

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DEPARTMENT OF CHEMISTRY
5702 S. DICKINSON DRIVE

5702 S. DICKINSON

UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY
5702 S. DICKINSON DRIVE

UIC
7102
66.1
MPN
LIBRARY

V X

10 10

702
66-1
MPN

LA REPUBLICA DE BOLIVIA
INFORME DE LA EXPLORACION COOPERATIVA
DE MINERAL EN EL AREA SAN ANTONIO

FASE II

JICA LIBRARY



1030046[5]

MARZO 1985

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
METAL MINING AGENCY OF JAPAN

國際儲力專案團

受入 月日	'86. 7. 30	702
登錄 No.	12997	66.1 MPN

PROLOGO

El Gobierno del Japón, de acuerdo con la solicitud del Gobierno de República de Bolivia, decidió efectuar estudios relativos a la exploración minera como investigaciones geológicas a efecto de comprobar la existencia de recursos minerales en el área San Antonio situada en la parte sur de este país, y encargó la ejecución de los estudios a la Japan International Cooperation Agency (JICA). Los estudios son de materias especiales pertenecientes a las investigaciones sobre geología y recursos minerales, por lo que la JICA pidió a la Metal Mining Agency of Japan (MMAJ) que los pusiera en ejecución.

La investigación presente del ejercicio de 1984 es del tercer año. La MMAJ envió una misión investigadora de cinco miembros y las investigaciones en el campo se realizaron desde 17 de agosto de 1984 hasta de 21 diciembre de 1984.


Las investigaciones se han concluido tal como estaban planeadas gracias a la cooperación de las Autoridades bolivianas especialmente del Ministerio de Minería y Metalurgia y de la Corporación Minera de Bolivia.

El presente informe es fruto de las investigaciones efectuadas en el tercer año y formará parte del informe final.

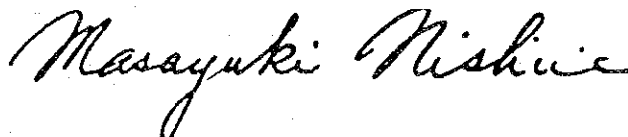
Antes de terminar quisiéramos manifestar nuestro más profundo agradecimiento a todos los señores concernientes a las Autoridades e Instituciones Bolivianas, el Ministerio de Relaciones Exteriores, el Ministerio de Comercio Internacional e Industria del Japón, la Embajada del Japón en Bolivia y todos las compañías privados que cooperaron en nuestra investigación.

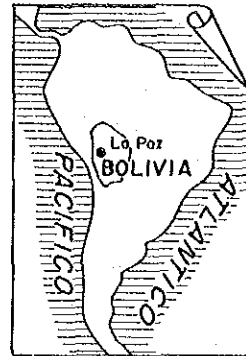
Febrero de 1985

Keisuke Arita
Presidente
Japan International Cooperation Agency



Masayuki Nishiie
Presidente
Metal Mining Agency of Japan





- REFERENCIAS**
- Ferrocarril
 - Camino
 - Pueblo
 - Límite nacional
 - ⊗ Mina
 - ⊗ Río y quebrada
 - Lago y solar
 - Área de investigación

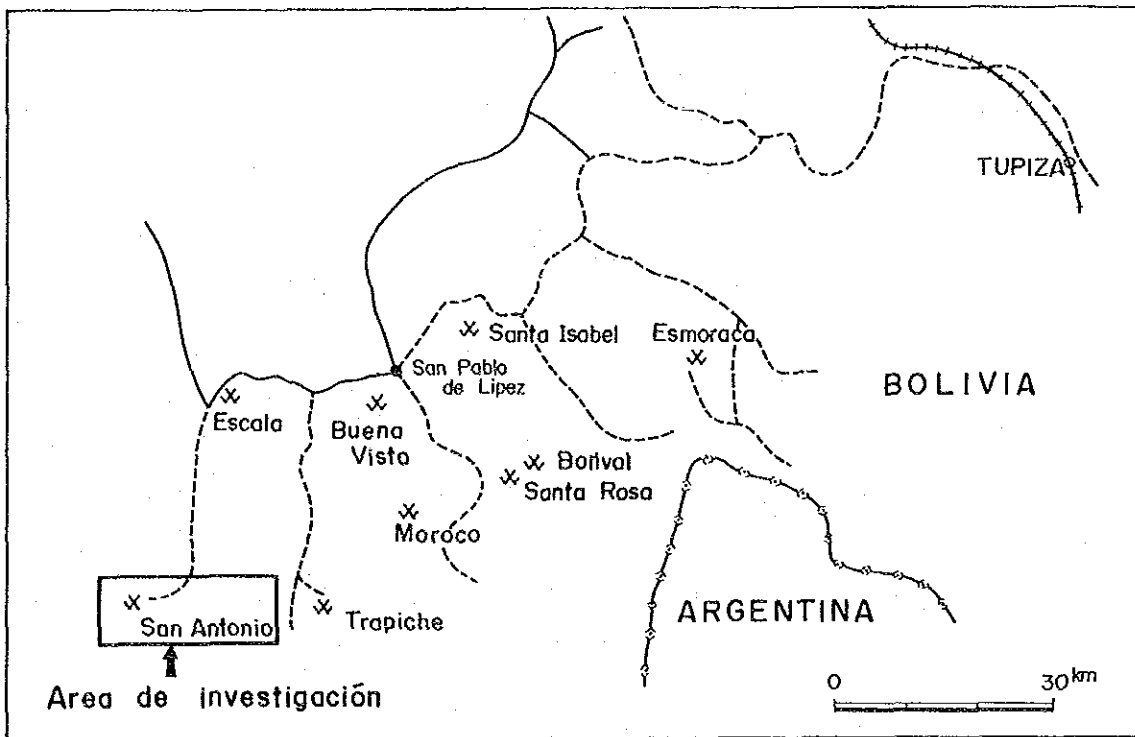


Fig. - 1 Plano general del área de investigación

SUMARIO

Este proyecto se ha efectuado dentro del programa de cooperación sobre investigación básica para el desarrollo de recursos minerales del área San Antonio de la República de Bolivia, y en este tercer año, de acuerdo a los resultados obtenidos en las investigaciones geológicas y por sondeo de los años anteriores, se realizó la investigación por sondeo, cuyos 5 taladros alcanzaron un total de 1.505,3 m. El objetivo de esta investigación es confirmar el estado de ocurrencia de yacimientos de esta zona, y al mismo tiempo, estudiar el mecanismo genético de yacimientos de vetas con oro, plata, estaño, plomo y cinc. A continuación se presentan los resultados de la investigación por sondeo de este año.

- (1) El MJB-9 confirma 11 vetas de cuarzo de más de 30 cm de ancho con plata, estaño, plomo y cinc de baja ley, acompañadas por zonas notablemente cloritizadas en el área todavía no explorada al Sur de la veta N^o II.
- (2) El MJB-10 confirma 11 vetas de cuarzo de más de 30 cm de ancho con plata, estaño, plomo y cinc de baja ley, acompañadas por zonas notablemente cloritizadas en el área todavía no explorada al Oeste de la veta N^o I en el lado del techo de la misma.
- (3) El MJB-11 confirma 8 vetas de más de 30 cm de ancho con plata, estaño, plomo y cinc acompañadas por zonas notablemente cloritizadas, incluyendo las vetas de altas leyes representadas por una de la prolongación al Este de la veta N^o II a una profundidad de 89,0 - 89,2 m y otras a una profundidad de 155,5 - 156,3 m y 171,2 - 176,2 m.
- (4) El MJB-12 confirma la prolongación inferior al Este de la Veta N^o I a una profundidad de 206,8 - 207,5 m y en el lado del techo 4 vetas de cuarzo con plata, estaño, plomo y cinc de más de 30 cm de ancho.
- (5) El MJB-13 no alcanza a la profundidad de la veta N^o I y no confirma

su prolongación al Este, pero en el lado del techo confirma 8 vetas de más de 30 cm de ancho con plata, estaño, plomo y cinc, representadas por las vetas de alta ley a una profundidad de 228,6 - 229,6 m y 231,0 - 232,3 m.

Conforme al análisis sintético de los resultados arriba mencionados, el presente yacimiento se divide principalmente en la zona mineralizada del Norte y la del Sur.

La zona mineralizada del Norte se difunde con longitud de 300 m aprox. del Norte al Sur y 3.000 m aprox. del Este al Oeste, y se compone de más de 15 vetas paralelas. Entre éstas, la veta N^o I, aunque el ancho varía, se extiende más de 650 m en la prolongación para rumbo, y más de aprox. 170 m inferior al nivel del recorte principal. Es una veta de ancho máximo de 10 m con plata, estaño, plomo y cinc de alta ley. Se presume que se extiende al Este acompañando unas vetas del mismo carácter en el techo y en la pared de base. La veta N^o II se extiende más de 600 m en el rumbo, y aunque está dislocada por falla en aprox. 200 m inferior al nivel del recorte principal, tiene ancho máximo de aprox. 10 m, y posiblemente se extiende hacia el Este compuesta por unas vetas paralelas.

La zona mineralizada del Sur tiene más de 170 m de ancho del Norte al Sur compuesta de más de 6 vetas de ley comparativamente baja y posiblemente se extiende hacia el Este.

CONTENIDO

PROLOGO

PLANO GENERAL DEL AREA DE INVESTIGACION

SUMARIO

PARTE I	DESCRIPCION GENERAL	1
CAPITULO 1	INTRODUCCION	1
1-1	El estudio y su objeto	1
1-2	Generalidades sobre el desarrollo del estudio	1
1-3	Composición y miembros de la misión	2
1-4	Selección de la zona investigada	2
CAPITULO 2	RESEÑA GENERAL DE LA ZONA INVESTIGADA	5
2-1	Localidad y accesibilidad	5
2-2	Geografía y clima	5
2-3	Situación social general de la zona investigada	7
CAPITULO 3	RESEÑA GENERAL DE GEOLOGIA Y YACIMIENTOS DE LA ZONA INVESTIGADA	9
3-1	Geología	9
3-2	Historia y estructura geológica	13
3-3	Yacimientos	15
PARTE II	INVESTIGACION DE LOS SONDEOS	21
CAPITULO 1	RESEÑA DE TRABAJO DE DIAMANTINA	21
CAPITULO 2	METODO DE PERFORACION Y EQUIPOS EMPLEADOS	23

CAPITULO 3	PERFORACIONES	25
3-1	Preparación del trabajo	25
3-2	Traslados	25
3-3	Mantenimiento y almacenaje	25
3-4	Estado de testificación y control del agua de lodo	26
3-5	Agua para perforación	26
3-6	Estados de perforaciones.....	26
3-7	Medidas tomadas el agua vertiente y las fugas...	28
CAPITULO 4	GEOLOGIA DEL POZO SONDEADO	29
4-1	Selección de las ubicaciones de cada sondeo	29
4-2	Geología de las perforaciones	30
4-3	El estado de distribución y la particularidad de la veta	43
4-4	Resumen	48
CAPITULO 5	CONCLUSIONES Y EXPECTATIVA PARA EL FUTURO ...	51
5-1	Conclusiones	51
5-2	Expectativa para el futuro	55
BIBLIOGRAFIA	56
APENDICE		

LISTA DE FIGURAS

- Fig.-1 Plano general del área de investigación
Fig.-2 Mapa de ubicación de pozos de diamantina y distribución de vetas
Fig.-3 Perfil geológico de MJB-9(y MJB-2, MJB-3)
Fig.-4 " " de MJB-10 y 11
Fig.-5 " " de MJB-12 y 13

LISTA DE TABLAS

- Tabla-1 Estratigrafía en la cercanía de la Mina San Antonio
Tabla-2 Direcciones, inclinaciones y etc. de cada pozos
Tabla-3 Resultado medido de curba de cada pozos
Tabla-4 Lista de máquinarias y materiales usados
Tabla-5 Lista de consumo de materiales
Tabla-6 Lista de estado del consumo de las coronas de diamantes, triconos y los cilindros escariadores
Tabla-7 Especificación de las coronas de diamantes y cilindros escariadores
Tabla-8 Cantidad de consumo de lodo
Tabla-9 Pérdia y emanación prncipal de agua de cada pozo
Tabla-10 Los resultados de perforación
Tabla-11 Análisis de las horas de trabajos por las obras de cada sondeo
Tabla-12 Trabajo de trasladación
Tabla-13 Datos resumidos de perforación de MJB-9
Tabla-14 " " MJB-10
Tabla-15 " " MJB-11

Tabla-16	Datos resumidos de perforación de	MJB-12
Tabla-17	"	" MJB-13
Tabla-18	Resultado de obras de sondeo de	MJB-9
Tabla-19	"	" MJB-10
Tabla-20	"	" MJB-11
Tabla-21	"	" MJB-12
Tabla-22	"	" MJB-13
Tabla-23	Resultaso de análisis de corrida y pozo de diamantina (MJB-9 MJB-13)	

LISTA DE APENDICES

A-1	Lista de análisis químico de los minerales
A-2	Resultados de observaciones microscópicas de secciones pulidas y sus fotografías
A-3	Resultados de análisis de rayos-X y sus cartas
A-4	Columnas geológicas de taladros

PARTE I
DESCRIPCION GENERAL

CAPITULO 1. INTRODUCTION

1-1 El estudio y su objetivo

En los años 1982 y 1983 la primera y segunda fases, respectivamente, del estudio básico que se realiza dentro del programa de Cooperación para el Desarrollo de Recursos Naturales, en la zona de San Antonio en la República de Bolivia. En base a los resultados de estas dos primeras etapas, el Gobierno de Japón decide llevar a cabo la tercera fase del estudio mediante perforaciones a diamantina desde el interior del socavon Mesa de Plata de la mina San Antonio.

Básicamente, el objetivo de este estudio fue el analizar la mecanismo genético del yacimiento de San Antonio para conocer el estado existencial del mismo. Objetivamente, lo que se buscó fue incrementar las reservas confirmando la mineralización que se encuentra en la parte baja de las ya conocidas vetas N^o 1 y N^o II que son las principales de esta mina.

1-2 Generalidades sobre el desarrollo del estudio

Este estudio se efectuó en un ambiente de cordialidad y cooperación mutua entre la misión japonesa y los geólogos de COMIBOL. El período de trabajos, comprende desde la salida de Japón de la misión el día del mes de agosto de 1984 hasta su retorno en fecha. El estudio, principalmente consistía en perforaciones a diamantina desde interior mina, por lo que se completaron cinco pozos. Debemos enfatizar que hemos recibido una amplia colaboración, especialmente en la adquisición de materiales por lo que expresamos nuestra gratitud. Por otra parte, además de haber intercambiado datos geológicos entre la misión y COMIBOL, todo el material proporcionado por COMIBOL ha sido empleado en forma efectiva para el análisis de los resultados del estudio. En cuanto al análisis se han efectuado las sigui-

entes pruebas de laboratorio:

Secciones pulidas	20
Muestras para rayos-X	50
Muestras para análisis de minerales	100

1-3 Composición y miembros de la misión

El estudio que se llevó a cabo con la cooperación de COMIBOL fue realizado por las siguientes personas:

(1) Miembros japonesa

TOSHIO SAKASEGAWA	MMAJ
TAKAHISA YAMAMOTO	"
SHIGEO WADA	JICA
TOSHIYA ITOH	DOWA KOEI CO. LTD. (Geología)
MASANOBU KAJIO	" (Sondeo)
KATSUHIKO YAMAMOTO	" (")
MASAYUKI OHSHIMA	" (")
HISATO KAI	" (")

(2) Miembros bolivianos

W. SALINAS C.	COMIBOL
D. GARZON M.	"
C. SANDY A.	"

1-4 Selección de la zona investigada

La zona de estudio se encuentra al suroeste de la gran zona polimetálica que conecta La Paz, Oruro, Potosí y Tupiza, zona que a la vez se ubica en el extremo suroeste de la República de Bolivia con el nombre de Sud Lípez. En consecuencia, en esta zona existen muchos trabajos antiguos, indicios y alteraciones. Dentro de Bolivia se la conoce como una zona de concentración de yacimientos. Más aún, estos yacimientos son ricos en plata

lo que aumenta su economía; es por esto que desde 1981 es para COMIBOL una de las zonas más importantes para la exploración, razón por la cual la COMIBOL está obteniendo buenos resultados a través de exploraciones en mina San Antonio y Buena Vista.

Como resultado del estudio geológico efectuado en 1981 en la zona de Sud Lípez, se decidió realizar el estudio básico para la exploración de recursos naturales con la cooperación del gobierno japonés en una superficie de 20 Km² tomando como centro la mina San Antonio, por las razones siguientes.

- (1) Geográficamente está cerca de mina Escala que es centro de exploración de la presente área y base de retransmisión de materiales.
- (2) La zona alterada, desarrollada en torno de la mina, es notablemente de gran escala y dominante. Y, se esparce otra zona alterada de misma escala y calidad en torno de Cerro Amarillo situado al este de esta mina.
- (3) Hay indicios de que en la época de la colonización española estaba en operación sumamente en gran escala.
- (4) En la superficie de la tierra se observan muchos afloramientos cuya potencia máxima llega a 200 cm, y existen tajos explotados de vetas cuya potencia alcanza a unos metros en el nivel de recorte de Mesa de Plata.
- (5) El yacimiento consta de muchas vetas paralelas en torno de la Veta N^o-I y II que es la principal, y se supone que la prolongación de rumbo llegue a alrededor de 1,000 m y la máxima potencia a unos metros.
- (6) Aunque las vetas están acompañadas por minerales de sulfuro en el nivel de recorte de Mesa de Plata a 150 m bajo tierra, su mineral principal es óxido aún y se espera que exista alguna zona de sulfuros primarios.

- (7) Hay indicios de que se explotaron también bajo del nivel de recorte, pero no se sabe de su escala, informaciones del yacimiento, geología y la razón por la cual se suspendió la explotación.
- (8) Los minerales son los argentíferos, plomo y de cinc, cuyo valor económico es alto.

CAPITULO 2. RESEÑA GENERAL DE LA ZONA INVESTIGADA

2-1 Localidad y accesibilidad

El zona de investigación se ubica a unos 800 km de distancia en línea recta al sur de la capital, La Paz, y pertenece administrativamente al Departamento de Potosí. Se encuentra en el mapa de San Antonio de Lípez a escala de cincuenta mil publicado por el Instituto Geográfico Militar. Se puede acercar a esta mina desde La Paz en automóvil o en ferrocarril y vehículo. Pero, no se puede utilizar ni una de estas dos maneras de accesibilidad desde diciembre hasta marzo, en la época de lluvia, porque las carreteras y los lechos se quedan inundados y cortados, por lo cual resulta intransitable.

Las rutas principales en automóvil son las siguientes:

La Paz → Oruro → Uyuni → mina San Antonio	3 días
La Paz → Oruro → Potosí → Atocha → mina San Antonio	3 días

Y, las rutas en ferrocarril y automóvil son como siguen:

La Paz → Uyuni → mina San Antonio	2 días
ferrocarril automóvil	
La Paz → Atocha → mina San Antonio	2 días
ferrocarril automóvil	

En caso de ir en ferrocarril se utiliza la línea que es La Paz-Villazón que conecta La Paz con Argentina, pero es muy difícil conseguir automóviles en Uyuni y Atocha, por lo cual resulta imposible tomar esta ruta. La carretera de La Paz a mina San Antonio es de buena condición excepto una parte.

2-2 Geografía y clima

La región de Sud Lípez está en la zona montañosa a la altitud de más de 4.000 m, pertenecida al extremo sur de los Andes Orientales, donde se

encuentra la cima más alta Cerro López (6.000 m) con otras montañas altas concentradas (más de 5.000 m), y en torno de éstas se desarrollan zonas mineralizadas.

La geomorfía refleja claramente la geología del área, y las partes planas, a la altitud de menos de 4.200 m, constan de roca piroclástica del terciario neógeno y el sistema ordovícico, y el sistema cuaternario. En cambio, las partes más altas, o sea, más de 4.200 m, están formadas de dacita del mioceno del terciario neógeno y roca piroclástica y presentan topografía escarpada de la etapa madura. En los ríos se observa erosión avanzada y presenta topografía abrupta de terraza.

El área investigada, situada al norte de Cerro López, a 22° de la latitud sur, pertenece a la región tropical. Sin embargo, por las condiciones naturales dichas antes, no se observa casi nada de flora en esta área que es estéril y medio desierto.

La época de las lluvias y la seca están bien marcadas. En la temporada de las lluvias se interrumpe el tráfico por causa de inundación y no se puede comunicar con otras áreas. En la estación seca, es decir, desde abril hasta diciembre, la humedad es de 0 a 20% y hace frío severo. De junio a septiembre, sobre todo, la diferencia entre la temperatura máxima y la mínima del día es notablemente grande y la temperatura se varía entre 15°C y -20°C. En la época de las lluvias, o sea, desde enero hasta marzo, la temperatura se varía entre 25°C y -5°C, y la cantidad anual de lluvias, que es de unos 400 mm., se concentra en esta época. De junio a agosto, sobre todo, en lo más recio del invierno la temperatura baja a -30°C. El viento fuerte brama todos los días y en los valles se congela nevada por lo cual resulta difícil hacer el servicio de jeep.

Por consiguiente, las actividades para exploración se pueden realizar solamente de septiembre a diciembre.

2-3 Situación social general de la zona investigada

Las condiciones naturales de esta zona son extremadamente severas por lo cual no existe ningún rancho a la altitud de más de 4.200 m excepto mina San Antonio. Se instalaron alojamientos para esta investigación en Mesa de Plata a la altitud de 4.600 m. Todos los habitantes son indios cuyo nivel de vida es muy bajo, y la vida depende del pastoreo de llama y oveja. Las severas condiciones naturales no les permiten dedicarse a la agricultura. San Pablo de LÍpez es la capital de Sud LÍpez cuya población alcanzaría de 200 a 300 habitantes, pero no hay tienda ni mercado ni instalación de alojamiento. Por lo tanto, antes de realizar la investigación, hay que proveer víveres, artículos de primera necesidad, materiales para instalar alojamientos y combustibles para motores y automóviles, desde fuera.

Se suministran alimentos y materiales para la investigación a las mina San Antonio y Buena Vista en exploración, desde Oruro, Uyuni y Atocha. Y, durante el período de esta investigación se hizo lo mismo. Para proveer alimentos se necesitan dos días a ir en jeep a Atocha que es pueblo más cerca de la mina. Es necesario proveer víveres por lo menos una vez por semana.

Para comunicar con fuera se utiliza la radiotelefonía reservada para COMIBOL de mina San Antonio, pero el estado de radio es malo y hay restricciones de tiempo, así que no hay manera segura de comunicar directamente con otras áreas.

Además de las severas condiciones naturales arriba mencionadas hay problemas del mal de montañas causado por falta de oxígeno. Al realizar la investigación, es necesario prestar minuciosas stenciones a conservar la salud de los investigadores, aparte de atenciones a materiales.

CAPITULO 3. RESEÑA GENERAL DE LA GEOLOGIA Y
YACIMIENTOS DE LA ZONA INVESTIGADA

3-1 Geología

La zona de Sud Lípez desde el punto de vista geológica está formada por los sistemas terciario y cuaternario que a su vez forman el sistema ordovícico y altiplánico de la cordillera Oriental de Los Andes, 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 roca 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 roca base al sistema ordovícico y está formada por los sistemas terciario, cuaternario y cretácico.

Sin embargo, en la mina San Antonio sólo se puede observar dacita y morrenas que tienen como base sepultada la formación Chaunaca del cretácico.

Tabla-1 Estratigrafía en la cercanía de Mina San Antonio

Edad		Unidad	Roca
CUATERNARIO		aluvien, terraza etc	
TERCIARIO	MIOCENO	lava y piroclástica dasítica	intrusivo, lava y piroclás- tica dacítica
		Formación Quehua	toba, toba lapilli, toba bre- cha etc
		Formación Rondal	lava de basalto
	EOCENO	Formación San Vicente	arenisca y conglomerado
		Formación Potoco	arenisca
CRETACICO		Formación Chaunaca	arenisca, limolita y yeso
ORDOVICICO			arenisca, pizarra y sus altenante

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 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 laucastrinos donde se 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 microscópio 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 microscópio muestra una estructura progresiva principalmente de cuarzo.

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

Sistema Terciario: Tiene como componetes 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 conglomerado 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 desordenada.

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 Bolivia y se lo considera un punto importante dentro de la geohistoria 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 frag-

mentos de roca accidentales como pizarra y arenisca. Por su estratificación, fase de roca y distribución, se puede deducir que esta formación areal de depósitos piroclásticos es continental.

La dacita y la piroclástica dacítica se distribuyen por la región de Sud Lipez 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 feldspato alcalina 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 fenocristal 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

porfiríticas. 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 es 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, albíta, monomollironita, alunita, carbonita, yeso y baritina.

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

La morrena se componene de bloques con cuantos todados de diferente tamaño como también por partículas de roca.

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

3-2 Geohistória y estructura geológica

3-2-1 Geohistória

El territorio boliviano pertenece, en la era ordovícica, al escudo brasilero y al geosinclinal que se desarrolla desde la cordillera Occidental hasta la Oriental 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 10.000m. 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 grand 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 misma estructura 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 derrame perpendicular es decir de este a oeste. En la mina San Antonio no se pude verificar claramente ninguna flia 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 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 Generalidades

Como se puede ver por lo expuesto anteriormente, la zona de Sud Lípez 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.

Actualmente en la mina San Antonio y en la mina Buena Vista se están efectuando exploraciones con perforaciones a diamantina como por galerías.

Los productos o minerales más representativos de este sector tal como se indica en, la Fig.-I son: para la mina Santa Isabel (Ag, Sn, Pb, Zn), Santa Rosa (Ag, Pb, Cu), Bolivar (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 en exploración son las mencionadas de las cuales están en operación las minas Esmoraca y Villarroel.

De estas minas, Trapiche y Buena Vista se ocurren en la toba dacítica del neógeno mientras que las otras al igual que San Antonio se ocurren 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 wolframio y se deduce que es yacimiento hipotermal que contiene hematita y rutilo. Los demás yacimientos son de baja temperatura y contienen un poco de 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 norte-sur. En esta área se verificaron vetas en afloramientos como también en interior mina. Tomando como centro a Mesa de Plata, durante la colonización española tanto la veta N^o I como la II han sido explotadas y se puede ver los trabajos realizados, sin embargo la parte baja de estos trabajos no han podido ser observados al detalle por encontrarse inundados de agua. Las principales vetas son de la N^o I a la IV y se ubican tomando como centro a Mesa de Plata en dirección noreste hacia suroeste.

En el año 1982 se hizo un estudio en un área de aproximadamente 20 km² alrededor de Mesa de Plata y se clarificó su geología de superficie, interior mina y mediante perforaciones a diamantina sus alteraciones y características de yacimiento.

Este yacimiento que se ocurre en la dacita y se compone de vetas que son depósitos o rellenos en fisuras y a excepción de la veta N^o 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 hierro.

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

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

La veta N^o I que presenta un rumbo este-oeste tiene un buzamiento bueno y está formada por venas echelón. Su potencia se estima en unos 1.000 m según su distribución y rumbo.

Su inclinación ha sido comprobada hasta unos 250 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 estructura brechada.

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

La veta N^o 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 potencia 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 N^o 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 N^o III se extiende desde el oeste al suroeste de la veta N^o II y está formada por afloramientos y un grupo de galerías antiguas pero se desconoce su relación con la veta N^o II. En el sector norte donde se encuentran varios afloramientos corren en forma casi paralela a la veta N^o 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 presentando cuarzo menudo y cristales gruesos con una estructura brechada y minerales similares a los de la veta N^o II.

La veta N^o 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 NØ-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 N^o III y IV cerca de las galerías antiguas quedan restos de

cristales de cuarzo pero no hay rastros de trabajos verdaderos.

La ley promedio de la veta N^o I es de Ag 343 gr/Ton, Pb 2,65% y Zn 3,38%; la ley de la veta N^o II es de Ag 289 gr/Ton, Pb 2,3% y Zn 0,49% considerándose que ambas vetas pueden ser explotadas con rendimiento económico.

En los minerales de la veta se pueden ver los siguientes minerales: galena, esfalerita, pirita, marcacita, calcopirita, tetraedrita, plata nativa, argentita, pilagirita, polibasita, hematita, aikinita, sulfuro de cadmio 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 N^o II. Tiene un contenido rico de plata con una ley de mas 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 N^o I y la tardía de la veta N^o II brechada. En la mineralización temprana se puede ver abundancia de sulfuros y su ganga 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 xenotermiales que en Bolivia son los que generalmente contienen plata, plomo y estaño.

PARTE II
INVESTIGACION DE LOS SONDEOS

CAPITULO 1. RESEÑA DE TRABAJO DE DIAMANTINA

En el año 1982 y 1983 se realizaron estudios geológicos y perforaciones a diamantina cuyos resultados fueron materia de conversación con COMIBOL para convertirse en la base de las perforaciones realizadas en 1984, las mismas que se ejecutaron desde el interior de la mina Mesa de Plata. El objetivo principal de éste estudio fue confirmar la mineralización y formación de las partes bajas de las vetas N^o I y II, como también aclarar el estado de las alteraciones para determinar las reservas de ésta mina. Además, se clarificó la distribución de la formación Chaunaca que es la base de ésta mina.

Las perforaciones se iniciaron el 2 de septiembre de 1984 y se concluyeron el 28 de noviembre del mismo año; en éste lapso se perforaron cinco pozos con una profundidad total de 1,505.3 m. Todas las perforaciones cortaron vetas y sus inclinaciones, orientaciones, profundidades y curvaturas se indican en las tabla-2 y tabla-3.

Los trabajos fueron llevados a cabo por veinte personas de las cuales uno es ingeniero geólogo, cuatro especialistas en perforación y quince obreros bolivianos, se empleó una perforadora a diamantina y se trabajaron tres turnos diarios.

En la perforación se empleó el sistema Wire - line tratando en lo posible de mejorar el recobro de testigos y la eficiencia del trabajo.

Este año, los materiales depositados en La Paz, los repuestos enviados de Japón y la bentonita adquirida en Oruro fueron enviados al sitio de trabajo antes que la misión japonesa arribe a Bolivia. Este aspecto facilitó el trabajo y evitó demoras que se habrían presentado si ésto se efectuaba posteriormente.

En vista que en el sitio de trabajo no se cuenta con equipo de manipuleo y manejo de material (excepto movilidades), la carga y descarga y

el transporte interior mina se tuvo que hacer con fuerza humana. Así mismo, puesto que las galerías de la mina son estrechas, los equipos de tamaño mayor han tenido que ser desensamblados para su transporte y vueltos a ensamblar en los lugares de trabajo.

Los pozos han pasado por diferentes alteraciones, lo que hizo que se preste especial cuidado a las paredes de los mismos; además, una parte de las perforaciones cortó algún acuífero lo que ocasionó molestias para el desagüe (Flujo de agua 800 l/min)

Tabla-2 Direcciones, inclinaciones y etc. de cada pozos

No.	dirección	inclinación	profundidad (m)	Rec(%)	período de perforación
MJB-9	150°	-20°	351.8	96.87	25. 8.1984~22. 9.1984
-10	345°	-20°	351.8	93.2	7.10.1984~27.10.1984
-11	155°	-20°	250.4	94.77	23. 9.1984~ 6.10.1984
-12	155°	-50°	250.7	96.68	16.11.1984~30.11.1984
-13	180°	-40°	300.6	94.71	28.10.1984~17.11.1984

Tabla-3 Resultado medido de curba de cada pozos

No.	m	(dirección/inclinación)							
		0	50	100	150	200	250	300	350
MJB-9		150 -20	152 -21	151 -22	153 -24	150 -24	148 -24	150 -27	152 -28
-10		345 -20	345 -22	346 -22	347 -23	345 -25	344 -26	344 -26	342 -29
-11		155 -20	155 -22	157 -22	158 -25	159 -26	160 -27		
-12		155 -50	155 -50	? -51	? -51	157 -52	158 -53		
-13		No se puede medir por emanación de agua							

Nota : No se puede medir por tubos renunciados entre 100 y 150 m

CAPITULO 2. METODO DE PERFORACION Y EQUIPOS EMPLEADOS

Las rocas que se cortaron con las perforaciones son dacita del neógeno, arenisca y yeso del cretácico. Sin embargo, como se había previsto que existían galerías antiguas, fallas, acuíferos, etc., se empleó el método Wire - line con tubos usando bentonita y C. M. C.. Para los pozos inclinados -20° de MJB-9, 10 y 11 usaron los instrumentos para interior de mina.

En vista de que las perforaciones se efectuaron desde interior mina, como energía para el equipo de perforación y ventilación se empleó electricidad, y se planificó la seguridad y ambiente laboral empleando un ventilador de gran tamaño.

Las características y especificaciones del equipo de perforación empleado se encuentran detallados en las tabla-4 y 8.

Tabla-4 Lista de maquinarias y materiales usados

<u>MAQUINA DE PERFORACION MODELO TGM-3.</u>		
Capacidad BQT 660 Mts - Medida altura 1,520 mms, Largo 2.380 mms- Ancho 990 mms, Cabezal Velocidad del eje (r.p.m.) en giración de: 200, 500, 770, 1.000.		
Torno su capacidad de levantamiento es de 2.200 Tons.		
Bomba de aceite - Capacidad 60 Lts/50 r.r.p.m. Presión máxima 70 Kg/cm ²	1	Pieza
<u>MOTOR DE PERFORACION.</u>		
Revoluciones 50-60 H2, 1800 P, Potencia es de 15 KW	1	"
<u>BOMBA PARA PERFORACION NAS-3C.</u>		
Su cilindro es duplex de doble acción con peso de 330 Kgs - Diametro del pistón 75 mm x 75 Lt x Min. Presión máxima 40 Kg x cm ²	1	"
<u>MOTOR DE BOMBA.</u>		
Revoluciones 50-60 HZ - 1800 P - Potencia 7,5 KW.	1	"
<u>MESCLADORA DE LODO-MGE-100A.</u>		
Capacidad del tanque 125 Lts - Capacidad de mesaclar 100 Lts	1	"
<u>MOTOR DE LA MESCLADORA.</u>		
Revoluciones 50-60 HZ, 1.800 r.p.m. - Potencia de 1.5 KW	1	"
<u>MOTOR A DIESEL GENERADOR PARA PERFORACION.</u>		
Capacidad de 125 KV - Altura 1.920 mm - Con peso de 2.900 Kgs. Largo de 2.750 mm - Su anco de 1.200 mm.	1	"
<u>GENERADOR DE LUZ.</u>		
Hino Motor D K 10 T	1	"
<u>TRANSFORMADOR A PRESION.</u>		
Potencia 200 KVA, 50 Hz, 60 Hz, 3 KV, 210 V - Tamaño 1,4 x 1,08 x 1,55 Mts. Net W - 0.71 TON, Gross W x 0.8 TON.	2	"
<u>GENERADOR DE MAQUINA.</u>		
Capacidad de 1,5 KV	1	"
<u>GENERADOR A DIESEL PARA PERFORACION.</u>		
Revoluciones de 10.5 r.p.m. - Su peso de 60 Kg.	1	"
<u>BARRENAJE O TUBOS DE PERFORACION.</u>		
TUBOS H Q T de 3 metros	35	"
TUBOS N Q T de 3 metros	120	"

TUBOS B Q T de 3 metros	150	Pieza
<u>TUBOS DE REVESTIMIENTO.</u>		
H W de 3 metros	5	"
" de 0,50 Mts	5	"
N W de 3 metros	40	"
B W de 3 metros	100	"
<u>CABLES METALICOS ELECTRICOS.</u>		
Cable de alto voltaje de 3.300 V de 3 fases	1.500	Metros
Cable de bajo voltaje de 200 V de 3 fases	100	"
Cable de bajo voltaje de 200 V de 2 fases	200	"
<u>VENTILADOR DE AIRE.</u>		
Potencia de fmerza de 5 H.P. Presión de aire 11,5 x 14,8 M2 x Minuto su revolución es de 2.780 r.pm.	1	Juego
<u>TUBO O MANGUERA DE AIRE.</u>		
Ancho 30 cms x 5 metros de largo por armada.	100	Pies
<u>BOMBA PARA PERFORACION DE AGUA.</u>		
Potencia de 100 V.	1	Pieza

Tabla-5 Lista de consumo de materiales

ARTICRO	MEDIDA	UNIDAD	CANTIDAD
Varillajes	H.Q	Piezas	10
"	N.Q	"	30
"	B.Q	"	50
Revestimientos	H.W × 0.5 m	Piezas	2
"	N.W × 3.0 m	"	25
"	B.W × 3.0 m	"	56
Tubo interior	H.Q	juegos	1
"	N.Q	"	1
"	B.Q	"	1
Tubo exterior	H.Q	"	1
"	N.Q	"	1
"	B.Q	"	1
Cable de acero	12 mm × 40 m	rollos	1
Llaves	900 mm	piezas	6
"	600 mm	"	4
"	450 mm	"	4
Corona de diamante	H.Q.T	piezas	7
"	N.Q.T	"	8
"	B.Q.T	"	8
Lima de bloca	H.Q.T	"	5
"	N.Q.T	"	5
"	B.Q.T	"	5
Bentonita		kilos	35,100
C.M.C		"	650
Tel - Stop		"	50
Aceite diesel		litoros	21,000
Aceite movil		"	600
Aceite turbina		"	150
Gasolina		"	11,500
Grasa		kilos	120
Cajon para core	H.Q	piezas	90
"	N.Q	"	92
"	B.Q	"	55

Tabla-7 Especificación de las coronas de diamantes y cilindros escuriadores

Artículo	Medida	Modelo	Cantidad colocada	Matriz	Tamaño de diamante	Paso del agua	Cantidad	Descripción
Diamante de Corona	HQT	HQT-WL	40 Pts	E	1/40 ~ 1/20	8 ~ 10 Kg/cm ²	7	
"	NQT	NQT-WL	30 "	E	"	10 ~ 15 Kg/cm ²	8	
"	BQT	BQT-WL	20 "	E	"	18 ~ 25 Kg/cm ²	8	
Cilindro escuriador	HQT	HQT-WL	10 "	E	1/25		5	
"	NQT	NQT-WL	8 "	E	"		5	
"	BQT	BQT-WL	6 "	E	"		4	

CAPITULO 3. PERFORACIONES

3-1 Preparación del trabajo

Los equipos almacenados en la ciudad de La Paz, y los repuestos y accesorios enviados de Japón fueron transportados al lugar de trabajo antes de que la misión japonesa arribe al lugar. Asimismo, se adquirió bentonita en Oruro, la misma que fue trasladada con anticipación al igual que los equipos. En consecuencia, después del arribo de la misión el día 28 de agosto de 1983, los miembros del grupo empezaron inmediatamente los preparativos para el trabajo. El transporte de los equipos y materiales en el sitio se realizaron con fuerza humana y ayudados de alguna carretilla y una pequeña zorra de transporte.

3-2 Traslados

El traslado del equipo, bombas y mezclador de una base a otra se hizo previo el desensamble de los mismos. Como el período de trabajo ha sido acortado este año, algunos traslados se los realizó en forma paralela con las perforaciones. El traslado de equipos del pozo MJB-9 al MJB-13 tomó 13 días totalmente.

3-3 Mantenimiento y almacenaje

El pozo MJB-13 se concluyó el 28 de noviembre de 1984 e inmediatamente después se hizo el mantenimiento y revisión del equipo. El transformador, los cables y la perforadora han sido almacenados en los depósitos del sitio de trabajo, y los restantes materiales llevados a La Paz para su almacenamiento hasta el próximo año.

3-4 Estado de testificación y control del agua de lodo

En cada pozo se empleó el Wire - line H.Q. hasta los primeros 100 m., luego Wire - line N.Q. hasta los 200 m y en el fondo el Wire - line B.Q. En cuanto a los tubos, se emplearon N.W. para el tamaño H.Q., y B.W. para el N.Q. Cada pozo cortó estratos con vetillas y se presentó mucha agua, razón por lo cual a fin de proteger las paredes del pozo se tuvo que usar mucha bentonita cuya calidad y cantidad se indica en la Tabla-8.

Respecto de la recuperación de testigos, debido al uso del sistema Wire - line y al empleo de bentonita se pudo asegurar el 90% de su recuperación como se ve en la Tabla-2.

Tabla-8 Cantidad de consumo de lodo

unidad: Kgs

material \ No	MJB-9	MJB-10	MJB-11	MJB-12	MJB-13	Total
bentonita	7,000	12,000	3,000	7,600	5,500	35,100
C.M.C.	110	120	130	130	160	650
telstop	0	50	0	0	0	50

3-5 Agua para perforación

No se tuvo problemas con el agua puesto que se usó el de interior mina.

3-6 Estados de perforaciones

Los datos sobre cada uno de los pozos están resumidos en las Tabla-10 ~ 22.

(1) MJB-9

La roca de este pozo es dacita de una calidad casi uniforme en su totalidad. Sin embargo como se puede ver en la Tabla N°- nos tropezamos con acuíferos que en su totalidad llegaron a un caudal de aproximadamente 500 l/min; problema que se controló con entubamiento (casing), método con el cual se concluyó la perforación.

(2) MJB-10

La roca de este pozo es casi igual a la del pozo anterior mostrando la misma fase, alteraciones y ocurrencia y en su totalidad es también dacita. Pero a los 160 - 195 m de profundidad se encontró una zona brechada con arcilla y agua para lo que se necesitó emplear gran cantidad de bentonita C-M-C. Además, tuvimos un desperfecto en el motor del mezclador, pero afortunadamente concluimos la perforación sin tener que lamentar contratiempos mayores.

(3) MJB-11

La roca de éste pozo también es dacita con las mismas características que la de los pozos anteriores. A los 101 m y 113 m nos encontramos con una zona arcillosa de unos 2 - 3 m de espesor, y a los 120 m con un acuífero, sin embargo se concluyó la perforación sin ningún atraso.

(4) MJB-12

La roca de este pozo también al igual que los pozos anteriores, es dacita en su generalidad. En este pozo también tuvimos agua con un caudal total de aproximadamente 300 l/min. aspecto que fue controlado con entubamiento (casing). A los 170 m - 190 m nos encontramos con una zona argilizada muy fuerte lo que hizo imposible la recuperación de los tubos de revestimiento BX en una longitud total de 102 m.

(5) MJB-13

La roca de este pozo es también dacita, y a excepción de la zona brechada de arcilla a los 140 m de profundidad, tiene características estables. Sin embargo, tal como se puede ver en la Tabla -9, nos encontramos con demasiada agua cuyo caudal total llegó aproximadamente a 800 l/min, aspecto que fue controlado por el método de entubamiento con lo que se concluyó la perforación.

3-7 Medidas tomadas contra el agua vertiente y las fugas

En el presente estudio nos hemos enfrentado con acuíferos y fugas en todos los pozos. Las condiciones de los mismos están indicados en la Tabla -9.

Para luchar contra el agua hemos colocado tubos (casing) pero es necesario colocar un dispositivo guía para que la bentonita no se mezcle con ésta agua. Por otra parte se tienen que tomar precauciones para proteger al personal contra flujos de alta presión cuando se realiza el trabajo de inserción o recojo de tubos.

Contra las fugas, además de los tubos se usó bentonita mezclada con C.M.C.. Cabe señalar que la bentonita adquirida en Bolivia no es de buena calidad por lo que se ve la necesidad de traer desde Japón mayor cantidad de C.M.C.

Tabla-10 Los resultados de perforación

Número de sondeo	Modelo de máquina	Fecha de comienzo y terminación	Avance total (m)	Testigo sacado		Número de turno de perforación			Avance por un turno trabajado general de perforación (m)	Avance por un turno trabajado sólo por perforación (m)	Terreno (m)
				Largo de testigo (m)	Recuperación (%)	Por perforación	Por revestimiento	Total			
MJB-9	TGM-3	25.8.1984 ~ 22.9.1984	351.8	340.8	96.87	49	17	66	7.18	5.33	0
MJB-10	"	7.10.1984 ~ 27.10.1984	351.8	327.9	93.20	52	8	60	6.77	5.86	0
MJB-11	"	23.9.1984 ~ 6.10.1984	250.4	237.3	94.77	27	7	34	9.27	7.36	0
MJB-12	"	16.11.1984 ~ 30.11.1984	250.7	242.8	96.68	30	8	38	8.36	6.60	0
MJB-13	"	28.10.1984 ~ 17.11.1984	300.6	284.7	94.71	45	12	57	6.68	5.27	0
Total			1,505.3	1,433.5		203	52	255			0

Tabla-11 Análisis de las horas de trabajos por las obras de cada sondeo

Número de sondeo	Perforación (H)	Ascensos y descensos del varillaje y tubo interior		Trabajos dependientes			Accidentes	Varios	Traslada-ción des-arme y retiro	Total
		Varilla-je	Tubo interior	Revesti-miento	Amplia-ción de taladro	Varios				
MJB-9	162°20'	79°50'	124°30'	28°00'	0	37°20'	0°00'	0	80°00'	512°00'
MJB-10	142°10'	48°40'	137°30'	34°00'	0	38°40'	26°00'	0	40°00'	467°00'
MJB-11	97°40'	15°40'	90°20'	20°50'	0	15°30'	0°00'	0	32°00'	272°00'
MJB-12	108°10'	32°50'	91°10'	20°40'	0	11°10'	0°00'	0	40°00'	304°00'
MJB-13	153°20'	59°20'	138°10'	31°00'	0	42°10'	0°00'	0	32°00'	456°00'
Total	663°40'	236°20'	581°40'	134°30'	0	144°50'	26°00'	0	224°00'	2011°00'

Tabla-12 Trabajo de trasladación

		MJB-9	MJB-10	MJB-11	MJB-12	MJB-13
Trabajo de trasladación (Período)	Preparación	25.8.1984~ 1.9.1984	7.10.1984~ 7.10.1984	23.9.1984~ 23.9.1984	16.11.1984~ 17.11.1984	28.10.1984~ 28.10.1984
	Desarme y retiro	20.9.1984~ 22.9.1984	25.10.1984~ 27.10.1984	4.10.1984~ 6.10.1984	29.11.1984~ 29.11.1984	16.11.1984~ 17.11.1984
		Días Mitas	Días Mitas	Días Mitas	Días Mitas	Días Mitas
Preparación	Transporte de mápuinas	5 90	1 20	1 20	1 22	2 42
	Instalación	1 18			1 22	1 22
	Instalación de tubos para agua	1 19				
	Prueba y otros	1 18				
	Total	8 145	1 20	1 20	2 44	3 64
Desarme y retiro	Desarme y retirado de tubos para agua	1 26	1 20	1 20	1/2 11	1 22
	Transporte de mápuinas	1 28	2 40	1 20	2 44	2 44
	Varillajes	1 26	1 20	1 20	1/2 11	1 22
	Total	3 80	4 80	3 60	3 66	4 88
Gran total		11 225	5 100	4 80	5 110	7 152

Tabla-13 Datos resumidos de perforación de MJB-9

Período de Trabajo	Clase	Período de trabajo		Detalle de Período				
		Período		Total de días	Días trabajados	Días no trabajados	Total mitas	
Período de Trabajo	Preparación para perforación	25.8.1984 ~ 1.9.1984		8	8	0	145	
	Perforación	2.9.1984 ~ 19.9.1984		18	18	0	370	
	Trasladación	20.9.1984 ~ 22.9.1984		3	3	0	80	
	Total	25.8.1984 ~ 22.9.1984		29	29	0	595	
	Recuperación del testigo por cada 100 m.							
Profundidad de perforación	Profundidad proyectada	350.0 ^m	Gravas	0 ^m				
	Largo prolongado	1.8 ^m	Largo de testigo	340.8 ^m	Profundidad (m)	Total por	Gran total	
	Profundidad supervisada	351.8 ^m	Recuperación (%)	96.87%	0.0 ~ 101.8	101.8 ^m 93.22%		
Horas trabajadas	Perforación	162°20'	35.58%	31.7%	210.9 ~ 316.2	105.3 ^m 99.81%	96.52%	
	Ascenso y descenso de varillaje	79°50'	18.48%	15.59%	316.2 ~ 351.8	45.6 ^m 100.00%	96.87%	
	Ascenso y descenso de tubo interior	124°30'	28.82%	24.32%	Eficiencia			
	Trabajos dependientes	28°00'	6.48%	5.47%	351.8 m/total período		12.13 m/día	
	Trabajos para accidentes de pozó				351.8 m/días trabajados		12.13 m/día	
	Varios	37°20'	8.64%	7.29%	351.8 m/período perforado días trabajados		19.54 m/día	
	Sub-Total	432°00'	100.00%		351.8 m/solo por perforación real		21.98 m/día	
	Traslación	Preparación	56°00'		10.94%	Total mita/351.8 m		1.69m/ mitas
		Desarme y retiro	24°00'		4.69%			
	Total		512°00'		100.00%			
Tubo de revestimiento	Profundidad revestida por cada diametro del taladro (m)	B x 100 A (%)	Recuperación de tubos de revestimiento (%)		Observación A: Largo perforado B: Largo revestido			
	H.W 2.0	0.57	100					
	N.W 101.8	28.93	100					
	B.W 233.8	66.4	100					

Tabla-14 Datos resumidos de perforación de MJB-10

Período de Trabajo	Clase	Período de trabajo		Detalle de Período				
		Período		Total de días	Días trabajados	Días no trabajados	Total mitas	
	Preparación para perforación	7.10.1984~7.10.1984		1	1	0	20	
	Perforación	8.10.1984~25.10.1984		17	17	0	340	
	Trasladación	25.10.1984~27.10.1984		3	3	0	60	
	Total	7.10.1984~27.10.1984		21	21	0	420	
Profundidad de perforación	Profundidad proyectada	350.0 ^m	Gravas	0 ^m	Recuperación del testigo por cada 100 m.			
	Largo prolongado	1.8 ^m	Largo de testigo	327.9 ^m	Profundidad (m)	Total por	Gran total	
	Profundidad supervisada	351.8 ^m	Recuperación	93.20%	0.0 ~ 100.7	100.7 ^m 88.88%	%	
Horas trabajadas	Perforación	147°10'	34.07%	31.18%	205.8 ~ 310.5	104.7 ^m 98.12%	92.91%	
	Ascenso y descenso de varillaje	48°40'	11.26%	10.30%	310.5 ~ 351.8	41.3 ^m 95.34%	93.20%	
	Ascenso y descenso de tubo interior	137°30'	31.83%	29.16%	Eficiencia			
	Trabajos dependientes	34°00'	7.87%	7.20%	351.8 m/total período		16.75 m/día	
	Trabajos para accidentes de pozo	26°00'	6.02%	5.50%	351.8 m/días trabajados		16.75 m/día	
	Varios	38°40'	8.95%	8.19%	351.8 m/período perforado días trabajados		20.69 m/día	
	Sub-Total	432°00'	100.00%		351.8 m/solo por perforación real		20.69 m/día	
	Traslación	Preparación	8°00'		6.78%	Total mita/351.8 m		1.19m/mitas
		Desarme y retiro	32°00'		1.69%			
		Total	472°00'		100.00%			
Tubo de revestimiento	Profundidad revestida por cada diámetro del taladro (m)	B/A x 100 (%)	Recuperación de tubos de revestimiento (%)		Observación A: Largo perforado B: Largo revestido			
	H.W 3.0	0.85	100					
	N.W 102.0	28.99	59					
	B.W 195.5	55.57	63					

Tabla-15 Datos resumidos de perforación de MJB-11

Período de Trabajo	Clase	Período de trabajo		Detalle de Período				
		Período		Total de días	Días trabajados	Días no trabajados	Total mitas	
Período de Trabajo	Preparación para perforación	23.9.1984~23.9.1984		1	1	0	20	
	Perforación	24.9.1984~3.10.1984		10	10	0	201	
	Trasladación	4.10.1984~6.10.1984		3	3	0	60	
	Total	23.9.1984~6.10.1984		14	14	0	281	
Profundidad de perforación	Profundidad proyectada	250.0 ^m	Gravas	0 ^m	Recuperación del testigo por cada 100 m.			
	Largo prolongado	0.4 ^m	Largo de testigo	237.3 ^m	Profundidad (m)	Total por	Gran total	
	Profundidad supervisada	250.4 ^m	Re-cuperación	94.77%	0.0 ~ 98.7	98.7 ^m 95.95%		
					98.7 ~ 210.6	111.9 ^m 91.78%	93.73 %	
Horas trabajadas	Perforación	97°40'	40.69%	35.91%	210.6 ~ 250.4	39.8 ^m 100.00%	94.77 %	
	Ascenso y descenso de varillaje	15°40'	6.53%	5.76%				
	Ascenso y descenso de tubo interior	90°20'	37.64%	33.21%	Eficiencia			
	Trabajos dependientes	20°50'	8.68%	7.66%	250.4 m/total período		17.88 m/día	
	Trabajos para accidentes de pozo	0	0	0	250.4 m/días trabajados		17.88 m/día	
	Varios	15°30'	6.46%	5.70%	250.4 m/período perforado días trabajados		25.04 m/día	
	Sub-Total	240°00'	100.00%		250.4 m/solo por perforación real		25.04 m/día	
	Traslación	Preparación	8°00'		2.94%	Total mita/250.4 m		1.12m/ mitas
		Desarme y retiro	24°00'		8.82%			
		Total	272°00'		100.00%			
Tubo de revestimiento	Profundidad revestida por cada diametro del taladro (m)	B A x 100 (%)	Recuperación de tubos de revestimiento (%)					
	H.W 2.0	0.80	100					
	N.W 66.0	26.36	100		Observación A: Largo perforado B: Largo revestido			

Tabla-16 Datos resumidos de perforación de MJB-12

Período de Trabajo	Clase	Período de trabajo		Detalle de Período				
		Período		Total de días	Días trabajados	Días no trabajados	Total mitas	
Período de Trabajo	Preparación para perforación	16.11.1984~17.11.1984		2	2	0	42	
	Perforación	18.11.1984~28.11.1984		12	12	0	264	
	Trasladación	29.11.1984~30.11.1984		2	2	0	42	
	Total	16.11.1984~30.11.1984		16	16	0	348	
	Recuperación del testigo por cada 100 m.							
Profundidad de perforación	Profundidad proyectada	250.0 ^m	Gravas	0 ^m				
	Largo prolongado	0.7 ^m	Largo de testigo	242.8 ^m	Profundidad (m)	Total por	Gran total	
	Profundidad supervisada	250.7 ^m	Recuperación	96.68%	0 ~ 108.4	108.4 ^m 95.66%		
					108.4 ~ 192.2	83.3 ^m 95.70%	95.68%	
Horas trabajadas	Perforación	108°10'	40.97%	36.54%	192.2 ~ 250.7	58.5 ^m 100.00%	96.68%	
	Ascenso y descenso de varillaje	32°50'	12.44%	11.09%				
	Ascenso y descenso de tubo interior	91°10'	34.53%	30.80%	Eficiencia			
	Trabajos dependientes	20°40'	7.83%	6.98%	250.7 m/total período		15.67 m/día	
	Trabajos para accidentes de pozo				250.7 m/días trabajados		15.67 m/día	
	Varios	37°20'	4.23%	3.77%	250.7 m/período perforado días trabajados		20.87 m/día	
	Sub-Total	264°00'	100.00%		250.7 m/solo por perforación real		20.89 m/día	
	Traslación	Preparación	16°00'		5.41%	Total mita/250.7 m		1.39m/mitas
		Desarme y retiro	16°00'		5.41%			
	Total		296°00'		100.00%			
Tubo de revestimiento	Profundidad revestida por cada diametro del taladro (m)	B x 100 A (%)	Recuperación de tubos de revestimiento (%)					
	H.W 4.0	1.59	100		Observación A: Largo perforado B: Largo revestido			
	N.W 59.3	23.65	100					
	B.W 192.2	76.66	49					

Tabla-17 Datos resumidos de perforación de MJB-13

Período de Trabajo	Clase	Período de trabajo		Detalle de Período				
		Período		Total de días	Días trabajados	Días no trabajados	Total mitas	
Período de Trabajo	Preparación para perforación	28.10.1984~28.10.1984		1	1	0	20	
	Perforación	29.10.1984~14.11.1984		17	17	0	353	
	Trasladación	15.11.1984~17.11.1984		3	3	0	66	
	Total	28.10.1984~17.11.1984		21	21	0	439	
Profundidad de perforación	Profundidad proyctada	300.0 ^m	Gravas	Recuperación del testigo por cada 100 m.				
	Largo prolongado	0.6 ^m	Largo de testigo	284.7 ^m	Profundidad (m)	Total por	Gran total	
	Profundidad supervisada	300.6 ^m	Re-cuperación	94.71 [%]	0.0 ~ 104.4	104.4 ^m 97.6 [%]		
Horas trabajadas	Perforación	153°20'	36.16%	33.63%	197.7 ~ 300.6	102.9 ^m 90.48 [%]	94.71 [%]	
	Ascenso y descenso de varillaje	59°20'	13.99%	13.01%				
	Ascenso y descenso de tubo interior	138°10'	32.59%	30.30%	Eficiencia			
	Trabajos dependientes	31°00'	7.31%	6.80%	300.6 m/total período		14.31 m/día	
	Trabajos para accidentes de pozo				300.6 m/días trabajados		14.31 m/día	
	Varios	42°10'	9.95%	9.25%	300.6 m/período perforado días trabajados		17.68 m/día	
	Sub-Total	424°00'	100.00%		300.6 m/solo por perforación real		18.78 m/día	
	Trasladación	Preparación	8°00'		1.75%	Total mita/300.6 m		1.46m/mitas
		Desarme y retiro	24°00'		5.26%			
	Total	456°00'		100.00%				
Tubo de revestimiento	Profundidad revestida por cada diametro del taladro (m)	B x 100 A (%)	Recuperación de tubos de revestimiento (%)		Observación A: Largo perforado B: Largo revestido			
	H.W 4.0	1.33	100					
	N.W 92.9	30.90	100					
	B.W 197.7	65.77	100					

Tabla-18 Resultado de obras de sondeo de MJB-9

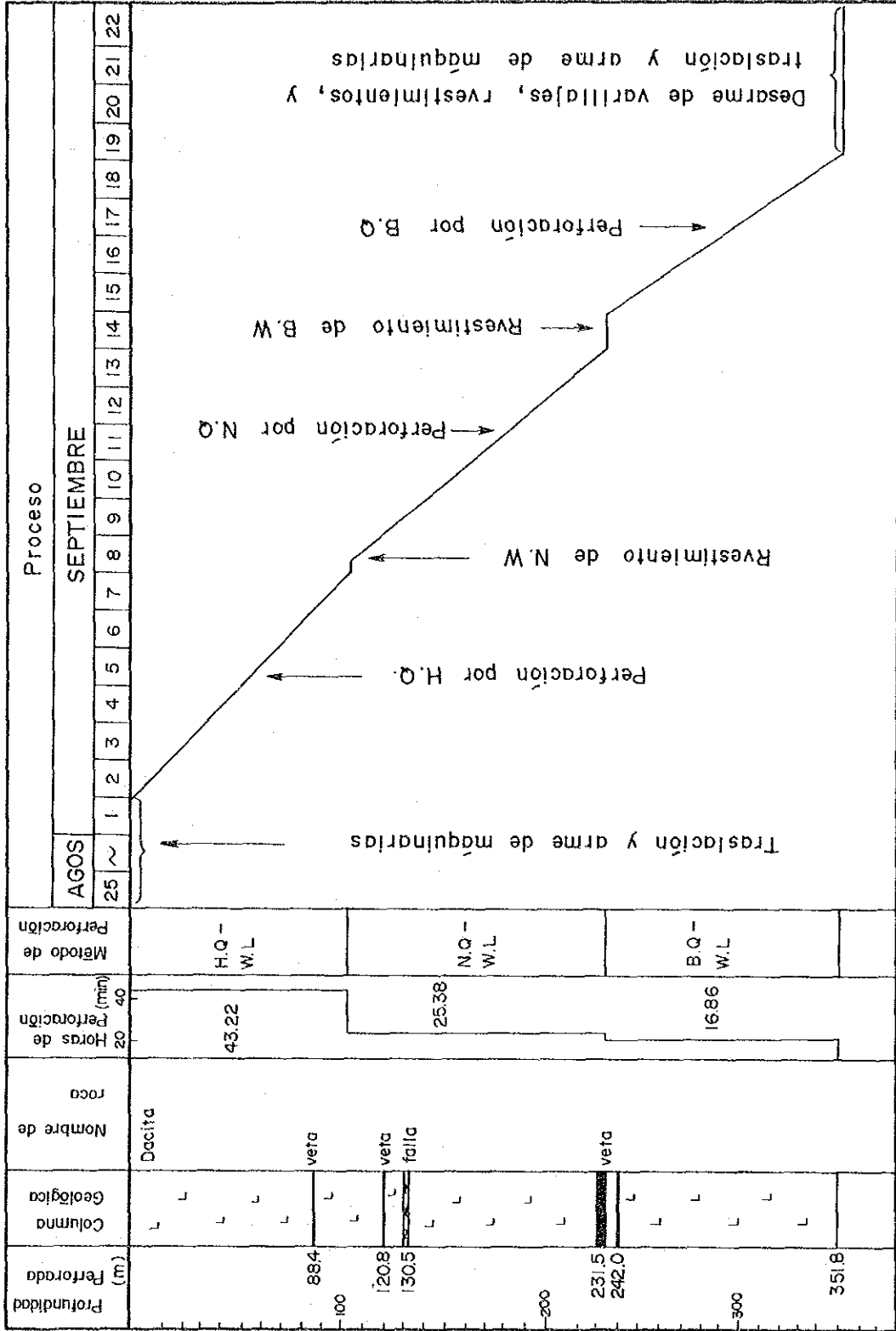


Tabla-19 Resultado de obras de sondeo de MJB-10

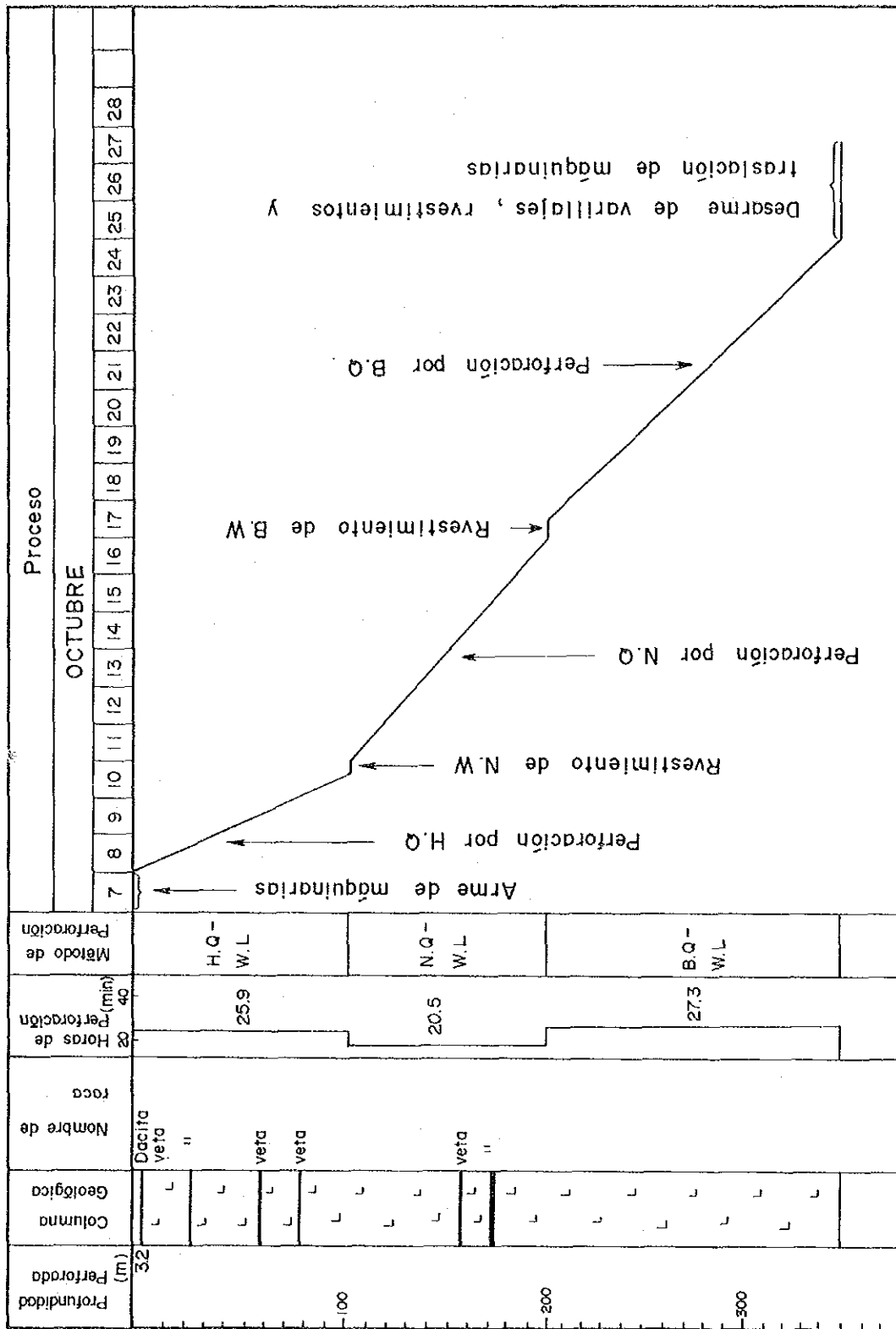


Tabla-20 Resultado de obras de sondeo de MJB-11

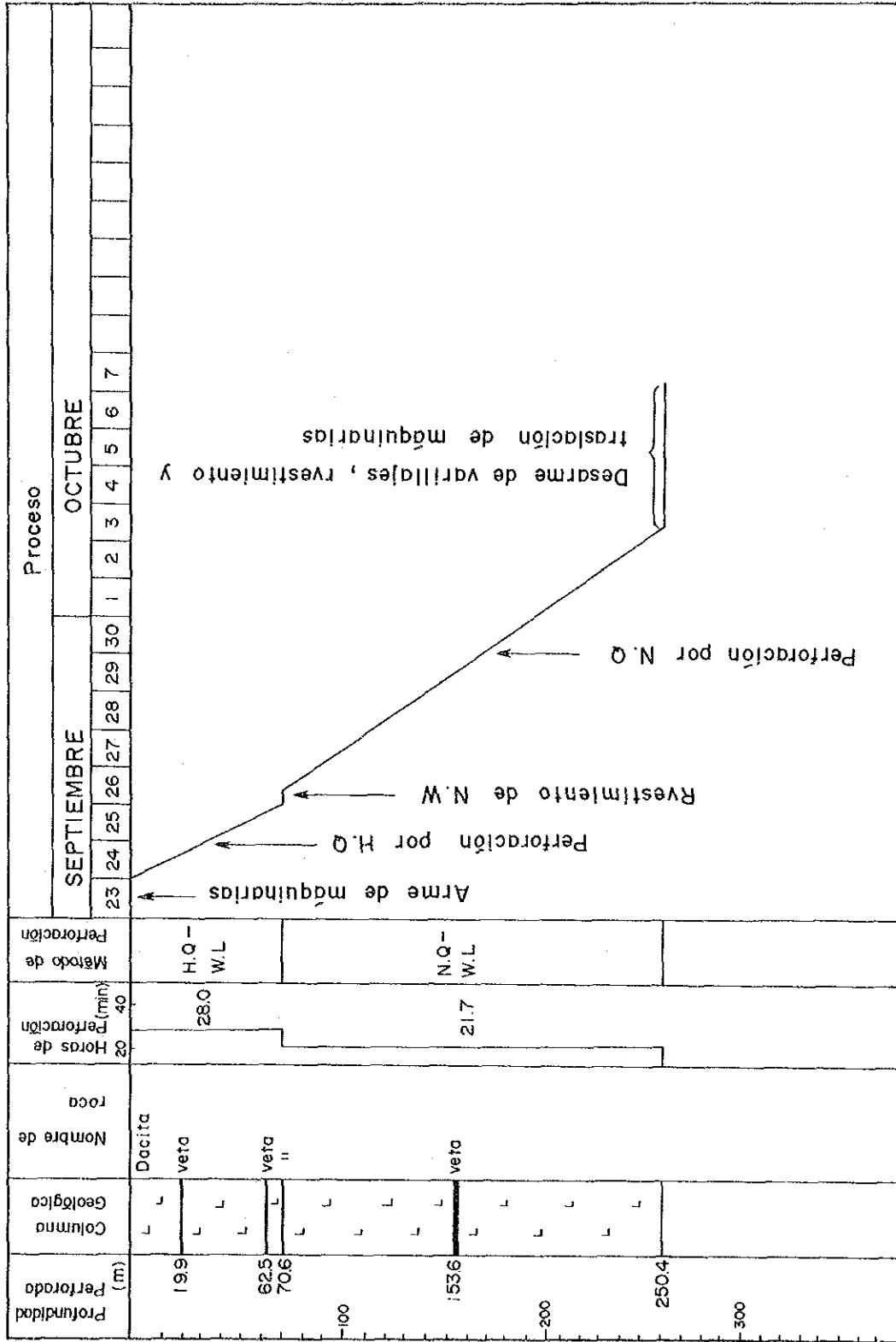
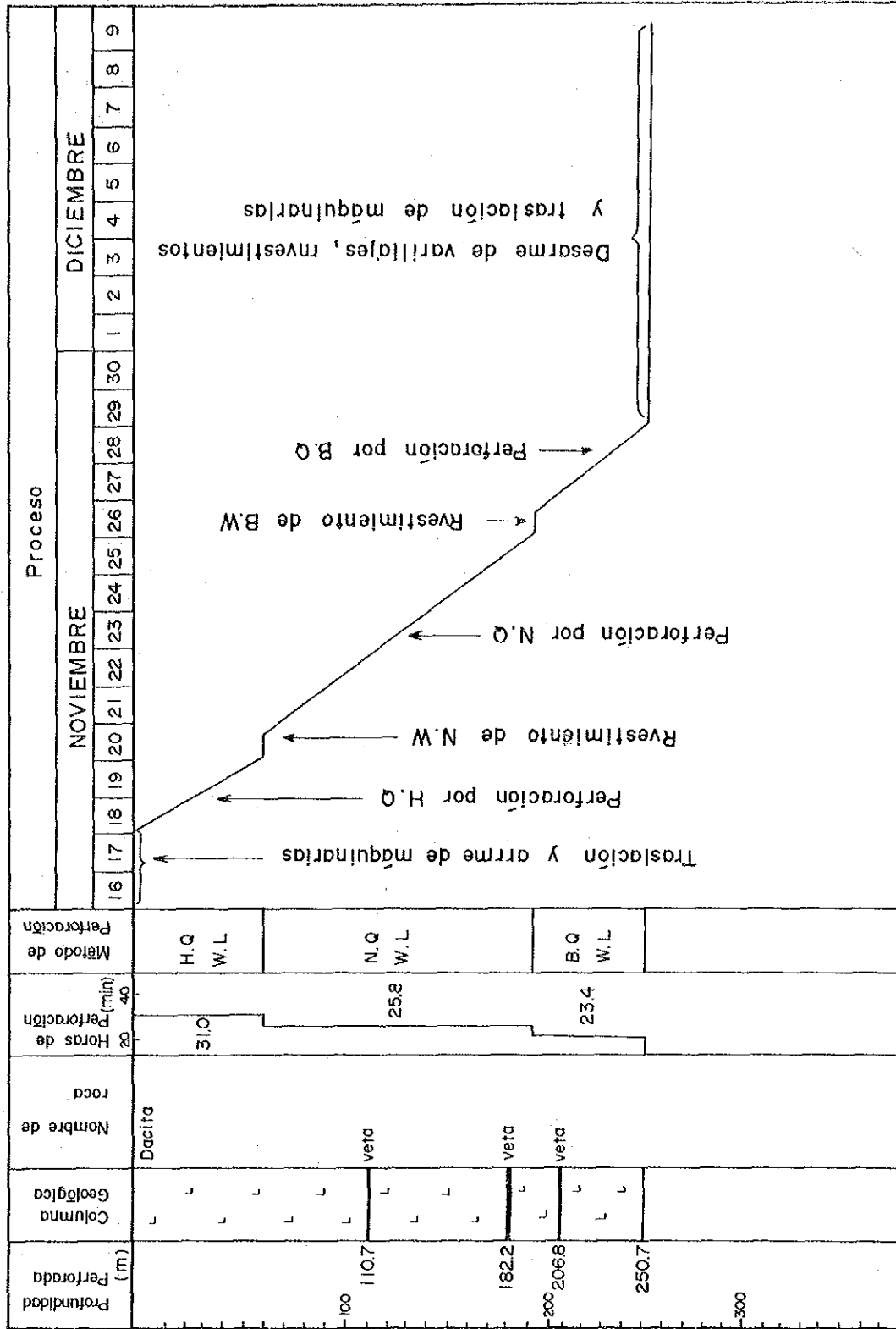


Tabla-21 Resultado de obras de sondeo de MJB-12



CAPITULO 4. GEOLOGIA DEL POZO SONDEADO

4-1. Selección de las ubicaciones de cada sondeo

El presente período como se encuentra al último año del Programa de Cooperación Sobre Investigación Básica para el Desarrollo de Recursos Minerales de la Zona San Antonio, por lo que, se han considerado los siguientes tres puntos como base para seleccionar la ubicación de cada sondeo.

- (1) Dentro de la área que se cubre por el sondeo en el centro del recorte, fundamentalmente no dejar área inexplorada.
- (2) Con respecto a la veta N^o.I que se considera como inmediata zona de explotación, confirmar la alteración, el estado de mineralización y la continuidad de la veta, explorando la parte del espacio intermedio entre el grupo de vetas que tienen confirmados mediante sondeo desde superficie por COMIBOL en la parte Este y también por el recorte.
- (3) Obtener la información necesaria sobre geología del depósito de mineral para elaborar el progreso del desarrollo con el fin de posibilitar la evaluación económica del presente yacimiento.

En base a la orientación arriba mencionados, la razón de selección de la ubicación de cada sondeo programado y realizado es el como sigue:

MJB-9: Se ha determinado como el objetivo en aclarar la substancia de la alteración y mineralización sobre la parte inferior de la zona alterada de sericitización N^o.II que acompaña la clorita y detectado en la parte Sur-Este de la Veta N^o. II.

MJB-10: Se ha determinado como el objetivo en aclarar la substancia de la alteración y mineralización sobre la parte inferior del grupo de afloramiento que constituyen en vetas de cuarzo predominante por sistema Este-Oeste, y que tiene desarrollado en la parte Noreste de veta No.I.

MJB-11: Se ha determinado como el objetivo en aclarar la substancia de la alteración y mineralización del presente sector, y confirmar la parte de prolongación Este y sus vetas paralelas de la veta N^o. II.

MJB-12 y MJB-13: Ambos se han determinado como el objetivo en confirmar la prolongación inferior y sus vetas paralelas de la prolongación en la parte Este de la veta N^o.i.

4-2 Geología de las perforaciones

4-2-1 Geología

(1) MJB-9

Este pozo cortó vetas de más de 30 cm en seis oportunidades. La roca que se cortó con este pozo se compone en su totalidad de dacita con biotita del Neoceno (en adelante se denominará sólo como dacita.)

La dacita es una alternación entre parte masiva y estructura autobrechada mostrando una lava continental ondulada. En la lava autobrechada se puede apreciar casi generalmente xenolito de coloración entre rojo y gris perteneciente al Cretácico. Esta roca presenta una coloración de blanco a gris como resultado de las alteraciones que acompañan a la mineralización.

Una de las características de esta roca es que según la alteración presenta una plagioclasa porfirítica blanqueada o argillizada, además se pueden apreciar fenocristales de biotita pero en los lugares donde la alteración es fuerte hay también fenocristales de plagioclasa y es difícil diferenciarlos a simple vista. Sin embargo los fenocristales de dacita se presentan sin importar la fuerza de la alteración.

En la dacita de este pozo no se encuentra pirita a excepción de los lugares próximos a las vetas.

Abreviamos la explicación sobre las características que presentan las observaciones con microscopio ya que lo hicimos en la parte de

geología.

Una observación ocular de la dacita de este pozo nos muestra alteraciones con una coloración que va desde blanco, gris hasta gris rojizo; sin embargo a varios metros cerca de las vetas se pueden ver alteraciones verdosas. Se comprobó que la zona laterada N^o II de superficie tiene en su parte baja mineralización y alteraciones mayores. Además, se constató también que las diferentes vetas cortadas forman un grupo debajo de la veta N^o II y son ricas en minerales sulfuros como la galena, esfalerita, etc. por lo que se los clasifica dentro del tipo de la veta N^o-I.

Por lo anteriormente expuesto, además de haber confirmado la mineralización que acompaña a la zona de alteración N^o II se puede afirmar que la exploración y prospección de la zona tiene un valor especial.

(2) MJB-10

Este pozo cortó vetas de unos 30 cm o más en 11 lugares que corresponden a la parte superior de la veta N^o I. La dacita que compone este pozo es igual a la del pozo MJB-9 lo mismo que sus características de rocas por lo que abreviamos su explicación. Sin embargo cabe aclarar que la dacita de este pozo tiene mayor cantidad de zonas masivas y muy poco de lava autobrechada. En este pozo, los indicios de vetas casi generalmente tienen una coloración verde y se pudo comprobar que la zona de alteración N^o I también tiene en su parte inferior una mineralización y lateración más fuertes. Además las vetas que se cortaron pertenecen a la parte superior de la formación N^o I con lo que se incrementó notablemente el valor de la prospección.

(3) MJB-11

Este pozo cortó vetas de más de 30 cm en 8 lugares. La dacita de este pozo también es igual a la de los dos pozos anteriores por lo

que abreviamos su explicación. Sin embargo, cabe mencionar que a los 65 m y 155 m se cortaron vetas con una pronunciada coloración verde con una red de vetillas de cuarzo-galena-esfalerita.

Estas vetas se ubican en la parte inferior de la veta N^o I, en la prolongación hacia el Este de la veta N^o II y en la parte inferior de ésta última. Además, estas vetas son ricas en minerales sulfurados como la galena y esfalerita y pertenecen a la mineralización de la veta N^o I.

Por lo expuesto, en este pozo se ha confirmado que la veta N^o II en su sector Este tiene una dimensión, mineralización y alteraciones mejores que en los depósitos ya conocidos. Lo mismo ocurre con las vetas que se encuentran en la parte inferior de la N^o II. Todo esto hace que la prospección de la zona tenga un valor mayor.

(4) MJB-12

Este pozo cortó vetas de más de 30 cm en seis lugares. Aquí también abreviamos la explicación de la dacita que compone el pozo por ser ésta de la misma calidad y tipo que las anteriores. Pero debemos indicar que aproximadamente a partir de los 100 m de profundidad se desarrolla una estructura autobrechada y aproximadamente entre 170 m y 190 m de profundidad hay una argillización de coloración blanca.

Sin embargo no se ha podido ver alteraciones argillizadas de coloración verde.

Estas vetas se ubican en la prolongación y en la parte superior de la veta N^o I y principalmente son vetas que se mezclan con arcilla y muy pobres en contenido minerales sulfurados.

Lo anterior nos muestra que la parte baja de la prolongación Este de la veta N^o I disminuye en su mineralización.

(5) MJB-13

Este pozo cortó vetas de más de 30 cm en siete lugares. Aquí también abreviamos la explicación de la roca dacítica por las mismas razones que en los pozos anteriores. Las alteraciones verdes en este pozo son en su generalidad muy fuertes y las vetas y redes de vetas se encuentran en ellas. Estas vetas se ubican en la parte superior de la veta N° I.

Por lo tanto, la veta N° I en su prolongación Este mantiene su potencial en mineralización y alteraciones y se conecta con las vetas cortadas por COMIBOL más hacia el Este.

4-2-2 Mineralización y la Alteración.

- (1) MJB-9: Las vetas (más de 30 cm del ancho de corte) que fueron confirmados en este sondeo se señalan a continuación, y la mapa de perfil geológico se señala en la Fig.-3.

Estas vetas detectadas por este sondeo, hasta la fecha no tenían confirmadas las vetas correspondientes en la zona alterada del superficie, ni en el recorte, por lo que, aunque desconoce el exacto rumbo de corrida y el buzamiento, se puede afirmar que como vetas nuevas cubiertas. Sin embargo, a través de los datos existentes se ha estimado el rumbo de corrida con inclinación casi paralelo hacia el Norte de la veta No.

Profundid (m)	Ancho (cm)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
88.4~ 89.6	120	65	1.26	0.63	0.10
120.8~121.1	30	130	0.71	0.90	0.10
130.5~158.3	170	24	0.35	0.59	0.09
157.5~158.3	70	90	0.71	1.10	0.10
230.7~233.8	310	100	1.26	2.42	0.09
242.0~242.3	30	120	0.64	0.80	0.10

A continuación se describe sobre cada veta arriba señalada.
88.4 - 89.6 m: Consiste en red alveolar de cuarzo en la

dacita, y acompaña la disseminación de finas cantidades de gallena y esfalerita. Bajo microscopia, unos electrumes estan confirmado excepto minerales mencionados.

120.8 - 121.1 m: Consiste en red bandeada del cuarzo drusa y porosa, y acompaña lentes de limonita dejando el vestigio de oxidación y lixiviación del mineral de sulfuro primario.

130.5 - 132.2 m: Consiste en veta de arcilla blanca-ceniza y acompaña la brecha de mineral cuarzo con un tamaño aproximado de 5 cm.

157.5 - 158.3 m: Consiste en red bandeada de cuarzo compacto y drusa, y acompaña finas cantidades de galena, esfalerita y pirita. Toda la esfalerita se produce en forma cristal idiomórfico con un tamaño aproximado de 2 a 4 mm dentro de la drusa. Bajo microscopia, poca calcopirita fina esta confirmada excepto minerales mencionados.

230.7 - 233.8 m: Consiste en veta de cuarzo compacto, y acompaña la disseminación de finas cantidades de galena, esfalerita y pirita, además lleva la red alveolar. Bajo microscopia, poca calcopirita esta confirmado excepto minerales mencionados.

242.0 - 242.3 m: Consiste en veta de cuarzo poroso, y acompaña finas cantidades de piritas.

A continuación se describe sobre la alteración originada por la alteración.

La dacita generalmente lleva el color blanco-ceniza, y a través de los resultados de análisis por rayos-X, se ha confirmado que en ella lleva universalmente el grado medio de cloritización y sericitización ligera casi en todo nivel del sondeo. Especialmente desde las profundidades a 240.0 m empieza predominar la notable cloritización, por lo que, se espera posible existencia el núcleo de otra zona de mineralización en las partes más profundas.

- (2) MJB-10: Las vetas (más de 30 cm del ancho de corte) que fueron confirmadas mediante en este sondeo se señala a continuación, y la mapa de perfil geológico se señala en la Fig.-4.

Estas vetas detectadas por este sondeo, hasta la fecha no

tenian confirmadas las vetas correspondientes en el superficie, ni en el recorte, por lo que, aunque desconoce el exacto rumbo de corrida y el buzamiento, se puede afirmar que como vetas nuevas cubiertas. Sin embargo, a través de los datos existentes, se ha estimado que el rumbo de corrida inclina casi paralelo hacia el Norte de la veta No.I.

Profundid (m)	Ancho (cm)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
3.2~ 4.2	90	70	1.53	2.15	0.10
4.5~ 4.8	30	30	1.04	0.85	0.10
21.5~ 22.8	130	325	0.47	0.80	0.08
33.1~ 33.4	30	40	0.28	0.65	0.10
46.9~ 47.3	40	30	0.57	2.80	0.05
58.3~ 59.3	100	240	0.74	0.75	0.13
78.5~ 79.8	130	61	0.42	0.86	0.10
109.3~109.7	40	30	2.25	5.20	0.10
131.9~132.2	30	50	2.73	5.55	0.10
155.5~156.3	80	280	5.91	11.50	0.10
171.2~176.2	500	30	5.90	9.35	0.10

A continuación se describe sobre cada veta arriba señalada. 3.2 - 4.1 m y 4.5 - 4.8 m: Ambos consisten en red bandeada del cuarzo compacto, y se tiene desarrollado la figura bandeada de lentes de la limonita con un ancho de 2-3 mm. Además también se desarrolla universalmente el cristal idiomórfico de cuarzo con un tamaño de 2-3 mm dentro de la drusa.

21.5 - 22.8 m: Consiste en veta brechada de cuarzo drusa, y acompaña la disseminación de finas cantidades de pirritas. Además tiene desarrollada la figura bandeada de lentes de la limonita con un ancho aproximado de 2-3 mm. También se desarrolla universalmente el cristal idiomórfico de baritina con un tamaño de 2-3 cm dentro de la drusa. Bajo microscopía, poca galena fina esta confirmado excepto minerales mencionados.

33.1 - 33.4 m: Consiste en red bandeada de cuarzo compacto y drusa, pero no se observa ninguna clase de mineral excepto la limonita.

46.9 - 47.3 m: Consiste en veta de cuarzo masivo, compacto y drusa, y observa la disseminación de finas cantidades de esfalerita de color negro.

58.3 - 59.3 m: Consiste en red alveolar de cuarzo poroso dentro de la dacita blanca, pero no se observa casi ninguna.

78.5 - 79.8 m: Es similar al de 58.3 - 59.3 m, consiste en red alveolar de cuarzo, sin embargo, universalmente acompaña el cristal de baritina en forma de placas.

109.3 - 109.7 m: Consiste en veta de cuarzo compacto, y acompaña la disseminación de finas cantidades de galena y esfalerita.

131.9 - 132.2 m: Consiste en veta de cuarzo compacto, y acompaña la disseminación de finas cantidades de galena y esfalerita.

155.5 - 156.3 m: Consiste en veta de cuarzo compacto y observa parcialmente la concentración de mayores cantidades de esfalerita y galena.

La esfalerita de color pardo que acompaña la galena micro-lítica muestra la apariencia de la estructura colomorfo de círculos concéntricos.

Dentro del mineral de la ganga se desarrolla universalmente el cristal de baritina en forma de placas. Bajo microscopia, esfalerita tiene estructura zonal con poca marcasita.

171.2 - 176.2 m: Consiste en veta aricillosa y tiene obturados con mayores cantidades de arcillas blancas entre el espacio de brecha y mineral de misma clase de 155.5 - 156.3m. Bajo microscopia, esfalerita, galena, pirita y poca stanita estan confirmado.

A continuación se describe sobre la alteración originada por la mineralización.

La dacita generalmente lleva el color blanco y ceniza, pero en las proximidades de la veta, muestra el color verde obscuro. Según los resultados de análisis por rayos-X, la dacita de todo este sondeo está sufrida el grado medio-menor de cloritización y leve sericitización, consecuentemente, se ha confirmado que la ésta pertenece a la zona

cloritizada. Especialmente desde las profundidades 240.0 m, empieza predominar la notable cloritización, y además la ley de la veta que se hallado, es también alta, por lo que, en las partes más profundas se estima posible desarrollo de la zona de mineralización.

- (3) MJB-11: Las vetas (más de 30 cm del ancho de corte) que fueron confirmadas mediante en este sondeo se señalan a continuación, y la mapa de perfil geológico se señala en la Fig.-4.

Entre estas vetas, la de 19.9 - 21.7 m, se considera que pertenece a la veta de la pared inferior de la veta N^o.I, y la de 89.0 89.2 m pertenece a la prolongación de la parte Este de la veta N^o.II. Las demás vetas encontradas hasta la fecha con excepción 2 vetas arriba indicadas, no tenían confirmados las vetas correspondientes en el superficie, ni en el recorte, por lo que, aunque desconoce el exacto rumbo de corrida y el buzamiento, pero a través de todos los datos existentes se ha confirmado que el rumbo de corrida se inclina casi paralelo hacia el Norte de la veta N^o. II. Consecuentemente, según mostrado en la fig.-4. todas las vetas encontradas en este sondeo se ha considerado que pertenecen a las vetas de la pared colgante e inferior de la veta N^o.II con excepción la de 19.9 - 21.7 m.

Profundidad (m)	Ancho (cm)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
19.9~ 21.7	120	74	2.76	8.00	0.08
62.5~ 64.5	200	156	6.86	9.57	0.10
68.6~ 69.4	80	130	6.93	9.95	0.10
69.8~ 70.2	40	100	4.99	12.84	0.08
70.6~ 71.3	70	150	13.37	5.35	0.15
71.9~ 72.1	30	1,180	29.14	4.05	0.05
152.2~153.2	100	150	6.42	13.40	0.01
153.6~155.1	150	254	11.56	19.31	0.08

A continuación se describe sobre cada veta arriba señalada.

19.9 - 21.7 m: Consiste en veta de cuarzo masivo y compacto de drusa, y observa parcialmente la concentración de esfalerita con un tamaño aproximado de 2 - 3 cm. Estas esfaleritas muestran la apariencia de estructura colomorfo de círculos concéntricos y contienen pocas cantidades de cristales idiomórficos de galena y piritas finas de apariencia colomorfo. Bajo microscopia, pirita, marcasita finas y poca calcopirita están confirmadas excepto minerales mencionados.

62.5 - 64.5 m: Consiste en red bandeada de cuarzo y brechada, y acompañan mayores cantidades de esfalerita y galena. Además parcialmente contiene la brecha de dacita blanca de la roca madre. En la drusa que desarrolla en parcial, se observa el cristal idiomórfico de cuarzo con un tamaño aproximado de 2 - 3 mm.

Bajo microscopia, pirita fina y poca calcopirita están confirmadas excepto minerales mencionados.

68.6 - 69.4 m: Consiste en dacita del color verde oscuro con acompañamiento de: galena y esfalerita con red alveolar de alta ley de cuarzo. Aunque no se ha efectuado el análisis químico, pero observa la continuación de la dacita de clase similar desde las profundidades 65.4 m, por lo que podrá considerarse como posible área de explotación del mineral alveolado.

69.8 - 70.2 m: Consiste en veta de cuarzo compacto, y acompaña mayores cantidades de galena y esfalerita. Bajo microscopia, pirita fina y poca calcopirita están confirmadas excepto minerales mencionados.

70.6 - 71.3 m: Consiste en veta de cuarzo masivo y compacto con indicación de la estructura bandeada incierta conteniendo mayores cantidades de galena con acompañamiento de pocas cantidades de esfalerita microlítica y piritas. En conjunto se desarrolla universalmente la drusa que forma el cristal idiomórfico de cuarzo con un tamaño aproximado de 1.0 cm. Bajo microscopia, poca calcopirita está confirmada excepto minerales mencionados.

71.9 - 72.1 m: Consiste en veta de cuarzo brechada con abundante contención de galena, por lo que, el contenido

de la plata es también alta.

152.2 - 153.2 m: Consiste en veta de cuarzo bandeado con abundante contenido de esfalerita, y además en una parte de ella contiene la brecha de la dacita de color verde obscuro de la roca madre.

La esfalerita muestra la apariencia de estructura colomorfo de círculos concéntricos y lleva acompañado de pocas cantidades de galena muy fina, por otro lado se observa universalmente la drusa que acompaña el cristal idiomórfico de cuarzo con un tamaño aproximado de 3-5 mm.

Bajo microscopia, pirita fina y poca calcopirita están confirmados excepto minerales mencionados.

A continuación se describe sobre alteración originada por la mineralización.

La dacita, generalmente lleva el color ceniza-blanca, pero en el sector que se desarrolla la veta, o sea en los alrededores de 60.0 - 72.0 m y 150.0 - 165.0 m son muy notables la greenización. Según los resultados de análisis por rayos-X, la dacita de todo este sondeo está sufriendo la leve sericitización y la cloritización, por lo que, se ha confirmado que ésta pertenece a la zona cloritizada.

Además, bajo las profundidades a 150.0 m empieza predominar la cloritización y todas las vetas confirmadas contienen mayores cantidades de minerales sulfurosos primarios, y las leyes también son más altas que la veta No. II. Por lo que, la zona de caolinización y sericitización de la veta No. II, se transpone a la zona de cloritización más predominantes en la parte Este, cuyo fenómeno se aclara que también tiene reflejado en la mineralización.

Estos resultados conducen que la zona cloritizada predominante observado en las proximidades del suelo de sondeo, se espera la posibilidad de continuar hacia la zona alterada de MJB-9 que se tiene desarrollado hacia las profundidades.

- (4) MJB-12: Las vetas (más de 30 cm del ancho de corte) que fueron confirmadas en este sondeo se señalan a continuación, y la mapa de perfil geológico se señala en la Fig.-5.

Entre estas vetas, la de 182.2 - 184.6 m y 206.8 - 207.5m corresponden a la veta N^o.I, y todas las demás pertenecen a la veta de pared colgante de la veta N^o.I.

Profundid (m)	Ancho (cm)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
110.7~111.7	100	40	2.57	3.10	0.10
119.5~119.8	30	260	4.39	3.45	0.10
132.2~132.7	40	90	0.34	3.90	0.10
182.2~184.6	240	152	9.72	3.97	0.10
206.8~207.5	70	75	5.34	1.35	0.10

A continuación se describe sobre cada veta arriba señalada.

110.7 - 111.7 m: Consiste en veta de cuarzo masivo y drusa, y acompaña pocas cantidades de galena y esfalerita.

Bajo microscopia, poca pirita y arsenopirita estan confirmado excepto minerales mencionados.

119.5 - 119.8m: También consiste en veta de cuarzo compacto, y acompaña pocas cantidades de galena y esfalerita.

Bajo microscopia, poca pirita y calcopirita estan confirmado excepto minerales mencionados.

132.2 - 132.7 m: Consiste en dacita con red alveolar de cuarzo , y acompaña finas cantidades de gallena y esfalerita, por lo que, se considera como zona de mineralización.

134.1 - 134.5 m: Consiste en dacita blanca caolinizada con red alveolar de alta ley de galena, esfalerita y pirita.

Bajo microscopia, pirita fina, poca marcacita, tetraedrita y calcopirita estan confirmado excepto minerales mencionados.

182.2 - 184.6 m: Consiste en dacita blanca caolinizada con red alveolar de alta ley de galena, esfalerita y prita. Bajo microscopia, poca pirita y calcopirita estan confirmado excepto minerales mencionados.

206.8 - 207.5 m: Consiste en veta de cuarzo poroso, y acompaña pocas cantidades de galleta y esfalerita.

Bajo microscopia, poca pirita esta confirmado excepto minerales mencionado.

A continuación se describe sobre la alteración originada por la mineralización.

La dacita, generalmente lleva el color ceniza rojiza - blanca, y según los resultados de analisis por rayos-X,

a lo largo de todo este sondeo está sufrida universalmente la sericitización y cloritización, por lo que, se ha confirmado que la ésta pertenece a la zona cloritizada. Sin embargo, bajo las profundidades a 120.0 m, predominan notablemente la cloritización, y se ha confirmado la zona cloritizada de veta No. I que aún mantiene la continuación hacia parte Este.

- (5) MJB-13: Las vetas (más de 30 cm del ancho de corte) que fueron confirmadas en este sondeo se señalan a continuación, y la mapa de perfil geológico se señala en la Fig.-5.

El presente sondeo no alcanzó a la profundidad de veta N^o y solamente ha confirmado la parte de la veta de pared colgante.

Profundid (m)	Ancho (cm)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
99.0~100.5	150	133	6.86	12.13	0.10
175.2~175.7	50	50	1.40	2.35	0.10
188.1~188.6	50	20	2.74	1.45	0.15
189.2~189.9	70	20	1.65	2.30	0.05
200.4~202.5	210	138	4.32	4.60	0.10
228.6~229.6	100	560	17.69	3.30	0.05
231.0~232.3	130	440	16.56	2.20	0.10
241.0~241.4	40	160	8.84	6.85	0.10

A continuación se describe sobre cada veta arriba señalada.

99.9 - 100.5 m: Consiste en veta de cuarzo drusa, indicando la estructura bandeada imprecisa, y acompaña mayores cantidades de galena y esfalerita.

La esfalerita lleva el color pardo y muestra la apariencia de estructura colomorfo de círculos concéntricos.

Bajo microscopia, pirita fina, poca arsenopirita y calcopirita están confirmado excepto minerales mencionados.

175.2 - 175.7 m: Consiste en veta de cuarzo drusa, y acompaña la disseminación de finas cantidades de galena de partículas gruesas, y esfalerita y pirita de partículas finas.

188.1 - 188.6 m: Consiste en veta de cuarzo y baritina drusa, y acompaña finas cantidades de galena-esfalerita-pirita. La baritina produce como cristal de placas con un tamaño aproximado de 1 cm.

189.2 - 189.9 m: Consiste en veta de cuarzo extremadamente drusa, y acompaña finas cantidades de galena-pirita y esfalerita del color pardo. En la drusa produce enormes cantidades de cristal idiomórfico de cuarzo. Bajo microscopia, poca calcopirita y electrum están confirmados excepto minerales mencionados.

200.4 - 202.5 m: Consiste en veta de cuarzo drusa, y acompaña pocas cantidades de galena y esfalerita. En partes se acompaña finas cantidades de calcopirita y pirita de partículas finas.

228.6 - 229.6 m: Consiste en veta de cuarzo drusa, y acompaña mayores cantidades de galena y pocas cantidades de esfalerita. En partes se observa finas cantidades de calcopirita y pirita.

231.0 - 232.3 m: Consiste en veta de cuarzo masivo y compacto, y acompaña mayores cantidades de galena y finas cantidades de esfalerita. Bajo microscopia, poca pirita, arsenopirita y calcopirita están confirmados excepto minerales mencionados.

241.0 - 241.4 m: Consiste en veta de cuarzo compacto y drusa, y acompaña mayores cantidades de galena y esfalerita.

A continuación se describe sobre la alteración originada por la mineralización.

La dacita, generalmente lleva el color ceniza-blanca, y según los resultados de análisis por rayos-X, a lo largo de todo este sondeo está sufrida la cloritización del grado mayo-medio y sericitización de grado medio-menor, por lo que, se ha confirmado que la ésta pertenece a la zona cloritizada.

La substancia de la alteración es relativamente predominante la sericitización que la cloritización en los alrededores de gollete del sondeo, pero a partir de las profundidades de 150.0 m invierte esta relación, o sea

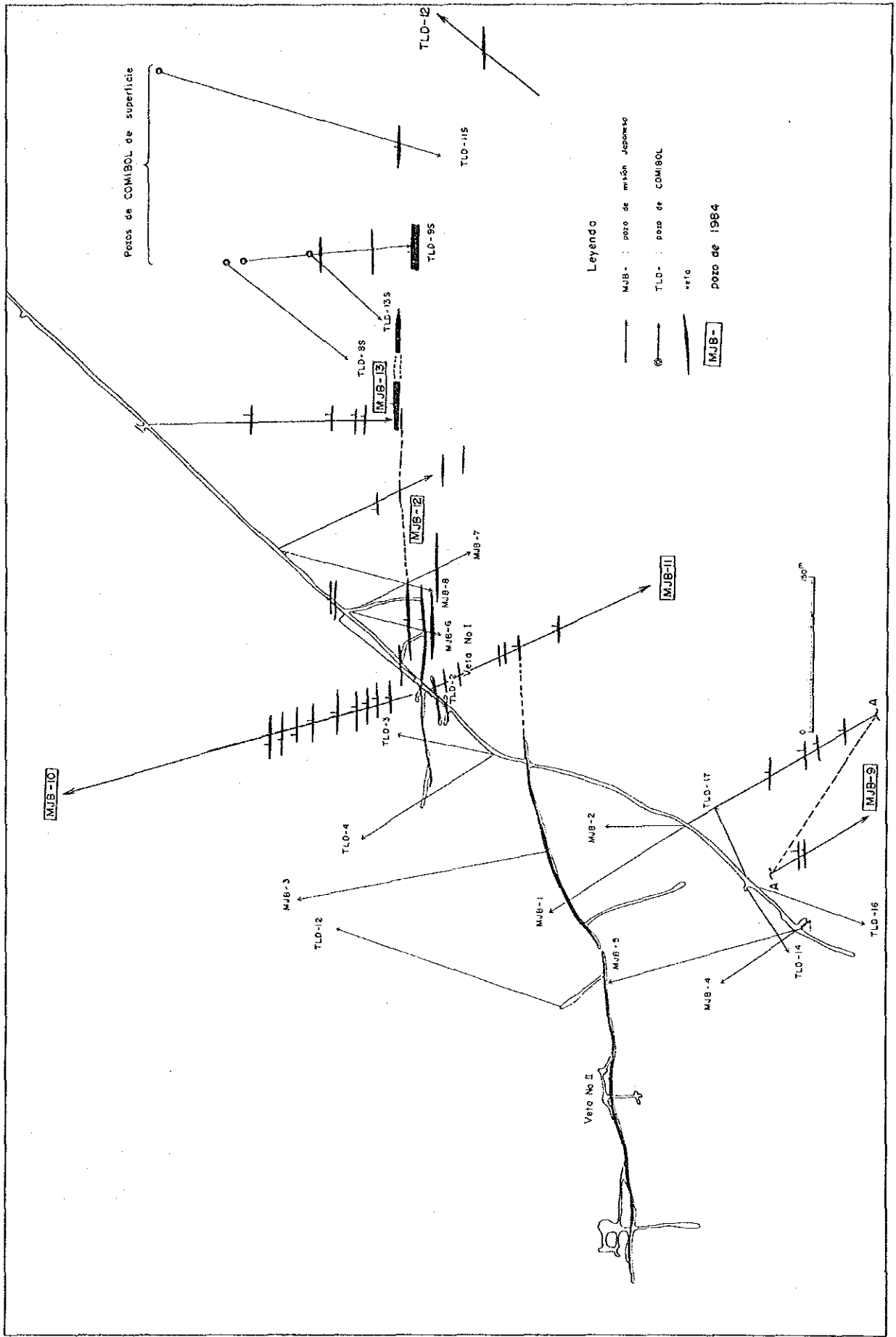


Fig. -2 Mapa de ubicación de pozos de dimantina y distribución de vetas

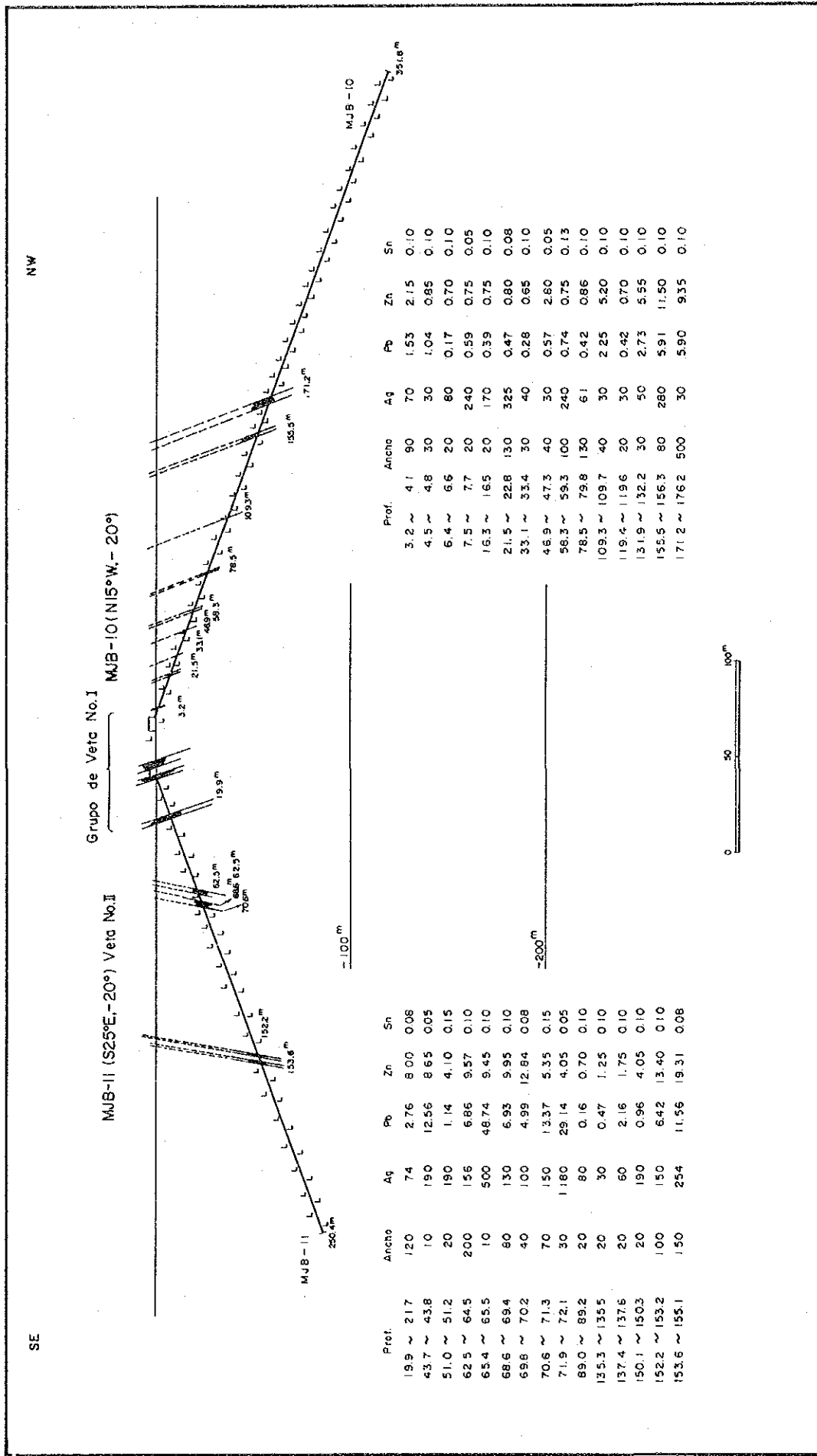


Fig. -4 Perfil geológico de MJB-IO y II

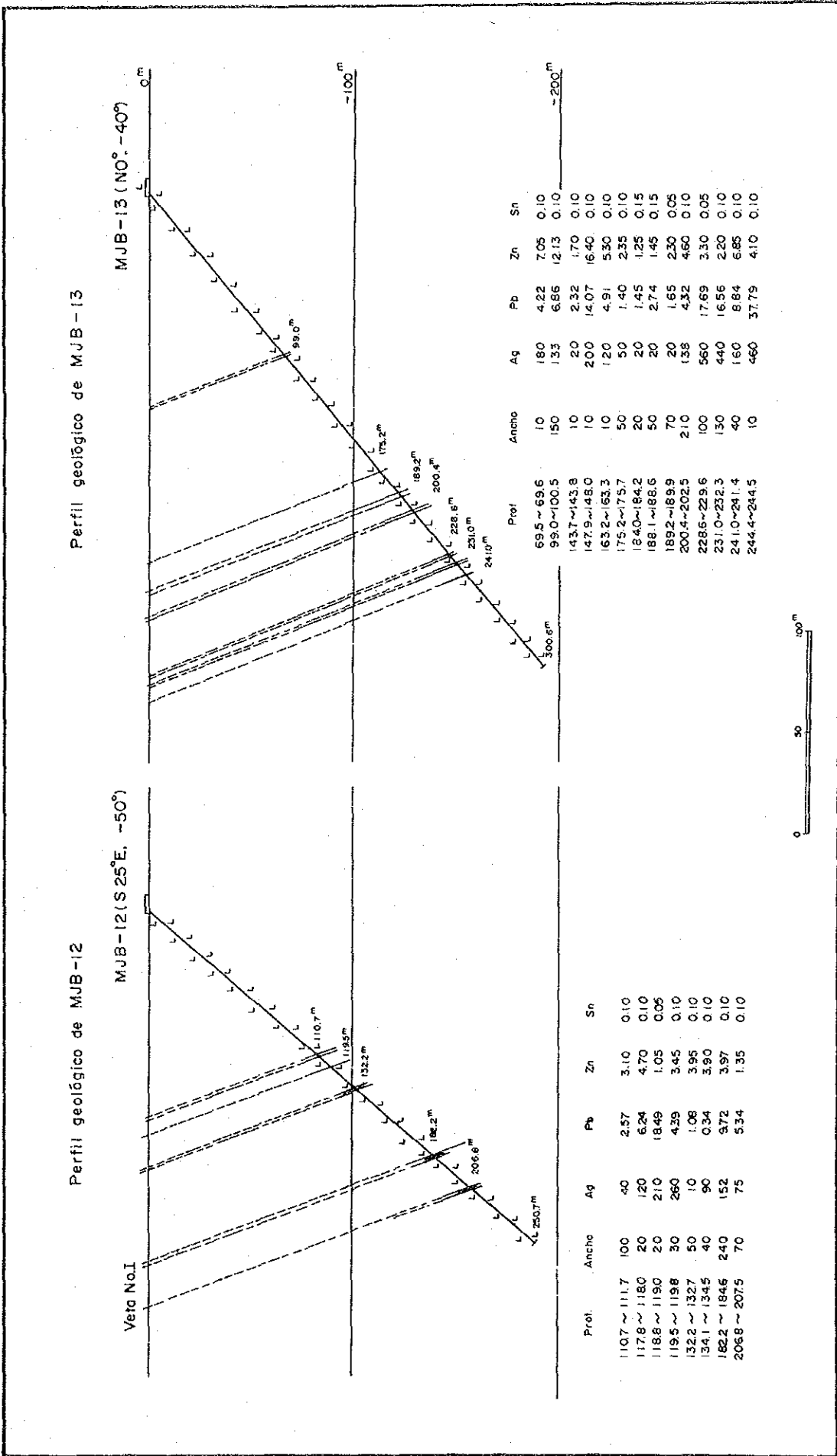


Fig. -5 Perfil geológico de MJB-12 y 13

la cloritización empieza predominar más que la sericitización. A consecuencia, especialmente entre 130.0 - 240.0 m difunde muy notoriamente la dacita del color verde oscuro rodeando la veta. Además la ley de la veta es también alta en la parte inferior de 200 m, por lo que, se confirman que la veta No.I y su zona cloritizada a ésta, aún mantiene su continuación en la parte Este.

- (6) TLD-22: Este sondeo fue efectuado por parte Comibol con el fin de confirmar la prolongación de la parte Este de Veta No.I con una distancia aproximada de 620m desde el punto de superficie con dirección Este de recorte principal.

La dirección de este sondeo es de 40° con inclinación a -55° , y entre 150.0 - 159.0 m de profundidades ha logrado confirmar una veta homogénea de compacto algo parecido al mineral Negro (Black Ore) de la partícula gruesa con una ley aparentoria de 50 - 60 % de plomo y zinc. Con los resultados obtenidos antes descritos y del presente sondeo, se ha concluido que la veta No.I ó sus vetas paralelas se continúan desde recorte principal hasta el presente punto, y su mineralización y la alteración, las ambas predominan más en sentido Este, por lo que aún más se continúa su desarrollo hacia la dirección Este.

- 4-3 El estado de distribución y la particularidad de la veta Aclarar la particularidad sobre estado de distribución, formación, continuidad, ley, mineralización, transición etc. del yacimiento es imprescindible y necesario para posterior trabajo de exploración tanto como para preparación de programa de desarrollo. De esta manera, también para este yacimiento es necesario realizar la estimación sobre la substancia de varios elementos encontrados con respecto a las diferentes vetas confirmadas. Hasta el año 1982, vale decir hasta antes de iniciar la presente investigación, las vetas predominantes que tenían confirmadas en las cercanías de "Mesa de Plata" sólo eran veta N^o. I y N^o.II.

Sin embargo, ahora con los resultados obtenidos de la

investigación hasta el presente año, ha logrado aclarar la existencia de varias vetas paralelas de diferentes tamaños con respecto a esas dos vetas indicadas. Además, se ha aclarado el desarrollo de mineralización y la alteración predominante que relacionan a ellas. A continuación se describe sobre la distribución de las vetas.

El plano de distribución y las leyes se señalan en Fig.-2 y Fig.-3 y 5 respectivamente. En la cuál se detalla en respecto al nivel de la bocamina sobre las vetas con el ancho de corte más de 30 cm que fueron confirmadas mediante sondeos desde interior mina. El estado de distribución sobre las vetas, en su totalidad de acuerdo a la distancia de distribución, se clasifica en dos grupos de vetas.

El primer grupo se derivan de la veta N^o.I y N^o.II de la zona Norte (En adelante se pre-denomina simplemente como "Yacimiento de la Zona Norte"), y el segundo grupo se deriva de MJB-9 de la Zona Sur (En adelante se pre-denomina simplemente como " Yacimiento de la Zon Sur).

Este criterio es teórico porque tal como se expone en lo sucesivo, la distribución de ambas zonas de yacimientos se tienen reflejadas a la formación de distribución de la zona alterada de N^o.I y N^o.II.

Yacimiento de la Zona Norte fueron confirmados mediante recortes y MJB-10,11,12 y 13, y posee un ancho aproximado de 300 m de magnitud en dirección Norte-Sur, y según la estimación ella alcanza hasta aproximadamente 3,000 m en dirección Este-Oeste. Además, en base a los resultados de la interpretación sobre la alteración de MJB-10 y estado de distribución sobre afloramiento de antiguo socavón, se espera la existencia de nueva zona mineralizada y alterada en la parte Norte de la zona alterada N^o.I.

Dentro de esta zona alcanzaron a confirmar más de 15 vetas paralelas de diferentes dimensiones conjuntamente con la veta N^o. I y N^o. II.

El rumbo de corrida, en su mayoría es de carácter Este-Oeste, e inclinan hacia Norte y Sur en su respectiva

dirección. Según resultado de la investigación efectuada hasta la fecha, cada una de estas vetas, el ancho máximo llega hasta 10 m, por lo que, se estima la posible formación de un grupo grande de vetas paralelas y que llegará alcanzar más o menos a 650 m de largo, aunque exista ciertas irregularidades en sus dimensiones conservan la continuidad de 100-150m por cada unidad. Yacimiento de la Zona Sur fue confirmada mediante MJB-9, y la distribución extiende en la parte Sur de la veta N^o. II cortando la zona improductiva a lo largo de 150 m con el Yacimiento de la Zona Norte. Cuya dimensión alcanza más de 170 m de ancho en dirección Sur-Norte, pero según resultado de interpretación sobre alteración de MJB-9, la zona mineralizada indicia aún su continuación hacia el parte Sur.

El rumbo de corrida, se considera de carácter Este-Oeste según confirmado a través de resultado de la interpretación sobre el mecanismo de la formación de fractura que deposita el Yacimiento San Antonio. Aunque desconoce la dimensión concreta, pero si se considera el estado de distribución y dimensión de la zona alterada N^o.II y la dimensión de distribución sobre Yacimiento de la Zona Norte, se concluye que la faja de yacimiento se desarrolla en forma prevaeciente aún en dirección Este.

Dentro de la esta zona alcanzaron a confirmar más de 6 vetas y una de ellas alcanza el ancho máximo de 310 cm. Por lo que, cada una de ellas pertenece y muestra la misma formación de Yacimiento de la Zona Norte.

A continuación se describe sobre característica de mineral y leyes correspondientes.

Tabla-23 Resultado de análisis de corrida y pozo de diamantina (MJB-9 MJB-13)

Número	Ancho total de vetas cortadas	Ag(g/t)	Pb(%)	Zn(%)	Sn(%)
Vata No I		343	2.65	3.38	0.10
" No II		289	1.20	0.49	0.10
MJB - 9	740 cm	78	0.34	1.38	0.10
" - 10	1,280 "	105	3.14	2.51	0.10
" - 11	910 "	188	8.08	10.26	0.10
" - 12	570 "	113	6.45	3.40	0.10
" - 13	870 "	211	8.27	4.86	0.10

En la Tabla - 23 señala la ley de análisis sobre veta N^o.I , N^o.II y MJB-9,10,11,12 y 13 con respecto a la perforación a diamantina (cada una de ellas ha tomado el valor promedio ponderado del ancho total de corte). Con respecto a la característica del mineral sobre Veta N^o. I y N^o.II, aquí se ha omitido porque ella ya ha sido explicado en la parte del artículo de dicho yacimiento. La característica del mineral sobre Yacimiento de la Zona Norte, con excepción la red alveolar y la veta arcillosa encontrado en una parte de la dacita, en su totalidad , consiste principalmente en la veta de cuarzo poroso y drusa llevándose universalmente la formación brechada y estructura bandeada igual a la de veta N^o. I y N^o.II. En la parte de mineral porosa acompaña universalmente la limonita de formación secundaria y señala el vestigio de oxidación y lixiviación del mineral primario. El mineral de sulfuro primario consiste principalmente en gallena y esfalerita de partículas gruesas, y solamente se observa finas cantidades de pirita y calcopirita. Los demás minerales solo podrán confirmar bajo microscopía.

La ley de cada veta que fue confirmada mediante sondeo de esta zona, se señala en la Tabla - 23, la ley promedia preponderada de MJB-10 y 13 indica 152 g/t de plata, 6.13 % de plomo y 5.16% de Zinc. Por lo que, es relativamente alta la ley de plomo y Zinc comparado con el recorte con excepción de plata. Aún más , sus leyes muestra la tendencia de mejorar a medida que profundiza hacia inferior, y también disminuye la oxidación y lixiviación del mineral.

La variación de la ley en sentido horizontal junto con la alteración tiende mejorar desde MJB-10 de parte Oeste hacia dirección MJB-13 de parte Este. Por consiguiente, la dirección de buzamiento de la bonanza también se considera que corresponde a la ésta.

La muestra que indica la característica del mineral sobre Yacimiento de la Zona Sur, existe solamente de la veta de MJB-9, pero fundamentalmente tiene misma caracterís-

tica al mineral de Yacimiento de la Zona Norte, y constituye la veta de cuarzo compacto estable del carácter drusa y porosa.

Para ambas zonas de yacimientos fueron realizados el estudio en forma conjunta sobre la clase y el tipo de mineral, su paragénesis y la estructura de mineralización con relativo a la mineralización. Además se ha tomado en cuenta los resultados existentes de datos laboratoricos. Y según ello, la zona del yacimiento hasta la fecha conocido, por lo menos indica la particularidad de mineralización de tipo hidrotermal del grado menor.

A continuación se reflexiona sobre la relación entre la falla y la veta.

Es posible de estimar a través de la observación detallada sobre testigos de cada sondeo e investigación geológica para determinar la existencia de la transición de cada veta, la dimensión, característica, etc.

La falla existente que se ha confirmado hasta la fecha, es de únicamente la falla subterránea, la cuál fue encontrado con el sondeo en la parte inferior de las profundidades a 200 m sobre el nivel de recorte de la veta No. II, y ella tiene proyectada el periodo neógeno y cretáceo con rumbo de corrida $N40^{\circ}E$ y $30^{\circ}E$ de buzamiento. Además según los resultados de la observación sobre testigos de sondeos obtenidos a la fecha, también son bajas la frecuencia de aparición de la zona fracturada y la falla, inclusive se puede presumir que es extremadamente inusual el acompañamiento de la mena en los mencionados.

A través de los resultados de la investigación geológica en el interior mina tal como lo señalado en el PL-3(Sumario) no se ha observado ninguna falla que constituye la transición de la veta. Por otro lado, también las vetas confirmadas mediante sondeos y recortes se consisten en vetas de cuarzo bandeado y brechada muy estabilizada de compacto, excepto las vetas que acompañan en una parte de la zona de fracturación. Además igualmente la veta brechada de cuarzo está relleno con el mineral de formación tardía entre

la grava de mineral, y no observa ningún fenómeno esclareciente que haya transpuesto la veta en lo sucesivo a la ésta.

En resumen, puede decir que la veta casi no se ha sufrido la transición después de la mineralización. Por lo que, aunque exista en partes la continuidad incierta en las vetas contiguas dentro de esas vetas confirmadas por zondeos y recortes, la causa no proviene de transición de la veta por falla, sino se estima su causa como estrechamiento parcial de varias vetas paralelas. También en la investigación geológica, no se ha llegado confirmar ninguna falla en la zona alterada ya conocida, por lo que, se coincide exactamente con el resultado de la observación antes mencionado.

En fin, como resumen general, en el yacimiento de San Antonio con excepción la falla subterránea que proyecta el periodo neógeno y cretáceo, y la cuál transpuso la parte inferior de la Veta N^o.II, se puede concluir que será sumamente menor la posibilidad en que exista otra falla desarrollada y que pueda afectar a la futura planeación del programa de exploración y el desarrollo.

4-4 Resumen

Conforme a los resultados arriba mencionados de las investigaciones geológicas y por sondeo, se considera que la posibilidad de la potencia de los yacimientos de San Antonio es muy grande. A continuación se resumen los resultados.

1) Zona mineralizada del Norte

(1) Como resultado del estudio sintético de los resultados de la investigación por sondeo y la difusión y magnitud de socavones, afloramientos y zonas alteradas, se presume que esta zona mineralizada se difunde aprox. 3.000 m del Este al Oeste con aprox. 400 m de ancho del Norte al Sur.

(2) Confirmadas unas vetas nuevas en el techo y pared de base de las vetas N^o I y N^o II por los MJB-10, 11, 12 y 13, se aclara que existen unas

15 vetas en total en esta zona.

(3) Según se reconoce, aunque el ancho varía, estas vetas tienen ancho máximo de aprox. 10 m y se encuentran unas bonanzas de 100 - 150 m de largo cada una en una extensión de más o menos 650 m. Además, se reconoce la prolongación en la dirección de buzamiento hasta 170 m inferiores al nivel del recorte principal, y se considera que se extiende en la parte más profunda.

(4) Las leyes de minerales tienden a aumentar en la parte inferior y hacia el Este, y aumentan los minerales de sulfuros primarios, por lo cual se presume que la dirección de clavo de bonanzas también corresponde a esto.

(5) La cloritización notable originada por la mineralización también se pone más poderosa en la parte inferior y hacia el Este, lo cual sugiere que se extiende esta zona mineralizada en ambas direcciones.

(6) Conforme al resultado de análisis de la alteración observada en el MJB-10 y la difusión de socavones y afloramientos, se presume la existencia de nuevas zonas mineralizadas al Norte de la zona alterada N^o I.

2) Zona mineralizada del Sur

(1) Esta zona se reconoce solamente por el MJB-9, pero juzgando por la difusión y magnitud de la zona alterada N^o II, se presume que se extiende hacia el Este con magnitud bastante grande con más de 170 m de ancho del Norte al Sur.

(2) Se reconocen más de 6 vetas paralelas en esta zona.

(3) Se considera que los caracteres sobre magnitud, ocurrencia, mineralización, etc. de estas vetas corresponden a los de las vetas de la zona mineralizada del Norte. El ancho máximo confirmado alcanza a 310 cm.

(4) La cloritización notable originada por la mineralización aumenta en la parte inferior y hacia el Sur, por lo que se presume el desarrollo de la zona mineralizada en ambas direcciones.

(5) Se reconocen la zona mineralizada del Sur y la zona notablemente cloritizada acompañada a ésta en la parte inferior de la zona alterada N^o II, donde no se reconocen indicios de mineralización en la superficie. Se considera que este reconocimiento sirve como índice eficiente para la exploración en el futuro de los yacimientos del área San Antonio.

CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y EXPECTATIVA PARA EL FUTURO

5-1 Conclusiones

Este proyecto se ha efectuado dentro del programa de cooperación sobre investigación básica para el desarrollo de recursos minerales del área San Antonio de la República de Bolivia, y en este tercer año, de acuerdo a los resultados obtenidos en las investigaciones geológicas y por sondeo de los años anteriores, se realizó la investigación por sondeo, cuyos 5 taladros alcanzaron a un total de 1.505,3 m. El objetivo de esta investigación es confirmar el estado de ocurrencia de yacimientos de esta zona, y al mismo tiempo, estudiar el mecanismo genético de yacimientos de vetas con oro, plata, estaño, plomo y cinc, para obtener datos a fin de planear la explotación y desarrollo en el futuro. Se presentan los resultados a continuación.

(1) MJB-9: Este taladro se compone de dacita y las vetas principales confirmadas son como sigue.

Profundid (m)	Ancho (cm)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
88.4~89.6	120	65	1.26	0.63	0.10
120.8~121.1	30	130	0.71	0.90	0.10
130.5~158.3	170	24	0.35	0.59	0.09
157.5~158.3	70	90	0.71	1.10	0.10
230.7~233.8	310	100	1.26	2.42	0.09
242.0~242.3	30	120	0.64	0.80	0.10

Todas estas vetas son reconocidas nuevamente en las zonas no investigadas del borde Sur de la zona alterada N^o I y la parte inferior de la zona alterada N^o II. Aunque las leyes son comparativamente bajas, todas éstas se componen principalmente de vetas de cuarzo compactas y estables. Especialmente se encuentra una veta de cuarzo compacta y estable entre 230,7 y 233,8 m donde se concentra galena y esfalerita parcialmente. La alteración

pertenece a la zona cloritizada en todo el taladro, y aumenta la cloritización a una profundidad mayor de 120,0 m, por lo que se presume la existencia de una zona mineralizada nueva hacia el Sur. En 88.5^m electrum.

(2) MJB-10: Este taladro se compone de dacita y las vetas principales esta confirmado.

confirmadas son como sigue.

Profundid (m)	Ancho (cm)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
3.2~ 4.2	90	70	1.53	2.15	0.10
4.5~ 4.8	30	30	1.04	0.85	0.10
21.5~ 22.8	130	325	0.47	0.80	0.08
33.1~ 33.4	30	40	0.28	0.65	0.10
46.9~ 47.3	40	30	0.57	2.80	0.05
58.3~ 59.3	100	240	0.74	0.75	0.13
78.5~ 79.8	130	61	0.42	0.86	0.10
109.3~109.7	40	30	2.25	5.20	0.10
131.9~132.2	30	50	2.73	5.55	0.10
155.5~156.3	80	280	5.91	11.50	0.10
171.2~176.2	500	30	5.90	9.35	0.10

Todas estas vetas son reconocidas nuevamente en la zona no investigada en el lado del techo de la veta N^o I en la parte Oeste del recorte principal. Son vetas de cuarzo compactas y estables, excepto las de red alveolar encontradas en 58,3 - 59,3 m y 78,5 - 79,8 m. Especialmente las vetas de 155,5 - 156,3 m y 171,2 - 176,2 m contienen plata, estaño, plomo y cinc de alta ley, y generalmente se presenta una tendencia de que la mineralización aumenta hacia el fondo del taladro. La alteración pertenece a la zona cloritizada por todo el taladro, y aumenta la cloritización a una profundidad mayor de 240,0 m, por lo que se presume la existencia de una zona mineralizada nueva hacia el Norte.

(3) MJB-11: Este taladro se compone de dacita y las vetas principales confirmadas son como sigue.

Profundidad (m)	Ancho (cm)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
19.9~ 21.7	120	74	2.76	8.00	0.08
62.5~ 64.5	200	156	6.86	9.57	0.10
68.6~ 69.4	80	130	6.93	9.95	0.10
69.8~ 70.2	40	100	4.99	12.84	0.08
70.6~ 71.3	70	150	13.37	5.35	0.15
71.9~ 72.1	30	1,180	29.14	4.05	0.05
152.2~153.2	100	150	6.42	13.40	0.01
153.6~155.1	150	254	11.56	19.31	0.08

Estas vetas son las paralelas a las vetas N^o I y N^o II a una profundidad menor de 90 m, y mayor de ésta, son nuevas vetas paralelas. Todas son vetas de cuarzo con plata y estaño abundantes en plomo y cinc. Es veta de red alveolar en dacita en 65,4 - 69,4 m, pero la mineralización es poderosa. Especialmente las de 70,6 - 71,3 m, 152,2 - 153,2 m y 153,6 - 155,1 m son vetas de ancho grande con plata, estaño, plomo y cinc de alta ley, y generalmente se presenta una tendencia de que la mineralización aumenta hacia el fondo del taladro. Además, en comparación con la veta N^o II, todas las vetas contienen cantidad notablemente más grande de galena y esfalerita, y aumenta la mineralización hacia el Este. La alteración pertenece a la zona cloritizada por todo el taladro, y aumenta la cloritización a una profundidad mayor de 150,0 m, por lo que se presume la existencia de una zona mineralizada nueva hacia el Sur.

(4) MJB-12: Este taladro se compone de dacita y las vetas principales confirmadas son como sigue.

Profundidad (m)	Ancho (cm)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
110.7~111.7	100	40	2.57	3.10	0.10
119.5~119.8	30	260	4.39	3.45	0.10
132.2~132.7	40	90	0.34	3.90	0.10
182.2~184.6	240	152	9.72	3.97	0.10
206.8~207.5	70	75	5.34	1.35	0.10

Entre éstas, la de 206,8 - 207,5 m es la veta N^o I, y otras son las de su techo. Se encuentran una de red alveolar en dacita en 132,2 - 132,7 m y otra en zona molida en 182,4 - 184,6 m. Pero excepto a éstas, son vetas de cuarzo compactas y estables. La alteración pertenece a la zona cloritizada por todo el taladro, y aumenta la cloritización a una profundidad mayor de 90,0 m. Por consiguiente, se considera que la veta N^o I, sus vetas paralelas y zona alterada acompañada a éstas se difunden hasta este punto, y que continúan además, hasta la zona mineralizada en el Sur confirmada por el MJB-11.

(5) MJB-13: Este taladro se compone de dacita, y las vetas principales confirmadas son como sigue.

Profundid (m)	Ancho (cm)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
99.0~100.5	150	133	6.86	12.13	0.10
175.2~175.7	50	50	1.40	2.35	0.10
188.1~188.6	50	20	2.74	1.45	0.15
189.2~189.9	70	20	1.65	2.30	0.05
200.4~202.5	210	138	4.32	4.60	0.10
228.6~229.6	100	560	17.69	3.30	0.05
231.0~232.3	130	440	16.56	2.20	0.10
241.0~241.4	40	160	8.84	6.85	0.10

Este taladro no alcanza a la profundidad de la veta N^o I, por lo que todas éstas son vetas del techo de ésta. Principalmente son de cuarzo compactas y estables comparativamente abundantes en plomo y cinc. En especial, se encuentran vetas de ancho grande con plata, estaño, plomo y cinc de alta ley en 99,0 - 100,5 m, 228,6 - 229,6 m y 231,0 - 232,3 m, y generalmente se presenta una tendencia de que la alteración aumenta hacia el fondo del taladro. La alteración también pertenece a la zona notablemente cloritizada por todo el sondeo. Por consiguiente, siendo este taladro igual al MJB-12, las vetas paralelas ricas de la veta N^o I se difunde hasta

este punto y se extiende hacia el Sur hasta la zona mineralizada reconocida por el MJB-11, y además, se continúa hacia el Este hasta las vetas de alta ley confirmadas por COMIBOL. En 189.5^m electrum esta confirmado.

5-2 Expectativa para el futuro

Como resultado de este proyecto, se aclara que los yacimientos de la presente zona tienen una magnitud que merecen ser explorados. Se considera que se aumenta la reserva de minerales mediante las siguientes exploraciones consecutivas por parte del gobierno boliviano.

1) En cuanto a la zona mineralizada del Norte de las vetas N^o I y N^o II al Este del recorte principal, la exploración por corrida para aclarar magnitud y ocurrencia más detalladas de las vetas.

2) Parte Noroeste de la zona mineralizada del Norte

La investigación por sondeo para reconocer la extensión hacia la parte inferior de las vetas confirmadas por el MJB-10, y también vetas presupuestas en la zona cloritizada del Norte.

3) Zona mineralizada del Norte

La investigación por sondeo para reconocer la extensión hacia la parte inferior de las vetas confirmadas por el MJB-9, y también vetas presupuestas en la zona cloritizada del Sur.

4) Zonas alteradas N^o I y N^o III

Como resultado de la confirmación de la existencia de zonas mineralizadas en las zonas alteradas N^o I y N^o II, la exploración geofísica sistemática y eficaz para determinar puntos concretos de exploración por sondeo en las zonas alteradas N^o I y N^o III, que son grandes y todavía no exploradas.

5) Se considera que la relación entre zonas alteradas y vetas confirmada por este proyecto es eficaz para la exploración de los yacimientos del mismo carácter en el área Sud Lípez.

BIBLIOGRAFIA

- (1) GEOBOL: Project LÍpez-COMIBOL-70, Mina San Antonio GE-10
(1970 - 1971)
- (2) JICA/MMAJ: Informe de investigación geológica en Area Gran Chocaya,
República de Bolivia. Fase 3 (1982)
- (3) JICA: Fisibility Report for the Modernization of Mining
Facilities in the Republic of Bolivia (1983)
- (4) JICA: La República de Bolivia
Informe de la Exploración cooperativa de Mineral en
el Area San Antonio. Fase I (1984) y II (1985)
- (5) Kelly, Wn. et al: Mineralogy, Paragenesis and Geothermometry of the
Tin and Tungsten Deposits of Eastern Andes, Bolivia,
Econ. Geol Vol. 65, P609-680 (1970)
- (6) Mckinstry, H.: Shears of the Second order, American Journal of
Science, Vol. 251, P401-414 (1953)
- (7) Prinz, M. et al: Rocks and Minerals
- (8) Rising, B.A. (1973), Kissin, S.A. (1974): Sulfide Mineralogy
- (9) T. Tatsumi: Fundament of Modern Economic Geology (1977)

APENDICES

A-1 Lista de análisis químico de los minerales

No.1

No.	Localidad	Profundidad (m)	Ag ^g /t	Pb %	Zn %	Sn %	No.	Localidad	Profundidad (m)	Ag ^g /t	Pb %	Zn %	Sn %
1	MJB-9	88.4 ~ 89.0	70	1.34	0.60	0.10	23	MJB-11	63.0 ~ 63.6	140	5.67	4.20	0.10
2	"	89.0 ~ 89.6	60	1.18	0.65	0.10	24	"	63.6 ~ 64.2	170	13.40	20.70	0.10
3	"	120.8 ~ 121.1	130	0.71	0.90	0.10	25	"	64.2 ~ 64.5	120	7.34	5.35	0.10
4	"	130.5 ~ 131.0	10	0.24	0.45	0.05	26	"	65.4 ~ 65.5	500	48.74	9.45	0.10
5	"	131.0 ~ 131.3	100	0.43	0.80	0.10	27	"	68.6 ~ 69.0	130	6.93	9.95	0.10
6	"	131.3 ~ 132.2	10	0.38	0.60	0.10	28	"	69.0 ~ 69.4	70	3.04	16.15	0.05
7	"	157.5 ~ 157.9	20	0.75	1.00	0.10	29	"	69.8 ~ 70.2	70	3.49	3.30	0.05
8	"	157.9 ~ 158.3	160	0.66	1.20	0.10	30	"	70.6 ~ 71.3	150	13.37	5.35	0.15
9	"	230.7 ~ 230.8	70	0.91	7.40	0.05	31	"	71.9 ~ 72.1	1,180	29.14	4.05	0.05
10	"	230.8 ~ 231.5	10	0.33	1.65	0.10	32	"	89.0 ~ 89.2	80	0.16	0.70	0.10
11	"	231.5 ~ 232.0	40	0.42	2.35	0.10	33	"	135.3 ~ 135.5	30	0.47	1.25	0.10
12	"	232.0 ~ 232.5	40	1.14	1.75	0.05	34	"	137.4 ~ 137.6	60	2.16	1.75	0.10
13	"	232.5 ~ 233.0	120	3.53	6.55	0.10	35	"	150.1 ~ 150.3	190	0.96	4.05	0.10
14	"	233.0 ~ 233.5	260	0.62	1.00	0.10	36	"	152.2 ~ 153.2	150	6.42	13.40	0.10
15	"	233.5 ~ 233.8	210	2.32	0.95	0.05	37	"	153.6 ~ 154.1	390	24.92	24.45	0.05
16	"	242.0 ~ 242.3	120	0.64	0.80	0.10	38	"	154.1 ~ 154.5	240	6.98	19.50	0.10
17	MJB-11	19.9 ~ 20.5	90	2.88	12.75	0.10	39	"	154.5 ~ 155.1	210	3.49	14.90	0.10
18	"	20.5 ~ 21.1	60	2.48	6.90	0.05	40	MJB-10	3.2 ~ 4.2	70	1.53	2.15	0.10
19	"	21.1 ~ 21.7	70	2.90	4.35	0.10	41	"	4.5 ~ 4.8	30	1.04	0.85	0.10
20	"	43.7 ~ 43.8	190	12.56	8.65	0.05	42	"	6.4 ~ 6.6	80	0.17	0.70	0.10
21	"	51.0 ~ 51.2	190	1.14	4.10	0.15	43	"	7.5 ~ 7.7	240	0.59	0.75	0.05
22	"	62.5 ~ 63.0	180	0.17	5.20	0.10	44	"	16.3 ~ 16.5	170	0.39	0.75	0.10

No.	Localidad	Profundidad (m)	Ag ² /t	Pb %	Zn %	Sn %	No.	Localidad	Profundidad (m)	Ag ² /t	Pb %	Zn %	Sn %
45	MJB-10	21.5 ~ 22.1	480	0.51	1.00	0.05	68	MJB-13	144.1 ~ 144.3	30	2.02	7.15	0.10
46	"	22.1 ~ 22.8	170	0.43	0.60	0.10	69	"	147.9 ~ 148.0	200	14.07	16.40	0.10
47	"	33.1 ~ 33.4	40	0.28	0.65	0.10	70	"	163.2 ~ 163.3	120	4.91	5.30	0.10
48	"	46.9 ~ 47.3	30	0.57	2.80	0.05	71	"	164.4 ~ 164.8	70	2.59	1.55	0.10
49	"	58.3 ~ 58.8	390	0.84	0.90	0.15	72	"	175.2 ~ 175.7	50	1.40	2.35	0.10
50	"	58.8 ~ 59.3	90	0.63	0.60	0.10	73	"	179.8 ~ 180.2	210	3.05	1.65	0.10
51	"	78.5 ~ 79.1	50	0.59	1.10	0.10	74	"	184.0 ~ 184.2	20	1.45	1.25	0.15
52	"	79.1 ~ 79.8	70	0.28	0.65	0.10	75	"	188.1 ~ 188.6	20	2.74	1.45	0.15
53	"	109.3 ~ 109.7	30	2.25	5.20	0.10	76	"	189.2 ~ 189.9	20	1.65	2.30	0.05
54	"	119.4 ~ 119.6	30	0.42	0.70	0.10	77	"	189.9 ~ 190.4	60	3.30	16.00	0.10
55	"	131.9 ~ 132.2	50	2.73	5.55	0.10	78	"	200.4 ~ 201.7	60	2.79	5.20	0.10
56	"	155.6 ~ 156.3	280	5.91	11.50	0.10	79	"	201.7 ~ 202.5	230	6.11	3.90	0.10
57	"	171.2 ~ 173.7	210	13.67	14.30	0.10	80	"	210.0 ~ 212.6	440	2.41	4.20	0.10
58	"	173.7 ~ 176.2	30	5.90	9.35	0.10	81	"	228.6 ~ 229.6	560	17.69	3.30	0.05
59	MJB-13	65.6 ~ 66.0	100	2.82	4.25	0.10	82	"	231.0 ~ 232.3	440	16.58	2.20	0.10
60	"	69.5 ~ 69.6	180	4.22	7.05	0.10	83	"	241.0 ~ 241.4	160	8.84	6.85	0.10
61	"	70.0 ~ 70.5	70	1.73	7.35	0.15	84	"	244.4 ~ 244.5	460	37.79	4.10	0.10
62	"	70.5 ~ 71.0	50	1.65	5.25	0.10	85	MJB-12	110.7 ~ 111.7	40	2.57	3.10	0.10
63	"	99.0 ~ 99.5	230	11.26	11.75	0.10	86	"	117.8 ~ 118.0	120	6.24	4.70	0.10
64	"	99.5 ~ 100.0	70	2.82	4.75	0.10	87	"	119.5 ~ 119.8	260	4.39	3.45	0.10
65	"	100.0 ~ 100.5	100	6.49	19.90	0.10	88	"	182.2 ~ 182.7	210	21.61	3.20	0.10
66	"	140.7 ~ 141.3	40	0.67	1.75	0.10	89	"	182.7 ~ 183.2	240	4.95	2.70	0.10
67	"	143.7 ~ 143.8	20	2.32	1.70	0.10	90	"	183.2 ~ 183.7	80	1.35	1.60	0.10

No.	Localidad	Profundidad (m)	Ag ^g /t	Pb%	Zn%	Sn %	No.	Localidad	Profundidad (m)	Ag ^g /t	Pb %	Zn %	Sn %
91	MJB-12	183.7 ~ 184.2	190	19.30	2.30	0.10							
92	"	184.2 ~ 184.6	40	1.39	10.05	0.05							
93	"	206.8 ~ 207.2	70	5.27	1.60	0.10							
94	"	207.2 ~ 207.5	80	5.40	1.10	0.10							
95	"	134.1 ~ 134.5	90	0.34	3.90	0.10							
96	"	112.7 ~ 113.9	40	1.11	2.45	0.10							
97	"	113.9 ~ 114.4	30	1.76	3.70	0.10							
98	"	118.8 ~ 119.0	210	18.49	1.05	0.05							
99	"	132.2 ~ 132.7	10	1.08	3.95	0.10							
100	"	132.7 ~ 133.2	10	0.89	0.80	0.10							

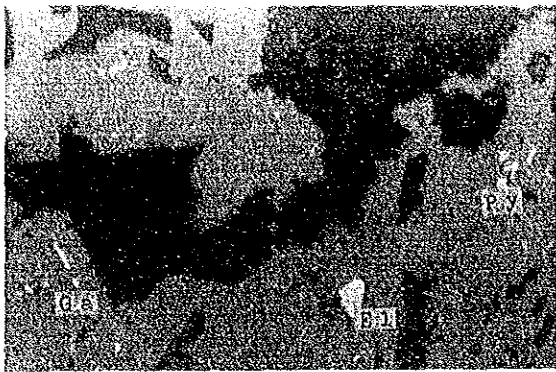
A-2 Resultados de observaciones microscópicas de secciones pulidas y sus fotografías

Simbolos

Ga : Galena	Qz : Cuarzo
Sp : Esfalerita	Pl : Plagioclasa
Py : Pirita	Bi : Biotita
Mar : Marcacita	Gp : Yeso
Hem : Hematita	Ap : Apatita
Lim : Limonita	Zr : Zircon
Cp : Calcopirita	Ser : Sercita
En : Energita	Chl : Clorita
Td : Tetraedrita	Kao : Caolinita
Cv : Covellina	Mnt : Montomorillonita
Ag-M : Mineral de plata	IN : Mineral indistinguible
IH : Mineral de hierro	Kf : Feldespado potásico
Cas : Casitirita	Car : Carbonita
El : Electrum	Ars : Arsenopirita
	Stn : Stanita

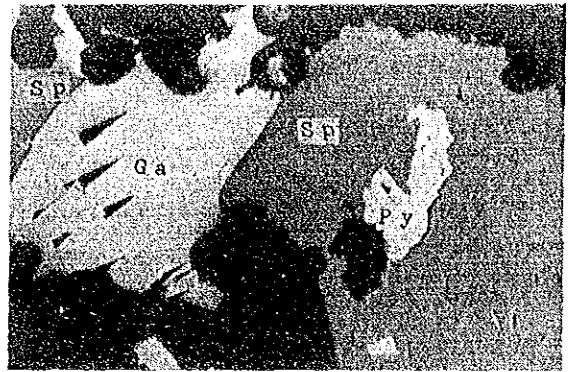
Resultado de observación microscópica de secciones pulidas

No	Localidad	Profundidad(m)	Nombre de muestra	Minerales principales	Minerales accesorios
P- 1	MJB- 9	88.5	mineral de Pb	Py, Ga, Qu	El
P- 2	"	158.0	" de Zn	Py, Sp, Cp, Qu	Ga
P- 3	"	232.8	" de Pb	Sp, Ga, Qu	Cp
P- 4	MJB-11	20.0	" de Pb y Zn	Sp, Ga, Py, Ars, Qu	Cp
P- 5	"	64.0	" "	Sp, Ga, Py, Qu	Cp
P- 6	"	71.0	" "	Ga, Sp, Py, Qu	Cp
P- 7	"	69.0	" "	Sp, Ga, Py, Qu	
P- 8	"	154.0	" "	Sp, Ga, Py, Qu	Cp
P- 9	MJB-10	22.0	" de Pb	Ga, Qu	
P-10	"	156.0	" de Pb y Zn	Sp, Ga, Qu	Mrs
P-11	"	174.0	" "	Sp, Py, Ga, Qu	Stn
P-12	MJB-13	100.0	" "	Sp, Ga, Py, Qu	Ars, Cp
P-13	"	189.5	" "	Sp, Ga, Py, Qu	Cp, El
P-14	"	229.0	" "	Ga, Sp, Qu	Py, Cp
P-15	"	232.0	" "	Sp, Ga, Qu	Py, Ars, Cp
P-16	MJB-12	111.0	" "	Sp, Ga, Qu	Py, Ars
P-17	"	119.6	" "	Sp, Ga, Qu	Py, Cp
P-18	"	134.5	" "	Sp, Ga, Py, Qu	Mar, Td, Cp
P-19	"	183.0	" de Pb	Ga, Qu	Cp, Py, Sp
P-20	"	207.0	" de Pb y Zn	Sp, Ga, Qu	Py, Cp



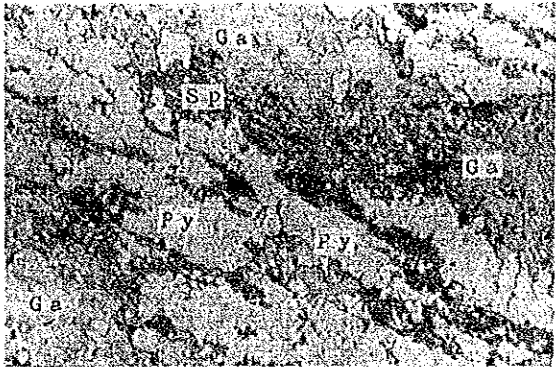
P-1 (MJB-9, 88.5m), x20

0.0 0.1mm



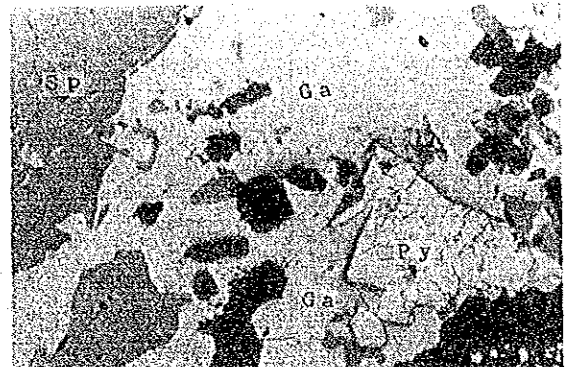
P-11 (MJB-10, 174.0m), x10

0.0 0.2mm



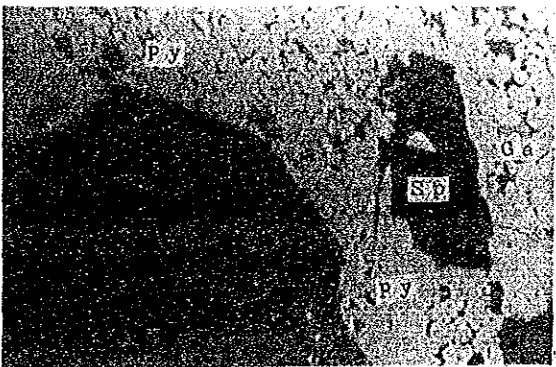
P-4 (MJB-11, 20.0), x10

0.0 0.2mm



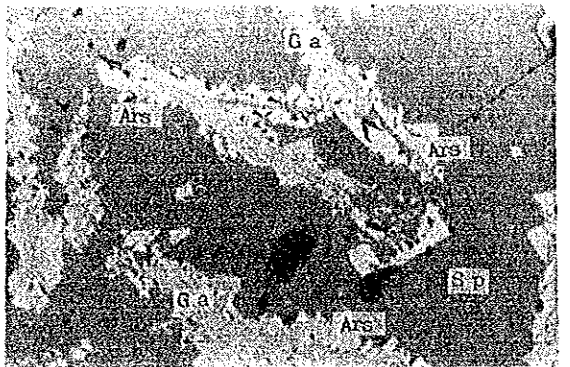
P-15 (MJB-13, 100.0m), x10

0.0 0.2mm



P-8 (MJB-11, 154.0m), x10

0.0 0.2mm



P-16 (MJB-12, 111.0m), x20

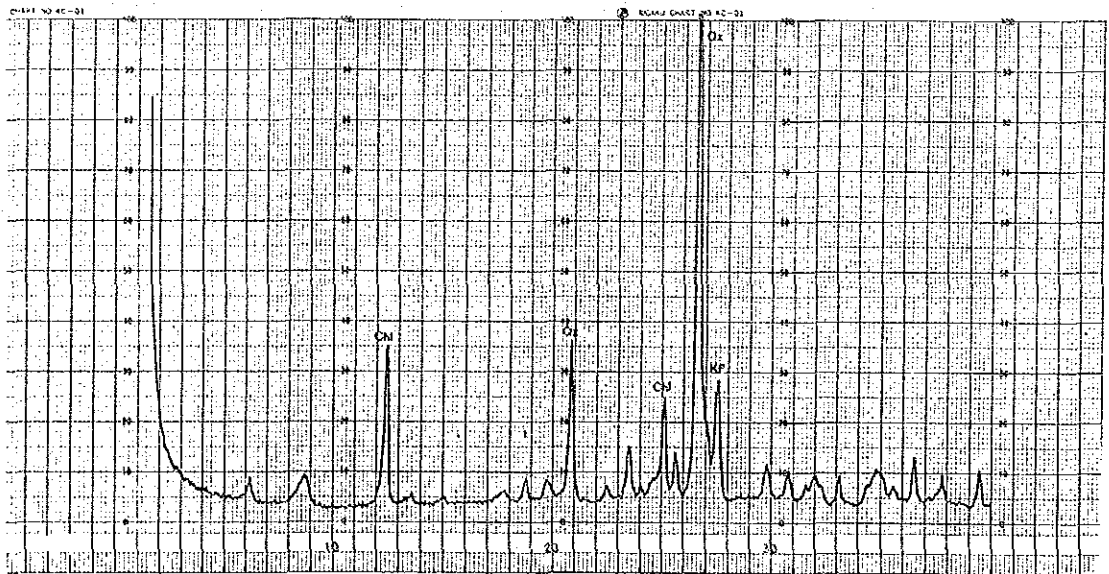
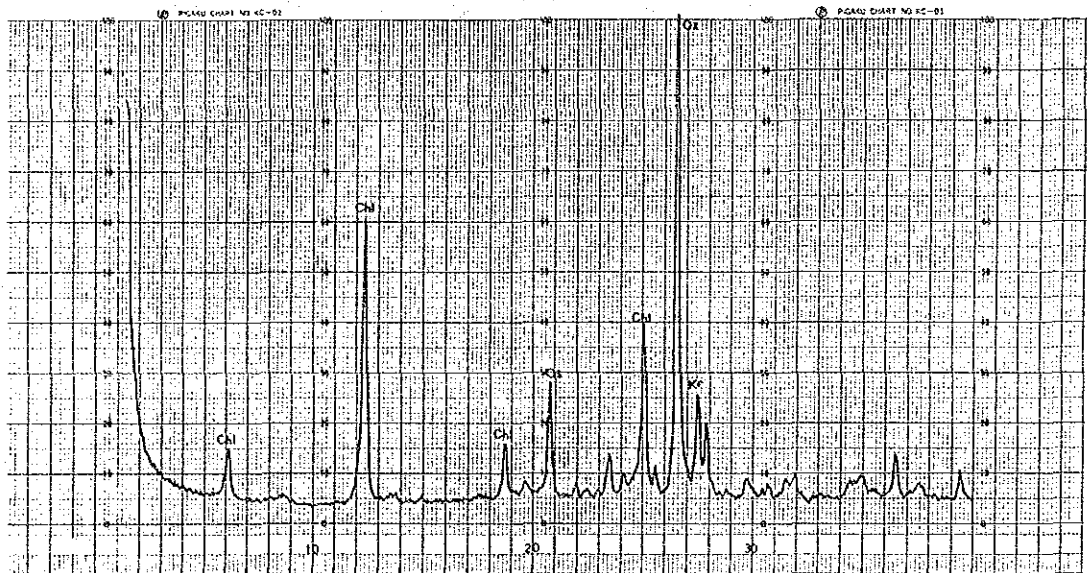
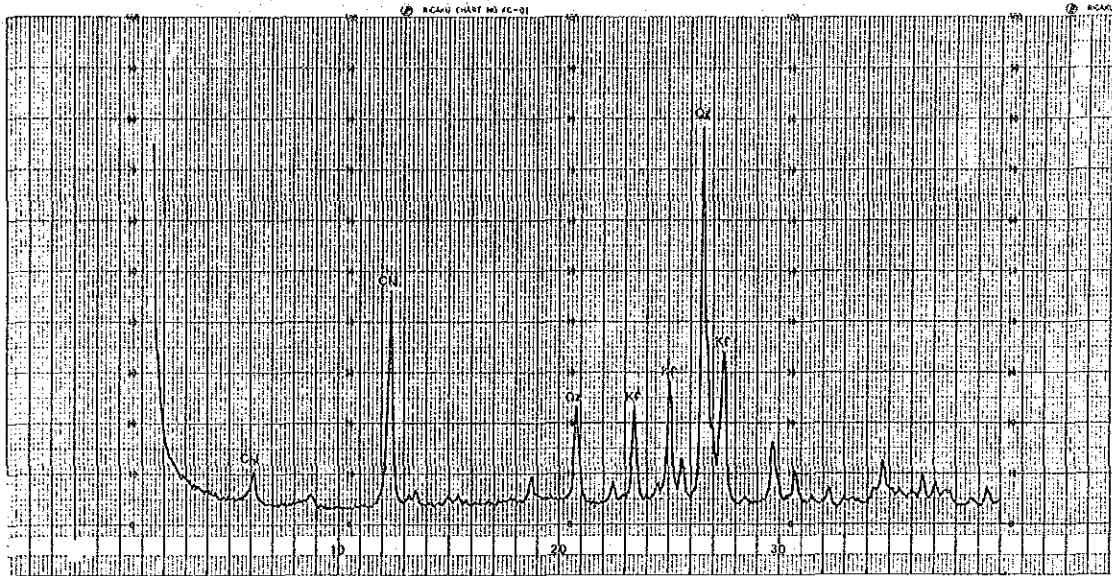
0.0 0.1mm

A-3 Resultados de análisis de rayos-X y sus cartas

Condiciones de Analisis	Qz : Cuarzo
Objeto Cu	Pl : Plagioclasa
Filtro Ni	Kf : Feldespato potásico
Voltaje..... 35 KV	Mnt : Montomorillonita
Corriente 20 mA	Ser : Sericita
Factor de escala 4,000 c/s	Chl : Clorita
Constante de tiempo 1/sec.	Kao : Caolinita ⊙ : fuerte
Velocidad de excuadrinado 2°/min.	Sid : Siderita ○ : mediano
Velocidad de registro 20 mm/min.	Gp : Yeso △ : débil
Divergencia 1°	Cal : Calcita · : muy dévil
Ramura receptora 0.3 mm	Py : Pirita

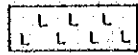
Resultado de análisis de rayos-X de testigos

No.	Localidad	Profundidad (m)	Nombre de roca	Qz	Pl	Kf	Mnt	Ser	Chl
1	MJB-9	30	Dacita	⊙	△	⊙		△	·
2	"	60	"	⊙		⊙		○	·
3	"	90	"	○		○		·	△
4	"	120	"	○		○		·	⊙
5	"	150	"	⊙		○		·	·
6	"	180	"	⊙		·		·	⊙
7	"	210	"	⊙	⊙	△		△	·
8	"	240	"	⊙		△		·	⊙
9	"	270	"	⊙		·		·	·
10	"	300	"	⊙		△		·	○
11	"	330	"	⊙		·		·	○
12	"	350	"	⊙		△		·	○
13	MJB-10	30	"	⊙	·	○		·	△
14	"	60	"	⊙		△		·	○
15	"	90	"	⊙		·		·	·
16	"	120	"	⊙		○		·	△
17	"	150	"	⊙	·	○		·	△
18	"	180	"	⊙		○		·	△
19	"	210	"	⊙	·	△		○	△
20	"	240	"	⊙		△		·	⊙
21	"	270	"	⊙	△	△		·	○
22	"	300	"	⊙	⊙	△		·	△
23	"	330	"	⊙	○	△		·	△
24	"	350	"	⊙		○		·	△
25	MJB-11	30	"	⊙	△	·		·	△
26	"	60	"	⊙	·	△		·	·
27	"	90	"	⊙		○		△	·
28	"	120	"	⊙		○		·	·
29	"	150	"	⊙		⊙		·	·
30	"	180	"	⊙		○		·	△
31	"	210	"	⊙		○		·	△
32	"	240	"	⊙	△	⊙		·	△
33	MJB-12	30	"	⊙	△	△		·	·
34	"	60	"	⊙	·	○		⊙	·
35	"	90	"	⊙		⊙		⊙	△
36	"	120	"	⊙		○		·	⊙
37	"	150	"	⊙	⊙	○		△	△
38	"	180	"	⊙		△		·	△
39	"	210	"	⊙	·	○		·	△
40	"	240	"	⊙		△		·	⊙
41	MJB-13	30	"	○	·	⊙		○	·
42	"	60	"	⊙	○	·		○	△
43	"	90	"	⊙		○		○	△
44	"	120	"	⊙	·	△		⊙	·
45	"	150	"	⊙		△		·	○
46	"	180	"	⊙		⊙		·	○
47	"	210	"	⊙		·		·	○
48	"	240	"	⊙		·		·	○
49	"	270	"	⊙	·	△		△	○
50	"	300	"	⊙	·	△		·	△



A-4 Columnas geológicas de taladros

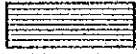
Leyendas



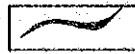
dacita



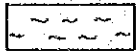
veta



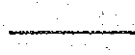
limolita



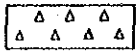
venilla



arcilla



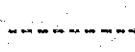
alteración fuerte



brechada



alteración mediana



alteración débil

Símbolos

Ga : galena

Fen : fenocristal

Sp : esfalerita

dis : disseminación

Py : pirita

Dc : dacita

Lim : limonita

A : ancho

Cp : calcopirita

C : muestra de análisis químico

Qz.Qu : cuarzo

X : muestra de X-rayos

Ba : baritina

T : muestra de sección delgada

Pl : plagioclasa

P : muestra de sección pulida

Bi : biotita

F : muestra de inclusión fluida

Direcciones e inclinaciones de pozos perforados

No	dirección	inclinación	profundidad(m)	Rec(%)
MJB- 9	150°	-20°	351.8	96.87
" -10	345°	-20°	351.8	93.20
" -11	155°	-20°	250.4	94.77
" -12	155°	-50°	250.7	96.68
" -13	180°	-40°	300.6	94.71

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA (cm)	ALTER. ARCILLA SILICIFI.	BLANQUEO	PIRITAZA	NUMERO DE MUESTRAS	PROFUNDIDAD DE MUESTERO	LARGO DE MUESTRA (cm)	RESULTADO DE ANALISIS								
											Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)	Ag (g/l)				
10		Dacito	gris por. Fen: Pl 3mm, Hn 1mm veto de Qu y Lim Pl blanca alterada	10															
75			venillo de Lim venillo de Lim	5															
10			venillo de Lim																
20			Zona molida																
27.5			compacto gris																
30								X-1	300										
40																			
42.4			bando de arcilla A=20cm veto de Bo y Sp A=1cm																
430			con cristal de Bo																
476			venillo de Bo																
50																			
54.1			venillo de Bo																
60								X-2	600										
61.5			venillo de Lim & 60°	5															
70																			
710			Zona arcillosa, amarillo																
720																			
772			Dc verde																
790			Dc gris																
80																			
84.4			veto brechada de Qu (fragmentos de Dc parciales)	110				C-1	88.4	60	1.34	0.60	0.10	70					
85.3								C-2	89.0	60	1.18	0.65	0.10	60					
90								X-3	90.0										
								P-1	88.5										
			circulada																
100																			

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA (cm)	ALTERACION SILICIF. BLANQUEA. PIRITAZA.	NUMERO DE MUESTRAS	PROFUNDIDAD DE MUESTREO (cm)	LARGO DE MUESTRA (cm)	RESULTADO DE ANALISIS										
									Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)	Ag (g/t)						
100		Orcillo	compacta																
110			venillo de Lim																
113.0			banda de arcillo A=10cm																
120			veta bandada de Qu $\pm 60^\circ$	30		X-4	120.0												
121.1						C-3	120.8	30	0.71	0.90	0.10	1.30							
130																			
132			orcillo con fragmentos de mineralo			C-4	130.5	50	0.24	0.45	0.05	1.0							
132.2						C-5	131.0	30	0.43	0.80	0.10	1.00							
						C-6	131.3	90	0.38	0.60	0.10	1.0							
140																			
150						X-5	150.0												
154.2			orcillo con Ga y Sp muy poca																
157.9			veta compacta de Qu $\pm 60^\circ$	80		C-7	157.0	40	0.75	1.00	0.10	2.0							
158.3						C-8	157.9	40	0.66	1.20	0.10	1.60							
159						P-2	158.0												
170																			
174.8			venillo de Lim 2cm																
180						X-6	180.0												
190																			
200			Zona de arcillo molida																

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA (cm)	AL. TERACILLA	SILICIFI.	BLANQUEA.	PIRITAZA	NUMERO DE MUESTRAS	PROFUNDIDAD DE MUESTREO (m)	LARGO DE MUESTRA (cm)	RESULTADO DE ANALISIS							
												Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Sa (%)	Ag (g/t)			
193	L L	Dezite	autobrechado gradualmente																
	L L L		con fragmentos de arsenisco parcialmente																
210	L L L								X-7	210.0									
220	L L L																		
230	L L L																		
230.7	L L L		veta de Qu con Sp. Go	10					C-9	2307	10	0.91	7.40	0.05	7.0				
231.5	L L L		veta compacta de Qu, con Ga y Sp parcialmente	250					C-10	2308	70	0.33	1.65	0.10	1.0				
	L L L								C-11	2315	50	0.42	2.35	0.10	4.0				
233.4	L L L		con poca vanilla de Py						C-12	2320	50	1.14	1.75	0.05	4.0				
238.2	L L L		arcillosa débilmente, autobrechado parcialmente						C-13	2325	50	3.53	6.65	0.10	12.0				
	L L L								C-14	2330	50	0.62	1.00	0.10	2.60				
	L L L								C-15	2335	30	2.32	0.95	0.05	2.10				
239.0	L L L		vanilla de Ga y Py A=10cm						P-3	2328									
240.0	L L L		silicificada, con Py-diss						X-8	2400									
241.0	L L L		veta porosa de Qu con Py	30					C-16	2420	30	0.64	0.80	0.10	1.20				
242.3	L L L		porosa con Py																
243.0	L L L		zona de arcilla																
243.1	L L L		-suelo rajizo gradualmente, autobrechado																
250	L L L		arcilla roja																
253.7	L L L		zona molida																
250.2	L L L																		
260	L L L																		
270	L L L																		
270.0	L L L		gris gradualmente																
274.0	L L L		veta de Qu A=5cm																
280	L L L																		
290	L L L		zona molida																
291.3	L L L																		
294.0	L L L		zona molida y arcillosa																
294.0	L L L								X-10	3000									

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA (cm)	ALTERACION SILICIFI. BLANQUEA PIRITICA	NUMERO DE MUESTRAS	PROFUNDIDAD DE MUESTRO (m)	LARGO DE MUESTRA (cm)	RESULTADO DE ANALISIS											
									Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)	Ag (g/t)							
288.0	L L L	Dacito	autobrechado.																	
288.8	L L L		zona molida, con fragmentos de arenisca parcialmente																	
300.0	L L L																			
310.0	L L L																			
320.0	L L L		segregación de Py																	
328.0	L L L		arcilla blanca																	
328.4	L L L		arcilla gris																	
330.0	L L L					X-11	330.0													
332.0	L L L		arcilla gris																	
337.0	L L L																			
340.0	L L L																			
350.0	L L L																			
350.8	L L L		stop			X-12	350.0													
60.0																				
70.0																				
80.0																				
90.0																				
99.0																				

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA (cm)	ALTER. ARCILLA	SILICIFI.	BLANQUEA.	PIRITAZA	NUMERO DE MUESTRAS	PROFUNDIDAD DE MUESTERO (m)	LARGO DE MUESTRA (cm)	RESULTADO DE ANALISIS						
												Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)	Ag (g/l)		
		Dacita	gradualmente o verde alterado fuertemente poca Sp. Ga dis parcialmente A=2 ^{cm} venilla de Qu con poca Sp. Ga															
110			1093-1095 veta compacta de Qu con Sp. Ga	20					C-53	109.5	20		228	520	0.10	30		
112-113			zona de arcilla															
120			1172 A=3 ^{cm} venilla de Qu con Sp. Ga 1193-1196 veta bandada de Qu con Sp. Ga venilla de Qu parcialmente - 2 ^{cm}	30					C-54 X-16	119.4 120.0	40		0.42	0.70	0.10	30		
			124.4 A=2 ^{cm} venilla de Qu y Sp 1249 " " " " " " " "															
			126.4 " " " " " " " " 4 40° zona molida															
130			veta drusa de Qu con bastante Sp. Ga	30					C-55	13.19	30		2.73	5.55	0.10	50		
			1352 A=3 ^{cm} venilla de Qu con Sp. Ga 4 30° 1378 " " " " " " " " 1400 " " " " " " " "															
			1445 A=8 ^{cm} venilla de Qu con Bo															
150			1490 A=2 ^{cm} venilla de Qu poca molida 1519 A=5 ^{cm} venilla de Qu con bastante Bo						X-16	15.00								
155-156			veta compacta de Qu con bastante Ga y Sp con poca Fe (fragmento) Ø=30 ^{cm} xanillo de arenisca	80					C-56 P-10	155.5 156.0	80		5.91	11.50	0.10	280		
162			zona arcillosa y triturada blanco															
170-171			veta brechada de Qu con bastante Sp. Ga y arcillo, fragmentos de Dc C/R = 20%	500					C-57 C-58 P-11	171.2 173.7 174.0	60 60		13.67 5.90	14.30 8.55	0.10 0.10	210 30		
176			gris rejizo, triturado															
180			1809 venilla de Qu con Bo A=10 ^{cm} 1823 " " " " " " " " A=3 ^{cm}	10					X-17	180.0								
190			1900 venilla de Qu drusa gris rejizo compacto															

MJ-10 (No.4)

300m ~ 350m

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA (cm)	ALTERACION SILICIF.	BLANQUEO	PIRITAZA	NUMERO DE MUESTRAS	PROFUNDIDAD DE MUESTREO	LARGO DE MUESTRA (cm)	RESULTADO DE ANALISIS								
											Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)	Ag (g/t)				
		Dacita																	
			~ verde oscuro gradualmente																
310			3102 venilla de Cu-Sp-Ga A+10 ^m 4 20° ~ gris gradualmente	10															
320																			
330								X-23	330.0										
			~ poco trilitrado																
340			3400-3407 arcilla verde gris compacto, porfirilico																
350								X-24	350.0										
			3518 stop																
60																			
70																			
80																			
90																			
90																			

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA (cm)	ALTERACION SILICIFI. BLANQUEA. PIRITAZA.	NUMERO DE MUESTRAS	PROFUNDIDAD DE TOMA DE MUESTREO (m)	LARGO DE MUESTRA (cm)	RESULTADO DE ANALISIS									
									Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)	Ag (g/l)					
0		Dacita	gris poco verde. Por. Fen: Pl blanco - 3mm venilla de Qu porcelanada - 5mm															
10			venilla de Qu irregular - 2cm															
10			veta de Qu	10														
15			venilla de Qu 1cm															
15			veta bandada con Sp. Ga dominante	10		C-17	19.9	60	2.88	12.75	0.10	90						
15			veta con Sp. Ga. Dc-fragmentos porcelanada	180		C-18	20.5	60	2.48	6.90	0.05	60						
15			zona de alterada			C-19	21.1	60	2.90	4.35	0.10	70						
15			zona molida			P-4	20.0											
20						X-25	30.0											
25			venilla irregular de Qu con Sp. Ga falla a 70° con poco Sp. Ga															
30			orella negra A=20cm															
35			venilla de Qu A=1cm veta porosa de Qu con Sp. Ga grieta dominante	10		C-20	43.7	10	12.56	8.65	0.05	190						
40			orella blanca															
45			veta porosa de Qu con poco Sp. Bandada a 20°	20		C-21	51.0	20	1.14	4.10	0.15	190						
50			red alveolar de Lfm			X-28	80.0											
55			orella blanco de falla			P-5	64.0											
55			veta brechada y bandada de Qu con poco Sp. Ga	170		C-22	62.5	50	0.17	5.20	0.10	180						
55			Ga Sp dominante, fragmentos de Dc			C-23	63.0	60	5.67	4.20	0.10	140						
55			Dc verde con red alveolar de Sp. Ga	10		C-24	63.6	60	13.40	20.70	0.10	170						
55			Ga dominante veta			C-25	64.2	30	7.34	5.35	0.10	180						
55			60-65.7 veta blanca de Qu	10	alteración verde	C-26	65.4	10	48.74	3.45	0.10	500						
55			veta de Qu con Sp. Ga dominante	40		C-27	68.6	40	6.93	9.95	0.10	130						
55			veta de Qu con poco Ga. Sp	70		C-28	69.0	40	30.4	16.15	0.05	70						
55			719-712 veta brechada de Qu	20		C-29	69.8	30	3.49	3.30	0.05	70						
55			gris rojizo			C-30	70.6	70	13.37	5.35	0.15	190						
60			77.1-77.15 veta blanco compacto de Qu	5		P-6	71.0		29.14	4.05	0.05	180						
60						P-7	69.0											
65			-verde veta blanco compacto de Qu	20		C-32	89.0	20	0.16	0.70	0.10	80						
65			-gris compacto			X-27	90.0											
70			Sp - gris 92.2-92.25 veta de Qu con poco Sp. Ga	5														

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA (cm)	ALTERACION ARCILLA SILICIFI- CADA BLANQUEA PIRITAZA	NUMERO DE MUESTRAS	PROFUNDIDAD DE MUESTREO (cm)	LARGO DE MUESTRA (cm)	RESULTADO DE ANALISIS										
									Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)	Ag (g/t)						
101.0	L	Dacita	arcilla gris oscura																
102.3	L		gris porfirifico																
110	L		molido poco																
113.5	L		arcilla verde																
114.2	L		poca verde																
120	L		venilla de Qu 1cm			X-28	1200												
122.0	L		-poca molido																
125.5	L		venilla de Qu con poca Sp. 5cm																
130	L		-gris compacto																
130	L		-poca Sp-diss																
132.5	L		veta compacta de Qu con poca Sp	20		C-33	135.3	20		0.47	125	0.10	30						
137.4	L		veta bandada de Qu con Sp. Ga 4 20°	20		C-34	137.4	20		2.16	175	0.10	60						
140	L		arcilla blanca																
142.5	L		triturada con poca arcilla																
150	L		xanillo de arenisco			X-29	150.0												
150	L		veta de Qu con poca Sp. Py	20		C-35	150.1	20		0.96	405	0.10	190						
153.5	L		veta de Qu con bastante Sp	10		C-36	152.2	100		6.42	13.90	0.10	150						
153.8	L		verde con alveolar de Sp. Ga			C-37	153.6	50		24.92	24.45	0.05	390						
158.1	L		veta bandada de Qu con bastante Sp	150		C-38	154.1	40		6.58	19.50	0.10	240						
158.1	L		con poca fragmentos de De verde			C-39	154.5	80		3.49	14.90	0.10	210						
158.1	L		verde, compacto. Por. con bastante red			P-8	154.0												
158.1	L		alveolar de Sp. Ga		alteracion verde														
160	L		venilla de Qu con Sp. Ga w 1cm																
160	L		gris compacto, gradualmente																
160	L		con xanillo de arenisco																
170	L																		
180	L		-verde por. gradualmente			X-30	180.0												
180	L		con venilla de Qu parciamente																
184.2	L		venilla de Qu con Sp. Ga	5															
190	L		venilla de Qu. Sp																
190	L																		
192	L		zona oscilizada																
192	L		veta de Qu con Sp. Ga	10															
192	L		venilla de Qu																

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA (cm)	ALTERACION ARCILLA	SILICIFI- CACION	BLANQUEO	PIRITAZA	NUMERO DE MUESTRAS	PROFUNDIDAD EN MUESTRO	LARGO DE MUESTRA (cm)	RESULTADO DE ANALISIS							
												Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)	Ag (g/t)			
0	L	Dacita	blanca, masiva, compacta y alterada. por Fen: Pl blanca, Qu fresco - 2mm con venilla de Lim parcialmente																
10	L		venilla irregular de Lim - Qu A=2~3cm																
10	L		100-102 zona molida de arcilla con fragmentos de mineral ~ poco molida con venilla de Lim parcialmente																
20	L		~ gris, masiva y compacta Pl - 5mm Fen de Bl clara																
20	L		~ poco verde gradualmente																
30	L		~ con red alveolar de Go, Sp, Qu A < 2mm generalmente						X-33	300									
30	L		341 venilla de Qu-Sp A=3cm a 45° ~ red alveolar muy fina de Qu - Go, Sp																
40	L		364 venilla de arcilla blanca con Sp Go A=5cm ~ gris rajizo, masiva y compacta gradualmente																
50	L		473 arcilla negra de folio A=5cm a 70°																
50	L		~ con poca grietas																
60	L		~ compacta y masiva																
60	L								X-34	600									
70	L		~ con poca grietas																
80	L		769 segregación de Qu																
80	L		zona molida y arenosa																
80	L		~ con zona molida parcialmente A=10~20cm																
90	L																		
90	L		~ con estructura autobrechada						X-35	900									
100	LA																		

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA (cm)	ALTERACION SILICIF. BLANQUEA. PITRIZA.	NUMERO DE MUESTRAS	PROFUNDIDAD DE MUESTREO (cm)	LARGO DE MUESTRA (cm)	RESULTADO DE ANALISIS										
									Cu	Pb	Zn	Sn	Ag						
									(%)	(%)	(%)	(%)	(g/t)						
	L L	Dacito																	
	L L L		gris verde gradualmente																
110	L L L		1100 con fragmento de Qu-minero																
110.7	L L L		veta de Qu con Sp. Ga			P-16	111.0	25											
111	L L L		con venilla o red alveolar de Sp. Ga. Qu			C-85	110.7	40	2.57	3.10	0.10	40							
	L L L		con fragmento de arenisco			C-96	112.7	40	1.11	2.45	0.10	40							
	L L L		1153 venilla de Qu. Sp. Ga A=2cm			C-97	113.9	50	1.76	3.70	0.10	30							
	L L L		1178-1180 veta de Qu-Sp. Ga 4*30°	20		C-98	118.8	20	18.49	1.05	0.05	210							
	L L L		1195-1198 veta compacta de Qu-Sp. Ga	30		C-86	117.8	20	6.24	4.70	0.10	120							
	L L L					C-87	119.5	30	4.39	3.45	0.00	260							
120	L L L		1228 veta de Qu-Sp. Ga	20		X-36	120.0												
	L L L		1314 ~ red alveolar de Sp. Ga Qu dominante			P-17	119.8												
	L L L					C-99	133.2	50	1.08	3.95	0.10	10							
	L L L					C-100	132.7	50	0.89	0.80	0.10	10							
130	L L L																		
134	L L L		veta de Qu. Sp. Ga dominante	40		C-95	134.1	30	0.34	3.90	0.10	90							
	L L L		no red alveolar, compacto			P-18	134.5												
140	L L L		1423-1425 con dia de Sp. Ga dominante																
	L L L		gris autobrechada																
	L L L		1477 venilla de Qu A=2cm																
150	L L L					X-37	150.0												
	L L L		1562-1565 oreilla de falta																
160	L L L		poca arcillosa y molida																
	L L L		gris compacta, masiva																
	L L L		1645 venilla de Qu-Sp. Ga A=3cm																
170	L L L		poca arcillosa y molida																
180	L L L					X-38	180.0												
182.7	L L L		zona arcillosa y molida	240		P-19	183.0												
	L L L		muy alterada con red alveolar de Ga. Sp bastante			C-88	182.2	50	21.61	3.20	0.10	210							
	L L L					C-89	182.7	50	4.95	2.70	0.10	240							
184	L L L					C-90	183.2	50	1.35	1.60	0.10	80							
	L L L					C-91	183.7	50	19.30	2.30	0.10	190							
	L L L		1888-1890 Sp. Ga dia bastante			C-92	184.2	40	1.39	10.05	0.05	40							
190	L L L		verde gradualmente																
	L L L		gris																
	L L L		1973 venilla de red alveolar de Sp. Ga A=10cm																
200	L L L		1976 drusa con cal																

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA (cm)	ALTERACION SILICIFI. BLANQUEO PIRITAZA	NUMERO DE MUESTRAS	PROFUNDIDAD DE MUESTREO (m)	LARGO DE MUESTRA (cm)	RESULTADO DE ANALISIS									
									Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)	Ag (g/t)					
0	L	Daclo	gris. compacto. Por. Fen: Qu fresca. Pl. Blanco y Bl diatomeas dominante 4 60°															
10	L		~ compacto y masivo poco Py-dis															
20	L		vanilla de Lim A = 1cm x 2															
30	L		~ gris rejita gradualmente			X-41	300											
40	L		~ gris verde gradualmente. con velo muy fino de Qu-Sp-Py parcialmente garieta dominante ~ compacto y masivo ~ con garieta dominante	alteración verde														
50	L		~ gris compacto gradualmente ~ con garieta dominante 520 arcilla gris negra de falla A = 10cm															
60	L		~ gris rejita compacto gradualmente			X-42	600											
70	L		~ gris verde gradualmente con red alveolar de muy fino de Qu-Sp-Py parcialmente 637 arcilla con Py-Sp de falla 656-660 alveolar de Sp-Py-Ga Qu dominante	alteración verde		C-59	656	40	282	425	0.10	100						
80	L		695 vanilla de Sp-Ga-Py-Qu A = 5cm 700-710 red alveolar de Sp-Ga-Py-Qu dominante			C-60	695	10	422	705	0.10	180						
90	L		~ gris rejita gradualmente 73.5 vanilla de Qu. Sp-Ga-Py A = 6cm 4 60°			C-61	700	50	173	735	0.15	70						
100	L		~ gris verde gradualmente			C-62	705	50	165	525	0.10	50						
110	L		~ gradualmente verde															
120	L		velo bandeado de Sp-Ga-Qu 4 60°			C-63	990	50	1126	1175	0.10	230						
130	L					C-64	995	50	282	475	0.10	70						

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA (cm)	ALTERACION SILICIF. BLANQUEA PIRITAZA	NUMERO DE MUESTRAS	PROFUNDIDAD DE MUESTREO (cm)	LARGO DE MUESTRA (cm)	RESULTADO DE ANALISIS				
									Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)	Ag (g/t)
100.5		Ooclio	con Sp de Fe pobre gris compacto, venilla de Sp. Ga parcialmente gris rejizo, compacto gradualment	180		C-65 P-12	100.0 100.0	50		6.45	19.90	0.10	100
110													
120			gris masiva autobrechada débilmente			X-44	120.0						
130			poca gris verde molida y arcillosada débilmente										
140			compacto con poca red alveolar y dia de Sp. Ga. Qu 143.7 venilla de Ga. Sp. Qu A+5 ^{cm} Δ20°	alteración verde		C-66 C-67 C-68	140.7 143.7 144.1	50 10 20		0.67 2.35 2.02	1.75 1.70 7.16	0.10 0.10 0.0	40 20 30
150			1479-1480 venilla de Ga. Sp. dominante			C-69 X-45	147.9 150.0	10		14.07	16.40	0.10	200
160			molida y arcillosada, gris verde compacto y masiva con red alveolar de Qu. Sp. Ga parcialmente										
170			1632-1633 venilla drusa de Ga. Sp. dominante con poca Qu 1644-1648 red alveolar de Sp. Ga dominante 1695 venilla irregular de Sp. Ga Δ 80° 1707 Sp. concentración zona molida y arcillosada	alteración verde		C-70 C-71	163.2 164.4	10 40		4.91 2.59	5.30 1.55	0.10 0.10	120 70
173.2			1732 veta drusa de Sp. Ga. Py. Qu 175.7 verde masiva, autobrechada con venilla de Sp. Ga. Py. Qu parcialmente concentración de red alveolar de Ga. Sp. Py. Qu	50		C-72	175.2	50		1.40	2.35	0.10	50
180.2			1833-1835 veta drusa de Qu con poca Sp. Ga. Py 1840-1842 " " " " " " " "	40		C-73 X-46	179.8 182.0	40		3.05	1.65	0.10	210
188			1833-1835 veta drusa de Qu con poca Sp. Ga. Py red alveolar de Sp. Ga. Py. Qu dominante veto muy drusa de Qu con Sp. Ga. Py red alveolar y dia de Sp. Ga. Py dominante non red alveolar	20		C-74	184.0	20		1.45	1.25	0.15	20
190				alteración verde		C-75 C-76 C-77 P-13	188.1 189.2 189.9 189.5	40 70 50		2.74 1.69 3.30	1.45 2.30 16.00	0.15 0.05 0.10	20 20 60
200													

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA (cm)	ALTER. ARCILLA SILICEA	BLANQUEO	PIRITAZA	NUMERO DE MUESTRAS	PROFUNDIDAD (m)	LARGO DE MUESTRA (cm)	RESULTADO DE ANALISIS				
											Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)	Ag (g/l)
202.5		Dacito	veta de Qu con Ga. Sp. Py arcillosa, molida	210				C-78 C-79	200.4 201.4	70 60	279 611	520 390	0.10 0.10	60 230	
202.5			~gris verde gradualmente												
210			silificado con red olivolar de Sp. Ga. Py					C-80 X-47	210.0 210.0	200	241	420	0.10	440	
212.5				alteración verde											
220															
228.5			veta de Qu con bastante Ga poca Py. Sp	100				C-81 P-14	228.6 229.0	80	1769	330	0.05	560	
2310			veta de Qu con bastante Ga	130				C-82 P-15	231.0 232.0	60	1658	220	0.10	440	
232.5				alteración verde											
240			2366 venilla de Ga Sp. Py	10											
240			2395 segregación de Ga Sp. Py					X-48	240.0						
241.5			veta de Sp. Ga gris masiva y compacto	40				C-83	241.0	40	884	685	0.10	160	
241.5			2421 ~ 2425 red olivolar de Sp. Ga dominante					C-84	244.4	10	3279	410	0.10	460	
241.5			2444 venilla compacto de Sp. Ga. Py	10											
250			~Pt. blanco alterada dominante - 5mm												
260			2574 venilla de Qu. Sp. Ga												
260			~blanco muy alterada con muy poca Py. Sp-dis												
270			~molida y arcillosa débilmente					X-49	270.0						
270			~masiva y compacto												
270			~gris verde												
270			274.7 venilla y dis de Sp. Ga. Qu												
270			~molida y arcillosa débilmente												
280			~gris compacto y masiva												
280			~molida y arcillosa débilmente, compacto parcialmente												
290															
300			300.6 stop												

