

第3章 地区別調査結果

画像解析結果及び既存データ解析結果から抽出された16地区で実施された調査の結果をTable II-3-1にまとめる。

鉱床賦存の可能性の低い地区（鉱化作用が弱いか存在しても深い場合が考えられる地区）を除く地区について調査結果および結論を以下に述べる。

3-1 トラキリ(Turaquiri)地区 (Fig. II-3-1(1),-1(2))

第1年次から第3年次までの3年間調査が実施された。

中期～後期中新世の堆積岩類から中新世～鮮新世の火山岩類の分布が明らかになり、安山岩貫入岩の存在が確認された。トラキリ凝灰岩はK-Ar年代で $5.51 \pm 0.11\text{Ma}$ が得られ後期中新世を示す。

トラキリ鉱床はカルデラの発達に伴って形成された東西系の割れ目を充填するベースメタルや貴金属鉱化作用を伴う浅熱水性重晶石—石英脈鉱床と解釈される。

鉱石7試料の流体包有物の均質化温度は平均 200°C 、NaCl相当塩濃度は10.8wt%である。

トラキリ鉱床の北西方に多数の脈群を確認したが、大部分脈幅数十センチ以下で網状あるいは鉱染状の鉱化作用は確認されていない。第3年度の調査では局部的に金の示徴が確認されている。

また脈群には鉱質変化が認められ、トラキリ鉱脈を中心として北西方向に鉛・亜鉛脈から二酸化マンガン脈へさらに外側は粘土脈に変わっている。

第3年度調査区域北西部の二酸化マンガン脈の下部は銀・鉛・亜鉛・銅に移行すると推察されるが、大規模採掘可能な鉱床の期待は小さい。

3-2 チュルカニ(Chullcani)地区

第1年次から第3年次まで3年間調査が実施された。

(1) 地質・地化学探査 (Fig. II-3-2(1), Fig. II-3-2(2))

後期中新世～鮮新世の安山岩質火山岩類および閃緑岩中に約 6.5km^2 の熱水変質帯が分布する。

チュルカニ火山の火成活動は約 6.5Ma 頃から始まり、閃緑岩や安山岩の貫入とそれ等に伴われた熱水活動により広い熱水変質帯を形成した。その後の浸食により火山体の中央部が削剥され、鮮新世後半から更新世にかけて玄武岩のドームとメサが形成されたと解釈される。

変質鉱物は、閃緑岩とその周辺部に石英—セリサイトが分布し、それを取り巻いて石英が、さらに外側にクリストバル石帯が出現していることから、閃緑岩の貫入岩が熱水作用の中心である

Table II-3-1 Summary of Characteristics of Geology, Alteration and Mineralization at the Survey Areas

No	district	area	lithology	main direction of vein, fracture	rock age		alteration area		alteration minerals (POSAM)	dome hyd br pipe	alteration age K-Ar (Ma)	ore deposit, mineral showing			fluid inclusion		geochemical anomaly	potential		
					K-Ar (Ma)	rock type	(km ²)	arg/sil				ore minerals	gangue minerals	ore reserve, ore grade	homo. temp. (°C)	salinity (NaCl wt%)		expected type	estimate	
1	Turaquiri		da-lava, da-tf (Turaquiri F) rhy-tf (Mauri F.)	E-W	5.51±0.11	da tf	2		smc>>zeo>qz	int		py, cp, sph, gn, hem	ba, qz, sid, chl, aln, ga		ave.200	ave.10.8	Ba(wide), Pb, Zn, As, Cu	III, V	○	
2	Asu Asuni		an-da lava, tf, vol br, lp, tf	E-W	4.1±1.2 3.27±0.10	an lava an lava	5	sil>arg	qz>>smc, ser, aln, zeo	hyd br		py, hem					Ba, (Zn)	II ?	△	
3	Chullcani		da-tf, tf br, lp, tf an-ba lava, ba dome	radial	5.31±0.14 1.52±0.05 6.14±0.12 6.13±0.12	bt-hb an lava ba dome hb-tt an int an lava	6.5	arg>sil	qz>aln>smc>zeo>ser, kao, pyph	ba-dome hydr br br pipe int	5.32±0.07 6.12±0.09	py, Mn-oxd, grn, Cu				Au, Sb, Ba, Pb, Mo, Cu, Sn, wide	II, IV	○		
4	Sonia Susana		rhy-da-ba lava, dol-dyke an-rhy, tf, lava (Carangas F) tf (Negrillos F)	E-W NE-SW	17.7±0.35 1.73±0.03 1.52±0.03	rhy-an tf an-da lava rhy lava	17	arg>sil	ser, qz, smc>>kao, zeo	rhy-dome hydr br	1.75±0.10	py, gn, sph, grn, Cu, Mn-oxd, mo		ave.195 ave.222	ave.4.7 ave.1.5	Au, (Ag), Cu, Pb, Zn, As, Mo, Ba, Sn, coc	IV, III	○		
5	Calorno		an-da lava, an-dome? an-da tf, lp, tf, tf br, vol br	N-S NW-SE	9.01±0.18 11.69±0.23	an lava (north) an lava (south)	28.5		qz>>aln, smc>kao, ser, pyph	an-dome? hyd br		py, al, lim				As, Sb, Cu, Pb, Mo, Ba, Sn, Hgs, sctd	IV, II	⊙		
6	Loma Liena		an-ba lava tf, tf br, lp, tf, vol br	N-S NE-SW	6.24±0.12 4.07±0.08 3.75±0.08	an lava (north) an lava (south) an lava (south)	8	arg>sil	aln>smc, qz>kao>ser, zeo, pyph	hyd br		py				Cu, As, Sb, Ba, Sn, sctd	IV, II	△		
7	Blanca Nieves	Blanca Nieves	an-rhy lava (west) an-rhy, lava, an dome, tf br an lava, tf, tf br, lp, tf, vol br	E-W NE-SW WNW-ESE	0.573±0.02 2.63±0.03 6.94±0.07 7.27±0.10	an lava (west) an dome hb bt an da tf	5 3	arg>sil arg>>sil	qz, aln, zeo>smc>ser smc>qz>zeo, ser>aln, kao	an-dome hyd br, pipe hyd br		py Mn-oxd, lim, py				Ba, Sn, Cu, As, sctd Ba, Pb, As, Cu, Sb, Ag, Sn, Hg, Zn	II II	△ ○		
		Titicayo																		
8	Carangas	San Francisco mine	da-an, tf, tf br, lp, tf, ba-lava	N-S	21.7±0.7	bt an?	—	—	ser>smc			Mn-oxd, py, cp, grn, Cu		ave.256	ave.1.7	Ag, Cu, Pb, Zn, Sb	III	△		
		Carangas mine others	an-lava, tf, lp, tf, tf br, rhy-dome an-tf, lp, tf, tf br	WNW-ESE	15.4±0.5	rhy dome	0.5 2.5	arg>sil arg>sil	smc>>zeo, ser, qz smc>kao, pyph	rhy-dome, hyd br			tet, sph, prn, pyr, gn qz, ba, dol, mgs, py		ave.212	ave.3.4	Sb, Pb, Zn, Cu, Ag, As, Ba Sb	III IV ?	△ △	
9	Culebra	Todos Santos mine	an-lava, lp, tf, tf br, rhy-dome	E-W	6.1±0.2	rhy, tf	0.5	arg>>sil	smc>qz	rhy-dome, hyd br		lim, gn, sph				1.0mt (Au:0.07, Ag:70)	Sb, Pb, Zn, Ag	III	○	
		Culebra	an-lava, tf, lp, tf, tf br, rhy-da dome, an-dyke	WNW-ESE	5.95±0.07 6.10±0.07 6.3±0.2	an dyke bi rhy hb an	3.5	sil>arg	qz>smc>aln>zeo, ser, kao	rhy-dome, hyd br da-dome		py, al					Sb, Sn, Ba	II	△	
10	Mendoza	Co.Kancha	an-lava, tf, lp, tf, tf br, da-dome	NW-SE, E-W	7.27±0.08 8.0±0.2	da dome da sub vol	15+	arg>sil	ser>smc>qz>aln, kao	da-dome, hyd br	16.37±0.20	Mn-oxd, lim					Cu, Pb, Zn, Sb, Ba, sctd	II	△	
		La Deseada mine ~ Co. Mokho	an-lava, tf, lp, br, lp, tf	E-W ENE-WSW	17.6±0.2	Chufusa dio	4+	arg>sil	qz, ser>smc>aln, kao chl, ep	hyd br		gn, sph, py	qz	2.5mt (Au:0.4, Ag:280)	ave.188	ave.2.5	Deseada: Au, Ag, Cu, Pb, Zn, As, Sb, Sn, conc Mokho: Au, Pb, Sb, conc	II, IV IV	⊙ ⊙	
		Guadalupe mine (G) ~ ~ Maria Luisa (M.L.)	an-lava, tf, lp, tf, tf br an-rhy int.	E-W WNW-ESE			5+	sil>arg	qz>ser>smc>kao, aln	hyd br G, rhy-an int M, L, rhy-dome			gn, sph, py, en	qz	G: 2.5mt (Au:0.4, Ag:280) M.L.: 0.175mt (Ag:471, Pb:1.11, Zn:1.83)	ave.256	ave.0.3	Au, Ag, Cu, Pb, As, Sb, Sn, conc	II, IV	○
		Co. Chorka ~ Iranuta	an-lava, tf, lp, br, lp, tf rhy-int	NE-SW NW-SE			5	arg>sil	Chorka: qz>smc>kao, aln>ser, pyph Iranuta: qz>ser, smc>kao	hyd br, br pipe								Chorka: Sb, Pb, sctd Iranuta: Pb, Zn, Cu, As, Sb, conc	II, IV III	⊙ △
11	Panizo	Vilasaca	rhy-an lava, lp, tf, tf br, ss?	NE-SW			4	arg>sil	qz, smc>aln, kao	hyd br		py					As, Sn, Sb, sctd	II	△	
		Pacoloma	an-lava, tf, lp, tf, tf br	NE-SW, N-S			3	arg>sil	qz>smc>kao>aln, pyph	hyd br			hem, al				Sb, As, sctd	IV	△	
		Tulco	an-lava, tf, lp, tf, tf br, ss, cgl	E-W, N-S	11.87±0.13		6	arg>sil	qz>>smc>aln>kao	hyd br			py, al (abund)				As, Sb, Sn, Pb, sctd	II	△	
		Chinchiluma	an-lava, an-tf, tf br, lp, tf	NE-SW			5	arg>sil	ser>qz>smc	hyd br		9.18±0.10	Mn-oxd		ave.249	ave.2.7	Au, Ag, Sb, Zn, Pb, Ba, Cu, As, wide	III	○	
		Puquiza	an-lava, tf, lp, br, lp, da-dome	N-S, NE-SW			1	sil>arg	qz>>aln>smc	da-dome, hyd br			Mn-oxd				(Ba)	II	△	
		Panizo	an-lava, rhy-lp, tf, tf, an-dome	N-S, E-W, NE-SW	14.87±0.19	bt rhy, tf	18	arg>sil	qz>>aln>zeo, smc, pyph, ser	br, pipe, an-dome		13.79±0.42	py, al (abund)					Au, (Ag), Sb, As, Sn, Mo, Cu, (Pb) wide	II, IV	⊙
12	Saicica	Plasmar mine	an-lava, tf, lp, tf, tf br, an-dome	E-W, NW-SE, N-S			10.5	arg>sil	qz>>smc>kao>ser, aln, pyph	an-dome	8.23±0.13						Au, (Ag), Sb, As, Pb, Sn, Zn, Cu, Mo, wide	II, IV	⊙	
		Solución mine	da-an lava, tf, lp, tf, tf br, ba-int	NE-SW	1.67±0.02		—	—	smc, qz>kao	hyd br			gn, sph	3,000t (Ag:24, Pb:1.4, Zn:1.4)			Sb, Zn	II	△	
13	Colorado	Bayos	an-lava, tf, lp, tf, tf br	E-W, NE-SW	5.85±0.06	bt an	0.5	arg>sil	smc, aln>qz>ser	hyd br, br pipe?							As, Sb, Ba, (Ag), sctd	II	△	
		Okhe	an-lava, tf, lp, tf, tf br	E-W	8.6±0.5	an lava	11	arg>>sil	qz>>aln>kao								Sb, As, Ba, (Sn), sctd	II	△	
		Perenal	an lava, tf, lp, tf, tf br	NE-SW, NW-SE	10.0±0.6 11.8±0.6	an lava an lava	5	arg>sil	qz	hyd br			py				As, Sb, (Pb, Ba, Hg, Mo, Sn), sctd	II	○	
		Colorado	an-lava, tf, lp, tf, tf br	E-W, NW-SE			3	arg>sil	qz>smc>ser, kao>aln, pyph	hyd br, br pipe?		al				As, Sb, Ba, (Pb), sctd	IV	△		
14	Luxsar		an-lava, lp, tf, tf, vol br, an-dome	NW-SE	5.55±0.09 5.6±0.3	px-hb an an lava	5.5	arg>>sil	qz>>aln>smc, kao	hyd br, an-dome		py						II	△	
15	Cachi Unu		an-da lava, lp, tf, tf br, lp, tf	NW-SE	9.67±0.13 10.9±0.7	hb an lava an lava	1	arg>sil	qz>>aln	hyd br		green Cu, py, hem					Ba, Sn, (Pb), sctd	I, B, IV	△	
16	Sedilla	Chascos	an lava, lp, tf, tf br, vol br an-dome/int?		9.70±0.17 10.59±0.47 9.41±0.11 7.2±0.5	an lava px an an dome an lava (south)	1	arg>>sil	—	an-dome (dry)		Mn-oxd					(As, Sb)	II ?	△	
		Sedilla	da-an lava, tf, lp, tf, tf br	NNE-SSW NNW-SSE	6.9±0.5	an lava, vol br	1	arg>sil	—	hyd br			hem, py?				As, Sn, (Sb)	II	△	
		Eskapa	da-an lava, lp, tf, tf br, vol br	N-S NW-SE	6.3±0.1	an lava	4.5	arg>>sil	qz, smc>ser>kao	hyd br		5.93±0.19	py, green Cu				Sb, As, Ag, Zn, Pb, Ba, Sn, Cu, (Mo), wide	II, III	⊙	

an:andesite
da:dacite
tf:tuff
lp:lapilly tuff
ss:sandstone
dol:dolerite
int:intrusives

ba:basalt
rhy:rhyolite
tf br:tuff breccia
vol br:volcanic breccia
cgl:conglomerate

[K-Ar age] 3.75±0.08: (Phase I)
5.55±0.09: (Phase II)
8.0±0.2: (others)

qz:quartz
smc:smectite
kao:kaolinite
chl:chlorite
zeo:zeolite

hyd br:hydrothermal breccia
br pipe:breccia pipe
int:intrusive rock

en:enargite
aly:yellow alunite
sph:sphalerite
gn:galena
py:pyrite
hem:hematite
mo:molybdenite
lim:limonite
Mn-oxd:Mn oxide

mgs:magnesite
ga:garnet
dol:dolomite
sid:siderite

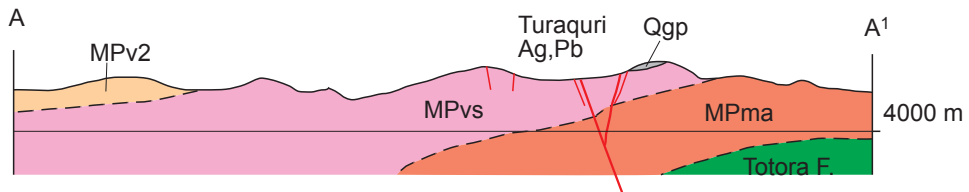
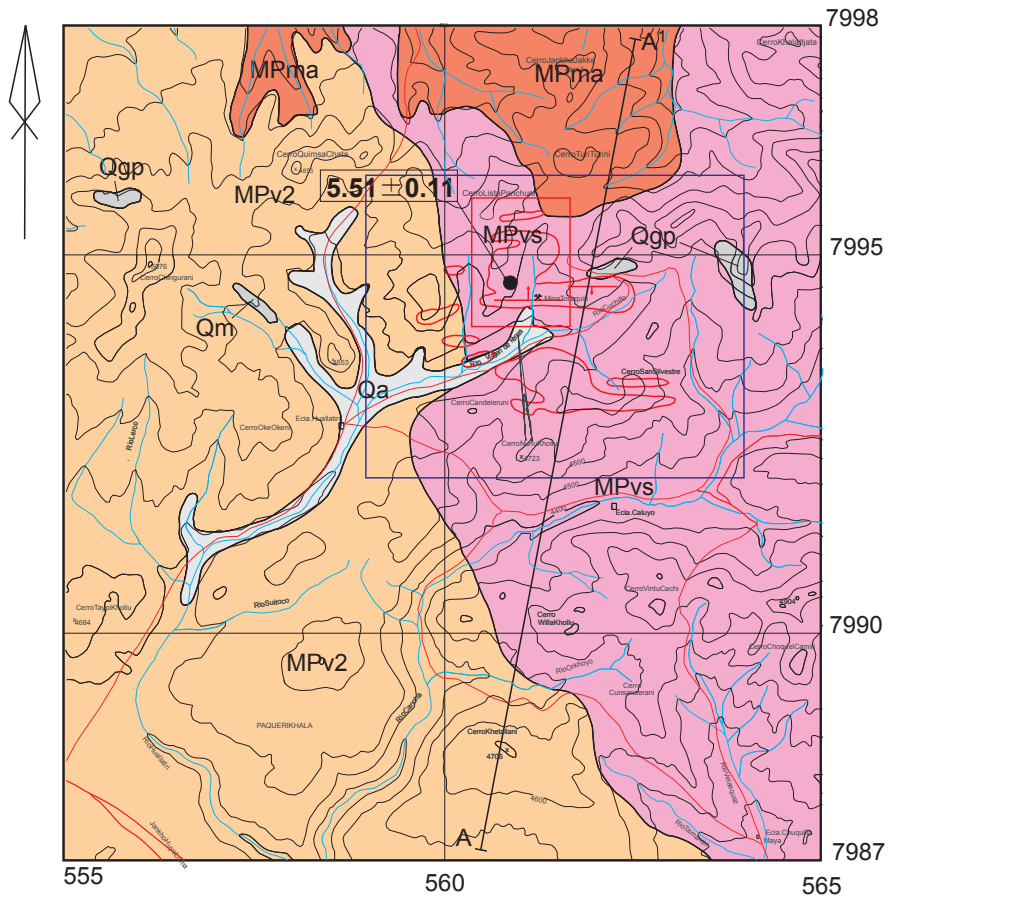
Au, Ag: g/t
Pb, Zn: %

ave.195: (Phase I)
ave.222: (Phase II)

[ore deposit type] I B: bolivian-type deposit (Ag, Au, Cu)
II: volcanic rock related epithermal deposit (Au, Ag, Pb, Zn)
III: intrusive rock related epithermal deposit (Au, Ag, Pb, Zn-Cu vein)
IV: high sulfidation type epithermal deposit (Au, Ag-Cu vein)
V: low sulfidation type epithermal deposit (quartz-adularia vein)

[estimate] ⊙: high ○: moderate △: low

TURAQUIRI DISTRICT



LEGEND

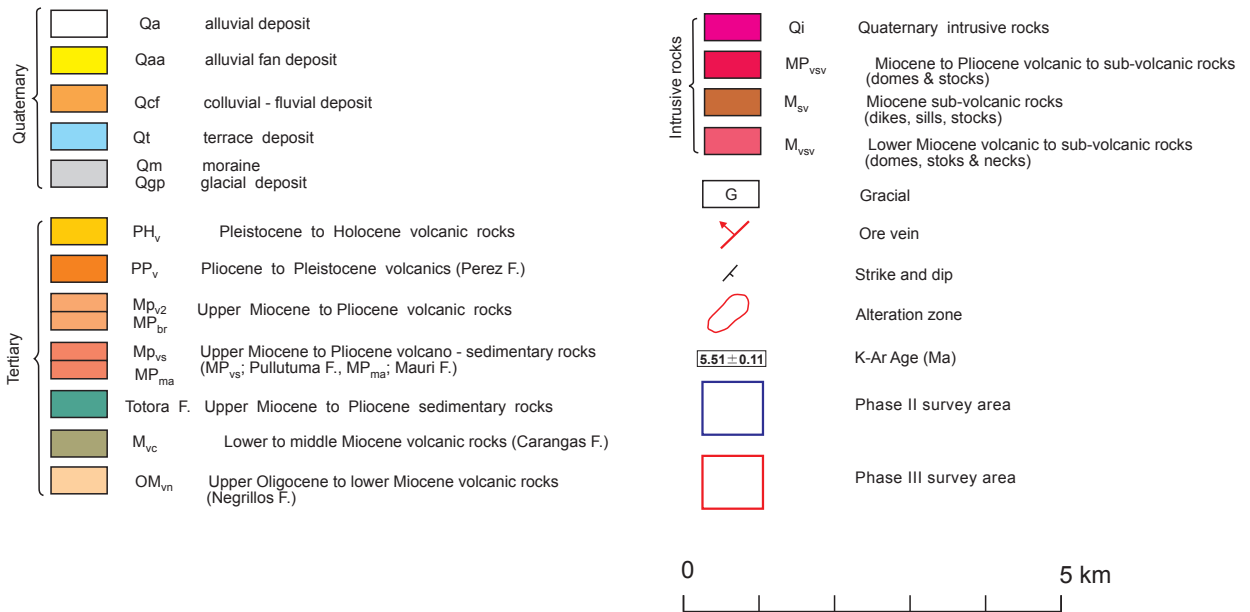
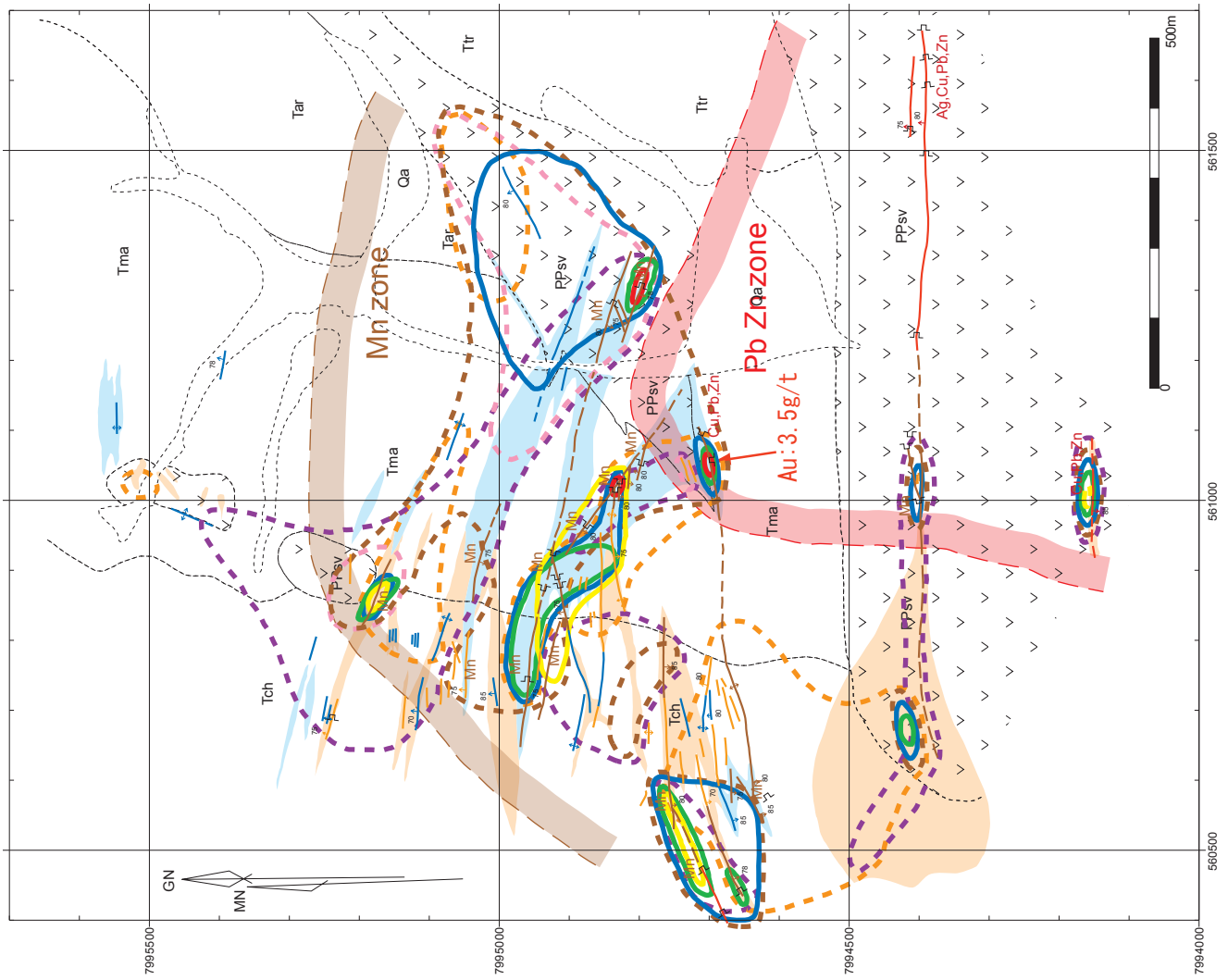


Fig. II-3-1(1) Geological Map of the Turaquiri District



LEGEND

- (Qa) Alluvial deposit
- (Tch) Chingurani lava (Andestic lava tuff)
- (Ttr) Turaquiri tuff (Dacitic welded tuff)
- (Tma) Moun tuff (Dacitic tuff - lapilli tuff)
- (Tar) Sandstone - Conglomerate
- (PPsv) Bt - Hb Andesite
- Argillized zone
- Silicified zone
- Silicified vein
- Silicified vein with Fe, Mn oxide
- Argillized vein
- Pb, Zn, vein
- Strike and Dip
- Mineral Showing
- Ancient working

Geochemical Anomaly

- Au > 70ppb
- Ag > 30ppm
- Cu > 90ppm
- Pb > 400ppm
- Zn > 230ppm
- As > 140ppm
- Sb > 90ppm
- Hg > 2ppm
- Mo > 80 ppm
- Ba > 1500ppm
- Sn > 10ppm

Fig.II-3-1(2) Integrated Interpretation Map of the Turaquiri District (Phase III)

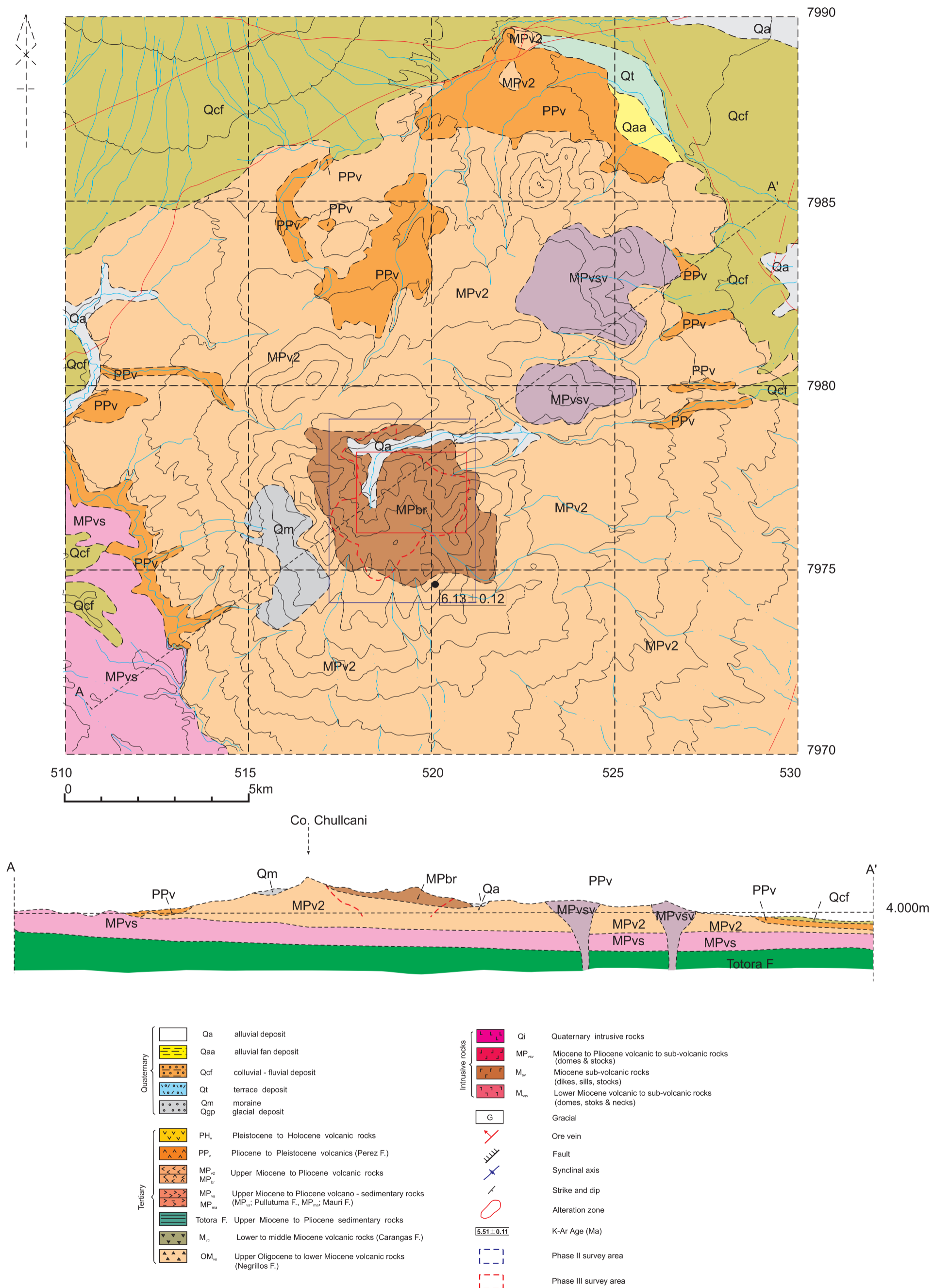


Fig. II-3-2(1) Geological map of the Chullcani District

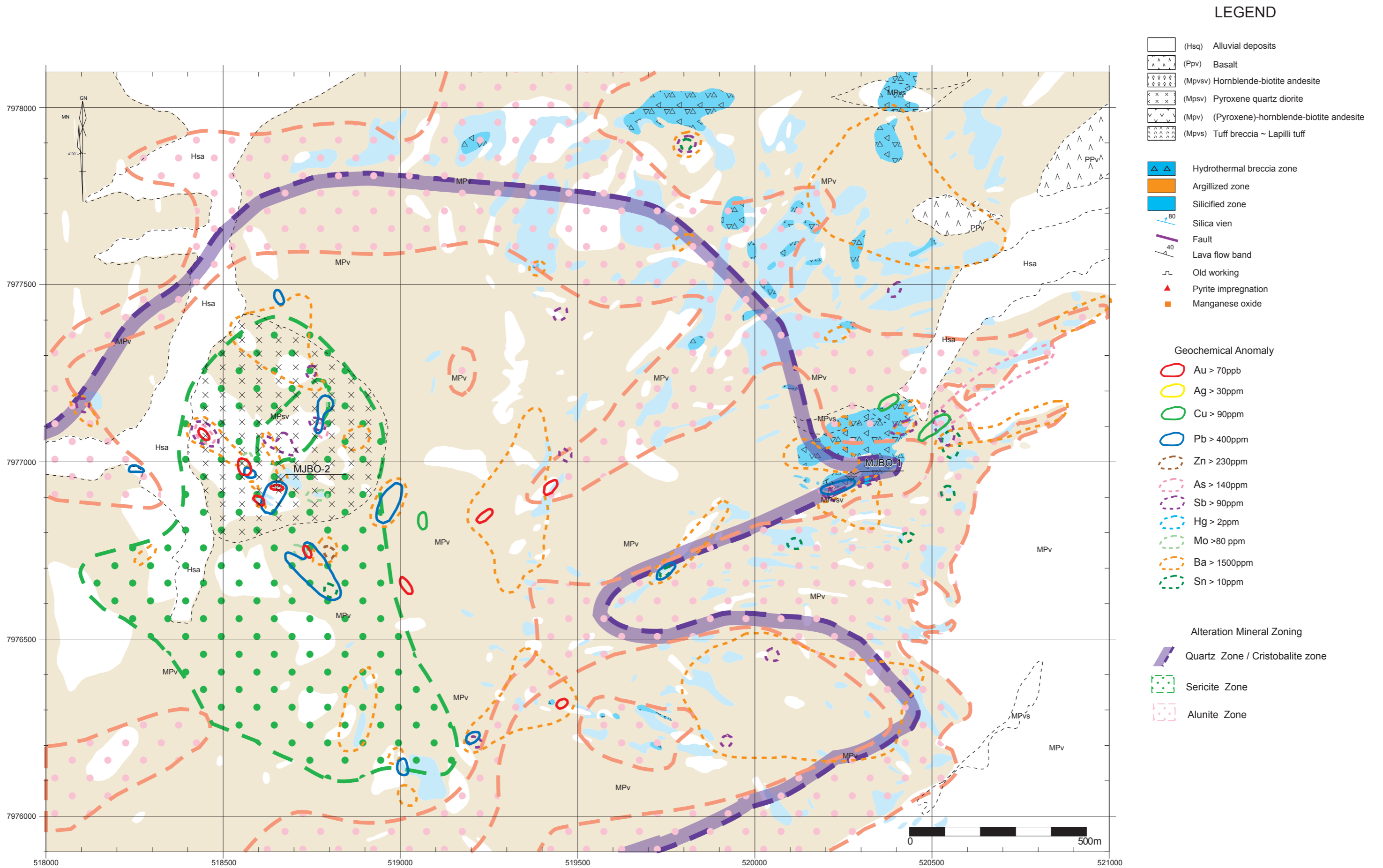


Fig. II-3-2(2) Integrated Interpretation Map of the Chullcani District (Phase III)

ことを示唆している。

地化学探査の結果では、金の地化学異常が閃緑岩の貫入岩体とその周辺部で認められ、鉛、亜鉛、モリブデンの異常部も同じ範囲内に分布している。

(2) ボーリング調査 (Fig. II -3-2(3-1), Fig. II -3-2(3-2)) Fig. II -3-2(4-1), Fig. II -3-2(4-2))

MJB0-1 孔試錐では熱水変質が全体に亘り優勢に認められ、活発な熱水活動が確認された。黄鉄鉱、自然硫黄の鉱染も認められる。変質鉱物の組合せから深部に向かう温度上昇が推定される。化学分析結果では、鉛・砒素・亜鉛の異常が一部に存在するが顕著な鉱化作用は確認されていない。

MJB0-2 孔試錐では、一部に安山岩を挟む閃緑岩が連続し、その中に断層帯を伴う珪化-粘土化帯が捕捉されている。変質鉱物の組合せからは、金の沈殿条件に十分であるが、化学分析結果では、金は MJB0-1 孔に比べやや高い程度で、顕著な鉱化示徴は確認されていない。

チュルカニ地区の鉱化作用は浅所の貫入岩の活動に関する浅熱水性金鉱化作用および一部に高硫化系浅熱水鉱化作用が生じているものと推定される。

3-3 ソニア～スサーナ(Sonia～Susana)地区 (Fig. II -3- 3(1), - 3(2))

第1年次から第3年次まで3年間調査が実施された。

前期中新世～鮮新世の火山岩類中に約 12km²の熱水変質帯が分布する。

環状に分布する流紋岩質凝灰岩は K-Ar 年代で 17.70±0.35Ma を示し、それを被覆する黒雲母流紋岩は 1.73±0.03Ma を、また、チリ国境周辺のデイサイトは 1.52±0.03Ma を示した。

本地区の断層、鉱脈、割れ目は東部ではE-W方向が卓越し中央部は NE-SW 方向が顕著となり、西部ではE-W方向が主体でN-S方向、NW-SE方向も認められる。

黄鉄鉱の鉱染が各所に見られ、サンタ・カタリーナ区域では緑色銅鉱がモリブデナイトを伴っている。

第1年次測定された石英中の流体包有物の均質化温度は3試料の平均で 195°C、塩濃度は平均 4.7wt%を示し、第2年次に南部の Santa Catalina Loma で採取された石英中の流体包有物の均質化温度は2試料の平均で 222°C、塩濃度は平均 1.5wt%を示した。

Santa Catalina Loma と Co. Sojta Kkota 西斜面に金、銅、鉛、亜鉛の地化学異常が認められ、また Co. Entre Campanani の南東部には金、錫、アンチモン、砒素の地化学異常が認められる。

これらは異なった鉱化作用と解釈可能で、熱水活動時期に少なくとも2時期が考えられる。

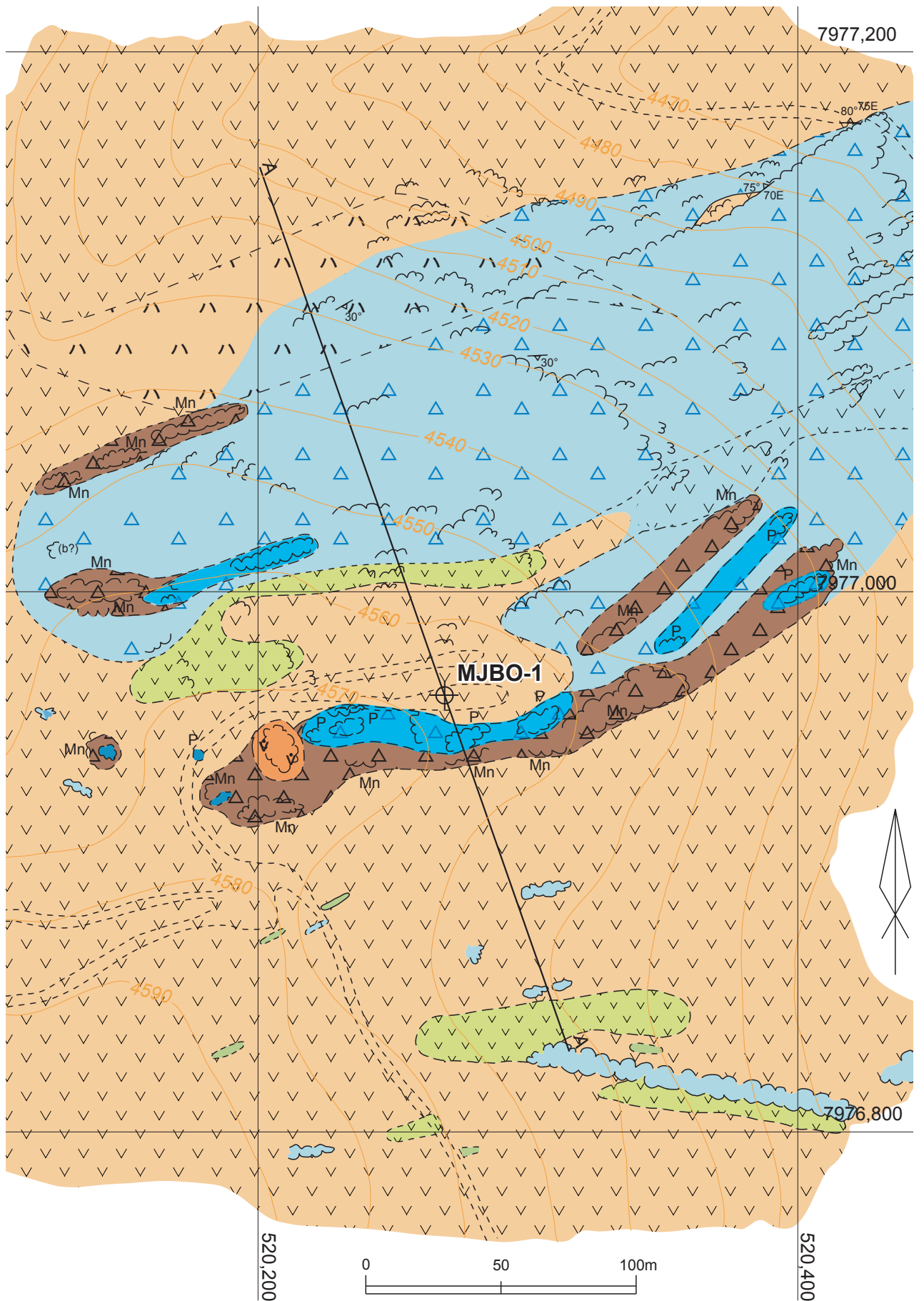


Fig. II -3-2(3-1).Geologic Map of the Drill Hole MJBO-1 Site Area

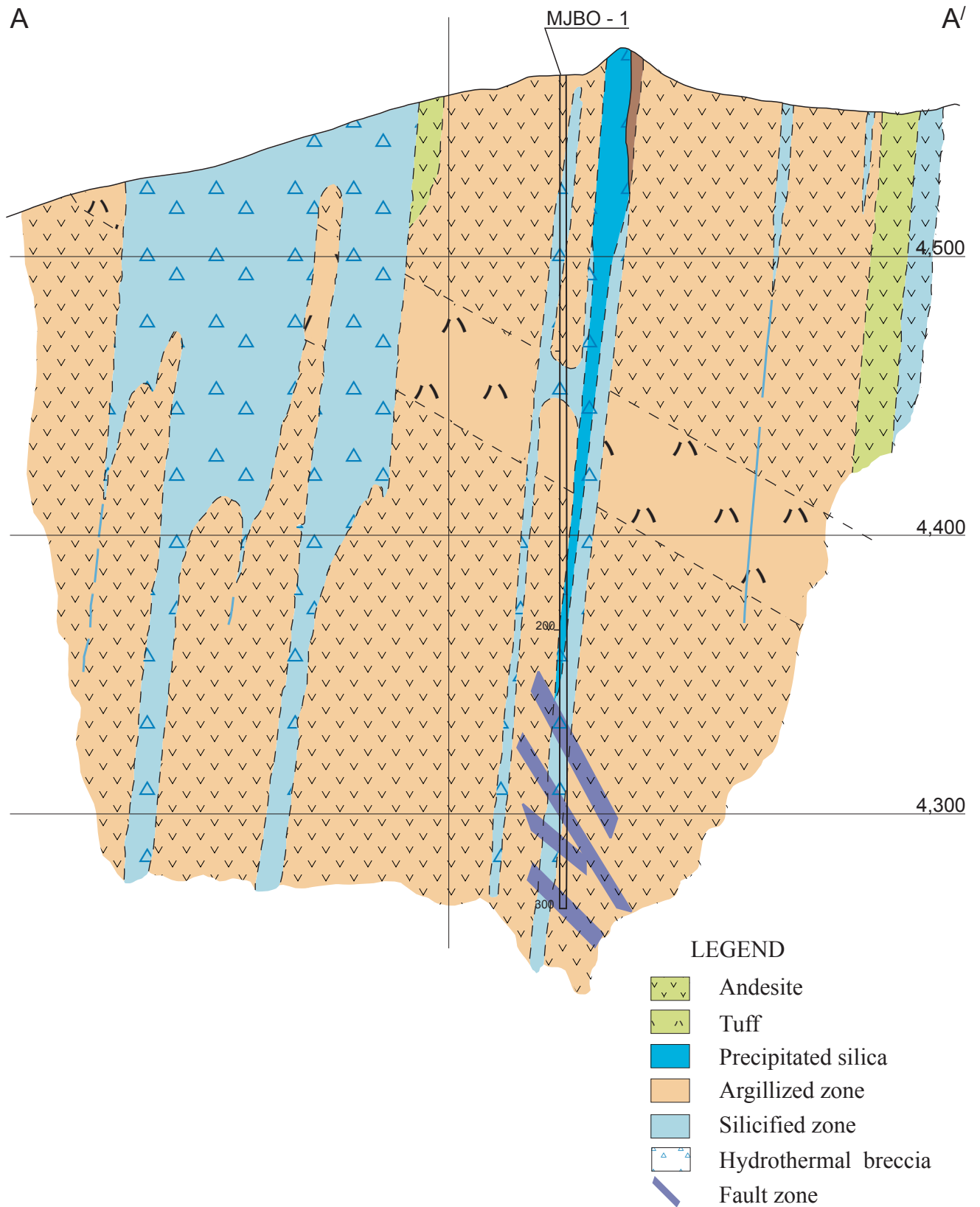


Fig. II -3-2(3-2).Geologic Section of the Drill Hole MJBO-1

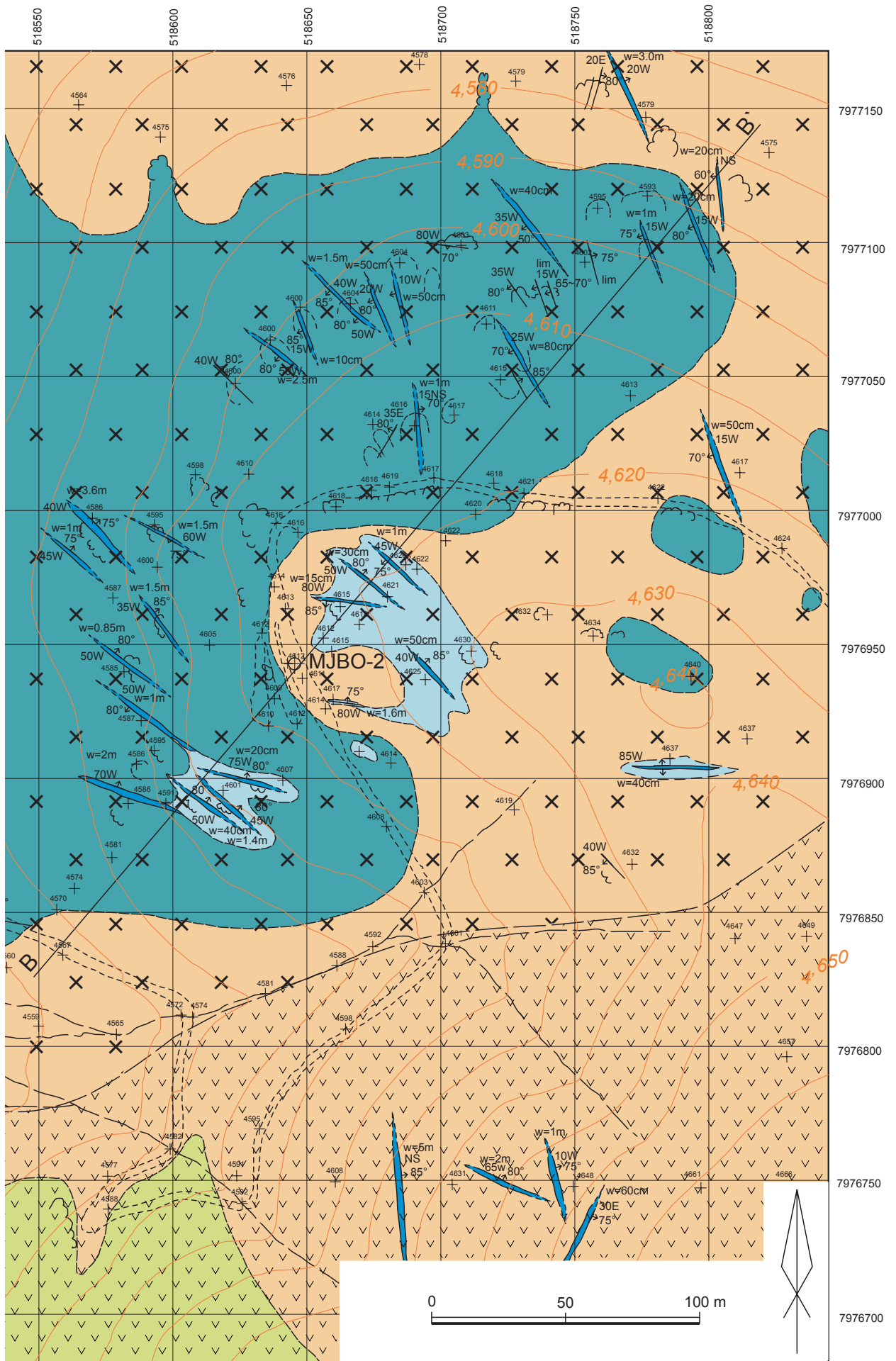
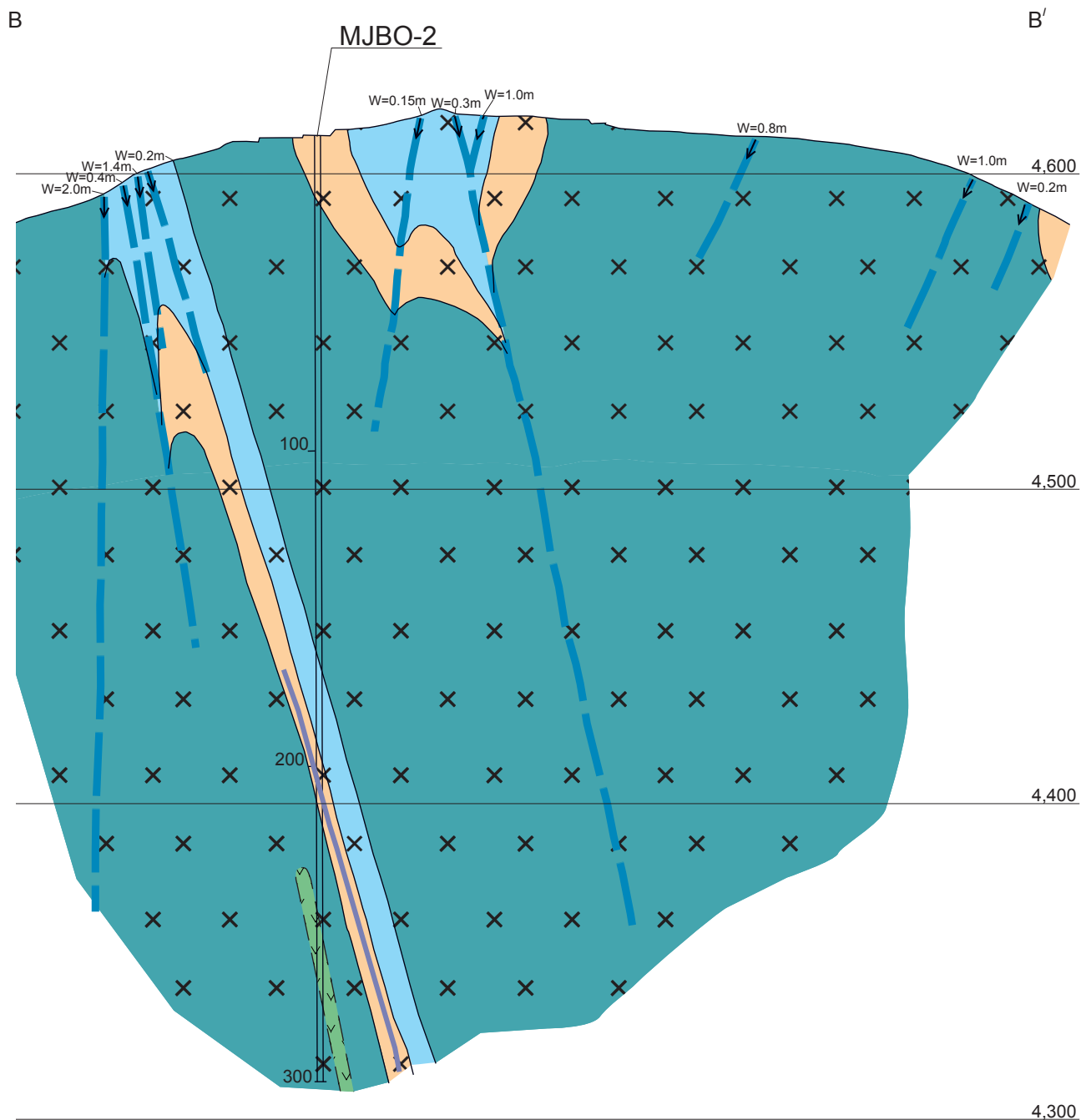


Fig. II -3-2(4-1) Geologic Map of the Drill Hole MJBO-2 Site Area

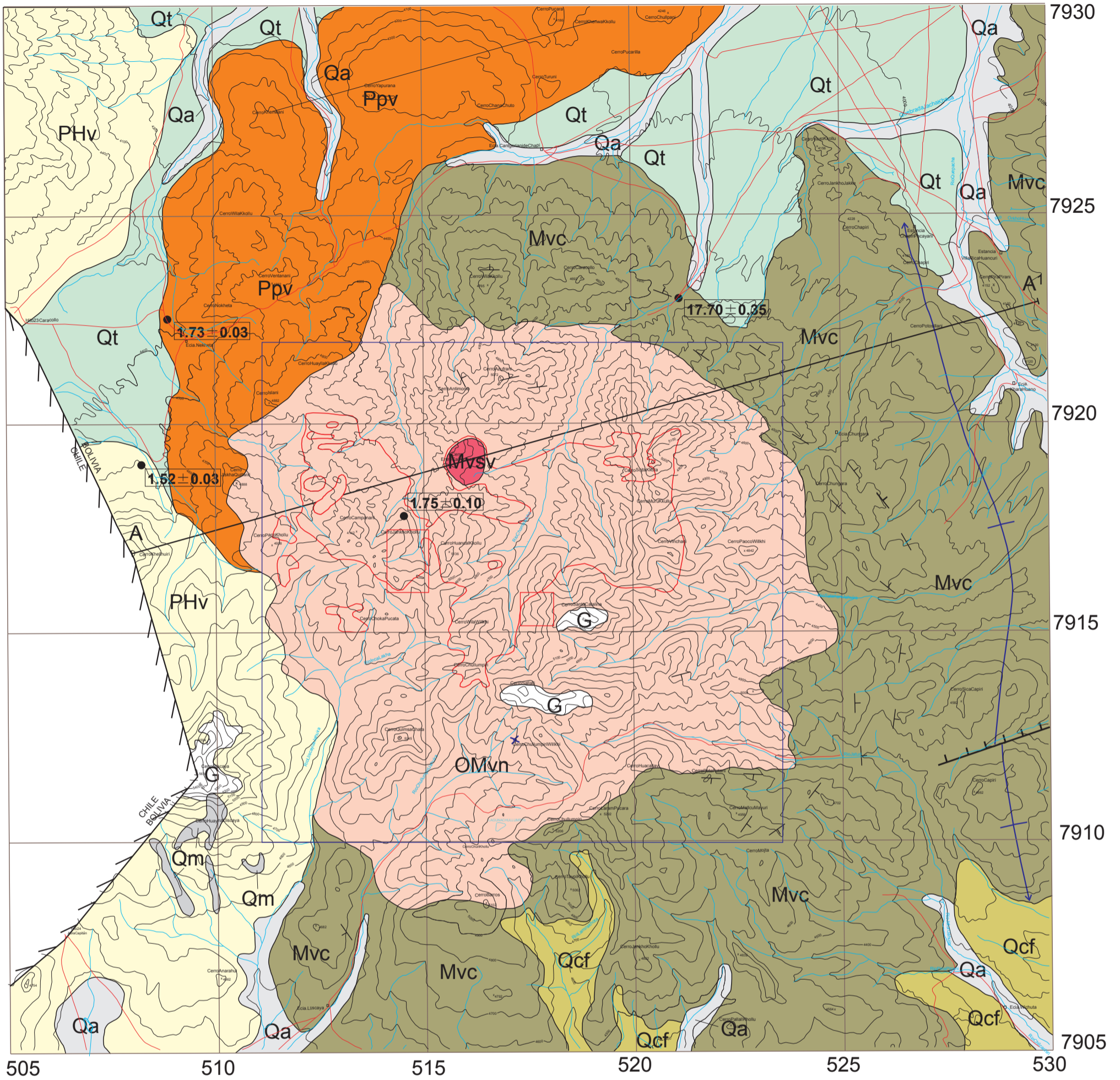


LEGEND

- Andesite
- Diorite
- Precipitated silica
- Argillized zone
- Silicified zone
- Fault zone

Fig. II -3-2(4-2) Geologic Section of the Drill Hole MJBO-2

SONIA SUSANA DISTRICT



LEGEND

- | | | | |
|------------|--|--------------------------------------|---|
| Quaternary | | Qa | alluvial deposit |
| | | Qaa | alluvial fan deposit |
| | | Qcf | colluvial - fluvial deposit |
| | | Qt | terrace deposit |
| | | Qm | moraine deposit |
| | | Qgp | glacial deposit |
| Tertiary | | PH _v | Pleistocene to Holocene volcanic rocks |
| | | PP _v | Pliocene to Pleistocene volcanics (Perez F.) |
| | | MP _{v2}
MP _{br} | Upper Miocene to Pliocene volcanic rocks |
| | | MP _{vs}
MP _{ma} | Upper Miocene to Pliocene volcano - sedimentary rocks
(MP _{vs} : Püllutuma F., MP _{ma} : Mauri F.) |
| | | Totora F. | Upper Miocene to Pliocene sedimentary rocks |
| | | M _{vc} | Lower to middle Miocene volcanic rocks (Carangas F.) |
| | | OM _{vn} | Upper Oligocene to lower Miocene volcanic rocks (Negrillos F.) |

- | | | | |
|-----------------|--|-------------------|--|
| Intrusive rocks | | Qi | Quaternary intrusive rocks |
| | | MP _{vsv} | Miocene to Pliocene volcanic to sub-volcanic rocks (domes & stocks) |
| | | M _{sv} | Miocene sub-volcanic rocks (dikes, sills, stocks) |
| | | M _{vsv} | Lower Miocene volcanic to sub-volcanic rocks (domes, stocks & necks) |

- | | | |
|--|-------------|-----------------------|
| | G | Gracial |
| | | Ore vein |
| | | Fault |
| | | Synclinal axis |
| | | Strike and dip |
| | | Alteration zone |
| | 5.51 ± 0.11 | K-Ar Age (Ma) |
| | | Phase II survey area |
| | | Phase III survey area |

Fig.II-3-3(1) Geological Map of the Sonia - Susana District

Sonia Susana

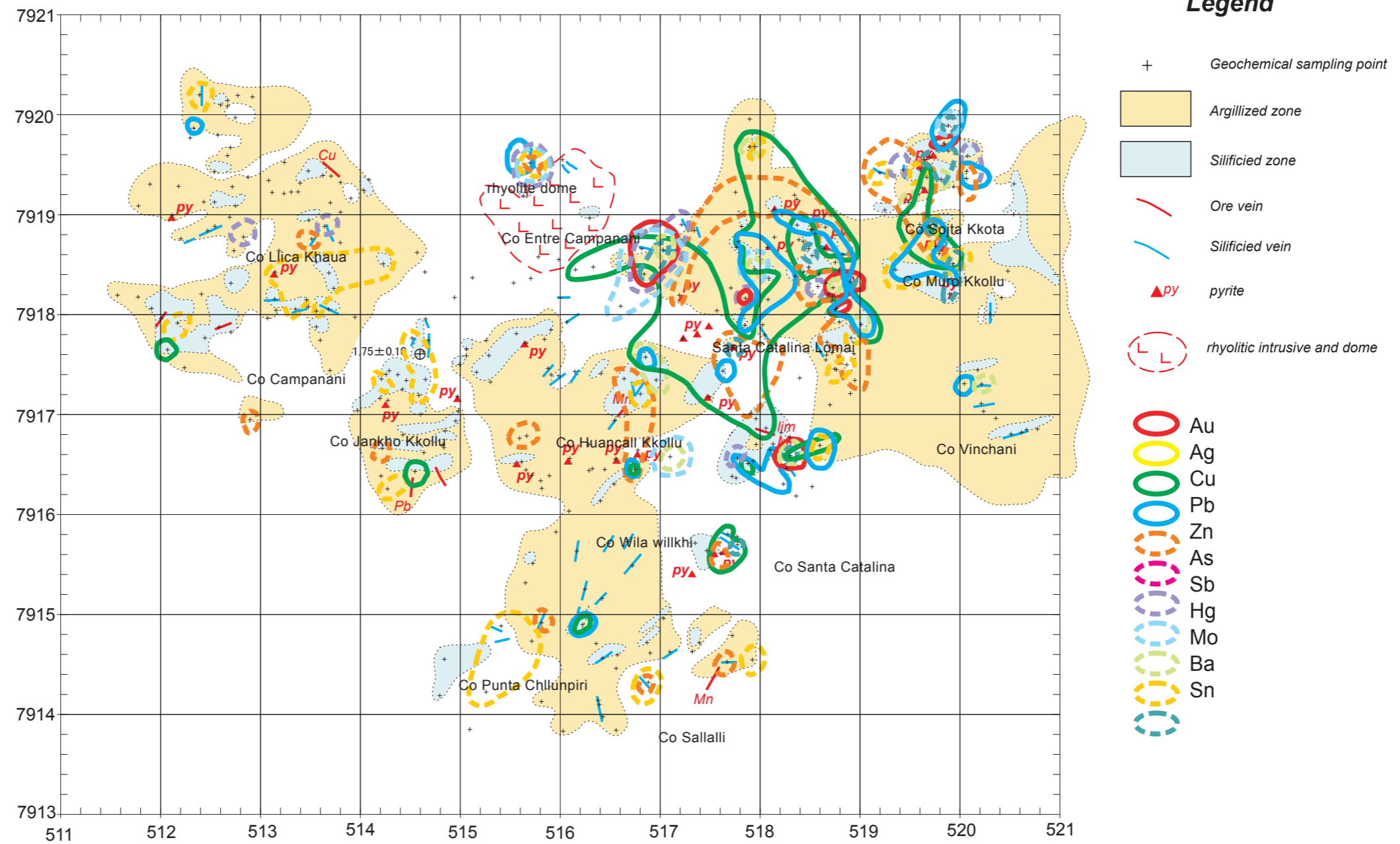


Fig.II-3-3(2) □ Integrated Interpretation Map of the Sonia-Susana District (Phse II)

前者の鉍化作用は浅所の半深成岩貫入活動に係る浅熱水鉍化作用に相当し、後者は浅所の火山岩の活動に係る浅熱水性金・銀・鉛・亜鉛鉍化作用と解釈される。

ハンコ・コジュ区域の凝灰岩類や安山岩溶岩類は、後期漸新世～前期中新世のネグリージョス累層に相当すると考えられていた。第3年度の調査結果では、成層火山にデイサイトが貫入し、浸食を受けて中央部が露出したものと推察され、火山の生成時期は後期漸新世～前期中新世ではなく、中期中新世のカランガス累層形成時期より新しい可能性がある。

貫入岩体の南部に多数の含鉛・亜鉛・重晶石-石英脈が、また、北部に褐鉄鉍脈が確認され、鉍脈の脈質に差がみられたが、鉍化時期が別かどうかは不明である。

本区域の鉍化作用は、中性熱水変質と貫入岩の存在から、浅所の半深成岩貫入活動に係る浅熱水性銀・鉛・亜鉛・銅鉍化作用と考えられる。しかし南部の鉍脈は連続性が悪く規模的に小さく、北部の脈も極めて小規模であった。

モリブデナイトが確認されたサンタ・カタリーナ区域では斑岩型鉍化作用が期待されたが、モリブデンの地化学異常が認められたほかには、その存在を示唆する積極的な示徴を確認できなかった。

3-4 カロールノ (Galorno) 地区 (Fig. II-3-4(1),-4(2))

第1年次と第2年次の2年間調査が実施された。

中期中新世～鮮新世の火山岩類中に約 28.5km²の熱水変質帯が分布する。

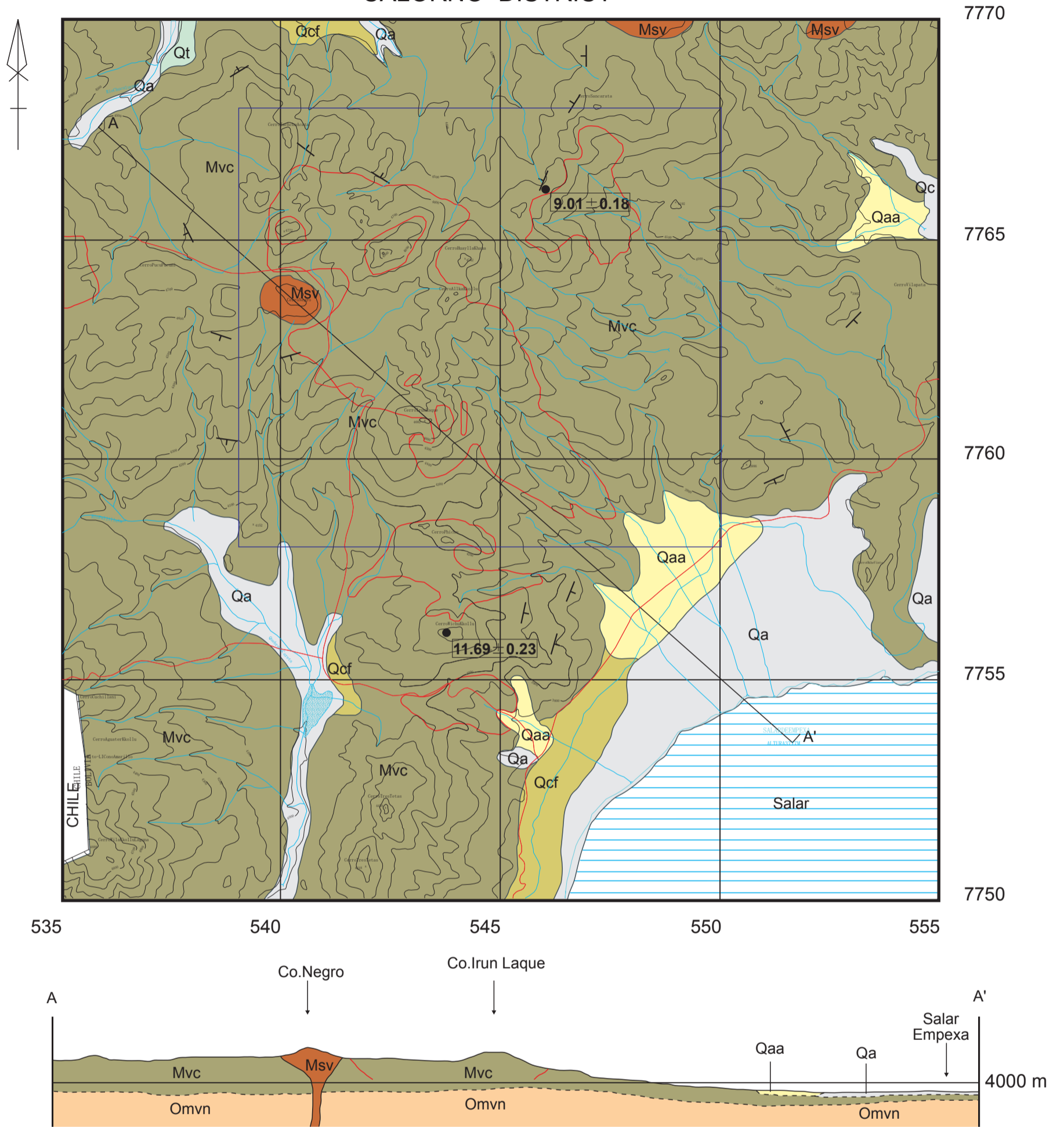
調査地北部で採取された安山岩はK-Ar年代で9.01±0.18Maが、南部の安山岩は11.69±0.23Maが得られ、中期中新世～後期中新世を示す。

本地区の断層、鉍脈、割れ目は北東部ではN-S方向が優勢で、NW-SE方向を伴う。北西部はN-S方向が優勢でENE-SWS方向を伴う。中央部はNW-SE方向が優勢で、NE-SW方向やE-W方向を伴う。

多くの山頂には非変質の岩石が残されており、また、プロピライトの存在も知られていないことから、本地区に広く分布する熱水変質帯は変質帯の最上部（最外側）に位置するものと考えられる。

Rio Agua Milagro に沿って分布する針鉄鉍を主体とするゴッサンは、上流の上端部で砒素とアンチモンの異常を示しており、その付近から熱水が噴出し、流下した可能性が考えられる。この付近は火山体の中心からやや離れているとみられ、低硫化系浅熱水性鉍化作用の可能性が考えられる。

CALORNO DISTRICT



LEGEND

Quaternary	Symbol	Description	Intrusive rocks	Symbol	Description
	White	Qa alluvial deposit		Red	Qi Quaternary intrusive rocks
	Yellow	Qaa alluvial fan deposit		Red	MP _{vs} Miocene to Pliocene volcanic to sub-volcanic rocks (domes & stocks)
	Orange	Qcf colluvial - fluvial deposit		Red	M _{sv} Miocene sub-volcanic rocks (dikes, sills, stocks)
	Blue	Qt terrace deposit		Red	M _{vs} Lower Miocene volcanic to sub-volcanic rocks (domes, stocks & necks)
	Grey	Qm moraine		White	G Gracial
	Grey	Qgp glacial deposit		Red line	Ore vein
Tertiary	Yellow	PH _v Pleistocene to Holocene volcanic rocks		Red line with slash	Strike and dip
	Orange	PP _v Pliocene to Pleistocene volcanics (Perez F.)		Red outline	Alteration zone
	Orange	MP _{v2} Upper Miocene to Pliocene volcanic rocks		Red box	K-Ar Age (Ma)
	Orange	MP _{br} Upper Miocene to Pliocene volcano - sedimentary rocks (MP _{vs} - Pullutuma F., MP _{ma} - Mauri F.)		Blue dashed box	Phase II survey area
	Orange	MP _{vs} Upper Miocene to Pliocene volcano - sedimentary rocks (MP _{vs} - Pullutuma F., MP _{ma} - Mauri F.)			
	Orange	MP _{ma} Upper Miocene to Pliocene volcano - sedimentary rocks (MP _{vs} - Pullutuma F., MP _{ma} - Mauri F.)			
	Green	Totorá F. Upper Miocene to Pliocene sedimentary rocks			
	Green	M _{vc} Lower to middle Miocene volcanic rocks (Carangas F.)			
	Orange	OM _{vn} Upper Oligocene to lower Miocene volcanic rocks (Negrillos F.)			

Fig. II-3-4(1) Geological Map of the Calorno District

Calorno

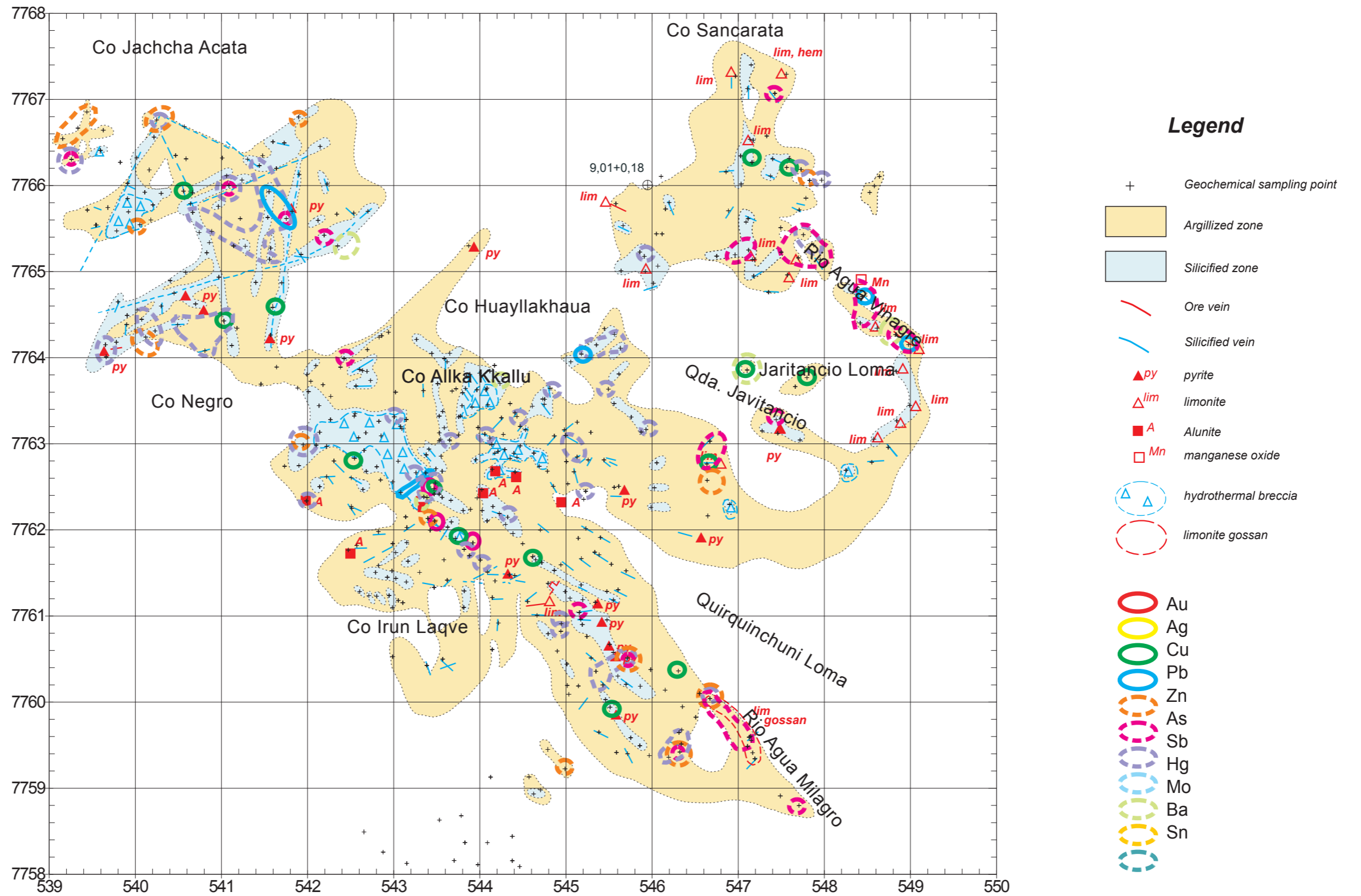


Fig.II-3-4(2) Integrated Interpretation Map of the Calorno District (Phase II)

本地区北部ではやや高温の酸性変質鉱物であるパイロフィライトが数カ所で確認されたことから、一部熱水変質帯が強酸性溶液から生成した可能性が考えられる。また、地化学異常として錫の異常が認められることから、本地区の鉱化作用は、高硫化系浅熱水性鉱化作用または浅所の火山岩の活動に関する浅熱水性金・銀・鉛・亜鉛鉱化作用に相当するものと思われる。

地化学異常にまとまりがなく鉱化作用が弱い可能性も考えられるが、極めて膨大な熱水が循環しており、熱水角礫岩の分布域も広いことから存在すれば大規模鉱床が期待される。

3-5 カランガス(Carangas)地区 (Fig. II-3-5(1), -5(2))

第2年次に調査が実施された。

サン・フランシスコ(San Francisco)鉱山区域では変質帯の発達や割れ目の発達が弱く、鉱化作用は弱いか深い可能性がある。

カランガス鉱山区域

後期漸新世～前期中新世の火山岩類中に約3 km²の熱水変質帯が分布する。

変質作用はエスピリット丘で認められるがサン・アントニオ丘では弱い。しかしいずれもセリサイトやスメクタイト主体の中性変質を示し錫の存在が認められていない。エスピリット丘では貫入岩(ドーム)が存在し、本地区の鉱床は浅所の半深成岩貫入活動に関する浅熱水性貴金属鉱床に相当すると考えられる。

流体包有物の均質化温度は平均で212℃を示しやや低いが塩濃度の平均は3.4%とやや高く、浸食によって鉱化帯の少し下部が出現しているものと推察される。地化学異常は銀、銅、鉛、亜鉛、アンチモンがほぼ重複して分布しており、条件的には整っている。サン・アントニオ丘は変質帯の発達が悪く、鉱化作用は弱い可能性がある。

3-6 クレブラ(Culebra)地区 (Fig. II-3-6(1), -6(2))

第2年次に調査が実施された。

クレブラ区域では地化学異常が弱く鉱化作用は弱いか存在しても深い可能性がある。

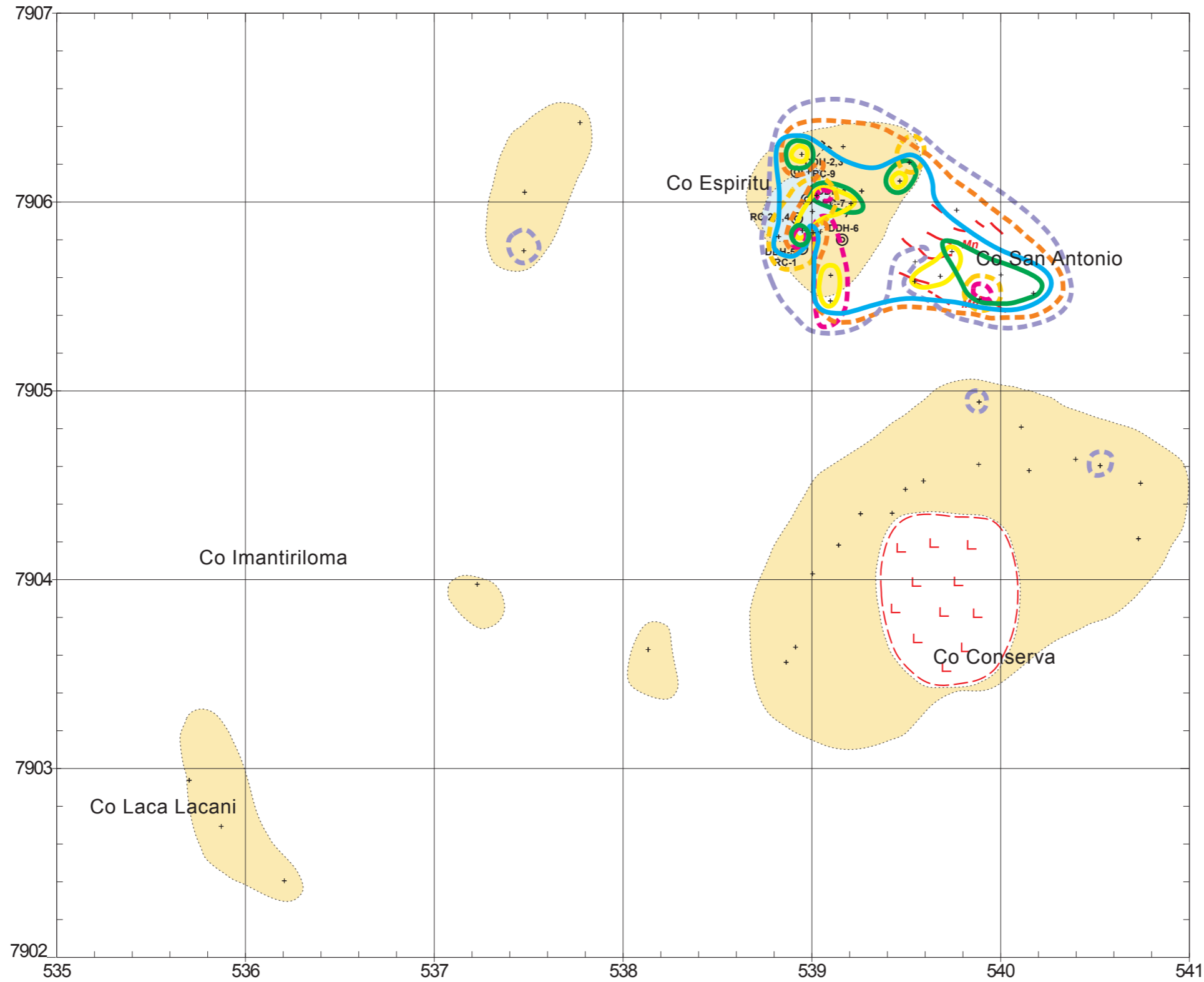
トードス・サントス(Todos Santos)鉱山区域

後期漸新世～前期中新世の火山岩類中に約0.5 km²の熱水変質帯が分布する。

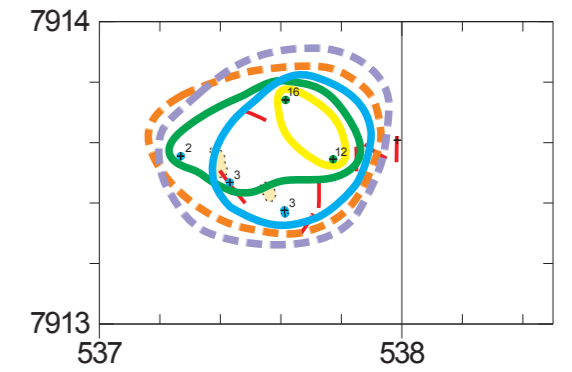
スペイン植民地時代からの坑道が多数認められ、東西系の採掘跡が存在する。

トードス・サントス鉱床では、変質作用がセリサイトやスメクタイト主体の中性変質を示し錫の存在は認められていない。また、貫入岩(ドーム)が存在することから、本地区の鉱床は浅所の半深成岩貫入活動に関する浅熱水性貴金属鉱床に相当すると考えられる。

Carangas



San Francisco



Legend

- + Geochemical sampling point
- Argillized zone
- Silificied zone
- Ore vein
- Silificied vein
- rhyolitic intrusive and dome
- Au
- Ag
- Cu
- Pb
- Zn
- As
- Sb
- Hg
- Mo
- Ba
- Sn

Fig.II-3-5(2) □ Integrated Interpretation Map of the Carangas District (Phase II)

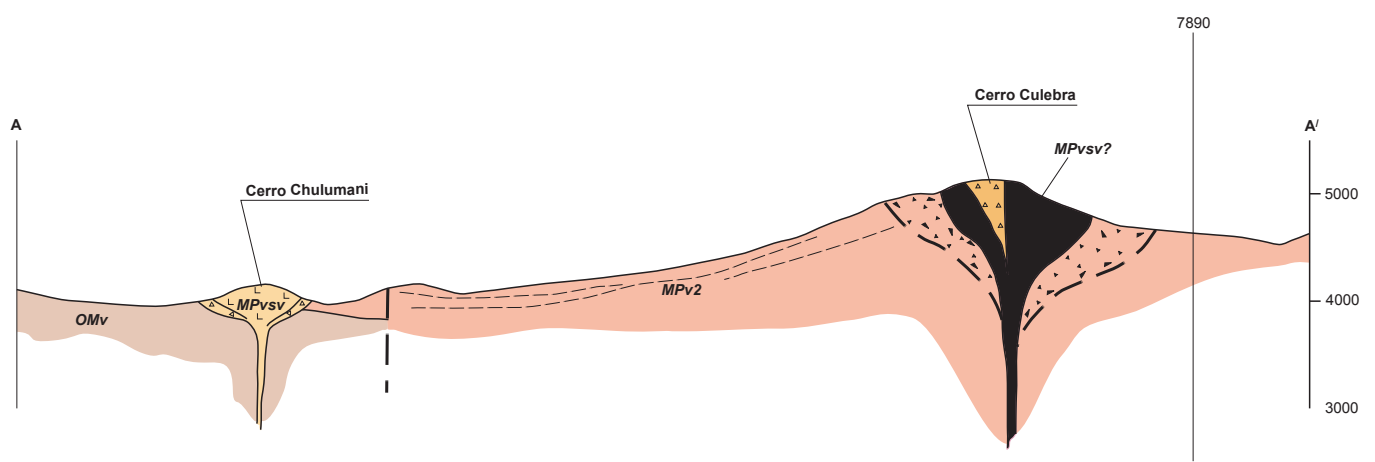
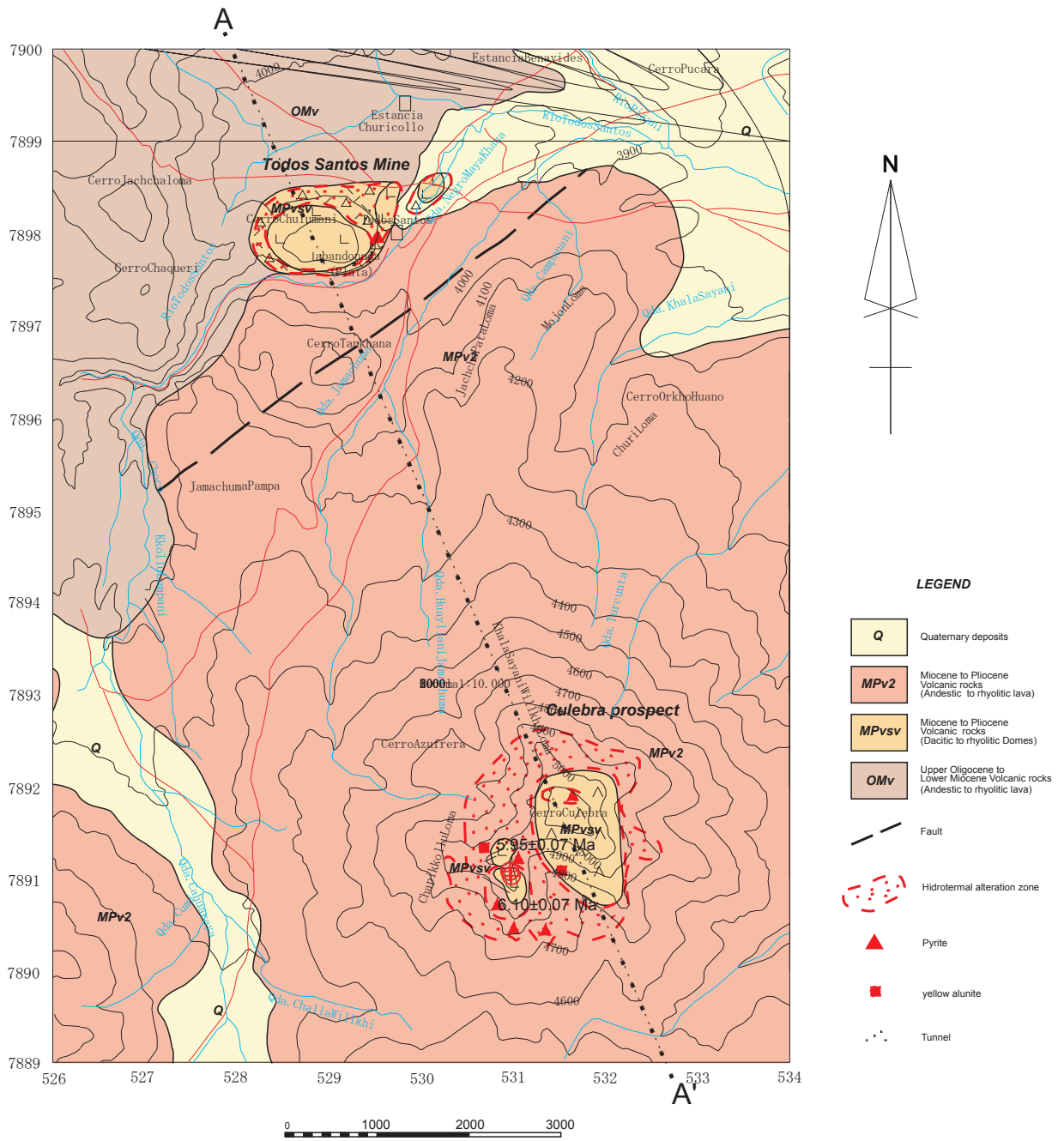
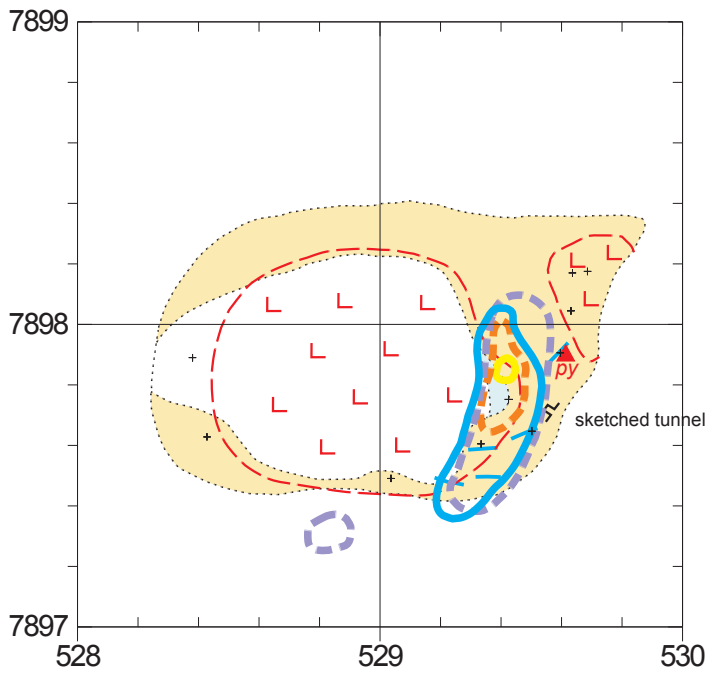


Fig. II-3-6(1) Geological Map of the Culebra District

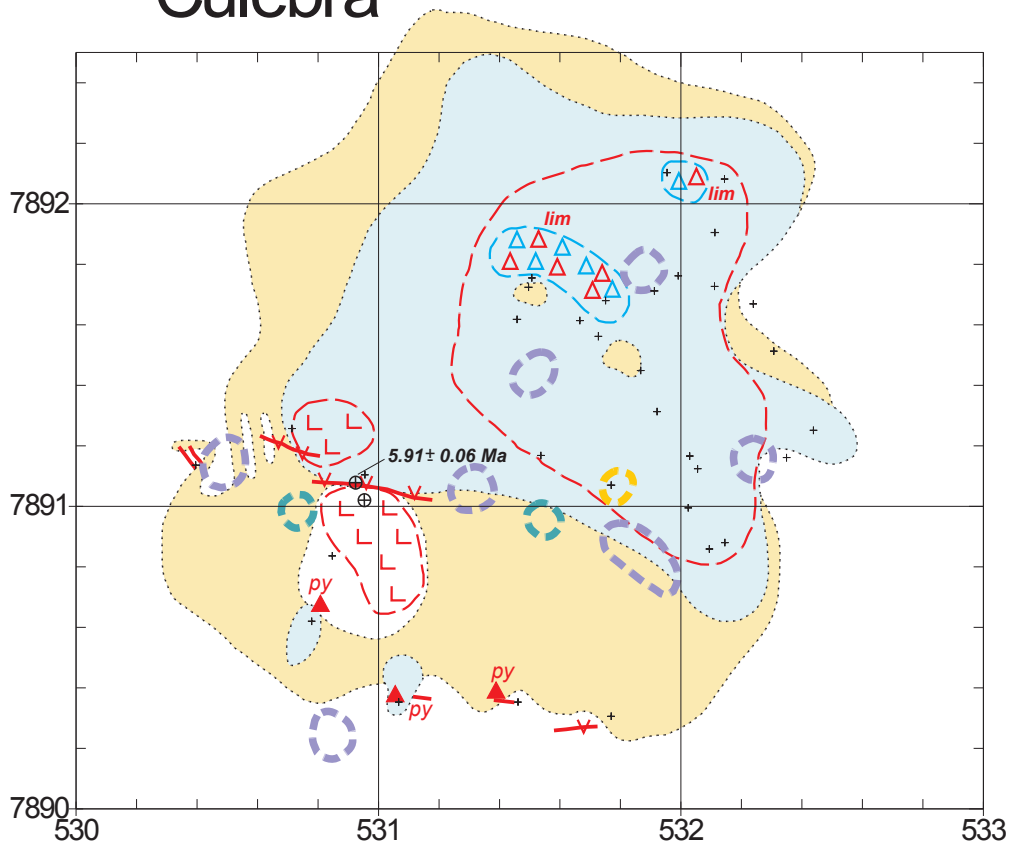
Todos Santos



Legend

- + Geochemical sampling point
- Argillized zone
- Silificied zone
- Ore vein
- py pyrite
- lim limonite
- S sulfur
- Mn manganese oxide
- hydrothermal breccia
- rhyolitic intrusive and dome

Culebra



- Au
- Ag
- Cu
- Pb
- Zn
- As
- Sb
- Hg
- Mo
- Ba
- Sn

Fig.II-3-6(2) Integrated Interpretation Map of the Culebra District (Phase II)

3-7 メンドーサ(Mendoza)地区 (Fig. II-3-7(1))

第2年次と第3年次(チョルカ山区域のみ)の2年間調査が実施された。

カンチャ山(Kancha)区域では広い粘土化変質帯が存在するにも関わらず、地化学異常が弱く分散していることから、鉍化作用が弱いか鉍床が存在しても深い可能性がある。

1) ラ・デセアード(La Deseada)鉍山 区域 (Fig. II-3-7(2))

後期漸新世～前期中新世の火山岩類中に約4 km²の熱水変質帯が分布する。

本区域の断層、脈、割れ目はE-W方向およびENE-WSW方向が卓越する。

ラ・デセアード鉍床は浅所の火山岩の活動に関する浅熱水性金・銀・鉛・亜鉛鉍床とされる。鉍化作用の上部から下部まで確認され、異常元素の種類と脈質とによって鉍化帯の位置をある程度判断することが可能であり、本地区の探鉍に応用できる。

2試料の流体包有物の均質化温度は平均188°Cで、NaCl相当塩濃度の平均は2.5%を示し、深部にさらに鉍床が連続する可能性を示唆している。

Co. Mokhoの地化学異常部の下部にはラ・デセアードと類似の鉍床の存在が期待でき、さらにラ・デセアード鉍山から変質帯が連続していることから、鉍化作用も連続している可能性が高い。

2) グアダルッペ(Guadalupe)鉍山, マリア・ルイサ(Maria Luisa)鉍山区域 (Fig. II-3-7(2))

後期漸新世～前期中新世の火山岩類中に約5 km²の熱水変質帯が分布する。

本区域の断層、脈、割れ目はE-W方向およびWNW-ESE方向が卓越する。

本鉍山の鉍床中には錫が存在し、浅所の火山岩の活動に関する浅熱水性金・銀・鉛・亜鉛鉍床と推定されるが、坑口のズリから採取された硫砒銅鉍は高硫化系浅熱水鉍床の存在も示唆している。硫砒銅鉍-黄鉄鉍の鉍石が角礫化しており、カンチャ山周辺の変質作用(鉍化作用?)と同様に、2時期の活動が推定できる。

3) チョルカ山(Cerro Chorka)～イラヌタ(Iranuta)区域 (Fig. II-3-7(3))

後期漸新世～前期中新世の火山岩類中に約5 km²の熱水変質帯が分布する。

本区域の断層、脈、割れ目はENE-WSW方向、NE-SW方向およびNW-SE方向が優勢である。

流体包有物の均質化温度は平均258°Cを示し、浸食によって鉍化帯のやや下部が出現しているものと推察される。

暗灰色の安山岩溶岩類や火山砕屑岩類が広く分布し、その中の北西から南東にかけて灰色凝灰

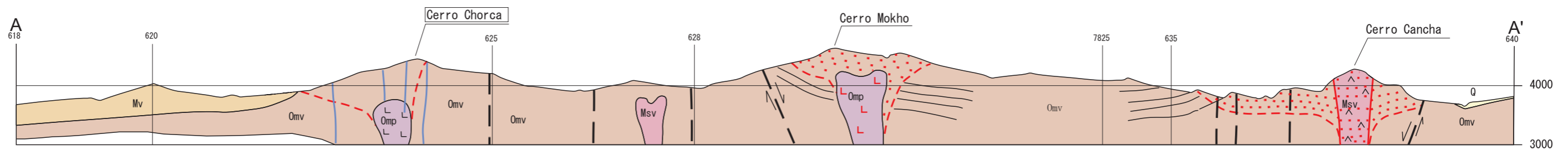
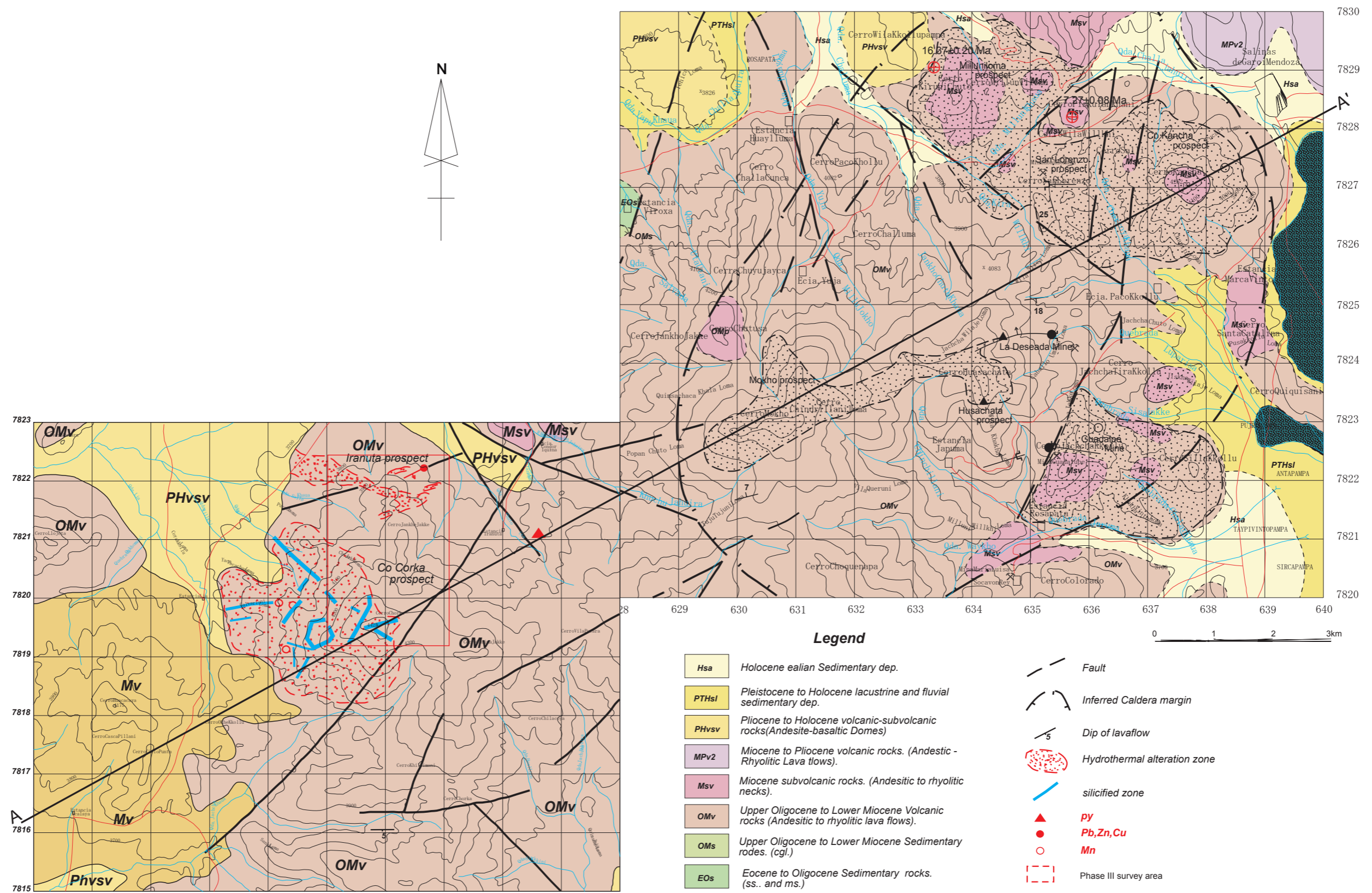


Fig. II-3-7(1) Geological Map of the Mendoza District

Mendoza

Mina La Deseada, Mokho, Husachata, Mina Guadalupe

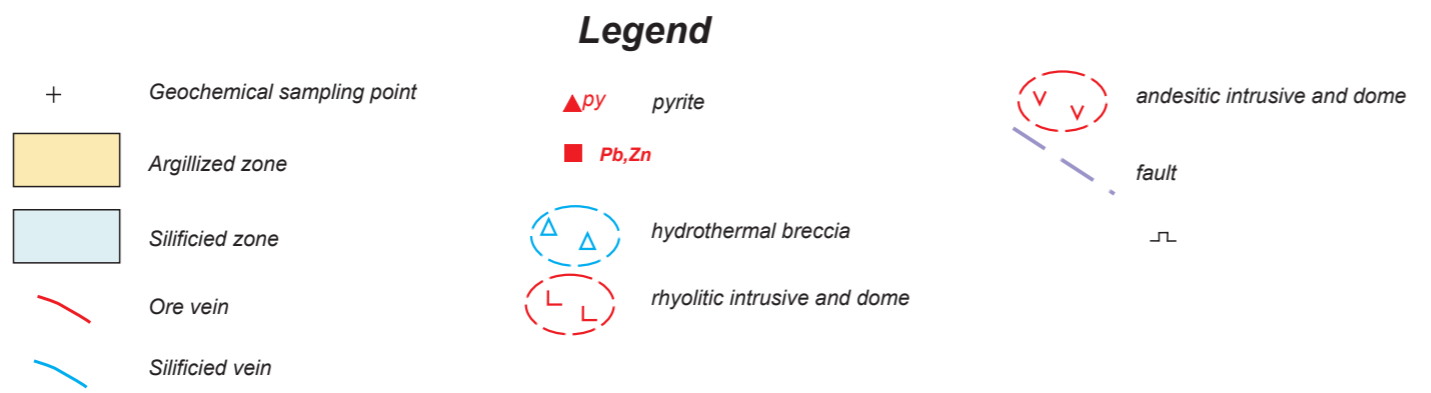
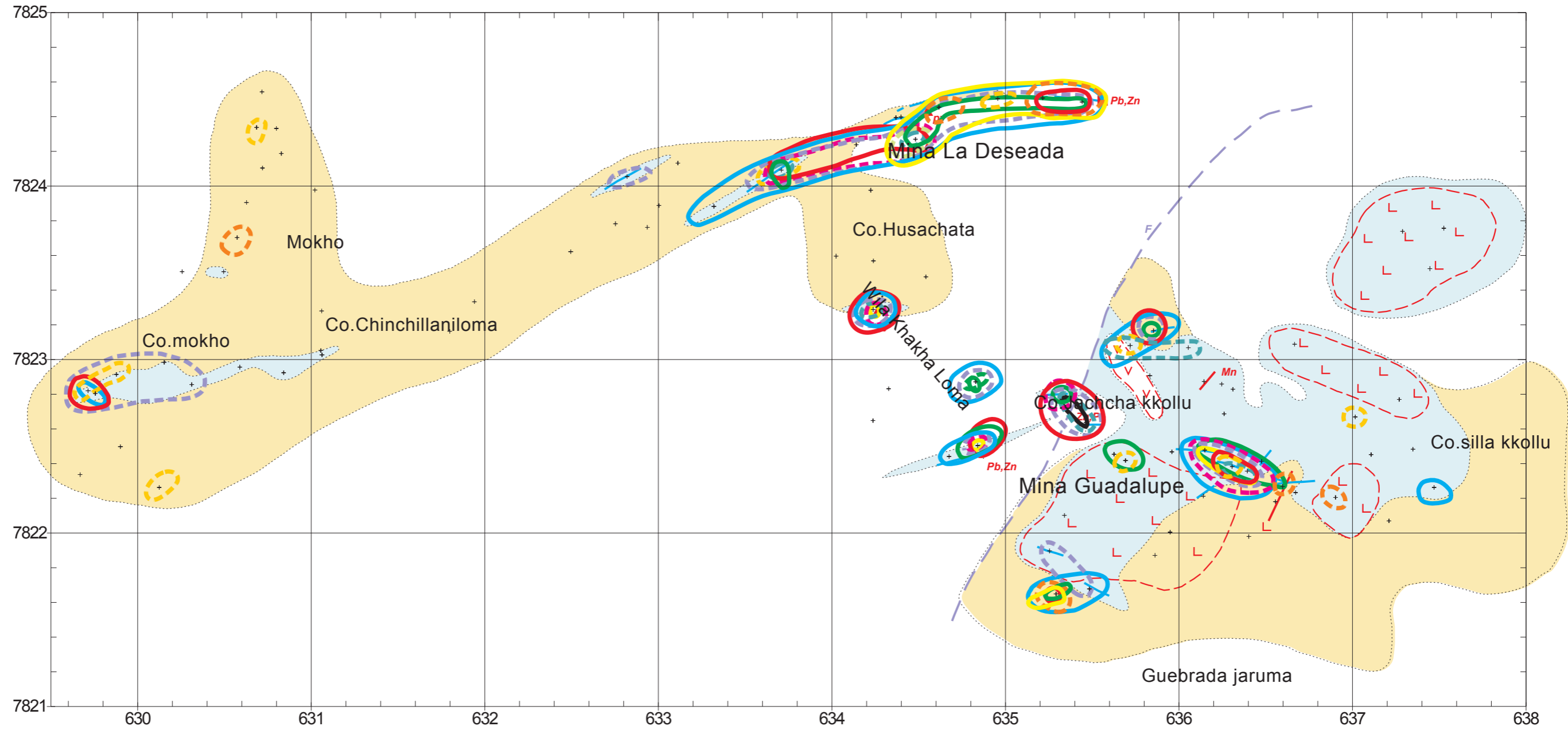


Fig.II-3-7(2) □ Integrated Interpretation Map of the Mendoza District (La Deseada: Phase II)

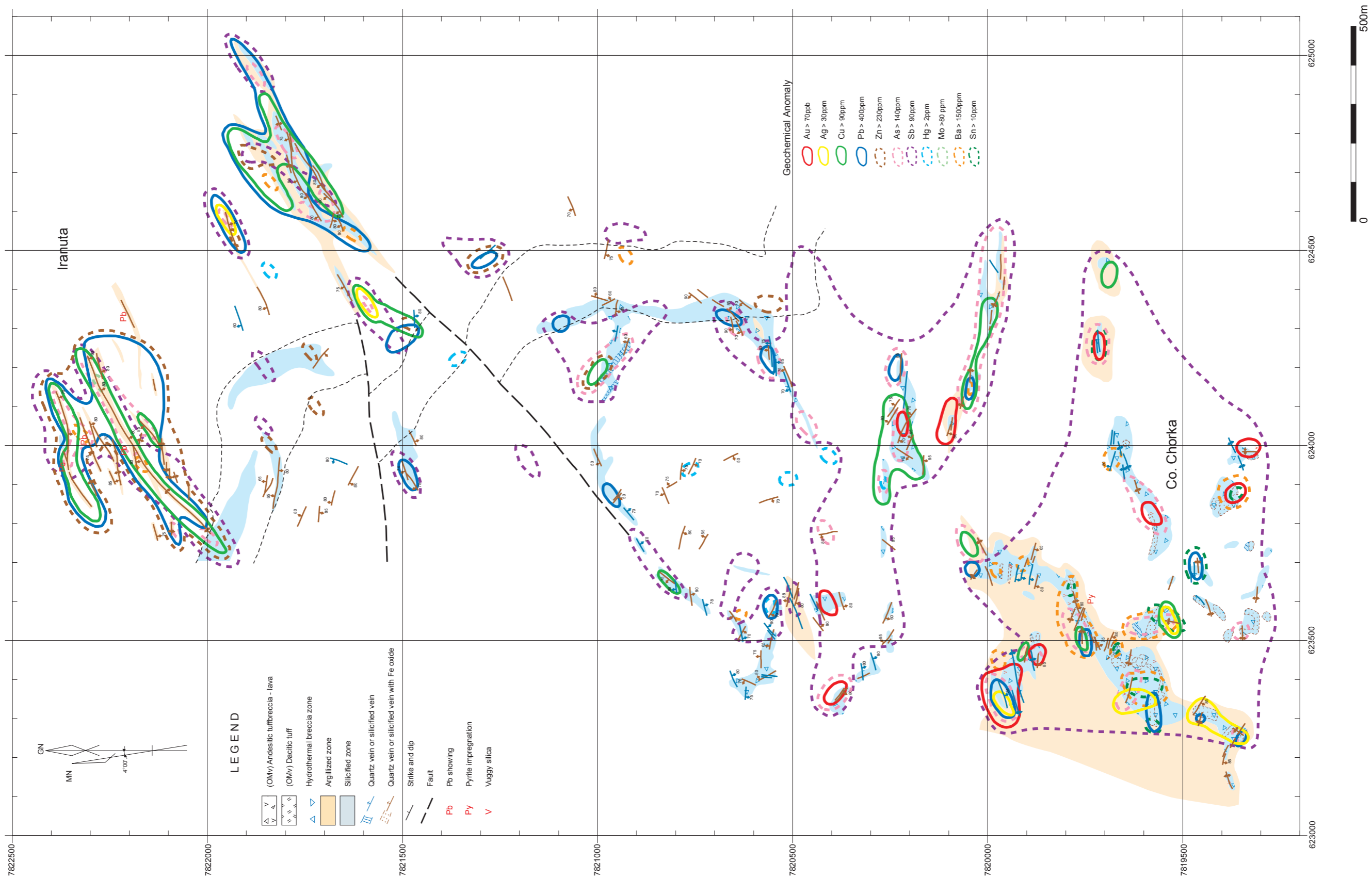


Fig. II-3-7(3) Integrated Interpretation Map of the Mendoza District (Chorka, Iranuta: Phase III)

岩が占める。いずれも熱水作用（粘土化，珪化）を被っている。

イラヌタのプロピライト中に多数の鉛・亜鉛鉱脈を確認した。

地化学分析結果や地化学異常分布状況および凝灰岩中の熱水変質の分布状況から，イラヌタの鉱化作用は北部の流紋岩質貫入岩に由来すると推察され，チョルカ山の鉱化作用とは別の鉱化作用と考えられる。

チョルカ山の上部北斜面に認められたマグマ起源と考えられる酸性変質は，金，銅，砒素，アンチモンおよび水銀の地化学異常と重複しており高硫化系鉱化作用が期待できる。

優勢な熱水活動を併せて考えるとチョルカ山頂上付近の下部には貫入岩の存在が考えられ，浅所の半深成岩貫入活動に関係する浅熱水性金，銀鉱床賦存の可能性が高い。

3-8 パニソ(Panizo)地区(Fig. II-3-8(1))

第2年次に調査が実施された。

ヴィラサカ(Vilasaca)区域，パコロマ(Pacoloma)区域，トゥルコ(Tulco)区域およびプキッサ(Puquisa)区域では地化学異常が弱いか認められて無く，鉱化作用が弱いか鉱床が存在しても深い可能性がある。

チンチルーマ(Chinchilhuma)区域(Fig. II-3-8(2))

中期～後期中新世の火山岩類中に約5 km²の熱水変質帯が分布する。

本区域の断層，脈，割れ目はNE-SW方向が卓越しN-S方向も認められる。

サン・サルバドル鉱山とアギラニ鉱山の探鉱坑道が残されている。

変質帯が中性変質を示し，広く地化学異常が分布する。錫の異常が認められないことから，本地区の鉱床は浅所の半深成岩貫入活動に関係する浅熱水性貴金属鉱床に相当すると考えられる。鉱化作用はソニア～スサーナ地区の鉱化作用に類似する。

パニソ区域(Fig. II-3-8(3))

中期～後期中新世の火山岩類中に約18 km²の熱水変質帯が分布する。

本区域の断層，脈，割れ目は北部ではN-S方向が主体で，南に向かいNE-SW方向が優勢になり中央部から南部にかけてはE-W方向が卓越する。

北部には金，砒素，アンチモン，錫が，中央部には銅，砒素，アンチモン，モリブデン，錫が，南西部には金，銀，鉛，砒素，アンチモン，錫の異常部が存在する。

鉱化作用は，錫の異常やパイロフィライトの存在等を考慮すると北部や南西部では主に浅所の火山岩の活動に関係する浅熱水性金・銀・鉛・亜鉛鉱化作用が，中央部では高硫化系浅熱水鉱床

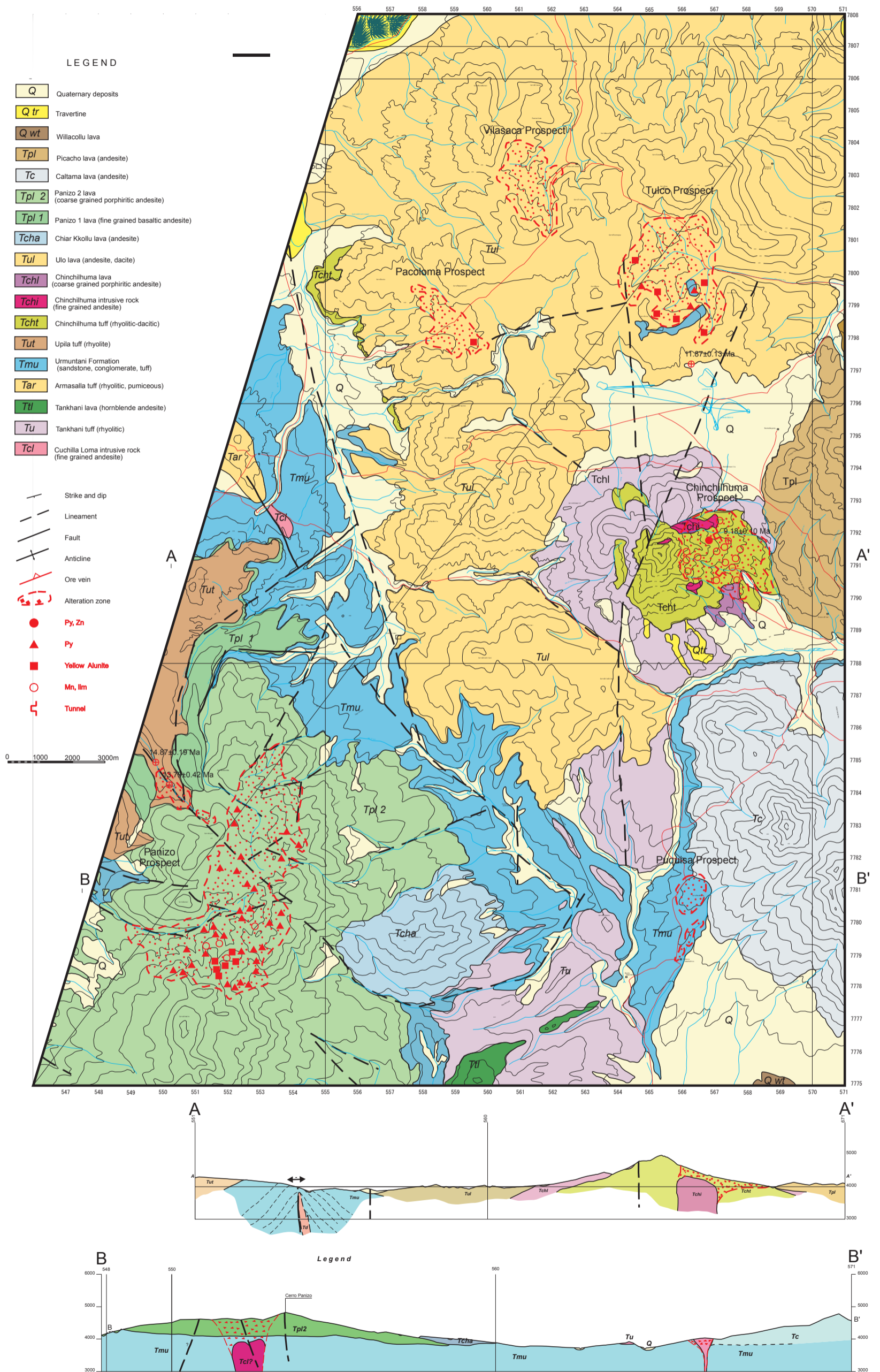


Fig. II-3-8(1) Geological Map of the Panizo District

Panizo Chinchiluma

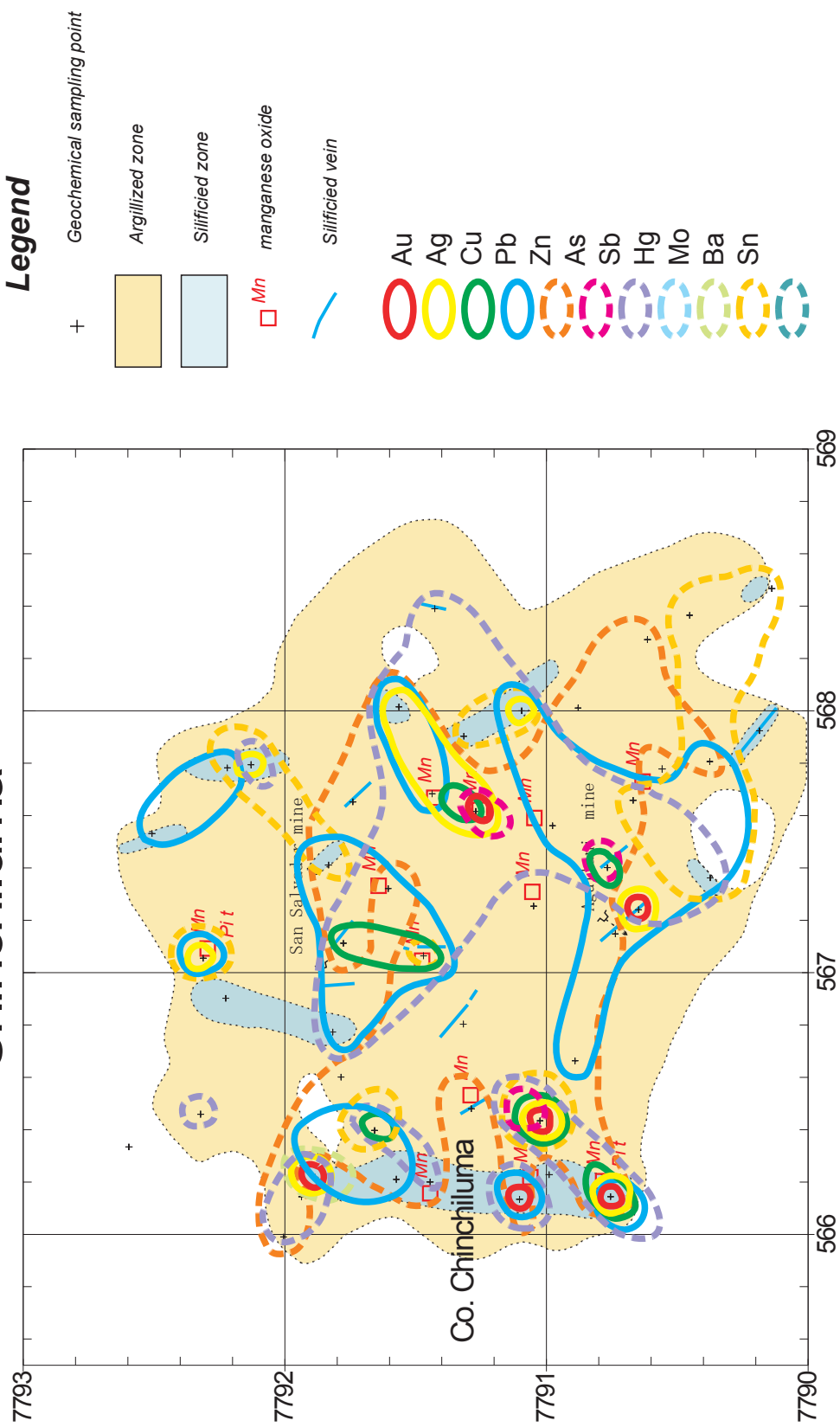


Fig.II-3-8(2) Integrated Interpretation Map of the Panizo District (Chinchiluma: Phase II)

Panizo - Panizo

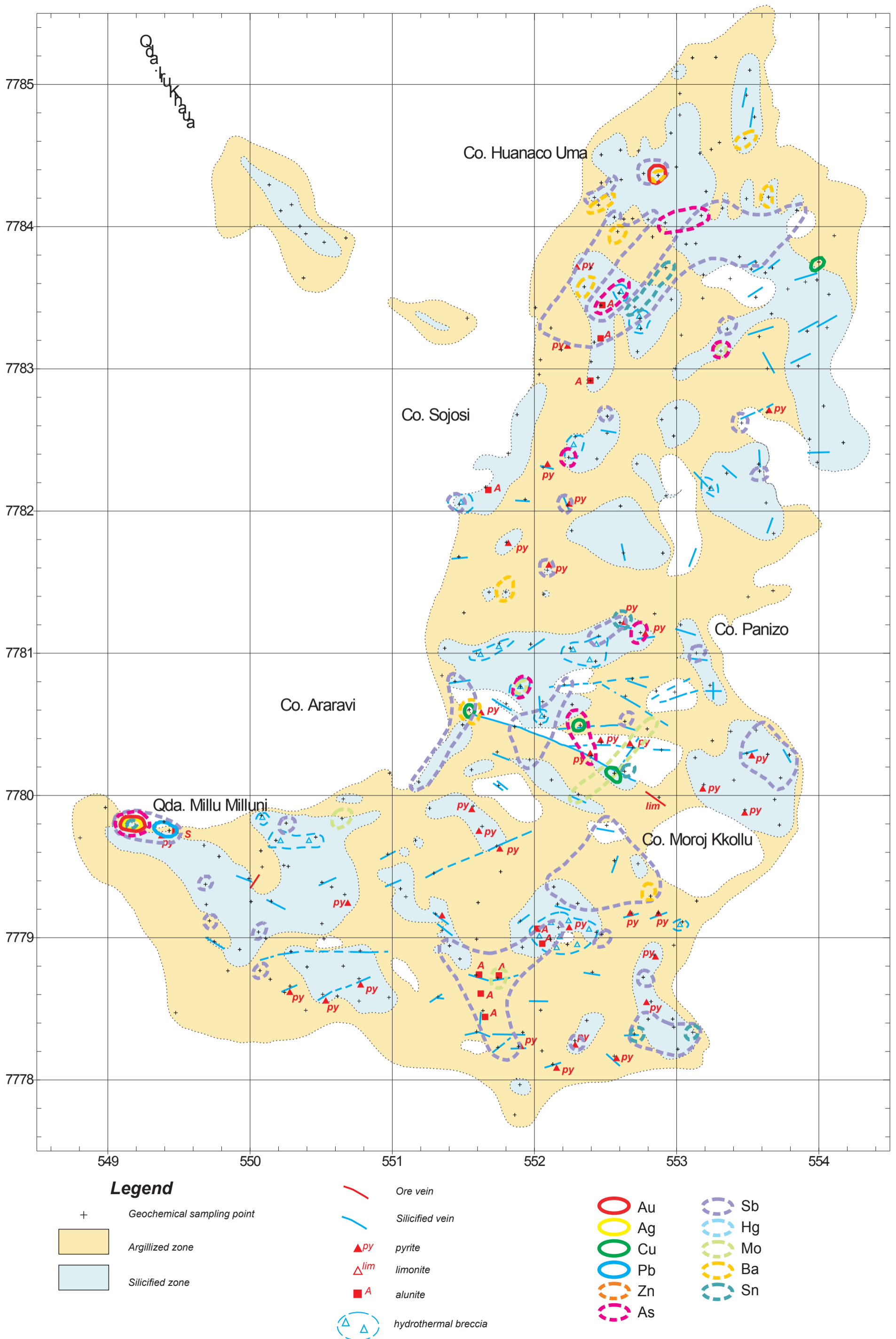


Fig.II-3-8(3) Integrated Interpretation Map of the Panizo District (Panizo: Phase II)

の金・銀・銅鉱化作用が期待される。南西部にはカオリナイトが多数存在することもあり、高硫化系浅熱水鉱化作用が重複している可能性がある。

変質年代が中期中新世後期を示したことから、比較的浸食を被っているものと思われ、地化学異常が比較的強いことから、下部の余り深くない箇所には鉱床賦存の可能性はある。

3-9 サイリカ(Sailica)地区 (Fig. II-3-9(1))

第2年次に調査が実施された。

ソルシオン(Solución)鉱山区域では周辺部の岩石生成年代が若く、坑内での鉱石賦存状況や規模、地化学異常、変質帯の規模等から判断すると大鉱床に発展する可能性は薄い。

プラスマル(Plasmar)鉱山区域 (Fig. II-3-9(2))

後期中新世～鮮新世の火山岩類中に約 10.5km²の熱水変質帯が分布する。

本区域の断層、脈、割れ目はE-W方向、NW-SE方向及びNNE-SSW(N-S)方向が認められる。

鉱化作用は既存のデータや地化学分析結果から浅所の火山岩の活動に関係する浅熱水性金・銀・鉛・亜鉛鉱化作用に相当する。また、パイロフィライトの存在から、銅の異常は小さいが高硫化系金・銀(銅)鉱化作用が重複している可能性がある。地表で広く変質帯が分布し、地化学異常を顕著に示すことから、深部に鉱床賦存の可能性はある。

3-10 セディージャ(Sedilla)地区 (Fig. II-3-10(1))

第2年次に調査が実施された。チャスコス(Chascos)区域およびセディージャ区域では、鉱化作用は存在しても弱いまたは深い可能性がある。

エスカパ(Eskapa)鉱山区域 (Fig. II-3-10(2))

後期中新世の火山岩類中に約 4.5km²の熱水変質帯が分布する。

変質鉱物では、中性変質を示すセリサイトやスメクタイトが広く分布し、かなり削剥を受けたことを示しており、浅部に鉱床胚胎の期待が持てる。

鉱床は、錫の存在や銀・鉛の異常から、浅所の火山岩の活動に関係する浅熱水性金・銀・鉛・亜鉛鉱床に相当すると思われ、さらに中性変質帯の存在からポーフィリー型鉱床の上部の可能性もある。

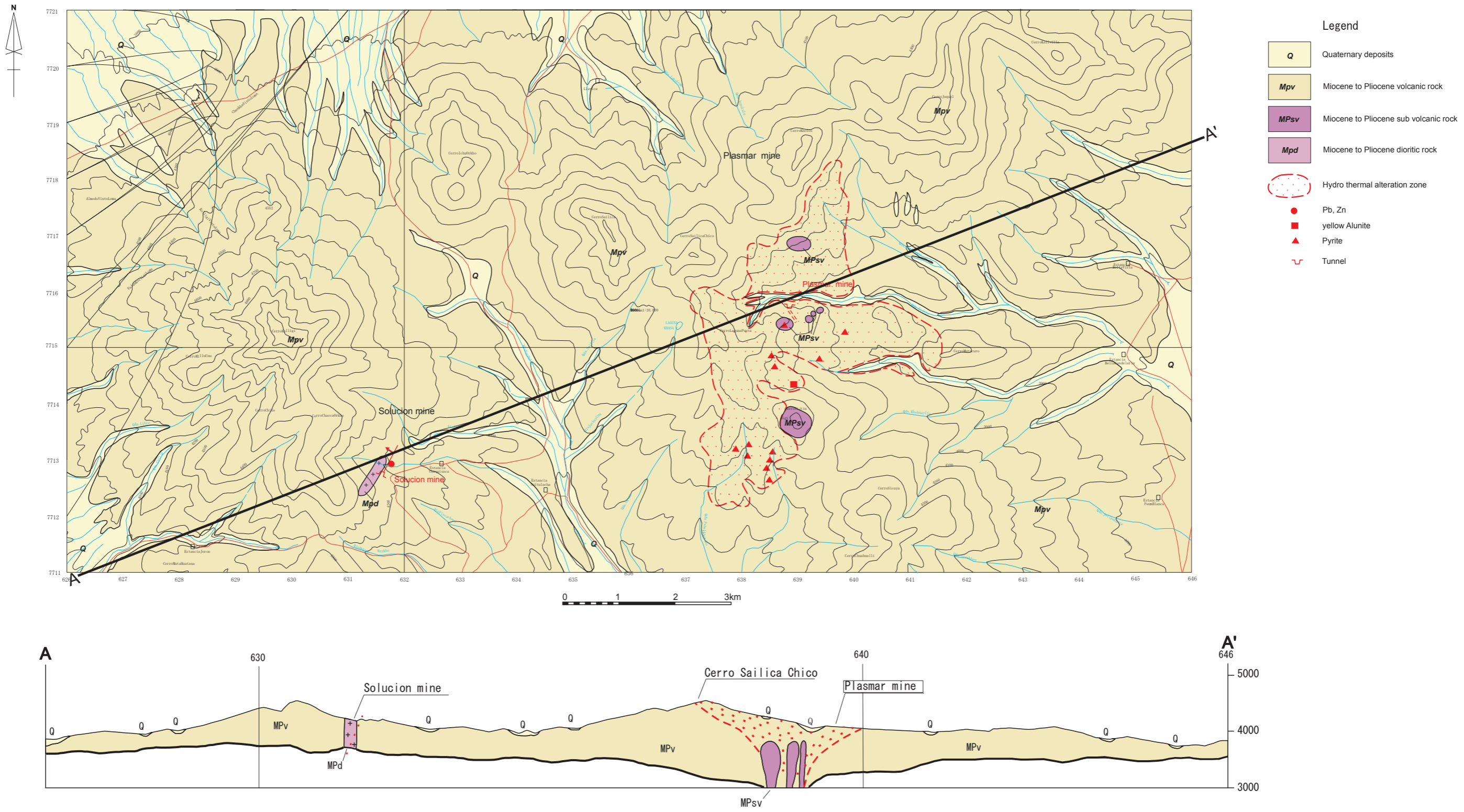


Fig. II-3-9(1) Geological Map of the Sailica District

Sailica Mina Plasmar

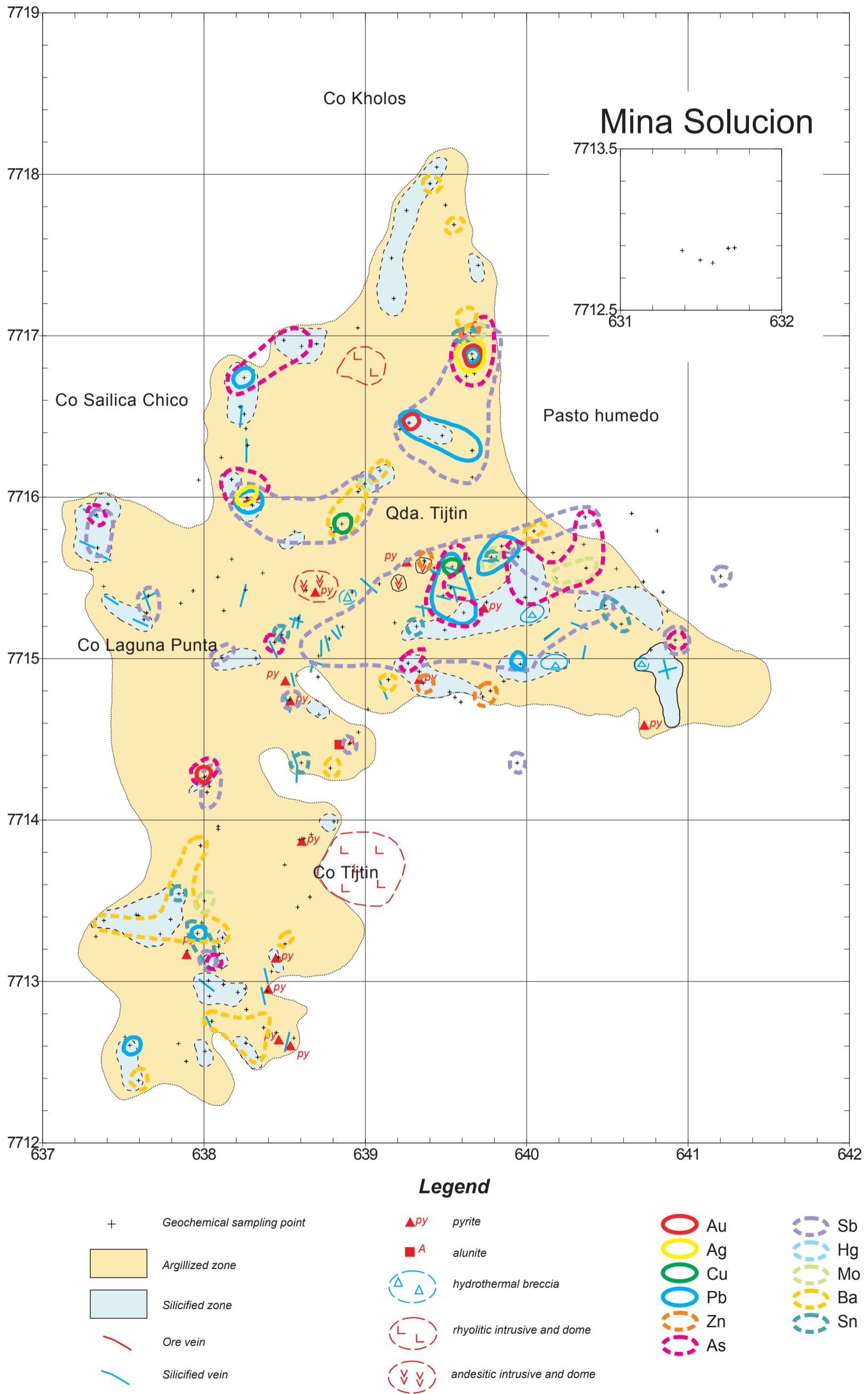
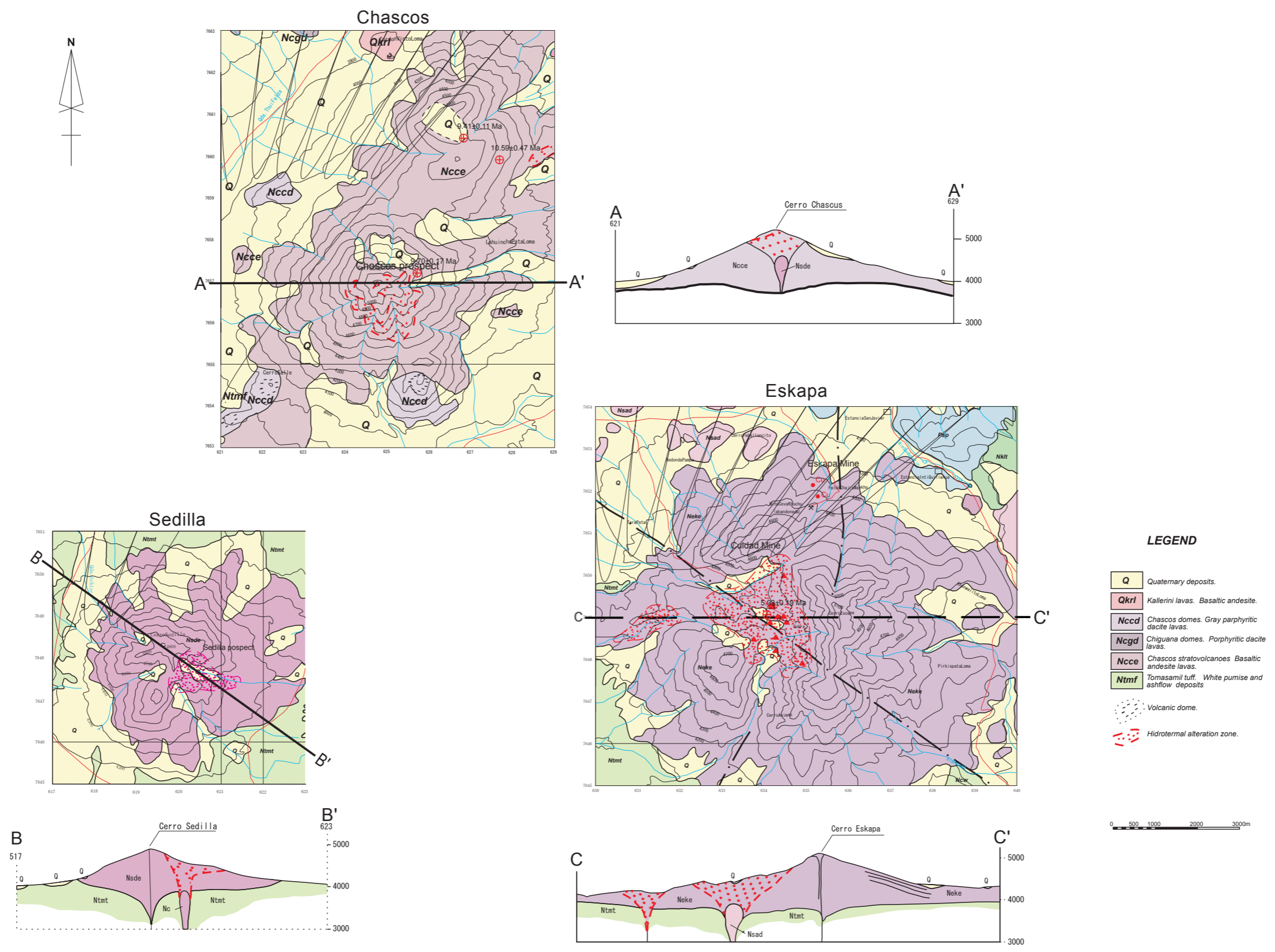


Fig.II-3-9(2) Integrated Interpretation Map of the Sailica District (Plasmar,Solucion: Phase II)



Sedilla Eskapa

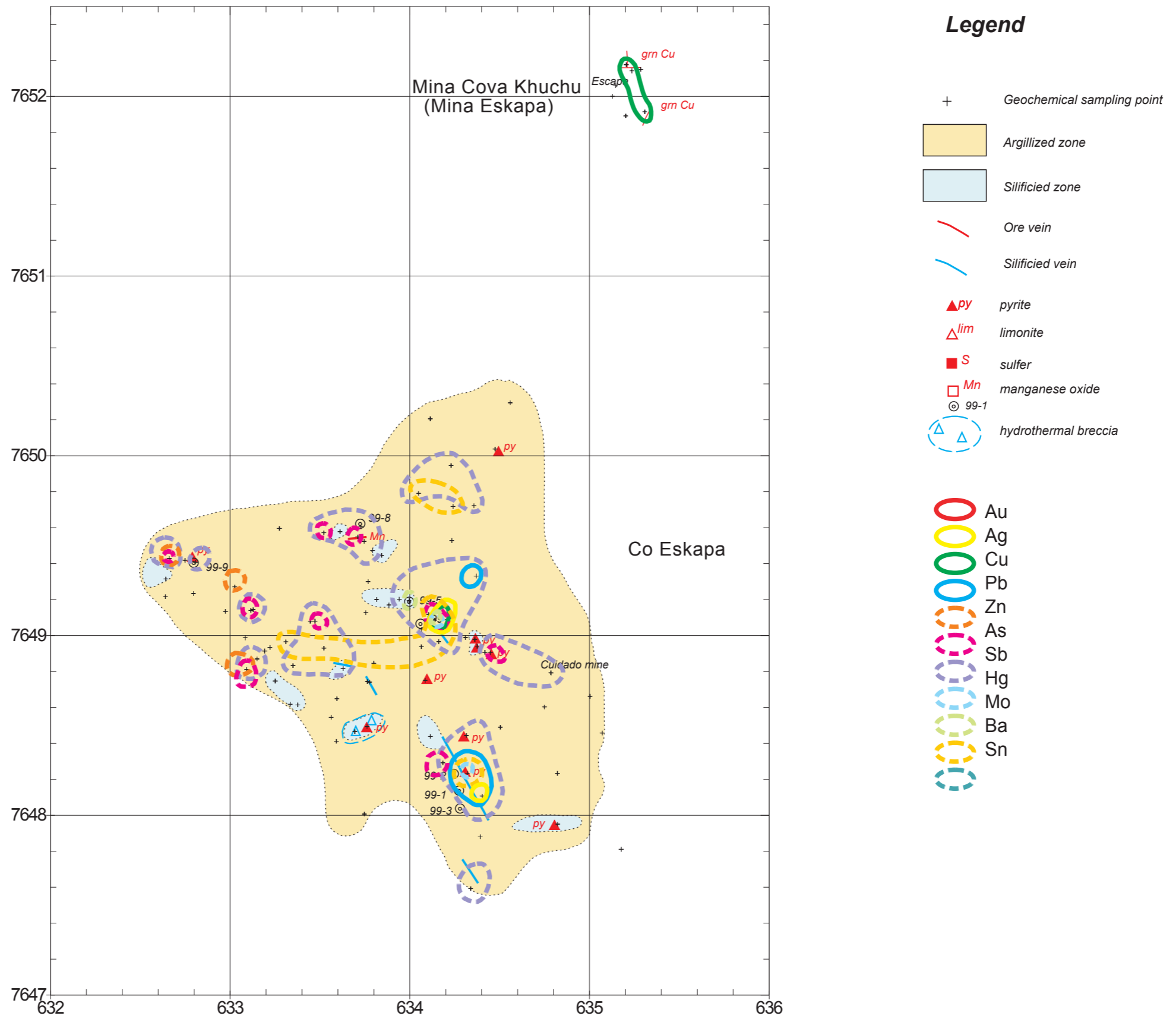


Fig.II-3-10(2) Integrated Interpretation Map of the Sedilla District (Eskapa: Phase II)