濃集部があり、脈全体の平均品位はAu 17.8 g/t、Ag 34 g/t、Mn 7.0 %を示す。上盤の金濃集部は、縞状石英及び炭酸塩の角礫を炭酸塩が充填した角礫状組織を呈する脈からなり、自然金は縞状石英中に鉍染状及び石英の縞に平行な鉍条をなして晶出している。

Esperanza 脈の上盤側に発達する破碎帯には、閃亜鉛鉍に富む粗粒硫化物の産出が認められる。硫化物は方解石や含マンガン炭酸塩の微脈～細脈中に縞状ないし鉍染状をなして産出するほか、破碎帯の角礫を充填する粘土及び炭酸塩の基質中に鉍染状及び縞状をなして晶出している。硫化物は主に黄色～褐色の閃亜鉛鉍と黄鉄鉍からなり、方鉛鉍及び黄銅鉍を随伴している。本型の鉍化作用は主として60m～100 m間、110m～130 m間及び 160m～180 m間の3帯で認められる。

1-3-2 鉍化作用

第1年次及び本年次で実施された12孔のボーリング調査では、次表の如く全孔で 5g/t 以上の金濃集部を含む鉍脈を捕捉し、Alto de la Blenda 鉍脈帯が有望な鉍床賦存の場を形成していることが示唆された。

これらの金濃集部は、坑準においては+40M準から -105M準まで、また脈においてはEsperanza、Laboreo及びPortezueloの広範囲にわたっており、脈に占める金濃集部の比率は平均34%を示す。

特に本年次のボーリング調査では、地表部で低品位を示すPortezuelo脈が地下深部で金濃集部を形成していること及びEsperanza 脈の中央から南東部にかけて金濃集部が広く分布し、かつMJA-4孔及びMJA-6孔の着脈部では、その平均金品位が 10 g/t 以上に達することが明らかにされた。

調査	孔名	脈名	鉍脈及び品位			鉍品位部 (Au>5 g/t)		
			推定幅	Au	Ag	推定幅	Au	Ag
			m	g/t	g/t	m	g/t	g/t
第一 年 次	86-1 孔	Laboreo	3.76	4.1	64	0.52	5.3	76
		中央部				0.23	14.4	144
	86-3 孔	Esperanza	5.36	6.3	303	5.36	6.3	303
		南東部						
	86-3' 孔	Esperanza	7.55	2.7	360	0.55	10.1	117
		南東部						
86-7 孔	Esperanza	10.06	3.3	97	3.12	8.5	219	
	中央部				1.62	7.0	224	
86-7' 孔	Esperanza	2.70	4.8	251	1.92	6.5	329	
	中央部							
86-7'' 孔	Esperanza	5.97	1.8	11	1.47	6.5	16	
	中央部							
第二 年 次	MJA-1	Laboreo	1.31	7.8	237	1.31	7.8	237
			10.32	1.1	11			
			3.41	4.3	23			
		Portezuelo 脈帯	3.95	3.9	132	1.69	5.5	172
			1.09	10.5	198	1.09	10.5	198
			1.49	8.8	83	1.49	8.8	83
	MJA-2	Esperanza 中央部	9.54	5.0	94	0.37	14.5	166
						0.42	52.8	883
						0.25	5.6	30
						0.30	7.8	100
	MJA-3	Esperanza 中央部	9.25	3.4	89	0.49	7.6	81
						0.61	22.4	150
						0.87	5.1	60
	MJA-4	Esperanza 南東部	8.20	13.5	176	0.74	5.7	31
						1.57	8.8	289
						1.38	9.1	95
						0.84	72.2	653
	MJA-5	Esperanza 南東部	4.08	3.5	145	0.88	15.3	40
0.71						6.0	58	
0.71						5.9	573	
0.32						268.5	225	
MJA-6	Esperanza 南東部	5.64	17.8	34	0.39	5.5	24	
					0.44	6.7	39	
					0.63	6.0	27	

鉍脈の脈質は、構成鉍物の種類と脈組織から、次の5タイプに大別される。

- 1) 弱い縞状を呈し、粗粒硫化物（閃亜鉛鉍＞黄鉄鉍＞方鉛鉍・黄銅鉍）を特徴的に伴う含マンガン炭酸塩脈：産出状況から熱水活動初期の沈澱物と推定され、しばしば硫化物の縞状ないしノジュール状濃集が認められるが、金鉍化作用は一般に微弱である。
- ii) 500 μ m以下の微粒硫化物を少量伴う石英と含マンガン炭酸塩～方解石とが互層する縞状脈：熱水活動中期に断続的に形成されたと推定され、最も重要な金銀鉍化作用の場となっている。金鉍物はエレクトラム及び自然金からなり、また銀鉍物はポリバサイト、自然銀及び含銀四面銅鉍を主体としている。これらの金銀鉍物は微粒硫化物とともに石英中に賦存する。
- iii) 縞状炭酸塩脈：脈組織はii)のそれに酷似するが、含マンガン炭酸塩ないし方解石からなり、石英をほとんど含まない。黄鉄鉍主体の微粒硫化物をしばしば伴うが、金銀鉍化作用は微弱である。本脈質をもつ部分は、ii)の部分と重複互層するが、定性的には脈の上部で卓越する。
- iv) 角礫状石英に富む炭酸塩脈：ii)の脈質をもつ石英及び炭酸塩の角礫とこれらを含める塊状の含マンガン炭酸塩からなり、石英形成後に破碎化があったことを示す。本脈質部は一般に石英中に金銀鉍化作用を伴う。ボーリングHJA-6孔の207m付近で捕捉されたAu 268.5 g/t、Ag 225 g/tの高品位部は本脈質を有し、縞状石英の角礫中に肉眼で識別できる粗粒金を含む。
- v) 塊状を呈する含マンガン炭酸塩・方解石脈：Esperanza脈の露頭部を主体に高い坑準あるいは鉍脈の上部に形成されており、金銀鉍化作用をほとんど伴わない。本脈質の塊状組織は、炭酸塩の沈澱が短期・急速に行われたことを示唆する。

金銀鉍化作用は、縞状石英の形成と密接な関係があり、特にii)で示される脈質部の発達状況が金銀の濃集状況や鉍化ポテンシャルを直接的に規制しているものと判断される。

これらの脈質の3次限的变化は十分に明らかにされていないが、地表部ではv)及びiii)の脈質部が卓越し、深部でii)及びiv)の脈質部が増加する傾向が認められる。例えば第1年次調査で実施した86-7孔、86-7'及び86-7"孔は、Esperanza脈北西部の塊状方解石に卓越した低品位部が下方でii)及びiv)の脈質を呈する金濃集部を含む脈に変化することを明らかにした。また、本年次のボーリングで富鉍部の潜在が判明したEsperanza脈南東部においても、その地表露頭部は塊状炭酸塩を主体としており、深部において縞状石英に富む脈質に変化することを示す。

ボーリング・コアで観察される微脈には、赤鉄鉱—緑泥石—方解石—石英及び黄鉄鉱—石膏—方解石の組合せを有するものがしばしば認められる。前者は他の全ての脈に先行して生成しており、また後者は前述の5タイプの脈質部を切る形で産する。これらは金銀鉱化作用と直接的な関係はない模様である。

以上に述べた初生沈澱作用に加えて、マンガン酸化物を多量にもたらした2次作用がある。マンガン酸化物は、地表近くで卓越してみられ、深部で減少する傾向を示すが、露頭下300m近くの深部で捕捉されたMJA-6孔着脈部にもマンガン酸化物が生成しており、未だその下限は明らかにされていない。

鉱化作用に関連して、熱水活動の温度環境を知るため、Esperanza脈のボーリング・コアから採取した石英10試料について予察的にその流体包有物の均質化温度を測定した。測定試料の位置図をFig. 1-2に示す。

Fig. 1-3に示すように、1次生成と判定された流体包有物は202.8℃から238.9℃までの均質化温度を有する。2次流体包有物の均質化温度は151.6℃から238.9℃間に大きく分散しているが、主な生成は170℃から200℃に集中する。1次流体包有物より低温の領域にある包有物は、より後期に生じた2次流体の活動中に包有されたと推定される。また、より高温の均質化温度を示す2次包有物の場合は、ネッキング・ダウンあるいは沸騰等のプロセスにより、正常な状態とは異なった流体が包有されたものと推定される。

調査地域内における一次流体包有物の均質化温度の領域はかなり狭い。このことは、熱水活動が広範囲にわたり安定した条件下で行われたことを示唆する。

石英生成時における真の温度を求めるには、圧力及び流体系の組成による補正が必要である。しかし、地質的根拠から脈の形成深度はそれほど深くなく、また包有物の観察からかなり稀薄な流体（塩濃度を求めるための冷却分析は実施していないが）と推定されるので、石英の生成温度は均質化温度よりそれほど高くはないと考えられる。

浅熱水性金銀鉱床の生成温度は、多くの場合200℃から300℃であることが知られている。したがってEsperanza脈は金銀濃集の場としての一般的な温度条件を有していたと判断される。

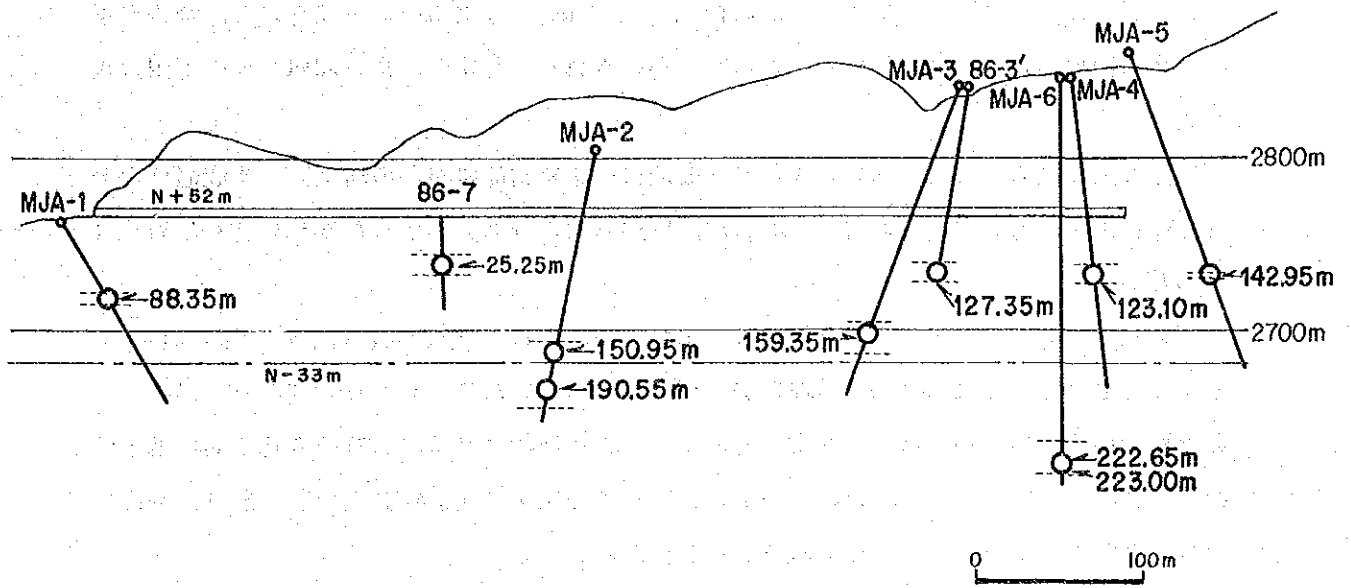


Fig. 1-2 流体包有物の試験試料採取位置図

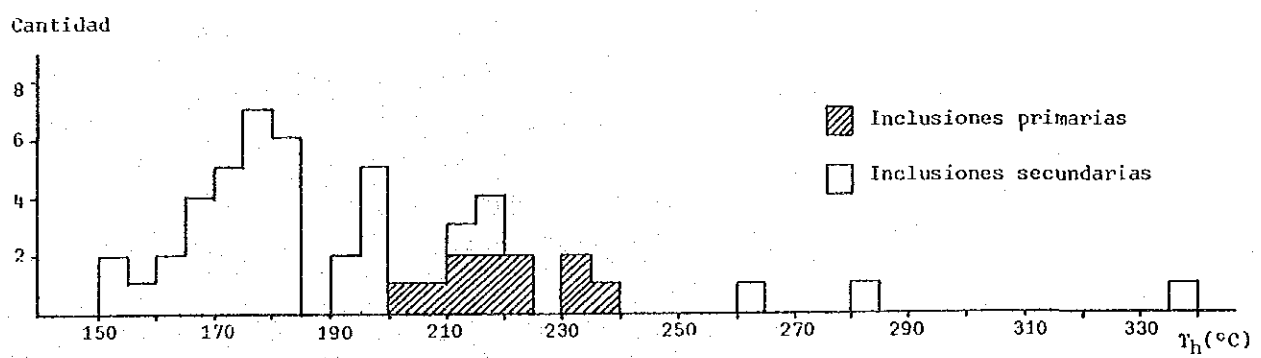


Fig. 1-3 流体包有物均質化温度のヒストグラム

1-3-3 考 察

これまでのボーリング調査により、Alto de la Blenda 鉱脈帯の地下深部には、金銀濃集部が広範囲にわたって認められることが明らかにされた。しかし、富鉱部賦存域の下限は未だ確かめられていない。

富鉱部賦存域の下限は、脈質の変化（一般的には粗粒結晶質石英の増加）や生成温度の上昇傾向によってある程度予測可能であるが、既述したようにそのような変化は全く認められていない。

均質化温度測定の結果は、石英の沈澱作用が広範囲にわたり狭い温度領域で行われたことを示唆している。これは熱水の循環系が大型で安定していたことを意味しており、富鉱部形成のための温度環境がかなり深部まで連続することが期待される。脈質の変化や品位低下の徴候が認められないことも、富鉱部が下方に向かって連続する可能性を支持しており、深部における鉱化ポテンシャルが有望であることが推定される。

