

INFORME
SOBRE
LA EXPLORACION COOPERATIVA DE MINERAL
EN
EL AREA LIPEZ
LA REPUBLICA DE BOLIVIA

SUMARIO

MARZO 1990

JICA LIBRARY



1080967[11]

20923

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
METAL MINING AGENCY OF JAPAN

国際協力事業団

20923

PREFACIO

De acuerdo a la solicitud del gobierno de la República de Bolivia, el gobierno del Japón decidió realizar la exploración de minerales en el área Lipez, situado en el sur de Bolivia y encargó la exploración a Japan International Cooperation Agency (JICA) y Metal Mining Agency of Japan (MMAJ).

La JICA y la MMAJ enviaron a Bolivia una misión de investigación encabezada por Ing. Shigekichi Iida, Akira Yanagita y Hiroji Kuronuma desde el año 1987 hasta el 1989 durante tres años.

La misión hizo intercambio de opiniones con los oficiales del gobierno de la República de Bolivia y llavó al cabo un estudio de reconocimiento en el área Lipez. Después retornar al Japón se realizaron más estudios y el informe de sumario se ha preparado.

Esperamos que este informe sea útil para el desarrollo del proyecto y contribuya a la activación de relaciones amistosas entre nuestros dos países.

Quisiéramos expresar nuestro profundo agradecimiento a las autoridades concernientes de la República de Bolivia por sus estrechas cooperaciones prestadas a la misión.

Febrero, 1990



Kensuke Yanagiya

Presidente

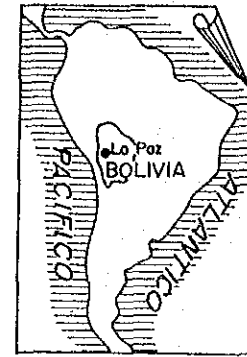
Japan International Cooperation Agency



Gen-ichi Fukuhara

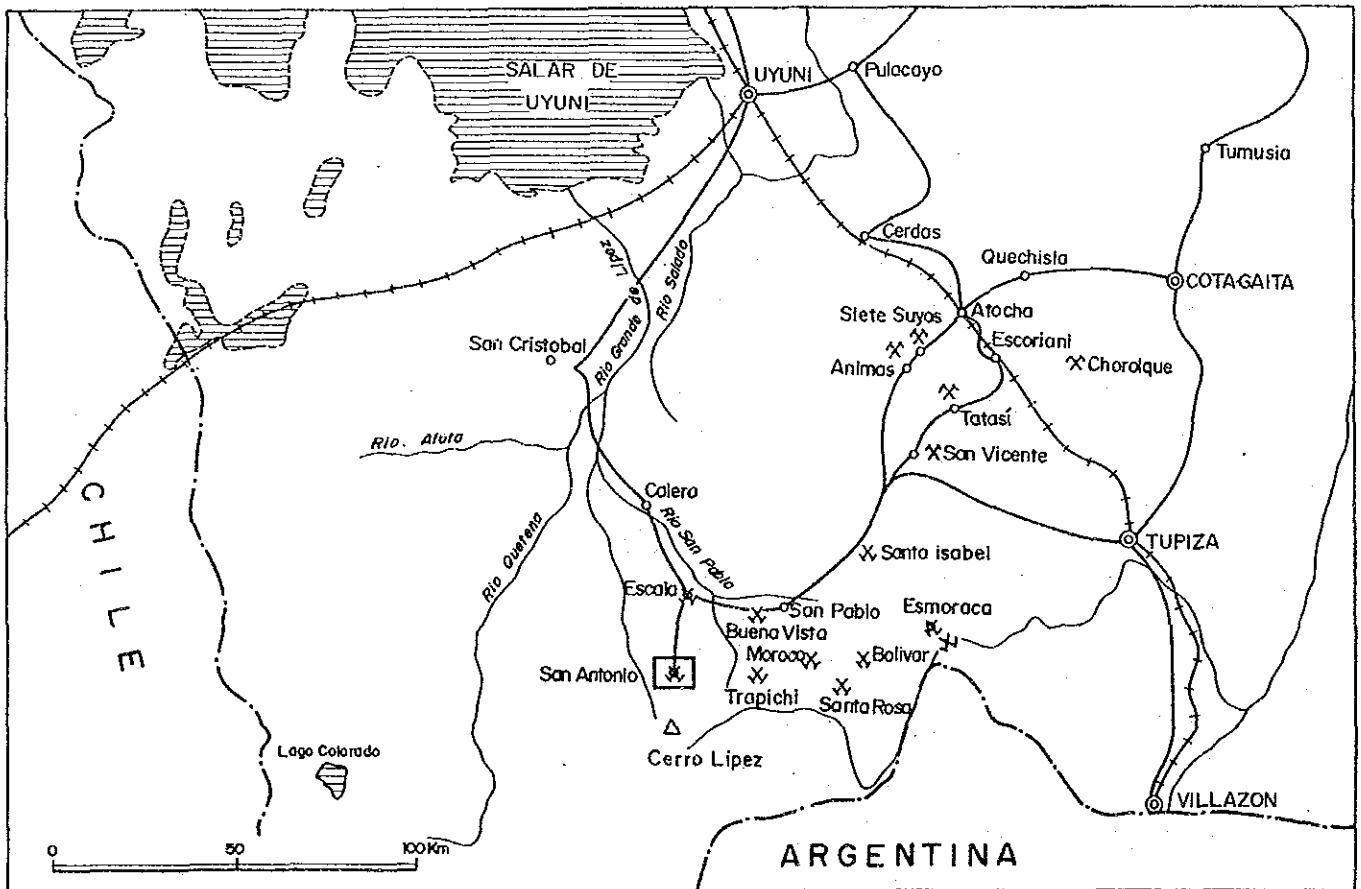
Presidente

Metal Mining Agency of Japan

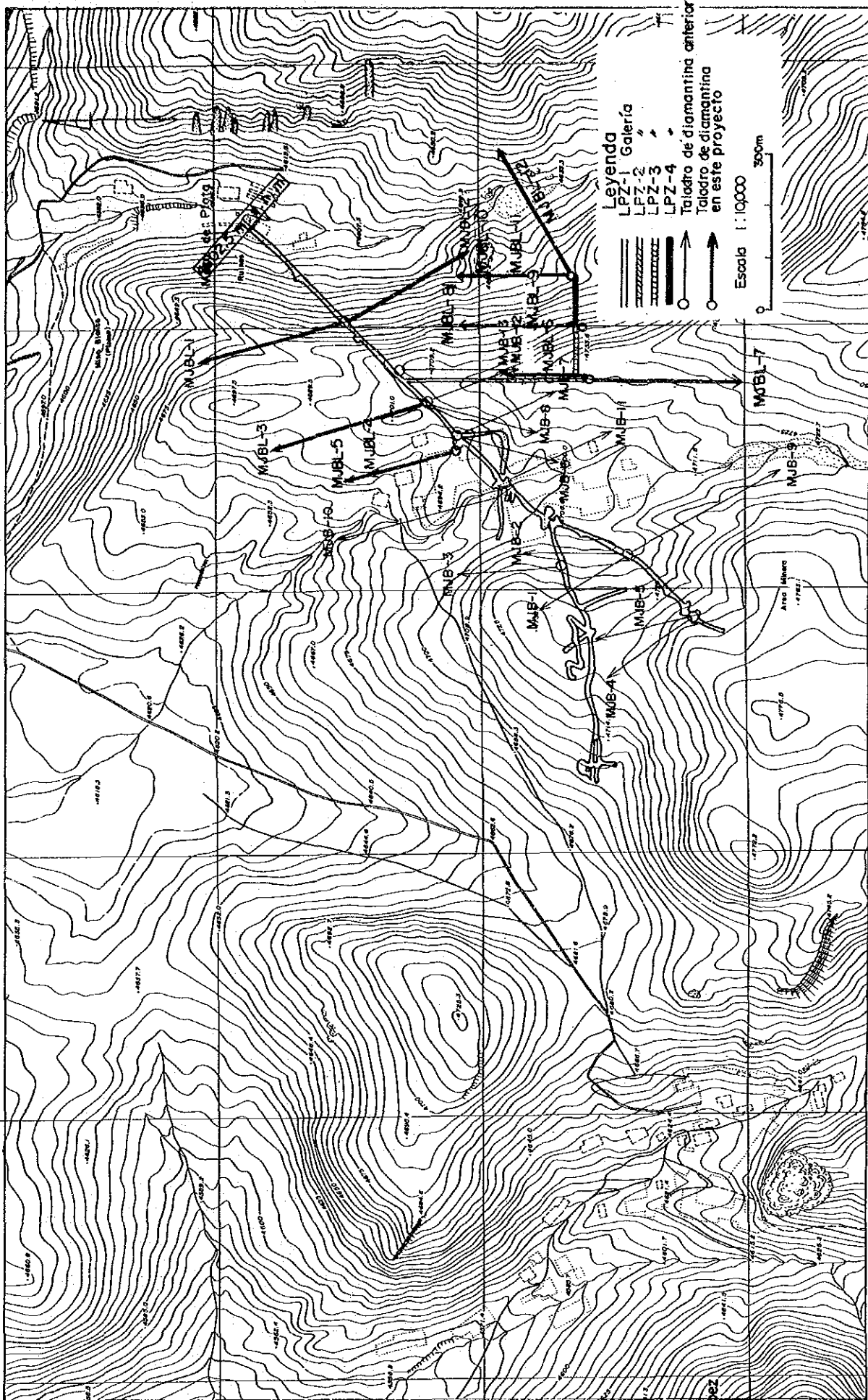


REFERENCIAS

- +++ Ferrocarril
- Camino
- @ Pueblo, Ciudad
- - - Límite nacional
- ✕ Mina parada
- ✕ Mina en actividad
- Río
- Lago
- Area de investigación



PLANO GENERAL DEL AREA DE INVESTIGACION



PLANO DE UBICACION DE GALERIA Y PERFORACION A DIAMANTINA

RESUMEN

El presente estudio resume los resultados de la "Exploración Cooperativa de mineral en el área Lípeg de la República de Bolivia" realizado durante 3 años, cuya resumen se describe a continuación.

1. Objeto de la Investigación

- (1) La investigación de perforación a diamantina que tiene como objeto la comprobación del estado de mineralización y los vetas paralela de la parte inferior hacia el norte de la veta I conocido, la parte inferior de la prolongación hacia el este del Veta No I y II y la parte sudeste del veta No. II (Longitud planificada 3.200,0 m).
- (2) La investigación por túnel que tiene como objeto el estudio de la mineralización, alteración y sistema de fisuras del yacimiento de mineral de San Antonio y excavación de la base para la diamantina (Longitud planificada 540 m).

2. Resultados de la Investigación

- (1) Investigación de perforación a diamantina (longitud realizada 3.209,7 m).

Los principales resultados de la perforación a diamantina de 12 taladros realizados en esta investigación son los siguientes.

Número de taladro	Número de vetas cortadas	Discrpción	cm	Au g/t	Ag g/t	Pb %	Zn %	Sn %
MJBL -1	1	Máxima longitud cortada	30	0	185	0,70	0,41	0,05
		Veta de ley máxima	30	0	185	0,70	0,41	0,05
MJBL -2	2	Máxima longitud cortada	50	1,5	93	10,18	7,70	0,02
		Veta de ley máxima	50	1,5	93	10,18	7,70	0,02
MJBL -3	12	Máxima longitud cortada	150	1,0	163	0,80	4,11	0,09
		Veta de ley máxima	20	0,6	37	9,19	9,08	0,05
MJBL -4	5	Máxima longitud cortada	30	2,0	135	11,76	7,36	0,24
		Veta de ley máxima	30	2,0	135	11,76	7,36	0,24
MJBL -5	8	Máxima longitud cortada	370	1,0	159	13,59	4,80	0,14
		Veta de ley máxima	25	2,0	250	20,65	2,64	0,33
MJBL -6	5	Máxima longitud cortada	320	1,5	120	3,22	5,38	0,11
		Veta de ley máxima	115	3,0	287	11,87	20,40	0,09
MJBL -7	16	Máxima longitud cortada	330	3,8	140	6,80	6,42	0,1
		Veta de ley máxima	18	2,4	165	10,45	21,20	0,05
MJBL -8	12	Máxima longitud cortada	490	4,8	609	13,95	13,05	0,10
		Veta de ley máxima	490	4,8	609	13,95	13,05	0,10
MJBL -9	12	Máxima longitud cortada	270	3,0	420	1,86	4,53	0,10
		Veta de ley máxima	22	2,0	180	9,90	22,85	0,05
MJBL -10	9	Máxima longitud cortada	320	0,7	266	8,97	13,85	0,05
		Veta de ley máxima	105	0,2	292	19,16	18,36	0,05
MJBL -11	8	Máxima longitud cortada	260	Tr	70	1,61	11,69	0,05
		Veta de ley máxima	80	Tr	690	22,71	11,78	0,05
MJBL -12	5	Máxima longitud cortada	530	0,3	222	15,89	13,05	0,05
		Veta de ley máxima	530	0,3	222	15,89	13,05	0,05

((Número de vetas encontradas: vetas de más que 10 cm de longitud))

Los resultados citados anteriormente, pueden resumirse como sigue.

- ① A pesar de haberse comprobado la veta paralela hacia el norte del veta No. I conocido, es pobre tanto la mineralización como alteración, por lo que no es necesario que se realicen más exploraciones por perforación a diamantina.
 - ② La veta No. I y II conocidos se convierten en grupos de vetas primarias poderosas de clavos mineralizados en la parte inferior de la prolongación hacia el este y existen suficientes expectativas de que se desarrolle en forma continua aún más al este.
 - ③ Al sudeste del veta No. II conocido, se comprobó un nuevo grupo de vetas mediante la perforación MJBL-7.
 - ④ Los grupos de vetas del ② y ③ citados arriba, se distribuyen dentro de la zona de clorita y como mineral ganga, pudo comprobarse que tiene características poderosas de mineralización en etapa I que se riqueza en minerales sulfurosos formado principalmente por el cuarzo.
 - ⑤ Se pudo comprobar que la distribución de estas vetas armonizan con la distribución de la zona de clorita que se explica más adelante.
- (2) Investigación por túnel (Longitud ejecutada 540,0 m).

Se comprobaron numerosos vetas entre ellos la veta más grande con 120 cm de ancho y se pudo aclarar que es prominente la mineralización hacia el este. Además, la zona cloritizada conocida en torno a la veta No. I, amplía el alcance de su distribución hacia el este y existen suficientes expectativas de desarrollo continuo hacia más al este.

3. Cálculo de las reservas minerales

La reserva mineral estimada de este yacimiento se calculó en 564.000 - 800.000 t con una ley de 0,8 - 1,0/t de Au, 192 - 207 g/t de Ag 6,27 - 7,02% de Pb 12,47 - 13,80% de Zn. Estos resultados reflejan una reducción de reservas comparado con los resultados del cálculo de reservas minerales según "factibilidad preliminar sobre desarrollo de proyecto de minería en el área San Antonio que se realizara anteriormente, pero se mejoró la precisión y aumentó la reserva de metales finos debido a que se aumento la ley.

4. **Potencial de existencia de yacimientos**

Según los resultados del análisis general y las informaciones de la presente investigación, los lugares con alto potencial de existencia de yacimientos de esta zona son los siguientes.

- (1) Parte de la prolongación hacia el este de la veta No. I y II incluyendo el grupo de vetas nuevamente comprobadas al sudeste de la veta No. II.
- (2) Parte inferior de la zona alterada No. II y III comprobada en la parte sudeste del yacimiento de San Antonio mediante la investigación superficial.

5. **Recomendación**

(1) **Exploración**

① Investigación de perforación a diamantina dentro y fuera de la mina, la zona alterada de la superficie y exploración geofísica método IP para comprobar el "Potencial del Yacimiento" citado anteriormente.

② Exploración de la veta por corrida con respecto al grupo de vetas comprobadas mediante los investigación par perforación a diamantina.

(2) **Posibilidades de desarrollo**

En este yacimiento es fácil la distinción entre los minerales de alta ley, y la roca madre y minerales de baja ley. Por lo tanto, aprovechando minerales explotados en exploración es necesario que se analice recuperación y ley concentrada de escogido a mano y si es posible el procesamiento en la planta de concentración de la Mina San Vicente ubicada a aproximadamente 100 km hacia el norte de esta mina.

INDICE

PREFACIO

PLANO GENERAL DEL AREA DE INVESTIGACION

PLANO DE UBICACION DE GALERIA Y PERFORACION A DIAMANTINA

RESUMEN

PARTE I GENERALIDAD

CAPITULO	1	RESUMEN DE INVESTIGACION	1
	1-1	Area y objeto de la investigación	1
	1-2	Método y cantidad de investigación	1
	1-3	Período y personal de investigación	5
CAPITULO	2	INVESTIGACIONES ANTERIORES	
	2-1	Las investigaciones anteriores de la exploración cooperativa de mineral	7
	2-2	La exploración cooperativa de mineral en el área San Antonio	7
	2-3	Investigación de seguimiento de la exploración cooperativa de mineral	9
	2-4	Estudio de factibilidad preliminar sobre desarrollo de proyecto de minera en el área San Antonio en la República de Bolivia ..	9
CAPITULO	3	RESEÑA DE GEOLOGIA Y YACIMIENTOS DE ALREDEDOR DEL AREA DE INVESTIGACION	11
	3-1	Geología	11
	3-2	Historia geológica y estructura geológica	18
	3-2-1	Historia geológica	18
	3-2-2	Estructura geológica	18
	3-3	Yacimientos	19
	3-3-1	Resumen	19

	3-3-2	Yacimiento de San Antonio	20
CAPITULO	4	RESEÑA DEL AREA DE INVESTIGACION	
	4-1	Transito	23
	4-2	Medio ambiente de la investigación	23
CAPITULO	5	CONCLUSION Y RECOMENDACION PARA EL FUTURO	27
	5-1	Conclusión	27
	5-2	Recomendación para el futuro	29
	5-2-1	Investigación por perforación a diamantina	29
	5-2-2	Investigación por túnel	29
	5-2-3	Investigación superficial	29
	5-2-4	Posibilidad de explotación	29
PARTE II		DESCRIPCION DETALLADA	
CAPITULO	1	INVESTIGACION POR PERFORACION A DIAMANTINA	33
	1-1	Resultados de investigación	33
	1-1-1	MJBL-1	36
	1-1-2	MJBL-2	36
	1-1-3	MJBL-3	38
	1-1-4	MJBL-4	40
	1-1-5	MJBL-5	40
	1-1-6	MJBL-6	42
	1-1-7	MJBL-7	42
	1-1-8	MJBL-8	45
	1-1-9	MJBL-9	47
	1-1-10	MJBL-10	48
	1-1-11	MJBL-11	50
	1-1-12	MJBL-12	52
	1-2	Interpretación	52
CAPITULO	2	INVESTIGACION POR TUNEL	55
	2-1	Resultados de la investigación	55

	2-1-1	LPZ-1	55
	2-1-2	LPZ-2 y 3	59
	2-1-3	LPZ-4	59
	2-2	Interpretación	59
CAPITULO	3	ESTUDIO SINTETICO SOBRE RESULTADOS	
		DE LA INVESTIGACION	61
	3-1	Las vetas y mineralización	61
	3-1-1	Mecanismo de formación de vetas	61
	3-1-2	Forma de distribución de vetas	62
	3-1-3	Mineralización	63
	3-2	Alteración	64
	3-2-1	Alteración y su zonamiento y distribución	64
	3-2-2	Relación entre alteración y mineralización	69
	3-3	Cálculo de reserva	70
	3-3-1	Norma de cálculo	70
	3-3-2	Resultado de cálculo	72

PARTE III CONCLUSION Y RECOMENDACION PARA EL FUTURO

CAPITULO	1	CONCLUSION	91
CAPITULO	2	RECOMENDACION PARA EL FUTURO	95
	2-1	Investigación por perforación a diamantina	95
	2-2	Investigación por túnel	95
	2-3	Investigación superficial	95
	2-4	Posibilidad de explotación	95

Bibliografía

LISTA DE TABLAS

Tabla I-1-1	Método investigación por cada fase y sumario de investigaciones
Tabla I-1-2	Periodo de investigación por fase y sumario de personal de investigación
Tabla I-3-1	Estratigrafía en la cercanía de la mina San Antonio
Tabla II-1-1	Resumen de cantidad de perforaciones a diamantina realizadas
Tabla II-3-1	Sumario de reserva
Tabla II-3-2	Cálculo de parte noroeste de cuadro Alfa (Cálculo de bloque de punto)
Tabla II-3-3	Cálculo de reserva de parte noroeste de cuadro Alfa (Cálculo de bloque)
Tabla II-3-4	Cálculo de reserva de parte oriental de vetas No. I y II (Cálculo de bloque de punto)
Tabla II-3-5	Cálculo de reserva de parte oriental de vetas No. I y II (Cálculo de bloque)

LISTA DE FIGURAS

Fig. I-1-1	Flujograma de la investigación de región de Lipez
Fig. I-1-2	Flujograma de selección de zona prometedoras
Fig. I-3-1	Mapa geológico de alrededor de mina San Antonia
Fig. II-1-1	Ubicación de perforaciones a diamantina
Fig. II-1-2	Perfil geológico de taladro (MJBL-1)
Fig. II-1-3	Perfil geológico de taladro (MJBL-2)
Fig. II-1-4	Perfil geológico de taladro (MJBL-3)
Fig. II-1-5	Perfil geológico de taladro (MJBL-4,5)
Fig. II-1-6	Perfil geológico de taladro (MJBL-6)

Fig. II-1-7	Perfil geológico de taladro (MJBL-7)
Fig. II-1-8	Perfil geológico de taladro (MJBL-8,9)
Fig. II-1-9	Perfil geológico de taladro (MJBL-10,11)
Fig. II-1-10	Perfil geológico de taladro (MJBL-12)
Fig. II-2-1	Mapa geológico en el nivel Mesa de Plata
Fig. II-2-2	Perfil geológico de galería (Corte norte-sur)
Fig. II-2-3	Perfil geológico de galería (Corte este-oeste)
Fig. II-3-1	Mapa de zonamiento de alteración superficial
Fig. II-3-2	Mapa de zonamiento de alteración en la mina interior de San Antonio
Fig. II-3-3	Mapa de correlación de partes cortadas de vetas por perforación a diamantina
Fig. II-3-4	Mapa de bloques de cálculo de reserva (1), (2), (3), (4)

PARTE I GENERALIDAD

CAPITULO 1 RESUMEN DE INVESTIGACION

1-1 Area y objeto de la investigación

El área del estudio se ubica en el extremo sudoeste de la República de Bolivia y según la división política pertenece al pueblo de San Antonio de la provincia de San Pablo de Lipez del departamento de Potosí a una distancia de 800 km en línea recta hacia el sur de la Ciudad Capital de La Paz. Esta región está ubicada en el extremo sudoeste de la zona minera de grandes magnitudes con vetas de polimetales sobre la línea que une a La Paz - Oruro - Potosí - Tupiza de la República de Bolivia. En consecuencia, dentro de esta región se conocen numerosas minas abandonadas, indicios de mineralización y zonas alteradas formando una región de yacimientos concentrados que son únicos del país. Además, debido a que los yacimientos de esta región tienen alta ley de plata de alto rendimiento económico, se ha venido realizando una serie de investigaciones que se explicarán en el siguiente capítulo. Los resultados de estos estudios, indican que este yacimiento es promisorio desde el punto de vista geológica y geología económica, pero para decidir su desarrollo, es necesario que se continúe con las exploraciones mineras para asegurar las minas de alta ley por existir problemas en cuanto a las reservas actuales y leyes del mineral.

En consecuencia, el presente estudio se realizó con el propósito de asegurar los recursos de alta ley de la mina San Antonio y evaluar la economía y potencial de este yacimiento analizando la estructura de la formación de fisuras, la relación que existe entre las fisuras y la mineralización y entre la mineralización y la alteración.

1-2 Método y cantidad de investigación

El presente estudio se realizó según el "Flujograma de la investigación de región de Lipez" y el "Flujograma de selección de zonas prometedoras". Los métodos de estudio y volumen de los estudios de los respectivos años se indican en la Table I-1-2 y las Figuras de "Plano general del área de investigación" y de "plano de ubicación de galería y perforación a diamantina".

Tabla I -1-1 Método investigación por cada fase y sumario de investigaciones

	Fase I	Fase II	Fase III	Total
Investigación por diamantina (m)	903.0 (3taladros)	703.0 (3 taladros)	1.603.7 (6 taladros)	3.209.7
Investigación por tunel (m)	201.5	241.2	100.3	540.0
Análisis de mineral (Au, Ag, Pb, Zn, Sn)	105	131	138	374
Sección delgada (pzs)	8	7	11	25
Sección Pulida (pzs)	8	6	11	25
Prueba de Rayas-x (pz)	8	7	42	57
Micro sonda (pz)	2	2	2	6

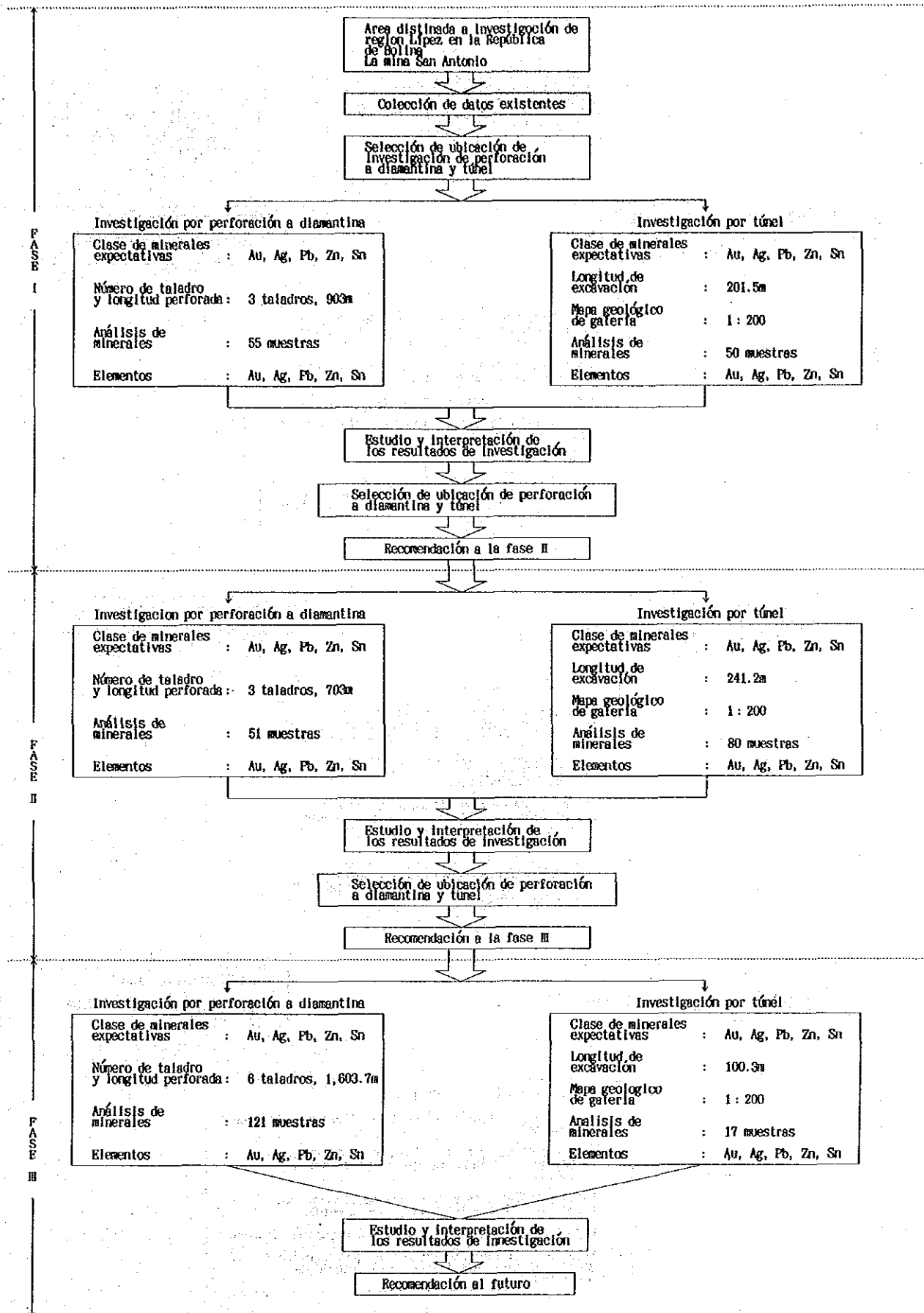


Fig. I - 1 - 1. Flujograma de la investigación de región de Lipez

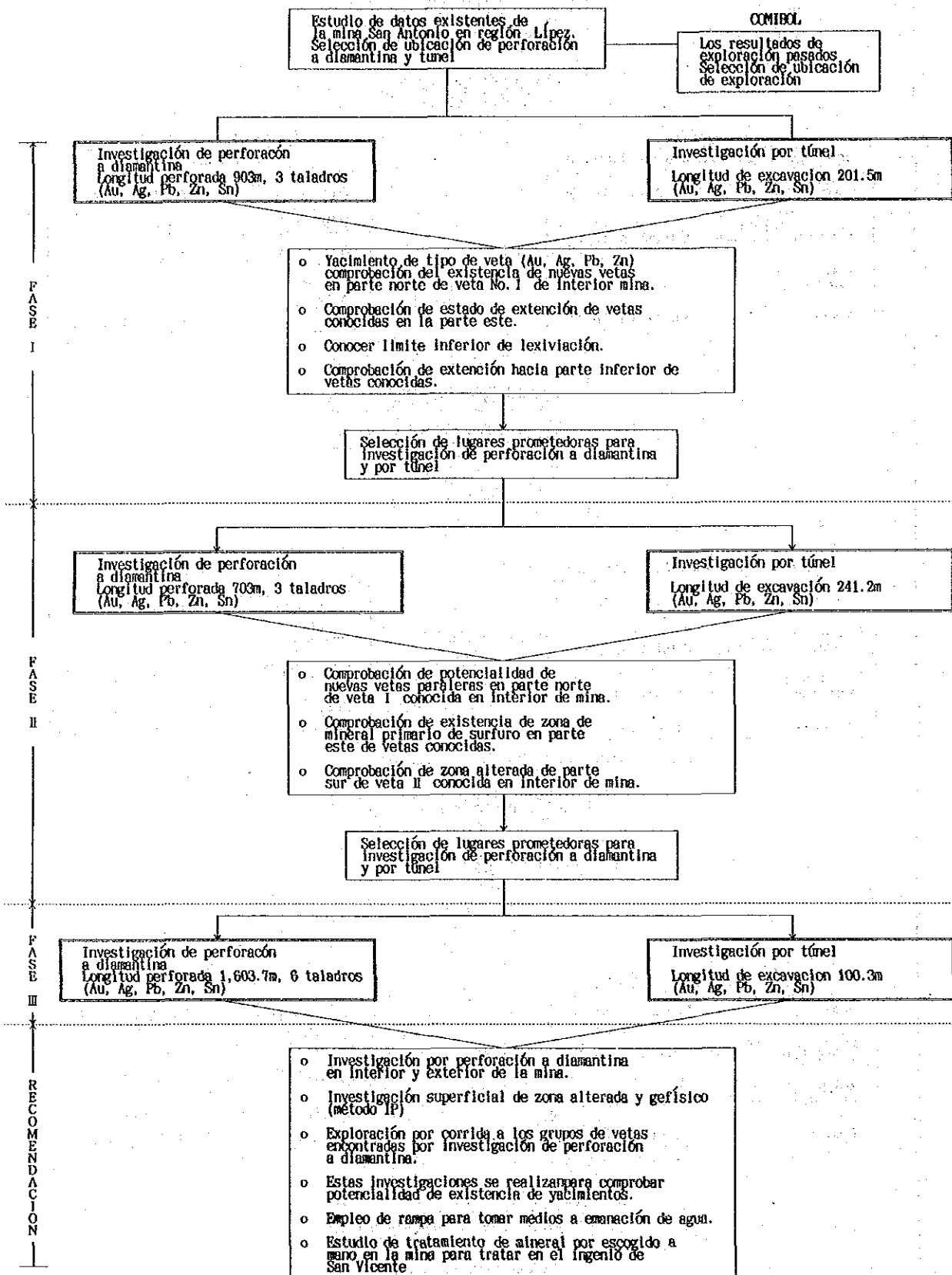


Fig. I - 1 - 2 Flujoograma de selección de zonas prometedoras

1-3 Período y personal de investigación

Los periodos de estudio y la nómina de investigadores del presente estudio en los respectivos años, se detallan en la Tabla I-1-2.

Tabla I-1-2 Período de investigación por cada fase y sumario de personal de investigación

	Fase I	Fase II	Fase III
Período de investigación	de 16. Ago. 1987 a 10. Feb. 1988	de 8. Ago. 1988 a 10. Feb. 1989	de 2. Ago. 1989 a 28. Feb. 1990
Planificación y Coordinación	Metal Mining Agency of Japan (MMAJ) Makoto Ishida Yasuo Endo Kenzo Hagio Japan International Cooperation Agency Takashi Kamiki (JICA)	Metal Mining Agency of Japan (MMAJ) Naotaka Adachi	Metal Mining Agency of Japan (MMAJ) Kyoichi Koyama Ministerio de Asuntos Exteriores Toru Matooka
	Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL) Edwin Portocarrero V. Raul Colque Mendivil Jorge Claros	Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL) Gonzalo Barrientos C. Jose Cespedez A. Adalid Ticona C. Alberto Jara Ruben Palza	Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL) Gonzalo Barrientos C. Adalid Ticona C. Flex Lunario R. Juan Escalera V. Jorge Flores B. Adolfo Heredia B.
Investigación en el sitio	Dowa Engineering Co., Ltd. Shigekichi Iida Hiroji Kuronuma Toshinobu Tahata Setsuo Seo Kiyonobu Sato Masanobu Kajio Nariaki Sugawara Keiichi Ikeda	Dowa Engineering Co., Ltd. Akira Yanagita Hiroji Kuronuma Setsuo Seo Koyu Kudo Kiyonobu Sato Masanobu Kajio Masato Sasaki Koichiro Osawa Keiichi Ikeda	Dowa Engineering Co., Ltd. Hiroji Kuronuma Setsuo Seo Toshihiro Yanagisawa Shoichi Otomo Noriaki Sugawara Takashi Sato Koichiro Osawa Keiichi Ikeda
	Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL) Adolfo Heredia B.	Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL) Adolfo Heredia B.	Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL) Adolfo Heredia B.

CAPITULO 2 INVESTIGACIONES ANTERIORES

2-1 Las investigaciones anteriores de exploración cooperativa de mineral

La mina San Antonio fue explotada en gran escala en la época de la colonia española como mina de plata sobre la galería principal hasta quedar clausurada con posterioridad. Luego, a principios de la década de los 1900, la Empresa Huanchaca realizó las exploraciones de vetas y excavaciones de gran escala perforando tres cuadros dentro de la mina aunque quedó clausurada después de varios años.

En 1970, la Corporación Minera de Bolivia (en adelante denominado simplemente COMIBOL), prestó atención en las características promisorias de la existencia de yacimientos de esta región y solicitó la ejecución al Servicio Geológico de Bolivia "GEOBOL". Respondiendo a la solicitud, GEOBOL realizó el estudio geológico de una amplia zona, el estudio geológico de los yacimientos de los alrededores de la zona con indicios de mineralización, la exploración geoquímica de sectores promisorios y exploraciones geofísicas de esta región cuyos resultados fueron analizados en forma general.

Posteriormente, con motivo de la clausura de las minas de Bolivia, escaseó el mineral de plomo para las refinerías del país y para compensar esta falta, COMIBOL inició en 1980 la exploración de la mina San Antonio que según estudios anteriores presentaba altas posibilidades de distribución de yacimientos y se llevó a cabo la reparación de los caminos de acceso, construcción de viviendas y rehabilitación de las galerías. Además paralelamente a estas obras, se realizaron estudios geológicos en el interior y exterior de la galería, exploraciones geofísicas y estudios de diamantina dentro y fuera de la galería.

2-2 La exploración cooperativa de mineral en el área San Antonio

Como consecuencia de los estudios citados, COMIBOL comprobó una parte de los indicios de mineralización promisorios, pero se dificultó económicamente la continuación de mayores exploraciones mineras. En consecuencia, el Gobierno de la República de Bolivia solicitó al Gobierno de Japón los estudios de la región San Antonio. Respondiendo a esta solicitud, el

Gobierno del Japón realizó entre 1982 y 1985 los "La exploración cooperativa de mineral en el área San Antonio de la República de Bolivia". Los detalles generales del estudio son los siguientes.

Estudio del primer año: Se realizó el estudio geológico, zona alterada, geología en el interior de la galería y diamantina en una superficie de 20 km² en torno a la mina San Antonio. Según este estudio, se pudo aclarar la geología, estructura geológica, mineralización, alteración y la estructura de la formación de fisuras que contienen las vetas de esta región, especialmente la relación de la estructura zonal de la mineralización y alteración y se determinó que el análisis de la alteración es un medio eficaz para las futuras exploraciones.

Como estudios de diamantina, se realizaron tres diamantinas con un total de 803 m con el objeto de comprobar el estado de mineralización y alteración de la parte de la prolongación hacia el este y parte inferior de la veta No. II. Según estos resultados, se pudo determinar que la veta II continúa hacia la parte inferior pero se empobrece la mineralización.

Estudios del segundo año: Se realizaron 5 diamantinas con un total de 1.506,0 m con el objeto de comprobar el estado de mineralización y alteración de la parte inferior de la prolongación hacia el este de la veta No. I y las bonanzas conocidas de la veta II. Según estos resultados, la veta No. I tiene una prolongación a lo largo del rumbo de 600 m hasta 150 m debajo del nivel de la galería y se estimó que se extiende aún más en dirección al este. A su vez, en la veta No. II se comprobó la continuidad de la prolongación a lo largo del rumbo de 600 m hasta 180 m debajo del nivel de la galería, pero se determinó que se trata de una veta principalmente de mineral oxidado de ley más baja que la veta No. I.

Estudios del tercer año: Se realizaron 5 diamantinas con un total de 1.505,3 m con el objeto de comprobar el estado de mineralización y las alteraciones de la parte inferior de la afloramiento del noroeste de la veta No. I, parte inferior de la prolongación este de la veta No. I y No. II y su veta paralela y además la parte inferior de la zona alterada No. II. En todos las diamantinas citadas se detectaron varias vetas y se espera que se extienda hacia el este con vetas paralelas tanto en la veta No. I como no. II.

Según los resultados anteriores, se pudo calcular que la veta No. I tiene una reserva de minerales que se estimada en aproximadamente 1.040.000 t (291 g/t de Ag, 5,00% de Pb, 5,45% de

Zn y 0,10% de Sn) y la veta No. II aproximadamente 500.000 t (289 g/t de Ag, 1,20% de Pb, 0,49% de Zn y 0,10% de Sn).

2-3 Investigación de seguimiento de la exploración cooperativa de mineral

El presente estudio, se realizó con el objeto de elaborar el Plan de Desarrollo de la mina San Antonio y analizar su factibilidad económica basado en los resultados de los estudios de COMIBOL citado anteriormente y del "Exploración Cooperativa de mineral en el área San Antonio de la República de Bolivia".

Como resultado de los mismos, aunque en esta mina se calculó una reserva mineral explotable de 1.321.755 t (145 g/t de Ag, 2,92% de Pb y 4,73% de Zn), al considerar los gastos de construcción de infraestructura para el desarrollo y la planta de concentración, se juzgó que eventualmente sería difícil el desarrollo con esta reserva y ley. Sin embargo, es sumamente promisorio desde el punto de vista de la geología e yacimiento de esta mina y especialmente se estima que existen expectativas de desarrollo en la parte inferior de la prolongación hacia el este de los yacimientos conocidos, llegándose a la conclusión de que es imprescindible que se realicen las exploraciones para comprobar el aumento de las reservas mineras y las minas de alta ley.

2-4 Estudios de factibilidad preliminar sobre desarrollos de proyecto de minera en el área San Antonio en la República de Bolivia

Este estudio se realizó para analizar las posibilidades de desarrollo sobre la base de las informaciones citadas anteriormente de la mina San Antonio y suposiciones razonables, para realizar el equipamiento de la infraestructura requerido para el desarrollo y estudiar las repercusiones en la región con motivo del desarrollo minero.

Aunque los resultados de los análisis financieros para el desarrollo de esta mina fueron pesimistas, los resultados del análisis económico son buenos y se trata de un proyecto que la República de Bolivia debe promover activamente. Como conclusión, mientras que por una parte la COMIBOL debe realizar las exploraciones para determinar las reservas mineras simultáneamente con las pruebas de beneficio para tratar de reducir los costos de explotación, por otra parte es necesario que se vayan considerando políticamente las medidas de incentivos impositivos, ya que se estima que en el futuro podrá contribuir con una trascendencia nacional como mina principal de la región.

CAPITULO 3 RESEÑA DE GEOLOGIA Y YACIMIENTOS

DE ALREDEDOR DEL AREA DE INVESTIGACION

3-1 GEOLOGIA

La zona Sud LÍpez desde el punto de vista geológica está formada por los sistemas ordovícico que forma la cordillera Oriental de Los Andes y terciario, cuaternario que forman Altipanicie.

Esta zona, desde el punto de vista de la geología económica está ubicada en un sector de yacimientos polimetálicos.

Cerca de los límites de estos dos sistemas podemos encontrar dacita y rocas piroclástica del neógeno que tienen una relación profunda con la formación de los yacimientos polimetálicos de bolivia.

La geología de la zona en cuestión tiene, como basamento, al sistema ordovícico y está formada por los sistemas terciario y cretácico.

Sin embargo, en la mina San Antonio se puede observar dacita y rocas piroclásticas dacíticas y morena, deposito del sistema cuaterinario teniendo la formación Chaunaca del cretácico como base sepultada.

Tabla-1 La estratigrafía en la cercanía de la Mina San Antonio

Edad		Unidad	Roca
CUATERNARIO		Aluvio, terraza etc.	Arena, conгло, morena
TERCIARIO	MIOCENO	Rocas volcánicas de San Antonio	Intrusivo, lava y piroclástica dacítica
		Formación Quehua	Toba, toba lapilli, toba brecha dacítica
		Formación Rondal	Lava de basalto
	EOCENO	Formación San Vicente	Arenisca y conglomerado
		Formación Potoco	Arenisca
CRETACICO		Formación Chaunaca	Arenisca, limolita
ORDOVICICO			Arenisca, pizarra y sus alternación

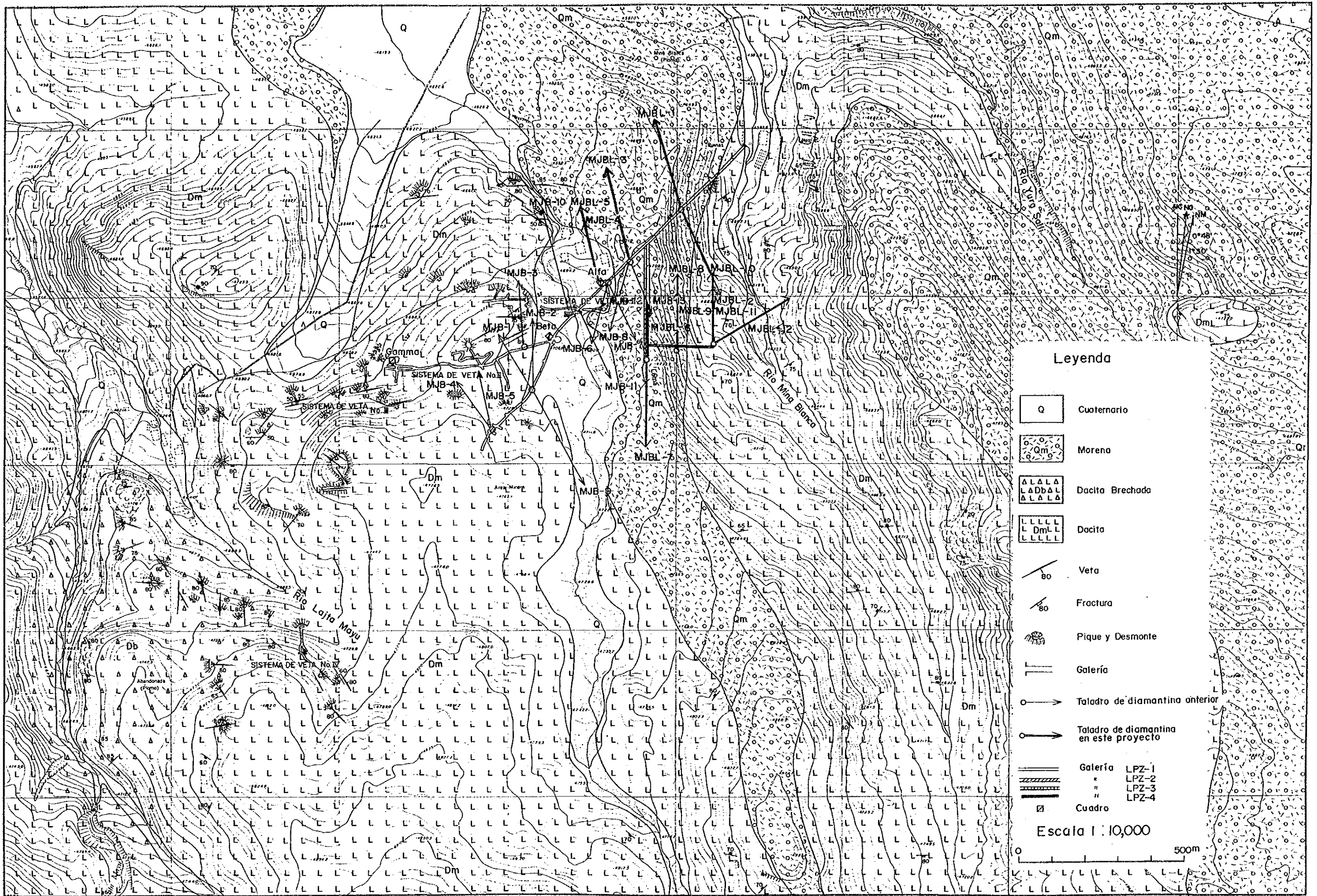


Fig. I -3-1 Mapa geológico de alrededor de mina San Antonio

Sistema Ordovícico: Este sistema está difundido a aproximadamente 5 Km al noreste de San Antonio.

Este sistema está formado por estratos de pizarra y arenisca no metamórficos y la alternación de ambos, y es un sedimento migiosinclinal que no presenta productos de actividad volcánica. Este sistema no tiene metamorfismo pero si plegamientos extremos. La fase de la roca muestra estratos de aproximadamente 10 cm con arenisca menuda gris y pizarra negra alternadamente y desarrollo de clivajas de pizarra negra; estratigráficamente el primero se encuentra debajo del segundo.

Este sistema se contacta con el cretácico y el terciario en falla y discordancia.

Sistema Cretácico: Este sistema también denominado formación Chaunaca está difundido en la parte profunda de la mina Mesa de Plata, aspecto que ha sido comprobado mediante las perforaciones. Este sistema está formado por estratos de limolita, arenisca y yeso que se presentan en laminas dando lugar a una hermosa estratificación. Localmente son sedimentos laucustrinos donde se ve estructura (slumping).

La limolita presenta coloración variada, desde rojo, negro a gris, comparado con el sistema ordovícico, la dureza de la roca arenosa es menor por lo que los testigos se desmoronan en dirección de la estratificación. En el microscopio se puede observar lama con cuarzo y se puede ver también desarrollar de venillas de calcita.

La arenisca es menuda de color rojo-gris alternada con limolita que en el microscopio muestra una estructura progresiva principalmente de cuarzo.

Este sistema se conecta con la dacita de terciario con las falla y discordancia.

Sistema Terciario: Tiene como componentes principales a las formaciones de Potoco, San Vicente, Rondal, Quehua y contiene dacita.

La formación POTOCO se conecta con el sistema ordovícico a 50 km al este de la mina San Antonio, justamente en la falla denominada San Vicente y se distribuye en una faja que va de sur a norte.

Esta formación de partículas medianas de color rojo forman un sedimento continental que tiene un estrato falso muy hermoso. Su principal componente es el cuarzo. Este estrato fue objeto de un plegamiento pronunciado y se conecta con los demás estratos en forma desordenada.

La formación SAN VICENTE se distribuye en un amplio margen cuyo centro es la mina Santa Isabel que se encuentra a 50 Km al este de la mina San Antonio. La fase de roca es más o menos horizontal con una estratificación no muy clara compuesta de arenisca roja y conglomerados que forman un sedimento continental. Este conglomerado se compone de arenisca y pizarra. Dentro de este estrato se encuentra en muchos lugares estratificaciones falsas horizontales y estructuras progresivas verticales como también estructuras imbricadas. Estos estratos se conectan con otros en forma de discordancia inclinada.

La formación RONDAL se encuentra a unos 50 Km al noreste-este de la mina San Antonio y se extiende en una pequeña faja desde el nor-noreste de la mina Santa Rosa hacia el sur-sureste. La calidad de roca es una lava de basalto muy dura que contiene fenocristales de olivina. La actividad volcánica es la primera detectada en zona estudiada y se lo considera un punto importante dentro de la geología histórica como también dentro del estudio de yacimientos.

La formación de QUEHUA es muy amplia y se extiende por todo el Altiplano incluyendo Sud Lípez, con un espesor de estrato de varios centenares de metros por dacita y toba dacítica. La fase de roca es diversa y varía desde toba de lapilli liviana pasando por toba de brecha hasta toba arenosa. Contiene principalmente fragmentos de dacita pero contiene también fragmentos de roca accidentales como pizarra y arenisca. Por su estratificación, fase de roca y distribución, se puede deducir que esta formación sea de depósitos piroclásticos en continentales.

La dacita y la piroclástica dacítica se distribuyen por la región de Sud Lípez en relación muy estrecha con otras regiones. Esta formación tiene una topografía pronunciada donde predomina la lava de dacita y la lava paulatinamente cambia a roca piroclástica.

Cerca de la mina San Antonio se distribuye sólo dacita. Esta roca, como resultado de cálculo por NORM es en realidad riolita con feldespato alcalino pero aquí le seguiremos llamando dacita. Esta roca es principalmente masiva y compacta pero se puede ver el desarrollo de clivajes, estructuras fluidas y estructuras autobrechadas con muchas variaciones de fase de roca. Los "gas-pore" varían enormemente según los lugares. En consecuencia, por su formación, se puede decir que estas rocas han sido resultado de una actividad simultánea y son lava o una domo de lava.

Las estructuras autobrechadas son generales y en la superficie se distribuyen generalmente al noreste y al suroeste de Mesa de Plata. En las testigos de interior mina también se originan alternadamente las partes compactas y las partes de lava autobrechada. Esta parte de lava autobrechada contiene generalmente xenolitos de la arenisca roja o gris que se encuentra dentro de la formación Chaunaca.

La coloración de esta roca como resultado de las alteraciones varían mucho desde blanco, gris a gris rojo, especialmente en los lugares de mucha alteración los fenocristales de biotita y plagioclasa no pueden ser distinguidos a simple vista pero se pueden ver grupos de fenocristales de cuarzo fresco.

Con el microscopio se puede comprobar que el sector de lava autobrechada tiene una estructura clástica y que las demás son estructuras porfíricas. Los fenocristales son principalmente de cuarzo, plagioclasa y biotita.

El cuarzo se presenta en cristales idiomórficos con muchas fisuras y tienen un diámetro de menos de 4 mm, igualmente la biotita y la plagioclasa son cristales idiomórficos.

En muchos casos la plagioclasa es reemplazada por sericita, caolinita y clorita, como la biotita es reemplazada por minerales de fierro. La matriz tiene principalmente plagioclasa aunque en los lugares de mucha alteración es reemplazada por sericita, caolinita, clorita y minerales de fierro. Cerca de las vetas se encontró titanio en forma de rutilo y también magnetita.

Además con análisis de rayos-X se encontró cristobalita, albita, montomollironita, alunita, carbonita, yeso y baritina.

Sistema Cuaternario: Este sistema está principalmente conformado por sedimentos aluvionales y por morrena.

La morrena se compone de bloques con cantos rodados de diferente tamaño como también por partículas de roca.

El bloque es principalmente arenisca gris oscura, andesita porfírica y dacita roja con biotita. Ninguno ha roto el efecto de alteración lo que muestra que han sido transportados desde fuera de la zona de alteración. La dacita y andesita con hipersteno y hornblenda no se la encontró dentro de Sud Lipez.

3-2 Geología historia y estructura geológica

3-2-1 Historia geológica

El territorio boliviano pertenece, en la era ordovícica al geosinclinal de Andes Oriental que desarrolla al oeste del escudo brasilero, en donde se depositaron muchos sedimentos. Una parte de este constituye la base de este sector que viene a ser el sistema ordovícico. Luego su regresión avanzó y al mismo tiempo se puede ver su erosión. Mientras que en el cretácico se puede ver una pequeña regresión y en esta región su formación más representativa es la formación Chaunaca.

Al llegar al paleoceno los sedimentos del altiplano que se encuentra entre las cordilleras Oriental y Occidental, llegan a formar un sedimento continental cuyo espesor pasa los 10.000 m. Actualmente continúa la sedimentación de esta región. En este intervalo, después de la sedimentación de la formación San Vicente en el paleoceno la zona boliviana ingresa a la primera actividad volcánica propiamente llamada.

Luego de una pequeña actividad de Rondal ingresa a una actividad volcánica ácida de grande magnitud y da origen a la gran formación Quehua. Al final de esta actividad los diferentes lugares del territorio boliviano tienen pequeñas actividades dacíticas. A una parte de estas actividades acompaña una mineralización a la cual pertenece la dacita de la zona de San Antonio.

3-2-2 Estructura geológica

Puesto que la zona de Sud Lipez se encuentra al extremo sur de la cordillera Oriental, se deduce que su estructura está influenciada por la estructura misma de dicha cordillera. Además, como no hay fallas ni plegamientos cerca de la mina San Antonio para poder ver la estructura, se considera que su estructura geológica es la misma que la de Sud Lipez.

Fallas: Al este de la mina San Antonio bordeando la frontera con Argentina se encuentra la mayor falla del territorio boliviano esta falla denominada San Vicente se desarrolla en dirección sur-norte. Dominadas por esta gran falla se desarrollan otras más pequeñas en la misma dirección y algunas en forma perpendicular es decir de este a oeste. En la mina San Antonio no se pudo verificar claramente ninguna falla pero hay una que se desarrolla a 8 Km. al noreste de esta mina dentro del sistema ordovícico con rumbo N20°E. Por otra parte se tiene

también fallas cercas de la mina en el paleoceno con dirección norte sur - nor-noreste y otras fallas casi perpendiculares a éstas. Además, como resultado de los análisis sobre la estructura que origina el sistema de fisuras de las vetas de esta mina, análisis que se efectuaron en 1982 se comprobó que son sistemas de fisuras buenas con dirección este-oeste. En consecuencia, la estructura de fallas en las cercanías de esta mina tiene direcciones tanto norte sur como este-oeste.

Plegamientos: En la zona donde se distribuye la roca dacita en la mina San Antonio, no se pueden ver plegamientos. Sin embargo, cerca de la mina, en el sistema ordovícico y en el neógeno hay plegamientos cuyos ejes con dirección sur norte - nor-norestes en consecuencia, se estima que los plegamientos de la mina sean los mismos.

3-3 Yacimientos

3-3-1 Resumen

Como se puede ver por lo expuesto anteriormente, la zona de Sud Lípez está en una de las zonas polimetálicas dentro del territorio boliviano y se tiene la seguridad que será uno de los principales objetivos de exploración por parte de COMIBOL.

Los productos o minerales más representativos de este sector tal como se indica en, la Figura de ubicación de área estudiada son: para la mina Santa Isabel (Ag, Sn, Pb, Zn), Santa Rosa (Ag, Pb, Cu), Bolívar (Ag, Pb), Buena Vista (Ag, Pb, Zn, Bi), Moroco (Ag, Pb, Zn), Trapiche (Bismuto), Escala (Ag, Pb, Zn), Esmoraca (Oro, Wolfram), Villarroel (Ag, Pb) y se incluye la mina San Antonio.

De estas minas, Trapiche y Buena Vista se originan en la toba dacítica del neógeno mientras que las otras al igual que San Antonio se originan en la dacita del terciario. Además, como resultado de los estudios efectuados en 1981 y 1982 el yacimiento de Esmoraca es objeto de explotación de oro y wolframita y se deduce que es yacimiento hipotermal que contiene hematita y rutilo. Los demás yacimientos son de baja temperatura y contienen un poco estaño.

3-3-2 Yacimiento de San Antonio

Este yacimiento se extiende en unos 2.5 Km este-oeste y unos 2.0 Km en dirección nortesur. En este área se verificaron vetas en afloramientos como también en interior mina.

Este yacimiento que se origina en la dacita y se compone de vetas que son depósitos o rellenos en fisuras y a excepción de la veta IV muestran un sistema este-oeste.

Se comprobó que estos sistemas de fisuras son resultado de una presión lateral debido a un movimiento tectónico en dirección este-oeste.

Esta dirección es armónica con la estructura geológica de esta zona. La roca matriz rompió la alteración y es una dacita en la que predomina el color blanco. Como resultado de la observación por microscopio y análisis de rayos-x, los fenocristales están formados principalmente por plagioclasa es reemplazada por sericita y caolinita mientras que la biotita lo es por minerales de fierro.

La roca base es un cuerpo donde se reúnen sericita, caolinita y minerales de fierro. En las galerías de la mina, alrededor de las vetas hay una distribución zonal de fajas de tierra verdosa, sericita, caolinita y montomorillonita.

En esta mina se conocen muchas vetas aflorantes y galerías antiguas pero las vetas I y II serán todavía objeto de exploración. Además en el interior de Mesa de Plata se están profundizando galerías.

La veta I que presenta un rumbo este-oeste tiene un buzamiento de norte y está formada por vetas echelón. Su potencial se estima en unos 1.000 m según su distribución a rumbo.

La existencia en la parte inferior ha sido comprobada hasta unos 150 m pero en la parte más profunda no es conocida. El ancho de la veta varía constantemente, pero en su lugar más ancho llega a los 10 m, especialmente en las galerías tiene un ancho considerable.

El mineral es principalmente cuarzo con minerales de plomo, zinc, plata, etc. La veta principal tiene una estructura bandeada que contiene sulfuros, mientras que también tiene estructuras brechadas.

Las galerías muestran que han sido explotadas pero no se conoce su magnitud ni resultados.

La veta II es muy rica en variaciones de rumbo y buzamiento, su dirección más favorable es el rumbo N70°E con buzamiento sur, y su ancho llega hasta 15 m. El potencial de esta veta que está acompañada por otras vetas menores, ha sido comprobada hasta los 800 m en dirección de su rumbo y hasta los 300 m en dirección de su buzamiento, pero es desconocida en su parte más profunda.

El mineral es principalmente cuarzo con plomo, zinc, plata, etc.

La veta principal tiene una estructura brechada con mineralización similar a la veta I aunque aparecida posteriormente por lo que tiene pocos sulfuros y el cuarzo con poca baritina cementan los minerales mencionados.

La parte occidental de esta veta ha sido ya explotada pero se desconoce su rendimiento.

La veta III se extiende desde el oeste al suroeste de la veta II y está formada por afloramientos y un grupo de galerías antiguas pero se desconoce su relación con la veta II. En el sector norte donde se encuentran varios afloramientos corre en forma casi paralela a la veta II con un sistema N80°E y un buzamiento de 50°-60°N y 60°S.

Los afloramientos del sector oeste y el del sur varían mucho en rumbo y buzamiento y no se puede determinar un comportamiento uniforme. El lugar más ancho de esta veta alcanza aproximadamente 2,0 m presentado cuarzo menudo y cristales gruesos con una estructura brechada y minerales similares a los de la veta II.

La veta IV se esparce a unos 2,0 Km al suroeste de Mesa de Plata y es un grupo de afloramientos y galerías antiguas y se extiende en aproximadamente 1.000 m en dirección noroeste-sureste y en una dirección perpendicular a esta de aproximadamente 200 m. El buzamiento de las afloramientos es muy variable pero tiene preponderancia en los sistemas N-S y NO-SE. La veta es pequeña y en su lugar más ancho llega hasta los 2 m. Los minerales en la cuarzo son principalmente plomo y zinc y en partes tiene una estructura brechada.

Las vetas III y IV cerca de las galerías antiguas quedan restos de cristales de cuarzo pero no hay rastros de trabajos verdaderos.

En los minerales de la veta se pueden ver los siguientes minerales: galena, esfalerita, pirita, marcacita, calcopirita, tetraedrita, plata nativa, argentita, pilargita, polibasita, hematita, aikinita, sulfuro de cadmio, ferverita, geoclonita et. Entre estos minerales no se puede advertir

minerales hipotermales ni sulfosales del sistema estaño-plata-plomo, la paragénesis de estos minerales es simple. Por la razón mencionada, este yacimiento tiene características de un yacimiento epitermal.

Las características de mayor mineralización son claras respecto a la veta II. Tiene un contenido rico de plata con una ley de más de 300 gr/ton, en 4 lugares diferentes presentando una forma de amebas y alcanza aproximadamente 80 m en dirección del rumbo y unos 100 m en dirección del buzamiento y parece continuar por debajo de las galerías. Este cuerpo rico concuerda con los lugares de alta ley de plomo y los minerales de plata coexisten con la galena lo que respalda la relación correcta que hay entre la plata y el plomo.

La mineralización según resultados de observación por microscopio se puede dividir en dos grupos; la mineralización temprana de la veta I y la tardía de la veta II brechada. En la mineralización temprana se puede ver abundancia de sulfuros y su cuerpo es principalmente cuarzo, mientras que en la mineralización posterior los sulfuros casi desaparecen. Los minerales de plata se concentran mayormente en la mineralización temprana.

Como resultado de los experimentos con las inclusiones fluidas se puede deducir que la temperatura de formación de las vetas es de 170-230°C para la mineralización temprana y ésta es más baja para la posterior. Este resultado confirma el aspecto de que este yacimiento es epitermal. Más aún, esto demuestra que este yacimiento difiere un poco de los yacimientos xenotermales que en Bolivia son los que generalmente contienen plata, plomo y estaño.

CAPITULO 4 RESEÑA DEL AREA DE INVESTIGACION

4-1 Transito

La región de la investigación está ubicada a una distancia de aproximadamente 800 km en línea recta hacia el sur de la ciudad capital de La Paz y según la división política pertenece al pueblo de San Antonio de provincia de San Pablo de Lípez del departamento de Potosí que está dentro de San Pablo del mapa geográfico de escala 1: 50.000 editado por el Instituto Geográfico Militar.

Para llegar hasta la mina, puede accederse desde La Paz con el automóvil o con el automóvil combinado con el ferrocarril. Sin embargo, por ambos medios se tropiezan con situaciones que queda imposibilitado el tránsito durante el período de las lluvias entre enero y marzo, debido a que los caminos quedan inundados interrumpiendo el tránsito. La ruta más representativa por automóvil es la siguiente.

La Paz - Oruro - Uyuni - Mina San Antonio 3 días de viaje

La Paz - Oruro - Potosí - Atocha -

Mina San Antonio 3 días de viaje

Viaje en automóvil y ferrocarril combinado.

La Paz - Uyuni - Mina San Antonio 2 días de viaje

Tren Automóvil

La Paz - Atocha - Mina San Antonio 2 días de viaje

Tren Automóvil

Para el trayecto por ferrocarril, se utiliza la línea La Paz - Villazón que une la ciudad de La Paz y la Argentina, pero debido a que es sumamente difícil asegurar el automóvil en Uyuni y Atocha, es prácticamente imposible la adopción de esta ruta. La ruta para automóvil desde La Paz hasta la Mina San Antonio, presenta condiciones sumamente malas salvo una parte.

4-2 Medio ambiente de la investigación

La región del estudio está ubicada en las proximidades del paralelo sur 22° en la ladera norte del Cerro Lípez y según su latitud pertenece a la zona tropical. Sin embargo, debido a que

está en la meseta como se había indicado anteriormente, se trata de un terreno árido semidesértico y frío donde prácticamente no se reconocen vegetaciones.

Se distingue claramente la diferencia entre la época de lluvias y la época seca. Durante el período de lluvias queda paralizada la red de transporte debido a las inundaciones y queda aislado de la demás regiones. En la época seca desde abril hasta diciembre, reina un frío riguroso con humedad de 0 - 20% y especialmente entre junio y septiembre, la diferencia diaria de temperatura llega hasta 15°C - -20°C. La diferencia diaria de temperatura durante el período de lluvias de enero a marzo (verano) es de alrededor de 25°C - -5°C y las precipitaciones anuales de aproximadamente 400 mm se concentran en este período. Especialmente en el período de frío riguroso entre junio y agosto, la temperatura nocturna alcanza a -30°C, soplan vientos fuertes por días consecutivos y en los valles se dificulta el tránsito con jeeps al congelarse las nevadas.

En consecuencia, las actividades de exploración en esta región se limita al período entre septiembre y diciembre.

Debido a que las condiciones naturales de esta región son sumamente rigurosas según se ha explicado anteriormente, no existen absolutamente las poblaciones a alturas superiores a 4.200 m salvo la mina San Antonio. La vivienda para este estudio se instaló en Mesa de Plata a 4.600 m de altura sobre el nivel del mar. La vida de los pobladores depende exclusivamente de la llama y el ganado ovino y la agricultura no se practica en absoluto. A pesar de que la población que constituye el centro de esta región es San Palbo de Lipez con 200 - 300 habitantes, no existen tiendas ni mercados ni facilidades de alojamiento. En consecuencia, para llevar a cabo los estudios, fue necesario que se abastezca desde fuera de la región de estudio todas las facilidades de alojamiento, los elementos esenciales para la vida, los vehículos y combustibles para la fuerza motriz y el personal obrero.

Para asegurar los alimentos para los investigadores japoneses y el personal local, fue necesario viajar por lo menos dos veces por semana hasta Atocha o Tupieza para abastecerse de comestibles.

Para la comunicación con las demás partes, se utiliza el radioteléfono de la mina San Antonio de uso exclusivo de COMIBOL, pero las condiciones de las ondas radioeléctricas son

malas, existen limitaciones de horario y no existen medios seguros de comunicación directa con las demás regiones.

Además de las rigurosas condiciones naturales, se presenta el problema de las enfermedades de montaña debido a la falta de oxígeno y para realizar los estudios fue necesario prestar especial atención en el control de la salud de los investigadores además de los problemas materiales.

CAPITULO 5 CONCLUSION Y RECOMENDACION PARA EL FUTURO

5-1. Conclusión

Los resultados de las diamantinas realizadas en este estudio a lo largo de tres años, se resumen a continuación.

Número de Ingreso	Número de veta cortada	Descripción	cm	Au g/t	Ag g/t	Pb %	Zn %	Sn %
MJBL -1	1	Máxima longitud cortada	30	0	185	0,70	0,41	0,05
		Veta de ley máxima	30	0	185	0,70	0,41	0,05
MJBL -2	2	Máxima longitud cortada	60	1,5	93	10,18	7,70	0,02
		Veta de ley máxima	60	1,5	93	10,18	7,70	0,02
MJBL -3	12	Máxima longitud cortada	160	1,0	163	0,80	4,11	0,09
		Veta de ley máxima	20	0,6	37	9,19	9,08	0,05
MJBL -4	5	Máxima longitud cortada	30	2,0	135	11,76	7,36	0,24
		Veta de ley máxima	30	2,0	135	11,76	7,36	0,24
MJBL -5	8	Máxima longitud cortada	370	1,0	169	13,69	4,80	0,14
		Veta de ley máxima	25	2,0	260	20,65	2,64	0,33
MJBL -6	6	Máxima longitud cortada	320	1,5	120	3,22	5,38	0,11
		Veta de ley máxima	116	3,0	287	11,87	20,40	0,09
MJBL -7	16	Máxima longitud cortada	330	3,8	140	6,80	6,42	0,1
		Veta de ley máxima	18	2,4	165	10,45	21,20	0,05
MJBL -8	12	Máxima longitud cortada	490	4,8	609	13,95	13,05	0,10
		Veta de ley máxima	490	4,8	609	13,95	13,05	0,10
MJBL -9	12	Máxima longitud cortada	270	3,0	420	1,86	4,53	0,10
		Veta de ley máxima	22	2,0	180	9,90	22,85	0,05
MJBL -10	9	Máxima longitud cortada	320	0,7	266	8,87	13,86	0,05
		Veta de ley máxima	105	0,2	292	19,16	18,36	0,05
MJBL -11	8	Máxima longitud cortada	260	Tr	70	1,61	11,69	0,05
		Veta de ley máxima	80	Tr	690	22,71	11,78	0,05
MJBL -12	6	Máxima longitud cortada	530	0,3	222	16,89	13,05	0,05
		Veta de ley máxima	530	0,3	222	16,89	13,05	0,05

((Número de veta encontrada: Veta que longitud cortada es más de 10 cm)

Además de los resultados detallados arriba, según los resultados de los análisis integrales del estudio de galería y el "Exploración Cooperativa de mineral en el área San Antonio de la Republica de Bolivia", los resultados de la mina San Antonio se resume como sigue.

- (1) La mineralización del grupo de vetas hacia el oeste de la galería principal, como ganga pertenece a un grado relativamente pobre conteniendo baritina abundante y se considera innecesario que se realicen más exploraciones.
- (2) El grupo de vetas No. I y II, se convierte en grupos de vetas primarias de clavos mineralizados poderosos hacia el este y existen suficientes expectativas de que continúe desarrollándose hacia el este.
- (3) En el sudeste de la veta No. II se comprobó un nuevo grupo de vetas primarias mediante la perforación MJBL-7.
- (4) La zona de clorita que está estrechamente relacionada con la mineralización, amplía su alcance de distribución hacia el este y existen suficientes expectativas de que continúe desarrollándose aún más hacia el este.
- (5) La existencia de vetas (2) y (3) indicados anteriormente y la distribución de la zona de clorita es armoniosa, está comprobada la relación entre ambos y se ha descubierto que el seguimiento de la zona de clorita es un medio de exploración eficaz para esta mina.
- (6) Según estos resultados, existen suficientes expectativas de nuevos yacimientos en la zona alterada No. II y III que están al sudeste de Mesa de Plata según fue aclarado por los "Exploración Cooperativa de mineral en el área de San Antonio de la República de Bolivia".
- (7) Tanto los filones comprobados hasta ahora y las vetas que se esperan descubrir en el futuro, son grupos de vetas que presentan una disposición escalonada vertical y horizontal y se juzga que las variaciones del estado de mineralización son grandes.
- (8) La reserva mineral estimada de este yacimiento se calculó en 563.842 - 800.000 con una ley de 0,8 - 1,0 g/t de Au, 192 - 207 g/t de Ag, 6,72 - 7,02% de Pb, 12,47 - 13,80% de Zn. Estos resultados señalan una reducción de reservas comparado con los resultados del cálculo de reservas minerales según "Estudios de factibilidad preliminar sobre desarrollo de proyecto de minería en el área San Antonio que se llevó a cabo anteriormente, pero se

ha mejorado la precisión y aumentó la cantidad de metales finos por haber aumentado la ley.

5-2 Recomendaciones para el futuro

5-2-1 Investigación por perforación a diamantina

Diamantina en el interior de la mina para la prolongación hacia el este y parte profunda del grupo de vetas comprobadas en la veta No. I y II y la MJBL-7.

5-2-2 Investigación por túnel

Con respecto a las vetas reconocidas durante los estudios de esta oportunidad a niveles inferiores a la galería principal, la exploración de vetas por corridas en donde se reconozcan concretamente las variaciones del estado de mineralización en dirección horizontal y vertical.

5-2-3 Investigación superficial

Comprobar la continuidad hacia el este de la galería Mesa de Plata a través de los estudios de las zonas alteradas y estudios geofísicas (método IP).

5-2-4 Posibilidad de explotación

En este yacimiento es fácil la distinción entre los minerales de alta ley, y la roca madre y minerales de baja ley. Por lo tanto, aprovechando minerales explotados en exploración es necesario que se analice recuperación y ley concentrada de escogido a mano y si es posible el procesamiento en la planta de ingenio de la Mina San Vicente ubicado a aproximadamente 100 km hacia el norte de esta mina analizando el rendimiento de beneficio manual y la ley de concentración utilizando los minerales extraídos de la exploración.

PARTE II DESCRIPCION DETALLADA

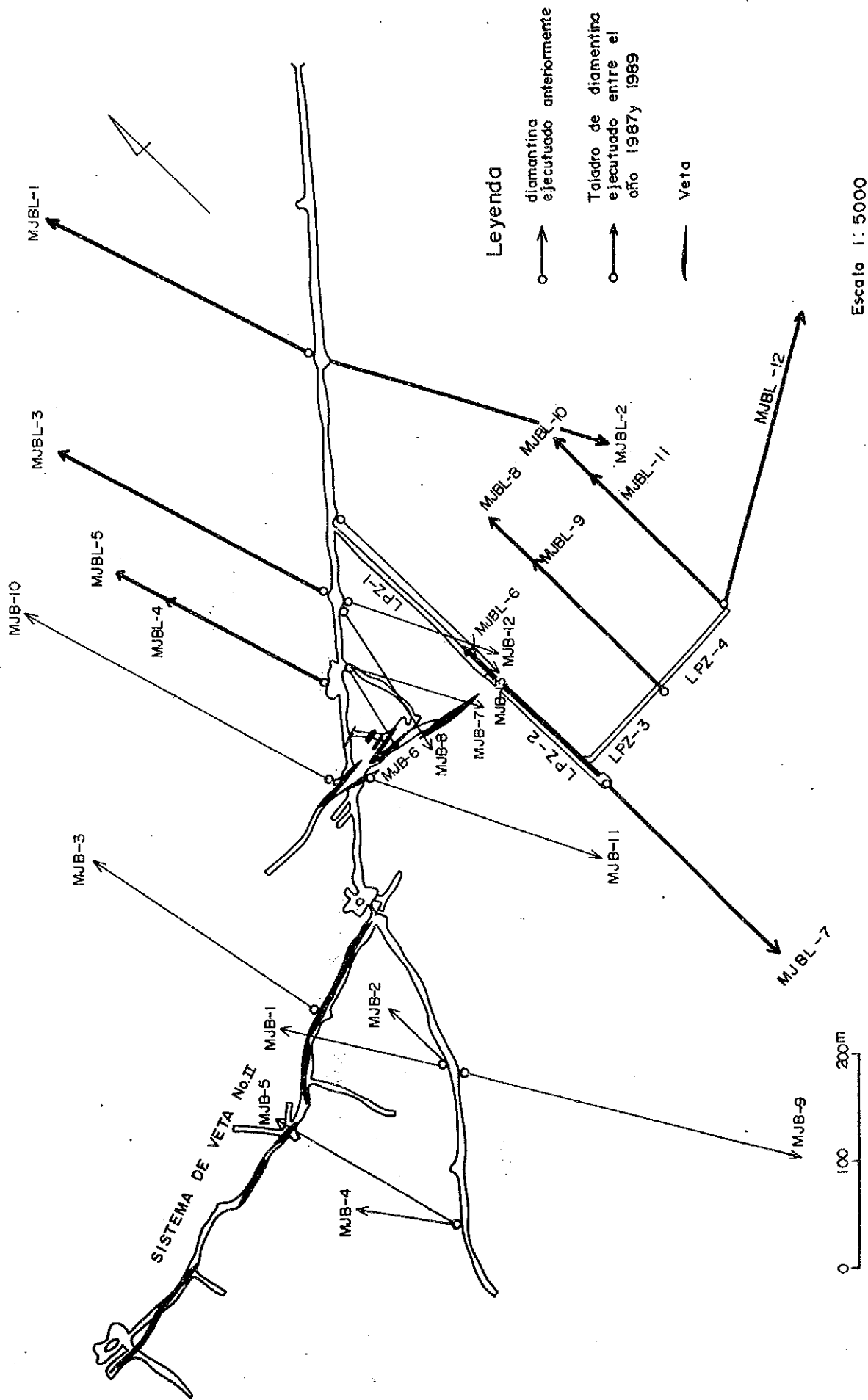


Fig. II - 1 - 1 Ubicación de perforaciones a diamantina

CAPITULO 1 INVESTIGACION POR PERFORACION A DIAMANTINA

1-1 Resultados de la investigación

Sobre el objeto y el volumen de los estudios del presente investigación se ha explicado en "1-1" y "1-2" de la PARTE I. La posición de las diamantinas realizadas se indican en la Fig. II-1-1 y el detalle de las tareas se describe en la Tabla II-1-1. Aunque en parte contiene rocas piroclásticas dacíticas, la roca madre del veta es principalmente de lava de dacita.

Tabla II -1-1 Rsumen de cantidad de perforaciones a diamantina realizadas

Fase	Taladro	Acimut (°)	Inclinación (°)	Profun- didad(m)	Recup.de testigo(%)	Números de vetas cortadas
F A S E I	MJBL- 1	345	- 45	251.0	90.0	1
	" - 2	345	- 25	251.0	81.7	2
	" - 3	0	- 25	251.0	90.7	12
F A S E II	" - 4	345	- 45	251.0	90.0	5
	" - 5	345	- 25	251.0	81.7	8
	" - 6	0	- 25	251.0	90.7	6
F A S E III	" - 7	180	- 25	301.0	91.6	16
	" - 8	0	- 25	250.0	84.1	12
	" - 9	0	- 45	250.5	86.7	12
	" - 10	0	- 25	250.2	87.5	9
	" - 11	0	- 45	250.5	85.5	8
	" - 12	60	- 25	301.0	85.0	5

(Veta encontrada: Veta de mas de 10cm de largo cortado)

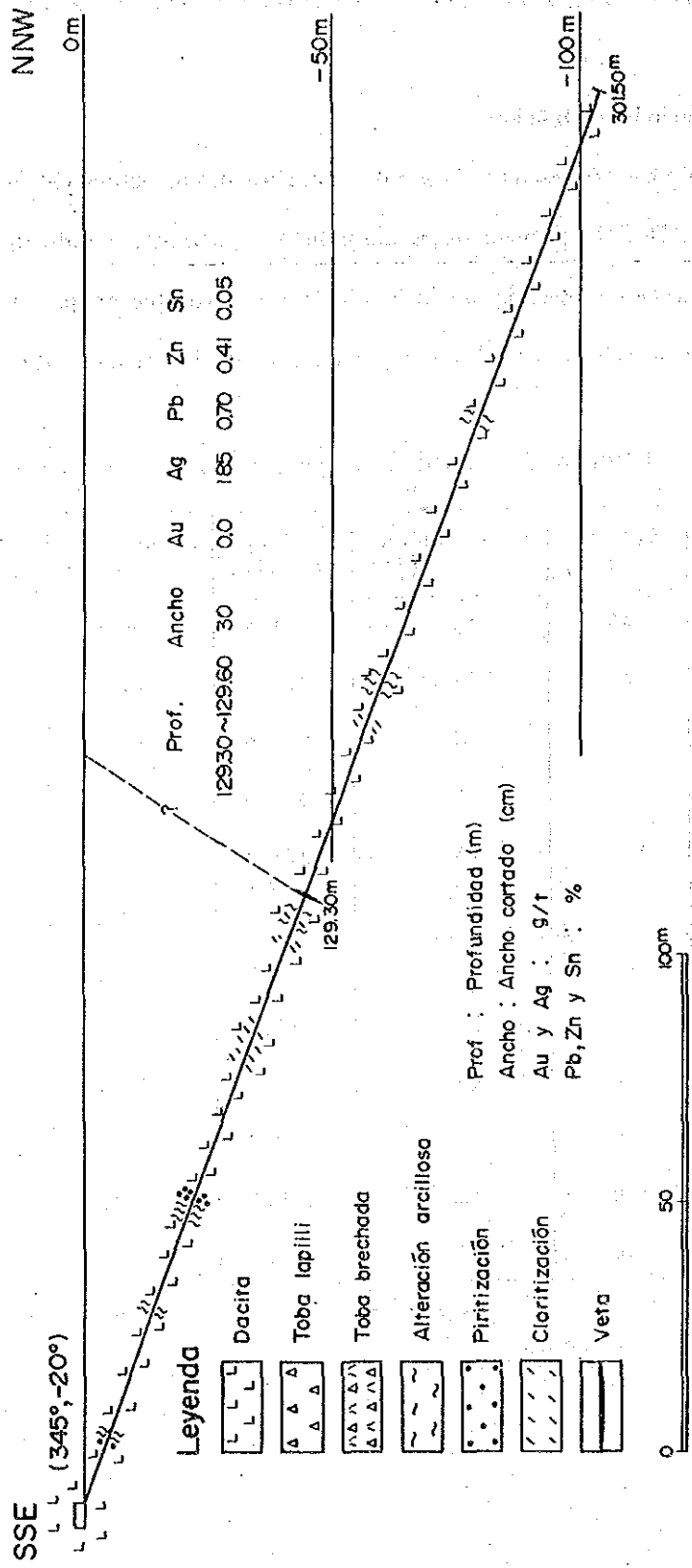


Fig. II -1-2 Perfil geológico de taladro (MJBL-1)

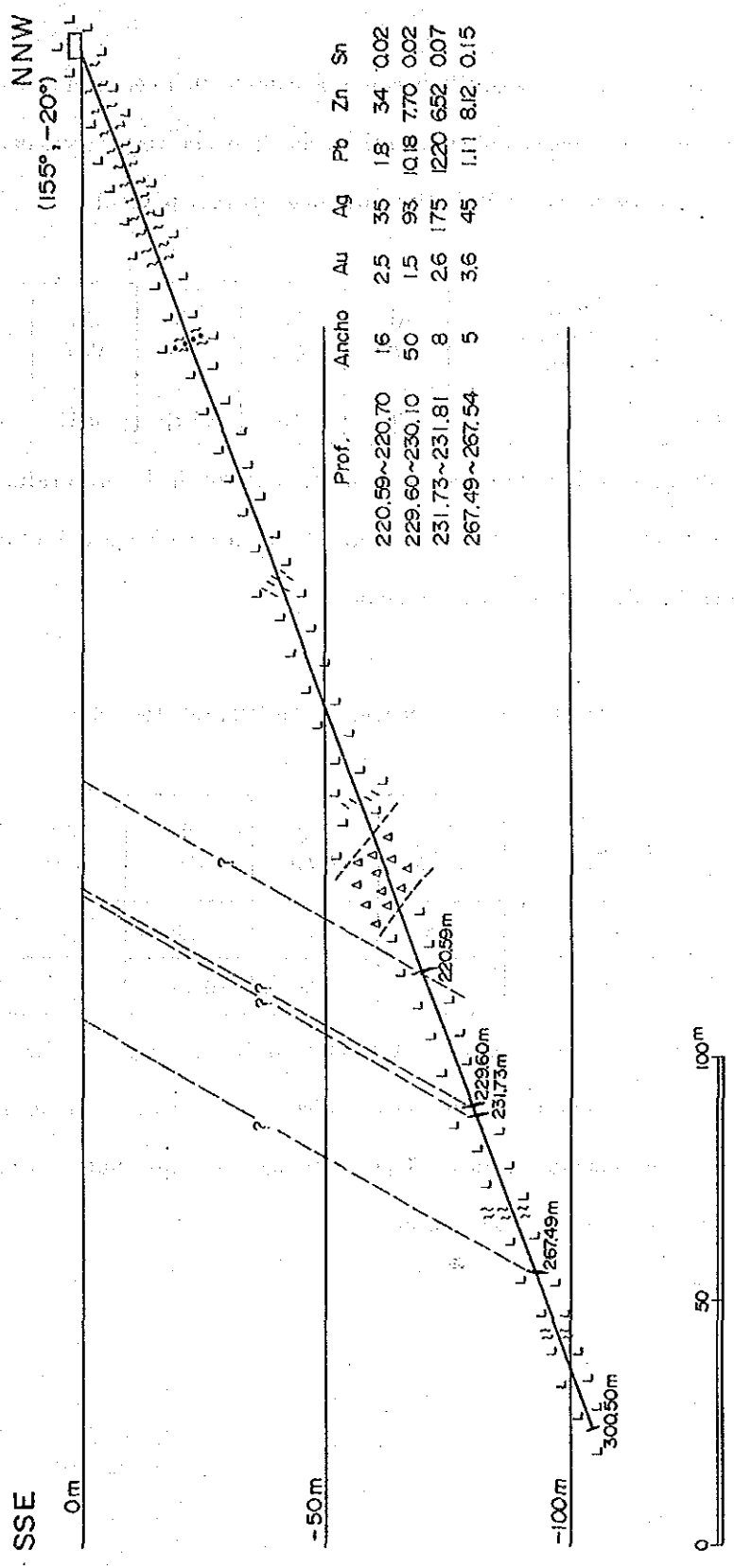


Fig. II - 1 - 3 Perfil geológico de taladro (MJBL-2)

1-1-1 MJBL-1

La presente perforación sólo permitió la comprobación de una veta con más de 10 cm de longitud de encuentro con la veta que se indica a continuación (para las respectivas perforaciones, se anotan en adelante sólo las vetas con más de 10 cm de encuentro con la veta).

Profundidad (m)	Longitud cortada (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
129,00 - 129,60	30	0	185	0,70	0,41	0,05

En la presente perforación, se observó la pobreza tanto de la mineralización como alteración, indica que es la zona del extremo de mineralización y se juzga que al este de esta perforación no existen necesidades de más exploraciones.

1-1-2 MJBL-2

Esta perforación sólo permitió la comprobación de las 2 siguientes vetas.

Profundidad (m)	Longitud cortada (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
220,59 - 220,75	16	2,5	35	1,8	3,40	0,02
229,60 - 230,10	50	1,5	93	10,18	7,70	0,02

Aunque en estas veta se comprobaron vetas primarias de alta ley, en general presentan bajas mineralizaciones y alteraciones de la roca madre y al considerar la mineralización conjuntamente con los resultados de la MJBL-1 anterior, se juzga que hacia el este de esta perforación no existen necesidades de más exploraciones.

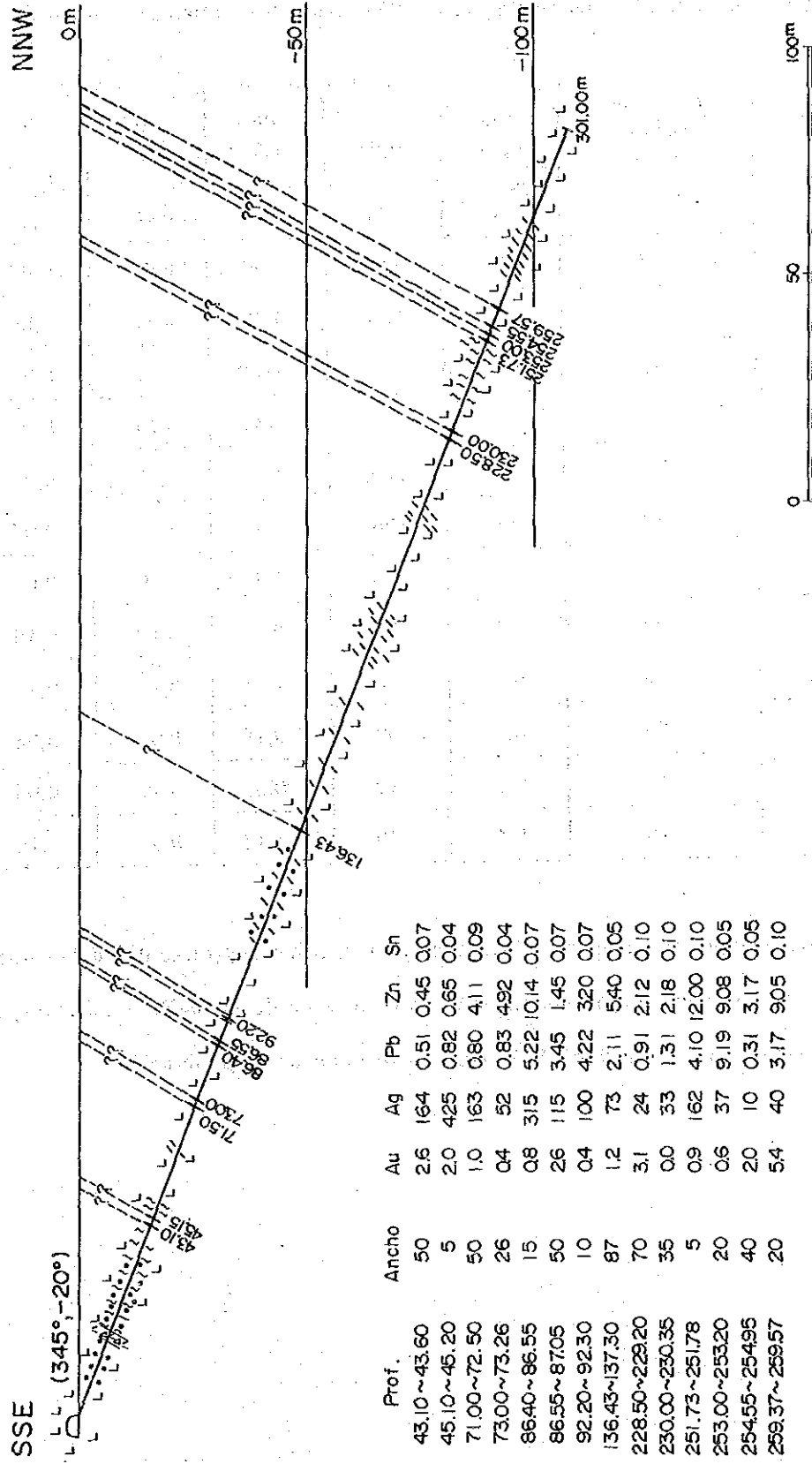


Fig. II - 1 - 4 Perfil geológico de taladro (MJBL-3)

1-1-3 MJBL-3

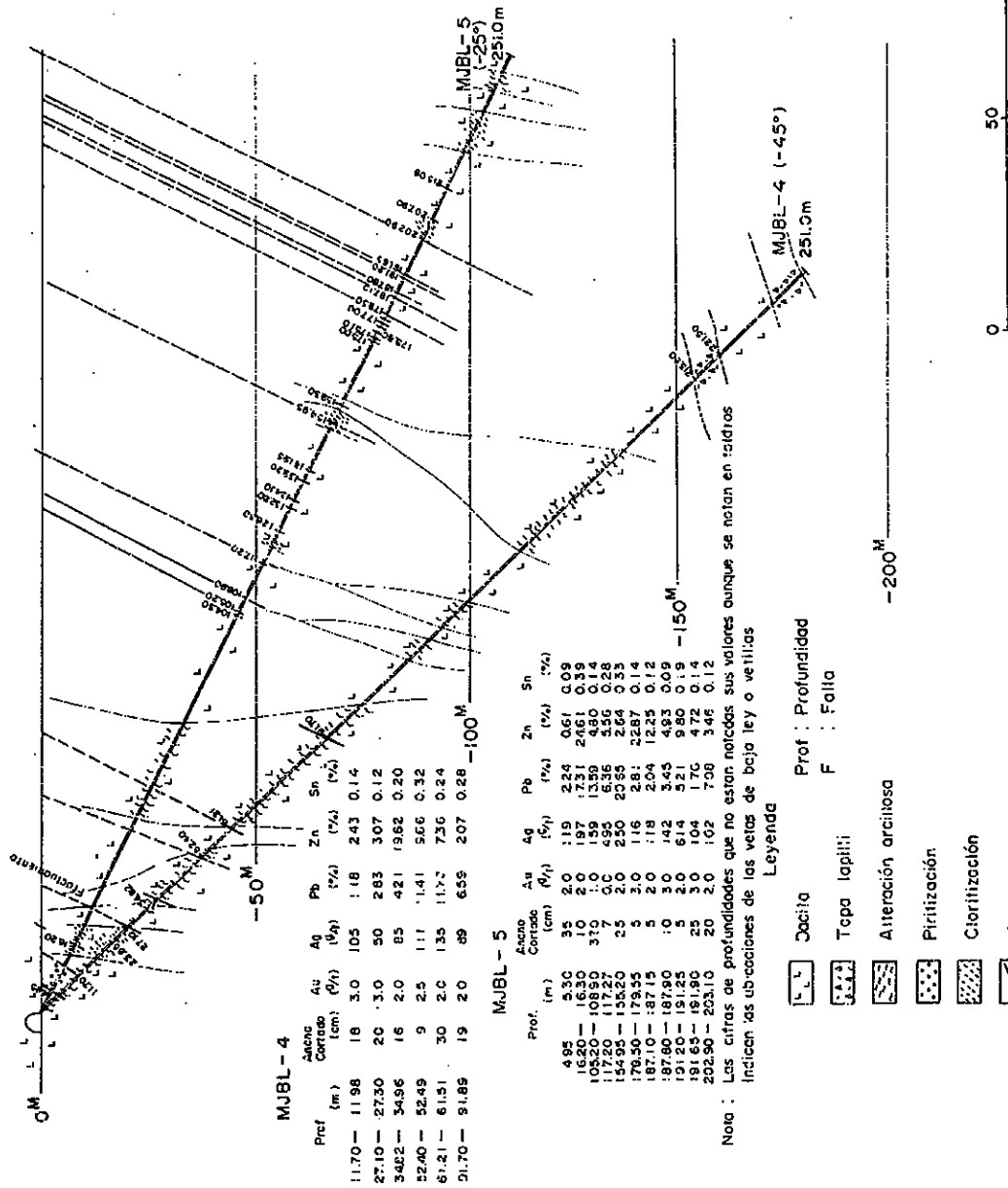
Esta perforación permitió la comprobación de 12 vetas que se detallan a continuación.

Profundidad (m)	Longitud cortada (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
43,10 - 43,60	50	2,6	162	0,51	0,45	0,07
45,15 - 45,20	5	2,0	425	0,82	0,65	0,04
71,00 - 72,50	150	1,0	163	0,80	4,11	0,09
73,00 - 73,26	26	0,4	52	0,83	4,92	0,04
86,40 - 86,55	15	0,8	315	5,22	10,14	0,07
86,55 - 87,05	50	2,6	115	3,45	1,45	0,07
92,20 - 92,30	10	0,4	100	4,22	3,20	0,07
136,43 - 137,30	87	1,2	73	2,11	5,40	0,05
228,50 - 229,20	70	3,1	24	0,91	2,12	0,10
230,00 - 230,35	35	0,0	33	1,31	2,18	0,10
253,00 - 253,20	20	0,6	37	9,19	9,08	0,05
254,55 - 254,95	40	2,0	10	0,31	3,17	0,05
259,37 - 259,57	20	5,4	40	3,17	9,05	0,10

Estas vetas incluyen en parte vetas de alta ley y a juzgar por la gran cantidad de vetas y al considerar la mineralización conjuntamente con los resultados de la MJBL-1 anterior, se comprobó que tiene mayor desarrollo desde la MJBL-1 en dirección a esta perforación.

SSE

NNW



Nota : Las cifras de profundidades que no están marcadas sus valores aunque se notan en los datos indican las abstracciones de las vetas de bajo ley o vetillas

Leyenda

- Cacita
- Tapa lapilli
- Alteración arcillosa
- Pirritización
- Clorización
- Veta
- Profundidad
- Falla

Fig. II - 1 - 5 Perfil geológico de taladro (MJBL-4,5)

1-1-4 MJBL-4

Esta perforación permitió la comprobación de 5 vetas que se detallan a continuación.

Profundidad (m)	Longitud cortada (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
11,70 - 11,88	18	3,0	105	1,18	2,43	0,14
27,10 - 27,30	20	3,0	50	2,83	3,07	0,12
34,82 - 34,98	16	2,0	85	4,21	19,62	0,20
61,21 - 61,51	30	2,0	135	11,76	7,36	0,24
91,70 - 91,89	19	2,0	89	6,59	2,07	0,28

Debido a que estas vetas tienen en general una ley alta y especialmente con contenido de oro y zona de clorita, al considerar conjuntamente con los resultados de la MJBL-3 anterior, se pudo comprobar la existencia de nuevas zonas mineralizadas al norte de la veta No. I.

1-1-5 MJBL-5

Esta perforación permitió la comprobación de 8 vetas que se detallan a continuación.

Profundidad (m)	Longitud cortada (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
4,95 - 5,30	35	2,0	119	2,24	0,61	0,09
16,20 - 16,30	10	2,0	197	17,31	24,61	0,39
16,50 - 16,70	20	2,0	67	1,42	2,56	0,12
105,20 - 108,90	370	1,0	159	13,59	4,80	0,14
154,95 - 155,20	25	2,0	250	20,65	2,64	0,33
187,80 - 187,90	10	3,0	142	3,45	4,93	0,09
191,65 - 191,90	25	3,0	104	1,76	4,72	0,14
202,90 - 203,10	20	2,0	102	7,08	3,46	0,12

Debido a que estas vetas tienen en parte vetas desarrolladas y su cantidad es grande, se comprobó que la mineralización de la MJBL-4 anterior es poderosa en la parte superior.

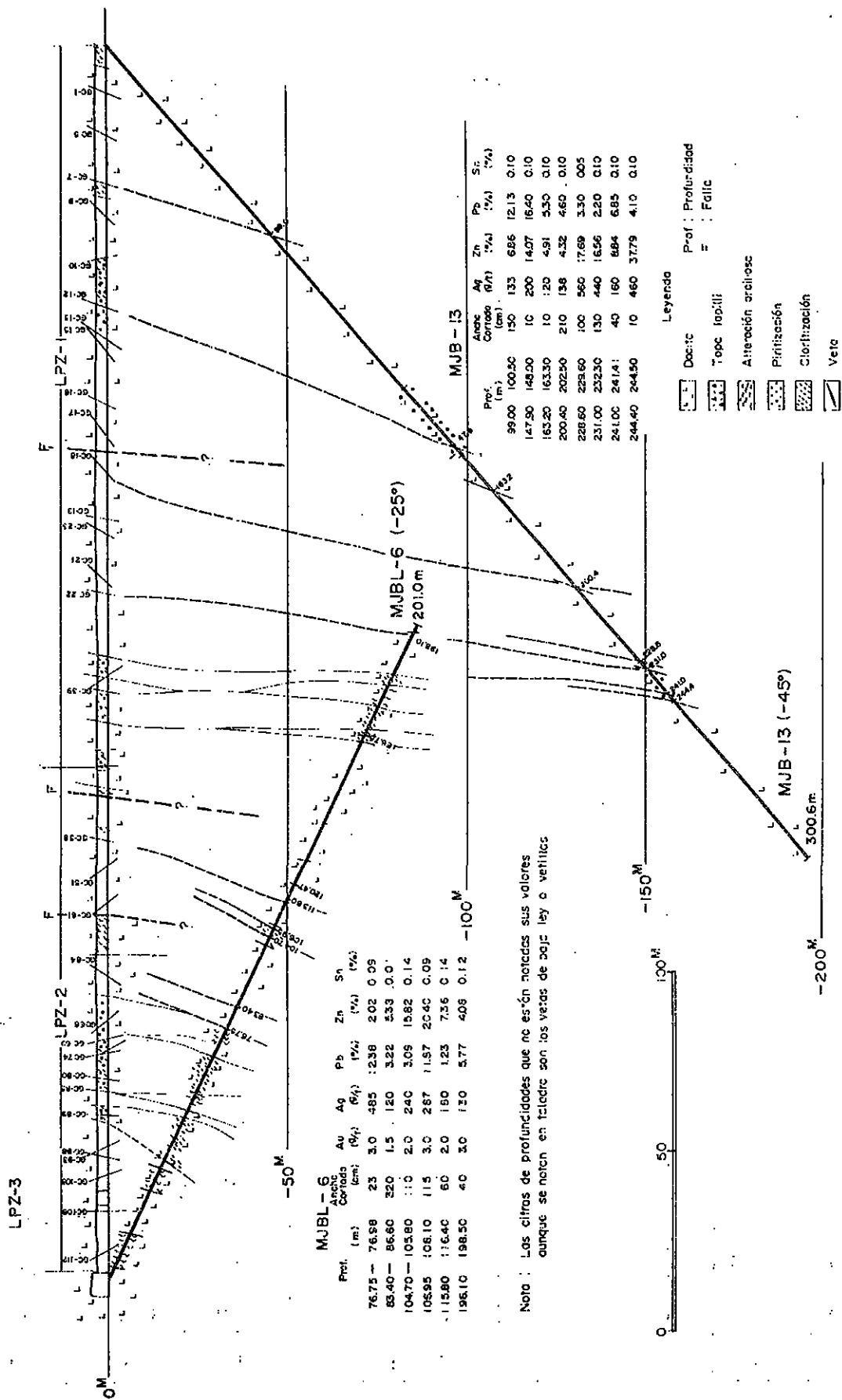


Fig. II - 1 - 6 Perfil geológico de taladro (MJBL-6)

1-1-6 MJBL-6

Esta perforación permitió la comprobación de 6 vetas que se detallan a continuación.

Profundidad (m)	Longitud cortada (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
76,75 - 76,98	23	3,0	485	12,38	2,02	0,09
83,40 - 86,60	320	1,5	120	3,22	5,38	0,01
104,70 - 105,80	110	2,0	240	3,09	15,82	0,14
106,95 - 108,10	115	3,0	287	11,87	20,40	0,09
115,80 - 116,40	60	2,0	180	1,23	7,36	0,14
198,10 - 198,50	40	3,0	130	5,77	4,08	0,12

Estas vetas tienen en general una ley alta y en la veta No. II se comprobó que se convierten en vetas primarias en la parte inferior de la prolongación hacia el este según quedó aclarado por los resultados de las diamantinas siguientes.

1-1-7 MJBL-7

Esta perforación permitió la comprobación de 16 vetas primarias que se detallan a continuación.

Profundidad (m)	Longitud cortada (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
35,00 - 35,20	20	1,3	16	2,85	0,96	0,10
50,40 - 50,80	40	0,4	62	1,76	4,13	0,05
54,56 - 54,74	18	2,4	165	10,45	21,20	0,05
59,65 - 59,79	14	2,7	215	7,60	11,80	0,05
112,98 - 113,08	10	3,4	5	0,10	0,10	0,10
113,22 - 113,42	20	1,6	4	0,08	0,07	0,05
113,75 - 114,32	57	1,8	4	0,12	0,09	0,05
126,44 - 126,68	24	1,4	3	0,10	0,09	0,10
127,72 - 128,02	30	3,8	3	0,38	0,36	0,10

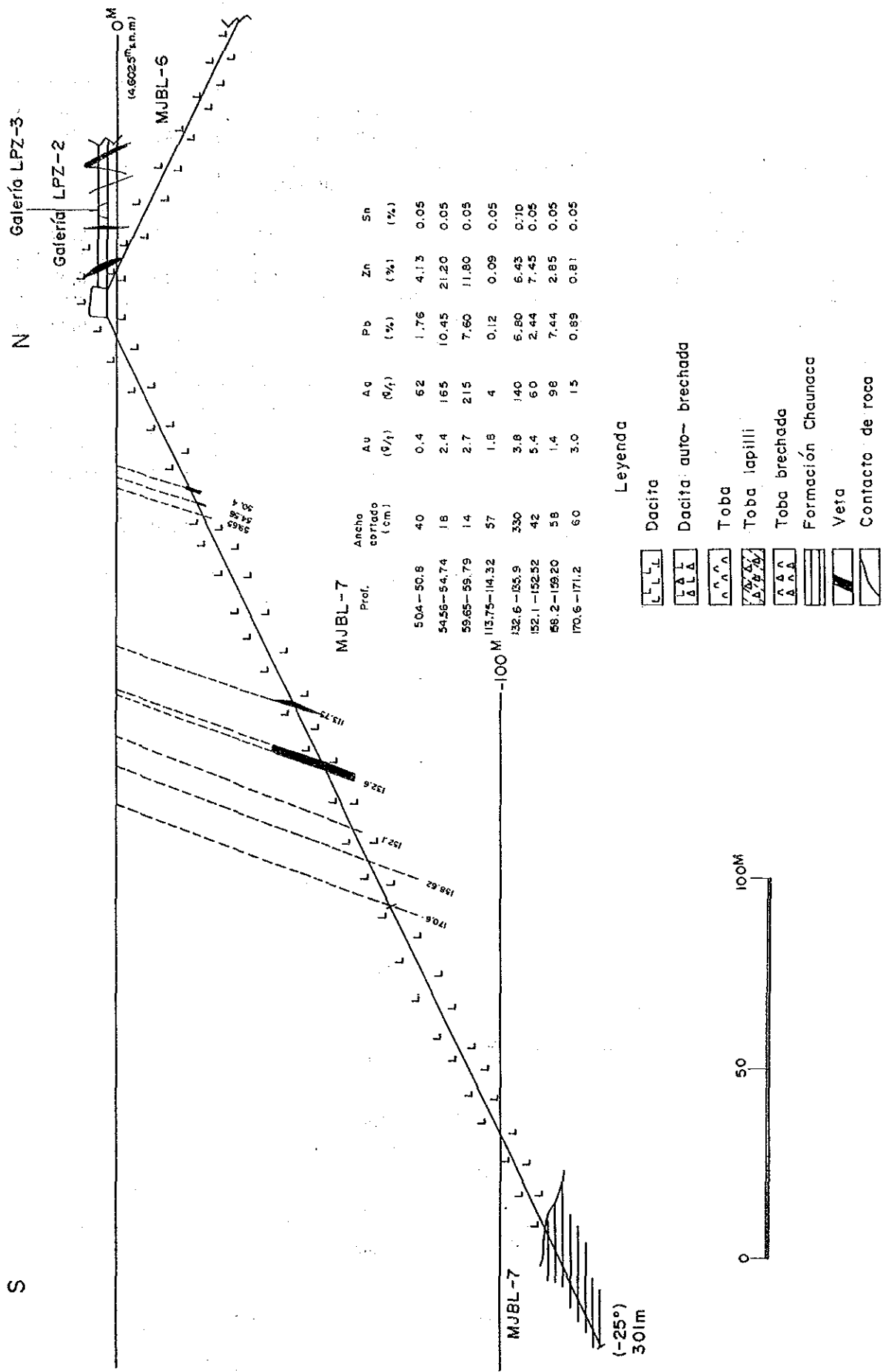


Fig. II - 1 - 7 Perfil geológico de taladro (MJBL-7)

Profundidad (m)	Longitud cortada (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
129,10 - 129,30	20	no analizada				
132,60 - 135,90	330	3,8	140	6,80	6,43	0,10
152,10 - 152,52	42	5,4	60	2,44	7,45	0,05
158,62 - 159,20	58	1,4	98	7,43	2,80	0,05
170,60 - 171,20	60	3,0	15	0,86	0,81	0,05
255,40 - 255,50	10	no analizada				
256,30 - 256,50	20	1,0	2	0,67	0,06	0,05

A pesar de que la ley de estas vetas es relativamente baja, las cantidades de vetas son numerosas y al sur de la veta No. II se comprobó la existencia de nuevas mineralizaciones con clorita.

1-1-8 MJBL-8

Esta perforación permitió la comprobación de 12 vetas primarias que se detallan a continuación.

Profundidad (m)	Longitud cortada (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
14,90 - 15,10	20	1,8	75	2,56	7,48	0,05
35,30 - 36,10	80	4,8	210	2,15	3,83	0,05
41,00 - 44,90	490	4,8	609	13,95	13,05	0,10
54,55 - 54,65	10	2,6	120	4,64	19,30	0,05
55,70 - 56,20	50	2,4	52	3,46	18,70	0,05
73,10 - 73,50	40	1,2	45	0,44	13,55	0,10
101,10 - 101,20	10	2,0	40	2,11	3,95	0,05
120,40 - 120,90	50	4,4	150	12,76	5,90	0,05
157,00 - 157,10	10	1,6	105	6,06	7,70	0,10
210,70 - 212,00	130	2,2	365	4,05	16,00	0,05
215,97 - 216,47	40	1,0	140	0,57	2,85	0,05
234,92 - 235,12	20	1,6	24	0,85	3,10	0,05

Estas vetas tienen alta ley con cantidades numerosas de vetas y se comprobó que se convierten en vetas primarias en la parte inferior de la prolongación hacia el este de la veta No. II.

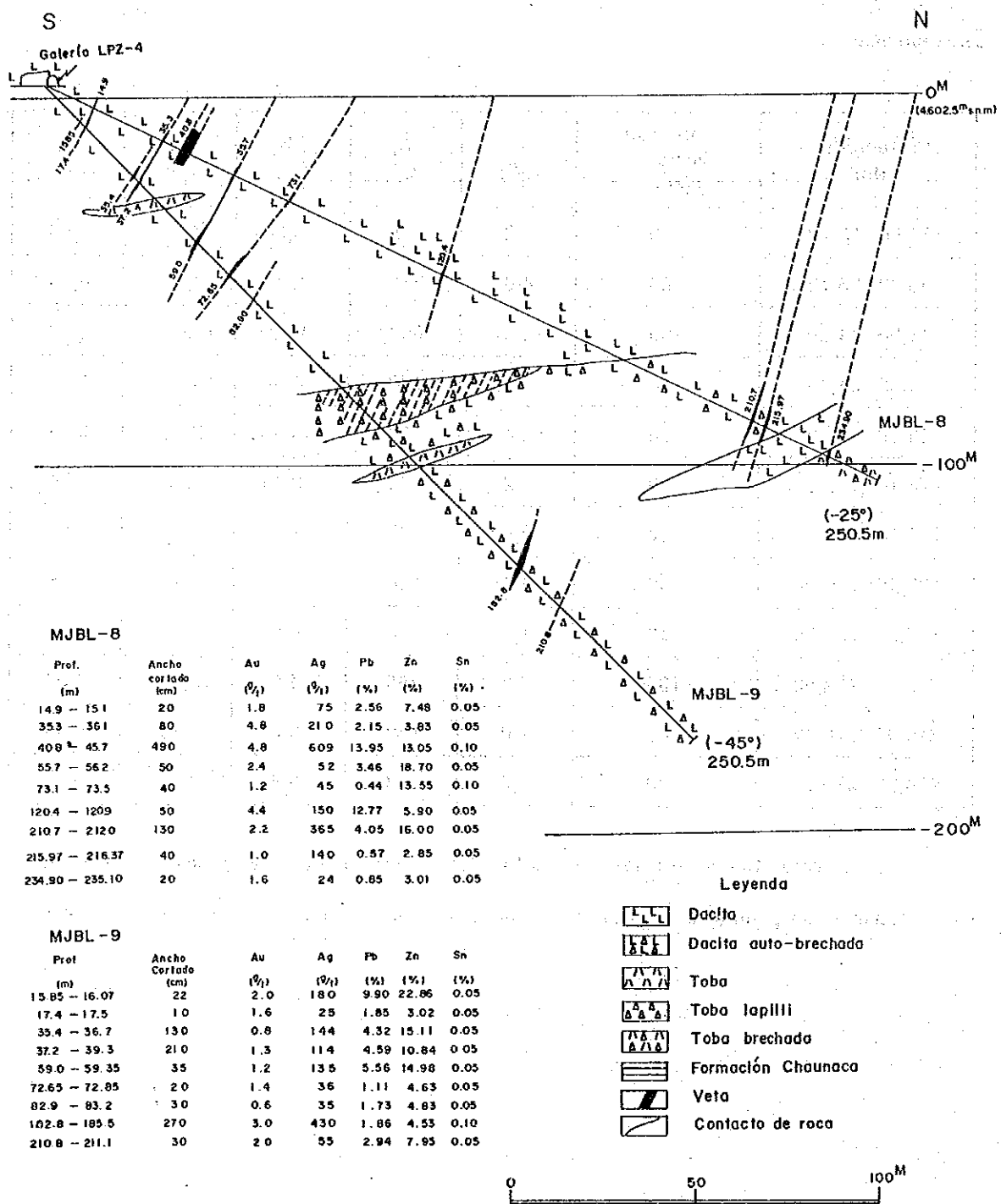


Fig. II - 1 - 8 Perfil geológico de taladro (MJBL-8,9)

1-1-9 MJBL-9

Esta perforación permitió la comprobación de 12 vetas primarias que se detallan a continuación.

Profundidad (m)	Longitud cortada (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
15,85 - 16,07	22	2,0	180	9,90	22,85	0,05
17,40 - 77,50	10	1,6	25	1,85	3,02	0,05
35,40 - 36,70	130	0,8	144	4,32	15,11	0,05
37,20 - 39,30	210	1,3	114	4,59	10,84	0,05
59,00 - 59,35	35	1,2	135	5,56	14,98	0,05
72,65 - 72,85	20	1,4	36	1,11	4,63	0,05
82,90 - 83,20	30	0,6	35	1,73	4,83	0,05
159,50 - 159,65	15	2,4	340	2,42	0,88	0,25
160,26 - 160,36	10	4,0	1,640	0,99	0,29	0,15
182,15 - 182,35	20	2,4	25	0,41	0,44	0,05
182,80 - 185,50	270	3,0	420	1,86	4,53	0,10
210,80 - 211,30	30	2,0	55	2,94	7,95	0,05

A pesar de que estas vetas presentan alta ley con gran cantidad de vetas muy fuertes, se estima que las vetas que permiten la correlación de continuidad vertical con los vetas comprobadas por la MJBL-8 anterior son sólo 4 y el resto se va extinguiendo entre ambas perforaciones.

1-1-10 MJBL-10

Esta perforación permitió la comprobación de 9 vetas primarias que se detallan a continuación.

Profundidad (m)	Longitud cortada (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
37,90 - 38,20	30	1,0	50	2,54	9,07	0,10
47,80 - 47,90	10	1,0	25	1,13	2,41	0,10
49,80 - 53,00	320	0,7	266	8,97	13,85	0,05
129,00 - 130,50	105	0,2	292	19,16	18,36	0,05
135,00 - 135,50	50	1,2	100	7,88	15,41	0,10
136,25 - 136,90	65	0,8	105	6,25	21,86	0,10
149,30 - 150,00	70	0,7	259	6,31	17,84	0,05
211,20 - 212,20	100	Tr	138	3,71	11,34	0,05
215,60 - 216,00	40	0,8	70	8,07	20,35	0,05

Estas vetas presentan alta ley con gran cantidad de vetas muy fuertes y se comprobó que se convierten en vetas primarias más poderosas en la parte inferior de la prolongación hacia el este de la veta No. II.

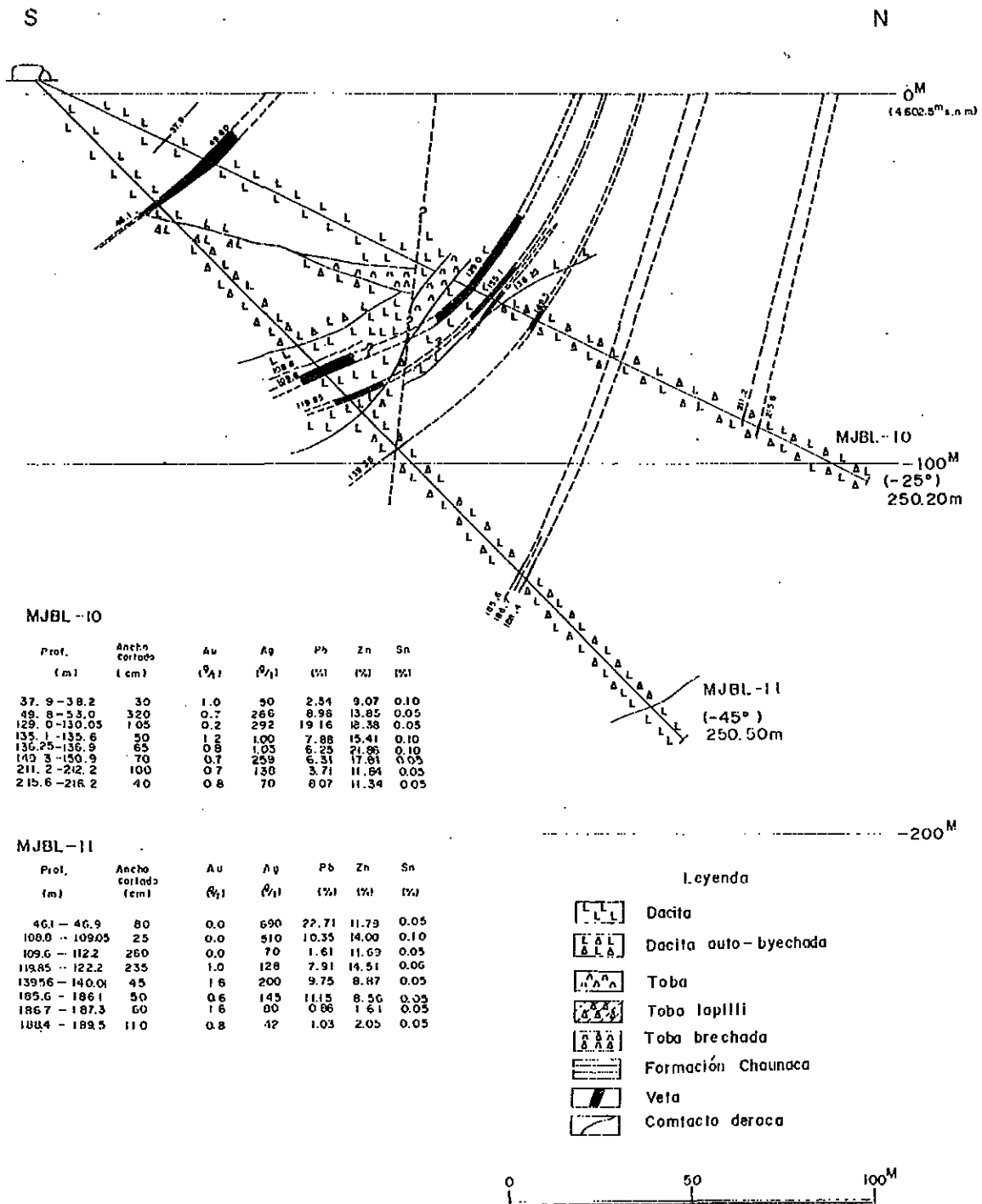


Fig. II - 1 - 9 Perfil geológico de taladro (MJBL-10,11)

1-1-11 MJBL-11

Esta perforación permitió la comprobación de 8 vetas primarias que se detallan a continuación.

Profundidad (m)	Longitud cortada (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
46,10 - 46,90	80	Tr	690	22,71	11,79	0,05
108,80 - 109,05	25	Tr	510	10,35	14,00	0,10
109,60 - 112,20	260	Tr	70	1,61	11,69	0,05
119,85 - 121,60	235	1,0	195	9,75	23,57	0,05
139,56 - 140,01	45	0,6	145	11,15	8,56	0,05
185,60 - 186,10	50	0,6	145	11,15	8,52	0,05
186,70 - 187,30	60	1,6	80	0,86	1,61	0,05
188,40 - 189,50	110	0,8	42	1,03	2,05	0,05

A pesar de que estas vetas presentan alta ley con gran cantidad de vetas muy poderosas, se estima que las vetas que permiten la comparación de continuidad vertical con las vetas comprobados por la MJBL-10 anterior son sólo 3 y el resto se va extinguiendo entre ambas perforaciones.

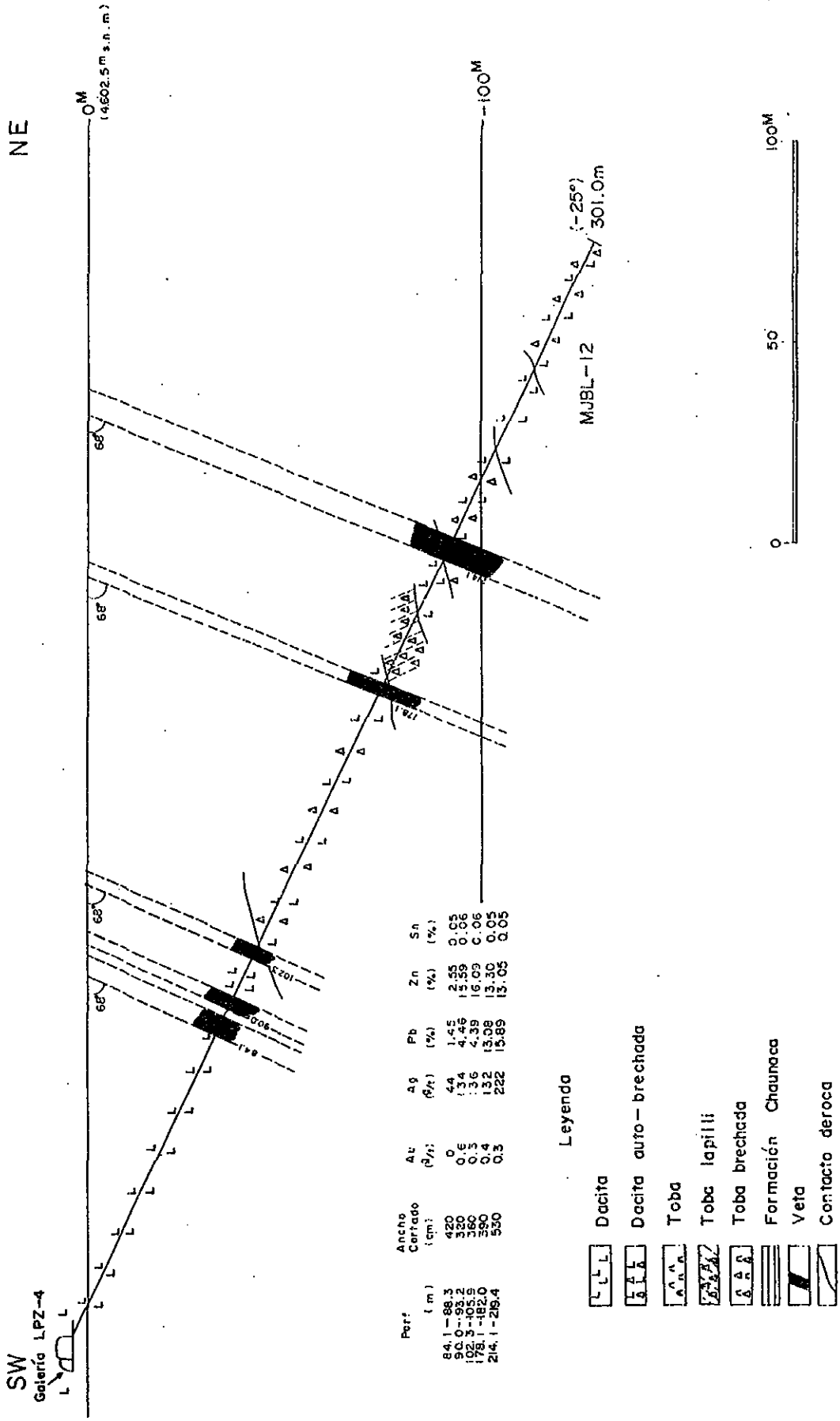


Fig. II - 1 - 10 Perfil geológico de taladro (MJBL-12)

1-1-12 MJBL-12

Esta perforación permitió la comprobación de 5 vetas primarias que se detallan a continuación.

Profundidad (m)	Longitud de contacto (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
84,10 - 86,30	420	Tr	44	1,45	2,58	0,05
90,00 - 93,20	320	0,6	134	4,46	15,59	0,05
102,30 - 105,90	360	0,3	136	4,39	16,09	0,05
178,10 - 182,00	390	0,4	132	10,08	13,30	0,05
214,10 - 219,40	530	0,3	222	15,89	13,05	0,05

Estas vetas tienen una ley sumamente alta y se determinó que existen expectativas suficientes como para pensar que las vetas No. I y II presentan un desarrollo continuo preponderante más hacia el este.

1-2 Interpretación

Conforme a los resultados de los estudios de perforación a diamantina de las 12 perforaciones detalladas anteriormente, aunque la mineralización hacia el este de la galería principal está desarrollada, se comprobó que la mineralización del grupo de vetas comprobadas en la parte inferior de la prolongación hacia el este de las vetas No. I y II y al sudeste de la veta No. II y se trata de una mineralización primaria prometedora.

Se intentó la correlación de grupos de vetas comprobadas entre las perforaciones a diamantina linderos. Sin embargo, entre las respectivas vetas no se reconocieron diferencias especiales en la composición de minerales, paragénesis y la estructura interna de las vetas y se dificulta la utilización de estas características para la correlación de las vetas. En consecuencia, para estas correlaciones no existe otra alternativa que la utilización de planos geológicos horizontales y de perfiles. Como resultado del análisis de estos planos, los grupos de vetas comprobadas presentan amplias variaciones tanto en el ancho de las vetas como la ley y se estima que en cuanto a la continuidad en dirección vertical y horizontal, son grupos de vetas que

presentan una disposición escalonada de extensiones relativamente pequeñas. En todas las perforaciones se reconocieron manantiales y fugas de gran caudal, comprobándose un manantial de 800 ℓ/min como máximo.

CAPITULO 2 INVESTIGACION POR TUNEL

2-1 Resultados de la investigación

El objeto y la cantidad del presente estudio se detallan en los párrafos 1-1 y 1-2 de la PARTE I y la ubicación de esos estudios en la Fig. II-2-1.

2-1-1 LPZ-1

2-1-1 LPZ-1

Esta galería permitió la comprobación de las siguientes vetas de más de 30 cm de ancho.

Punto de extracción (desde el comienzo) (m)	Ancho de la veta (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
25,20	120	0,0	60	3,15	0,62	0,10
36,10	54	2,4	90	3,45	0,49	0,05
46,50	120	2,8	35	0,98	0,51	0,10
59,10	35	1,4	275	0,44	0,85	0,15
72,00	35	0,0	50	2,53	0,55	0,10
98,20	32	4,0	30	1,84	0,52	0,04
108,30	35	2,4	190	4,10	0,47	0,09
118,40	90	3,0	200	4,71	0,41	0,09
131,45	85	3,0	130	1,08	0,32	0,09
135,50	58	2,0	150	2,80	0,40	0,09
137,00	32	0,6	320	10,20	0,39	0,09
152,30	50	2,0	15	1,22	0,45	0,10

Además de las vetas citadas arriba, aunque se comprobaron numerosas vetas de menor escala, en general fueron vetas de minerales lixiviados dentro de la zona oxidada. Además, se pudo determinar que las vetas No. I y No. II formaban en esta galería una zona única y se dificultaba la distinción entre ambos. Asimismo, según los estudios previos, la veta No. I tenía un buzamiento al norte, pero se comprobó que en la presente galería acusaba predominantemente un buzamiento al sur.

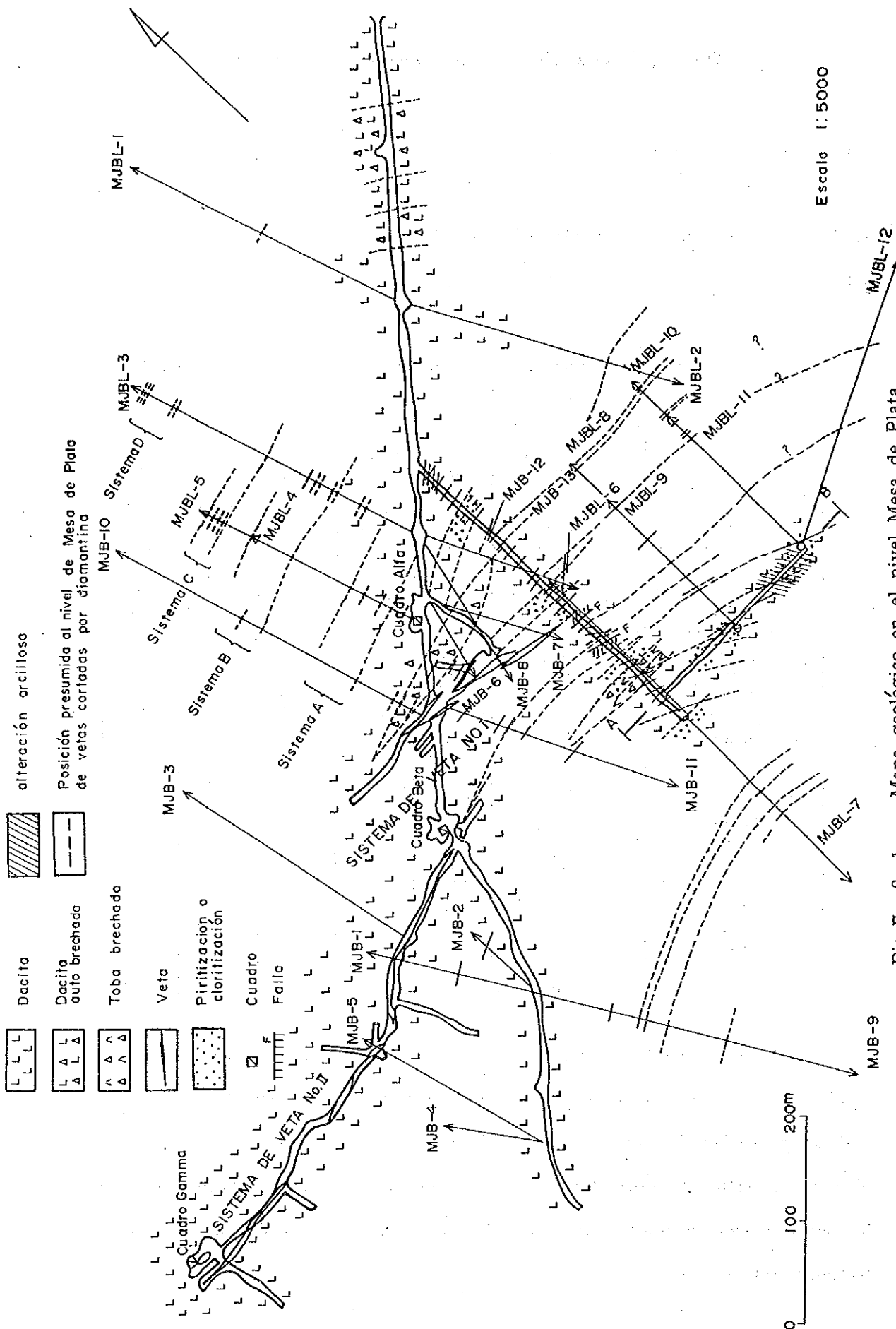


Fig. II -2-1 Mapa geológico en el nivel Mesa de Plata

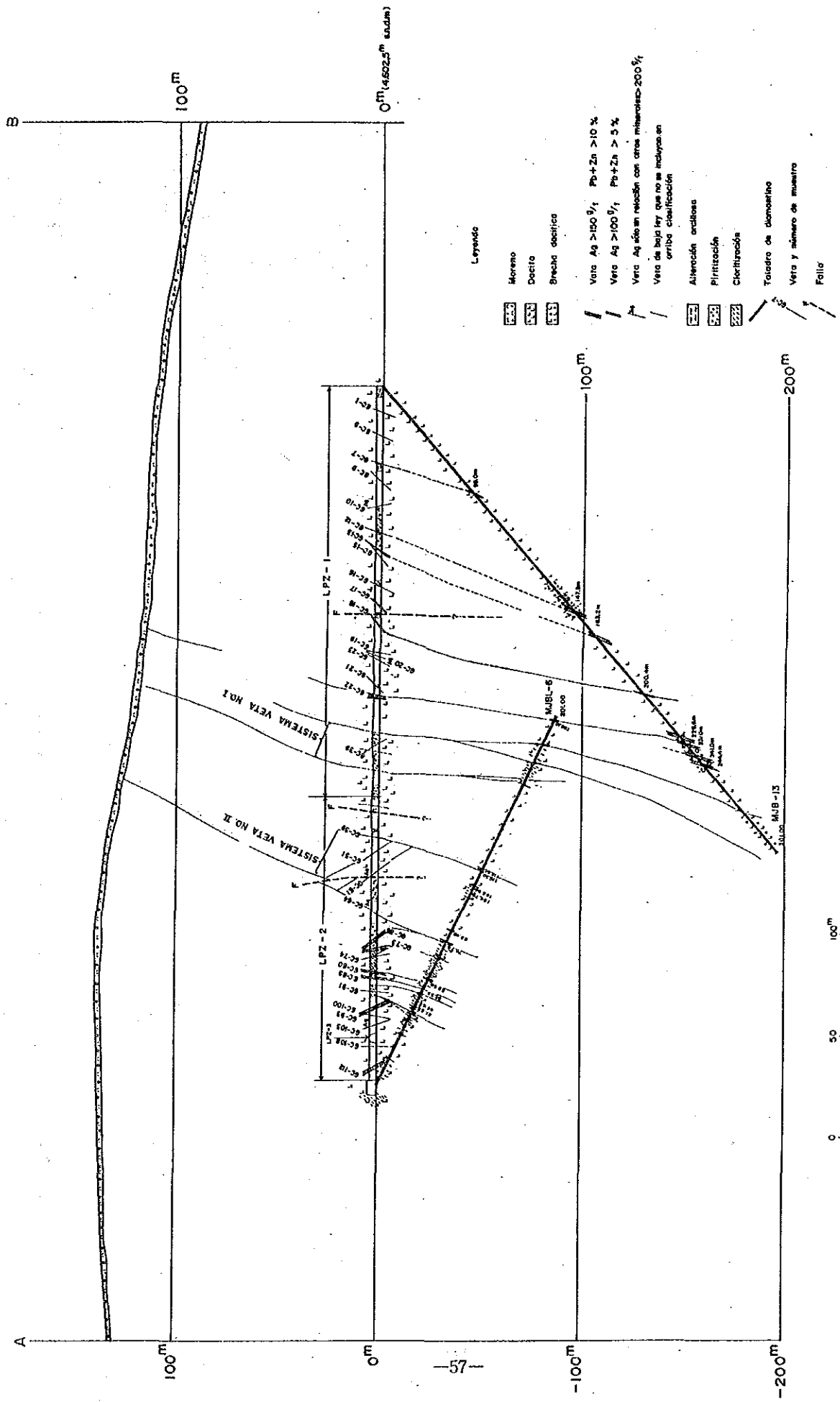


Fig. II -2-2 Perfil geológico de galería (Corte norte-sur)

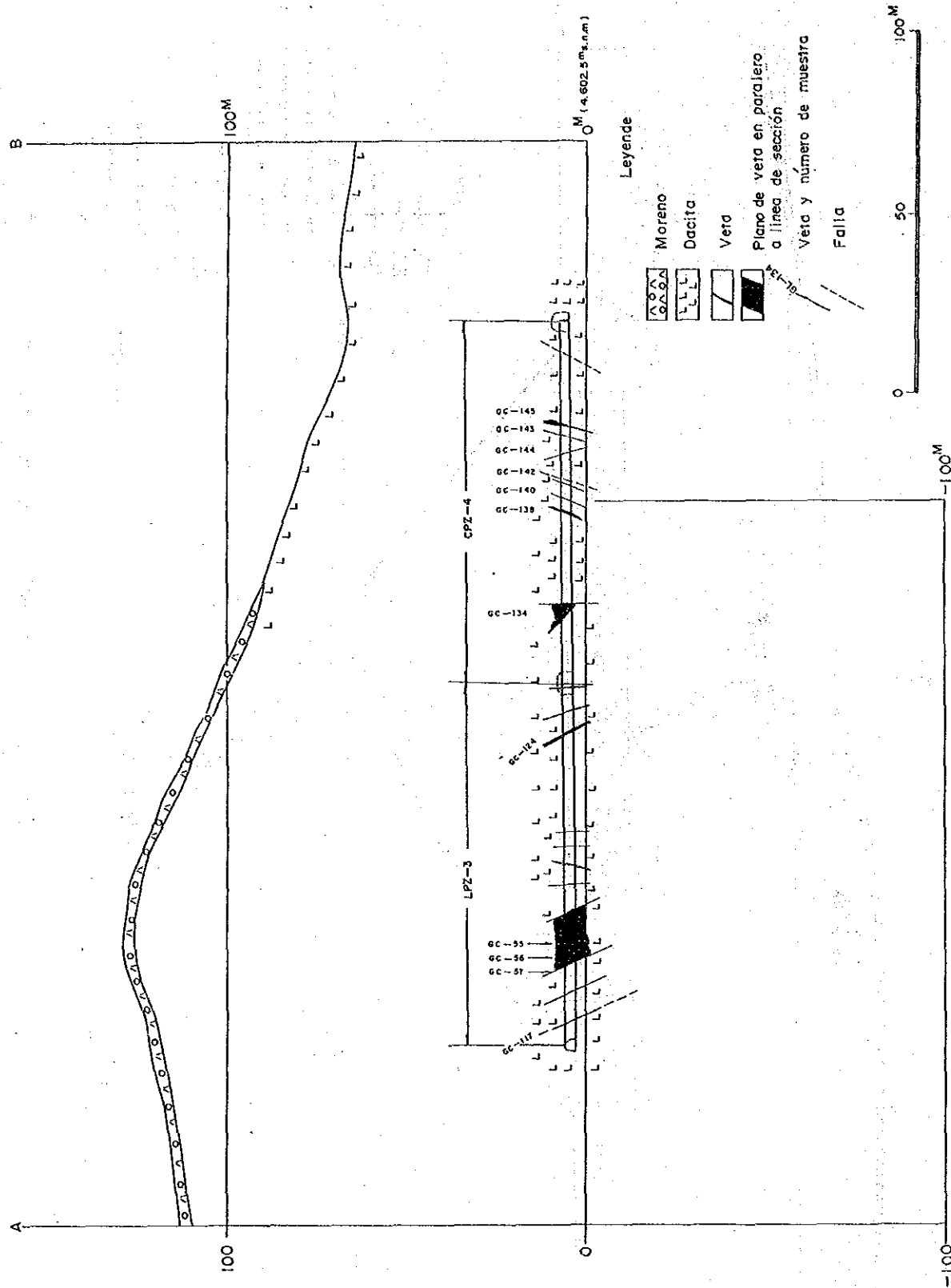


Fig. II -2-3 Perfil geológico de galería (Corte este-oeste)

2-1-2 LPZ-2 y LPZ-3

Esta galería permitió la comprobación de las siguientes vetas de más de 30 m de ancho.

Punto de extracción (desde comienzo de LPZ-2) (m)	Ancho de la veta (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
58,00	36	2,3	200	4,59	0,11	0,11
83,0 (ramo)	31	1,8	77	1,94	0,11	0,19
92,5	53	2,1	133	8,63	2,84	0,22
111,0	60	2,8	23	0,83	0,12	0,17
136,2	49	3,7	277	6,69	0,09	0,22

Aunque además de las vetas citadas arriba se comprobaron numerosas vetas de menor escala, se determinó que aún se trata de una veta dentro de la zona de oxidación.

2-1-3 LPZ-4

Esta galería permitió la comprobación de 1 solo veta con encuentro de veta de más de 30 cm.

Punto de extracción (desde la bocamina de LPZ-4) (m)	Ancho de la veta (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
69	100	2,0	80	4,48	19,54	0,05

Además de la presente veta, aunque se comprobaron 3 vetas de más de 10 cm de ancho, fueron en todos los casos vetas primarias de alta ley determinándose que el potencial de la mineralización se acentúa desde el oeste hacia el este.

2-2 Interpretación

El hecho de que se haya podido determinar concretamente las condiciones reales del ensanchamiento y adelgazamiento de la veta en dirección horizontal, la ley, el rumbo de la veta simple, los cambios del buzamiento, existencia de vetas paralelas, ramificaciones de vetas y la

distribución horizontal de zona de clorita y la relación entre las vetas, ha sido de gran utilidad para la evaluación de este yacimiento.

Las galerías se componen totalmente de dacita que conforman las rocas basales relativamente excelentes. Sin embargo, debido a que localmente existen extensas partes de lava con notables zonas de fracturas de falla, zona de argilización, estructura brechosa de roca basal deficiente, se realizaron excavaciones con soportes incluyendo el método de entibación con tubos.

Los manantiales se reconocieron en las zonas de fracturas de falla, fisuras abiertas y en una parte de las vetas. En un lugar alcanzó un caudal máximo de 200 ℓ/min.

CAPITULO 3 ESTUDIO SINTETICO SOBRE RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

3-1 Las vetas y mineralización

3-1-1 Mecanismo de formación de vetas

El presente yacimiento está formado por un grupo de vetas con rumbo predominantemente este - oeste y los grupos de vetas entrecruzadas diagonalmente con rumbos muy variados. Además, dentro de una misma veta se observan variaciones de rumbo y buzamiento según el lugar y son numerosas las ramificaciones de vetas. Se ha analizado la estructura de formación del sistema de fisuras que generaron estas vetas y se aclararon las relaciones entre la tectónica y el lugar de la formación de clavos.

Según los estudios por galería, dentro de las vetas es amplia la extensión del plano de deslizamiento de estructura brechosa con arcilla que es característico de las fisuras de cizalla. En consecuencia, a juzgar por la manera de presentarse, se ha determinado que las fisuras que originan las vetas son principalmente fisuras de cizalla.

Dentro de estas fisuras, se clasifican las del tipo que tienen un ancho de veta relativamente estrecho de estructura brechosa poco desarrollada y otras del tipo que se entrecruza en ángulo agudo de amplias vetas con una notable estructura brechosa desarrollada. Según McKinstry, H., se interpreta que el primer tipo corresponde a la fisura de cizalla principal y el segundo a la fisura de cizalla secundaria. Las fisuras de cizalla secundario se forman por el "arrastre" producido por la formación de la fisura de cizalla principal formando grandes huecos y suele constituir el lugar que generan los clavos. Estas características coincide con la manera de presentarse las vetas de este yacimiento.

Según los resultados del análisis de la proyección sobre la red de Schmidt de los rumbos y buzamientos de todas las vetas reconocidas en las galerías hasta el presente, se divide en el sistema de veta No. I de rumbo $N88^{\circ}W$ y buzamiento $80^{\circ}N$ y la veta No. II de rumbo $N77^{\circ}E$ y buzamiento $57^{\circ}S$. Al considerar que estos dos sistemas corresponden a la fisura de cizalla principal, teóricamente la fisura de tensión debe extenderse en dirección este - oeste. Según B. H.

Smirnoff, aunque las fisuras de tensión forman huecos de gran anchura que constituyen los lugares de clavos, se dice que la continuidad de dirección vertical es relativamente escasa.

En consecuencia, los respectivos clavos están dominados por fisuras de cizalla secundarias y fisuras de tensión que se entrecruzan con las fisuras de cizalla principales cuyas dimensiones se estima que sean de escala relativamente pequeña. Esta estimación coincide también con los resultados del análisis de los estudios de galerías existentes y las diamantinas. De acuerdo con los estudios de diamantina, está también aclarado que en este yacimiento están desarrollados numerosos clavos paralelos o escalonados.

Al observar en planta la distribución de las vetas comprobadas por las galerías, presenta una estructura con aspecto de cola de caballo. Se juzga que este esquema es la consecuencia de la coexistencia de numerosas fisuras de cizalla principales, las fisuras de cizalla secundarias y fisuras de tensión dentro de la zona.

Conforme a las análisis de la dirección del esfuerzo según el procesamiento estadístico del esquema, rumbo y buzamiento por la manera que se presentan las vetas, en este yacimiento se ha determinado que las fisuras de cizalla secundarias y de tensión forman los lugares de clavos. Las magnitudes de los huecos que sirven de lugar para los clavos depende de las propiedades de la roca madre. Para el futuro, es necesario que se aclaren rápidamente por las exploraciones por galería de aquellos fenómenos geológicos que indiquen concretamente las diversas fisuras citadas que sirven como orientación importante para la exploración de este yacimiento.

3-1-2 Forma de distribución de vetas

En la Fig. II-2-1 se detalla la distribución de las vetas a nivel de galería. Este plano indica el lugar de intersección de la veta de buzamiento al sur del perfil geológico con el nivel de la galería. Con respecto a la distribución de vetas del conjunto de la mina San Antonio es según se explicó en el párrafo 3-3-2 del Capítulo I.

Aunque la dirección del rumbo básico de la veta según la Fig. II-2-1 es de este - oeste, en el estudio por galería se pudo comprobar los siguientes fenómenos.

- (1) Aunque en un única veta se reconocen variaciones locales de rumbo y buzamiento, predomina el buzamiento al sur.
- (2) Se observan considerables ramificaciones de veta.

- (3) La veta No. I presenta una distribución de forma de cola de caballo que se extiende hacia el este partiendo del este de la galería principal.
- (4) Presenta numerosas vetas escalonadas.
- (5) En la parte este de la galería principal se comprobaron numerosas vetas paralelas que dificulta la distinción de las vetas No. I y II.
- (6) Además, mediante la perforación MJBL-7 se reconocieron nuevos grupos de vetas al sudeste de la veta No. II.

En consecuencia, al analizar conjuntamente la distribución del grupo de vetas del sistema este - oeste, los afloramiento de la veta de la Fig. I-3-1 y las galerías existentes, se juzga que el grupo de vetas reconocidas desde el norte por la perforación MJBL-3 y las perforaciones MJBL-8 - 12 que incluyen las vetas No. I y II y además los 3 grupos de vetas reconocidas por la perforación MJBL-9, están distribuidas en forma escalonada en dirección este - oeste.

Por los resultados anteriores, puede concluirse que quedó demostrado que la distribución del grupo de vetas coincide con la teoría de la hipótesis de la estructura de formación de fisuras que originan los mismos.

3-1-3 Mineralización

Con respecto a la mineralización de los minerales componentes, la relación paragenética de los mismos y las condiciones genéticas, se ha explicado en el párrafo 3-3-2 del Capítulo I.

- (1) El grupo de vetas especialmente reconocidas por las perforaciones MJBL-7-12 del este de la galería principal comprobados en este estudio comparado con los de la parte oeste de la misma galería, se tratan de vetas primarias ricas en minerales sulfurosos que a simple vista o en observación microscópica casi no han recibido los efectos de la oxidación ni lixiviación.
- (2) Con respecto a las gangas, mientras que el afloramiento de la veta No. I, y la veta No. I y II del interior de la galería está formada principalmente por baritina el grupo de vetas comprobadas por las perforaciones MJBL-7 - 12 está compuesta principalmente por cuarzo y prácticamente no contiene baritina.
- (3) En Mesa de Plata a más de 4.700 m de altura, existen numerosos afloramientos en la parte superior de las vetas No. I y II. Sin embargo, aunque la parte superficial del área

existe el grupo de vetas comprobadas por las perforaciones MJBL-7 - 12, topográficamente pertenece a la cuenca del Río Mina Blanca en la parte más baja que Mesa de Plata (menos de 4.600 m de altura), en esta zona prácticamente no se reconocen afloramientos la veta ni galerías existentes.

- (4) Igualmente, en mesa de Plata se distribuyen las zonas de sericitización en torno a mayores mineralizaciones, pero en la cuenca de Mina Blance sólo se distribuyen zonas de caolín.
- (5) En el grupo de vetas comprobadas por las perforaciones MJBL-7 - 12, tiene amplio desarrollo de la estructura bandeada que es característica de la mineralización de la primera etapa.

Conforme a estas evidencias, la mineralización de este yacimiento se va convirtiendo en grupos de vetas ricas en minerales sulfurosos representados por la poderosa mineralización de primera etapa desde el oeste hacia el este y puede llegarse a la conclusión de que se extiende continuamente aún más al este con clavos mineralizados del mismo rumbo.

3-2 Alteración

3-2-1 Alteración, y su zonamiento y distribución

Las clases, la clasificación de zona y distribución de las atleraciones se detallan en el párrafo 3-3-2 de la PARTE I. Asimismo, el plano de distribución de las zonas de alteración dentro y fuera de la galería se detalla en la Fig. II-2-2 y II-2-3.

Según los resultados del estudio de las zonas de alteración correspondiente al "Exploración cooperativa de mineral en el área San Antonio de la República de Bolivia", éstas pudieron comprobarse ampliamente en esta zona y además se pudo determinar que los minerales alterados que pueden clasificarse son la clorita, sericita, mineral de caolín y la montmorillonita.

De acuerdo con los resultados del análisis por rayos X, los resultados obtenidos al elaborarse el plano de distribución de los especímenes que permitió la identificación de la clorita (igual para lo sucesivo aunque se identifiquen otros minerales como sericita, mineral de caolín y demás) y sucesivamente los especímenes que identificaron la sericita, el mineral de caolín y montmorillonita dentro y fuera de la galería, se aclaró la estructura zonal de zona de clorita →

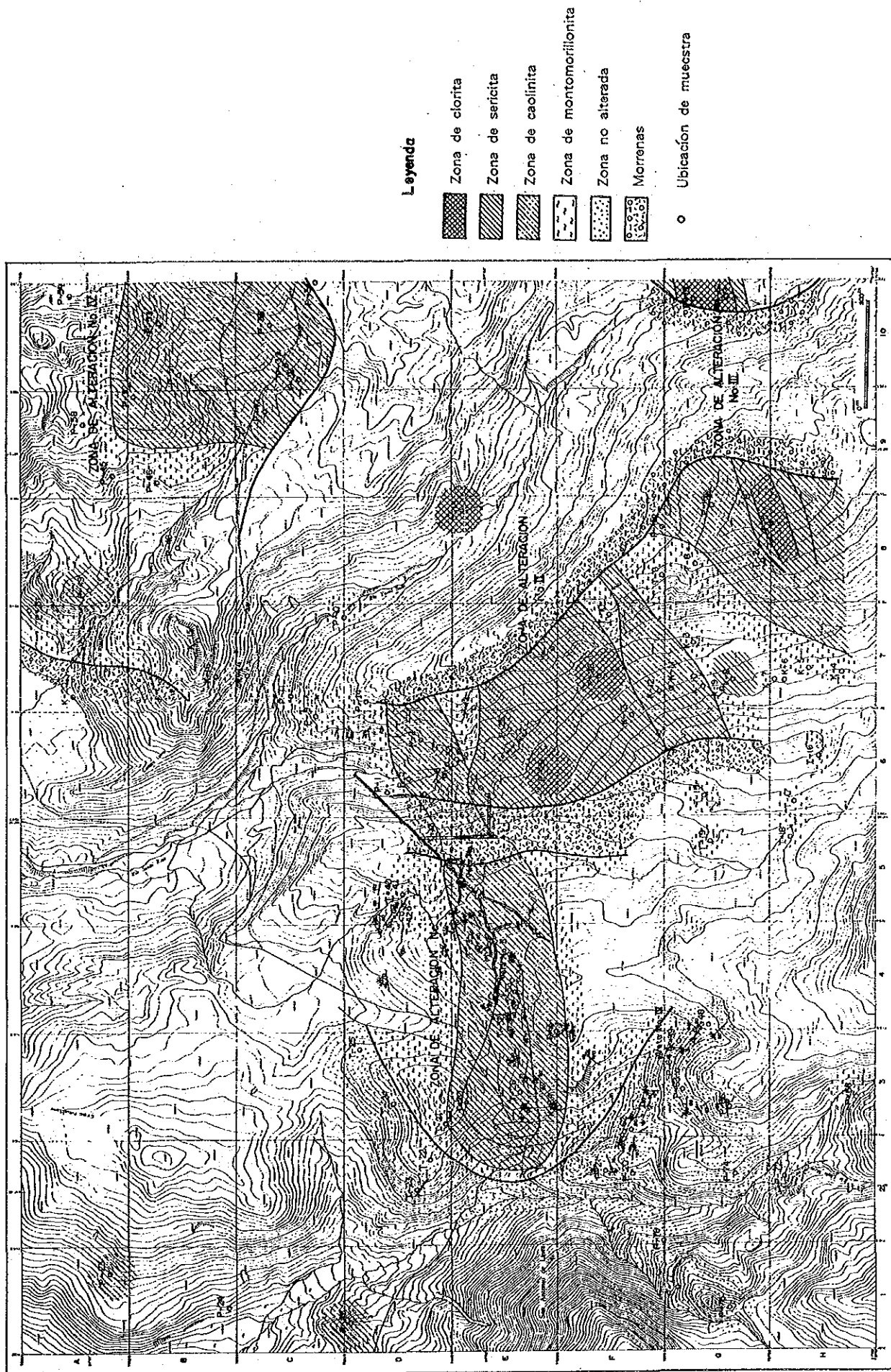


Fig. II - 3 - 1 Mapa de zonamiento de alteración superficial

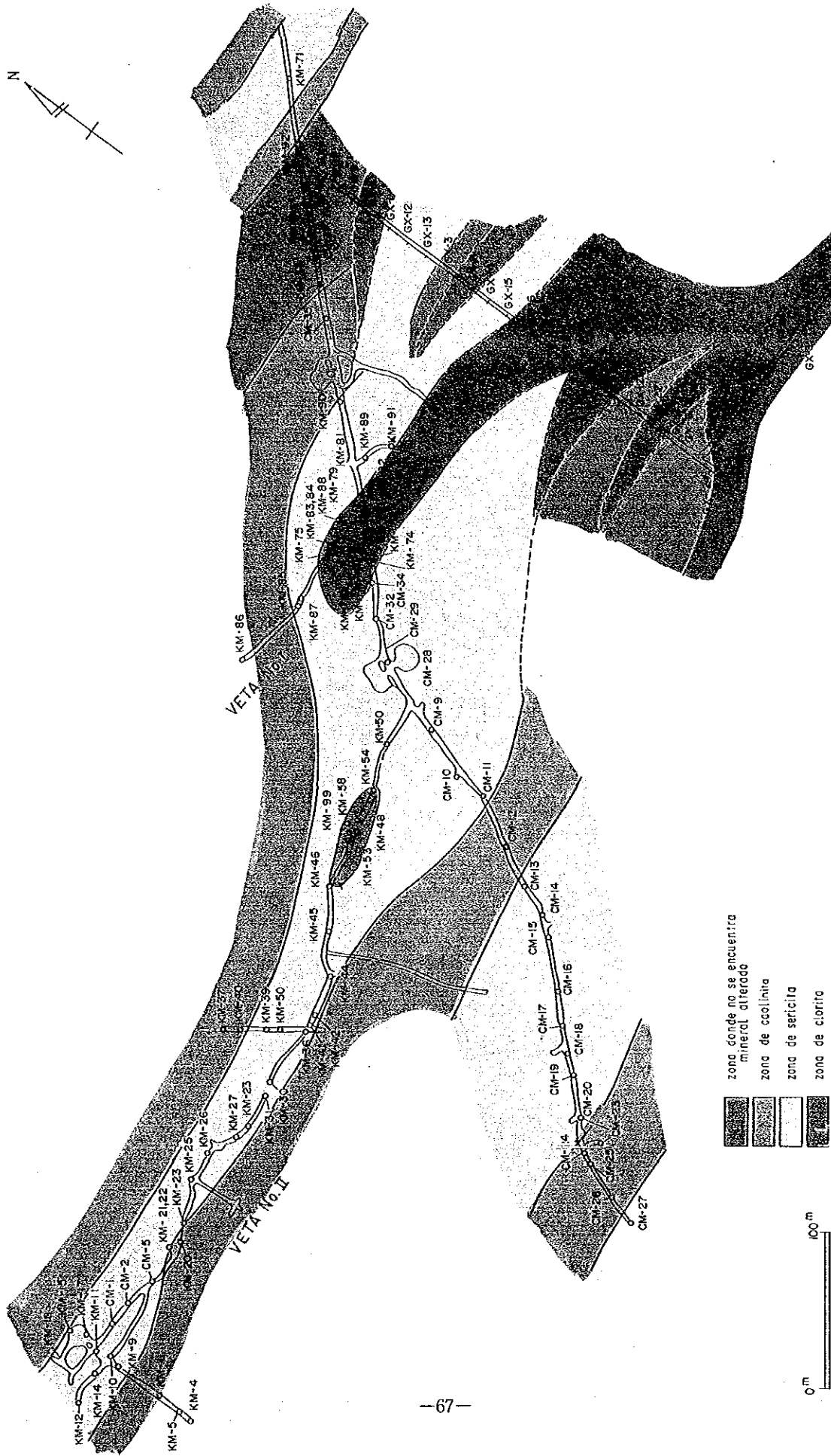


Fig. II -3-2 Mapa de zonamiento de alteracion en la mina interior de San Antonio

zona de sericita → zona de mineral de caolín → zona de montmorillonita desde el centro de la veta hacia el lado exterior.

En el plano de planta y corte de la zona de alteración que reúne los resultados del análisis por rayos X de especímenes extraídos de la galería y testigos de perforación a diamantina del presente estudio y los resultados de estudios anteriores se detallan en la Fig. II-2-2, II-2-3.

De este plano, se comprobó que el alcance de distribución de las zonas de clorita conocidas en torno a la veta No. I se amplía bruscamente en dirección al este. Además, los resultados del análisis por rayos X de los testigos de perforación MJBL-7 - 12 realizados en los buzamientos descendientes dentro de la zona de clorita, a pesar de que las cantidades de especímenes son escasas, pertenecen totalmente a la zona de clorita y se comprobó que se distribuye continuamente en la parte inferior de esta zona.

Según los resultados indicados, la zona de clorita de la veta No. I conocido que está formado por cuarzo como ganga principal y acusa una potente mineralización de primera etapa que es rica en minerales sulfurosos, se amplía notablemente el alcance de su distribución tridimensional hacia el este, llegándose a la conclusión de que se extiende continuamente aún más hacia el este.

3-2-2 Relación entre alteración y mineralización

Sobre la mineralización y alteración ya se han hecho los comentarios de las conclusiones. Conforme a estos resultados, se puede deducir que la relación entre ambas es como sigue.

- (1) La zona de clorita de la veta No. I conocido, se espera que vaya ampliando el alcance de su distribución tridimensional hacia el este y extendiéndose continuamente aún más hacia el este.
- (2) El grupo de vetas comprobadas en la parte este del recorte principal es rico en minerales sulfurosos, se trata de una veta primaria potente que como mineral de ganga consta del cuarzo como elemento principal, la mineralización y los clavos mineralizados adquieren su potencial hacia el este y se espera que se desarrolle continuamente aún más hacia adelante.

Estas evidencias, coinciden con las características de alteración que es la característica mineralógica que presenta la mineralización de primera etapa que está representado por la veta

No. I. En consecuencia, en este yacimiento se considera inseparable la superposición de la cloritización en gran escala con la potente mineralización y se puede llegar a la conclusión de que los estudios de las zonas de alteración que tengan como premisa la estructura de zonas superpuestas con zonas alteradas, sería la orientación de exploración más eficaz para las futuras exploraciones de la mina San Antonio.

3-3 Cálculo de reserva

3-3-1 Norma del cálculo

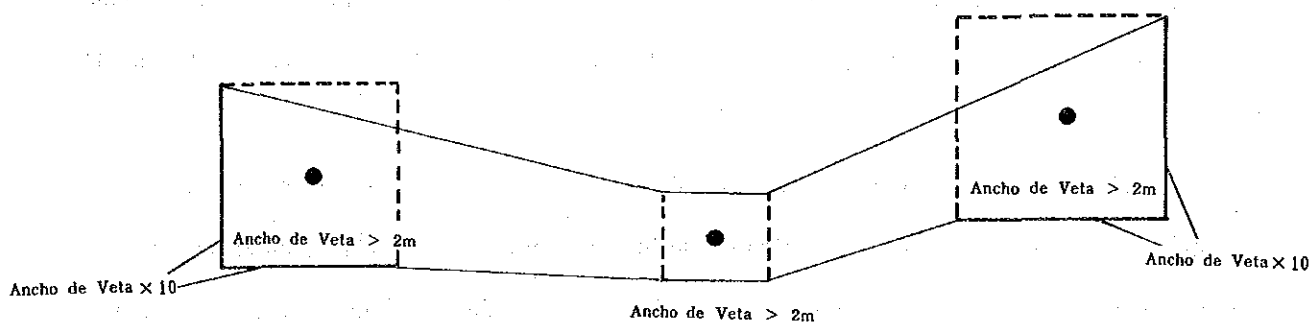
Con respecto a las características de la estructura de formación, esquema de distribución, continuidad, existencia de ramificaciones de vetas de las fisuras que generan los yacimientos de San Antonio se ha explicado en el párrafo 3-3 de la PARTE I y en el párrafo anterior. Al considerar conjuntamente estas características, el cálculo de reservas minerales del grupo de vetas comprobadas mediante el diamantina sería del grado de precisión de la reserva posible según las normas JIS.

Aunque para el cálculo de las reservas minerales de este yacimiento debe tenerse suficientemente en cuenta las informaciones conocidas como la continuidad y clavos de las vetas de las partes ya excavadas al este de la galería principal, en esta oportunidad se realizó un cálculo propio sin relacionarlo con ellas. Con ese fin, se han establecido diversas bases de cálculo que se explican a continuación.

- ① Como área de objeto del cálculo se fijó la parte noreste del cuadro Beta y además se dividió en la parte noroeste del cuadro Alfa y la parte este de la veta No. I y II. Como datos de referencia, se utilizaron los datos del estudio por galería y perforación a diamantina del "Exploración cooperativa de mineral en las áreas de San Antonio y Lpez" realizado por la parte japonesa (aunque sólo la TLD-22 fue adoptada para el presente cálculo).
- ② La parte del encuentro de la veta objeto del cálculo fueron 103 lugares adoptándose sólo los que tengan una longitud de contacto de veta de más de 30 cm. El ancho de la veta se determinó multiplicando la longitud cortada de veta por 0,95.
- ③ El peso específico se fijó en 3,0.

④ Para establecer el bloque, se adoptaron dos métodos que consisten en el bloque de punto y bloque correlacionado para calcular sobre la base de ambos métodos.

El bloque de punto, se estima según el estado de mineralización fijando el alcance de distribución de 20 m x 20 m, pero para reflejar el potencial de la veta, el bloque de la parte del encuentro de la veta que tenga una longitud de encuentro de más 2 m se fijó en (ancho de la veta x 10) x (ancho de la veta x 10). En el caso de que sea posible la comparación de la parte del encuentro de la veta se establece sucesivamente el bloque de la parte del encuentro de la veta. El alcance se establece como sector por el método de cálculo del bloque de punto del encuentro de la veta en ambos extremos del bloque y dentro del bloque, los cuales en forma continua forman el bloque que se detalla en la figura siguiente.



⑤ Con respecto a la ley, para el cálculo del bloque de punto se adoptó directamente la ley de la parte del encuentro con la veta. En el cálculo del bloque correlacionado, se adoptó el promedio ponderado que resulta de multiplicar la ley del encuentro de veta con la longitud del encuentro de la veta dentro del bloque.

⑥ Con respecto al factor de inclinación, se proyectó la parte del encuentro de la veta sobre el plano de corte y al estar establecido el bloque, forma una cara perpendicular con respecto a la dirección vertical. Para efectuar la corrección en el plano inclinado a lo largo del buzamiento de la veta, el factor de inclinación medio de la veta se multiplicó por la superficie del área de bloque del plano de corte.

⑦ En algunas perforación no se realizó el análisis de la ley de oro del encuentro de la veta, pero a este respecto, se realizó el cálculo adoptando la ley media ponderada que resulta de multiplicar el valor de análisis de oro de la parte del encuentro de la veta por el ancho de la veta.

Para determinar la ley de oro, se pensó que es un método razonable debido a que no existe correlación con un elemento específico y la irregularidad de la ley no es tan notable como en el caso de los demás elementos.

3-3-2 Resultado del cálculo

El resumen de los detalles de los resultados de los cálculos realizados según las diferentes condiciones y las bases de cálculo citados anteriormente, son los que aparecen en la planilla aparte. La reserva total según este cálculo por el método de bloque de punto acusa 563.842 con una ley de 1,0 g/t de Au, 192,1 g/t de Ag, 6,27% de Pb y 13,80% de Zn. Según el cálculo de bloque de correlación, la reserva es de 800.818 t, con una ley de 0,8 g/t de Au, 206,8 g/t de Ag, 7,02% de Pb y 12,47% de Zn.

Debido a que los valores anteriormente fueron calculados bajo condiciones sumamente restringidas y según las bases de cálculo establecidas, se trata de una precisión que no deja de ser una reserva estimada y se supone que la reserva real estaría dentro de los valores de estos dos métodos de cálculo.

Previamente a la ejecución del presente estudio, se realizó el cálculo de la reserva en el "Estudio Facibilidad Preliminar sobre Desarrollo de Proyecto de Minería en el Area San Antonio" y al compararse con estos resultados se han aclarado los siguientes puntos.

- ① Las reservas quedaron como máximo en aproximadamente la mitad del estudio anterior. Esto se debe a que pudo aclararse que la ensanchamiento y adelgazamiento de las vetas es violenta con escasa continuidad, y para el cálculo de las reservas de esta oportunidad, se tomaron métodos suficientemente conservadores para establecer el sector minero.
- ② La ley promedio se ha elevado 2 - 3 veces comparado con el estudio anterior. En consecuencia, las reservas de metales como el plomo y cinc están a un nivel similar o acusando aumento.

- ③ **Se comprobó la existencia de oro y aumentó el valor agregado del mineral juntamente con la plata.**

De los resultados del cálculo de esta oportunidad, no fue posible un cálculo más estricto en virtud de las características del presente yacimiento. Para realizar en el futuro los cálculos con mayor precisión, será imprescindible que se desarrollen los estudios por galería.

Tabla II -3-1 Sumario de reserva

Area	clase de método	Reserva (t)	Ley			Metal fino				
			Au(g/t)	Ag(g/t)	Pb(%)	Zn(%)	Au(g)	Ag(Kg)	Pb(t)	Zn(t)
Noroeste de cuadro Alfa	cálculo de bloque de punto decalcula	58,187	1.2	79.5	6.75	7.05	70,065.4	4,624.4	3,925.3	4,104.1
	Cálculo de bloque	57,130	1.2	120.4	6.82	6.11	70,956.7	6,877.8	3,896.2	3,490.7
Oeste de veta No I,II	cálculo de bloque de punto	505,655	0.9	205.1	6.22	14.58	471,805.4	102,699.5	31,437.6	73,700.2
	Cálculo de bloque	743,688	0.8	213.4	7.03	12.96	577,456.9	158,691.4	52,290.2	96,376.6
Total	cálculo de bloque de punto	563,842	1.0	192.1	6.27	13.80	541,870.8	108,323.9	35,362.9	77,804.3
	Cálculo de bloque	800,818	0.8	206.8	7.02	12.47	648,413.6	165,589.2	56,186.4	99,867.3
Proyecto Lipez										
Perfil de desarrollos de la mina San Antonio Diciembre, 1985	Posible	1,425,854	-	149	3.26	5.37	-	211,869.0	46,450.8	76,614.9

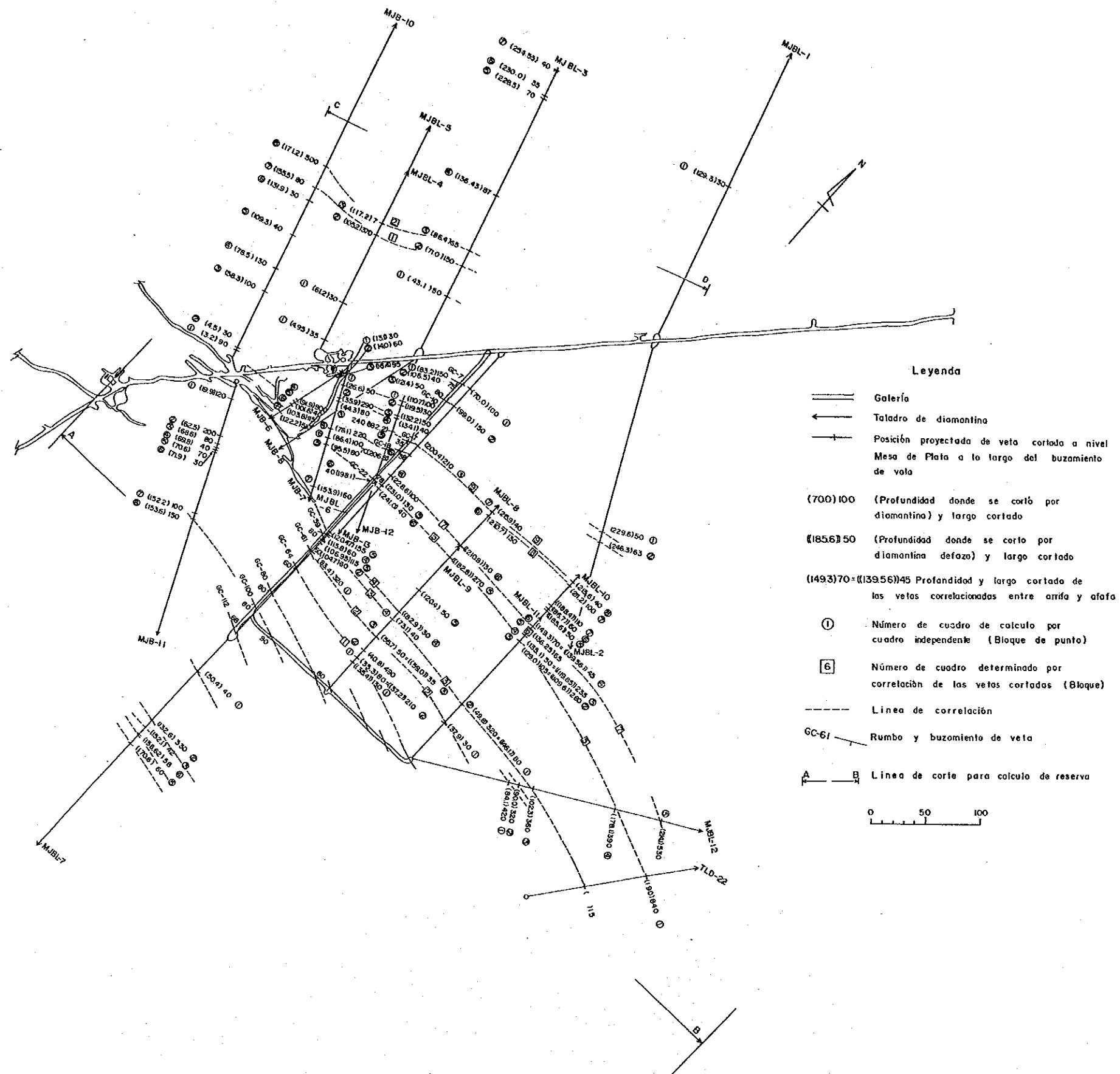


Fig.II -3-3 Mapa de correlación de partes cortadas de vetas por perforación a diamantina

Tabla II - 3 - 2 Cálculo de parte noroeste de cuadro Alfa (Cálculo de bloque de punto)

Diamantina	No. de bloque	Profundidad (m)	Longitud (m)	Altura (m)	Area (m ²)	Ancho de veta (m)	Peso específico	Reserva (t)	Ley				Metal fino			Observación
									Au(g/t)	Ag(g/t)	Pb(%)	Zn(%)	Au(kg)	Pb(t)	Zn(t)	
MJB-10	①	3.2	20	20	400	0.86	3.00	1,032.0 *	1.2	70	1.53	2.15	72.2	15.8	22.2	Marca # indica
"	②	4.5	20	20	400	0.28	3.00	336.0 *	1.2	325	1.04	0.85	403.2	3.5	2.9	Ley promedio
"	③	58.8	20	20	400	0.95	3.00	1,140.0 *	1.2	240	0.74	0.75	1,363.0	8.4	8.6	He oro
"	④	78.5	20	20	400	1.24	3.00	1,488.0 *	1.2	61	0.42	0.86	1,785.5	6.2	12.8	Analizada
"	⑤	109.3	20	20	400	0.38	3.00	456.0 *	1.2	30	2.25	5.20	547.2	10.3	23.7	Para resumir
"	⑥	131.9	20	20	400	0.29	3.00	348.0 *	1.2	50	2.73	5.65	417.5	9.5	19.7	Ley de oro de
"	⑦	155.5	20	20	400	0.76	3.00	912.0 *	1.2	280	5.91	11.50	1,094.4	53.9	104.9	veta que no
"	⑧	171.2	48	48	2,304	4.75	3.00	32,832.0 *	1.2	30	5.90	9.35	33,398.4	1,937.1	3,069.8	Analiza oro
MJBL-5	①	4.95	20	20	400	0.33	3.00	396.0	2.0	119	2.24	0.61	792.0	8.9	2.4	
"	②	105.2	35	35	1,225	3.50	3.00	12,862.5	1.0	159	13.59	4.80	12,862.5	2,045.1	1,748.0	617.4
MJBL-4	①	61.21	20	20	400	0.29	3.00	348.0	2.0	135	11.76	7.36	596.0	47.0	40.9	25.6
MJBL-3	①	43.1	20	20	400	0.48	3.00	576.0	2.6	154	0.51	0.45	1,497.6	94.5	2.9	2.6
"	②	71.0	20	20	400	1.43	3.00	1,716.0	1.0	183	0.80	4.11	1,716.0	279.7	13.7	70.5
"	③	86.4	20	20	400	0.62	3.00	744.0	2.2	161	3.86	3.46	1,636.8	119.3	28.7	25.7
"	④	136.43	20	20	400	0.33	3.00	996.0	1.2	73	2.11	5.40	1,195.2	72.7	21.0	53.8
"	⑤	228.5	20	20	400	0.67	3.00	804.0	3.1	24	0.91	2.12	2,492.4	19.3	7.3	17.0
"	⑥	230.0	20	20	400	0.33	3.00	396.0	0.0	33	1.31	2.18	0.0	13.1	5.2	8.6
"	⑦	234.55	20	20	400	0.38	3.00	456.0	2.0	10	0.31	3.17	912.0	4.6	1.4	14.5
MJBL-1	①	129.3	20	20	400	0.29	3.00	348.0	0.0	185	0.70	0.41	0.0	64.4	2.4	1.4
Total								58,186.5	1.2	79.5	6.75	7.05	70,065.4	4,624.4	3,925.3	4,104.1

Tabla II - 3-3 Cálculo de reserva de parte noroeste de cuadro Alfa (Cálculo de bloque)

Diamantina	No. de bloque	Profundidad (m)	Longitud (m)	Altura (m)	Area (m ²)	Ancho de beta (m)	Peso específico	Reserva (t)	Ley			Metal fino				Observación	
									Au(g/t)	Ag(g/t)	Pb(%)	Zn(%)	Au(g)	Ag(g)	Pb(t)		Zn(t)
MJB-1-0	①	3.2	20	20	400	0.26	3.0	1,032.0 *	1.2	70	1.53	2.15	1,238.4	72.2	15.8	22.2	Señal de
"	②	4.5	20	20	400	0.28	3.00	336.0 *	1.2	325	1.04	0.85	403.2	109.2	3.5	2.9	Indica se
"	③	58.3	20	20	400	0.95	3.0	1,140.0 *	1.2	240	0.74	0.75	1,368.0	273.6	8.4	8.6	uso la ley
"	④	78.5	20	20	400	1.24	3.0	1,488.0 *	1.2	61	0.42	0.86	1,785.6	90.8	5.2	12.8	promedia de
"	⑤	109.3	20	20	400	0.98	3.0	456.0 *	1.2	30	2.25	5.20	547.2	13.7	10.3	23.7	pro analizada
"	⑥	131.9	20	20	400	0.29	3.0	348.0 *	1.2	50	2.73	5.65	417.6	17.4	9.5	19.7	debido a que
MJB-1-0	[1]	155.5															esta parte
MJB-1-5	[1]	105.2			4,838	1.90	3.0	27,918.6 *	1.2	176	9.36	5.52	33,502.3	4,913.7	2,613.2	1,541.1	no estaba
MJB-1-3	[1]	71.0															analizado de
MJB-1-0	[2]	171.2															pro.
MJB-5	[2]	117.2			3,700	1.81	3.0	20,091.0 *	1.2	51	5.67	8.63	24,103.2	1,024.6	1,139.2	1,733.9	
MJB-3	[2]	86.4															
MJB-5	①	4.95	20	20	400	0.93	3.0	396.0	2.0	119	2.24	0.51	792.0	47.1	8.9	2.4	
"	②	51.21	20	20	400	0.29	3.0	348.0	2.0	135	11.76	7.36	596.0	47.0	40.9	25.6	
MJB-3	①	43.1	20	20	400	0.48	3.0	576.0	2.6	164	0.51	0.45	1,497.6	94.5	2.9	2.5	
"	④	136.43	20	20	400	0.83	3.0	996.0	1.2	73	2.11	5.40	1,195.2	72.7	21.0	53.8	
"	⑤	228.5	20	20	400	0.67	3.0	804.0	3.1	24	0.91	2.12	2,492.4	19.3	7.3	17.0	
"	⑥	230.0	20	20	400	0.33	3.0	396.0	0.0	33	1.31	2.18	0.0	13.1	5.2	8.6	
"	⑦	254.55	20	20	400	0.38	3.0	456.0	2.0	10	0.31	3.17	912.0	4.6	1.4	14.5	
MJB-1	①	129.3	20	20	400	0.29	3.0	348.0	0.0	185	0.70	0.41	0.0	64.4	2.4	1.4	
Total								57,129.6	1.2	120.4	6.82	6.11	70,956.7	6,877.8	3,836.2	3,490.7	

Tabla II -3-4 Cálculo de reserva de parte oriental de vetas No. I y II (Cálculo de bloque de punto)

(-1-)

Diamantina	No. de bloque	Profundidad (m)	Longitud (m)	Altura (m)	Area (m ²)	Ancho de veta (m)	Peso específico	Reserva (t)	L e y				Metal fino			Observación	
									Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Au (g)	Ag (kg)	Pb (t)		Zn (t)
MJBL-7	①	50.4	20	20	400	0.38	3.0	456.0	0.4	62	1.76	4.13	182.4	28.3	8.0	18.8	
"	②	132.5	31	31	961	3.14	3.0	9,052.6	3.8	140	6.80	6.43	34,400.0	1,257.4	515.6	582.1	
"	③	152.1	20	20	400	0.40	3.0	480.0	5.4	60	2.44	7.45	2,592.0	28.8	11.7	35.8	
"	④	158.6	20	20	400	0.55	3.0	660.0	1.4	98	7.44	2.85	924.0	64.7	49.1	18.8	
"	⑤	170.5	20	20	400	0.57	3.0	684.0	3.0	15	0.89	0.81	2,052.0	10.3	6.1	5.5	
MJBL-8	①	85.3	20	15	300	0.76	3.0	684.0	4.8	210	2.15	3.83	3,283.2	143.6	14.7	25.2	
"	②	40.8	47	25	1,175	4.66	3.0	16,426.5	4.8	609	13.95	13.05	78,847.2	10,008.7	2,291.5	2,143.7	
"	③	55.7	20	20	400	0.48	3.0	576.0	2.4	52	3.46	18.70	1,382.4	30.0	19.9	107.7	
"	④	78.1	20	20	400	0.38	3.0	456.0	1.2	45	0.44	18.55	547.2	20.5	2.0	51.8	
"	⑤	120.4	20	20	400	0.48	3.0	576.0	4.4	150	12.77	5.90	2,534.4	86.4	73.6	34.0	
"	⑥	210.7	20	20	400	1.24	3.0	1,488.0	2.2	355	4.05	16.00	3,273.6	543.1	60.3	238.1	
"	⑦	215.97	20	20	400	0.38	3.0	456.0	1.0	140	0.57	2.85	456.0	63.8	2.6	13.0	
MJBL-9	①	35.4	20	20	400	1.24	3.0	1,488.0	0.8	144	4.32	15.11	1,190.4	214.3	64.3	224.8	
"	②	37.2	20	20	400	2.00	3.0	2,400.0	1.3	114	4.59	10.84	3,120.0	273.6	110.2	260.2	
"	③	59.0	20	20	400	0.33	3.0	396.0	1.2	135	5.56	14.98	475.2	58.5	22.0	59.3	
"	④	82.9	20	20	400	0.29	3.0	348.0	0.6	35	1.73	4.83	208.8	12.2	6.0	16.8	
"	⑤	182.8	27	27	729	2.70	3.0	5,904.9	3.0	430	1.86	4.53	17,714.7	2,539.1	108.8	267.5	
"	⑥	210.8	20	20	400	0.29	3.0	348.0	2.0	55	2.94	7.95	696.0	19.1	10.2	27.7	
MJBL-10	①	37.9	20	20	400	0.29	3.0	348.0	1.0	50	2.54	9.07	348.0	17.4	8.8	31.5	
"	②	49.8	30	30	900	3.04	3.0	8,208.0	0.7	266	8.95	13.85	5,745.6	2,183.3	735.4	1,136.8	
"	③	129.0	20	20	400	1.00	3.0	1,200.0	0.2	292	19.16	18.38	240.0	350.4	229.9	220.6	
"	④	135.1	20	20	400	0.48	3.0	576.0	1.2	100	7.88	15.41	691.2	57.6	45.4	88.8	
"	⑤	136.25	20	20	400	0.62	3.0	744.0	0.8	105	6.25	21.86	595.2	78.1	46.5	162.6	
"	⑥	149.3	20	20	400	0.46	3.0	552.0	0.7	259	6.31	17.84	388.4	143.0	34.8	98.5	
"	⑦	211.2	20	20	400	0.95	3.0	1,140.0	0.0	138	3.71	11.34	0.0	157.3	42.3	129.3	
"	⑧	215.6	20	20	400	0.38	3.0	456.0	0.8	70	8.07	20.95	364.8	31.9	36.8	92.8	

Diamantina	No. de bloque	profundidad (m)	Longitud (m)	Altura (m)	Area (m ²)	Ancho de veta (m)	Peso específico	Reserva (t)	L e y				M e t a l f i n o				Observación
									Au(g/t)	Ag(g/t)	Pb(%)	Zn(%)	Au(g)	Ag(kg)	Pb(t)	Zn(t)	
MJBL-11	①	46.1	20	20	400	0.76	3.0	912.0	0.0	690	22.71	11.79	0.0	629.3	207.1	107.5	
"	②	109.6	26	26	676	2.80	3.0	5,272.8	0.0	70	1.61	11.69	0.0	369.1	84.9	616.4	
"	③	119.85	24	24	576	2.35	3.0	4,060.8	1.0	128	7.91	14.51	4,060.8	519.8	321.2	589.2	
"	④	139.56	20	20	400	0.42	3.0	504.0	1.6	200	9.75	8.87	806.4	100.8	49.1	44.7	
"	⑤	185.6	20	20	400	0.48	3.0	576.0	0.6	145	11.15	8.56	345.6	83.5	64.2	49.3	
"	⑥	186.7	20	20	400	0.57	3.0	684.0	1.6	80	0.86	1.61	1,094.4	54.7	5.9	11.0	
"	⑦	188.4	20	20	400	1.05	3.0	1,260.0	0.8	42	1.03	2.05	1,008.0	52.9	13.0	25.8	
MJBL-12	①	84.1	40	40	1,600	3.99	3.0	19,152.0	0.0	44	1.45	2.55	0.0	842.7	277.7	488.4	
"	②	90.0	30	30	900	3.04	3.0	8,208.0	0.6	134	4.46	15.59	4,924.8	1,099.9	366.1	1,279.6	
"	③	102.3	34	34	1,156	3.42	3.0	11,860.6	0.3	136	4.39	16.09	3,558.2	1,613.0	520.7	1,908.4	
"	④	178.1	37	37	1,369	3.71	3.0	15,237.0	0.4	132	13.09	13.30	6,094.8	2,011.3	1,994.5	0.0	
"	⑤	214.1	50	50	2,500	5.03	3.0	37,725.0	0.3	222	15.89	0.05	11,317.5	3,375.0	5,994.5	18.9	
TL D-22	①	190.0	80	80	6,400	8.00	3.0	152,600.0*	0.7	150	4.68	30.65	107,520.0	29,040.0	7,138.5	47,078.4	Marcatindica
MJBL-2	①	229.6	20	20	400	0.48	3.0	576.0	1.5	93	10.18	7.70	864.0	53.6	58.6	44.4	Ley Promedia
"	②	246.3	20	20	400	0.60	3.0	720.0	0.0	192	7.70	10.40	0.0	138.2	55.4	74.9	de oro
MJBL-6	①	83.4	30	30	900	3.04	3.0	8,208.0	1.5	120	3.22	5.38	12,312.0	985.0	264.3	441.6	analizada
"	②	104.7	20	20	400	0.57	3.0	684.0	2.0	240	3.99	15.82	1,368.0	164.2	21.1	108.2	Para presumir
"	③	106.95	110	110	12,100	1.09	3.0	39,567.0	3.0	287	11.87	20.40	118,701.0	11,855.7	4,696.6	8,071.7	Ley de oro de
"	④	115.6	20	20	400	0.57	3.0	684.0	2.0	180	1.23	7.36	1,368.0	123.1	8.4	50.3	Metaque no
"	⑤	120.4	20	20	400	1.47	3.0	1,764.0	2.0	50	1.07	10.65	3,528.0	88.2	18.9	187.9	analisa oro
"	⑥	198.1	20	20	400	0.38	3.0	456.0	3.0	130	5.77	4.08	1,368.0	59.3	26.3	18.6	
MJB-13	①	70.0	20	20	400	0.95	3.0	1,140.0*	0.7	60	1.69	6.30	786.0	68.4	19.2	71.8	
"	②	99.0	20	20	400	1.43	3.0	1,716.0*	0.7	133	12.13	6.86	1,201.2	228.2	208.2	117.7	
"	③	200.4	21	21	441	2.10	3.0	2,778.3*	0.7	136	4.50	4.32	1,944.8	377.8	127.8	120.0	
"	④	228.6	20	20	400	0.95	3.0	1,140.0*	0.7	560	3.30	17.69	798.0	638.4	37.6	201.7	
"	⑤	231.0	20	20	400	1.24	3.0	1,488.0*	0.7	130	2.20	16.56	1,041.6	193.4	32.7	246.4	

Diamantina	No. de bloque	Profundidad (m)	Longitud (m)	Altura (m)	Area (m ²)	Ancho de veta (m)	Peso específico	Peso (t)	Reserva (t)	Ley (%)				Metal fino				Observación
										Au(g/t)	Ag(g/t)	Pb(%)	Zn(%)	Au(g)	Ag(kg)	Pb(t)	Zn(t)	
MJB-13	⑥	241.4	20	20	400	0.38	3.0	456.0 *	0.7	160	5.85	8.84	319.2	73.0	31.2	40.3		
MJB-11	①	19.9	20	20	400	1.14	3.0	1,368.0 *	0.7	74	2.76	3.00	937.6	101.2	37.8	109.4		
"	②	62.5	20	20	400	1.90	3.0	2,280.0 *	0.7	156	6.86	9.57	1,596.0	355.7	156.4	218.2		
"	③	68.6	20	20	400	0.76	3.0	912.0 *	0.7	130	6.93	9.95	638.4	118.6	63.2	90.7		
"	④	69.8	20	20	400	0.38	3.0	456.0 *	0.7	100	4.99	12.84	319.2	45.6	22.8	58.6		
"	⑤	70.5	20	20	400	0.67	3.0	804.0 *	0.7	150	13.37	5.35	562.8	120.6	107.5	43.0		
"	⑥	71.9	20	20	400	0.29	3.0	348.0 *	0.7	1180	29.14	4.05	243.6	410.6	101.4	14.1		
"	⑦	152.2	20	20	400	0.95	3.0	1,140.0 *	0.7	150	6.42	13.40	798.0	171.0	73.2	152.8		
"	⑧	153.6	20	20	400	1.43	3.0	1,716.0 *	0.7	254	11.56	13.31	1,201.2	435.9	198.4	331.4		
MJB-6	①	13.1	20	20	400	0.29	3.0	348.0	0.0	800	4.77	0.55	0.0	278.4	16.6	2.3		
"	②	14.0	20	20	400	0.57	3.0	684.0	0.0	1110	3.85	0.60	0.0	759.2	26.3	4.1		
"	③	16.4	20	20	400	0.90	3.0	1,080.0	0.0	613	15.91	8.11	0.0	662.0	171.8	87.6		
"	④	91.9	50	50	2,500	7.50	3.0	57,000.0	0.0	179	2.82	2.82	0.0	10,203.0	1,265.4	1,507.4		
"	⑤	101.6	20	20	400	0.38	3.0	456.0	5.4	1576	1.29	1.09	2,918.4	718.7	5.9	5.0		
"	⑥	103.85	20	20	400	1.09	3.0	1,308.0	5.5	3225	3.70	2.39	7,194.0	4,218.3	48.4	31.3		
"	⑦	122.2	49	49	2,401	4.85	3.0	34,934.6	0.0	88	1.88	1.19	0.0	2,899.6	556.8	415.7		
MJB-7	①	26.6	20	20	400	0.48	3.0	576.0	0.0	70	2.41	8.08	0.0	40.3	13.9	46.5		
"	②	35.9	28	28	784	2.75	3.0	6,468.0	0.0	890	1.49	20.93	0.0	5,756.5	95.4	1,353.8		
"	③	44.3	20	20	400	0.76	3.0	912.0	0.0	130	5.33	22.74	0.0	118.6	50.4	207.4		
"	④	76.1	21	21	441	2.09	3.0	2,765.1	0.0	165	9.64	12.72	0.0	456.2	266.6	351.7		
"	⑤	95.5	20	20	400	0.76	3.0	912.0	0.0	200	6.83	5.92	0.0	182.4	62.3	54.0		
"	⑥	86.4	20	20	400	0.95	3.0	1,140.0	0.0	380	5.31	4.83	0.0	376.2	60.5	55.1		
"	⑦	153.9	20	20	400	1.52	3.0	1,824.0	0.0	73	2.65	1.67	0.0	133.2	48.3	30.5		
MJB-8	①	83.2	20	20	400	1.43	3.0	1,716.0 *	0.7	1383	2.49	2.07	1,201.2	2,373.2	42.7	35.5		
"	②	106.5	20	20	400	0.38	3.0	456.0 *	0.7	110	6.11	3.63	319.2	50.2	27.9	16.6		
"	③	121.4	20	20	400	0.48	3.0	576.0 *	0.7	280	3.18	3.42	403.2	161.3	18.3	19.7		

Tabla II -3-3-5 Cálculo de reserva de parte oriental de vetas No. I y II (Cálculo de bloque)

(-1-)

Diamantina	No. de bloque	Profundidad (m)	Longitud (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Factor de inclinación	Ancho de meta (m)	Peso específico	Reserva (t)	L e y				M e t a l f i n o				Observación
										Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Au (g)	Ag (kg)	Pb (t)	Zn (t)	
MJBL-8	[1]	35.3			560	1.2	1.45	3.0	2,323.2	2.2	1.40	3.74	12.00	6,431.0	409.2	109.3	350.8	
MJBL-9	[1]	37.2																
MJBL-6	[2]	33.4																
MJBL-8	[2]	55.7			5,639	1.2	1.04	3.0	24,356.4	1.5	1.08	3.15	7.95	37,284.6	2,684.5	783.0	1,976.1	
MJBL-9	[2]	59.0																
MJBL-10	[2]	37.9																
MJBL-6	[3]	106.9																
MJBL-8	[3]	73.1			7,132	1.3	1.74	3.0	48,397.8	0.6	254	11.92	15.95	29,038.7	12,293.0	5,763.0	8,203.4	
MJBL-10	[3]	49.8																
MJBL-11	[3]	46.1																
MJBL-6	[4]	115.8			2,060	1.1	0.43	3.0	2,323.1	1.5	131	1.40	6.51	4,384.7	392.9	40.9	190.3	Señal de
MJBL-9	[4]	82.9																Indica que
MJB-7	[5]	95.5																ley de oro se
MJBL-6	[5]	198.1																uso la ley
MJB-13	[5]	231.0			31,567	1.3	2.52	3.0	310,240.5	0.8	199	7.04	17.95	248,192.4	61,737.3	21,840.9	55,888.2	promedia de
MJBL-9	[5]	182.8																pro
MJBL-10	[5]	129.0																analizada
MJBL-11	[5]	109.6																debido a que
MJBL-12	[5]	178.1																esta parte
TLD-22	[5]	190.0																no estaba
MJBL-10	[6]	135.1			827	1.3	1.36	3.0	4,386.4	1.0	123	7.90	14.67	4,386.4	539.5	346.5	643.5	analizado
																		pro

Diamantina	No. de bloque	Profundidad (m)	Longitud (m)	Altura (m)	Area (m ²)	Factor de inclinación	Ancho de abertura (m)	Peso específico	Reserva (t)	L e y			M e t a l f i n o			Observación	
										Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Au (g)	Ag (kg)		Pb (t)
MJBL-11	[6]	119.9															
MJB-13	[7]	228.6															
MJBL-9	[7]	210.8															
MJBL-10	[7]	149.3	16.641	1.3	1.48	3.0	95.051.9	0.4	261	12.52	13.64	38.420.7	25.069.5	12.025.7	13.101.5		
MJBL-11	[7]	139.56															
MJBL-12	[7]	214.1															
MJBL-8	[8]	210.7	2.070	1.1	1.10	3.0	7.514.1	1.4	266	1.00	13.98	10.519.7	1.998.8	75.1	1.050.5		
MJBL-10	[8]	211.2															
MJB-12	[9]	182.2															
GC-17	[9]	188.3	12.019	1.1	1.07	3.0	42.439.1*	0.8	142	5.60	5.07	33.351.3	6.026.4	2.801.0	2.151.7		
MJB-13	[9]	200.4															
MJBL-8	[9]	215.9															
MJBL-10	[9]	215.6															
MJBL-7	①	50.4	20	20	400	1.0	0.38	3.0	456.0	0.4	62	1.76	4.13	182.4	28.3	8.0	18.8
"	②	132.6	31	31	961	1.0	3.14	3.0	9.032.6	3.8	140	6.80	6.43	34.400.0	1.267.4	515.6	582.1
"	③	152.1	20	20	400	1.0	0.40	3.0	480.0	5.4	60	2.44	7.45	2.592.0	28.8	11.7	35.8
"	④	158.6	20	20	400	1.0	0.55	3.0	660.0	1.4	98	7.44	2.85	924.0	64.7	43.1	18.8
"	⑤	170.6	20	20	400	1.0	0.57	3.0	684.0	3.0	15	0.89	0.81	2.052.0	10.3	6.1	5.5
MJBL-8	②	40.8	47	25	1.175	1.0	4.66	3.0	15.426.5	4.8	609	13.95	13.05	78.347.2	10.003.7	2.291.5	2.143.7
"	⑤	120.4	20	20	400	1.0	0.48	3.0	576.0	4.4	150	12.77	5.90	2.534.4	86.4	73.6	34.0
MJBL-9	①	35.4	20	20	400	1.0	1.24	3.0	1.488.0	0.8	144	4.32	15.11	1.190.4	214.3	64.3	224.8
MJBL-10	⑤	136.25	20	20	400	1.0	0.62	3.0	744.0	0.8	105	6.25	21.86	695.2	78.1	46.5	162.6
MJBL-11	⑤	185.6	20	20	400	1.0	0.48	3.0	576.0	0.6	145	11.15	8.56	345.6	83.5	64.2	49.3

Diamantina	No. de bloque	Profundidad (m)	Longitud (m)	Altura (m)	Area (m ²)	Factor de inclinación	Ancho de veta (m)	Peso específico	Reserva (t)	Ley (%)				Metal fino (g/t)				Observación
										Au	Ag	Pb	Zn	Au	Ag	Pb	Zn	
MJBL-11	⑥	186.7	20	20	400	1.0	0.57	3.0	684.0	1.6	80	0.86	1.61	1,094.4	54.7	5.9	11.0	
"	⑦	188.4	20	20	400	1.0	1.05	3.0	1,260.0	0.8	42	1.03	2.05	1,008.0	52.9	13.0	25.8	
MJBL-12	①	84.1	40	40	1,600	1.0	3.99	3.0	19,152.0	0.0	44	1.45	2.55	0.0	842.7	277.7	483.4	
"	②	90.0	30	30	900	1.0	3.04	3.0	8,208.0	0.6	134	4.48	15.59	4,924.8	1,099.9	385.1	1,279.5	
"	③	102.3	34	34	1,156	1.0	3.42	3.0	11,860.6	0.3	136	4.39	16.09	3,558.2	1,613.0	520.7	1,908.4	
MJBL-2	①	229.6	20	20	400	1.0	0.48	3.0	576.0	1.5	93	10.18	7.70	864.0	53.6	58.6	44.4	
"	②	245.3	20	20	400	1.0	0.60	3.0	720.0	0.0	192	7.70	10.40	0.0	138.2	55.4	74.9	
MJBL-6	②	104.7	20	20	400	1.0	0.57	3.0	684.0	2.0	240	3.09	15.82	1,368.0	164.2	21.1	108.2	
"	③	120.4	20	20	400	1.0	1.47	3.0	1,784.0	2.0	50	1.07	10.65	3,528.0	88.2	18.9	187.9	
MJB-13	①	70.0	20	20	400	1.0	0.95	3.0	1,140.0	0.8	60	1.69	6.30	912.0	68.4	19.3	71.8	
"	②	99.0	20	20	400	1.0	1.43	3.0	1,716.0	0.8	133	12.13	6.86	1,372.8	228.2	208.2	117.7	
MJB-13	⑥	241.4	20	20	400	1.0	0.38	3.0	456.0	0.8	160	6.85	8.84	364.8	73.0	31.2	40.3	
MJB-11	①	19.9	20	20	400	1.0	1.14	3.0	1,368.0	0.8	74	2.76	8.00	1,094.4	101.2	37.8	109.4	
"	②	52.5	20	20	400	1.0	1.90	3.0	2,280.0	0.8	156	6.85	9.57	1,824.0	355.7	156.4	218.2	
"	③	88.6	20	20	400	1.0	0.76	3.0	912.0	0.8	130	6.93	9.95	729.6	118.6	63.2	90.7	
"	④	69.8	20	20	400	1.0	0.38	3.0	456.0	0.8	100	4.99	12.84	364.8	45.6	22.8	58.6	
"	⑤	70.6	20	20	400	1.0	0.67	3.0	804.0	0.8	150	13.37	5.35	643.2	120.6	107.5	43.0	
"	⑥	71.9	20	20	400	1.0	0.29	3.0	348.0	0.8	1180	29.14	4.05	278.4	410.6	101.4	14.1	
"	⑦	152.2	20	20	400	1.0	0.95	3.0	1,140.0	0.8	150	6.42	13.40	912.0	171.0	73.2	152.8	
"	⑧	153.6	20	20	400	1.0	1.43	3.0	1,716.0	0.8	254	11.56	19.31	1,372.8	435.9	198.4	331.4	
MJB-6	①	13.1	20	20	400	1.0	0.29	3.0	348.0	0.0	800	4.77	0.65	0.0	278.4	16.6	2.3	
"	②	14.0	20	20	400	1.0	0.57	3.0	684.0	0.0	1110	3.85	0.60	0.0	759.2	26.3	4.1	
"	③	16.4	20	20	400	1.0	0.90	3.0	1,080.0	0.0	613	15.91	8.11	0.0	662.0	171.8	87.5	
"	④	91.9	50	50	2,500	1.0	7.60	3.0	57,000.0	0.0	173	2.22	2.82	0.0	10,203.0	1,265.4	1,607.4	
"	⑤	101.6	20	20	400	1.0	0.38	3.0	456.0	6.4	1576	1.29	1.09	2,918.4	718.7	5.9	5.0	
"	⑥	103.85	20	20	400	1.0	1.09	3.0	1,308.0	5.5	3225	3.70	2.39	7,194.0	4,218.3	48.4	31.3	

Diamantina	No. de bloques	Profundidad (m)	Longitud (m)	Altura (m)	Area (m ²)	Factor de inclinación	Ancho de boca (m)	Peso específico	Reserva (t)	L e y			M e t a l f i n o			Observación	
										Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Au (g)	Ag (kg)		Pb (t)
MJB-6	①	122.2	49	2.401	1.0	4.85	3.0	34,934.6	0.0	83	1.88	1.19	0.0	2,899.6	555.8	415.7	
MJB-7	①	26.6	20	400	1.0	0.48	3.0	576.0	0.0	70	2.41	8.08	0.0	40.3	13.9	46.5	
"	②	35.9	28	784	1.0	2.75	3.0	6,488.0	0.0	890	1.49	20.93	0.0	5,756.5	96.4	1,853.8	
"	③	44.3	20	400	1.0	0.76	3.0	912.0	0.0	180	5.53	22.74	0.0	118.6	50.4	207.4	
"	④	76.1	21	441	1.0	2.09	3.0	2,755.1	0.0	165	9.64	12.72	0.0	456.2	286.6	351.7	
"	⑤	86.4	20	400	1.0	0.95	3.0	1,140.0	0.0	330	5.31	4.83	0.0	376.2	60.5	55.1	
"	⑥	153.9	20	400	1.0	1.52	3.0	1,824.0	0.0	73	2.65	1.67	0.0	133.2	48.3	30.5	
MJB-8	①	83.2	20	400	1.0	1.43	3.0	1,716.0	0.8	1383	2.49	2.07	1,372.8	2,373.2	42.7	35.5	
"	②	106.5	20	400	1.0	0.38	3.0	456.0	0.8	110	6.11	3.63	364.8	50.2	27.9	16.6	
"	③	121.4	20	400	1.0	0.48	3.0	576.0	0.8	280	3.18	3.42	460.8	161.3	18.3	19.7	
MJB-12	①	110.7	20	400	1.0	0.95	3.0	1,140.0	0.8	40	2.57	3.10	912.0	45.6	29.3	35.3	
"	②	119.5	20	400	1.0	0.29	3.0	348.0	0.8	260	4.39	3.45	278.4	90.5	15.3	12.0	
"	③	132.2	20	400	1.0	0.48	3.0	576.0	0.8	10	1.08	3.95	460.8	5.8	6.2	22.8	
"	④	134.1	20	400	1.0	0.38	3.0	456.0	0.8	90	0.34	3.90	364.3	41.0	1.6	17.8	
"	⑤	206.8	20	400	1.0	0.67	3.0	804.0	0.8	75	5.34	1.35	643.2	60.3	42.9	10.9	
Total								743,687.7	0.8	213.4	7.03	12.96	577,456.9	158,691.4	52,230.2	96,376.6	

No. de Bloque **I**

No. de Bloque **2**

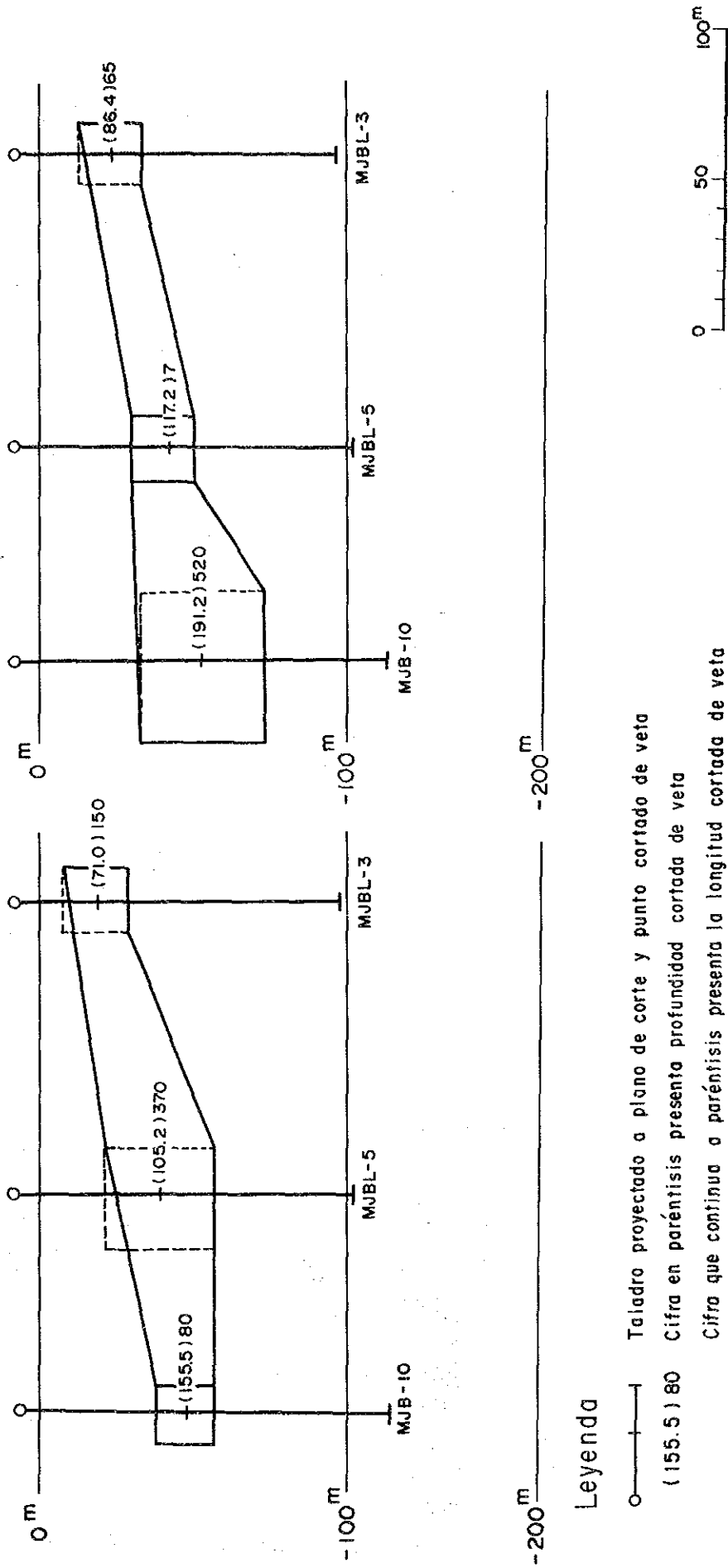


Fig. II -3-4 Mapa de bloques de cálculo de reserva (I)

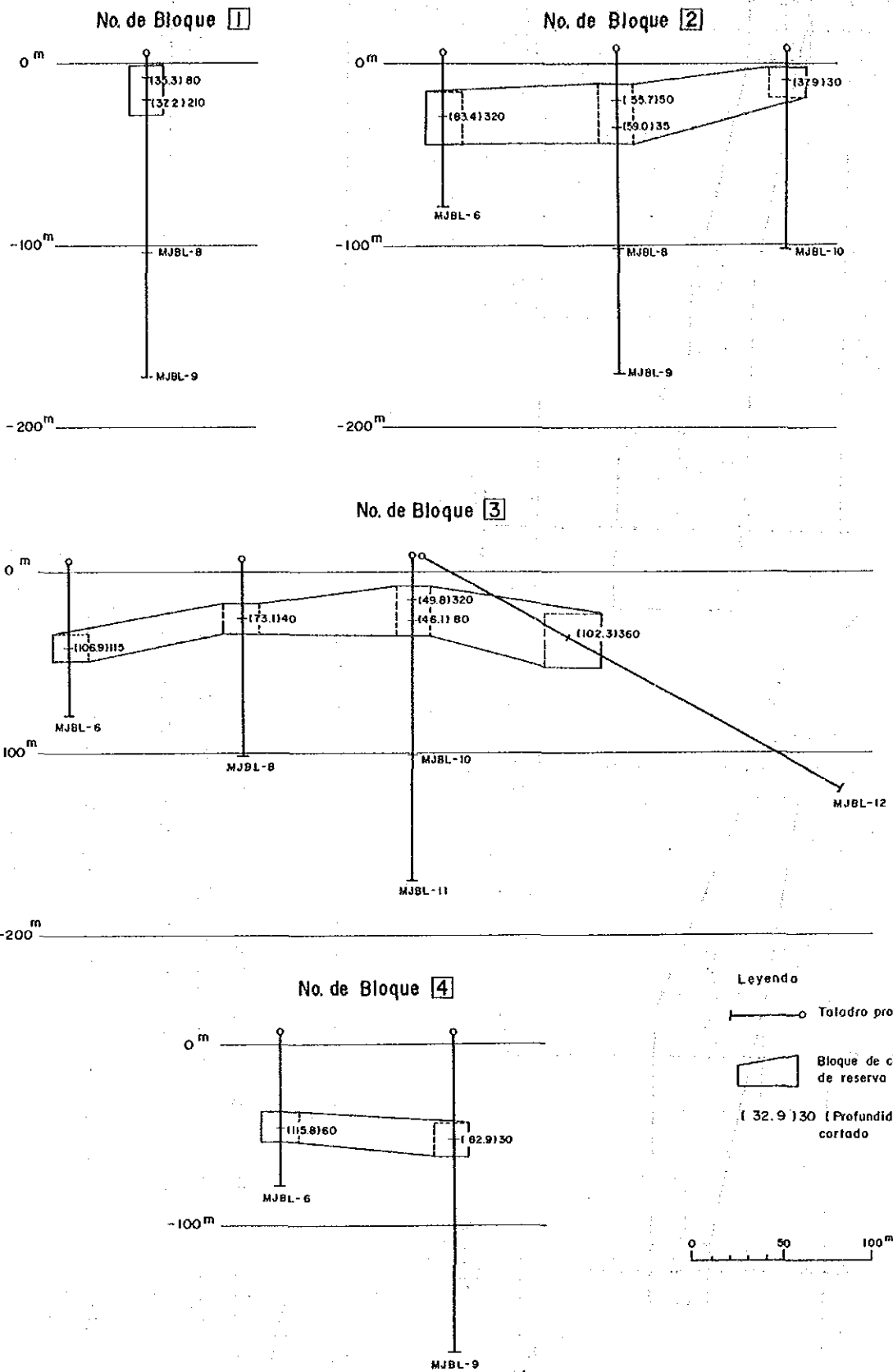


Fig.II -3-4 Mapa de bloques de cálculo de reserva (2)

No. de Bloque 5

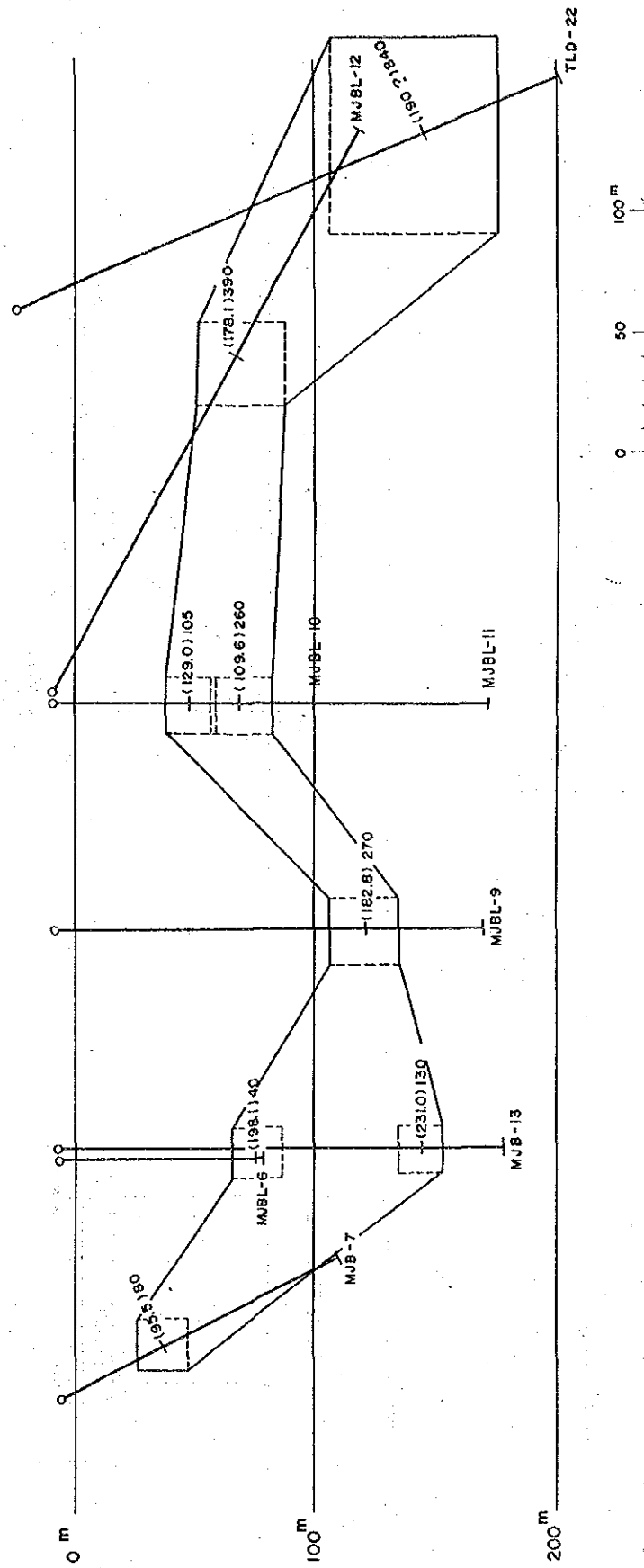


Fig. II -3-4 Mapa de bloques de cálculo de reserva (3)

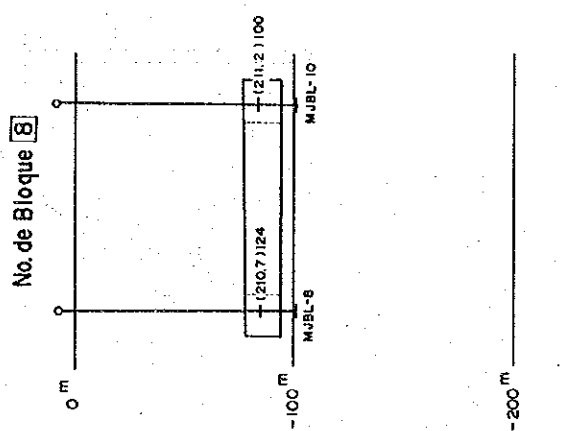
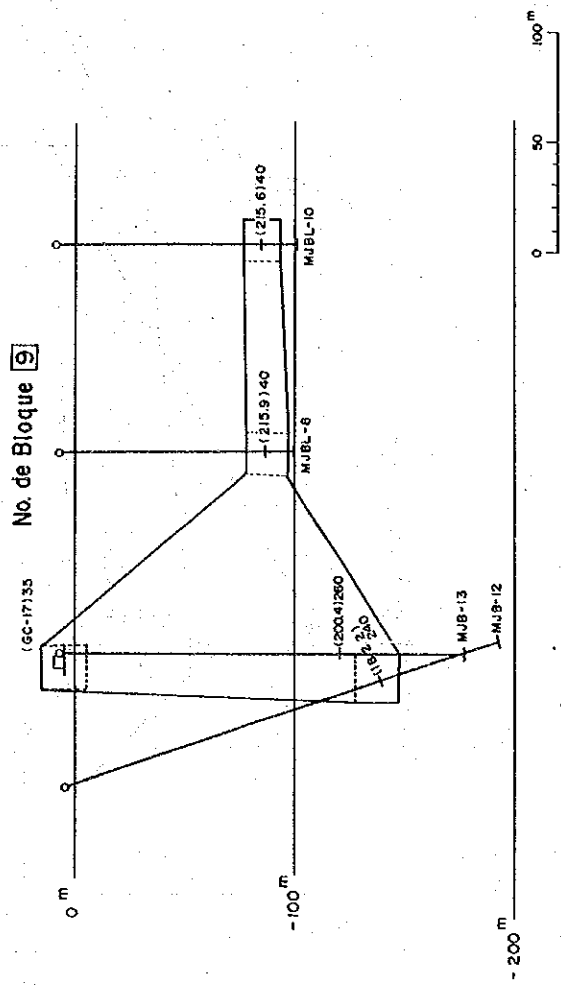
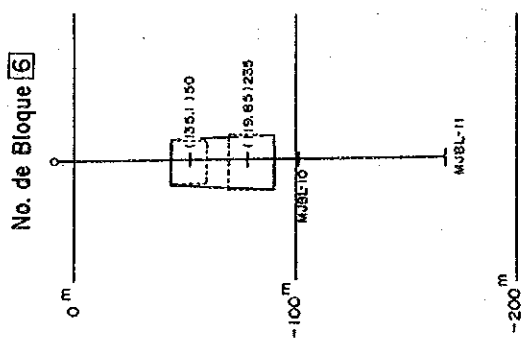
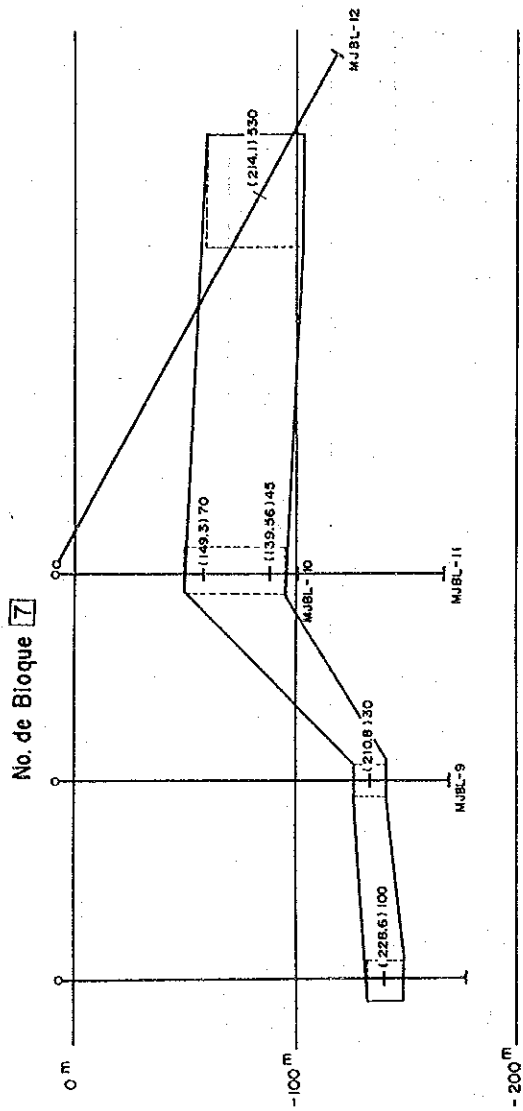
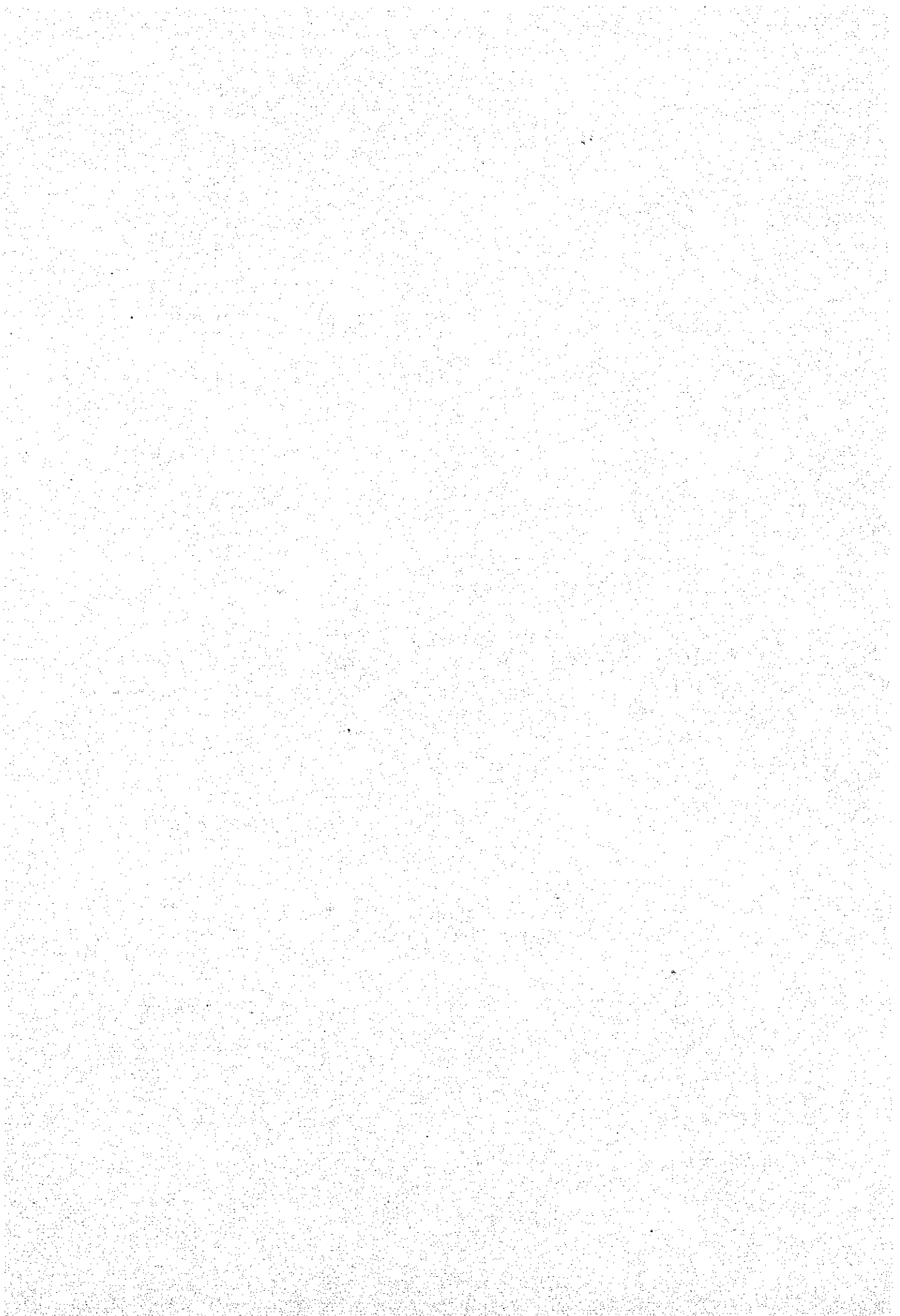


Fig. II - 3-4 Mapa de bloques de cálculo de reserva (4)



**PARTE III CONCLUSION Y RECOMENDACION
PARA EL FUTURO**

CAPITULO 1 CONCLUSION

Los resultados de las diamantinas realizadas en este estudio a lo largo de tres años, se resumen a continuación.

Número de taladro	Número de veta cortada	Descripción	cm	Au g/t	Ag g/t	Pb %	Zn %	Sn %
MJBL -1	1	Máxima longitud cortada	30	0	185	0,70	0,41	0,05
		Veta de ley máxima	30	0	185	0,70	0,41	0,05
MJBL -2	2	Máxima longitud cortada	50	1,5	93	10,18	7,70	0,02
		Veta de ley máxima	50	1,5	93	10,18	7,70	0,02
MJBL -3	12	Máxima longitud cortada	150	1,0	163	0,80	4,11	0,09
		Veta de ley máxima	20	0,6	37	9,19	9,08	0,05
MJBL -4	5	Máxima longitud cortada	30	2,0	135	11,76	7,36	0,24
		Veta de ley máxima	30	2,0	135	11,76	7,36	0,24
MJBL -5	8	Máxima longitud cortada	370	1,0	159	13,59	4,80	0,14
		Veta de ley máxima	25	2,0	250	20,65	2,64	0,33
MJBL -6	5	Máxima longitud cortada	320	1,5	120	3,22	5,38	0,11
		Veta de ley máxima	115	3,0	287	11,87	20,40	0,09
MJBL -7	16	Máxima longitud cortada	330	3,8	140	6,80	6,42	0,1
		Veta de ley máxima	18	2,4	165	10,45	21,20	0,05
MJBL -8	12	Máxima longitud cortada	490	4,8	609	13,95	13,05	0,10
		Veta de ley máxima	490	4,8	609	13,95	13,05	0,10
MJBL -9	12	Máxima longitud cortada	270	3,0	420	1,86	4,53	0,10
		Veta de ley máxima	22	2,0	180	9,90	22,85	0,05
MJBL -10	9	Máxima longitud cortada	320	0,7	266	8,97	13,85	0,05
		Veta de ley máxima	105	0,2	292	19,16	18,36	0,05
MJBL -11	8	Máxima longitud cortada	260	Tr	70	1,61	11,69	0,05
		Veta de ley máxima	80	Tr	690	22,71	11,78	0,05
MJBL -12	5	Máxima longitud cortada	530	0,3	222	15,89	13,05	0,05
		Veta de ley máxima	530	0,3	222	15,89	13,05	0,05

((Número de veta encontrada: Veta que longitud cortada es más de 10 cm)

Además de los resultados detallados arriba, según los resultados de los análisis integrales del estudio de galería y el "Exploración Cooperativa de mineral en el área San Antonio de la Republica de Bolivia", los resultados de la mina San Antonio se resume como sigue.

- (1) La mineralización del grupo de vetas hacia el oeste de la galería principal, como ganga pertenece a un grado relativamente pobre conteniendo baritina abundante y se considera innecesario que se realicen más exploraciones.
- (2) El grupo de vetas No. I y II, se convierte en grupos de vetas primarias de clavos mineralizados poderosos hacia el este y existen suficientes expectativas de que continúe desarrollándose hacia el este.
- (3) En el sudeste de la veta No. II se comprobó un nuevo grupo de vetas primarias mediante la perforación MJBL-7.
- (4) La zona de clorita que está estrechamente relacionada con la mineralización, amplía su alcance de distribución hacia el este y existen suficientes expectativas de que continúe desarrollándose aún más hacia el este.
- (5) La existencia de vetas de (2) y (3) indicados anteriormente y la distribución de la zona de clorita es armoniosa y está comprobada la relación entre ambos, y se ha descubierto que el seguimiento de la zona de clorita es un medio de exploración eficaz para esta mina.
- (6) Según estos resultados, existen suficientes expectativas de nuevos yacimientos en la zona alterada No. II y III que están al sudeste de Mesa de Plata según fue aclarado por los "Exploración Cooperativa de mineral en el área de San Antonio de la República de Bolivia".
- (7) Tanto las vetas comprobadas hasta ahora y las vetas que se esperan descubrir en el futuro, son grupos de vetas que presentan una disposición escalonada vertical y horizontal y se juzga que las variaciones del estado de mineralización son grandes.
- (8) La reserva mineral estimada de este yacimiento se calculó en 563.842 - 800.000 con una ley de 0,8 - 1,0 g/t de Au, 192 - 207 g/t de Ag, 6,27 - 7,02% de Pb, 12,47 - 13,80% de Zn. Estos resultados señalan una reducción de reservas comparado con los resultados del cálculo de reservas minerales según "Estudios de factibilidad preliminar sobre desarrollo de proyecto de minería en el área San Antonio" que se llevó a cabo anteriormente, pero se

ha mejorado la precisión y aumentó la cantidad de metales finos por haber aumentado la ley.

CAPITULO 2 RECOMENDACION PARA EL FUTURO

2-1 Investigación por perforación a diamantina

Diamantina en el interior de la mina para la prolongación hacia el este y parte profunda del grupo de vetas comprobadas en la veta No. I y II y la MJBL-7.

2-2 Investigación por túnel

Con respecto a las vetas reconocidas durante los estudios de esta oportunidad a niveles inferiores a la galería principal, la exploración de vetas por carridas en donde se reconozcan concretamente las variaciones del estado de mineralización en dirección horizontal y vertical.

2-3 Investigación superficial

Comprobar la continuidad hacia el este de la galería Mesa de Plata a través de los estudios de las zonas alteradas y estudios geofísicos (método IP).

2-4 Posibilidad de explotación

En este yacimiento es fácil la distinción entre los minerales de alta ley, y la roca madre y minerales de baja ley. Por lo tanto, aprovechando minerales explotados en exploración es necesario que se analice recuperación y ley concentrada de escogido a mano y si es posible el procesamiento en la planta de ingenio de la Mina San Vicente ubicado a aproximadamente 100 km hacia el norte de esta mina analizando el rendimiento de beneficio manual y la ley de concentración utilizando los minerales extraídos de la exploración.

