

REPÚBLICA DEL PERÚ
SECTOR DE ENERGÍA Y MINAS
INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO
INGEMMET

PROYECTO MULTINACIONAL ANDINO
MAP/CIDA

INVENTARIO DE RECURSOS MINERALES EN LOS
DEPARTAMENTOS DE TACNA Y MOQUEGUA Y
AREAS DE LOS DEPARTAMENTOS DE
AREQUIPA Y PUNO

Por: Mario Carpio R.
Washington Larico C.
Johnny Vargas M.



INGEMMET



PMA

DIRECCION DE PROSPECCION MINERA

MARZO 1999

LIMA - PERU

REPÚBLICA DEL PERÚ
SECTOR DE ENERGÍA Y MINAS
INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO
INGEMMET

PROYECTO MULTINACIONAL ANDINO
MAP/CIDA

INVENTARIO DE RECURSOS MINERALES EN LOS
DEPARTAMENTOS DE TACNA Y MOQUEGUA Y
AREAS DE LOS DEPARTAMENTOS DE
AREQUIPA Y PUNO

Por: Mario Carpio R.
Washington Larico C.
Johnny Vargas M.



INGEMMET



PMA

DIRECCION DE PROSPECCION MINERA

MARZO 1999

LIMA - PERU

INVENTARIO DE RECURSOS MINERALES DE LOS DEPARTAMENTOS DE TACNA, MOQUEGUA Y AREAS DE AREQUIPA Y PUNO

INTRODUCCION

- Ubicación y Extensión
- Accesibilidad
- Infraestructura
- Estudios Anteriores

GEOGRAFIA

- Fisiografía
- Hidrología
- Climas

MARCO GEOLOGICO REGIONAL

- Estratigrafía Generalizada
- Rocas Intrusivas
- Tectónica Regional

GEOLOGIA ECONOMICA

- Ocurrencias Mineras
 - Pampa de Cobre (ex Chapi)
 - Kiowa
 - Medalla Milagrosa
 - Manto Verde
 - Asunción
 - Togenes
 - Santa Bárbara
 - Sukuytambo

- Gorilazo ó Chonta
- Berenguela
- Sumbay
- Laura
- Cercana
- Candelaria ó Rinconada
- San Miguel ó Nora María
- Janchapara
- Tacaza

UNIDADES LITOLÓGICAS CON MINERALIZACIÓN

Yacimientos Relacionados al Ciclo Precámbrico

Yacimientos Relacionados al Ciclo Andino

MODELOS DESCRIPTIVOS DE YACIMIENTOS

Depositos Filoneanos

Depositos de Skars

Depositos de Porfidos

Depositos de Epitermales

DISTRITOS Y/O PROVINCIAS METALOGENICAS

Sub Provincia Cuprifera

ANEXOS

Cuadro con la Relación de Ocurrencias Míneras

Imágenes de Satélite

Mapa de Ubicación de las Ocurrencias Míneras

Fotografías

REFERENCIAS

INVENTARIO DE RECURSOS MINERALES DE LOS DEPARTAMENTOS DE TACNA, MOQUEGUA Y AREQUIPA

INTRODUCCION

El Proyecto Multinacional Andino (MAP) es un programa de Cooperación Técnica Internacional que viene desarrollando el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) con el Geological Survey of Canadá (GSC) y la Canadian International Development Agency (CIDA).

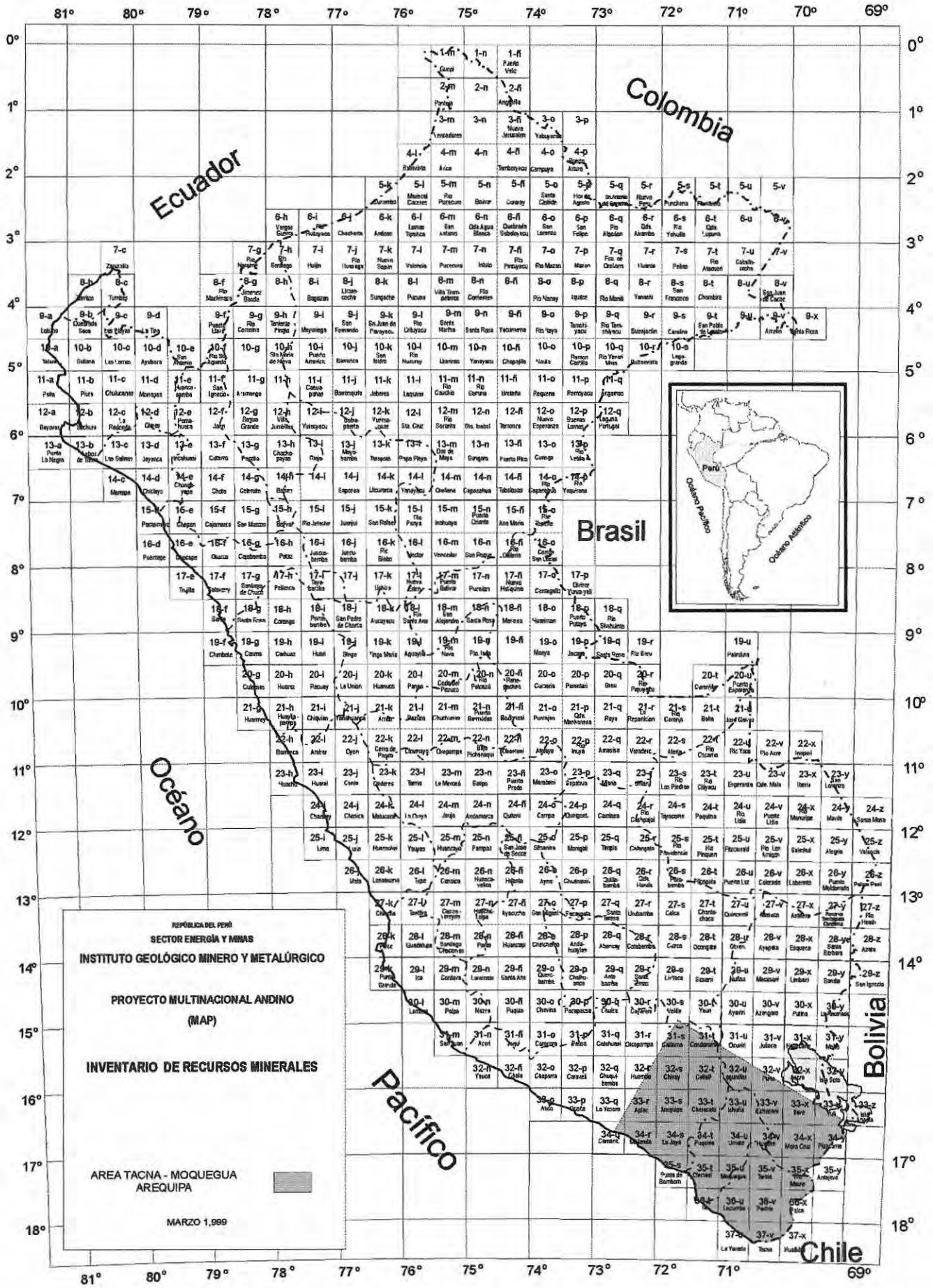
Uno de los objetivos del proyecto es realizar el inventario de recursos minerales en el área de Tacna, Moquegua y Arequipa.

Dentro del marco del citado Proyecto se desarrolló un curso sobre "Yacimientos Mineros y Metalogénia" dictado por el Dr. Andre Panteleyev, luego del cual se programó una visita al campo en áreas de interés minero localizadas en la zona fronteriza del Sur del Perú comprendiendo los departamentos de Tacna y Moquegua, así como la parte Sur de Arequipa y Sur Oeste de Puno respectivamente.

En dicha área la mineralización predominante es Cu (Cu-Mo) y en menor proporción Pb - Ag - Zn.

UBICACION Y EXTENSION

La región de estudio, se ubica en la zona sur del Perú, abarcando políticamente parte de los departamentos de Arequipa, Moquegua, Tacna y Puno.



REPÚBLICA DEL PERÚ
 SECTOR ENERGÍA Y MINAS
INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO
 PROYECTO MULTINACIONAL ANDINO
 (MAP)
INVENTARIO DE RECURSOS MINERALES
 AREA TACNA - MOQUEGUA
 AREQUIPA
 MARZO 1, 989

El área comprende una superficie aproximada de 80,956 Km², que representa el 6.3 % del total de la superficie territorial.

Los límites del área de estudio corresponden a las siguientes coordenadas geográficas.

VW	A	16°35'00" Lat S	72°44'00" Long O
VN	B	14°55'00" Lat S	71°40'00" Long O
VE	C	16°29'00" Lat S	69°02'30" Long O
VS	D	18°20'00" Lat S	70°22'30" Long O

ACCESIBILIDAD

Las principales vías que sirven de acceso a los departamentos de Arequipa, Moquegua, Tacna y Puno son:

Vía terrestre

<u>Ruta</u>	<u>Tiempo</u>	<u>Recorrido</u>	<u>Carretera</u>
Lima - Arequipa	15 horas	1050 Km.	Panamericana Sur
Lima - Moquegua	19.5 horas	1145 Km.	Panamericana Sur
Lima - Tacna	22 horas	1036 Km.	Panamericana Sur
Lima - Puno	27 horas	1410 Km.	Panamericana Sur

Vía aérea

<u>Ruta</u>	<u>Tiempo</u>	<u>Aeropuerto</u>
Lima - Arequipa	1.05'	Arequipa
Lima - Tacna	1.50'	Tacna
Lima - Puno	1.50'	Juliaca

INFRAESTRUCTURA

Puertos de Embarque,

Los puertos cercanos a las minas y prospectos son Ilo y Matarani estos complejos tienen la capacidad para realizar embarques de gran tonelaje, y también cuentan con accesos en buen estado. Así como la línea de ferrocarril Puno – Juliaca – Arequipa – Matarani.

Energía Eléctrica,

Uno de los aspectos más importantes en consideración para el desarrollo minero es la energía en la región, para lo cual se tiene a la Central Hidroeléctrica de Charcani (Arequipa), Central Hidroeléctrica de San Gaban (Puno) en construcción.

Agua,

Este elemento se encuentra en abundancia y están distribuidas por todos los ríos que drenan hacia el Océano Pacífico.

Mano de Obra,

La región tiene entre su población mineros calificados que han trabajado en otras explotaciones de empresas mineras, por lo que serán de gran apoyo para los futuros trabajos a realizar en el área.

ESTUDIOS ANTERIORES

Se puede citar algunos trabajos técnicos del ex Banco Minero los cuales están en el Banco de Datos del INGEMMET, estudios especiales de las áreas de Cuajone, Toquepala, Caylloma y Madrigal. Tesis de grado realizados en las diferentes minas que se encuentran dentro del área de estudio, así como trabajos puntuales realizados por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET).

GEOGRAFIA

Las regiones naturales desarrolladas ofrecen una disposición paralela a la Cordillera de los Andes, de Oeste a Este, partiendo del nivel del mar. en el litoral, hasta superar los 5,200 msnm. en altitud sector de la Cordillera de los Andes. Así tenemos las siguientes Regiones:

Costa o Chala

Se inicia a la orilla del mar en el Océano Pacífico hasta los 500 msnm., es de clima seco y muy árido, su relieve es suave y llano. En algunas zonas de la región la altitud puede alcanzar los 1000 msnm.

Yunga Marítima o Fluvial

Esta región se inicia a los 500 msnm. y se prolonga hasta los 2300 msnm., es algo accidentada, en el fondo de los valles se encuentran pequeñas poblaciones locales quienes aprovechan las terrazas de los ríos como campos de cultivo.

Quechua

Ubicada entre los 2500 msnm. y 3500 msnm., es de relieve inclinado, desarrollando andenes, terraplenes y chacras que suavizan su topografía, tornándola apta para la agricultura.

Suni

La región Suni, esta comprendida entre los 3500 msnm. y 4000 msnm., es de superficie accidentada con quebradas, acantilados y valles de fondo estrecho. Las tierras de cultivo a partir de estas altitudes son escasas. La región Suni es el asiento de los mayores pastisales naturales del país.

Puna

Esta región ubicada en el extremo NE de los departamentos de Moquegua y Tacna, así como al SW de Puno, comprende altitudes de 4000 y 4800 msnm.

Es de relieve ondulado con pequeñas colinas y algunas cumbres nevadas muy próxima a la

región Janca.

FISIOGRAFIA

Las unidades fisiográficas diferenciadas en la región, se disponen en dirección NW-SE y paralela a la Cordillera Occidental de Oeste a Este, son:

Faja Litoral

Es una franja de terreno llano que se extiende desde el litoral del Pacífico hasta el pie de la cordillera de la Costa, variando su ancho desde unos cientos de metros y hacia el sur alcanza aproximadamente un kilómetro en punta de Bombón (Arequipa).

De igual modo en esta unidad se aprecian otros rasgos como, la rívera marítima de Camaná, sinuosa con una longitud de 58 Km. (Pecho V., et.al. 1969), el cono deyectivo del río Camaná y las terrazas de formación escalonadas que se distribuyen ampliamente a lo largo de la faja.

Las terrazas adyacentes a la rívera, forman angostas y discontinuas fajas pequeñas que se pueden levantar hasta unos 400 metros cerca a la Cordillera Occidental. Desde Mollendo hasta el valle de Tambo, las superficies de terrazas son suavemente inclinadas hacia el Océano Pacífico.

Al norte del cuadrángulo de Ilo y Punta de Coles, las terrazas tienen de 120 a 350 msnm., la terraza más elevada queda al pie del cerro Cairoma a 7 Km., al Este del puerto de Ilo (Narvaez S.1964).

Al Norte del río Sama (Tacna), se observan numerosas puntas e islotes, tales como Comajuato, isla Santa Rosa, Gentilar y Vila vila.

Zonas de playas son extensas y conocidas en la faja, entre los principales tenemos Camaná y

Mollendo en Arequipa, Pozo de las en Ilo, Vila Vila y Boca del río en Tacna.

Cordillera de la Costa

Desde los 14° de latitud sur (Pisco) hasta Chile con un ancho aproximado entre 15 y 25 Km. Se aprecia una cadena montañosa y accidentada la cual conocemos como Cordillera de la Costa.

Aunque la denominación no es la más indicada para señalarla como tal, según la clasificación expuesta por Meritano J.1982, la Cordillera debió mantenerse por encima de sus altitudes actuales en tiempos Precámbricos, quedando en la actualidad los relictos de una gigantesca cordillera.

Los cerros que conforman esta Cadena pueden superar los 1500 metros de altura, como el Papal (1774 metros) ubicado en el cuadrángulo de Ilo.

En su flanco Occidental la Cordillera posee laderas suaves y empinadas, mientras que en el flanco oriental laderas escarpadas y moderadas. Longitudinalmente se observan formas redondeadas y circulares que son disectadas transversalmente en varios lugares por valles encañonados de algunos cientos de metros de profundidad.

En el lado norte del Caplina (Tacna) la cadena costanera no está presente, extendiéndose la Llanura costanera hasta la rivera del mar.

Llanura Costanera o Pre Andina

Esta ubicada entre la cordillera de la costa y la cordillera occidental. Consiste de un terreno suave entre 200 y 1000 msnm, su ancho varía de 30 a 50 Km. Con una somera inclinación hacia el sur y sur este.

La llanura costanera por tramos está disectada por numerosas quebradas de cauce ancho y poco profundas.

El rasgo más prominente lo constituyen las pampas onduladas casi horizontales como las

pampas de Majes y la Yesera (Arequipa), los Colorados, las zorras y Clemesi en Moquegua.

Cordillera Occidental

La cordillera occidental es la unidad más elevada de la Cordillera de los Andes, destacándose por constituir una cadena de cerros elevados de dirección NW-SE, con rumbos regionales que cambian ligeramente al Oeste. La línea de cumbres de la cordillera Occidental determina la divisoria continental entre las cuencas hidrográficas del Pacífico y del Atlántico.

Esta Unidad Geomorfológica, comprende en su flanco Oeste las denominadas estribaciones de los Andes occidentales y en la parte central a partir de los 15°30' latitud Sur y la frontera con Chile la Cadena de Conos Volcánicos.

Estribaciones de Los Andes Occidentales

Las pampas costaneras (llanura pre Andina), pasan irregularmente al Este a una zona formada de cerros alargados o redondeados de perfiles agrestes que conforman el flanco Oeste de la Cordillera Occidental.

La unidad se ubica entre los 1800 metros y 3800 msnm., caracterizándose por mostrar una superficie accidentada con pendientes inclinadas hacia el Sureste, colinas redondeadas de perfiles suaves y laderas disectadas por profundas quebradas de cauce angosto como la quebrada Quequesana, Omate y Carumas, así como pampas de reducidas dimensiones.

Este rasgo cubre casi el 80% de los cuadrángulos de Omate y Puquina en Moquegua y en un 15% el cuadrángulo de Characato, (Guevara C. 1969).

Cadena de Conos Volcánicos

A partir del paralelo 15° 30' hasta la frontera con Chile, la Cordillera Occidental alberga una notoria franja denominada Cadena de Conos Volcánicos, con una dirección NW-SE y con un ancho aproximado de 20 a 30 Km., el cuál se formó entre fines del Neogeno y el Pleistoceno.

La cadena consta de conos, cráteres, calderas, estratovolcanes y volcanes en actividad. Entre los principales podemos mencionar al Misti (5822 msnm.) al Norte de Arequipa clasificado como compuesto y fumarolico, Ubinas (5765 msnm.) al Norte de Moquegua también compuesto y fumarolico, Huainaputina (4198 msnm.) al Noroeste de Moquegua, compuesto y latente, el Paucarani (5318 msnm) al Noreste de Tacna clasificado como un Cono de escoria latente. (Inventario de Volcanes del Perú Bol. 15, serie C - INGEMMET).

Altiplano

El Altiplano es una planicie de topografía llana, no presenta rasgos saltantes (Klinck. et.al. 1993) las montañas están ligadas a una altiplanicie entre los 4500 y 5000 msnm. conocida como Puna Altiplanica.

En el cuadrángulo de Tarata, sólo aparece al Noreste y constituye parte de la gran altiplanicie que se extiende ampliamente hacia los cuadrángulos de Huaytire y Maure (Jaen H. 1965), en el cuadrángulo de Omate se le puede seguir hasta el límite con Bolivia.

El límite de la cordillera Occidental aparece como una escarpa que puede ser trazada en Puno, desde Pucará en el Norte, hasta Zepita en el Sur (Klinck Et al 1993).

HIDROLOGIA

Las aguas que evacuan los ríos además de ser empleadas para fines agropecuarios, Industriales y mineros, se usan para satisfacer requerimientos urbanos donde cumplen fines domésticos y sanitarios de una población citadina que es cada vez más creciente.

Las principales cuencas de la zona de estudio son:

Vertientes del Pacífico

Río Caplina

Este río nace en la cordillera tacneña en el nevado Achacollo, a una elevación de 5,690 msnm., para luego con el nombre de Quebrada Piscullani recorrer de Noroeste a Sureste y después de Norte a Sur, hasta confluir con la Quebrada Chupiquiña, a partir del cual cambia su nombre por el de río Caplina. Desplazándose de Este a Oeste, después de recibir las aguas de la Quebrada Cotañañe, toma rumbo Noreste-Suroeste, hasta la ciudad de Tacna, donde el agua se pierde por infiltración, evaporación y uso tanto agrícola como para consumo de la población. En Tacna recibe las aguas del río Uchusuma o Yungane que a su vez es alimentado por el canal Uchusuma.

El río Caplina se caracteriza por llevar agua en su sector interandino, quedando su cauce seco en la costa, donde solo existe un subescurrimiento, que se aprovecha con la perforación de pozos.

Río Sama

Nace en el cerro de Llocollocone, a 5,050 msnm., con el nombre de río Cano. Sigue una dirección Norte-Sur, hasta confluir con el río Tala, que le da sus aguas por la margen derecha para cambiar su nombre a la de río Sama, hasta su desembocadura en el Océano Pacífico.

En la cuenca de este río se ha construido un embalse, el cual se conoce como Condorpico, donde se almacena aproximadamente 2 millones de m³ de agua.

El área de la cuenca del río Sama es de aproximadamente 4,700 Km² y tiene una longitud que alcanza los 160 Km.

Río Locumba

Nace en las serranías del departamento de Moquegua, en los cerros Oquelaca y Chanane a 5,100 msnm. con el nombre de Quebrada Chiuchine, al confluir con la quebrada Ficañañe,

cambia de nombre sucesivamente: Japojunco, Mazo Cruz y Umaplaca. Dando de esta manera sus aguas a la laguna de Suche o Huaitire. De esta laguna se denomina como río Callazas, toma una dirección Noroeste - Sureste - Sur, al llegar a las pampas de Turun Turun (departamento de Tacna), el río se divide en varios ramales, uno de los cuales sigue al Sur y desemboca en la laguna de Aricota (2,842 msnm.). Esta laguna almacena aproximadamente 700 millones de m³ de agua, las cuales desagua por filtración, atravesando un dique de escombros rocosos. Estas aguas filtradas originan el río Curibaya, que al confluir con el río Ilabaya, en el pueblo de Mirave, cambia de nominación llamándose río Salado, hasta recibir las aguas del río Cinto (afluente derecho), para cambiar de nombre a río Locumba hasta su desembocadura al Norte de la punta de Ite. Antes de desembocar recibe los relaves de la mina Toquepala, los cuales inutilizan el agua para su consumo y uso agrícola, debido a las sustancias tóxicas que contiene.

La cuenca del río Locumba es de aproximadamente 5,900 km² y tiene una longitud de recorrido de mas o menos 170 Km.

Río Tambo

Nace en los Nevados de Canacananí y Hualcanane, en lagunas de origen glaciar ubicadas al Sur de estas cumbres glaciares con el nombre de río Laramacata con una dirección Norte - Sur, recibe las aguas de las lagunas Aziruni y Jucumarini (4,400 msnm.), cambiando de dirección Sureste a Noroeste, con el nombre de río Jucumani y luego río Cruceñi, hasta el pueblo de Ichuña donde toma ese nombre. Al confluir con el río Paltatura se denomina río Tambo y sigue una dirección Norte-Sur hasta recibir las aguas del río Carumas, que llega por su parte izquierda, desde este lugar toma un rumbo Este - Oeste hasta la pampa San Lorenzo y luego se dirige hacia el Sur-Suroeste para desembocar en el Océano Pacífico, al Norte de la Punta de Bombón. Aquí forma un amplio delta ocupado por terrenos agrícolas. La longitud de su valle costanero es mayor de 22 Km. y su mayor ancho antes de iniciarse el delta es de 5 Km. Su delta entre Mejía y punta Bombón es mas de 17 km. de ancho.

Este río drena los territorios del departamento de Moquegua y Arequipa. El área cultivada del valle del Tambo no llega a las 10,000 Ha. En su sector Interandino, y en la costa en cambio

su valle es angosto y con poca área agrícola.

El río tambo tiene una cuenca de aproximadamente 13,361 Km² y la longitud es de 535 Km. aproximadamente.

Vertiente del Titicaca

Río Maure

Nace en territorio peruano en los cerros Betantani con el nombre de río Ancochaque, y da sus aguas al río desaguadero en el territorio boliviano. Luego corre de Noreste a Sureste con el nombre de río Maure, atravesando las pampas del Llaitire, Titira y Maure, siendo esta última la que le da el nombre a este río.

El Maure al pasar al Norte del cerro Jucure cambia de rumbo y corre al sur, cambiando a una dirección Noroeste a Sureste hasta dejar territorio peruano, donde recibe algunos afluentes que llegan desde Chile.

Este río tiene un recorrido de aproximadamente 100 km en territorio peruano.

Los principales afluentes del Maure, en territorio peruano, son los ríos kaño y kallapama.

Río Uchusuma

Da sus aguas al río Maure en territorio Boliviano, nace en Perú en los nevados Casiri e Iñuma (5,669 msnm.) con el nombre de quebrada Murmunta, para luego denominarse río Uchusuma, nombre con el cual primero penetra territorio chileno y luego boliviano.

El río Uchusuma tiene una longitud aproximada de 50 Km en territorio Peruano.

CLIMAS

En el área de estudio, se presenta una variedad de climas que se disponen desde climas desérticos a sub tropicales en la costa, con temperaturas entre 18° a 19°C y precipitaciones hasta 150 mm. Entre tanto en el Altiplano el clima varía desde frío boreal hasta un clima de nieve gélido con temperaturas entre 6° y bajo 0°C con precipitaciones de 700 a 1000 mm. (Atlas-1997).

MARCO GEOLOGICO REGIONAL

Las rocas que afloran en los cuadrángulos, que están dentro del área del presente trabajo son: Igneas, Sedimentarias y Metamórficas, las cuales varían en edad desde el Precámbrico hasta el Holoceno y se disponen a lo largo de la Cordillera de la Costa, Las Estribaciones Cordilleranas Occidentales y el Altiplano.

ESTRATIGRAFIA GENERALIZADA

Precámbrico

Las rocas Precámbricas, han sido denominadas como el Complejo Basal de la Costa (Bellido E. y Narvaez S. 1960), basándose en que los afloramientos se encuentran mayormente en la Cordillera de la Costa, donde están constituidas por un conjunto heterogéneo de rocas intrusivas y metamórficas que se alinean en dirección NW-SE.

Estas rocas Precámbricas abarcan más del 30% del total del cuadrángulo de Camaná, donde las rocas más comunes son gneis, dioritas y granitos rojos. En el cuadrángulo de Mollendo cubren casi el 60%, litológicamente se constituyen de gneis graníticos, gneis tonalíticos, diorita gnéisica y esquistos micaceos, los cuales se asocian con intrusivos de granitos alcalinos y pegmatitas, que a su vez están intruídos por rocas porfiríticas más jóvenes. En Punta de Bombón y Clemesi, el complejo esta constituido por gneis y granitos pegmatíticos.

En Ilo el Complejo Basal aflora a 15 Km. (aproximadamente) hacia el norte del puerto del mismo nombre, conformando promontorios y bancos erosionados y fracturados del gneis. Este complejo no aflora en los cuadrángulos de la Yarada, Tacna y Huaylillas.

Las edades representadas en las rocas del Complejo van desde 600 a 2000 ma. Correspondiendo por lo tanto al Meso y Neo Proterozoico..

Paleozoico

La secuencia Paleozoica, aflora en los sectores occidental y oriental del área de trabajo.

Al NE de lo cuadrángulo de Lagunillas, afloran rocas paleozoicas que pertenecen al grupo Cabanillas de edad Siluriano superior – Devoniano inferior que subyacen al grupo Lagunillas de edad Jurásica.

Al Norte del cuadrángulo de Ilave aflora la secuencia del Grupo Cabanillas, conformado por lutitas grises, negras, verdosas y púrpuras intercaladas con areniscas cuarzosas; en este sector el grupo Cabanillas también subyace al grupo Lagunillas del Jurásico.

La secuencia Missisipiana no ha sido reconocida en el área de trabajo.

El grupo Tarma del Pensilvaniano, constituido de areniscas grises intercaladas con lutitas, cuarcitas, delgadas capas de calizas y areniscas con contenido fosilífero (Pecho et.al. 1969), aflora en los extremos SW y NW de los cuadrángulos de la Yesera y Camaná.

El Grupo Mitu del Permiano Superior ubicado al SW del cuadrángulo de la Yesera, aflora sobre la secuencia del Grupo Tarma, y esta compuesto de areniscas grises a verdosas, intercaladas con lutitas y cuarcitas.

Mesozoico

En el lado occidental y oriental del cuadrángulo de Palca, en el cerro Junerata, la Formación Junerata del Triásico superior – Jurásico inferior se expone a manera de una franja entre Vilavilani al Sur y alrededores de Palquilla por el Norte (Cuadrángulo de Palca), en una distancia de 25 Km. Le sobryace la Formación Pelado del Jurásico inferior constituido de calizas silicificadas, lutitas calcáreas, limolitas calcáreas, calizas arenosas y conglomerados de guijarros volcánicos, aflora entre Toquepala y Vilavilani (cuadrángulos de Moquegua, Pachia y Palca) en una faja de más de 20 Km.

Hacia el sector Oriental Norte del área estudiada, el Jurásico está representado por el Grupo

Lagunillas constituido de lutitas negras finas, calizas fosilíferas y cuarcitas, el cual aflora al SE del cuadrángulo de Lagunillas prolongándose hasta el cuadrángulo de Pichacani donde se observa al SE, aquí también aflora la Formación Tantacollo compuesto de cuarcitas blanquecinas.

Durante este lapso de tiempo Geológico también sucedieron una serie de eventos volcánicos los cuales son testificados por la Formación Chocolate del Jurásico inferior, cuya litología esta constituida por derrames andesíticos, dacíticos y tobas, cuyo espesor en el valle de Tambo es de 3000 metros (García W. 1978). Esta Formación aflora ampliamente en el sector Sur del cuadrángulo de la Joya y al Norte del cuadrángulo de Punta de Bombón y al SW del cuadrángulo de Clemesi, donde sobreyace al Grupo Yamayo. Así mismo esta Formación aflora al Sur del cuadrángulo de Puquina y la Joya, al Norte del cuadrángulo de Clemesi y al Oeste de la mina Atahualpa en el área de Chapi.

Durante el Jurásico inferior a medio (Toarciano - Bajoniano), se deposito las Formación Socosani, litologicamente son calizas grises compactas, en partes pizarrosas y lutitas grises. Esta secuencia se encuentra aflorando en el fondo del cañón del río Chili y alrededores de Arequipa (cuadrángulos de Arequipa y Characato), pequeños afloramientos se aprecian en el cuadrángulo de la Joya, donde están afectados por los intrusivos del Batolito de la Caldera. De igual modo, afloran en el sector central del cuadrángulo de Omate en el área de Quinistecillos.

En tiempos del Jurásico superior se pone de manifiesto del lado Occidental de la Costa una secuencia sedimentaria - volcánica compuesta de areniscas calcáreas, grises interestratificadas con calizas grises alternadas con bancos de rocas volcánicas de textura porfirítica brechoide, que corresponden a la Formación Guaneros. Sus afloramientos se encuentran al SE del cuadrángulo de la Joya (con 800 metros de espesor), en el cuadrángulo de Clemesi tienen un grosor de 2350 metros que infrayacen al grupo Yura.

Del lado de la Cuenca misma (faja Cordillerana) durante el Jurásico superior - Cretáceo inferior, se depositaron secuencias sedimentarias de areniscas, cuarcitas y lutitas del Grupo

Yura, el cual ha sido subdividido en cinco Formaciones (Benavides V. 1962) correspondiendo a las formaciones Puente, Cachios, Labra, Gramadal y Hualhuani.

Este Grupo tiene una exposición de más de 10 Km. (Guevara C. 1969) en las cabeceras de Tatupaca, Chanchamayo y el cerro Jayune (cuadrángulo de Arequipa). La Formación Cachios tiene una mayor exposición con respecto a las demás Formaciones.

El Grupo Yura aflora al SW del cuadrángulo de Callalli, y al Sur de la hoja de Condorama.

TECTONICA REGIONAL

Se describen aspectos generales que afectaron la región con episodios de la evolución de los relieves y los sucesivos ciclos orogénicos, comprendido en ellos varias etapas de sedimentación, de deformación, levantamiento y finalmente, de erosión y peneplanización del área.

El marco tectónico regional en el área se caracteriza por ser parte de la evolución de los Andes entre el Meso-Cenozoico, es decir a partir del Triásico al Santoniano (230 a 80 M.A), por un régimen en distensión acompañado por la subsidencia de cuencas marinas asociadas a un magmatismo efusivo; el dominio actual andino es casi totalmente emergido y sometido a varias fases de compresión relativamente breves, separados por períodos más largos de "calma tectónica" caracterizadas por la distensión compatible con el emplazamiento de volcánicos.

A finales del Jurásico medio y comienzos del superior, los movimientos nevadianos provocan una emersión del territorio peruano, marcando una discordancia que se ubica entre el Titoniano y el Bajociano correspondiendo a una importante epirogénesis.

En el Cretáceo superior (Fase Peruana), los mares se mantuvieron con transgresiones y regresiones en la región septentrional y central del país, mientras que en la región meridional los levantamientos que se insinuaban en el Cretáceo inferior se hacen definitivos después del

Cenomaniano. Hacia el Este del altiplano, La cuenca Putina sigue actuando como una cuenca subsidente con mares someros que se prolongan al territorio Boliviano.

La cubeta Huanca al Norte de Arequipa se hundió dentro de la faja plegada como una cubeta intra montana separada de la profundidad Cordillerana por un arco positivo del Geoanticlinal Caylloma. La presencia de materiales volcánicos en las capas de los Grupos Puno indican la existencia de una faja de actividad volcánica, probablemente a lo largo del flanco Noreste del elemento positivo Caylloma. Eoceno (Fase Inca)

En el Sur la deformación fue menos intensa, ya que se observa que las secuencias del Grupo Puno fueron moderadamente deformadas, esta segunda deformación fue la más importante del Ciclo Andino, tanto por su extensión como por sus efectos; habiendo continuado después una actividad erosiva intensa y luego un vulcanismo activo (Grupo Tacaza).

Fases Quechua, durante el Mioceno la actividad volcánica explosiva fue intensa en la Cordillera Occidental, desarrollándose una gruesa y variada secuencia de piroclastos mezclados en muchos lugares con sedimentos lacustrinos. Entre el Mioceno y el Plioceno se produjeron dos ó más deformaciones con las dataciones de los volcánicos Huaylillas 10 a 14 MA. que se encuentran plegados sobre el grupo Tacaza

En el Altiplano esta tectónica intra-miocénica parece no manifestarse por pliegues, sino por una epirogénesis responsable de una fuerte erosión, durante el Mioceno superior es cuando la actividad explosiva se hace intensa

En el Sur las rocas volcánicas del Mioceno superior son cubiertas en discordancia por ignimbritas del Plioceno temprano (6 MA., 4,2 MA.)

GEOLOGIA ECONOMICA

La región de estudio está constituida por rocas volcánicas Cenozoicas genéticamente asociadas con yacimientos epitermales de Ag, Au en vetas, estas áreas están consideradas como una de las regiones más prospectivas para la exploración de este tipo de yacimientos

Los distritos epitermales ocurren en áreas, donde la actividad tectónica está relacionada al volcanismo calco-alkalino, habiendo originado sistemas de fracturas que permitieron la circulación de soluciones mineralizantes en ambientes poco profundos. La mayoría de los yacimientos, se forman casi al final de la fase eruptiva volcánica principal, pero, algunos tienen edades más tardías. La profundidad desde la paleosuperficie al límite superior de horizonte de mena varía entre 300 a 700 m; siendo los yacimientos ricos en oro generalmente más superficiales. Los horizontes de mena de metales preciosos, poseen intervalos verticales limitados que promedian aproximadamente 350 m y extensiones laterales variables que generalmente sobrepasan a sus dimensiones verticales.

En la costa Sur se caracteriza por la presencia de yacimientos filoneanos de cobre y oro emplazados en el Batolito de la Costa; en la Cordillera Occidental por una provincia de yacimientos filoneanos de plata genéticamente asociados al vulcanismo Mio-Plioceno; y más al Este, por una provincia de yacimientos pirometasomáticos de cobre y hierro genéticamente asociado al Batolito Oligoceno de Andahuaylas - Yauri.

Vetas del Cretáceo superior asociadas a rocas plutónicas de la unidad Tiabaya del Batolito de la Costa las mismas son vetas con oro generalmente relacionadas a estas rocas plutónicas

Estructuras en volcánicos miocénicos de la Franja Puquio - Cailloma están mineralizadas por vetas con Ag, Au, Cu, Pb y Zn emplazada en los volcánicos miocénicos estos yacimientos son las minas Orcopampa, Cailloma y otros, las vetas están alojadas en rocas volcánicas de los Grupos Tacaza y Barroso contienen cantidades importantes de sulfuros de plata como mineral económico, acompañados por pirita, cuarzo y rodocrosita las alteraciones

hidrotermales características son la silicificación y propilitización.

En la vertiente del Pacífico Sur la mineralización se presenta como una provincia de pórfidos de cobre genéticamente asociados a unidades paleocenas del Batolito de la Costa, mientras que en la Cordillera Oriental la mineralización se caracteriza por ser una provincia polimetálica con Sn, W y U; otra franja de Zn, Pb, Ag y Sb relacionados genéticamente al ciclo andino del Oligoceno terminal y del Mioceno superior - Plioceno. El magmatismo es del tipo peraluminoso de origen cortical.

Mineralización del Mesozoico al Eoceno en el Arco Principal, la Cordillera de la Costa expone plutones del Jurásico medio al cretáceo medio, pudiendo pertenecer al Jurásico inferior; existe también una faja de intrusiones más jóvenes que cortan a las intrusiones Jurásicas. En esta región se infiere que las rocas intrusivas félsicas en el segmento Toquepala del Batolito de la Costa fueron emplazadas por lo menos en ocho episodios.

Entre los principales yacimientos del Arco Principal, en rocas del Mesozoico al Eoceno tenemos los siguientes: Distrito de Toquepala - Quellaveco - Cuajone los yacimientos están relacionados a stocks intrusivos de los segmentos Arequipa y Toquepala del Batolito de la Costa, que intruyen en este sector a rocas Precambrianas. Están incluidos en este grupo los yacimientos de Cerro Verde - Santa Rosa (Le Bel, 1979 - Cedillo, 1982), Toquepala, Coajone (Manrique y Plazoles, 1975) y Quellaveco (Kihien, 1979). Las vetas de Cu emplazadas en brechas, de los prospectos Santa Catalina, Norvill, Cercana y Canaurade, así como el yacimiento de reemplazamiento estratiforme de Chapi, no son explotadas actualmente.

Distrito de Ataspaca comprende 16 pequeñas minas, un prospecto de cobre y dos prospectos de plomo - plata.

Sulfuros de enriquecimiento supérgeno existen varios en ellas las concentraciones más importantes en minerales son Cerro Verde, Toquepala y Quellaveco.

OCURRENCIAS MINERAS

Pampa de Cobre (Ex Mina Chapi)

UBICACIÓN

El yacimiento cuprífero Pampa de Cobre, se encuentra ubicado en las estribaciones de la cordillera occidental, políticamente en el distrito de Polobaya, provincia y departamento de Arequipa, al SO del cuadrángulo de Puquina (34-t) en las siguientes coordenadas UTM:

N 8143985

E 248655

Comprende altitudes que oscilan entre los 2455 y 2700 msnm.

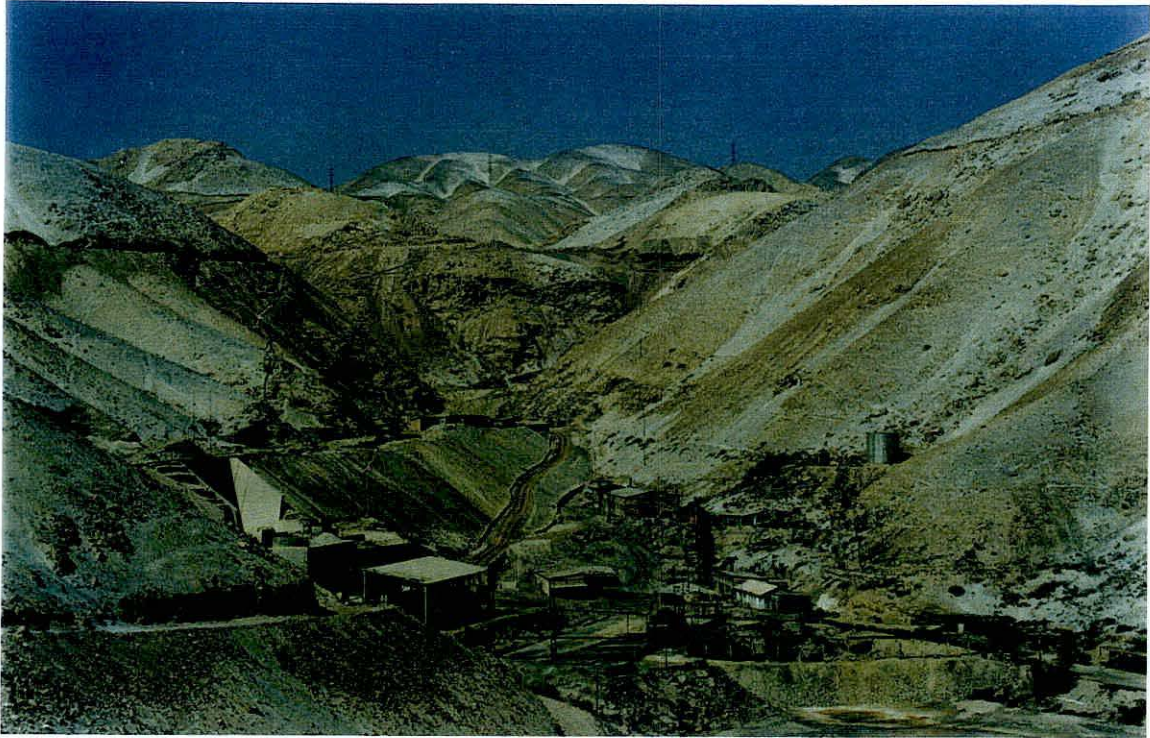
ACCESIBILIDAD

Para arribar a la mina de Pampa de Cobre desde Arequipa, se toma la ruta hacia el SE, por una carretera afirmada que se dirige al distrito de Yarabamba, San Antonio y finalmente a la mina. El total del recorrido son 74 kilómetros y el tiempo empleado con camioneta es aproximadamente de 2. 00 horas.

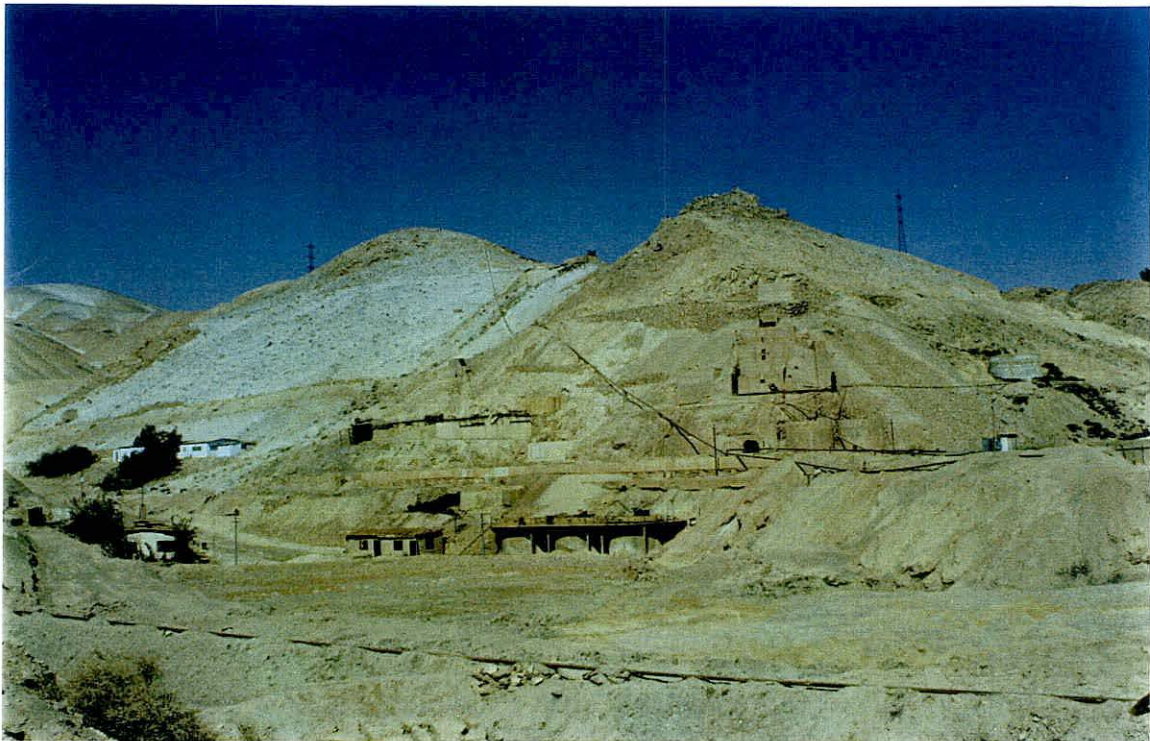
TRABAJOS ANTERIORES

Este yacimiento ha sido intensamente explorado desde la década del 50, entre los cuales podemos mencionar a los más difundidos:

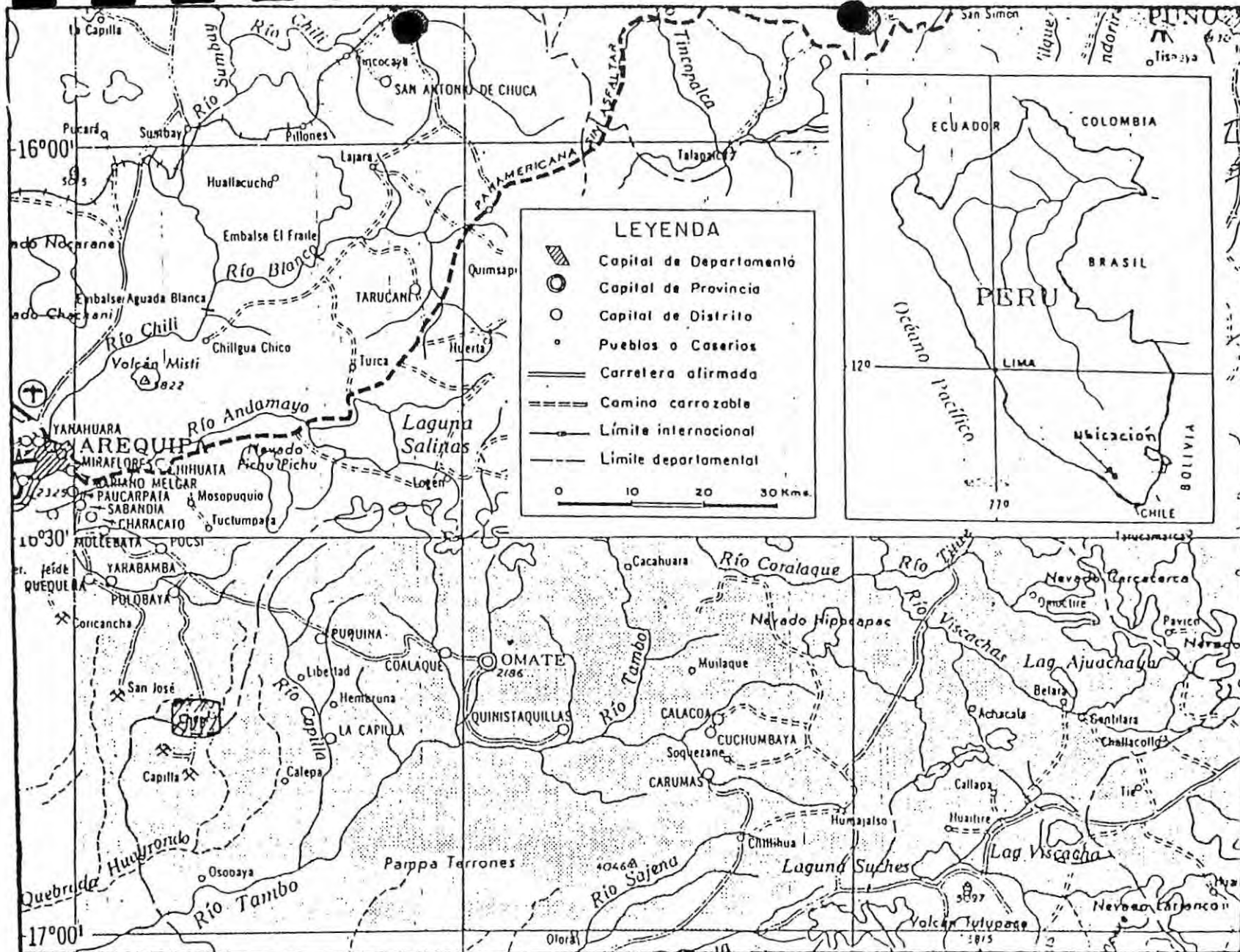
- 1951 Opción de minas Chapi – John Burgess, Noranda Exploraciones
- 1958 Opción de Luis Chabaneix en asociación con grupo Milpo
- 1959 Mapeo geológico - John Randall
- 1965 Opción de minas Chapi – Mitsui Mining, Nippon Mining , Overseas Mineral y Toho Zinc.
- 1974 Geología de minas Chapi y alrededores – Surwawara Masaki
- 1975 Exploración de Pampa de Cobre, ex minas Chapi – Phelps Dodge



Vista panorámica de la Mina Pampa de Cobre ex Mina Chapi (mirando al SE)



Antigua planta de tratamiento y labores en la Mina Pampa de Cobre – ex Mina Chapi (Vista al S)



Ubicación de la Mina.

CHAPI

MARCO GEOLOGICO

Unidades litoestratigráficas:

Las rocas que afloran en el área de Pampa de Cobre, están constituidas por cuarcitas en los niveles inferiores del área, calizas gris azulinas claras y oscuras de la Formación Gramadal y hacia los niveles superiores una mayor exposición de las cuarcitas de color gris blanquecinas pertenecientes a la Formación Hualhuani de edad Neocomiana cuyos afloramientos han sido reconocidos en una franja de más de 6 kilómetros y un ancho promedio de 1 kilómetro, con rumbo general N70°O buzando hacia el SO entre 45° y 05°.

Estas unidades se encuentran ubicadas en el rango de edad del Cretáceo inferior, y forman la caja de la mineralización.

Unidades Intrusivas:

En el área de la mina, especialmente en la labor N° 04, se han observado una serie de diques y stocks de rocas porfíricas, que intruyen y cortan a las secuencias sedimentarias y metamórficas del área de la mina.

Entre las unidades intrusivas del área se tienen Microdiorita hornblendica que intruye al miembro Gramadal y cuerpos de Sills que intruyen a las cuarcitas Hualhuani.





















GEOLOGIA ESTRUCTURAL

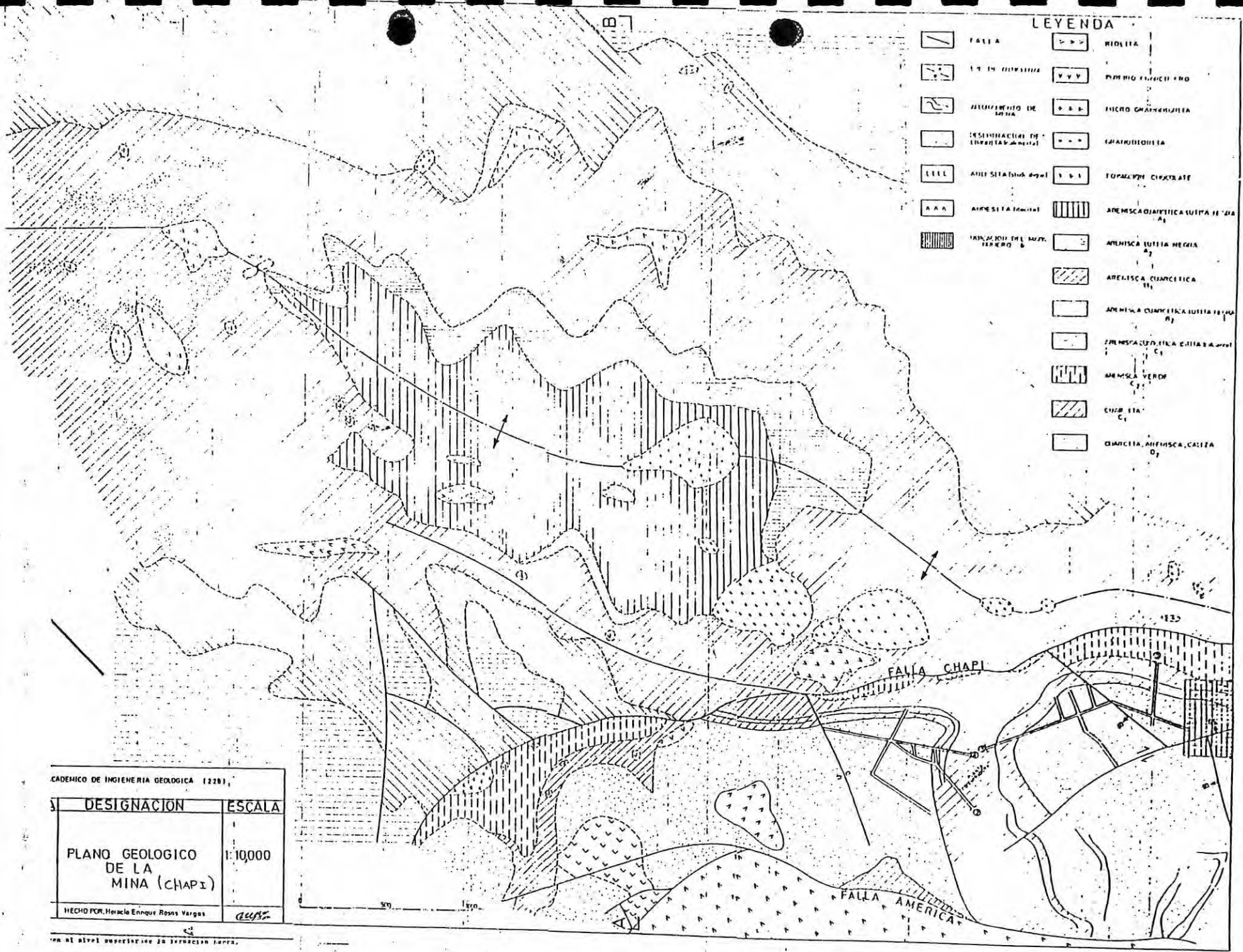
En el área de Pampa de Cobre, se tienen dos grandes fallas sub paralelas que tiene una orientación en sentido E - O, que han formado un graben.

Estas fallas son, la falla América que se encuentra en la zona Sur y la falla Chapi ubicada en la zona Norte, estas fallas corresponden a movimientos tensionales, que en algunos casos son cortadas por fallas secundarias de cizalla perpendiculares, a la falla América.

Para el caso propio de la mineralización las fallas América y Chapi han controlado el ascenso de los intrusivos, y las fallas menores de la misma dirección fueron aprovechadas por los

LEYENDA

-  FALLA
-  RIO
-  L. T. en relieve
-  PLEGAMIENTO DE LA ROCA
-  RESISTENCIA DE LAS ROCAS
-  AFLORAMIENTO DE GRANITO
-  ARENISA ARENOSA
-  FORMACIÓN EN EL MAR
-  MICA
-  MICA GRANULADA
-  GNEISS
-  TOPOGRAFÍA CONSTRUIDA
-  ARENISA ARENOSA LUJOSA
-  ARENISA LUJOSA NEGRA
-  ARENISA CUARÍTICA
-  ARENISA CUARÍTICA LUJOSA
-  ARENISA CUARÍTICA LUJOSA AMARILLA
-  ARENISA VERDE
-  CHERT
-  CHERT, ARENISA, CALIZA



CADEMICO DE INGENIERIA GEOLOGICA (228)

DESIGNACION	ESCALA
PLANO GEOLOGICO DE LA MINA (CHAPI)	1:10,000
HECHO POR: Heracle Enrique Rosas Vargas	<i>[Signature]</i>

en el nivel superior de la formación jurásica.

COLUMNA GEOLOGICA COMPUESTA DE LA ZONA

por HORACIO ROSASVARGAS

EON	ERA	PERIODOS	EPOCAS	EDAD	FOSIL GUIA	LITO ESTRATIGRAFIA			ESPESOR (mts)	OBSERVACIONES
						GRUPO	FORMACION	ESQUEMA		
EON CENOZOICO	ERATEMA-CENOZOICO	SISTEMA CUATERNARIO	SERIE RECIENTE			<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 10px;">Tropics</div> <div style="margin-bottom: 10px;">Tropics</div> <div style="margin-bottom: 10px;">Tropics</div> <div style="margin-bottom: 10px;">Tropics</div> <div style="margin-bottom: 10px;">Tropics</div> <div style="margin-bottom: 10px;">Tropics</div> <div style="margin-bottom: 10px;">Tropics</div> <div style="margin-bottom: 10px;">Tropics</div> <div style="margin-bottom: 10px;">Tropics</div> <div style="margin-bottom: 10px;">Tropics</div> </div>	100			
			SISTEMA TERCIARIO	NEOGENO	SERIE PLEISTOCENO		Würmense			100
							Rissense			300
							Mindelense			2500
					SERIE PLOCENO		Gunzense			130
		Chaparralense					700			
		SERIE MIOCENO	Plioceno	187						
			Sarmatense	250						
			Taromense	1300						
		PALEOGENO	SERIE OLIGOCENO	Burdigalense	453					
	Agulhense			1000						
	Chelone			1000						
	Rupelense			1000						
	Tonorense			1000						
	SERIE EOCENO	Ludlowense	1000							
		Barionense	1000							
		Auvergnense	1000							
		Lutetense	1000							
		Cuisiense y Silesense	1000							
	ERATEMA-MESOZOICO	SISTEMA CRETACICO	SERIE SUPERIOR	Santonense	150					
Maastrichtense				600						
SERIE INFERIOR			Albense	300						
			Sarratense	2200						
			Hauterivense	2200						
SISTEMA JURASICO		SERIE SUPERIOR (Malm)	Tithonense	2500						
			Silesitense	2500						
			Keuperense	2500						
SISTEMA TRIASICO		SERIE MEDIO (Dogger)	Balthasense	270						
			Bojocense	3000						
ERATEMA - PALEOZOICO	SISTEMA PERMIANO	SERIE SUPERIOR	Rotundense	1000						
			Kungurense	1000						
			Artinskense	1000						
		SISTEMA CARBONIFERO VANIANO	SERIE INFERIOR	Stephanense	176					
				Westphalense	176					
	SISTEMA MISSISSIPPIANO	SERIE SUPERIOR	Nemuroense	200						
			Visconense	200						
			Tournaisense	200						
	SISTEMA DEVONIANO	SERIE SUPERIOR	Famennense	400						
			Frasnense	400						
Givetense			400							
SERIE MEDIO		Elftense	400							
		Coblenzense	400							
SERIE INFERIOR	Gedinense	400								
	Downingense	400								
	Ludlowense	400								
SISTEMA SILURIANO	SERIE SUPERIOR	Wenlockense	400							
		Valentense	400							
		Aspurgense	400							
SISTEMA ORDOVICIANO	SERIE MEDIO	Caradocense	400							
		Llanthyllone	400							
		Llanthyllone	400							
SISTEMA CAMBRIANO	SERIE INFERIOR	Tramdocense	400							
		Tramdocense	400							
		Tramdocense	400							
ERATEMA - PALEOZOICO	PRE CAMBRICO	ALGONQUICO			<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 10px;">Tropics</div> <div style="margin-bottom: 10px;">Tropics</div> <div style="margin-bottom: 10px;">Tropics</div> <div style="margin-bottom: 10px;">Tropics</div> </div>					
		HURONICO								
		SUDBURICO								
		KEEWATINICO								

fluidos cargados de cuarzo y pirita, que posteriormente se emplazaron.

GEOLOGIA ECONOMICA

Tipo de Yacimiento:

Pampa de Cobre es un típico modelo del tipo Manto, existiendo también mineralización en filones y diseminada.

Muestras estudiadas en los laboratorios de INGEMMET para el presente trabajo.

CODIGO DE MUESTRAS	NOMBRE DE LA MINA	Au g/TM	Ag g/TM	Pb ppm	Zn ppm	Cu ppm	Fe %	Mo ppm
CHA-001	CHAPI	<0.01	3.8	1000	850	18250	2.75	14
CHA-002	CHAPI	0.01	4.5	113	45	11400	15	127

CODIGO DE MUESTRAS	NOMBRE DE LA MINA	Mn ppm	Mg ppm	Ni ppm	Co ppm	Cr ppm	As Ppm	Hg ppm
CHA-001	CHAPI	84	250	17.5	20	14	234	2.55
CHA-002	CHAPI	258	600	20	73	8	43	1.09

Mantos:

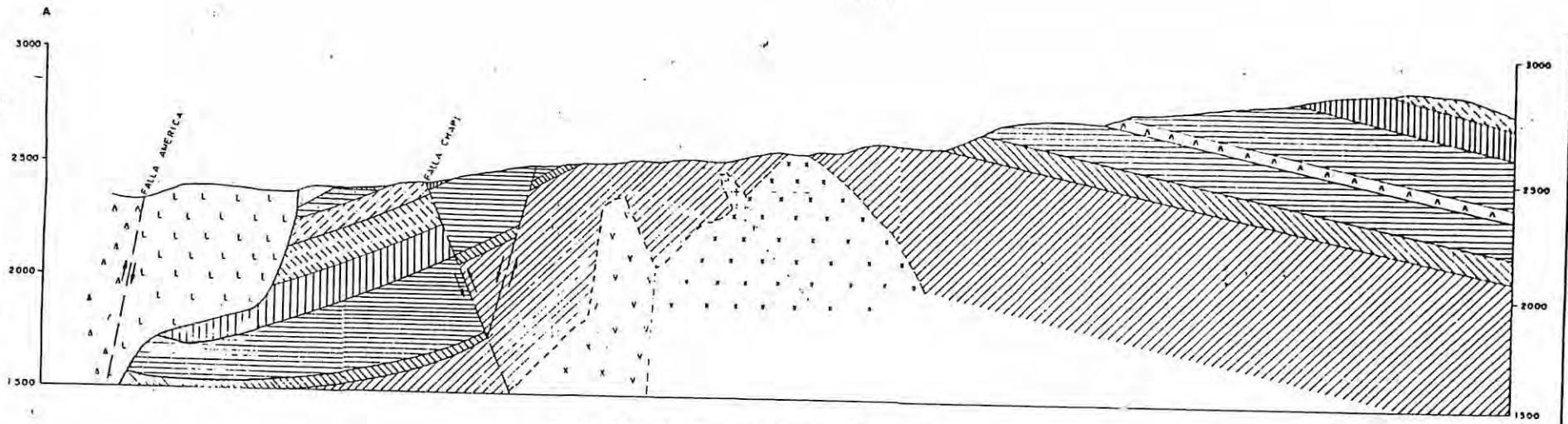
Los mantos mineralizados emplazados en las cuarcitas y calizas, abarcan un área de 2 x 1.5 km, y son las estructuras mineralizadas más importantes con potencias que oscilan entre 1.5 y 10 metros.

Filones:

Los filones son las estructuras mineralizadas que siguen en importancia a los mantos, generalmente se disponen fracturas pre minerales de rumbos próximos a E-O, estos mayormente se encuentran perpendiculares a los estratos de la caja y con potencias que varían entre 5 y 10 cm.

Diseminación:

Este tipo de ocurrencia se observa en la caja de cuarcitas, en los primeros metros de la labor

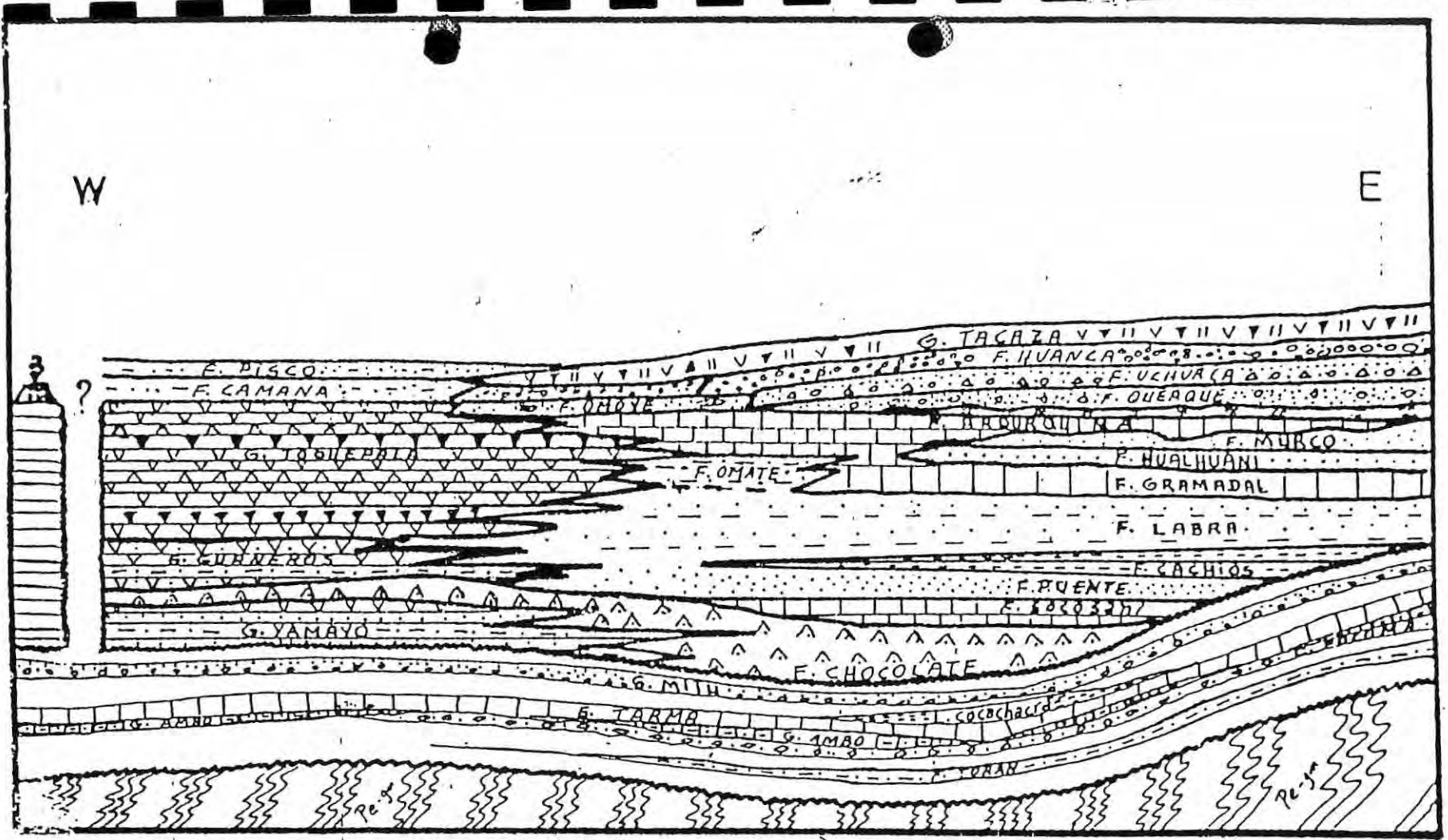


SECCION A-B MIRANDO AL N W
1:10,000

- L L L ANDESITA (STOCK-DIOUE)
- A A A ANDESITA (DACITA)
- >>> RIOLITA
- V V V PORF. CUARCIFERO
- + + + MICRO-GRANODIORITA
- X X X GRANODIORITA
- [] MIEMBRO D
 - D 1 CUARCITA
 - D 2 [CUARCITA ARENISCA CALIZA
- [] ARENISCA VERDE (C-2)

- [] ARENISCA CUARCITICA, LUTITA (CALCAREO) (C1)
- [] ARENISCA CUARCITICA, LUTITA NEGRA (C2)
- [] CUARCITA ARENISCA (B1)
- [] ARENISCA I LUTITA NEGRA (B2)
- [] CUARCITA ARENISCA, LUTITA NEGRA (A1)
- A FM CHOCOLATE
- [] AFLORAMIENTO DE MANTOS
- [] FALLAS
- [] EJE ANTICLINAL

PROGRAMA DE INGENIERIA GEOLOGICA (1228)		
NUMERO	DESIGNACION	ESCALA
	PERFIL SECCION A-B	1:10,000
2/3/85	elaborado por: <i>[Handwritten Name]</i>	<i>[Handwritten Signature]</i>



(Mina Chapi)

Fig.# 4. Sección Esquemática Generalizada de las Unidades Estratigráficas de la Costa y Flanco Andino Occidental.

HORACIO E. ROSAS VARGAS

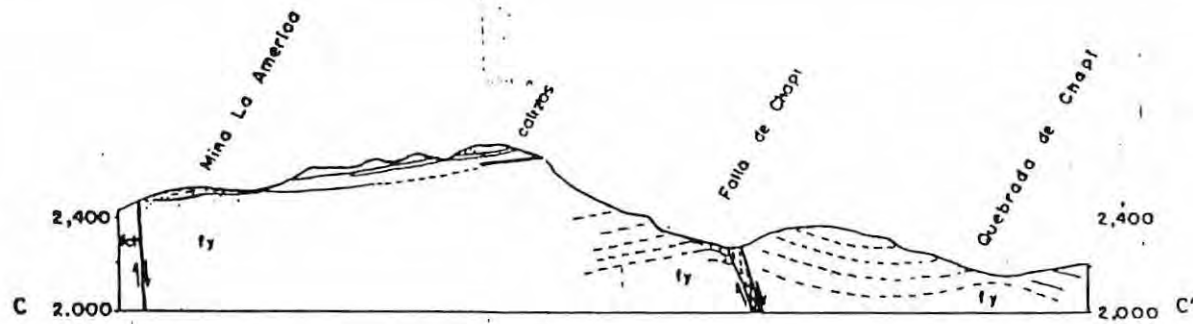
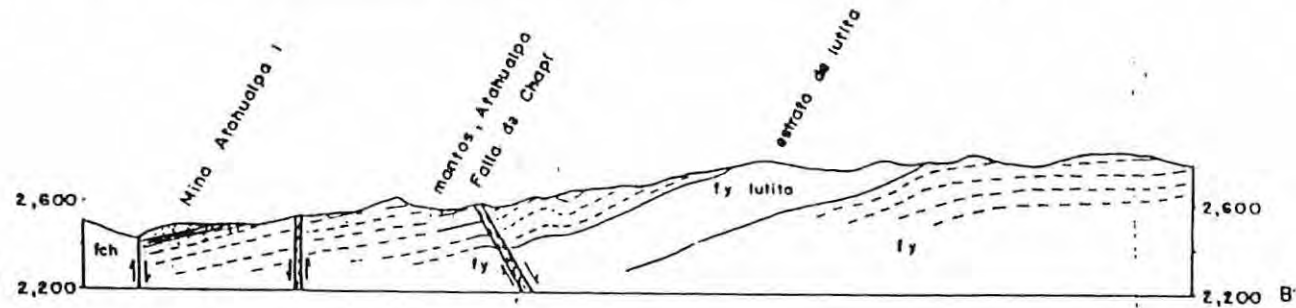
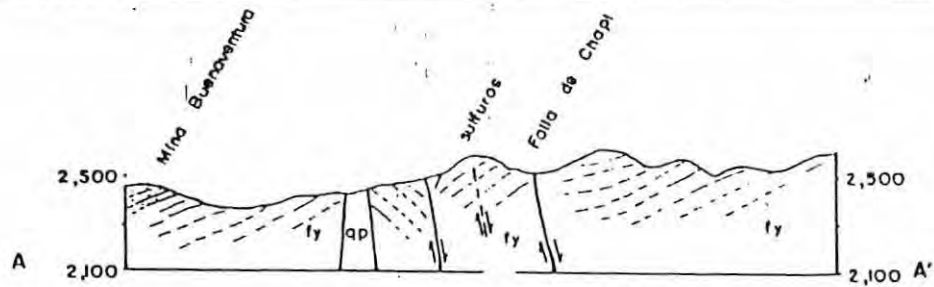


FIGURA - 3

DISTRITO DE CHAPI
SECCIONES GEOLOGICAS

Suroeste ← Noreste

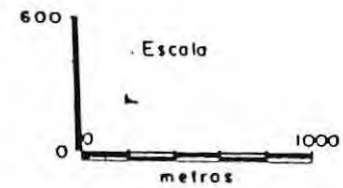
Legenda

Formaciones

- qp Terciario, Pórtido cuarcífero
- fy Jurásico, Formación Yura
- fch Jurásico inf., Fm Chocolate

Simbolos

- Buzamiento de las capas
- Mineralización débil



Geología según J.A.Randall,
Junio, 1959

Nº04, de igual modo se encuentran en los diques que cortan los estratos que afloran en el área de la mina.

ZONEAMIENTO Y MINERALOGIA

En pampa de cobre se tiene un marcado zoneamiento vertical, el cual está relacionado a la mineralogía que se tiene en la zona.

Zona de Gosan:

En las partes superficiales es decir en los niveles altos de la mina se expone una zona compuesta de óxidos de fierro entre los minerales que se han reconocido se tienen limonita y principalmente hematita.

Zona de óxidos:

Esta zona intermedia entre la zona de óxidos de fierro y la de sulfuros secundarios, tienen una amplia mineralización de calcantita, malaquita, atacamita y cuprita.

Zona de sulfuros Secundarios:

La zona de sulfuros secundarios tiene una mineralización principalmente de calcosita y cantidades pequeñas de cuprita, la mineralización de pirita como sulfuro de ganga es la más importante en esta zona que se prolonga a la zona de sulfuros primarios.

Alteraciones Hidrotermales

Los estilos, tipos y zonas de alteración que afectan el área de Pampa de cobre tienen relación al tipo de unidad litológica que se trata a continuación:

Alteraciones relacionadas a las cuarcitas:

Estas son argílica en forma de caolinización, asimismo silicificación y en menor grado se aprecia una débil sericitización.

Alteraciones relacionadas a las calizas:

La alteración más importante que afectó a esta roca es la silicificación.

Alteraciones relacionadas a intrusivos:

Las alteraciones de los intrusivos, específicamente en el dique de la labor N°04 es una moderada propilitaización que afecta en parte a los feldespatos de esta roca.

CONTROLES DE MINERALIZACION

Control estructural:

La mineralización en Pampa de Cobre esta controlada por las fallas América y Chapi, las mismas que se asume son los limites de mineralización, así mismo favorecieron el ascenso de los intrusivos del área.

Control Litológico:

La mineralización se encuentra emplazada en las cuarcitas de la formación Hualhuani, observando mayor concentración en las calizas, de la formación Gramadal.

Sin embargo las cuarcitas de la formación Hulhuani muestran mejores afloramientos, siendo más reducidas las calizas Gramadal.

Control mineralógico:

La mineralización de cobre, en este caso la calcosita aprovechó la cantidad de fierro de la pirita para precipitar y formar una patina que bordea y cubre parcialmente a la pirita.

Mina Kiowa

UBICACIÓN :

La mina Kiowa está ubicado en el distrito de Yarabamba, provincia y departamento de Arequipa, al NO del Cuadrángulo de Puquina (34-t), en las siguientes coordenadas UTM.

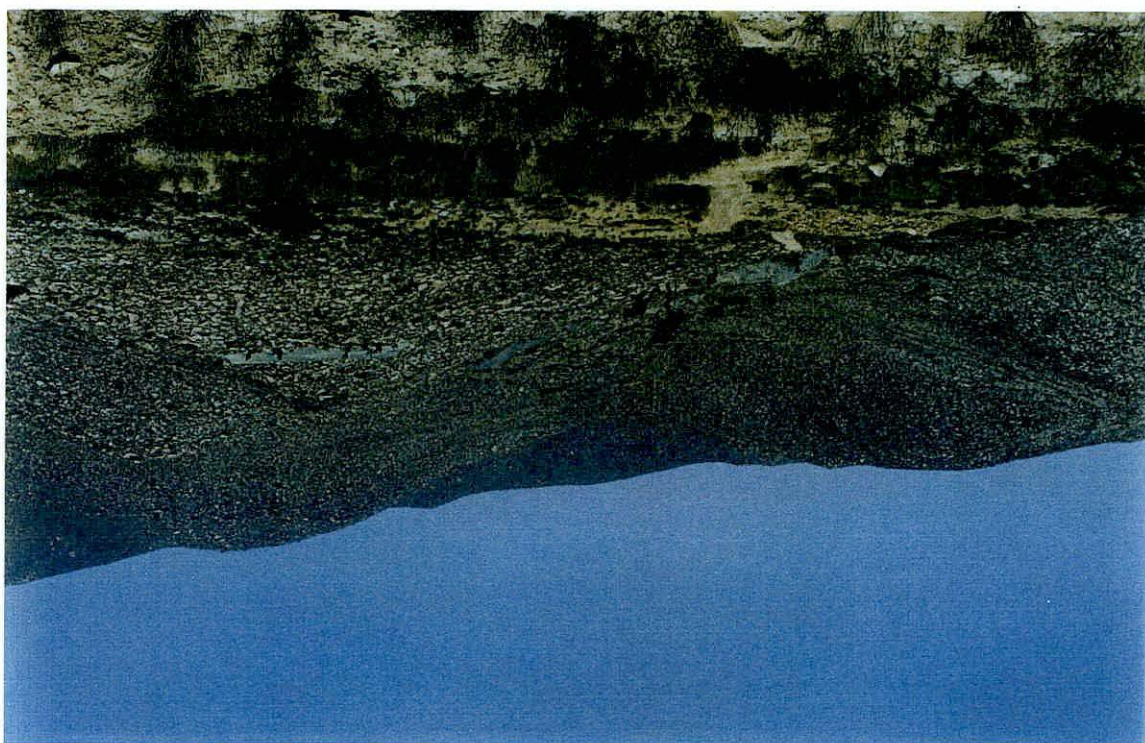
N 8170883

E 236405

Pique principal de la Mina Kiowa (Vista al NE)



Vista panorámica de la Mina Kiowa, donde se puede observar la cancha del material.



AREQUIPA

SABANDIA

CHARACATO

HOLLEBAYA

16° 30' S

MINA "DILCIA"



MINA KIOWA

YARABAMBA

MINA "HUANACO Nº 2"



71° 30' W

BANCO MINERO DEL PERU
DIVISION DE SUCR SALES

PROSPECTOS "DILCIA" Y "HUANACO Nº 2"
SR EMILIO MARRIQUE L.

DATOS HOLLEBAYA Y YARABAMBA, PROV AREQUIPA

CROQUIS DE UBICACION

PLANO Nº 2876	Esc. 1:100,000 Fecha: Ene. 1972	Dibuj. a Informe: Ingº H. Fernández N.
---------------	------------------------------------	---

La altitud del yacimiento, está comprendida entre los 2540 a 2600 metros sobre el nivel del mar.

ACCESIBILIDAD:

El acceso al yacimiento, se sigue por la carretera afirmada hasta el distrito de Yarabamba, el yacimiento se encuentra a 5.0 minutos hacia el Norte de este distrito. El total del recorrido es de 30 kilómetros aproximadamente 35 minutos.

TRABAJOS ANTERIORES:

La mina Kiowa, fue laboreada por el señor Alberto Chabaneix, en el año de 1974

Posteriormente el área de Kiowa pasó a propiedad del señor Masataka Endo, actual titular de la concesión.

MARCO GEOLOGICO:

Unidades Litoestratigraficas:

Las unidades litoestratigráficas que se observan, en los alrededores del área de la mina corresponden a rocas volcánicas de naturaleza piroclástica, de edad Neogena.

Unidades Intrusivas:

El complejo intrusivo que se aprecia en todo el sector de la mina Kiowa corresponde a apófisis de variadas composiciones, entre ellas se tiene cuerpos de dioritas, granodioritas y puntualmente monzonitas.

En la mina la roca caja lo constituye un apófisis de monzogranodiorita, de coloración rosada con una textura fanerítica, con cantidades moderadas de feldespatos potásico y plagioclasas. Así mismo se pueden observar en las canchas rodados de brechas con turmalina que no se llegaron a reconocer en la mina.

GEOLOGIA ESTRUCTURAL:

Fracturamiento pre mineral:

El fracturamiento pre mineral que se produjo en el área de la mina Kiowa, el cual favoreció la ascensión de los fluidos mineralizantes, corresponden a sistemas N70 -75°E, el cuál domina la geología estructural del área. Existe un segundo fracturamiento pre mineral y constituye un segundo sistema de menor intensidad, perpendicular al sistema anterior con dirección NO.

En la mina Kiowa la mineralización aprovecha el fracturamiento con dirección N70°E, donde se ha concentrado mayormente la mineralización de Kiowa.

Fracturamiento post Mineral:

El fracturamiento post mineral de la mina Kiowa, corresponde a diaclasamientos menores que no han afectado mayormente la mineralización.

GEOLOGIA ECONOMICA

Tipo de Yacimiento:

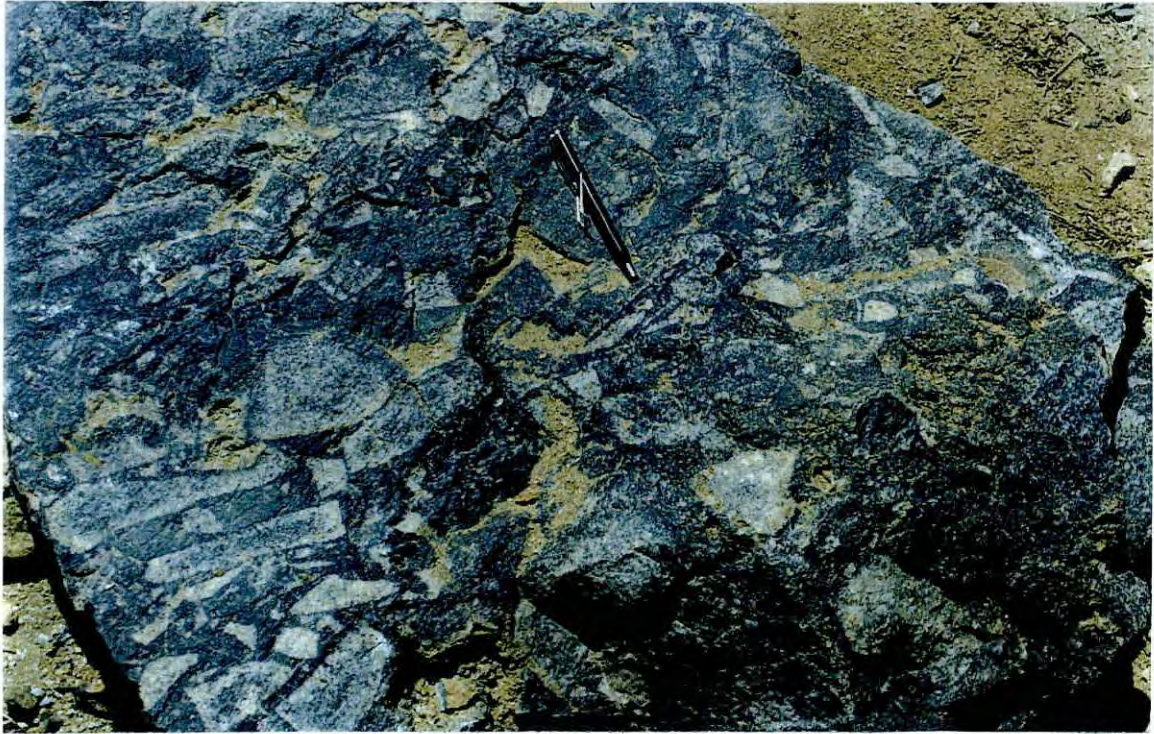
Kiowa es un típico yacimiento filoneano, la dirección de la veta es N70°E, con buzamiento de 86° al Este.

Las potencia de la veta principal varía de 10 a 50 centímetros y el comportamiento que ofrece es en rosario donde los caballos estériles de roca pueden alcanzar 1 a 1.5 metros.

Muestras estudiadas en los laboratorios de INGEMMET para el presente trabajo.

CODIGO DE MUESTRAS	NOMBRE DE LA MINA	Au g/TM	Ag g/TM	Pb ppm	Zn ppm	Cu ppm	Fe %	Mo ppm
PU-003	KIOWA	0.92	150	28000	290	4900	5.8	110
PU-004	KIOWA	4.83	65	6000	243	2400	18.8	96

CODIGO DE MUESTRAS	NOMBRE DE LA MINA	Mn ppm	Mg ppm	Ni ppm	Co ppm	Cr ppm	As ppm	Hg ppm
PU-003	KIOWA	500	1200	7.5	10	23	9048	0.76
PU-004	KIOWA	1900	1400	15	8	28	8169	0.65



Rodado de un brecha silicificada con matriz de turmalina, Mina Kiowa

Zonamiento y Mineralogía

El zonamiento en la mina Kiowa, es bastante simple, en los niveles superficiales se observa una zona de óxidos de fierro y en profundidad la zona de sulfuros primarios con ligeras cantidades de carbonatos y silicatos de cobre.

Mineralogía de la Mena:

La mina Kiowa, fue explotada por oro (referencias de lugareños), sin embargo también se tiene referencias de un cuerpo central de plomo, constituyendo las menas principales oro, malaquita, crisocola, covelita y galena.

Minerales de Ganga:

Entre los minerales de ganga que se han reconocido en el área de la mina kiowa se tiene turmalina como mineral de mayor abundancia, también se aprecia clorita oscura (probablemente primaria), limonita, jarosita, hematita y cuarzo. En la veta principal se observa que el ensamble de ganga es preferentemente turmalina - cuarzo (alta temperatura).

Alteraciones:

Las alteraciones puestas de manifiesto a partir de las soluciones mineralizantes, estan afectando en diversos grados al intrusivo observando en la veta una intensa turmalinización y silicificación, en menor grado se tienen en la caja techo una argilitización poco intensa.

En los niveles superiores se tiene también alteración supérgena como es la limonitización.

Controles de Mineralización:

Control Litológico:

La mineralización se encuentra emplazada y alojada en el intrusivo monzogranodirítico, considerando que la veta principal tiene 1 km. de longitud y esta cortando al intrusivo es probable que la mineralización tienda a profundizar.

Control Estructural:

El control estructural que se tiene en la mina Kiowa como ya se hizo referencia es en

dirección N70°E, cabe señalar que este control es muy distinto al control andino cordillerano, el cual es de dirección NO.

Control de Alteración:

El control de alteración en Kiowa, la misma que tiene mayor proporción en torno a las demás alteraciones observadas en todo el sector es sin duda la turmalinización, que acompañada con la silicificación favorecen la concentración de oro.

Así mismo también existe una estrecha relación entre la mineralización de oro y la oxidación preferentemente en limonitas.

Mina Medalla Milagrosa

UBICACIÓN:

Este yacimiento esta ubicado en el distrito de Yarabamba, provincia y departamento de Arequipa, al NO del cuadrángulo de Puquina (34-t), entre las siguientes coordenadas UTM:

N	8164643
E	242222

De igual modo este yacimiento está comprendido entre los 3000 y 3100 msnm.

ACCESIBILIDAD:

El acceso al área de la mina se realiza siguiendo una orientación SE, a partir de la ciudad de Arequipa, pasando por Yarabamba, Hornillos, San Antonio, Cerro Espinal y finalmente a la mina. El recorrido es de 50 km aproximadamente.



Bocamina de la Mina Medalla Milagrosa la cual se encuentra paralizada con Rumbo E-W y con un Buzamiento 80°S.



Pilas de lixiviación en el Cerro Espinal (Acido Sulfúrico para Oxidos de Cobre)



TRABAJOS ANTERIORES:

Los trabajos que se han realizado en el área datan desde el año de 1965 por pequeños mineros que trabajaron la mina a pulso. Posteriormente, destacan los trabajos del propietario, ingeniero Masataka Endo, quién mantuvo operativa a la mina hasta los finales de la década del 80.

MUESTREO

Según los archivos del ex Banco Minero se tienen los siguientes resultados:

Se tomo una muestra de cada una de las vetas: Masataska y Lloque, siendo los resultados los siguientes:

VETA	MUESTRA N°	ANCHO	OZ/TC AG	Cu %
Masataka Afloramiento sur.	7631	0.30	0.7	0.66
Lloque Afloramiento Nor-Oeste	7633	4.50	0.3	0.09

La veta principal que se estuvo desarrollando es Llóque, es angosta (0.30m. de potencia promedio), pero las leyes de Cu relativamente no son bajas, en particular el correspondiente al nivel 25, en contraposición con las muestras tomadas en superficie, que son completamente pobres, en especial lo correspondiente a la veta Masataka.

Resultados del laboratorio de INGEMMET para el presente trabajo (muestra de veta).

CODIGO DE MUESTRAS	NOMBRE DE LA MINA	Au g/TM	Ag g/TM	Pb ppm	Zn ppm	Cu Ppm	Fe %	Mo Ppm
PU-009	M. MILAGROSA	0.50	25	4150	900	18250	6.6	39

CODIGO DE MUESTRAS	NOMBRE DE LA MINA	Mn ppm	Mg ppm	Ni ppm	Co ppm	Cr ppm	As ppm	Hg ppm
PU-009	M. MILAGROSA	4100	3300	10	18	28	78	0.34

MINERAL CANCHA-MINA

MUESTRA N°	TM	OZ/ TC AG	% CU	UBICACIÓN
7632	16	2.8	8.57	Calcopirita. Con óxidos – Superficial Nivel –25

MINERAL CANCHA-PLANTA

N° MUESTRA	TM	Gr/TM Au	OZ/TC AG	% CU	OX.CU%	OBSERVAC.
7634	14	2.7	8.2	15.24	-----	Conc. de óxidos
7635	22	4.8	14.7	31.20	-----	Conc. de sulfuros
7636	72	2.7	2.5	4.96	0.88	Mineral sulfuros(Cp)
7637	500	0.7	1.3	2.65	1.63	Mineral óxidos (Mal. Cris.)
7638	600	0.7	1.5	2.86	1.10	Mineral sulfuros con óxidos (aparente baja ley)
	82					En tolva (+sulfuros)
	444					Mín. Óxidos y sulfuros

1,698 TM aproximados de mineral cancha planta.

BALANCE METALURGICO

	TM	Gr/Tm Au	Oz/Tm Ag	% Cu	Recuperación %	Ratio
Conc. de sulfuros de Cu	20.843	6.0	15.3	28.3	61.56	14.939
Conc. de Óxidos de Cu	9.412	3.0	8.0	14.3	61.56	14.939

Producción mina: La producción de la mina tenía un promedio de 29 Tm/día con una ley de cabeza aproximada de 3.0% de Cu 1.5 gr/Tm Au y 1.4 Oz/Tm Ag.

RESERVAS MINERALES.-

RESERVAS	TMS	% CU
Probado- probable	16.375	3.80
Incremento (avance Niv 0)	2.400	3.64
Extraído 1983	-2.150	-----
Total probado-probable	16.625	3.80

VALOR DEL MINERAL MINA "MEDALLA MILAGROSA"

	TM	Gr/Tm Au	Oz/Tm Ag	% de Cu	% Recup.	Ratio
Mineral tratado	452	1.0	1.4	2.6		
Conc. de Sulfuros	20.843	6.0	15.3	28.3	61.56	14.939
Óxidos de Cu	9.412	3.0	8.0	14.3		

Por el año de 1986, el INGEMMET realiza el Diagnóstico de la Pequeña Minería - Zona Sur Del Perú, entre los departamentos de Arequipa, Cuzco y Puno, llevando un diagnóstico general del área de Yarabamba y entre ellas a la mina Medalla Milagrosa.

MARCO GEOLOGICO

Unidades Litoestratigráficas:

Las unidades litoestratigráficas, que se encuentran en el sector Noreste de la mina estan constituidas por tobas del volcánico Sencca. La edad de esta unidad se ubica en el Plioceno medio a superior.

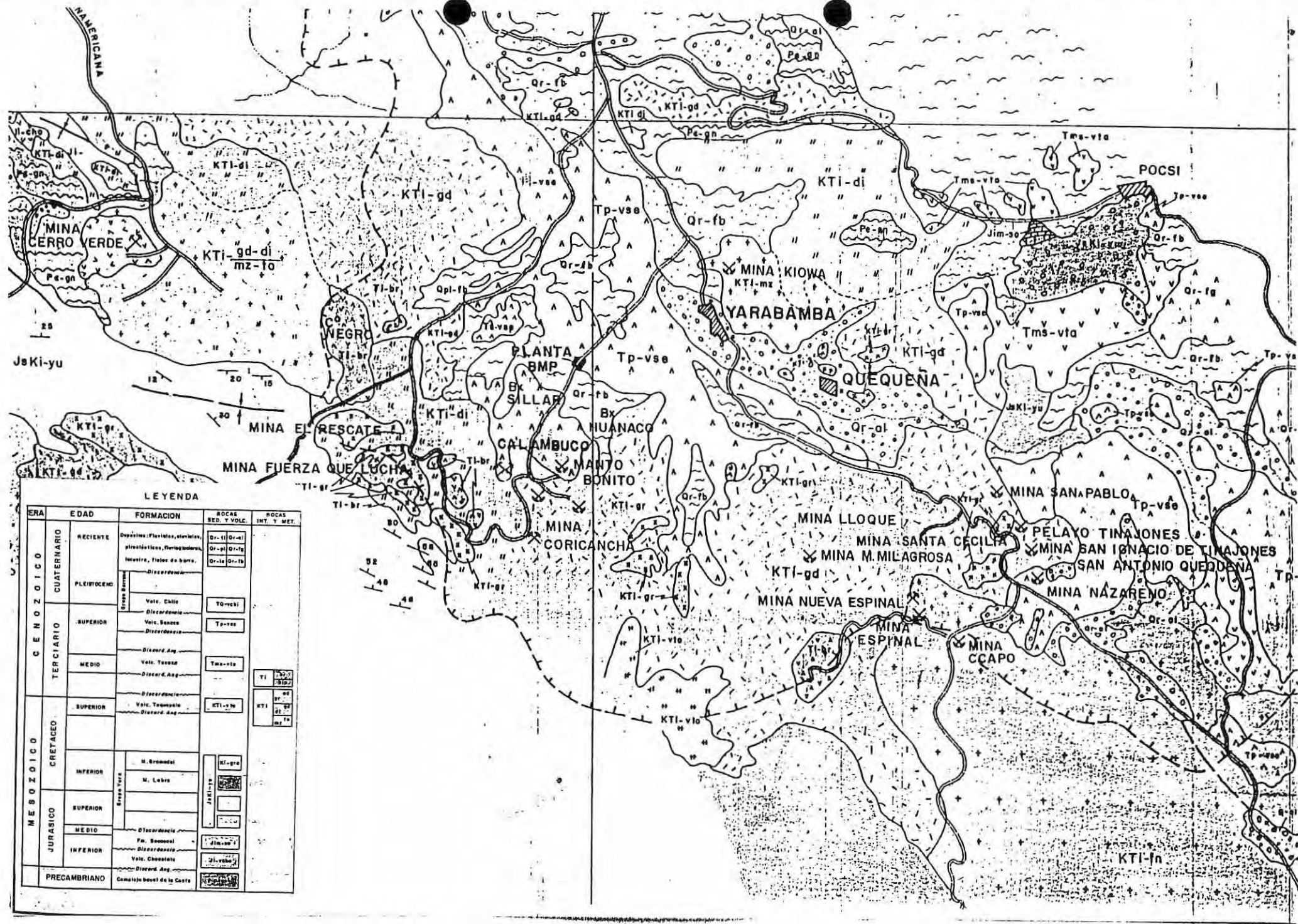
Unidades Intrusivas:

Bordeando a la mina se observa un stock intrusivo de granodiorita perteneciente al complejo de Yarabamba, cuya edad está comprendida entre el cretáceo al paleogeno. En este complejo intrusivo granodiorítico se observan afloramientos pequeños de adamelitas, cuya edad coincide con la del stock.

La caja que aloja la mineralización en Medalla Milagrosa corresponde a una granodiorita de color rosada grisácea, con textura fanerítica con proporciones de feldespato similares a los de ferromagnesianos, muy parecida texturalmente al yacimiento de Kiowa.

GEOLOGIA ESTRUCTURAL

En el área de Medalla Milagrosa, se tienen dos sistemas de fracturamiento muy importantes,



LEYENDA

ERA	EDAD	FORMACION	ROCAS SED. Y VOLC.	ROCAS INT. Y MET.	
CENOZOICO	CUATERNARIO	RECIENTE	Depositos: Fluviales, aluviales, pleistocenos, margolobos, lacustres, flacos de barra.	Qr-11 Qr-01 Qr-02 Qr-03 Qr-10 Qr-04	
		PLEISTOCENO	Discordancia		
	TERCIARIO	SUPERIOR	Valc. Chilo Discordancia	To-01	
		MEDIO	Valc. Sacco Discordancia	Tp-02	
		INFERIOR	Discordancia		TI 25-1 25-2 25-3
		SUPERIOR	Valc. Tasmala Discordancia	KTI-03	KTI 01-01 01-02 01-03
MESOZOICO	CRETACEO	INFERIOR	M. Bromel M. Labe	KI-01	
		SUPERIOR			
	JURASICO	MEDIO	Discordancia		
		INFERIOR	Fm. Socoani Discordancia	Ji-01	
PRECAMBRIANO		Valc. Chocoma Discordancia	Ch-01		
		Complejo basal de la Costa			

a los cuales hacemos referencia: El fracturamiento pre mineral y el fracturamiento post mineral.

Fracturamiento Pre Mineral:

El fracturamiento pre mineralización en la zona de interés, esta dado por fallas de distensión con rumbo muy cercano a E-O. En la mina se tienen un fracturamiento de extensa longitud, de rumbo N75°E el mismo que se aproxima bastante al fracturamiento que controla la mineralización en la mina Kiowa.

De igual modo en este yacimiento se observa un fracturamiento menor de dirección Norte Sur y otro sistema en sentido E-O.

Fracturamiento Post Mineral:

Las fallas post minerales, no han afectado mayormente a la mineralización ya que no se ha observado desplazamientos de estructuras mineralizadas de considerable extensión.

GEOLOGIA ECONOMICA

Tipo de Yacimiento:

Medalla Milagrosa es un yacimiento filoneo, la estructura principal tiene rumbo N75°E, y buzamiento 85° al S en el nivel 3012. El rumbo varía hacia las partes más elevadas del yacimiento (nivel 3106), observándose en este punto pequeños splits que se unen a la veta principal.

El afloramiento aproximado de la veta es de 2 kilómetros y las potencias son variables, oscilan entre 5 centímetros y 3 metros.

Zoneamiento y Mineralogía:

El zonamiento de la mina Medalla Milagrosa, es en forma vertical ubicándose en los niveles superiores una zona de óxidos de fierro, un nivel intermedio de zona de óxidos de cobre que gradualmente pasa a una zona de sulfuros primarios.

Minerales de Mena:

Entre los minerales de mena se tienen crisocola y malaquita, que corresponden a la zona de óxidos de cobre así como calcopirita, cuprita, bornita, calcosita y galena ubicados en la zona de sulfuros primarios.

Minerales de Ganga:

Entre la mineralogía de ganga se aprecian en la mina, óxidos de hierro principalmente hematita y óxidos de manganeso ubicados en los niveles superiores de la mina (zona de óxidos de hierro).

Otros minerales de ganga son cuarzo, calcedonia, jaspe, pirita, calcita y turmalina en cantidades pequeñas y restringidas.

Alteraciones:

Las alteraciones que se tienen en la mina Medalla Milagrosa, se observan en forma de halos argílicos que a medida que son más distantes de la veta gradan a una alteración propilítica.

La argilitización en algunos sectores de la veta principal aparece en forma intensa, como en el ingreso de la labor principal en el nivel 3012.

Controles de Mineralización:

Control Litológico:

El control litológico, que tienen relación a la mineralización en Medalla Milagrosa, corresponde al intrusivo granodiorítico el cual favoreció al emplazamiento de las soluciones mineralizantes.

Control Estructural:

El aspecto estructural es el más importante en este yacimiento, deduciendo a través de la extensión del fracturamiento (2 kilómetros), la mineralización tiene tendencia a profundizar con una orientación de N75°E.

Control de Alteraciones:

En cuanto a la mayor concentración de mineralización que guarda estrecha relación a las alteraciones se ha observado que la silicificación es más abundante que la argilitización.

Mina Manto Verde (Manto de Cobre)

UBICACIÓN

La mina Manto Verde, se encuentra ubicado políticamente en el distrito de Palca, provincia y departamento de Tacna, en el sector centro occidental del cuadrángulo de Palca (36-x).

Las coordenadas UTM en las que se encuentra ubicada la mina son las siguientes:

N 8042469

E 400416

Así mismo la altitud a la que se encuentra este yacimiento oscila entre los 3700 y 3770 msnm.

ACCESIBILIDAD

El acceso a la Mina de Manto Verde, se realiza desde la ciudad de Tacna siguiendo la ruta a Pachia, pasando por el distrito de Palca, pueblo de Ataspaca y finalmente a la mina.

El recorrido en línea recta es de 50 kilómetros y el tiempo empleado es aproximadamente de 2.0 horas.

TRABAJOS ANTERIORES

En el área de ataspaca, en donde se desarrolla la mina Manto Verde se han realizado numerosos trabajos al confirmar la ocurrencia de mineralización de ésta zona.

Entre los trabajos más saltantes tenemos la inspección zonal realizada por el ingeniero Horacio Fernández (1972), para el Banco Minero del Perú, en la zona de Pachia-Palca.



Mina Manto Verde (Manto de Cobre), nivel superior 3,825 msnm. Se aprecia los estratos de caliza de la Fm. Pelado, con minerales secundarios de cobre.



Mina Manto Verde, nivel inferior 3,770 msnm. Se observa los estratos poco lixiviados, la mineralización de cobre se encuentra mayormente en Sulfuros.

Trabajos de exploración y desarrollo se realizaron en los años 80 por Centromin Perú, así por ejemplo en la última visita se observó en la labor principal de este yacimiento el muestreo detallado por canales cada dos metros, realizado por dicha compañía.

MARCO GEOLOGICO

Unidades Litoestratigráficas:

Las unidades litoestratigráficas del área de la mina Manto Verde, corresponden a rocas sedimentarias de la Formación Pelado, que están constituidas por calizas, lutitas y pequeñas intercalaciones de limolitas, que se ubican en el rango de edad Sinemuriana a Torciano inferior (Jurásico inferior).

En la mina esta unidad forma la caja de la mineralización con una coloración gris blanquecina, con textura fina y alterada.

Unidades Intrusivas:

La unidad intrusiva que está afectando a las rocas sedimentarias de la formación Pelado, está constituida por una granodiorita de color rosado con textura fanerítica. Este intrusivo se localiza al SE del poblado de Ataspaca formando el cerro Challavilca.

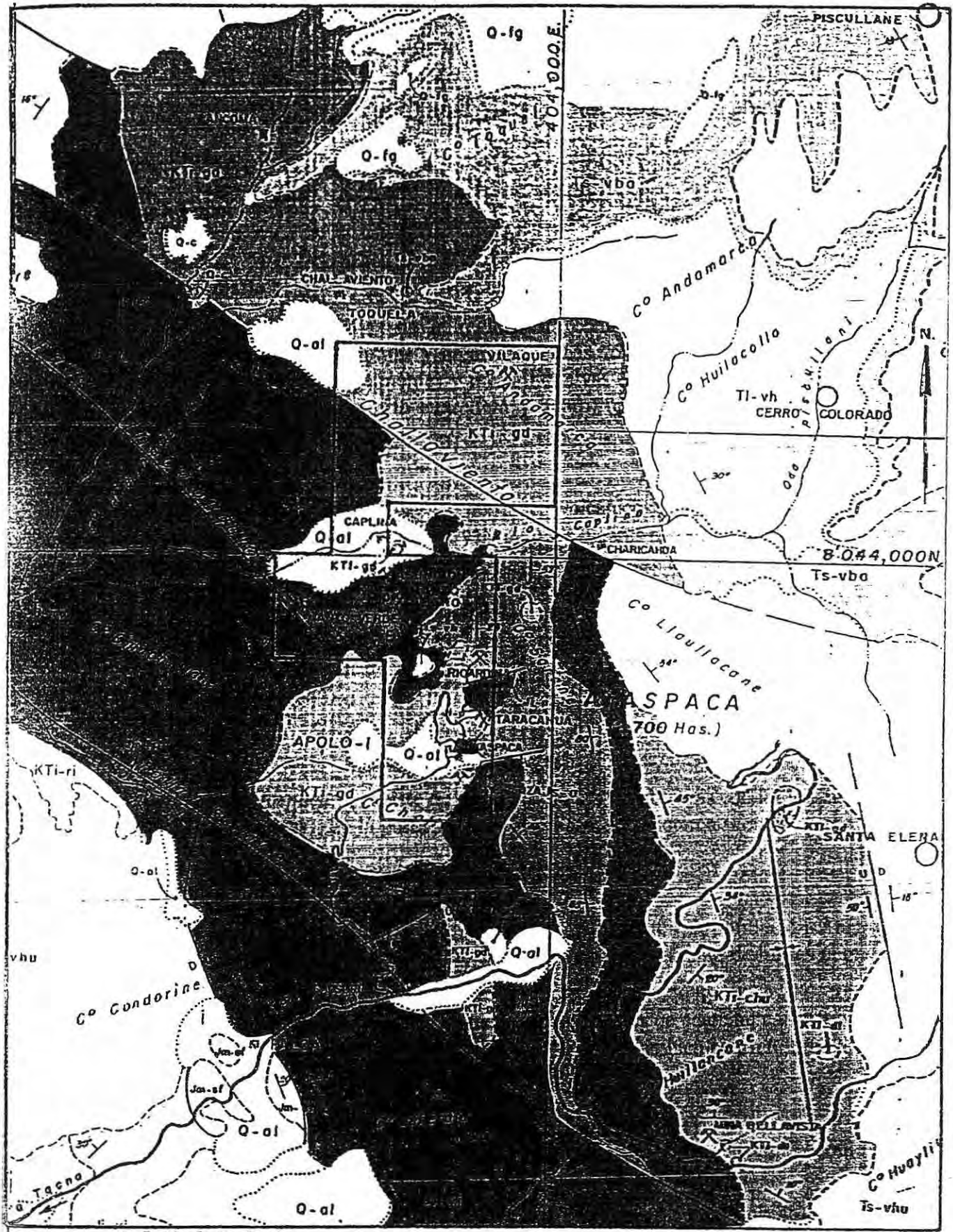
GEOLOGIA ESTRUCTURAL:

Estructuras pre minerales:

El sistema mineralizado de Manto Verde, tienen relación a la formación de la cuenca donde se depositaron las sedimentitas de la formación Pelado.

Estas fallas pre cuenca probablemente correspondan a las fallas Challaviento y Ancocalane, las cuales están distribuidas tanto al Norte como en la zona Sur del yacimiento con rumbo NO-SE.

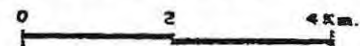
Así mismo, existen pequeñas fallas perpendiculares a los estratos mayormente expuestas en las partes elevadas del yacimiento.

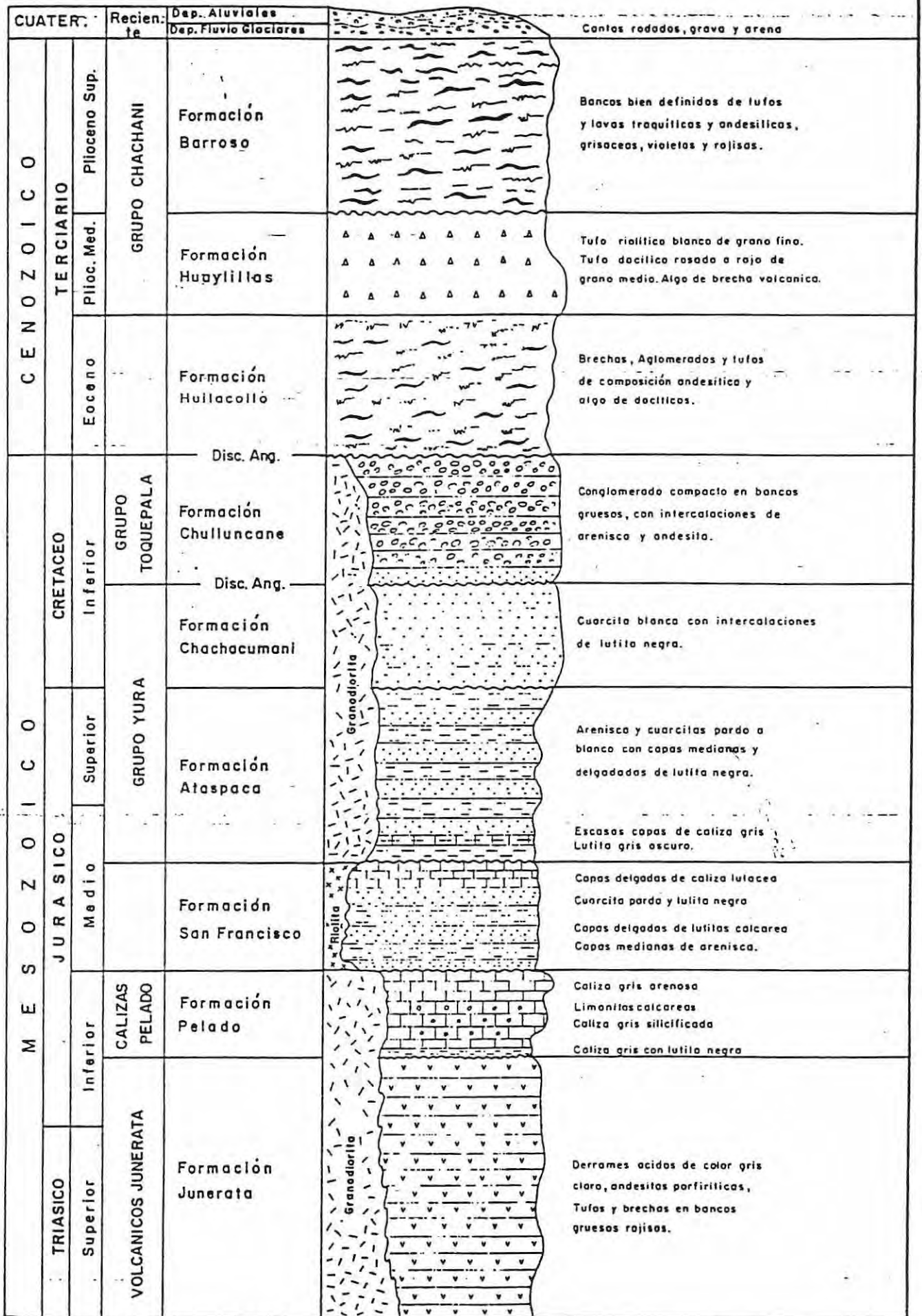


LEYENDA

- | | | | |
|-----------------|------------------|-----------------|-------------------|
| Ts-vba | Volc. BARROSO | [Dark grey box] | Fm. PELADO |
| Ts-vba | Fm. HUAYLILLAS | [Dark grey box] | Volc. JUNERATA |
| Ti-vh | Fm. HUILACOLLO | INTRUSIVOS | |
| KTI-chu | Fm. CHULLUNCANE | KTI-ri | Diques Rioliticos |
| [Dark grey box] | Fm. CHACHACUMANE | KTI-gd | Granodiorita |
| [Dark grey box] | Fm. ATASPACA | | |

EXPLORACIONES
CENTROMIN PERU S.A.
PROSPECTO ATASPACA





CENTROMIN PERU S. A.

COLUMNA ESTRATIGRAFICA DEL PROSPECTO ATASPACA

Fracturas post minerales.

En cuanto a la geología estructural del depósito, existen en los alrededores del yacimiento estructuras de orientación antiandina las cuales corresponden a sistemas paralelos que se ubican al Sur del poblado de Ataspaca y al Norte del mismo, estas fallas estan afectando a las rocas de la Formación Pelado, más no al intrusivo granodiorítico.

GEOLOGIA ECONOMICA

Tipo de Yacimiento:

La mina Manto Verde es un yacimiento del tipo Metasomático de Contacto (SKARN), donde las calizas de la formación Pelado en contacto con el intrusivo granodiorítico de Ataspaca, han formado el yacimiento.

La mineralización de este yacimiento se encuentra en forma de mantos, interestratificadas con las calizas en mayor extensión que en las limolitas.

Resultados de los laboratorios de INGEMMET para el presente trabajo.

CODIGO DE MUESTRAS	NOMBRE DE LA MINA	Au g/TM	Ag g/TM	Pb ppm	Zn ppm	Cu ppm	Fe %	Mo ppm
PA-013	MANTO VERDE	0.03	16	175	1300	17500	13	19

CODIGO DE MUESTRAS	NOMBRE DE LA MINA	Mn ppm	Mg ppm	Ni ppm	Co ppm	Cr ppm	As ppm	Hg ppm
PA-013	MANTO VERDE	4550	9500	100	98	23	436	<0.01

ZONEAMIENTO Y MINERALOGIA:

El zoneamiento es bastante marcado y se distribuye en forma vertical, hacia los niveles superiores óxidos y en las partes inferiores sulfuros primarios.

Zona de Oxidos:

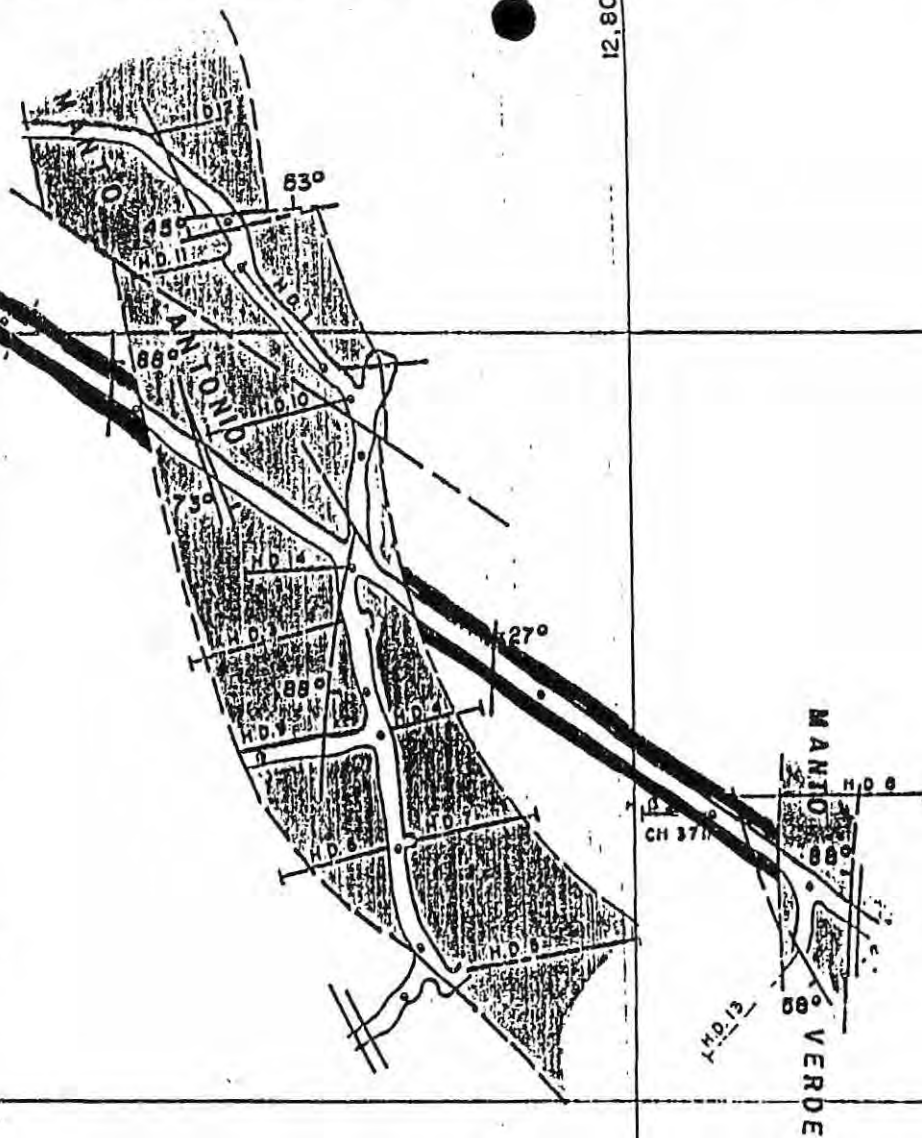
NIVEL 3,830
(MANTO VERDE)

12,700

12,800

11,700 N.

- LEYENDA**
-  CALIZA
 -  INTRUSIVO
 -  CUERPO DE SKARN CON MINERALIZACION
 -  FALLAS
 -  HUECOS DIAMANTINOS



CENTROMIN PERU S.A.
PROSPECTO ATASPACA

PLANO GEOLOGICO GENERALIZADO - MANTO VERDE



En la zona de óxidos ubicada en el nivel 3830, se han realizado pequeños cateos y labores de poca profundidad, existiendo minerales de cobre y minerales de fierro.

Entre los minerales de cobre se encuentran malaquita, azurita y crisocola. Así el mineral más común de fierro, es la limonita.

Zona de Sulfuros Primarios:

Esta zona ubicada en el nivel 3770 ha sido desarrollada con mayor intensidad, aquí se encuentra la mineralización económicamente explotable.

La mineralogía es bastante sencilla constituyendo la mena principal calcopirita y ligera presencia de covelita.

De igual modo se tienen minerales de ganga como, calcita, pirrotita, pirita y granates.

ALTERACIONES :

Las alteraciones que tienen mayor afección a las cajas del yacimiento son una moderada oxidación en las partes superficiales y una intensa silicificación en los niveles inferiores (manto inferior).

Así mismo se han observado suaves cloritizaciones en las muestras del intrusivo de Ataspaca, producto de una alteración deuterica.

CONTROLES DE MINERALIZACION:

En cuanto a controles de mineralización, se puede mencionar que se tienen controles litológicos, estructurales y de alteración.

Control Litológico:

El control litológico, está dado por el ambiente reductor de las calizas, en donde la mineralización se encuentra con mayor concentración, comparado con las lutitas o limolitas de la formación Pelado.

Control Estructural:

El control estructural es bastante marcado en este yacimiento, la mineralización sigue el buzamiento de los estratos de caliza.

Control de Alteración:

Como ya se ha indicado anteriormente, la silicificación es la alteración de mayor intensidad en el yacimiento y la misma constituye una guía de la mineralización.

MINA MANTO DE PLOMO (ASUNCION)

UBICACIÓN:

La mina Manto de Plomo o Asunción de Plomo, está ubicada al NE de la mina Manto Verde, políticamente se ubica en el distrito de Palca, provincia y departamento de Tacna, en el sector centro occidental del cuadrángulo de Palca (36-x) entre las siguientes coordenadas UTM

N	8042726
E	401226

Las elevaciones en este yacimiento fluctúan entre 3900 sobrepasando en algunas zonas los 4000 msnm.

ACCESIBILIDAD:

La ruta que se sigue para llegar a la mina, es la misma que se toma para Manto Verde, Tacna la ruta que une a Pachia, pasando por Palca, Ataspaca y finalmente la mina.

El total del recorrido es de 55 kilómetros en línea recta, y se realiza aproximadamente en 2 horas 15 minutos.

TRABAJOS ANTERIORES:

Primeros trabajos lo realizaron pequeños mineros, desde la época de la colonia.

Posteriormente la zona fue visitada por numerosas compañías de prospección y exploración.

Por el año de 1972 el ingeniero Horacio Fernández, visita la mina en la inspección que realizó para el ex Banco Minero del Perú, en el estudio zonal de Pachia y Palca.

Ya en los años 80 Centromin Perú, obtiene la admisión de toda el área y evalúa el potencial de la mina, los resultados no fueron ubicados.

MARCO GEOLOGICO:

Unidades Litoestratigraficas:

Las rocas que se encuentran aflorando en el yacimiento y que forman la caja del mismo son calizas y lutitas de la formación Pelado.

Estas rocas son de edad Senemuriano a Toarciano, edades que corresponden al Jurásico Inferior.

Unidades Intrusivas:

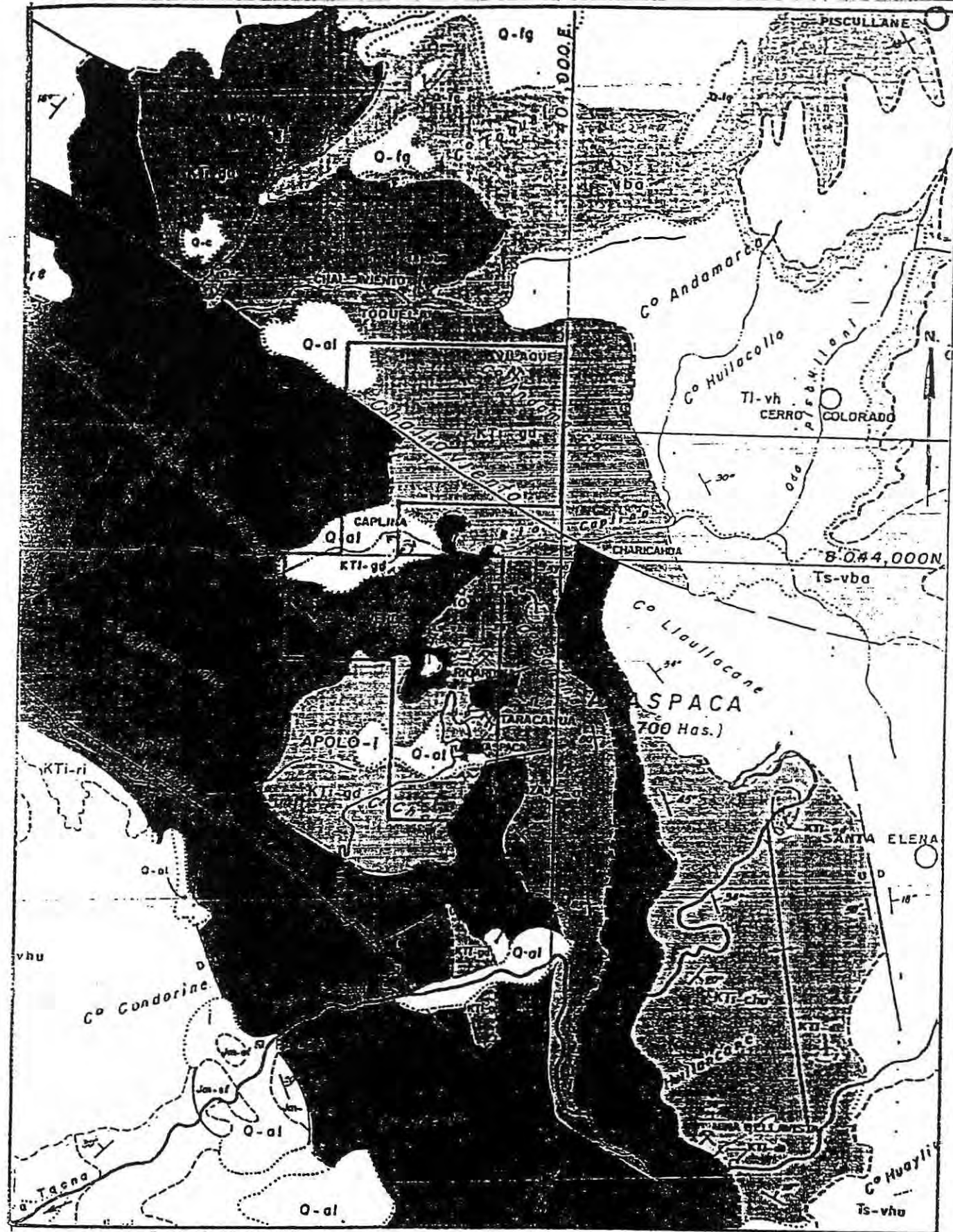
La unidad intrusiva que aflora en el área de la mina es un complejo de granodiorita, que se encuentra en todo el área de Ataspaca con una dimensión de 2.5 x 3.5 kilómetros, corta a las sedimentitas de la Formación Pelado.

GEOLOGIA ESTRUCTURAL:

El aspecto estructural para la formación de este yacimiento ha sido un factor de mucha importancia, principalmente las estructuras que controlaron el pre yacimiento, es decir estructuras pre cuenca.

Estructuras Pre Minerales:

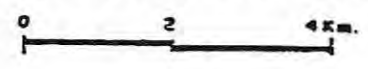
Manto de Plomo es un yacimiento que se encuentra en el mismo ambiente estructural, del que se encuentra Manto Verde, las mismas características que favorecieron la formación de la cuenca en donde estas sedimentitas se depositaron.

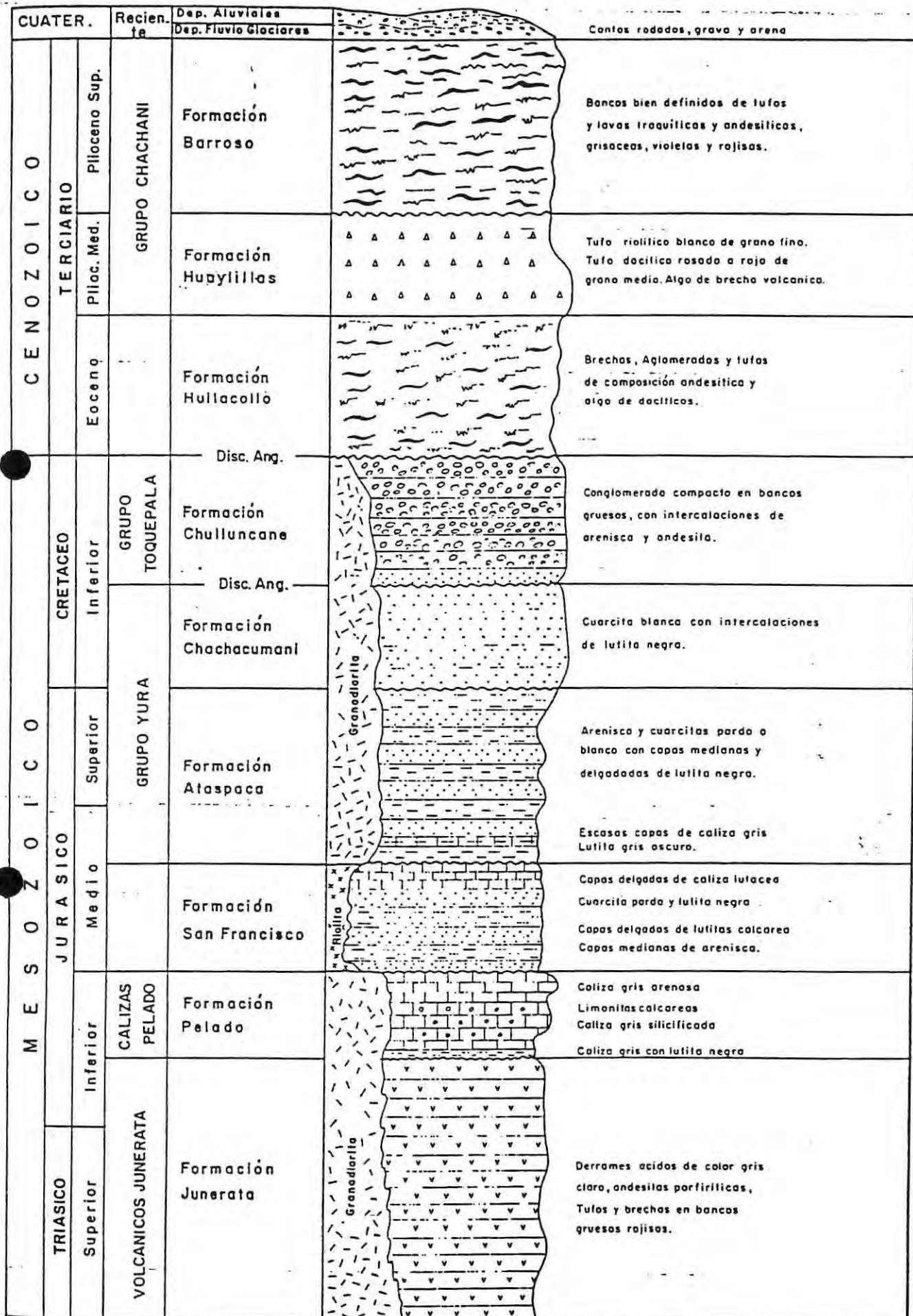


LEYENDA

- | | |
|------------------|-------------------|
| Volc. BARROSO | Fm. PELADO |
| Fm. HUAYLILLAS | Volc. JUNERATA |
| Fm. HUILACOLLO | INTRUSIVOS |
| Fm. CHULLUNCANE | Diques Riolíticos |
| Fm. CHACHACUNANE | Granodiorite |
| Fm. ATASPACA | |

EXPLORACIONES
CENTROMIN PERU S.A.
PROSPECTO ATASPACA





CENTROMIN PERU S. A.

COLUMNA ESTRATIGRAFICA DEL PROSPECTO ATASPACA

Estructuras Post Minerales:

Entre las estructuras post minerales, se han observado pequeñas fallas locales que no afectaron la mineralización. No se observa desplazamientos de gran magnitud o tal vez se encuentran en profundidad, esto se confirmara a medida que se desarrolle la mina.

GEOLOGIA ECONOMICA

TIPO DE YACIMIENTO:

Manto de Plomo, como su nombre lo indica es un yacimiento tipo Manto con mineralización mayormente de plomo y Zinc, la mineralización se encuentra interestratificada con las sedimentitas de la formación Pelado, con potencias que oscilan entre 0.5 y 1.0 metro.

Resultados de los laboratorios de INGEMMET para el presente trabajo.

CODIGO DE MUESTRAS	NOMBRE DE LA MINA	Au g/TM	Ag g/TM	Pb ppm	Zn ppm	Cu ppm	Fe %	Mo ppm
PA-015	ASUNCION	2.25	305	90000	98000	12500	24	6

CODIGO DE MUESTRAS	NOMBRE DE LA MINA	Mn ppm	Mg ppm	Ni ppm	Co ppm	Cr ppm	As ppm	Hg ppm
PA-015	ASUNCION	900	1700	17.5	10	20	11649	<0.01

MINERALOGIA

Minerales de Mena:

Entre los minerales de mena que se encuentran en la mina tenemos, galena, esfalerita, marmatita y calcopirita.

Minerales de Ganga:

Los minerales de ganga en el yacimiento están conformados por pirrotita, piritita, especularita, limonita, goetita y hematita.

ALTERACIONES:

Entre las alteraciones que acompañan la mineralización, las cuales están afectando a las cajas podemos mencionar a la oxidación con ensamble limonita-hematita-goetita y la silicificación cuyo ensamble es cuarzo-pirita.

CONTROLES DE MINERALIZACION:

Los controles de mineralización de la mina manto de plomo, pueden dividirse en litológico, estructurales y de alteración.

Control litológico:

El control litológico de manto de plomo está dado por las calizas, aquí la mineralización se encuentra en mayor proporción que en las limolitas o lutitas. Es necesario mencionar que la mineralización no es constante apareciendo y desapareciendo en ciertos sectores, esta ocurrencia estaría controlado por las facies sedimentarias.

Control Estructural:

En cuanto al control estructural se refiere, la mineralización sigue el buzamiento de las rocas sedimentarias de la formación Pelado. El rumbo que siguen estas capas es de S45°W y buzamiento de 30°SE.

Control de Alteración:

La estrecha relación entre la alteración y mineralización, se observa mejor con la silicificación, cuanto la roca está más silicificada la roca aparentemente contendría mayor mineralización.

Mina Togenes

UBICACIÓN:

La mina Togenes está ubicada políticamente en el distrito de Ilabaya, provincia y

departamento de Tacna, en el extremo centro oriental del cuadrángulo de Moquegua (35-u), entre las siguientes coordenadas UTM.

N 8040927

E 402820

Las elevaciones a las que fluctúa este yacimiento varían entre 2900 y 3000 msnm.

ACCESIBILIDAD:

Para ingresar al sector de la mina, se sigue la ruta de Tacna por la panamericana Sur hasta el control de Camiara, donde existe un desvío de carretera afirmada hacia el Este con dirección a Locumba, Ilabaya y finalmente Togenes. El total del recorrido es aproximadamente de 160 kilómetros en un tiempo de 4.00 horas.

TRABAJOS ANTERIORES:

Los trabajos realizados en el área son diversos, especialmente porque en la zona de Togenes existen varios prospectos especialmente por cobre.

Se sabe de trabajos realizados por pequeños mineros en periodos anteriores. De igual modo existen otros trabajos como el realizado por el INGEMMET en el año de 1974 por los ingenieros Arcadio Vargas y Manuel Paz, "Geología y Minería de las unidades de Ilabaya y Cercana".

MARCO GEOLOGICO:

Unidades Litoestratigraficas:

Las unidades litoestratigráficas de la zona de Togenes y que estan bordeando incluso a al roca caja de este yacimiento, corresponden a rocas volcánicas del grupo Toquepala, conformadas por una alternancia de riolitas y andesitas de edad Cretáceo - Paleogeno.

Unidades Intrusivas:

La unidad intrusiva y que al mismo tiempo forma la roca caja de la mina Togenes es un stock de posible diorita, con una textura fanerítica de edad Paleogeno - Neogeno.

Este macizo se encuentra cortado por una variedad de diques aplíticos y porfiríticos cuarzo-



Mina Togenes, Tolva principal (en la parte inferior de la foto minerales oxidados de cobre)

feldespáticos con una dirección NO-SE, los cuales varían de potencia, pudiendo alcanzar hasta 2.5 metros como el que se encuentra al Oeste de la mina.

GEOLOGIA ESTRUCTURAL

Fracturamiento Pre Mineral:

La fracturamiento pre mineralizante de la zona de Togenes está constituida por una falla de rumbo N23°O, la misma que ha servido de camino para el emplazamiento de la mineralización.

Fracturamiento Post Mineral:

En cuanto se refiere al fracturamiento post mineral en la zona de la mina no se pudo reconocer, porque la galería principal se encuentra derrumbada, pero es posible observar en algunos diques, algunas veces centimétricos pequeños desplazamientos de dirección antiandina NE-SO, que probablemente han afectado la zona de Togenes.

TIPO DE YACIMIENTO

Togenes es un sistema Filoneano, el rumbo de la veta tiene N23°O y buzamiento de 78°NE. La potencia de la veta que se ha medido en el nivel 2955 tiene 50 centímetros pudiendo adelgazar hasta 10 centímetros con una mineralización de cobre en mayor proporción y plomo secundariamente.

MINERALOGIA

Minerales de Mena:

Los minerales de mena que se tienen en la mina Togenes corresponden a calcopirita, crisocola, malaquita tenantita, tetrahedrita y galena.

Minerales de Ganga:

La mineralogía de ganga está compuesta de hematita y especularita, no habiéndose observado en las canchas de mineral muestras de pirita, algo muy saltante de este yacimiento.

Resultados de los laboratorios de INGEMMET para el presente trabajo.

CODIGO DE MUESTRAS	NOMBRE DE LA MINA	Au g/TM	Ag g/TM	Pb ppm	Zn ppm	Cu ppm	Fe %	Mo ppm
MO-018	TOJENES	0.57	190	9000	1850	45500	13.3	30

CODIGO DE MUESTRAS	NOMBRE DE LA MINA	Mn ppm	Mg Ppm	Ni ppm	Co ppm	Cr ppm	As ppm	Hg ppm
MO-018	TOJENES	1350	2500	15	63	53	299	1.25

ALTERACIONES:

Refiriéndose a las alteraciones en la mina se presentan tres tipos;

Silicificación

Argilitización

cloritización

La silicificación se aprecia en la veta, acompañando a la mineralización y en parte afectando a las cajas que emplaza la veta.

La argilitización y cloritización, se observa en la caja, la cloritización es la alteración que se ubica en los extremos de la veta, en forma de halos que siguen después de la argilitización

CONTROLES DE MINERALIZACION

Control Litológico:

Como ya se describió anteriormente, la roca caja en este caso la diorita es un intrusivo el cual ha sufrido el fracturamiento que posteriormente sirvió para el emplazamiento de la mineralización.

Control Estructural:

El control estructural de la mina lo constituye la orientación en dirección andina es decir en sentido NO-SE, puntualmente N23°E con ligeras variaciones en su trayectoria.

Es así, que se deduce que probablemente la mineralización continúe a profundidad, al

observar que el fracturamiento fue post intrusivo.

Control de Alteración:

En cuanto se refiere a la alteración se observó que la mineralización esta mayormente concentrada en la silicificación.

Mina "Santa Bárbara"

UBICACIÓN

La mina Santa Barbara esta ubicada en la región Tacna- Moquegua-Puno, departamento de Puno, provincia de San Ramón, distrito de Santa Lucía, siendo sus coordenadas UTM:

8 267 776 N

322 559 E

Entre sus vías de acceso tenemos la carretera Puno-Juliaca (40 minutos) y la carretera Juliaca-Santa Lucía (1 hora).

El actual propietario de la mina es la Cia. MINSUR.

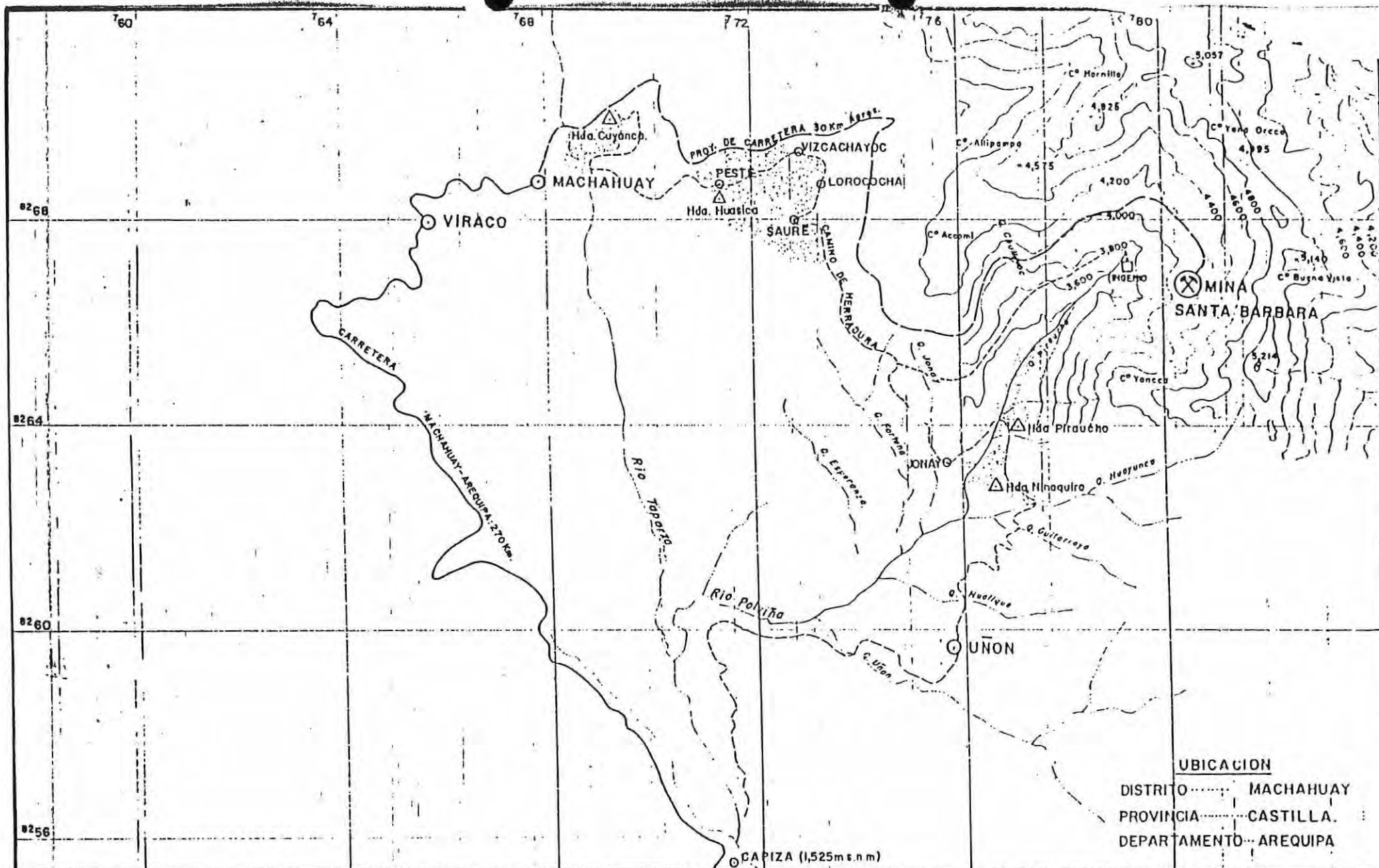
GEOLOGIA DEL YACIMIENTO

La unidad litológica o roca caja esta representada por rocas volcánicas, con mineralización de Ag.-Pb-Cu presenta una alteración del tipo silicificación-Sericitización, y algo de Argilitización.

MINERALOGIA DEL YACIMIENTO

Minerales de Mena: Galena argentifera, Malaquita, Azurita, Calcopirita

Minerales de Ganga: Calcita, Cuarzo, Hematita, Yeso.



UBICACION
 DISTRITO MACHAHUAY
 PROVINCIA CASTILLA
 DEPARTAMENTO AREQUIPA

INFORME POR: ING. JULIO ALARCON.
 DIBUJO POR : C. S. C.
 ESCALA : 1:100,000
 FECHA : OCTUBRE DE 1973

BANCO MINERO DEL PERU. DIVISION DE INGENIERIA.

**MINA "SANTA BARBARA"
 PLANO DE UBICACION.**

PLANO N°

Resultados de los laboratorios de INGEMMET para el presente trabajo.

CODIGO DE MUESTRAS	NOMBRE DE LA MINA	Au g/TM	Ag g/TM	Pb ppm	Zn ppm	Cu ppm	Fe %	Mo ppm
MO-018	TOJENES	0.57	190	9000	1850	45500	13.3	30

CODIGO DE MUESTRAS	NOMBRE DE LA MINA	Mn ppm	Mg ppm	Ni ppm	Co ppm	Cr ppm	As ppm	Hg ppm
MO-018	TOJENES	1350	2500	15	63	53	299	1.25

Depósitos de fierro.- Aquí mencionaremos al depósito de Santa Lucia que se caracteriza por la presencia de estructuras ferrosas, una de las cuales es la principal abastecedora de fierro para la fabrica de cemento Yura de Arequipa. En esta se encuentra un mineral ferroso formado por reemplazamiento metasomático del mineral de fierro por las calizas, la estructura tiene forma lenticular mirándolo de planta tiene un rumbo de N 65° E. Dentro de estos depósitos se observan los siguientes minerales:

- OLIGISTO Se presenta en forma masiva color rojizo claro a negro color castaño y con una dureza 6.
- MAGNETITA , En forma masivo, nunca cristalizado y se presenta en color negro y con una dureza 6.
- LIMONITA Se encuentra formando masas terrosas, color amarillento y dureza 5
- ILMENITA No reconocida microscópicamente.
- PIROLUSITA Se presenta en bastante cantidad y en forma de detritos.
- PSILOMELANO Textura amorfa, color negro, dureza 6, depósito de fierro titanifero .

El origen de la mineralización esta relacionada al origen de la diorita que trajo consigo las soluciones mineralizantes, las cuales encontraron en las calizas un ambiente favorable para su depositación en un proceso de sustitución.

ALTERACIONES DE LA ROCA

Existen tres tipos de alteración: Argiltización- silicificación y descarbonatación.

El método de explotación es subterránea convencional con rieles

Método de concentración: gravimetría

Tratamiento Planta/Día: 500 Tm por día

Producción Mina/día: 1500 Tm por día

Mina "Sukuytambo"

UBICACIÓN

La mina sukuytambo se encuentra localiza en la región de Arequipa provincia y distrito de Caylloma. Siendo sus coordenadas UTM:

204453 E

8331950 N

El yacimiento es epigenético, la mineralización se halla restringida por los volcánicos del grupo Tacaza y las andesitas del Grupo Nora, asociadas al vulcanismo Cenozoico faja Putsa-Caylloma.

GEOLOGIA DEL YACIMIENTO

La roca caja se encuentra constituida por rocas volcánicas del grupo Tacaza y secundariamente por la andesitas hipabisales del Grupo Nora, presentan una estructura porfídica, mesocristalina con cristales de plagioclasas alterados y fragmentos angulosos de material volcánico, también presenta halos de alteración hidrotermal en forma irregular. En cuanto alteraciones presenta una fuerte silicificación y cloritización, el tipo de yacimiento es filoneano.

CODIGO DE MUESTRAS	NOMBRE DE LA MINA	Au g/TM	Ag g/TM	Pb ppm	Zn ppm	Cu ppm	Fe %	Mo Ppm
CAY-032	SUKUYTAMBO	0.03	16	300	700	250	3.3	11

CODIGO DE MUESTRAS	NOMBRE DE LA MINA	Mn ppm	Mg ppm	Ni ppm	Co ppm	Cr ppm	As ppm	Hg Ppm
CAY-032	SUKUYTAMBO	3100	3350	25	15	56	91	0.17

MINERALOGIA DEL YACIMIENTO

Minerales de Mena: Galena argentifera y polibasita, esfarelita, calcopirita y oro.

Minerales de Ganga: Rodocrosita, rodonita, piritita, limonita, marcasita, clorita.

Entre sus tipos de estructuras se observa en forma escarapelada y en forma bandeada.

PARAGENESIS

La mineralización del distrito minero de Sukuytambo, muestra varios periodos de depositación y fracturamiento bajo el siguiente orden depositacional:

- Primera Fase: cuarzo, calcita
- Segunda Fase: Soluciones de rodocrosita y piritita en menor escala.
- Tercera Fase: Tercer tipo de cuarzo transparente, galena argentifera, sulfosales como la pirargirita y esfarelita.

ZONEAMIENTO

Se encuentra expuesta en mayor magnitud en la veta Santa Ursula y la Veta Potosí. En la parte superior de la veta Santa Ursula Se observa una zona de óxidos potentes, abundando en esta parte los minerales de ganga mientras que los minerales sin oxidación se observan a partir del nivel -40 y 0, la plata roja se observa en los niveles inferiores lo mismo que en las partes intermedias.

Inmediatamente después de la estructura se presenta una capa de color verde debido a la

presencia de clorita, procedente de la etapa de propilitización. En la zona de Alejandrina y Gloria se observa la sílice de color blanco, luego una zona de seritización, seguidamente se aprecia la calcita en forma masiva.

CLASIFICACION DEL YACIMIENTO.-

- Hipógeno: Con respecto a los minerales que se formaron y depositaron en los primeros periodos de mineralización (sulfuros), a partir de aguas ascendentes de derivación magmatica.
- Supérgeno: Minerales formados por lixiviación u otros fenómenos, es decir se formaron por precipitación de aguas superficiales descendentes (secundarios).
- Hidrotermal: Considerando la temperatura de formación se le califica como yacimiento filoneano, por relleno simple de fracturas.

ALTERACIONES

Existen dos tipos de alteraciones:

Silicificación:

- Tipo Chila – Ursula: Expuesta en el corte de cielo abierto, de color verde debido a la presencia de clorita procedente de una fase de propilitización anterior, anchura de 40 metros contiene plata de baja ley y quizás un poco de Au.
- Tipo Alejandrina – Gloria: Esencialmente bancos de sílice llamadas jasperoides, comunes en yacimientos volcánicos epitermales. Contiene pocas onzas de Ag. y hasta medio gramo de oro.

Propilitización: Tiene un desarrollo irregular pero mayor en las estructuras blancas SO, también se encuentra sobre la prolongación de la veta San Mateo. Sus efectos distinguidos por afloramientos de color blanco, hasta amarillo claro, delimitan las zonas de alteración lineales de Sukuytambo.

CONTROL DE LA MINERALIZACION

Los controles de mineralización son del tipo litológico y estructural fundamentalmente, siendo controlados principalmente por:

- Presencia de espacios abiertos, producido por esfuerzos de tensión magmática mayoritariamente.
- Soluciones hidrotermales mineralizantes.

Litológico: La mineralización se emplaza en los Volcánicos Tacaza así como en las rocas intrusivas que conforman las andesitas Nora su forma de fracturamiento permite la presencia de grietas interconectadas que favorecieron la depositación de soluciones hidrotermales.

Estructural: Las estructuras más importantes tienen rumbo E-W y NE, la depositación ha sido controlada por estructuras y fracturas de tensión (fallas preliminares).

Mina "Gorilazo"

UBICACIÓN

La concesión minera de "Gorilazo N° 1" se encuentra ubicada al SO de la quebrada Chonta y sobre la margen derecha del río del mismo nombre, entre los caseríos Chonta y Estango (paraje Ccoñeccmayo), al NO y a 7 Km. En línea recta del pueblo del Caylloma y sobre los 4,400 msnm.

El acceso se realiza desde Arequipa hasta Chivay, de Chivay hasta Caylloma, tomando una variante hacia el NO con dirección de la mina Sukuytambo se llega a la mina. Promediando una distancia de 250 Km. Entre la ciudad de Arequipa y Caylloma mas 7 Kms. Adicionales a la mina.

El propietario de la mina es el señor: Luciano Barrios Becerra.

GEOLOGIA

El yacimiento se encuentra en una formación calcárea especialmente metamorfisada y relacionado a intrusiones estratiformes de riolita.

La mineralización es del tipo metasomático, ocurre irregularmente en forma de lentes y bolsonadas, en calizas delimitadas por dos sills de riolita Post- Ore de contactos muy brechados y silicificados. Por correlación de estructuras y manifestaciones categóricas de mineralización observadas en superficie que supera una extensión de 50,000 m². los minerales económicamente explotables son: Esfarelita, galena y chalcopirita en proporción diferente, ocurren en calcáreos metamorfisados por contacto y soluciones hidrotermales generalmente asociadas a una ganga de cuarcita, limonita, clorita, hematita y fierro oligistro (especularita).

- La mineralización es típicamente metasomática, ocurre en forma de lentes, bolsonadas o de cuerpos que adoptan formas y volúmenes irregulares, en calcáreos alterados también irregularmente por contacto metamórfico e hidrotermalización.
- Que la formación mineralizada Ore Boda, esta comprendida y delimitada por dos sills de riolita, la inferior con rumbo de N 30°E con buzamiento 15° SW y el superior S 60°O.
- Que no se conocen las labores subterráneas al contacto del sill superior, ni se ha observado las variaciones de la mineralización en esta dirección.

LABORES MINERAS Y MUESTREO

Estas labores mineras relativamente superficiales están ubicadas a lo largo del contacto de las calizas-riolita inferior y exponen especies sulfuradas de Fe, Zn, Cu y Pb, en forma de pirita, blenda, chalcopirita y galenas acompañadas de malaquita y brocantita y ocasionalmente de hematita esplendente (hierro especular).

Muestra tomadas en techo de galerías distanciadas en tres metros una de otra arrojan el siguiente resultado:

NIVEL N° 1

MUESTRA N°	ANCHO	AG. OZ/TC	Pb %	Cu %	Zn %
01907	3.20	4.4	1.13	3.21	8.18
01908	1.60	1.0	1.03	0.25	0.50
01909	1.40	0.8	0.02	Trs.	0.60
01910	1.20	0.6	0.72	Trs.	0.50
01911	2.50	4.6	0.82	4.6	4.99
01912	2.30	3.6	0.62	4.71	0.60
Promedio	2.03	3.05	0.88	2.68	3.46

NIVEL N° 2

MUESTRA N°	ANCHO	AG. OZ/TC	Pb %	Cu %	Zn %
01913	1.80	2.80	0.62	4.00	0.50
01914	2.50	1.90	0.72	1.82	6.88
01915	2.00	1.40	0.62	1.57	0.60
Promedio	2.04	2.50	0.69	2.98	2.48

CONSIDERACIONES ECONOMICAS

Pruebas de flotación realizadas, determinan que las especies sulfuradas de Corilazo 1 son susceptibles a ser tratadas por flotación, y es posible obtener por este medio dos productos comerciales: Un concentrado de Cu y Ag. y un Bulk de Zinc, cobre, plomo y plata.

El comportamiento poco común del mineral sometido a flotación experimental, puede explicarse por la presencia de sulfuros activados y por las condiciones propias de las especies alteradas por contacto de metamorfismo.

Para una cabeza experimental se han obtenido los siguientes resultados metalúrgicos:

% Cu	% Zn	% Fe	Oz/Tc Ag
3.49	4.44	16.41	3.23

RESULTADOS METALURGICOS

PRODUCTO	% PESO	LEYES			OZ/TC Ag	RECUPERACIONES		
		% Pb	% Cu	% Zn		% Cu	% Zn	% Ag.
CONC.Pb-Zn	9.85	13.13	6.58	37.51	16.1	18.55	83.53	45.53
CONC. Cu	13.24	3.45	18.64	2.89	12.0	70.66	8.66	45.64
RELAVE	76.91		0.49	0.45	0.4	10.79	7.81	8.83
CAB.CALC.	100		3.49	4.42	3.5	100	100	100

Relación de Concentración: Pb-Zn : 10.16 Cu: 7.55

MUESTREO

Descartando las labores estéril, se ha realizado un muestreo sistemático, sobre el resto de las labores, obteniendo los siguientes resultados.

MUESTRA N°	% Cu	% Pb	% Zn	Oz Ag/Tc
7014	1.60	0.55	0.35	1.1
7015	3.20	0.58	0.30	1.7
7016	0.10	0.50	0.45	0.8
7017	0.08	0.76	0.15	1.1
7018	0.24	0.80	0.23	1.0
7019	0.08	0.65	0.30	1.0
7020	0.12	0.38	0.35	1.7
7021	0.10	0.35	0.28	2.3
7022	0.08	0.41	0.38	1.1
7023	0.04	0.41	0.70	0.8
7024	0.08	0.66	0.45	1.1
7025	0.14	0.70	0.88	1.7
7026	0.16	0.60	0.53	1.1
7027	0.16	0.65	0.55	0.6
7028	0.08	0.35	0.40	0.8
7029	0.10	0.40	0.25	1.0
7030	0.14	0.44	0.35	1.1

7031	Trs.	0.30	0.20	0.6
7032	Trs.	0.41	0.35	0.3
7033	0.04	0.45	0.65	0.8
7034	0.04	0.35	1.05	0.9
7035	0.05	0.30	0.48	0.6
7036	0.08	0.30	0.30	0.6
7037	0.14	0.40	0.38	0.6
7038	9.60	0.35	1.15	4.6
7039	9.12	0.30	0.35	2.9

Resultados de los laboratorios de INGEMMET para el presente trabajo (muestra de cancha)

CODIGO DE MUESTRAS	NOMBRE DE LA MINA	Au g/TM	Ag g/TM	Pb ppm	Zn ppm	Cu ppm	Fe %	Mo ppm
CAY-030	GORILAZO	0.10	70	24250	21250	750	9	36

CODIGO DE MUESTRAS	NOMBRE DE LA MINA	Mn ppm	Mg ppm	Ni ppm	Co ppm	Cr ppm	As ppm	Hg ppm
CAY-030	GORILAZO	7500	19500	80	40	56	253	0.07

Mina Berenguela

UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD

El yacimiento de cobre y plata de Berenguela se encuentra ubicado a una altura promedio de 4,200 msnm. en el distrito de Santa Lucia, provincia de Lampa, departamento de Puno.

De fácil accesibilidad, por carretera a 6 Km. de la estación de ferrocarril Santa Lucia.

Coordenadas UTM:

331697 E

ESTUDIOS REALIZADOS

- La compañía inglesa Lampa Mining Co. Que explotó el yacimiento entre los años 1903 y 1955 efectuó pruebas metalúrgicas de segregación en el yacimiento casi al final de sus actividades. Las referencias indican que durante este periodo la producción de la mina fue de 391,500 Kg. de Ag. y 7,023 toneladas de Cu.
- American Smelting and Refining (1965-1966), Cerro de Pasco (1966-1968).
- Charter Minería S.A.(1968 – 1970), realizaron trabajos de exploración.
- En el año de 1972, realizaron estudios y pruebas mineralógicas adicionales, Bureau de Recherches Geologiques y Minières de Francia (1973), Sud American Minerais et Metaux S.A de Belgica (1976), y el instituto Ginstsventment de la U.R.S.S. (1978)
- En el año de 1981, Minero Perú realiza levantamiento geológico.

GEOLOGIA GENERAL

Localización Regional

El yacimiento de Berenguela esta localizado en el sector sur occidental de los andes peruanos, formando parte de la provincia metalogenica polimetálica mayor de Sudamérica, que se extiende de sur a norte en forma más o menos paralela al borde oriental de la placa Destructiva de Nazca.

Geología de los Alrededores de Berenguela

En esta zona afloran secuencias sedimentarias del grupo Moho, del cretáceo medio y terciario inferior respectivamente, cubierto parcialmente por los volcánicos Tacaza e intruido localmente por cuerpos menores de diorita.

El grupo Moho se encuentra intensamente plegado y esta constituido en la base por una

secuencia de estratos delgados de calizas grises, conocidas como las calizas Ayavaca.

El grupo Puno sobreyace en discordancia angular al grupo Moho, y esta constituido mayormente por calizas de color rojo y por algunos conglomerados de cuarcita y andesitas de la parte superior.

Los volcánicos Tacaza de posible edad Oligoceno Mioceno, estan constituidos por andesitas basálticas y afloran extensamente al norte y oeste de Berenguela.

GEOLOGIA DEL YACIMIENTO

Forma y Tamaño

El yacimiento de Berenguela aflora parcialmente en superficie a lo largo de una pequeña colina alargada en dirección este-oeste y localizada dentro de un valle glaciar colgado y orientada en la misma dirección. En superficie el yacimiento tiene un largo de 1600 m. Y su ancho promedio es de 500 m.

Tipos de Roca

En el yacimiento afloran rocas sedimentarias correspondientes al grupo Moho, conocidas como las calizas Ayavaca, cubiertas parcialmente por conglomerados fluvioglaciares de posible Edad Pleistocena.

Las características de estas rocas es que se originaron por una sedimentación y precipitación en un ambiente continental.

Debido al intenso plegamiento originado en las calizas del grupo Moho es que es muy difícil correlacionar secuencias estratigráficas en el yacimiento.

ESTRUCTURAS

Plegamiento

Remanentes erosionados de anticlinales y sinclinales, ocurren con sus ejes orientados mayormente en la misma dirección que la elongación del yacimiento, los anticlinales se

encuentran ligeramente tumbados.

Fallas y Fracturas

El yacimiento se encuentra cruzado por numerosas fallas y fracturas que poseen un rumbo general Noroeste-Sureste y en menor cantidad por fallas y fracturas cuyo rumbo es Suroeste y Norte-Sur.

MINERALIZACION Y DISTRIBUCION METALICA

El yacimiento de Berenguela esta constituido mayormente por óxidos e hidróxidos de manganeso de color negro, calizas dolomíticas y lutitas amarillas manganíferas que contienen valores variables de Cu y Ag, y otras impurezas como fierro, sílice, bario y otros elementos menores. En general la mena es amorfa y su textura varia de laterítica porosa a masiva densa con lustre sub-metálico. Los minerales primarios de cobre y plata están ausentes, observándose esporádicamente cantidades trazas de óxidos y sulfuros secundarias de Malaquita, azurita y calcosita localizada en pequeñas fracturas. Existiendo referencias sobre la ocurrencia de pequeñas cantidades de plata nativa en algunas galerías subterráneas.

Resultados de los laboratorios de INGEMMET para el presente trabajo (muestra de cancha)

CODIGO DE MUESTRAS	NOMBRE DE LA MINA	Au g/TM	Ag g/TM	Pb ppm	Zn ppm	Cu ppm	Fe %	Mo ppm
LA-025	BERENGUELA	0.01	60	800	7500	4450	6.2	17

CODIGO DE MUESTRAS	NOMBRE DE LA MINA	Mn Ppm	Mg ppm	Ni ppm	Co ppm	Cr ppm	As ppm	Hg ppm
LA-025	BERENGUELA	124000	14000	5	40	14	11	0.26

COMPOSICION MINERALOGICA DE LA MENA

Minerales metálicos:

- Óxidos e hidróxidos de Manganeso: Están constituidas mayormente por Psilomelano (wad) y pirolusita, acompañado por cantidades menores de todorkita (Ca

Mn)MnO₂·2H₂O representando todos estos minerales aproximadamente el 25 al 30 % por volumen de la composición de la mena, esporádicamente se encuentra chalcopirita .

- Hidróxidos ferrosos.- Los hidróxidos detectados son goetita, manganolimonita, los cuales constituyen aproximadamente del 5 al 10% de la mena.
- Oxidos y sulfuros de Cobre- Plata Nativa. Los minerales de Cobre presente son la malaquita, azurita, brocantita, calcosina, covelina, pirita y calcopirita, estos minerales ocurren en cantidades trazas que representan menos del 1% de la composición de la muestra estudiada.

Minerales No Metálicos:

- Carbonatos: la calcita es el principal carbonato de las muestras acompañado en menor cantidad de dolomita, estos minerales se encuentran relacionados estrechamente por minerales de Manganeso y ocurren frecuentemente mostrando texturas de reemplazamiento con psilomelano y pirolusita. El contenido de estos carbonatos en la mena ha sido estimado entre 35 a 45 %.
- Silicatos: cantidades apreciables de cuarzo, mayormente calcedonia ocurren como diminutos granos libres y asociados con minerales de manganeso, constituyen aproximadamente el 18% de composición mineralógica de la mena.

MODELO GENETICO DEL YACIMIENTO

Existen controversias sobre el origen del yacimiento, debido a sus características geológicas muy particulares. Sin embargo la evaluación de diferentes datos de campo y laboratorio indican que Berenguela se formo, en un ambiente de oxidación (meteorización), debido a la absorción de cationes de Cu y Ag. mayormente por los óxidos e hidróxidos de manganeso de las calizas manganíferas, a partir de soluciones ricas precoladas y lixiviadas de los conglomerados de mineralización suprayacente.

Consecuentemente el yacimiento puede ser clasificado genéticamente como un yacimiento exógeno del tipo infiltración de contacto.

Prospecto Sumbay

UBICACIÓN

El prospecto Sumbay se encuentra ubicado en el departamento y provincia de Tacna, distrito de Pachia, siendo sus coordenadas UTM:

8 027 346 N

390 323 E

El acceso desde la Ciudad de Tacna es con dirección hacia Calana – Pachia - Mina.

El yacimiento es de tipo Filoneano, actualmente se encuentra Paralizada, su marco geológico regional lo conforman rocas intrusivas probablemente granodioritas.

PROPIETARIO.- Sr. José Luis Suarez Blanco.

GEOLOGIA DEL YACIMIENTO

La unidad o roca caja lo conforman granodioritas, presenta una mineralización de Cu y con alteraciones de silicificación y cloritización.

Presenta: Rumbo: NS
Buzamineto: 80 E
Potencia: 70 cm.
Longitud: 300 m. aprox.

MINERALOGIA DEL YACIMIENTO

Minerales de Mena: Malaquita, Crisocola, Calcopirita

Minerales de Ganga: Cuarzo, Clorita, Hematita, Limonita y probablemente anhidrita.

Resultados de los laboratorios de INGEMMET.

CODIGO DE MUESTRAS	NOMBRE DE LA MINA	Au g/TM	Ag g/TM	Pb ppm	Zn ppm	Cu ppm	Fe %	Mo ppm
PACH-033	SUMBAY	0.05	14	550	1200	11125	8.8	25

CODIGO DE MUESTRAS	NOMBRE DE LA MINA	Mn ppm	Mg ppm	Ni ppm	Co ppm	Cr ppm	As ppm	Hg ppm
PACH-033	SUMBAY	2250	96250	25	288	39	474	0.04

COMENTARIOS DE EXPLOTACION

Este prospecto se ubica sobre la margen izquierda de la quebrada de Palca y comprende una sola veta que se encuentra a unos 200 metros al Este de la mina Cercana.

Esta veta conforme, es el resultado de relleno de fractura, de origen hidrotermal.

Los trabajos de reconocimiento y explotación se han hecho por medio de 5 niveles que tienen longitudes y separaciones verticales diferentes, el nivel mas largo es el nivel 5 que tiene una corrida de 270 metros, y entre el nivel superior y el inferior existe un desnivel de 94 metros. Las características de los 5 niveles son las siguientes:

NIVEL N° 1

Este nivel se encuentra a una altura de 2,290 msnm, un socavón de cortada con rumbo S45°O, a 19 metros corta a la veta la que tiene un ancho de 0.10 mts. consistente en cuarzo con diseminaciones de chalcopirita y óxidos de cobre. La galería corrida sobre la veta tiene una longitud de 34 metros. A los 22 metros de la cortada existe un pequeño tajo, en donde la veta tiene un ancho de 0.20 mts. Constituida por cuarzo con diseminaciones de minerales oxidados de cobre (crisocola y malaquita)

En los últimos 10 metros, la veta presenta un ancho de 0.02 mts., teniendo la fractura de caja a caja solo de 0.05 mts. Con este ancho de fractura y la poca alteración que presenta la roca

de las cajas no hay mayores posibilidades de encontrar mineralizaron en dirección Sur, por lo cual no se aconseja hacer mas trabajos exploratorios.

NIVEL N° 2

Este nivel se encuentra a 2,230 msnm, o sea que esta a 60 metros verticalmente debajo del nivel 1, ha sido perforado siguiendo el rumbo de la veta, el cual varia entre N10°E y N10°W y con un buzamiento que llega hasta 85° al NE.

Tiene una longitud total de 123 metros, la veta tiene un ancho que varia entre 0.20 y 0.02 mts., minerales oxidados de cobre se encuentran diseminados en cuarzo lechoso. Se han explotado algunas toneladas de mineral, existiendo algunos tajos en el techo de la galería.

NIVEL N° 3

Tiene una altura de 2,220 msnm. Este nivel se encuentra a 10 m. verticalmente, por debajo del anterior nivel, la bocamina estaba parcialmente derrumbada, por lo que no se pudo entrar.

NIVEL N° 4

Este nivel esta a 2,218 msnm. Esta galería tiene una longitud de 143 metros, la mineralización se presenta en una forma muy irregular, los minerales de cobre se encuentran diseminados dentro del cuarzo, el ancho de la veta varia entre 0.10 y 0.05 metros.

NIVEL N°5

Este nivel esta a 2,196 msnm, esta galería tiene dos entradas, una que sigue un rumbo de S10°E. Esta labor tiene una longitud de 270 m. La bocamina se ubica aproximadamente a 25 m. por encima de la carretera.

En general la veta en esta galería se presenta muy pobre, de los 270 metros corridos, solo existe un tramo de 50 metros con mineral explotable, el resto consiste en cuarzo con diseminaciones de minerales oxidados de cobre, con un ancho máximo de 0.10 m. Los últimos 80 metros de veta presenta un ancho de 0.02 m. y consiste en cuarzo lechoso amorfo o cristalizado en forma de geodas.

CONCLUSIONES

Por lo observado en todas las labores, que se han efectuado en esta veta, se deduce que es pobre y no presenta mayores perspectivas económicas.

Todos los trabajos exploratorios y de explotación se han realizado a pulso, no existiendo ninguna maquinaria.

Mina Laura

UBICACIÓN

La mina Laura se encuentra ubicada en el departamento y provincia de Tacna, distrito de Pachia. Sus coordenadas U.T.M. son las siguientes:

8 027 008 N

389 684 E

El acceso es por medio de la carretera Tacna, Calana, Pachia, Miculla - Mina.

El tipo de yacimiento es filoneo, esta paralizada. El marco geológico regional lo conforman Rocas intrusivas que contienen xenolitos, probablemente granodioritas. Presenta dos tipos de alteraciones: Silicificación y Cloritización

Presenta: Rumbo : NS
 Buzamiento : 85 E
 Potencia : 50 cm.
 Longitud : 300 metros aprox.

Muy similar al yacimiento de Sumbay y de igual forma se aprecian cantidades pequeñas de azurita y sericita.

COMENTARIOS DE LA EXPLORACION

Este prospecto se ubica sobre la margen izquierda de la quebrada de Palca. Este denuncia comprende parte de una veta que corre paralela a las ya descritas anteriormente, por lo cual

su rumbo es aproximadamente N-S. Se ubica al Oeste de la mina Cercana, estando separadas mas o menos en 350 metros.

El prospecto consiste en un tajo que alcanza una profundidad de 20 metros, la parte superior de esta labor se encuentra a una altura de 2,030 msnm.

El ancho de la veta varia entre 0.02 y 0.10 m. La mineralización en esta parte corresponde a la zona de oxidación, los minerales encontrados son hematita, limonita y crisocola.

Esta veta por su poca potencia no presenta posibilidades económicas.

MINERALOGIA DEL YACIMIENTO

Minerales de Mena: Malaquita, Crisocola

Minerales de Ganga: Hemetita, Clorita, Limonita, Calcita.

Resultados de los laboratorios de INGEMMET para el presente trabajo.

CODIGO DE MUESTRAS	NOMBRE DE LA MINA	Au g/TM	Ag g/TM	Pb ppm	Zn ppm	Cu Ppm	Fe %	Mo ppm
PACH-035	LAURA	0.17	54	500	270	20250	12	28

CODIGO DE MUESTRAS	NOMBRE DE LA MINA	Mn ppm	Mg ppm	Ni ppm	Co ppm	Cr Ppm	As ppm	Hg ppm
PACH-035	LAURA	2650	7500	18	143	37	211	0.15

Mina Cercana

UBICACIÓN Y ACCSESIBILIDAD

La mina de cobre y plata "cercana" denunciada con 10 hectáreas, esta ubicada en el cerro de Lluta, distrito de Pachia provincia y departamento de Tacna. Sus coordenadas UTM son:

8 027 045 N

390 395 E

La vía de acceso es siguiendo la carretera de la ciudad de Tacna – Pachia, hasta el Km. 35, allí existe un desvío de 200 m. de longitud que conduce al campamento de la mina. La mina se encuentra a 2,000 msnm.

El tipo de Yacimiento es filoneano. Con rocas intrusivas que circundan toda el área dentro de su marco geológico regional.

CLASE DE MINERALES

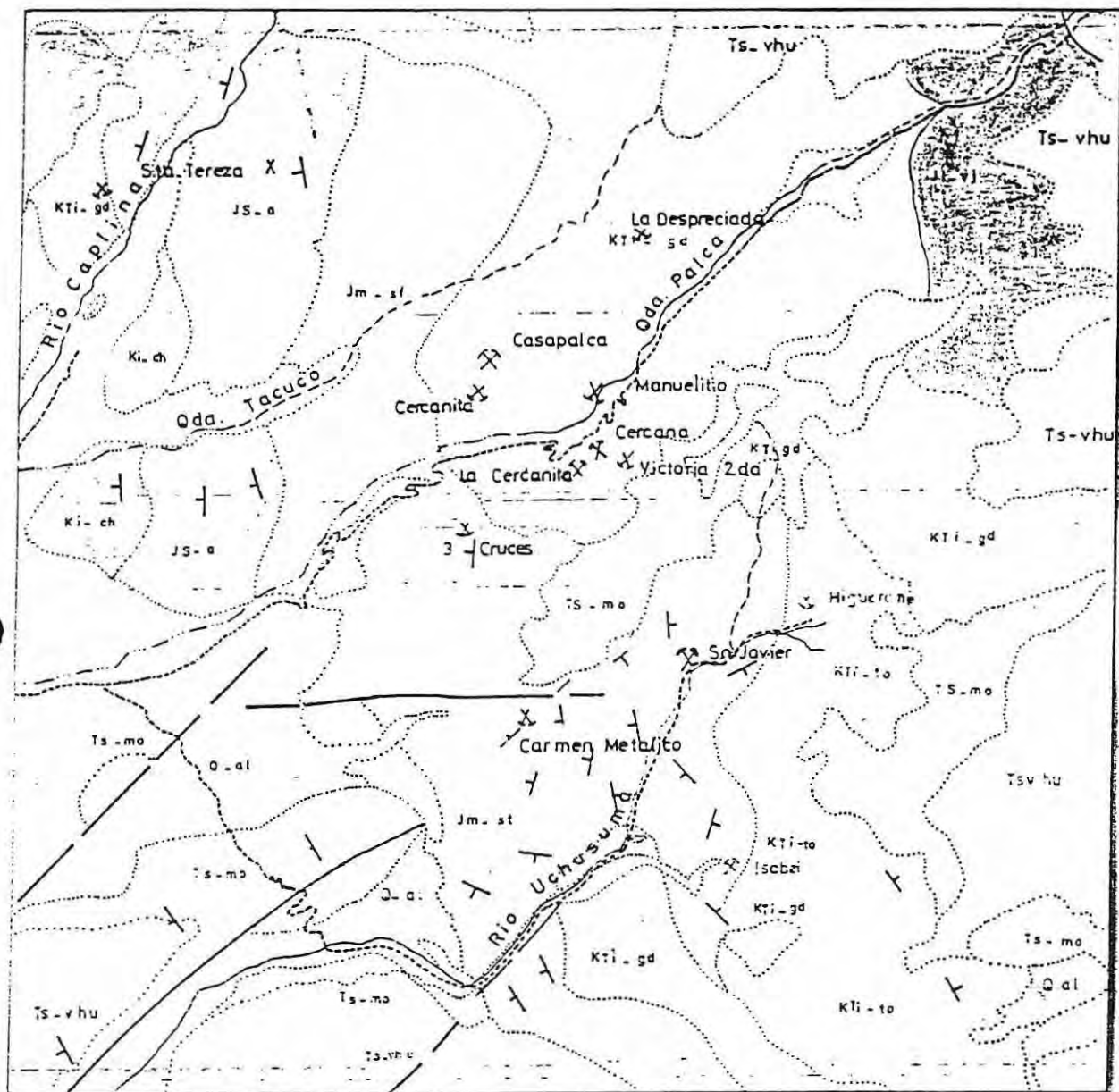
En la mina existen dos clases de minerales, oxidados y sulfurados, los primeros se encuentran en las canchas oxidadas provenientes de los niveles dos y tres, en los afloramientos y en algunos puentes antiguos que han quedado en la mina de los niveles mencionados, los minerales sulfurados, se encuentran en las canchas nuevas provenientes del desarrollo y explotación del nivel uno, piques de reconocimiento y también en el resto de algunos puentes del nivel uno.

GEOLOGIA

La roca predominante en la mina es granodiorita, la que se presenta como una intrusión en un extenso paquete de roca calcárea, en contacto de caliza silicificada. Dentro de esta intrusión se encuentran fracturas delgadas con relleno mineralizado que constituye las vetas de la mina.

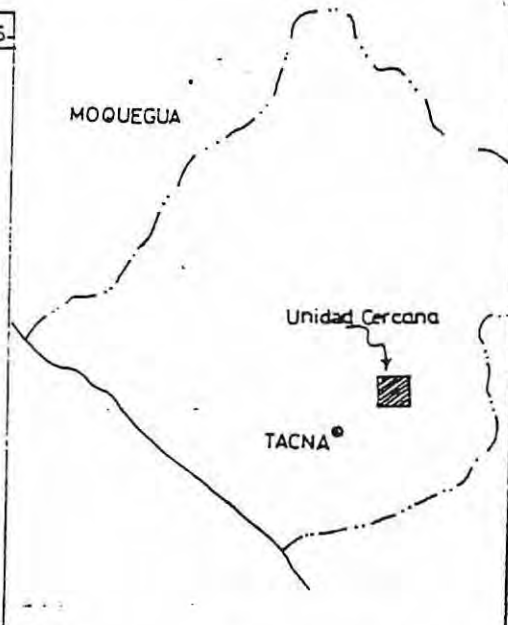
El relleno de fractura esta compuesta de: cuarzo, pirita y especies mineralizadas de cobre los minerales de cobre están constituidos por chalcopirita, tenantita, bornita, crisocola y algo de malaquita.

La dirección predominante de las fracturas es N30°O y su inclinación es próxima a la vertical, la roca encajonante es granodiorita, la potencia de la veta varia entre 0.05m. a 0.40 m. los



LEYENDA

Sist	Serie	FORMACION	INTRUS.
CUAT.	Reciente	Dep de aluvión	Q- al
Terciario	Sup.	Fm. Huaylillas	Ts-vhu
		Fm. Moquegua	Ts-mo
	Inf.	discordancia	Kti-gd
CRET.	Sup.	Fm. Toqupala	Kli- to
	Inf.	F Chachacumani	Jki- ch
JURASICO	Sup.	Fm. Ataspaca	JS- a
	Med.	Fm. Sn. Francisco	Jm. sf
	Inf.	Volc. Junerata	



PLANO GEOLOGICO DE LA UNIDAD MINERA CERCANA
 DEPARTAMENTO DE TACNA
 Escala: 1:100.000

SERGEOTIN

afloramientos pueden seguirse mas de 500m pasando por la cumbre del cerro lluta, la ganga principal es cuarzo y pirita.

Se pudieron observar tres tipos de alteraciones: Cloritizacion, Silicificación y Limonitización. Cuenta con una mineralización de Cu.

Presenta: Rumbo : N 15° W
Buzamineto : 50 NE
Potencia : 5 cm.
Longitud : 300 metros aprox.

MINERALOGIA DEL YACIMIENTO

Minerales de Mena: Malaquita, Crisocola, Calcopirita. Galena, Marmatita (Poco)

Minerales de Ganga: Cuarzo, Clorita, Pirita, Limonita, Hematita, Yeso.

Resultados de los laboratorios de INGEMMET para el presente trabajo.

CODIGO DE MUESTRAS	NOMBRE DE LA MINA	Au g/TM	Ag g/TM	Pb ppm	Zn ppm	Cu Ppm	Fe %	Mo ppm
PACH-034	CERCANA	0.50	200	20000	12000	36000	16.5	33

CODIGO DE MUESTRAS	NOMBRE DE LA MINA	Mn ppm	Mg ppm	Ni ppm	Co ppm	Cr Ppm	As ppm	Hg ppm
PACH-034	CERCANA	2200	8000	18	1700	28	2460	1.44

LABORES EXISTENTES Y POSIBILIDADES DE DESARROLLO

NIVEL N°3.- Es el nivel superior, de este nivel a la superficie ha sido totalmente explotado, quedando solamente algunos puentes de mineral que antiguamente lo consideraban pobre, una muestra común arroja la siguiente ley: Ag. 3.80 onz./t., Cu 16.77 %

El mineral del nivel 3 en su mayor parte se encuentra oxidado, lo forman la crisocola, la malaquita y la brocantita, tiene muy poco de calcopirita.

NIVEL N° 2.- Es el nivel intermedio, esta aproximadamente a 65 m. Verticalmente debajo del nivel N°3, y la zona comprendida entre estos dos niveles se encuentra totalmente explotada, quedando al igual que el nivel anterior, restos de algunos puentes con mineral, en su mayor parte oxidado, constituido por crisocola, malaquita, y brocantita, casi nada de chalcopirita.

NIVEL N° 1.- Se encuentra a 70 m. Verticalmente debajo del nivel 2. El pique tiene 37 m. (año 1956) de profundidad, a los 35 m. se sigue sobre veta un sub nivel en el que hemos practicado un muestreo y hemos recomendado seguir un reconocimiento sobre el mineral, tanto horizontalmente, como verticalmente continuando el pique otros 35 m. de profundidad.

Mina Candelaria Rinconada

UBICACIÓN

La mina Candelaria se encuentra ubicada en el departamento de Moquegua, distrito de Moquegua y Provincia de Mariscal Nieto.

La vía de acceso es por la carretera Moquegua – Yesera

Propietario Sr. Hector Rodríguez

La mina Candelaria es un yacimiento del tipo Manto, se encuentra actualmente en actividad.

GEOLOGIA DEL YACIMIENTO

Probablemente la unidad litológica sea del grupo Moquegua, la mineralización es de yeso y el tipo y forma del yacimiento son mantos.

MINERALOGIA DEL YACIMIENTO

Su método de explotación es convencional el método de concentración es el quemado en

hornos, y su producción es de 13 bolsas/día.

Mina San Miguel o Nora Maria

UBICACIÓN

La mina San Miguel se encuentra ubicado en el departamento de Arequipa, provincia y distrito de Caylloma. Sus coordenadas U.T.M. son las siguientes:

8 335 117 N

197 795 E

La vía de acceso es por Caylloma, Chonta y finalmente San Miguel

El tipo de Yacimiento es filoneano se encuentra paralizada

GEOLOGIA DEL YACIMIENTO.-

El marco geológico Regional lo constituyen brechas volcánicas probablemente del Tacaza y lavas volcánicas.

La roca caja lo conforman brechas volcánicas y probablemente lava o caliza ? . Presenta dos tipos de alteraciones : Silicificación y Cloritización.

Presenta: Rumbo : NS también EW

Potencia : 2 - 10 cm.

Longitud : 300 metros aprox.

MINERALOGIA DEL YACIMIENTO

Minerales de Mena: Oro

Minerales de Ganga: Pirita y Cuarzo.

Mina Janchapara

UBICACIÓN

La mina Janchapara se encuentra ubicado en el departamento de Arequipa, provincia de Caylloma y distrito de Imata. Sus coordenadas U.T.M. son las siguientes:

8 262 369 N

267 084 E

La vía de acceso es por Santa Lucia, Imata y Mina

El tipo de Yacimiento es filoneano

El marco geológico Regional se caracteriza por afloramientos de brecha volcánicas probablemente del volcánico Tacaza.

GEOLOGIA DEL YACIMIENTO

La roca caja lo conforman brechas volcánicas. Presenta dos tipos de alteraciones: Silicificación y Argilización.

Forma del yacimiento es irregular, con las siguientes características:

Rumbo: S 10° W / EW

Buzamiento : 45°

Potencia: 20 cm.

MINERALOGIA DEL YACIMIENTO

Minerales de Mena: Crisocola, Malaquita algo de Calcosita o Argentita

Minerales de Ganga: Calcita, Clorita y Arcilla

La mineralización es errática, aparece en forma de rosario, en pequeños cuerpos

Resultados de los laboratorios de INGEMMET para el presente trabajo (muestra de veta)

CODIGO DE MUESTRAS	NOMBRE DE LA MINA	Au g/TM	Ag g/TM	Pb ppm	Zn ppm	Cu Ppm	Fe %	Mo ppm
CA-029	JANCHAPARA	0.01	305	850	2500	47500	3.6	<5

CODIGO DE MUESTRAS	NOMBRE DE LA MINA	Mn ppm	Mg ppm	Ni ppm	Co ppm	Cr Ppm	As ppm	Hg ppm
CA-029	JANCHAPARA	4000	3050	50	25	56	217	1.48

El método de explotación es en forma convencional corte y relleno.

Mina Tacaza

UBICACIÓN

La mina Tacaza se encuentra ubicado en el departamento de Puno, provincia de Lampa y distrito de Santa Lucia. Sus coordenadas U.T.M. son las siguientes:

8 272 320 N

315 209 E

La vía de acceso es: Puno – Juliaca – Santa Lucia – Santa Barbara – Tacaza

Propietario: Minera Esperanza

El tipo de Yacimiento es filoneano y su estado actual es paralizado

El marco geológico Regional esta dado por la presencia de Andesitas y traquitas porfiríticas vesiculares del Grupo Tacaza.

GEOLOGIA DEL YACIMIENTO

La roca caja lo conforman andesitas y traquitas del Mioceno. Presenta dos tipos de alteraciones : Silicificacion y ligera oxidación.

Forma del yacimiento es irregular

Rumbo: N 45° W

Buzamiento: 70° SW

Potencia: 50 cm.

La biotita esta siendo fuertemente alterada a Limonita

MINERALOGIA DEL YACIMIENTO

Minerales de Mena: Malaquita, Crisocola, Azurita

Minerales de Ganga: Cuarzo

El método de explotación es en forma subterránea de media barreta

Resultados de los laboratorios de INGEMMET para el presente trabajo(muestra de galería)

CODIGO DE MUESTRAS	NOMBRE DE LA MINA	Au G/TM	Ag g/TM	Pb ppm	Zn ppm	Cu ppm	Fe %	Mo ppm
LA-028	TACAZA	0.03	10	1200	1150	87000	3.3	8

CODIGO DE MUESTRAS	NOMBRE DE LA MINA	Mn ppm	Mg ppm	Ni ppm	Co ppm	Cr ppm	As ppm	Hg ppm
LA-028	TACAZA	3000	4000	75	28	169	325	0.08

UNIDADES LITOLÓGICAS CON MINERALIZACIÓN

Las unidades litológicas que albergan la diversidad de mineralización con predominancia del cobre, se organizan en diferentes épocas y etapas geológicas de formación de yacimientos metalíferos los cuales están ligados a eventos tectónicos.

En el sur del Perú, principalmente en el área de estudio el origen de los yacimientos minerales tienen relación a los ciclos orogénicos Precambrianos y Andinos relacionados a los diferentes tipos de rocas. Los yacimientos relacionados al ciclo Hercínico se distribuyen en mayor proporción en la cordillera Oriental de los Andes Peruanos.

Yacimientos Relacionados al Ciclo Precámbrico

Los yacimientos relacionados al ciclo Precámbrico, se distribuyen a lo largo de la cordillera de la costa donde las rocas que conforman esta morfoestructura son principalmente de edad precambriana. Grandin y Zegarra (1979) indican que estos recursos minerales están asociados a rocas ultrabásicas.

Entre Arequipa y Tacna según el banco de datos del INGEMMET, se tienen reportados yacimientos sedimentarios, cuerpos y filones de fierro, magnesio y cobre. En los cuadrángulos de Mollendo (34-r), Locumba (36-u) y Clemesi (35-t), entre los principales yacimientos tenemos:

Cerro Casta en el distrito de Islay, sedimentarios de Fe

Quicamayo en el distrito de Quilca, filoneano de Cu

Hierro Morrito en el distrito de Sama, filoneano de Fe

Chicharrón en el distrito de Ilo, filoneano de Mg

Idhelma en el distrito de Ilo, filoneano de Mg

La asociación metálica de esta franja Fe, Mg, Co y Cu, todos relacionados a rocas Precámbricas, mayormente metamórficas que conforman el complejo basal de la costa y

granitoides que intruyen a rocas más antiguas.

Yacimientos Relacionados al Ciclo Andino

Los yacimientos minerales que están ligados a este ciclo tectónico, se hallan dispuestos a lo largo de la Cordillera Occidental y el Altiplano. La mineralización mayormente expuesta es de Cobre, siguiendo en orden de abundancia los polimetálicos (Pb, Ag, Zn), en menor proporción la mineralización de oro, y otros menores de azufre y no metálicos puntualmente ubicados.

Estas exposiciones mineralizadas siguen ciertas tendencias respondiendo a controles estructurales, así como asociaciones mineralógicas y rangos de formación e edad y tiempo, características que son posibles de agrupar dentro de las denominadas Provincias Metalogenéticas.

Según Soler et al. (1986), las provincias metalogenéticas distribuidas en forma sub paralela a la línea de la Costa, se pueden dividir en cuatro segmentos: Norte, Centro, Centro-Sur y el segmento Sur.

Al segmento sur corresponde los yacimientos reconocidos y visitados en el presente estudio, el mismo que se inicia a nivel de la transversal de Mollendo y la Raya continuando hasta la frontera con Chile, prolongándose hasta Argentina y Bolivia.

granitoides que intruyen a rocas más antiguas.

Yacimientos Relacionados al Ciclo Andino

Los yacimientos minerales que están ligados a este ciclo tectónico, se hallan dispuestos a lo largo de la Cordillera Occidental y el Altiplano. La mineralización mayormente expuesta es de Cobre, siguiendo en orden de abundancia los polimetálicos (Pb, Ag, Zn), en menor proporción la mineralización de oro, y otros menores de azufre y no metálicos puntualmente ubicados.

Estas exposiciones mineralizadas siguen ciertas tendencias respondiendo a controles estructurales, así como asociaciones mineralógicas y rangos de formación e edad y tiempo, características que son posibles de agrupar dentro de las denominadas Provincias Metalogenéticas.

Según Soler et al. (1986), las provincias metalogenéticas distribuidas en forma sub paralela a la línea de la Costa, se pueden dividir en cuatro segmentos: Norte, Centro, Centro-Sur y el segmento Sur.

Al segmento sur corresponde los yacimientos reconocidos y visitados en el presente estudio, el mismo que se inicia a nivel de la transversal de Mollendo y la Raya continuando hasta la frontera con Chile, prolongándose hasta Argentina y Bolivia.

MODELOS DESCRIPTIVOS DE YACIMIENTOS

Depósitos Filoneanos

Filones en la faja cuprífera se conocen de paragénesis y edad variada algunas asociaciones notables tales como vetas de calcopirita, pirita, especularita, cuarzo con ó sin turmalina relacionada a los pórfidos de cobre (Togenes, Kiowa y otros).

La mineralización en los volcánicos Miocénicos (Grupo Tacaza) en esta región está caracterizada por filones predominantemente argentíferos como las de Caylloma, Sucuytambo, Arcata y Orcopampa que llevan principalmente sulfosales de plata en ganga de cuarzo y rodocrosita, acompañados por cantidades subordinadas de sulfuros polimetálicos y filones pequeños de plomo y zinc con contenidos menores de plata.

Distrito Santa Lucia, existe la mineralización hidrotermal de Ag, Cu, Pb y Au, también en la Mina Tacaza hay mineralización de Cu con plata

Depósitos de Skarns

La mineralización se presenta como vetas, mantos, cuerpos de contacto, brechas, stockworks y diseminaciones en las rocas sedimentarias y volcánicas.

El emplazamiento de las rocas intrusivas en zona de Ataspaca ha ocasionado el metamorfismo y metasomatismo de contacto en las rocas de la formación Ataspaca y Pelado.

El metamorfismo en las calizas y lutitas se presentan como clinopiroxenos a hornfelns de piroxenos además se observa hornfelns de epidota y biotita. La primera fase del metasomatismo se caracteriza por la presencia de wollastonita, granate y piroxeno; luego siguió las diferentes fases de depositación de mineral.

Depósitos de Pórfidos

Estos yacimientos están distribuidos en fajas ó lineamientos, siendo actualmente los más

importantes los relacionados especialmente al Batolito de la Costa. En la faja sur del Perú existe 3 yacimientos en operación Toquepala, Cuajone y Cerro Verde los cuales siguen un lineamiento bien marcado desde el límite con Chile hasta los 16°S. Entre los 16°S y los 12°S, la faja parece haber sufrido un desplazamiento hacia el Oeste.

Depósitos Epitermales

Emplazadas mayormente en rocas volcánicas del Paleógeno y Neógeno Cuaternario asociadas a zonas de alteración, estructuras favorables y aparatos volcánicos; el INGEMMET en el sur del Perú ha prospectado en la área de "Mazo Cruz" explorando en las rocas del Grupo Barroso, además existen varios prospectos en esta región tales como: Baños del Indio, Suches, Aricahua y otros.

DISTRITOS Y PROVINCIAS METALOGENICAS

La distribución de los diferentes tipos de yacimientos y los distintos tipos de mineralización que albergan los Andes Peruanos, permite establecer correlaciones entre ellos para delinear, contornear y agrupar a los yacimientos en provincias metalogenéticas que se han formado dentro del ciclo Andino.

Según Bellido (1972), la provincia metalogenética occidental abarcaría la Cordillera Occidental y el Altiplano. En esta provincia metalogenética se pueden distinguir una sub provincia cuprífera ubicada en la costa y las estribaciones de la cordillera occidental, la cual ingresa desde Chile (Cabello J. 1998) y se prolonga hasta la virgación de Cajamarca. Una sub provincia polimetálica hacia las cumbres orientales de la cordillera occidental que abarca parte del altiplano y un corredor de Ag, Au en los volcánicos Neogeno Cuaternarios de la cordillera occidental.

Sub Provincia Cuprífera

La sub provincia cuprífera fue descrita por Bellido, quién sugiere un corredor mineralizado principalmente por cobre. Este corredor en el sur del Perú se prolongaría hasta Chile, variando en su trayecto en edad de acuerdo a la posición a la que se encuentran en el Geosinclinal Andino.

Tomando como base lo enunciado por Bellido los yacimientos que serán descritos a continuación, corresponden a la Sub Provincia Cuprífera del Pacífico Occidental, el mismo que alberga yacimientos de distintos modelos genéticos, entre ellos pórfidos, mantos, metasomáticos y filoneanos.

Al Este se encuentra la faja cuprífera de la costa caracterizada por los pórfidos de Cu - Mo, chimeneas de brecha, filones, yacimientos Volcanogénicos y Skarns.

Entre los 14° y 16°S se presenta una importante área con mineralización aurífera.

ANEXOS

Cuadro con la Relación de Ocurrencias Mineras

Imágenes de Satélite

Mapa de Ubicación de las Ocurrencias Mineras

Fotografías

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Dirección de Información y Promoción, Registros en MRDS e informes técnicos del ex Banco Minero.
- Publicaciones de INGEMMET Boletines de la serie A N° 4, 5, 6, 7, 10, 11, 14, 15, 20, 21, 23, 24, 29 y 42.
- Empresa Minera del Centro del Perú S.A. (CENTROMINTERU S.A.), Octubre de 1997.
- Wolfgang Morche, "Introducción a la Vulcanología" INGEMMET 1997.
- N. Chacón; S. Canchaya; W. Morche; A. Aranda. "Metalogenia como guia para la Prospección Minera en el Perú" INGEMMET 1995.
- A. Vargas, Geología Minera de las Unidades Ilabaya y Cercana Departamento de Tacna, Servicio de Geología y Minería, Lima - Perú, 1974.
- John A. Randall "Geología del Distrito Minero de Chapi" (Arequipa), El Perú Minero Tomo IV - 1959 (pag. 329)
- Horacio E. Rosas V., "Estudio Genético del Yacimiento Cuprífero de Chapi" (Arequipa) Tesis - 1985 - UNMSM
- Raul Salazar P., "Geología de la Veta Santa Rosa", Madrigal - Arequipa, 1973
- Francisco Arbizu A., "Geología y Depósitos del Distrito Minero de Madrigal, (Caylloma-Arequipa), Tesis - 1977 - UNMSM.

YACIMIENTOS VISITADOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE AREQUIPA, MOQUEGUA Y TACNA

N°	HOJA	NOMBRE	DEPTO	PROVINCIA	DISTRITO	CORODENADAS		YACIMIENTO	SUSTANCIA
						N	S		
1	34-T	CHAPI MINA	AREQUIPA	AREQUIPA	POLOBAYA	8143985	248655	FILONES Y MANTOS	Cu
2	34-T	KIOWA MINA	AREQUIPA	AREQUIPA	YARABAMBA	8170883	236405	FILONEANO	Au, Ag, Pb, Cu
3	34-S	MEDALLA MILAGROSA MINA	AREQUIPA	AREQUIPA	YARABAMBA	8164643	242222	FILONEANO	Cu
4	36-X	ASUNCION MINA	TACNA	TACNA	PALCA	8042911	401348	MANTO	Pb, Zn
5	36-X	MANTO DE COBRE MINA	TACNA	TACNA	PALCA	4042469	400416	MANTO	Cu
6	35-U	NORVILL(Togenes) MINA	TACNA	TACNA	LLABAYA	8083354	337778	FILONEANO	Cu,Ag
7	35-U	PIQUE DE ORO MINA	TACNA	TACNA	LLABAYA	8081822	336361	BRECHA PIPE	Cu,Ag,Au
8	31-S	SUCUITAMBO MINA	AREQUIPA	CAYLLOMA	CAYLLOMA	8331950	204453	FILONEANO	Ag,Au
9	31-S	GORILAZO MINA	AREQUIPA	CAYLLOMA	CAYLLOMA	8224987	199833	DISEMINADO	Pb, Zn, Cu, Ag
10	31-S	SAN MIGUEL MINA	AREQUIPA	CAYLLOMA	CAYLLOMA	8335117	197795	FILONEANO	Ag-Au
11	31-U	BERENGELA MINA	PUNO	LAMPA	LAMPA	8268793	331697	MANTO	Ag, Cu, Pb
12	32-U	TACAZA MINA	PUNO	LAMPA	SANTA LUCIA	8272320	315209	FILONEANO	Cu, Ag, Pb
13	32-V	SANTA BARBARA MINA	PUNO	PUNO	VILQUE	8267776	322559	FILONEANO	Pb, Ag.
14	36-V	SUMBAY PROSPECTO	TACNA	TACNA	PALCA	8027346	390323	FILONEANO	Cu
15	36-V	LAURA PROSPECTO	TACNA	TACNA	PALCA	8027008	389684	FILONEANO	Cu
16	36-V	CERCANA MINA	TACNA	TACNA	PACHIA	8027045	390395	FILONEANO	Cu

YACIMIENTOS VISITADOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE AREQUIPA, MOQUEGUA Y TACNA

N°	HOJA	MINERAL DE MENA	MINERAL GANGA	ROCA Y/O UNIDAD CAJA	EDAD DE LA ROCA Y/O UNIDAD CAJA
1	34-T	Crisocola, Malaquita, Atacamita, Calcosita, Digenita	Pirita, Cuarzo, Limonita, Hematita	CUARCITAS / GRUPO YURA	JURASICO SUPERIOR - CRETACEO INFERIOR
2	34-T	Galena Argentifera, Oro Calcopirita, Calcosita	Arsenopirita, Cuarzo	ANDESITAS Y DERRAMES VOLCANICOS	JURASICO-CRETACEO *
3	34-S	Malaquita, Crisocola, Cuprita Calcosita, Calcopirita	Cuarzo, Limonita, Hematita	GRANODIORITAS Y MONZONITAS	PALEOGENO INFERIOR ?
4	36-X	Galena, Esfalerita, Calcopirita	Cuarzo, Pirita, Limonita	LUTITAS, ARENISCAS	JURASICO SUPERIOR
5	36-X	Crisocola, Azurita, Malaquita, Calcopirita	Cuarzo, Pirita,	LUTITAS Y ARENISCAS	JURASICO SUPERIOR
6	35-U	Calcosita, Covelita, Cuprita, Malaquita, Azurita, Crisocola, Atacamita, Calcopirita, Bornita	Cuarzo, Limonita, Baritina, Pirita	MACIZO DIORITICO	CRETACEO-PALEOGENO
7	35-U	Malaquita, Crisocola, Oro Nativo, Calcosita	Cuarzo, Pirita, Limonita, Turmalina	DIORITA	CRETACEO - PALEOGENO *
8	31-S	Galena Argentifera, Galena, Polibasita, Esfalerita, Calcopirita	Rodocrosita, Rodonita, Pirita, Limonita, Marcasita	ARENISCAS, CUARCITAS, LUTITAS	JURASICO SUPERIOR ?
9	31-S	Galena, Esfalerita, Calcopirita	-	CALIZAS	-
10	31-S	Argentita, Galena, Polibasita, Esfalerita, Calcopirita	Pirita Marcasita	RIOLITAS Y ANDESITAS PORFIRITICAS ANDESITAS Y DACITAS BRECHAS Y CALIZAS	PALEOGENO-NEOGENO ?
11	31-U	Tetraedrita, Galena, Enargita Oro Nativo, Calcosita, Calcopirita, Bornita, Esfalerita	Siderita, Cuarzo, Calcita	FLUJOS VOLCANICOS, CONGLOMERADOS Y FLUJOS DE BRECHA / VOLCANICO TACAZA	PALEOGENO SUPERIOR - NEOGENO INFERIOR
12	32-U	Cobre Nativo, Calcosita Calcopirita, Azurita, Bornita, Tetraedrita, Galena	Calcita, Siderita	FLUJOS VOLCANICOS, CONGLOMERADOS, BRECHA / GRUPO TACAZA	PALEOGENO SUPERIOR - NEOGENO INFERIOR
13	32-V	Galena Argentifera, Malaquita, Azurita.	Calcita, Cuarzo Hematita	CALIZAS DEL GRUPO LAGUNILLAS Y ARENISCAS / GRUPO PUNO	JURASICO / PALEOGENO - (SOBREESCURRIDAS)
14	36-V	Calcopirita, Crisocola, Malaquita	Cuarzo, Pirita	GRANODIORITAS	CRETACEO - PALEOGENO
15	36-V	Crisocola	Limonita, Hematita	INTRUSIVAS	CRETACEO-PALEOGENO
16	36-V	Crisocola, Azurita, Malaquita, Calcosita, Calcopirita, Bornita	Cuarzo, Limonita	GRANODIORITA	CRETACEO - PALEOGENO *

YACIMIENTOS VISITADOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE AREQUIPA, MOQUEGUA Y TACNA

Nº	HOJA	ROCA Y/O UNIDAD IGNEA	EDAD DE LA ROCA Y/O UNIDAD IGNEA	ALTERACIONES
1	34-T	DIKES Y STOCK PORFIRITICOS Y PORFIDOS MONZONITICOS	PALEOGENO - NEOGENO	SILICIFICACION, CAOLINIZACION, SERICITIZACION
2	34-T	-	-	SILICIFICACION INTENSA
3	34-S	DIQUES APLITICOS Y PORFIDOS CUARCIFEROS	PALEOGENO INFERIOR ?	CAOLINIZACION *
4	36-X	GRANODIORITA	CRETACEO - PALEOGENO	-
5	36-X	GRANODIORITA	CRETACEO - PALEOGENO	-
6	35-U	DIORITA	CRETACEO-PALEOGENO	-
7	35-U	DIORITA	CRETACEO - PALEOGENO *	-
8	31-S	?		PIRITIZACION, CLORITIZACION, SILICIFICACION
9	31-S	RIOLITA	-	SILICIFICACION
10	31-S	RIOLITA PORFIRITICA	PALEOGENO - NEOGENO ? -	CLORITIZACION, OXIDACION PIRITIZACION, SILICIFICACION
11	31-U	STOCK GRANITICO - MONZONITICO	PALEOGENO - NEOGENO ?	-
12	32-U	STOCK GRANITICO - MONZONITICO	PALEOGENO - NEOGENO	-
13	32-V	-	-	-
14	36-V	GRANODIORITAS	CRETACEO - PALEOGENO	CAOLINIZACION, SILICIFICACION
15	36-V	GRANODIORITA	CRETACEO-PALEOGENO	-
16	36-V	GRANODIORITA	CRETACEO - PALEOGENO *	SILICIFICACION CAOLINIZACION *



SECTOR ENERGIA Y MINAS

INGEMMET

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico

RESUMEN

CLAVE ORIGINAL	CLAVE DE LABORAT.	PROCEDENCIA	CLASIFICACION	MINERALOGIA
PU-98-006	27119801	KIOWA	MONZOGRANITO	PGLs, FPKs, cz, ANFs, ARCs, bt, OPs, efn, CLOs, ser, CBs, ap, zir, rt
PU-98-008	27119802	MEDALLA MILAGROSA	MONZOGRANITO	PGLs, FPKs, cz, CLOs, OPs, ARCs, ANFs, bt, efn, ep, ser, ap, zir
PA-98-012	27119803	MANTO VERDE	SKARN DE CARBONATOS GRANATES-CORDIERITA	CBs I, GRNs, wol, CBs II, zoi, OPs, CLOs, cz, LIMs
PA-98-012A	27119804	MANTO VERDE	¿SKARN?	wol, cz, CLOs, PXs, CBs I, CBs II, OPs, ys, prf, LIMs, efn
PA-98-014	27119805	MANTO VERDE	MONZOGRANITO	PGLs, FPKs, cz, ANFs, ARCs, bt, OPs, efn, CLOs, CBs, ep, LIMs, ap, zir
MO-98-017	27119806	TOJENES	SIENOGRANITO	FPKs, cz, PGLs, ep, OPs, ARCs, tur, efn, MCs, CLOs, ap
MO-98-019	27119807	TOJENES	SIENOGRANITO	FPKs, cz, PGLs, ARCs, bt, OPs, LIMs, ep, efn, CLOs, CBs, zir, ap
TA-98-021	27119808	TUTUPACA	CUARZO-LATITA	PGLs, FPKs, cz I, OXsFe, bt, ANFs, OPs, cz II, efn
TA-98-022	27119809	TUTUPACA	ANDESITA	PGLs, ANFs, FPKs, vd, bt, OPs, cz, PXs, efn, zeo, zir, ap, LIMs, CLOs
TA-98-024	27119810	TUTUPACA	ANDESITA	PGLs, PXs, vd, OPs, bt, LIMs, CLOs ep
TA-98-024 A	27119811	TUTUPACA	ANDESITA	PGLs, PXs, vd, OPs, LIMs, bt, CLOs zir, ap

LA-98-028	27119812	TACAZA	ANDESITA	PGLs, ANFs, CLOs, PXs, FPKs, OPs OXsFe, CBs, de Cu, ap, zeo, ccd
CAY-98-030	27119813	CORILAZO	TUFO LITICO INTENSA - MENTE ALTERADO A CUARZO-CARBONATOS ARCILLAS	Frag. Lfics., cz II, CBs I, ARCs, cz III ep, OPs, FPKs, CLOs, PGLs, cz I, cz IV, CBs II, LIMs, zir
CAY-98-031	27119814	SAN MIGUEL	TUFO SILICIFICADO Y SERICITIZADO	cz II, Frag. Lfics., CLOs, PGLs, ser CBs, ARCs, rt, OPs, cz II, OXsFe
PACH-98-034	27119815	CERCANA	CUARZO MONZODIORITA	PGLs, cz, FPKs, ANFs, CLOs, - ARCs, bt, ser, PXs, efn, CBs, ep, LIMs
① CUA-98-036	27119816	CUAJONE	ROCA VOLCANICA INTEN- SAMAMENTE ALTERADA POR CUARZO - MICAS (biotitas)	cz III, bt II, PGLs, CLOs, cz II, cz IV, OPs, ser, CBs, bt I, zir, ap, rt
② CUA-98-037	27119817	CUAJONE	ROCA VOLCANICA INTEN - SAMAMENTE ALTERADA POR CUARZO-MICAS POSIBLE ANDESITA	cz III, ser, PGLs, bt, cz IV, OPs, CLOs, cz II, cz I, ARCs, CBs, ap, rt, LIMs
③ CUA-98-038	27119818	CUAJONE	TUFO LITOCRISTALINO INTENSAMENTE SILICIFI- CADO Y SERICITIZADO	cz III, ser, cz IV, cz I, OPs, cz VI, - LIMs, cz II, cz V, CLOs, zir, rt
④ CUA-98-039	27119819	CUAJONE	TUFO DE CRISTALES AL - TERADO POR SERICITA, CUARZO Y ARCILLAS	ser, cz I, cz IV, FPKs, PGLs, ARCs, OPs, cz II, cz III, cz V, mus, LIMs, - zir
⑤ CUA-98-040	27119820	CUAJONE	PORFIDO INTENSAMENTE ALTERADO A SERICITA CUARZO	ser, cz II, FPKs, cz III, PGLs, cz I, OPs, CBs, CLOs, art, ap, zir, tur
⑥ EVA-98-041	27119821	CUAJONE	PORFIDO CUARZODIORI- TICO	PGLs, cz I, cz II, FPKs, CLOs, ser, cz III, OPs, CBs, ep, ap, zir, rt, LIMs
⑦ CUA-98-042	27119822	CUAJONE	MUESTRA CONSTITUIDA POR CUARZO - SERICITA	cz I, cz II, OPs, ser, CLOs, CBs, rt, ANFs, LIMs



SECTOR ENERGIA Y MINAS

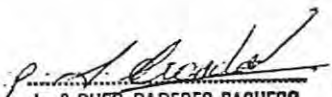
INGEMMET

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico

RESUMEN

CODIGO DE SOLICITANTE	CODIGO DE LABORATORIOS	MINERALOGIA
PA 98.01	27119827	GGs, cp II, bn, cp I, CGRs, CuCO_3 , ef, gn, OXsFe.
PA 98.015	27119828	GGs, ef, py, apy, cp, gn, po, mlk.
PA 98.016	27119829	GGs, apy, py, mc, po, gn, ef, OXsFe, cp.
MO 98.018 A	27119830	GGs, CBs, crc, LIMs-hm, S, cr, cc, gn, py.
LA 98.027	27119831	GGs, cc, bn, py, lz, cp, pol, CGRs.
CAY 98.031	27119832	GGs, py, hm I, cp, mt.
CAY 98.032	27119833	GGs, py, hm II, hm I, rt, ef, apy, cp, mt, gn, cv,
PACH 98.033	27119834	GGs, hm-LIMs, ap, cp, cv.
PACH 98.034	27119835	GGs, pu, ef, gn, apy, cp I, cp II, cv

②	CUA-98-043	27119823	CUAJONE	ROCA VOLCANICA INTENSAMENTE FRACTURADA SILICIFICADA Y SERICITIZADA	PGLs, cz II, ser, FPKs, cz III, CLOs, ARCs, CBs, OPs, cz I, ep, ap, rt, zir
⑨	CUA-98-044	27119824	CUAJONE	PORFIDO ANDESITICO	PGLs, cz III, MCs, OPs, CLOs, ARCs, cz II, cz IV, CBs, cz I, ep, ap, rt, zir
⑩	CUA-98-945	27119825	CUAJONE	TONALITA ALTERADA POR CARBONATOS, CLORITAS Y SERICITA	PGLs, cz, ser, CBs, CLOs, FPKs, OPs, ep, ANFs, LIMs, ap, rt, zir
⑪	CUA-98-046	27119826	CUAJONE	TUFO LITICO INTENSAMENTE ALTERADO POR CUARZO-SERICITA	Frag. Litcs., cz III, ser, cz IV, CBs i, cz I, CLOs, OPs, cz V, CBs II, LIMs, rt, ap


 Ing° RUF0 PAREDES PACHECO
 Director de Laboratorio
 INGEMMET



SECTOR ENERGIA Y MINAS

INGEMMET

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico

RESUMEN

CLAVE ORIGINAL	CLAVE DE LABORAT.	PROCEDENCIA	CLASIFICACION	MINERALOGIA
PU-98-006	27119801	KIOWA	MONZOGRANITO	PGLs, FPKs, cz, ANFs, ARCs, bt, OPs, efn, CLOs, ser, CBs, ap, zir, rt
PU-98-008	27119802	MEDALLA MILAGROSA	MONZOGRANITO	PGLs, FPKs, cz, CLOs, OPs, ARCs, ANFs, bt, efn, ep, ser, ap, zir
PA-98-012	27119803	MANTO VERDE	SKARN DE CARBONATOS GRANATES-CORDIERITA	CBs I, GRNs, wol, CBs II, zoi, OPs, CLOs, cz, LIMs
PA-98-012A	27119804	MANTO VERDE	¿SKARN?	wol, cz, CLOs, PXs, CBs I, CBs II, OPs, ys, prf, LIMs, efn
PA-98-014	27119805	MANTO VERDE	MONZOGRANITO	PGLs, FPKs, cz, ANFs, ARCs, bt, OPs, efn, CLOs, CBs, ep, LIMs, ap, zir
MO-98-017	27119806	TOJENES	SIENOGRANITO	FPKs, cz, PGLs, ep, OPs, ARCs, tur, efn, MCs, CLOs, ap
MO-98-019	27119807	TOJENES	SIENOGRANITO	FPKs, cz, PGLs, ARCs, bt, OPs, LIMs, ep, efn, CLOs, CBs, zir, ap
TA-98-021	27119808	TUTUPACA	CUARZO-LATITA	PGLs, FPKs, cz I, OXsFe, bt, ANFs, OPs, cz II, efn
TA-98-022	27119809	TUTUPACA	ANDESITA	PGLs, ANFs, FPKs, vd, bt, OPs, cz, PXs, efn, zeo, zir, ap, LIMs, CLOs
TA-98-024	27119810	TUTUPACA	ANDESITA	PGLs, PXs, vd, OPs, bt, LIMs, CLOs ep
TA-98-024 A	27119811	TUTUPACA	ANDESITA	PGLs, PXs, vd, OPs, LIMs, bt, CLOs zir, ap

LA-98-028	27119812	TACAZA	ANDESITA	PGLs, ANFs, CLOs, PXs, FPKs, OPs OXsFe, CBs, de Cu, ap, zeo, ccd
CAY-98-030	27119813	CORILAZO	TUFO LITICO INTENSA - MENTE ALTERADO A CUARZO-CARBONATOS ARCILLAS	Frag. Lfics., cz II, CBs I, ARCs, cz III ep, OPs, FPKs, CLOs, PGLs, cz I, cz IV, CBs II, LIMs, zir
CAY-98-031	27119814	SAN MIGUEL	TUFO SILICIFICADO Y SERICITIZADO	cz II, Frag. Lfics., CLOs, PGLs, ser CBs, ARCs, rt, OPs, cz II, OXsFe
PACH-98-034	27119815	CERCANA	CUARZO MONZODIORITA	PGLs, cz, FPKs, ANFs, CLOs, - ARCs, bt, ser, PXs, efn, CBs, ep, LIMs
① CUA-98-036	27119816	CUAJONE	ROCA VOLCANICA INTEN- SAMAMENTE ALTERADA POR CUARZO - MICAS (biotitas)	cz III, bt II, PGLs, CLOs, cz II, cz IV, OPs, ser, CBs, bt I, zir, ap, rt
② CUA-98-037	27119817	CUAJONE	ROCA VOLCANICA INTEN - SAMAMENTE ALTERADA POR CUARZO-MICAS POSIBLE ANDESITA	cz III, ser, PGLs, bt, cz IV, OPs, CLOs, cz II, cz I, ARCs, CBs, ap, rt, LIMs
③ CUA-98-038	27119818	CUAJONE	TUFO LITOCRISTALINO INTENSAMENTE SILICIFI- CADO Y SERICITIZADO	cz III, ser, cz IV, cz I, OPs, cz VI, - LIMs, cz II, cz V, CLOs, zir, rt
④ CUA-98-039	27119819	CUAJONE	TUFO DE CRISTALES AL - TERADO POR SERICITA, CUARZO Y ARCILLAS	ser, cz I, cz IV, FPKs, PGLs, ARCs, OPs, cz II, cz III, cz V, mus, LIMs, - zir
⑤ CUA-98-040	27119820	CUAJONE	PORFIDO INTENSAMENTE ALTERADO A SERICITA CUARZO	ser, cz II, FPKs, cz III, PGLs, cz I, OPs, CBs, CLOs, art, ap, zir, tur
⑥ EVA-98-041	27119821	CUAJONE	PORFIDO CUARZODIORI- TICO	PGLs, cz I, cz II, FPKs, CLOs, ser, cz III, OPs, CBs, ep, ap, zir, rt, LIMs
⑦ CUA-98-042	27119822	CUAJONE	MUESTRA CONSTITUIDA POR CUARZO - SERICITA	cz I, cz II, OPs, ser, CLOs, CBs, rt, ANFs, LIMs



SECTOR ENERGIA Y MINAS

INGEMMET

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico

RESUMEN

CLAVE ORIGINAL	CLAVE DE LABORAT.	PROCEDENCIA	CLASIFICACION	MINERALOGIA
PU-98-006	27119801	KIOWA	MONZOGRANITO	PGLs, FPKs, cz, ANFs, ARCs, bt, OPs, efn, CLOs, ser, CBs, ap, zir, rt
PU-98-008	27119802	MEDALLA MILAGROSA	MONZOGRANITO	PGLs, FPKs, cz, CLOs, OPs, ARCs, ANFs, bt, efn, ep, ser, ap, zir
PA-98-012	27119803	MANTO VERDE	SKARN DE CARBONATOS GRANATES-CORDIERITA	CBs I, GRNs, wol, CBs II, zoi, OPs, CLOs, cz, LIMs
PA-98-012A	27119804	MANTO VERDE	¿SKARN?	wol, cz, CLOs, PXs, CBs I, CBs II, OPs, ys, prf, LIMs, efn
PA-98-014	27119805	MANTO VERDE	MONZOGRANITO	PGLs, FPKs, cz, ANFs, ARCs, bt, OPs, efn, CLOs, CBs, ep, LIMs, ap, zir
MO-98-017	27119806	TOJENES	SIENOGRANITO	FPKs, cz, PGLs, ep, OPs, ARCs, tur, efn, MCs, CLOs, ap
MO-98-019	27119807	TOJENES	SIENOGRANITO	FPKs, cz, PGLs, ARCs, bt, OPs, LIMs, ep, efn, CLOs, CBs, zir, ap
TA-98-021	27119808	TUTUPACA	CUARZO-LATITA	PGLs, FPKs, cz I, OXsFe, bt, ANFs, OPs, cz II, efn
TA-98-022	27119809	TUTUPACA	ANDESITA	PGLs, ANFs, FPKs, vd, bt, OPs, cz, PXs, efn, zeo, zir, ap, LIMs, CLOs
TA-98-024	27119810	TUTUPACA	ANDESITA	PGLs, PXs, vd, OPs, bt, LIMs, CLOs ep
TA-98-024 A	27119811	TUTUPACA	ANDESITA	PGLs, PXs, vd, OPs, LIMs, bt, CLOs zir, ap



SECTOR ENERGIA Y MINAS

INGEMMET

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico

DIRECCION DE LABORATORIOS

(LABORATORIO DE QUIMICA ANALITICA)

ORDEN DE TRABAJO : MEMORANDUM S/N-98-DPM-MCR
SOLICITADO POR : Ing. Mario Carpio Ronquillo
PROCEDENTE DE : INVENTARIO DE RECURSOS MINERALES
DEPARTAMENTOS DE AREQUIPA
MOQUEGUA Y TACNA
ANALISIS DE : Ag, Pb, Zn, Cu, Fe, Mo, Mn, Mg, Ni, Co, Cr, As, Hg
FECHA : Lima, 09 de Diciembre de 1998.

CODIGO DE MUESTRA	Au g/TM	Ag g/TM	Pb ppm	Zn ppm	Cu ppm	Fe %	Mo ppm	Mn ppm	Mg ppm	Ni ppm	Co ppm	Cr ppm	As ppm	Hg ppm
CHA-001	±0.01	3.8	1000	650	16250	2.75	14	84	250	17.5	20	14	234	2.55
CHA-002	0.01	4.5	113	45	11400	15.0	127	258	600	20	73	8	43	1.09
PU-003	0.92	150	28000	290	4900	5.8	110	500	1200	7.5	10	23	9046	0.76
PU-004	4.83	65	8000	243	2400	18.8	96	1900	1400	15	8	28	8169	0.65
PU-009	0.50	25	4150	900	18250	6.6	39	4100	3300	10	18	28	78	0.34
PA-013	0.03	16	175	1300	17500	13.0	19	4550	9500	100	98	23	436	<0.01
PA-015	2.25	305	90000	98000	12500	24.0	6	900	1700	17.5	10	20	11649	<0.01
PA-016	2.73	11.3	403	116000	1000	22.5	17	2600	7500	228	400	23	153000	<0.01
MO-018	0.57	190	9000	1850	45500	13.3	30	1350	2500	15	63	53	299	1.25
TA-023	0.04	0.5	40	17.5	58	0.42	< 5	70	18	5	< 3	20	22	0.73
TA-024	0.01	0.5	65	30	400	0.78	116	450	350	15	< 3	48	45	0.60
LA-025	0.01	60	800	7500	4450	6.2	17	124000	14000	5	40	14	11	0.26
LA-028	0.03	10	1200	1150	87000	3.3	8	3000	4000	75	28	169	325	0.08
CA-029	0.01	305	850	2500	47500	3.6	< 5	4000	3050	50	25	56	217	1.48
CAY-030	0.10	70	24250	21250	750	9.0	36	7500	19500	80	40	56	253	0.07
CAY-032	0.03	16	300	700	250	3.3	11	3100	3350	25	15	56	91	0.17
PACH-033	0.05	14	550	1200	11125	8.8	25	2250	96250	25	288	39	474	0.04
PACH-034	0.50	200	20000	12000	36000	16.5	33	2200	8000	18	1700	28	2460	1.44
PACH-035	0.17	54	500	270	20250	12.0	28	2650	7500	18	143	37	211	0.15
CUA-037	0.05	11	28	1000	34000	12.5	149	4750	11500	18	68	28	49	<0.01



SECTOR ENERGIA Y MINAS

INGEMMET

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico

DIRECCION DE LABORATORIOS

(LABORATORIO DE QUIMICA ANALITICA)

ORDEN DE TRABAJO : MEMORANDUM SIN-98-DPM-MCR
SOLICITADO POR : Ing. Mario Carpio Ronquillo
PROCEDENTE DE : INVENTARIO DE RECURSOS MINERALES
DEPARTAMENTOS DE AREQUIPA
MOQUEGUA Y TACNA
ANALISIS DE : SiO₂, Al₂O₃, TiO₂, Fe₂O₃, MnO, CaO, MgO,
Na₂O, K₂O, H₂O, PxC
FECHA : Lima, 09 de Diciembre de 1998.

CODIGO MUESTRA	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	TiO ₂ %	Fe ₂ O ₃ %	MnO %	CaO %	MgO %	Na ₂ O %	K ₂ O %	H ₂ O 105° C %	PxC %
PU-98-007	58.9	15.3	0.83	5.70	0.35	4.63	2.49	3.96	3.46	0.18	3.34
MO-98-020	54.6	16.1	1.26	9.11	0.16	5.42	3.94	3.79	2.71	0.42	1.39
CUA-98-040	72.3	14.6	0.35	2.50	0.02	0.18	0.33	0.59	4.74	0.29	3.04
CUA-98-041	68.1	14.5	0.49	2.86	0.11	2.71	0.93	3.79	3.16	0.63	1.79
CUA-98-045	68.2	14.6	0.36	3.40	0.14	1.31	0.93	2.78	3.92	0.84	3.27


Ing. RUF0 PAREDES PACHECO
Director de Laboratorio
INGEMMET


Quím. MARIA JARA F.
Laboratorio de Análisis Geoquímico
INGEMMET

CARACTERISTICAS BIOESTRATIGRAFICAS

Fósil Guía:.....

.....

Fósil Característico:.....

.....

Zona Paleontológica:.....

.....

BIOFACIE:

.....

.....

OTRAS OBSERVACIONES:

La muestra LA-98026 corresponde a una caliza bioclástica color gris claro, en la que se han podido reconocer foraminíferos, gasterópodos, microbivalvos, ostrácodos y pequeños corales. La presencia de *Orbitolinidae* nos da un rango del Cretáceo inferior-Eoceno.

Por la relación que guarda esta asociación faunística con la reportada por O. Palacios et al (Boletín n° 42 Serie: A Carta Geológica Nacional), para las calizas Ayavacas del Cuadrángulo de Lagunillas, la muestra LA-98026 puede corresponder a la Formación Calizas Ayavacas del Cretáceo superior.

Fecha: .03 de Diciembre de 1998.

.....
Jefe del departamento

.María del Carmen.Morales Reyna.....
Determinado por



SECTOR ENERGIA Y MINAS

INGEMMET

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico

DIRECCION DE LABORATORIOS

ANALISIS MINERALOGICO POR DIFRACCION DE RAYOS X

REPORTE N° 125-98-DL-LRX

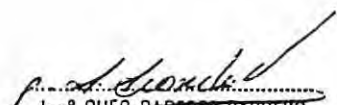
Solicitado por : Memorándum S/N-DPM-MCR
Procedente de : Inventario de Recursos Minerales de los Dptos. de Arequipa, Moquegua y Tacna.
de Muestras : 02
Fecha : Lima, 10 de Diciembre de 1998

RESULTADOS DE LA MUESTRA N° CUA98-036

N° MINERAL	CONCENTR. %	GRUPO	FORMULA
1 FLOGOPITA (1M)	78.83	ALUMINO SILICATO	$KMg_3(Si_3AlO_{10})(OH)_2$
2 CLORITA (AFROSIDERITA)	7.01	SILICATO	Mg-Fe-Al-Si-O-OH
3 PLAGIOCLASA	6.88	ALUMINO SILICATO	Na-Al-Si-O-Ca-Al-Si
4 CALCITA	0.38	CARBONATO	$CaCO_3$
5 CUARZO	6.90	OXIDO	SiO_2

RESULTADOS DE LA MUESTRA N° CUA98-038

N° MINERAL	CONCENTR. %	GRUPO	FORMULA
1 SERICITA 2M1 MUSCOVITA	13.96	SILICATO	$KAl_2Si_3AlO_{10}(OH)_2$
2 CLORITA (AFROSIDERITA)	0.65	SILICATO	Mg-Fe-Al-Si-O-OH
3 CUARZO	82.88	OXIDO	SiO_2
4 PLAGIOCLASA	2.51	ALUMINO SILICATO	$^oAl-Si-O-Ca-Al-Si$


Ing° RUGO-PAREDES PACHECO
Director de Laboratorio
INGEMMET


Espec. PALERMO CARRASCO G.
Labs. de Rayos X y Anals. Multielemental
INGEMMET