

國際經濟合作與發展

國際經濟合作

國際經濟合作與發展

國際經濟合作與發展

國際經濟合作與發展

國際經濟合作

JICA LIBRARY



1124671 (7)

國際經濟合作與發展

國際經濟合作與發展

INTERNATIONAL
ECONOMIC
COOPERATION

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

MARZO, 1995

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
METAL MINING AGENCY OF JAPAN



1124671 [7]

P R E F A C I O

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.

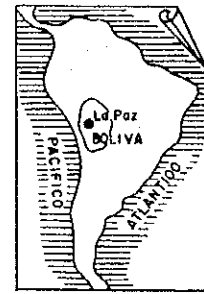
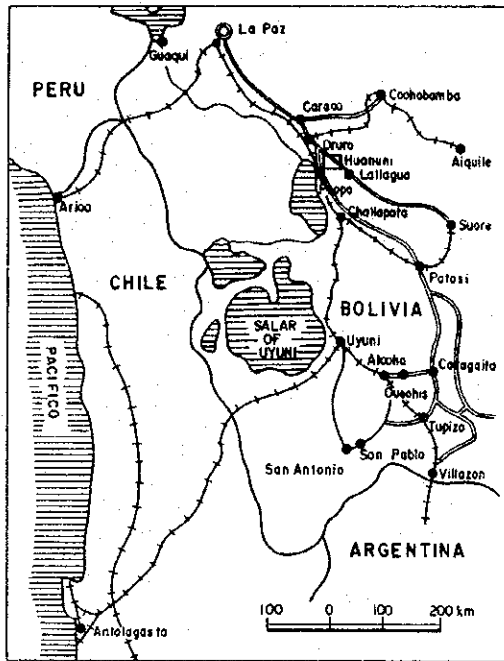
Febrero 1995



Kimio Fujita
Presidente
Japan International Cooperation Agency

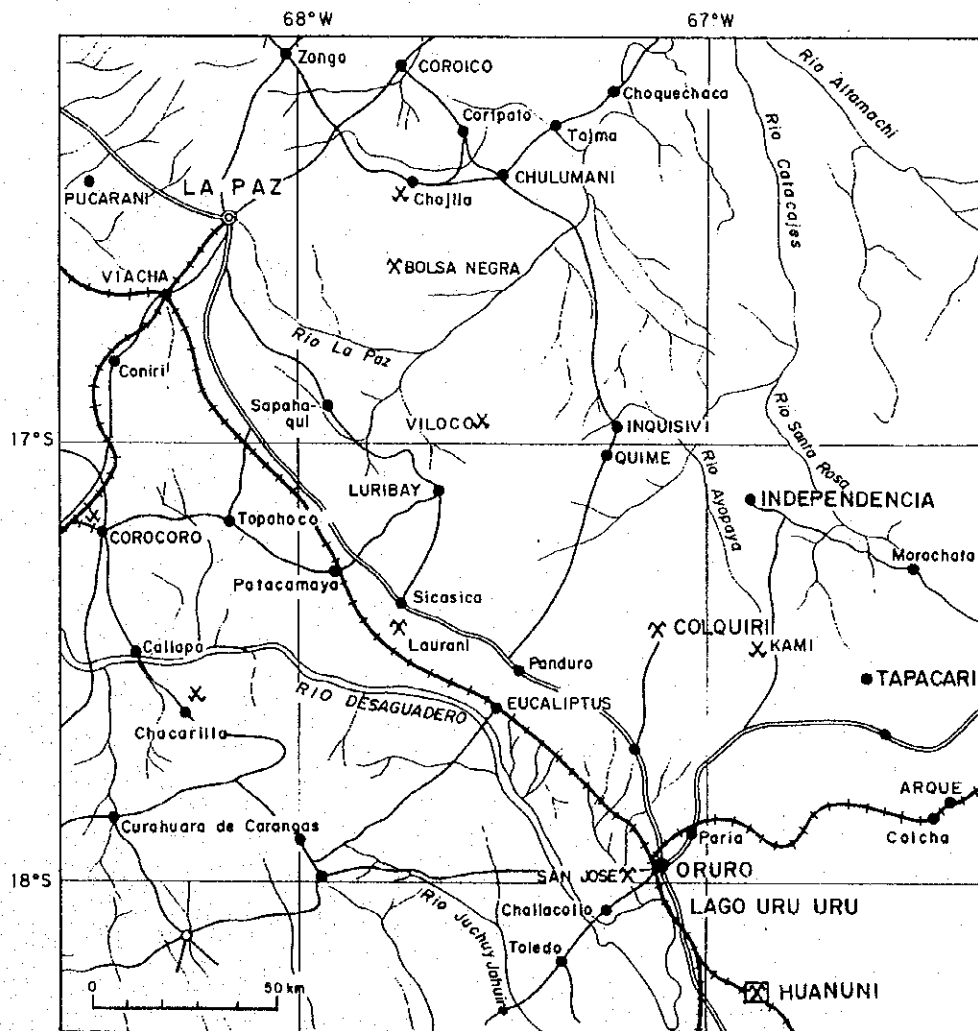


Takashi Ishikawa
Presidente
Metal Mining Agency of Japan



REFERENCIAS

- +—+— Ferrocarril
- Carreteras de Cuota
- Carreteras Principales
- Pueblo, Ciudad
- - - Limite nacional
- X Mino parada
- X Mino en actividades
- Rio
- Lago
- Area de investigación



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, dependiendo actualmente de la Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL) de la República 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 buenos referencias y resultados de nuevos potenciales mineralógicos que tiene como beneficio toda la empresa en su conjunto.

El presente informe cubre todos los resultados obtenidos de los estudios Geológicos, Geofísicos y Diamantina efectuados en la Gestión de 1994 y primeros meses de 1995

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 selección de interpretación para luego demarcar puntos y direcciones para la investigación por sondeo a Diamantina.

(2) ESTUDIO GEOFISICO

Este estudio presenta una determinación en la investigación 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 áreas 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 y Catavi todas estas formaciones anteriormente mencionados van cubiertas con sedimentos terciarios como la formación Morococala la cual cubre con una discordancia bien marcada.

(2) La formación del sistema Siturico esta conformada principalmente por rocas cuarcíticas, 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 emanación de rocas ígneas de una era absoluta aproximadamente de 19 a 22 Millones de años, cubriendo toda la parte superficial por un intrusivo dacítico denominada formación Morococala de una edad aproximada entre 6 a 7 Millones de años conformada por lava dacítica en parte por material piroclástico.

(3) Este yacimiento principalmente tiene estructuras mineralizadas de rumbo N-E y un Buzamiento S-E conformado principalmente por rocas por vetas Polimetálicas donde predomina el alto contenido de Estaño concentrados en la parte central del 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 dirección E-W, además de presentar otras zonas de mucha alteración detectadas por Geofísica como Condor Chuko, Juchuy Yoretóni, presentando cuarzo bien ramificado notándose claramente en las quebradas del Lugar, Otro de carácter significativo es la Zona de Chuchillóni que presenta alteraciones de arcilla bien formadas.

(4) Este yacimiento muestra como principales minerales a la casiterita, que es el principal fuente de egreso 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) y típico para un yacimiento de tipo Xenotermal.

(5) Las alteraciones predominantes y significativas en la mineralización de este yacimiento son la Seritización, Caolinitización y Turmalinización esta última con Fluorita, Apatito y Haragen esto indica claramente un tipo de mineralización Neomatolítica.

(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 30-40 cm.

(7) La mayor concentración de Bonanza tiene un rumbo promedio entre $N65^{\circ}-80^{\circ}E$ y un buzamiento promedio de $60^{\circ}-72^{\circ}SE$, 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 el tipo de movimiento que sufrieron en la zona de Pozokoni, ya que se encuentra la mayor concentración de fracturamiento, talves debido al impulso que ocasiono un material ingeo de mayor profundidad ubicada justamente por debajo del cerro Pozokoni, es por esta razón que la mayor concentración mineralogica y de alta temperatura se encuentre 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 generación mas una impregnación mineralizante en la roca.

(10) Los resultados obtenidos por el método IP de Geofísica, demostraron que existe una concordancia entre la zona metálica y la roca madre, que también fueron verificados por diamantina y el servicio geológico, por tanto este método utilizado en la prospeccion y exploración es muy efectivo para este tipo de yacimiento.

(11) Las cinco anomalías determinadas por Geofísica son: Anomalía de Zona Pozokoni NE, Anomalía de Zona Viscachani, Anomalía de Zona Pozokoni Norte, Anomalía de Zona Condor Chuko E, Anomalía de Zona Cerro Viscachani.

(12) Las anomalías anteriormente mencionadas fueron verificadas por diamantina a una profundidad de 600 m. aproximadamente con una zona de mineralización fuerte teniendo vetas como las siguientes:

POZO (n°)	PROFUNDIDAD (m.)	LARGO (cm.)	Au (%)	Ag (%)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
MJBH-1	11.70	15	0.03	81.3	0.10	0.38	17.25
	124.00	25	0.03	16.4	0.04	0.20	22.12
	173.70	20	0.03	49.2	14.90	3.15	9.22
	177.35	40	0.07	48.7	0.08	1.48	7.71
	410.60	30	0.03	243.0	0.39	18.11	0.65
	481.60	60	0.03	152.4	0.07	2.06	0.32
MJBH-2	66.85	20	0.06	31.7	0.01	0.05	0.59
	115.70	15	0.03	16.2	0.01	0.07	0.67
	127.45	15	0.03	32.7	0.01	0.65	0.55

3 RECOMENDACION PARA PROXIMO AÑO

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, para determinar las nuevas vetas y aumentar las reservas.

(1) ANOMALIA DE ZONA POZOKONI NE

Esta zona detectada por Geofísica la cual demuestra una mineralización fuerte y demostrada por el pozo MJBH-1 en una profundidad de 600 m.

(2) ANOMALIA DE ZONA VISCACHANI Y CERRO VISCACHANI

Zona detectada por el servicio geológico y confirmado esta anomalía por Geofísica y además bien determinada por el pozo MJBH-2 en una profundidad de 600 m.

(3) ANOMALIA DE ZONA POZOKONI NORTE

Anomalía confirmada por Geofísica, zona ubicado e la prolongación de la zona mineralizada del sistema Bandy.

(4) ANOMALIA DE ZONA CONDOR CHUZKO ESTE

En esta zona no se ha confirmado indicio de la mineralización y alteración, pero la anomalía detectada por geofísica demuestra al existencia de una zona muy alterada.

INDICE

PREFACIO

MAPA DE LOCALIZACION DE LA REGION DE INVESTIGACION

RESUMEN

PRIMERA PARTE GENERALIDADES

CAPITULO 1 GENERALIDADES	1
1-1 ANTECEDENTES Y OBJETO DE ESTUDIO	1
1-2 METODO Y CANTIDAD DE LOS ESTUDIOS	1
1-3 PERIODO Y PERSONAL DEL ESTUDIO	2
CAPITULO 2 GEOGRAFIA DE LA REGION DE ESTUDIO	4
2-1 UBICACION Y VIAS DE TRANSPORTE	4
2-2 TOPOGRAFIA E HIDROGRAFIA	4
2-3 CLIMA Y VEGETACION	4
CAPITULO 3 GENERALIDAD DE LA REGION	6
3-1 ESTUDIOS ANTERIORES	6
3-2 GEOLOGIA GENERAL Y SITUACION GEOLOGICA	6
3-3 HISTORIA GENERAL DE LA INDUSTRIA MINERA	7
CAPITULO 4 ESTUDIO GENERAL DEL RESULTADO DE INVESTIGACION	8
4-1 CARACTERISTICAS DE LA MINERALIZACION Y MODELO DE FORMACION DE LOS YACIMIENTOS	8
4-1-1 CARACTERISTICAS DE LA MINERALIZACION	8
4-1-2 MODELO DE FORMACION DE LOS YACIMIENTOS	8
4-2 RELACION ENTRE ANOMALIA GEOFISICA Y MINERALIZACION	9
4-3 RELACION ENTRE DE RESULTADO DE DIAMANTINA Y MINERALIZACION	11
4-4 POTENCIAL DE LOS YACIMIENTOS	12
CAPITULO 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA EL FUTURO	13
5-1 CONCLUSION	13
5-2 RECOMENDACIONES PARA EL PROXIMO AÑO	14

SEGUNDA PARTE DESCRIPCIONES DETALLADAS

CAPITULO 1 ESTUDIO GEOLOGICO	17
1-1 GENERALIDADES DE LA GEOLOGIA	17
1-2 DETALLE DE LA GEOLOGIA	17
1-3 ESTRUCTURA GEOLOGICA	25
1-4 YACIMIENTO	28
1-4-1 GENERALIDADES DEL YACIMIENTO	28
1-4-2 DESCRIPCION DE ZONAS MINERALIZADAS	29
1-5 CONSIDERACIONES	34
1-5-1 DEGRADACION DE SISTEMA DE VETAS Y CARACTERISTICAS DE MINERALIZACION	34
1-5-2 POTENCIAL DEL YACIMIENTO	40
CAPITULO 2 INVESTIGACION GEOFISICA	42
2-1 OBJETO	42
2-2 METODO	44
2-2-1 COEFICIENCIA Y MENSURA	44
2-2-2 MEDICION DE LAS PROPIEDADES FISICAS	44
2-2-3 METODO IP	44
2-3 ANALISIS E INTERPRETACION	47
2-3-1 RESULTADO DE MEDICION DE ROCAS MINERALIZADAS Y ALTERADAS ..	47
2-3-2 RESULTADO DEL METODO IP	48
2-4 INVESTIGACION	51
CAPITULO 3 SONDEO	100
3-1 OBJETO Y METODO	100
3-2 GENERALIDAD DE TRABAJO	100
3-3 RESULTADOS DE PERFORACION E INVESTIGACION	102
3-3-1 MJBH-1 PROFUNDIDAD	102
3-3-2 MJBH-2 PROFUNDIDAD	108

TERCERA PARTE CONCLUSION Y RECOMENDACIONES PARA EL PROXIMO AÑO

CAPITULO 1 CONCLUSIONES 113
1-1 CONCLUSION 113
1-2 POTENCIAL DE LOS YACIMINETOS 114

CAPITULO 2 RECOMENDACIONES PARA EL PROXIMO AÑO 116

REFERENCIAS

APENDICES

MAPA DE UBICACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

- Fig. 1-1-1 Modelo de formación de la mineralización
- Fig. 2-1-1 Mapa Geológico y sus secciones
- Fig. 2-1-2 Mapa de Estructuras Geológicas
- Fig. 2-1-3 Mapa de Distribución de Zonas Mineralizadas y Alteradas
- Fig. 2-1-4 Mapa Geológico y Estructura geológica de Interior Mina
- Fig. 2-1-5 Análisis de vetas del Yacimiento de Huanuni
- Fig. 2-1-6 Bosquejo de Vetas en interior Mina
- Fig. 2-2-1 Mapa de Ubicacion de las líneas Geofísicas
- Fig. 2-2-2 Concepto de Medicion de IP
- Fig. 2-2-3 Concepto del Metodo de Medicion
- Fig. 2-2-4 Secciones de Resistividad Aparente y Cargabilidad
- Fig. 2-2-5 Plano de Resistividad Aparente
- Fig. 2-2-6 Plano de Cargabilidad
- Fig. 2-2-7 Mapa de Interpretación General
- Fig. 2-3-1 Mapa de Ubicacion de los Pozos
- Fig. 2-3-2 Sección Geológica de los Pozos
- Fig. 2-3-3 Sección Generalizada de los Pozos

LISTA DE TABLA

- Tabla 1-1-1 Contenido, Cantidad de Estudio y Pruebas en Laboratorio
- Tabla 1-1-1 Periodo de Estudio
- Tabla 1-1-3 Miembros del Proyecto
- Tabla 2-1-1 Columna Geológica en Mina Huanuni
- Tabla 2-1-2 Lista de Vetas Principales
- Tabla 2-1-3 Lista de Zonas Mineralizadas y Alteradas
- Tabla 2-1-4 Resultado Estadístico de Rumbo y Buzamineto de las Vetas
- Tabla 2-2-1 Empleos de Maquinaria y Equipo
- Tabla 2-2-2 Lista de Tiempo de Sacar los Datos
- Tabla 2-3-1 Lista de Resultado de Trabajo de Perforacion
- Tabla 2-3-2 Tiempo de Trabajo en Diamantina
- Tabla 2-3-3 Lista de Maquinarias Principales Usadas
- Tabla 2-3-4 Lista de Consumo de Materiales y Brocas de Diamante
- Tabla 2-3-5 Lista de Sumarios de Perforacion

APENDICE

- A-1 Resultados de Observación de Secciones Delgadas y Fotografías
- A-2 Resultados de Observación de Secciones Pulidas y Fotografías
- A-3 Resultado de Análisis de Rayos X y Gráficos
- A-4 Resultado de Análisis EPMA
- A-5 Resultado de Análisis Químico de Minerales
- A-6 Determinaciones de Edades Absolutas
- A-7 Resultado de Medicion de Rocas y Minerales en Laboratorio
- A-8 Columnas Geológicas De Diamantina
- A-9 Bosquejo en Campo
- A-10 Lista de Rumbo y Buzamiento de las Vetas

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 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 asunto de la mina Huanuni mediante una exploración por ayuda del Japón, la cual tiene como objeto investigar la reserva que tiene 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 Geofísica, Geología 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 mineralización 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 mineralización.

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 seguridad y poder encontrar el potencial del yacimiento mas alto.

1-3 PERIODO Y PERSONAL DEL ESTUDIO

Tabla 1-1-1 Contenido, Cantidad de Estudio y Pruebas en Laboratorio

Geología	Área 20km Ruta 40km Mina 6 Días	Sección	20 Pz.
		Sección Pulida	20 Pz.
		Rayos X	30 Pz.
		EPMA	15 Pz.
		Determ. Era (K-Ar)	3 Pz.
		Análisis.Químico	36 Pz.
		(Sn, Zn, Pb, Au, Ag)	150 Elm
Geofísica	21 Líneas 100m.Dist.E.P. 200m.Dist.E.L.	Medicion Resistividad y Polarización de Roca	30 Pz. 30 Pz.
Sondeo	MJBH-1 500m. MJBH-2 500m.	Secc.Delgada	5 Pz.
		Secc.Pulida	10 Pz.
		Rayos X	7 Pz.
		EPMA	5 Pz.
		Análisis.Químico	23 Pz.
		(Sn, Zn, Pb, Au, Ag)	100 Elm

Tabla 1-1-2 Periodo de Estudio

Estudio en Bolivia	10 Dic. 1994 a 18 Feb. 1995
Geológico	10 Dic. 1994 a 29 Dic. 1994
Geofísico	10 Dic. 1994 a 02 Feb. 1995
Diamantina	10 Dic. 1994 a 18 Feb. 1995
Interpt.- Análisis	04 Enc. 1995 a 15 Mar. 1995

Tabla 1-1-3 Miembros del Proyecto

	MIEMBROS JAPONESES	MIEMBROS BOLIVIANOS
Plan Ajuste y Dirección	Akira Satoh MMAJ Satoru Shiokawa " Seiichi Mizuzawa " Hideshi Endoh " Yoshiaki Igarashi "	Alberto Alandia B. COMIBOL José E. Del Solar M. " José A. Flores D. " Carlos Toro C. " Júan C. Valdivia C. "
Estudio en Bolivia	Toshiya Itoh Koh Aisawa Heisaburo Yamamoto Kunio Kimura Yadashi Nyui Mario Iwaya Kohichiro Ohsawa	Jefe DOWA ENG. Geólogo " Geofísica " " Diamantina
Conyraparte de Bolivia	Rómulo Sasamoto A.P.Humberto Aguilar I.	COMIBOL "

NOTAS: MMAJ: Metal Mining Agency of Japan
DOWA ENG.: DOWA Engineering Co. Ltda.
COMIBOL: Corporación Minera de Bolivia

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 TOPOGRAFIA E HIDROGRAFIA

La topografía en esta region 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 region 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 es por esta razón que el intemperismo tiene gran influencia en la modelación del paisaje donde la descomposición esta controlada por procesos físicos de motorización 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 VEGETACION

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 frío 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 vegetacion es también variable y muy clara por la altura que presenta, teniendo vegetaciones de las zonas templadas hasta de las características de zona muy fría.

En esta aérea no existe mucha variedad de vegetacion 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 vegetacion 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 GENERALIDAD 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 mineralización y su continuidad hacia abajo del nivel zero Patiño.

En 1949 F. S. Turncaure 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, estratigrafía y Geotectónica 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 mineralógica de este sector.

El último 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 SITUACION 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 Granítica que estos han sido el foco para la formación de la mineralización 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 que relacionan de Buzamiento igual lo cual demuestra que es un anticlinal simétrico.

También existen diques de edad terciaria con potencias variables y se extienden de Norte a Sud con ramificaciones hacia este y Oeste. A consecuencia de estos impulsos graníticos 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 río 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 mineralización lleva un yacimiento estañífero con temperaturas elevadas en las rocas intrusivas concentradas debajo del cerro Pozokoni a medida que se separan de esta van cambiando de mineralización que van cambiando a 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 fué conocida desde el coloniaje adjudicándose 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 compañía 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 mineralización 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 Huanuni que es de una magnitud considerable y que actualmente es al portadora de mineral en sus flancos y también a lo largo del eje en forma longitudinal se produjeron intenso diaclasamiento y que también son relleno de mineral.

Otro factor muy importante es los esfuerzos verticales de Empuje de tipo local que ocasionaron el fracturamiento en sentido transversal al eje del anticlinal y que actualmente son los de mayor influencia en la formación de la mineralización y 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 donde tienen una longitud de poco alcance y que actualmente son los receptoras o portadores de la mineralización ya que reúne las condiciones Físico como Químico y el relleno posterior durante la ascension magmatica, donde las vetas principalmente contienen Casiterita, Estannina y Pirita, además de otros minerales de poco interés económico como ser la e Esfalerita, Galena, Pirrotina, Magnetita, Marcasita, Estiviníta, Siderita, Jamesonita, Cilindrita, Frankeita y Cuarzo, todos estos minerales presentándose 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 mineralización lateral y también de una distribución Zonal típico al de Yacimiento Xenoterm21, lo cual demuestra que el Cerro Pozokoni esta en la serie de turmalinización 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 mineralización Neomatolítica.

4-1-2 MODELO DE FORMACION DE LOS YACIMINETOS

Este yacimiento es tipo yacimiento tippico de xenotermal con teniendo una diistribucio Hoz. y Vert. centro de Pozokoni y adema atiene característica de mineralización Neomatolitico y por resultado de servicio geológico estructuras geológica cerca de zona mineralizada Pozokoni no hay tanto en concordancia con la estructura regional además las fracturas con vetas no tiene evidencia formado por movimiento geológico de tipo regional y no concordancia a estructura geológica como evidencia mencionado estas fracturas con vetas están formadas por actividad magamatico mas bajo que Pozokoni

local intrusivo plutónico por eso este yac. tiene característica arriba mencionado.

4-2 RELACION ENTRE ANOMALIA GEOFISICA Y MINERALIZACION

Los trabajos realizados por exploración Geofísica en la Zona de estudio se realizó mediante el método IP (Potencial Inducido) la cual confirma la relación existente entre los trabajos realizados de interpretación Geológica y Geofísica y los trabajos ya conocidos en interior mina y todas estas interpretaciones dan como zonas anomalías a las siguientes:

(1) ANOMALIA DE ZONA POZOKONI NE

Esta anomalía confirmada por la línea L-M-N debajo de 200 a 300 m. el tope de la del pantalón de cargabilidad y esto forma casi concordancia de la zona de resistibilidad baja. La profundidad de la anomalía es no tan clara por que la forma es irregular pero profundidad estimado es de casi 300 m. Esta anomalía ubicado en la prolongación del Norte Este de Pozokoni además zonas mineralizada fuerte confirmada por MJBH-1. Por esta razón esta anomalía reflectada estos zonas mineralizadas similar entre las alturas la anomalía.

(2) ANOMALIA DE ZONA VISCACHANI

Esta anomalía esta confirmado por la línea Z y F cerca de la superficie de estas líneas de anomalía cargabilidad típico y resistibilidad es bajo mismo lugares de Z F. Profundidad de anomalía esta confirmada casi a 100m. además la distribución de esta anomalía casi en concordancia de la zona mineralizada confirmada por servicio geológico además ubicado arriba de la zona mineralizada MJBH-2 . por eso esta zona reflectada zona mineralizada de Viscachani y zona MJBH-2 .

(3) ANOMALIA DE ZONA POZOKONI NORTE

Esta anomalía cerca de superficie de línea J K Z por cargabilidad y esta contribución casi concordancia de forma de resistividad baja. Profundidad de anomalía esta estimado 100 a 150 m. por forma de anomalía.

Esta anomalía ubicado a la prolongación NE del sistema Bandy quer confirmada en Niv. 200 por esto esta anomalía reflectado en la prolongación de Norte este por encima del sistema Bandy

(4) ANOMALIA DE ZONA CONDOR CHUKO ESTE

Esta anomalía confirmado debajo de 300 m. de línea Y F de cargabilidad mismo lugar zona de resistibilidad baja de línea Y pero no confirmada línea F. forma de anomalías de cargabilidad no es tan clara pero profundida esta confirmada de 300 a 400 m. en esta zona no esta confirmada indicio de mineralización por servicio geológico pero esta área esta conformada de arenisca de la formación LLallagua Inferior con contenido de vetas por eso esta anomalía reflectada una zona mineralizada o

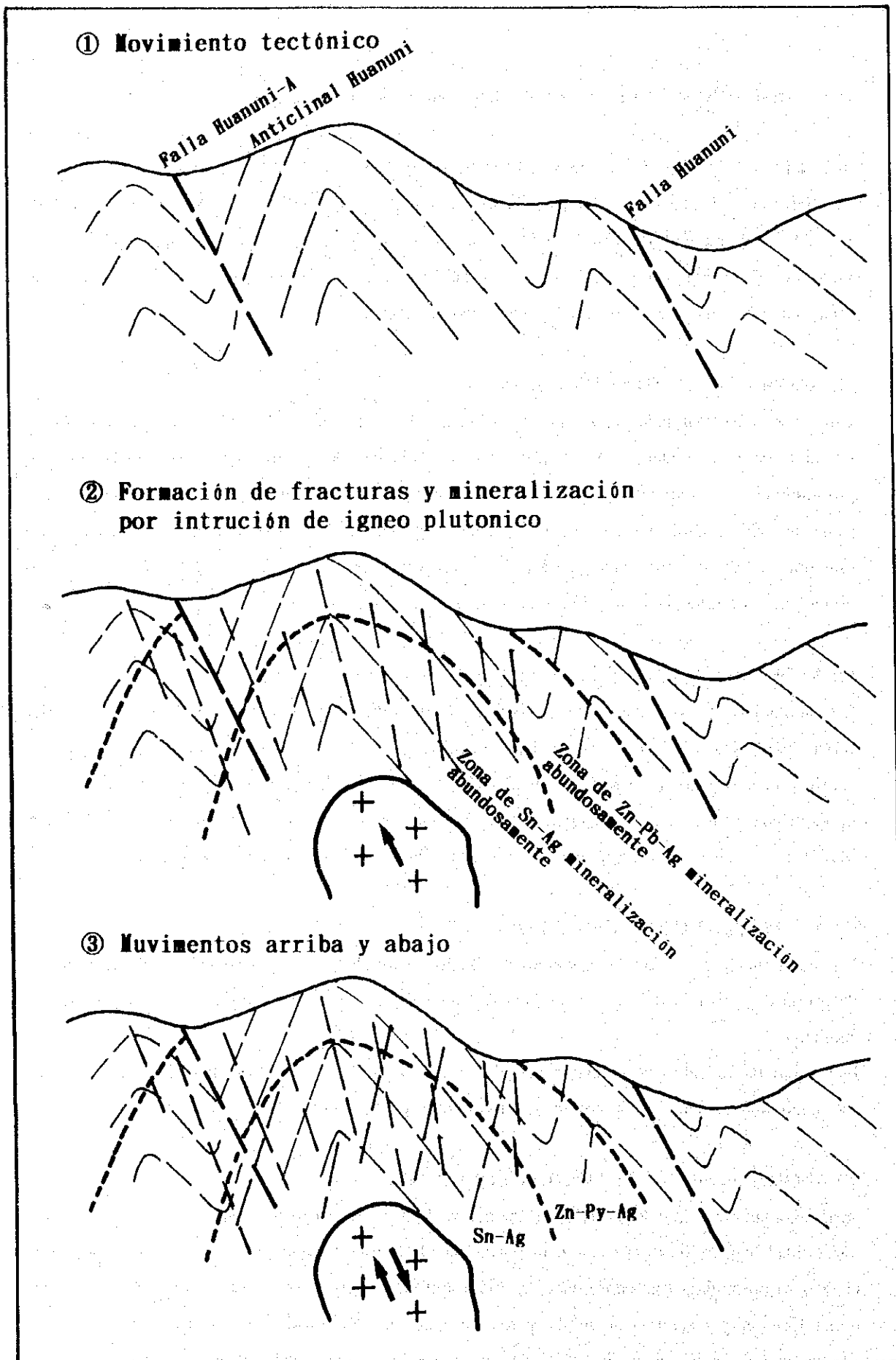


Fig. 1-1-1 Modelo de formación de la mineralización

casi mismo fenómeno geológico

(5) ANOMALIA DE ZONA CERRO VISCACHANI

Esta anomalía está confirmada debajo de 250 a 300m. de la línea Z forma de cargabilidad es no claro mismo lugar la distribución de resistividad es bajo, profundidad no es tan claro por que la forma de cargabilidad es no regular pero por lo menos es profundida esta 250 a 300m. estimado, esta anomalía ubicado arriba de 600m. zona mineralizada fuerte por MJBH-2 por eso esta zona reflectado de zona mineralizada.

4-3 RELACION ENTRE DE RESULTADO DE DIAMANTINA Y MINERALIZACION

De acuerdo a los trabajos realizados por parte de una exploración de Diamantina con los resultados y su respectiva relación con la mineralización ya conocida tanto en interior mina como en exterior tenemos lo siguiente:

(1) MJBH-1 este pozo de diamantina que tiene un Rumbo de S 45° E y que va con una dirección de catos ya conocidos con parte de Cataricagua y Convento donde se confirma una zona de Mineralización con una alteración muy fuerte donde presentan frecuencia de mineralización de 20 centímetros en un total de N° vetas cortadas por este taladro y que esta ubicado hacia la prolongación NE de la zona mineralizada de Pozokoni demostrando en su centro la máxima concentración de minerales de alta temperatura y saliendo lateralmente hacia afuera contiene Mayor Esfalerita demostrándose de esta manera una distribución Zonal tanto lateral como verticalmente. Demostrándose también de esta manera que no hay diferencia en la formación de la mineralización entre Pozokoni y Zona de estudio ya que ambos presentan o están dentro una serie de Turmalina.

POZO (n°)	PROFUNDIDAD (m.)	LARGO (cm.)	Au (%)	Ag (%)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
MJBH-1	11.70	15	0.03	81.3	0.10	0.38	17.25
	124.00	25	0.03	16.4	0.04	0.20	22.12
	173.70	20	0.03	49.2	14.90	3.15	9.22
	177.35	40	0.07	48.7	0.08	1.48	7.71
	410.60	30	0.03	243.0	0.39	18.11	0.65
	481.60	60	0.03	152.4	0.07	2.06	0.32

(2) MJBH-2 Este pozo también tiene una fuerte alteración y mineralización con muchas frecuencias de vetas en un N° de vetas este pozo esta ubicado al NW del cerro Pozokoni que también su centro

de mineralización hacia afuera va de temperaturas altas a bajas vale decir de Casiterita hacia Pirita donde también demuestra una distribución zonal de mineralización Lateral y Vertical que también tiene un conjunto de mineralización principalmente de la serie de Turmalina donde tampoco existe diferenciación en la mineralización entre Pozokoni y esta zona de estudio.

POZO (n°)	PROFUNDIDAD (m.)	LARGO (cm.)	Au (%)	Ag (%)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
MJBH-2	66.85	20	0.06	31.7	0.01	0.05	0.59
	115.70	15	0.03	16.2	0.01	0.07	0.67
	127.45	15	0.03	32.7	0.01	0.65	0.55

4-4 POTENCIAL DE LOS YACIMIENTOS

Los resultados de interpretación Geológica, Geofísica y Diamantina dieron como resultado efectiva a cuatro zonas mineralizadas, las cuales serán efectuadas su exploración a diamantina desde superficie y poder determinar su potencial mineralógico.

(1) Zona Mineralizada NE de Pozokoni: Esta anomalía se encuentra a la prolongación de la zona mineralizada ya conocida del Pozokoni, la cual ha sido detectada tanto por el servicio Geológico como por Geofísica, además efectuado la prospección de Diamantina con el pozo MJBH-1 la cual ha detectado como una zona de fuerte mineralización. con vetas muy significativas de estaño.

(2) Zona Mineralizada Viscachani: Este potencial mineralógico ha sido determinada por el servicio Geológico la cual ha sido corroborada por el departamento de Geofísica donde ambas presentaron una concordancia en la forma de distribución de la zona, que también se efectuó la exploración a diamantina con el pozo MJBH-2, mostrando valores de mineralización con poco contenido de estaño, pero con una fuerte alteración en la roca y con mucha frecuencia de fracturamientos las cuales llevan relleno de pirita y cuarzo.

(3) Zona Mineralizada Pozokoni Norte: ubicado a la prolongación del sistema de vetas Bandy, donde presentan una correlación de mineralización con el nivel principal Patiño -200. Esta anomalía fue detectada por Geofísica correlacionados en la parte NE del sistema de vetas Bandy tanto horizontal como verticalmente.

(4) Zona Condor Chuko Este: En esta zona la mineralización no ha sido confirmada, pero existe la ha sido detectado una anomalía de interés por parte de geofísica con una distribución de la roca encajonate de arenisca de la formación Llaguaga inferior, la cual es portadora de minerales.

CAPITULO 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA EL FUTURO

5-1 CONCLUSION

(1) En las conclusiones 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 mineralización a la cual con un estudio a detalle y 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 mineralización es Lateral y Vertical, donde alejándose del centro de Pozokoni tenemos minerales complejos donde tienen una estructura telescópica y se encuentran en minerales de serie de Turmalina dando como resultado a minerales de Be, B, F donde este tipo de mineralización es frecuente y típico de Xenotermal y Neomatolítico de mineralización. 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 escalera 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 mineralización en los paquetes de la formación Llallagua Inferior que forma el anticlinal de Huanuni presentando como roca encajonante la Cuarzita.

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 $N75^{\circ}$ 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 mineralización 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, demostrando cada una de estas 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 mineralización aledañas al cerro Pozokoni encontrándose concordantes con la zona de mineralización presentando también su continuidad

lateralmente.

(3) Exploración a Diamantina, los resultados obtenidos a partir de los pozos MJBH-1 zona mineralizada fuerte confirmando de esta manera doce vetas muy significativas con una potencia de aproximado de 20 cm. con altos contenidos de estaño como lo siguiente.

PROFUNDIDAD (m.)	LARGO (cm.)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
11.70	15	0.03	81.30	0.10	0.38	16.25
124.00	25	0.03	16.40	0.04	0.20	22.12
173.70	20	0.03	49.20	14.90	3.15	9.22
177.35	40	0.07	48.70	0.08	1.48	7.71
410.60	30	0.03	243.00	0.39	18.11	0.65
481.60	60	0.03	152.40	0.07	2.06	0.32

MJBH-2 y relacionados con la parte de la mineralización ya conocidos demuestran y corroboran la existencia de una fuerte alteración y mineralización 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 y Plata relacionando de esta manera una distribución Zonal Vertical y lateralmente, 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.

PROFUNDIDAD (m.)	LARGO (cm.)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
66.85	20	0.06	31.7	0.01	0.05	0.59
115.70	15	0.03	16.2	0.01	0.07	0.67
127.45	15	0.03	32.7	0.01	0.65	0.55

5-2 RECOMENDACIONES PARA EL PROXIMO AÑO

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, para determinar las nuevas vetas y aumentar las reservas.

(1) ANOMALIA DEL ZONA POZOKONI NE

Esta zona detectada por Geofísica la cual demuestra una mineralización fuerte y demostrada por el pozo MJBH-1 en una profundidad de 600 m.

(2) ANOMALIA DE ZONA VISCACHANI Y CERRO VISCACHANI

Zona detectada por el servicio geológico y confirmado esta anomalía por Geofísica y además bien determinada por el pozo MJBH-2 en una profundidad de 600 m.

(3) ANOMALIA DE ZONA POZOKONI NORTE

Anomalía confirmada por Geofísica, zona ubicado e la prolongación de la zona mineralizada del sistema Bandy.

(4) ANOMALIA DE ZONA CONDOR CHUZKO ESTE

En esta zona no se ha confirmado indicio de la mineralización y alteración, pero la anomalía detectada por geofísica demuestra al existencia de una zona muy alterada.

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 Granítica que estos han sido el foco para la formación de la mineralización 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 que relacionan de Buzamiento igual lo cual demuestra que es un anticlinal simétrico.

También existen diques de edad terciaria con potencias variables y se extienden de Norte a Sud con ramificaciones hacia este y Oeste. A consecuencia de estos impulsos graníticos 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 río 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.

Généralmente la mineralización lleva un yacimiento estañífero con temperaturas elevadas en las rocas intrusivas concentradas debajo del cerro Pozokoni a medida que se separan de esta van cambiando de mineralización que van cambiando a minerales de baja temperatura por tanto descenden 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.

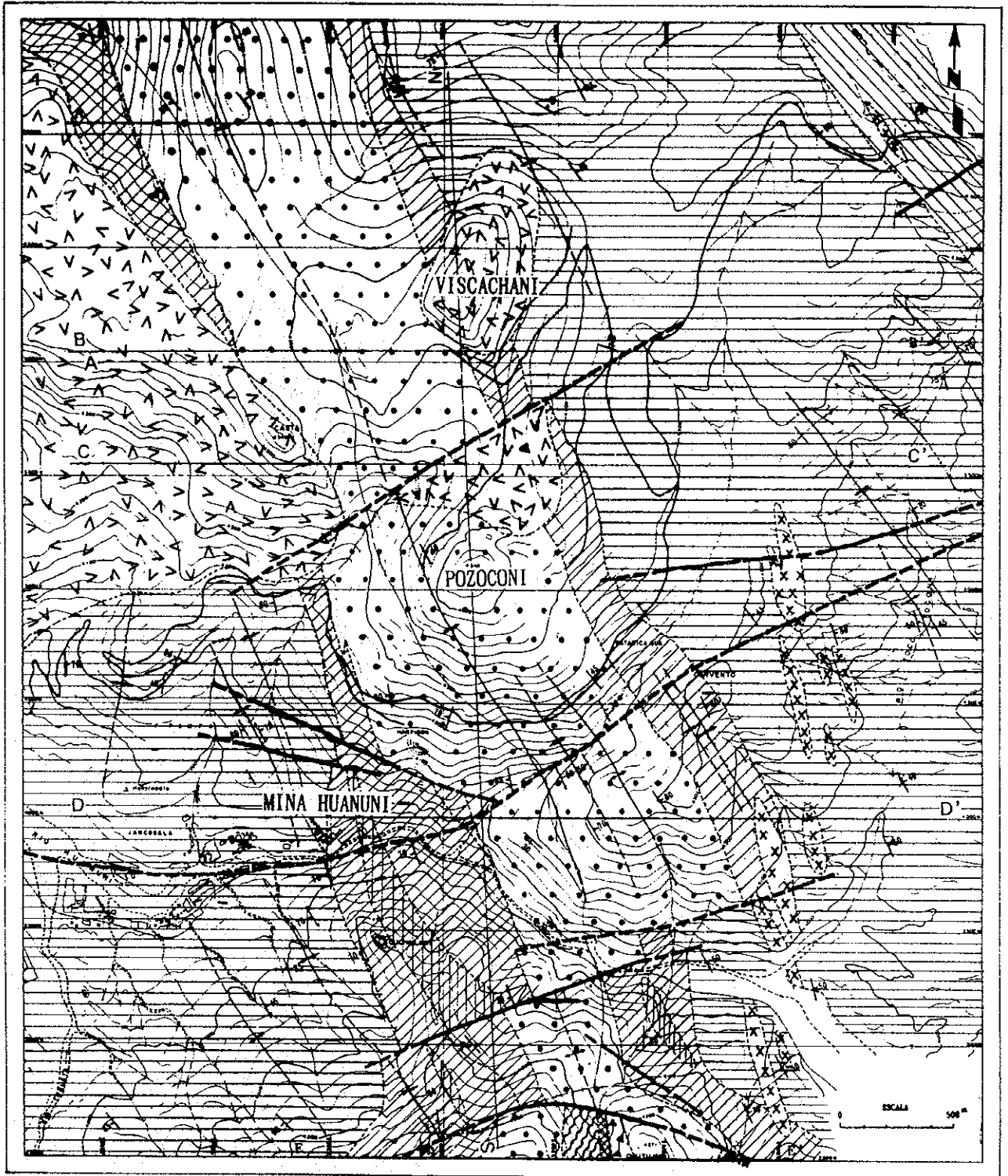
1-2 DETALLE DE LA GEOLOGIA

(1) FORMACION CANCAÑIRI

La localidad típico de roca para esta formación 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 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. de estratificación presentando metamorfismo dinámico y tiene clivaje de pizarra. Los valores determinados bajo análisis microscópico presentan principalmente cuarzo primario y minerales

Tabla 2-1-1 Columna Geológica en Mina Huanuni

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





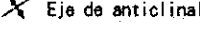


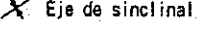
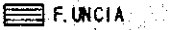

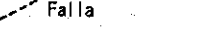


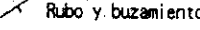
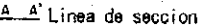
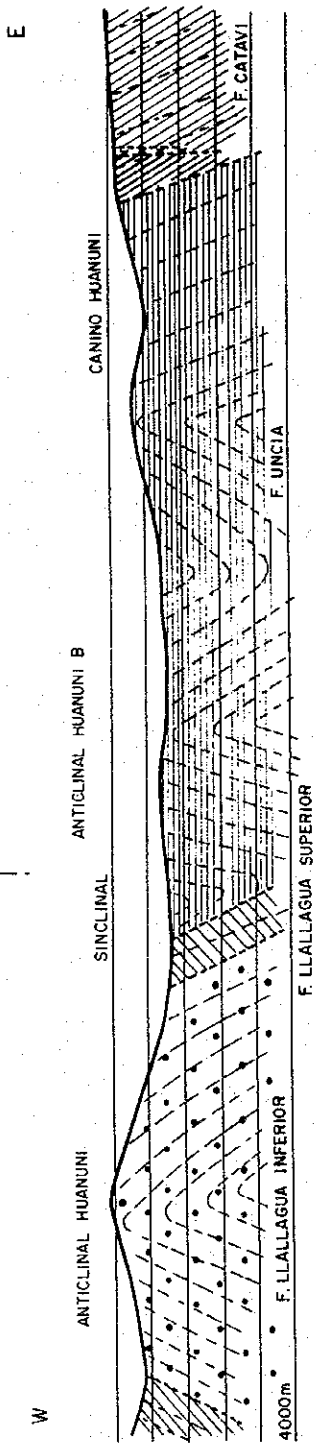
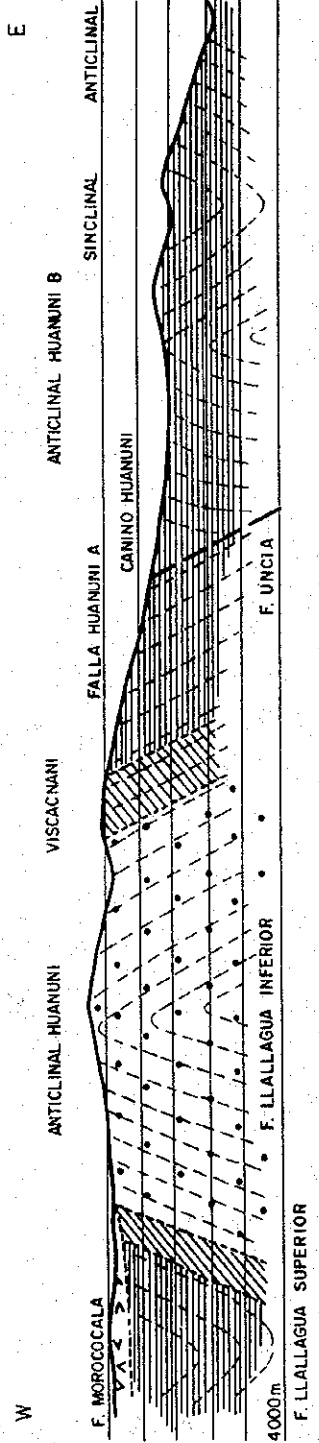
- Leyenda
- | | | |
|---|--|--|
|  F. MOROCOCALE |  F. LLALLAGUA INFERIOR |  Eje de anticlinal |
|  F. CATAVI |  F. HUANUNI |  Eje de sinclinal |
|  F. UNCIA |  F. CANCARIRI |  Falla |
|  F. LLALLAGUA SUPERIOR |  Dique de porfido cuarciferos |  Rubo y buzamiento |
| | |  A-A' Linea de seccion |

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

A ——— A'



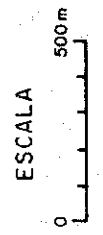
B ——— B'



Leyenda

- F. MOROCOCCA
- F. CATAVI
- F. UNCIA
- F. LLALLAGUA SUPERIOR
- F. LLALLAGUA INFERIOR
- F. HUANUNI
- F. CANCARIRI

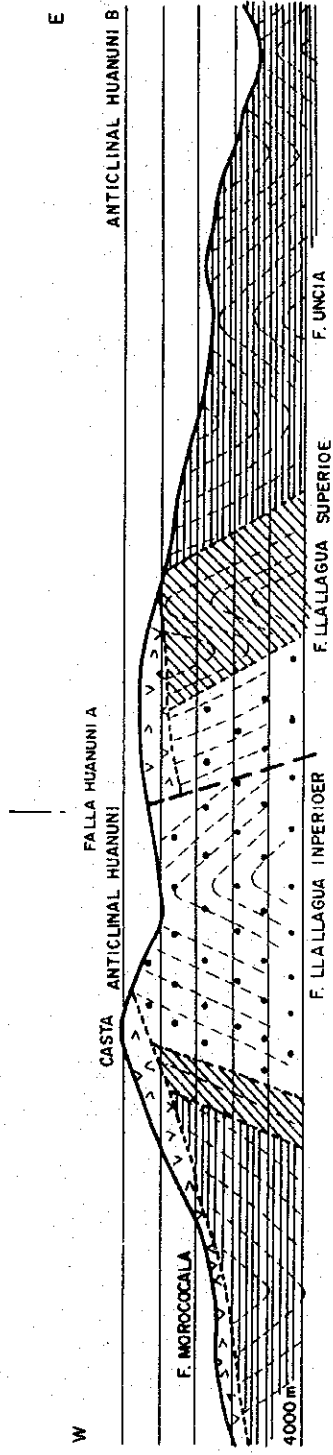
- Dique de porfido cuarcifers
- Eje de anticlinal
- Eje de sinclinal
- Falla
- Veta
- Galeria



5000 E

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

C ————— C'



- Leyenda
- F. MOROCOCCALA
 - F. CATAVI
 - F. UNCIA
 - F. LLALLAGUA SUPERIOR
 - F. LLALLAGUA INFERIOR
 - F. HUANUNI
 - F. CANGARIRI

Dique de porfido cuarifers

- Eje de anticlinal
- Eje de sinclinal
- Falla
- Veta
- Galeria

D ————— D'

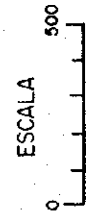
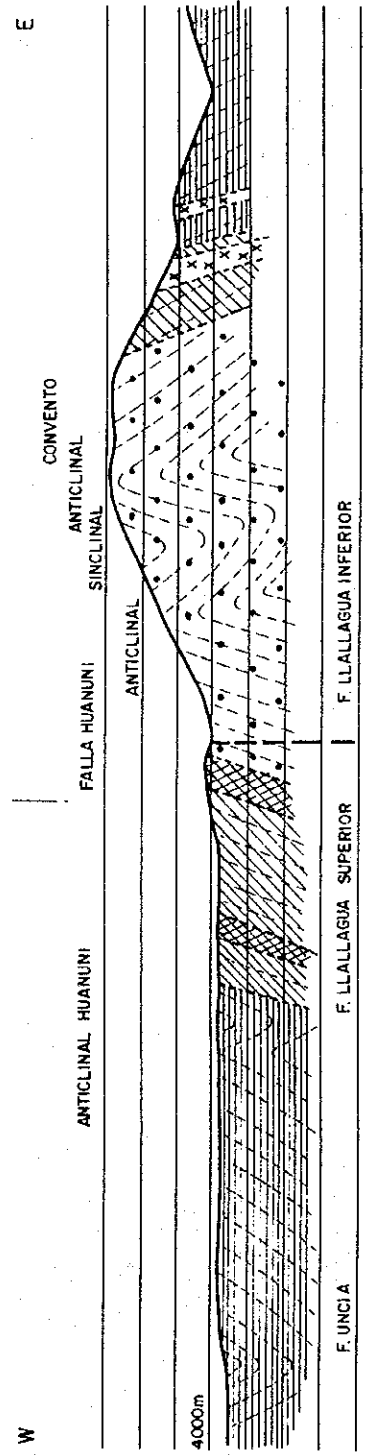
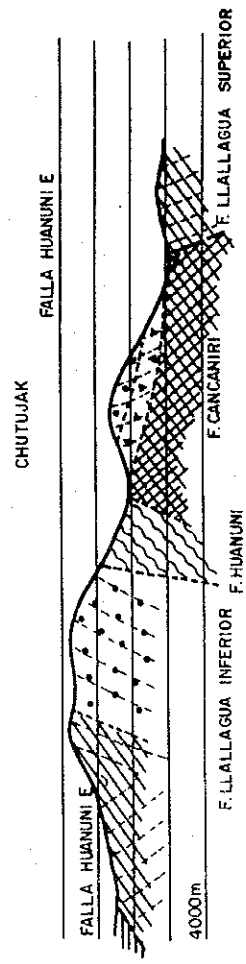


Fig. 2-1-1(3) Mapa Geológico y sus secciones

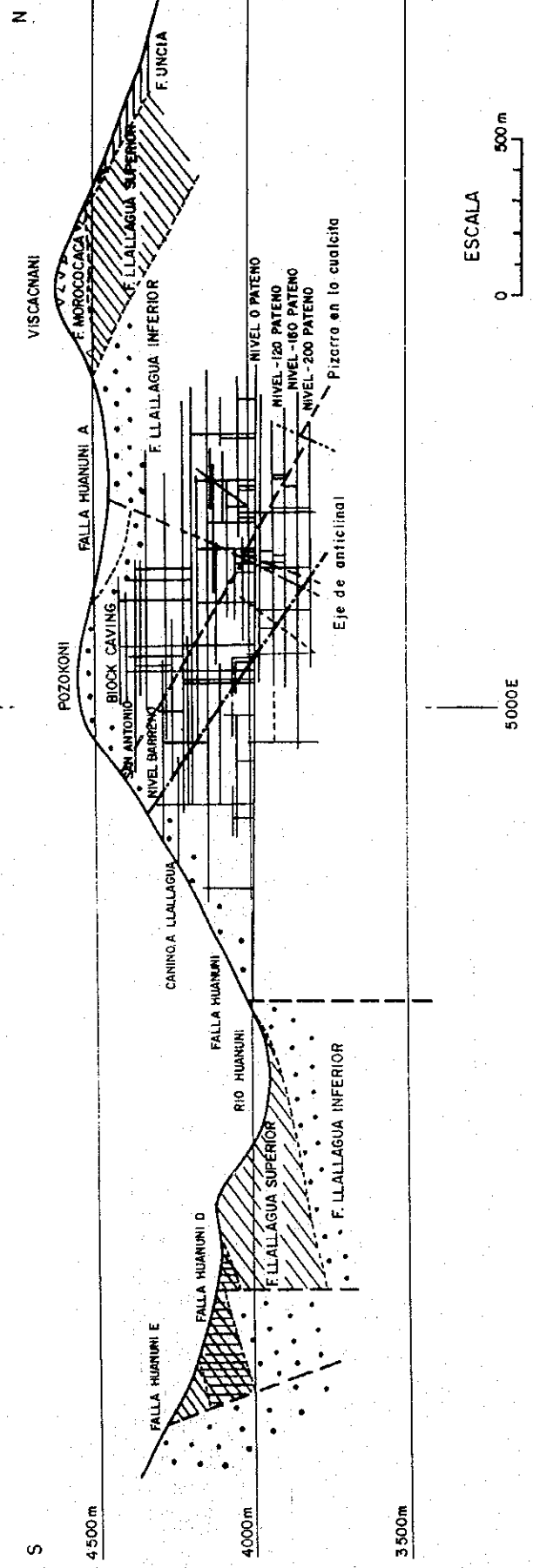
W ————— E' ————— E



5000E

Leyenda

- F. MOROCOCALA
- F. CATAVI
- F. UNCIA
- F. LLALLAGUA SUPERIOR
- F. LLALLAGUA INFERIOR
- F. HUANUNI
- F. CANCANIRI
- Dique de porfido cuarcifers
- Eje de anticlinal
- Eje de sinclinal
- Falla
- Veta
- Galeria



5000E

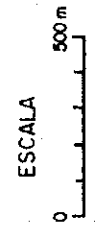


Fig. 2-1-1(4) Mapa Geológico y sus secciones

secundarios como Sericita piroplástica y Clorita y Pirita semiesquisto.

(2) FORMACION HUANUNI

Esta zona caracterizada por presentarse como muestra tipo para esta formación y bien definido en este centro minero de Huanuni con 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 en esta zona es muy pequeña donde la roca es masiva y no presente estratificación presentan colores gris-verduzco a gris-negrucos, tiene mucha mica en la roca, presentando una alteración de sericita, clorita y cuarzo en forma de esquisto.

La relación con Cancañiri y Huanuni no está 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 viene dividida en dos miembros uno Superior y otro Inferior donde la potencia aproximada para estos dos miembros 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 metros, esta zona en la parte superior viene 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 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 esto 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 fragmentos de plagioclasa con una matrix de bastante cuarcita y clorita.

La alteración generalmente es débil Sericitización.

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

Esta formación es arenisca metamorfozada y dinámica con silicificación, 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 presenta conglomerado en la parte basal, este comportamiento en parte con bloques con un diámetro máximo de 40 m. 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 conglomerado 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 estratificación alternada de pizarra y arenisca de color verde negruzca a gris característico esta formación por presentar un fósil de tipo trilobita con fragmentos de planta por la presentación de este fósil esta determinado 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 concordante.

(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 estratificación 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 seritización 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 dacítica de color blanco a gris presentando en parte material piroclástico 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 mencionado 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, la cual actualmente no esta confirmada esta actividad ígnea en la mineralización ni en las rocas plutonicas que tiene mineralización.

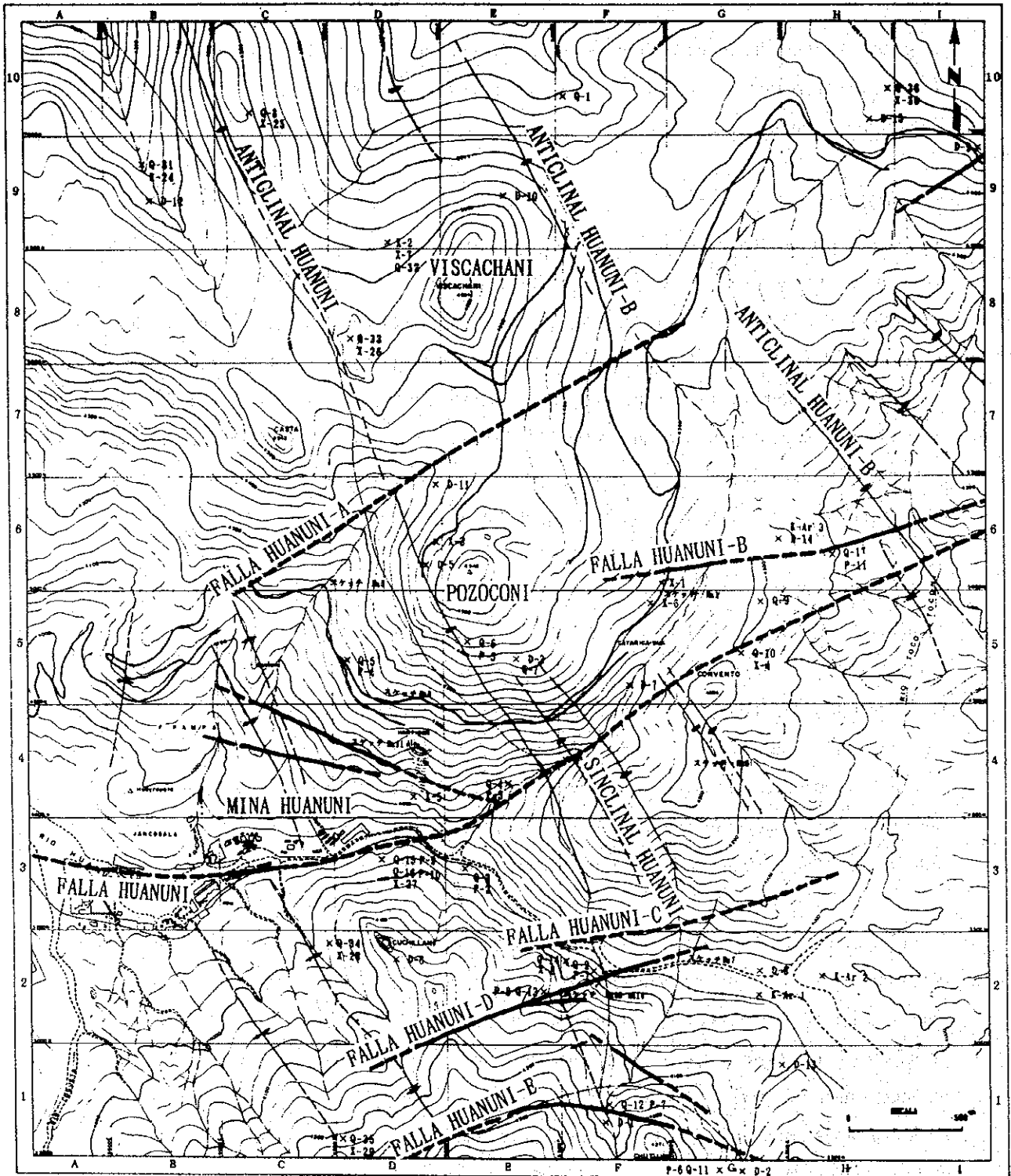
1-3 ESTRUCTURA GEOLOGICA

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 y formado 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 $N 30^{\circ} W$. Este plegamiento ha sido investigado por satélite Landsat, determinando de esta manera su estructura geológica y también su estructura de falla que tiene una dirección $N 70^{\circ} E$ claramente visto por satélite.

ESTRUCTURA DE FALLA: en la zona de estudio principalmente en la región de Huanuni, existen cinco fallas que se encuentran paralelas una de otra. Estas fallas nombradas de A-E mostradas en el plano general de la zona; la falla mas pequeña presenta una longitud aproximada de 2 Km. La falla principal y la de mayor extensión 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 $N 60^{\circ} E$, esta falla es bien demarcada y observada por satélite pero no bien observada ni confirmada este fenómeno geológico, presentando un ancho de separación entre 10 a 50 cm. y rellenado por material brechoso, es por esta razón que esta falla no tiene movimiento de bloque tanto en sentido horizontal como vertical.

FALLA HUANUNI A : Esta falla es de tipo Normal con un buzamiento inclinado de $70^{\circ} SE$ aproximadamente y cortado por la formación Morococala, esta falla esta confirmada con el movimiento



- Leyenda
- X Eje de anticlinal
 - X Eje de sinclinal
 - - - Falla
 - X-D Ubicacion de muestras de seccion ligadas
 - X-P Ubicacion de muestras de seccion pulidas
 - X-Q Ubicacion de muestras de analisis quimico
 - X-X Ubicacion de muestras de rayos-X

Fig. 2-1-2 Mapa de Estructuras Geológicas

de bloques en sentido vertical con una discrepancia aproximadamente de 100m.

FALLA HUANUNI B : Ubicado al este del eje anticlinal de Huanuni, con contenido de diques dacíticos 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 el servicio geológico. La falla E tiene un aspecto curvado en dirección E-W y que va cortando formaciones de Llallagua, Uncia y Cancañiri.

De todas estas fallas una parte tiene alcance hasta la formación Morococala, la edad de movimiento esta determinado por los últimos movimientos del Terciario y todas estas fallas están confirmadas en superficie pero no contienen mineralización. En interior mina algunas fallas ya mencionadas han cortado las vetas, formando de esta manera vetas Post-mineralizadas.

Actualmente determinada veta y falla de una edad diferente, de esta manera es muy importante conocer y relacionar el mecanismo de formación de las vetas y fallas, indicando de esta manera que los diques es muy baja en profundidad.

ESTRUCTURA DE PLEGAMINETO : 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° la cual 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 a 100m.

El anticlinal de Huanuni tiene un buzamiento en dirección este , y por resultados en interior mina no esta confirmado este anticlinal volcado ya que presenta un clivaje casi vertical y (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 talves 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

La zona de conocida especialmente por ser un yacimiento estañífero en Bolivia y reconocida ser un yacimiento provinciano polimetálico 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 área de estudio presenta un sin número de alteraciones y mineralización ya conocidas y aledañas a este yacimiento.

En Huanuni principalmente la mineralización esta enclavada en la roca de cuarcita de la formación Llallagua inferior pero mostrando una clara diferencia con una poca o casi nada de mineralización 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 compuestas de los siguientes minerales : Estaño, Plomo, Zinc, Plata, Wolframita y un sin fin de minerales polimetálicos. El yacimiento de Huanuni, donde su mayor concentración se encuentra dentro el seno del cerro Pozokoni, formado principalmente por minerales de alta temperatura y alejándose de ella bien 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 Neomatolítico.

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 5 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 N 50° a 70° E y un buzamiento de 50° a 80° SE con una prolongación de vetas de 100 a 300 metros, pero la escala de bonanza es casi de 100 a 150 m. en rumbo y buzamiento, vale decir en sentido horizontal y vertical. Las vetas principales generalmente presentan muchos rameos, donde la vetas también en potencia es 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 mineralización 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

VETA	LONG.	Rb.	Bz.	VETA	LONG.	Rb.	Bz.
Amarilla	160	N80°E	85°SE	Despreciada	180	N45°E	65°SE
Bandy	200	N40°E	80°SE	Grande	300	N48°E	85°SE
Central	150	N25°E	60°SE	Keller	200	N60°E	68°SE
Chuallani	160	N80°E	85°SE	Nothaft	280	N70°E	66°SE
Conde	100	N50°E	70°SE	Nueva	170	N40°E	70°SE
Cr-Keller	250	N65°E	75°SE	Prometedora	130	N20°E	80°SE
Crucera	220	N10°E	78°SE	Vencedora	210	N70°E	85°SE

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 complejos de Plata mostrando minerales de ganga como 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 baldeada con impregnación y diaclasamiento en la roca encajonante, generalmente la veta principal es bien demarcada entre las roca madre y la veta pero hay en parte una impregnación y fallamiento con un contenido alto de % de estaño.

Toda la zona mineralizada presenta muscovitización, pero talvez originalmente debido a la roca madre de esta manera la ocurrencia de fractura con veta y su mecanismo de formación, distribución zonal, y característica de bonanza es importante conocer para poder relacionar la parte exterior con interior mina ya que 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 claramente el Clinocllore.

1-4-2 DESCRIPCION DE LAS ZONAS MINERALIZADAS

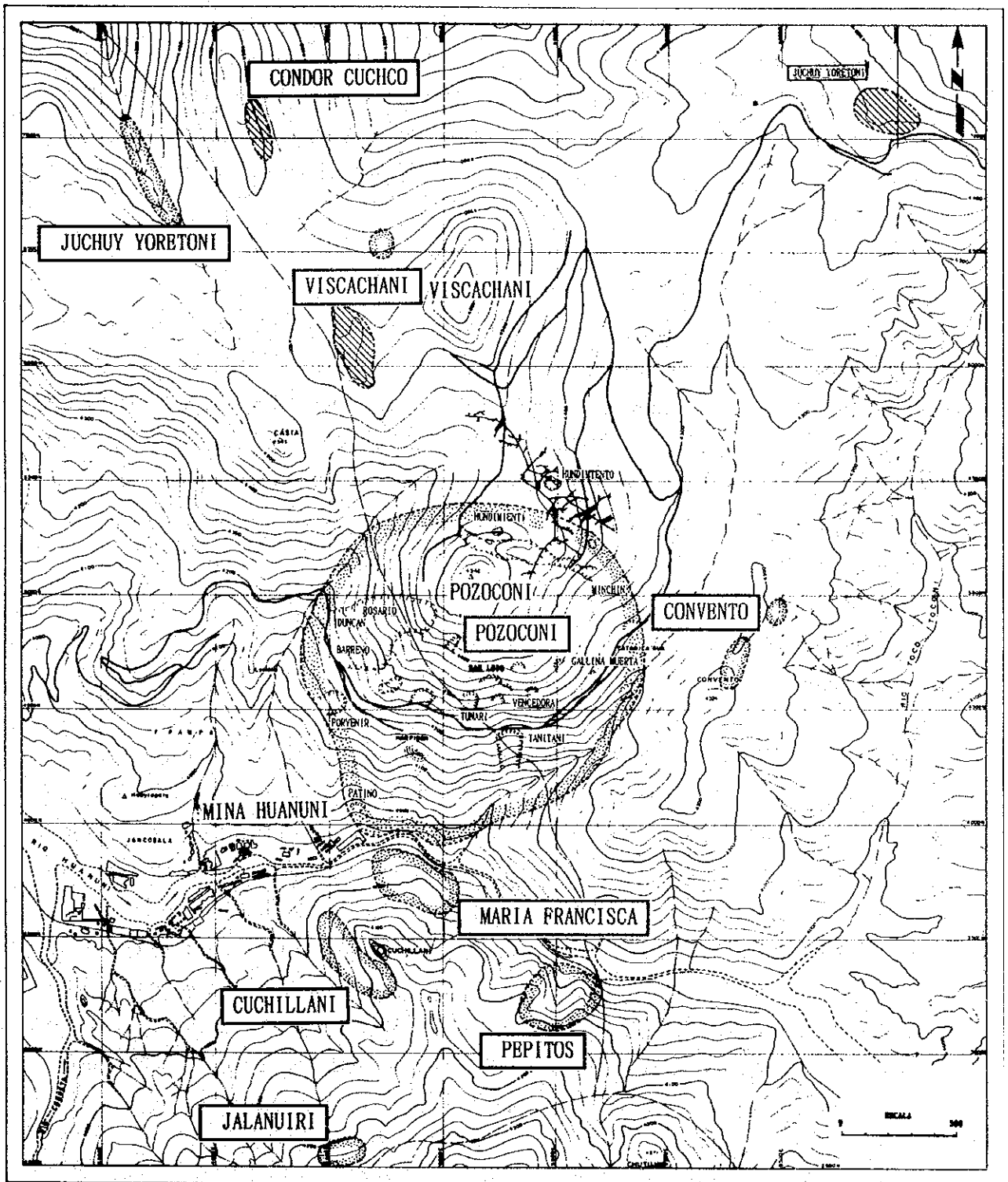
En esta área de trabajo, esta confirmada las zonas alteradas y mineralizadas tanto por geología como geofísica, teniendo las siguientes: Pozokoni, Viscachani, María Francisca, Pepitos, Cuchillani, Convento, Jalahuiri, Quebrada Chucholloni, Condor Chuko, Juchuy Yorettoni, pero en el presente informe incluimos 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

Tabla 2-1-3 Lista de Zonas Mineralizadas y Alteradas

Nombre	Escala	Mineralizacion y alteracion	notas
Pozokoni	1.500 × 1.500m	Sn-veta incluyendo 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
Jalnuiri	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 Chuchlloni	500 × 100m	argillizacion blanca albita, no tormalina	cateo
Condod 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
-  Socavon abandonada
-  Galeria de nivel. -200m

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

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 irregulares 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 VISCACHANI

Esta zona ubicada a 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 Llalagua inferior, que actualmente no han sido explotadas, una muestra extraída de desmonte dio los siguientes valores: Ag 1,6 gr/ton. Pb valor no significativo, Zn 0.03 % Sn 0.08% de esta manera teniendo valores muy bajos pero por análisis de rayos X presenta una paragenesis de minerales principalmente de la serie de turmalina la cual indica claramente que no tiene diferencia de mineralización con relacion a Pozokoni es igual.

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

(3) ZONA MINEALIZADA PEPITOS

Esta zona ubicado a 900 m. al sud de Pozokoni y se encuentra el sud del río de Huanuni, la distribución lateral es NS y EW de 300 x 300 m. formado principalmente por la formación Llalagua inferior en la actualidad esta zona se encuentra paralizada, datos anteriores muestran vetas de rumbo N 45° E con buzamiento de 70°SE con una prolongación aproximado de 100m. 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 y notándose claramente la diferencia entre la zona mineralizada de Pozokoni. Pero cabe hacer notar que por resultados de rayos X muestran que no hay diferencia de formación en la mineralización con respecto a Pozokoni, teniendo solamente una distribución zonal bien marcada.

(4) ZONA MINERALIZADA MARIA FRANCISCA

Ubicado en la parte sud de Pozokoni a una distancia de 100m. con una distribución EW 400 m. NS 200 m. también enclavada en la formación Llalagua 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 entre 20 a 100 cm. la mineralización es compleja de Pb, Zn y Ag. con poco contenido de estaño. Resultado de rayos X muestra que no hay mucha diferencia entre la formación 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

Ubicado al sud de Pozokoni a una distancia de 500 m. su distribución lateral muestra entre NW 500m. SE y NE 150 m. SW se encuentra enclavada en la formación Llagua superior actualmente no esta en operación mostrando solamente cateos en superficie presentando desmontes pequeños una muestra analizada da los siguientes valores: Ag 110 gr/ton. Pb 0.05 % Zn 29.1% Sn 1.26% presenta una mineralización muy similar a la de Pepitos y Maria 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

Ubicado al sud de Pozokoni, a una distancia de 1500 m. teniendo una distribución de EW 200 m. y NS 100 m. teniendo una formación de Llagua Superior, solo existe cateos bien reducidos tampoco existiendo informes anteriores, principalmente existe alteración de piritita 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 Maria Francisca por resultados de rayos X no hay turmalina pero existe clorita (clinochlore).

(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. ubicado en contacto con las formaciones Llagua superior y formación Uncia, existiendo solamente cateos donde no existe informes anteriores una muestras de desmonte presenta Ag 485 g/t. Pb 3.76% Zn 21.3% Sn 0.35% mineral característico a la de Pepitos y Maria Francisca con relacion a resultados de análisis rayos X demuestra que no hay diferencia entre Pozokoni.

(8) ZONA MINERALIZADA QUEBRADA CHUCHILLONI

Ubicado al NW de Pozokoni a una distancia de 1800 m. presenta una distribución lateral de 300 m. NS y 100 m. EW. También ubicado en la formación Llagua superior, solamente existe cateos con pequeños desmontes presentando una alteración arcillosa de color blanco, que analizada esta arcilla da valores de ; Ag 8.0 gr/ton. Pb 0.01% Zn 0.01% Sn 0.06%, como resultado de los análisis de rayos X no presenta turmalina pero esta confirmando la presencia de albita la cual tiene una diferente formación de la mineralogía con relacion a las anterior ya mencionadas teniendo poca motorización y no hay mucho cateo

(9) ZONA MINERALIZADA CONDOR CHUKU

Ubicado al NW de Pozokoni a una distancia de 100m. ubicado en la formación 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 confirmado la presencia de caolinita,albita y clorita (clinochlore).

(10) ZONA MINERALIZADA JUCHUY YORETONI

Ubicado al NE de Pozokoni 2,200 m. presenta una distribución NS 200 m. y EW 300 m. ubicado en la formación 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 DEGRADACION DE SISTEMA DE VETAS Y CARACTERISTICAS DE MINERALIZACION

(1) DEGRADACION DE SISTEMA DE VETAS

Para analizar la ocurrencia y la formación de la degradacion 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 en la figura 2-1-6 y en la tabla 2-1-4 .

Tabla 2-1-4 Resultado Estadístico de Rumbo y Buzamineto de las Vetos

	RESULTADO TOTAL DE ANALISIS	RESULTADO DE VETAS CON ESTAÑO
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

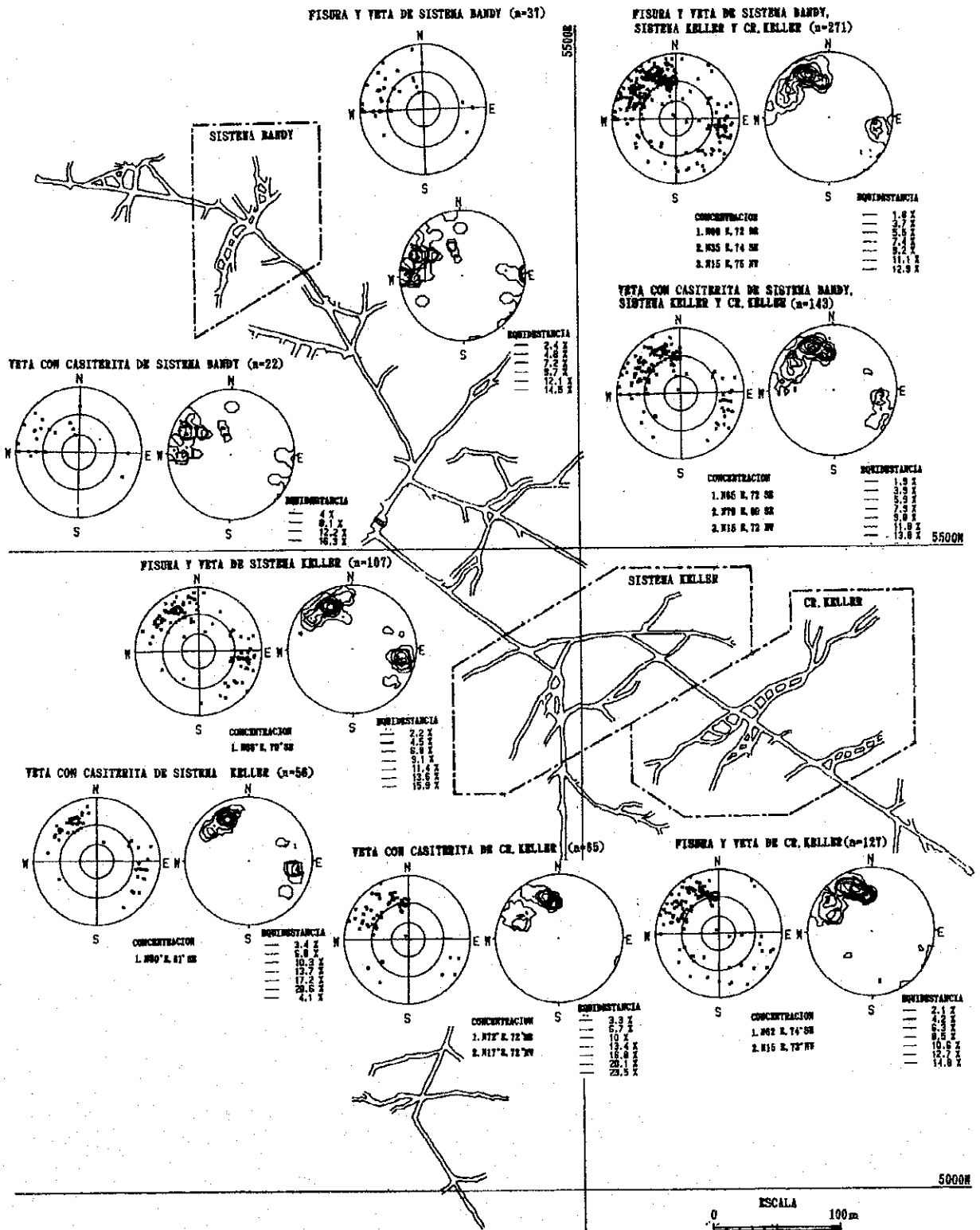
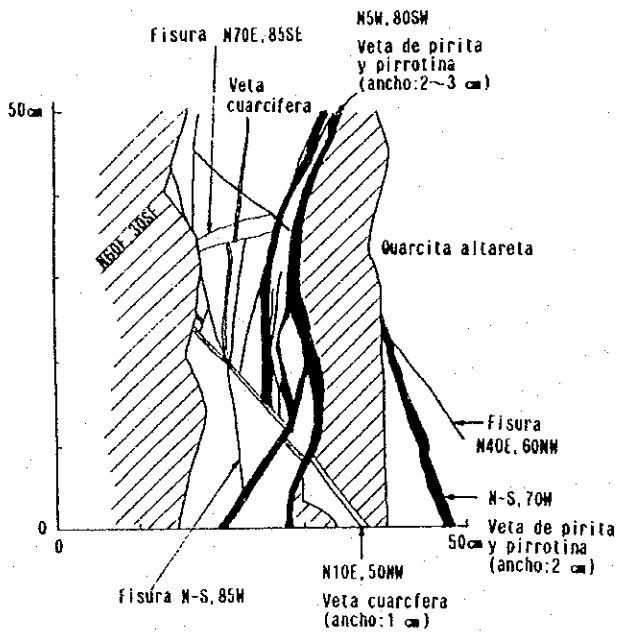
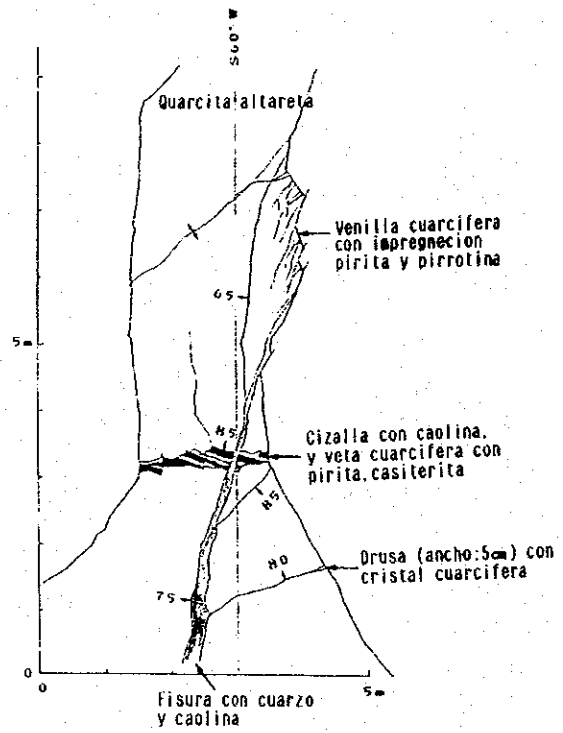


Fig. 2-1-5 Análisis de vetas del Yacimiento de Huanuni

Bosquejo 1



Bosquejo 2



Bosquejo 3

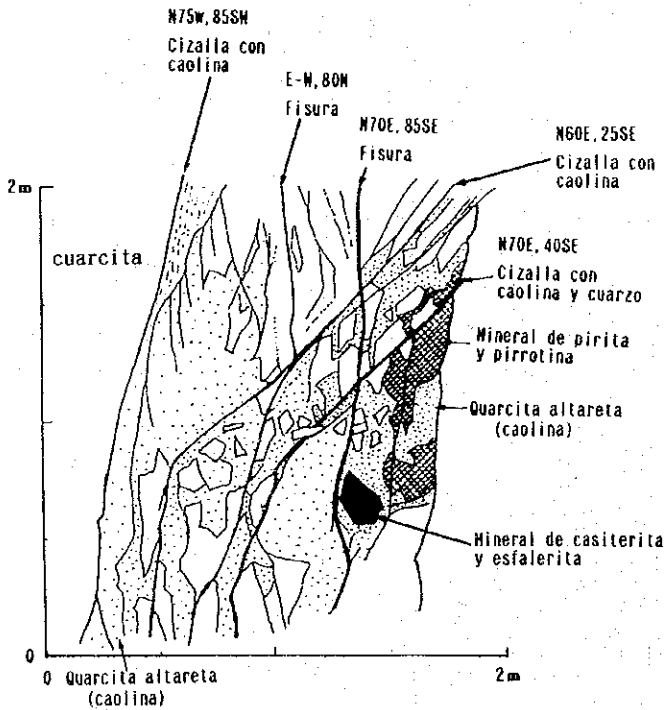


Fig. 2-1-6 Bosquejo de Vetas en interior Mina

Resultado de todos los datos obtenidos de los minerales solo conformados y concentradas de estaño con relacion al rumbo y buzamiento casi tiene la misma relacion 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 es variable los resultados arriba mencionados, resultando de esta manera que el rumbo y buzamiento en este yacimiento es variable.

Pero con relacion al rumbo y buzamiento de las vetas que solo contienen en mayor parte estaño tienen rumbo N65° a 80°E y un Buzamiento de 60° a 72° S. Para analizar el mecanismo de formación de las fracturas rellenadas con vetas, donde observamos fenómenos geológicos 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 bien 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 ocasionados a nivel regional presenta una degradación regular, las cuales han sido producto de una actividad ígnea y plutónica ubicada por debajo del Pozokoni, donde estos impulsaron para la formación de las fracturas principales y posteriormente las fracturas secundarias en muchas direcciones presentando estructura geológica desordenada, donde las características de mineralización se indican abajo.

(2) CARACTERISTICAS DE LA MINERALIZACION

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

Los minerales de ganga principalmente conformados de Cuarzo, Apatito, Fluorita, Turmalina, Vivianita, Siderita, Sericita, Caolinita, Mormorrillonita, las cuales por servicios estudiados anteriormente 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 es diferente con relacion a otro yacimiento Polimetálicos en Bolivia.

Los minerales de Estaño como ser Pirrotina, Wolframita, Apatito, Fluorita, Turmalina su génesis de formación es relativamente de alta temperatura. En cambio los minerales como ser Marcasita, Siderita y minerales de plata son relativamente de temperatura baja, estos dos tipos de mineralización principalmente se hallan entremezcladas en este Yacimiento donde muestra una estructura de mineralización simple y además es Coliforma, presentando de esta manera un complejo de sulfosales

como Jamesonita, Frankcita que por exolución 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 Neomatolíticos.

La distribución zonal del Pozokoni esta bien delimitada en sectores como Pepitos, Maria 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 Clinocllore hacia el sud, confirmando de esta manera una distribución zonal tanto por minerales metálicos y minerales de ganga las cuales también han sido confirmadas por la observación de los testigos de core extraídos por diamantina de los pozos MJBH-1 y MJBH-2.

La ocurrencia mostrada entre la veta y la roca madre es muy clara y no presenta mucho fragmento de brecha donde la estructura de la veta es baldeada y paralela con relacion a la veta y la roca madre presentando también en ramificaciones y venillas la misma estructura baldeada donde las soluciones mineralizantes han llenado las fracturas abiertas y la penetracion de estas soluciones tuvieron que arrastras algunas partículas de la roca madre.

De esta manera el centro de Pozokoni esta conformada por minerales de alta y baja temperatura interrelacionados 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 tipo Neomatolítica

1-5-2 POTENCIAL DEL YACIMIENTO

Los resultados de interpretación Geológica, Geofísica y Diamantina dieron como resultado efectiva a cuatro zonas mineralizadas, las cuales seran efectuadas su exploración a diamantina desde superficie y poder determinar su potencial mineralógico.

(1) Zona Mineralizada NE de Pozokoni: Esta anomalía se encuentra a la prolongación de la zona mineralizada ya conocida del Pozokoni, la cual ha sido detectada tanto por el servicio Geológico como por Geofísica, además efectuado la prospeccion de Diamantina con el pozo MJBH-1 la cual ha detectado como una zona de fuerte mineralización. con vetas muy significativas de estaño.

(2) Zona mineralizada Viscachani: Este potencial mineralógico ha sido determinada por el servicio

Geológico la cual ha sido corroborada por el departamento de Geofísica donde ambas presentaron una concordancia en la forma de distribución de la zona, que también se efectuó la exploración a diamantina con el pozo MJBH-2, mostrando valores de mineralización con poco contenido de estaño, pero con una fuerte alteración en la roca y con mucha frecuencia de fracturamientos las cuales llevan relleno de pirita y cuarzo.

(3) Zona Mineralizada Pozokoni Norte: ubicado a la prolongación del sistema de vetas Bandy, donde presentan una correlación de mineralización con el nivel principal Patiño -200 . Esta anomalía fue detectada por Geofísica correlacionados en la parte NE del sistema de vetas Bandy tanto horizontal como verticalmente.

(4) Zona Condor Chuko Este: En esta zona la mineralización no ha sido confirmada, pero existe la ha sido detectado una anomalía de interés por parte de geofísica con una distribución de la roca encajonate de arenisca de la formación Llallagua inferior, la cual es portadora de minerales.

CAPITULO 2 INVESTIGACION GEOFISICA

2-1 OBJETO

El objetivo de la exploración Geofísica es determinar la zona anomalía 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 método IP donde las lecturas de medición fueron determinadas en campo, lecturas de la resistividad de la roca, indicados a detalle en la Tabla 1-1-1; también ubicada en el mapa las líneas que se marcaron para los electrodos, mostrados en la figura 2-2-1.

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

Método	:Método IP (Time Domain Method)
Configuración de electrodo	:Dipolo-Dipolo
Intervalo de electrodo	:a 100 metros
Separación de electrodo	:n = 1 a 5
Coficiente	
Numero de Línea	:21 (NS 18, EW 3)
Longitud de línea	:44.9 Kilómetros

Tabla 2-2-1 Empleos de Maquinaria y Equipo

Generador	Kubota,AE 2200, 50Hz, 220kVA
Transmisor	Iris, Electra V/I 1000, 1000V, 4A MAX, 1000kVA
Receptor	Sintrex, IPR-12, 8 canales, 14 Ventanas, rango de salida 50 μ V a 14V

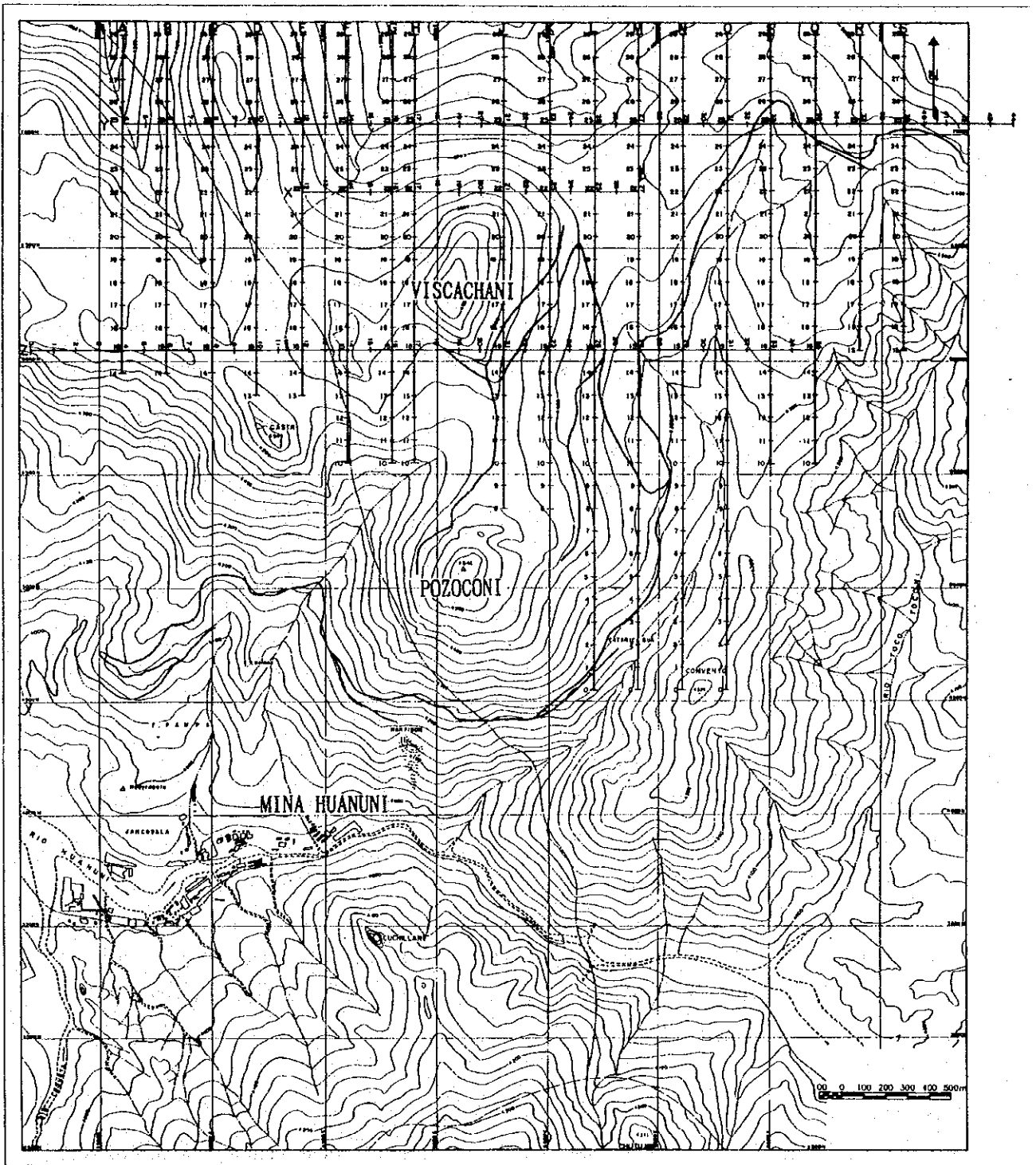


Fig. 2-2-1 Mapa de Ubicacion de las líneas Geofísicas

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 metros en dirección E-W.

El comienzo para la poligonacion para determinar la red de malla en campo tuvo su inicio en el punto de triangulación HU-7 ubicado en la parte norte de la zona Huayrapata. Las líneas de coherencia han sido en un total 18, las cuales se determinaron a base de levantamiento topográfico con Teodolito Wilt T-1, efectuando 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 electrodos 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° cruzando estas 18 líneas de coherencia principal, para así poder realizar el trabajo con un error mínimo, manteniendo siempre el intervalo de coherencia a 100 metros de distancia, todos estos trabajo de levantamiento y mensura ha sido supervisada y controlada en campo y gabinete por un compás portátil, en cambio para la determinación de los puntos de intersección ha sido controlado para un error mínimo con wincha de plástico de una longitud de 200 metros.

2-2-2 MEDICION DE LAS PROPIEDADES FISICAS

En la medición 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 par luego medir y ser interpretada todos estos resultados.

Para tener una buena lectura y una medicion la muestra se tuvo que almacenar en agua durante 24 horas 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 metros 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 VOLTAGE EFFECT, son conductos de electricidad en superficie que van en dos direcciones, en conexión va en sentido directo y cortando la conexión va sentido inverso presentando un rango de fenómeno ION-ELECTRODO, de las mediciones efectuadas 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 membranosa por este tipo de efecto la polarización se hace débil y muy difícil en la lectura especialmente para arcilla barrosas, presentando un valor de la muestra no exacta ya que presenta un 5 % de volumen de su valor máximo, ya que como valor mínimo este método presenta FE 2% para minerales sulfurosos estos valores leídos en este método no son compatibles para el método Over Voltage Effect ya que es muy imperceptible por tanto no muy usual en el método IP y la polarización.

(2) Método y mensura de IP, para el método de Time Domain Method se utiliza un par de electrodos C-1 y P-2 primarios y secundarios, las cuales enviando una corriente continua por parte del 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 V_p y secundarios $V_s(t)$.

Después de cortado corriente, $V_s(4$ 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 V_s/V_p (mV/V). Del trabajo de investigación del sector de Huanuni un medio punto equivale a 935 milésimas de segundo por Cargabilidad.

Tabla 2-2-2 Lista de Tiempo de Sacar los Datos

Tiempo retraso	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ancho(msec)	20	40	40	80	80	140	140	230	230	360	360
Punto media(msec)	60	90	130	190	270	380	520	705	935	1230	1590

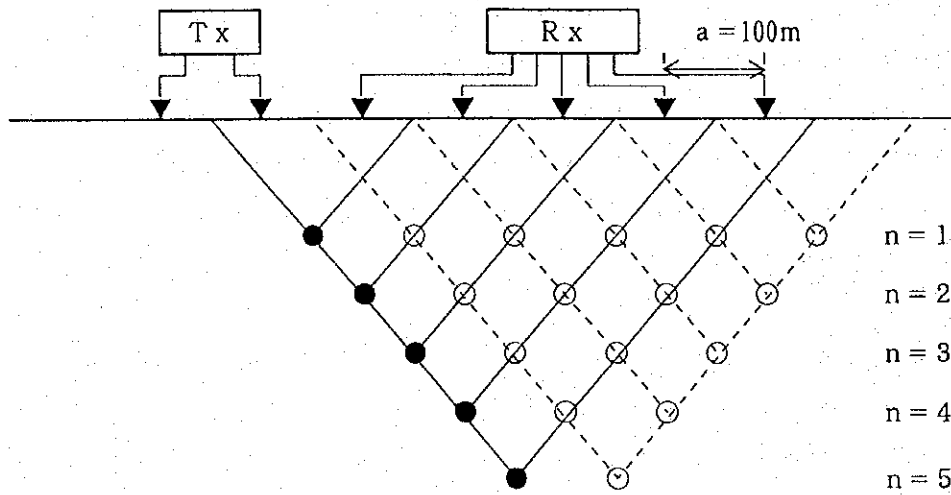


Fig. 2-2-2 Concepto de Medicion de IP

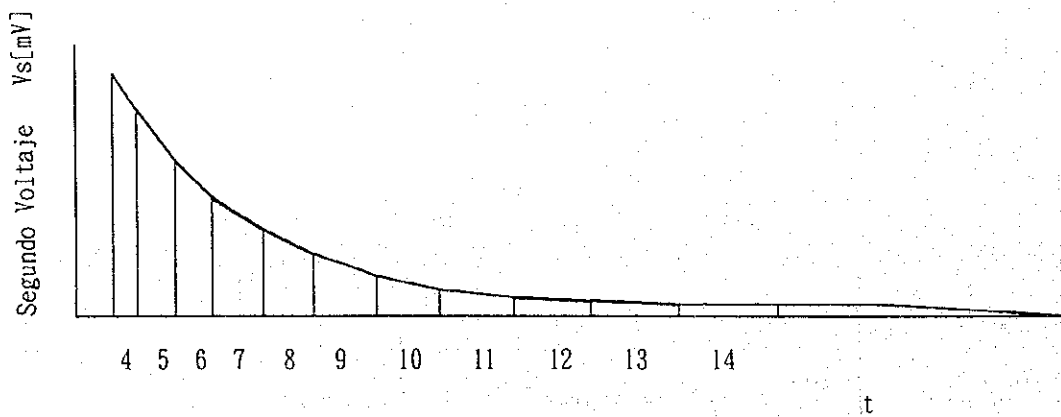


Fig. 2-2-3 Concepto del Metodo de Medicion

2-3 ANALISIS E INTERPRETACION

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 (n=3)	1.8 a 73.2	25.1 a 131.6
Roca Alterada (n=9)	15.3 a 1721.2	0.1 a 10.3
Roca Encajonante (n=18)	16.9 a 4240.4	0.1 a 10.5

La resistividad (Ohm-m.) promedio para cada elemento se tiene a continuación:

Minerales	30.3
Roca alterada	575.1
Roca Pizarra	359.8
Roca Arenisca	1131.8
Roca Dacita	29.3

En cambio la cargabilidad (mV/V) promedio están entre los valores de:

Minerales	82.7
Roca alterada	4.6
Roca Pizarra	4.4
Roca Arenisca	3.5
Roca Dacita	2.2

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 venillas de Pirita muestran una diferencia de corriente variable como se nota en las muestra N° 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 N° 26.

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

Por todo lo mencionado anteriormente es muy clara y visible la diferencia que existente entre la roca

encajonante y la zona mineralizada en lo que se refiere a la resistividad y cargabilidad, la cual es muy favorable para poder diferenciar en campo las anomalías existentes en la zona alterada y también en los fenómenos geológicos ocurridos en situ.

2-3-2 RESULTADO DEL METODO IP

(1) SECCIONES DE RESISTIVIDAD Y CARGABILIDAD APARENTE

Todas las secciones de cargabilidad y resistividad se muestran en la Figura 2-2-4 (1) a (21)

Por el resultado de interpretación de las secciones en las ocho líneas mas importantes como ser F, G, K, R, M, N, Y, Z, . Donde muestran claramente la presencia de anomalías bien definidas por el departamento de Geofísica, en cambio las otras restantes 13 líneas no tienen una clara o notable anomalía, de las cuales solo nos abocaremos a mencionar las ocho líneas que presentan anomalías tanto lateral como verticalmente y dar un valor estimado de la potencia en profundidad y poder correlacionar los trabajos realizados en prospección y exploración efectuados por parte del servicio geológico.

LINEA F:

Esta línea principalmente extendida a lo largo de la formación Llalagua Inferior conformada por areniscas de grano fino, donde la anomalía se encuentra bien delimitada entre los puntos F15-F17 y muy cercana a la superficie donde la resistividad esta entre 100 Ohm-m. Donde a mayor profundidad aumenta la resistividad a 200 Ohm-m. y va separándose la anomalía en dos partes en forma de tipo pantalón donde la resistividad en los extremos inferiores es máximo pero no en los puntos 15 a 17. La cargabilidad en la extensión de toda la línea F, tiene un valor máximo de 25.2 mV/V. Donde la forma de la anomalía va separándose del centro en forma lateral dividiéndose en dos partes formando el típico y característico de forma pantalón donde la profundidad es muy cercana a la superficie, teniendo valores de 100 Ohm-m. donde toda esta zona esta casi concordante con la zona mineralizada de Viscachani, confirmando de esta manera los trabajos realizados por parte del servicio geológico y geofísico.

LINEA J:

Esta línea esta bien demarcada que a partir del sud llegando hasta el punto J-12 esta conformado de materiales de la formación Llalagua inferior, que a partir de este punto hacia el norte llegando hasta el punto J-16 esta conformada por materiales de pizarra de la formación Llalagua Superior, prosiguiendo hacia el norte hasta el punto J-24 compuesta por dacita, que a partir de este punto hacia el norte se tiene solamente pizarra de la formación Uncia.

La distribución de la resistividad muy cerca a la superficie tiene un valor de 100 Ohm-m. hasta una profundidad de 200 a 250 m. en los puntos J-13 a J-14 y por debajo de esta profundidad la

resistividad disminuye considerablemente llegando a valores insignificantes como ser a 20 Ohm-m. que también la anomalía es de tipo pantalón, donde la resistividad y la cargabilidad esta casi concordante en los puntos J-11 a J-14

Esta línea esta bien demarcada a partir del punto J-12 a J-16 donde esta conformada por la formación Llallagua inferior, en los puntos donde en la dirección hacia el norte tenemos pizarra de la formación Uncia, a las cuales suprayacen por encima material dacítico principalmente a partir de los puntos J-16 a J-24

La resistividad en los puntos J-13 y J-14 donde la anomalía es detectada cerca de la superficie, presentando un valor de resistividad muy baja ≤ 20 Ohm-m. donde a profundidad también la anomalía viene separándose en dos partes formando la característica de pantalón. En cambio la cargabilidad esta representada en los puntos J-11 a J-14 en una profundidad de 200 m. dando valores de 50 Ohm-m. la cual se encuentra muy cerca del contacto entre las roca alterada.

LINEA K:

Esta línea conformada principalmente de Pizarra de la formación Uncia, que hacia el norte del punto K-12 y hacia el sud es dacita y arenisca de la formación Llallagua superior donde estas se encuentran en contacto entre la formación Llallagua superior y Dacita de la formación Morococala. La resistividad en esta línea sobresale en los puntos 13 y 14 a una profundidad aproximada de 200 m., presentando un valor de ≤ 100 Ohm-m. que a partir de este lugar viene separándose en dos partes formando el pantalón y aumentando su resistividad a profundidad.

Pero en cambio en la cargabilidad que se muestra en la figura a una profundidad aproximada de 150m. se encuentran dos anomalías con valores ≤ 30 mV/V y encontrándose ambas anomalías en una concordancia.

En las líneas J, K las anomalías principalmente se encuentran ubicadas a la prolongación del sistema de vetas Bandy, lo cual esta confirmado su correlación con diamantina a una profundidad de 600 m. la cual demuestra una prolongación de estas vetas del sistema Bandy, es por esta razón que sobre sale la anomalía del sector N-W del Pozokoni.

LINEA L:

Alineado principalmente hacia el norte del punto L-7 con pizarra de la formación Uncia y al Sur por areniscas de la formación Llallagua inferior, presentando una resistividad muy baja en los puntos 2 a 6 a una profundidad de 200-300 m. dando valores de ≤ 10 Ohm-m. mostrándose debajo del punto 10 en una profundidad de 250 m. existe una anomalía de resistividad muy baja ≤ 20 Ohm-m.

En el punto 10 la cargabilidad en una profundidad de 300m. es muy compleja reflejándose valores Por encima de 30 mV/V encontrándose en concordancia con la resistividad, con mas detalle se explicara

en las líneas M, N el comportamiento geológico de esta anomalía.

LINEA M:

Alineado a partir del punto M-3 en dirección norte compuesta de pizarras de la formación Uncia y al sur por areniscas de la formación Llallagua superior, la anomalía bien representada esta ubicada entre los puntos 2 a 7 a una profundidad aproximada de 250 m., presentando una resistividad baja ≤ 10 Ohm-m. donde la forma de la anomalía no es muy clara, presentando dificultades para la delimitación, pero debajo del punto 9 en una profundidad de 250 m. presenta una resistividad de ≤ 50 Ohm-m. donde la forma de la anomalía es de tipo pantalón, que a profundidad se separa dicha anomalía.

La cargabilidad también es confusa, pero si esta confirmada la existencia de dicha anomalía.

LINEA N:

De igual manera que la anterior, presenta las mismas características de distribución que a partir del punto N-2 hacia el norte conformada de pizarra de la formación Uncia y al sud por areniscas de la formación Llallagua Inferior.

La resistividad representada principalmente entre los puntos 2 a 7 a una profundidad aproximada de 250 m. dando valores ≤ 10 Ohm-m. Y en los puntos 6 a 8 por debajo de 200 m. presentan valores de resistividad alta muy confusa, la cual no esta definida su forma de presentación de la anomalía, la cual a una profundidad mayor esta confirmada dicha anomalía.

En las líneas L, M, N que se encuentra extendida en dirección N-S, esta ubicada la anomalía de mayor interes como es la parte N-W del Pozokoni la cual no ha sido corroborada por diamantina ya que el taladro MJBH-1 se encuentra por debajo de esta anomalía en una profundidad de 600 m.

LINEA Y:

Esta línea alineada a partir del punto Y-15, que en dirección oeste esta conformada por areniscas de la formación Llallagua Inferior y hacia el este conformada por pizarras de la formación Uncia, que por debajo del punto 15 en una profundidad de 300 m. presenta una resistividad baja ≤ 10 Ohm-m. En este mismo punto la cargabilidad esta confirmada a una mayor profundidad, la cual es muy confusa. Superficialmente esta zona esta distribuida por areniscas de la formación Llallagua inferior con zonas muy alteradas la cual da una posibilidad de existencia de una anomalía a mayor profundidad.

LINEA Z:

Hacia el oeste del punto Z-9 esta conformada por dacita de la formación Morococala y de los puntos 9 a 19 por areniscas de la formación Llallagua inferior y a partir del punto Z-19 hacia el este por pizarras de la formación Uncia.

En el punto 8 a 11 en una profundidad de 250 m. y puntos 12 a 22 cerca de la superficie presentan resistividades irregulares y confusas no muy definidas. Pero en una profundidad de 350 m. por debajo de los puntos 12 a 22 la resistividad se hace uniforme teniendo valores de ≤ 100 Ohm-m.

En los puntos 13 a 14 y 21 a 22 cerca de la superficie. Y por debajo de 250 m. en los puntos 16-17, esta confirmada la presencia de una anomalía de tipo pantalón.

La cargabilidad en los puntos 17-18-19 a una profundidad de 400 m. esta confirmado la anomalía, mostrando una concordancia con la resistividad, reflejándose de la misma manera en el comportamiento como en la línea F.

(2) PLANOS DE RESISTIVIDAD APARENTE Y CARGABILIDAD

El plano de resistividad esta indicado en la en la figura 2-2-5

La cargabilidad se muestra en la figura 2-2-6

Las anomalías han sido detectadas por el metodo Dipolo-Dipolo y fueron explicado las secciones de tipo pantalón. lo cual indica que a mayor profundidad la anomalía se encuentra mas separada de una con respecto a la otra, por esta razón la interpretación y la correlación geológica se hace mas difícil.

***PLANO DE RESISTIVIDAD APARENTE**

De acuerdo a la figura 2-2-5 se puede deducir que la resistividad va disminuyendo conforme va acercándose hacia el centro del eje del anticlinal del Pozokoni, teniendo resistividades altas en la formación Uncia mostrando valores por encima ≥ 500 Ohm-m. las cuales van suprayacendo paquetes de la formación Llallagua con resistividades de 100 a 200 Ohm-m. Llegando hasta la formación Morococala con resistividades ≤ 100 Ohm-m. Que esta distribución es concordante con los paquetes de dacita de la formación Morococala.

Mostrándose de esta manera una similitud con los trabajos realizados en campo por el servicio Geológico.

***PLANO DE CARGABILIDAD**

La cargabilidad mostrada en la figura 2-2-6 no correlaciona de ninguna manera con la resistividad de igual manera con los datos obtenidas en campo por servicio geológico.

2-4 INVESTIGACION

Plano de mapa de interpretación general esta indicado fig. 2-2-7 por que cinco anomalías por resultado de servicio geológica- Geofísica y zona mineralizada confirmada por servicio geológico. Por estos esta explicado entre la relacion entre anomalías geofísica y geologías y resultado de diamantina.

(1) ANOMALIA DE ZONA POZOKONI NE

Esta anomalía confirmada por la baja de la línea L-M-N debajo de 200 a 300 m. el tope de la del pantalón de cargabilidad y esto forma casi concordancia de la zona de resistibilidad baja. La profundidad de la anomalía es no tan clara por que la forma es irregular pero profundidad estimado es de casi 300 m. Esta anomalía ubicado en la prolongación del Norte Este de Pozokoni además zonas mineralizada fuerte confirmada por MJBH-1. Por esta razón esta anomalía reflectada estos zonas mineralizadas similar entre las alturas la anomalía.

(2) ANOMALIA DE ZONA VISCACHANI

Esta anomalía esta confirmado por la línea Z y F cerca de la superficie de estas líneas de anomalía cargabilidad típico y resistibilidad es bajo mismo lugares de Z F. Profundidad de anomalía esta confirmada casi a 100m. además la distribución de esta anomalía casi en concordancia de la zona mineralizada confirmada por servicio geológico además ubicado arriba de la zona mineralizada MJBH-2 . por eso esta zona reflectada zona mineralizada de Viscachani y zona MJBH-2

(3) ANOMALIA DE ZONA POZOKONI NORTE

Esta anomalía cerca de superficie de línea J K Z por cargabilidad y esta contribución casi concordancia de forma de resistividad baja. Profundidad de anomalía esta estimado 100 a 150 m. por forma de anomalía.

Esta anomalía ubicado a la prolongación NE del sistema Bandy quer confirmada en Niv. 200 por esto esta anomalía reflectado en la prolongación de Norte este por encima del sistema Bandy.

(4) ANOMALIA CE ZONA CONDOR CHUKO ESTE

Esta anomalía confirmado debajo de 300 m. de línea Y F de cargabilidad misma lugar zona de resistibilidad baja de línea Y pero no confirmada línea F. forma de anomalías de cargabilidad no es tan clara pero profundidad esta confirmada de 300 a 400 m. en esta zona no esta confirmada indicio de mineralización por servicio geológico pero esta área esta conformada de arenisca de la formación LLallagua Inferior con contenido de vetas por eso esta anomalía reflectada una zona mineralizada o casi mismo fenómeno geológico

(5) ANOMALIA DE ZONA CERRO VISCACHANI

Esta anomalía estas confirmada debajo de 250 a 300m. de la línea Z forma de cargabilidad es no claro misma lugar la distribucion de resistividad es bajo. profundidad no es tan claro por que la forma de cargabilidad es no regular pero por lo menos es profundidad esta 250 a 300m. estimado. esta anomalía ubicado arriba de 600m. zona mineralizada fuerte por MJBH-2 por eso esta zona reflectado de zona mineralizada.

LINEA-A

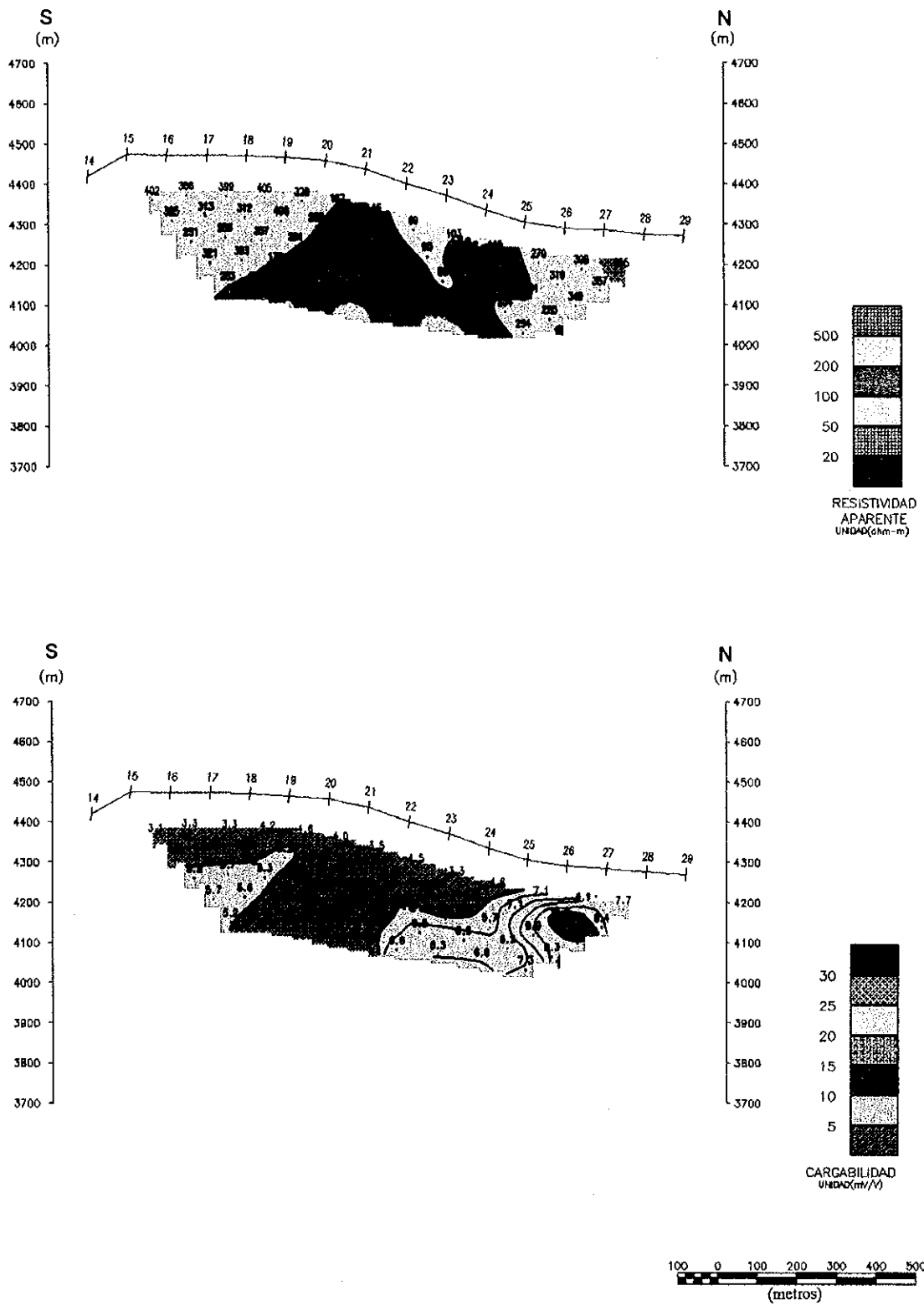


Fig. 2-2-4(1) Secciones de Resistividad Aparente y Cargabilidad

LINEA-B

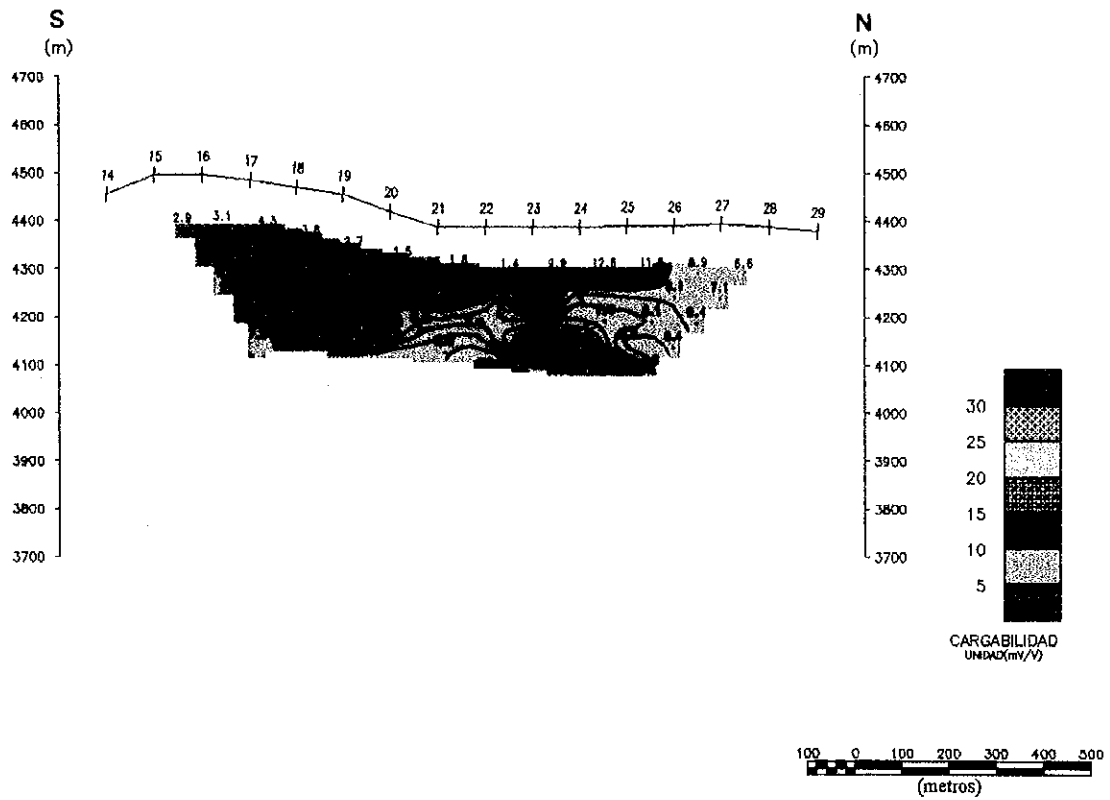
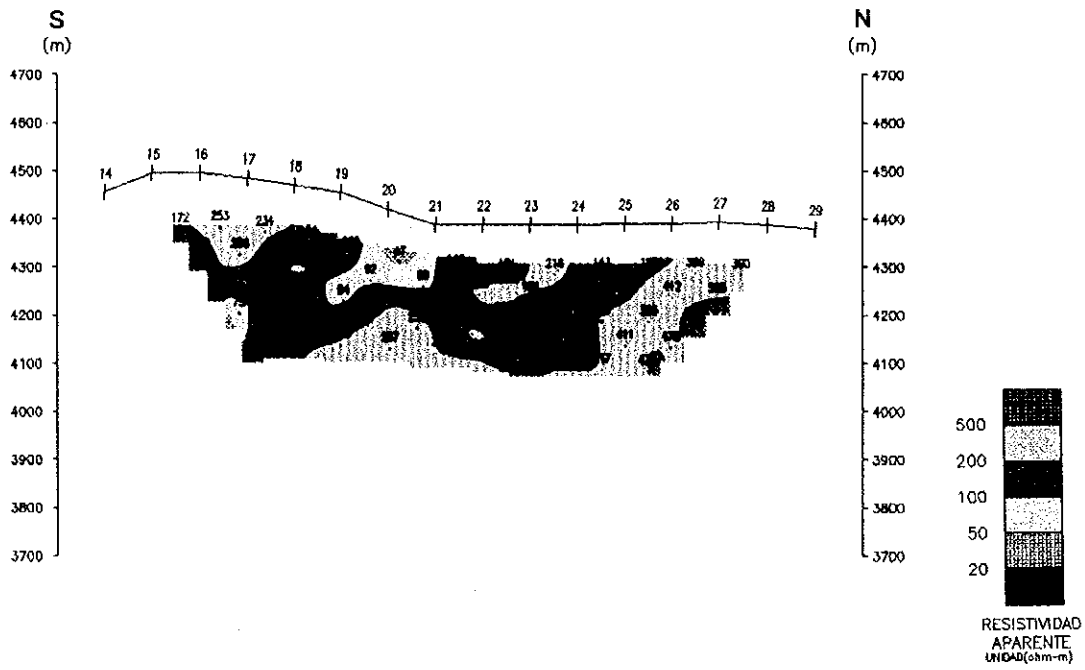


Fig. 2-2-4 (2) Secciones de Resistividad Aparente y Cargabilidad

LINEA-C

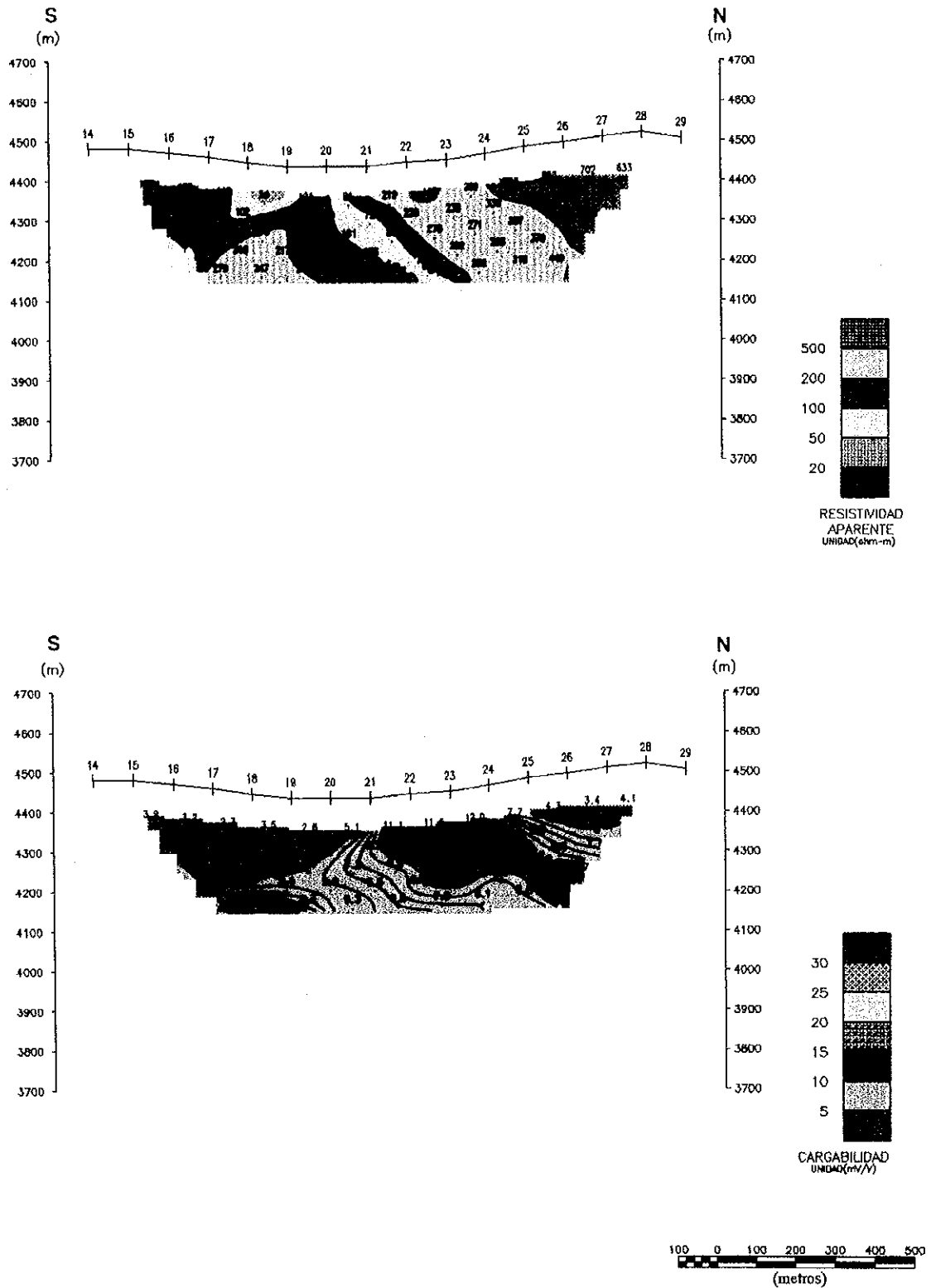


Fig. 2-2-4 (3) Secciones de Resistividad Aparente y Cargabilidad

LINEA-D

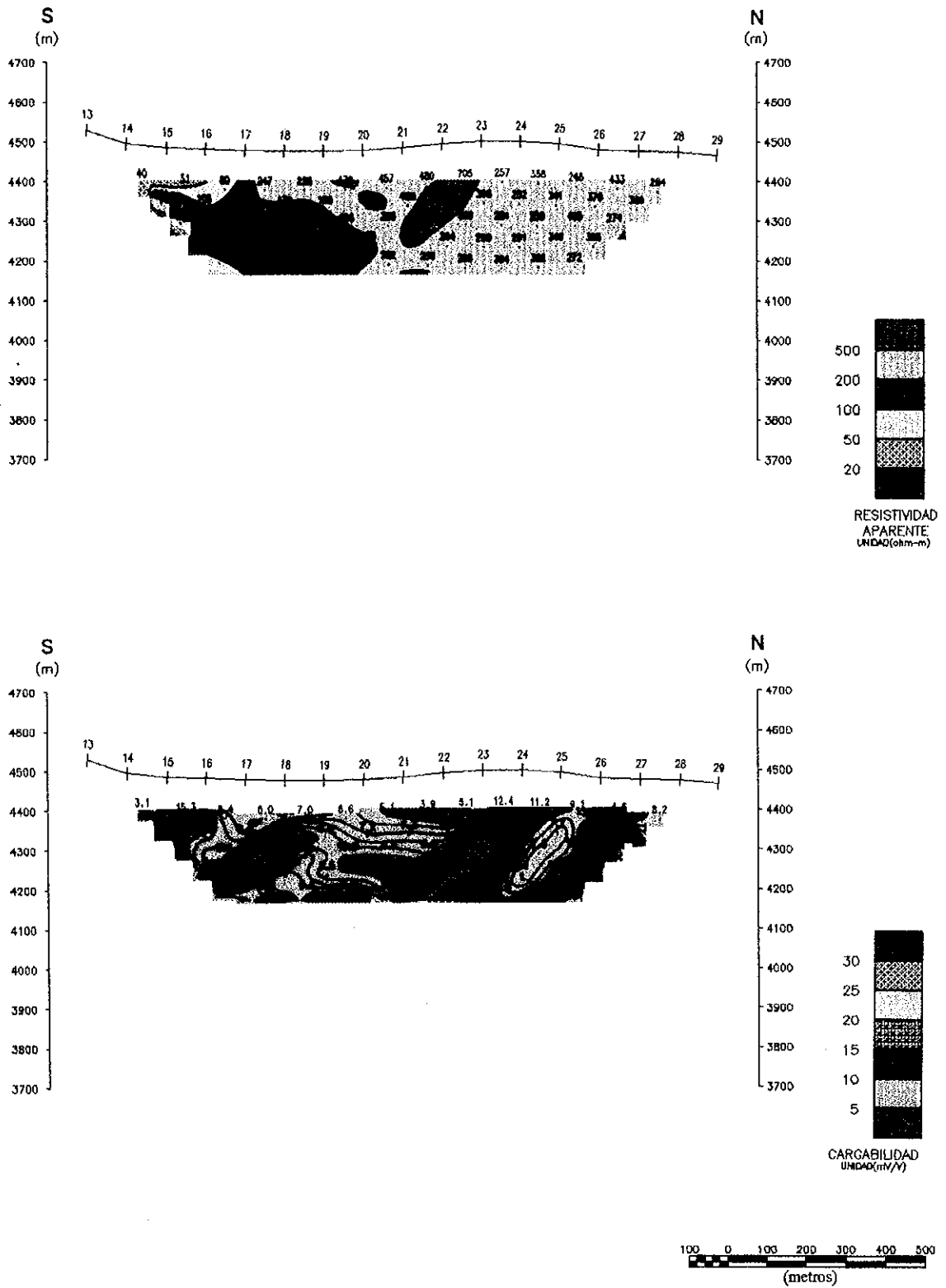


Fig. 2-2-4 (4) Secciones de Resistividad Aparente y Cargabilidad

LINEA-E

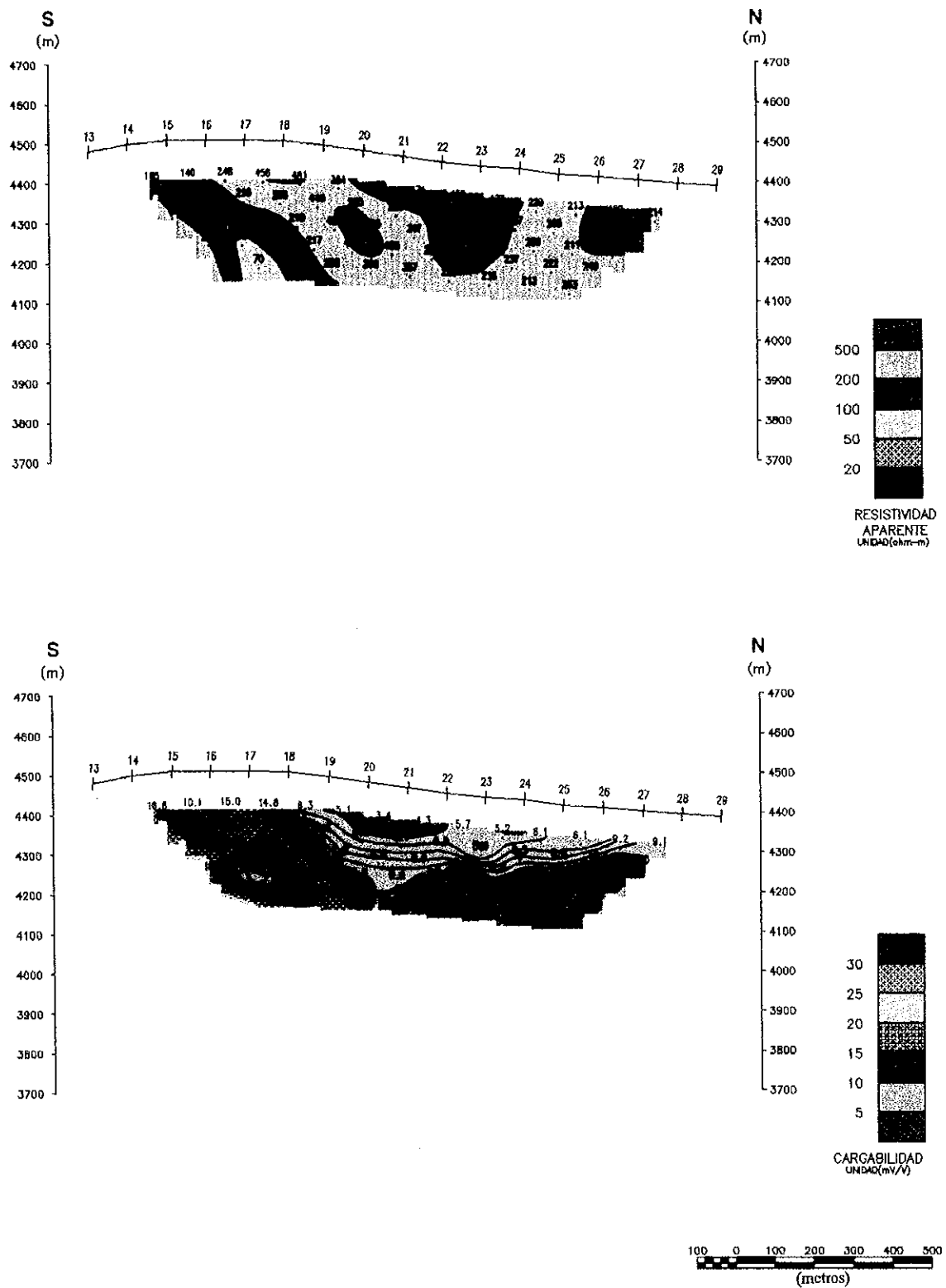


Fig. 2-2-4 (5) Secciones de Resistividad Aparente y Cargabilidad

LINEA-F

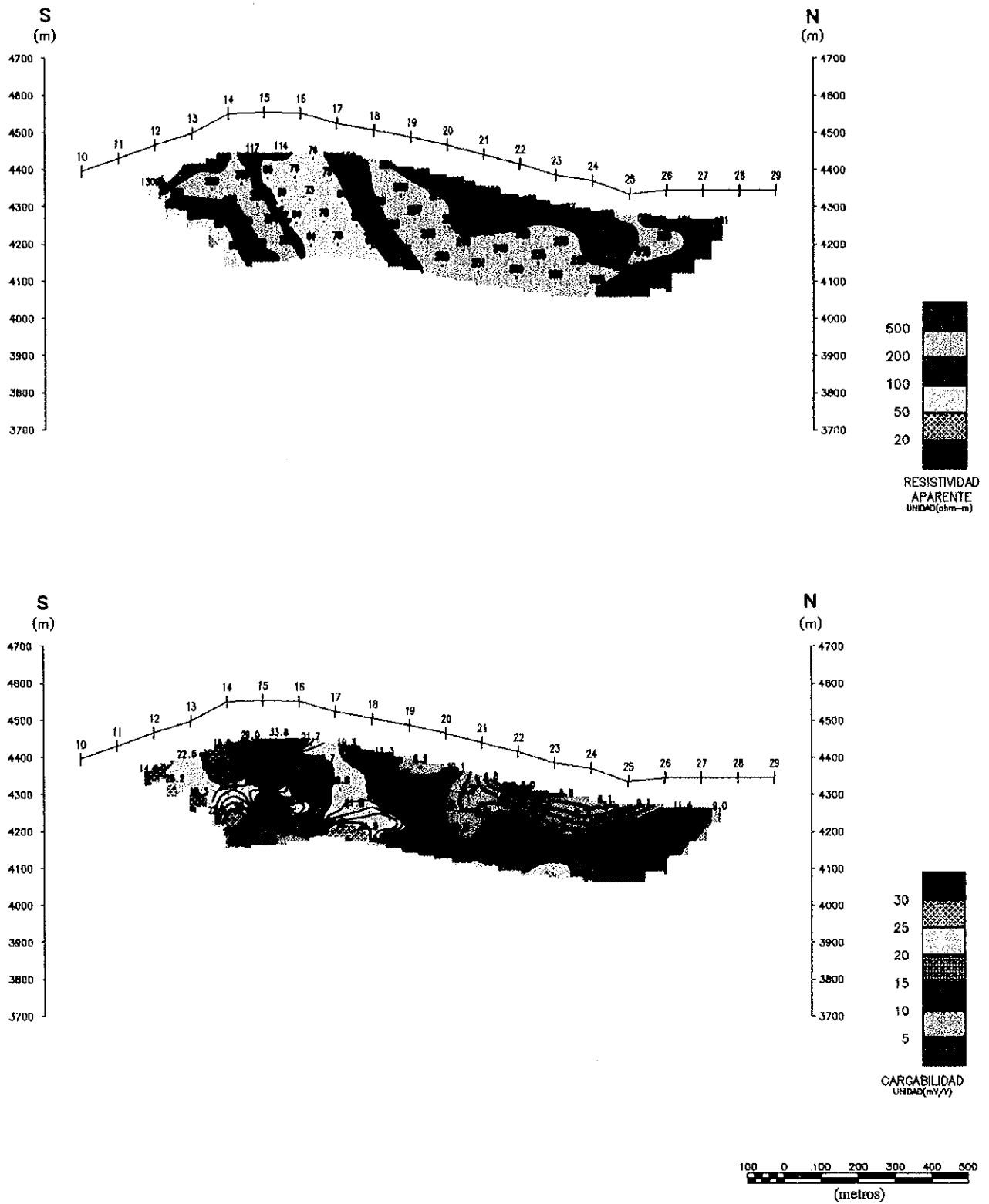


Fig. 2-2-4 (6) Secciones de Resistividad Aparente y Cargabilidad

LINEA-G

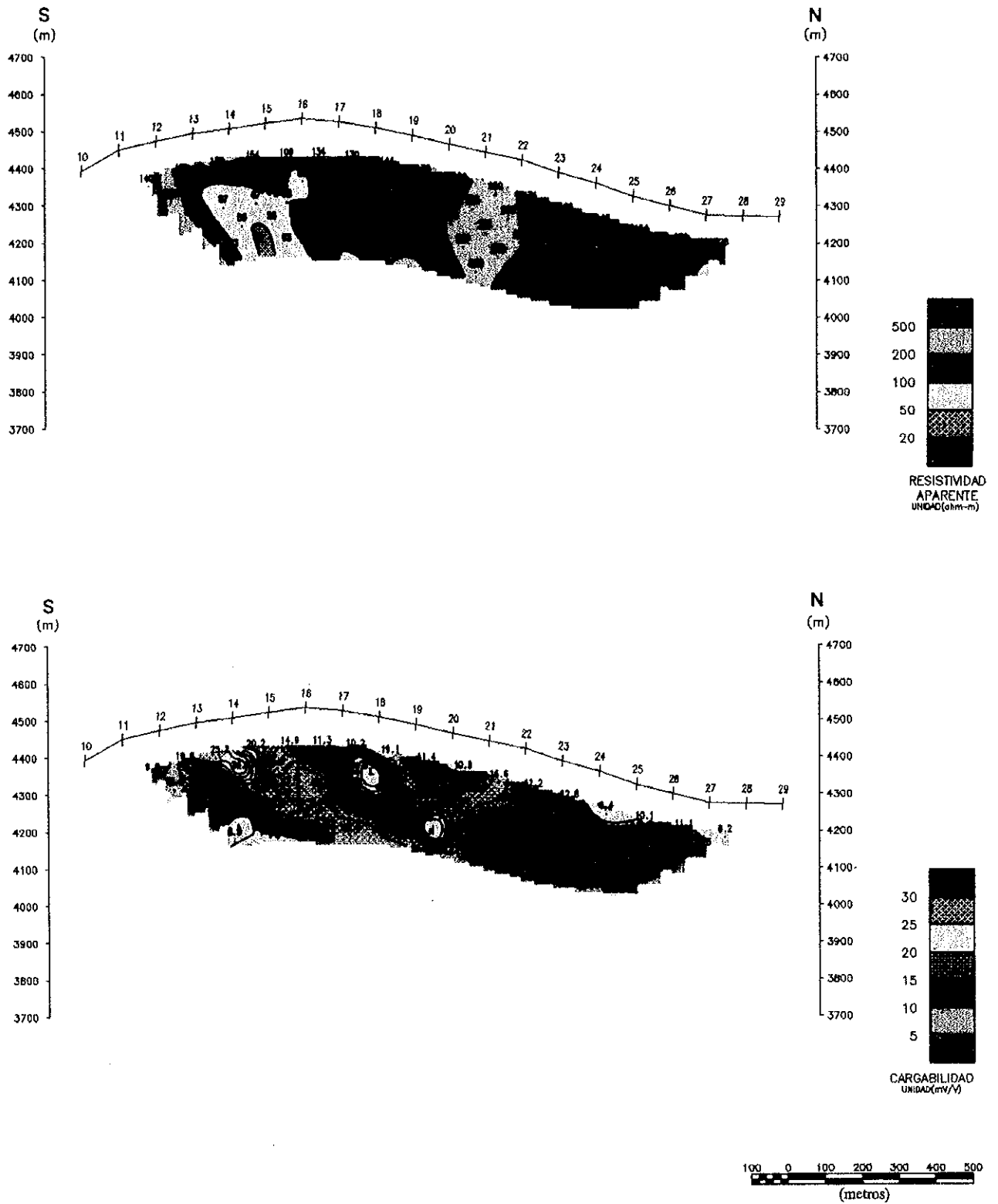


Fig. 2-2-4 (7) Secciones de Resistividad Aparente y Cargabilidad

LINEA-H

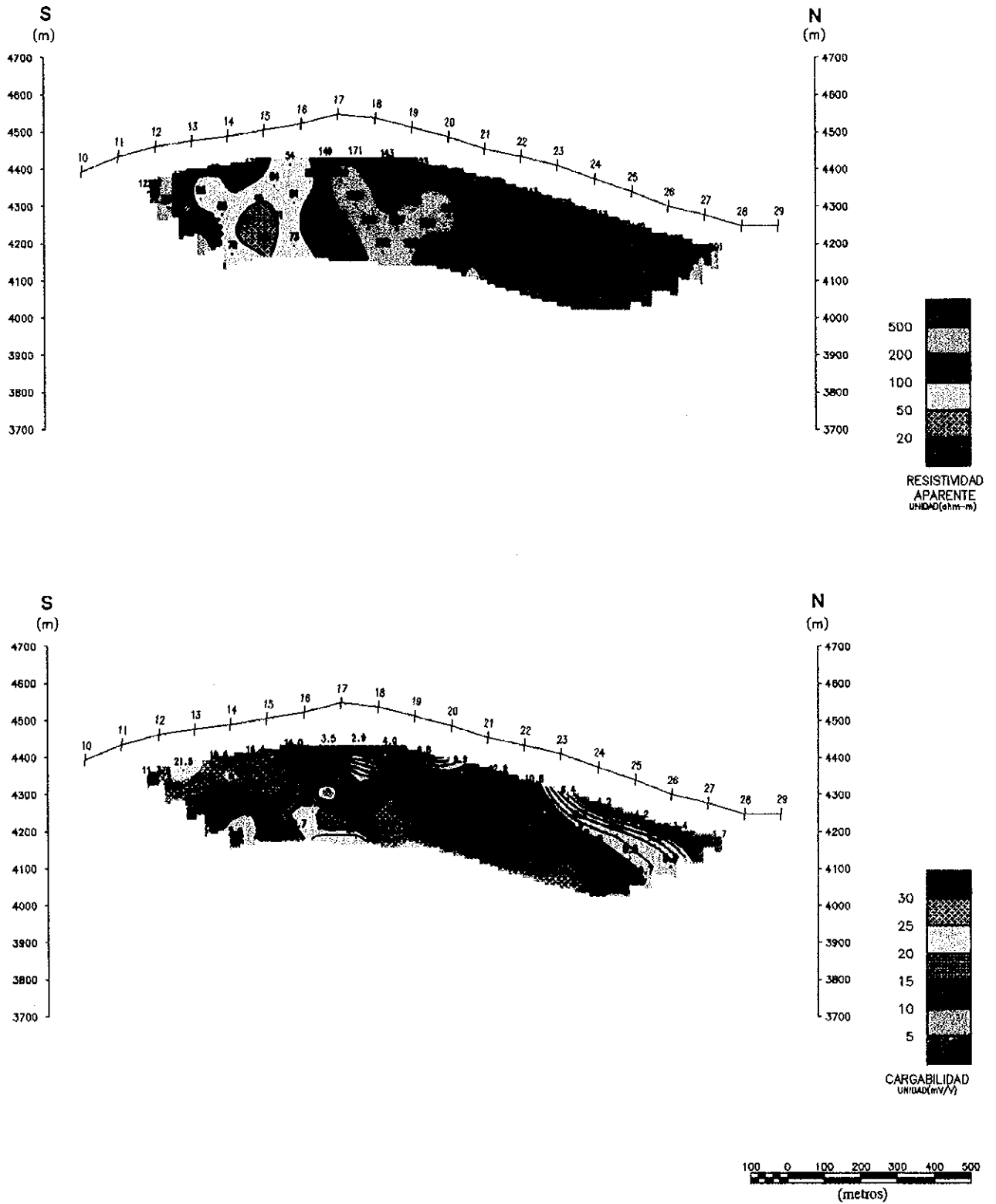


Fig. 2-2-4 (8) Secciones de Resistividad Aparente y Cargabilidad

LINEA-J

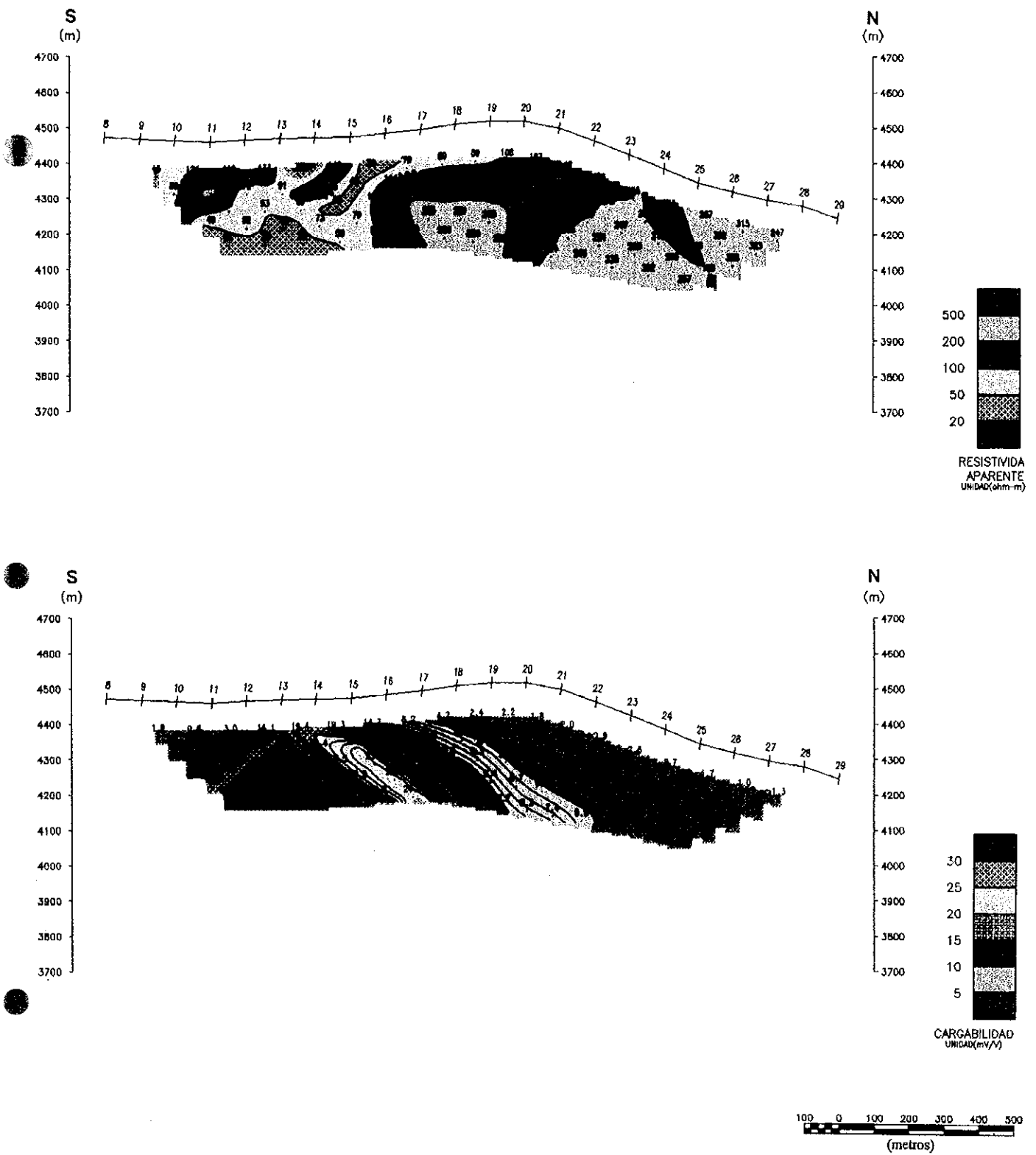


Fig. 2-2-4(9) Secciones de Resistividad Aparente y Cargabilidad

LINEA-K

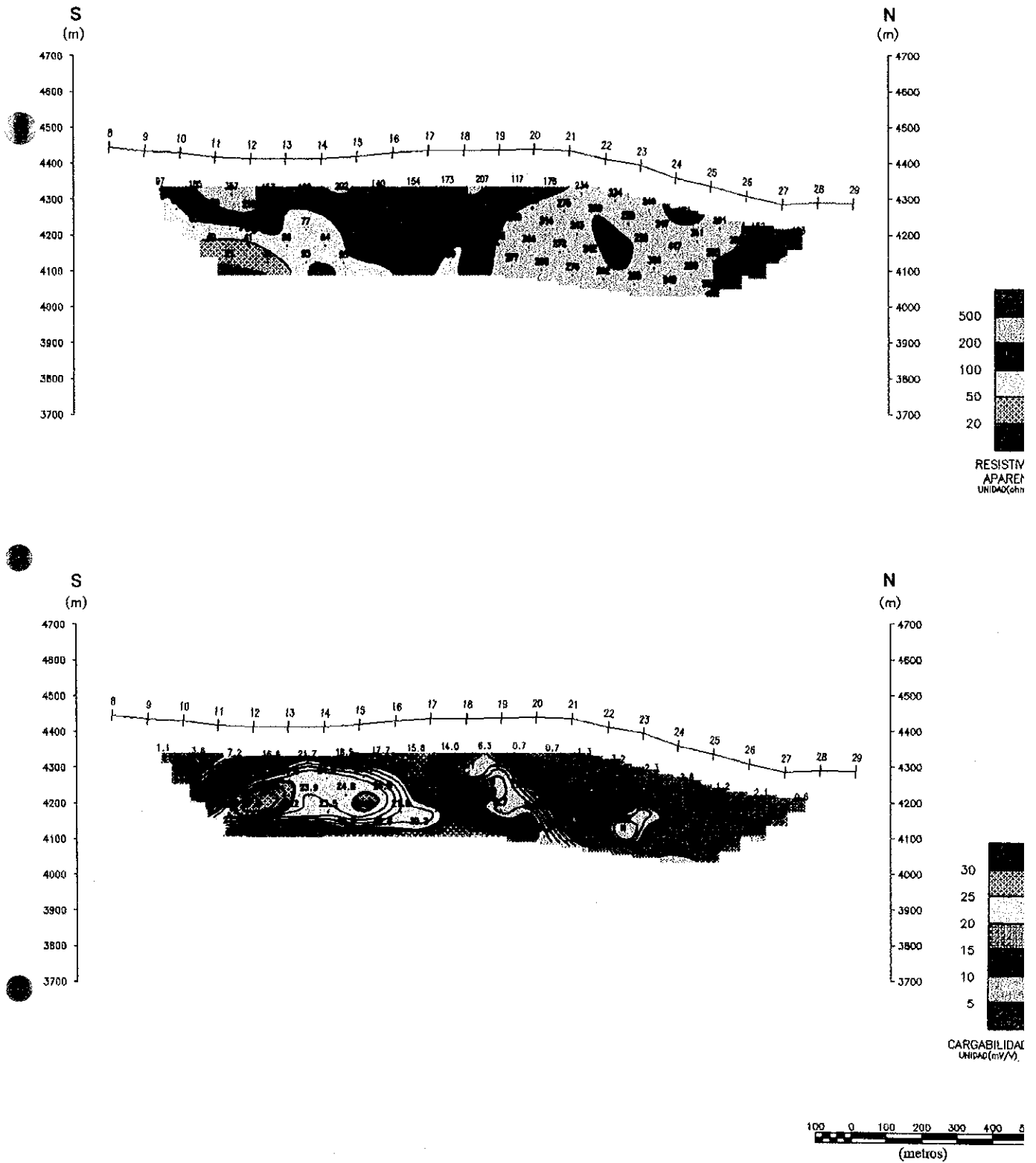


Fig. 2-2-4 (10) Secciones de Resistividad Aparente y Cargabilidad

LINEA-L

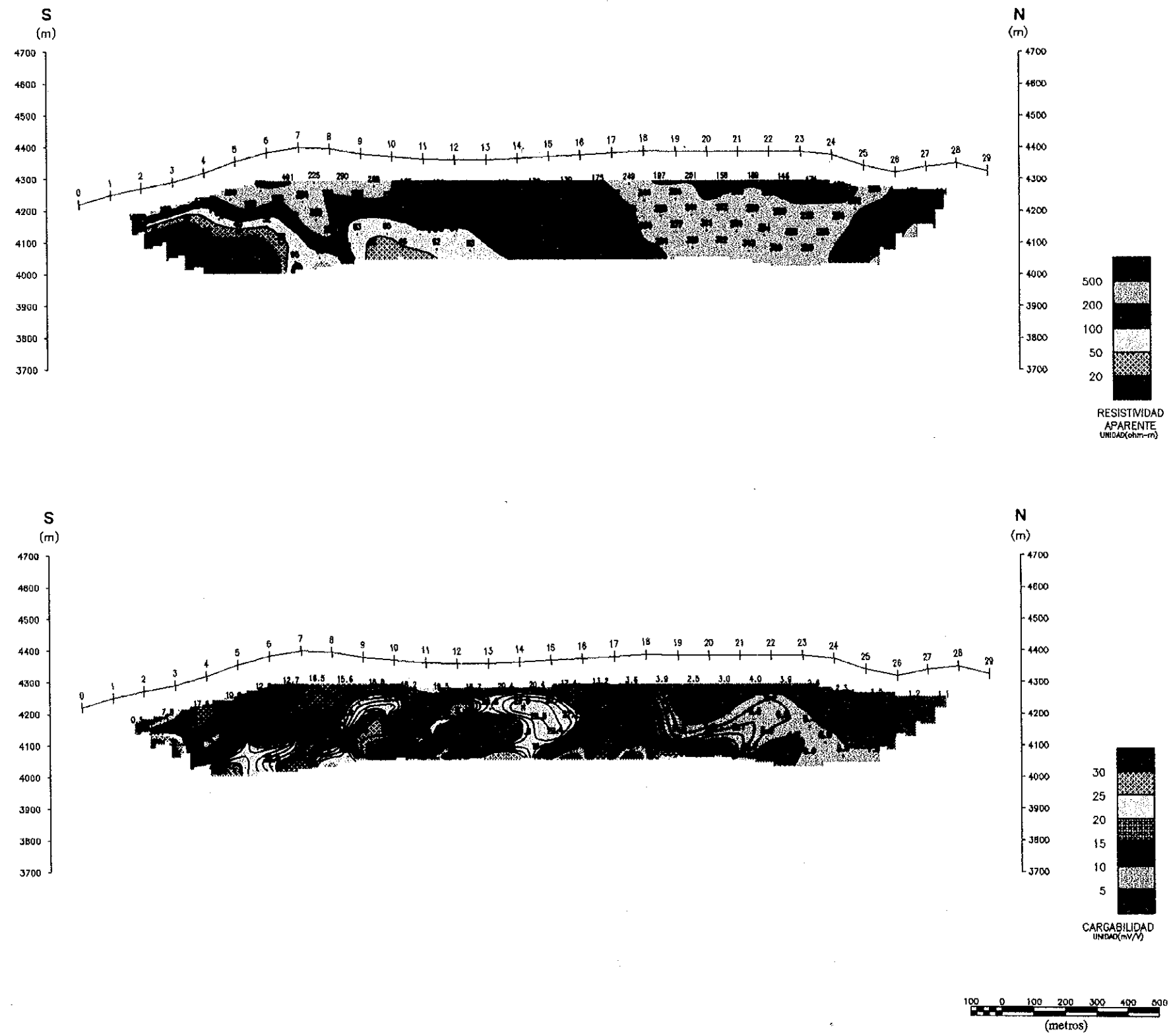


Fig. 2-2-4 (11) Secciones de Resistividad Apparente y Cargabilidad

LINEA-M

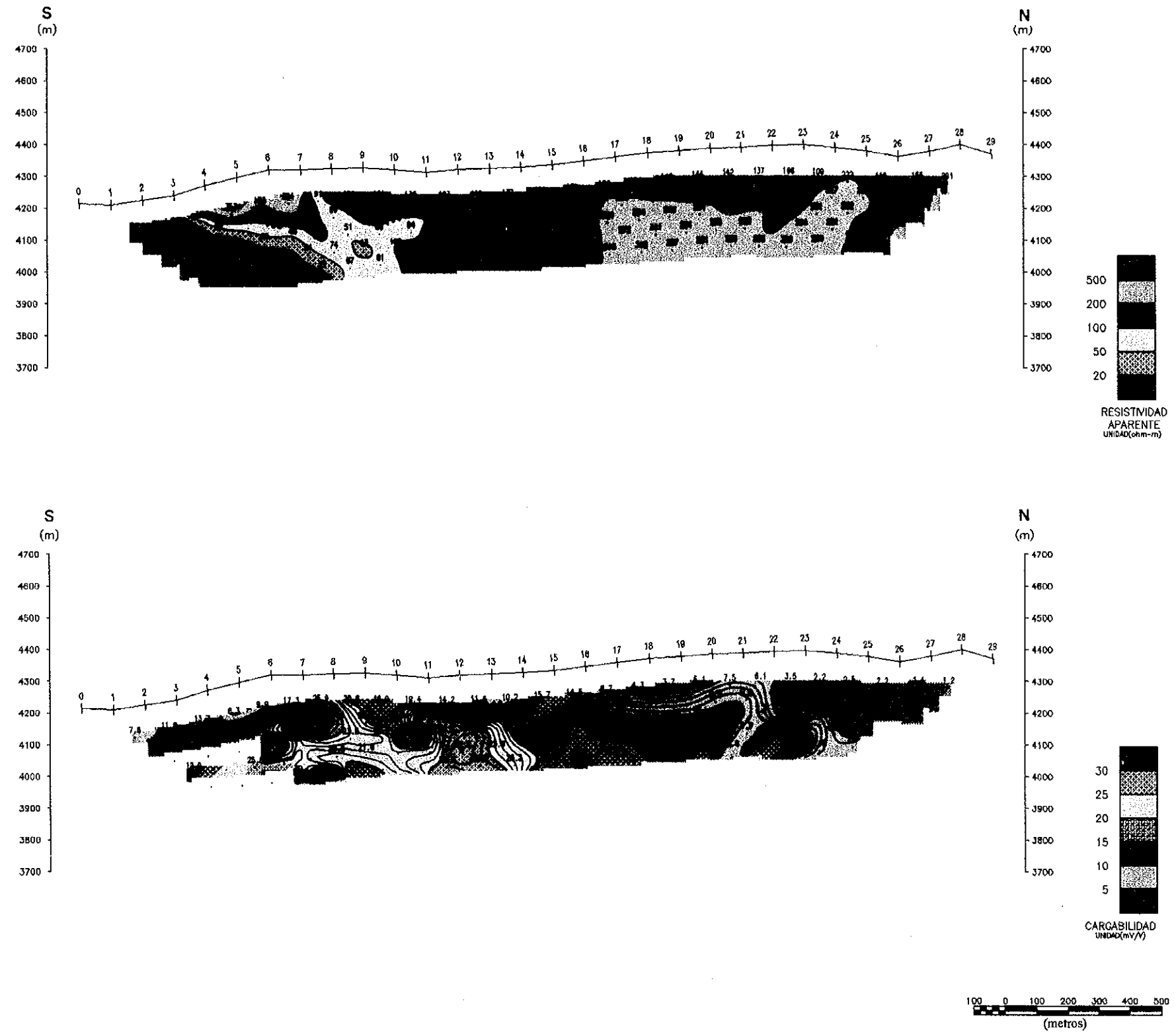


Fig. 2-2-4(12) Secciones de Resistividad Aparente y Cargabilidad

LINEA-N

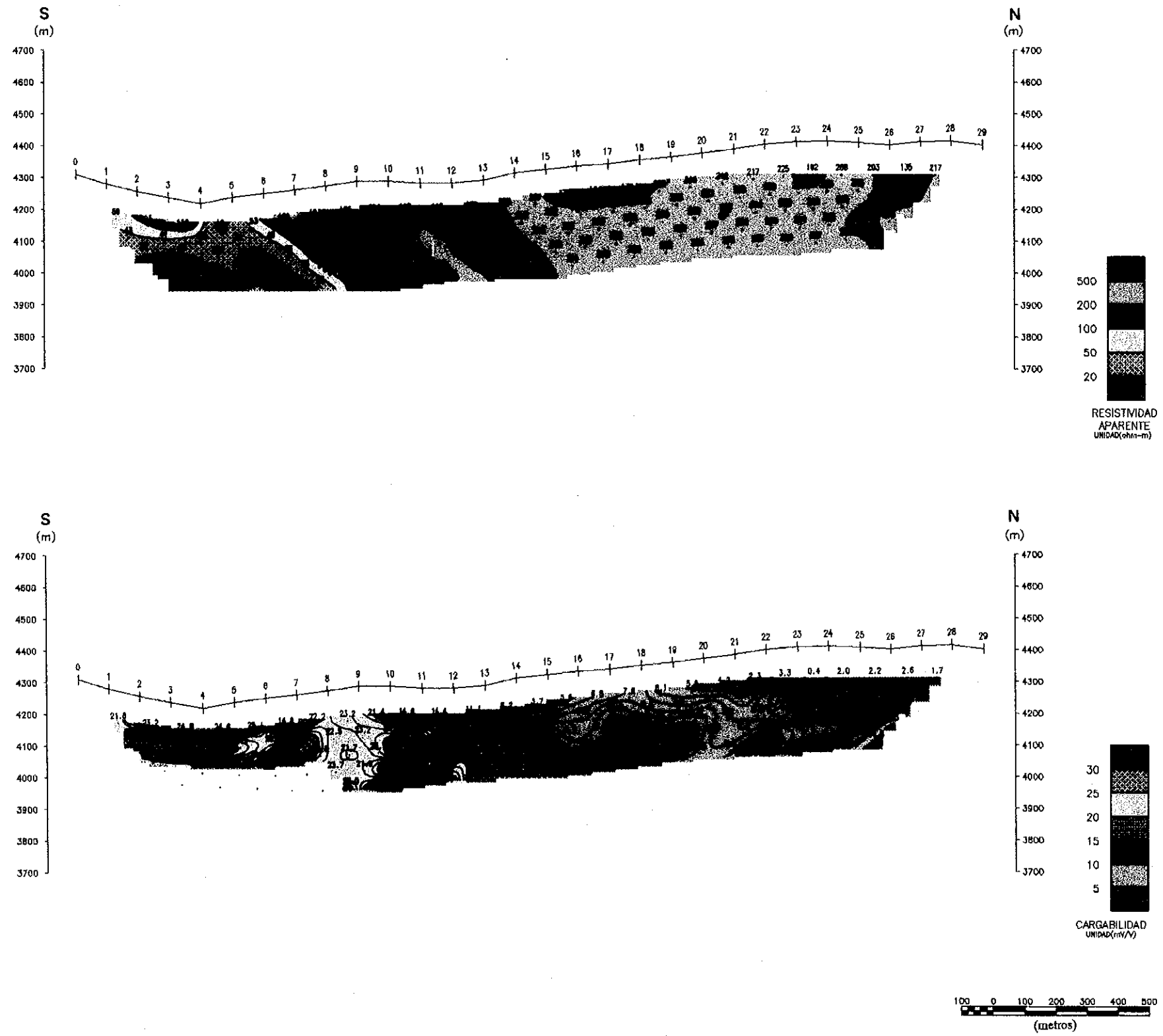


Fig. 2-2-4(13) Secciones de Resistividad Aparente y Cargabilidad

LINEA--0

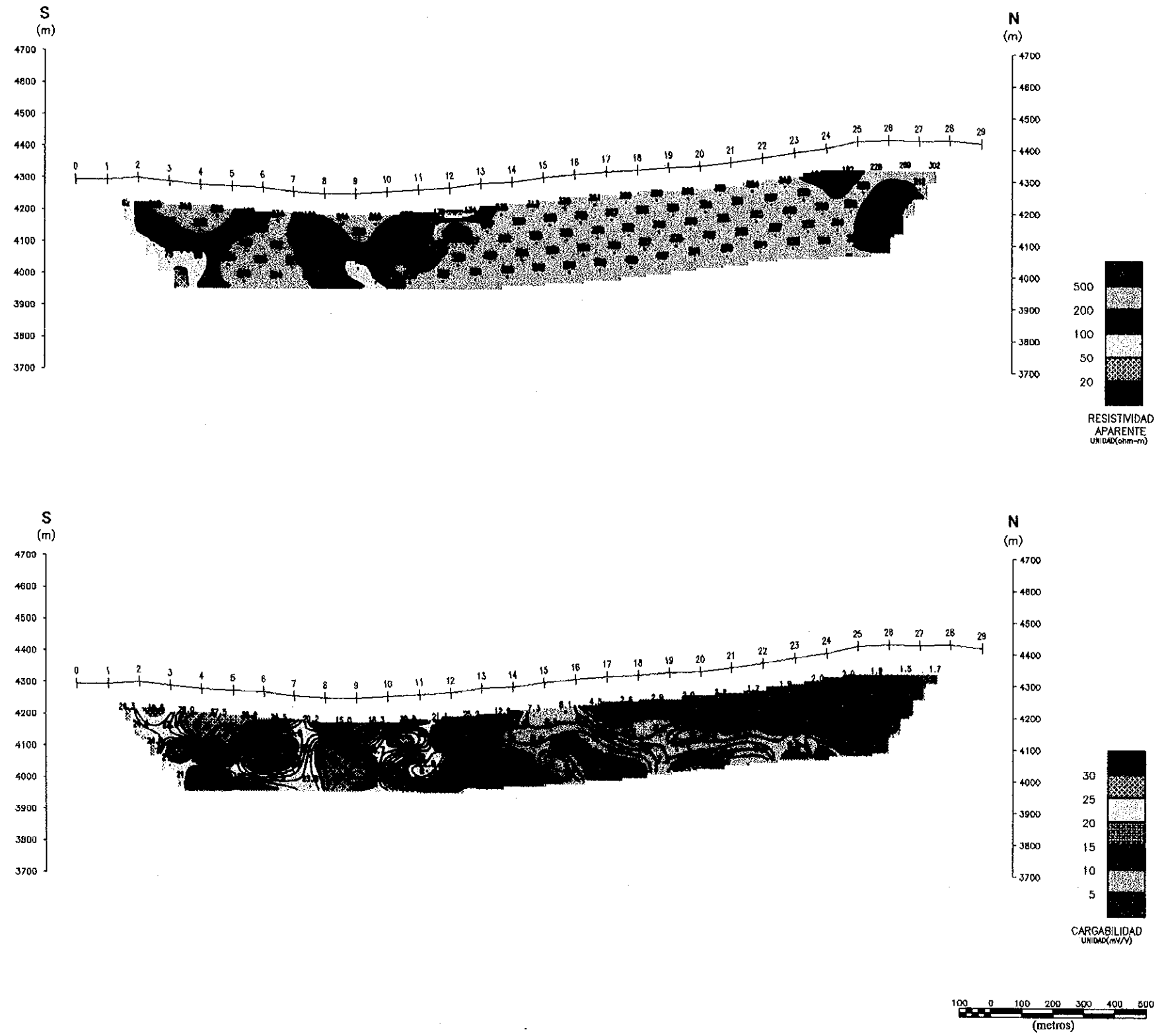


Fig. 2-2-4 (14) Secciones de Resistividad Aparente y Cargabilidad

LINEA-P

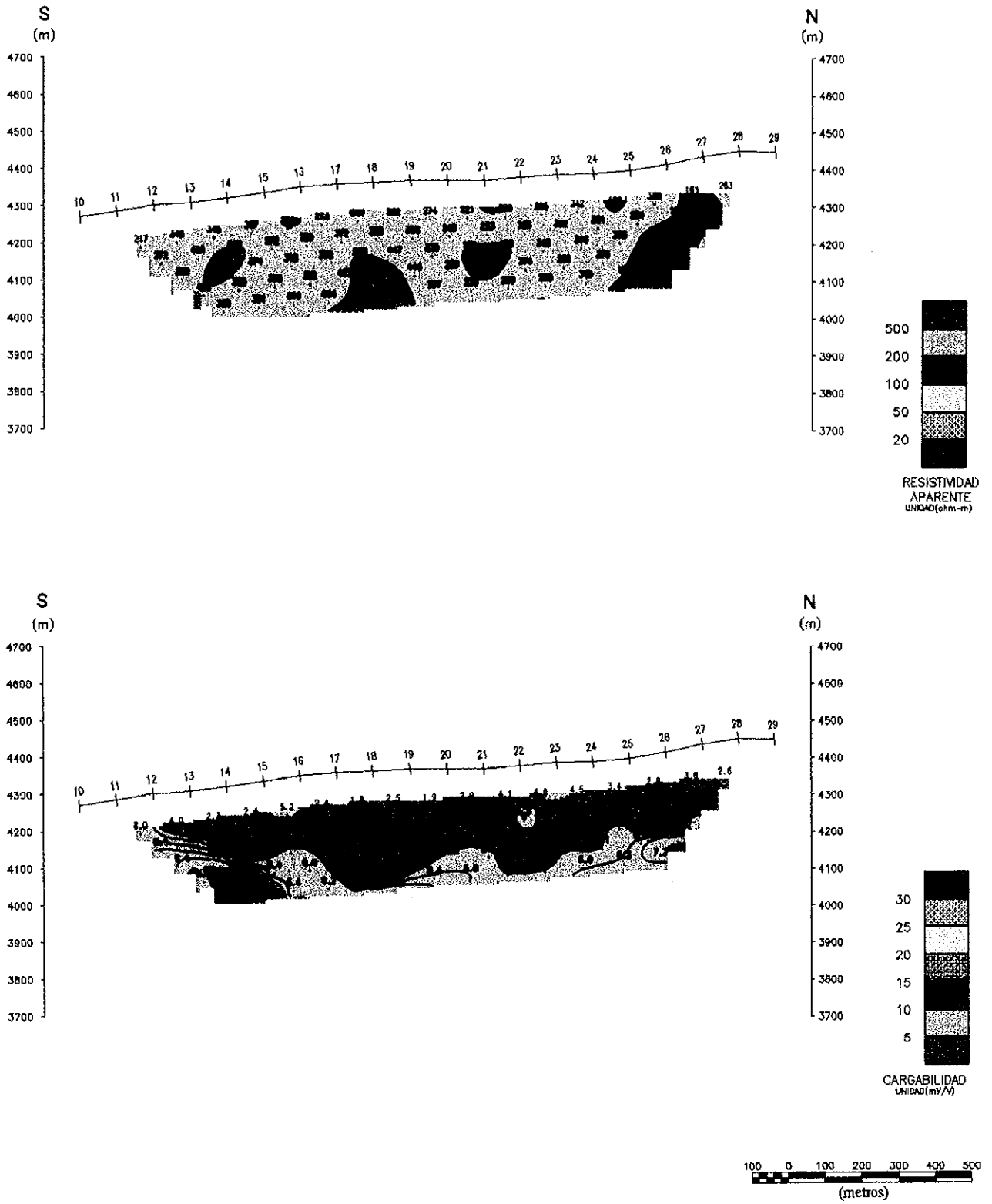


Fig. 2-2-4 (15) Secciones de Resistividad Aparente y Cargabilidad

LINEA-Q

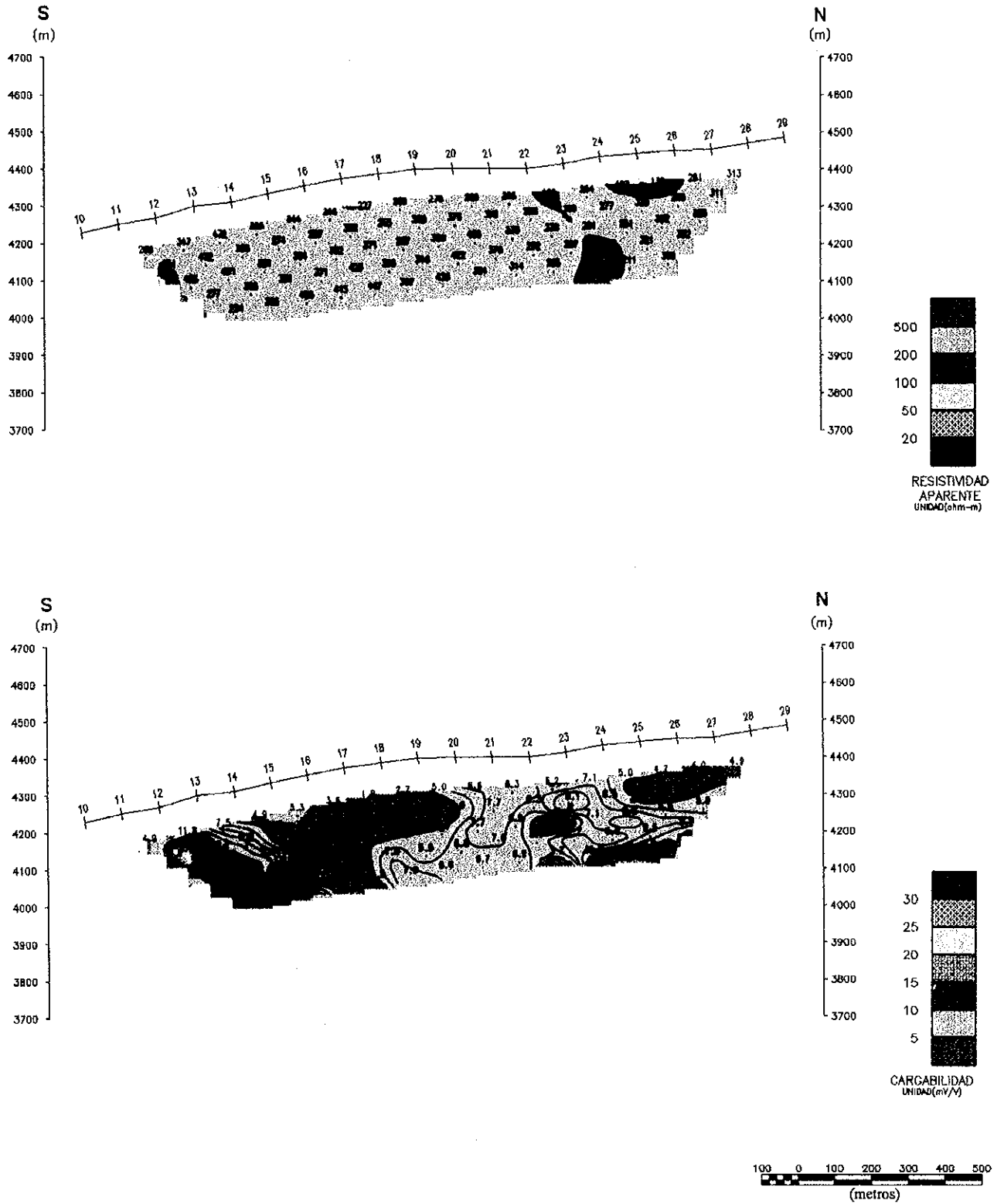


Fig. 2-2-4 (16) Secciones de Resistividad Aparente y Cargabilidad

LINEA-R

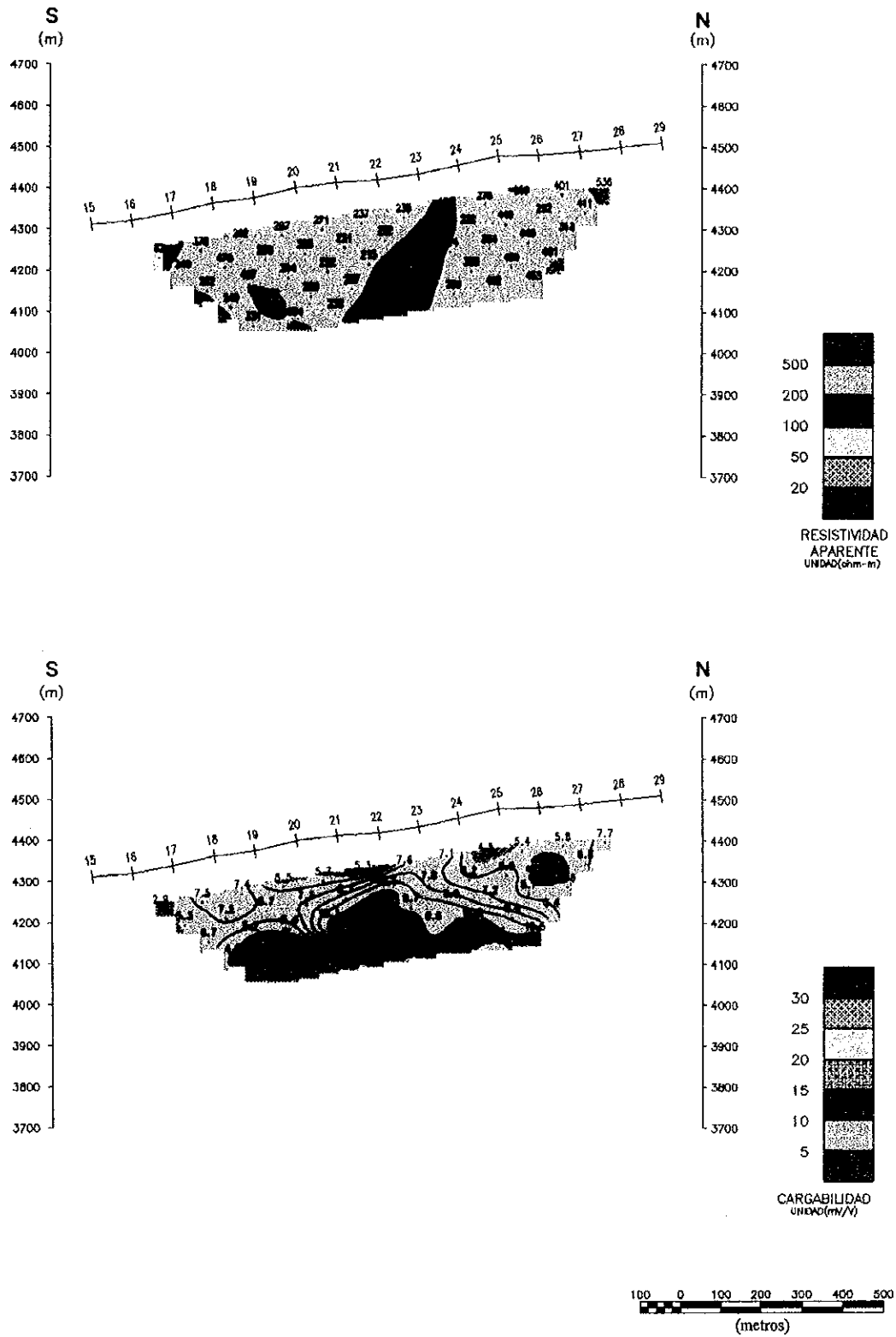


Fig. 2-2-4(17) Secciones de Resistividad Aparente y Cargabilidad

LINEA-S

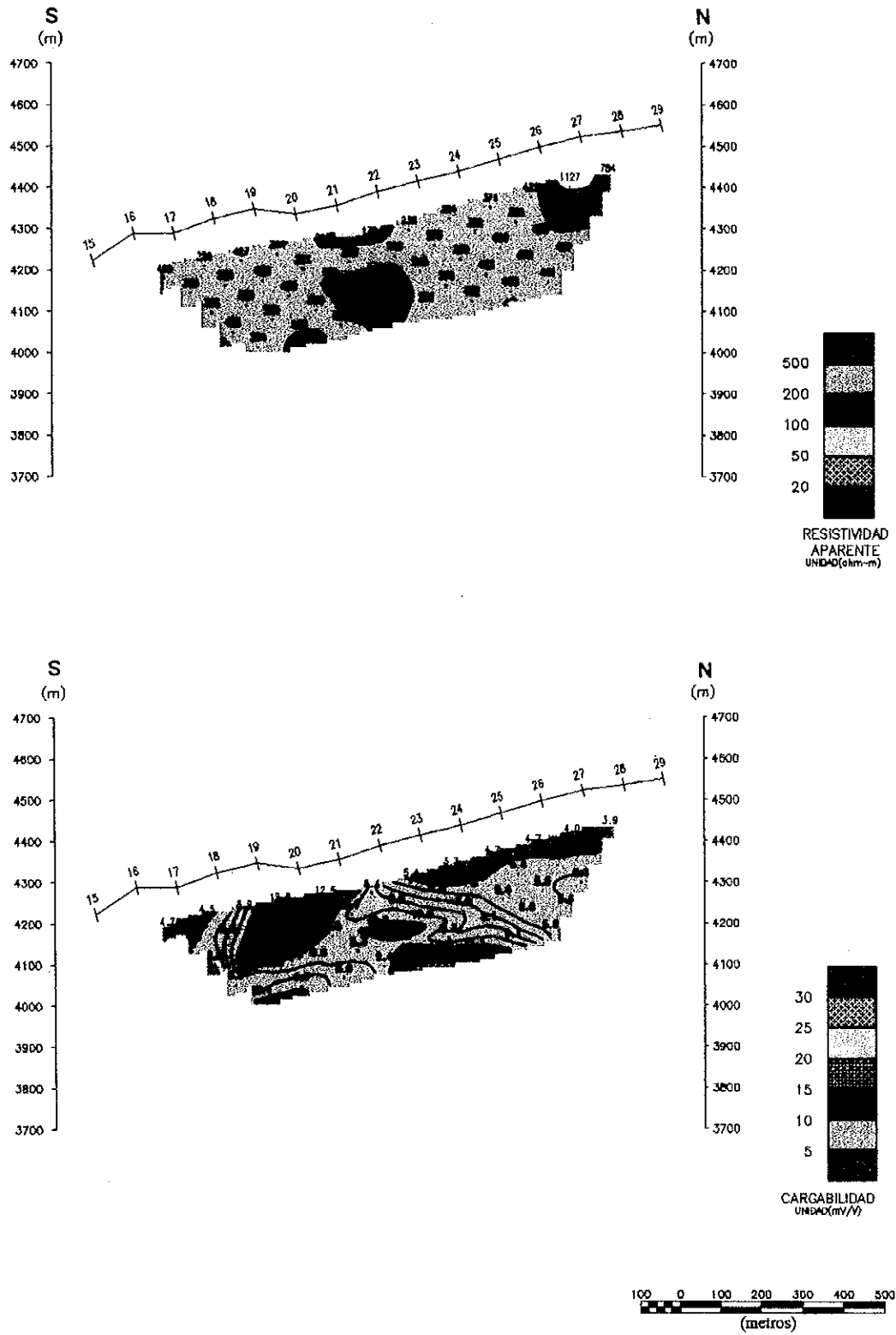


Fig. 2-2-4 (18) Secciones de Resistividad Aparente y Cargabilidad

LINEA-X

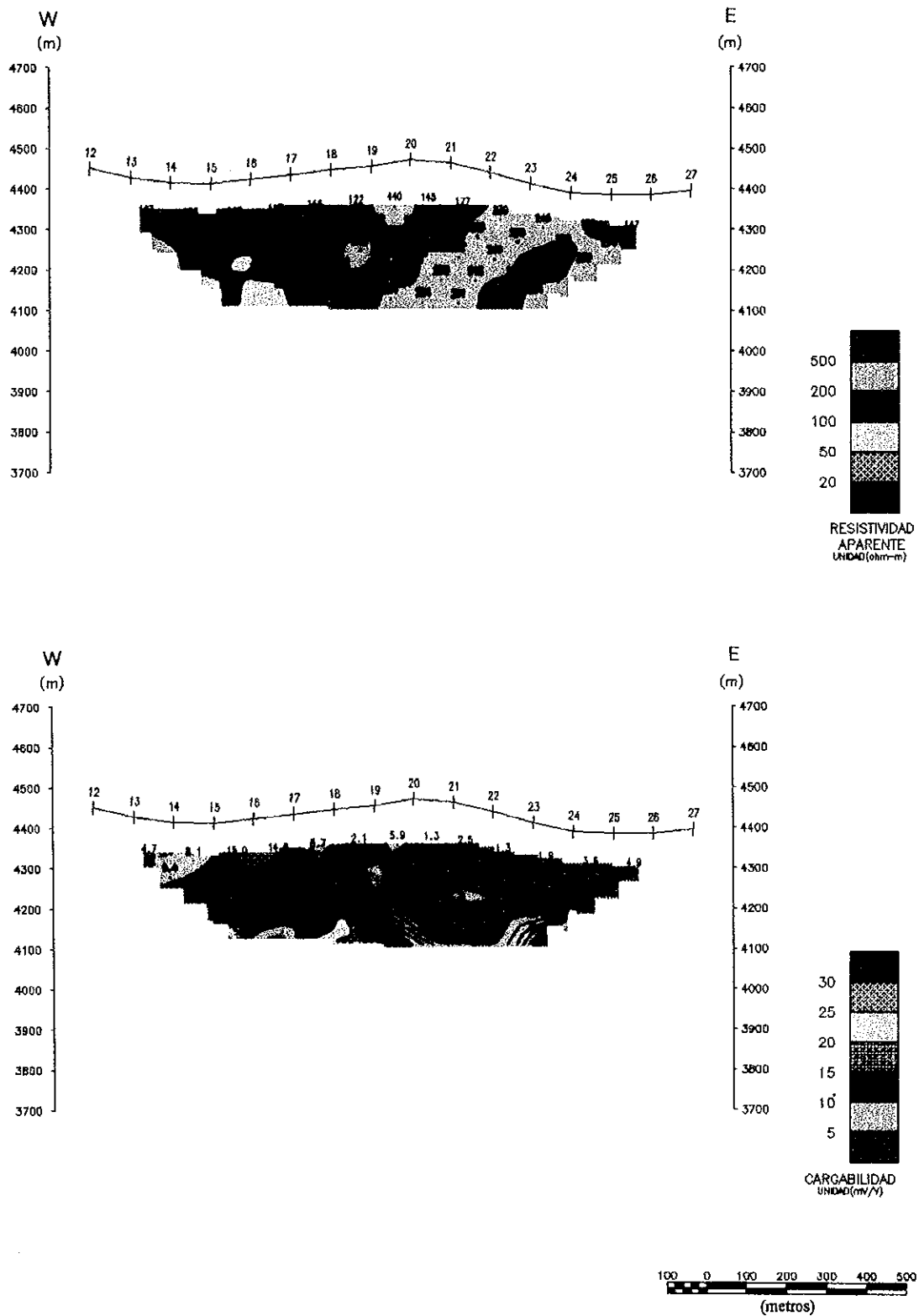


Fig. 2-2-4(19) Secciones de Resistividad Aparente y Cargabilidad

LINEA-Y

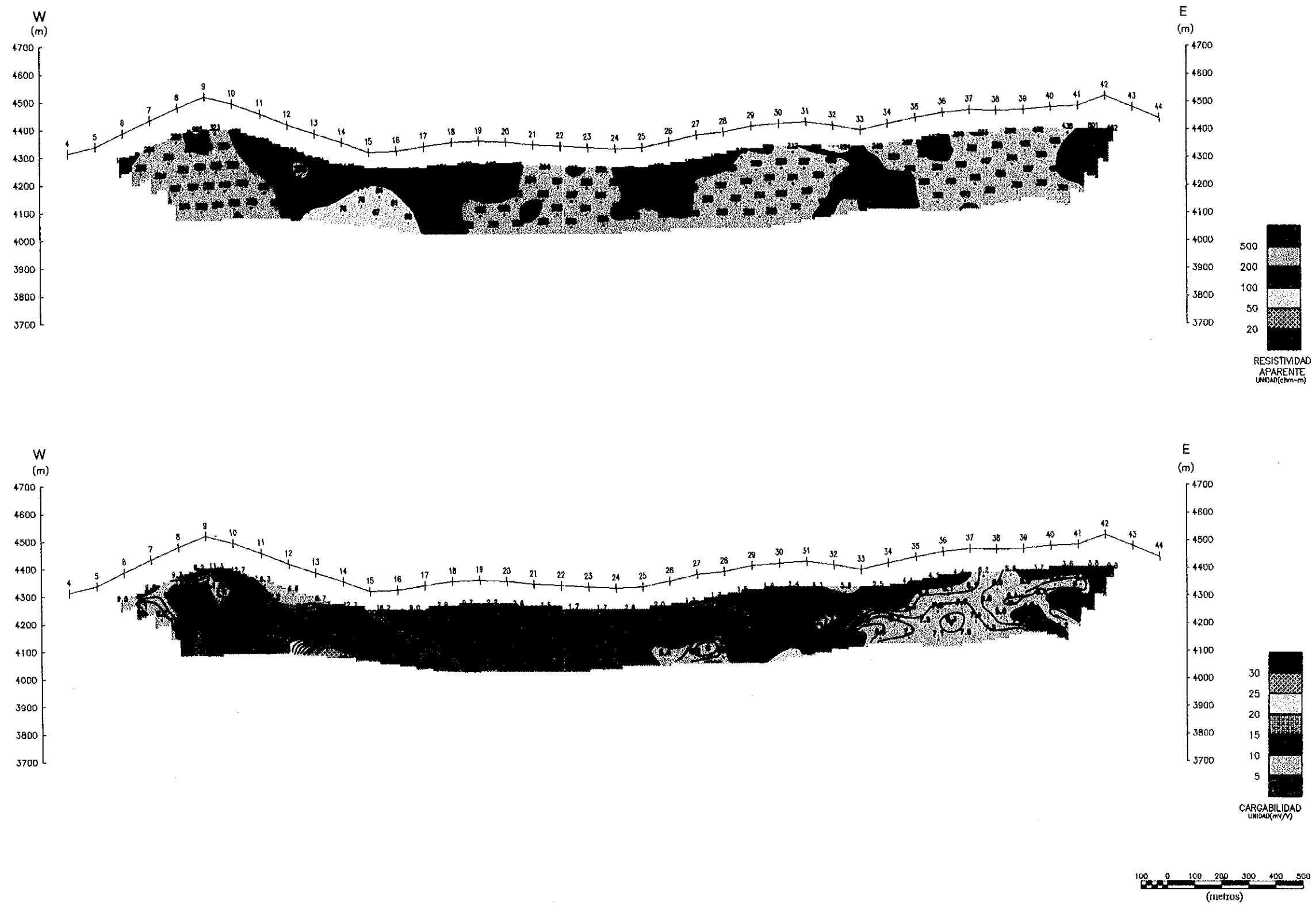


Fig. 2-2-4 (20) Secciones de Resistividad Aparente y Cargabilidad

LINEA-Z

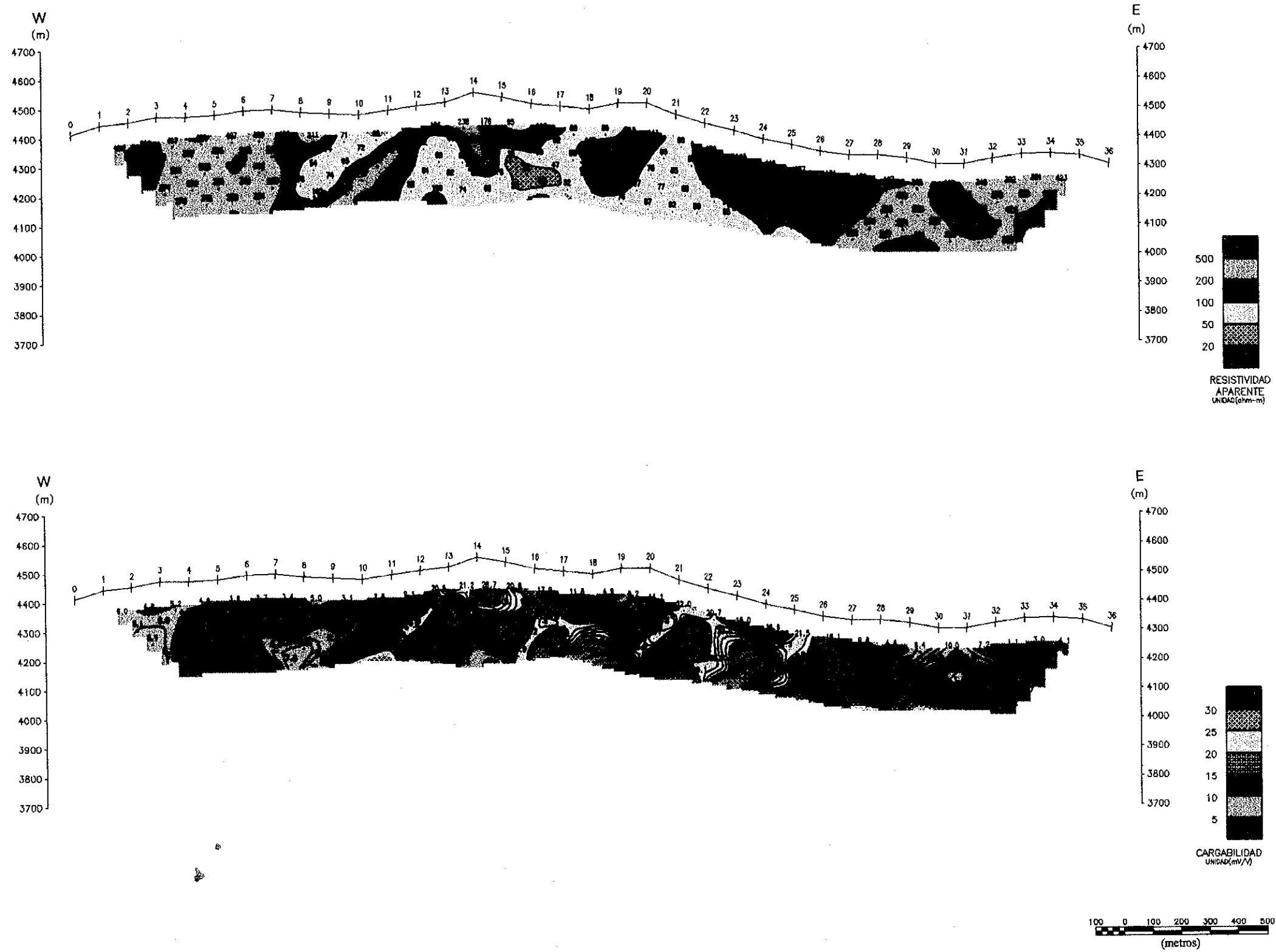


Fig. 2-2-4 (21) Secciones de Resistividad Aparente y Cargabilidad

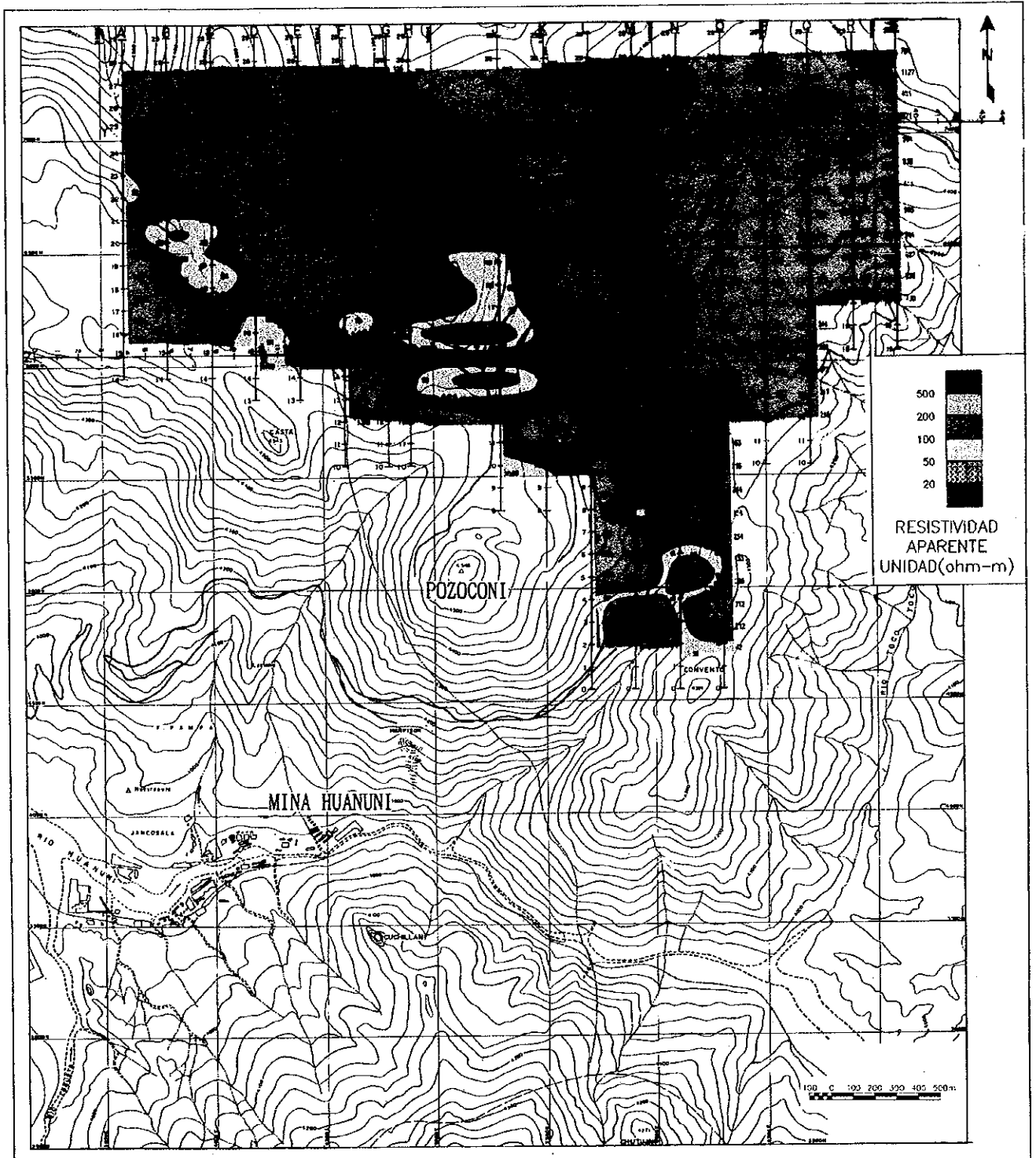


Fig. 2-2-5 Plano de Resistividad Aparente

