

國際聯盟經濟調查委員會
關於世界經濟狀況之報告

(1934年)

民國二十三年三月

國際聯盟秘書處
倫敦總行

アルゼンティン共和国西部地域
資源開発協力基礎調査報告書

(第1年次)

JICA LIBRARY



1103150171

24705

平成5年3月

国際協力事業団
金属鉱業事業団

国際協力事業団

24705

マイクロ
フィルム作成

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、同国の西部地域に位置するサルタ地区及びラリオハ地区の鉱物資源賦存の可能性を確認するため、地質調査、地化学探査など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、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、平成4年度を第1年次とする初年次にあたり、金属鉱業事業団は3名の調査団を編成して平成4年9月12日から平成4年12月14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、鉱業庁、サルタ州鉱山局、ラリオハ州鉱山局の協力を得て予定どおり完了した。

本報告書は、本年次の調査結果をとりまとめたもので、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国大使館及び関係各位の方々に衷心より感謝の意を表するものである。

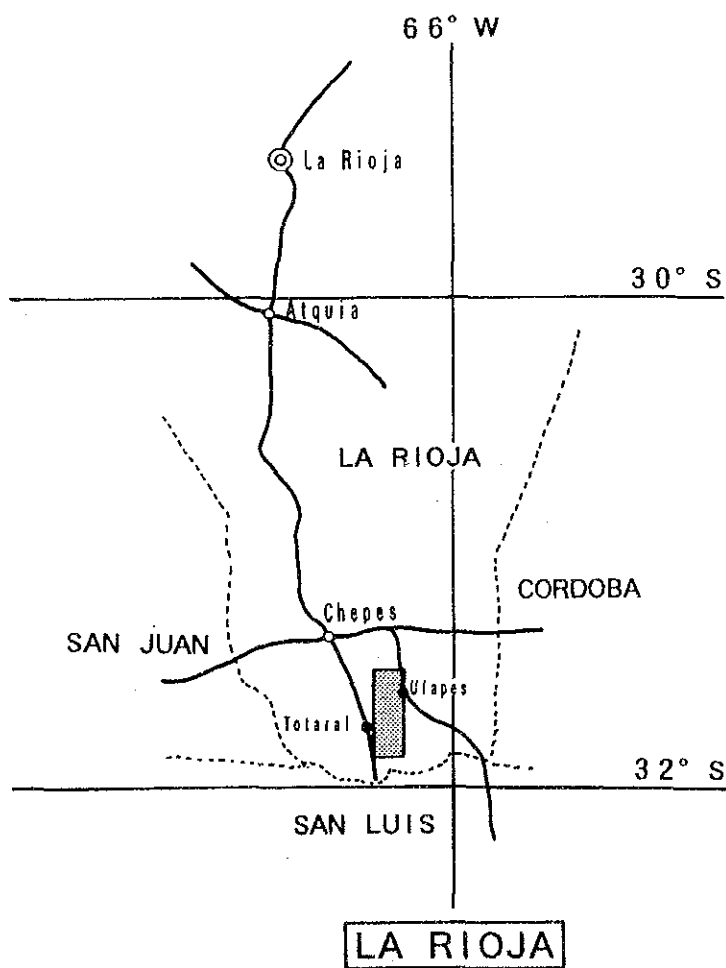
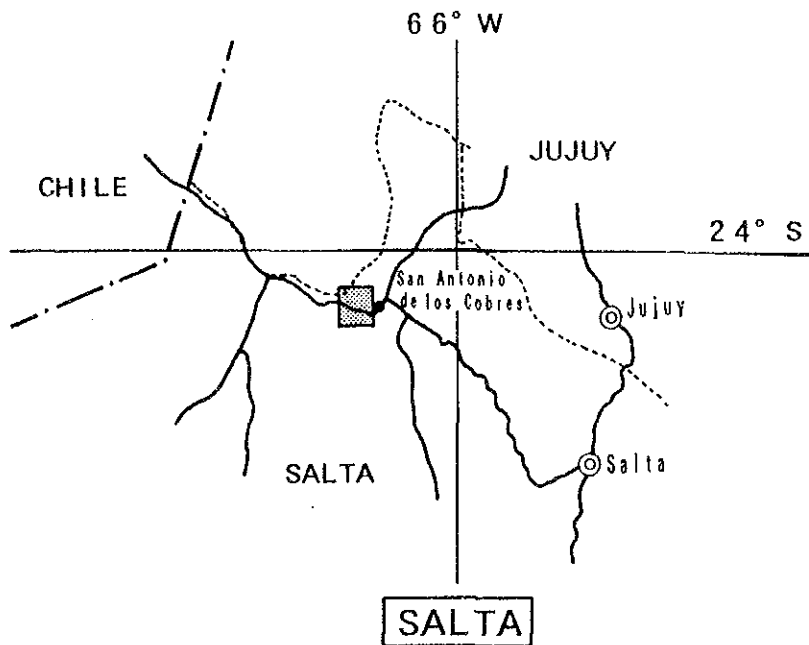
平成5年3月

国際協力事業団

総裁 柳谷 謙介

金属鉱業事業団

理事長 石川 丘



REFERENCIAS

- Camino
- ⊙ Capital de Provincia
- ● Pueblo
- - - Limite Interprovincia
- · - · - Limite Internacional
- Area de Estudio



第 1 图 调查地域位置图

要 約

本報告書は、アルゼンティン共和国西部地域において実施した資源開発協力基礎調査の第1年次調査の結果をとりまとめたものである。

地区毎の調査結果、総合評価及び次年度への探査指針をまとめると以下のとおりである。

【ラリオハ地区】

調査結果

(1) 地質：先カンブリア時代～古生代前期の変成岩類・花崗岩類を主とする。Rb-Sr法年代測定結果では、花崗岩類の貫入年代はオルドビス紀前期(472.11±4.12Ma)であることが判明した。

(2) 構造：N-S系、NW-SE系リニアメントが顕著である。N-S系は地形に顕著に現れている(Ulapes断層)。NW-SE系は航空写真から判読できる。

(3) 鉱化作用：鉱床は、浅熱水性金鉱床である。関係火成岩類はAsperezas花崗岩と考えられる。鉱徴地は約30カ所認められ、その多くはNW-SE系リニアメント上に胚胎する。母岩の変質は微弱であり、鉱脈中の金鉱石は金の含有量の多いエレクトラムである。

流体包有物均質化温度測定結果と金の含有量の関係は、270℃～201℃ではやや多くなり、200℃以下では更に多くなる傾向が認められた。

総合評価

地質調査、室内解析の結果、品位(Au:10g/t以上)、規模(脈延長30m以上)共にまとまっている鉱徴地。

EL Esinillo II, La Florida, Las Callanas, La Pirca, El Cerco, Veta Ortiz
小規模ではあるが試料分析値が高い値を示す鉱徴地。

El Espinillo I, Vallecito

次年度への探査指針

総合評価の項で述べた各鉱徴に対して地質精査、ボーリング調査が望まれる。

(地質精査)	優先度I	La Florida
	優先度II	El Espanillo I, Las Callanas, Vallecitto
	優先度III	El Cerco, Veta Ortiz
(ボーリング)	優先度I	Las Callanas, El Espinillo II, La Pirca

優先度II La Florida

【サルタ地区】

調査結果

(1) 地質：先カンブリア時代～古生代前期の変成岩類・花崗岩類，古生代・白亜紀の堆積岩類，及び新第三紀～第四紀の火山岩類からなる。Rb-Sr法年代測定結果では，Eruptiva岩体の花崗岩類が $578.80 \pm 54.43\text{Ma}$ （原生代最末期），フィッシュントラック法では新第三紀のAgua Caliente火山岩類中のデイサイトが $13.9 \pm 0.2\text{Ma}$ ，イグニンプライトが $10.0 \pm 0.2\text{Ma}$ （いずれも中新世）であった。

(2) 地化学探査：Incachuleにて土壤によるAu, Ag, Cu, Pb, Zn, As, Sbを対象とした地化学探査を行った。結果は，各成分の絶対値は低いが強珪化変質帯の分布とほぼ一致する傾向がある。

(3) 鉱化作用：La Concordia, La Poma, Incachule共にAgua Caliente火山岩類の活動に関連して生成した浅熱水性多金属鉱脈鉱床である。La Concordia, Incachuleでは，鉱床の母岩が変質作用を被っている。

流体包有物均質化温度測定結果は，ボリヴィア南部の多金属鉱床区のものと同様の温度帯を示す。

総合評価

(La Concordia)：La Concordia, Matilde等，少なくとも7脈が変質帯中に認められ，特に南部に集中する。これら各脈の構造を明らかにするための深部探査が必要である。

(La Poma)：主脈が東西方向に2000m連続し，その南北に平行脈が認められる。これらの深部の構造を明らかにするための調査が必要である。

(Incachule)：鉱石分析結果はいずれの成分も低品位であった。しかしながら石英，アンチモンを伴う脈が8脈以上認められ，更に流体包有物充填温度が 166°C と高くなく，地表部は鉱化作用の外側にあると考えられるので，その深部に対する調査が必要である。

次年度への探査指針

総合評価の項で述べた各鉱徴に対して物理探査が望まれる。

(物理探査)	優先度I	La Concordia
	優先度II	La Poma
	優先度III	Incachule

アルゼンティン共和国西部地域
資源開発協力基礎調査報告書
(第1年次)

目 次

は し が き
調査地域位置図
要 約

第 I 部 序 論

第1章 調査概要

1-1	調査の目的	1
1-2	第1年次調査の範囲及び作業の概要	1
1-3	調査団の編成	2
1-4	調査期間及び調査量	3

第2章 調査地域の地理

2-1	位置及び交通	4
2-2	地形及び水系	4
2-3	気候及び植生	5

第3章 調査地域の既存地質情報

3-1	既存調査の概要	6
3-2	地質概要	6
3-3	既知鉱床概要	10

第 II 部 各 論

第1章 ラリオハ地区

1-1	調査方法	13
-----	------	----

1-2	地質調査結果	14
1-3	鉱徴地調査結果	25
1-4	調査結果の総合検討	70

第2章 サルタ地区

2-1	調査方法	76
2-2	地質調査結果	78
2-3	地化学探査結果	92
2-4	鉱徴地調査結果	99
2-5	調査結果の総合検討	139

第III部 結論及び提言

第1章	結論	143
第2章	第2年次調査への提言	146
参考文献及び収集データリスト		149

【挿入図目次】

- 第1図 調査地域位置図
- 第2図 調査地域地質・鉱床概要図
- 第3図 ラリオハ地区地質図
- 第4図 ラリオハ地区模式断面図
- 第5図 ラリオハ地区花崗岩類の $MgO - FeO - (Na_2O + K_2O)$ 図
- 第6図 ラリオハ地区花崗岩類のノルム $Q - an - (or + ab)$ 図
- 第7図 ラリオハ地区リニアメント図
- 第8図 ラリオハ地区鉱山・鉱徴地分布図
- 第9-1図 ラリオハ地区 El Arbolito 鉱徴地地質・鉱床図
- 第9-2図 ラリオハ地区 El Espinillo II 鉱山地質・鉱床図
- 第9-3図 ラリオハ地区 El Espinillo I 鉱山地質・鉱床図
- 第9-4図 ラリオハ地区 Cuesta de la Florida 鉱徴地地質・鉱床図
- 第9-5図 ラリオハ地区 La Callana V 鉱山地質・鉱床図
- 第9-6図 ラリオハ地区 La Callana III, IV, VI 鉱山地質・鉱床図
- 第9-7図 ラリオハ地区 Grupo Norte 鉱徴地地質・鉱床図
- 第9-8図 ラリオハ地区 Grupo Sur 鉱徴地地質・鉱床図
- 第9-9図 ラリオハ地区 Vallecito 鉱徴地地質・鉱床図
- 第9-10図 ラリオハ地区 La Pirca 鉱徴地地質・鉱床図
- 第9-11図 ラリオハ地区 El Cerco 鉱徴地地質・鉱床図
- 第9-12図 ラリオハ地区 Veta Ortiz 鉱徴地地質・鉱床図
- 第9-13図 ラリオハ地区 Brava 鉱徴地地質・鉱床図
- 第10図 ラリオハ地区流体包有物均質化温度頻度図
- 第11図 ラリオハ地区流体包有物均質化温度分布図
- 第12図 ラリオハ地区鉱脈別金品位分布図
- 第13図 サルタ地区地質図
- 第14図 サルタ地区地質模式層序図
- 第15図 サルタ地区 $SiO_2 - (Na_2O + K_2O)$ 図による火山岩類の分類
- 第16図 サルタ地区 $(FeO / MgO) - SiO_2$ 図による火山岩類の分類
- 第17図 サルタ地区火山岩類の $MgO - FeO - (Na_2O + K_2O)$ 図
- 第18図 サルタ地区花崗岩類の $MgO - FeO - (Na_2O + K_2O)$ 図
- 第19図 サルタ地区花崗岩類のノルム $Q - an - (or + ab)$ 図

- 第20図 サルタ地区 Incachule 鉍微地土壤地化学探査分析値のヒストグラム
及び累積度数分布図
- 第21図 サルタ地区 Incachule 鉍微地土壤地化学探査結果図
- 第22図 サルタ地区鉍山・鉍微地分布図
- 第23-1図 サルタ地区 La Concordia 鉍山周辺地質・鉍床図
- 第23-2図 サルタ地区 La Concordia 鉍山坑内調査図
- 第23-3図 サルタ地区 Matilde 鉍山地質・鉍床図
- 第23-4図 サルタ地区 Vicuña 鉍山地質・鉍床図
- 第23-5図 サルタ地区 Flamarion 鉍山地質・鉍床図
- 第23-6図 サルタ地区 El Recuerdo 鉍山地質・鉍床図
- 第23-7図 サルタ地区 Polvorillas 鉍山地質・鉍床図
- 第23-8図 サルタ地区 La Paz 鉍山地質・鉍床図
- 第23-9図 サルタ地区 La Poma 鉍山地質・鉍床図
- 第23-10図 サルタ地区 La Poma 鉍山坑内調査図 (La Negra)
- 第23-11図 サルタ地区 La Poma 鉍山坑内調査図 (Vieja Esperanza Norte)
- 第23-12図 サルタ地区 La Poma 鉍山坑内調査図 (Vieja Esperanza Sur)
- 第23-13図 サルタ地区 Incachule 鉍微地地質・鉍床図
- 第23-14図 サルタ地区 Incachule 鉍微地坑内調査図
- 第23-15図 サルタ地区 Acarzoque 鉍微地地質・鉍微地調査図
- 第24図 サルタ地区流体包有物均質化温度頻度図
- 第25図 調査結果総合検討図

【挿入表目次】

- 第1表 調査計画及び折衝
- 第2表 現地調査団
- 第3表 調査期間
- 第4表 ラリオハ地区地質層序表
- 第5表 サルタ地区地質層序表
- 第6表 ラリオハ地区鉍微地調査結果表
- 第7表 ラリオハ地区流体包有物均質化温度測定結果一覧表
- 第8表 ラリオハ地区鉍微地総括表
- 第9表 サルタ地区地質調査結果表
- 第10表 サルタ地区 Incachule 鉍微地地化学探査しきい値及び統計数値表
- 第11表 サルタ地区鉍微地調査結果表
- 第12表 サルタ地区流体包有物均質化温度測定結果一覧表
- 第13表 サルタ地区鉍微地総括表
- 第14表 第2年次調査手法別調査予定鉍微地優先順位表

【卷末資料目次】

- 資料 A 鉍山・鉍徴地位置 (GPS)
- 資料 B 鉍山・鉍徴地一覽表
- 資料 C 採取試料一覽表
- 資料 D 岩石薄片檢鏡結果
- 資料 E 鉍石研磨片檢鏡結果
- 資料 F 化学分析結果 (鉍石・岩石・土壤)
- 資料 G X線回折試験結果
- 資料 H 同位体年代測定 (Rb-Sr法) 結果
- 資料 I フィッショントラック法年代測定結果
- 資料 J EPMA試験結果

【別添図目次】

- P L. 1 ラリオハ地区地質図（縮尺5万分の1）
- P L. 2 ラリオハ地区地質断面図（縮尺5万分の1）
- P L. 3 ラリオハ地区試料採取位置図（縮尺5万分の1）
- P L. 4 ラリオハ地区 La Callana III, IV, VI 鉱山地質・鉱床図（縮尺1000分の1）
- P L. 5 サルタ地区地質図及び地質断面図（縮尺5万分の1）
- P L. 6 サルタ地区試料採取位置図（縮尺5万分の1）
- P L. 7 サルタ地区 La Concordia, La Poma, Incachule 地質及び地質断面図
（縮尺1万分の1）

第 I 部 序 論

第1章 調査概要

1-1 調査の目的

アルゼンティン共和国の国土は、約 2,790,000 km²の広さを有し、その地質は先カンブリア時代から第四紀までの地層が分布する。各種鉱物資源は国内各地に散在しているが、その開発については、石油、天然ガスを除いて遅れている。金属鉱物では、パタゴニアの Sierra Grande(シエラ・グランデ)鉄鉱山が最大であり、国営の Hipasan(イパサン)が開発している。鉛・亜鉛の生産はそれぞれ年間7～8万トン及び4万トン程度の横ばいが続いている。銅鉱はいくつかの鉱山が発見されているが、開発は進んでいない。

本調査は、アルゼンティン共和国政府の要請を受け、日本国政府が鉱物資源調査を実施するものであり、1992年7月6日付けで調印された、Scope of Work に基づき調査を開始した。

調査の目的は、同国西部地域の ラリオハ地区、サルタ地区において地質状況及び鉱床賦存状況を解明することにより、新鉱床を発見することである。具体的には、ラリオハ地区では、Sierra de las Minas(シエラ・デ・ラス・ミナス)山塊中に数多く賦存する鉱脈型金鉱床の地質鉱床学的調査、研究を行うことによって、本地区のそれぞれの鉱徴地または地区全体の鉱業的ポテンシャルを調査することにある。サルタ地区では、アンデス山脈中に分布する銀を伴う鉛またはアンチモン鉱山・鉱徴地の調査を行うことによって、本地区の鉱業的ポテンシャルを調査することにある。

また、本調査を通じてカウンターパートである Ministerio de Economía, Secretaría de Estado de Minería(経済省鉱業庁)に対し調査・解析手法の技術移転をはかることを目的とする。

1-2 第1年次調査の範囲及び作業の概要

本調査は、1992年度を第1年次として3年間行われるものである。第1年次の調査範囲は、ラリオハ地区では1,000km²を対象とし金・銀鉱床の、サルタ地区では500km²を対象に金・銀を含む鉛・亜鉛及びアンチモン鉱床の地質調査及び室内解析である。

作業の概要は、両地区とも日本人技師3名とカウンターパート3名で地質調査を実施した。室内解析は日本において行った。

調査は、現地調査に先立ち日本において調査地区の既存資料を収集、検討を行った。現地調査は、縮尺10万分の1の地形図を5万分の1に拡大し、これを利用してルートマップを作成し地質図を完成させた。踏査ルートは既存資料を検討し設定した。踏査に当たり

位置の確認は、航空写真及びGPSを活用した。鉱徴地では、縮尺100～200分の1のスケッチ及びカラー写真撮影を行った。サルタ地区Incahule(イカフル)鉱徴地に於いては、B層から土壌サンプルを採取する地化学探査を実施した。

1-3 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。

第1表 調査計画及び折衝

日本側			アルゼンティン共和国側		
(氏名)	(所属)		(氏名)	(所属)	
野口 晏男	金属鉱業事業団		Alfredo R. Cordoba	SM	
中埜 征子	通商産業省		Emore Borelli	SM	
山田 雄二	金属鉱業事業団		Jose Mendia	SM	
鈴木 哲夫	金属鉱業事業団		Hector Leanza	SM	
植松 和彦	金属鉱業事業団		Roberto Page	SM	

第2表 現地調査団

日本側			アルゼンティン共和国側		
(氏名)	(役割)	(所属)	(氏名)	(役割)	(所属)
山田 毅	(団長・地質)	MINDECO	Jose Mendia	(総括)	SM
藤井 昇	(地質)	MINDECO	Osvaldo D. Cravero	(地質)	SM La Rioja
乗川 隆	(地質)	MINDECO	Eduardo Masramon	(同)	MPD La Rioja
			Graciela C. Lujan	(同)	MPD La Rioja
			Jorge A. Guillou	(同)	SM Salta
			Sergio G. Tomsic	(同)	SM Tucuman
			Alfredo L. Castillo	(同)	DGMRE Salta
			Ricardo R. Battaglia	(同)	DGMRE Salta

MINDECO : 三井金属資源開発株式会社

SM : Secretaria de Estado de Minería

MPD : Ministerio de Produccion y Desarrollo

DGMRE: Dirección General de Minería y Recursos
Energeticos

1-4 調査期間及び調査量

調査期間は次表のとおりである。

第3表 調査期間

期 間 項 目	1992年					1993年	
	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
計画・準備	———11						
現地調査		12	———14				
解析・報告書						———25	

調査量は以下のとおりである。

	ラリオハ地区	サルタ地区
現地調査		
地質調査面積	1, 000 km ²	500 km ²
室内研究		
岩石薄片作成・鑑定	20件	30件
鉱石研磨片作成・鑑定	30件	50件
化学分析		
鉱石	300件	250件
岩石	20件	30件
土壌	—	81件
X線回折試験・同定	30件	30件
流体包有物温度測定	20件	5件
同位体年代測定 (Rb-Sr法)	3件	3件
年代測定 (F, T. 法)	—	2件
EPMA	10件	10件

第2章 調査地域の地理

2-1 位置及び交通

調査対象の ラリオハ地区は、アルゼンティン共和国の北西部の La Rioja(ラリオハ)州の南部に位置する。調査地区に至るには；

Buenos Aires(ブエノスアイレス)市
↓ 空路約2時間
La Rioja市
↓ 舗装道路(250km), 自動車約3時間
Chepes(チペス)町
↓ 未舗装道路(44km), 自動車約40分
調査地区 Totoral(トトラル)

調査対象のサルタ地区は、アルゼンティン共和国の北西部の Salta(サルタ)州の北西部に位置する。調査地区に至るには；

Buenos Aires市
↓ 空路約2時間
Salta市
↓ 舗装道路(30km), 自動車約30分
未舗装道路(140km), 自動車約3時間
San Antonio de los Cobres(サンアントニオ・デ・ロス・コブレス)町
↓ 未舗装道路(17km), 自動車約30分
調査地区 La Poma(ラ・ポマ)選鉱場

2-2 地形及び水系

2-2-1 ラリオハ地区

調査地区は、Sierra de las Minas山塊中にある。この山塊は、南北40km, 東西10kmの広がりを持つ。地形は、海拔400mから912mの平原と高原からなり、西部は比較的平坦であるが、東部は急傾斜をなす。水系は、樹枝状・格子状構造を示し東部の急傾斜地帯を除いて蛇行する。谷、川は雨期を除いて乾燥している。

2-2-2 サルタ地区

調査地区は、アンデス山脈中の Cordillera Oriental(コルデレラ・オリエンタル)の西端部に位置す

る。標高は海拔3800m～5000mであり、Puna(プナ)と呼ばれる。地形は概して緩傾斜であるが、調査地区北東部 Cerro Negro(セロ・ネグロ)周辺及び南西部Cerro Agua Caliente(セロ・アグア・カリエンテ)周辺は急傾斜の山容を呈している。水系は目立つものはないが、調査地東部を北へ流れる Rio Organullo(リオ・オルガヌリョ)と、中央部を南下する Quebrada Gave(ケブダ・ガベ)が顕著なものである。

2-3 気候及び植生

2-3-1 ラリオハ地区

調査地区の気候は半乾燥地帯で、年間平均気温は18℃、年間降水量は200mm、湿度は平均55%である。植生は本地区の気候の特徴を示し、サボテンなどの有刺植物が比較的密に生えている。

2-3-2 サルタ地区

調査地区の気候は寒冷地気候であり、1月～3月の雨期と4月～12月の乾期がある。年間平均気温は約9℃であるが最高気温は27℃、最低気温-26℃に達する。また、日夜の温度差は36℃になることもある。年間降水量は100mm程度であるが、そのほとんどは雨期に降る。積雪は、7月、8月に1mに達することがある。湿度は平均44%である。植生は、疎らではあるが背の低い"pastos duros", "tola", "pata de perdiz"と言われる草木が自生している。

第3章 調査地域の既存地質情報

3-1 既存調査の概要

3-1-1 ラリオハ地区

本地区の本格的な地質調査は、Bodenbender(1911, 1912)によって行われ、片岩、片麻岩、花崗岩が区分され、その時代も先カンブリア時代～カンブリア紀と推定された。堆積岩類は、石炭紀～第三紀、更新世のものが分布すること。更に、鉍徴地の報告が行われた。その後、Groeber(1940)に依ってLa Rioja州の地質図(1:1,000,000)がまとめられた。近年では、Mastrandrea(1961), Jutoran y Kejner(1965), Caminos(1979), La Secretariade la Nación Plan La Rioja(鉍業庁 La Rioja支所), La Dirección General de Minería (La Rioja州鉍業局)において地質鉍床調査及び評価など行われている。

そのうち主なものとしては、地質、地化学探査では Secretaria de Estado de Minería(1972)の実施したものがあつた。これは、岩石の顕微鏡観察及び岩石と河川堆積物を対象とした地化学探査が行われ、銅・鉛・亜鉛の分析を行っている。結果は、品位が低く異常帯の抽出までには至っていない。鉍徴地評価は Sarudiansky(1988, 1990)の報告がある。この報告書は、調査地区内に分布する鉍徴地、鉍山のほとんどについて地質、鉍床規模、品位について報告している。その結論として、Sierra de las Minas山塊の西部の比較的低地の交通の便の良い鉍徴地(Las Callanas, El Espinillo, San Isidro等)が今後の調査が必要であるとしている。

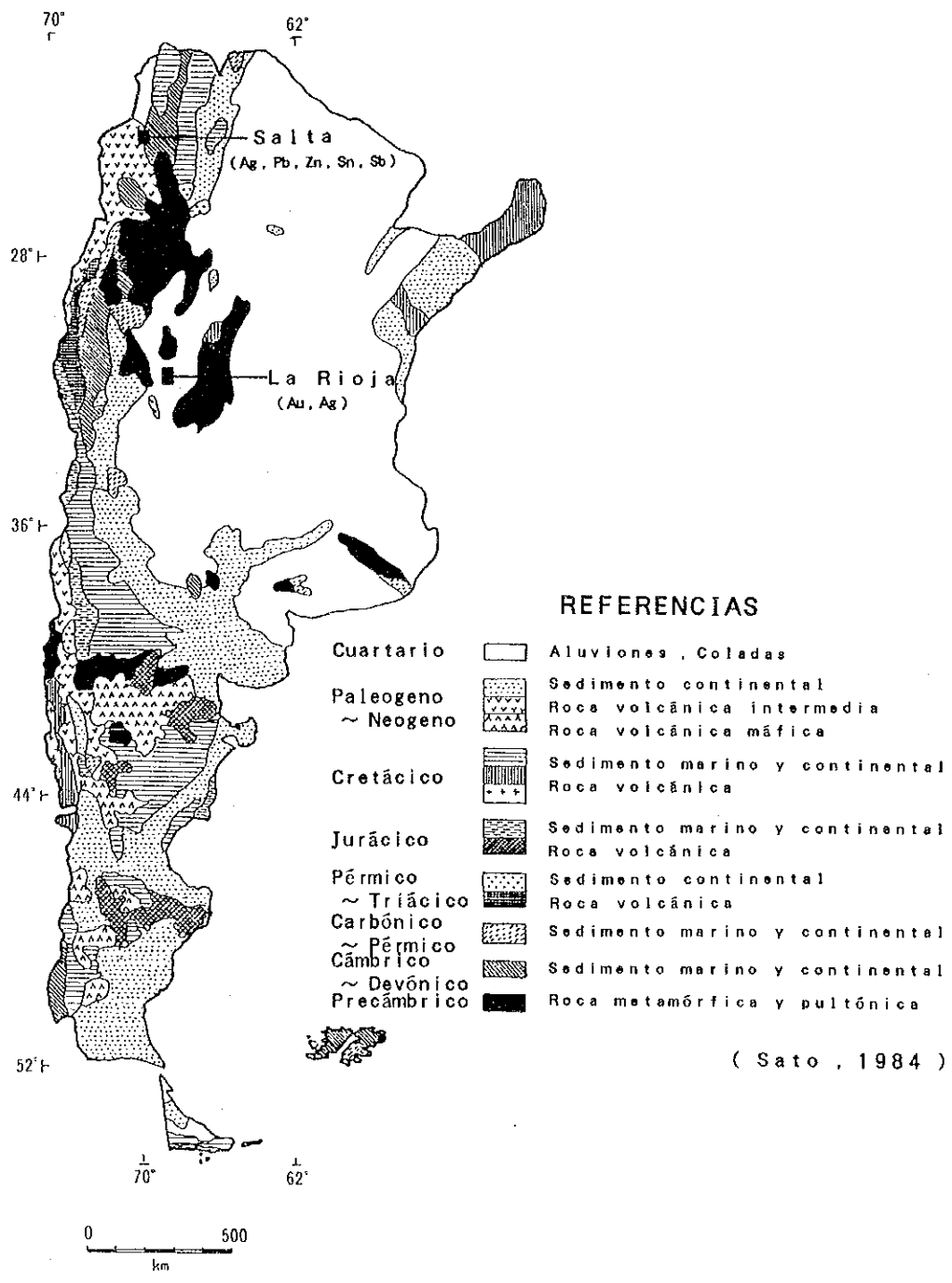
3-1-2 サルタ地区

本地区の調査は、鉍業関係者に依って始められた。Barnabe(1915)は、Puna全域の地理学的、鉍床地質学的調査を行い、La Poma鉍山、La Concordia(ラ・コンコルディア)鉍山について報告している。Catalano(1926)は、地質学的に本地区の調査を行い、基本的な層序、構造を明らかにした。Vilela(1969)は、調査地域を含む San Antonio de los Cobres図幅をまとめ、層序、地質構造、鉍山の報告を行っている。

近年では、鉍業庁、州政府機関及びSalta大学の地質・鉍床専門家により火山学的調査(Aquater, 1981)、鉍床学的調査(Sureda et al, 1987)、La Poma鉍山、La Concordia鉍山の評価(Centro de Exploración Salta, 1987)など、数多くの調査研究がなされている。

3-2 地質概要

3-2-1 ラリオハ地区



第 2 図 調査地域地質・鉱床概要図

本調査地区を構成する岩石は、基盤岩として先カンブリア時代～古生代前期のトーナル岩・花崗閃緑岩・ミグマタイトからなるChepes層と、花崗岩・アブライト質花崗岩からなるAsperezas花崗岩体及びミグマタイト・結晶片岩・片麻岩からなる Ulapesミグマタイト岩体が分布する。

堆積岩類は、石炭紀～二畳紀の礫岩・砂岩・頁岩（陸成層）などが調査地区の北東端と南端に分布する。礫岩・砂岩からなる第三紀の堆積岩類は、調査地区南東端に分布する。

これら構成岩類の時代、特徴などを第4表に示す。

第4表 地質層序表 (ラリオハ地区) (Caminos, 1979)

ERA	PERIODO	EPOCA	UNIDADES GEOLOGICAS	LITOLOGIA	ESPEJOR En Metros	
Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	Depósitos aluviales y salinos	Arenas, limos y gravas Salares	1-2	
		Pleistoceno	Depósitos eólicos y lluviales --- Discordancia ---	Arenas, limos (loess) y conglomerados semiconsolidados	25	
	Terciario	Plioceno	Formación Los Llanos --- Discordancia ---	Conglomerados y areniscas cuarzosas y arcósicas, calcáreas, friables, blanquecinas	>260	
Paleozoico	Pérmico		Grupo Paganzo	Formación La Colina	Conglomerados y areniscas arcósicas friables, rojizas	40
	Carbónico			Formación Malanzán	Conglomerados, areniscas arcósicas, lutitas y limonitas, grisáceas	50-60
Precámbrico y/o Paleozoico Inferior				--- Discordancia ---		
				Migmatitas Ulapes	Migmatitas bandeadas (gnáissicas), esquistos lit-par-lit, migmatitas y esquistos porfiroblásticos	
				Granito Asperezas	Granitos biotíticos y leucocráticos, foliados; microgranitos, aplitas	
			Formación Chepes	Facies normal Facies migmatítica Facies porfiroidea	Tonalites y granodioritas biotíticas hornblendíferas, macizas o foliadas, a veces porfiroideas	

3-2-2 サルタ地区

本地域を構成する岩石は、先カンブリア系、古生界、中生界及び新生代の火山岩類からなる。

先カンブリア系は、基盤岩として San Antonio de los Cobresの西部に分布し、片岩、珪岩、千枚岩、粘板岩等からなる。古生界堆積岩類は、調査地域東部に分布し、カンブリア系の珪岩、オルドビス系の砂岩・珪岩・頁岩からなる。調査地域内中央部の広範囲を構成する岩石として、オルドビス紀の Eruptiva(エルプティバ)岩体と言われる花崗岩質変成岩類がある。変成作用を被った時代はデボン紀と言われている(鉱業庁資料, 年代未詳)。

中生界白亜系は、礫岩・砂岩からなり La Concordia鉱山付近に南北に長く分布する。新生代の火山岩類は、La Concordia鉱山周辺と調査地北西部及び南西部に広く分布する。火山岩類は、安山岩質～デイサイト質であり、イグニンプライト・溶岩及び火砕岩が大半を占める。これら火山岩類は、一部では熱水変質作用を強く被っており、鉛・亜鉛をとまなう鉱徴地が認められる。

構成岩類の時代、特徴などを第5表に示す。

第5表 地質層序表 (Salta地区) (Vilela, 1969)

EDAD		FORMACIÓN	ESPEJOR	
CENOZOICO	CUARTARIO	Evaporitas Coladas basálticas Aluviones no aterrizados y conos de deyección	0,05 - 5 m — —	
		Leves movimientos de ascenso (mov. póstumos)		
		Aluviones aterrizados Calizas travertínicas hidatógomas Dacitas y tobas de dacitas nuevas	0 - 40 m 12 - 18 „ 4 - 4,30 „	
	Plioceno superior y medio	<i>Discordancia</i> Primera etapa del movimiento principal de la 3ª Fase tectónica		
		Araucanense Andesitas y tobas de andesita	—	
	Plioceno inferior	<i>Discordancia</i> Prefase de la 3ª Fase tectónica		
	Mioceno superior	Dacitas y tobas de dacitas viejas Estratos Calchaqueños	— 1.000 m	
	Mioceno inferior	<i>Discordancia</i> Segunda frase tectónica		
	Eoceno	Formación Cerro Morado	1.700 m	
		<i>Discordancia</i> Formación Yacorbito		189 ½ m
Mesozoico		<i>Concordancia</i> Formación Pigua		130 m
	Protozoico	<i>Discordancia</i> I. Granito y rocas afines II. Complejo metamórfico		— —

3-3 既知鉱床概要

3-3-1 ラリオハ地区

本地区の地質と鉱床・鉱徴地の関係は、Sarudiansky (1988)によって報告されているように、基盤岩中の裂罅を充填した乳白色石英に伴う熱水性鉱脈鉱床である。

鉱脈の分布は、Chepes層Facies Migmatítica中に多く認められ(Caminos, 1979), NW-S E系の裂罅(リニアメント)に沿うものが顕著であるが、NE-SW系、E-W系の走向を示すものもある。これらの裂罅に伴う石英脈に認められる鉱石鉱物は、金・銀鉱物、銅、鉛、亜鉛、鉄などの初生鉱物及び二次鉱物である。鉱化作用の行われた時期は古生代オールドビス紀～石炭紀の火成活動と関連があるとされている。

本地区の鉱業の沿革は詳らかでないが、インカ時代から植民地時代にかけて金を採掘した跡が多数あり、Sierra de las Minasという地名もこれに由来する。近年では、El Espinillo (エル・エスピニョ)の鉱山、Las Callanas(ラス・カージャナス)鉱山が操業を行っていたが、現在は、技術・資金の不足から操業していない。

La Rioja州政府は、調査地区内の各地に点在する鉱徴地のポテンシャルティーを把握するため、Consejo Federal de Inversiones(連邦投資審議会)と協定を結び、1987年～1988年に地質鉱床概査を実施した。その結果、規模は比較的小さいが、しばしば金の高品位富鉱部を伴う多数の鉱徴地が確認された。

そこで、これら鉱徴地の調査・開発を目的として、州政府を主体とする第3セクター企業Yacimientos Mineros Riojanos - Sociedad Economia Mixta(YAMIRI-SEM)が設立され、探鉱・採掘と選鉱テスト・プラントによる金の回収試験を開始した。一方、民間企業では、Cuproaurifera S.R.L.が金の採掘・回収を計画した。

本地区鉱徴地の概要を巻末の資料Bにまとめて示す。

3-3-2 サルク地区

本地区は、アンデス山脈中に位置しCordillera Oriental(東アンデス山脈)の西部に位置する。本地区は、ペルー、ボリヴィア、アルゼンティンへと連なる多金属鉱床区の一部をなし、銀、鉛、亜鉛、錫、アンチモンなどを産している。

地質と鉱床・鉱徴地の関係は、Sureda et al (1987)によって報告されているように、新生代の火成活動に関連する熱水性鉱脈型鉱床であり、母岩が著しい変質作用を被っている。

本地区の鉱業の沿革はラリオハ地区と同じように詳らかではないが、インカ時代、植民地時代に銀・鉛を採掘していた記録がある。La Poma鉱山、La Concordia鉱山は、20世紀の初め頃から比較的組織的に採掘されており、断続的ではあったが1980年代中頃まで

採掘されていた。しかしながら、現在は金属価格の低下により操業維持が困難となり、いずれの金属鉱山も操業を中止している。

本地区鉱徴地の概要を巻末の資料Bにまとめて示す。

第 II 部 各 論

第1章 ラリオハ地区

1-1 調査方法

1-1-1 現地調査

調査地域 1,000km²を対象とした地質調査及び鉍微地調査を行った。

調査地域の地質については Caminos (1979), 鉍微地については Secretaria de Minería de Nación (以下 SM という) において数多くの調査がなされている。

従って本調査では、これらの地質図の確認と鉍微地の地質鉍床の特徴の把握を目的とした地質調査を行った。現地調査には、Instituto Geográfico Militares (IGM) 発行の縮尺 10 万分の 1 の地形図を用い、これを 5 万分の 1 に拡大してルート延長 250km の調査を実施し、ルートマップを作成した。調査は、特に基盤岩中の鉍微地周辺に重点をおき、古生代以降の堆積岩類の分布する区域については既存地質図の地質境界を確認する程度にとどめた。

調査地区内の交通事情は悪く、数本の自動車通行可能な道がある他は、徒歩による調査を余儀なくされた。

位置の確認は、GPS (ソニー製)、航空写真及びポケットコンパスを活用した。鉍微地及び重要な露頭では、SM の資料を活用するとともに、縮尺 50 万分の 1 のスケッチ～1 万分の 1 の調査及びカラー写真撮影を行い、岩石及び鉍石の試料をサンプリングした。

地質調査の結果は、縮尺 5 万分の 1 の地質図にまとめられた。

調査班は、日本人技師 1 名とカウンターパート技師 1 名及び助手で 1 班とし、これを 3 班編成した。

1-1-2 室内研究

現地調査により得られた地質資料及び各種試料を検討するため、以下の試験、分析及び解析を行った。

(1) 岩石薄片顕微鏡観察

基盤岩類の岩石学的検討を行うため、全岩分析に供した 20 試料について薄片を作成して透過偏光顕微鏡観察を行った。

(2) 鉍石研磨片顕微鏡観察

鉍微地の石英脈及び母岩の鉍石鉍物、特に金鉍物の存在状況を明らかにするため、30

試料について研磨片を作成し、反射偏光顕微鏡による検討を行った。

(3) 鉍石化学分析

鉍徴地より採取した300個の試料に対し、Au, Agの2成分について化学分析を行った。

(4) 全岩化学分析

先カンブリア時代ないし古生代前期の基盤岩類20個について、化学組成を検討するため主要12成分(SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO , MnO , MgO , CaO , Na_2O , K_2O , P_2O_5 , LOI)の分析を行った。

(5) X線回折分析

変質作用の鉍物学的検討のため、採取試料の内から30個を選定して全岩粉末X線回折法による鉍物の同定を行った。

(6) 流体包有物温度測定試験

鉍化作用の検討を行う目的で、鉍徴地から採取された20個の石英について流体包有物の均質化温度の測定を行った。

(7) 同位体年代測定(Rb-Sr法)

先カンブリア時代ないし古生代前期の基盤岩類3個について、生成年代を推定するため同位体年代測定(Rb-Sr全岩アイソクロン法)を行った。

(8) EPMA

主として金、銀鉍物の組成比を検討する目的で、上記研磨片の内から10個の鉍物の組成比の検討を行った。

(9) 解析・報告

現地調査で得られた地質資料に、(1)～(8)の分析、試験結果を合わせて調査地区の地質、鉍化作用を解析し、有望地の抽出と第2年次の調査方針を検討して報告書にまとめた。

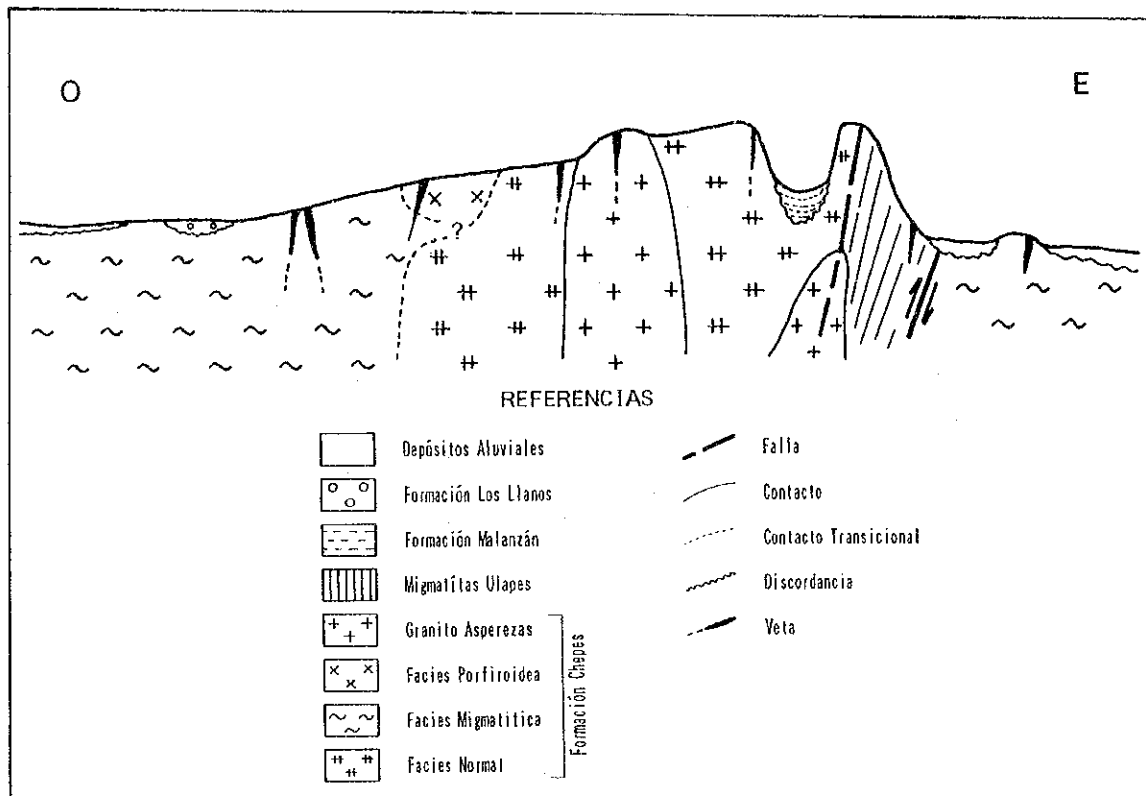
1-2 地質調査結果

1-2-1 層序

本地区の地質は Caminos(1979)によって集大成されており、地質区分はそれに従った。本地区を構成する岩石は、Formación Chepes (チェペス層), Granito Asperezas (アスペレサス花崗岩) と Migmatitas Ulapes (ウラペス・ミグマタイト類) といわれる先カンブリア時代ないし古生代前期のトータル岩・花崗閃緑岩・花崗岩・ミグマタイト・結晶片岩などからなる。これらは本地区の基盤岩である。これら基盤岩の花崗岩類9試料による Rb-Sr 全岩アイソクロン年代は、 $443.26 \pm 75.91\text{Ma}$ を示し、火成作用が古生代前期に生じたことを示唆している。

堆積岩類としては、基盤岩を不整合で覆う石炭紀の Formación Malanzán (マランサン層), 二畳紀の Formación La Colina (ラ・コリーナ層) と第三紀の Formación Los Llanos (ロス・リャノス層) がある。以下に、それぞれの分布, 岩相などについて述べる。

本地区の調査結果は第3図に、模式断面を第4図に示す。



第 4 図 ラリオハ地区模式断面図

(1) Chepes層

Sierra de las Minas山塊の大部分を占める Chepes層は、トーナル岩、花崗閃緑岩、ミグマタイトなどからなり、岩相から Facies Normal (正規岩相)、Facies Migmatítica (ミグマタイト相) と Facies Porfiroidea (斑状岩相) の3相に区分される。

Chepes層の各相から採取された花崗岩類の化学組成から作成された $MgO-FeO-(Na_2O+K_2O)$ 図 (第5図) からは、これらの岩石はカルクアルカリ岩系列のものであることが判明した。ノルム鉱物による $Q-an-(or+ab)$ 図は第6図に示す。

本 Chepes層の年代は、K-Ar法による調査地区北方 Sierra de Chepes中の Olta(オタ)より採取されたトーナル岩では、 $455 \pm 15Ma$ 、 $465 \pm 15Ma$ 、 $470 \pm 15Ma$ (Camino 1979) とされている。今回 Facies Porfiroidea の3試料 (マイロナイト化した花崗岩類) の Rb-Sr法年代測定結果 (全岩アイソクロン法) では $397.24 \pm 235.50Ma$ が得られた。この結果は、本地区の深成活動が Famatina (ファミナ) あるいは Pampeanas (パンプァナス) 造山運動に関連した可能性がある。

(1-1) Facies Normal

【分布】 Sierra de las Minasの中央部に南北に長く (延長40km, 幅5~6km) 分布する。

【岩相】 塊状灰色中粒のトーナル岩ないし花崗岩類からなる。構成鉱物は、斜長石、石英、カリ長石、黒雲母、角閃石、白雲母からなる。

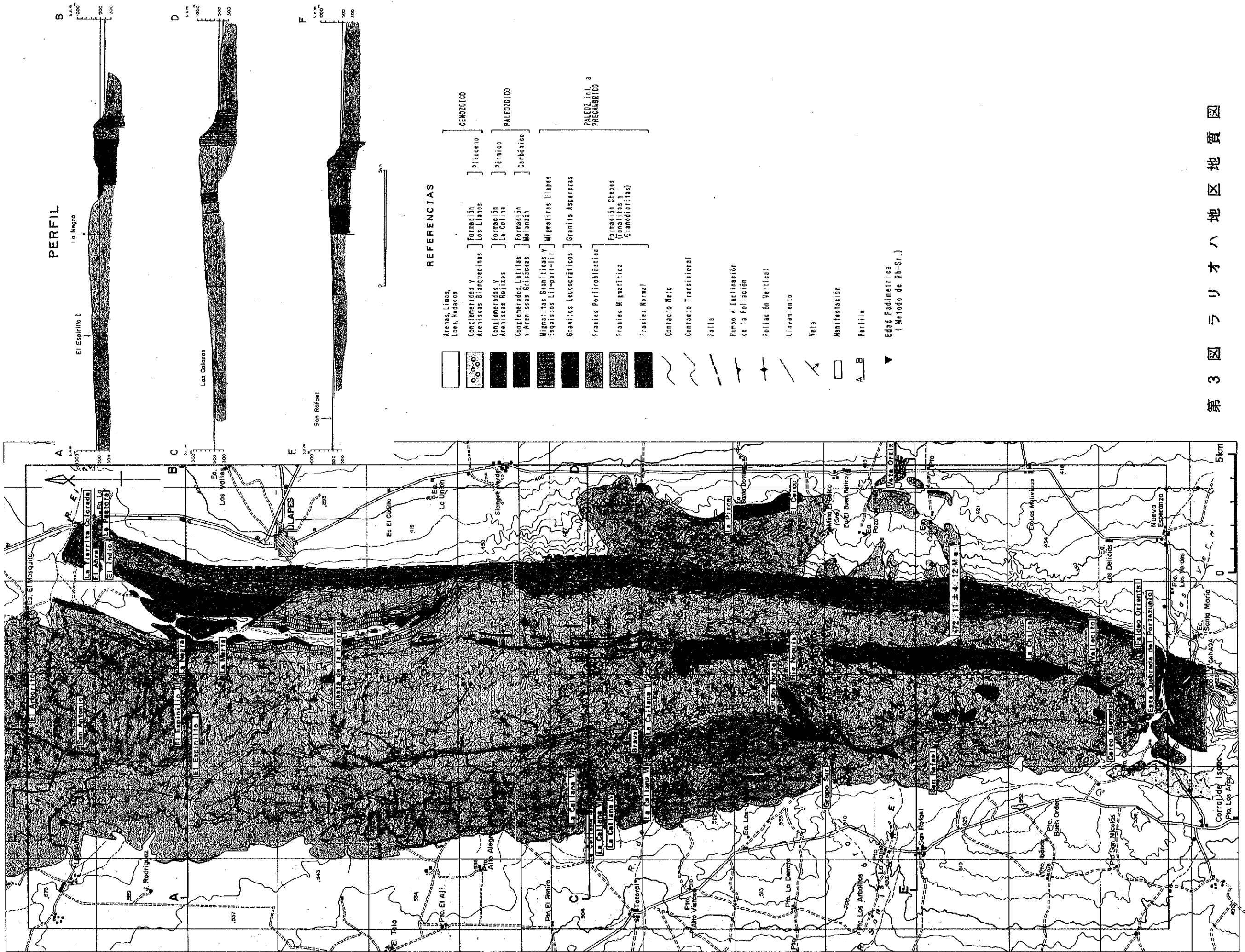
顕微鏡観察の結果、Rio Noquisから採取された、淡赤橙色中粒、弱葉状の黒雲母花崗岩 (2FL072) は、主に石英、カリ長石 (微斜長石)、斜長石 (オリゴクレーヌ)、黒雲母 (褐色) からなる。低度のマイロナイト化作用を受け、石英の一部が波動消光や縫合構造を示す。La Callana南方で採取された花崗閃緑岩 (2FL020) は、主に、斜長石、カリ長石及び黒雲母 (褐色) からなる。斜長石は累帯構造が顕著で、かつ中核部は緑れん石や白雲母に交代され、著しく汚濁している。カリ長石は少量で、斜長石や石英の結晶の間を充填している。本岩は低度のマイロナイト化作用を受け、特に石英は波動消光が著しく、葉片状石英の集合体に変化しているものが多い。

【上・下の関係】 東側は、断層関係で Ulapesミグマタイトと接する。西側は、Facies Migmatíticaと接するが、両者は漸移的に変化する。

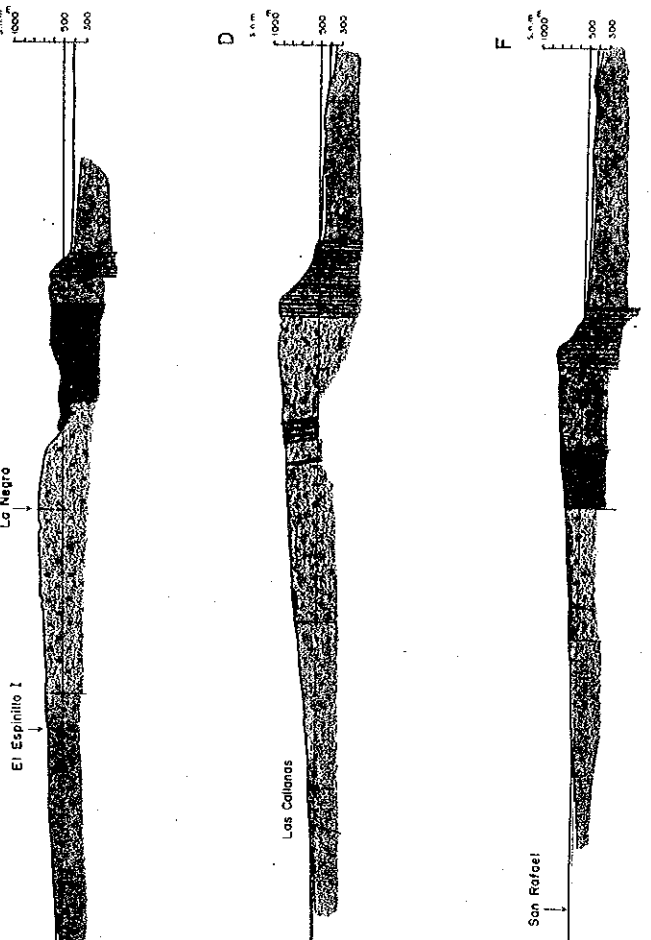
【時代】 Camino (1979) によれば、先カンブリア時代ないし古生代前期としている。

(1-2) Facies Migmatítica

【分布】 Sierra de las Minas山塊の西側に南北に長く (延長50km以上, 幅2~4km) 分布する部分と、山塊の東部、Ulapesの南方の比較的低位部に分布するもの、Sierra de Ulapes及び El Abra西方に分布するものがある。



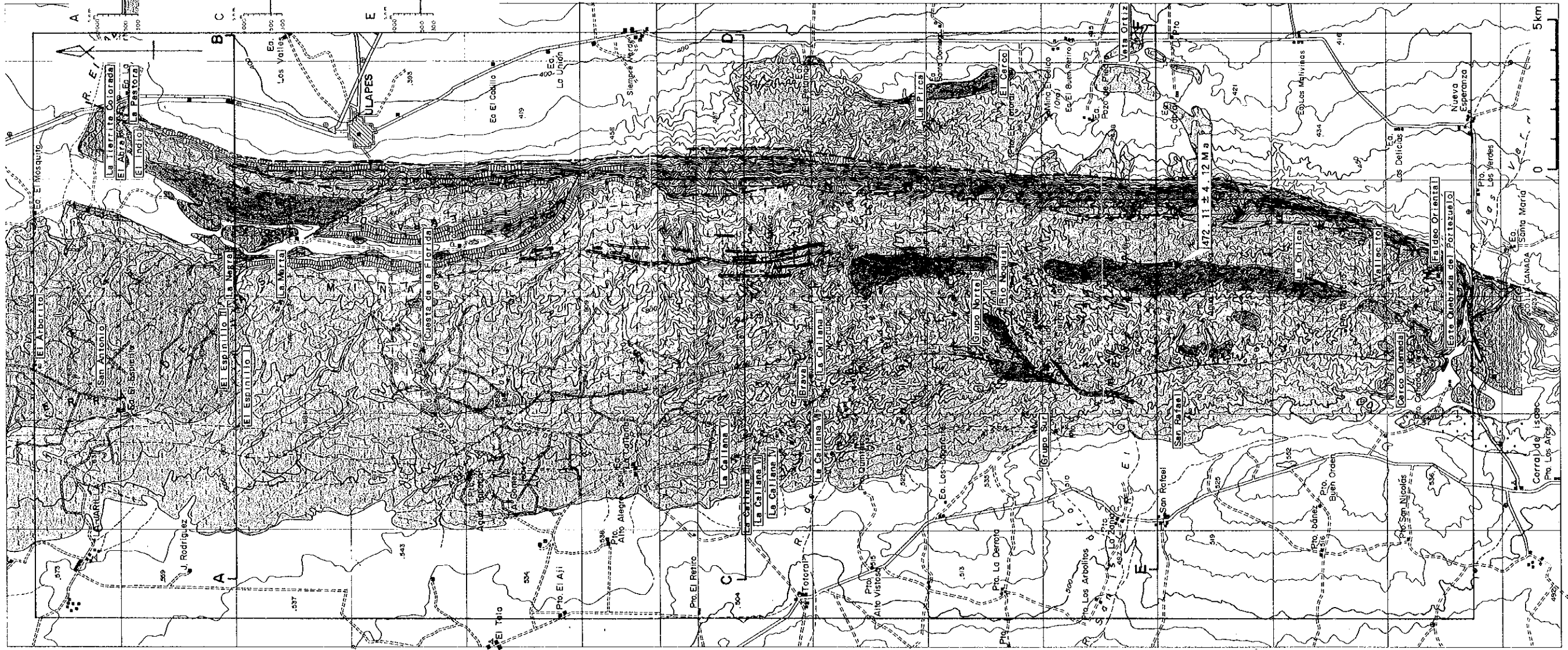
PERFIL



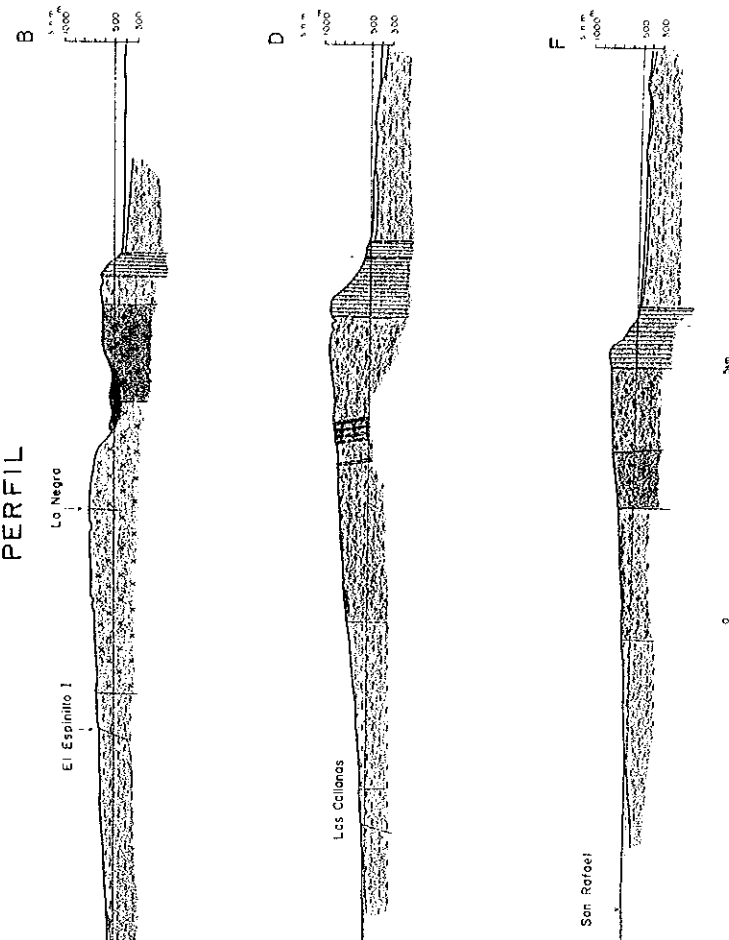
- REFERENCIAS
- Arenas, Limas, Lav. Rodados
 - Conglomerados y Areniscas Blancas
 - Conglomerados y Areniscas Rojas
 - Conglomerados, Lutitas y Areniscas Grises
 - Migmatitas Graníticas y Esquistos Lit-par-lit
 - Granitos Leucocráticos
 - Fracies Porfiroblásticas
 - Fracies Migmatíticas
 - Fracies Normales
 - Contacto Neto
 - Contacto Transicional
 - Falla
 - Rumbo e Inclinación de la Foliación
 - Foliación Vertical
 - Lineamiento
 - Veta
 - Manifestación
 - Perfil
 - Edad Radiométrica (Método de Rb-Sr)

- GENEALOGICO
 - Plioceno
 - Pérmico
 - Carbónico
- PALEOZOICO
- PALEOZOICO PRECAMBRICO

第 3 図 オリオハ地区地質図



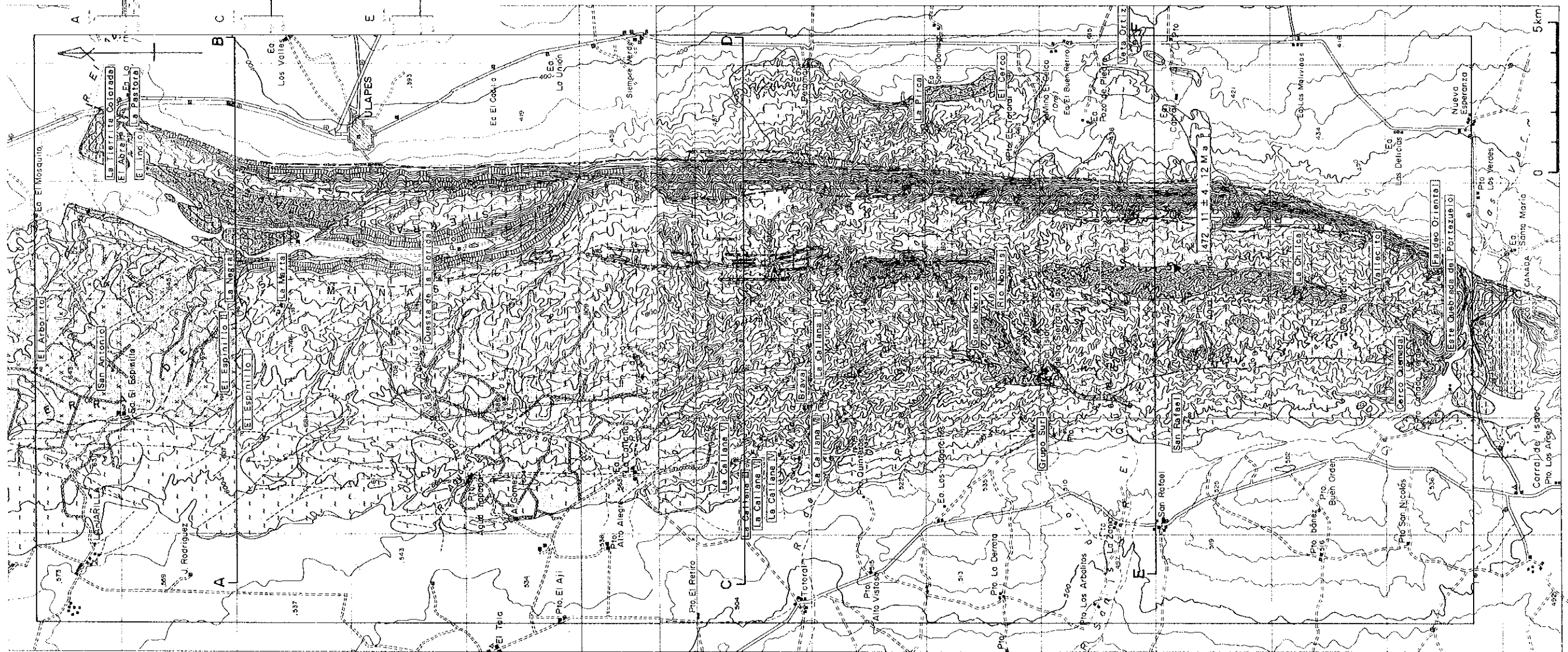
PERFIL



REFERENCIAS

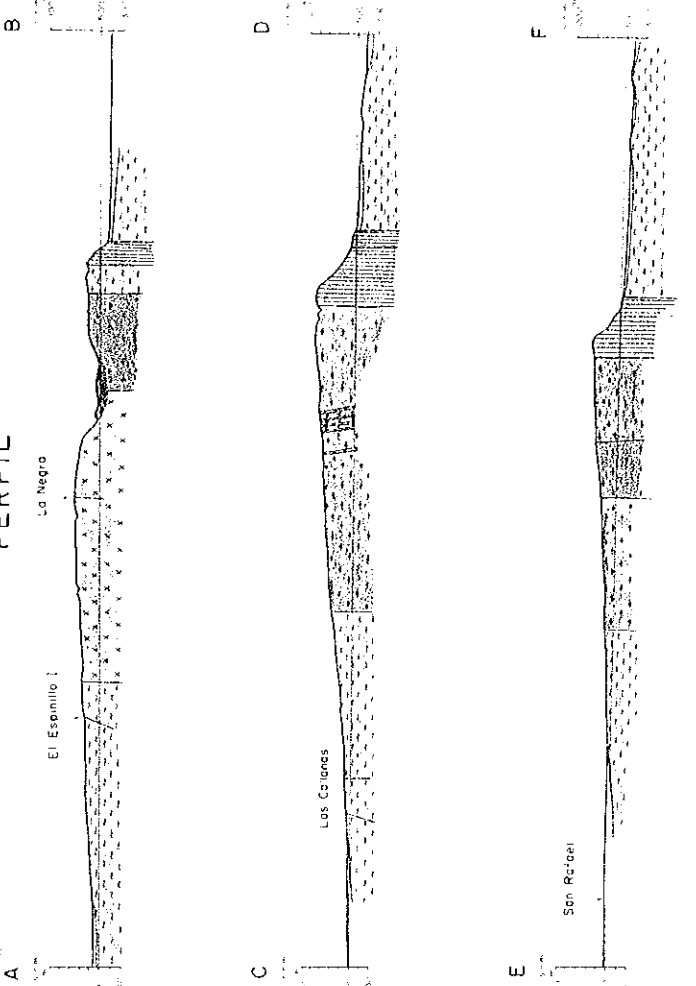
- | | | | | | |
|--|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------|--|----------------------------|
| | Arenas, Limos, Lotes, Fogados | | | | |
| | Conglomerados y Areniscas Blancas | Formación Los Llanos | Plioceno | | CENOZOICO |
| | Conglomerados y Areniscas Rojas | Formación La Colina | Pérmico | | PALEOZOICO |
| | Conglomerados, Lutitas y Areniscas Grisáceas | Formación Matón | Carbónico | | |
| | Migmatitas Graníticas y Esquistos Lit-parit-lit | Migmatitas Ujapes | | | |
| | Granitos Leucocráticos | Granito Asperzas | | | PALEOZ. inf. a PRECAMBRICO |
| | Fractes Porfiriblasticas | Formación Chapes (Gonallias y Grandioritas) | | | |
| | Fractes Migmatítica | | | | |
| | Fractes Normal | | | | |
| | Contacto Neto | | | | |
| | Contacto Transicional | | | | |
| | Falla | | | | |
| | Rumbo e Inclinación de la Foliación | | | | |
| | Foliación Vertical | | | | |
| | Lineamiento | | | | |
| | Veta | | | | |
| | Manifestación | | | | |
| | Perfil | | | | |
| | Edad Racimétrica (Metoso de Ru-Sr) | | | | |

第 3 図 ラリオオハ地区地質図



PERFIL

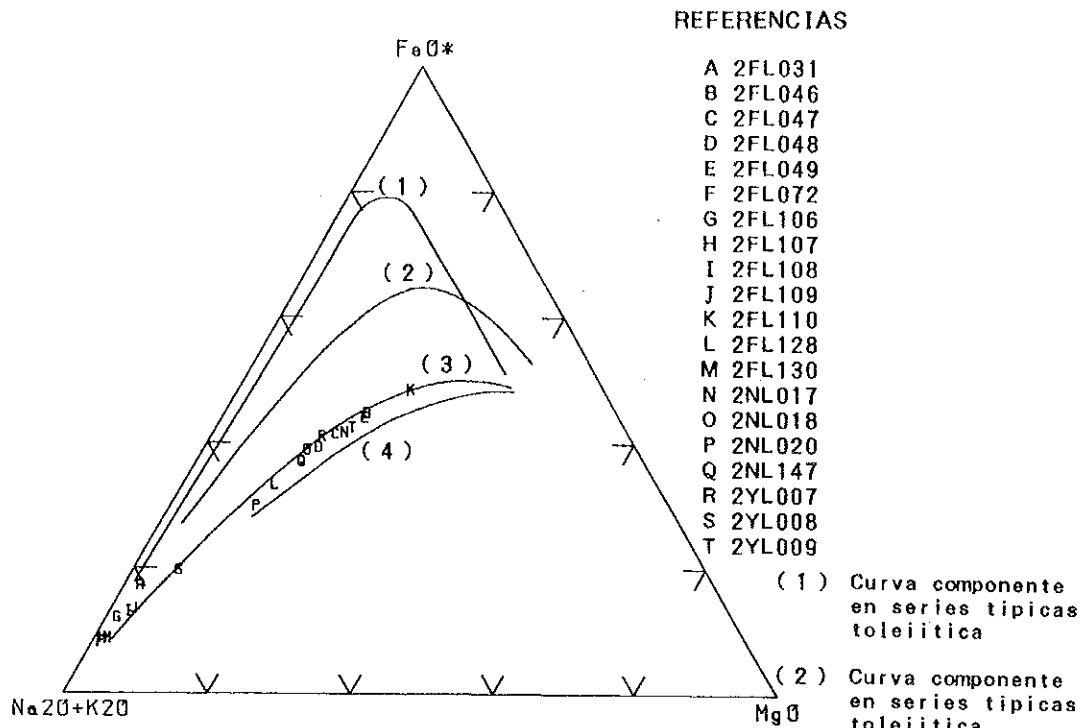
La Negra



REFERENCIAS

- | | | | | | |
|--|----------------------------------------|--|-------------------------------------------|--|------------------------|
| | Arenas, Limos, Leas, Fodacos | | Formación Los Llanos | | PLIOCENO |
| | Conglomerados y Arenas Gruesas | | Formación La Colina | | PERMICO |
| | Conglomerados y Arenas Gruesas | | Formación Milán | | CARBONIFERO |
| | Marmas Graníticas y Esquistos Lit-Bait | | Granito Aspereras | | PALEOZOICO PRECAMBRICO |
| | Fracnes Porfiróbásticas | | Formación Chetas (Cortizas y Grandolitas) | | |
| | Fracnes M. gneissicas | | | | |
| | Fracnes Normales | | | | |
| | Contacto Neto | | | | |
| | Contacto Transicional | | | | |
| | Falda | | | | |
| | Fumada e Infiltración de la Faldadura | | | | |
| | Fracción Vertical | | | | |
| | Lineamiento | | | | |
| | Veta | | | | |
| | Marfilación | | | | |
| | Perfil | | | | |
| | Edad Racimstrica (Matoco de Rb-Sr) | | | | |

第 3 图 才 八 地 区 地 質 图



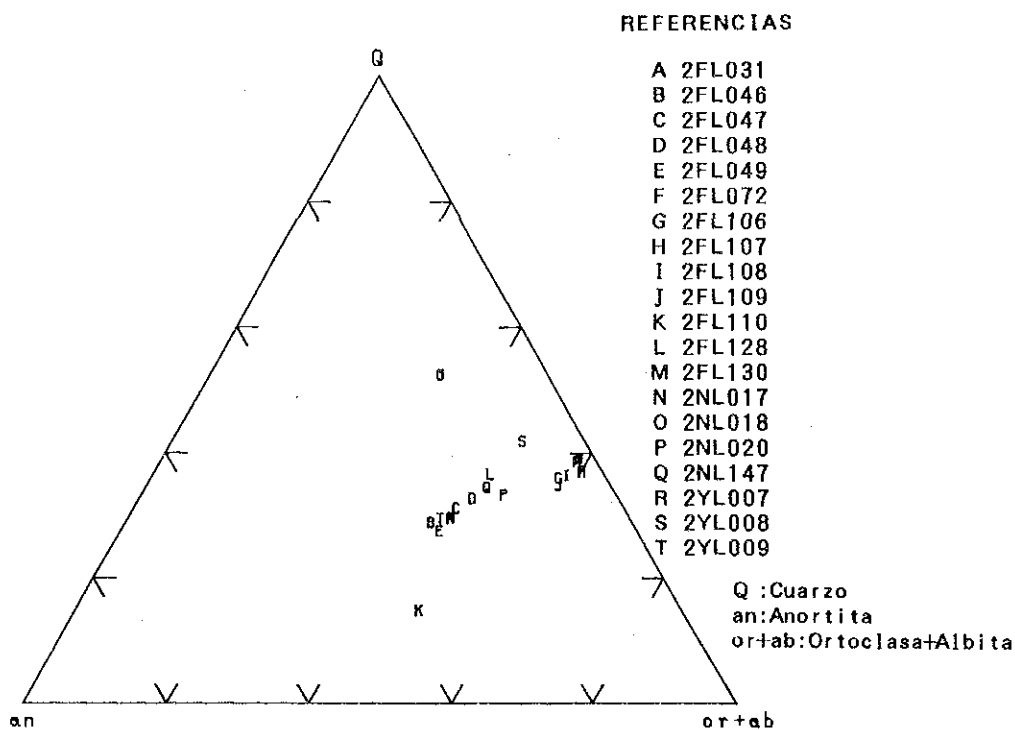
REFERENCIAS

- A 2FL031
- B 2FL046
- C 2FL047
- D 2FL048
- E 2FL049
- F 2FL072
- G 2FL106
- H 2FL107
- I 2FL108
- J 2FL109
- K 2FL110
- L 2FL128
- M 2FL130
- N 2NL017
- O 2NL018
- P 2NL020
- Q 2NL147
- R 2YL007
- S 2YL008
- T 2YL009

- (1) Curva componente en series tipicas toleiiitica
- (2) Curva componente en series tipicas toleiiitica
- (3) Curva componente en series tipicas Calco - alcalina
- (4) Curva componente en series tipicas Calco-alcalina

(Fe^* : Total Fe as FeO)

第 5 図
ラリオハ地区花崗岩類の
 $MgO - FeO^* - (Na_2O + K_2O)$ 図



REFERENCIAS

- A 2FL031
- B 2FL046
- C 2FL047
- D 2FL048
- E 2FL049
- F 2FL072
- G 2FL106
- H 2FL107
- I 2FL108
- J 2FL109
- K 2FL110
- L 2FL128
- M 2FL130
- N 2NL017
- O 2NL018
- P 2NL020
- Q 2NL147
- R 2YL007
- S 2YL008
- T 2YL009

Q : Cuarzo
an: Anortita
or+ab: Ortoclasa+Albita

第 6 図
ラリオハ地区花崗岩類の
ノルム $Q - an - (or + ab)$ 図

【岩相】 灰色中粒のトーナル岩ないし花崗岩からなり、前者と同様な鉱物組成を示す。しかしながら、黒雲母、角閃石の配列による葉状構造が認められ、更に、圧砕構造がみられる。

Ea. La Callana(エストゥア・ラ・カジャ)で採取された中粒、弱葉状の黒雲母トーナル岩(2FL048)の顕微鏡観察結果では、主に石英、斜長石(アンデシン)及び黒雲母(褐色)からなる。石英はレンズ状に引き延ばされて、葉片状石英の集合体となり、黒雲母も著しく変形し、白雲母を伴って鱗片状に配列する。

【上・下の関係】 西側に分布する岩体の東側は、漸移関係で Facies Normalと接する。一方、Ulapes南部に分布する岩体の西側は、Ulapesミグマタイトと断層関係で接するが、東側は新生代の堆積物によって覆われている。

【時代】 Caminos(1979)によれば、先カンブリア時代ないし古生代前期としている。本相から採取された試料の Rb - Sr 法年代測定では $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ 比の幅が狭くアイソクロンが引けなかった。

(1-3) Facies Porfiroidea

【分布】 Sierra de las Minas山塊の北部 El Espinillo付近に、南北10km以上、東西6~7kmの幅で分布する。

【岩相】 灰色中粒のトーナル岩ないし花崗閃緑岩、花崗岩からなり、Facies Normalや Facies Migmatíticaと同様の鉱物組成を示すが、粒径3~4cmの微斜長石を含む特徴がある。San Antonio(サン・アントニオ)東方の中粒、塊状の角閃石黒雲母トーナル岩(2YL007)は、顕微鏡下では、主に斜長石(アンデシン)、石英、黒雲母(黄褐色)及び普通角閃石(緑色)からなる。斜長石は半自形、卓状を示す。マイロナイト化作用はほとんど認められない。

【上・下の関係】 Facies Normalと Facies Migmatíticaと漸移関係で接する。

【時代】 Caminos(1979)によれば、先カンブリア時代ないし古生代前期としている。今回の調査で実施した Rb - Sr 法(全岩)による年代測定結果は、 $397.24 \pm 234.50\text{Ma}$ と誤差の大きい値であった。

(2) Asperezas 花崗岩

【分布】 Sierra de las Minasの中央部のやや東よりに断続的ではあるが、南北に長く(延長30km、幅2km)認められるものと、Sierra de Ulapesの北西斜面に分布するものがある。

【岩相】 桃色中粒~粗粒花崗岩類ないし桃色細粒アプライト質花崗岩からなり、有色鉱物は少量である。

Pto. Agua Escondida(プエルト・アグア・エスコンディダ)北東部の淡赤橙色，一部緑灰色を呈する粗粒，弱葉状の黒雲母花崗岩の顕微鏡観察結果では，主に石英，カリ長石，斜長石（オリゴクレーズ），黒雲母（褐色）からなる。マイロナイト化作用が認められる。

【上・下の関係】 Pto. Agua Blanca(プエルト・アグア・ブランカ)の露頭では花崗閃緑岩(Facies Normal)中に貫入する関係が観察される。ここでのAsperesas花崗岩は，幅10mの半花崗岩質岩であり Chcpes層花崗閃緑岩と接する部分は，幅数cmの範囲で急冷周縁相が認められる。

本岩体は，Sierra de las Minas付近で認められる唯一の分布範囲のまとまった酸性火成岩類であり，本地区の金の鉱化作用に関連があったものと考えられているが，今回の調査では直接の関係は認められなかった。

【時代】 Caminos(1979)によれば，先カンブリア時代ないし古生代前期としている。今回 Pto. Agua Escondida東方約2kmにて採取された本岩のRb-Sr法（全岩）による年代測定結果は，472±11Maを示す。この時代は，オルドビス紀前期である。

(3) Ulapes ミグマタイト

【分布】 Sierra de las Minas及び Sierra de Ulapesの東縁部に南北に長く（延長50km，幅1～2km）分布する。

【岩相】 本岩体は葉状線構造の発達した岩石である。本岩体中には，層々注入の認められる片岩類，長石類の斑晶が認められ葉状構造の発達したミグマタイト類などからなる。これらは，しばしば圧砕構造が認められる。

Ulapes西方のレンズ状に引き延ばされた淡赤橙色，斑状のカリ長石（長さ1cm～2cm）を含む暗灰色マイロナイト質花崗閃緑岩(2NL128)の顕微鏡観察結果では，主に斜長石（アンデシン），石英，カリ長石及び黒雲母からなる。ポーフィロクラスティック組織を示す。

【上・下の関係】 岩体の西部は断層関係で Facies Normalと接する。東部は，Facies Migmatíticaと急傾斜の断層関係で接し，比高約400m～500mの崖を形成している。

【時代】 Caminos(1979)によれば，先カンブリア時代ないし古生代前期としている。

(4) Malanzán 層

【分布】 El Abra南方の Sierra de las Minasと Sierra de Ulapesに挟まれる南北に延長する谷の中と Portezuelo de los Arce南方に認められる。

【岩相】 礫岩，砂岩，頁岩からなる。礫岩は，礫径5cm～40cmの円磨度の良い花崗岩類・変成岩類から構成され，基質はアルコース質で灰色から淡桃色を呈し脆い。砂岩は灰色

～淡桃色を呈し、粒度は中粒である。頁岩は暗灰色～緑灰色を呈し、しばしば砂岩と互層をなす。

【上・下の関係】 El Abra南方に分布するものは Chepes層を基盤とし、その上位に傾斜 $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$ の不整合面をもって接する。

【層厚】 El Abra南方の谷では約50mの厚さが観察されるが、上位層が欠除しているため真の層厚は不明である。一方調査地区南部に分布するものは20m以上の厚さを有する。

【時代】 本岩の堆積時代は、調査地区内では化石が認められず明らかにできなかったが、Caminos(1979)によれば、調査地北部の Malanzánにおいて植物化石が含まれており、この化石から 石炭紀後期としている。

(5) La Colina層

【分布】 Portezuelo de los Arceの南東に小規模で認められる。

【岩相】 頁岩、砂岩を主とし、わずかではあるが礫岩を含む。岩相は赤味がかかった灰色を呈し、脆い。

【上・下の関係】 本層は Chepes層及び Malanzán層と接する。これら両者との関係は露頭では観察されなかった。

【層厚】 上位層が欠除しているため真の層厚は不明であるが、調査地南部のものは約40mを有する。

【時代】 本岩の時代は、Caminos(1979)によれば二畳紀前期としている。

(6) Los Llanos層

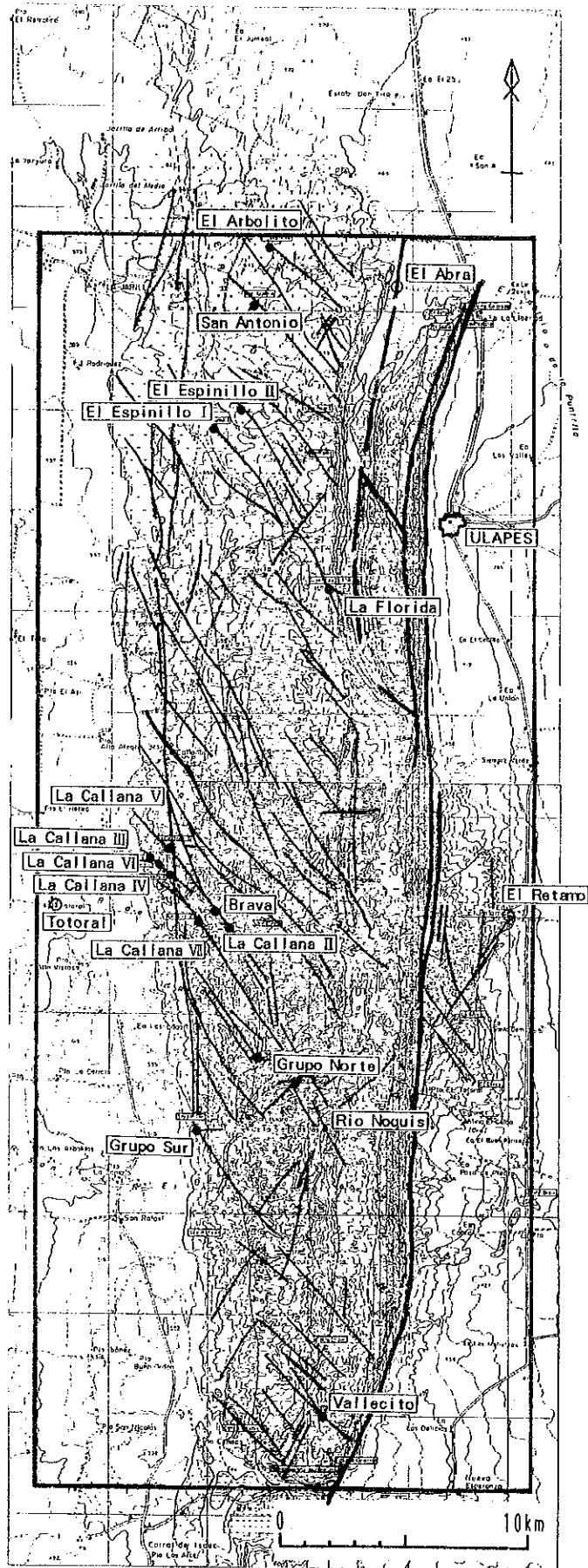
【分布】 Portezuelo de los Arceの西方に小規模で南北に長く分布する。

【岩相】 礫岩を含む中粒～粗粒砂岩層からなる。色は赤味がかかった石英粒の多い中粒～粗粒砂岩ないし礫岩からなり灰白色を呈する。





【時代】 Caminos(1979)によれば堆積時代は鮮新世前期としている。

1-2-2 地質構造

調査地区のほぼ全域を占める Sierra de las Minasは、西に傾動する南北に長い山塊である。主要地質構造線(リニアメント)は、山塊の延長方向と平行のN-S系が最も顕著である。このほかにNW-SE系、NE-SW系、E-W系のリニアメントも認められる本地区の主要リニアメントを第7図に示す。



REFERENCIAS

-  Falla
-  Lineamento
-  Estancia
-  Manifestación

第 7 図 ラリオハ地区リニアメント図

【分布】

(N-S系断層及びリニアメント)

本地区で最も顕著に認められる断層は、山塊の東縁を画する南北系で傾斜がほぼ垂直の断層(Ulapés断層という)であり。この断層の落差は地形から500m以上と考えられる。

El Retamo西方では、Ulapésミグマタイトの花崗閃緑岩中に圧碎構造が認められる。この他のN-S系断層としては、Ulapésミグマタイトの西縁を形成するものものがある。この断層の落差は不明である。前者ほどは明瞭ではないが、南北に長く分布するAsperezas花崗岩の分布と、これの北方延長にあたるEl Abra南方の谷、Sierra de las Minas山塊の西縁をなすリニアメント、また、西縁近くのChepes層Facies Migmatítica中に認められるリニアメントがある。

(NW-SE系断層及びリニアメント)

NW-SE系の断層は、Sierra de Ulapés中に2つ認められる。1つはUlapés西方にあり、Chepes層Facies NormalとAsperezas花崗岩の境界をなす。他の1つは、Ulapés南南西方10kmのChepes層Facies Normal中に認められる。Sierra de las Minas中の本系のリニアメントは、現地調査での確認は困難であるが、航空写真からは多く判読できる。顕著なものは、北からEl Arbolito, San Antonio, El Espinillo I - Cuesta de La Florida, La Callana V - Brava - La Callana II, La Callana III - VI - IV - VII, Grupo Sur, Vallecitoなどがある。

本地区の鉱徴地の金を伴う鉱脈の走向は本系のものが多い。

(NE-SW系断層及びリニアメント)

リニアメントはあまり顕著ではない。San Isidro付近のAsperezas花崗岩の分布方向が本系統のリニアメントである。地形的には、Portezuero de los Arceの谷が顕著である。El Abra, La Pirca, El Cerco, Cerco Quemadaの鉱脈の走向はこの系統である。

(E-W系断層及びリニアメント)

本地区では、地質、地形的に最も顕著でないリニアメントである。San IsidroのGrupo NorteとRio Noquis鉱徴地の鉱脈の走向は本系統である。

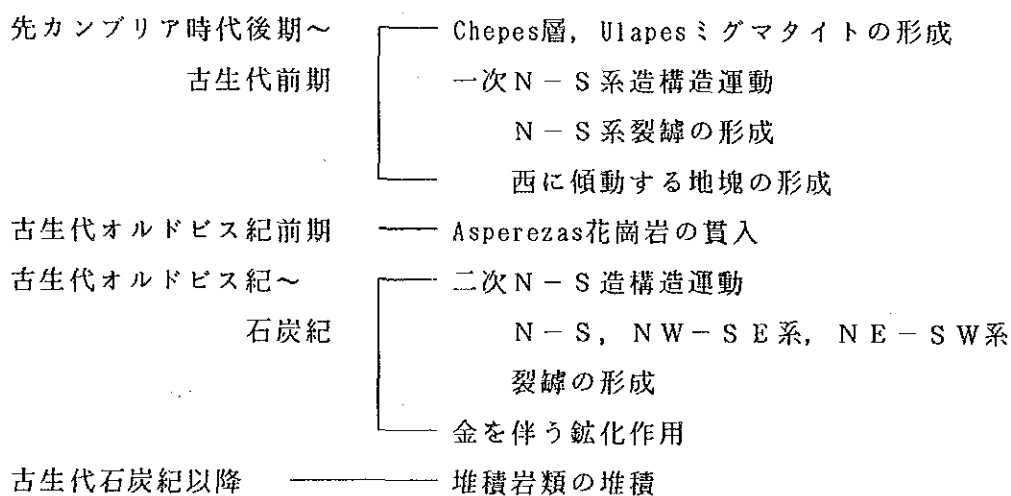
【地質構造の特徴】

本地区の特徴的構造であるN-S系断層は、Sierra de UlapésとSierra de las Minasの東側にあり、Chepes層とUlapésミグマタイトの境界をなす。この断層間に挟まれるUlapésミグマタイトは、N-S系の走向を持つ葉状構造の発達したマイロナイトで、lit-par-lit(リパリ)構造が認められる。この断層帯の幅は600~700mある。この断層帯の西端と

Sierra de las Minasの西端にあるN-S系リニアメント群の間は、Asperzas花崗岩の分布が南北方向に認められる。更に、NW-SE系、NE-SW系、E-W系のものも認められる。これらの断層間に存在するChepes層 Facies Migmatiticaのトータル岩、花崗閃緑岩類、マイロナイトは、Urapesミグマタイトと比較すれば微弱であるがN-S系葉状組織が発達している。NW-SE系、NE-SW系のリニアメントはChepes層、Asperzas花崗岩中に連続して認められる。この2つのリニアメントは南北系のカタクラシスにより生じた二次破碎帯と考えられる。この二次破碎帯は、航空写真判読によるとNW-SE系が顕著である。また、NW-SE系とNE-SW系の格子状水系パターンからは横ずれの構造は判読しがたい。

【地質構造発達史】

以上のことから、本地区の地質構造発達史は次のようにまとめられる。

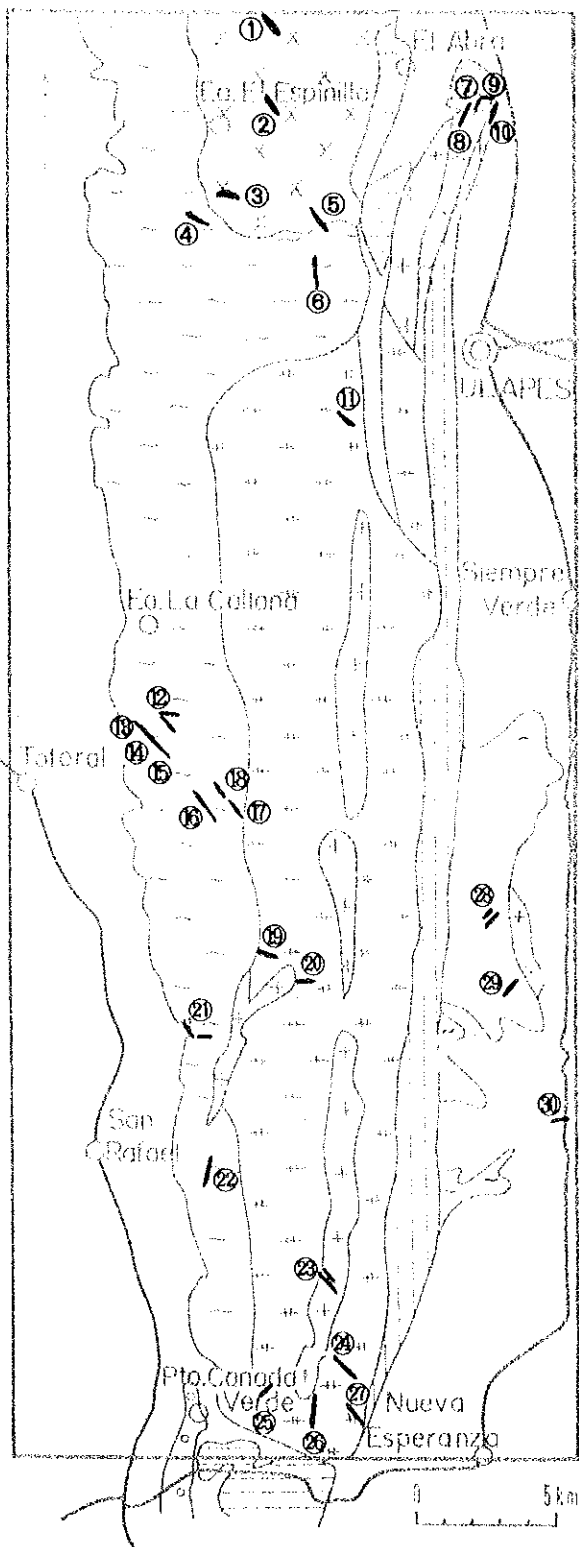


1-3 鉍微地調査結果

1-3-1 鉍微地各論

鉍微地の分布は第8図に、調査結果は第6表(その1~12)と第9-1~12図にそれぞれ示す。

本調査において、金の分析値が5g/t以上の値がでた鉍微地は、第6表に述べたもの以外にBrava鉍微地(第9-13図)とLa Pastora鉍微地の2カ所があるが、詳細な地質調査を実施していないため、本報告書ではそれらから採取された鉍石の分析値を報告するにとどめる。



REFERENCIAS

	Arenas, Limos, Loes, Rodados	
	Conglomerados y Areniscas Blanquecinas	Formación Los Llanos
	Conglomerados y Areniscas Rojizas	Formación La Colina
	Conglomerados, Lutitas y Areniscas Grisáceas	Formación Malanzán
	Migmatitas Graníticas y Esquistos Lit-part-lit	Migmatitas Ulapes
	Granitos Leucocráticos	Granito Asperozas
	Fracies Porfiroblástica	Formación Chepes (Tonalitas y Grandioritas)
	Fracies Migmatítica	
	Fracies Normal	

- ① El Arborito
- ② San Antonio
- ③ El Espinillo II
- ④ El Espinillo I
- ⑤ La Negra
- ⑥ La Marta
- ⑦ El Abra I, II
- ⑧ El Indio
- ⑨ La Tierrita Colorada
- ⑩ La Pastora
- ⑪ Cuesta de la Florida
- ⑫ La Callana V
- ⑬ La Callana III
- ⑭ La Callana VI
- ⑮ La Callana IV
- ⑯ La Callana VII
- ⑰ La Callana II
- ⑱ Brava
- ⑲ Grupo Norte
- ⑳ Rio Noquis
- ㉑ Grupo Sur
- ㉒ San Rafael
- ㉓ La Chilca
- ㉔ Vallecito
- ㉕ Cerco Quemada
- ㉖ Este Quebrada del Portezuelo
- ㉗ Faldeo Oriental
- ㉘ La Pirca
- ㉙ El Cerco
- ㉚ Veta Ortiz

第 8 図 ラリオハ地区鉱山・鉱微地分布図

第 6 表 ラリオハ地区 鉱微地調査結果表

(その1)

鉱微地名	El Arbolito (第9-1図)																		
位置(GPS)	南緯 31°28'14.1" 西経 66°19'14.1"																		
地質・鉱床	<p>Chepes層Facies Porfiroidea中の走向N65°W, 傾斜60°N~ほぼ垂直, 幅0.2m~1.3mの裂罅中の石英に伴う金の鉱微地である。地表部では断続的ではあるが石英を伴う破碎帯が240m連続する。</p> <p>破碎帯中の石英は, 乳白色で, 脈状, レンズ状に胚胎する。</p> <p>破碎帯中から採取された試料(2FL003)のX線回折試験結果では, 変質鉱物として絹雲母が少量認められる。破碎帯上盤の花崗閃緑岩(2FL009)は, 微量の絹雲母が認められる程度で変質は弱い。</p>																		
流体包有物均質化温度	トレンチ東端の石英脈から採取された試料(2FS002)では平均176℃をしめす。																		
鉱石鉱物	<p>肉眼では孔雀石, 珪孔雀石, 赤鉄鉱, 褐鉄鉱が認められる。トレンチの東端で少量, 微粒の金粒が認められる。破碎帯中の石英(2FL002)の顕微鏡観察結果では, 石英中に散在する金粒が認められる。他にプール状の赤鉄鉱と細粒, 針状の針鉄鉱細脈が認められる。この金粒のE P M A試験では, AuとAgの組成比は76:24でありAu₇₆Ag₂₄のエレクトラムであることが判明した(3個の金粒とも)。</p>																		
鉱脈の規模	<p>本調査と1988年のYAMIRI-SEM-SGABが採取した試料から, 本鉱微地の規模, 品位がまとまる箇所は次の2カ所であり, その規模は以下のとおりである。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>位置</th> <th>延長 (m)</th> <th>幅 (m)</th> <th>Au品位 (g/t)</th> <th>Ag品位 (g/t)</th> <th>(Au最高値・幅) (g/t) (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>トレンチ東端</td> <td>52</td> <td>0.62</td> <td>3.32</td> <td>--</td> <td>(19.7・1.0)</td> </tr> <tr> <td>トレンチ中央部</td> <td>70</td> <td>0.67</td> <td>3.82</td> <td>--</td> <td>(11.9・0.5)</td> </tr> </tbody> </table>	位置	延長 (m)	幅 (m)	Au品位 (g/t)	Ag品位 (g/t)	(Au最高値・幅) (g/t) (m)	トレンチ東端	52	0.62	3.32	--	(19.7・1.0)	トレンチ中央部	70	0.67	3.82	--	(11.9・0.5)
位置	延長 (m)	幅 (m)	Au品位 (g/t)	Ag品位 (g/t)	(Au最高値・幅) (g/t) (m)														
トレンチ東端	52	0.62	3.32	--	(19.7・1.0)														
トレンチ中央部	70	0.67	3.82	--	(11.9・0.5)														

鉱徴地名	El Espinillo 11 (第9-2図)																														
位置(GPS)	南緯 31°31'39.51" 西経 66°19'48.9"																														
地質・鉱床	<p>Chepes層Facies PorfiroideaとFacies Migmatíticaの漸移帯中の前者が卓越する部分に位置する。金の鉱徴は、石英を伴う破碎帯中に認められる。鉱脈の母岩はカリ長石の斑晶が認められる花崗閃緑岩ないしトータル岩である。</p> <p>鉱脈は、走向N60°~80°W、傾斜70S、幅0.2m~3.0mの破碎帯を伴う石英脈である。地表部でこの破碎帯を、石英脈部(2NL010)と赤鉄鉱を伴う破碎帯部(2NL011)に分けてサンプリングを行った。その結果、石英脈中では金の賦存が認められるが、破碎帯中は微量であった。</p> <p style="text-align: center;">層別サンプリング結果</p> <p>破碎帯下盤部石英脈 幅: 0.2m Au: 6.59g/t Ag: 11.96g/t 赤鉄鉱を伴う破碎帯 幅: 2.7m Au: 0.14g/t Ag: 0.93g/t</p>																														
鉱石鉱物	<p>肉眼では、孔雀石、方鉛鉱、閃亜鉛鉱、赤鉄鉱及び金の細粒が認められる。鉱脈上盤の石英脈から採取した試料(2NL012)の顕微鏡観察結果では、初生鉱物として微細で自形~半自形の黄鉄鉱鉱染、微量の微細な黄銅鉱がみられる。二次鉱物として、黄鉄鉱を交代したとみられる赤鉄鉱と微量の銅藍がみられる。</p>																														
鉱脈の規模	<p>本調査で採取した試料(地表部)と鉱業庁にて採取された試料(坑内)による鉱脈の幅、品位等は以下のとおりである。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>位置</th> <th>延長 (m)</th> <th>幅 (m)</th> <th>Au品位 (g/t)</th> <th>Ag品位 (g/t)</th> <th>(Au最高値・幅) (g/t) (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地表(726m)(断続)</td> <td>170</td> <td>0.95</td> <td>2.72</td> <td>6.46</td> <td>(11.84・0.2)</td> </tr> <tr> <td>704m準</td> <td>100</td> <td>0.73</td> <td>15.08</td> <td>43.39</td> <td>(59.30・1.1)</td> </tr> <tr> <td>683m準</td> <td>30</td> <td>1.12</td> <td>7.04</td> <td>--</td> <td>(10.80・1.3)</td> </tr> <tr> <td>664m準</td> <td>10</td> <td>1.67</td> <td>21.05</td> <td>--</td> <td>(177.0, 1.3)</td> </tr> </tbody> </table> <p>坑内は704m準にて270mの探鉱、採掘が行われているが、品位、規模共に纏っているところはPique 2(立坑2)を中心とする東西100mである。683m準、664m準坑道はPique 2を中心に30と10m探鉱されている。</p>	位置	延長 (m)	幅 (m)	Au品位 (g/t)	Ag品位 (g/t)	(Au最高値・幅) (g/t) (m)	地表(726m)(断続)	170	0.95	2.72	6.46	(11.84・0.2)	704m準	100	0.73	15.08	43.39	(59.30・1.1)	683m準	30	1.12	7.04	--	(10.80・1.3)	664m準	10	1.67	21.05	--	(177.0, 1.3)
位置	延長 (m)	幅 (m)	Au品位 (g/t)	Ag品位 (g/t)	(Au最高値・幅) (g/t) (m)																										
地表(726m)(断続)	170	0.95	2.72	6.46	(11.84・0.2)																										
704m準	100	0.73	15.08	43.39	(59.30・1.1)																										
683m準	30	1.12	7.04	--	(10.80・1.3)																										
664m準	10	1.67	21.05	--	(177.0, 1.3)																										

鉱徴地名	El Espinillo I (第9-3図)																		
位置(GPS)	南緯 31°32' 2.5" 西経 66°20'27.2"																		
地質・鉱床	<p>Chepes層Facies MigmatíticaとFacies Porfiroidea漸移帯中の前者が卓越する部分に本鉱徴地はある。金の鉱徴は石英を伴う破碎帯中に認められる。</p> <p>鉱脈の母岩は花崗閃緑岩、トーナル岩である。花崗閃緑岩の有色鉱物の配列による葉状構造は走向N10°W, 傾斜ほぼ垂直である。</p> <p>鉱脈は走向N45°W, 傾斜70°SW, 幅0.2m~2.3mであり, 地表部では, 断続的ではあるが約300mの延長が認められる。</p> <p>破碎帯中に認められる石英は, 乳白色であり, 脈状, レンズ状である。</p> <p>破碎帯中の上盤付近から採取された試料(2FL014)のX線回折試験結果では変質鉱物として絹雲母が認められる。</p>																		
流体包有物均質化温度	破碎帯上盤付近の石英脈から採取された試料(2FL015)では, 平均197°Cを示す。																		
鉱石鉱物	肉眼では孔雀石, 珪孔雀石, 赤鉄鉱が認められる。顕微鏡下では, 破碎帯上盤付近の石英脈から採取された試料(2FL015)では, 細粒の黄鉄鉱と水酸化鉄(針鉄鉱)が認められる。																		
鉱脈の規模	<p>本調査で採取した試料(地表部)とYAMIRI-SEM-SGAB採取試料(坑内-35m準)によれば以下のとおりである。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>位置</th> <th>延長 (m)</th> <th>幅 (m)</th> <th>Au品位 (g/t)</th> <th>Ag品位 (g/t)</th> <th>(Au最高値・幅) (g/t) (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地表(断続)</td> <td>300</td> <td>0.77</td> <td>4.01</td> <td>7.30</td> <td>(13.50・1.80)</td> </tr> <tr> <td>-35m準</td> <td>50</td> <td>0.6</td> <td>11.40</td> <td>--</td> <td>(110.00・0.25)</td> </tr> </tbody> </table>	位置	延長 (m)	幅 (m)	Au品位 (g/t)	Ag品位 (g/t)	(Au最高値・幅) (g/t) (m)	地表(断続)	300	0.77	4.01	7.30	(13.50・1.80)	-35m準	50	0.6	11.40	--	(110.00・0.25)
位置	延長 (m)	幅 (m)	Au品位 (g/t)	Ag品位 (g/t)	(Au最高値・幅) (g/t) (m)														
地表(断続)	300	0.77	4.01	7.30	(13.50・1.80)														
-35m準	50	0.6	11.40	--	(110.00・0.25)														

鉱徴地名	Cuesta de la Florida (第9-4図)												
位置(GPS)	南緯 31°35'42.31" 西経 66°17'14.5"												
地質・鉱床	<p>Chepes層Facies Normal中に胚胎する脈状の金の鉱徴地である。鉱徴地付近の岩石は、塊状の新鮮な黒雲母花崗閃緑岩であり、変質作用の影響は認められない。</p> <p>鉱脈は石英を伴う破碎帯で、走向N70°~75°W、傾斜80°S~垂直、幅0.2m~0.6mである。延長は断続的ではあるが採掘跡の状態から判断すると少なくとも150mは認められる。</p> <p>破碎帯中の石英は、幅30cmの脈状を示すもの、破碎されたレンズ状のものが認められる。</p> <p>採掘跡でこの破碎帯の石英脈(2FS116)と石英の角礫を含む粘土化破碎帯(2FL117)に分けたサンプリングを実施した。</p> <p style="text-align: center;">サンプリング結果</p> <p>石英脈 幅: 0.3m Au: 26.47g/t Ag: 8.88g/t 粘土化破碎帯 幅: 0.3m Au: 5.71g/t Ag: 2.68g/t</p> <p>この結果、破碎帯中にも金の鉱化が及んでいることが判明した。破碎帯中から採取された試料(2FL117)のX線回折試験結果では、多量の絹雲母が同定された。</p>												
流体包有物均質化温度	破碎帯中の上盤側に胚胎する石英脈(2FL116)から採取された試料による均質化温度は平均168℃を示す。												
鉱石鉱物	肉眼では、孔雀石、珪孔雀石、黄銅鉱、黄鉄鉱、赤鉄鉱及び微粒の自然金が観察される。												
鉱脈の規模	<p>本調査で採取された試料(地表部)による鉱石分析結果は以下のとおりである。</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>位置</th> <th>延長 (m)</th> <th>脈幅 (m)</th> <th>Au品位 (g/t)</th> <th>Ag品位 (g/t)</th> <th>(Au最高値・幅) (g/t) (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地表</td> <td>50</td> <td>0.28</td> <td>38.58</td> <td>15.70</td> <td>(82.20・0.25)</td> </tr> </tbody> </table> <p>地表部では5カ所の採掘跡が認められる(150m間)。今回の調査では、この内50mに高品位の金鉱石が胚胎していることが判明した。</p>	位置	延長 (m)	脈幅 (m)	Au品位 (g/t)	Ag品位 (g/t)	(Au最高値・幅) (g/t) (m)	地表	50	0.28	38.58	15.70	(82.20・0.25)
位置	延長 (m)	脈幅 (m)	Au品位 (g/t)	Ag品位 (g/t)	(Au最高値・幅) (g/t) (m)								
地表	50	0.28	38.58	15.70	(82.20・0.25)								

鉱徴地名	La Callana V (第9-5図)																								
位置(GPS)	南緯 31° 41' 24.4" 西経 66° 21' 34.4"																								
地質・鉱床	<p>Chepes層Facies Migmatítica中に胚胎する鉱脈タイプの金鉱徴地である。鉱徴地付近の岩石は、塊状の黒雲母に富む花崗閃緑岩ないしトータル岩である。鉱脈の周辺を除いて母岩の変質は認めがたい。</p> <p>鉱脈は2系統ある。主脈と考えられるものは走向N50°W, 傾斜80°NE幅は破碎帯を含めて1m~2m認められる。更に、この脈と同一系統の脈が100m北東に認められる。これらの脈と走向、傾斜が異なる脈は規模は小さいが、走向N80°W, 傾斜垂直、幅40cmのものが認められる。</p> <p>鉱脈は石英を伴う破碎帯で、主脈は断続的ではあるが300m認められる。</p> <p>破碎帯中の石英は、乳白色で脈状、レンズ状をなす。</p> <p>この破碎帯の上盤際で採取された試料(2NL029)のX線回折試験結果では、変質鉱物として多量の絹雲母が認められる。</p>																								
流体包有物均質化温度	幅1.4mの破碎帯中に胚胎する乳白色石英脈(2NL036)の均質化温度は平均171°Cを示す。																								
鉱石鉱物	肉眼鑑定では、方鉛鉱、珪孔雀石、赤鉄鉱、褐鉄鉱、黄鉄鉱等が認められる。貯鉱場から採取された試料(2NL034)の顕微鏡観察結果では細かい針状の赤鉄鉱またはその集合体が見られる。この他には黄鉄鉱と思われる相を、水酸化鉄が同心円状~ネットワーク状に交代しているのが特徴である。																								
鉱脈の規模	<p>本調査で採取された各脈からの試料による平均品位は以下のとおりである。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>位置</th> <th>延長 (m)</th> <th>脈幅 (m)</th> <th>Au品位 (g/t)</th> <th>Ag品位 (g/t)</th> <th>(Au最高値・幅) (g/t) (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>主脈</td> <td>20</td> <td>0.80</td> <td>46.39</td> <td>62.88</td> <td>(87.30・0.8)</td> </tr> <tr> <td>平行脈</td> <td>2+</td> <td>0.70</td> <td>4.74</td> <td>17.93</td> <td>(5.41・0.4)</td> </tr> <tr> <td>N80°W脈</td> <td>5+</td> <td>0.40</td> <td>2.28</td> <td>31.62</td> <td>(2.28・0.4)</td> </tr> </tbody> </table> <p>主脈のうち品位がまとまっている部分は、水没している深さ6m以上の立坑のある周辺約20mの範囲である。</p>	位置	延長 (m)	脈幅 (m)	Au品位 (g/t)	Ag品位 (g/t)	(Au最高値・幅) (g/t) (m)	主脈	20	0.80	46.39	62.88	(87.30・0.8)	平行脈	2+	0.70	4.74	17.93	(5.41・0.4)	N80°W脈	5+	0.40	2.28	31.62	(2.28・0.4)
位置	延長 (m)	脈幅 (m)	Au品位 (g/t)	Ag品位 (g/t)	(Au最高値・幅) (g/t) (m)																				
主脈	20	0.80	46.39	62.88	(87.30・0.8)																				
平行脈	2+	0.70	4.74	17.93	(5.41・0.4)																				
N80°W脈	5+	0.40	2.28	31.62	(2.28・0.4)																				

鉱徴地名	La Callana III, VI, IV (第9-6図)																																																
位置(GPS)	<p>La Callana III 南緯 31°41'39.8" 西経 66°21'39.8"</p> <p>La Callana VI 南緯 31°41'47.6" 西経 66°21'30.2"</p> <p>La Callana IV(El Chorruto) 南緯 31°41'54.4" 西経 66°21'21.5"</p> <p>La Callana IV(La Mesada) 南緯 31°41'59.3" 西経 66°21'17.7"</p>																																																
地質・鉱床	<p>Chepes層Facies Migmatítica中に胚胎する鉱脈タイプの金の鉱徴地である。鉱徴地付近の岩石は、トーナル岩が卓越する。La Callana IV付近のトーナル岩の縞状構造は、走向N20°W, 傾斜垂直を示す。</p> <p>鉱徴は7鉱脈が認められLa Callana VIに集中している。鉱脈の特徴は以下のとおりである。</p> <p style="text-align: center;">鉱脈の特徴</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>脈</th> <th>走向</th> <th>傾斜</th> <th>幅</th> <th>延長</th> <th>鉱徴地名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Veta 1</td> <td>N45°W</td> <td>70°SW-80°NE</td> <td>0.4-3.3m</td> <td>200m</td> <td>La Callana VI</td> </tr> <tr> <td>Veta 2</td> <td>N55°W</td> <td>80°SE?</td> <td>0.9m</td> <td>80m</td> <td>La Callana VI</td> </tr> <tr> <td>Veta 3</td> <td>N60°W</td> <td>70°NE-90°</td> <td>0.2-2.0m</td> <td>170m</td> <td>La Callana VI</td> </tr> <tr> <td>Veta 4</td> <td>N40°W</td> <td>70°-80°SW</td> <td>0.3-1.8m</td> <td>500m</td> <td>La Callana III-VI</td> </tr> <tr> <td>Veta 5</td> <td>N40°W</td> <td>?</td> <td>0.2-0.6m</td> <td>140m</td> <td>La Callana VI</td> </tr> <tr> <td>Veta 6</td> <td>N25°-65°W</td> <td>70°SW-90°</td> <td>0.1-1.5m</td> <td>550m</td> <td>La Callana VI-IV</td> </tr> <tr> <td>Veta 7</td> <td>N40°W</td> <td>70°NE</td> <td>0.3m</td> <td>40m</td> <td>La Callana III</td> </tr> </tbody> </table> <p>鉱脈は破砕帯と石英脈で構成されている。</p> <p>鉱脈上盤の変質トーナル岩のX線回折試験結果では変質鉱物として多量の絹雲母及び粘土鉱物が認められる(2NL047)。鉱脈から50m離れたトーナル岩(2NL061)では変質鉱物は顕著ではない。</p>	脈	走向	傾斜	幅	延長	鉱徴地名	Veta 1	N45°W	70°SW-80°NE	0.4-3.3m	200m	La Callana VI	Veta 2	N55°W	80°SE?	0.9m	80m	La Callana VI	Veta 3	N60°W	70°NE-90°	0.2-2.0m	170m	La Callana VI	Veta 4	N40°W	70°-80°SW	0.3-1.8m	500m	La Callana III-VI	Veta 5	N40°W	?	0.2-0.6m	140m	La Callana VI	Veta 6	N25°-65°W	70°SW-90°	0.1-1.5m	550m	La Callana VI-IV	Veta 7	N40°W	70°NE	0.3m	40m	La Callana III
脈	走向	傾斜	幅	延長	鉱徴地名																																												
Veta 1	N45°W	70°SW-80°NE	0.4-3.3m	200m	La Callana VI																																												
Veta 2	N55°W	80°SE?	0.9m	80m	La Callana VI																																												
Veta 3	N60°W	70°NE-90°	0.2-2.0m	170m	La Callana VI																																												
Veta 4	N40°W	70°-80°SW	0.3-1.8m	500m	La Callana III-VI																																												
Veta 5	N40°W	?	0.2-0.6m	140m	La Callana VI																																												
Veta 6	N25°-65°W	70°SW-90°	0.1-1.5m	550m	La Callana VI-IV																																												
Veta 7	N40°W	70°NE	0.3m	40m	La Callana III																																												
流体包有物均質化温度	<p>La Callana IIIのVeta 4から採取した試料(2NL045)とLa Callana IVのVeta 6の石英脈から採取された試料(2NL083)の均質化温度は平均252°Cと250°Cを示す。</p>																																																
鉱石鉱物	<p>肉眼では初生鉱物として黄銅鉱, 黄鉄鉱, 方鉛鉱等が認められる。自然金はLa Callana IVのVeta 6で微粒なものが認められる。</p> <p>La Callana VIのVeta 5より採取された試料(2NL063)の顕微鏡観察結果では初生鉱物は認められず, 二次鉱物として針鉄鉱が認められるのみであった。La Callana IVのVeta 6の南東端の自形の黄鉄鉱が点在する石英脈(2NL088)は, 粗粒の黄鉄鉱(自形)とクリーム色のピスマスを含む鉱物(未同定)と少量の柱状~粒状の赤鉄鉱及び銅藍が二次鉱物として認められる。</p>																																																

鉍脈の規模

本調査にて採取した試料と Las Callanas S.R.L. 採取試料によれば、各鉍脈の品位は以下のごとくなる。

位置	延長 (m)	脈幅 (m)	Au品位 (g/t)	Ag品位 (Au最高値・幅) (g/t) (m)
Veta 1	200	1.37	6.69	26.14 (98.00・0.5)
Veta 2	80	0.90	6.00	286.00 (6.00・0.9)
Veta 3	170	0.66	4.58	45.35 (16.00・1.1)
Veta 4	500	0.66	11.27	63.34 (40.35・0.5)
Veta 5	130	0.39	10.70	69.72 (21.00・0.4)
Veta 6	550	0.64	3.68	12.14 (42.00・0.5)
Veta 7	40	0.30	6.83	17.87 (6.83・0.3)

Las Callanasの各鉍徴地は採掘、探鉍跡が多く点在しているが、坑内採掘が行われていたのは La Callana VI のみであり、その深度は1レベル40mである。

La Callana VIでは、Veta 1～5までが70mの幅の中に集中して認められる。Veta 1, Veta 4, Veta 5は走向がほぼ同じであり、同一の性格を有するものと考えられる。Veta 2とVeta 3はこれらに斜交する派生脈と考えられる。

(その7)

鉱徴地名	Grupo Norte (第9-7図)																				
位置(GPS)	南緯 31°45'57.1" 西経 66°18'47.2"																				
地質・鉱床	<p>Chepes層Facies NormalとFacies Migmatíticaの漸移帯の花崗閃緑岩が卓越する部分にある。鉱脈は角礫化した石英脈である。 鉱脈は60m×60mの範囲内に小規模ではあるが、3カ所認められる。これらの特徴を北から示す。</p> <p style="text-align: center;">鉱脈の特徴</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>脈</th> <th>走向</th> <th>傾斜</th> <th>幅</th> <th>延長</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Veta 1</td> <td>EW</td> <td>85°N</td> <td>0.15m</td> <td>?m</td> </tr> <tr> <td>Veta 2</td> <td>N75°W</td> <td>80°NE</td> <td>0.15-0.2m</td> <td>?m</td> </tr> <tr> <td>Veta 3</td> <td>N80°E</td> <td>80°N</td> <td>0.25-5.0m</td> <td>10m+</td> </tr> </tbody> </table> <p>この他、これらの南東40m付近にも鉱徴が認められるがいずれも低品位である。 低品位部ではあるが角礫化した石英脈から採取した試料(2FL073)ではX線回折試験の結果、変質鉱物として多量の絹雲母が同定された。</p>	脈	走向	傾斜	幅	延長	Veta 1	EW	85°N	0.15m	?m	Veta 2	N75°W	80°NE	0.15-0.2m	?m	Veta 3	N80°E	80°N	0.25-5.0m	10m+
脈	走向	傾斜	幅	延長																	
Veta 1	EW	85°N	0.15m	?m																	
Veta 2	N75°W	80°NE	0.15-0.2m	?m																	
Veta 3	N80°E	80°N	0.25-5.0m	10m+																	
流体包有物均質化温度	上記と同一の試料で均質化温度を測定した結果は、平均274℃を示す。																				
鉱石鉱物	肉眼では、黄銅鉱、黄鉄鉱、孔雀石、珪孔雀石、赤鉄鉱等が認められた。やや酸化作用を受けた石英(2FL073)の顕微鏡観察結果では、細脈状及び鉱染状に針状の赤鉄鉱がわずかに認められる。少量ではあるが黄銅鉱の鉱染も認められる。																				
鉱脈の規模	<p>上記地質・鉱床の項で述べたとおり、いずれの鉱徴地も規模は小さいが金の高品位部が認められる。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>位置</th> <th>延長 (m)</th> <th>脈幅 (m)</th> <th>Au品位 (g/t)</th> <th>Ag品位 (g/t)</th> <th>(Au最高値・幅) (g/t) (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Veta 1</td> <td>10</td> <td>0.15</td> <td>18.80</td> <td>8.41</td> <td>(19.59・0.15)</td> </tr> <tr> <td>Veta 3</td> <td>15</td> <td>0.38</td> <td>8.97</td> <td>44.40</td> <td>(25.70・0.25)</td> </tr> </tbody> </table>	位置	延長 (m)	脈幅 (m)	Au品位 (g/t)	Ag品位 (g/t)	(Au最高値・幅) (g/t) (m)	Veta 1	10	0.15	18.80	8.41	(19.59・0.15)	Veta 3	15	0.38	8.97	44.40	(25.70・0.25)		
位置	延長 (m)	脈幅 (m)	Au品位 (g/t)	Ag品位 (g/t)	(Au最高値・幅) (g/t) (m)																
Veta 1	10	0.15	18.80	8.41	(19.59・0.15)																
Veta 3	15	0.38	8.97	44.40	(25.70・0.25)																

鉱徴地名	Grupo Sur (第9-8図)																		
位置(GPS)	南緯 31°47'40.81" 西経 66°20'28.7"																		
地質・鉱床	<p>Chepes層Facies Migmatítica中に胚胎する鉱脈状の金の鉱徴地である。鉱脈は石英を伴う破碎帯であり、主要なものは2系統ある。</p> <p style="text-align: center;">鉱脈の特徴</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>脈</th> <th>走向</th> <th>傾斜</th> <th>幅</th> <th>延長</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>南東部鉱脈</td> <td>EW</td> <td>85°S-90°</td> <td>0.15-1.1m</td> <td>120m</td> </tr> <tr> <td>北西部鉱脈</td> <td>N45°W</td> <td>垂直</td> <td>0.2-1.82m</td> <td>200m</td> </tr> </tbody> </table> <p>この他、脈幅0.05m程度の石英細脈も認められるが、北西部鉱脈の北端付近のもの(2NL126)を除いて、いずれも金品位は低い。</p> <p>低品位ではあるが、破碎帯中の変質花崗岩(2NL114)のX線回折試験結果では、多量の絹雲母と中量の粘土鉱物が同定される。</p>	脈	走向	傾斜	幅	延長	南東部鉱脈	EW	85°S-90°	0.15-1.1m	120m	北西部鉱脈	N45°W	垂直	0.2-1.82m	200m			
脈	走向	傾斜	幅	延長															
南東部鉱脈	EW	85°S-90°	0.15-1.1m	120m															
北西部鉱脈	N45°W	垂直	0.2-1.82m	200m															
流体包有物均質化温度	南東部鉱脈の東端で採取された破碎帯中の石英(2NL113)による均質化温度は、平均221°Cを示す。																		
鉱石鉱物	肉眼では、黄銅鉱、黄鉄鉱、斑銅鉱、孔雀石、珪孔雀石、赤鉄鉱、等と、銅鉱に共生して微粒の自然金が認められる。南東部脈の中央部付近で採取された孔雀石に富む鉱石(2NL115)の顕微鏡観察によれば、最大径0.5mmの金粒が比較的多く認められる。他には黄鉄鉱、黄銅鉱、赤鉄鉱とアンチモン様鉱物(未同定)が認められる。																		
鉱脈の規模	<p>本調査で採取された試料と鉱業庁にて採取された試料の分析結果は以下のとおりである。</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>位置</th> <th>延長 (m)</th> <th>脈幅 (m)</th> <th>Au品位 (g/t)</th> <th>Ag品位 (g/t)</th> <th>(Au最高値・幅) (g/t) (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>南東部</td> <td>90</td> <td>0.79</td> <td>3.90</td> <td>1.12</td> <td>(11.41・0.15)</td> </tr> <tr> <td>北西部</td> <td>150</td> <td>1.10</td> <td>3.25</td> <td>31.02</td> <td>(11.50・1.20)</td> </tr> </tbody> </table>	位置	延長 (m)	脈幅 (m)	Au品位 (g/t)	Ag品位 (g/t)	(Au最高値・幅) (g/t) (m)	南東部	90	0.79	3.90	1.12	(11.41・0.15)	北西部	150	1.10	3.25	31.02	(11.50・1.20)
位置	延長 (m)	脈幅 (m)	Au品位 (g/t)	Ag品位 (g/t)	(Au最高値・幅) (g/t) (m)														
南東部	90	0.79	3.90	1.12	(11.41・0.15)														
北西部	150	1.10	3.25	31.02	(11.50・1.20)														

(その9)

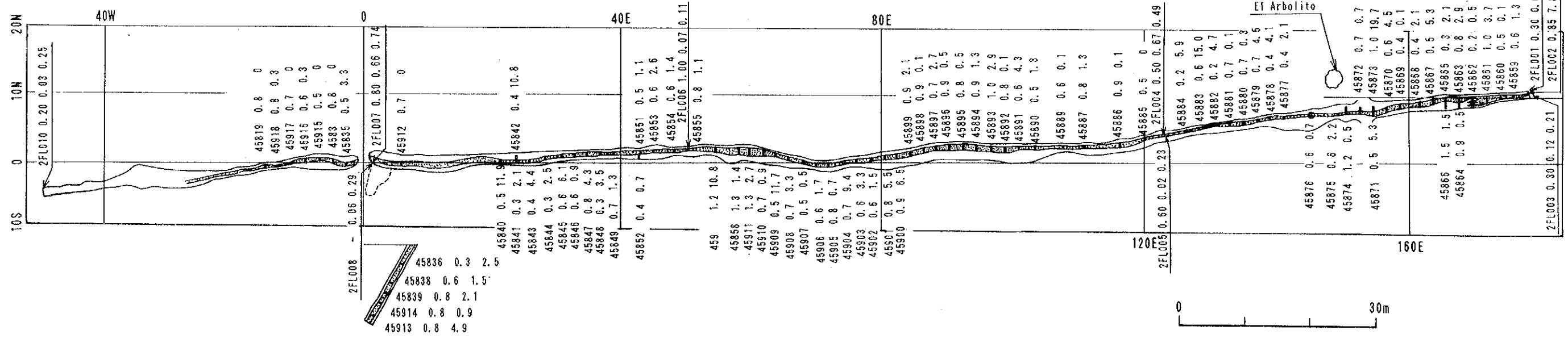
鉱徴地名	Vallecito (第9-9図)												
位置(GPS)	南緯 31°53'38.9" 西経 66°17'29.3"												
地質・鉱床	<p>Chepes層Facies Normal中に胚胎する石英脈に伴う金の鉱徴地である。鉱床の母岩はトータル岩ないし花崗閃緑岩である。本岩は塊状有黒質新鮮である。</p> <p>鉱脈は4鉱脈認められるが、NW-SE系の谷に沿う石英脈に金の高品位部が認められる。</p> <p style="text-align: center;">鉱脈の特徴</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>脈</th> <th>走向</th> <th>傾斜</th> <th>幅</th> <th>延長</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NW-SE系石英脈</td> <td>N55°W</td> <td>垂直</td> <td>0.25-0.9m</td> <td>100m</td> </tr> </tbody> </table>	脈	走向	傾斜	幅	延長	NW-SE系石英脈	N55°W	垂直	0.25-0.9m	100m		
脈	走向	傾斜	幅	延長									
NW-SE系石英脈	N55°W	垂直	0.25-0.9m	100m									
流体包有物均質化温度	上記の脈に平行する石英脈から採取された試料(2NL161)による均質化温度は、平均231℃を示す。												
鉱石鉱物	肉眼では、孔雀石、珪孔雀石、赤鉄鉱等が認められる。顕微鏡下では、上記石英脈から採取された試料(2NL155)において												
鉱脈の規模	<p>本調査で採取された試料の分析結果による各鉱脈の品位は以下のとおりである。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>位置</th> <th>延長 (m)</th> <th>脈幅 (m)</th> <th>Au品位 (g/t)</th> <th>Ag品位 (g/t)</th> <th>(Au最高値・幅) (g/t) (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NW-SE石英脈(断続)</td> <td>100</td> <td>0.45</td> <td>8.95</td> <td>7.15</td> <td>(131.0・0.25)</td> </tr> </tbody> </table>	位置	延長 (m)	脈幅 (m)	Au品位 (g/t)	Ag品位 (g/t)	(Au最高値・幅) (g/t) (m)	NW-SE石英脈(断続)	100	0.45	8.95	7.15	(131.0・0.25)
位置	延長 (m)	脈幅 (m)	Au品位 (g/t)	Ag品位 (g/t)	(Au最高値・幅) (g/t) (m)								
NW-SE石英脈(断続)	100	0.45	8.95	7.15	(131.0・0.25)								

鉱徴地名	La Pirca (第9-10図)																								
位置(GPS)	南緯 31°45'18.2" 西経 66°15'21.4"																								
地質・鉱床	<p>Chepes層Facies Migmatítica中に胚胎する破砕帯中の金を伴う石英脈である。鉱脈は雁行する3脈からなる</p> <p style="text-align: center;">鉱脈の特徴</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>脈</th> <th>走向</th> <th>傾斜</th> <th>幅</th> <th>延長</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Labor Norte</td> <td>N50°E</td> <td>85°NW</td> <td>0.1-0.7m</td> <td>50m</td> </tr> <tr> <td>Labor Central</td> <td>N50°E</td> <td>70°SE-垂直</td> <td>0.5-1.3m</td> <td>30m</td> </tr> <tr> <td>Labor Sur</td> <td>N20°-35°E</td> <td>垂直</td> <td>1.7m</td> <td>50m+</td> </tr> </tbody> </table> <p>上記以外に、これら鉱徴地の北西約400mに同系統の石英を伴う破砕帯が認められるが、鉱化は微弱である。</p> <p>Labor Surの破砕帯中から採取された試料(2FL122)のX線回折試験結果では多量の白雲母と中量の絹雲母及び方解石が変質鉱物として認められる。</p>	脈	走向	傾斜	幅	延長	Labor Norte	N50°E	85°NW	0.1-0.7m	50m	Labor Central	N50°E	70°SE-垂直	0.5-1.3m	30m	Labor Sur	N20°-35°E	垂直	1.7m	50m+				
脈	走向	傾斜	幅	延長																					
Labor Norte	N50°E	85°NW	0.1-0.7m	50m																					
Labor Central	N50°E	70°SE-垂直	0.5-1.3m	30m																					
Labor Sur	N20°-35°E	垂直	1.7m	50m+																					
流体包有物均質化温度	Labor Surから採取された石英(2FL121)による均質化温度は、平均239°Cを示す。																								
鉱石鉱物	<p>肉眼では、黄鉄鉱、赤鉄鉱、褐鉄鉱、孔雀石等と、微粒の自然金が認められる。Labor Surの石英脈から採取された試料(2FL121)の顕微鏡観察結果では、粗粒な金粒(最大150μ幅)が石英中に集中して散在している。これらの金粒はEPMA試験結果では、組成比Au_{0.4}Ag_{0.8}Au_{0.8}Ag_{1.3}, Au_{0.8}Ag_{1.4}のエレクトラムであることが判明した。これらに共存する灰色の相は、EPMA分析によりBi主体(86%)でCu(11%), Au(1.3%), Te(0.5%)等を伴う鉱物であるが、鉱物名は不明である。この他には微細な赤鉄鉱がネットワーク状、鉱染状または細脈状に認められる。</p>																								
鉱脈の規模	<p>本調査で採取された試料による鉱脈の分析結果は以下のとおりである。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>位置</th> <th>延長 (m)</th> <th>脈幅 (m)</th> <th>Au品位 (g/t)</th> <th>Ag品位 (g/t)</th> <th>(Au最高値・幅) (g/t) (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Labor Norte</td> <td>20</td> <td>0.6</td> <td>13.35</td> <td>10.92</td> <td>(13.35・0.6)</td> </tr> <tr> <td>Labor Central</td> <td>20</td> <td>0.6</td> <td>4.30</td> <td>2.11</td> <td>(3.30・0.6)</td> </tr> <tr> <td>Labor Sur</td> <td>30</td> <td>1.7</td> <td>14.94</td> <td>20.11</td> <td>(142.50・0.4)</td> </tr> </tbody> </table>	位置	延長 (m)	脈幅 (m)	Au品位 (g/t)	Ag品位 (g/t)	(Au最高値・幅) (g/t) (m)	Labor Norte	20	0.6	13.35	10.92	(13.35・0.6)	Labor Central	20	0.6	4.30	2.11	(3.30・0.6)	Labor Sur	30	1.7	14.94	20.11	(142.50・0.4)
位置	延長 (m)	脈幅 (m)	Au品位 (g/t)	Ag品位 (g/t)	(Au最高値・幅) (g/t) (m)																				
Labor Norte	20	0.6	13.35	10.92	(13.35・0.6)																				
Labor Central	20	0.6	4.30	2.11	(3.30・0.6)																				
Labor Sur	30	1.7	14.94	20.11	(142.50・0.4)																				

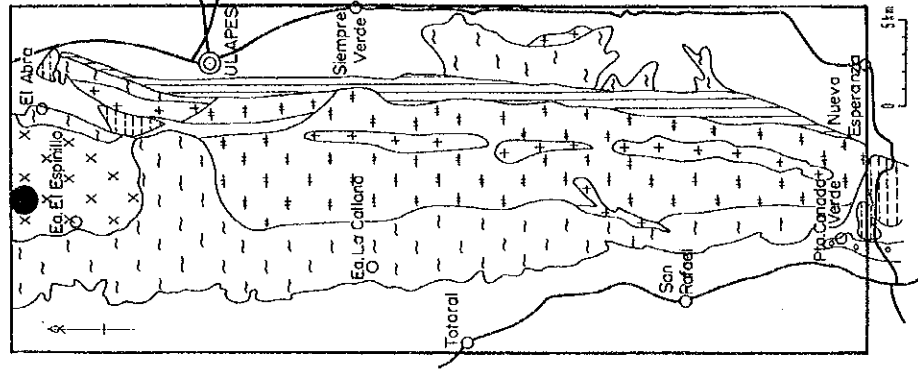
鉱徴地名	El Cerco (第9-11図)																		
位置(GPS)	南緯 31°46'30.1" 西経 66°13'36.0"																		
地質・鉱床	<p>Chepes層Pacies Migmatítica中に胚胎する破砕帯に伴う金の鉱徴地である。鉱床の母岩はトータル岩である。鉱脈の近くにはアプライト質岩も認められる。</p> <p>鉱脈は1鉱脈認められる。</p> <p style="text-align: center;">鉱脈の特徴</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">脈</th> <th style="text-align: center;">走向</th> <th style="text-align: center;">傾斜</th> <th style="text-align: center;">幅</th> <th style="text-align: center;">延長</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Labor L1-L2</td> <td style="text-align: center;">N40°-75°W</td> <td style="text-align: center;">75°NW</td> <td style="text-align: center;">0.1-0.5m</td> <td style="text-align: center;">50m</td> </tr> </tbody> </table> <p>Labor 2の鉱脈の母岩から採取した試料(2YL041)によるX線回折試験結果によると変質鉱物は、多量の絹雲母と微量の粘土鉱物及び方解石が認められる。</p>	脈	走向	傾斜	幅	延長	Labor L1-L2	N40°-75°W	75°NW	0.1-0.5m	50m								
脈	走向	傾斜	幅	延長															
Labor L1-L2	N40°-75°W	75°NW	0.1-0.5m	50m															
鉱石鉱物	<p>肉眼では、貯鉱からではあるが、黄鉄鉱、黄銅鉱、斑銅鉱、珪孔雀石、赤鉄鉱及び銅鉱に伴って自然金の微粒が観察される。貯鉱から採取された試料(2YL042)の顕微鏡観察結果は、赤鉄鉱のみで金粒は観察されなかった。</p>																		
鉱脈の規模	<p>本調査で採取された試料(地表部)と鉱業庁にて採取された試料(地表部と坑内)による鉱脈の品位は以下のとおりである。</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">位置</th> <th style="text-align: center;">延長 (m)</th> <th style="text-align: center;">脈幅 (m)</th> <th style="text-align: center;">Au品位 (g/t)</th> <th style="text-align: center;">Ag品位 (g/t)</th> <th style="text-align: center;">(Au最高値・幅) (g/t) (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">地表</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">0.21</td> <td style="text-align: center;">17.83</td> <td style="text-align: center;">0.94</td> <td style="text-align: center;">(33.40・0.1)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">坑内(-12m)</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">0.37</td> <td style="text-align: center;">7.99</td> <td style="text-align: center;">--</td> <td style="text-align: center;">(24.80・0.3)</td> </tr> </tbody> </table>	位置	延長 (m)	脈幅 (m)	Au品位 (g/t)	Ag品位 (g/t)	(Au最高値・幅) (g/t) (m)	地表	50	0.21	17.83	0.94	(33.40・0.1)	坑内(-12m)	5	0.37	7.99	--	(24.80・0.3)
位置	延長 (m)	脈幅 (m)	Au品位 (g/t)	Ag品位 (g/t)	(Au最高値・幅) (g/t) (m)														
地表	50	0.21	17.83	0.94	(33.40・0.1)														
坑内(-12m)	5	0.37	7.99	--	(24.80・0.3)														

(その12)

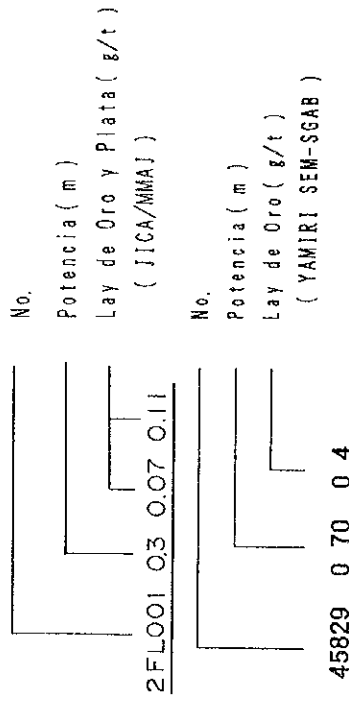
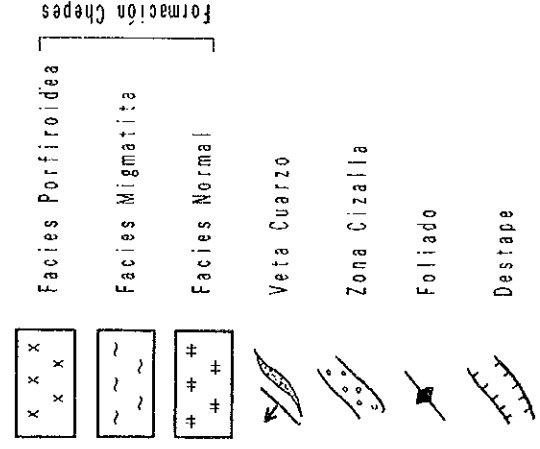
鉱徴地名	Veta Ortiz (第9-12図)																				
位置(GPS)	南緯 31°48'56.8" 西経 66°12'17.8"																				
地質・鉱床	<p>Chepes層Facies Migmatítica中に胚胎する含金石英脈である。石英脈の母岩は花崗閃緑岩質岩である。鉱脈は斜交する2脈と小規模の石英脈が認められる。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">鉱脈の特徴</th> </tr> <tr> <th>脈</th> <th>走向</th> <th>傾斜</th> <th>幅</th> <th>延長</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N70°E石英脈</td> <td>N70°E</td> <td>70N-垂直</td> <td>0.6-1.5m</td> <td>50m+</td> </tr> <tr> <td>N50°W石英脈</td> <td>N50°W</td> <td>垂直</td> <td>3.5m</td> <td>15m(レンズ状)</td> </tr> </tbody> </table>	鉱脈の特徴					脈	走向	傾斜	幅	延長	N70°E石英脈	N70°E	70N-垂直	0.6-1.5m	50m+	N50°W石英脈	N50°W	垂直	3.5m	15m(レンズ状)
鉱脈の特徴																					
脈	走向	傾斜	幅	延長																	
N70°E石英脈	N70°E	70N-垂直	0.6-1.5m	50m+																	
N50°W石英脈	N50°W	垂直	3.5m	15m(レンズ状)																	
鉱石鉱物	<p>肉眼では、珪孔雀石、孔雀石、赤鉄鉱と自然金が認められる。</p> <p>走向N70Eの石英脈から産したと考えられる転石試料(2YL043)の顕微鏡観察結果では黄銅鉱がその周辺を銅藍に交代されている。赤鉄鉱と一部に微細な白鉄鉱が共生する。二次鉱物としては針鉄鉱が認められる。</p>																				
鉱脈の規模	<p>本調査で採取された試料による鉱脈の分析結果は以下のとおりである。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>位置</th> <th>延長 (m)</th> <th>脈幅 (m)</th> <th>Au品位 (g/t)</th> <th>Ag品位 (g/t)</th> <th>(Au最高値・幅) (g/t) (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N70°E石英脈</td> <td>50</td> <td>1.5</td> <td>16.10</td> <td>484.70</td> <td>(16.10・1.5)</td> </tr> <tr> <td>N50°W石英脈</td> <td>20</td> <td>3.5</td> <td>4.32</td> <td>35.47</td> <td>(4.32・3.5)</td> </tr> </tbody> </table>	位置	延長 (m)	脈幅 (m)	Au品位 (g/t)	Ag品位 (g/t)	(Au最高値・幅) (g/t) (m)	N70°E石英脈	50	1.5	16.10	484.70	(16.10・1.5)	N50°W石英脈	20	3.5	4.32	35.47	(4.32・3.5)		
位置	延長 (m)	脈幅 (m)	Au品位 (g/t)	Ag品位 (g/t)	(Au最高値・幅) (g/t) (m)																
N70°E石英脈	50	1.5	16.10	484.70	(16.10・1.5)																
N50°W石英脈	20	3.5	4.32	35.47	(4.32・3.5)																



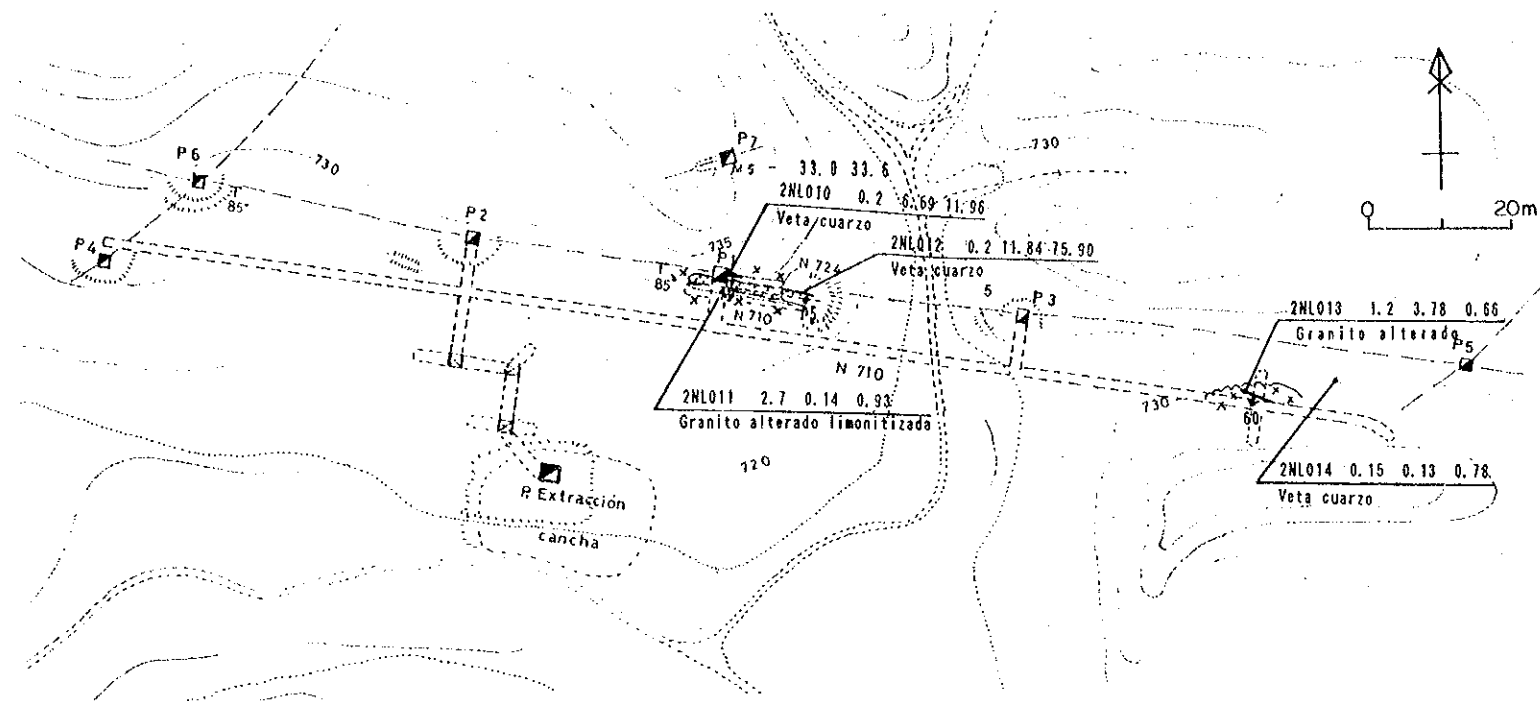
MAPA INDICE



REFERENCIAS



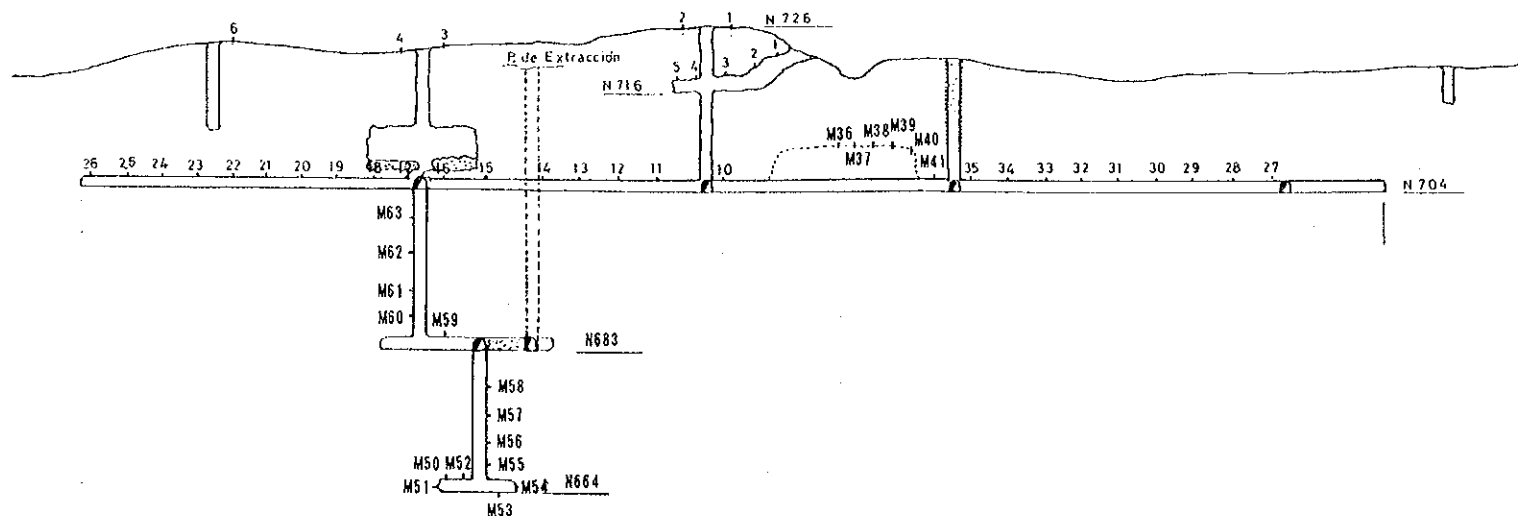
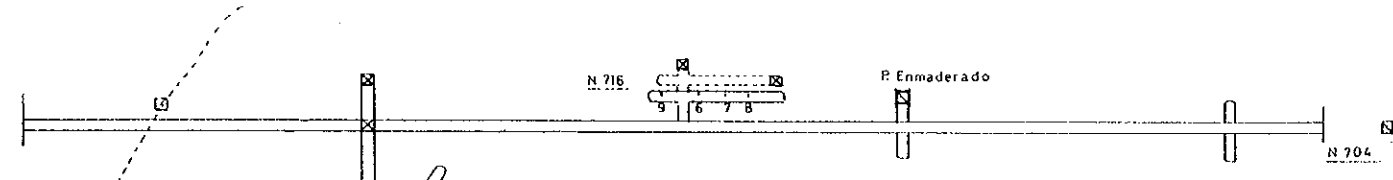
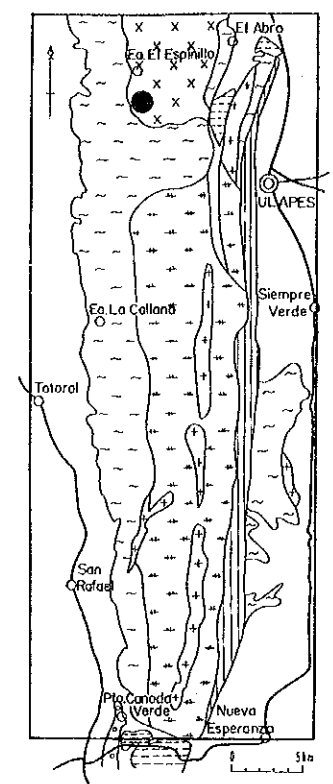
第9-1图 ラリオハ地区 El Arbolito 鉱微地質・鉱床図



REFERENCIAS

- Facies Porfiroidea
 - Facies Migmatita
 - Facies Normal
 - Veta Cuarzo
 - Zona Cizalla
 - Foliado
 - Destape
- Formación Chiepas
- No.
Potencia (m)
Lay de Oro y Plata (g/t)
(JICA/MMAJ)
- 2FL001 0.03 0.07 0.11

MAPA INDICE

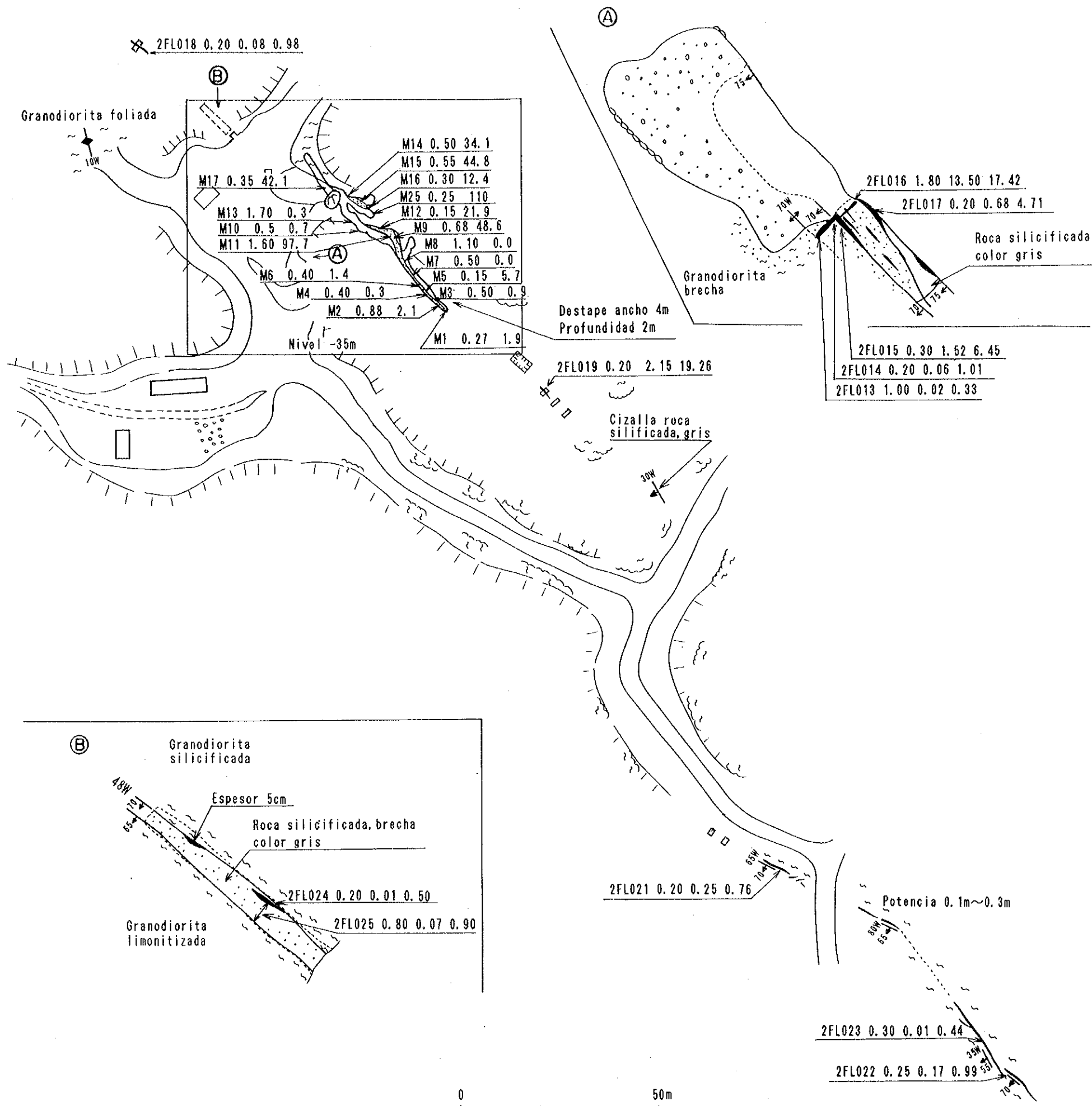


Ubicacion	No.	Potenc. (m)	Elementos	
			Au (g/t)	Ag (g/t)
N716	6	1.10	26.00	21.20
	7	0.30	21.20	18.20
	8	0.40	15.20	12.00
	9	0.20	7.40	9.00
N683	10	0.70	11.30	24.00
	11	0.40	22.00	37.00
	12	0.65	2.30	19.00
	13	0.65	2.00	13.00
	14	0.80	17.00	24.00
	15	0.80	16.00	56.00
	16	1.20	12.00	46.00
	17	1.10	59.30	102.00
	18	1.30	3.30	31.00
	19	0.70	6.70	32.00
	20	0.50	22.00	64.00
	21	0.60	15.30	41.00
	22	0.50	12.00	52.00
23	0.50	3.00	24.00	
24	0.50	14.00	66.00	
25	0.80	9.00	42.00	
26	0.70	2.00	10.00	
M59	1.30	10.80		
M60	1.40	105.00		
M61	1.10	2.00		
M62	1.00	6.10		
M63	0.80	2.95		

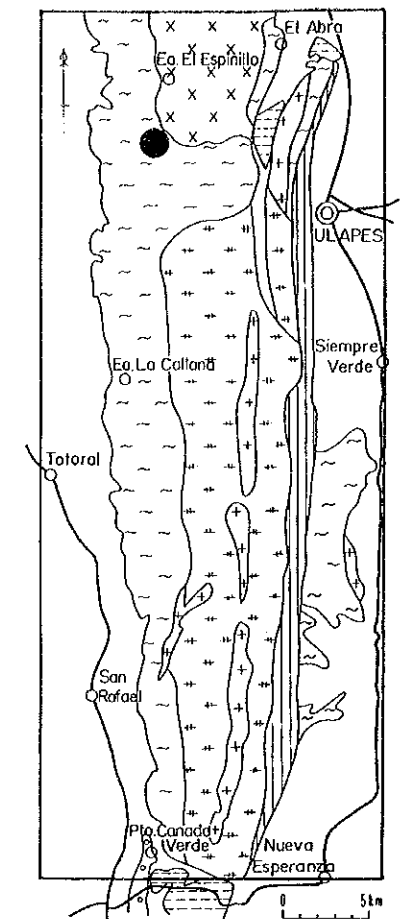
Ubicacion	No.	Potenc. (m)	Elementos	
			Au (g/t)	Ag (g/t)
N726	1	2.00	30.00	18.20
	2	1.50	50.00	27.00
	3	0.50	42.70	14.90
	4	0.30	57.30	9.90
	6	0.90	30.00	46.10
N704	27	0.60	4.00	16.00
	28	0.90	3.00	12.00
	29	0.50	2.00	18.00
	30	1.00	0.80	12.00
	31	0.40	4.00	16.00
	32	1.10	2.00	24.00
	33	1.08	6.00	26.00
	34	1.20	2.00	12.00
	35	1.40	18.00	46.00
N664	M50	1.60	3.80	
	M51	1.60	1.90	
	M52	1.80	4.00	
	M53	1.60	10.50	
	M54	1.30	2.30	
	M55	1.55	0.71	
	M56	2.27	8.10	
	M57	2.00	15.20	
M58	1.30	177.00		

(Secretaria de Estado de Industria Comercio y Minería)

第9-2図 ラリオハ地区 El Espinillo II 鉱山地質・鉱床図



MAPA INDICE



REFERENCIAS

- | | | |
|---|---|---|
| x | x | x |
| x | x | x |

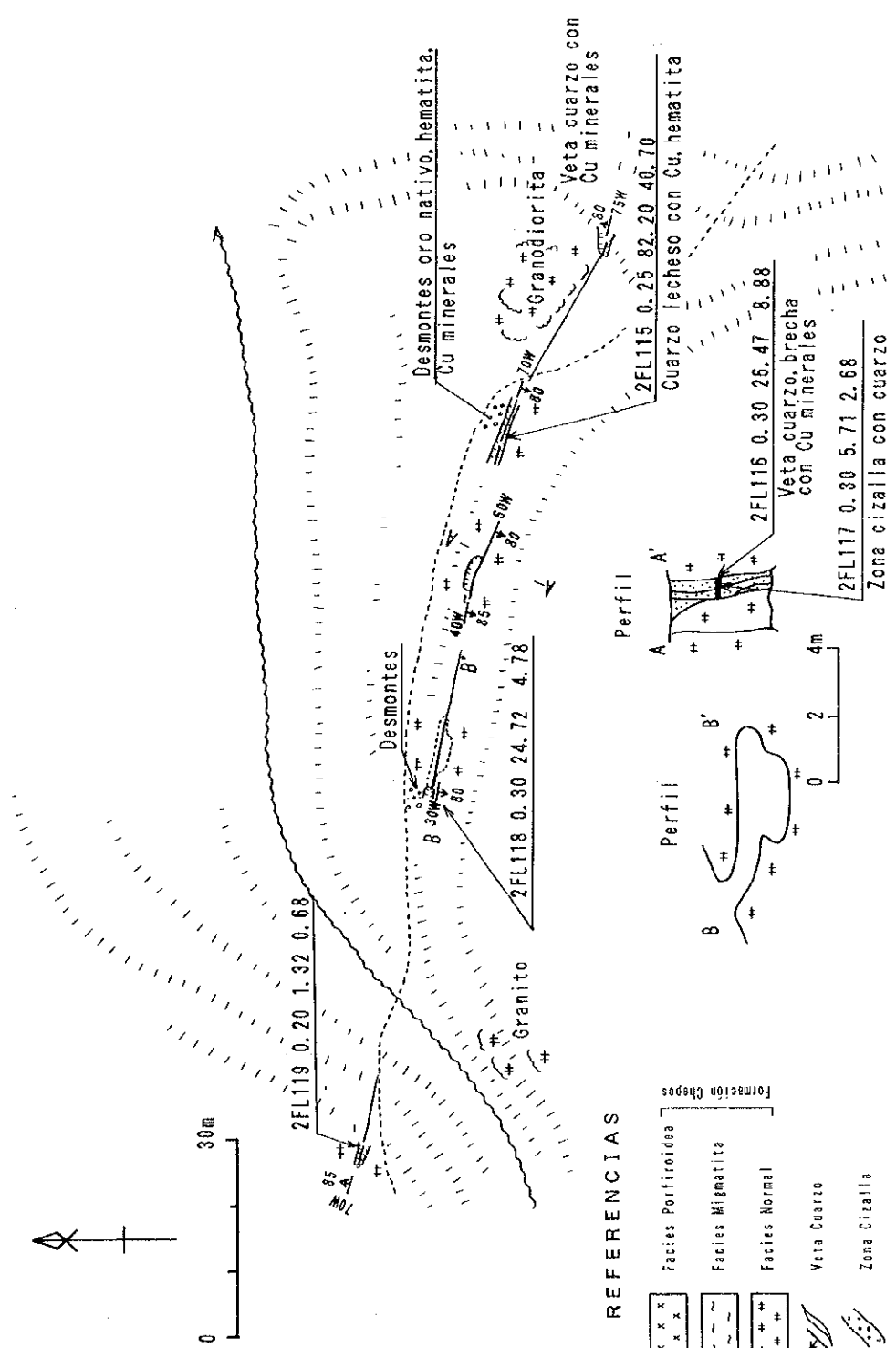
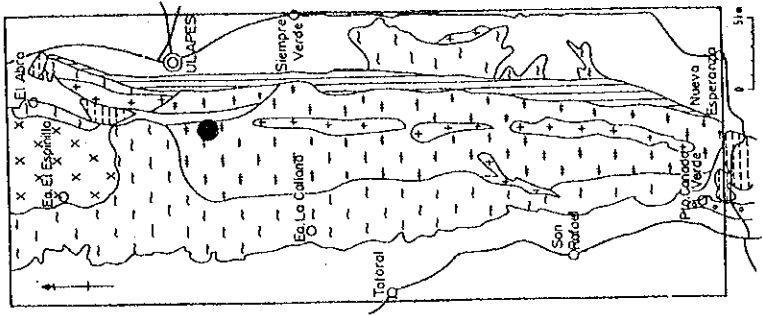
 Facies Porfiroidea
 - | | | |
|---|---|---|
| ~ | ~ | ~ |
|---|---|---|

 Facies Migmatita
 - | | | |
|---|---|---|
| + | + | + |
| + | + | + |

 Facies Normal
 - Veta Cuarzo
 - Zona Cizalla
 - Foliado
 - Destape
- } Formación Chapes
-
- No.
Potencia (m)
Lay de Oro y Plata (g/t)
(JICA/MMAJ)
- 2FL001 03 0.07 0.11
- No.
Potencia (m)
Lay de Oro (g/t)
(YAMIRI-SGAB)
- M14 0.50 34.1

第9-3図 ラリオハ地区 El Espinillo I 鉱山地質・鉱床図

MAPA INDICE



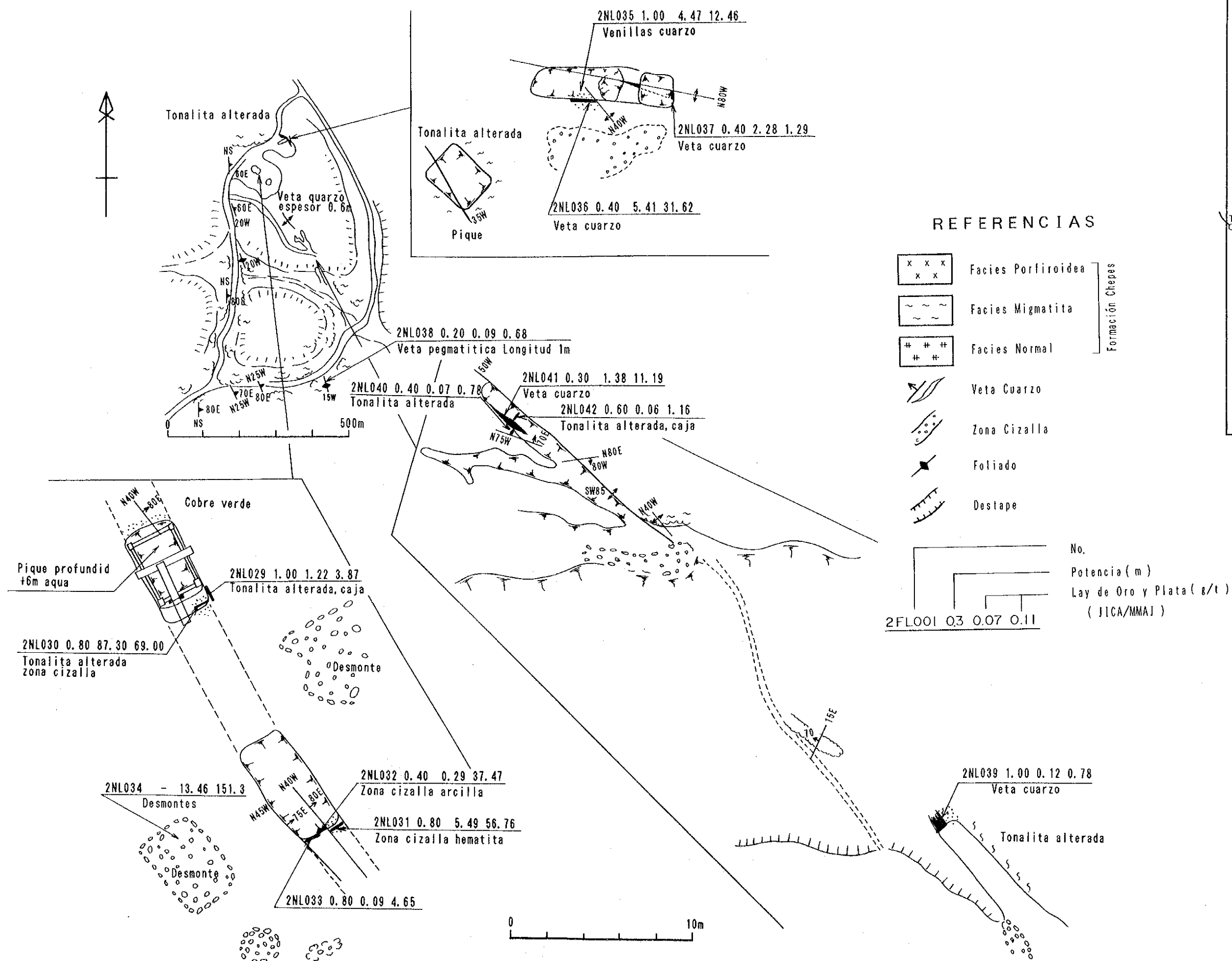
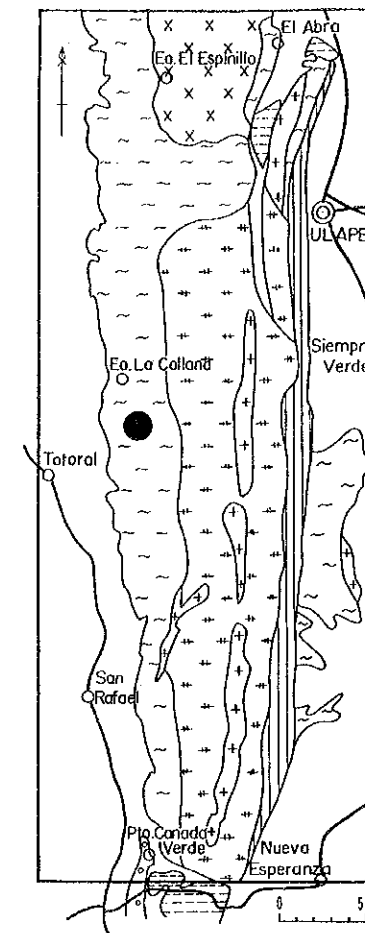
REFERENCIAS

- Facies Porfiroidea
- Facies Migmatita
- Facies Normal
- Veta Cuarzo
- Zona Cizalla
- Foliado
- Destape
- No. Potencia (m)
Lay de Oro y Plata (g/t)
(JICA/MNAJ)

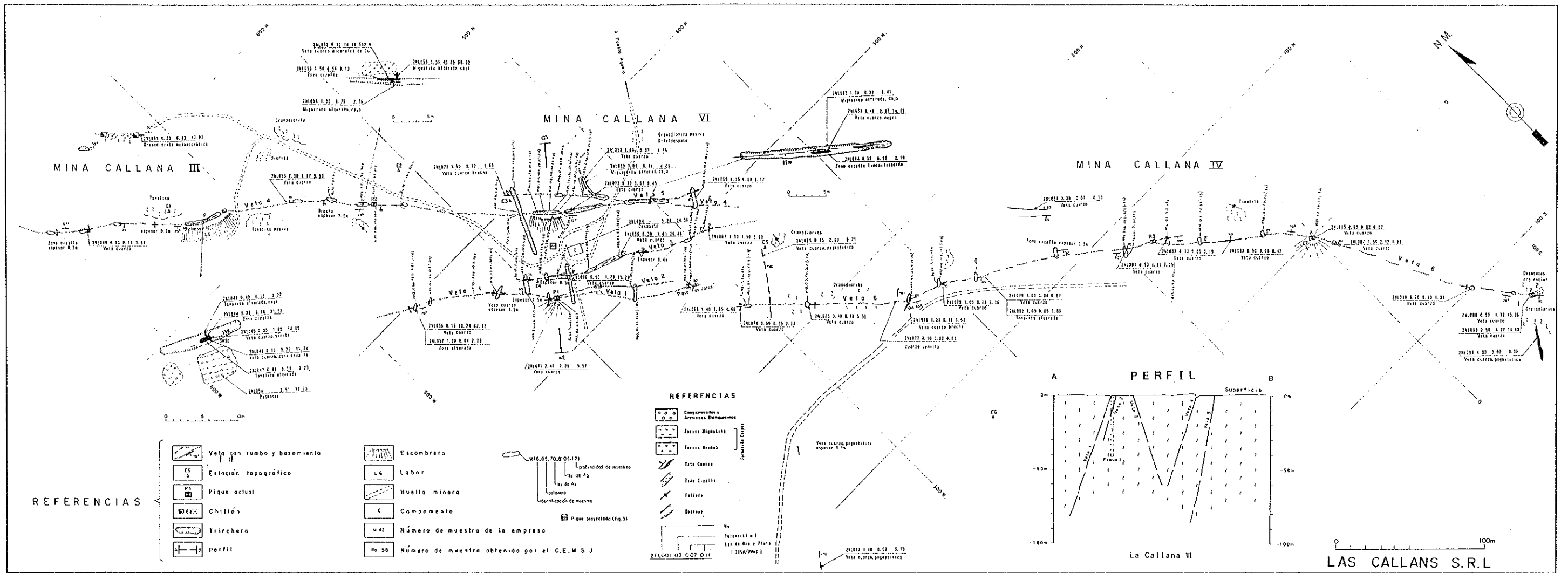
2FL001 03 0.07 C.I.I

第9-4图 ラリオハ地区 Cuesta de la Florida 鉱徴地質・鉱床図

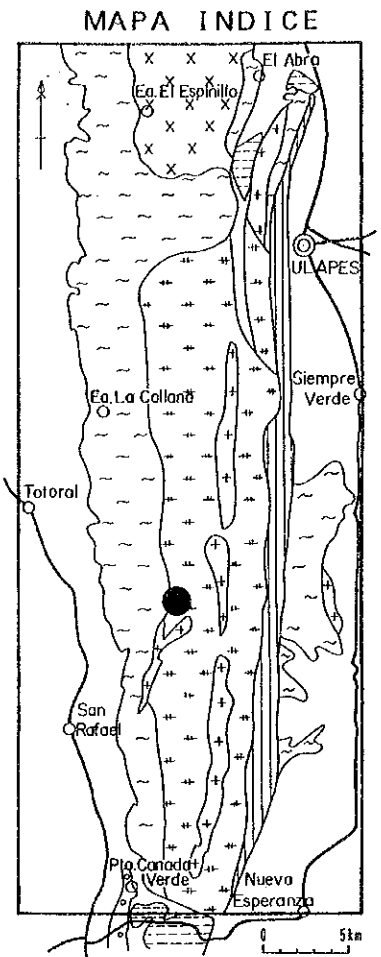
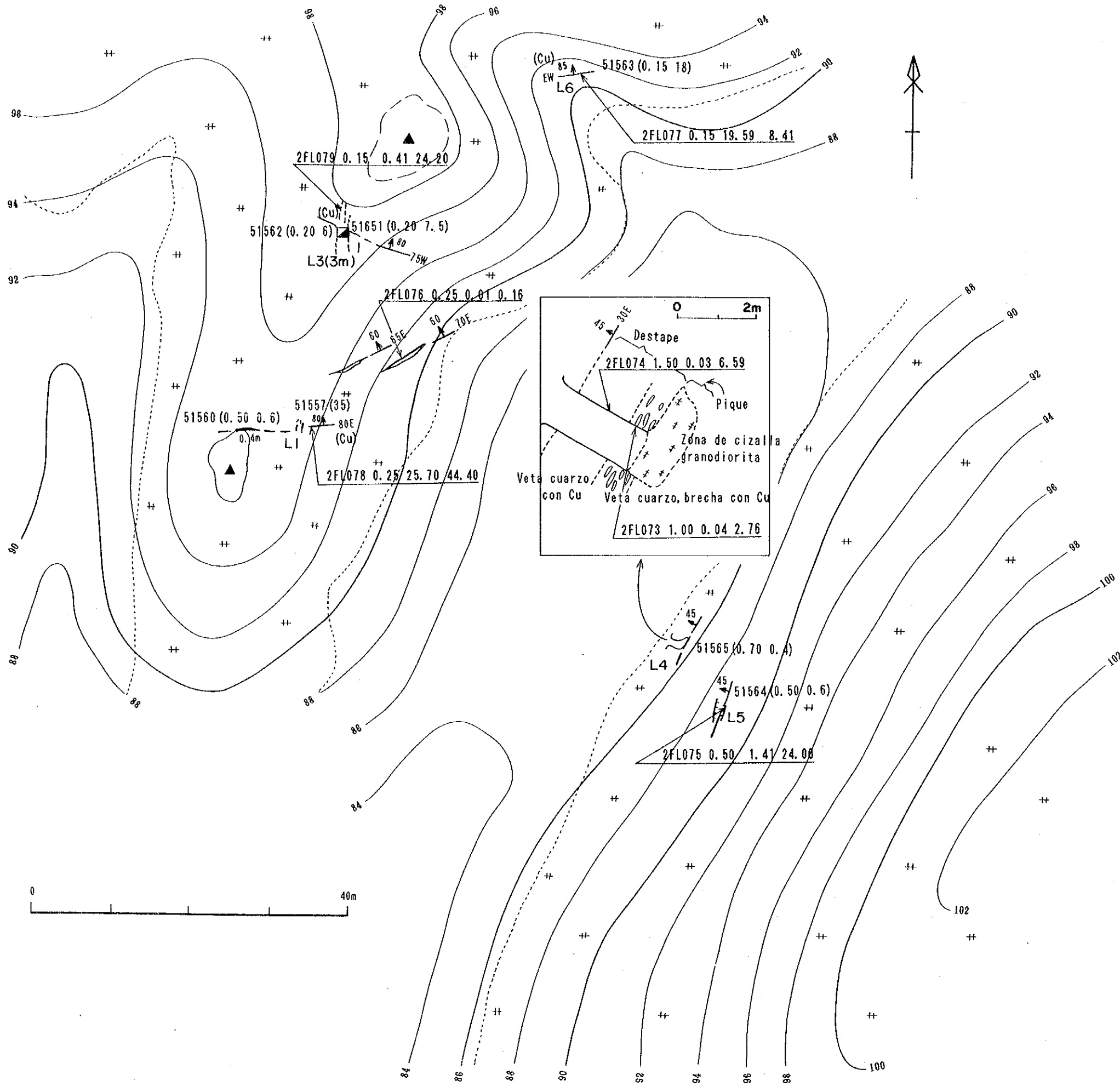
MAPA INDICE



第9-5図 ラリオハ地区 La Callana V 鉱山地質・鉱床図



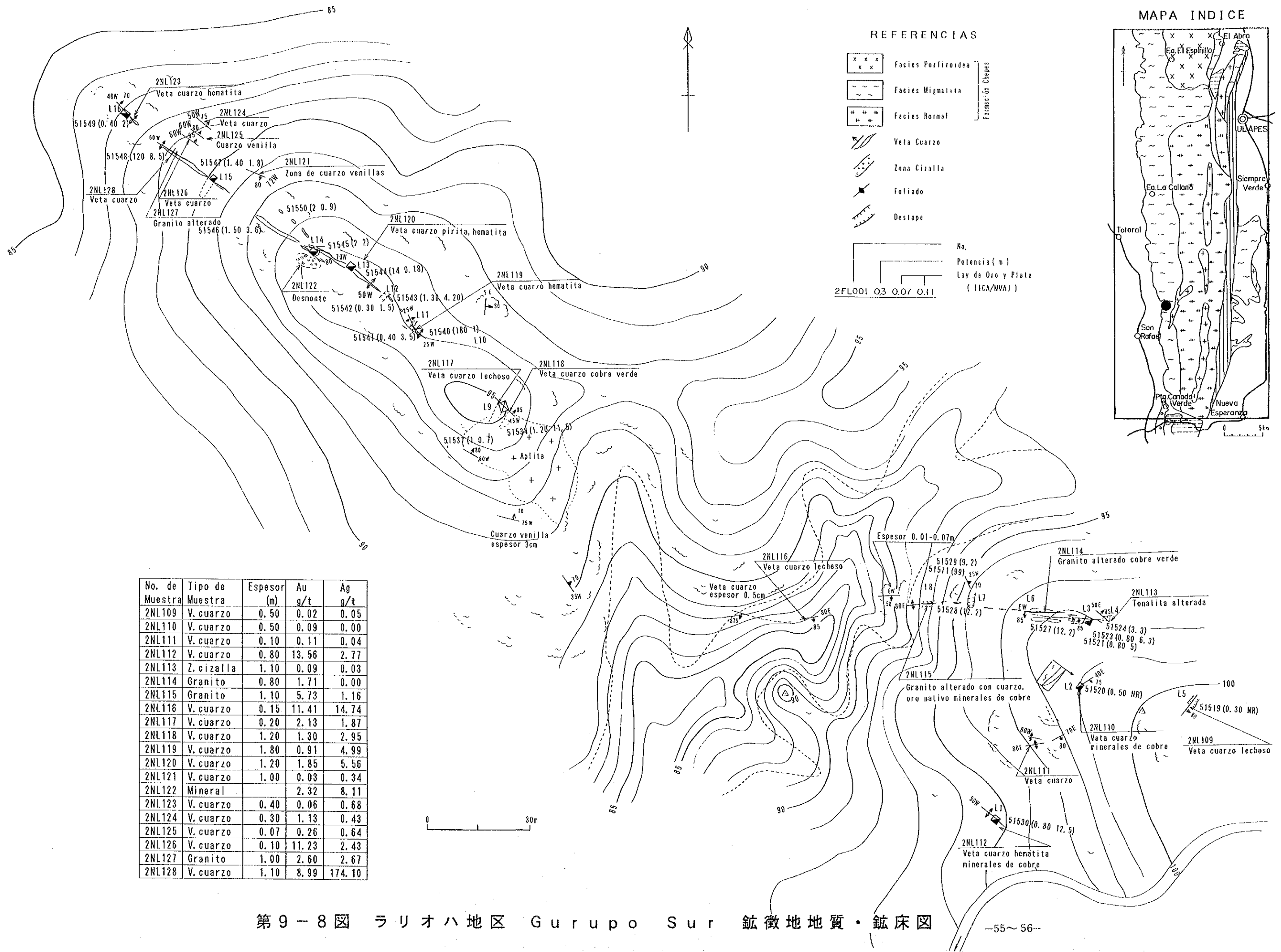
第9-6図 ラリオハ地区 La Callana III, IV, VI 鉱山地質・鉱床図



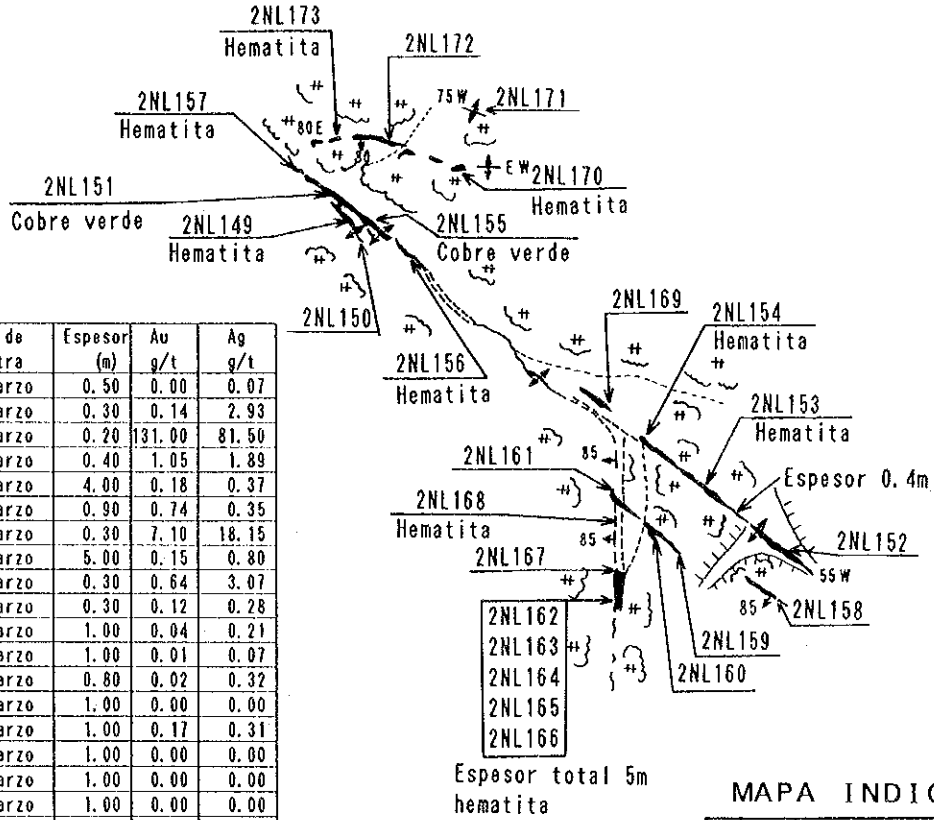
REFERENCIAS

- Facies Porfiroidea
 - Facies Migmatita
 - Facies Normal
 - Veta Cuarzo
 - Zona Cizalla
 - Foliado
 - Destape
- Formación Chepes
- No. Potencia (m) Lay de Oro y Plata (g/t) (JICA/MMAJ)
2FL001 0.3 0.07 0.11
- No. Potencia (m) Lay de Oro (g/t) (Marcos , 1988)
51565 (0.70 0.4)

第9-7図 ラリオハ地区 Gurupo Norte 鉱微地地質・鉱床図

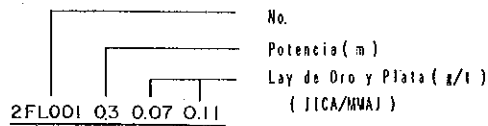
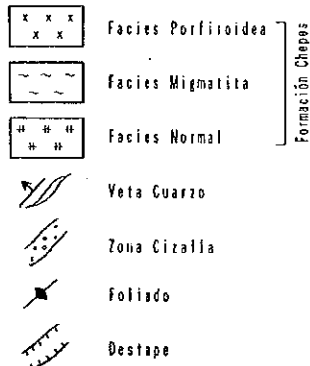


第9-8図 ラリオハ地区 Gurupo Sur 鉱徴地地質・鉱床図

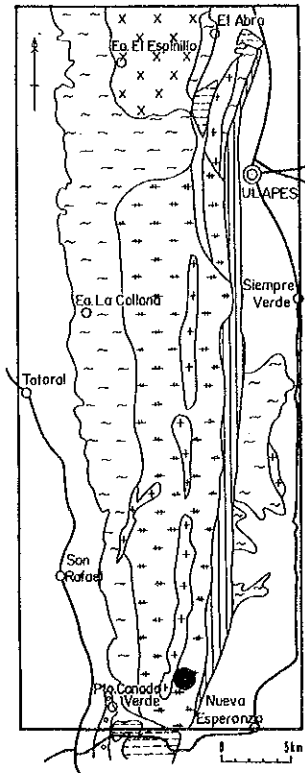


No. de Muestra	Tipo de Muestra	Espesor (m)	Au g/t	Ag g/t
2NL149	V. cuarzo	0.50	0.00	0.07
2NL150	V. cuarzo	0.30	0.14	2.93
2NL151	V. cuarzo	0.20	131.00	81.50
2NL152	V. cuarzo	0.40	1.05	1.89
2NL153	V. cuarzo	4.00	0.18	0.37
2NL154	V. cuarzo	0.90	0.74	0.35
2NL155	V. cuarzo	0.30	7.10	18.15
2NL156	V. cuarzo	5.00	0.15	0.80
2NL157	V. cuarzo	0.30	0.64	3.07
2NL158	V. cuarzo	0.30	0.12	0.28
2NL159	V. cuarzo	1.00	0.04	0.21
2NL160	V. cuarzo	1.00	0.01	0.07
2NL161	V. cuarzo	0.80	0.02	0.32
2NL162	V. cuarzo	1.00	0.00	0.00
2NL163	V. cuarzo	1.00	0.17	0.31
2NL164	V. cuarzo	1.00	0.00	0.00
2NL165	V. cuarzo	1.00	0.00	0.00
2NL166	V. cuarzo	1.00	0.00	0.00
2NL167	Z. cizalla	1.00	0.00	0.02
2NL168	V. cuarzo	0.80	0.00	0.00
2NL169	V. cuarzo	0.80	0.01	0.20
2NL170	V. cuarzo	0.90	0.00	0.00
2NL171	V. cuarzo	0.40	0.01	0.00
2NL172	V. cuarzo	0.40	0.05	2.14
2NL173	V. cuarzo	1.20	0.00	0.00

REFERENCIAS

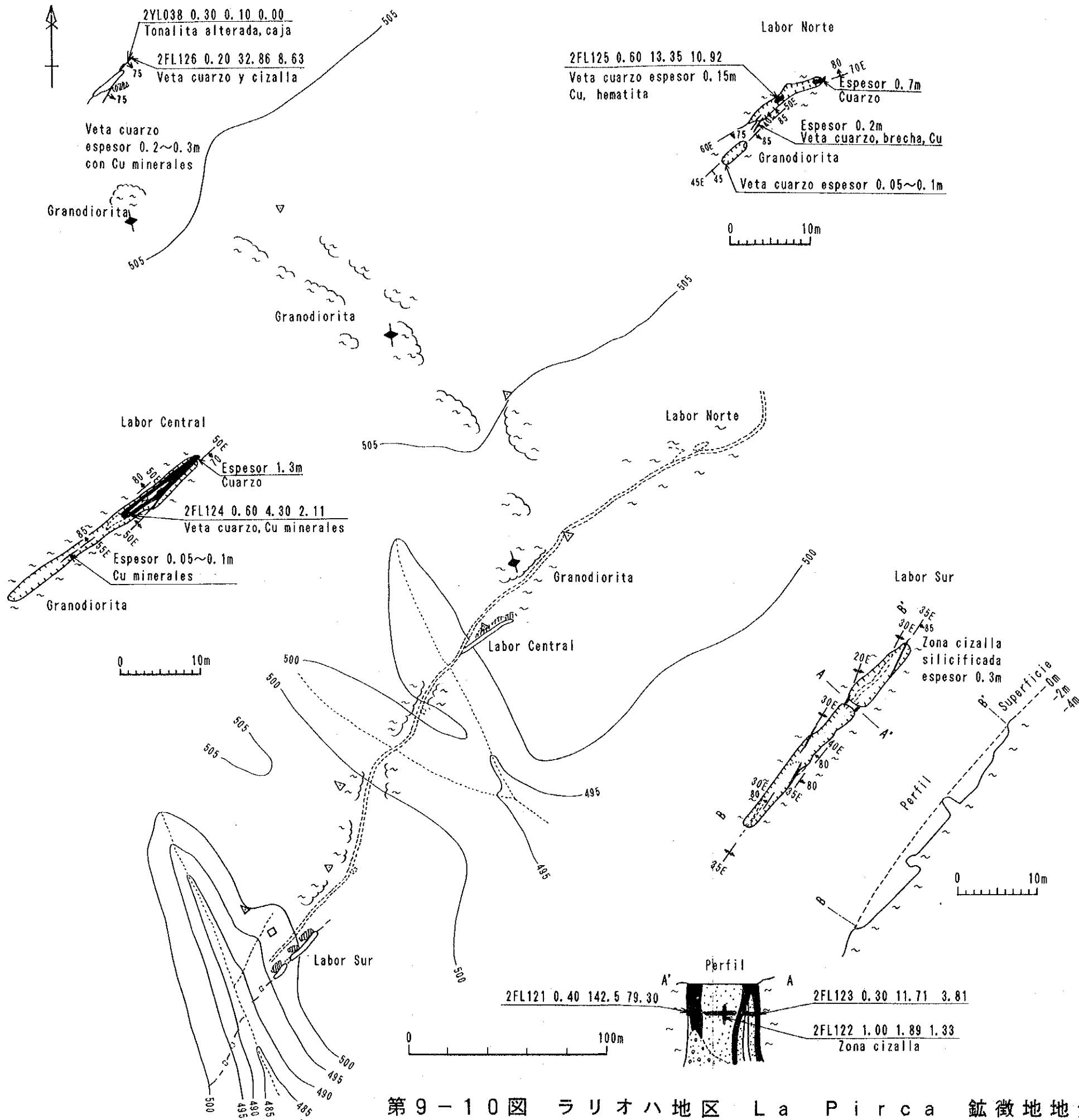
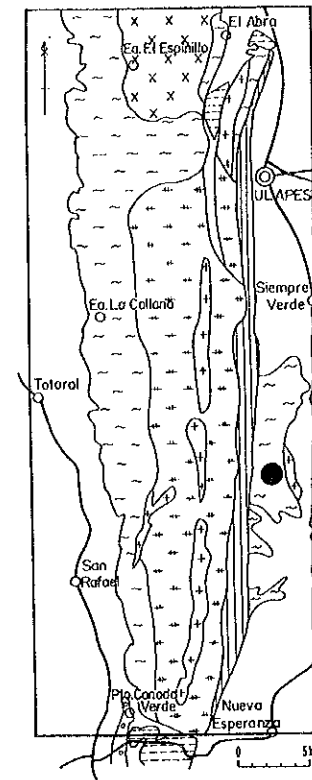


MAPA INDICE



第9-9図 ラリオハ地区 Vallecito 鉱徴地地質・鉱床図

MAPA INDICE



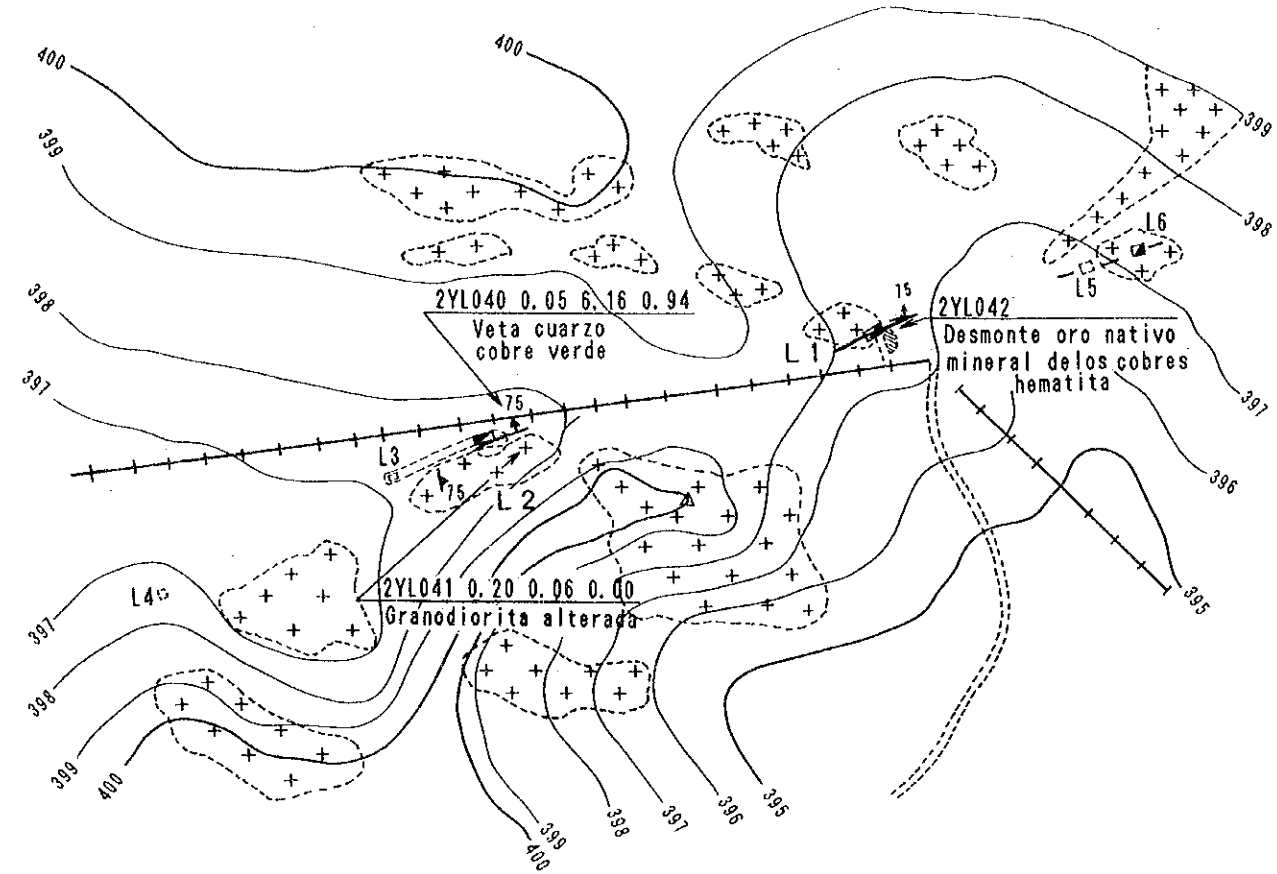
REFERENCIAS

- x x x Facies Porfiroidea
- ~ ~ ~ Facies Migmatita
- + + + Facies Normal
- / / / Veta Cuarzo
- / / / Zona Cizalla
- ▲ Foliado
- / / / Destape

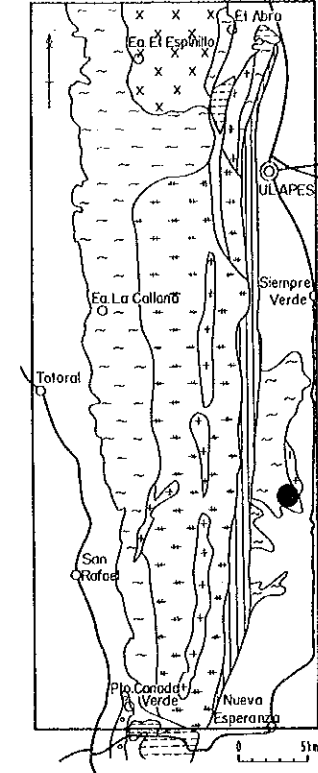
Formación Chepes

No.	Potencia (m)	Lay de Oro y Plata (g/t)
2FL001	0.3	0.07 0.11

第9-10図 ラリオハ地区 La Pirca 鉱微地地質・鉱床図



MAPA INDICE

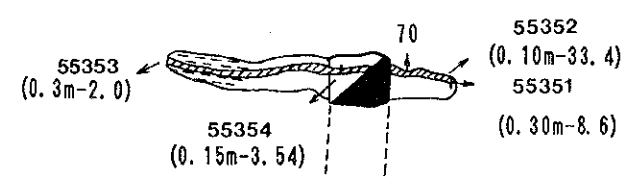


REFERENCIAS

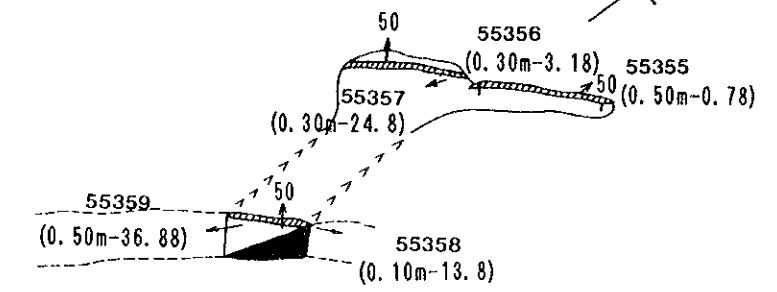
- Topográficas**
- △ Estación de Relevamiento
 - Curvas de Nivel (equid. 1m)
 - ⋯ Huellas de acceso
 - ⊢ Cerco
- Geológicas**
- Contornos de Afloramiento
 - ▨ Basamento
 - a: Migmatitas
 - b: Roca aplitica
 - Cubierta detritica sobre Basamento
 - ⋯ Zona de Cizalla
- 2YL040 0.05 6.16 0.94
No. muestra · Potencia (m) · Au (g/t) · Ag (g/t)
(JICA/MMAJ)
- Mineras**
- ▣ Pique



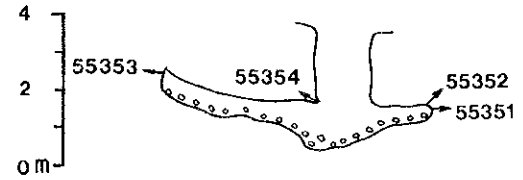
LABOR 1 PLANTA



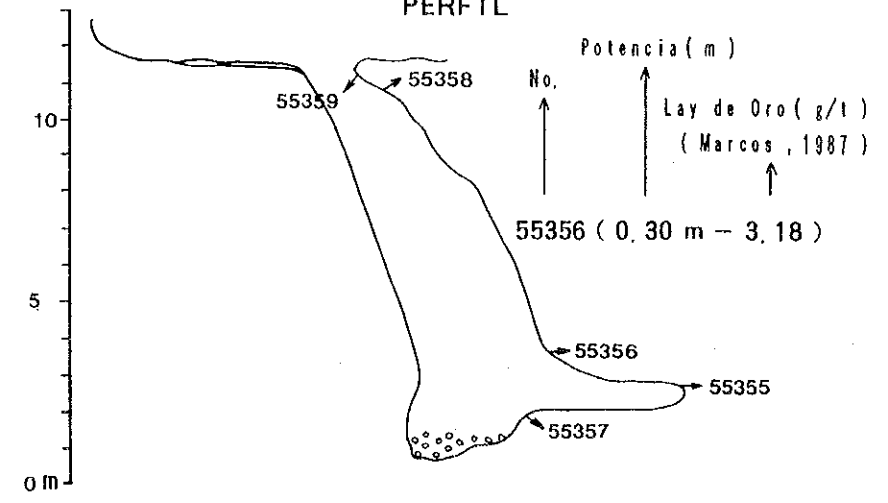
LABOR 2 PLANTA



PERFIL



PERFIL

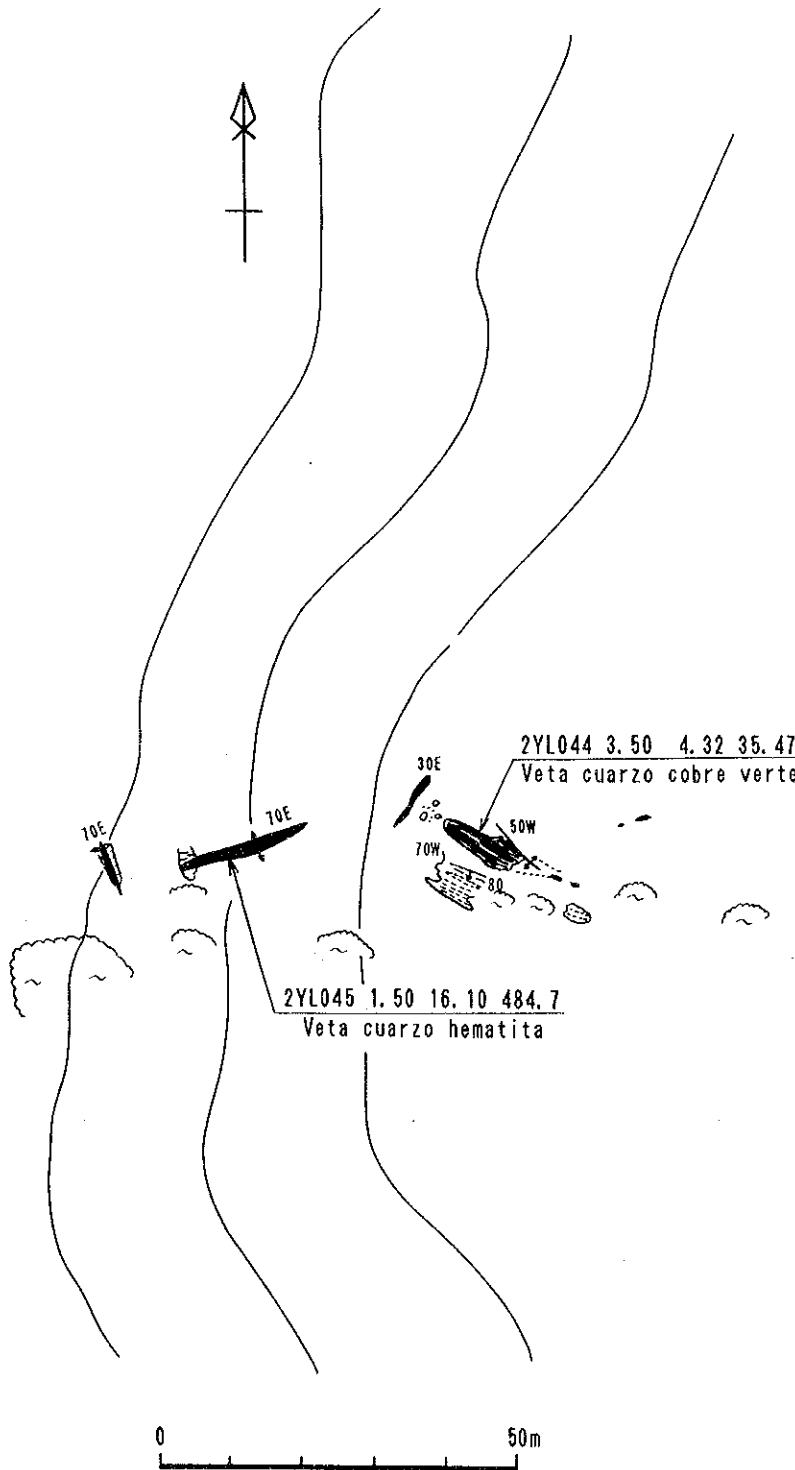
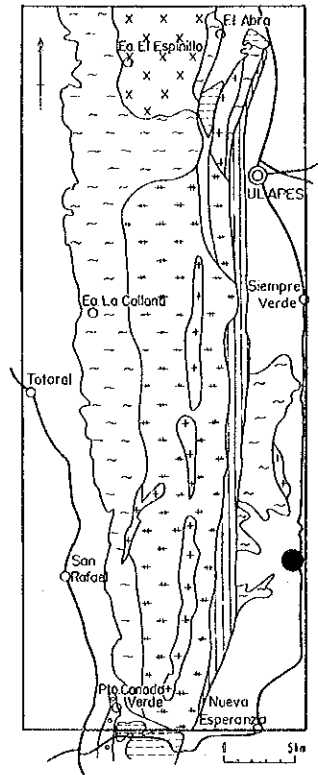


REFERENCIAS

- ▨ Veta
- ▨ Faja de Fisuración
- ▣ Pique
- ▣ Chiflón
- ⋯ Trinchera o Calicate
- Cubierta

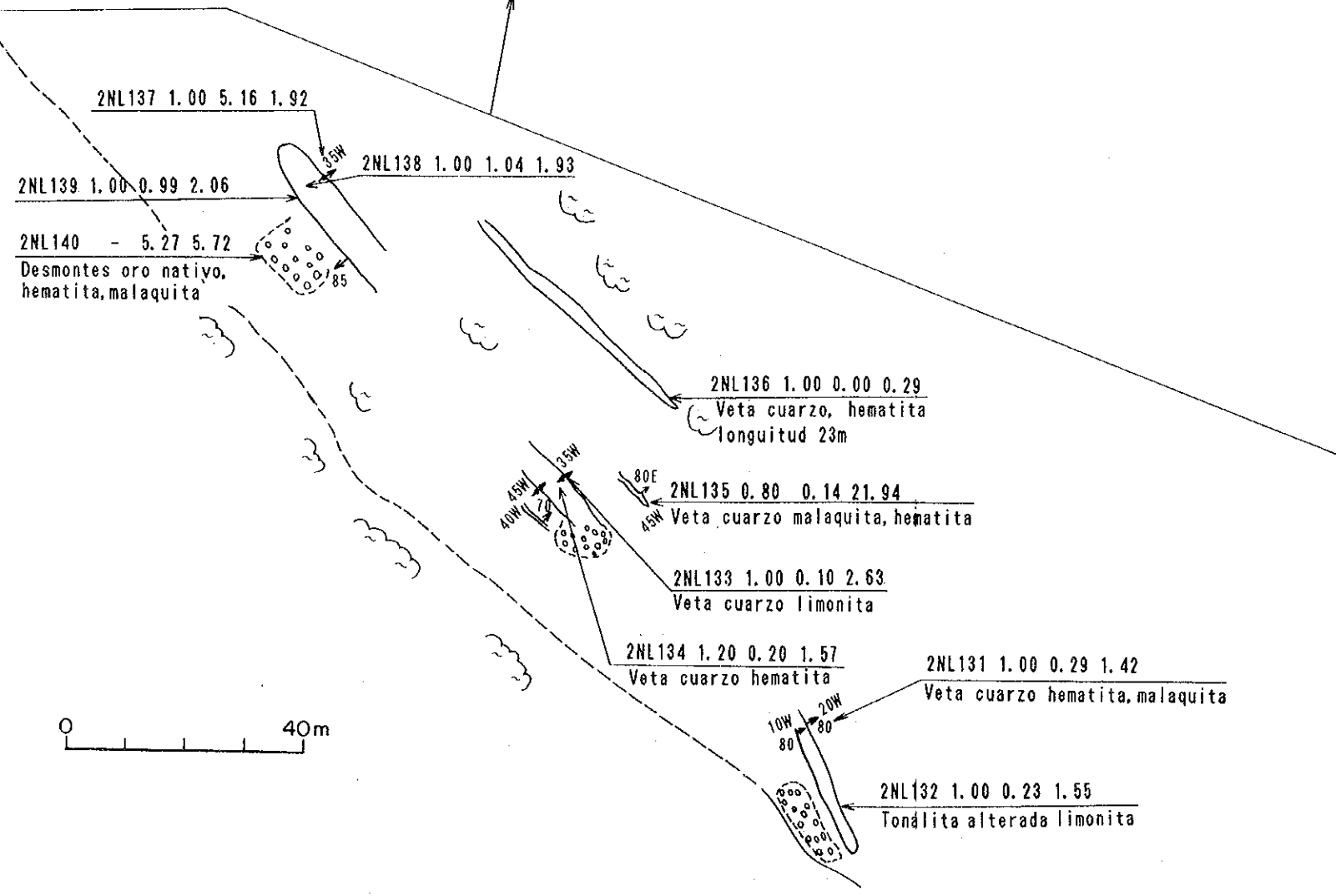
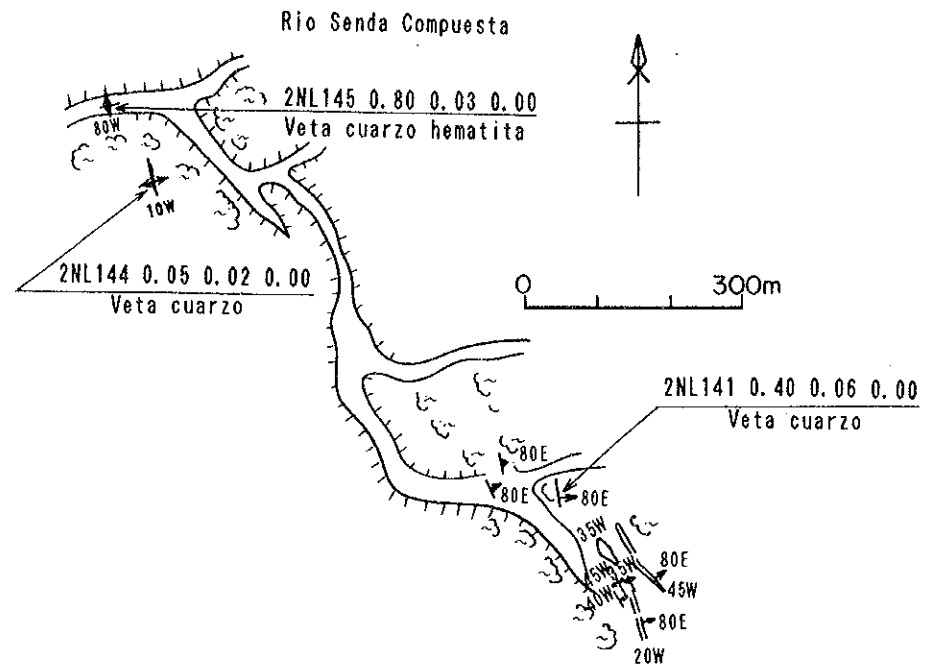
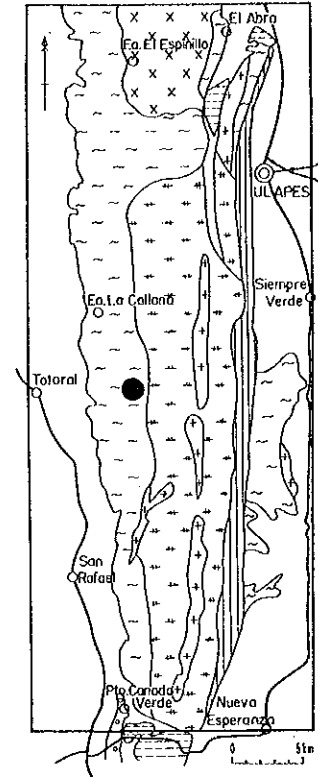
第9-11図 ラリオハ地区 El Cerco 鉱徴地地質・鉱床図

MAPA INDICE

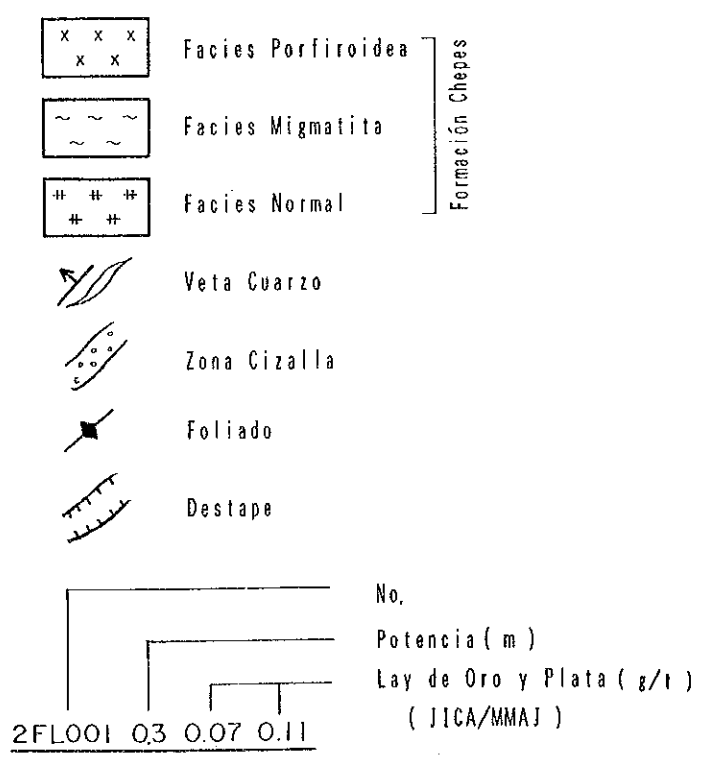


第9-12図 ラリオハ地区 Veta Ortiz 鉱徴地地質・鉱床図

MAPA INDICE



REFERENCIAS



第9-13図 ラリオハ地区 Brava 鉱微地質・鉱床図

鉱石分析値

鉱徴地名 (試料番号)	試料の種類	採取長 (m)	分析値	
			Au(g/t)	Ag(g/t)
Brava (2NL137)	石英脈	1.0	5.16	1.92
Brava (2NL140)	貯鉱	-	5.27	5.72
La Pastora (2NL185)	破碎帯	1.7	6.13	0.50

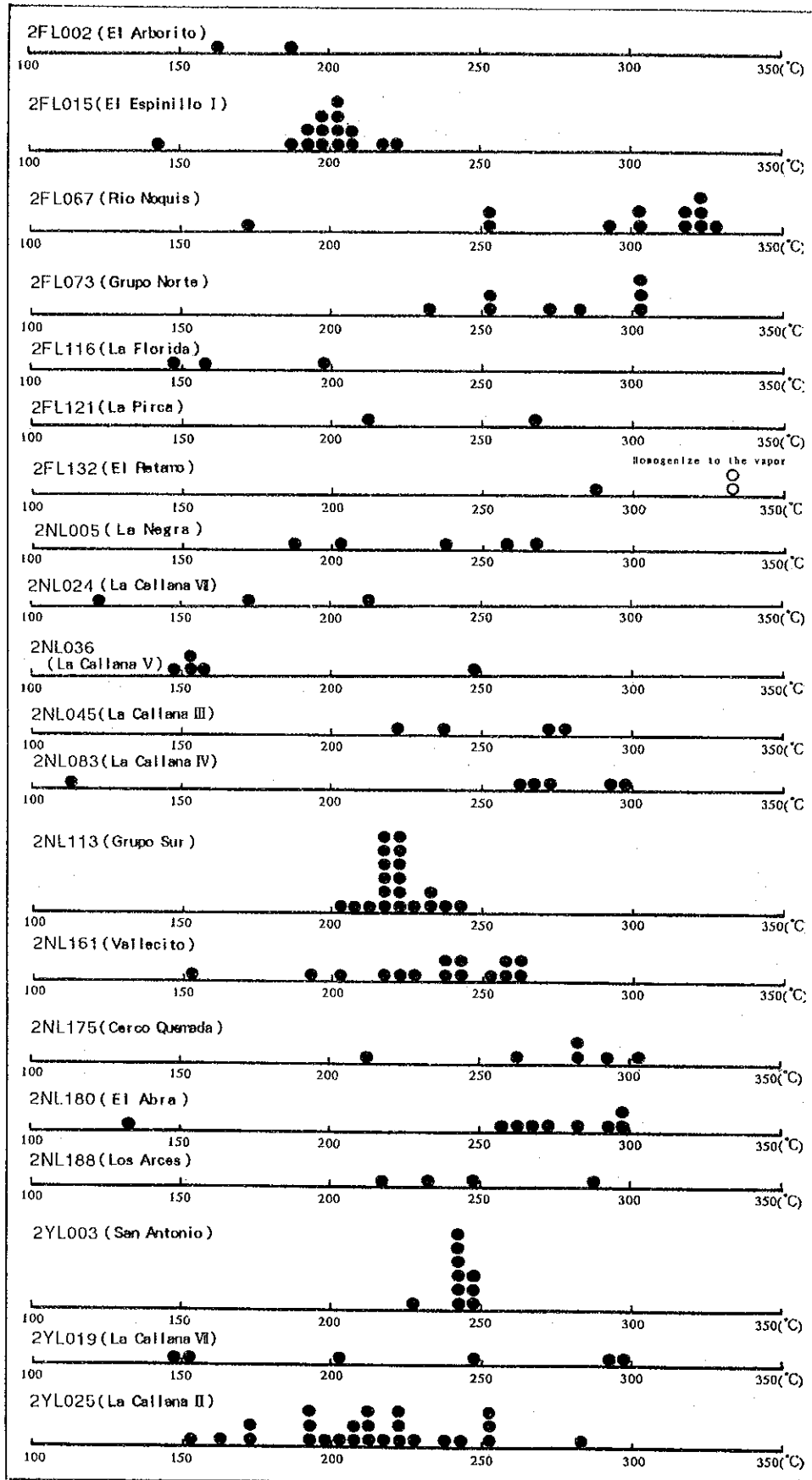
1-3-2 流体包有物均質化温度測定結果

各鉱徴地から採取された石英中の流体包有物均質化温度測定結果を第7表に、頻度図を第10図、分布図を第11図に示す。

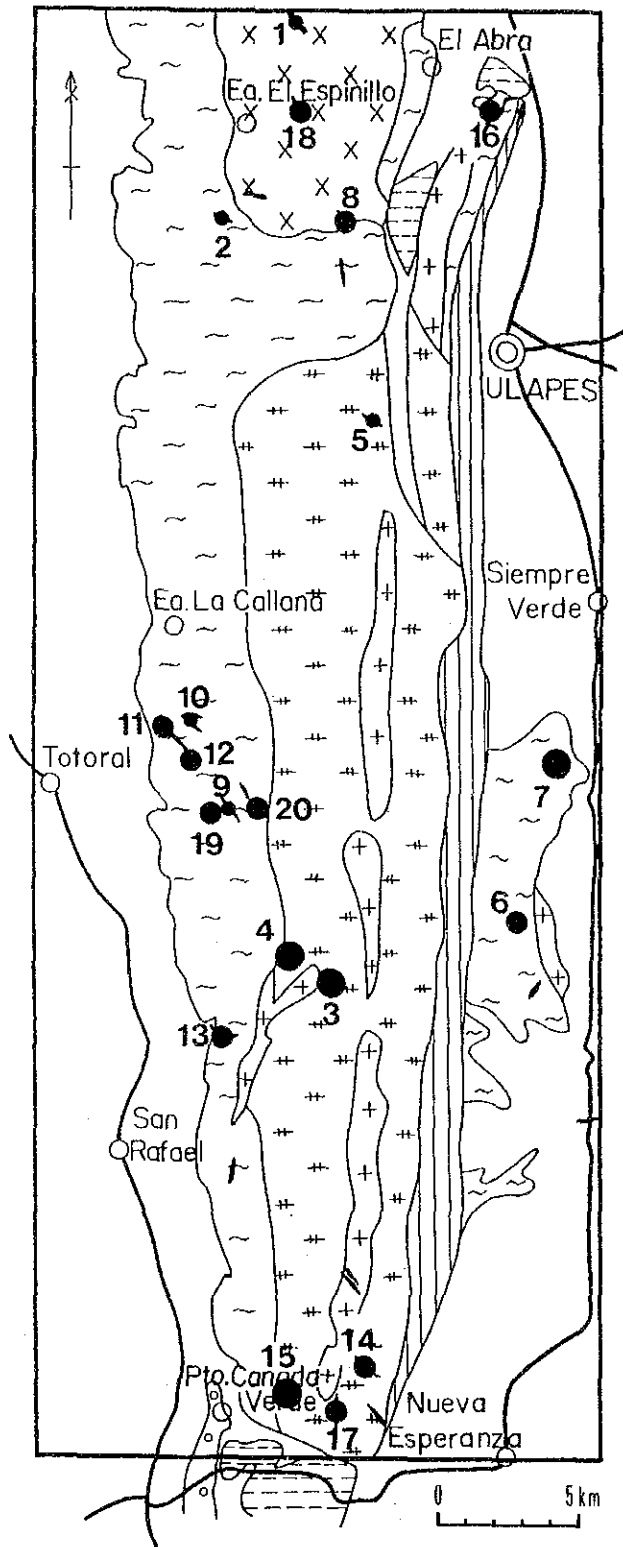
第7表 ラリオハ地区流体包有物均質化温度測定結果一覧表

No. de muestra	Localidad	Tipo de muestra	MINERAL	Mue- eros	Rango (°C)	Media (°C)	Desviación estandar	Noticias	
1	2FL002	El Arbolito	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	2	164 - 187	176	12	
2	2FL015	El Espinillo I	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	15	142 - 220	197	17	Fase liquido(CO2)?
3	2FL067	Rio Noquis	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	12	170 - 325	291	44	Fase liquido(CO2)
4	2FL073	Grupo Norte	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	8	234 - 302	274	25	Fase liquido(CO2)
5	2FL116	La Florida	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	3	147 - 197	168	21	
6	2FL121	La Pirca	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	2	211 - 266	239	28	
7	2FL132	El Retamo	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	3	289 - 332	317	20	id, Homogeneizada a fase vapor(2)
8	2NL005	La Negra	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	5	189 - 267	230	30	Fase liquido(CO2)
9	2NL024	La Callana VII	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	3	121 - 212	168	37	Fase liquido(CO2)
10	2NL036	La Callana V	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	5	149 - 249	171	39	Fase liquido(CO2)
11	2NL045	La Callana III	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	4	220 - 276	252	24	Fase liquido(CO2)
12	2NL083	La Callana IV	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	6	110 - 297	250	64	Fase liquido(CO2)
13	2NL113	Grupo Sur	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	20	209 - 240	221	10	Fase liquido(CO2)
14	2NL161	Vallecito	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	15	151 - 264	231	38	Fase liquido(CO2)
15	2NL175	Cerco Quemada	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	6	210 - 301	271	30	Fase liquido(CO2)
16	2NL180	El Abra	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	9	134 - 298	262	47	Fase liquido(CO2)
17	2NL188	Los Arces	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	4	218 - 287	247	26	Fase liquido(CO2)
18	2YL003	San Antonio	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	10	225 - 249	241	6	Fase liquido(CO2)?
19	2YL019	La Callana VII	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	6	149 - 299	223	61	Fase liquido(CO2)
20	2YL025	La Callana II	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	25	150 - 283	212	31	Fase liquido(CO2)

浅熱水性金鉱床中の流体包有物均質化温度は、一般的には約200°C~270°Cの範囲のものが多いとされている。今回の調査では、試料中の包有物の均質化温度が全て271°Cを越えたものは、El Retamo西部で採取されたペグマタイト質石英脈(2FL132)がある。この他に、包有物の均質化温度平均値が271°C以上を示すものは、Asperezas花崗岩類分布域の近くに胚



第10図 ラリオハ地区流体包有物均質化温度頻度図



REFERENCIAS

- 271 °C < T
- 201 °C < T < 270 °C
- T < 200 °C

	No. de muestra	Localidad	Rango (°C)	Media (°C)
1	2FL002	El Arbolito	164 — 187	176
2	2FL015	El Espinillo I	142 — 220	197
3	2FL067	Rio Noquis	170 — 325	291
4	2FL073	Grupo Norte	234 — 302	274
5	2FL116	La Florida	147 — 197	168
6	2FL121	La Pirca	211 — 266	239
7	2FL132	El Retano	289 — 332	317
8	2NL005	La Negra	189 — 267	230
9	2NL024	La Callana VII	121 — 212	168
10	2NL036	La Callana V	149 — 249	171
11	2NL045	La Callana III	220 — 276	252
12	2NL083	La Callana IV	110 — 297	250
13	2NL113	Grupo Sur	200 — 240	221
14	2NL161	Vallecito	151 — 264	231
15	2NL175	Cerco Quemada	210 — 301	271
16	2NL180	El Abra	134 — 298	262
17	2NL188	Los Arces	218 — 287	247
18	2YL003	San Antonio	225 — 249	241
19	2YL019	La Callana VII	149 — 299	223
20	2YL025	La Callana II	150 — 283	212

第 11 図 ラリオハ地区流体包有物均質化温度分布図

胎するRio Noquis, Grupo NorteとCerco Quemadaである。El Arbolito, El Espinillo I, Cuesta de la Florida, La Callana Vは均質化温度の平均値が200°C以下を示す。

均質化温度の平均値が271°Cを越えるものの金の含有量はGrupo Norteの平均値8.97g/tを除いては、いずれも少ない。均質化温度の平均値が201°C~270°Cの範囲にある鉱徴地の金の含有量は、La Callana IIIの Veta 4で平均11.27g/t, La Pircaで11.97g/t, Vallecitoで8.95g/tとやや多い。均質化温度の平均値が、200°C以下の鉱徴地の金の含有量は、El Arbolitoは平均3.80g/tと少ないが、El Espinillo II は7.25g/t, Cuesta de la Floridaは38.58g/t, La Callana V は46.39g/tと多い傾向がある。

1-4 調査結果の総合検討

鉱徴地ごとの地質調査、鉱石試料分析による鉱脈の平均品位と金の分析値の最高値、流体包有物均質化温度結果と考察及び評価を第8表に、鉱脈別金品位を第12図に示す。

ラリオハ地区の金銀を伴う鉱脈鉱床は、鉱脈の形態、構成鉱物、流体包有物均質化温度等から判断して裂隙充填型浅熱水性鉱床と考えられる。

1-4-1 ラリオハ地区金銀鉱床の特徴

本地区の鉱徴地の特徴を以下に列記する。

- (1) 鉱徴地のほとんどはChepes層中に胚胎する。
- (2) 鉱脈は走向NW-S E系のものが卓越し、傾斜は急傾斜をなす。
- (3) 鉱脈の幅は数cm~数mであり、幅0.5m~1.5mのものが最も多い。
- (4) 鉱脈は粘土を伴う破碎帯中にあり、金の鉱石は石英と密接な関係を示す。破碎帯中の石英は乳白色で、レンズ状、脈状の形態を示す。
- (5) 金の鉱石は肉眼的には銅、鉄の酸化物の認められるところに多い。
- (6) 金鉱物はE P M A試験結果、金の含有量の多いエレクトラムである。
- (7) 鉱脈の分布はNW-S E方向のリニアメント上にのるものが多い。特に、Las Callanas付近では2本のほぼ平行なリニアメント中に3~5kmにわたって鉱徴地が配列する。
- (8) 鉱化作用に関連する火成岩類はAsperesas花崗岩類と考えられる。
- (9) 鉱化作用の時期はオルドビス紀前期(472.11±4.12Ma)のAsperesas花崗岩類の貫入時期から石炭紀までの間と考えられる。
- (10) 鉱化に伴う母岩の変質は微弱であるか、ほとんど認められない。
- (11) 流体包有物均質化温度の測定結果から、現在の地表付近の石英の沈澱温度は

第 8 表 ラリオハ地区鉱微地総括表

鉱微地名	鉱脈母岩	主 脈				品 位				流体包有物 均質化温度 (°C)	考 察 及 び 評 価
		走向	傾斜	平均幅 (m)	延長※ (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Au最高値 (g/t)	幅 (m)		
1 El Arbolito	Facies Porfiroidea	N65° W	60° W-90°	0.67	240	3.80	-	19.7,	1.0	167-187	主脈1脈のみで小規模
2 San Antonio	Facies Porfiroidea	N48° W	50° -55° SW	0.75	40	-	-	0.16,	2.5	225-249	小規模, 低品位
3 El Espinillo II	Facies Normal	N60° -80° W	70° S	1.12	170	12.70	22.50	177.0,	1.3		Pique 2付近に延長100mの高品位部あり 主脈の664M準以下及び延長部の調査が必要
4 El Espinillo I	Facies Migmatitica	N45° W	70° SW	0.69	300	7.25	7.30	110.00,	0.25	142-220	地表部の連続確認とその下部の調査が必要
5 La Negra	Facies Porfiroidea	N55° W	90°	0.25	17	-	-	0.18,	0.2	189-267	小規模, 低品位
6 La Marta	Facies Migmatitica	N15° W	70° W	0.30	50	-	-	4.17,	0.3		小規模
7 El Abra I・II	Facies Migmatitica	N30° E	65° SE-90°	0.95	550	-	-	0.06,	0.4	134-298	低品位
8 El Indio	Facies Migmatitica	EW	60° S	1.00	?	-	-	0.02,	2.0		小規模, 低品位
9 La Tierrita Colorado	Facies Migmatitica	EW	70° S	0.50	7	-	-	1.51,	0.35		小規模, 低品位
10 La Pastora	Migmatitas Ulapes	N25° E	45° S	1.50	?	-	-	6.13	1.7		詳細不明
11 Cuesta de la Florida	Facies Normal	N80° W	70° S	0.28	150	38.58	15.70	82.20,	0.25	147-197	小規模ではあるが高品位鉱が存在する 地表部の精査が必要
12 La Callana V	Facies Migmatitica	N50° W	80° NE	0.80	300	46.39	62.88	87.30,	0.8	149-249	高品位鉱が存在する 断続する鉱脈の連続性確認が必要
13 La Callana III	Facies Mig. Veta 1	N45° W	70° SW-80° NE	1.37	200	6.69	26.14	98.00,	0.5		鉱脈が密集しており品位・規模ともに 地区内で最もまとまっている
14 La Callana VI	Facies Mig. Veta 2	N55° W	80° SE	0.90	80	6.00	286.00	6.00,	0.9		鉱脈群の下方連続性及び延長部の確認調査が 必要
	Facies Mig. Veta 3	N60° W	70° NE-90°	0.66	170	4.58	45.35	16.00,	1.1		
15 La Callana IV	Facies Mig. Veta 4	N40° W	70° -80° SW	0.66	500	11.27	63.34	40.35,	0.5	220-276	
	Facies Mig. Veta 5	N40° W	?	0.39	130	10.70	69.72	21.00,	0.4		
	Facies Mig. Veta 6	N25° -65° W	70° SW-90°	0.64	550	3.68	12.14	42.00,	0.5	110-297	断続する鉱脈の連続性確認が必要
	Facies Mig. Veta 7	N40° W	70° NE	0.30	40	6.83	17.87	6.83,	0.3		鉱脈のひ先延長部確認が必要
16 La Callana VII	Facies Migmatitica	N25° W	70° -85° N	1.50	800	-	-	0.28,	0.7	121-299	低品位
17 La Callana II	Facies Migmatitica	N40° W	65° -70° NE	1.00	?	-	-	6.50,	0.35	150-283	谷沿いに鉱微あり、鉱脈の連続性確認が必要
18 Brava	Facies Migmatitica	N35° W	90°	1.00	30	-	-	5.16,	1.0		La Callana IIの北西延長部として鉱脈の 連続性確認必要
19 Grupo Norte	Facies Normal	N80° E	80° N	0.38	15	8.97	44.40	25.70,	0.25	234-302	高品位部は認められるが小規模
20 Rio Noquis	Facies Normal	N52° E	80° NW	0.45	50	-	-	3.45,	1.0	170-325	小規模, 低品位
21 Grupo Sur	Facies Migmatitica	N45° W	90°	1.10	200	3.52	31.02	11.50,	1.2	200-240	北西部と南東部に鉱脈があり派生脈もある 地質精査が必要
22 San Rafael	Facies Migmatitica	N20° W	80° SE	?	?	-	-	0.04,	-		ペグマタイト様石英脈、低品位
23 La Chilca	Granito Asperezas	N65° W	90°	0.50	?	-	-	7.12,	0.3		小規模
24 Vallecito	Facies Normal	N55° W	90°	0.45	100	8.95	7.15	131.00,	0.25	151-264	高品位石英脈あり、鉱脈延長部の精査必要
25 Cerco Quemada	Facies Normal	N75° E	70° NW	0.70	100	-	-	1.00,	0.6	210-301	小規模, 低品位
26 Portezuelo	Facies Normal	N5° E	90°	1.00	?	-	-	0.08,	2.0	218-287	ペグマタイト様石英脈、低品位
27 Faldeo Oriental	Facies Normal	N50° W	90°	0.30	30	0.00	0.11	0.00,	0.3		タングステン鉱微地、小規模
28 La Pirca	Facies Migmatitica	N35° E	90°	1.70	30	11.94	20.11	142.50,	0.4	211-266	高品位、鉱脈3脈、地表及び下部精査が必要
29 El Cerco	Facies Migmatitica	40° -75° E	75° N	0.30	50	11.55	0.94	33.40,	0.1		高品位部は認められる。精査必要
30 Veta Ortiz	Facies Migmatitica	N70° E	70° N-90°	1.50	50	16.10	484.70	16.10,	1.5		高品位部は認められる。精査必要

※断続的なものを含む

