No. 34

INFORME FINAL

SOBRE

LA [illegible] DE LA [illegible]

[illegible] DE LEVANTAMIENTO

[illegible] DE LA REPUBLICA DE BOLIVIA

[illegible] 1966

[illegible]

[illegible]

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

MARZO, 1996

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
METAL MINING AGENCY OF JAPAN

PREFACIO

De acuerdo con la solicitud del Gobierno de la república de Bolivia, el gobierno del Japón decidió a realizar la exploración de mineral en el aérea de Huanuni, situado en el centro de Bolivia y la encargo a Japan International Cooperation Agency (JICA) y Metal Mining Agency of Japan (MMAJ), este proyecto esta programado desde 1994 hasta 1995.

JICA y MMAJ enviaron a la República de Bolivia misioneros Japoneses con el objeto de efectuarse el trabajo de intercambio de opiniones con los oficiales concernientes del Gobierno de Bolivia y realizo los estudios en el aérea de Huanuni después de retornar al Japón hizo mas estudio de acuerdo al cual se preparo el primer informe.

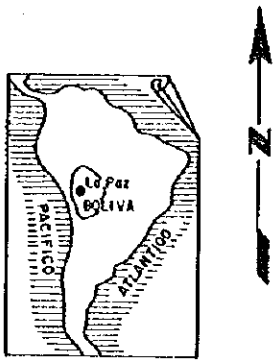
Esperamos que este informe sea útil para el desarrollo del proyecto y contribuya a la activación de relaciones amistosas entre nuestros dos países.

Quisiéramos expresar nuestro profundo agradecimiento a las organizaciones concernientes de la república de Bolivia por sus estrechas cooperaciones prestadas a la Misión.

Febrero 1996

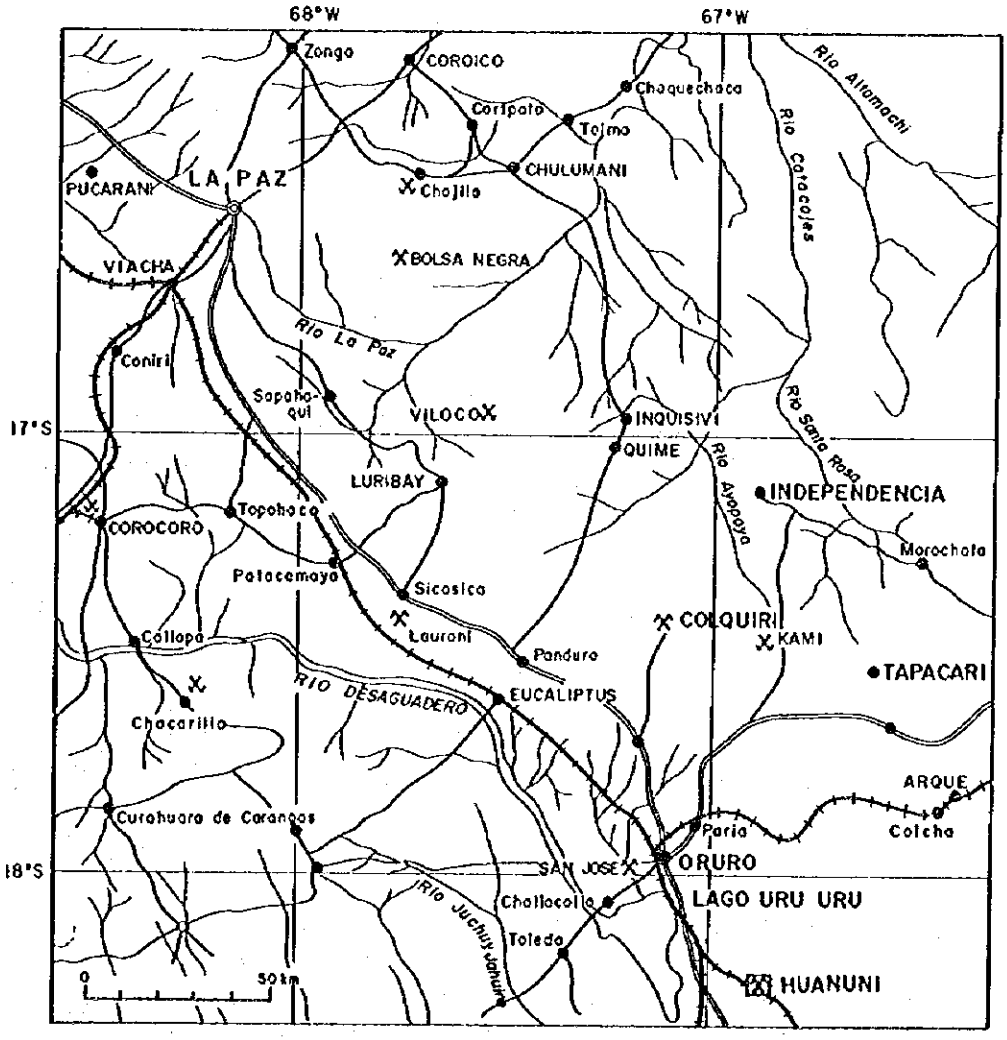
Kimio Fujita
Presidente
Japan International Cooperation Agency

Shozaburo Kiyotaki
Presidente
Metal Mining Agency of Japan



REFERENCIAS

- Ferrocarril
- Carreteras de Cuota
- Carreteras Principales
- Pueblo, Ciudad
- Limite nacional
- Mina parada
- Mina en actividad
- Rio
- Lago
- Area de investigación



MAPA DE LOCALIZACION DE LA REGION DE INVESTIGACION

RESUMEN

El principal propósito y objetivo es de ofrecer una cooperación técnica a todas las actividades mineras que se tiene en la Empresa Minera Huanuni, dependiente actualmente de la Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL) de la Republica de Bolivia que esta ayuda técnica tiene su vigencia desde 1,976 donde este tipo de trabajo se desarrollo en varios sectores y con muy buenas referencias y resultados de nuevos potenciales mineralógicos que se tiene como beneficio toda la empresa en su conjunto.

El presente informe cubre todos lo resultados obtenidos de los Estudios Geologicos, Geofísicos y Diamantina efectuados en la gestión de 1,994 y 1,995.

1 OBJETIVO

(1) ESTUDIO GEOLOGICO

Los trabajos realizados por parte de Geología, en el estudio del área encomendado y destinado a poner en manifiesto todas las emanaciones geológicas producidas en la formación del yacimiento, correlaciones y estructuras de formación mineralógico y estratigrafico y el estudio de existencia del yacimiento poniendo a conocimiento todos los resultados obtenidos del estudio e interpretación Geofísico y también en la interpretación para luego demarcar puntos y direcciones para la investigación por sondeo a Diamantina.

(2) ESTUDIO GEOFISICO

Este estudio presenta una determinación en la investigacion y análisis de anomalías detectadas y así poder determinar la relación existente entre la zona mineralizada y la estructura geológica y descubriendo de esta manera zonas anómalas y poder facilitar la selección de puntos de exploración para sondeo.

(3) ESTUDIO POR SONDEO

Trabajo específico en la verificación del potencial y magnitud que presenta la zona mineralizada y la posible situación de las estructuras mineralizadas en la zona de prospección y existencia del yacimiento, basándose del resultado de este estudio podrá encomendarse areas de trabajo específico para la explotación.

2 RESULTADO DE LOS ESTUDIOS

(1) En la zona de estudio principalmente afloran sedimentos del Silurico con las formaciones bien definidas que vienen a formar parte desde la base para este yacimiento con la formación Cancañiri, Huanuni, Llallagua, Uncia, Catavi todas estas formaciones anteriormente mencionadas van cubiertas con sedimentos terciarios como la formacion Morococala la cual cubre con una discordancia bien marcada.

(2) La formacion del sistema Silurico esta conformada principalmente por rocas Cuarciticas, Areniscas y Pizarras que se extienden a lo largo del eje anticlinal de Huanuni, en una dirección N – W presentando un intenso plegamiento en dirección N – E y cubierta por fallas las cuales han sido aprovechadas por la emanacion de rocas Ígneas de una era absoluta aproximadamente 19 a 22 millones de años cubriendo toda la parte superficial por un intrusivo dacitico denominado formación morococala de una edad aproximada de 6 a 7 millones de años conformado por lava dacitica en parte por material piriclastico.

(3) Este yacimiento principalmente tiene estructuras mineralizadas de rumbo N–E y un buzamiento S–E conformado principalmente por vetas polimetalicas donde predomina el alto contenido de estaño concentrados en la parte central de Cerro Pozokoni y aledañas a ella como los sectores de Viscachani, María Francisca, Pepitos y otros, todas estas zonas concentradas en una longitud de 5 Km. en una dirección N–S y 4 Km. en direccion E–W, además de presentar otras zonas de mucha alteración, detectadas por geofísica como Cóndor Chuko, Juchuy Yoretoni, presentando cuarzo bien ramificado notándose claramente en las quebradas del lugar, otro de carácter significativo es la zona de Chuchilloni que presenta alteraciones de arcilla bien formadas.

(4) Este yacimiento muestra como principales minerales a la Casiterita, que es el principal fuente de ingreso y de exportación proseguidas por los siguientes minerales, como ser: Estannina, Esfalerita, Galena, Calcopirita, Pirita, Pirrotina, Magnetita, Marcasita, Estivinita, Siderita, Vivianita, Jamesonita, Cilindrita, Frankeita, Cuarzo y una serie de turmalina como Fluorita, Apatito, presentando por lo general una estructura y textura Telescópica (mezcla de minerales de alta y baja temperatura), típico para un Yacimiento Xenotermal.

(5) Las alteraciones predominantes y significativas en la mineralizacion de este yacimiento son la Seritizacion, Caolinizacion y Turmalinizacion, esta ultima con Fluorita, Apatito y Haragen esto indica claramente un tipo de mineralización Neomatolitica.

(6) La máxima Zona mineralizada se encuentra concentrada en la parte central del Pozokoni, presentando una escala de dirección en sentido longitudinal al rumbo aproximadamente 1500

m. y una longitud en dirección del buzamiento de 700 m. en profundidad, presentando potencias variables, normalmente están en un promedio de 30 a 40 cm.

(7) La mayor concentración de bonanza tiene un rumbo promedio entre N 65°–80° E y un buzamiento promedio de 60°–72° SE, la longitud de estas vetas están controladas por el aspecto litológico tanto en sentido vertical como horizontal, presentando una longitud aproximada entre 100 y 150 m.

(8) Las fracturas rellenadas con vetas principalmente, no han sido verificados en el tipo de movimiento que sufrieron en la zona de Pozokoni, ya que se encuentra la mayor concentración de fracturamiento, debido al impulso que ocasiono un material ígneo de mayor profundidad ubicado justamente debajo del Pozokoni, es por esta razón que la mayor concentración mineralógica de alta temperatura se encuentra concentrada en el seno del Pozokoni.

(9) Las vetas principales por lo general no llevan fragmentos de roca madre, ya que estas vetas son de relleno masivo y bandeado es por esta razón que las salvandas son bien marcadas en los contactos entre roca madre y veta, presentando por lo general un fallamiento de segunda generacion mas una impregnación mineralizante en la roca.

(10) Los resultados obtenidos por el metodo IP de Geofisica, demostraron que existe una concordancia entre la zona metálica y la roca madre, que fueron verificados por Diamantina y el servicio Geológico, por tanto este método utilizado en la prospección y exploración es muy efectivo para este tipo de Yacimiento.

(11) Las cinco anomalías detectadas por Geofísica son: Anomalía de Zona Pozokoni NE, Anomalia de Zona Viscachani, Anomalia de zona Pozokoni Norte, Anomalia de Condor Chuko E, Anomalia de cerro Viscachani.

(12) De las cinco anomalías arriba mencionados, la Anomalia Pozokoni N–E, Pozokoni Norte y Anomalia de Cerro Viscachani han sido confirmadas por diamantina con buenos zonas mineralizadas y vetas muy significativas.

(13) Resultado de las 7 perforaciones tanto en Interior Mina como en superficie, presentan los siguientes valores:

* POZOS INTERIOR MINA

Taladro	Prof.	Ancho	Au(g/t)	Ag(g/t)	Pb(%)	Zn(%)	Sn(%)
MJBH-1	11.70m-	15cm	0.03	81.3	0.01	0.38	16.25
〃	124.00m-	25cm	0.03	16.4	0.04	0.20	22.12
〃	173.70m-	20cm	0.03	49.2	14.90	3.15	9.22
〃	177.35m-	40cm	0.07	48.7	0.08	1.48	7.71
〃	410.60m-	30cm	0.03	243.0	0.39	18.11	0.65
〃	481.60m-	60cm	0.03	152.4	0.07	2.06	0.32
MJBH-2	66.85m-	20cm	0.06	31.7	0.01	0.05	0.59
〃	115.70m-	15cm	0.03	16.2	0.01	0.07	0.67
〃	127.40m-	15cm	0.03	32.71	0.01	0.65	0.55

* POZOS EN SUPERFICIE

Taladro	Prof(m)	Ancho(cm)	Au(g/t)	Ag(g/t)	Pb(%)	Zn(%)	Sn(%)	S(%)
MJBH-3	305.8-	160	0.14	42	0.57	0.46	0.14	42.9
〃	373.7-	40	0.08	29	0.14	0.47	0.30	38.3
MJBH-4	170.7-	100	0.09	7	0.38	0.11	0.04	11.8
〃	245.2-	85	0.14	27	0.99	2.60	0.06	32.5
〃	269.0-	40	0.05	5	0.03	0.83	3.20	42.0
MJBH-5	154.4-	40	0.07	17	0.17	7.77	0.13	45.8
〃	229.0-	425	0.03	14	0.13	4.41	0.68	34.0
〃	236.0-	60	0.06	18	0.08	1.80	0.42	38.8
〃	236.9-	80	0.10	13	0.11	1.02	0.24	38.1
〃	242.1-	60	0.07	12	0.05	0.39	1.67	38.3
〃	252.7-	60	0.03	10	0.05	2.02	1.18	38.4
MJBH-6	109.5-	50	0.04	14	0.01	0.08	0.25	47.6
〃	199.3-	90	0.11	17	0.06	0.87	0.09	38.7
〃	535.3-	80	0.03	8	0.01	2.11	0.10	20.3
MJBH-7	257.0-	60	0.03	12	0.06	1.04	1.51	44.9
〃	299.8-	150	0.02	6	0.06	2.85	0.51	39.0
〃	307.1-	40	0.02	5	0.08	2.99	0.24	40.1
〃	397.2-	30	0.05	25	0.34	0.33	2.58	36.6

3 RECOMENDACIONES PARA EL FUTURO

Por los resultados del servicio geológico, geofísico y Diamantina, dan como resultado a la recomendación inmediata, para la realización de diamantina en superficie para verificar las anomalías ya detectadas por Geofísica, y determinar las nuevas vetas y potenciales mineralógicos y poder aumentar las reservas para este Yacimiento.

(1) En la zona de anomalía del N y NE de Pozoconi se han cortado varios vetas incluyendo una veta que tiene un alto contenido de Sn, por las perforaciones de diamantina. como MJBH-1, 4, 5 y 7.

Por lo tanto, en la parte de prolongación del rumbo y buzamiento. de estas vetas es recomendable realizar una exploración más detallada para confirmar mediante nuevos taladros de diamantina.

(2) En la zona de anomalía de Viscachani y Condor Chuco. la cuál fue detectada por Geofísica es recomendable realizar una investigación por diamantina para la confirmación de mineralización.

(3) En la zona mineralizada de Maria Francísca, Convento y Pepito. los cuales tienen una alto contenido de Ag-Pb-Zn y por la prolongación del rumbo y buzamiento de estructuras de esta zona es recomendable realizar una investigación por diamantína para confirmar.

INDICE

SEGUNDA PARTE DESCRIPCIONES DETALLADAS

..... **LISTA DE FIGRA**

LISTA DE TABLA

APENDICE

PRIMERA PARTE GENERALIDADES

PRIMERA PARTE GENERALIDADES

PRIMERA PARTE GENERALIDADES

CAPITULO 1 GENERALIDADES

1-1 ANTECEDENTES Y OBJETO DE ESTUDIO

Los Proyectos de Cooperación Técnica ofrecida por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón "JICA" viene desarrollándose desde 1976 en la República de Bolivia sectores como San Antonio, San Vicente, Gran Chocaya y centro del País como el Centro Minero de Colquiri, mas el ultimo proyecto de Empresa Minera Huanuni, de todos estos trabajos realizados han tenido un buen resultado en el aspecto minero como también en las relaciones de Bolivia – Japón.

El Gobierno de Bolivia quiere investigar los aspectos Geológicos de la mina Huanuni mediante una exploración por ayuda del Japón, la cual tiene como objeto investigar la reserva que tiene en esta mina. Actualmente la mina de Huanuni pertenece a la Corporación Minera de Bolivia "COMIBOL" donde su principal producción es el Estaño que geológicamente es un potencial con posibilidades muy altas de otros minerales, debido al poco capital que tiene para una exploración en este sector que tiene muchas posibilidades para la investigación de Geología, Geofisica y Diamantina. Es por esta razón que el Gobierno del Japón ha decidido dar ayuda a esta zona desde 1994 a 1995.

1-2 METODO Y CANTIDAD DE LOS ESTUDIOS

De acuerdo a trabajos realizados por Geología e interpretación con relaciones a la mineralizácion y estructura mineralógica en superficie e interior mina como también estudiar sistemas de vetas, formación de estructuras forma de bonanza y/o paragenesis del mineral como una característica de mineralizácion.

Por los resultados obtenidos de Geofísica será necesario dar ayuda a la exploración de diamantina estimado para otros nuevos yacimientos potenciales.

El estudio Geofísico da como resultado a una zona mineralizada que por datos obtenidos mediante el metodo IP y la respectiva interpretación geológica y geofísica da como prueba utilizar otros métodos para analizar verticalmente y ampliar el metodo de IP para tener mas

Tabla 1-1-1 Contenido, cantidad de estudio y pruebas en laboratorio

Items de estudio	Cantidad
Geologia Area	20KM²
Ruta	40km
Interior Mina	6 dias
Geofisica	21 lineas
	100m. Dist. E. P.
	200m. Dist. E. L.
Sondeo	7 Pozos 3,480.1m
Seccion delgada de roca	35pz
Seccion pulida de mineral	45pz
Analisis de x-rayo de roca	67pz
Analisis quimica de mineral (Au, Ag, Pb, Zn, Pb)	109pz
Medcion de Res. Carb. de roca	60pz
Datacion de K-Ar.	3pz

Tabla 1-1-2 Periodode estudio

Items de estudio	Primero ano	segund ano
Estudio geologico en Bolivia	09, 11, 1994~31, 12, 1994	
Estudio geofisica en Bolivia	09, 11, 1994~04, 02, 1995	
Perforacion en Bolivia	09, 11, 1994~20, 02, 1995	23, 08, 1995~23, 12, 1995
Interpretacion	04, 01, 1995~27, 02, 1995	24, 12, 1995~27, 02, 1996

seguridad y poder encontrar el potencial del yacimiento mas alto.

1-3 PERIODO Y PERSONAL DEL ESTUDIO

Periodo de proyecto es como Tabla 1-1-3

Tabla 1-1-3 Miembros de Proyecto

	Miembros Japonesas		Miembros Bolivianos	
Plan ajuste y direccion	Akira Satoh	MMAJ	Alberto Alandia B.	COMIBOL
	Seiichi Mizusawa	MMAJ	Jose E. Del Solar M.	COMIBOL
	Satoru Shiokawa	MMAJ	Jose E. Flores D.	COMIBOL
	Hideshi Endoh	MMAJ	Calros Toro C.	COMIBOL
	Yoshiaki Igarashi	MMAJ	Juan C. Valdivia	COMIBOL
	Toshiharu Morozumi	MMAJ	Romulo Sasamoto	COMIBOL
			Humberto Aguilar I.	COMIBOL
Estudio en Bolivia	Toshiya Itoh	DEC	Jefe de mision, Geologa	
	Koh Aisawa	DEC	Geologa	
	Heizaburo Yamamoto	DEC	Geologa	
	Kunio Kimura	DEC	Geofisica	
	Tadashi Nyui	DEC	Geofisica	
	Mario Iwaya	DEC	Geofisica	
	Kohichiroh Ohsawa	DEC	Diamantina	

Notas MMAJ:Metal and Mining Agency of Japan
COMIBOL:Corporacion Minera de Bolivia
DEC :Dowa Engineering Co., Ltda.

CAPITULO 2 GEOGRAFIA DE LA REGION DE ESTUDIO

2-1 UBICACION Y VIAS DE TRANSPORTE

El Centro Minero de Huanuni se halla ubicado en el cantón de Cataricagua, provincia "Pantaleon Dalence" del Departamento de Oruro, localizada aproximadamente en las coordenadas:

Longitud 66°47'45" - 66°51'40"
Latitud 18°14'18" - 18°18'04"

Encontrándose en la central de los Andes Bolivianos a una altura de 3,960 m.s.n.m. a una distancia de 50 Km. al SE de la ciudad de Oruro. Con Camino Carretero Oruro-Llallagua y vía Férrea Oruro-Machacamarca-uncia.

2-2 TOPOGRAFÍA E HIDROGRAFIA

La topografía en esta región es muy variable teniendo lugares muy elevados como el Viscachani 4,612 m.s.n.m. Llallaguani 4,400 m.s.n.m.que por motivo de los intrusivos formaron pliegues con valles pequeños en una región reducida, por ello la topografía es sumamente quebrada y abrupta, es por esta razón que las temperaturas mas bajas se presentan en los meses Mayo a Julio llegando en oportunidades a 15 °C bajo cero demostrándose que el intemperismo tiene gran influencia en la modelación del paisaje, donde la descomposición esta controlada por procesos físicos de meteorización a consecuencia de fuertes variaciones de temperatura diurna y nocturna.

En cuanto a la precipitación Fluvial esta concentrada principalmente en los meses de Diciembre a Febrero, formando laderas de drenaje de tipo dentritico, donde la erosión fluvial es importante en la modelacion del relieve, todos estos ríos formados por la precipitación echan sus aguas al río de Huanuni y que este finalmente es un afluente importante para el Lago Poopo.

2-3 CLIMA Y VEGETACIÓN

La región de estudio esta ubicada a 18 Latitud Sud originalmente pertenece a un clima de zona frígida y seca, donde la diferencia es bien marcada entre verano e invierno, donde los meses Mayo, Junio, Julio el frió es muy intenso y se hace difícil el trabajo en exterior. En

cambio en Verano es muy ideal para el trabajo de campo especialmente en los meses Septiembre Octubre Noviembre.

La vegetación es también variable y muy clara por la altura que presenta, teniendo vegetaciones de las zonas templadas hasta de las caracteristicas de zona muy fría.

En esta aérea no existe mucha variedad de vegetación pero es muy común encontrar arbustos de mas o menos un metro de alto llamado Tora y lo mas común son yerbas llamadas Paja Brava de todas maneras la vegetación es muy poca por tanto es difícil practicar la agricultura y solo se cultivan papa, oca,grano,etc. en terrenos chicos e inclinados como faldeos donde al agua es disponible, la productividad agrícola es muy baja y es factor que limita el desarrollo de la agricultura.

CAPITULO 3 GENERALIDADES GEOLOGICAS DE LA REGION

3-1 ESTUDIOS ANTERIORES

Todos los informes y estudios anteriores en empresa se encuentra incompletos y son las siguientes:

El informe presentado por Mac Laren donde da como evidencia la culminación de la mineralizácion y su continuidad hacia abajo del nivel cero Patiño.

En 1949 F. S. Turneaure presenta el informe sobre la geología regional de este centro Minero.

El Dr. W. H. Greve en 1962 presenta un informe de estudio realizado por la Misión Geológica Alemana a base de datos presentados por el Dr. Thorman e ingenieros Maldonado,Bustos sobre la geología,estratigrafia y Geotectonica de la zona.

En 1981 el Ing. Plinio Velasco presenta un informe completo referido a la geología estructural de este Yacimiento.

En 1984 El Dr. Manfred Wolf presenta el informe de criterios y conceptos de asociación, sucesión, secuencia y generación mineralogica de este sector.

El ultimo trabajo realizado para este sector fue en 1986 con el convenio UMSA-JICA presentando una memoria del segundo coloquio del Instituto de Geología Económica con el tema Paragenesis de las vetas Bandy y Keller del yacimiento de Huanuni.

3-2 GEOLOGIA GENERAL Y SITUACIÓN GEOLOGICA

El Yacimiento de Huanuni tiene un aspecto superficial bien marcado a causa de los dos cuerpos intrusivos ubicados hacia el Norte y Sud de composición Granitica que estos han sido el foco para la formación de la mineralizácion y que causo plegamiento de composición Pizarra-cuarcita es por esta razón que presenta zonas de mucho plegamiento siendo el de mayor importancia el Anticlinal de Huanuni que presenta un eje de Rumbo N 30 – 40 W siendo los estratos de Buzamiento igual lo cual demuestra que es un anticlinal simétrico. También existen diques de edad terciaría con potencias variables que se extienden de Norte

a Sud con ramificaciones hacia este y Oeste. A consecuencia de estos impulsos grániticos también dieron formación a las fallas de Huanuni y Cataricagua. La primera que se encuentra cortando transversalmente a estratos del anticlinal y esta falla es aprovechada por el rió de Huanuni, la falla Cataricagua es la que hoy forma el valle de la quebrada de una longitud de mas o menos 100 metros y que ambas fallas son de hundimiento normal.

Generalmente la mineralizácion lleva un yacimiento estañifero con temperaturas elevadas en las rocas intrusivas concentradas debajo del cerro Pozokoni a medida que se separan del centro del Pozokoni, esta van cambiando de mineralizácion, donde principalmente vemos minerales de baja temperatura por tanto descienden a minerales complejos como Plata, plomo y Zinc.

3-3 HISTORIA GENERAL DE LA INDUSTRIA MINERA

La minería en Huanuni fue conocida desde el coloniaje adjudicandose propiedades mineras en el cima del Pozokoni, Chuallani y Viscachani las mismas que llegaron a formar Cooperativas, las cuales por razones sociales cambiaron su situación de vida.

Entre los años 1908–1912 se produjeron choques entre varios trabajadores es entonces donde aprovecho el señor Simon I. Patiño adquiriendo estas propiedades formando una compania denominada "Bolivian & Tunsten Mines Corporation".

A partir de 1949–1952 se convulciono políticamente y estallo la revolución de la nacionalización de las minas organizándose así la gran empresa Nacional con el nombre de Corporación Minera de Bolivia "COMIBOL" del cual nació la Empresa Minera Huanuni, contando en ese entonces con 3,500 Trabajadores constituyéndose de esta manera el puntal de la producción de estaño en Bolivia.

CAPITULO 4 ESTUDIO GENERAL DEL RESULTADO DE INVESTIGACION

4-1 CARACTERISTICAS DE LA MINERALIZACION Y MODELO DE FORMACION DE LOS YACIMIENTOS

La mineralizácion principal de la mina de Huanuni se caracteriza por aspectos muy importantes como los esfuerzos producidos lateralmente y los esfuerzos compresionales de tipo regional, es por esta razón que el eje del anticlinal de Haununi que es de una magnitud considerable que actualmente es la portadora de mineral en sus flancos y también a lo largo del eje en forma longitudinal, se produjeron intenso diaclasamiento para ser rellenado posteriormente por soluciones magmaticas.

Otro factor muy importante es los esfuerzos verticales de Empuje de tipo local que ocasionaron el fracturamiento en sentido transversal al eje del anticlinal donde actualmente son los de mayor afluencia en la formacion de la mineralizacion, por ende mayor formación de sistema de vetas.

4-1-1 CARACTERISTICAS DE LA MINERALIZACION

El yacimiento de Huanuni, principalmente es de relleno de fracturas con una longitud de poco alcance, que son las receptoras o portadores de la mineralizácion, reuniendo las condiciones Físico – Químico y el relleno posterior durante la ascensión magmatica, las vetas principalmente contienen Casiterita, Estannina y Pirita, además de otros minerales de poco interés económico como ser la Esfalerita, Galena, Pirrotina, Magnetita, Marcasita, Estivinita, Siderita, Jamesonita, Cilindrita, Frankeita y Cuarzo, todos estos minerales se presentan en una serie de Turmalina como ser Fluorita, Apatito, Uvita, Buergerita, etc.

Todos estos aspectos metálicos y viendo la Telescopia de todos estos minerales de baja temperatura hasta los minerales de alta temperatura, son de una mineralizácion lateral y también de una distribución Zonal típico para un Yacimiento Xenotermal, lo cual demuestra que el Cerro Pozokoni esta en la serie de turmalinizacion como ser de Uvita y buergearita, que tiene bastante Haragen y son muy populares en estos fenómenos y que actualmente señalan a una formación de mineralizácion Neomatolítica.

4-1-2 MODELO DE FORMACION DE LOS YACIMIENTOS

El Yacimiento de Huanuni es típico de un Yacimiento Xenotermal con una distribución Horizontal y Vertical. Demostrándose que el centro del Pozokoni tiene características de mineralizácion Neomatolitico y por resultado de servicio geológico estas estructuras geológicas cerca de la zona mineralizada Pozokoni no esta en concordancia con la estructura regional, por tanto no es concordante a estructuras geológicas por que las vetas son relleno de fracturas, donde este relleno ha sido ocasionado por una actividad magmatica ubicado a una profundidad no determinada que se encuentra justamente por debajo del Cerro Pozokoni; un intrusivo local plutonico, por esta razón este yacimiento tiene una característica de un Yacimiento Xenotermal.

4-2 RELACIÓN ENTRE ANOMALIA GEOFISICA Y MINERALIZACION

Todo el trabajo realizado en superficie, por el servicio Geológico y Geofisico, se determinaron claramente cinco anomalías, las cuales han sido verificados mediante sondeo a diamantina (Fig. 2-2-7), detallamos de la siguiente manera:

(1) ANOMALIA DE POZOKONI NE:

Esta anomalía ha sido confirmada por Geofísica debajo de las líneas L-M-N a una distancia de 200 a 300 m. en profundidad, mostrando una anomalía de tipo pantalón donde la cargabilidad esta cerca y concordante con una zona de resistibilidad baja. La profundidad de la anomalía no es tan claro por que la forma es irregular, pero su profundidad en una distancia de 300 m. Esta anomalía ha sido determinada y corroborada por el taladro MJBH-1, presentando una zona muy alterada con buenos resultados de mineralización en profundidad de 600 m. considerándose de la parte mas alta de Pozokoni; además para esta anomalia, se hicieron taladros desde superficie MJBH-3, 4, 5, 7 con resultados de una mineralizacion bien sulfurosa, por esta razón se confirmo la prolongación de la mineralizacion en la parte N -E , de la Zona mineralizada de Pozokoni.

Toda la interpretación geológica y geofísica esta indicada en la Fig. 2-2-7

(2) ANOMALIA CERRO VISCACHANI

Esta anomalía se encuentra ubicada entre las líneas Z y F cerca de la superficie, presenta una cargabilidad alta y una resistividad baja. En profundidad esta anomalía se encuentra cerca de la superficie aproximadamente a 100 m. además la distribución de esta anomalía es reflectada

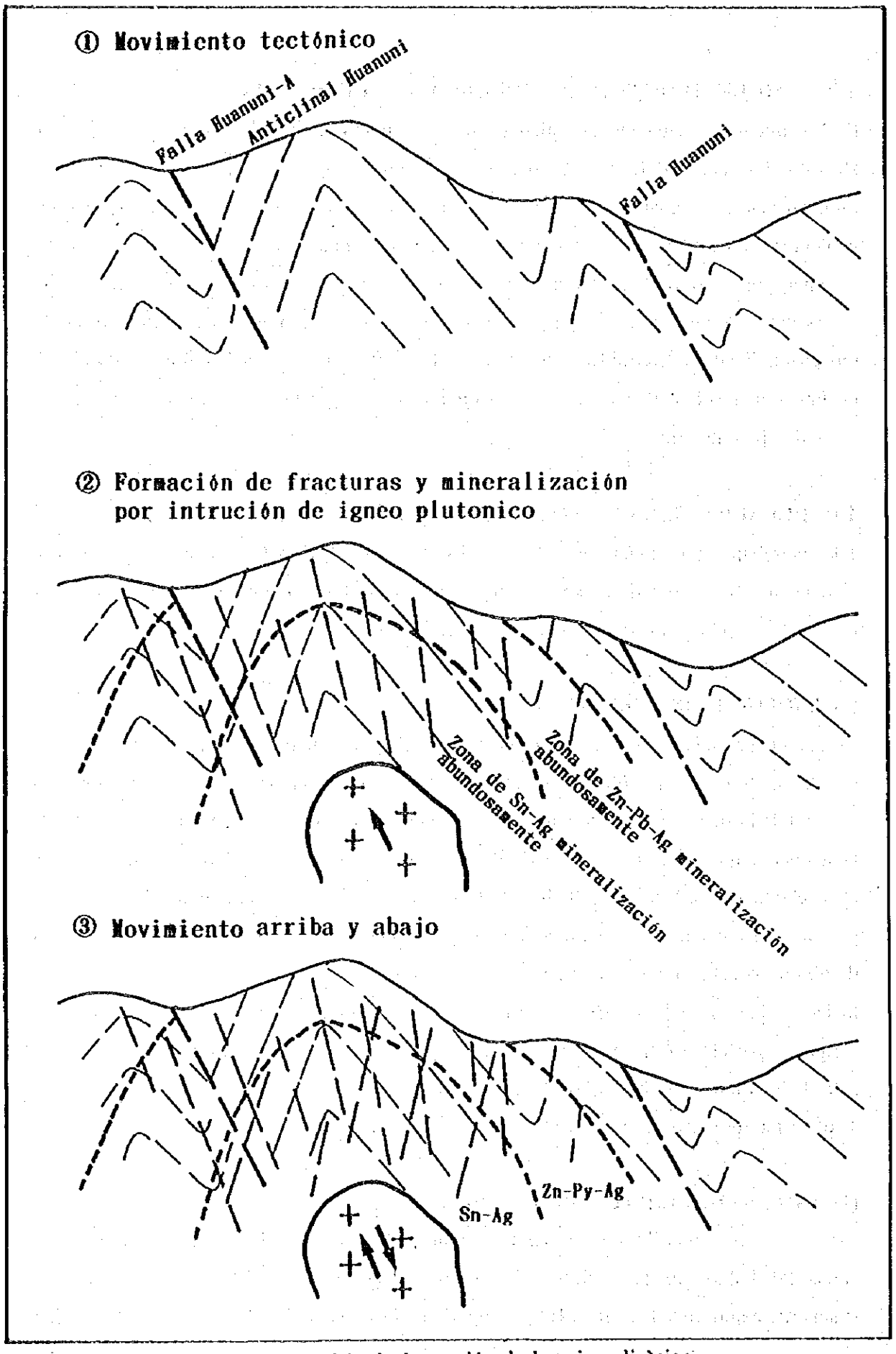


Fig.1-1-1 Modelo de formación de la mineralizàcion

y analizada por el pozo MJBH-2, también confirmado a profundidad de 600 m. con relación al punto mas alto del Pozokoni, vale decir a partir del nivel -200 Patiño.

(3) ANOMALIA DE ZONA POZOKONI NORTE

Esta anomalía se encuentra entre líneas J K Z con cargabilidad y esta contribuida en concordancia con la resistividad baja. La profundidad de esta anomalía ha sido estimada de 100 a 150 m. Ubicado exactamente en la prolongación N-E del sistema Bandy confirmándose a partir del Nivel -200 que por encima de este nivel fue confirmado por el taladro MJBH-6 desde superficie, considerándose de esta manera una zona bien mineralizada y correlacionada con las vetas del sistema Bandy.

(4) ANOMALIA DE ZONA CONDOR CHUKO ESTE

Por trabajos realizados por parte de geofísica esta anomalía ha sido determinada a una profundidad de 300 m. por debajo de las líneas Y - F de una cargabilidad y resistibidad baja en línea Y pero no ha sido confirmada en línea F. La forma de la anomalía no es tan clara en lo que se refiere a cargabilidad pero su profundidad esta estimada entre 300 a 400 m. Esta zona mineralizada no esta confirmada el por servicio geológico, pero la roca esta conformada por Areniscas de la formación LLallagua Inferior, la cual es portadora y/o receptora de zonas alteradas y por ende zonas mineralizadas, conteniendo minerales de alta y baja temperatura.

(5) ANOMALIA VISCACHANI

Esta anomalia estas confirmada debajo de 250 a 300 m. de la línea Z forma de cargabilidad no es tan claro, en cambio en el mismo lugar la distribucion de resistividad es bajo. En profundidad la anomalia tampoco es claro por que la forma de cargabilidad es irregular ya que se encuentra en una profundidad de 250 a 300 m. estimado. casi concordante con la zona mineralizada confirmado por servicio geológico por eso es reflectado zona mineralizada.
por esta razón las cinco anomalías especificadas arriba la causa de la anomalía es de las cuales tres anomalías del primero han sido confirmadas por diamantina con contenido alto de sulfuros y sus mineralizadas mas las venillas y zona de diseminacion, esto indicas el metodo IP es muy buena metodo para explotar como casi mismo yacimiento de Huanuni

4-3 RELACIÓN ENTRE DE RESULTADO DE DIAMANTINA Y MINERALIZACION

Exploración a Diamantina, Por el resultado de los 7 pozos las vetas han sido confirmadas de

la siguiente manera:

*** POZOS INTERIOR MINA**

Taladro	Prof.	Ancho	Au(g/t)	Ag(g/t)	Pb(%)	Zn(%)	Sn(%)
MJBH-1	11.70m-	15cm	0.03	81.3	0.01	0.38	16.25
〃	124.00m-	25cm	0.03	16.4	0.04	0.20	22.12
〃	173.70m-	20cm	0.03	49.2	14.90	3.15	9.22
〃	177.35m-	40cm	0.07	48.7	0.08	1.48	7.71
〃	410.60m-	30cm	0.03	243.0	0.39	18.11	0.65
〃	481.60m-	60cm	0.03	152.4	0.07	2.06	0.32
MJBH-2	66.85m-	20cm	0.06	31.7	0.01	0.05	0.59
〃	115.70m-	15cm	0.03	16.2	0.01	0.07	0.67
〃	127.40m-	15cm	0.03	32.71	0.01	0.65	0.55

Relacionados con la parte de la mineralizácion ya conocidos demuestran y corroboran la existencia de una fuerte alteración y mineralización tanto en Pozokoni como aledañas al cerro Pozokoni principalmente en las direcciones que se tiene el taladro de diamantina, dando valores significativos cerca al centro del cerro Pozokoni y relativamente bajando a minerales de baja temperatura como ser Esfalerita, Marmatita y complejos de Plomo, Zinc, Plata relacionando de esta manera una distribución Zonal Vertical como Horizontalmente, demostrando también que no hay diferencia en la formación del yacimiento ya que todo esta área de trabajo se encuentra en una serie de Turmalina.

*** POZOS EN SUPERFICIE**

Entre las anomalías del Pozokoni N E y Pozokoni Norte han confirmado vetas con contenido de Estaño con valores por encima de 1.50 % de Sn. como a continuación se detalla:

Taladro	Frof(m)	Ancho(cm)	Au(g/t)	Ag(g/t)	Pb(%)	Zn(%)	Sn(%)	S(%)
MJBH-3	305.8-	160	0.14	42	0.57	0.46	0.14	42.9
〃	373.7-	40	0.08	29	0.14	0.47	0.30	38.3
MJBH-4	170.7-	100	0.09	7	0.38	0.11	0.04	11.8
〃	245.2-	85	0.14	27	0.99	2.60	0.06	32.5
〃	269.0-	40	0.05	5	0.03	0.83	3.20	42.0
MJBH-5	154.4-	40	0.07	17	0.17	7.77	0.13	45.8
〃	229.0-	425	0.03	14	0.13	4.41	0.68	34.0
〃	236.0-	60	0.06	18	0.08	1.80	0.42	38.8
〃	236.9-	80	0.10	13	0.11	1.02	0.24	38.1
〃	242.1-	60	0.07	12	0.05	0.39	1.67	38.3
〃	252.7-	60	0.03	10	0.05	2.02	1.18	38.4
MJBH-6	109.5-	50	0.04	14	0.01	0.08	0.25	47.6
〃	199.3-	90	0.11	17	0.06	0.87	0.09	38.7
〃	535.3-	80	0.03	8	0.01	2.11	0.10	20.3
MJBH-7	257.0-	60	0.03	12	0.06	1.04	1.51	44.9
〃	299.8-	150	0.02	6	0.06	2.85	0.51	39.0
〃	307.1-	40	0.02	5	0.08	2.99	0.24	40.1
〃	397.2-	30	0.05	25	0.34	0.33	2.58	36.6

De las cinco perforaciones en superficie e interior mina se confirmo la zonacion del pozokoni ya que alejándose del centro del Cerro Pozokoni la mineralizacin de estaño va bajando paulatinamente y suben los valores de minerales de baja temperatura como ser Esfalerita, esta evidencia es un indicio para una explotación para el futuro.

4-4 POTENCIAL DEL DEPOSITO MINERO ALBERGADA

Todos los trabajos realizados por el servicio geologico, geofisico y Diamantina tiene como recomendaciones, los siguientes puntos:

(1) La prolongación del rumbo y buzamiento de la veta tiene un alto contenido de Sn. la cual ha sido cortada por Diamantina MJBH-1,4,5 y 7 en la zona anómala de Pozoconi NE.

(2)La extensión de la zona anómala NE de Pozoconi NE:

La parte profunda de prolongación al NE de las vetas que han sido cortadas por Diamantina a indicado en párrafo (1). se ha confirmado esta anomalía por el método Geofísico IP. Estas Vetas en comparación con la zona mineralizada de Pozoconi muestran que son de contenido pobre de Sn. sin embargo el contenido de Zn es relativamente alto. reflejando la distribución zonal de mineralización considerando como la parte central de la mineralización Pozoconi. Por lo tanto. la prolongación del rumbo al NE de las vetas y que se cortaron con los sondeos de diamantina. podría convertirse en una alta posibilidad. de una veta que tiene alto contenido de Ag-Pb-Zn.

(3) En extensión de la zona anómala NE de Pozoconi N:

En la parte profunda de la prolongación al NE de las vetas que se cortaron por Diamantina MJBH-6, también podrian convertires en veta con alta posibilidad porque tienen un alto contenido de Ag-Pb-Zn.

Esta anomalía fue confirmada por Geofísica IP. estas vetas tienen similar carasterísticas de mineralización a las indicadas en el anterior párrafo (2).

(4) Zona mineralizada Convento:

La superficie de ésta zona mineralizada en interior se presenta en forma esparcida. desarrollada en muchos socavones abandonados que han confirmado la existencia de minerales con alto contenido de Ag-Pb-Zn. además esta anomalía ha sido confirmada por la geofísica. IP en la linea de mediación "O".

Por eso. en esta zona anómala existe una alta posibilidad de desarrollo de una veta con un alto contenido de Ag-Pb-Zn.

(5) Zona mineralizada María Francisca y Pepito:

Estas zonas fueron explotadas como una veta polimetálica. la cuál tiene un alto contenido de Ag-Pb-Zn. no se ha realizado una prospeccion de modo concreto para confirmar su desarrollo en su rumbo y buzamiento.

Por lo tanto, al sector inferior y su extensión al SO de estas zonas mineralizadas tienen una alta posibilidad de contener vetas polimetálicas que contienen altos contenido de Ag-Pb-Zn.

(6) Zona anómala (mineralizada) de Viscachani y Condor Chuco:

La parte inferior de estas zonas, la cual fue detectada por Geológica y Geofísica podría existir la mineralizacíon en alta posiblidad.

CAPITULO 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIOMES PARA EL FUTURO

5-1 CONCLUSION

(1) Los trabajos realizados por parte del servicio Geológico, durante el trayecto recorrido en el cerro Pozokoni y zonas aledañas a esta; encontramos aproximadamente 10 zonas, con una fuerte alteración y mineralizácion, que con un estudio a detalle se podría determinar mediante Geología Económica la alternancia existente entre minerales de alta y baja temperatura como ocurre en la zona de estudio, ya que el control de la mineralizácion es Lateral y Vertical, donde alejándose del centro de Pozokoni tenemos minerales complejos que tienen una estructura telescópica donde los minerales se encuentran en serie de Turmalina dando como resultado a minerales de Be, B, F donde este tipo de mineralización es frecuente y típico de Xenotermal y Neomatolitico de mineralizácion. Presentando elementos muy económicos y rentables como por ejemplo el Estaño, pero hacia afuera del centro tenemos principalmente minerales de Plomo y Zinc, Plata, relativamente bien concentradas y de una mayor Bonanza y de bajas temperaturas demostrando únicamente una distribución Zonal tanto lateral como verticalmente donde el sistema de vetas tiene un Rumbo de NE y SW presentando vetas Paralelas y una escala de Bonanza aproximadamente entre 100 y 150 metros de largo y una frecuencia promedio de 70 centímetros y es típico y característico de formación de la mineralizácion en los paquetes de la formación Llallagua Inferior que forma el anticlinal de Huanuni, presentando una roca encajonante como la Cuarcita.

Las fracturas principalmente se debe a fuerzas internas de un material ígneo y plutónico las cuales tuvieron que fracturar, para luego depositarse en estas fracturas el material mineralógico principalmente con una bonanza de estaño, donde las fracturas principales tienen una dirección de rumbo N 75°a 80° E y un Buzamiento de 60°a 70° SE, donde la zona mineralizada de mayor frecuencia se encuentra en la formación Llallagua inferior con turmanilizacion bien delimitadas, que saliendo en forma lateral del Pozokoni nos encontramos con minerales de Plata, Plomo y Zinc donde su explotación es de tipo Complejo.

(2) Servicio Geofísico, Trabajos realizados por Geofísica demostraron la existencia de cinco importantes anomalías como ser anomalía Pozokoni N-E, Viscachani, Anomalía Pozokoni Norte, Cerro Viscachani, anomalía Condor Chuko, mostrando cada una de estas anomalías una fuerte correlación entre Geología y la Interpretación Geofísica lo cual demuestra y corrobora la exploración a Diamantina tanto en exterior como en interior Mina.

Estas anomalías son el reflejo de una continuidad de la mineralizácion hacia sectores aledañas al cero Pozokoni encontrándose concordantes con la zona de mineralizácion, presentando también su continuidad lateralmente.

(3) Exploración a Diamantina, los resultados obtenidos a partir de los 7 pozos, donde se tiene 2 pozos en Interior Mina y 5 Pozos en Superficie, como las vetas que a continuación se detallan:

*** POZOS EN INTERIOR MINA**

Taladro	Prof.	Ancho	Au(g/t)	Ag(g/t)	Pb(%)	Zn(%)	Sn(%)
MJBH-1	11.70m-	15cm	0.03	81.3	0.01	0.38	16.25
〃	124.00m-	25cm	0.03	16.4	0.04	0.20	22.12
〃	173.70m-	20cm	0.03	49.2	14.90	3.15	9.22
〃	177.35m-	40cm	0.07	48.7	0.08	1.48	7.71
〃	410.60m-	30cm	0.03	243.0	0.39	18.11	0.65
〃	481.60m-	60cm	0.03	152.4	0.07	2.06	0.32
MJBH-2	66.85m-	20cm	0.06	31.7	0.01	0.05	0.59
〃	115.70m-	15cm	0.03	16.2	0.01	0.07	0.67
〃	127.40m-	15cm	0.03	32.71	0.01	0.65	0.55

*** POZOS EN SUPERFICIE**

Taladro	Frof(m)	Ancho(cm)	Au(g/t)	Ag(g/t)	Pb(%)	Zn(%)	Sn(%)	S(%)
MJBH-3	305.8-	160	0.14	42	0.57	0.46	0.14	42.9
〃	373.7-	40	0.08	29	0.14	0.47	0.30	38.3
MJBH-4	170.7-	100	0.09	7	0.38	0.11	0.04	11.8
〃	245.2-	85	0.14	27	0.99	2.60	0.06	32.5
〃	269.0-	40	0.05	5	0.03	0.83	3.20	42.0
MJBH-5	154.4-	40	0.07	17	0.17	7.77	0.13	45.8
〃	229.0-	425	0.03	14	0.13	4.41	0.68	34.0
〃	236.0-	60	0.06	18	0.08	1.80	0.42	38.8
〃	236.9-	80	0.10	13	0.11	1.02	0.24	38.1

Taladro	Frof(m)	Ancho(cm)	Au(g/t)	Ag(g/t)	Pb(%)	Zn(%)	Sn(%)	S(%)
MJBH-5	242.1-	60	0.07	12	0.05	0.39	1.67	38.3
〃	252.7-	60	0.03	10	0.05	2.02	1.18	38.4
MJBH-6	109.5-	50	0.04	14	0.01	0.08	0.25	47.6
〃	199.3-	90	0.11	17	0.06	0.87	0.09	38.7
〃	535.3-	80	0.03	8	0.01	2.11	0.10	20.3
MJBH-7	257.0-	60	0.03	12	0.06	1.04	1.51	44.9
〃	299.8-	150	0.02	6	0.06	2.85	0.51	39.0
〃	307.1-	40	0.02	5	0.08	2.99	0.24	40.1
〃	397.2-	30	0.05	25	0.34	0.33	2.58	36.6

De las siete perforaciones en superficie e interior mina se confirmo la zonacion del pozokoni ya que alejándose del cerro Pozokoni la mineralizacin de estaño va bajando paulatinamente y suben los valores de minerales de baja temperatura como ser Esfalerita, esta evidencia es un indicio para la exploración del futuro.

5-2 RECOMENDACIONES PARA EL FUTURO

Por los resultados del servicio geológico, geofísico y Diamantina, dan como resultado a la recomendación inmediata, para la realización de diamantina en superficie para verificar las anomalías ya detectadas por Geofísica, y determinar las nuevas vetas y potenciales mineralógicios y poder aumentar las reservas para este Yacimiento.

(1) En la zona de anomalía del N y NE de Pozoconi se han cortado varios vetas incluyendo una veta que tiene un alto contenido de Sn, por las perforaciones de diamantina. como MJBH-1, 4, 5, y 7.

Por lo tanto, en la parte de prolongación del rumbo y buzamiento. de estas vetas es recomendable realizar una exploración más detallada para confirmar mediante nuevos taladros de diamantina.

(2) En la zona de anomalía de Viscachani y Condor Chuco. la cuál fue detectada por Geofísica es recomendable realizar una investigación por diamantina para la confirmación de mineralización.

(3) En la zona mineralizada de Maria Francísca, Convento y Pepito. los cuales tienen una alto contenido de Ag-Pb-Zn y por la prolongación del rumbo y buzamiento de estructuras de esta zona es recomendable realizar una investigación por diamantína para confirmar.

SEGUNDA PARTE DESCRIPCIONES DETALLADAS

SEGUNDA PARTE DESCRIPCIONES DETALLADAS

SEGUNDA PARTE DESCRIPCIONES DETALLADAS

CAPITULO 1 ESTUDIO GEOLOGICO

1-1 GENERALIDADES DE LA GEOLOGIA

El Yacimiento de Huanuni tiene un aspecto superficial bien marcado a causa de los dos cuerpos intrusivos ubicados hacia el Norte y Sud de composición Granitica, que fueron el foco para la formación de la mineralizácion, motivo a esto SE Ocasiono un plegamiento de composición Pizarra-cuarcita es por esta razón que presenta zonas de mucho plegamiento, siendo el de mayor importancia el Anticlinal de Huanuni que presenta un eje de Rumbo N 30 - 40 W donde los estratos tienen una relacionan de Buzamiento igual que el eje del Anticlinal Simétrico.

También existen diques de edad terciaría con potencias variables y se extienden de Norte a Sud con ramificaciones hacia este y Oeste. A consecuencia de estos impulsos grániticos también dieron formación a las fallas de Huanuni y Cataricagua la primera que se encuentra cortando transversalmente a estratos del anticlinal donde esta falla es aprovechada por el rió de Huanuni, la falla de Cataricagua es la que hoy forma el valle de la quebrada de una longitud de mas o menos 100 metros y que ambas fallas son de hundimiento normal.

Generalmente la mineralizácion de mayor importancia en este Yacimiento es de tipo estañifero con temperaturas elevadas en las rocas intrusivas concentradas debajo del cero Pozokoni a medida que se van separando del centro del Pozokoni la mineralizacion va cambiando a minerales de baja temperatura por tanto descienden a minerales complejos como Plata plomo Zinc.

La columna geológica de esta zona se muestra en la tabla 2-1-1 y el mapa geológico y sección geológica se indica en la figura 2-1-1.

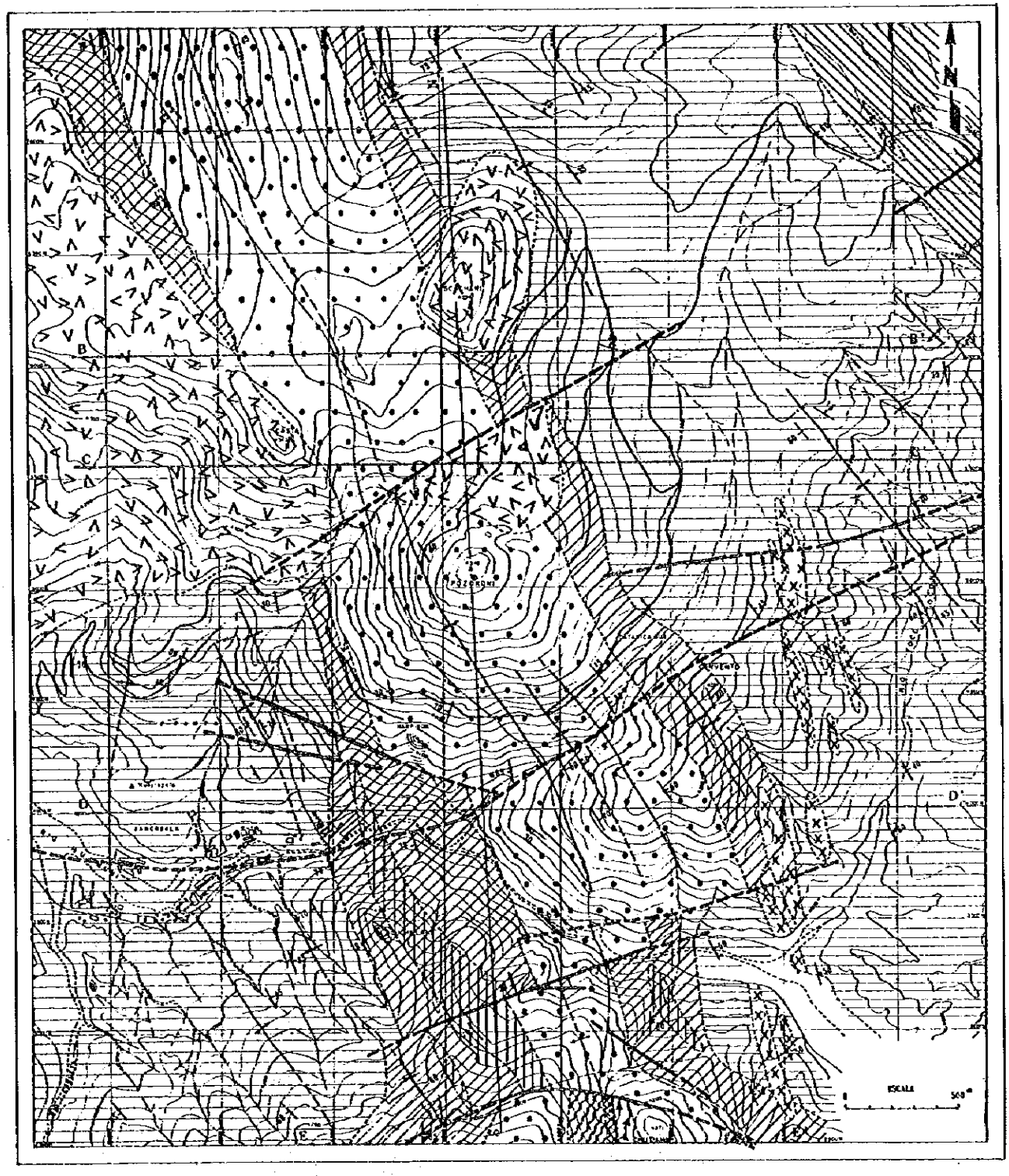
1-2 DETALLE DE LA GEOLOGIA

(1) FORMACION CANCAÑIRI

La localidad típico de roca para esta formación se encuentra en el sector de Cancañiri se encuentra a 30 Km. al SEE de Huanuni y a 2 Km. de la Empresa Minera Siglo XX, esta formación es la base del Silurico con un potencia no definida en profundidad. En el área de

Tabla 2-1-1 Columna Geológica en Mina Huanuni

ERA	PERIODO			UNIDADES ESTRATIGRAFICAS		LITOLOGIA	METROS (m)	DESCRIPCION	ACTIVIDAD IGNEA Y MINERALIZACION
CENOZOICO	CUATERNARIO							aluvial, morreno, coluvial	
	TERCIARIO			MOROCOCALA			100	lava de dacita, piroclastico	
PALEOZOICO	SILURICO	LAMPAYANO	SUPERIOR	FORMACION CATAVI			300	arenisca grano mediana, negruzca, estratificada menor a un metro	veta cuarzo
			INFERIOR-MEDICO	FORMACION UNCIA			1.000	pizarra negra filitizada, conestrato arenaso en parte	cuarzo porfido, reoritico
		CHAYANTIANO	SUPERIOR	FORMACION LLALLAGUA	MIEMBRO SUPERIOR		500	alterancia de arenisca fina y pizarra gris, estratomenor a un metro	mineralizacion
					MIEMBRO INFERIOR		700	arenicica fina ~ mediana, taburar (cuarcita), con estrato fino pizarra. alteranica de arenisca fina ~ mediana blanca o gris y cuarcita, con mica bastrante metamorofismo	
				FORMACION HUANUNI			150	alteranica lutita y arenisca, con conglomerodo fino, esquisto(biotita).	
			INFERIOR	FORMACION CANCAÑIRI			?	limo negro con lente de arenisica en parte	



Leyenda

- F. MOROCOCALA
- F. CATAVI
- F. UNCIA
- F. LLALLAGUA SUPERIOR
- F. LLALLAGUA INFERIOR
- F. HUANUNI
- F. CANCAÑIRI
- Dique de porfido cuarcifero
- Eje de anticlinal
- Eje de sinclinal
- Falla
- Rubo y buzamiento
- A A' Linea de seccion

Fig.2-1-1 (1) Mapa Geológico y sus secciones

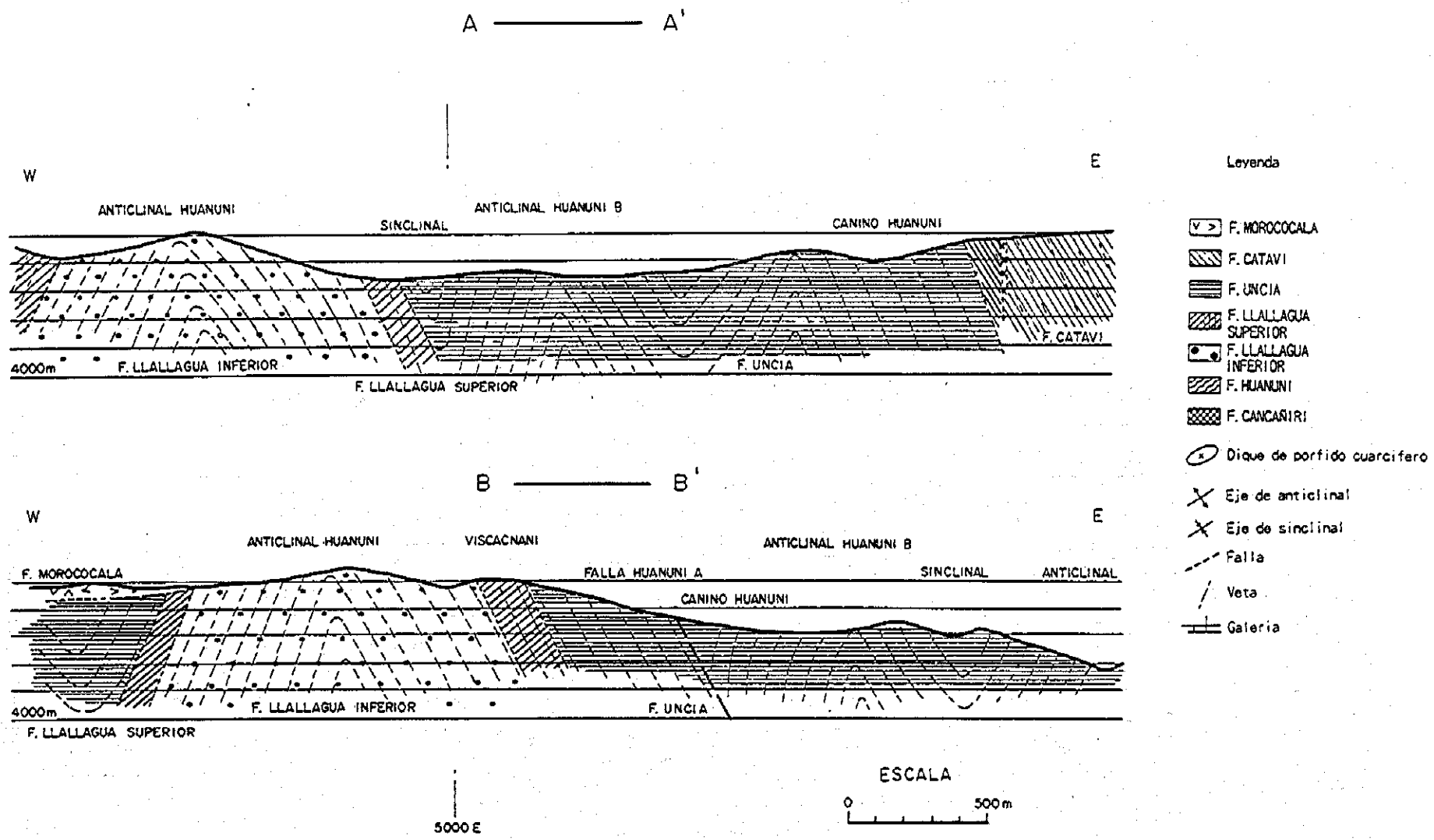


Fig.2-1-1 (2) Mapa Geológico y sus secciones

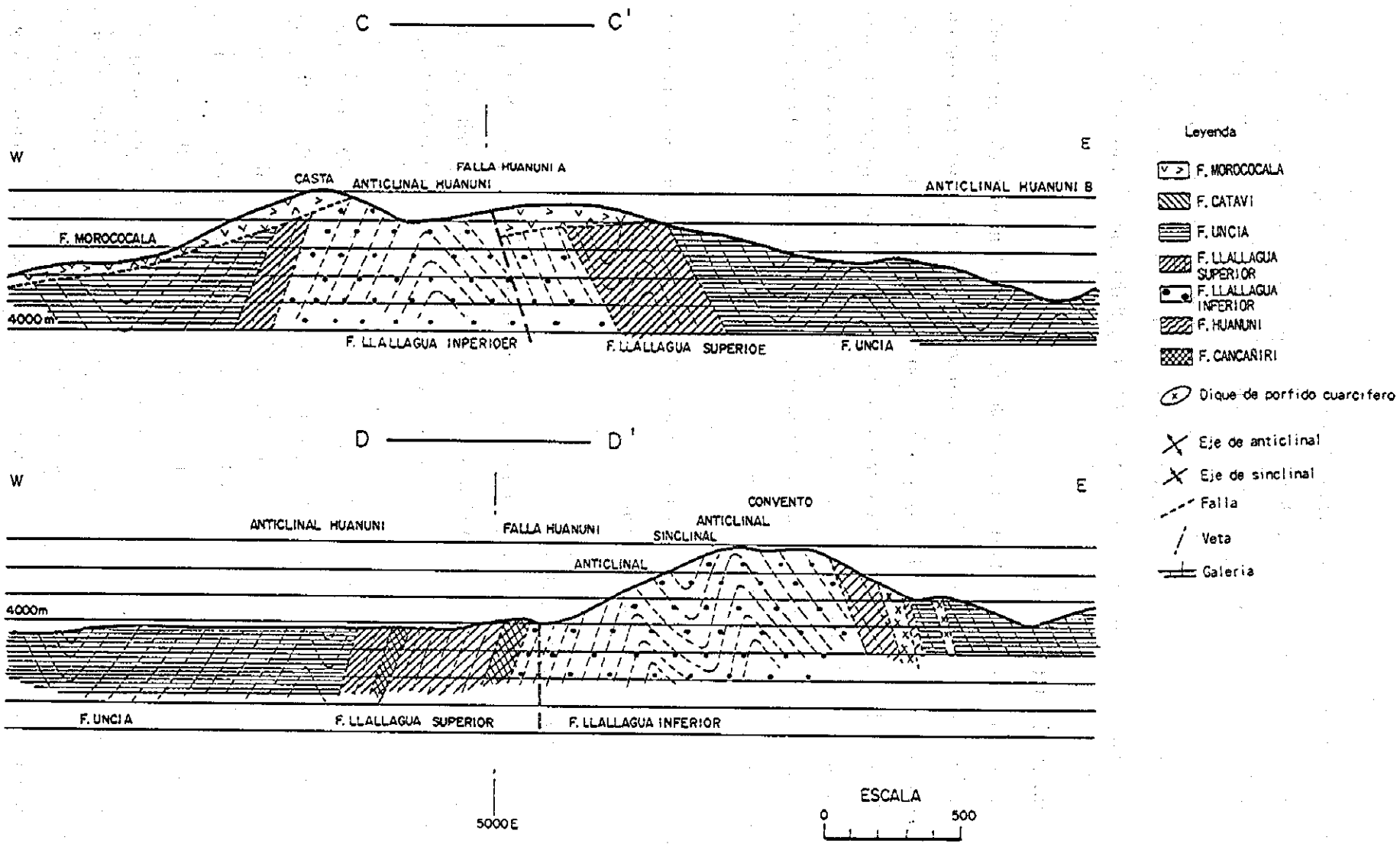


Fig.2-1-1 (3) Mapa Geológico y sus secciones

estudio esta ubicado en la zona Sud cerca de la Zona Chukujak en una pequeña distribución Zonal, donde presentan una alteración de Pizarra y arenisca principalmente conformada por limo negro con lentes de arenisca en parte y tienen un ancho entre 10 a 20 cm. Presentando una estratificacion de tipo metamórfico y dinámico que presenta clivaje de tipo pizarra. Los valores determinados bajo análisis microscópico presentan principalmente cuarzo primario y minerales secundarios como Sericita piroplastica, Clorita y Pirita semiesquisto.

(2) FORMACION HUANUNI

Esta zona caracterizada por presentarse como muestra en el Centro Minero de Huanuni, donde el tipo de formacion esta bien definido por una alternancia de Lutitas y Areniscas, con un conglomerado fino, esquisto (Biotita) potencia estimada de 150 m. También muy representativo en la zona de Chutujak donde no hay un análisis a detalle ya que esta zona es muy pequeña donde la roca es masiva y no presente estratificacion, los colores muestran de gris–verduzco a gris–negruzco, presentando mucha mica en la roca, con una alteración de sericita, clorita y cuarzo en forma de esquisto.

La relación con Cancañiri y Huanuni no esta definida a la fecha ya que se debería su separación a una discordancia o una falla.

(3) FORMACION LLALLAGUA

Roca típica de la localidad de Llallagua (por lo cual lleva su nombre), situada a 30 Km. al SEE del yacimiento Huanuni. La formación de Llallagua biene dividida en dos miembros uno Superior y otro Inferior donde la potencia aproximada para estos dos minebros es de 1200 m.

LLALLAGUA INFERIOR, la distribución se encuentra al centro del cerro Pozokoni en una dirección de N 30° W donde la frecuencia es variable en cada lugar que va desde 50 a 500 metro, esta zona en la parte superior biene formada por arenisca fina, Pizarra y Lutita donde estas tres rocas presentan alteración formando estructuras laminares.Pero la parte inferior en este miembro consiste de arenisca blanquecina con una frecuencia máxima 220 m. (esta roca en mina llamada Cuarcita).Esta arenisca tiene bastante mica por resultado del metamorfismo dinámico, en interior de la mina esta mica no es visible, pero en superficie tiene bastante muscovita, la cual ha sido determinado por rayos X, las areniscas presentan un fragmento de cuarzo menor o igual a 5 mm. de diámetro, con menor contenido de biotita, turmalina, zircon

y apatito donde la matrix es sericita, formados principalmente de lutita y arenisca principalmente presenta fragmentos de plagioclasa con una matrix de bastante cuarcita y clorita. La alteración generalmente es débil Seritizacion.

LLALLAGUA SUPERIOR, la dirección de esta formación tiene la misma que llallagua inferior soprayaciendo a este con una concordancia con Llalagua inferior donde la frecuencia varia de 5 a 250 m.

Esta formación es arenisca metamorfizada y dinámica con silicificacion, la arenisca se observa claramente en la parte NW de Huanuni lugar tradicional; presentando una alteración con lutita de color gris negruzca a marrón en parte tiene mica de muscovita, observados por microscopio, la arenisca es tipo de Llallagua inferior pero el grado de metamorfismo es mucho mayor. Cerca de Chukutaj donde en parte basal presenta conglomerado, donde el comportamiento en parte son por bloques con un diámetro máximo de 40 m. con rocas de pizarra negra y arenisca fina; estos bloques viene a ser la formación de Huanuni de ángulos irregulares a sub angulares donde la matrix esta compuesto de materiales de arenisca bien compacto, este material conglomeradico esta en discordancia con la formación Huanuni.

(4) FORMACION UNCIA

Lugar típico de formación de roca, la localidad de Uncia por ello el nombre de esta formación situado al SEE a 30 Km. de la localidad de Huanuni, y a 5 km. de la mina de Siglo XX, presentando una potencia aproximada de 1000 m. la distribución muy similar a la formación Llallagua, presentando una distribución de dirección SW-NE, esta formación consiste de Pizarra, en la parte superior presenta una alteración de arenisca fina y tiene una estratificacion alternada de pizarra y arenisca de color verde negruzca a gris característico esta formación por presentar un fósil de tipo trilobite con fragmentos de planta. Mediante este fósil ha sido bien determinada su edad. La arenisca presenta fragmentos de plagioclasa con poco contenido de cuarzo, presentando una matrix de sericita y clorita compuesta de pizarra muy similar a la formación de Llallagua, la relación con esta formación es corcondante.

(5) FORMACION CATAVI

Roca típica de la localidad de Catavi, a eso se debe el nombre situada a 30 Km. al SEE de esta localidad, a 2 Km. de las localidad de Llallagua, la distribución característica en esta

zona se encuentra en la parte NE de Huanuni, la parte superior se encuentra concordante con la formación Uncia con una potencia aproximada de 300 m. formado por arenisca de grano mediano en parte con estratificacion de pizarra de colores negruzcos y verde-negruzca componente parecido a la formación Uncia pero con una matrix muy poca con relación a Uncia.

El análisis microscópico muestra alteraciones principalmente de clorita y seritizacion y el grano del cuarzo es de 0.1 a 1.0 mm. La relación de la formación Uncia bajo es transicional.

(6) FORMACION MOROCOCALA

Lugar típico a 15 Km. al norte de Huanuni presentando en esta zona una potencia máxima de 100m. Esta formación va suprayacente a todas las formaciones ya mencionadas anteriormente cubriendo de esta manera con una distribución casi horizontal conformado principalmente de lava dacitica de color blanco a gris, presentando en parte material piroclastico; pero esta formación no contiene pizarra ni arenisca debido a esto su formación es de tipo continental, presentando fenocristales de cuarzo menor o igual a 10 mm. Plagioclasa 3 mm. y biotita. La ocurrencia es masiva en parte y tiene estructura fluidal y en parte tiene lapilli, la parte occidental esta en discordancia con todas las formaciones anteriormente nombradas.

(7) DIQUES

Los diques principalmente están ubicados en la parte este y a 2 Km. de Huanuni,presentándose en numero de 10 diques locales en dirección N-S con una longitud máxima de 500m. y ancho promedio de 100m. el color es blanco a gris-blanquecino la roca es cuarzo porfidico conteniendo biotita, plagioclasa y cuarzo, presentando también fenocristales de plagioclasas y feldespatos potasicos, cuarzo y biotita fresca no mineralizado, la matrix muy similar arriba mencionados pero en parte ha subido la alteración en sericita y caolinita muy débil. La distribución indica una línea de estructura muy baja y es paso de una actividad ígnea, donde esta actividad ingea no esta confirmada en la mineralizácion ni en las rocas plutonicas que tiene mineralizácion.

1-3 ESTRUCTURA GEOLOGICA

El mapa de distribución geológica se muestra en la figura 2-1-2.

Esta zona ubicado en la parte occidental y su estructura se encuentra en concordancia con los Andes Occidentales, formado principalmente por los movimientos geológicos durante la era Carbonífera. Los Andes Occidentales son de una formación Silurica, resultado de falla en bloques con mucho plegamiento, presentando una dirección de eje de plegamiento en N 30° W. Este plegamiento ha sido investigado por salilite Lansadt, determinándose de esta manera su estructura geológica y también su estructura de falla que tiene una dirección N 70° E claramente visto por satélite.

ESTRUCTURA DE FALLA: en la zona de estudio principalmente en la region de Huanuni, existen cinco fallas que se encuentran paralelas una de las otras. Estas fallas nombradas de A-E mostradas en el plano general de la zona, las fallas mas pequeñas presenta una longitud aproximada de 2 Km. La falla principal y la de mayor extencion es la falla Huanuni, esta falla es cruzada por otras dos fallas con un ángulo menor o igual a 60, esta falla principal de Huanuni presenta una dirección aproximada de E-W, hasta las oficinas centrales de la empresa cambiando luego su dirección a N 60 E, esta falla es bien demarcada y observada por satélites pero no bien observada ni confirmada este fenómeno geologico, presentando un ancho se separación entre 10 a 50 cm. y rellenado por material brechoso, es por esta razón que la falla no tiene movimiento de bloques tanto en sentido horizontal como vertical.

FALLA HUANUNI A: Esta falla es de tipo normal con buzamiento inclinado de 70º SE aproximadamente y cortado por la formacion Morococala, esta falla esta confirmada con el movimiento de bloques en sentido vertical con una discrepancia aproximadamente de 100 m.

FALLA HUANUNI B: Ubicado al este del eje anticlinal de Huanuni, con contenido de diques daciticos de 10 cm. en la zona fracturada pero es imperceptible el movimiento de bloques.

FALLAS HUANUNI C, D, E, .- Estas fallas van cortando las formaciones de Cancañiri a Uncia, presentando una distancia de movimiento de bloques aproximado de 300 m. Estas fallas han sido determinadas por el servicio Geologico. La falla E tiene un aspecto curveado en dirección E-W y que va cortando formaciones de Llallagua, Uncia y Cancañiri.

Todas estas fallas anteriormente mencionadas, tiene alcance hasta la formación Morcocala, la edad de movimiento esta determinado por los últimos movimientos del Terciario y todas estas fallas están confirmadas en superficie, pero no contienen mineralizacion. En interior mina algunas fallas ya mencionadas han cortado las vetas, teniendo de esta manera vetas Post-mineralizadas

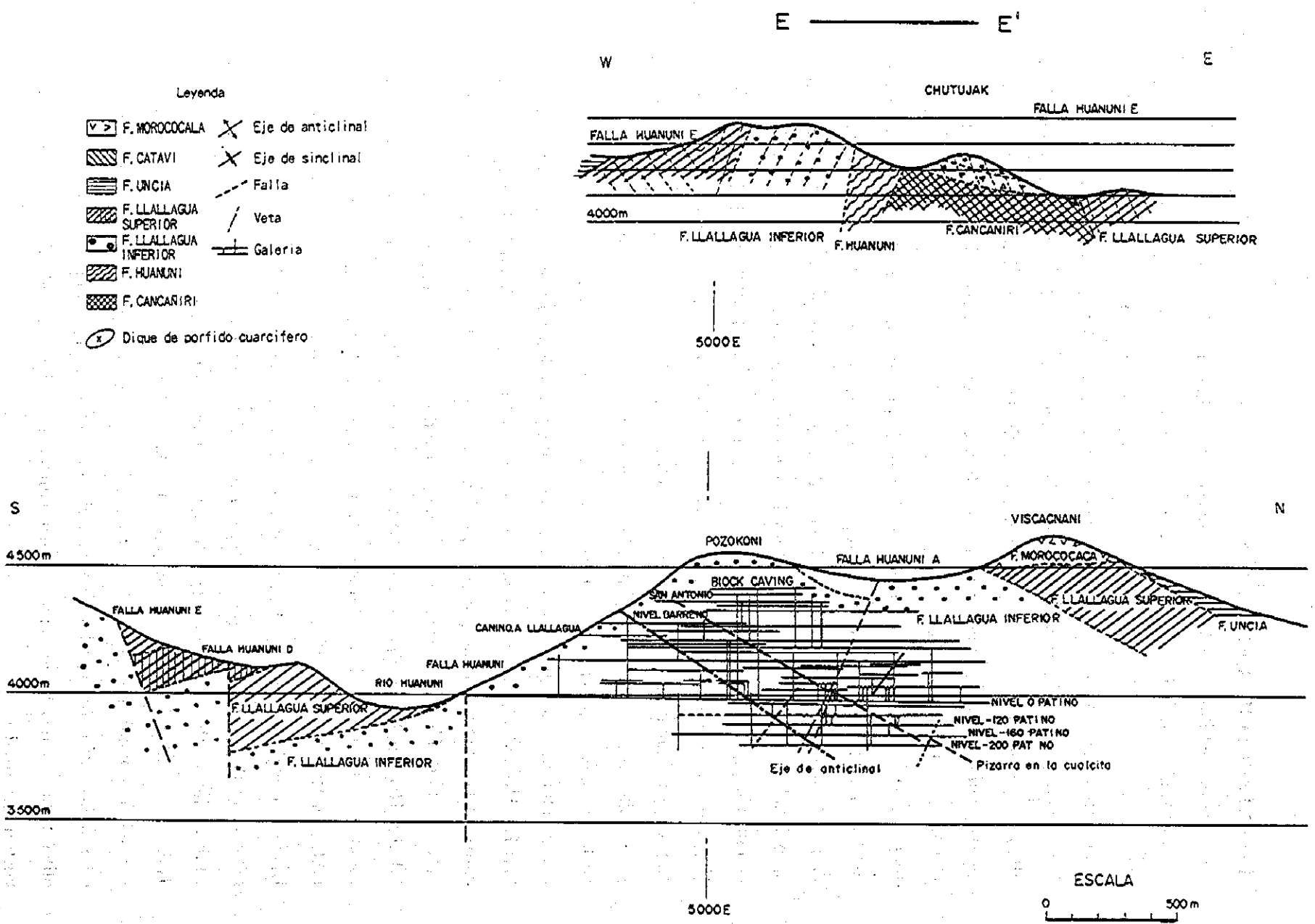
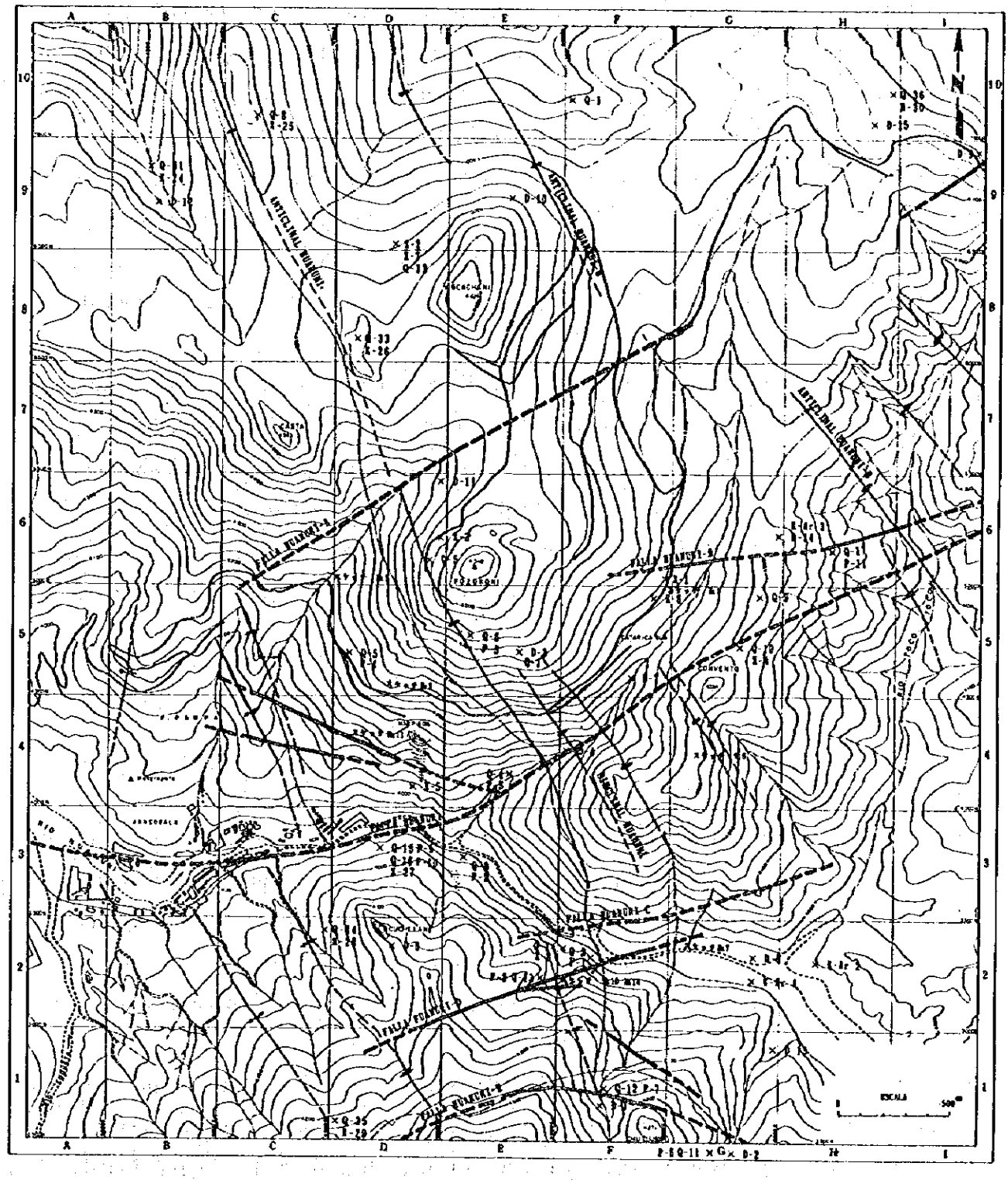


Fig.2-1-1 (4) Mapa Geológico y sus secciones



Leyenda

- Eje de anticlinal
- Eje de sinclinal
- Falla
- ×D- Ubicacion de muestras de seccion delgada
- ×P- Ubicacion de muestras de seccion de espulidas
- ×Q- Ubicacion de muestras de añalisis quimico
- ×X- Ubicacion de muestras de rayos-X

Fig.2-1-2 Mapa de Estructurás Geológicas

Las fallas actualmente determinadas tienen una edad diferente, de esta manera es muy importante conocer y relacionar el mecanismo de formación de las vetas y fallas, demostrándose de esta manera que los diques se encuentran en poca profundidad.

ESTRUCTURA DE PLEGAMIENTO : La dirección del eje anticlinal del Pozokoni que tiene un Rumbo de N 30 W, donde muestra el ala W un buzamiento de +60 y el ala E -60, demuestra un anticlinal asimétrico. El área de estudio presenta muchos plegamientos donde la distancia entre plegamiento es aproximadamente 1 Km. La distancia mas cercana de plegamiento se encuentra cerca de Pozokoni y Convento que tiene una distancia menor de 100m.

El anticlinal de Huanuni tiene un buzamaiento en dirección este, y por resultados en interior mina no esta confirmado este anticlinal volcado ya que presenta un clivaje (pressure Shadow) estos dos fenómenos indica claramente que es un plegamiento de tipo normal y simétrico la cual ha sido verificado por el servicio geológico en interior mina como en exterior.

Pero muy cerca al cerro Pozokoni el anticlinal es muy desordenada debido a fenómenos intrusivos plutonicos, la cual ocasiono un plegamiento irregular asimétrico, pero regionalmente este anticlinal es normal y simétrico.

1-4 YACIMIENTO

1-4-1 GENERALIDADES DEL YACIMIENTO

El centro Minero de Huanuni es muy conocida especialmente por ser un yacimiento estañifero en Bolivia, que es reconocida como un yacimiento provinciano polimetalico, donde existen muchas minas aledañas que fueron abandonadas y dejadas por las bajas cotizaciones que presentaron para su explotación. Para un reconocimiento o una exploración este area de estudio presenta un sin número de alteraciones y de mineralizacion ya conocidas en este yacimiento.

En Huanuni principalmente la mineralización esta enclavada en la roca de cuarcita de la formacion Llallagua Inferior, mostrando una clara diferencia con poca o casi nada de mineralizacion en la roca de pizarra, alcanzando su mineralización hasta la formación de Uncia, estos yacimientos de vetas también ocurre en fallas o fracturas abiertas donde las vetas mayormente son compuestas de los siguientes minerales: Estaño, Plomo, Zinc, Plata, Wolframita y un sin fin de minerales polimetalicos. El yacimiento de Huanuni, donde su mayor concentración se encuentra dentro el seno del cerro Pozokoni, formados principalmente

por minerales de alta temperatura y alejasndose de ella, vienen formando minerales de baja temperatura y es típico y característico para un Yacimiento Xenotermal, presentando una serie de Turmalina, minerales de ganga como Uvita, Buergerita, Haragen minerales muy comunes y populares para este tipo de Yacimiento Neomatolitico.

Las zonas mas representativas y bien caracterizadas en la mineralización son: Pozokoni, Viscachani, Porvenir, María Francisca, Pepitos, Pantipata, etc. Estos sectores mineralizados ubicados principalmente a cinco Km. en dirección N-S y 3 Km. de E-W, de todas estas zonas mineralizadas forman vetas principales como indica en la tabla 2-1-3, presentando un rumbo generalmente de N 50º a 70º E y un buzamiento de 50 a 80 º S-E con una prolongación de vetas de 100 a 300 metros, pero la escala de bonanza es de 100 a 150 m. en rumbo y buzamiento, vale decir en sentido horizontal y vertical. Las vetas principales generalmente presentan muchos rameos, donde estas vetas tiene una potencia variable, presentando una máxima de 70 cm. donde la ley también es variable, en ocasiones presentando alto contenido de estaño aproximadamente un 10 % de esta manera es muy necesario saber su comportamiento de la mineralizacion y poder determinar su grado de contaminación para su explotación y realizar un estudio a detalle de su comportamiento en situ.

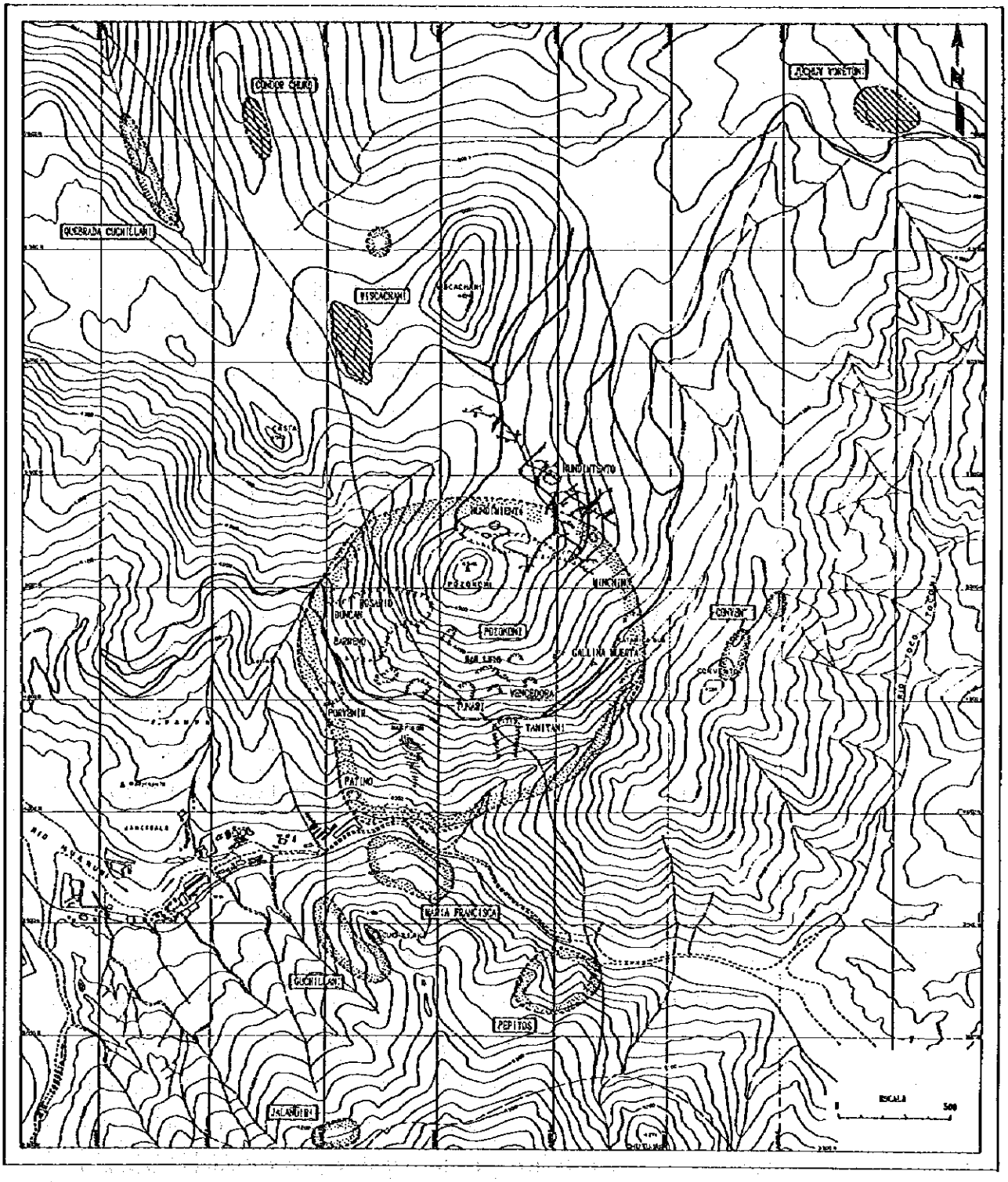
Tabla 2-1-2 Lista de vetas principales

Nom. de veta	Long.	Rumbo	Buzam.	Nom. de veta	Long.	Rumbo	Buzam.
Amarilla	160m	N80 ° E	85 ° S	Despreciada	180m	N45° E	65° S
Bandi	200m	N40 ° E	80 ° S	Grande	300m	N48° E	85° S
Central	150m	N25 ° E	60 ° S	Keller	200m	N60° E	68° S
Chaullani	160m	N80 ° E	85 ° S	Nothaft	280m	N70° E	66° S
Conde	100m	N50 ° E	70 ° S	Nueva	170m	N40° E	70° S
Cr-Keller	250m	N65 ° E	75 ° S	Prometedora	130m	N20° E	80° S
Crucera	220m	N10 ° E	78 ° S	Vencedora	210m	N70° E	85° S

Este yacimiento presenta minerales principales como la Casiterita,Estannina, Pirita, Esfalerita, Pirrotina y otros minerales secundarios con la Arsenopirita, Galena, Jamesonita, Calcopirita, Marcasita, Siderita, Wolframita y completo de Plata mostrando minerales de ganga como

Tabla 2-1-3 Lista de zonas mineralizadas y alteradas

Nombre	Escala	Mineralizacion y alteracion	notas
Pozokoni	1,500 ×1,500m	Sn-veta incluiendo Porvenir, Rosario, Minchin, Dancan, San Luis, Gallina Tunari, Vensedora Muerta, Patino Tanitani etc. mineralizacion de neumatlisis	cubierta por desmonte
Viscachani	400 ×150m	net work de venilla de cuarzo, mineralizacion de neumatlisis	cateos
Maria Francisca	400 ×200m	Ag-Pb-Zn-veta, N60E, 70N, mineralizacion de neumatolisis y clinochlore	abandonada
Pepitos	300 ×300m	Ag-Pb-Zn-veta, N50E, 70SE, 100m Rey dereserva:Ag:300g/t, Pb:3%, Zn:4%, Sn:0.3%, mineralizacion de neumatolisis	abandonada
Cuchillani	500 ×150m	Ag-Pb-Zn-veta, N50W, 90?, clinochlore, no tormalina	abandonada
Jalanuiri	200 ×100m	Ag-Pb-Zn-veta, N70W, ?, clinochlore, no tormalina	cateo
Convento	200 ×100m	Ag-Pb-Zn-veta, rumbo-buz, ?, mineralizacion den eumatolisis	cateo
Quebrada Chuchilloni	500 ×100m	argillizacion blanca albita, no tormalina	cateo
Condor Chuko	300 ×100m	net work de venillas de cuarzo albita-clinochlore, no tormalina	no cateos
Juchuy Yoretoni	300 ×200m	net work de venillas de cuarzo no mineral alterada	no cateos



Leyenda

Zona mineralizada y alterada

Venilla de cuarzo

Socavo abandonada

Galeria de nivel. -200m

Fig.2-1-3 Mapa de Distribución de Zonas Mineralizadas y Alteradas

Cuarzo y secundarios como la turmalina, Uvita, Bergerita, Vivianita, Apatito, Fluorita, Sericita, Caolinita,etc. La distribución de todos estos minerales principalmente es de tipo zonal tanto en sentido horizontal como verticalmente, presentando una estructura masiva y bandeada con impregnación y diaclasamiento en la roca encajonante, generalmente la veta principal es bien demarcada entre las roca madre y la veta pero en parte existe una impregnación y fallamiento con contenido alto de estaño.

Toda la zona mineralizada presenta muscovitización, pero originalmente debido a la roca madre, de esta manera la ocurrencia de fractura con veta su mecanismo de formación, distribución zonal, y característica de bonanza es importante conocer, para poder relacionar tanto en exterior como en interior. En la actualidad no esta confirmado la presencia de muscovita y Clorita en interior mina.

Pero esta situación se presenta claramente en la parte sud de la falla de Huanuni donde se observa el Clinoclore.

1-4-2 DESCRIPCION DE LAS ZONAS MINERALIZADAS

En esta área de trabajo, esta confirmada las zonas alteradas y mineralizadas tanto por geología como geofísica, teniendo las siguientes: Pozokoni, Viscachani, María Francisca, Pepitos, Cuchillani, Convento, Jalahuiri, Quebrada Chuchilloni, Condo Chuko, Juchuy Yoretoni, pero en el presente informe incluimos las zonas de Porvenir, Patiño y otras zonas aledañas a este centro minero.

(1) ZONA MINERALIZADA POZOKONI

Ubicada a 50 Km. al SE de Oruro, Pozokoni es la que actualmente tiene en su centro el potencial mineralógico mas rico que representa las vetas mineralizadas de la Empresa Minera Huanuni, colindante con la zona de Cataricagua, la escala lateral en superficie tiene una longitud de 1500 m. de NS y de EW 1500 m. Pozokoni caracterizado por presentar el metal mas importante como es el estaño, considerado actualmente uno de los mas ricos yacimientos estañíferos del mundo, donde las vetas tienen aspectos regulares, en ocasiones presentan longitudes cortas y otras relativamente largas, la mineralización en esta zona es de tipo zonal concentrada principalmente de minerales de alta temperatura (Casiterita).

(2) ZONA MINERALIZADA VISCACHINI

Esta zona ubicada en 700 m. al Norte de Pozokoni donde presenta una escala lateral en

superficie EW 150 m. y NS 400 m. presentando cateos esporádicos en la formación Llallagua inferior, actualmente no han sido explotadas, una muestra extraída de desmonte dio valores no muy alentadores como las siguientes: Ag 1.6 gr/ton. Pb valor no significativo, Zn 0.03 % Sn 0.08 % .

Por resultado de análisis Rayos X presenta una paragenesis de minerales principalmente de la serie de turmalina la cual indica claramente que no tiene diferencia de mineralización, vale decir que es muy similar a la de Pozokoni.

Datos geofísicos dieron, como una anomalia de importancia la cual ha sido verificada por sondeo a diamantina con el pozo MJBH-2 a una profundidad de 600 m. aproximadamente desde superficie.

(3) ZONA MINERALIZADA PEPITOS

Esta zona ubicado a 900 m. al sud de Pozokoni y se encuentra el sud el rió de Huanuni, la distribución lateral es NS y EW de 300 * 300 formado principalmente por formación Llallagua inferior en la actualidad esta zona se encuentra paralizada, datos anteriores muestran vetas de rumbo N 45° E con buzamineto de 70° SE con una prolongación aproximado de 100 m. en profundidad la mineralización esta conformada de Galena, Esfalerita teniendo valores significativos de ley Ag. 300 g/t Pb. 3.0 % Zn.4.0 % Sn. 3.0 % presentando de esta manera minerales de baja temperatura, notándose claramente la diferencia entre la zona mineralizada de Pozokoni. Pero caber hacer notar que por resultados de rayo X muestran que no hay diferencia de formación de la mineralización con respecto a Pozokoni, teniendo solamente una distribución zonal bien marcada.

(4) ZONA MINERALIZADA MARÍA FRANCISCA

Ubicado en la parte sud de Pozokoni a una distancia de 100 m. con una distribución EW 400 m. NS 200 m. también enclavada en la formación Llallagua inferior que actualmente tampoco esta en operación pero datos anteriores indican vetas de rumbo N 50° a 60° W con una prolongación estimada entre 150 a 300 m. potencia de las vetas de 20 a 100 cm. la mineralización es compleja de Pb, Zn, Ag. con poco contenido de estaño resultado de rayos X muestra que no hay mucha diferencia entre la formacion de la mineralización entre Pozokoni muy similar a la zona de Pepitos marcando una mineralización de tipo zonal con contenido alto de clorita.

(5) ZONA MINERALIZADA CUCHILLANI

Ubicada al sud de Pozokoni a una distancia de 500 m. su distribución lateral muestra entre NW 500 m. SE y NE 150 m. SW se encuentra enclavada en la formacion Llallagua superior, actualmente no esta en operación mostrando solamente cateos en superficie, presentando desmontes pequeños una muestra analizada muestra los siguientes valores: Ag 110 gr/ton. Pb 0.05 % Zn 29.1 % Sn 1.26% presenta una mineralizacion muy similar a la de Pepitos y María Francisca, resultado de rayos X muestra que no tiene serie de turmalina por tanto es muy diferente a la de Pozokoni, presentando bastante clorita (Clinoclore).

(6) ZONA DE MINERALIZACION JALANVIRI

Ubicada al Sud de Pozokoni, a una distancia de 1,500 m. teniendo una distribución de EW 200 m. y NS 100 m. enclavada en formación LLallagua Superior, solo existe cateos bien reducidos tampoco existiendo informes anteriores, principalmente existe alteración de Pirita, una muestra analizada da los siguientes valores: Ag 95 gr/ton. Pb 0.11 % Zn 28.3 % Sn 3.13 % presenta la misma característica de la zona de Pepitos y de María Francisca por resultado de rayos X no hay turmalina pero existe Clorita (clinoclore).

(7) ZONA ALTERADA CONVENTO

ubicada al Sud de pozokoni a una distancia de 300 m. su distribución muestra de NS 300 m. y EW 100 m. ubicada en contacto con las formaciones Llallagua superior y formacion Uncia, existiendo solamente cateos donde no existe informes anteriores una muestra de desmonte presenta Ag 485 gr/ton Pb 3.76 % Zn 21.3 % Sn 0.35 % mineral característico a la de Pepitos y María Francisca, con relación a resultado de análisis de rayos X demuestra que no hay diferencia entre Pozokoni.

(8) ZONA MINERALIZADA QUEBRADA CHUCHILLONI

Ubicada a NW de Pozokoni a una distancia de 1,800 m. presenta una distribución lateral de 300 m. NS 100 m. EW. También ubicada en la formación Llallagua Superior, solamente existe cateos con pequeños desmontes presentando una alteración arcillosa de color blanco, que analizada esta arcilla da valalores de: Ag. 8.0 gr/ton. Pb. 0.01 % Zn. 0.01 % Sn 0.06 % , como resultado de los análisis de los rayos X no presenta turmalina pero esta confirmado la presencia de albita la cual tiene una diferencia en la formacion de la mineralogía con relación a las anteriores ya mencionadas mostrando poca meteorización y no hay mucho

cateo.

(9) ZONA MINERALIZADA CONDOR CHUKU

Ubidaca al NW de Pozokoni a una distancia de 100 m. enclavada en la formacion Llallagua Inferior existiendo poco cateo y mineralización con venillas de cuarzo en arenisca, la veta de cuarzo analizada da valores de Ag. 32 gr/ton Pb y Zn 0.02 % Sn 0.07 % resultado de rayos X no presenta turmalina pero es esta confirmado la presencia de caolinita, albita y clorita (clinoclore).

(10) ZONA MINERALIZADA JUCHUY YORETONI

Ubicada al NE de Pozokoni 2,200 m. presenta una distribución NS 200 m. y EW 300 m. enclavad en la formacion de Uncia no hay nada de cateo presenta una mineralización de cuarzo irregular en roca de arenisca su análisis reporto datos como : Ag 20 gr/ton. Pb y Zn 0.01 % y Sn 0.07 % el resultado de rayos X no hay nada de turmalina y clorita.

1-5 CONSIDERACIONES

1-5-1 DEGRADACIÓN DE SISTEMA DE VETAS Y CARACTERISTICAS DE MINERALIZACION

(1) DEGRADACIÓN DE SISTEMA DE VETAS

Para analizar la ocurrencia y la formacion de la degradación en el sistema de vetas Cr-Keller y Bandy principalmente en el nivel -200 Patiño, donde existe un total de 271 vetas bien definidas en cuanto a rumbo y buzamiento, conformando una mezcla de minerales de alta y baja temperatura, de este gran total de vetas principalmente existen una 144 vetas de estaño solamente, las cuales han sido analizadas y comprobadas estadísticamente, donde indicamos el al figura 2-1-6 y en la tabla 2-1-4.

Resultado de todos los datos obtenidos de los minerales solo conformados y concentrados de estaño con relación al rumbo y buzamiento casi tiene la misma relación con las vetas conformadas en el sistema Cr- Keller y sistema Keller, resultando de todos solo una discrepancia de aproximadamente 10° del sistema Bandy no existen muchos datos por tanto esa variable los resultados arriba mencionados, resultando de esta manera que el rumbo y

buzamiento en este yacimiento es variable.

Pero con relación al Rumbo y Buzamiento de las vetas que solo contienen en mayor parte estaño tienen rumbo N 65° a 80° E y buzamiento de 60° a 72° SE. Para analizar el mecanismo de formación de las fracturas rellenadas con vetas, donde observamos fenómenos geologicos en interior mina no bien definidos, las cuales tienen que hacer un estudio a detalle de esta manera tampoco existe un fenómeno típico donde nos muestra e indica el mecanismo dinámico de tipo regional.

Las vetas principales en interior mina vienen siendo cortadas por vetas secundarias las cuales tienen una característica de presentación mostrando fracturas brechadas y muy repetidas.

Todos los resultados arriba mencionados en este yacimiento los movimientos geológicos ocacionados a nivel regional presenta una degradación regional regular, las cuales han sido producto de una actividad Ígnea y Plutonica ubicado por debajo del Pozokoni, donde estos impulsaron para la formación de las fracturas principales y posteriormente las fracturas secundarias en muchas direcciones, presentando estructuras geológicas desordenada, donde las características de mineralización se indican abajo.

Tabla 2-1-4 Reslutado estadistico de rumbo y buzamient de las vetas

Grupo	Reslutado total de analisis	Resultado de vetas con Sn
L-200 Total datos (n=271)	N66 ° E/72° S , N35° E/74° S N15 ° E/75° S (n=271)	N65 ° E/72° S, N79 ° E/60° S N15 ° E/72° S (n=144)
CR, Keller (n=107)	N62 ° E/74° S, N15° E/73 S (n=107)	N72 ° E/72° S, N17 ° E/73° N (n=56)
Sistema Keller (n=127)	N68 ° E/70° S (n=127)	N80 ° E/61° S (n=65)
Sistema Bandy	Variable	Variable

(2) CARACTERISTICAS DE LA MINERALIZACION

Las vetas principales muestran minerales primarios como Pirrotina, Pirita, Esfalerita, Casiterita y minerales secundarios, como Estanina, Marcasita, Arsenopirita, Calcopirita, Galena, Jamesonita, Frankeita, etc.

Los minerales de ganga principalmente conformadas de cuarzo, Apatito, Fluorita, Turmalia, Vivianita, Siderita, Sericita, Caolinita, Mormorrilonita, las cuales por servicios anteriormente estudiados han confirmado la presencia de Clinoclore y Bergearita, presentando de esta manera minerales de tipo Haragen de fósforo, Vivianita, es por esta razón que la mineralogía

MAPA GEOLOGICO Y ESTRUCTURA GEOLOGOCA DE INTERIOR MINA
(Y UBICACION DE MUESTRAS SACADDAS, NIVEL-200)

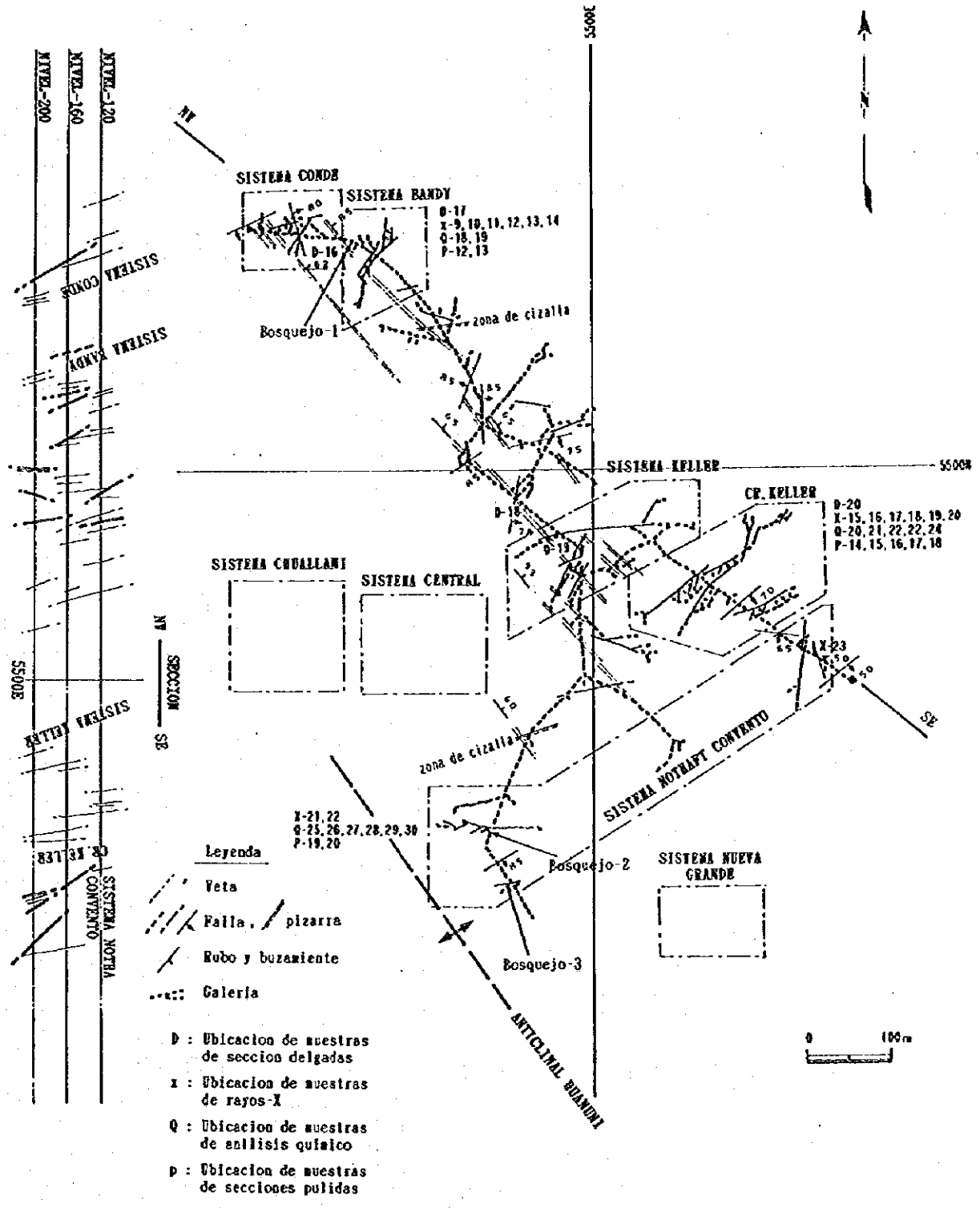


Fig.2-1-4 Mapa Geológico y Estructura geológica de Interior Mina

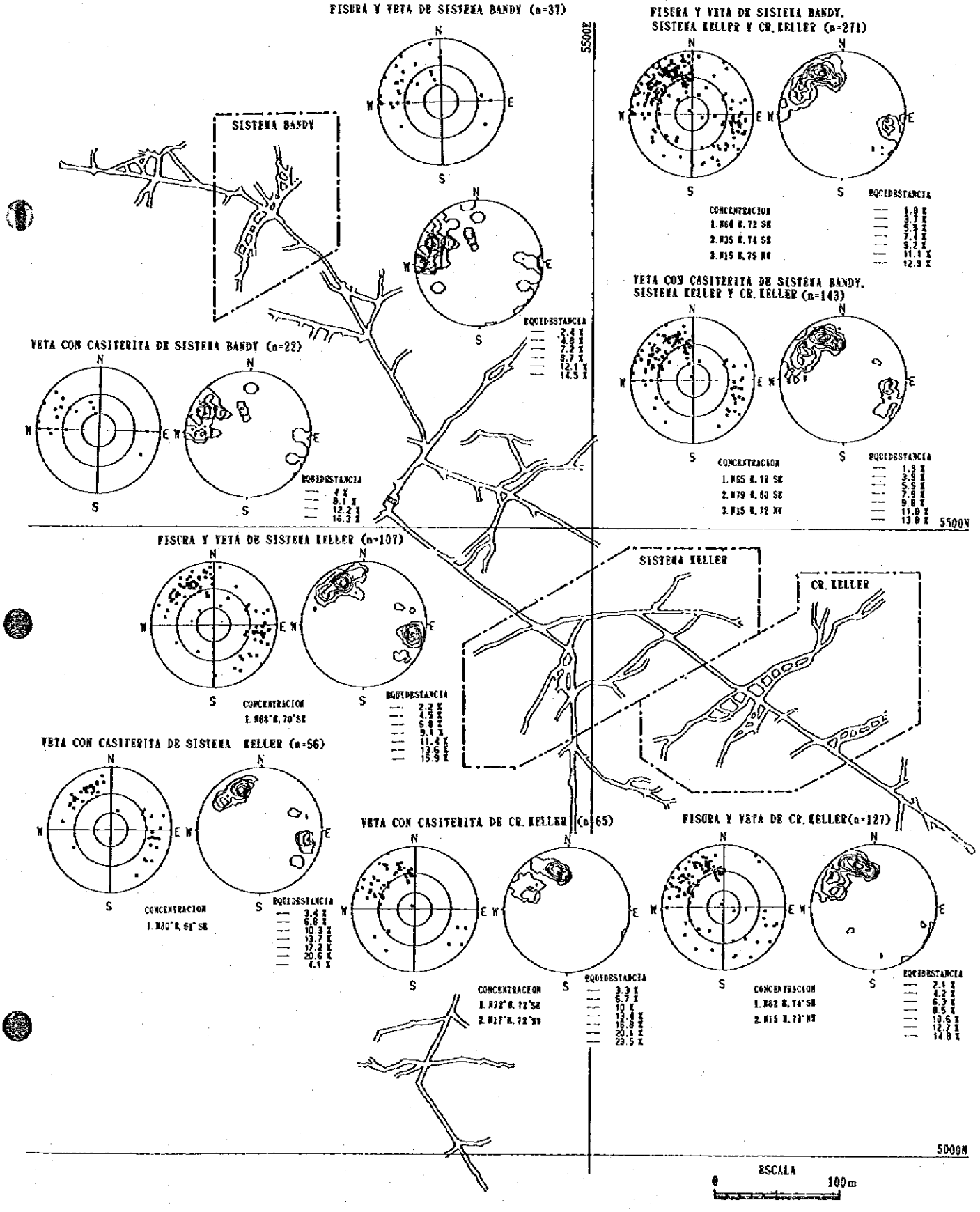
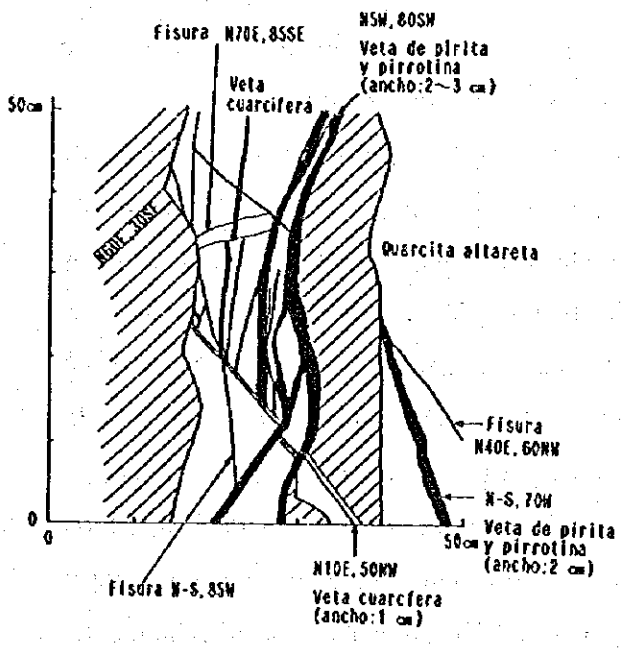
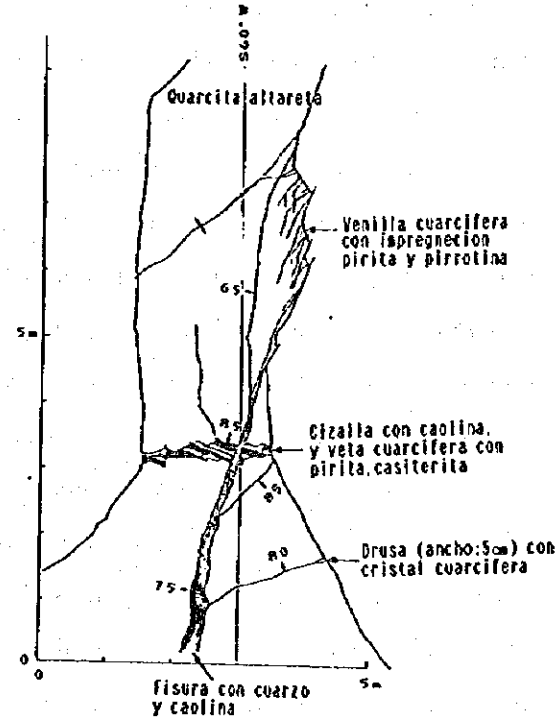


Fig.2-1-5 Análisis de vetas del Yacimiento de Huanuni

Bosquejo 1



Bosquejo 2



Bosquejo 3

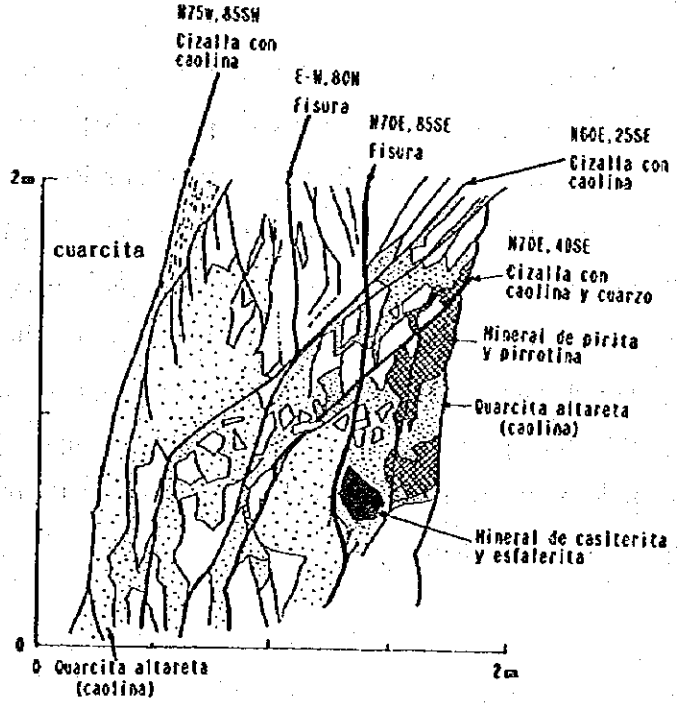


Fig.2-1-6 bosquejo de Vetas en interior Mina

es diferente con relación a otro Yacimiento polimetalicos en Bolivia.
Los minerales de estaño como ser: Pirrotina, Wolframita, Apatito, Fluorita, Turmalina su génesis de formación es relativamente de altas temperatura. En cambio los minerales como ser Marcasita, Siderita, y minerales de Plata son relativamente de temperatura baja, estos dos tipos de mineralizacion principalmente se hallan entremezcladas en este yacimiento donde muestra una estructura de mineralización simple y además es coloforma, presentando de esta manera un complejo de sulfosales, como Jamesonita, Frankeita, que por exolucion de estos minerales van transformándose la pirita y Pirrotina en Marcasita, estos fenómenos de transformación es muy común y son característicos para yacimientos de génesis Xenotermal con una ocurrencia común de minerales de Turmalina, Uvita, Dravita, Bergearita, mostrando de esta manera un Haragen de existencia muy común en los yacimientos Neomatoliticos.
La distribución zonal del Pozokoni esta bien delimitada en sectores como Pepitos, María Francisca, ambos ubicados en la parte sud de Pozokoni, donde los contenidos de estaño bajan considerablemente y los contenidos de plata, Plomo y Zinc aumentan considerablemente, presentando ambos minerales de ganga de la serie turmalina, pero con la diferencia de aumento en el contenido de clinoclore hacia el sud, confirmando de esta manera una distribución zonal tanto por minerales metálicos como de ganga las cuales también han sido confirmadas por la observación de los testigos de core extraídos por diamantina por lo pozos MJBH-1 y MJBH-2.
La ocurrencia mostrada entre la veta y roca madre es muy clara y no presenta mucho fragmento de brecha donde la estructura de la veta es bandeada y paralela con relación a la veta y la roca madre, presentando también en ramificaciones y venillas la misma estructura bandeada donde las soluciones mineralizantes han llenado las fracturas abiertas y la penetración de estas soluciones tuvieron que arrastrar algunas partículas de la roca madre.
De esta manera el centro de Pozokoni esta confirmada por minerales de alta y baja temperatura enterrelacionados y mezclados estrechamente es por esta razón que presenta una distribución zonal tanto en sentido vertical como en sentido Horizontal y es característico de un yacimiento de relleno y fracturado Xenotermal, presentando en el centro de Pozokoni una característica de mineralización de Neomatolítico.

1-5-2 POTENCIAL DEL YACIMIENTO

Resultados obtenidos por servicio geológico, geofísico y Diamantina tiene como recomendaciones las siguientes puntos:

(1) Las vetas que se cortaron con contenidos de Estaño, son en realidad las prolongaciones de la zona mineralizada ya conocida, tanto en rumbo como buzamiento de la parte central del Pozokoni.

(2) Prolongación de NE de Anomalia de Pozokoni, esta anomalía ubicado zona mineralizado de prolongación NE de Pozokoni, además por perforación de diamantina MJBH-5 se confirmo vetas buenas y zona mineralizada bien confirmada estas vetas no tienen mucho valor en estaño como Pozokoni,pero el contenido de Zn. es mas alto que Pozokoni esto indica zona de distribución horizontal y vertical por eso las vetas MJBH-5 entra en la anomalía de Pozokoni NE es una posibilidad de contenidos polimetalicos de Ag. Pb. Zn.

(3) Al Norte de la zona mineralizada de convento este sector existe muchos socavones abandonados y que es conocido como Ag.Pb. Zn. en gran cantidad además por diamantina MJBH-1 corto alto contenido de Zn. y alta plomo Zn. la cual su mineralizacion es confirmado por eso zona mineralizada norte de Convento MJBH-1 en la parte superficial y parte de Norte de convento hay posibilidad de Pb. Ag. Zn.

(4) Zona mineraliza María Francisca y Pepitos: este sector contiene alto contenido polimetalico de Ag. Pb. Zn. donde los trabajos anterior son en poca cantidad pero la mineralizacion existe, el rumbo y buzamiento falta confirmar por exploración de dicho yacimiento.

(5) Anomalía de Viscachani: Resultado de geofísica ha confirmada la anomalía que esta ubicado debajo de una zona mineralizada, con un potencial existe

CAPITULO 2 INVESTIGACION GEOFISICA

2-1 OBJETO

El objeto de la exploración geofísica es determinar la zona anómala que se encontró y selecciona en concreto la zona o lugar para el sondeo a diamantina tanto en sentido horizontal como en sentido vertical.

El trabajo de investigación e interpretación ha sido efectuado por el metodo IP donde las lecturas de dirección fueron determinadas en campo, lectura de la resistividad de la roca, indicados a detalle en la tabla 1-1-1; también ubicada el mapa las líneas que se marcaron para los electrodos, mostrados en la figura 2-2-4.

La maquinaria y equipo usado en el campo para la geofisica esta indicado de la siguiente manera:

Metodo : Metodo IP (Time Domain Methed)

Configuración de electrodo : Dipolo- Dipolo

Intervalo de electrodo : a 100 metros

Separación de electrodo : n= 1 a 5

Coeficiente

Numero de línea : 21 (NS 18, EW 3)

Longitud de Línea : 44.9 Kilómetros

Tabla 2-2-1 Empleos de maquinaria y equipos

Generador	Kubota, AE 2200, 50 Hz, 220 KVA
Transmisor	IRIS, Electra V/I 1000, 1,000V, 4 A Max., 1,000KVA
Recepyor	SINTREX, IRP-12, 8 canales, 14 ventanas rango de salida 50 μV a 14V

2-2 METODO

2-2-1 COEFICIENCIA Y MENSURA

El trabajo efectuado en campo tuvo la separación de líneas de intervalo de coeficiencia generalmente 200 m. a dirección E-W.

El comienzo para la poligonación para determinar la red de malla en campo tuvo su inicio en el punto detriangulación HU-7 ubicado en la parte norte de Huayrapata. Las líneas de

coherencia han sido en un total 18, las cuales se determinaron a base de levantamientos topográficos con Teodolito Wilt T-1, efectuado los cálculos de distancia horizontal en campo y poder determinar exactamente los puntos de intersección y poder formar la red de malla para la posición de los electros potenciales.

En sectores con mayor pendiente se tuvo que realizar tres líneas de coherencia en dirección E-W, variando de acuerdo a la estructura en un ángulo menor o igual a 90 cruzado estas 18 líneas de coherencia principal, para así poder realizar el trabajo con un error mínimo, manteniendo siempre el intervalo de coherencia a 100 m. de distancia, todos estos trabajos de levantamiento y mensura ha sido supervisada y controlada en campo y gabinete por un compás portatil, en cambio para la determinación de los puntos de intersección han sido controlado con un error mínimo con wincha de plástico con una longitud de 200 m.

2-2-2 MEDICION DE LAS PROPIEDADES FISICAS

En la medicion de propiedades, se tomo como 20 muestras de roca y mineral para ver y poder analizar la impregnación existente por los métodos de resistividad y polarización para luego medir y ser interpretada todos estos resultados.

Para tener una buena lectura y una medición la muestra se tuvo que almacenar durante 24 Hrs. ya que la muestra natural no da buenos resultados por el metodo Time Domain Method, ya que para medir la muestra se utiliza dos lados y preparar datos en el receptor.

2-2-3 METODO IP

(1) El metodo IP consiste en demarcar la posición de dos electrodos equidistantes a 100 m. para su respectiva lectura, presentando ondas de electrodo químico lo cual mide y analiza el receptor y poder determinar dos valores de elementos de exploración mencionados a continuación.

-OVER VOLTAJE EFFECT, son conductos de electricidad en superficie que van en dos direcciones, en conexión va en sentido directo y cortando la conexión va en sentido inverso presentando un rango de fenómeno ION-ELECTRODO, de las mediciones efectuada se puede determinar dos grupos de minerales Oxidos y Sulfuros con un margen de seguridad positiva.

-NATURAL EFFECT OR BACKGROUND, generalmente las rocas presentan muy contenido de arcilla esto hace que la polarización menbranosa por este tipo de efecto la polarización se hace débil y muy difícil en la lectura especialmente para arcilla porosas, presentando un valor de la muestra no exacta ya que presenta un 5 % de volumen de valor máximo, como valor

mínimo este metodo presenta Fe 2% para minerales sulfurosos estos valores leídos en este metodo no son compatibles para el metodo Over Voltaje Effect ya que es muy imperceptible por tanto nó muy usual en el metodo IP y la Polarización.

(2) Metodo y Mensura de IP, para el metodo de Time Domain Methed se utiliza un par de electrodos C-1 y P-2 primarios y secundarios, las cuales enviando una corriente continua por parte de generador que a la vez mide el amperaje antes de cortar la corriente continua en un tiempo de 2 segundos recepcionando estos amperajes los electrodos P-1 P-2 segundos antes de cortar la corriente, primarios Vp y secundarios Vs(t).

Después de cortar corriente, Vs (4 a 14) de T (4 a 14) están medidos que indican en Fig.2-2-2, Fig.2-2-3, Tabla 2-2-2.

El valor de medición por el efecto IP, demuestra Vs/Vp (mV/V). Del trabajo de investigación del sector de Huanuni un medio punto equivale a 935 milésimas de segundos por Cargabilidad.

2-3 RESULTADO E INVESTIGACION

2-3-1 RESULTADO DE MEDICION DE ROCAS MINERALIZADAS Y ALTERADAS

El total de muestras extraídas del área de estudio fue de 30 muestras las cuales se muestran en el siguiente.

TIPO DE MUESTRA VALOR DE RESISTIVIDAD(ohm-m) CARGABILIDAD (mV/V)

Minerales

Roca Alterada

Roca Encajonante

los valores de resistividad en los minerales es variable ya que el contenido de resistividad en los sulfuros varia de 1.8 a 73.2 Ohm-m. Y la cargabilidad fluctúa entre 25.1 a 131.6 mV/V.

Los valores de resistividad en la roca alterada es relativamente alta debido al alto contenido de sílice y a la impregnación de la casiterita en la roca encajonante.

En las muestras que contienen venilla de Pirita muestran una diferencia de corriente variable como se nota en las muestra Nº 25 y donde la venilla de pirita de primera generación tiene una dirección paralela a la veta y transversal a la venilla de segunda generación. De las misma forma ocurre con la cargabilidad como se nota en la muestra Nº 26.

La resistividad en la roca de Dacita generalmente es muy bajo ya que la dacita es muy porosa la cargabilidad también es baja.