

第3章 試錐作業

3-1 設営作業

第1期工事では、La Paz市内Alto（アルト）の倉庫に格納してある試錐機、付属機械類、ロードおよびケーシングパイプ、穂等を5月24日に大型トラックに積込み、5月25日La Pazを出発した（運搬距離850km）。5月29日にSan Vicente 鉱山に到着し、トラックより機材の荷卸を行なった。

試錐調査員はSan Vicente 鉱山に5月28日到着し、直ちにNo.53-1試錐孔とNo.53-3試錐孔の運搬道路を人力で整備し、試錐座整地作業を行なって、5月31日よりNo.53-3試錐孔の地点へ試錐機材の搬入を開始した。No.53-3試錐孔の地点は、San Vicente 鉱山-30m坑準San Juan（サンファン）立入坑道坑口より西方200m、San Vicente 川南岸の標高4,407mに位置しているが、試錐座付近の地形が平坦であったため、整地作業は容易であった。試錐機は試錐地点まで約300mを自走運搬し、その他機材は、中型トラック（トヨタ6トン車）で搬入した。

3-2 移設作業

No.53-1試錐孔の地点はSan Francisco坑坑口より、北東方向140m、標高4,456mに位置している。運搬道路は約2,200mの間を人力で整地し、道路のない部分200m、道路より試錐地点の間は、ブルドーザーで整地した。No.53-3試錐孔からNo.53-1試錐孔間の距離は約2,400mで試錐機、および機材は中型トラックで運搬移設した。

第1期作業終了後、試錐機その他の資材を53-1試錐孔より、距離約2,200mのSan Vicente 鉱山倉庫へ運搬、格納した。

第2期作業開始にあたり、試錐機および機材の搬入は、San Vicente 鉱山倉庫より中型トラックで、No.53-2試錐孔まで搬入したが、地形が急峻なため搬入に3日間要した。

No.53-2試錐孔の地点はSan Vicente 鉱山0m坑準主要立入坑道坑口より、南西方向130m、標高4,478mに位置し、地形は急峻であった。

試錐座の整地はブルドーザーで行なった。運搬道路の岩盤部分、約250mは発破をかけた後、ブルドーザーで整地した。

No.53-5試錐孔の地点は、Montserrat区域のSan Martin坑口の西方250m、標高4,534mに位置している。試錐座および運搬道路の整地は人力で行ない、試錐機および機材の搬入は、No.53-2試錐孔よりNo.53-5試錐孔間約4,100mを中型トラックで運搬した。この間の道路は急傾斜のところが多く、積荷を少なくしたため、中型トラックの運搬回数が増え、3日間を要した。

No 5 3 - 4 試錐孔の地点は Monserrat 区域の 4 0 m 坑準 Monserrat 立入坑道坑口より、北東 2 5 0 m、標高 4, 5 2 6 m に位置している。本孔の試錐座の整地および運搬道路約 3 0 0 m 間の整地は、ブルドーザーで行なった。また、No 5 3 - 5 試錐孔より No 5 3 - 4 試錐孔間約 8 0 0 m の試錐機および機材は中型トラックで移設した。

3-3 撤収作業

No 5 3 - 4 試錐孔の掘進設備の解体は、1 0 月 2 7 日終了し、機材は梱包の上、試錐機と共に大型トラック 5 台で La Paz に運搬し、1 1 月 1 2 日 Alto の倉庫に整理、格納して完了した。

3-4 コアリングの状況と泥水管理

表土層は下記の通りであった。

No 5 3 - 1 試錐孔	: 3. 3 0 m
No 5 3 - 2 試錐孔	: 3. 5 0 m
No 5 3 - 3 試錐孔	: 3. 8 0 m
No 5 3 - 4 試錐孔	: ナ シ
No 5 3 - 5 試錐孔	: 0. 2 0 m

以上の表土層を経て、それぞれ着岩した後は、比較的安定した礫岩がつづき、おおむね計画どおりの掘進が実施できた。まず口切りは、5 7 / 8 " トリコンビットで開始し、泥水を使用しながら表土層を貫通させ、その後 HW ケーシングパイプを挿入し、H Q T - W L ダイヤモンドビットで掘進してから、N W ケーシングパイプを挿入し、N Q T - W L ダイヤモンドビットで掘進した。N Q T - W L ダイヤモンドビットで目的深度まで掘進できない場合は、B W ケーシングパイプを挿入し、B Q T - W L ダイヤモンドビットで掘進した。

H W ケーシングパイプは表土層を対象として、また N W ケーシングパイプは 6 0 m ~ 8 0 m までを目標とし、B W ケーシングパイプは 6 0 ~ 8 0 m 以深を目標として挿入し設置した。

コアリングは適正なワイヤーライン方式の導入によって、高い採取率を確保した。表土を除くコア採取率の各孔別実績は次の通りである。

No 5 3 - 1 試錐孔	: 9 6. 7 3 %
No 5 3 - 2 試錐孔	: 9 8. 9 2 %
No 5 3 - 3 試錐孔	: 9 6. 0 3 %
No 5 3 - 4 試錐孔	: 9 6. 3 2 %
No 5 3 - 5 試錐孔	: 9 5. 4 5 %

採取したコアは、木製のコア箱に収納し、San Vicente 鉱山倉庫に保管した。

泥水管理は、岩質が礫岩で、亀裂が多く度々逸泥があった。泥水はベントナイトをベースとし、

CMC, リボナイトを添加して調整した。PH 調整に苛性ソーダを使用し, MCE-100A 泥水ミキサーを用いて, 適正な濃度と粘性の確保に努めた。また逸泥防止のためベントナイトに対するCMCの混合割合を1.5%前後とし, 泥水の粘性を高めると共に, 逸泥防止剤としてシークレ, テルストノブ, マッドシール等を使用して, 亀裂からの逸泥を防止した。

各孔別の調整剤の使用量は次の通りである。

	ベントナイト	CMC	リボナイト
№53-1 試錐孔	1,050 kg	16 kg	57 kg
(202.10 m)	(520 kg/m)	(0.08 kg/m)	(0.28 kg/m)
№53-2 試錐孔	1,425 kg	15 kg	32 kg
(351.00 m)	(406 kg/m)	(0.04 kg/m)	(0.09 kg/m)
№53-3 試錐孔	750 kg	11 kg	110 kg
(350.50 m)	(214 kg/m)	(0.03 kg/m)	(0.31 kg/m)
№53-4 試錐孔	1,375 kg	20 kg	45 kg
(301.90 m)	(4.55 kg/m)	(0.07 kg/m)	(0.15 kg/m)
№53-5 試錐孔	1,625 kg	23 kg	66 kg
(301.00 m)	(540 kg/m)	(0.08 kg/m)	(0.22 kg/m)
計	6,225 kg	85 kg	310 kg
(1,506.50 m)	(4.13 kg/m)	(0.06 kg/m)	(0.21 kg/m)

3-5 試錐用水

本試錐箇所は近くに河川, 沢が無いので, 試錐用水を中型トラックで運搬して, 使用した。なお53-3 試錐孔のみ, 試錐地点より約30mのところ川があり, これより小型揚水ポンプで, 揚水し試錐用水とした。

№53-1 および№53-2 試錐孔のトラックによる給水運搬の1回当りの給水所要時間は, 約1時間で, 各方毎に, 6~7回運搬した。

試錐用水は中型トラックに給水用タンク(1.8 m³), および小型ポンプを据付け, San Vicente 川のダムより給水タンクにポンプアップした。

各孔共逸泥があったため, 試錐用水が不足することもあるので, 各試錐位置には, 貯水槽(3.8 m³, 3.0 m³, 3.0 m³)3槽を据付けて, 給水車から給水した。

№53-3 試錐孔は試錐位置より, 距離約30mの沢水を利用したが, 凍結が激しいため, 坑内水(流量50~70 l/min)を自然導水して, 試錐用水とした。

No 5 3 - 4 試錐孔およびNo 5 3 - 5 試錐孔は Monserrat 区域にあり、運搬道路の距離は、往復で約 9 km、所要時間 1 時間 3 0 分を要した。全般的に 2 および 3 方の時は凍結があり、特に 6 および 7 月は、凍結が激しくポンプの操作が困難であった。

3-6 掘進状況

各孔別の掘進状況は次の通りである。

3-6-1 No 5 3 - 1 試錐孔

掘進長 2 0 2.1 0 m, コア採取率 9 6.7 3 %

開始日 7 月 2 日, 終了日 7 月 1 7 日

0 m ~ 3.3 0 m

表土の掘進には、5 7/8" トリコンビットを使用し、深度 3.3 0 m で着岩したので、HW ケーシングパイプを 3.3 0 m まで挿入し設置した。

3.3 0 m ~ 3 9.0 0 m

HQT-WL ダイヤモンドビットにより、ベントナイト泥水を使用して、3 9.0 0 m まで順調に掘進し、岩質も安定したので、NW ケーシングパイプを 3 9.0 0 m まで挿入し設置した。

3 9.0 0 m ~ 1 1 6.6 0 m

NQT-WL ダイヤモンドビットにより、ベントナイト泥水を使用して、1 1 6.6 0 m まで順調に掘進した。なお途中少量の逸泥をみたが、試錐用水待ち時間もなく、順調に掘進できた。

1 1 6 6 0 m ~ 1 3 1.7 0 m

引き続き NQT-WL ダイヤモンドビットにて掘進を行なったが、1 1 6.6 0 m より 1 1 7.9 0 m の間では破碎帯に遭遇し、亀裂空隙があり、完全逸泥状態となった。

完全逸泥状態で、1 3 1.7 0 m まで掘進したが、空隙および完全逸泥によるロッド折損事故の恐れが生じたため、BW ケーシングパイプを、1 3 1.7 0 m まで挿入し設置した。

1 3 1.7 0 ~ 2 0 2.1 0 m

BQT-WL ダイヤモンドビットにより、ベントナイト泥水を使用して、2 0 2.1 0 m まで順調に掘進し、目的を達成して終了した。

3-6-2 No 5 3 - 2 試錐孔

掘進長 3 5 1.0 0 m, コア採取率 9 8.9 2 %

開始日 9 月 1 4 日, 終了日 9 月 2 6 日

0 m ~ 3.5 0 m

表土の掘進には、5 7/8" トリコンビットを使用し、深度 3.5 0 m にて着岩したので、HW ケーシングパイプを 3.5 0 m まで挿入し設置した。

3.50 m ~ 81.00 m

HQT-WLダイヤモンドビットにより、ベントナイト泥水を使用して、81.00 mまで順調に掘進し、岩質も安定したため、NWケーシングパイプを81.00 mまで挿入し設置した。

81.00 m ~ 351.00 m

NQT-WLダイヤモンドビットによりベントナイト泥水を使用して順調に掘進し、目的を達成して終了した。

3-6-3 53-3 試錐孔

掘進長 350.50 m, コア採取率 96.03%

開始日 6月5日, 終了日 6月26日

0 m ~ 3.80 m

表土の掘進には5 7/8" トリコンビットを使用し、深度3.80 mで着岩したので、HWケーシングパイプを3.80 mまで挿入し設置した。

3.80 m ~ 72.00 m

HQT-WLダイヤモンドビットにより、ベントナイト泥水を使用して掘進したが、67.00 mで逸泥のためバイブレーションが多くロッド折損の恐れがあったので逸泥防止剤で逸泥防止を行なった。その後順調に掘進し、岩質も安定したため、NWケーシングパイプを72.00 mまで挿入し設置した。

72.00 m ~ 350.50 m

NQT-WLダイヤモンドビットにより、ベントナイト泥水を使用して、350.50 mまで順調に掘進し、目的を達成して終了した。

3-6-4 53-4 試錐孔

掘進長 301.90 m, コア採取率 96.32%

開始日 10月17日, 終了日 10月27日

0 m ~ 3.50 m

口切りは5 7/8" トリコンビットを使用し、深度3.50 mにて岩質が安定したので、HWケーシングパイプを、3.50 mまで挿入し設置した。

3.50 m ~ 63.00 m

HQT-WLダイヤモンドビットにより、ベントナイト泥水を使用して掘進した。しかしながら、Monserat 区域の岩質は白色粘土化層が多く、泥水の粘性が上り、ロッド張付きの恐れが生じたため、泥水バックを時々掃除し、泥水の粘性を下げて、63.00 mまで掘進したが、岩質も安定したため、NWケーシングパイプを63.00 mまで挿入し設置した。

6 3.0 0 m ~ 3 0 1.9 0 m

NQT-WLダイヤモンドビットにより、ベントナイト泥水を使用して掘進した。深度239.00mにて完全逸泥となり、逸泥防止を行なったが防止できなかった。しかし、岩質は安定していたので、ロッドのバイブレーション防止にエマール20C,および口元より少量の給水をしながらか、深度301.90mまで掘進し、目的を達成して終了した。

3-6-5 53-5 試錐孔

掘進長 301.00m, コア採取率 9545%

開始日 10月1日, 終了日 10月11日

0m ~ 3.50m

表土の掘進には57/8"トリコンビットを使用し、深度3.50mで岩質が安定したので、HWケーシングパイプを3.50mまで挿入し設置した。

3.50m ~ 63.00m

HQT-WLダイヤモンドビットによりベントナイト泥水を使用して掘進した。岩質は白色粘土化層が多く、インナーチューブ昇降の際に張付きを生じたので、泥水バックの掃除をすることにより、泥水の粘性を下げて63.00mまで掘進した。また、岩質が安定したため、NWケーシングパイプを63.00mまで挿入し設置した。

63.00m ~ 187.40m

NQT-WLダイヤモンドビットにより、ベントナイト泥水を使用して掘進した。深度117.70m~119.00mまで礫入破碎帯,および168.70m~169.00m間は、粘土化の強い軟弱地層であった。全体的に白色粘土化層が多いため、使用泥水のゲル化が著しく、ロッドの張付きが多くなったため、NWケーシングパイプを187.40mまで挿入し設置した。

187.40m ~ 301.00m

BQT-WLダイヤモンドビットにより、ベントナイト泥水を使用して掘進した。また、深度221.70m~223.00m間,および232.00m~238.90m間は白色粘土化層が多く、泥水の粘性が上り、ロッドの張付く恐れがあるので、泥水バックを時々掃除し、泥水の粘性を下げながら、301.00mまで掘進し、目的を達成して終了した。

3-7 逸泥対策

San Vicente 鉱山区域および Monserrat 区域の逸泥の原因は、下記の通りである。

- (1) 地層が礫岩で粗粒の礫の集合体であり、水の浸透性が強かった。また、一部に浸透性の強い軟弱地層があった。
- (2) 鉱脈近くに亀裂空隙があった。

(3) 亀裂が地層中に多くみられた。

本年度の逸泥対策は、ケーシングパイプの挿入、ベントナイト泥水にCMCを添加したり、逸泥防止剤（シークレイ、テルストップ、マノドシール）を使用して、逸泥に対処した。

Tabla II-5-1 Datos resumidos de perforación

No. 53-1

Período de Trabajo	Clase	Período de trabajo		Detalle de Período				
		Período		Total de días	Días trabajados	Días no trabajados	Total mitas	
Período de Trabajo	Preparación para perforación	9,Jun.1978 ~ 1,Jul.1978		23	10	13	86	
	Perforación	2,Jul.1978 ~ 16,Jul.1978		15	14	1	159	
	Trasladación	17,Jul.1978 ~ 18,Jul.1978		2	2	-	39	
	Total	9,Jun.1978 ~ 18,Jul.1978		40	26	14	284	
Profundidad de perforación	Profundidad proyectada	200.00 mts.	Gravas	3.30 mts.	Recuperación del testigo por cada 100 mts.			
	Largo prolongado	2.10 mts.	Largo de testigo	195.50 mts.	Profundidad	Total por 100 mts.	Gran total	
	Profundidad supervisada	202.10 mts.	Recuperación	96.73%	0mt.~100mts.	95.56 %	95.56 %	
Horas trabajadas	Perforación	87°30'	22.55%	19.53%	100mts.~ 202.10 mts.	97.97 %	96.73 %	
	Ascenso y descenso de varillaje	38°30'	9.92	8.59				
	Ascenso y descenso de tubo interior	100°30'	25.90	22.43	Eficiencia			
	Trabajos dependientes	129°30'	33.38	28.91	202.10 mts./total período			
	Trabajos para accidentes de pozo	-	-	-	5.05 mts./días			
	Varios	32°00'	8.25	7.14	202.10 mts./días trabajados			
	Sub - Total	388°00'	100	-	202.10 mts./período perforado			
	Traslación	Preparación	32°00'	-	7.14	202.10 días trabajados mts./sólo por perforación real		
		Desarme y retiro	28°00'	-	6.26	14.44 mts./días		
	Total	448°00'	-	100	Total mita/ 202.10 mts.			
Tubo de revestimiento	Profundidad revestida por cada diámetro del taladro	$\frac{B}{A} \times 100$	Recuperación de tubos de revestimiento	Mitas de perforación/ 202.10 mts.		0.79 mitas		
	HW	1.63 %	100 %	Número de veces de ascenso y descenso de varillaje 8 veces		Número de veces de ascenso y descenso de tubo interior 129 veces		
	NW	19.30 %	100 %	Observación				
	BW	65.17 %	98 %	A: Largo perforado B: Largo revestido				

Tabla II-5-2 Datos resumidos de perforación

No. 53-2

Clase	Período de trabajo			Detalle de Período				
	Período	Total de días	Días trabajados	Días no trabajados	Total mitas			
Período de Trabajo	Preparación para perforación	6,Jun.1978 ~ 13,Sep.1978			100	19	81	281.5
	Perforación	14,Sep.1978 ~ 25,Sep.1978			12	12	-	108
	Trasladación	26,Sep.1978 ~ 26,Sep.1978			1	1	-	43
	Total	6,Jun.1978 ~ 26,Sep.1978			113	32	81	432.5
Profundidad de perforación	Profundidad proyectada	300.00 mts.	Gravas	3.50 mts.	Recuperación del testigo por cada 100 mts.			
	Largo prolongado	1.00 mt.	Largo de testigo	347.20 mts.	Profundidad	Total por 100 mts.	Gran total	
	Profundidad supervisada	351.00 mts.	Recuperación	98.92%	0mt.~100mts.	95.74 %	95.74 %	
Horas trabajadas	Perforación	22°30'	5.46%	4.81%	100mts.~200 mts.	100 %	98.24 %	
	Ascenso y descenso de varillaje	29°00'	7.04	6.20	200mts.~300 mts.	100 %	98.71 %	
	Ascenso y descenso de tubo interior	26°30'	6.43	5.66	300mts.~351 mts.	100 %	98.92 %	
	Trabajos dependientes	102°30'	24.88	21.90	Eficiencia			
	Trabajos para accidentes de pozo	19°30'	4.73	4.17	351.00 mts./total período		3.11 mts./días	
	Varios	212°00'	51.46	45.30	351.00 mts./días trabajados		10.97 mts./días	
	Sub - Total	412°00'	100	-	351.00 mts./período perforado		29.25 mts./días	
	Traslación	Preparación	56°00'	-	11.96	días trabajados		29.25 mts./días
		Desarme y retiro	-	-	-	351.00 mts./sólo por perforación real		
	Total	468°00'		100		Total mita/ 351.00 mts.	1.23 mitas	
Tubo de revestimiento	Profundidad revestida por cada diámetro del taladro	$\frac{B}{A} \times 100$	Recuperación de tubos de revestimiento		Mitas de perforación/ 351.00 mts.		0.31 mitas	
	HW	0.99 %	100 %		Número de veces de ascenso y descenso de varillaje 5 veces	Número de veces de ascenso y descenso de tubo interior 116 veces		
	NW	23.08 %	100 %		Observación			
	BW				A: Largo perforado B: Largo revestido			

Tabla II-5-3 Datos resumidos de perforación

No. 53-3

Período de Trabajo	Clase	Período de trabajo		Detalle de Período				
		Período		Total de días	Días trabajados	Días no trabajados	Total mitas	
Período de Trabajo	Preparación para perforación	19, May 1978 ~ 4, Jun. 1978		17	17	-	96	
	Perforación	5, Jun. 1978 ~ 24, Jun. 1978		20	19	1	245.5	
	Trasladación	25, Jun. 1978 ~ 26, Jun. 1978		2	2	-	32	
	Total	19, May 1978 ~ 26, Jun. 1978		39	38	1	373.5	
Profundidad de perforación	Profundidad proyectada	350.00 mts.	Gravas	3.80 mts.	Recuperación del testigo por cada 100 mts.			
	Largo prolongado	0.50 mt.	Largo de testigo	336.60 mts.	Profundidad	Total por 100 mts.	Gran total	
	Profundidad supervisada	350.50 mts.	Recuperación	96.03%	0mt. ~ 100mts.	90.93 %	90.93 %	
Horas trabajadas	Perforación	156°35'	29.53%	26.82%	100mts. ~ 200 mts.	100 %	94.94 %	
	Ascenso y descenso de varillaje	24°45'	4.62	4.20	200mts. ~ 300 mts.	97.70 %	95.97 %	
	Ascenso y descenso de tubo interior	98°00'	18.49	16.80	300mts. ~ 350.50mts.	96.42 %	96.03 %	
	Trabajos dependientes	79°30'	15.00	13.62	Eficiencia			
	Trabajos para acci-dentes de pozo	83°00'	15.66	14.22	350.50 mts./total período		8.99 mts./días	
	Varios	88°00'	16.70	15.08	350.50 mts./días trabajados		9.22 mts./días	
	Sub - Total	529°50'	100	-	350.50 mts./período perforado		17.53 mts./días	
	Trasla-dación	Preparación	48°00'	-	8.23	días trabajados		18.45 mts./días
		Desarme y retiro	6°00'	-	1.03	350.50 mts./sólo por perforación real		
	Total	583°50'		100		Total mita/ 350.50 mts.		1.07 mitas
Tubo de revestimiento	Profundidad re-vestida por cada diámetro del taladro	$\frac{B}{A} \times 100$	Recuperación de tubos de revestimiento		Mitas de perforación/ 350.50 mts.		0.70 mitas	
	HW	1.14 %	100 %		Número de veces de ascenso y descenso de varillaje 3 veces	Número de veces de ascenso y descenso de tubo interior 116 veces		
	NW	20.54 %	100 %		Observación			
	BW				A: Largo perforado B: Largo revestido			

Tabla II-5-4 Datos resumidos de perforación

No. 53-4

Período de Trabajo	Clase	Período de trabajo		Detalle de Período			
		Período		Total de días	Días trabajados	Días no trabajados	Total mitas
Período de Trabajo	Preparación para perforación	25,Jun.1978 ~ 16,Oct.1978		138	15	123	155
	Perforación	17,Oct.1978 ~ 25,Oct.1978		9	9	-	81
	Trasladación	26,Oct.1978 ~ 12,Nov.1978		18	18	-	204
	Total	25,Jun.1978 ~ 12,Nov.1978		165	42	123	440
Profundidad de perforación	Profundidad proyectada	300.00 mts.	Gravas	- mts.	Recuperación del testigo por cada 100 mts.		
	Largo prolongado	1.90 mts.	Largo de testigo	290.80 mts.	Profundidad	Total por 100 mts.	Gran total
	Profundidad supervisada	301.90 mts.	Recuperación	96.32%	0mt.~100mts.	91.02 %	91.02 %
Horas trabajadas	Perforación	100°00'	54.50%	40.40%	100mts.~200 mts.	98.73 %	95.21 %
	Ascenso y descenso de varillaje	18°00'	9.81	7.27	200mts.~301.90mts.	97.82 %	96.32 %
	Ascenso y descenso de tubo interior	27°00'	14.71	10.91			
	Trabajos dependientes	38°30'	20.98	15.56	Eficiencia		
	Trabajos para accidentes de pozo	-	-	-	301.90 mts./total período		1.83 mts./días
	Varios	-	-	-	301.90 mts./días trabajados		7.19 mts./días
	Sub - Total	183°30'	100	-	301.90 mts./período perforado		33.54 mts./días
	Traslación	Preparación	48°00'	-	19.39	días trabajados	
	Desarme y retiro	16°00'	-	6.47	301.90 mts./sólo por perforación real		33.54 mts./días
	Total	247°30'	-	100	Total mita/ 301.90 mts.		1.46 mitas
Tubo de revestimiento	Profundidad revestida por cada diámetro del taladro	$\frac{B}{A} \times 100$	Recuperación de tubos de revestimiento		Mitas de perforación/ 301.90 mts.		0.27 mitas
	HW	1.16 %	100 %		Número de veces de ascenso y descenso de varillaje	Número de veces de ascenso y descenso de tubo interior	
	NW	20.87 %	86 %		4 veces		
	BW				Observación		
					A: Largo perforado B: Largo revestido		

Tabla II-5-5 Datos resumidos de perforación

No. 53-5

Período de Trabajo	Clase	Período de trabajo		Detalle de Período				
		Período		Total de días	Días trabajados	Días no trabajados	Total mitas	
Período de Trabajo	Preparación para perforación	23,Jun.1978 ~ 30,Sep.1978		99	9	90	220.5	
	Perforación	1,Oct.1978 ~ 10,Oct.1978		10	10	-	90	
	Trasladación	11,Oct.1978 ~ 11,Oct.1978		1	1	-	25	
	Total	23,Jun.1978 ~ 11,Oct.1978		110	20	90	335.5	
Profundidad de perforación	Profundidad proyectada	300.00 mts.	Gravas	0.20 mts.	Recuperación del testigo por cada 100 mts.			
	Largo prolongado	1.00 mt.	Largo de testigo	287.20 mts.	Profundidad	Total por 100 mts.	Gran total	
	Profundidad supervisada	301.00 mts.	Recuperación	95.45%	0mt.~100mts.	96.18 %	96.18 %	
Horas trabajadas	Perforación	78°30'	32.44%	26.52%	100mts.~200 mts.	100 %	98.30 %	
	Ascenso y descenso de varillaje	12°00'	4.96	4.05				
	Ascenso y descenso de tubo interior	30°30'	12.60	10.30	200mts.~301.00mts.	89.30 %	95.45 %	
	Trabajos dependientes	47°00'	19.42	15.88	Eficiencia			
	Trabajos para accidentes de pozo	24°00'	9.92	8.11	301.00 mts./total período		2.74 mts./días	
	Varios	50°00'	20.66	16.89	301.00 mts./días trabajados		15.05 mts./días	
	Sub - Total	242°00'	100	-	301.00 mts./período perforado		30.10 mts./días	
	Traslación	Preparación	32°00'	-	10.81	días trabajados		30.10 mts./días
		Desarme y retiro	22°00'	-	7.44	301.00 mts./sólo por perforación real		
	Total	296°00'	-	100	Total mita/ 301.00 mts.		1.11 mitas	
Tubo de revestimiento	Profundidad revestida por cada diámetro del taladro	$\frac{B}{A} \times 100$	Recuperación de tubos de revestimiento		Mitas de perforación/ 301.00 mts.		0.30 mitas	
	HW	1.16 %	100 %		Número de veces de ascenso y descenso de varillaje	Número de veces de ascenso y descenso de tubo interior		
	NW	20.93 %	100 %		3 veces	98 veces		
	BW	62.26 %	100 %		Observación			
A: Largo perforado B: Largo revestido								

Tabla II-6-2 Análisis de las horas trabajadas por las orbas de sondeo

No. 53-2

Profundidad (mts.)	Perforación	Ascensos y descensos de varillaje y tubo interior			Trabajos dependientes			Accidentes	Varios	Traslación, desarme y retiro	Total
		Varillaje	Tubo interior	Revestimiento	Ampliación de taladro	Varios					
0 ~ 50	2°40'	-	3°10'	10°20'	-	-	-	-	-	16°10'	
50 ~ 100	3°10'	6°20'	4°00'	26°00'	-	-	4°00'	-	-	43°30'	
100 ~ 150	2°50'	-	3°00'	-	-	-	-	-	-	5°50'	
150 ~ 200	3°20'	8°20'	4°20'	31°20'	-	-	6°40'	-	-	54°00'	
200 ~ 250	2°50'	-	4°00'	6°10'	-	-	-	-	-	13°00'	
250 ~ 300	4°30'	5°10'	3°00'	10°20'	-	-	8°50'	-	-	31°50'	
300 ~ 351	3°10'	9°10'	5°00'	18°20'	-	-	-	212°00'	56°00'	303°40'	
Total	22°30' 4.81%	29°00' 6.20%	26°30' 5.66%	102°30' 21.90%	-	-	19°30' 4.17%	212°00' 45.30%	56°00' 11.96%	468°00' 100%	

Tabla II-6-3 Análisis de las horas trabajadas por las obras de sondeo

No. 53-3

Profundidad (mts.)	Perforación	Ascensos y des- censos de vari- llaje y tubo interior			Trabajos dependientes			Accidentes	Varios	Traslada- ción, des- arme y retiro	Total
		Varilla- je	Tubo interior	Revesti- miento	Amplia- ción de taladro	Varios					
0 ~ 50	18°30'	2°10'	8°30'	10°10'	-	-	6°25'	-	-	45°45'	
50 ~ 100	21°40'	8°10'	13°20'	-	-	-	10°20'	-	-	53°30'	
100 ~ 150	24°10'	-	15°30'	15°30'	12°20'	-	8°10'	-	-	75°40'	
150 ~ 200	22°20'	6°25'	15°30'	15°00'	-	-	18°30'	-	-	77°45'	
200 ~ 250	22°55'	-	16°30'	13°20'	-	-	16°15'	-	-	69°00'	
250 ~ 300	24°20'	8°00'	10°20'	8°00'	-	-	5°00'	-	-	55°40'	
300~350.50	22°40'	-	18°20'	5°10'	-	-	18°20'	88°00'	54°00'	206°30'	
Total	156°35' 26.82%	25°45' 4.20%	98°00' 16.80%	67°10' 11.48%	12°20' 2.15%	-	83°00' 14.22%	88°00' 15.08%	54°00' 9.25%	583°50' 100%	

Tabla II-6-4 Análisis de las horas trabajadas por las obras de sondeo

No. 53-4

Profundidad (mts.)	Perforación	Ascensos y des- censos de vari- llaje y tubo interior			Trabajos dependientes			Accidentes	Varios	Traslada- ción, des- arme y retiro	Total
		Varilla- je	Tubo interior	Revesti- miento	Amplia- ción de taladro	Varios					
0 ~ 50	10°30'	6°30'	3°20'	5°20'	2°00'	-	-	-	-	-	27°40'
50 ~ 100	19°20'	2°00'	4°20'	6°00'	-	-	-	-	-	-	31°40'
100 ~ 150	11°50'	5°20'	4°50'	8°20'	-	-	-	-	-	-	30°20'
150 ~ 200	20°30'	-	5°30'	5°10'	-	-	-	-	-	-	31°10'
200 ~ 250	18°20'	4°10'	4°30'	6°20'	-	-	-	-	-	-	33°20'
250~301.90	19°30'	-	4°30'	5°20'	-	-	-	-	-	64°00'	93°20'
Total	100°00'	18°00'	27°00'	36°30'	2°00'	-	-	-	-	64°00'	247°30'
	40.40%	7.27%	10.91%	14.75%	0.82%	-	-	-	-	25.85%	100%

Tabla II-6-5 Análisis de las horas trabajadas por las obras de sondeo

No. 53-5

Profundidad (mts.)	Perforación	Ascensos y descensos de varillaje y tubo interior		Trabajos dependientes			Accidentes	Varios	Traslada- ción, des- arme y retiro	Total
		Varilla- je	Tubo interior	Revesti- miento	Amplia- ción de taladro	Varios				
0 ~ 50	10°30'	3°10'	3°30'	3°00'	6°20'	-	-	-	26°30'	
50 ~ 100	14°10'	4°10'	5°10'	9°30'	-	-	-	-	33°00'	
100 ~ 150	13°20'	-	5°50'	6°00'	5°40'	-	24°00'	-	54°50'	
150 ~ 200	14°30'	4°40'	5°30'	16°30'	-	-	-	-	41°10'	
200 ~ 250	13°40'	-	6°00'	-	-	-	-	-	19°40'	
250~301.00	12°20'	-	4°30'	-	-	-	-	54°00'	120°50'	
Total	78°30' 26.52%	12°00' 4.05%	30°30' 10.30%	35°00' 11.63%	12°00' 4.56%	-	24°00' 8.11%	54°00' 17.94%	50°00' 16.89%	296°00' 100%

Tabla II—7 Especificación de las coronas de diamantes y cilindros escariadores
(Números de veces de uso)

Artículo	Medida	Modelo	Cantidad colocada	Matriz	Tamaños de diamante	Paso del agua	Cantidad	Descripción
Corona	HQ	HQT-WL	33 qts.	E	1/40~1/20	8	6	E = RC35
"	NQ	NQT-WL	28 qts.	E	1/40~1/25	6-8	10	"
"	BQ	BQT-WL	18 qts.	E	1/40~1/25	6	6	"
Cilindro escariador	HQ	HQT-WL	10 qts.	E	1/25	4	4	"
"	NQ	NQT-WL	8 qts.	E	1/25	4	4	"
"	BQ	BQT-WL	6 qts.	E	1/25	4	3	"

**Tabla II-8 Estado de consumo de las coronas de diamantes,
el tricono y los cilindros escariadores**

Artículo	Medida	Tipo	Número de corona	Estado de uso					Total
				53-1	53-2	53-3	53-4	53-5	
Corona	HQ	HQT-WL	8743	mts.	52.00	mts.	mts.	mts.	52.00
	HQ	"	8744	35.70	mts. 25.50				mts. 61.20
	HQ	"	8745			68.20			68.20
	HQ	"	8746				29.50		29.50
	HQ	"	8747				30.00		30.00
	HQ	"	8748					59.50	59.50
Corona	NQ	NQT-WL	8603			86.50		20.00	106.50
	NQ	"	8604			77.30		40.00	117.30
	NQ	"	8750	62.10		30.00			92.10
	NQ	"	8751	30.60	99.00				129.60
	NQ	"	8752		80.50			34.40	114.90
	NQ	"	8753		90.50				90.50
	NQ	"	18480			84.70		30.00	114.70
	NQ	"	18481				89.60		89.60
	NQ	"	18482				90.70		90.70
NQ	"	181406				58.60		58.60	
Corona	BQ	BQT-WL	72585	51.70					51.70
	BQ	"	72586	18.70					18.70
	BQ	"	72587					20.00	20.00
	BQ	"	72588					46.50	46.50
	BQ	"	72589					30.00	30.00
	BQ	"	172825					17.10	17.10
Cilindros escariadores	HQ	HQT-WL	38124			68.20	59.50		127.70
	HQ	"	38125	35.70		128.50			164.20
	HQ	"	38126		77.50			59.50	137.00
	HQ	"	800252			150.00			150.00
	NQ	NQT-WL	38126				160.00		160.00
	NQ	"	83125	92.70			78.90		171.60
	NQ	"	83126		160.00				160.00
	NQ	"	800254		110.00				110.00
	BQ	BQT-WL	700426	70.40					70.40
	BQ	"	700427					60.50	60.50
BQ	"	700428					53.10	53.10	
Tricono	5 7/8			3.30	3.50	3.80	3.50	3.50	17.60
Total				202.10	351.00	350.50	301.90	301.00	1,506.50

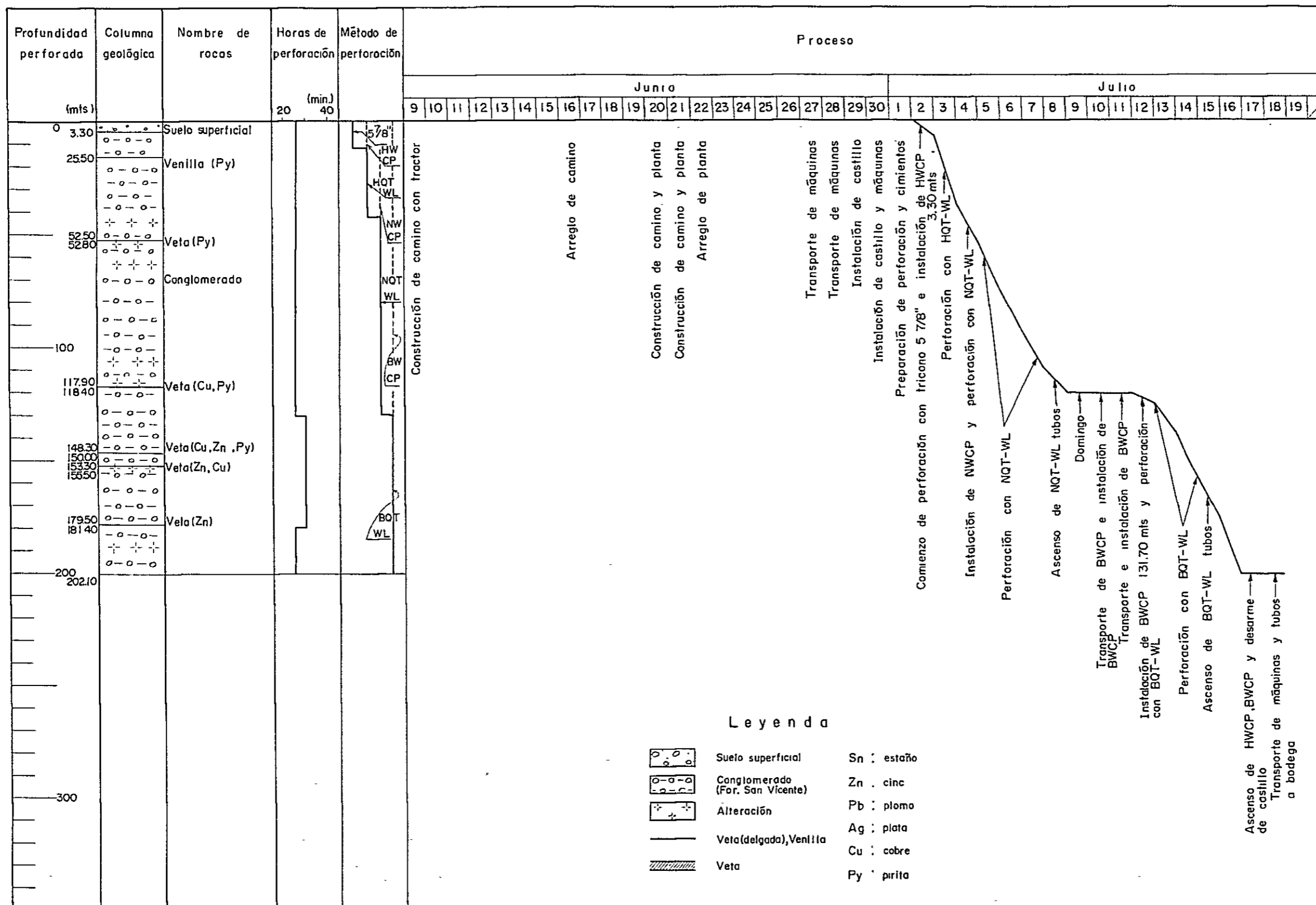


Fig. II- I

Resultado de las obras de sondeo, No.53-1

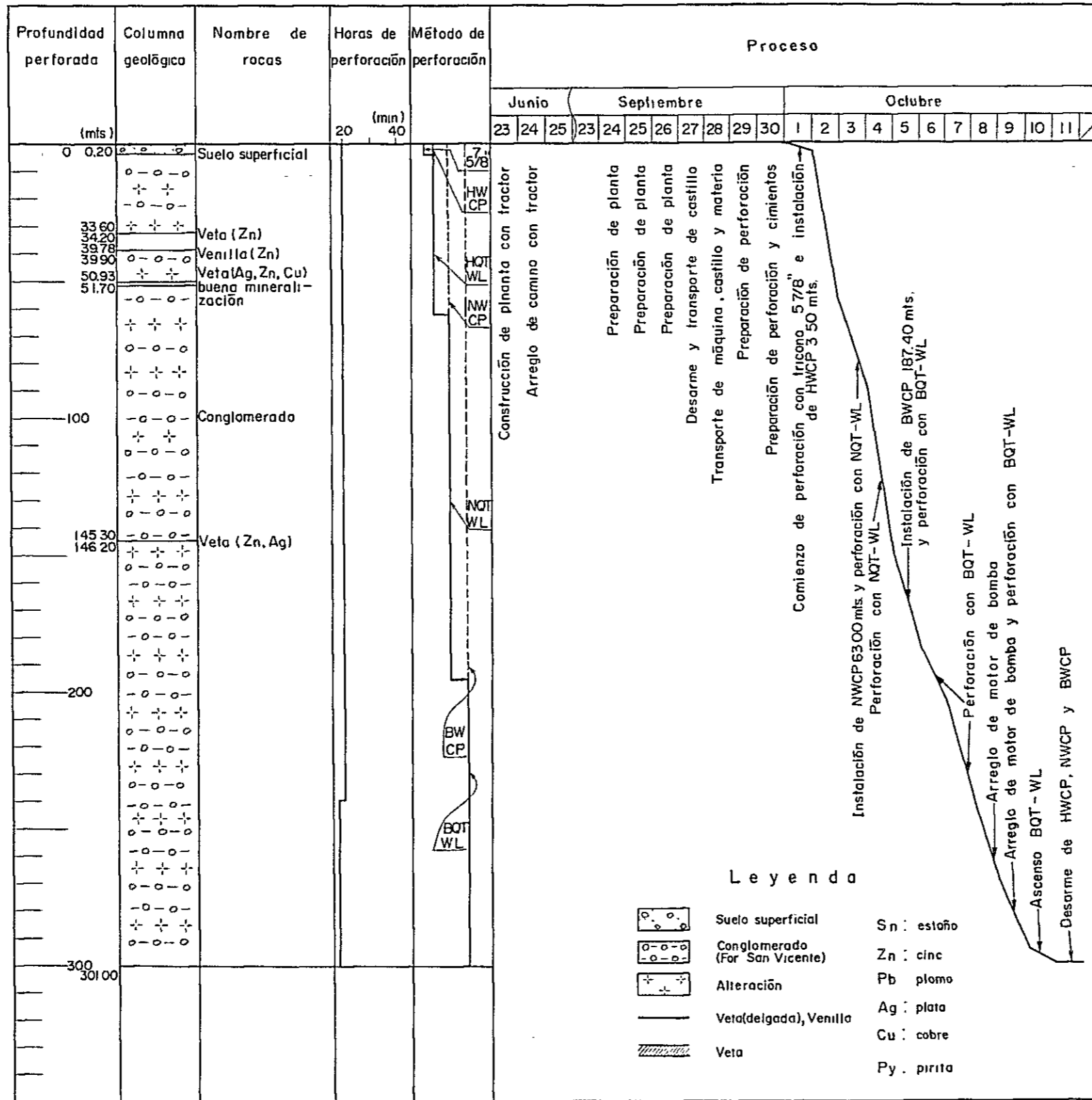
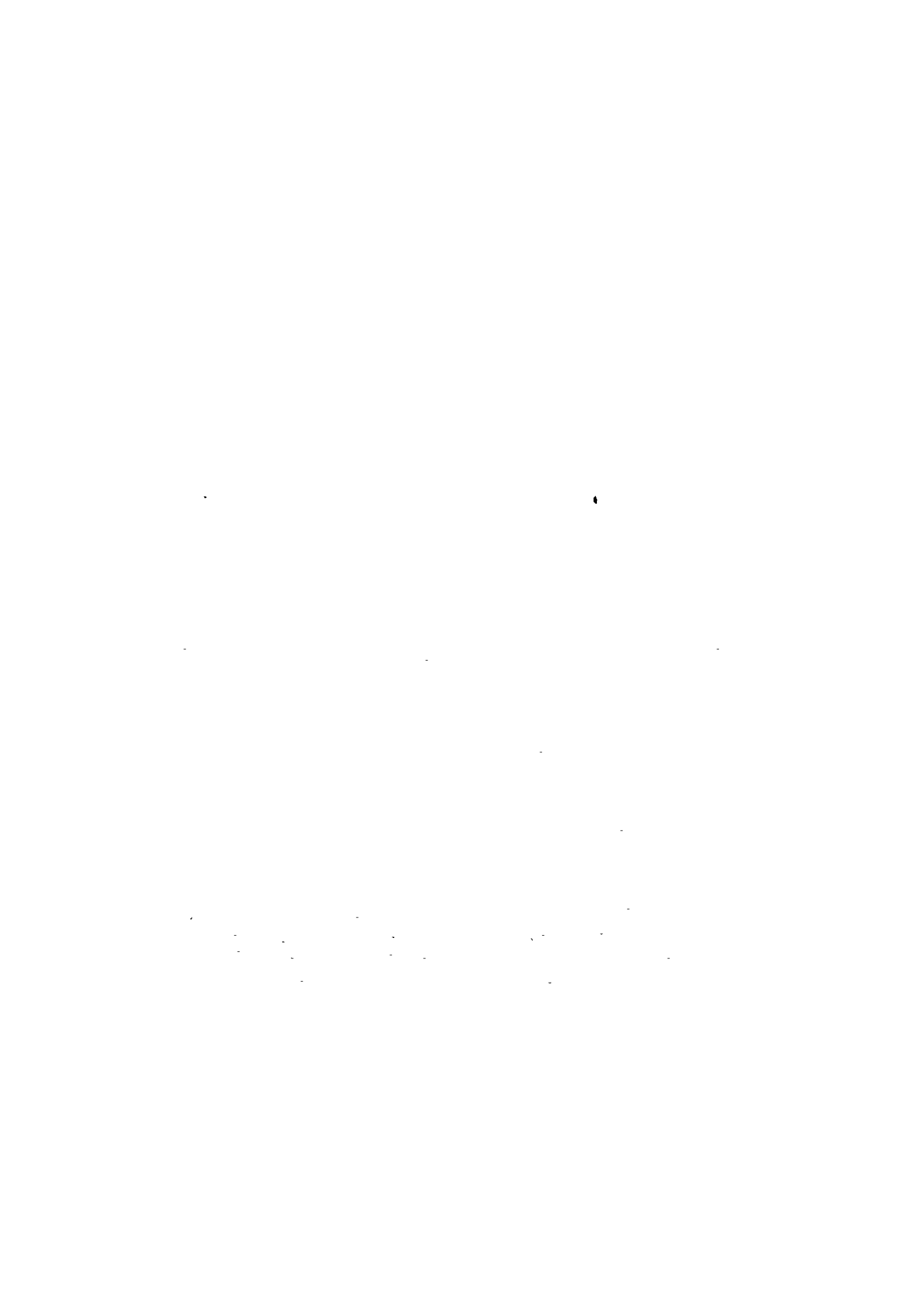


Fig. II-5

Resultado de las obras de sondeo, No.53-5



第 4 章 試 錐 地 質

4-1 試錐位置の選定 (Fig. 3, Pl. II-3-1, II-3-2 参照)

5孔総延長1,506.50mの試錐がSan Vicente地域の3地区で実施され、第2年次3孔延長901.60mの資料と併せて鉱床の性状、品位、鉱石鉱物の共生等を明らかにし、これら3地区の鉱床胚胎状況を明らかにした。試錐位置および目的は次のようである。

試錐孔	位 置	目 的
No 53-1	San Francisco 坑坑口より北東方向140mの地点	San Francisco 脈の下部鉱況調査および本位置付近に出現したIP異常に対する鉱況の確認
No 53-2	San Vicente 鉱山0m坑準 主歩運搬坑道坑口より南西方向130mの地点で、Rio San Vicente の南岸に位置する	Seis de Agosto脈は現在-30m準で鑿押坑道探鉱により鉱況確認がなされている。これと併せて同脈の下部延長と鉱況の確認
No 53-3	San Vicente 鉱山-30m準 San Juan 立入坑口より西方200mでRio San Vicente 南岸に位置する	Seis de Agosto脈の西側での下部延長と鉱況調査
No 53-4	Montserrat 区域40m準 Montserrat 立入坑口より北東250mの地点	Salvadora 脈の下部延長部の鉱況調査
No 53-5	Montserrat 区域 San Martin 坑口の西方250mの地点	San Martin脈の下部鉱況と同脈の上盤に発達を予想された細脈等の鉱況調査と本地域に検出されたIP異常に対する鉱況の確認

4-2 試錐地質 (Fig. II-7-1~3, Table. II-9, Pl. II-2-1~5, II-3-1~2 参照)

試錐を実施したSan Vicente 鉱山区域およびMontserrat 区域には、中新世後期に属するSan Vicente 累層が、広範囲に分布している。本累層は礫岩のみで構成され、他の堆積岩を挟在していない。本礫岩の色調は普通赤色を呈し、礫岩中の礫はオルドビス系の白色珪質砂岩同粘板岩が圧倒的に多く、他に白亜系の赤色砂岩、同頁岩と、ごくわずかながら石英脈に由来する乳白色石英礫で構成される。礫の形状は角礫を主とし、または亜角礫で、扁平状の礫が多く円磨度は低い。

本礫岩には淘汰作用がみられず、粒径数mm～20cmの礫が不規則に乱堆積しており、級化作用もほとんどみられない。しかし、本岩の一部では、礫が覆瓦構造を示し、また基質を構成する細砂、およびシルトによって形成されたラミナなどの水流による堆積構造がみられる。基質は赤色の細砂、またはシルトにより充填されているが、部分によっては、細礫～極粗粒砂のみの集合部もみられ、砂岩に漸移しているところがある。

本累層の地質構造は、区域内の露出が悪いこともあって、構造を明瞭にすることは、一般に困難である。しかし、わずかに堆積構造がみられる露出の走向、傾斜の測定と、試錐岩芯の堆積構造より、略東西方向の走向で、傾斜10°内外のきわめて緩い波状褶曲を行なっていることが推察される。

本累層に対する鉍化による変質作用については、San Vicente 鉍山区域と Monserrat 区域では形を異にしている。San Vicente 鉍山区域では、一般に母岩の San Vicente 累層は、鉍脈の上・下盤のみ変質作用をうけ、変質帯は脈の周囲に限定されている。その幅は数0cm～数mで、珪化作用を主として、絹雲母化作用と、部分的に緑泥石化作用、炭酸塩化作用、および黄鉄鉍化作用をうけている。一方、Monserrat 区域では、Cerro Monserrat 付近を中心として、広範囲な変質作用があり、Cerro Monserrat 付近は絹雲母化作用、珪化作用を主とし、これに黄鉄鉍化作用を伴う変質作用が入り、付近一帯が漂白化して、白色を呈している。鉍脈については、San Vicente 鉍山区域では、上・下盤のはっきりした裂罅を充填した、連続性のある優勢な脈が発達しているのに対し、Monserrat 区域では、変質帯の範囲の広さに比較して、脈勢は弱く、連鎖状の脈幅の変化の激しい鉍脈が発達し、さらに多数の細脈などが形成され、両地域では、対象的な裂罅を形成している。

San Vicente 鉍山区域の産出鉍石鉍物の主要なものは、黄鉄鉍、閃亜鉛鉍、含銀四面銅鉍、方鉛鉍、黄銅鉍であり、その他に黄錫鉍、錫石の錫鉍物などがあり、脈石としては、石英、重晶石が認められる。Monserrat 区域では、錫に富む鉍脈の鉍石鉍物を産出し、主として黄鉄鉍、黄銅鉍、黄錫鉍、閃亜鉛鉍、白鉄鉍、四面銅鉍よりなり、錫石、濃紅銀鉍を随伴している。脈石鉍物は石英と絹雲母を主とする。

今年度実施したNo53-1試錐孔は、San Vicente 鉍床群の南側にある San Francisco 脈の下部延長および鉍況の調査と、本位置付近に出現したIP異常を調査することを目的とした。本脈は第2年次までの調査で San Vicente 鉍脈群の高銀-鉛鉍脈に属する可能性もあり、露頭部の珪化作用も強く、明瞭な裂罅を形成していたので、下部への連続が期待されていた。No53-2試錐孔は、San Vicente 鉍床群で最も優勢である Seis de Agosto 脈のほぼ中央部にあたる位置で、下部延長と鉍況確認、No53-3試錐孔は、同脈の西側における下部延長と鉍況確認を、それぞれ目的とした。Monserrat 区域ではNo53-4、53-5試錐孔の2孔を実施し、No53-4試錐孔は深部で、錫の品位が高くなる可能性のある Salvador 脈に対し、第2年次に実施されたNo52-1試錐孔に引続き、その東側で、下部延長と

鉍況確認を行なうこととした。№53-5 試錐孔は、第2年次に実施された№52-2 試錐孔の東延長部において、下部延長と San Martin 脈の鉍況確認、さらに同脈の上・下盤に発達を予想された細脈に対して、鉍況確認と本位置に存在する IP 異常を確認することを目的として実施した。

これら各試錐孔の結果を以下述べることにする。

4-2-1 №53-1 試錐孔 (Fig. II-7-1 参照)

本孔は、San Francisco 坑坑口の北東 140 m の地点で、実施された。露頭でみられる San Francisco 脈は、脈幅 30 cm ~ 150 cm と安定しており、珪化作用、黄鉄鉍化作用が強く、露頭では銀、亜鉛などの鉍化は劣勢であるが、San Vicente 鉍脈群の高銀-鉛鉍脈に属する可能性もあって、下部での鉍況確認を目的として、本脈に試錐を実施した。本試錐孔の地質は、San Vicente 累層の礫岩のみより構成されており、他の岩石はみられなかった。

San Vicente 礫岩は本来赤色であるが、鉍脈の上・下部では珪化作用、絹雲母化作用、黄鉄鉍化作用などの変質作用をうけ白色を呈し、脈に沿った変質帯を形成している。本試錐孔では、45.60 m ~ 69.00 m, 109.90 m ~ 123.60 m, 148.30 m ~ 158.40 m の3箇所で変質帯が認められた。特に San Francisco 脈の下部延長に相当する 116.50 m ~ 118.40 m では、強い珪化作用および粘土化作用と共に、亀裂もしくは空隙が発達している。また、179.50 m ~ 181.40 m では、弱い緑泥石化作用もみられた。

鉍化作用は明瞭な脈が認められず、鉍染状と細脈状がある。鉍染状としては、細脈の黄鉄鉍、閃亜鉛鉍などの鉍脈を中心に、広い幅で珪化、もしくは絹雲母化した母岩の San Vicente 礫岩層に散点している。また、鉍脈を中心として、直径 1 cm ~ 2 cm の重晶石晶洞を伴った黄銅鉍、閃亜鉛鉍、黄鉄鉍が鉍染している。細脈としては、黄鉄鉍を主として黄銅鉍、閃亜鉛鉍が 1 mm ~ 2 cm の幅で存在している。鉍染状の鉍化作用としては、153.30 ~ 155.50 m 間が最も顕著であり、白色珪化帯中に閃亜鉛鉍の鉍染がみられた。この部分の分析結果は、幅 2.20 m で、銀 0.003 %、鉛 0.03 %、亜鉛 2.03 %、銅 0.05 % であった。脈状の鉍化作用としては、117.90 ~ 118.40 m, 148.90 m 付近に分布しているが、いずれも 1 cm 未満の低品位微細脈であった。San Francisco 脈は、その傾斜からして 117 m 付近の珪化、粘土化作用が発達し、亀裂、空隙を伴う破碎帯に対比されると思われる。

脈石としては、一般に重晶石、石英がみられる。特に 49.20 m 付近には幅 0.60 m にわたって、重晶石が晶洞を伴って、重晶石脈を形成していた。

4-2-2 №53-2 試錐孔

本試錐は、San Vicente 鉍山 0 m 坑準主要運搬坑道坑口より、南西に 130 m の地点で、実施した。

本試錐の目的は、San Vicente 鉍床群の中でも最も優勢な、Seis de Agosto 脈の中央

部における下部延長と鉍況の確認にあった。

本試錐孔の地質は San Vicente 累層の礫岩のみであり、他の岩石はみられない。San Vicente 礫岩の色調は、一部珪質砂岩礫を除いては、全体に赤色を呈するが、鉍脈の付近では著しい珪化、絹雲母化、黄鉄鉍化などの変質を受け、漂白化している。本試錐孔での主な変質部は、Seis de Agosto 脈に相当する 164.70 m ~ 168.00 m と、Deseada 脈に相当する 349.30 ~ 349.90 m の間が顕著であった。また 162.10 m ~ 163.20 m 間では、幅 2 cm の重晶石脈に伴って、弱い珪化と微量の黄鉄鉍鉍染もみられる。

鉍化作用の形式は鉍染状と脈状である。本試錐孔では鉍染状として、349.30 m ~ 349.90 m 間で、微量の黄銅鉍が少量の黄鉄鉍と共に、漂白化した母岩中に散点して、存在している。この鉍染部は上下関係を検討の結果、Deseada 脈の延長部と推定されるが、銀、亜鉛、銅共に品位が低い。細脈状鉍化作用としては、164.90 m、166.50 m の 2 箇所、それぞれ 0.20 cm の微細脈があり、閃亜鉛鉍と少量の黄銅鉍が、黄鉄鉍と共生している。それぞれ上・下盤の鉍染部も含めて分析した結果、164.70 m ~ 164.90 m 間 0.20 m で、銀 0.011%、鉛 0.34%、亜鉛 2.36%、銅 0.09%、166.00 m ~ 167.10 m 間 1.10 m で、銀 0.002%、鉛 0.09%、亜鉛 0.45%、銅 0.01%、167.10 m ~ 168.00 m 間 0.90 m で、銀 0.010%、錫 0.02%、鉛 0.16%、亜鉛 1.83%、銅 0.32% の値を示した。

本微細脈は上部の坑道における脈の傾斜、および本着鉍位置から判断して、Seis de Agosto 脈の下部延長に該当し、これ以外に、Seis de Agosto 脈と対比する鉍化部がないので、本脈が Seis de Agosto 脈に対比されることが、ほぼ確実である。

脈石は、重晶石が径 1 ~ 2 mm の晶洞となってみられる。

4-2-3 Na 53-3 試錐孔

本試錐孔は San Vicente 鉍山区域 - 30 m 準 San Juan 立入坑道坑口の西方 200 m、Rio San Vicente の南岸で実施した。本試錐孔は、Seis de Agosto 脈の西端における下部の鉍化作用、変質作用の状況を調査し、下部での鉍況および同脈の西部延長の状況を、検討することを目的として実施された。

本試錐孔の地質は、San Vicente 礫岩のみによって構成され、他の岩石はみられない。色調は一部の変質部を除いては、一般に赤色である。

変質作用のみられる部分は、7.60 m ~ 10.10 m、181.60 m ~ 182.00 m、251.70 m 付近、256.30 m ~ 257.70 m の 4 箇所であった。いずれも弱い絹雲母化作用で、珪化作用は殆どみられないが、7.60 m ~ 10.10 m では、微弱な緑泥石化作用がみられた。また変質部では、ごくわずかながら黄鉄鉍微細粒の鉍染があった。

本試錐孔においては、鉍化作用は、殆どみられない。念のため、251.70 m 付近と 256.30 m ~ 257.70 m の変質部を分析した結果、ごく微量の鉛、亜鉛を検出したのみであった。以

上の資料を基に、上記各鉍化部、または変質部の上下関係を検討した結果、Seis de Agosto脈は、位置的には、181.60 m～182.00 間の弱変質部に相当することが考えられ、251.70 m付近と256.30～257.70 mの弱鉍化変質部は、Deseada 脈に該当するものと思われる。従って、両脈とも、本試錐孔付近では鉍化が劣化し、わずかに鉍化作用を伴った弱変質部が存在しているものと考えられる。

4-2-4 No 53-4 試錐孔 (Fig. II-6-1(1)~(2), Fig. II-7-2(1)~(3)参照)

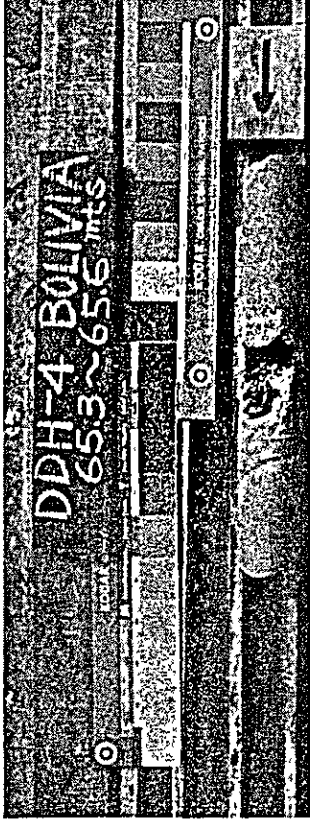
本試錐孔は、Montserrat 区域40 m準 Montserrat 立入坑口より、北東250 mの山頂部で、実施した。

本区域の山頂部付近は、地形の傾斜が緩やかなために、丘状の地形を呈し、露出がきわめて不良であり、辛うじて往時の露天採掘跡より、鉍脈の延長を推定するにすぎない。本試錐孔はMontserrat 鉍脈群中、最も優勢と思われる Salvadora 脈の下部延長と、鉍況を明らかにすることを目的として、実施された。

本試錐孔の地質は、San Vicente 累層の礫岩のみで構成され、他の岩石はみられなかった。礫岩層は、全般にわたって絹雲母化作用と珪化作用を受け、漂白化されている。変質作用は、特に鉍脈付近で著しいが、鉍化作用の劣化する210 m付近からは、次第に弱くなって、266.8 mから未変質の赤色礫岩となる。

鉍化作用の形式は、鉍染状と細脈状とがあるが、本試錐孔では細脈状の鉍化作用が発達しており、鉍染状としては、15400 m～15500 m間で閃亜鉛鉍の鉍染がみられたが、まともがなく低品位であった。黄鉄鉍は、265.00 m付近までは、ほぼ普遍的に散点状に鉍染している。細脈状鉍化作用は、28.30 m～93.52 m間で特に発達しており、また179.35 m以降も数条の細脈が分布するが、その大部分は黄鉄鉍細脈である。主な鉍脈は、44.60 m, 65.50 m, 90.35 m, 179.35 m, 188.80 m～189.40 mの5本の脈であって、黄鉄鉍とともに黑色を呈する閃亜鉛鉍を主とし、部分的に錫石、黄銅鉍、黄錫鉍などより構成され、銀鉍物は四面銅鉍等である。また188.80 m～189.40 mでは、黄錫鉍が肉眼で観察され、錫品位0.69%を示している。以上5本の脈の主なる品位は、44.55 m～44.65 m間0.10 mで、銀0.003%、鉛0.06%、亜鉛1.450%、65.46 m～65.56 m間0.10 mで、銀0.089%、錫0.16%、亜鉛9.33%、90.35 m～90.41 m間0.06 mで、銀0.046%、錫0.15%、鉛0.60%、亜鉛1.17%、179.35 m～179.56 m間0.21 mで、銀0.007%、錫0.03%、鉛0.14%、亜鉛1.08%、銅1.14%、188.80 m～189.40 m間0.60 mで、銀0.037%、錫0.69%、銅1.69%であった。

これらの脈は、複雑破碎帯に発達した鉍脈であるため、脈幅の変化、鉍況の変化が激しく、また一定の連続性のある裂罅がないため、露頭部との連続性を明瞭にするのは困難である。しかし、位置および傾斜などから検討をした結果、179.35 m, 188.80 m～189.40 mの2本の脈は Sai-



Td : Tetraedrita
 Sp : Esfalerita
 Cs : Casiterita
 Py : Pirita
 Cep: Calcopirita
 Cc : Calcosita
 imp: Impregnación
 >> : Abundante

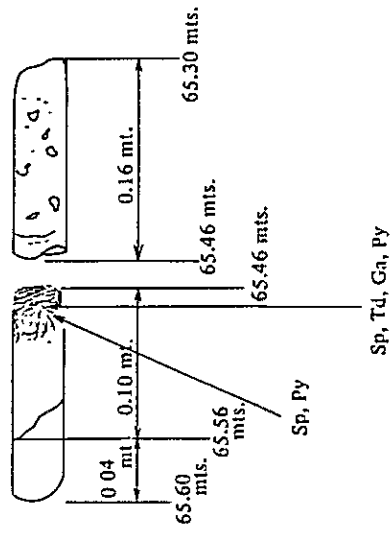


Fig. II-6-1(1) · Fotografía de las partes mineralizadas del taladro No. 53—4
 (65.30 mts.—65.60 mts.)



Stan: Estannina
 Td : Tetraedrita
 Sp : Esfalerita
 Cs : Casiterita
 Py : Pirita
 Ccp : Calcopirita
 Cv : Covellina
 imp : Impregnación
 > : Abundante

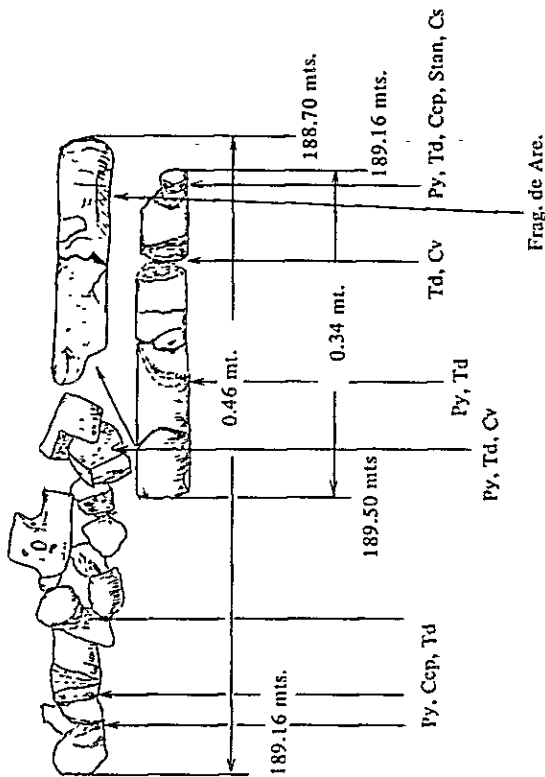
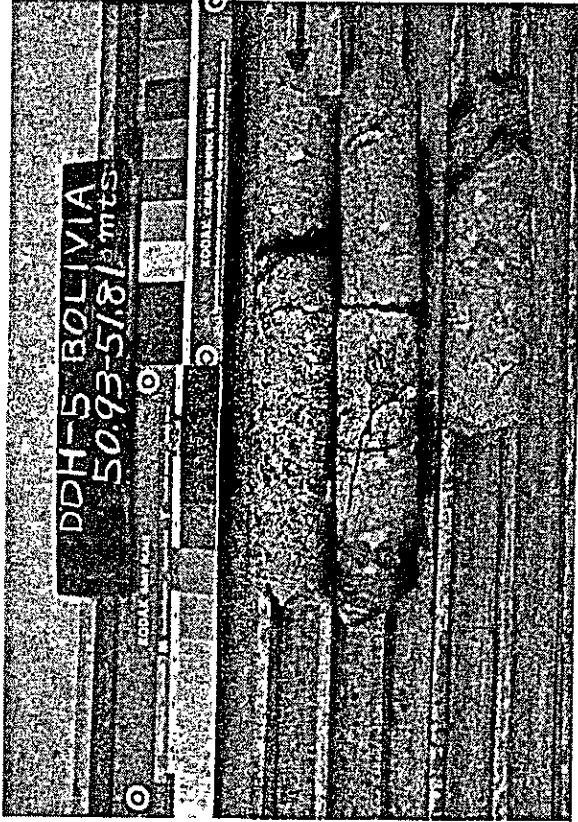


Fig. II-6-1(2) Fotografía de las partes mineralizadas del taladro No. 53—4
(188.70 mts.—189.50 mts.)



Stan: Estannina
 Td : Tetraedrilita
 Sp : Esfalerita
 Cs : Casiterita
 Py : Pirita
 Ccp : Calcopirita
 Mar : Marcasita
 imp : Impregnación
 > : Abundante

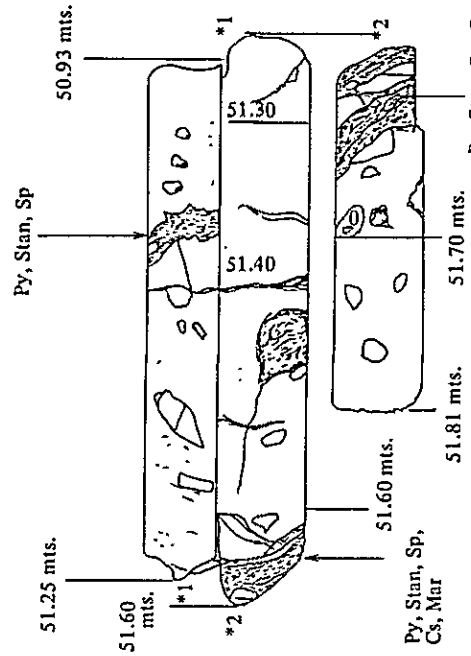





Fig. II-6-2 Fotografía de las partes mineralizadas del taladro No. 53—5
(50.93 mts.—51.81 mts.)

Croquis	Descripción	Ley					
		Ag %	Sn %	Pb %	Zn %	Cu %	
52.50 mts.	 <p>Ven de Py</p> <p>Ven de Py y Sp</p> <p>Vende Py y Sp</p> <p>Blanqueamiento, silicificación</p>	Ind.	Ind.	0.06	0.04	Ind.	
52.80							
117.90	 <p>Fisura llenada de Py</p> <p>Py imp</p> <p>Blanqueamiento, silicificación</p>						
118.20							
118.40	 <p>Ven de Py</p> <p>Ven de Py</p> <p>Fisura</p> <p>Blanqueamiento</p>	0.009	0.04	0.05	0.14	0.19	

Signos

imp : Impregnación

60° : Angulo medido entre veta y borde del testigo

Ven : Venillas

Py : Pirita
Sp : Esfalerita
Ga : Galena
Cs : Casiterita
Td : Tetraedrita
Ccp : Calcopirita
Stan : Estannina

Arg : Argentita
Qtz : Cuarzo
Ba : Baritina
Sid : Siderita
Kaol : Caolinita
Ser : Sericita
Mar : Marcasita

Fig. II-7-1 Croquis de las partes mineralizadas del taladro No. 53-1

mbs. Croquis	Descripción	Ley						
		Ag %	Sn %	Pb %	Zn %	Cu %		
44.30								
44.50	Ven de Py 							
44.55	Ven de Sp con cristales idiomórficos 	0.003	Ind.	0.06	14.50	Ind.		
44.65								
44.70								
53.30	Blanqueamiento, silicificación fuerte Ven de Mar y Py 							
53.40	Ven de Mar Mar y Py compacta imp, silicificación fuerte con cavidades 	0.010	Ind.	0.96	0.13	0.21		
53.50	Blanqueamiento, silicificación fuerte 							
53.60								

Signos

imp : Impregnación
60° : Angulo medido entre
veta y borde del
testigo
Ven : Venillas

Py : Pirita
Sp : Esfalerita
Ga : Galena
Cs : Casiterita
Td : Tetraedrita
Ccp : Calcopirita
Stan : Estannina
Arg : Argentita
Qtz : Cuarzo
Ba : Baritina
Sid : Siderita
Kaol : Caolinita
Ser : Sericita
Mar : Marcasita

Fig. II-7-2 (1) Croquis de las partes mineralizadas del taladro No. 53-4

No. 53 - 4 (Continuación)

mts	Croquis	Descripción	Ley					
			Ag %	Sn %	Pb %	Zn %	Cu %	
90.15		No se encuentra mineralización						
	Débil blanqueamiento							
90.35		Py y Mar compacta imp.	0.046	0.15	0.60	1.17	0.34	
90.41								
90.60		No se encuentra mineralización						
	Débil blanqueamiento, silicificación							
179.25		Fisura						
	Débil blanqueamiento, silicificación							
179.35		Fisura llenada de Py y Mar						
	Blanqueamiento, silicificación							
179.55		Py, Ccp y Sp imp						
179.56								
179.65		Py y Sp imp						
179.66								

Fig. II-7-2 (2) Croquis de las partes mineralizadas del taladro No. 53-4

No. 53 - 4 (Continuación)

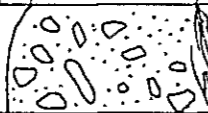



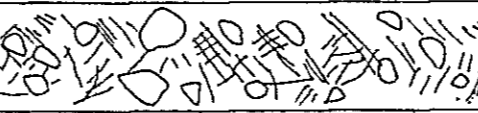
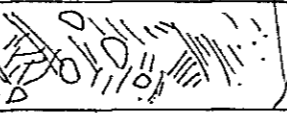
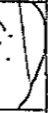
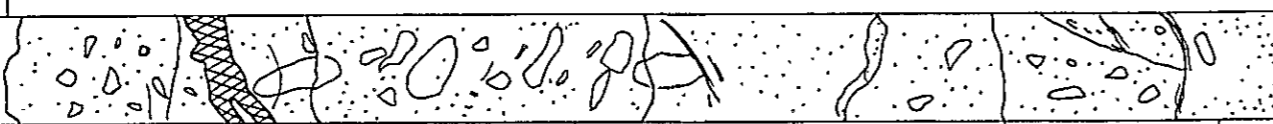
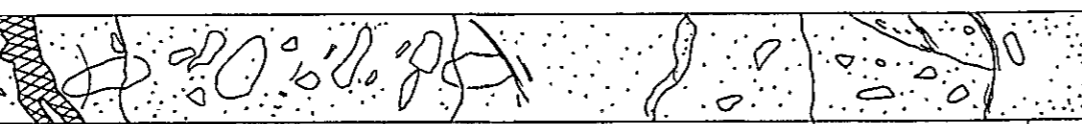



mts.	Croquis	Descripción	Ley					
			Ag %	Sn %	Pb %	Zn %	Cu %	
188.80		Fisura Compacto, silicificación, duro						
188.90		Ven de Py y Td						
189.00		Py y poca Ccp imp fuerte ~ media						
189.90		Silicificación, silicificación, blando	0.037	0.69	0.05	0.30	1.69	
189.20								
189.30								
189.40		Ven de Py						

Fig. II-7-2 (3) Croquis de las partes mineralizadas del taladro No. 53-4

Croquis mts.	Descripción	Ley					
		Ag %	Sn %	Pb %	Zn %	Cu %	
50.93	 <p>Ven de minerales negros (Stan, Py, Sp)</p>	0.038	0.63	0.19	0.75	0.45	
51.00							
51.10	 <p>Fisura</p>	0.038	0.63	0.19	0.75	0.45	
51.20							
51.30	 <p>Fisura</p>	0.038	0.63	0.19	0.75	0.45	
51.40							
51.50	 <p>Mineralización fuerte en la forma bandeada de Py, Ccp y minerales negros (Stan, Sp, Cs, Td, etc.), silicificación</p>	0.087	2.11	0.19	3.16	2.69	
51.60							
51.70	 <p>Blanqueamiento, silicificación</p>	0.087	2.11	0.19	3.16	2.69	
51.80							
51.81							

Signos

imp : Impregnación
 60° : Angulo medido entre veta y borde del testigo
 Ven : Venillas

Py : Pirita
 Sp : Esfalerita
 Ga : Galena
 Cs : Casiterita
 Td : Tetraedrita
 Ccp : Calcopirita
 Stan : Estannina
 Arg : Argentita
 Qtz : Cuarzo
 Ba : Baritina
 Sid : Siderita
 Kaol : Caolinita
 Ser : Sericita
 Mar : Marcasita

Fig. II-7-3 Croquis de las partes mineralizadas del taladro No. 53-5



Tabla II-9 Lista de análisis químico de los testigos

No. de taladro	Profundidad mts.	Ancho cortado mts.	Resultado de análisis					Observación		
			Ag %	Sn %	Pb %	Zn %	Cu %	mineral principal	mineral accesorio	Nota
No. 53-1	52.50- 52.80	0.30	Ind	Ind	0.06	0.04	Ind			
	117.90-118.40	0.50	0.009	0.04	0.05	0.14	0.19			
	148.30-150.00	1.70	Ind	Ind	0.04	0.74	0.03			
	153.30-155.50	2.20	0.003	Ind	0.03	2.03	0.05			
	179.50-181.40	1.90	Ind	0.01	0.04	0.03	0.01			
No. 53-2	154.90-155.03	0.13	Ind	Ind	0.05	0.08	0.16			
	164.70-164.90	0.20	0.011	Ind	0.34	2.36	0.09	Sp, Py	Td, Ga	
	166.00-167.10	1.10	0.002	Ind	0.09	0.45	0.01			
	167.10-168.00	0.90	0.010	0.02	0.16	1.83	0.32			
	349.30-349.90	0.60	0.001	0.03	0.12	0.09	Ind			
No. 53-3	251.70-252.00	0.30	Ind	Ind	0.08	0.10	Ind			
	256.30-257.70	1.40	Ind	Ind	0.14	0.26	Ind			
No. 53-4	28.30- 28.47	0.17	0.002	Ind	0.02	0.24	0.12	Py	Sp, Hem	
	44.55- 44.65	0.10	0.003	Ind	0.06	14.50	Ind	Py, Sp	Ga	
	53.40- 53.50	0.10	0.010	Ind	0.96	0.13	0.21	Py, Mar	Ga	
	65.46- 65.56	0.10	0.089	0.16	0.02	9.33	0.34	Sp, Py	Td, Ga, Cc	
	90.35- 90.41	0.06	0.046	0.15	0.60	1.17	0.34			
	93.10- 93.52	0.42	0.001	Ind	0.02	0.80	0.03	Py, Mar	Ga, Sp	
	154.00-155.00	1.00	Ind	Ind	0.04	0.49	Ind			
	179.35-179.56	0.21	0.007	0.03	0.14	1.08	1.14	Py, Mar	Sp, Td, Ccp, Cv	
	188.80-189.40	0.60	0.037	0.69	0.05	0.30	1.69	Py, Td, Ccp, Stan	Cs	
	205.60-206.20	0.60	Ind	Ind	0.01	0.34	0.01			
287.35-287.45	0.10	Ind	0.12	0.02	0.07	0.03				
No. 53-5	23.80- 24.00	0.20	0.001	Ind	0.12	0.41	Ind			
	25.70- 26.20	0.50	Ind	Ind	0.01	0.33	Ind			
	26.90- 29.00	2.10	Ind	Ind	0.17	0.54	Ind			
	33.60- 34.20	0.60	0.005	Ind	0.54	2.97	0.02	Py, Sp, Ga	Cc	
	39.78- 39.90	0.12	Ind	Ind	0.07	1.52	Ind			
	50.05- 50.93	0.88	0.002	0.03	0.02	0.57	0.02			
	50.93- 51.60	0.67	0.038	0.63	0.19	0.75	0.45	Stan, Py, Sp	Hem, Serie Pb-Sb-(Ag)-S	} Promedio w=0.77mt. Ag 0.044% Sn 0.82% Pb 0.19% Zn 1.06% Cu 0.74%
	51.60- 51.70	0.10	0.087	2.11	0.19	3.16	2.69	Py, Stan, Sp	Td, Cs, Cv	
	145.30-146.20	0.90	0.001	Ind	0.19	1.63	Ind	Py, Sp	Ga, Td	
	210.09-210.19	0.10	Ind	Ind	0.02	0.07	0.10			
	259.80-260.70	0.90	Ind	Ind	Ind	0.04	Ind			
	287.80-290.10	2.30	Ind	Ind	0.01	0.12	Ind			
	297.40-298.30	0.90	0.001	Ind	0.04	0.23	Ind			

Py : Pirita Cs : Casiterita Mar : Marcasita Hem : Hematita
 Sp : Esfalerita Td : Tetradrita Ccp : Calcopirita Cc : Calcosina
 Ga : Galena Stan: Estannina Cv : Covellina

vadora脈破砕帯に属する脈であり、44.60 m, 65.50 m, 90.35 mの3本の脈は Salvador 脈破砕帯の上盤に発達する細脈である。

4-2-5 No 53-5 試錐孔 (Fig. II-6-2, Fig. II-7-3 参照)

本試錐孔は、Montserrat 区域 San Martin 坑口の西方250 mの東向斜面で、実施された。

本試錐孔付近には、往時露天採掘された San Martin 脈と、A脈が存在する。これらの脈は、すでに採掘されており、また露出不良でもあつて、地表調査では鉍況を明らかにするのは極めて困難であつた。従つて、本試錐孔は鉍況を明らかにすることと、下部への延長を確認するために実施された。

本試錐孔の地質は、No 53-4 試錐孔と同様に、San Vicente 累層の礫岩のみで、構成されている。変質作用としては、絹雲母化作用と、鉍化部付近では強い珪化作用がみられる。これらの変質作用も、204 m付近からは劣化して部分的となり、ほとんどが赤色礫岩の未変質帯となり、変質帯の下部境界を確認することが出来た。

鉍化作用の形式には、鉍染状と細脈状とがある。本試錐孔にみられる、主な鉍染状鉍化部分は、33.60 m~34.20 m, 39.78 m~39.90 mの間で、この鉍化部に鉍染している鉍物は、閃亜鉛鉍と、わずかな方鉛鉍である。主な元素の分析品位は、33.60 m~34.20 m間0.60 mで、銀0.005%, 鉛0.54%, 亜鉛2.97%, 39.78 m~39.90 m間0.12 mで、鉛0.07%, 亜鉛1.52%の値を示し、他の元素は殆ど含有されていなかった。この他に23.80 m~29.00 m間で、3箇所の鉍染部がみられたが、いずれもわずかな閃亜鉛鉍が鉍染するのみで、鉍化は極めて微弱である。黄鉄鉍は、変質部に散点状、もしくは細脈状に普遍的に鉍染している。

脈状鉍化作用は、50.05 m~51.70 m間で、0.20 cm~1.1 cm程度の細脈が発達しており、この間でみられる鉍石鉍物は、黄鉄鉍を主とし、閃亜鉛鉍、含銀四面銅鉍、黄錫鉍であり、部分的には縞状構造をなしている。分析値は、50.05 m~50.93 m間0.88 mで、銀0.002%, 錫0.03%, 鉛0.02%, 亜鉛0.57%, 銅0.02%, 50.93 m~51.70 m間0.77 mで、銀0.044%, 錫0.82%, 鉛0.19%, 亜鉛1.06%, 銅0.74%を示し、銀および錫品位が良好であつた。この他にも微細脈が数本みられるが、いずれも黄鉄鉍を主としたもので、低品位であつた。

以上の鉍脈を、地表露頭部と関連させて検討した結果、50.05 m~51.70 mで捕捉した鉍化部は、その位置から San Martin 脈に対比されると考えられる。

4-3 試錐地質と鉍床との関連 (Fig. II-8~12, Pl. II-3-1~2, II-4-1~2 参照)

今年度の調査地域は San Vicente 鉍山区域と Montserrat 区域に集約され、これらの地域に5孔の試錐が実施されて、露頭下もしくは現開発坑道地並の下部の地質が相当明らかとなつた。

前節にも述べた通り、試錐実施地域の地質は、すべて San Vicente 累層の礫岩によって構成され、他の岩石を見ることが出来なかった。また San Vicente 鉱山区域で実施の試錐に見る San Vicente 礫岩層と、Montserrat 区域に見る同礫岩層との間に、岩相の変化はなく、両区域の試錐には共に、オルドビス系の珪質砂岩、粘板岩、赤色砂岩礫を多量に有する代表的な礫岩が分布して、垂直および水平的な同岩の岩相変化は極めて乏しい。

このような同一の岩石を母岩としていながら、San Vicente 鉱山区域と Montserrat 区域では、鉱化の形式を相当異にしている。

両者はいずれも裂罅充填鉱床であり、第2年次調査結果 (Vol. II 参照) によれば、東西の横圧力により生じたことが明らかである。しかるに裂罅の形態は、San Vicente 鉱床群においては極めて明瞭な $N 85^{\circ} W$ 系の一次張力面の裂罅 およびこれと交叉する $N 50^{\circ} E$ 系、 $N 55^{\circ} W$ 系の一次剪断面に沿う裂罅、またこの一次の剪断面に沿う動きによる二次の剪断面、二次張力面に沿う裂罅が明らかであり、東西の横圧力に対応し、組織的な裂罅の形成があり、これによって Seis de Agosto 脈など優勢な裂罅を生じ、鉱化作用に好都合な鉱床胚胎の場を与えている。一方、Montserrat 鉱床においては、東西方向の圧力をうけ、Salvadora 脈の如き張力裂罅を形成したが、複雑破壊ともいふべき裂罅形成を行ない、San Vicente 鉱床群の裂罅のような大規模な裂罅を形成しなかったものと考えられる。これを裏付けるように、第2年次に実施された Na 52-1, Na 52-2 の試錐孔、今年度実施された Na 53-4, Na 53-5 試錐孔には、多数の細脈が発見され、不規則に存在する細い裂罅、連珠状、連鎖状、雁行状の裂罅が発達することが確認された。

岩相変化の極めて乏しい燄岩中に形成された裂罅でありながら、San Vicente 鉱床群と Montserrat 鉱床群の裂罅の形態に、このような相異を来たした要因については明らかでない。推定の域を脱しないが、Montserrat 鉱床群の分布する地域の基盤の形態が、San Vicente 鉱床群の分布する区域に比し、不規則な形態を有しており、東西の横圧力に対する応力分布が、その形態によって不規則となり、比較的複雑な裂罅を形成したものと考えられる。

変質作用については、San Vicente 鉱山区域の試錐、Montserrat 区域に実施された試錐のいずれについても、珪化作用、絹雲母化作用が普遍的に見られ、一部では緑泥石化作用、カオリン化作用が入っており、X線回折の結果、明ばん石、カリ長石の存在も検出された。このような変質鉱物の組合せより見れば、この変質作用は、中性帯 K 系の絹雲母化帯に属し、生成条件としては、温度が比較的高く、アルカリイオン+アルカリ土類イオン活動度/水素イオン活動度が、低いことを示している。変質作用の形態については、San Vicente 鉱山区域においては、Na 53-1, Na 53-2, Na 53-3 各試錐孔の試錐結果によれば、変質帯の幅は $3 m \sim 0.5 m$ 位であるが、Montserrat 区域の試錐によれば、Na 52-1, Na 52-2 試錐孔共に掘り止め深度まで変質帯が続き、Na 53-4 試錐孔では深度 $266 m$ 、Na 53-5 試錐孔では深度 $204 m$ まで、変質帯

が続いている。変質帯の水平分布では、Montserrat 区域においては、Cerro Montserrat 付近一帯に
変質帯が発達して、San Vicente 鉱山区域の鉱脈沿いの狭小な変質帯の分布に比し、はる
かに広い分布を示しており、両区域の変質の機構が、明らかに異なっている。これについては、上記
した San Vicente 鉱山区域の裂隙と Montserrat 区域の裂隙の形成機構の相異に基いたも
のと考えられ、Montserrat 区域においては網状に近い細い多数の裂隙を通じ、San Vicente
礫岩層に普遍的に熱水溶液が入り、広く変質作用が入ったものと考えられる。

San Vicente 鉱山区域、Montserrat 区域の鉱化作用については、第二年度調査において
詳しい調査がなされ、その結果鉱物の共生、帯状分布が明らかにされ、両区域の鉱床は浅所高
温型ゼノサーマル鉱床に属するものと考えられた。今年度試錐結果によっても、これを変更する
結果が得られていない。以下区域別に、今年度試錐結果による、鉱化作用について、述べるこ
ととする。

(1) San Vicente 鉱山区域の鉱化作用 —— 特に試錐地質と関連して

San Vicente 鉱山区域においては、No. 53-1 試錐孔を、San Francisco 坑西部におい
て San Francisco 脈に実施した。本脈については、露頭部における珪化、絹雲母化作用が
強く、黄鉄鉱、白鉄鉱化などの鉱化作用も入り、また裂隙は一次張力裂隙に相当して、比較
的脈幅も広く 1 m 前後であった。帯状分布としては、鉛-銀帯に属するような傾向を示し、
物理探査の結果、IP 異常があつて、有望視された。これを確認するため No. 53-1 試錐
が実施されたが、結果は前節に述べた如くであり、品位的には、良好な結果は得られなかつた。
しかし San Francisco 脈下部延長部と考えられる 116.5 m ~ 118.7 m 付近には、珪化、
粘土化の強い変質帯が発達しており、さらに下部に興味を持たれる。

No. 53-2, No. 53-3 試錐が実施された場所は、San Vicente 鉱山区域では、最も開坑
が進み鉱化の状況が明らかであるが、下部については、-30 m 坑準まで開坑されているに過
ぎない。第二年度に、本脈について試錐が実施されたが、Seis de Agosto 脈と対比するには
若干の疑問もあり、今年度は、同脈の西部延長部の下部を確認する目的で、No. 53-3 試錐を
また、中央部付近の下部延長部を確認するため、No. 53-2 試錐を実施した。No. 53-3 試
錐孔延長上の Seis de Agosto 脈露頭は珪化が強く、これに重晶石、褐鉄鉱が付随した
低品位閃亜鉛鉱脈となっており、鉱化作用は弱い、変質作用が強く、下部に向かい鉱化作用
が好転されることが期待され、No. 53-3 試錐を実施した。その結果、181.6 m ~ 182.0
m 間に Seis de Agosto 脈に対比される粘土化部に達しており、鉱化作用は見られ
なかつた。着鉱位置は 0 m 坑準下部 230 m であり、相当下部であるため、断定は出来な
いが、鉱化が消滅するような鉱況であつた。試錐孔中に現われた粘土化部は、肉眼的
には金属鉱物を見ることが出来ず、粘土珪化脈であり、X線回折の結果粘土は絹雲母、カオリン
等であり、鉱化部と同様な粘土鉱物であるが、極くわずかに閃亜鉛鉱、黄鉄鉱が検出されるのみ

で、問題とするに足る量でなく、肉眼では見られなかった。以上のことより、本試錐孔の Seis de Agosto 脈通過位置付近での鉍化作用は、変質作用を除いて、消滅したのではないかと想定される。

№ 5 3 - 2 試錐結果によれば、Seis de Agosto 脈は深度 1 6 4. 7 0 m ~ 1 6 8. 0 0 m 間の珪化、絹雲母化の変質鉍化部に相当し、この位置は 0 m 坑準下約 1 2 0 m の位置にある。この間の品位は、1 6 4. 7 0 m ~ 1 6 4. 9 0 m 間 0. 2 0 m で、銀 0. 0 1 1 %、錫 0. 0 1 % 以下、亜鉛 2. 3 6 %、鉛 0. 3 4 %、銅 0. 0 9 %、1 6 6. 0 0 m ~ 1 6 7. 1 0 m 間 1. 1 0 m で、銀 0. 0 0 2 %、錫 0. 0 1 % 以下、亜鉛 0. 4 5 %、鉛 0. 0 9 %、銅 0. 0 1 %、1 6 7. 1 0 m ~ 1 6 8. 0 0 m 間 0. 9 0 m で、銀 0. 0 1 0 %、錫 0. 0 2 %、亜鉛 1. 8 3 %、鉛 0. 1 6 %、銅 0. 3 2 % で、低品位銀、亜鉛鉍石であった。本試錐孔位置での上部の坑道においては、0 m 坑準、- 3 0 m 坑準共に、銀 0. 0 1 ~ 0. 0 4 %、亜鉛 5 ~ 1 0 % の品位を示し、亜鉛、銀の鉍化作用は優勢である。この品位と試錐による着鉍部の品位を比較すると、その間に相当品位の隔りがあり、本試錐孔着鉍部付近では、品位が低下していることがいなめない事実で、特に亜鉛の品位の低下が激しい。顕微鏡観察、X線回折の結果は、閃亜鉛鉍、黄鉄鉍、四面銅鉍、方鉛鉍が検出されており、共生鉍物の組合せについては、上部坑道におけると同様な組合せを示しているが、これ等の鉍染状況は数条の微細脈状となっており、上部に見る如き幅の広い裂罅がみられない。優勢な鉍化作用の入らなかった要因として、裂罅の発達不良であったと考えられる。上部で優勢な一次張力裂罅となっており、Seis de Agosto 脈が、どうして下部で幅の狭い裂罅に変化するのか、原因は不明であるが、№ 5 3 - 3 試錐孔、№ 5 2 - 3 試錐孔などで、一般的な傾向としてみられるようである。

第 2 年次実施した坑内調査による Seis de Agosto 脈分析値、および + 3 0 m 坑準の如き第 2 年次調査では未採取であった箇所分析値は、現地 San Vicente 鉍業所備付品位図により分析値を補い、銀および亜鉛品位の等品位線図を作成した。(Fig . II - 8 参照) これによれば、銀、亜鉛共に現在の Seis de Agosto 脈向の主要立入坑道と Seis de Agosto 脈の交会部を中心にして、富鉍部が分布している。この富鉍部形成の要因としては、N 8 0 ° W 系の Seis de Agosto 脈に、N 6 5 ° E の方向で交わる Ramo de Seis de Agosto 脈の交叉による、所謂落し直りが影響しているのではないかと推定される。以上の考察より、Seis de Agosto 脈の鉍化作用については、San Juan 立入坑道と Seis de Agosto 脈との交会部の東部の如き例外もあるが、一般的傾向としては、西に向かい銀、亜鉛の品位を減じ、東部についても同様な傾向があるといえる。また下部については、少なくとも、第 2 年次実施試錐、今年次実施試錐結果よりみれば、下部では裂罅の幅が小さく、銀、亜鉛共に品位が低下する傾向がある。しかし、富鉍部、特に Ramo de Seis de Agosto 脈との交会部付近では、やや東に傾いた落しで下部に延長するような傾向を示しており、この辺では

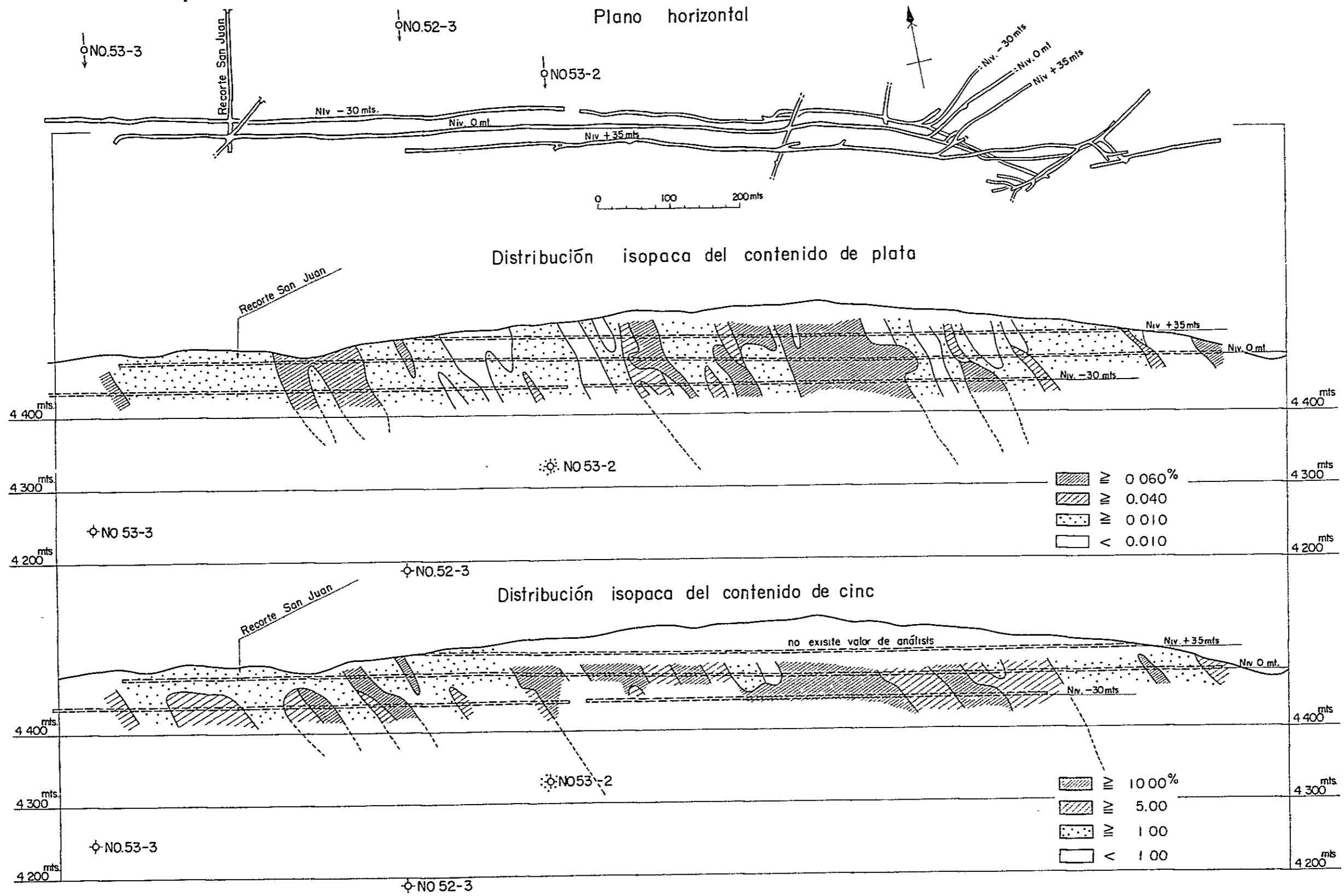


Fig. II-8 Plano de sección longitudinal de la veta Seis de Agosto

相当深部まで、富鉍部が延長されるものと想定され、この付近に、今後の探鉍を集約する必要がある。

№53-2 試錐孔では、上記した Seis de Agosto 脈以外に Deseada 脈に逢着している。掘削深度 349.3 m ~ 349.9 m で、0 m 坑準下部約 280 m で、水平的位置としては、主要立入坑道との交会部より西に同脈に平行に約 320 m の地点である。品位は銀 0.001 %、錫 0.03 %、亜鉛 0.09 %、鉛 0.12 %、銅 0.01 % 以下であり、着脈部は、珪化作用を主とした鉍化の劣勢な脈であった。しかし、本試錐孔で着鉍した Seis de Agosto 脈下部約 150 m、0 m 坑準より約 280 m で、微弱であるが鉍徴を示していることより、0 m 坑準と本試錐孔着脈部間は、充分探鉍の余地を有し、特に Seis de Agosto 脈におけると同様に、二次剪断面に沿った Peritas, Litoral 脈などの延長部と、本脈の交会部付近の探鉍には興味がある。

(2) Monserrat 区域の鉍化作用 - 特に試錐地質と関連して

Monserrat 区域においては №53-4, №53-5 試錐が実施された。各試錐孔とも多数の鉍化部に逢着しているが、一般的傾向としては 10 cm、またはそれ以下の細脈が多く、全体が変質して漂白化しているため、脈と考えられる鉍化部を明瞭に未鉍化部と分ち、鉍脈幅を決定することが困難であり、鉍染状の鉍化を示す部分もあって、既知鉍脈との対比を著しく困難にしている。従って、数脈から構成され、ややまとまった鉍化部を形成する複成鉍脈という考え方で、相接した数脈をまとめ、一複成脈として対比を行なってみた。この結果、下部より① Salvadora 下盤脈グループ、② Salvadora 脈グループ、③ Salvadora 上盤脈グループ、④ A 脈グループ、⑤ B 脈グループ、⑥ San Martin 脈グループ、⑦ San Martin 上盤脈グループの7つのグループに分けられた。この分類については、各上盤脈、下盤脈が、San Martin 脈、Salvadora 脈と同一の北傾斜を示しているものとの仮定にたつて、分類している。

Salvadora 下盤脈グループは、第二年次実施の №52-1 試錐孔の深度 296.45 m 以下に着鉍した脈よりなり、№53-4 試錐孔では、287.35 m ~ 287.45 m 間 0.10 m の脈が、これに対比される。しかし着鉍部の鉍化は劣勢で、銀、錫、亜鉛、鉛、銅共に示徴程度の品位である。

Salvadora 脈のグループは、№52-1 試錐孔では、深度 295.50 m で着脈しているが、№53-4 試錐孔では、深度 179.35 m ~ 206.12 m 間に着鉍した3本の脈の鉍化部がこれに該当し、これらの品位については3本の脈中2本の脈が良好であり、このグループ中最下位の 205.56 m ~ 206.12 m 間は品位がなく示徴程度である。188.60 m ~ 189.40 m 間 0.60 m で、銀 0.037 %、錫 0.69 %、亜鉛 0.30 %、鉛 0.05 %、銅 1.69 % を示し、品位良好である。この部分の構成鉱物は、黒色、黄灰色の縞状構造を呈し、黒色部には四面銅鉍、黄錫鉍に富み、黄灰色部には黄銅鉍、黄鉄鉍に富んでいる。両部分に若干の錳石が入り、銅、錫の複雑硫化鉍

となっている。この上部の179.35m～179.56m間21cmは、銀0.007%、錫0.03%、亜鉛1.08%、鉛0.14%、銅1.14%を示し、やや銅品位が高い。構成鉱物は黄鉄鉱、白鉄鉱を主とし、閃亜鉛鉱、四面銅鉱、黄銅鉱が随伴している。これらの脈が、No52-2試錐孔の深度290.13m～290.40m間に着鉱した脈に連続するが、No52-2試錐孔では亜鉛品位は高いが、銀品位は低下し、全体の鉱石の価値は減じている。

Salvadora 上盤脈グループとしては、No52-1試錐孔における深度191.00m～288.45m間の数条の脈を総括して呼称したが、品位良好な部分は、237.80m～237.82m間、277.40m～277.45m間、288.40m～288.45m間で、この三鉱化部では銀0.036%～0.231%、錫2.23%～1.205%、亜鉛3.00%～4.75%で、銀、錫に富む鉱化帯となっている。これに対し、No53-4試錐孔においては深度28.30m以降155.00m間に存在する数条の脈を、このグループに入れた。このグループの脈中比較的品位の良好な部分は、①44.55m～44.65m間0.10m、②65.46m～65.56m間0.10m、③90.35m～90.41m間0.06mで、品位についてはTable II-9に示す如くであるが、銀0.003%～0.089%、錫0.01%～0.69%、亜鉛0.30%～1.450%、銅は1%以下で、鉛は全般的に1%に満たない。これらの脈の構成鉱物は、黄鉄鉱、白鉄鉱を主とし、閃亜鉛鉱および若干の方鉛鉱を随伴しており、銅の含有量の高い部分は、黄銅鉱、四面銅鉱、銅藍より構成され、錫品位の高いところでは、黄錫鉱、錫石を随伴し、黄銅鉱と共に主要鉱物となっている。この鉱物組成は、No52-1試錐孔における277.40m付近、288.35m付近に類似している。No52-2試錐孔のSalvadora 上盤脈グループは、242.00m～256.80m間の3条の細脈であるが、品位は良好でなく脈幅も10～20cm程度である。B脈グループは、No53-5試錐孔において深度210.09m～298.30m間に現われた脈より構成され、品位は銀、錫、亜鉛、鉛、銅共に低く、珪化もしくは絹雲母化部よりなる。平面図上での本脈の位置は、Salvadora 脈の延長の如く見られるが、Salvadora 脈東端と本脈の間には、本脈の露頭が存在しないため、独立した脈のグループと考えた。

A脈グループについては、No52-2試錐孔の深度132.73m～155.51m間の数条の細脈がこのグループに包含され、No53-5試錐孔の深度145.30m～146.20m間0.90mがこれに対比される。しかし、品位は亜鉛が1.63%を示すのみで、他は示微程度である。

San Martin脈は地表に露頭を有し、その連続部がNo53-5試錐孔の深度50.93m～51.60m間0.67m、51.60m～51.70m間0.10mに現われ、その品位は、前者については、銀0.038%、錫0.63%、亜鉛0.75%、鉛0.19%、銅0.45%、後者については、銀0.087%、錫2.11%、亜鉛3.16%、鉛0.19%、銅2.69%である。50.93

m ~ 51.70 m 間 0.77 m に対する平均品位は、銀 0.044 %、亜鉛 1.38 %、鉛 0.19 %、銅 0.74 %、錫 0.82 % で、今年度実施試錐孔中では最も良好な部分である。この鉍化部には、51 m 付近において、黄錫鉍、黄鉄鉍、閃亜鉛鉍、濃紅銀鉍を主とし、赤鉄鉍および濃紅銀鉍中に複雑な形で離溶している Pb-Sb-Ag-S 系鉍物（おそらくブーランジェライト）を伴っている黒色の細脈があり、さらに珪化帯が続いて、その下部の 51.60 m ~ 51.70 m 間に黒色鉍物と、黄灰色鉍物とが、交互に帯状構造を呈して鉍染している部分がある。この後者の鉍化部には、黄鉄鉍、黄錫鉍、閃亜鉛鉍を主とし、四面銅鉍、錫石、銅藍などが随伴しており、黒色部には、これらのうちの黒色鉍物が、黄灰色部には、黄色の鉍物が富んでいる。この San Martin 脈グループの地表露頭部は、黄鉄鉍が鉍染する程度であるが、下部ではこのような良好な脈となっており、今後大いに探鉍する必要がある。

San Martin 上盤脈グループに属する脈は、No 53-5 試錐孔にのみ見られ、最上位の脈より構成される。深度 23.80 m ~ 39.70 m 間の 5 本の脈がこれに属するが、いずれも品位が低い。

以上述べた結果より、Monserrat 区域においては、やはり Salvadora 脈と San Martin 脈が主脈であり、この脈に対する探鉍が重要と考えられる。Salvadora 脈は No 52-2, No 53-4, No 52-1 の 3 試錐孔の試錐結果よりみれば、西部で鉍況が良好で、東部では鉍況が劣化する傾向が見られ、概して深部における鉍況が良好である。San Martin 脈の着鉍部の品位は良好であるが、脈幅は狭く、今後水平方向の探査、および下部探査を実施して、その鉍況を確認すると共に、富鉍部の捕捉に努めるべきと考えられる。

鉍物共生については各着鉍部毎に上記したが、Monserrat 区域の鉍物共生の特徴は、共生する鉍物の種類が多く、かつ複雑硫化鉍物として、多数の金属元素を成分とする硫化物が多いことである。主要な着鉍部のコアを採取し、鉍石頭微鏡、X線回折装置およびX線マイクロアナライザー装置を使用して、鉍石鉍物の決定を行なった結果、主要鉍石鉍物は、黄鉄鉍、閃亜鉛鉍、白鉄鉍、黄銅鉍、黄錫鉍、四面銅鉍であり、随伴鉍物としては、錫石、方鉛鉍、濃紅銀鉍、車骨鉍、Pb-Sb-(Ag)-S系鉍物（おそらくブーランジェライト）が存在しており、コアによって随伴鉍物のある種が主要鉍物となっており、主要鉍物も場合によって随伴鉍物となり、必ずしも共生の比率は一律でない。脈石鉍物としては、石英が一般的で、稀に重晶石、菱鉄鉍が存在する。

これらの鉍物の晶出時期については、鉍物構成が複雑であるため明確にすることは出来ないが、早期に、①石英-黄鉄鉍-錫石が晶出し、次いで密接な共生関係を示す、②閃亜鉛鉍-黄銅鉍-黄錫鉍-方鉛鉍-四面銅鉍-濃紅銀鉍-車骨鉍-(Pb-Sb-(Ag)-S)系鉍物が晶出し、晩期に、③黄鉄鉍、白鉄鉍が晶出したものと考えられる。

変質鉍物または脈石鉍物として、石英、カリ長石、絹雲母、カオリナイト、緑泥石、明ば

ん石、重晶石、菱鉄鉍の存在がX線回折によって認められ、これらが混在しているところをみれば、上記の晶出順序に呼応し、最初酸性環境において石英-カオリナイトを生成し、次に中性環境において石英-絹雲母-カリ長石-菱鉄鉍、さらに再び酸性環境に移り明ばん石などを生成したものではないかと思われる。この生成環境の変化は、鉍物の晶出順序に対応するのではないかと考えられる。これらより、Monserrat 区域における熱水溶液は初期において酸素分圧、温度共に高く、中期の複雑硫化鉍物を沈澱した際には、いずれも低下し、相対的に硫黄分圧が増し、さらに晩期は、低温となって、白鉄鉍などを沈澱したものと想定される。本区域の鉍化作用は、San Vicente鉍山区域の鉍化作用などに比し、その構成鉍物からも明らかなように複雑である。

Monserrat 区域の鉍石鉍物を構成する金属元素の分布状況を知るため、第2年次調査報告書におけると同様な手法 (Vol. II) によって、主要金属元素の帯状分布について考察した。第2年次実施の Na 5 2-1, Na 5 2-2 試錐孔のコア分析値および第1年次に採取した 0 m 坑道の試料分析値に、第3年次実施の Na 5 3-4, Na 5 3-5 試錐孔のコア分析値を加え、分析試料 67 個について、電子計算機により処理し、銀-鉛-錫、銀-亜鉛-錫、銀-銅-錫の組合せにより三角図表を作成し、鉍脈グループ別、深度別 (Fig. II-10, II-11 参照) に分けて検討した。これによると、脈グループ別では、Salvadora 脈グループ、Salvadora 下盤脈グループが錫含有比率の高い傾向を有し、深度別で標高 4,400 m 以上、4,399 m ~ 4,300 m 間、4,299 m 以下と分けた際、最下部の 4,299 m 以下では、錫含有比率の高い値が多く、下部で同比率が高くなる傾向がみられた。この比率の傾向と同じく、下部で錫品位が高い。銀-銅-錫の三角ダイヤグラムでは、Salvadora 脈グループや同下盤脈グループでは錫-銅の含有比率が増し、下部は銅の含有比率が高くなっている傾向が見られる。

$$\text{Sn} \times 10 / (\text{Ag} \times 100 + \text{Zn} + \text{Sn} \times 10) \geq 40\% \text{ (高含錫比率と呼ぶ) と、}$$
$$\text{Sn} \times 10 / (\text{Ag} \times 100 + \text{Zn} + \text{Sn} \times 10) < 40\% \text{ (低含錫比率と呼ぶ) に分けると、}$$
Salvadora 脈下盤脈の下部の試料のほとんどが、高含錫比率の範囲に入る。このような傾向から、下部で錫鉍化作用が良好となる可能性があり、Salvadora 脈などの錫鉍脈を目的とした下部探鉍に、興味を持たれるのではないかと考えられる。San Martin 脈は、浅部で着鉍しているが、錫品位が高く高錫含有帯を形成しているので、この深部にさらに期待を持たれ、水平展延部と、下部への探鉍に期待される。

有価金属元素間の相関関係については、複雑な鉍物共生を示し、種々の金属元素が鉍化部に存在しているので、探鉍の指針として重要である。即ち、本区域の鉍脈は銀を有していながら、顕微鏡観察、X線回折、またX線マイクロアナライザー分析結果でも、輝銀鉍が検出されず、銀を含有する鉍物は四面銅鉍、濃紅銀鉍、Pb-Sb-(Ag)-S 系鉍物、方鉛鉍な

どであった。特に四面銅鉱が普遍的に含有されており、銀と銅との相関関係が密接である。

この観点から、Na 5 2-1, Na 5 2-2, Na 5 3-4, Na 5 3-5 試錐孔より得たコアの分析値、および第2年次に0 m 準坑道より採取した試料の分析値67個について、銀-銅、銅-錫、銀-錫の相関係数を計算した結果、銅-錫が最も密接な相関を示し、次いで、銀-銅、銀-錫の順であった。銅-錫の相関は全く直線的であり、Fig. II-12に示す如くで、錫の品位は黄錫鉱に由来していることを示している。銀-銅の相関の高いのは、銀が四面銅鉱に由来していることを示し、また銀-錫の相関の高いことは、四面銅鉱と黄錫鉱が密接に共生していることを示している。本区域の鉱脈の高有価鉱物は、銀、錫が主であり、この相関係数よりみれば、黄錫鉱、四面銅鉱が共生する脈、および箇所を採鉱することが重要である。この点から、これらの鉱物に富むSalvadora脈、San Martin脈の採鉱は興味あることである。しかし現状では、鉱物の有効回収という点で問題が残るであろう。

※ 相関係数

銅-錫相関係数 = 0.95262

銀-銅相関係数 = 0.51636

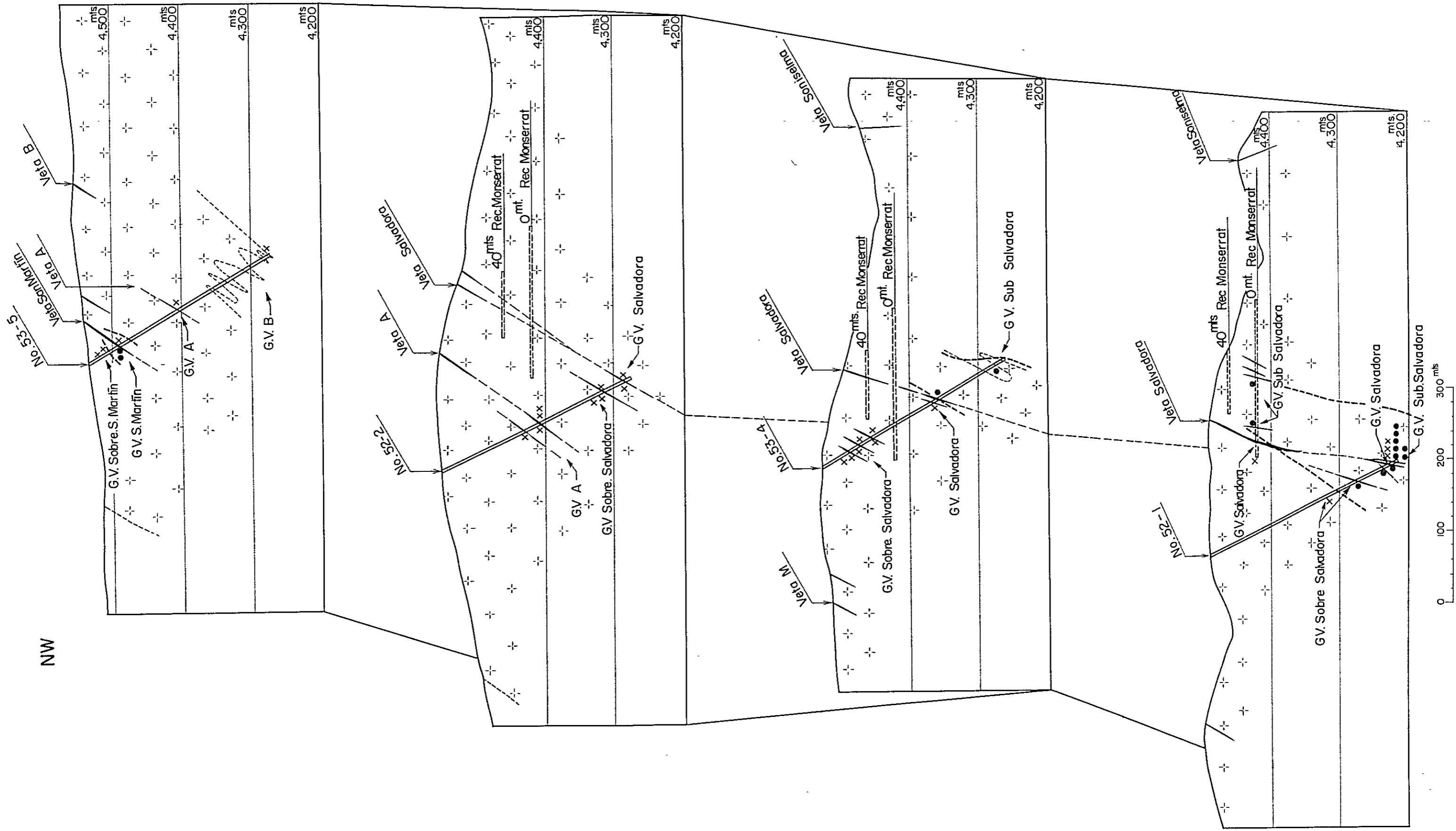
銀-錫相関係数 = 0.46837

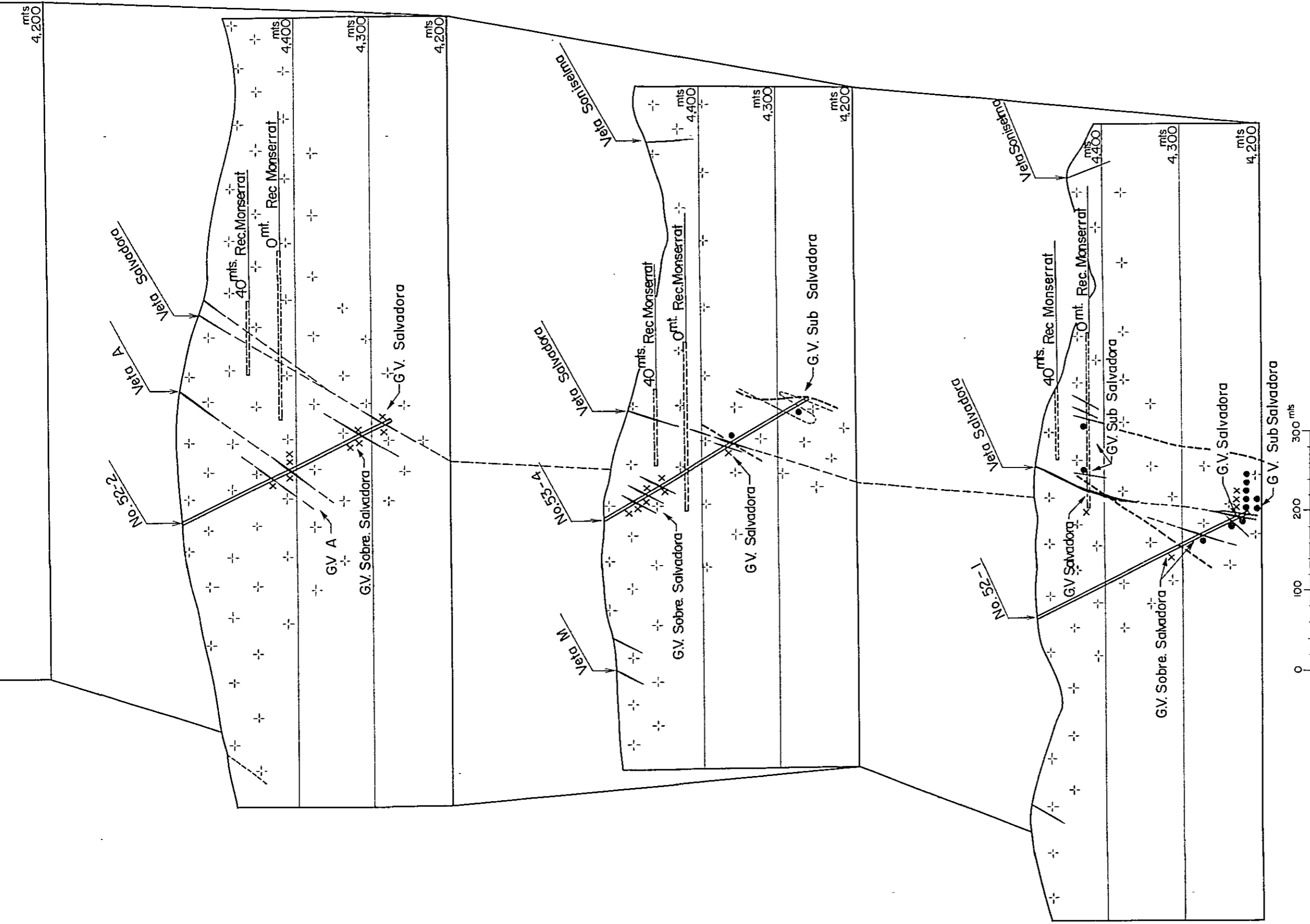
但し $n = 67$, $\phi = 65$

いずれも危険率1%で有意

NW

SE





LEYENDA

--- : Límite entre las zonas de alta y baja proporción de estaño.

X : $\frac{Sn \times IO}{Ag \times IO + Zn + Sn \times IO} < 40\%$ Baja proporción del contenido de estaño

● : $\frac{Sn \times IO}{Ag \times IO + Zn + Sn \times IO} > 40\%$ Alta proporción del contenido de estaño

+ + + : Zona alterada

ABREVIACION

G.V : Sobre S. Martín

G.V : S. Martín

G.V. : B

G.V. : A

G.V. : Sobre Salvadora

G.V. : Salvadora

G.V : Sub. Salvadora

: Grupo de vetas sobreacentes de San Martín

: Grupo de vetas San Martín

: Grupo de vetas B

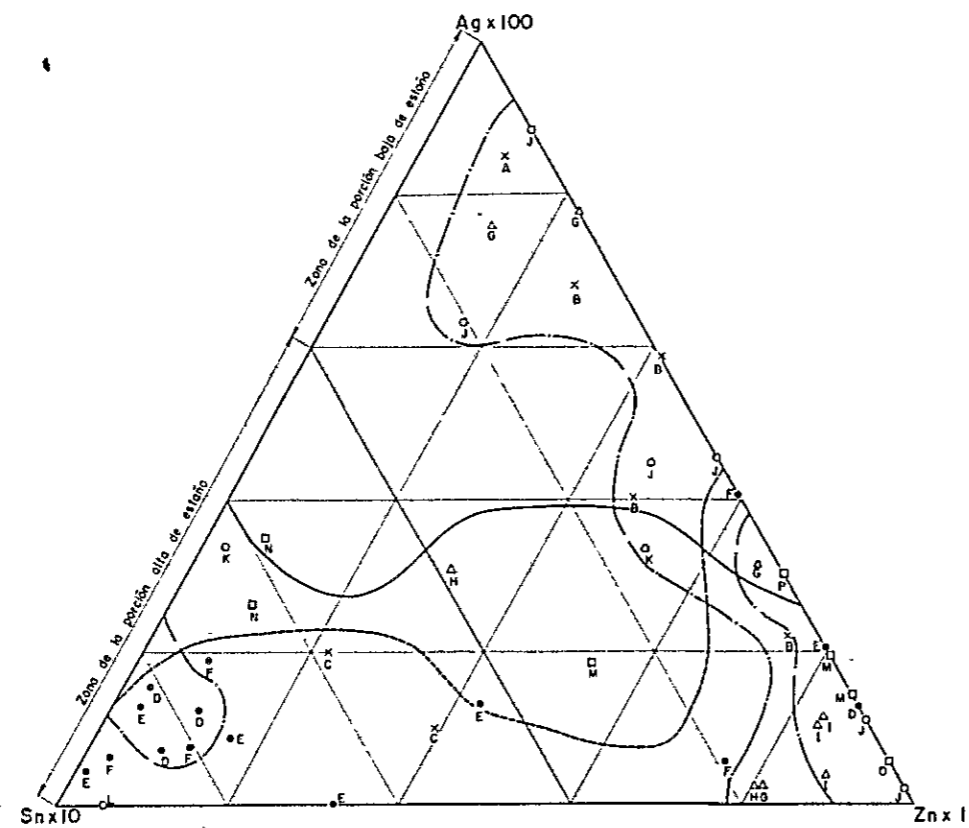
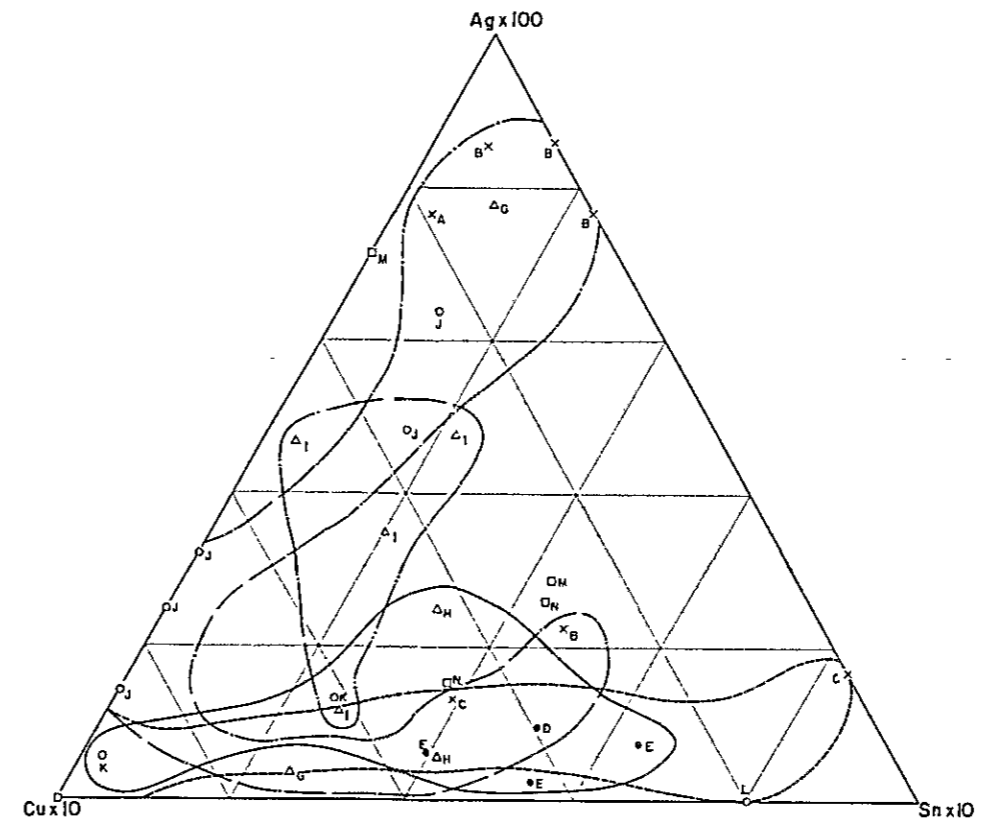
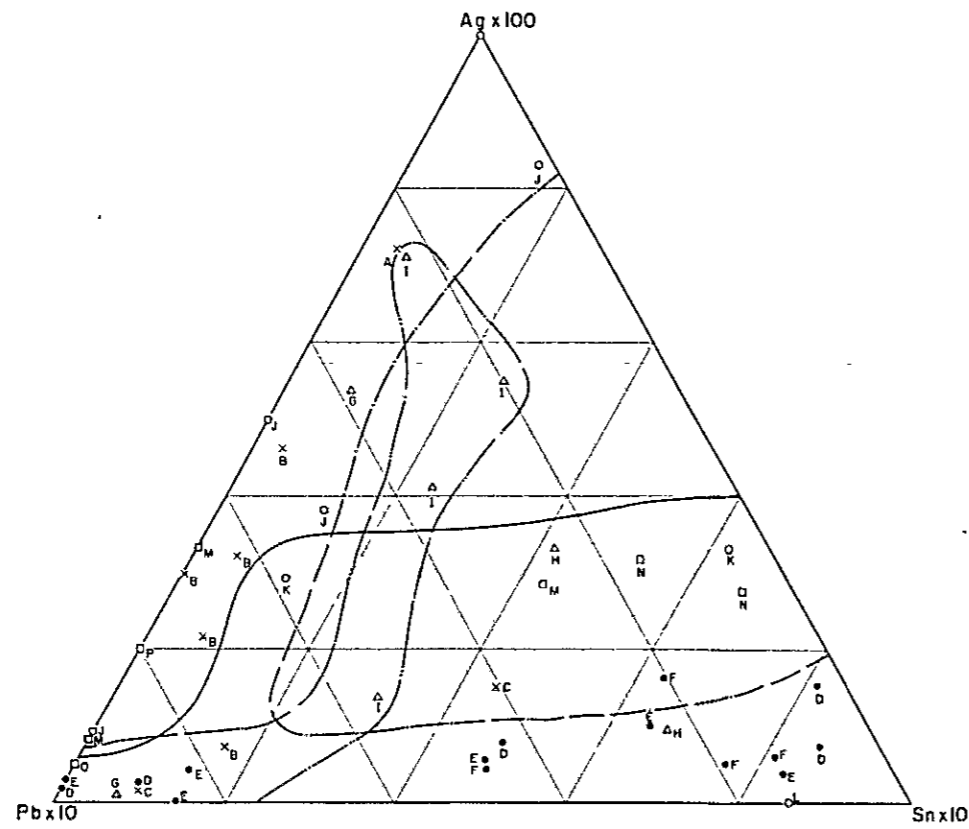
: Grupo de vetas A

: Grupo de vetas sobreacentes de Salvadora

: Grupo de vetas Salvadora

: Grupo de vetas subyacentes de Salvadora

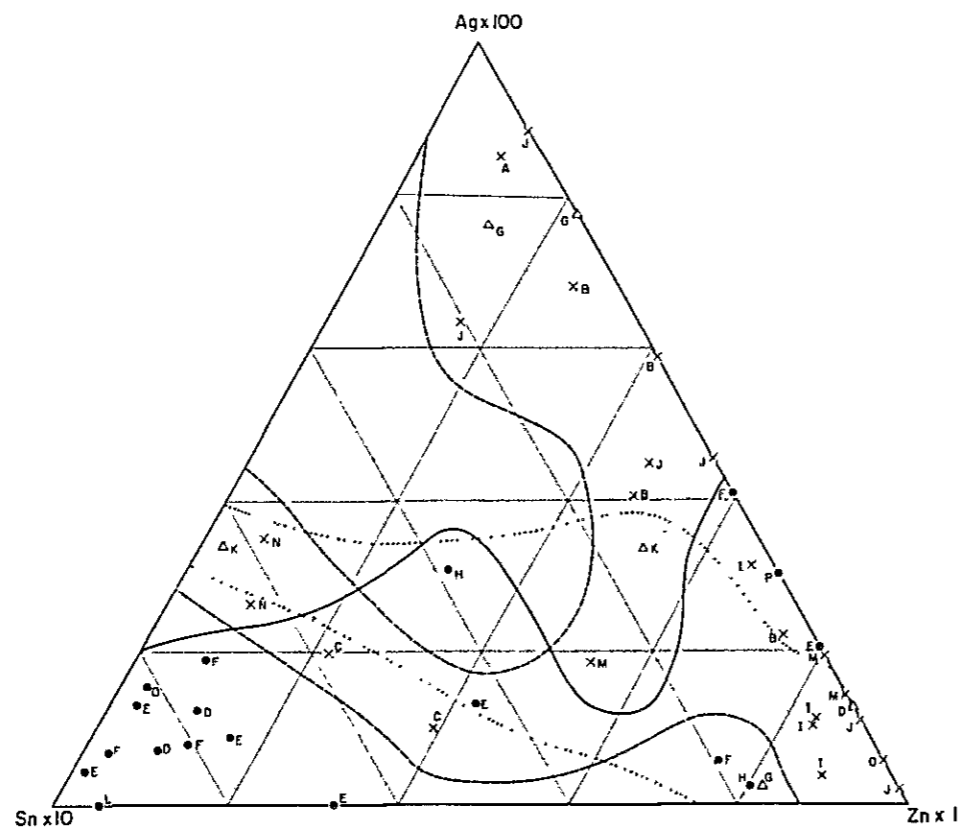
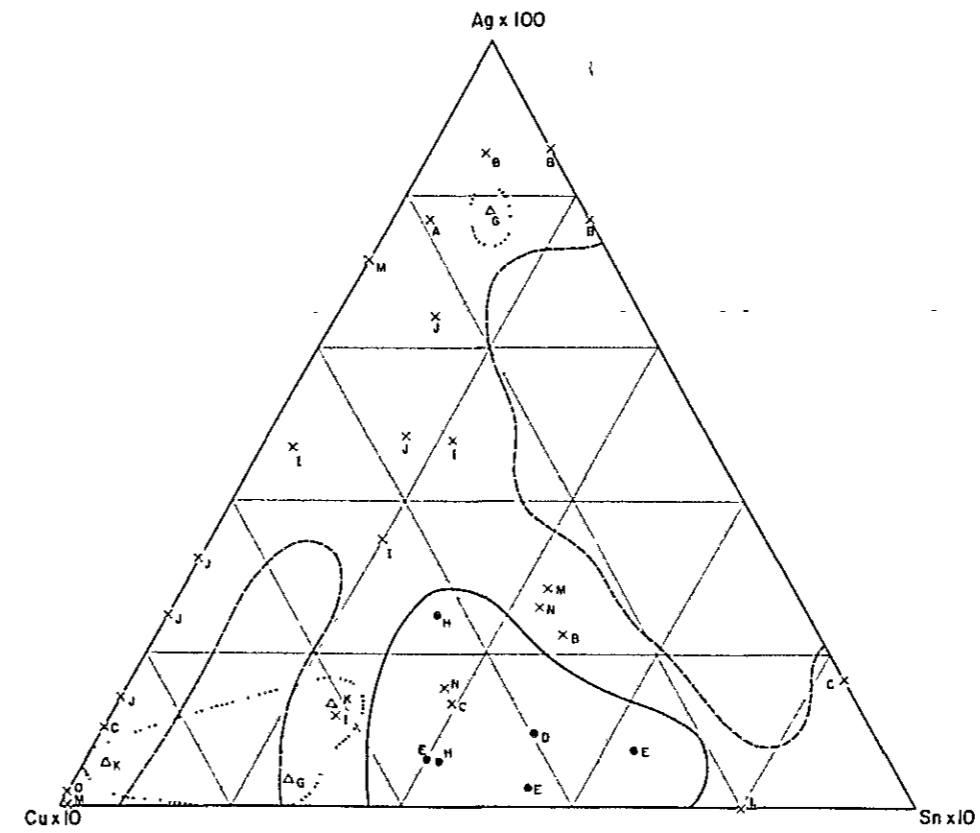
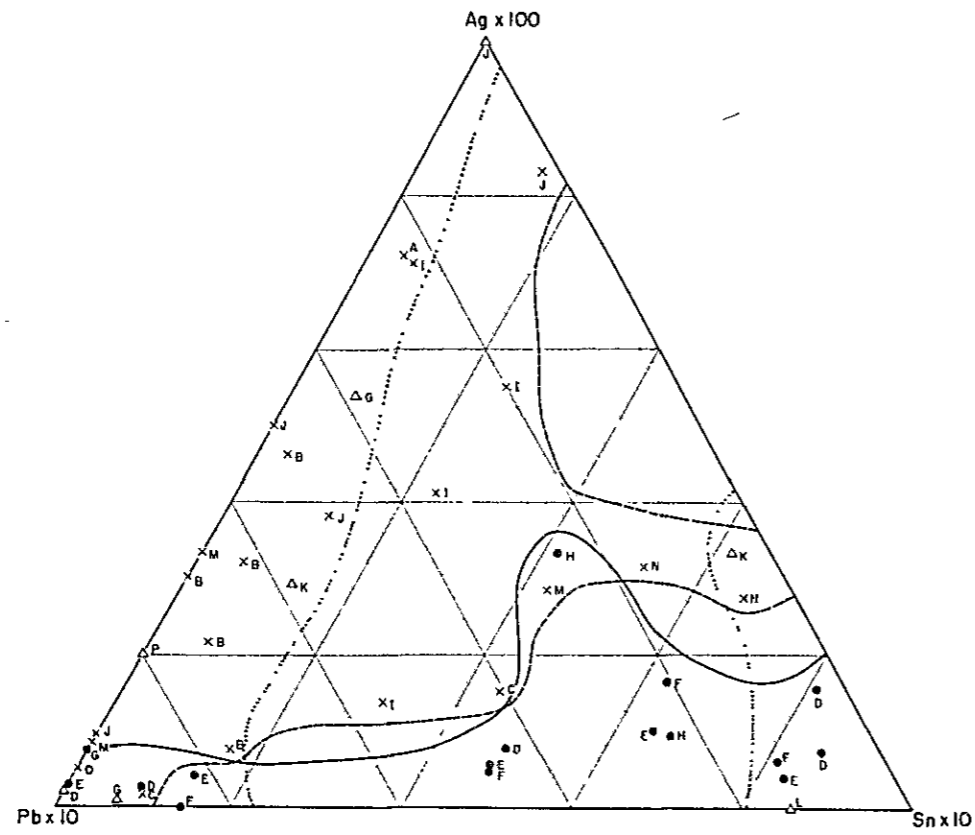
Fig. II-9 Plano diagramático de perfiles de la zona Monserrat



Grupo de vetas	Profundidad o lugar
Vetas sobreyacentes de San Martín	M 23 80 - 50 93 ^{mts}
Vetas San Martín	N 50 93 - 51 70 ^{mts}
Vetas B	P 297 40 - 298 30 ^{mts}
Vetas A	I 154 50 - 256 80 ^{mts} , O 145 30 - 146 20 ^{mts}
Vetas sobreyacentes de Salvadora	AB Niv 0 ^{mt} , D 191 00 - 288 45 ^{mts} , G 242 00 - 256 57 ^{mts} , J 28 30 - 93 52 ^{mts}
Vetas Salvadora	E 296 50 - 296 15 ^{mts} , H 290 13 - 290 40 ^{mts} , K 179 35 - 189 40 ^{mts}
Vetas subyacentes de Salvadora	C Niv 0 ^{mt} , F 296 45 - 296 63 ^{mts} , L 287 35 - 287 45 ^{mts}

- x : Muestras obtenidas de la galería Niv 0^{mt} de Monserrat
- : Muestras obtenidas del taladro No 52-1
- △ : Muestras obtenidas del taladro No 52-2
- : Muestras obtenidas del taladro No 53-4
- : Muestras obtenidas del taladro No 53-5

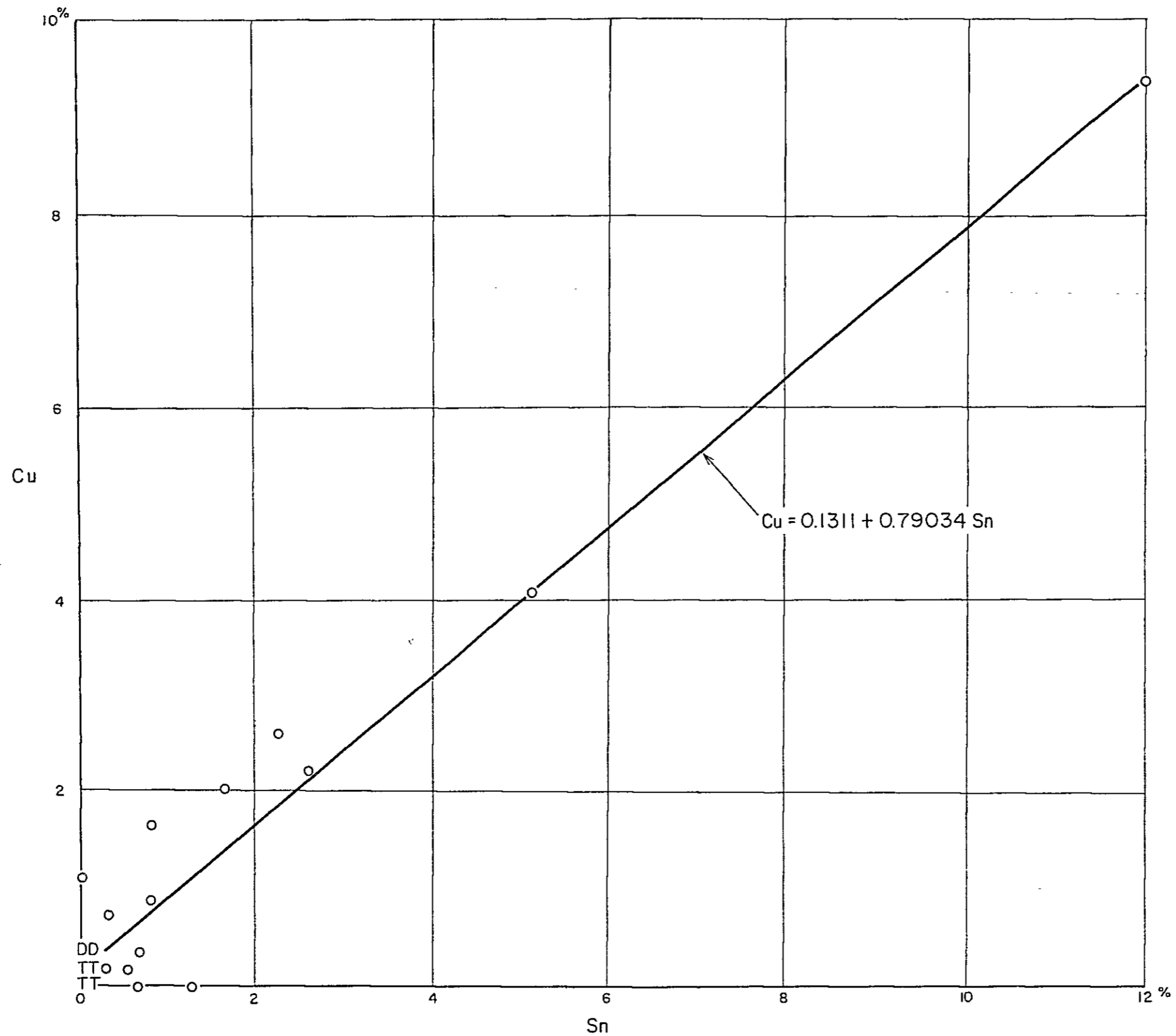
Fig.II-10 Diagramas triangulares de Ag-Pb-Sn, Ag-Sn-Cu y Ag-Sn-Zn por cada grupo de vetas de la zona Monserrat



Grupo de vetas	Profundidad o lugar
Vetas sobreyacentes de San Martín	M 23 80 - 50 93 ^{mts}
Vetas San Martín	N 50 93 - 51 70 ^{mts}
Vetas B	P 297 40 - 298 30 ^{mts}
Vetas A	I 154 50 - 256 80 ^{mts} O 145 30 - 146 20 ^{mts}
Vetas sobreyacentes de Salvadora	A,B Niv 0 ^m , D 191 00 - 288 45 ^{mts} G 242 00 - 256 57 ^{mts} J 28 30 - 93 52 ^{mts}
Vetas Salvadora	E 295 50 - 296 15 ^{mts} H 290 13 - 290 40 ^{mts} K 179 35 - 189 40 ^{mts}
Vetas subyacentes de Salvadora	C Niv 0 ^m F 296 45 - 296 63 ^{mts} L 287 35 - 287 45 ^{mts}

Elevación S N M	
x	+ 4,400 ^{mts} -----
Δ	- 4,399 ^{mts} - 4,300 ^{mts} - - - - -
•	- 4,299 ^{mts} -----

Fig.II-11 Diagramas triangulares de Ag-Pb-Sn, Ag-Sn-Cu y Ag-Sn-Zn por las alturas de la zona Monserrat



o : Valor de análisis
 D : Dos puntos en el mismo lugar
 T : Tres puntos en el mismo lugar
 — Línea de regresión de correlación Coeficiente de correlación $R = 0.979$

Fig. II-12 Diagrama esparcido de cobre y estaño de la zona Monserrat

BIBLIOGRAFIA

- Ahlfeld, F., Schneider Scherbina, A. (1964): Los Yacimientos Hidrocarburos de Bolivia. Dep. Ncl. de Geobol, bol. 5, p.207, pp. 216-217 p.237, pp.300-330.
- Ahlfeld, F. (1973): Geología de Bolivia. Editorial "Los Amigos del Libro".
- Ahlfeld, F., Braniza, L. (1960): Geología de Bolivia. Instituto Boliviano del Petróleo, pp. 108-121.
- Germeraad, J.H., Hopping, C.A. and Muller, J. (1968): Palynology of Tertiary Sediments from Tropical Areas. Review of Palaeobotany and Palynology, vol.6, No.3/4, pp.189-348.
- Gobierno del Japón, et al. (1977): Informe de Investigación Geológica en Area San Vicente, República de Bolivia. vol.I, Japan International Cooperation Agency and Metal Mining Agency of Japan, Tokyo.
- Gobierno del Japón, et al. (1978): Informe de Investigación Geológica en Región Sur, República de Bolivia. vol. II, Japan International Cooperation Agency and Metal Mining Agency of Japan, Tokyo.
- Heusser, C.J. (1971): Pollen and Spores of Chile. The University of Arizona Press.
- Kussmaul, S., Jordan, L. and Ploskanka, E. (1975): Isotopic Ages of Tertiary Volcanic Rocks of SW-Bolivia. Geol. Jb. B 14, pp. 111-117.
- McKinstry, H.E. (1953): Sheares of the Second Order. Am. Jour. of Sci., No. 251, pp. 401-414.
- Utada, M. (1977): Alteración de rocas encajonantes de yacimientos, Base del estudio de yacimiento actual, redactado por Tatemi, T. Asociación de publicación, Universidad Tokyo, pp.145-158. (en japonés)

APENDICES
(DATOS GEOLOGICOS)

LISTA DE APENDICES

- A-1 Lista de muestras
- A-2 Resultado de observación microscópica de secciones delgadas
- A-3 Resultado de observación microscópica de secciones pulidas
- A-4 Lista de fotografías microscópicas de secciones delgadas
- A-5 Lista de fotografías microscópicas de secciones pulidas
- A-6 Resultado de análisis por EPMA
- A-7 Lista de minerales determinados por rayos-X
- A-8 Carta de rayos-X, No. 53-1
- A-9 Carta de rayos-X, No. 53-2
- A-10 Carta de rayos-X, No. 53-3
- A-11 Carta de rayos-X, No. 53-4
- A-12 Carta de rayos-X, No. 53-5

A-1 Lista de muestras

Zona	No. de taladro	Profundidad mts.	Nombre de roca o mineral	Sección delgada	Sección pulida	Rayos - X difracción	* EPMA	Análisis químico de mineral
Mina San Vicente	53-1	35.20	Conglomerado alterado	0		0		
		52.50- 52.80	Conglomerado alterado					0
		117.90-118.40	Mineral de Cu, Zn					0
		148.30-150.00	Mineral de Zn					0
		153.30-155.50	Mineral de Zn					0
		179.50-181.40	Conglomerado alterado					0
	53-2	154.90-155.03	Mineral de Cu					0
		162.80	Baritina	0				
		164.70-164.90	Mineral de Zn		0	0		0
		166.00-167.10	Mineral de Zn					0
		167.10-168.00	Mineral de Zn					0
		349.30-349.90	Conglomerado alterado					0
	53-3	181.70	Conglomerado alterado	0		0		
		251.70-252.00	Conglomerado alterado	0				0
		256.30-257.70	Conglomerado alterado	0				0
Monserrat	53-4	28.30- 28.47	Pirita	0	0			0
		44.55- 44.65	Mineral de Zn	0	0	0		0
		53.40- 53.50	Marcasita		0			0
		65.46- 65.56	Mineral de Ag, Zn	0	0			0
		90.35- 90.41	Mineral de Ag, Zn					0
		93.10- 93.52	Mineral de Zn		0			0
		154.00-155.00	Mineral de Zn					0
		179.35-179.56	Mineral de Cu, Zn		0			0
		188.80-189.40	Mineral de Ag, Cu	0	0			0
		205.60-206.20	Conglomerado alterado					0
	287.35-287.45	Conglomerado alterado					0	
	53-5	23.80- 24.00	Mineral de Zn					0
		25.70- 26.20	Conglomerado alterado					0
		26.90- 29.00	Mineral de Zn					0
		33.60- 34.20	Mineral de Zn	0	0			0
		39.78- 39.90	Mineral de Zn					0
		50.05- 50.93	Mineral de Zn					0
		50.93- 51.60	Mineral de Ag, Zn					0
		51.00	Mineral de Ag, Sn, Cu, Zn		0		0	
		51.60- 51.70	Mineral de Ag, Sn, Cu, Zn		0		0	0
		51.70	Mineral de Ag, Sn, Cu, Zn	0	0	0		
		145.30-146.20	Mineral de Zn	0	0			0
		210.09-210.19	Conglomerado alterado					0
		259.80-260.70	Conglomerado alterado					0
287.80-290.10		Conglomerado alterado					0	
297.40-298.30	Conglomerado alterado					0		
Mina San Vicente	Superficie	K53-11-5-1	Dacita	0				
	6 de Agosto Niv. 30mts.	S-30-1	Mineral de Ag, Zn					0

* EPMA - Micro-analizador de rayos-X (Micro sonda)

A-2 Resultado de observación microscópica de secciones delgadas

Núm. de taladro	Profundidad mts.	Nombre de roca	Mineral principal	Mineral accesorio	Observación
53-1	35.20	Conglomerado	Cuarzo, Ortoclasa, Sericitita, Hematita	Siderita, Alunita, Clorita, Caolinita, Limonita	Esta muestra es de conglomerado de agregado de fragmentos arenosos y arcillosos, cuyo diámetro máximo es 20 mms. Su matriz consta de minerales arcillosos. Los conglomerados de esta área se componen de estas dos clases de fragmentos. Los fragmentos arenosos son de textura de roca sedimentaria de cuarzo y ortoclasa anhedral de grano (0.1 - 0.2 mm.) llenada de sericitita y clorita acicular (0.05 mm.), y esparcida de hematita de grano fino. Los fragmentos arcillosos son generalmente de sericitita acicular (0.05 mm.), y contienen poca cantidad de cuarzo y feldespatos. Parcialmente sericitita coexiste con clorita y caolinita. En estos fragmentos arcillosos mayormente sericitita y hematita esparcida se hallan alineadas.
53-2	162.80	Venilla de baritina	Baritina, Cuarzo	Esfalerita, Minerales opacos	La mayoría de baritina es de cristales euhedrales en forma de columna cuyo diámetro máximo llega a 10 mms. Entre estos cristales euhedrales llenan cuarzo de grano fino (0.2 mm.) y minerales no cristalizados. Parcialmente existe baritina euhedral que coexiste con cuarzo. Además esta veta contiene esfalerita euhedral, cuyo diámetro es 1.5 mms. aproximadamente. Su color es de amarillo pardo ~ rojo pardo oscuro y se destaca la estructura zonal. Sus cristales contienen minerales opacos.
53-3	181.70	Conglomerado fracturado	Cuarzo, Ortoclasa, Sericitita	Esfalerita, Pirita, Siderita, Alunita, Caolinita, Baritina, Limonita, Hematita	En esta muestra, los conglomerados están fracturados y en cuyas fisuras se supone que hubo diseminación principal de cuarzo y la parcial de cinc. Los fragmentos son de arenisca y roca arcillosa. Arenisca está constituida principalmente por cuarzo anhedral de tamaño 0.10 mm. Y además existen cuarzo de grano fino (0.05 mm.), ortoclasa y sericitita acicular rellenando este cuarzo anhedral. Arcilla está constituida principalmente por sericitita de grano fino y tiene un poco de cuarzo de grano muy fino. Sericitita y limonita (o hematita) están en fila. Alrededor de estos fragmentos se desarrolla una parte constituida por minerales félsicos de grano fino y sericitita siendo cuarzo esparcido (0.2 mm.), esfalerita (0.7 mm.) y pirita como su matriz. En esta matriz existen siderita, baritina y óxido ferroso parcialmente y se observa un poco de alunita y caolinita.

Núm. de taladro	Profundidad mts.	Nombre de roca	Mineral principal	Mineral accesorio	Observación
53-3	251.70 ~ 252.00	Arenisca débilmente diseminada por pirita	Cuarzo, Sericitita, Pirita	Ortoclasa, Circón, Turmalina, Clorita	Cuarzo anhedral y granular (aprox. 0.2 mm.) está alineada hacia la misma dirección. La mayoría de este cuarzo tiende a extinguirse, y el espacio entre granos está lleno de granos finos aciculares (0.05 mm.) de sericitita y clorita. Esparcidamente existe pirita euhedral (máximo diámetro 0.5 mm.) en toda esta muestra. Además óxido ferroso diminuto está alineado acompañando a las partículas de cuarzo. Existen turmalina verde, subeuhedral (0.1 mm.), circón euhedral (0.1 mm.), etc. y mezclada en los granos de cuarzo ortoclasa anhedral de aprox. 0.2 mm.
53-3	256.30 ~ 257.70	Conglomerado	Cuarzo, Sericitita, Ortoclasa	Clorita, Turmalina, Circón, Minerales opacos	Son conglomerados que constan de rocas, de 10 mms. de diámetro aproximadamente, arenosas y arcillosas. Las rocas arenosas se componen de cuarzo granular (aprox. 0.2 mm.), clorita y sericitita, y clorita acicular que llenan sus espacios. El tamaño y la cantidad de cuarzo varían ligeramente por cada fragmento. Las rocas arcillosas se componen casi completamente de sericitita. El espacio entre granos de los fragmentos se compone de cuarzo ferroso de grano muy fino (menos de 0.01 mm.). Se observan, según el lugar, minerales opacos agrupados y además, circón, turmalina (0.05 mm.), etc.
53-4	28.30 ~ 28.47	Conglomerado diseminado por pirita	Cuarzo, Sericitita, Ortoclasa, Pirita	Clorita, Turmalina, Circón, Esfalerita	Se consta de conglomerado como el de arriba mencionado. Existe una fuerte diseminación de pirita a lo largo de la matriz. La diseminación de pirita alcanza hasta el interior de los fragmentos. Sin embargo, pirita cuyo tamaño es muy pequeño, máximo 0.1 mm., está esparcida en el interior del fragmento y de poca cantidad comparando con la de la parte de matriz de tamaño máximo de 0.4 mm. y además de una densidad alta. Acompañando a pirita existe poca cantidad de esfalerita granular (0.2 mm.) y de rojo pardoso.

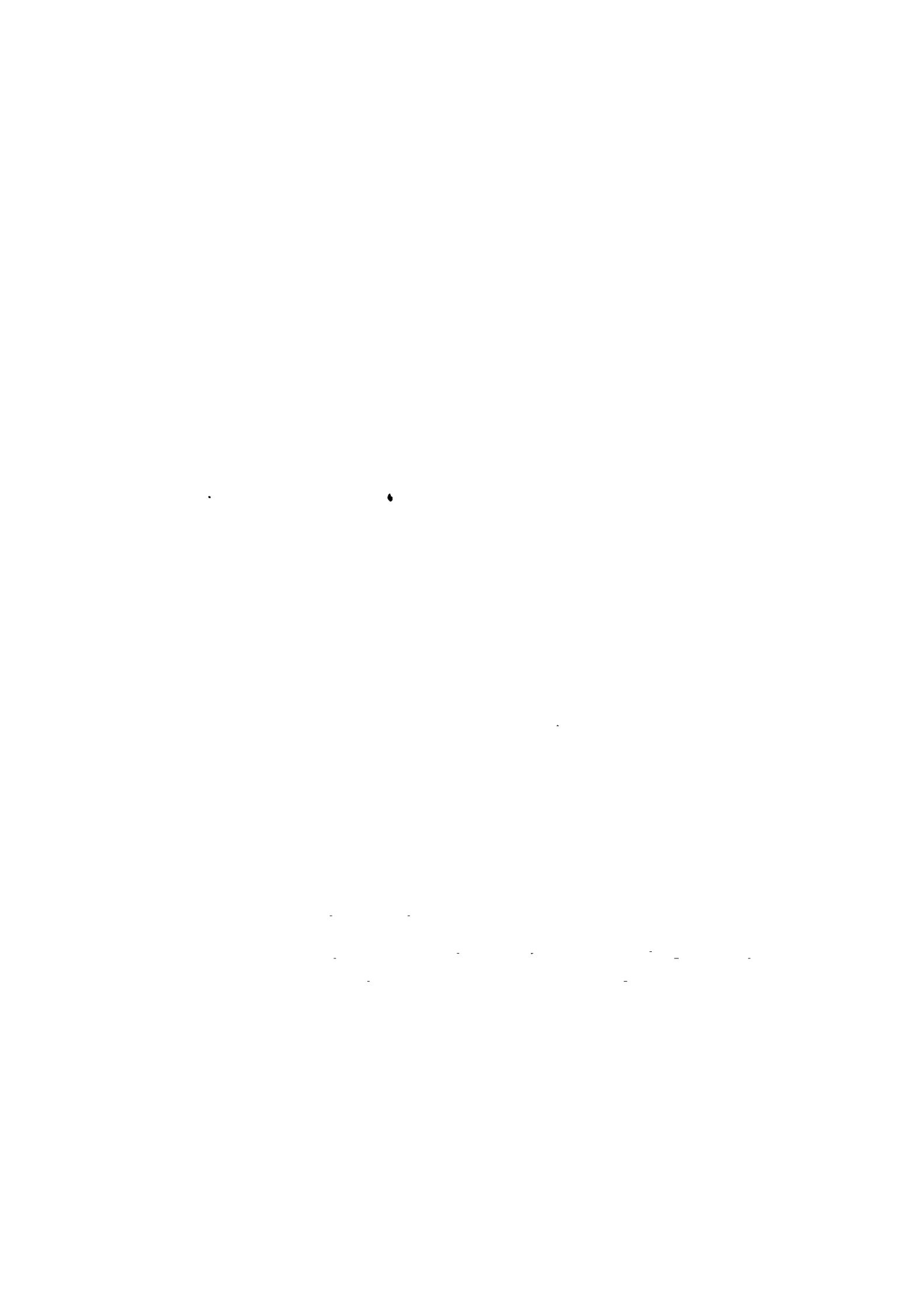
Núm. de taladro	Profundidad mts.	Nombre de roca	Mineral principal	Mineral accesorio	Observación
53-4	44.55 ~ 44.65	Conglomerado diseminado por pirita	Cuarzo, Ortoclasa, Sericitita, Pirita	Esfalerita, Siderita, Caolinita (?), Turmalina, Circón	Consiste de conglomerados de fragmentos arenosos y arcillosos (máximo diámetro 15 mms.). Se observa fuerte diseminación de pirita a lo largo de la parte de matriz. En la matriz existe cuarzo (diámetro 0.3 mm.) y ortoclasa (diámetro 0.2 mm.) que se supone que se han reorganizadas fuera de pirita, y además en una parte se observan esfalerita de rojo pardoso (diámetro 0.1 mm.), siderita, etc. La diseminación de pirita alcanza hasta en los fragmentos. Se observa pirita en fila a lo largo de la estratificación de fragmentos. Existen en los fragmentos arcillosos cristales granulares de turmalina y circón además de caolinitización.
53-4	65.46 ~ 65.56	Arenisca diseminada de pirita	Cuarzo, Sericitita, Pirita, Ortoclasa	Circón, Turmalina, Clorita	En esta muestra, la combinación de minerales y la condición de existencia son casi iguales a las de 251.70 ~ 252.00 mts. de No. 53-3. Así mismo, esta muestra es de arenisca diseminada de pirita. Pero, hay posibilidad de que esta parte sea un fragmento (diámetro 30 mms.) de conglomerado.
53-4	188.80 ~ 189.40	Conglomerado	Pirita, Sericitita, Minerales félsicos	Siderita, Clorita (¿Caolinita?)	El fragmento consta de sericitita, minerales félsicos y clorita (¿caolinita?) muy finos, y está rodeado por pirita. Se piensa que pirita se ha producido por piritezación casi perfecta de los conglomerados arriba mencionados. Pirita coexiste en una parte con siderita, pero en general con sericitita. Se observan unas partes amorfas en esta muestra.
53-5	33.60 ~ 34.20	Mineral de cinc	Cuarzo, Esfalerita, Pirita, Sericitita	Minerales opacos, Ortoclasa, Turmalina, Circón	Debido a la existencia parcial de fragmento, se presume que esta muestra es originalmente de conglomerados. Sin embargo, es mejor en actualidad juzgar que ella es de mineral de esfalerita-pirita abundante en cuarzo. Cuarzo presenta mucha variedad en el diámetro de granos (0.3 ~ 0.01 mm. y menos) y coexiste con sericitita acicular (aprox. 0.02 mm.). Esfalerita tiene 4 mms. de diámetro máximo de granos y está esparcida en esta muestra, conteniendo parcialmente minerales opacos. Su color varía mucho de amarillo pardoso ~ gris pardoso y su textura zonal es clara. (En alrededor de su lugar, coexiste cuarzo euhedral.) Pirita es euhedral y está esparcida, con 0.7 mm. de diámetro máximo.

Núm. de taladro	Profundidad mts.	Nombre de roca	Mineral principal	Mineral accesorio	Observación
53-5	57.70	Conglomerado diseminado por pirita	Cuarzo, Pirita, Sericitita	Ortoclasa, Circón, Turmalina, ¿Alunita?, Esfalerita	La muestra es de conglomerado fuertemente diseminado por pirita. Como lo arriba mencionado los fragmentos se dividen en dos series: una arenosa que consta de granos finos de cuarzo (0.1 mm.), ortoclasa (0.1 mm.) y sericitita de forma acicular; otra arcillosa que consta principalmente de sericitita de forma acicular y minerales finos félsicos (0.01 mm. o menos). En la matriz pirita euhédrica (diámetro máximo 0.3 mm.) se esparce y parcialmente se concentra. En unas partes se observa también esfalerita (0.1 mm.) junto con pirita. Parcialmente pirita y cuarzo de grano comparativamente grueso (0.2 mm.) coexisten íntimamente.
53-5	145.30 ~ 146.20	Mineral de zinc. Conglomerado diseminado por pirita	Esfalerita, Pirita, Cuarzo, Sericitita	Minerales opacos, Circón, Turmalina, Ortoclasa	La muestra se sacó del límite entre dicho conglomerado diseminado por pirita y mineral de Zn. La parte de mineral de Zn consta principalmente de esfalerita que tiene mucha variación de color de amarillo ~ rojo pardo ~ gris pardo. Y llenan sus espacios minerales opacos, tales como pirita, etc., cuarzo euhédrico o subeuhédrico (0.2 mm.) y materias no cristalizadas. En el límite entre la parte de mineral y la de conglomerado, sin falta existe pirita. Es decir, en torno a la parte de conglomerado, esfalerita siempre está rodeada por pirita, y esta pirita de margen existe desbordándose en la parte de conglomerado en forma de cristal euhédrico.
K53-11-5-1	Suelo superficial sacado cerca del punto 139 de la línea L de IP	Dacita (Dique)	Biotita, Cuarzo, Feldespatito	Minerales arcillosos y de óxido ferroso	La muestra presenta la estructura porfirítica. El fenocristal consta de biotita, feldespatito y relicto de cuarzo. La matriz consta de minerales félsicos y de óxido ferroso. Biotita presenta color pardo claro ~ oscuro y forma euhédrica con 1 mm. de diámetro. Lo que se considera como relicto de cuarzo presenta forma euhédrica con unos 0.8 mm. de diámetro, pero se ha transformado casi completamente en materia no cristalizada, y parcialmente se observa cuarzo en el centro. Así mismo, feldespatito también se ha alterado en mineral arcilloso. La matriz consta de minerales félsicos compuestos principalmente de cuarzo (aprox. 0.01 mm.) y reemplazados fuertemente por Fe óxido.

A-3 Resultado de obserbación microscópica de secciones pulidas

Núm. de taladro	Profundidad mts.	Nombre de roca	Mineral principal	Mineral accesorio	Observación
53-2	164.70 ~ 164.90	Mineral de Cinc	Esfalerita, Pirita	Tetraedrita, Galena	Se observan macroscópicamente esfalerita que llena con la forma de veta y cristal euhedral de tamaño de 1.0 ~ 0.5 mm. esparcida en la matriz de la roca madre. Microscópicamente la presente muestra se compone principalmente de esfalerita y pirita. Se observan textura de exsolución de tetraedrita y galena en esfalerita. Esfalerita presenta tamaño de promedio 1.2 x 1.0 mm., de forma euhedral ~ anhedral. En la cristal de esfalerita se desarrolla textura de exsolución sumamente sensible (20 ~ 10 ^μ) de tetraedrita. Además se observan pequeñas ampollas (0.2 ~ 0.1 mm.) de galena, tetraedrita en tamaños mayores. Se reconoce la relación paragenética de Sp-Td-Ga. * Generalmente la inclusión de galena se muestra forma irregular comparando con la de tetraedrita, y además, de menor cantidad. Pirita se disemina mayormente mostrando cristal euhedral, idiomorfía de tamaño 0.5 x 0.5 mm. ~ 0.03 x 0.03 mm. en minerales de ganga. Se observan la textura de coloforno en una parte. Se observa tetraedrita como pequeñas ampollas o textura de exsolución sumamente sensible en esfalerita y que tiene una relación paragenética e íntima con esfalerita. El tamaño mayor es de 0.8 x 0.5 mm. y el de promedio 0.2 x 0.2 mm. que es el más abundante en finos granos. El color reflejado es gris pardo verdoso (→ Sp) que es más clara que esfalerita. No se observa anisotropismo. *Sp: Esfalerita, Td: Tetraedrita, Ga: Galena.
53-4	28.30 ~ 28.47	Mineral de Cinc	Pirita	Esfalerita, Hematita	El mineral constituyente es pirita euhédrica, y se observa llenando la matriz en la muestra (¿conglomerado?) y diseminando en la parte de roca (1.0 x 0.5 cm. ~ 0.3 x 0.3 cm.). Se presenta una euhédrica de tamaño 0.4 x 0.4 mm. ~ 0.04 x 0.04 mm. y su forma es hexágono o pentágono o cuadrado. Se observa estructura zonal anomalizada en el cristal de pirita de grano grueso. Además existen pocos minerales impuros de ganga como grieta dentro del cristal. Como minerales paragenéticos se observa cristal de pequeño grano de esfalerita anhedral (de tamaño 0.15 x 0.05 mm.). El cristal de esfalerita existe generalmente como componente dentro de pirita y se presenta además grano fino de anhedral. Pero se observa también cristal de grano grueso (0.8 x 0.4 mm.) en una parte donde contienen contrariamente pequeños granos de pirita y es fracturado por pirita en forma de vena. Como minerales de accesorio se observa también muy poca cantidad de hematita de grano muy fino (menos de 0.05 mm.) y de textura brechosa a lo largo de partículas de roca.

Núm. de taladro	Profundidad mts.	Nombre de roca	Mineral principal	Mineral accesorio	Observación
53-4	44.55 ~ 44.65	Mineral de Cinc	Pirita, Esfalerita	Galena	Se observa macroscópicamente que la matriz está reemplazada por esfalerita y pirita. Se observa pirita diseminada en los fragmentos (2.0 x 1.0 cm. ~ 0.3 x 0.3 cm.). Por otra parte se observa esfalerita acompañada de pirita y no existe en los fragmentos. Pirita es mayor en la cantidad. Microscópicamente pirita es de tamaño 0.3 x 0.3 mm. ~ 0.02 x 0.02 mm. y presenta forma euhedral. Y se observa en forma agregada de cristal o grano fino diseminada y esparcida. Por otra parte esfalerita es anhedral, y se observa rodeando el borde del cristal de pirita y relleno del espacio granular de cristal de pirita. El interior de cristal de esfalerita contienen pirita euhédrica (0.15 x 0.15 mm.) y galena anhédrica (0.1 x 0.1 mm.).
53-4	53.40 ~ 53.50	Mineral de Sulfuro ferroso	Pirita, Marcasita	Galena	Se observa macroscópicamente la presente muestra como masa de mineral sulfúrico que se compone de pirita. Microscópicamente se observa pirita de tamaño 0.5 x 0.5 mm. en forma agregada de cristal euhédrico ~ subeuhédrico. Se reconoce estriación parecida a la estructura zonal de anomalía en el plano superficial de cristal. El borde de inclusión de interior de cristal de pirita euhédrica o una parte en torno de cavidad muestra color blanco amarillento a la luz reflejada y está reemplazada por marcasita notablemente isotrópico. Marcasita presenta tamaño 0.2 x 0.1 mm. o menos y cristal anhédrico. Se observa el desarrollo de macla de lámina. Como mineral acompañado existe el moteado de galena de tamaño 0.1 mm. en grano de pirita.



Núm. de taladro	Profundidad mts.	Nombre de roca	Mineral principal	Mineral accesorio	Observación
53-4	65.46 ~ 65.56	Mineral de Cinc	Esfalerita, Pirita	Tetraedrita, Galena, Calcocita	La muestra consiste principalmente en esfalerita y pirita y también se observa un poco de tetraedrita. Además grano de pirita contiene muy poca cantidad de galena. La mayor parte de esta muestra está ocupada por esfalerita, que es la matriz del presente mineral, y contiene pirita euédrica y ganga. Pirita con su tamaño de 0.5 x 0.5 mm. ~ 0.02 x 0.02 mm. en esfalerita existe en toda la parte de muestra, demostrando forma euédrica. Pirita incluye esfalerita, galena y ganga dentro de su cristal euédrico de grano grueso. Y se observa la estructura zonal en una parte. Se encuentra tetraedrita acompañada de esfalerita y pirita. Su color reflejado es parecido al de esfalerita, pero más claro. Tetraedrita presenta isotrópico aquí y se observa principalmente en esfalerita como ampolla pequeña o grano pequeño y parcialmente en pirita. Se encuentra muy poca cantidad de calcocita en forma de venilla a lo largo de la grieta o alrededor de cavidad en esfalerita.
53-4	93.10	Mineral de Sulfuro ferroso	Pirita, Marcasita	Galena, Esfalerita	La muestra está constituida principalmente por pirita y marcasita, que señalan la textura reemplazada con la forma irregular. Pirita es idiomórfico con su tamaño de 0.4 x 0.4 mm. ~ 0.03 x 0.03 mm. y presenta principalmente el agregado de cristales y se disemina parcialmente dentro de pedazo (grano fino de conglomerado) de roca madre. Pirita en forma de diseminación es cristal idiomórfico de grano fino (de 0.05 mm. ~ 0.03 mm.) y no se observa reemplazado por marcasita. Pero se observa parcialmente la estructura de forma de red, la cual presenta la estructura reemplazada de pirita-marcasita. Marcasita con su tamaño de 1.5 x 0.4 mm. ~ 0.2 x 0.01 mm. presenta forma de lámina de grano fino ~ grueso. El color de reflexión es lechoso blanco en comparación de pirita y el anisotropo es notable. Aunque pirita presenta la estructura reemplazada con pirita en forma irregular, macia de lámina se desarrolla parcialmente alineando en forma radiada o de peine en el borde de cristal de pirita. Galena subeuédrica con el tamaño de 0.3 mm. ~ 0.1 mm. está incluida en el grano de pirita como los minerales accesorios. Además se observa muy poca cantidad de esfalerita.

Núm. de taladro	Profundidad mts.	Nombre de roca	Mineral principal	Mineral accesorio	Observación
53-4	179.35 ~ 179.56	Mineral de Sulfuro ferroso	Pirita, Marcasita	Esfalerita, Tetraedrita, Calcopirita, Covellina	La muestra está constituida por pirita y marcasita igual que la muestra sacada por el sondeo en la profundidad de 93.10 mts. Sin embargo, el tipo de marcasita es la forma de lámina fina (0.2 x 0.02 mm.) y forma radiada (agregado de lámina). Esta muestra consta principalmente por pirita euhédrica con su tamaño de 0.6 x 0.6 mm. - 0.1 x 0.1 mm. El borde de cristal de grano bastante grueso de pirita está reemplazado por marcasita y se observa la estructura reemplazada en forma de lámina. Además de pirita y marcasita se observa esfalerita con su tamaño de 1.0 x 0.4 mm. ~ 0.2 x 0.2 mm. demostrando forma anhédrica. Poca cantidad de los minerales de cobre como tetraedrita, calcopirita y covellina coexisten acompañando esfalerita. Calcopirita está acompañada por tetraedrita más que por esfalerita y covellina.
53-4	188.80 ~ 189.40	Mineral de Cobre y Estaño	Pirita, Tetraedrita, Calcopirita, Estannina	Casiterita	La muestra es un mineral sulfúrico constituido por pirita, tetraedrita, calcopirita y estannina. Pirita rodeada por calcopirita y tetraedrita, en forma de que llenan espacios de cristales de pirita, presentan cristales euhédricos o subeuhédricos con tamaño de 1.3 x 1.3 mms. ~ 0.2 x 0.2 mm. Cuantitativamente se observa más tetraedrita que calcopirita, y los minerales de cobre de estas dos clases presentan íntima relación paragenética, mostrando relaciones de formas contenidas o contenientes mutuamente. Se observa alguna cantidad de estannina junto con tetraedrita. Ambos minerales presentan color gris a la luz reflejada, pero estannina presenta gris más oscuro ~ olivo grisáceo y anisotrópica. En grano de estannina coexiste casiterita en menor cantidad con el cristal euhédrico o subeuhédrico de estaño de 0.1 x 0.1 mm. o menos.

Núm. de taladro	Profundidad mts.	Nombre de roca	Mineral principal	Mineral accesorio	Observación
53-5	33.60 - 34.20	Mineral de Cinc	Pirita, Esfalerita, Galena	Calcopirita	<p>La muestra contiene pirita, esfalerita y poca cantidad de galena. Pirita de tamaño 0.8 x 0.8 mm. ~ 0.005 x 0.005 mm. es euhédrica. Pirita de partícula comparativamente grande se encuentra asociada con esfalerita y galena, pero la de partícula fina y de cristal euhédrico existe moteada independientemente en los minerales de ganga. Esfalerita presenta cristal subeuhédrico y euhédrico, en cuyo interior incluye pirita de grano fino, fuera de la cual es un cristal escaso de materia impura. Galena con tamaño de 0.4 x 0.3 mm. ~ 0.1 x 0.1 mm., presenta cristal euhédrico y subeuhédrico, y se encuentra mayormente asociada con pirita, llenando espacios del borde, rotura y entre partícula de cristal de pirita. Y parcialmente se encuentra asociada mutuamente con esfalerita. Casiterita se encuentra en poca cantidad a lo largo de clivaje de galena.</p>

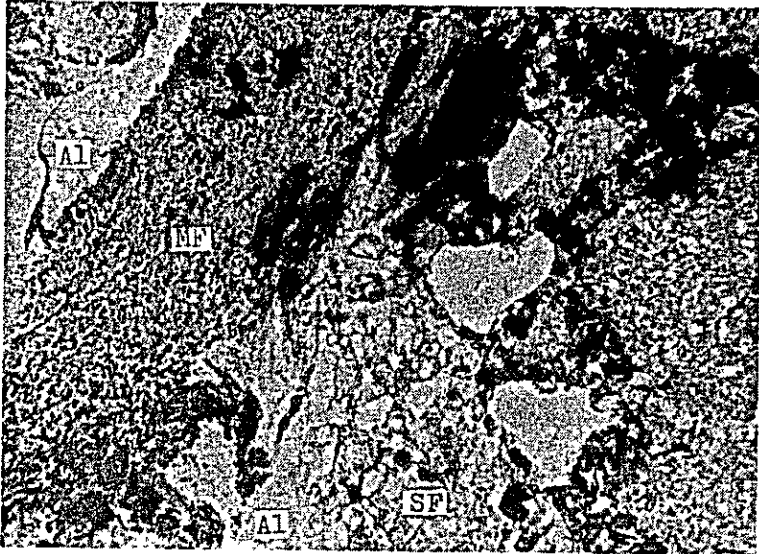
Núm. de taladro	Profundidad mts.	Nombre de roca	Mineral principal	Mineral accesorio	Observación
53-5	51.00	Mineral de Estaño-Cobre-Cinc-Plata	Estannina, Piritita, Esfalerita, Pirargirita	Hematita Mineral de Pb-Sb-(Ag)-S (¿Boulangerita?)	<p>La muestra contiene estannina, piritita, esfalerita y pirargirita. En pirargirita existe mineral de serie Pb-Sb-(Ag)-S excluido en forma muy complicada. El mineral de ganga es principalmente cuarzo. Estannina presenta cristal euhédrico con tamaño de 0.8 x 0.5 mm. ~ 0.3 x 0.2 mm.; mostrando color olivo pardo a gris, con evidente pleocroísmo y anisotropismo a la luz reflejada. Así estannina se distingue de piritita y esfalerita co-existentes. Estannina presenta su límite claro y monótono con piritita y esfalerita, pero forma unas líneas de límite intrincado con pirargirita. Piritita con tamaño de 1.0 x 1.0 mm. ~ 0.1 x 0.1 mm. presenta cristal euhédrico o subeuhédrico, la cual existe asociada con estannina, esfalerita y pirargirita, y parcialmente incluye estannina, o al contrario esta incluida en estannina o esfalerita. Esfalerita con tamaño de 1.5 x 1.0 mm. ~ 0.7 x 0.3 mm. presenta cristal anhédrico y llena el espacio de partícula de estannina y piritita, a veces, incluye partículas de ambos minerales. Pirargirita presenta tamaño de 2.0 x 0.5 mm. ~ 0.3 x 0.3 mm. y cristal anhédrico, y se encuentra llenando el espacio de cristales de estannina, piritita y esfalerita o en las roturas e intersticios de interior de los cristales. En partícula de pirargirita se encuentra la exsolución de una fase distintiva y anisotrópica con color reflejado de gris pálido parduzco, la cual se ha determinado como mineral de serie Pb-Sb-(Ag)-S (boulangerita: 5 PbS.2 Sb2S3) conforme a los resultados por análisis de la superficie por EPMA. Se encuentra poca cantidad de cristal de forma acicular de hematita (tamaño 1.0 ~ 0.2 mm., euhédrica) como mineral asociado.</p>

Núm. de taladro	Profundidad mts.	Nombre de roca	Mineral principal	Mineral accesorio	Observación
53-5	51.60 - 51.70	Mineral de Estaño y Cobre	Pirita, Estannina, Esfalerita	Tetraedrita, Casiterita, Covellina	<p>Macroscópicamente, la muestra pertenece a un mineral sulfúrico en que pirita euédrica de grano fino ~ mediano está alineada en una forma bandeada y pirita de partícula mediana está asociada con estannina en su borde externo. Según la observación microscópica principalmente se constituye por pirita, estannina y esfalerita. Estannina llena el borde de cristales o espacios entre cristal de pirita. Y se observan esfalerita, tetraedrita y poca cantidad de casiterita asociada a estannina, las cuales pertenecen a una textura de paragénesis complicado. Pirita presenta tamaño de 0.5 x 0.5 mm. ~ 0.05 x 0.05 mm. y cristal euédrico. Estannina en la que las maclas se desarrollan bien, presenta cristal anhédrico asociado a pirita y ópticamente anisotropismo distintivo. Esfalerita y tetraedrita envuelven los espacios o contornos de cristales de grano fino de estannina. Los minerales de pirita, estannina, esfalerita y tetraedrita presentan íntimas relaciones paragéneticas. Se encuentra cuantitativamente más esfalerita que tetraedrita. Casiterita muestra un tamaño menos de 0.1 mm. y presenta cristal euédrico ~ anhédrico y su borde está parcialmente envuelto por tetraedrita en forma estratificada y delgada. Como otros minerales acompañados se encuentran minerales semejantes a galena con relación paragénetica con los minerales de estannina, esfalerita y tetraedrita, los cuales presentan tamaño de 0.3 x 0.2 mm., euédrico, color reflejado de blanco a gris verdoso pálido y anisotropismo distintivo. Los minerales semejantes a galena se consideran que pertenece a la serie de Pb-Bi. Y se observa covellina en muy poca cantidad en una parte de esfalerita.</p>

Núm. de taladro	Profundidad mts.	Nombre de roca	Mineral principal	Mineral accesorio	Observación
53-5	51.70	Mineral de Cobre y Estano	Pirita, Estannina, Casiterita, Marcasita	Mineral de serie Pb-Sb-S (Boulangerita), Esfalerita, Calcopirita	La muestra está principalmente formada por pirita y estannina, y pirita de dos estratos circunda estannina en forma bandeada como si colicara estannina entre pirita. Pirita presenta tamaño de 1.5 x 1.0 mm. ~ 0.03 x 0.03 mm. y cristal euhédrico; comparativamente abunda en cristales de grano grande; se coloca como una forma bandeada, además existe pirita fina en el borde externo de pirita. Pirita de tamaño grande se reemplaza parcialmente por marcasita. Estannina presenta cristal sub-euhédrico o euhédrico y anisotropismo como el carácter óptico, y se desarrolla la macla en una forma laminificada. Se observan cristales que tienen forma irregular y grano fino circundado por estannina. Casiterita, de tamaño 0.1 x 0.1 mm. o menos, presenta cristal subeuhédrico o anhédrico siendo característica con un color reflejado de gris pardo y por fuerte anisotropismo, también por el desarrollo de macla. Y casiterita presenta aparentemente forma irregular que abunda en cavidad como si hiciera caer el interior de cristal. Entre casiterita y estannina existe una textura paragenética de forma complicada (¿textura reemplazada?). Se observan pirita, estannina y minerales parecidos a galena (tamaño 0.2 x 0.1 mm. o menos, cristal euhédrico) como los minerales acompañados. Sin embargo, se considera por su fuerte anisotropismo como un mineral de serie Pb-Sb-S (Boulangerita) y aun de muy poca cantidad se observa esfalerita con punto de calcopirita acompañada de pirita.
53-5	145.30 ~ 146.20	Mineral de Zinc	Pirita, Esfalerita	Galena, Tetraedrita	La muestra está formada por pirita y esfalerita que llenan espacios entre pirita. Pirita de tamaño 0.6 x 0.6 mm. ~ 0.05 x 0.05 mm. está formada por agregados de cristales euhédricos. En interior de cristal de pirita se incluye poca cantidad de granos pequeños de esfalerita y galena. En otra parte, esfalerita presenta cristal anhédrico y llena espacios entre cristales de pirita y su interior incluye pirita y galena (tamaño de 1.0 x 0.8 mm. ~ 0.1 x 0.1 mm., subeuhedral). Además esfalerita contiene, como mineral acompañado, poca cantidad de tetraedrita que presenta cristal anhédrico de tamaño 0.4 x 0.2 mm. ~ 0.1 x 0.1 mm.

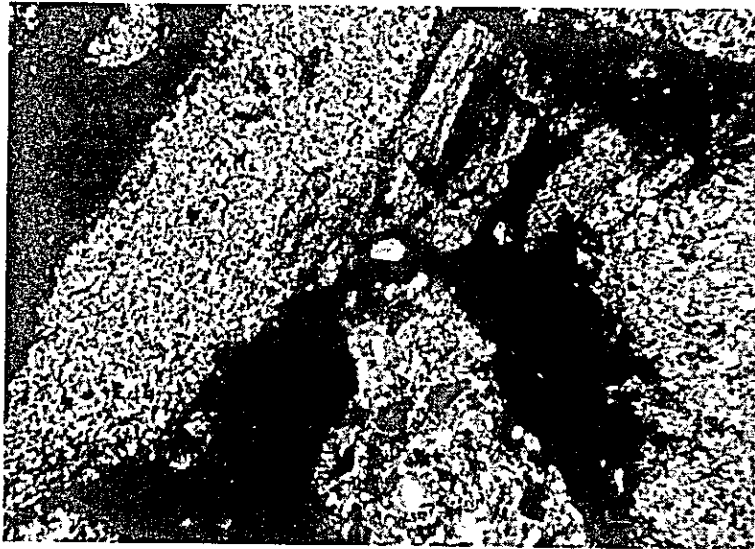
A-4 Lista de fotografías microscópicas de secciones delgadas

No. de taladro	Profundidad mts.	Nombre de roca
53-1	35.20	Conglomerado
53-2	162.80	Baritina
53-3	181.70	Conglomerado alterado
	251.70 ~ 252.00	Conglomerado alterado
	256.30 ~ 257.70	Conglomerado alterado
53-4	28.30 ~ 28.47	Conglomerado alterado
	44.55 ~ 44.65	Conglomerado alterado
	65.46 ~ 65.56	Conglomerado alterado
	188.80 ~ 189.40	Conglomerado alterado
53-5	33.60 ~ 34.20	Conglomerado diseminado por esfalerita
	51.70	Conglomerado diseminado por pirita
	145.30 ~ 146.20	Conglomerado diseminado por esfalerita y pirita
K53-11-5-1	Suelo superficial	Dacita



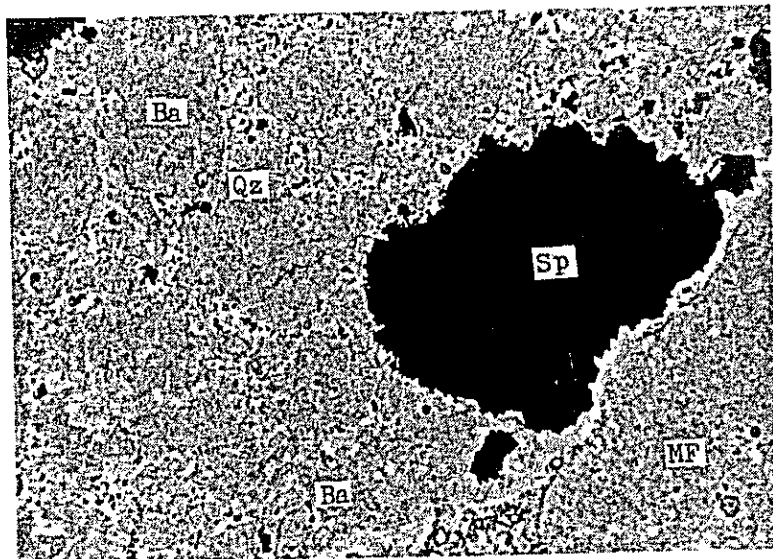
Núm. de taladro: 53-1
Profundidad: 35.20 mts.
Nicol abierto
Al: Alunita
SF: Fragmento arenoso
MF: Fragmento arcilloso

0 0.5 mm



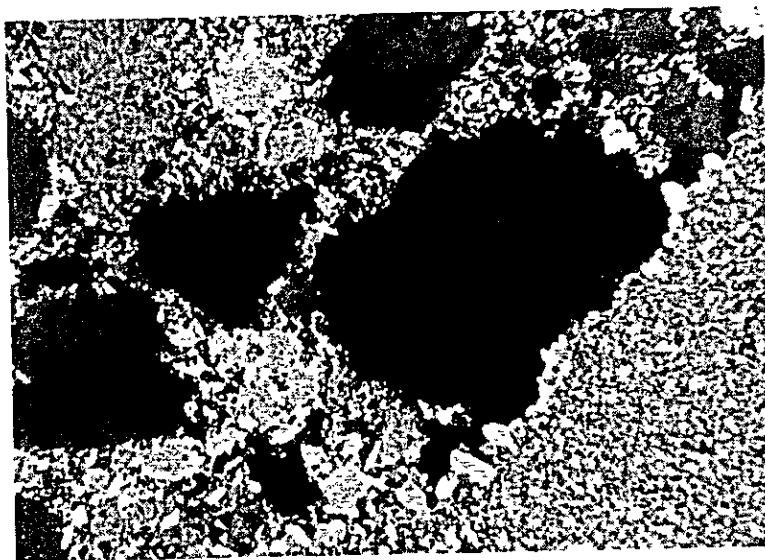
Nicoles cruzados

0 0.5 mm



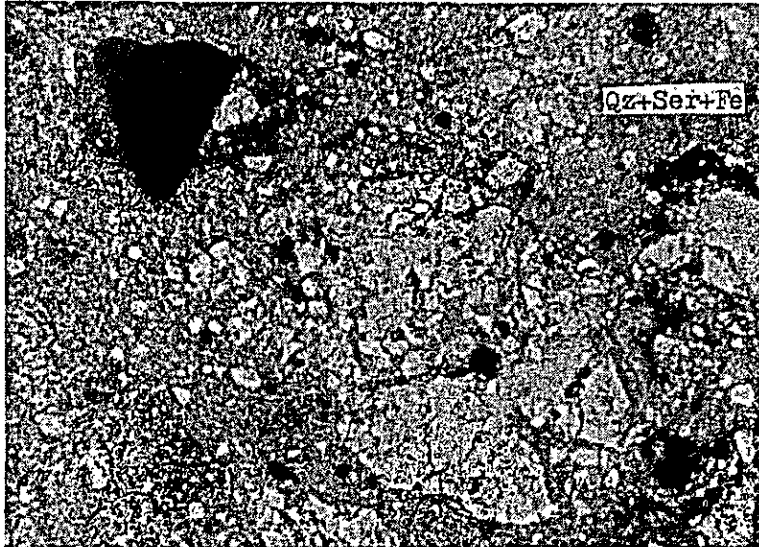
Núm. de taladro: 53-2
Profundidad: 162.8 mts.
Nicol abierto
Ba: Baritina
MF: Fragmento arcilloso
Qz: Cuarzo

0 0.5 mm



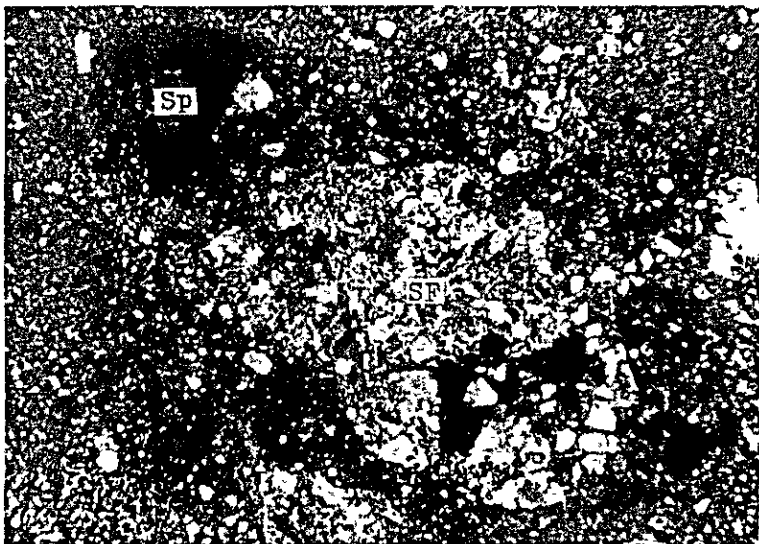
Nicoles cruzados

0 0.5 mm



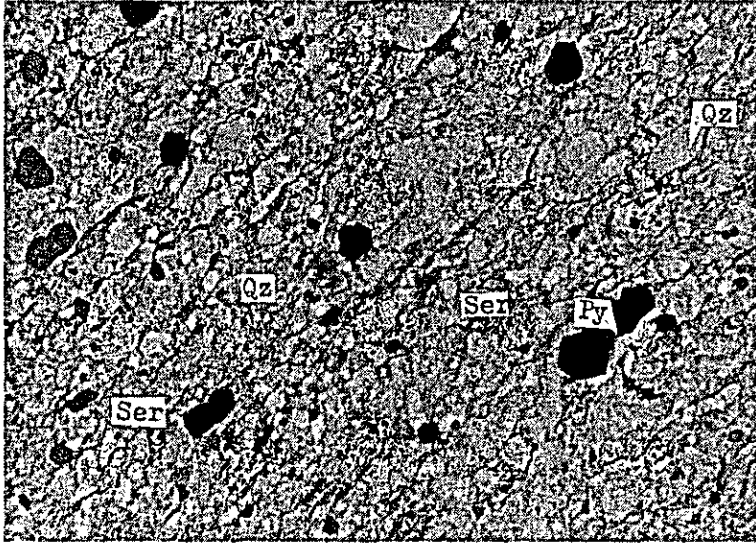
Núm. de taladro: 53-3
Profundidad: 181.70 mts.
Nicol abierto
Fe: Mineral ferroso
Qz: Cuarzo
Ser: Sericita

0 0.5 mm



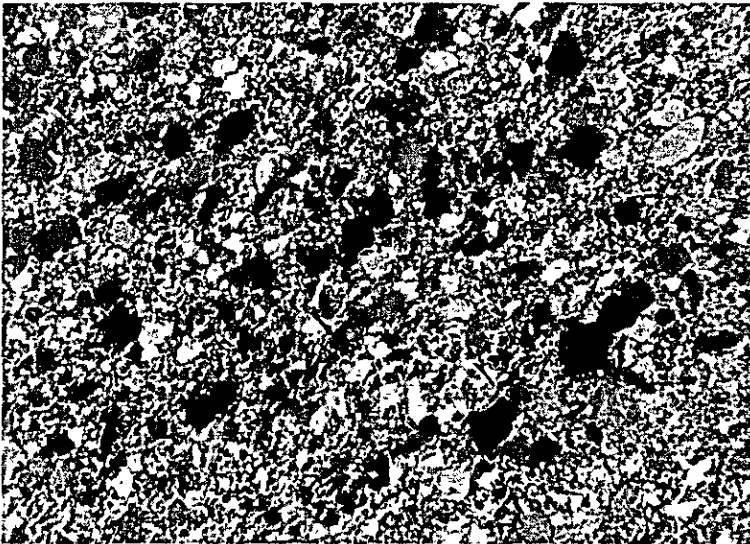
Nicoles cruzados

0 0.5 mm



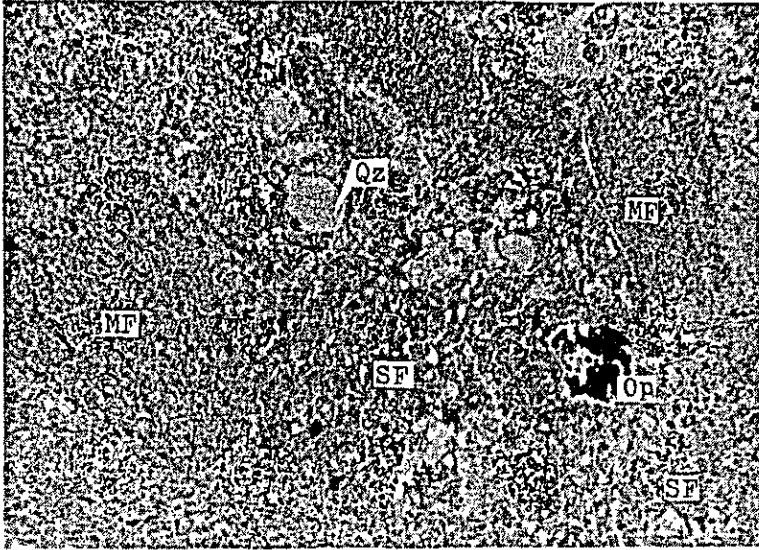
Núm. de taladro: 53-3
Profundidad:
251.70 ~ 252.00 mts.
Nicol abierto
Py: Pirita
Qz: Cuarzo
Ser: Sericita

0 0.5 mm



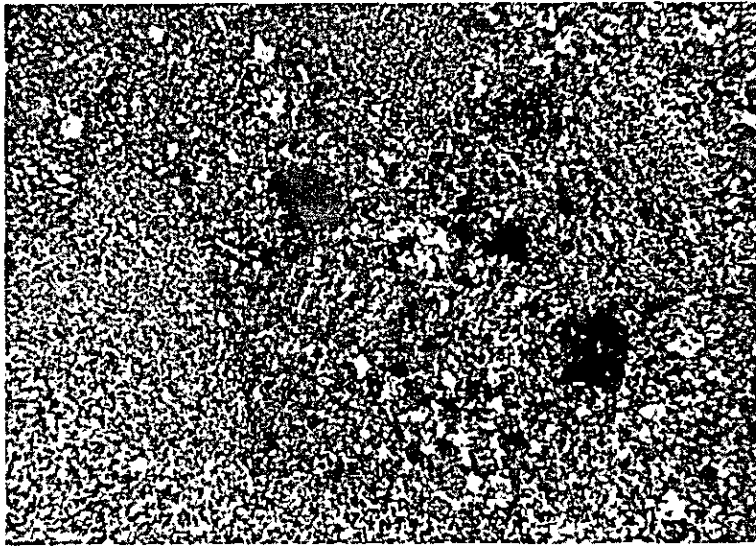
Nicoles cruzados

0 0.5 mm



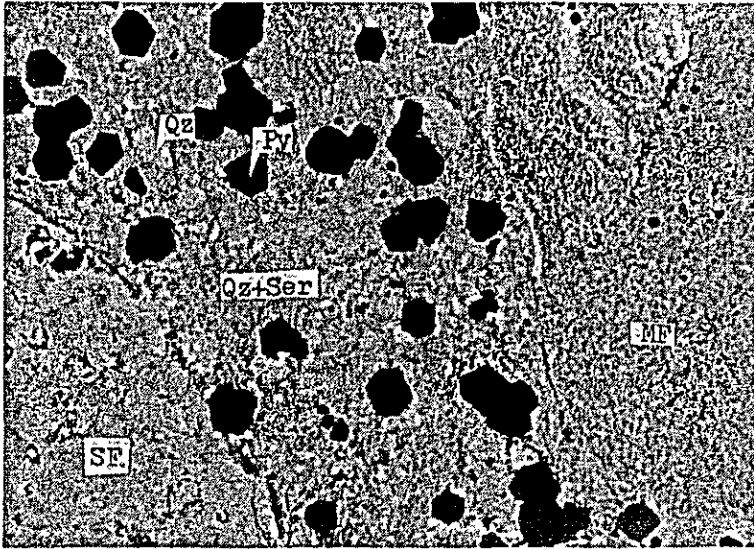
Núm. de taladro: 53-3
Profundidad:
256.30 ~ 257.70 mts.
Nicol abierto
MF: Fragmento arcilloso
Op: Mineral opaco
Qz: Cuarzo
SF: Fragmento arenoso

0 0.5 mm



Nicoles cruzados

0 0.5 mm



0 0.5 mm

Núm. de taladro: 53-4

Profundidad:

28.30 ~ 28.47 mts.

Nicol abierto

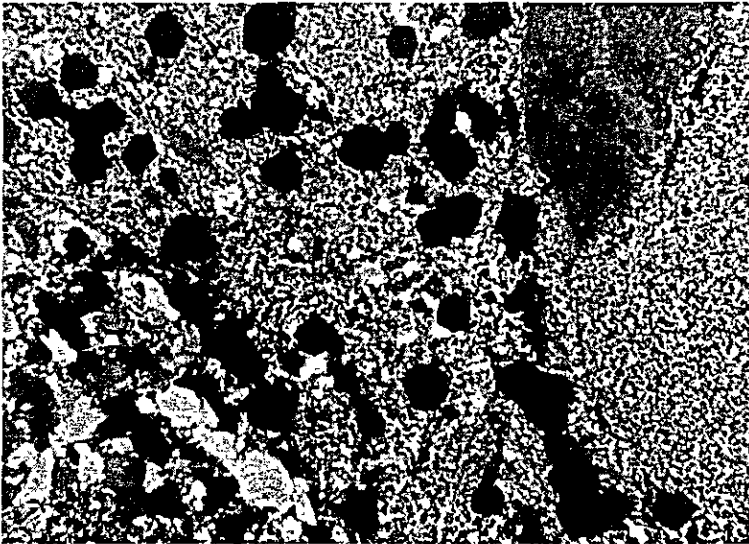
MF: Fragmento arcilloso

Py: Pirita

Qz: Cuarzo

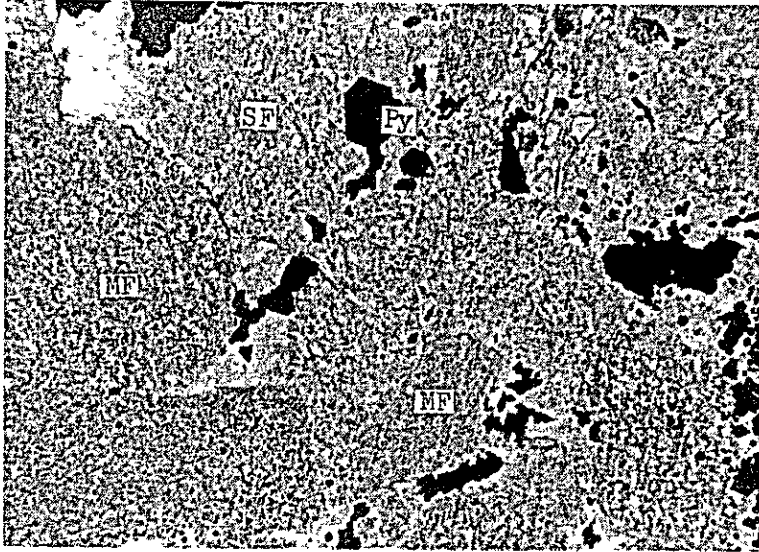
SF: Fragmento arenoso

Ser: Sericita



0 0.5 mm

Nicoles cruzados



Num. de taladro: 53-4

Profundidad:

44.55 ~ 44.65 mts.

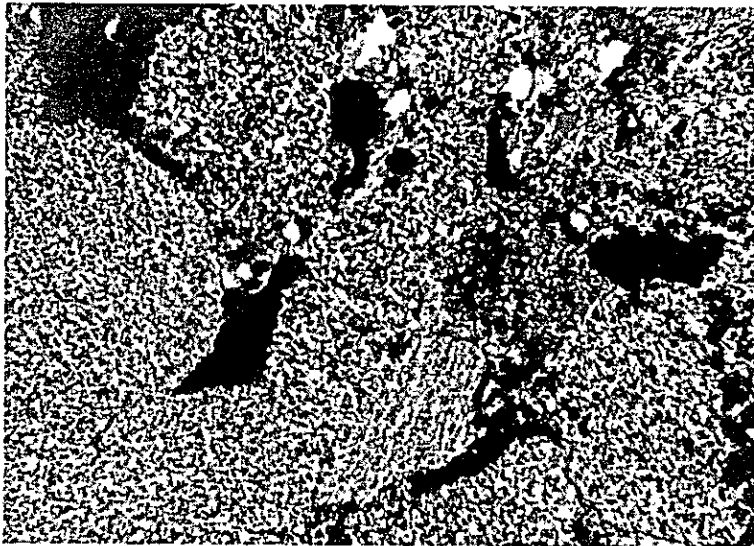
Nicol abierto

MF: Fragmento arcilloso

Py: Pirita

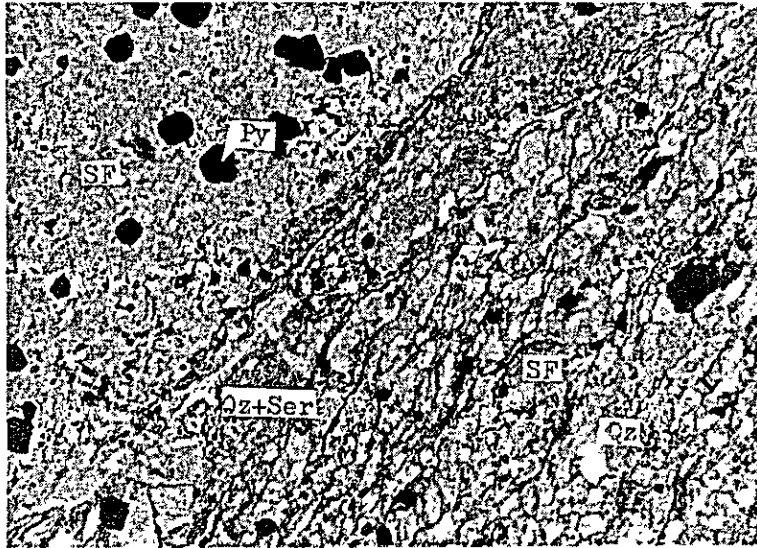
SF: Fragmento arenoso

0 0.5 mm



Nicoles cruzados

0 0.5 mm



0 0.5 mm

Núm. de taladro: 53-4

Profundidad:

65.46 ~ 65.56 mts.

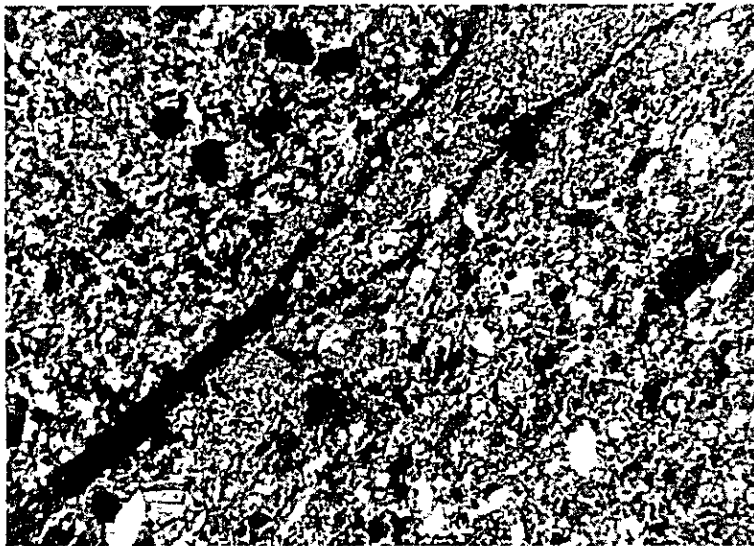
Nicol abierto

Py: Pirita

Qz: Cuarzo

Ser: Sericita

SF: Fragmento arenoso



0 0.5 mm

Nicoles cruzados

