

# **INFORME SOBRE EL ESTUDIO GEOLÓGICO EN EL ÁREA SUR DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ**

## **INFORME FINAL**

Traducido por: Ing° Alberto Manrique  
INGEMMET

**Marzo 2002**

THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
THE METAL MINING AGENCY OF JAPAN

# **INFORME SOBRE EL ESTUDIO GEOLÓGICO EN EL ÁREA SUR DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ**

## **INFORME FINAL**

Traducido por: Ing° Alberto Manrique  
INGEMMET

**Marzo 2002**

THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
THE METAL MINING AGENCY OF JAPAN

## PREFACIO

En respuesta al pedido del Gobierno de la República del Perú, el Gobierno japonés determinó conducir una serie de estudios relacionados a la exploración de depósitos minerales incluyendo un análisis de la información geológica existente y de las imágenes satelitales, con el propósito de examinar la potencialidad de recursos minerales en el área sur de la República, y confió este trabajo al Japan International Cooperation Agency (JICA). En vista de la naturaleza geológica y mineralógica del área propuesta, el JICA comisionó a la Metal Mining Agency of Japan (MMAJ) para colaborar con el estudio.

El estudio comenzó en el año fiscal 2001 (Fase II). En la Fase II el MMAJ envió un especialista al Perú por el período del 18 de Octubre al 21 de Noviembre del 2001, para el análisis de la información geológica y de imágenes satelitales. El trabajo fue completado tal como se había previsto, en estrecha colaboración con las agencias del Perú implicadas, especialmente el INGEMMET del Ministerio de Energía y Minas.

Este informe consolida los resultados del estudio en la Fase II.

Nos gustaría tomar esta oportunidad para expresar nuestra sincera gratitud a las agencias del Gobierno Peruano y a las personas involucradas, por su valiosa colaboración. También estamos muy agradecidos al Ministro japonés de Asuntos Exteriores y el Ministro de Economía, Comercio e Industria, la Embajada de Japón en el Perú, y a personas involucradas que nos han brindado su asistencia y apoyo para este estudio.

Marzo, 2002.

TAKAO KAWAKAMI  
Presidente  
JICA

NORIKAZU MATSUDA  
Presidente  
MMAJ

## Contenido

### Prefacio

Resumen .....	1
Mapa de Ubicación del Área de estudio .....	3

### PARTE I GENERALIDADES .....

<b>Capítulo 1 - Líneas Generales del Estudio .....</b>	<b>7</b>
1-1 Antecedentes y Propósitos del Estudio .....	7
1-2 Alcances de la Fase II del Estudio y Líneas Generales del Trabajo .....	7
1-3 Organización de las Misiones .....	8
1-4 Periodo y Areas del Estudio .....	8
<b>Capítulo 2 - Geografía del Area de Estudio .....</b>	<b>9</b>
2-1 Ubicación y Transporte .....	9
2-2 Topografía y Patrón de Drenaje .....	9
2-3 Clima y Vegetación.....	9
<b>Capítulo 3 - Información Geológica existente en el Area de estudio .....</b>	<b>11</b>
3-1 Líneas Generales de la Información Geológica Existente .....	11
3-2 Líneas Generales de la Geología.....	11
3-3 Líneas Generales de Depósitos Minerales e Indicaciones .....	13

### PARTE II DETALLES .....

<b>Capítulo 1 - Análisis de las Imágenes Satelitales .....</b>	<b>17</b>
1-1 Propósito del Análisis de las Imágenes.....	17
1-2 Procesamiento de Imágenes .....	17
1-3 Interpretación Geológica de Imágenes.....	30
1-4 Análisis de los Datos GIS .....	55
1-5 Consideraciones .....	58
<b>Capítulo 2 - Análisis de la Información Geológica existente .....</b>	<b>61</b>
2-1 Propósito del Análisis .....	61
2-2 Geología .....	61
2-3 Estructura Geológica.....	79
2-4 Depósitos Minerales.....	81
2-5 Consideraciones .....	96
<b>Capítulo 3 - Análisis Integrado .....</b>	<b>99</b>

<b>PARTE III CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>105</b>
<b>Capítulo 1 - Conclusiones .....</b>	<b>107</b>
(1) Interpretación de Imágenes Satelitales .....	107
(2) Análisis de los Datos Existentes .....	108
(3) Análisis General.....	109
<b>Capítulo 2 - Recomendaciones para el Futuro.....</b>	<b>111</b>
<b>LISTA DE REFERENCIAS E INFORMACIÓN COLECCIONADA.....</b>	<b>113</b>
<b>Apendice I</b>	
<b>Apendice II</b>	

## Resumen

Este Informe consolida los resultados del estudio regional de recursos minerales durante la Fase II (año fiscal 2001, segundo año fiscal del estudio) implementado en el área sur de República del Perú, bajo la cooperación técnica para la exploración mineral. El estudio en referencia fue intentado para identificar áreas de interés dentro de una extensa de estudio en un breve período de tiempo, por medio de imágenes satelitales, análisis de la información geológica existente y el análisis integrado de los hallazgos del estudio en el área en referencia.

La Fase II del estudio, cubre un área de aproximadamente 35,000 km<sup>2</sup>, que se extiende sobre 13 cuadrángulos de mapas topográficos publicados por el IGN -Instituto Geográfico Nacional de la República del Perú- a la escala 1:100,000. Topográficamente el área en referencia se extiende sobre la Cordillera de la Costa a lo largo de la Costa del Pacífico, la Planicie Pre-Andina y la Cordillera Occidental. El clima varía ampliamente desde un clima árido costanero hasta un clima frío de las tierras altas. Referente al marco geológico, en el área de estudio subyacen concordantemente con la dirección predominante andina, rocas desde metamórficas precámbricas hasta sedimentos cuaternarios.

Para el área de estudio se efectuó un análisis de las imágenes JERS-1 SAR y LANDSAT TM, así como también un análisis de la información geológica existente. Simultáneamente con el estudio, se implementó una transferencia de tecnología referente al análisis de las imágenes satelitales al INGEMMET –Instituto Geológico Minero y Metalúrgico del Perú del Ministerio de Energía y Minas. Los resultados del análisis de las imágenes satelitales y del análisis de la información existente fueron integrados y analizados para la evaluación de potencialidad de la ocurrencia de depósitos minerales en el área completa de estudio, donde se han seleccionado áreas de interés.

Los resultados del estudio se resumen de la siguiente manera :

### (1) Análisis de Imágenes Satelitales

La ubicación de las ocurrencias de depósitos tipo veta no está relacionada con la densidad de lineamiento; sin embargo, si tales depósitos están situados en el Cenozoico, siempre están acompañados por anomalías en el índice de minerales de óxido de fierro y el índice de minerales arcillosos. En el caso de depósitos tipo manto, las imágenes satelitales no dan ninguna indicación. Referente a los depósitos de tipo diseminado y tipo stockwork se ha concluido que las ocurrencias de estos depósitos están localizados en la vecindad de una relativa elevación de la densidad de lineamientos, y siempre están acompañadas por anomalías, aunque débiles, del índice de óxido de fierro o del índice de minerales arcillosos.

### (2) Análisis de la Información Geológica Existente

En el área de estudio subyacen rocas volcánicas y sedimentarias del Pre-Cámbrico y Cuaternario que se extienden en una dirección predominante NO-SE, las cuales han sido intruídas por rocas intrusivas de edades Ordovísico a Silúrico, Cretáceo Tardío,

fin del Cretáceo y comienzos del Paleógeno y Neógeno. Dentro del área de estudio, se han descrito minas y ocurrencias de mineral en 260 localidades, 238 de ellos, o sea sobre el 90%, son depósitos tipo veta, seguidos por depósitos tipo manto (en 15 localidades) tipo diseminación (4) y tipo stockwork (3). Se ha descrito depósitos de Au y Au-Cu del tipo veta en 172 localidades. La roca encajonante en estos depósitos varía ampliamente desde el Pre-Cámbrico hasta el Cuaternario, lo cual sugiere que la mineralización posiblemente tuvo lugar en varios períodos, Sin embargo, hasta ahora no se han hecho estudios concretos a este respecto. Los depósitos minerales de tipo veta de Cu, Cu-Fe y Fe, yacen en rocas sedimentarias y volcánicas mesozoicas. Los depósitos de Fe en vetas están confinados a la Superunidad Patap del Batolito de la Costa. Referente a los depósitos tipo manto, los de Cu se describen en 12 localidades en la Formación Marcona de edad precámbrica, mientras que los depósitos de Fe-Cu y Cu-Au se encuentran respectivamente en la Formación Guaneros y la Formación Seraj, ambos mesozoicas. Los depósitos de tipo diseminado y tipo stockwork son indicaciones de depósitos de Au, Au-Cu y Cu-Mo y yacen en el Batolito de la Costa y la Unidad Cenozoica. El Au ocurre en rocas volcánicas cenozoicas, lo cual sugiere la posible ocurrencia de depósitos epitermales de Au y depósitos de pórfido de Cu.

### (3) Análisis Integrado y Recomendaciones

El análisis integrado fue conducido basado en lo encontrado en las imágenes satelitales y en el análisis de la información geológica existente, lo cual dio como resultado la identificación de 5 áreas de interés que se indican debajo. Las áreas de interés han sido seleccionadas teniendo como base los siguientes criterios :

- i) Anomalías en el índice de óxidos de Fe identificadas mediante el análisis de imágenes satelitales
- ii) Anomalías en el índice de minerales arcillosos
- iii) Densidad de Lineamientos
- iv) Distribución de las rocas volcánicas del Mioceno al Pleistoceno y la Formación Guaneros de edad mesozoica, lo mismo que la distribución del Grupo Yura y del Grupo Casma.
- v) Distribución de las indicaciones conocidas de mineral.

Las áreas seleccionadas son las siguientes:

1. Area de Nazca
2. Area de Tocota
3. Area de Chuquibamba
4. Area de Andagua
5. Area de Orcopampa

A fin de verificar la geología y mineralización en estas áreas, debería ser implementado un reconocimiento geológico.

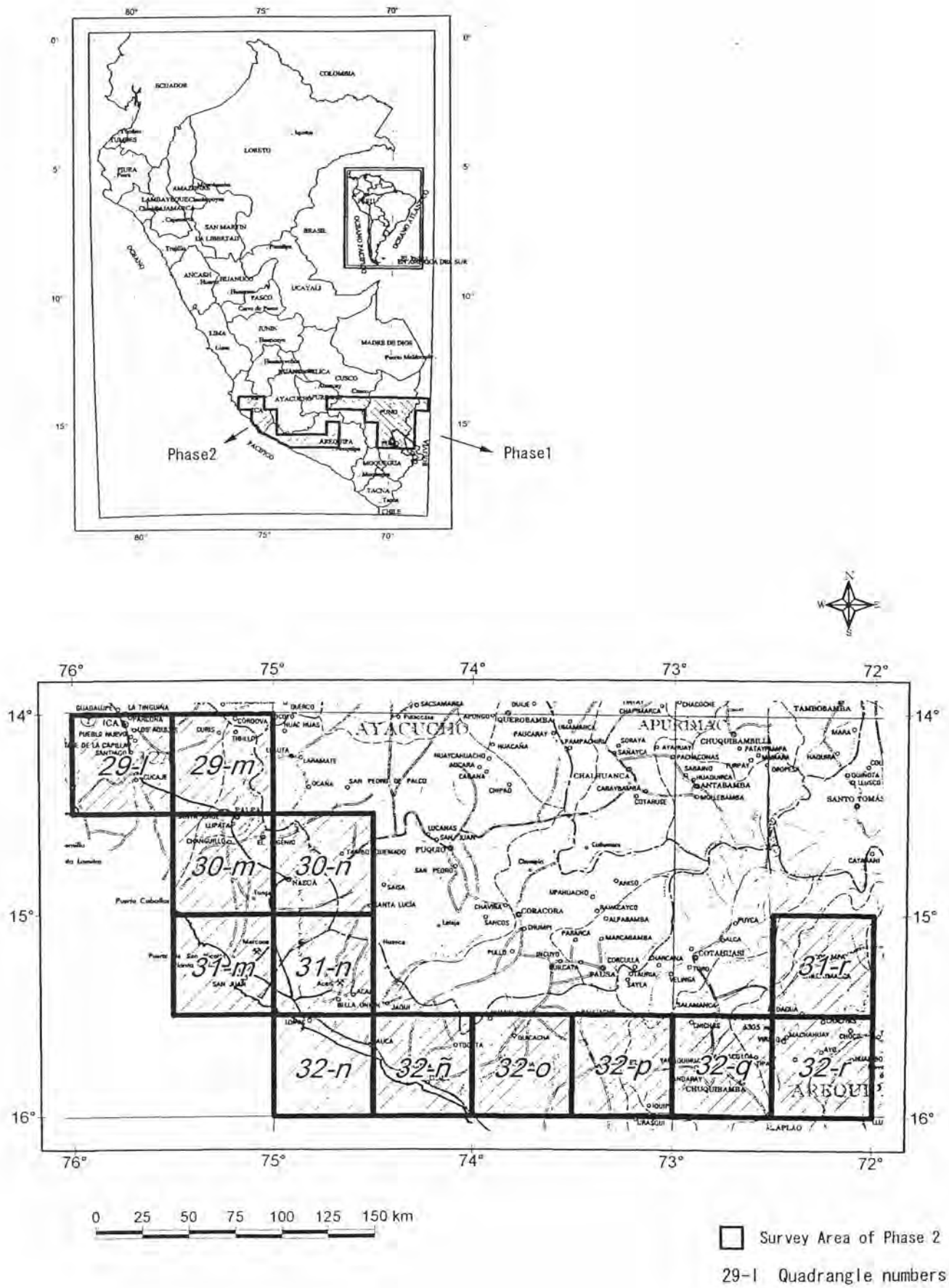


Fig.1 Location Map of the Survey Area



## **PARTE I**

### **GENERALIDADES**

## **Capítulo 1 - Líneas Generales del Estudio**

### **1-1 Antecedentes y Propósitos del Estudio**

La minería es una de las industrias básicas y críticas del Perú. La producción minera de la nación y exportación de productos minerales metálicos en el año 2000 alcanzó 3.3 y 3 billones de dólares respectivamente, lo cual representa el 45.9% del valor total de las exportaciones. El territorio nacional del Perú ocupa un área de 1'285,220 km<sup>2</sup>. La topografía, unidades geológicas y provincias metalogénicas, se extienden desde el lado Pacífico hacia el E en bandas paralelas con una dirección predominante NO-SE.

Las provincias metalogénicas pueden ser clasificadas en: la sub-provincia metalogénica de Fe en la Cordillera de la Costa; La sub-provincia metalogénica de depósitos tipo veta y depósitos tipo pórfido de Cu en la pendiente del Pacífico de la Cordillera Occidental, y la sub-provincia de depósitos tipo veta de Au-Zn-Pb, en las zonas de rocas volcánicas en la Cordillera Occidental.

El área de estudio está situada entre las latitudes de 14° y 16°S y entre las longitudes 72° y 76°O. Topográficamente consiste de rocas de la Cordillera de la Costa, la Planicie Pre-Andina y la Cordillera Occidental. En vista de la relación con las mencionadas provincias metalogénicas, la ocurrencia de depósitos de mineral de Fe se puede esperar principalmente en la Cordillera de la Costa y en la Planicie Pre-Andina de la Cordillera Occidental, ya son bien conocidas las pequeñas ocurrencias de Au y Au-Cu del tipo veta. Sin embargo, hasta la fecha no se ha conducido estudios sistemáticos e investigaciones en el área objeto del estudio.

El Gobierno del Perú solicitó al Gobierno japonés, conducir un estudio de colaboración dirigido a investigar la potencialidad de ocurrencias de depósitos minerales para, de esta manera, promover las inversiones mineras en el área objeto del estudio. En respuesta a este pedido, el Gobierno japonés envió una misión al Perú durante el período del 14 al 21 de Octubre del año 2000, para consultas sobre el plan de estudio. El alcance del trabajo fue firmado el 18 de Octubre del 2000.

El presente estudio intenta identificar y separar efectiva y rápidamente, las áreas de interés donde se anticipa la ocurrencia de depósitos minerales, mediante la integración del análisis del estudio de las imágenes satelitales y el análisis de la información geológica existente, que serán efectuados de acuerdo con el alcance del trabajo. Simultáneamente se intenta transferir la tecnología referente a los métodos de estudio y análisis, a la contraparte peruana del estudio, INGEMMET.

### **1-2 Alcances de la Fase II del Estudio y Líneas Generales del Trabajo**

El área de estudio tal como fue acordada en el propósito del trabajo es un área cubierta por 30 mapas topográficos a la escala 1:100,000. En la Fase II, se realizó el análisis de las imágenes JRES-1-SAR y LANDSAT TM y de la información geológica existente en la parte E del área de estudio entre las latitudes 14° y 16°S y longitudes entre 72° y 76°O. Esta área se extiende sobre 13 cuadrángulos (FIG. 1).

El estudio fue implementado de acuerdo a los siguientes procedimientos:

El procesamiento de datos e interpretación de imágenes satelitales, fue efectuado principalmente en el Japón, después de haber obtenido la información de las imágenes JERS-1 SAR y LANDSAT TM y de las hojas topográficas a la escala 1:100,000. El análisis de la información geológica existente fue llevado a cabo en el Perú y en el Japón, basados en la información geológica, inclusive de las minas y ocurrencias minerales que estuvieron disponibles en el Perú. Durante la etapa del estudio en el Perú, una parte de la interpretación de imágenes y el trabajo de análisis fue hecha conjuntamente con los ingenieros del INGEMMET en su oficina de Lima, con el objeto de transferir la tecnología de análisis de imágenes.

En base al análisis de las imágenes satelitales y la información existente, se prepararon los mapas de interpretación geológica, lineamientos, distribución de anomalías espectrales, mapas integrados, así como también una lista de indicaciones minerales conocidas.

### 1-3 Organización de las Misiones

La organización de las misiones para el estudio se muestra en la TABLA 1

Tabla 1 - Misión Para el Estudio de Campo

Lado Peruano		Lado Japonés	
Ing. Julio Sánchez	INGEMMET	Sr. Hiroshi Hama	MINDECO
Ing. Enzzo Viaccava			

INGEMMET – Instituto Geológico Minero Metalúrgico

MINDECO – Mitsui Mineral Development Engineering Co. Ltd.

### 1-4 Periodo y Areas del Estudio

El período para el estudio se muestra en la TABLA 2, y el área de trabajo se identifica en la TABLA 3.

Tabla 2 - Período de Estudio

	2001					2002
	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
Planeamiento y Preparación	del 7 al 20					
Análisis de Imágenes Satelitales						
Procesamiento de Imágenes	del 20 Ago al 18 Oct					
Interpretación de Imágenes	del 20 Set al 10 Dic					
Digitalización	del 1 al 21					
Análisis de la Información Existente	del 20 Ago al 18 Oct					
Movilización			18	21		
Interpretación			del 20 Oct al 17 No			
Análisis y Preparación de Informe					del 20 Nov al 31 Ene	

Tabla 3 - Areas del Estudio

Partes del Estudio	Areas	
Análisis de Imágenes Satelitales	Area del Estudio	35,000 km <sup>2</sup> .
Análisis de la Información Existente	Area del Estudio	35,000 km <sup>2</sup> .

Información satelital usada :

JERS-1-SAR : 21 escenas

LANDSAT TM : 6 escenas

## **Capítulo 2 - Geografía del Area de Estudio**

### **2-1 Ubicación y Transporte**

El área de estudio, situada al sureste de Lima, se extiende sobre cerca de 400 km. entre los 72° y 76° de longitud oeste y cerca de 200 km. entre las latitudes 14 y 16° sur, cubriendo un área de 35,000 km<sup>2</sup>. (FIG. 1).

El área de estudio, se extiende de Norte a Sur sobre cuatro departamentos: Ica, Huancavelica, Ayacucho y Arequipa. Las principales ciudades en el área son Ica y Nazca en el NO, mientras que en el área oriental existen esparcidas solamente pequeñas villas.

El área de estudio, es accesible desde Lima por carro a lo largo de la carretera Panamericana y por aire de Lima a Arequipa, la segunda ciudad más grande en el Perú, y de allí al norte hacia el área de estudio. El viaje por tierra de Lima a Ica, toma más o menos 3 horas y el vuelo de Lima a Arequipa es de 1 hora.

### **2-2 Topografía y Patrón de Drenaje**

Topográficamente, el área de estudio se divide, de oeste a este, en la Cordillera de la Costa, la Planicie Pre-Andina y la Cordillera Occidental. La cordillera Occidental, es una característica topográfica en el sur del Perú, que no se extiende desde el Perú Central hasta el norte hacia la frontera con el Ecuador. La Planicie Pre-Andina, es un sinónimo de planicie de la costa en el Norte del Perú, que se extiende hacia el norte al Ecuador y hacia el sur a Chile. La Cordillera Occidental es la misma que los Andes.

La Cordillera de la Costa en la parte más occidental del estudio está compuesta por rocas metamórficas de los sistemas Precámbrico y Paleozoico Inferior, formando montañas de 500 a 1000 m. sobre el nivel del mar. La Planicie Pre-Andina tiene un ancho de cerca de 80 km. y una altura de 500 m. a 700 m. sobre el nivel del mar. La Cordillera Occidental principalmente pertenece a la pendiente occidental de la Cordillera en el área de estudio. En la parte oriental del área de estudio, sin embargo, existen peneplanicies a una altura de 4500 m. que también se denomina el Altiplano. También están esparcidas algunas montañas glaciares. La montaña más alta en el área de estudio es el nevado Coropuna, con una altura de 6300 m. En el borde sur-occidental del Altiplano se observa una cadena de conos volcánicos se presenta, alguno de los cuales son volcanes activos.

Todos los ríos principales en el área de estudio drenan al Océano Pacífico con una dirección predominante NE-SO a N-S. Los ríos son generalmente cortos que fluyen rápido en la pendiente oeste de la Cordillera Occidental y luego la pendiente de los ríos se vuelve suave en la Planicie Pre-Andina y a veces se pierde su caudal subterráneamente durante la estación seca.

### **2-3 Clima y Vegetación**

El clima en el área de estudio es enteramente diferente entre un área de la costa y un área de la sierra. El clima en el área de la sierra, pertenece al tipo de clima frío de las alturas. La temperatura es bastante monótona alrededor de todo el año. La estación

lluviosa es de Noviembre a Marzo y la estación seca de Abril a Octubre. La precipitación anual es alrededor de 900 mm. y el promedio de la temperatura atmosférica es de alrededor de 10°C, aunque la variación diurna de temperatura es amplia, especialmente en la estación seca cuando las temperaturas máximas llegan, y ocasionalmente exceden, a los 20°C, mientras que las temperaturas mínimas llegan hasta -10°C. La vegetación está caracterizada por hierbas, localmente llamadas paja, y pequeños arbustos a lo largo de los ríos.

Al contrario, en el área costera incluyendo la Planicie Pre-Andina, la estación seca es de Noviembre a Marzo y la estación lluviosa de Abril a Octubre. En el área costera la caída de lluvia es muy rara aún durante la estación lluviosa, la mayor parte de la tierra, por consiguiente, está cubierta por un desierto rocoso con arbustos diseminados excepto por algunos oasis ubicados en el lecho de los ríos.

## **Capítulo 3 - Información Geológica existente en el área de estudio**

### **3-1 Líneas Generales de la Información Geológica Existente**

En el área de estudio, se han explotado metales preciosos, cobre, etc., desde los tiempos pre-incaicos. Luego, durante el período colonial, la prospección mineral fue conducida vigorosamente, aunque no sistemáticamente. Se han producido grandes cantidades de oro y plata.

Los levantamientos geológicos modernos, comenzaron en los años 1950 por SERGEOMIN, la organización que precedió al INGEMMET. El mapa geológico nacional a la escala 1:1'000,000 de todo el Perú fue compilado por el INGEMMET en 1977. Desde 1960, se hizo una serie de mapeos geológicos a la escala 1:100,000 y finalmente completados en 1999, lo cual cubre enteramente el Perú con 503 hojas de mapas geológicos. También fue publicado en 1999 un mapa geológico a la escala 1:1'000,000. Varios levantamientos geológicos locales y estudios de depósitos minerales han sido conducidos por el INGEMMET, Banco Minero del Perú, Universidad Nacional San Antonio Abad del Cuzco, y también por compañías mineras privadas.

Luego de la terminación de la publicación de la serie de mapas geológicos, en el año 2000, se comenzó el estudio de los recursos minerales del Perú incluyendo correlaciones estratigráficas y ajustes entre los mapas geológicos arriba mencionados. El estudio comenzó desde el sur del Perú cubriendo un área de 2° de latitud cada año. El informe de la primera zona (FRANJA N° 1), que cubre latitudes entre los 16 y 18° S, fue publicado en el año 2000. La segunda zona, que cubre entre las latitudes entre 14 y 16°S está siendo en estos momentos estudiada, y en informe debe ser publicado al final del año 2001.

El área total de estudio está cubierta por la siguiente serie de mapas geológicos publicados por INGEMMET : Vol. 30, 34, 37, 46, 47, 50 y 53. Para el área de los volcánicos al este del área de estudio hay un informe sobre los recursos geotermales entre Caylloma y Puquio en el sur del Perú (INGEMMET 1998).

Un gran número de investigaciones y estudios referentes a la geología en general, depósitos minerales, y provincias metalogénicas en el área de estudio, han sido elaborados por varios autores, tales como Bellido, E. et al (1972) sobre las condiciones generales para las provincias metalogénicas en todo el Perú; Ponzoni, E. (1980) sobre la metalogénesis del Perú; Chacón N. et al (1995) sobre las provincias metalogénicas-guías para la prospección de depósitos metálicos; Steinmuller, K.(1999) sobre provincias metalogénicas, modelos de paragénesis, prospección y medio ambiente; etc.

### **3-2 Líneas Generales de la Geología**

Las rocas metamórficas que conforman en basamento del Perú, así como rocas sedimentarias y volcánicas de edad Paleozoica y Cuaternaria se distribuyen en el área de estudio en la dirección NO-SE. Ellas están intruídas por el batolito de San Nicolás del Ordovísico al Silúrico, el batolito de la Costa de edades cretáceas a paleozoicas

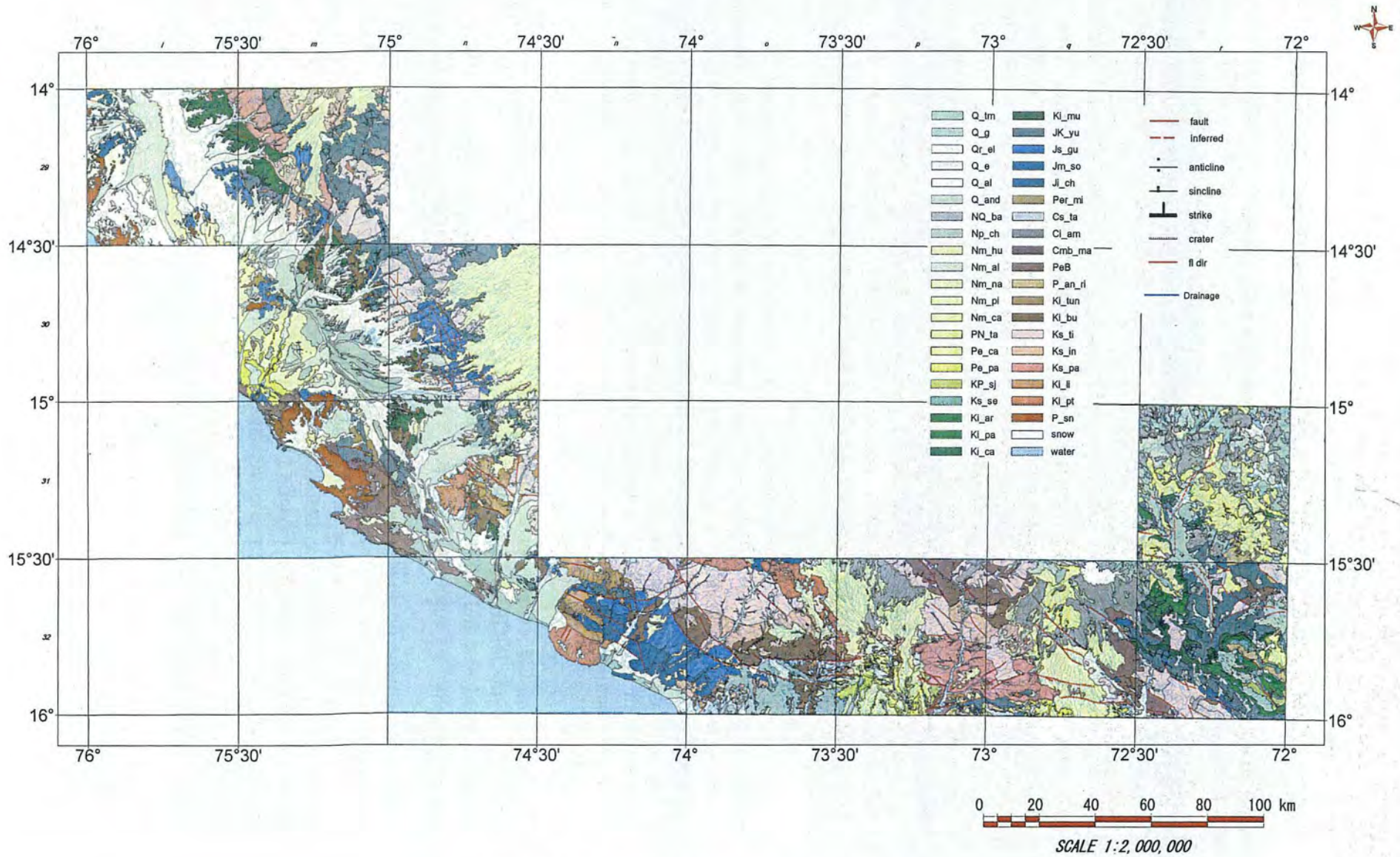


Fig.7 Geologic interpretation map

inferiores, el complejo de Bella Unión, de edad Terciaria Tardía e intrusivos andesíticos de edad neógena (FIG. 2).

El Marco Geológico del área en referencia es básicamente paralelo a la dirección de los andes (NO-SE). El basamento precámbrico está localizado en el área suroeste y las unidades geológicas más jóvenes están secuencialmente distribuidas hacia el noreste. Como una característica geológica, existe la estructura de la deflexión de Abancay (el rumbo de las formaciones varía de NO-SE a E-NO-OSO SE a NO-SE) que se ubica en el norte del área de estudio. Una estructura doblada de pequeña escala conformable a la deflexión de Abancay fue observada en el este del área de estudio. La estructura plegada en el área es también concordante con esta estructura. Referente al fallamiento, una falla de rumbo formada por esfuerzos compresivos es concordante con la estructura de la deflexión y se observa una falla cruzada formada por esfuerzos de tensión con rumbo NE-SO, oblicua al rumbo de la falla.

### **3-3 Líneas Generales de Depósitos Minerales e Indicaciones**

En el área de estudio, son conocidos 260 depósitos minerales y/o afloramientos de mineral (llamadas ocurrencias). Dentro de ellos los depósitos tipo veta son 238 y corresponden a más del 90% de todas las ocurrencias. Se conoce también las ocurrencias de tipo manto (15) del tipo diseminado (4) y del tipo stockwork (3).

Entre las ocurrencias del tipo veta, el número de vetas de Au y Au-Cu, es de 162, lo que corresponde a más del 70% de todas las ocurrencias del tipo veta, que claramente indica el carácter de ésta área. El área de Ica-Nazca es conocida por haber sido activamente explotada por Au en operaciones de pequeña escala. La roca encajonante de estas ocurrencias varía desde el Pre-Cámbrico Metamórfico hasta rocas volcánicas cuaternarias. La escala de los depósitos auríferos tipo veta, es de varias decenas de centímetros de ancho y varios cientos de metros en longitud. La ley de oro a veces llega a valores del orden de 100 g/Ton, lo cual indica el carácter de las vetas de ésta área es de escala pequeña, pero de alta ley.

Las vetas de cobre son reconocidas en 56 ocurrencias. Las rocas encajonantes de estas vetas son rocas sedimentarias mesozoicas y el promedio de ancho es de menos de un metro. Los minerales metálicos son principalmente óxidos de cobre. Se ha producido Cu de muy alta ley en algunas operaciones, cuando se llega a la zona de enriquecimiento secundario. Las ocurrencias de Fe tipo veta, se encuentran en la diorita Acarí ( Super Unidad Patap del Batolito de la Costa). El ancho de las vetas es de 1 a 40 m. y la longitud es de 200 a 1500 m.

Las ocurrencias tipo manto son principalmente formadas por depósitos de Fe de la mina Marcona, que es el único productor de mineral de Fe en el Perú. Los depósitos minerales son concordantes dentro de las calizas y dolomitas de la Formación Marcona de edad Cámbrica y las calizas y areniscas calcáreas de la Formación Güaneros de edad Jurásica. Hay una similitud en el conjunto mineral entre las ocurrencias del Fe tipo manto y del Fe tipo veta, la única diferencia es en la roca huésped.

La presencia de pequeñas ocurrencias de Cu-Au tipo manto se conocen en areniscas calcáreas de la Formación Cretácea Seraj.



Todas las ocurrencias del tipo diseminado y del tipo stockwork están bajo investigación o en algunos casos la investigación fue suspendida. La roca huésped es la Super Unidad Linga, la Super Unidad Incahuasi del Batolito de la Costa, el Grupo Tacaza del Neógeno y el Grupo Barroso del Pleistoceno. Tres tipos de minerales, Au-Cu, y Cu-Mo son conocidos, por consiguiente se espera que existan ocurrencias de depósitos epitermales de Au y depósitos de pórfidos de Cu.

## **PARTE II**

## **DETALLES**



## Capítulo 1 - Análisis de las Imágenes Satelitales

### 1-1 Propósito del Análisis de las Imágenes

Se prepararon los mapas de interpretación geológica y mapas de lineamientos a través de la interpretación de las imágenes JERS-1 SAR y LANDSAT TM con el propósito de entender la estructura geológica y proveer los datos básicos necesarios para la evaluación de la potencialidad para la ocurrencia de recursos minerales en el área de estudio. Los mapas de interpretación preparados corresponden a los 13 cuadrángulos numerados 29-l, 30-m, 30-n, 31-m, 31-n, 31-r, 32-n, 32-ñ, 32-o, 32-p, 32-q, 32-r de los mapas topográficos a la escala 1:100,000 elaborados por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), cada uno de los cuadrángulos es equivalente a 30' de latitud y 30' de longitud.

### 1-2 Procesamiento de Imágenes

#### 1-2-1 Material Usado

El material usado para el análisis consiste de 25 escenas del JERS-1 SAR y 7 escenas del LANDSAT TM como se indica en la FIG. 3 y TABLA 4.

#### 1.2-2 Procedimientos para el Procesamiento de las Imágenes de JERS-1 SAR

Las imágenes respectivas correspondientes a los 13 cuadrángulos fueron procesadas para la interpretación de acuerdo al siguiente procedimiento:

Corrección del patrón de antena: a fin de re-correr las características del patrón de antena de la información del JERS-1-SAR, se calculó un promedio de la dirección de azimuth de cada escena, de manera que cada valor pixel podría ser dividido por el promedio. (un promedio DN gradualmente decrece del rango lejano al rango cercano)

Asignación de coordenadas : las coordenadas UTM de las 4 esquinas de cada escena, fueron leídas del encabezamiento y asignadas.

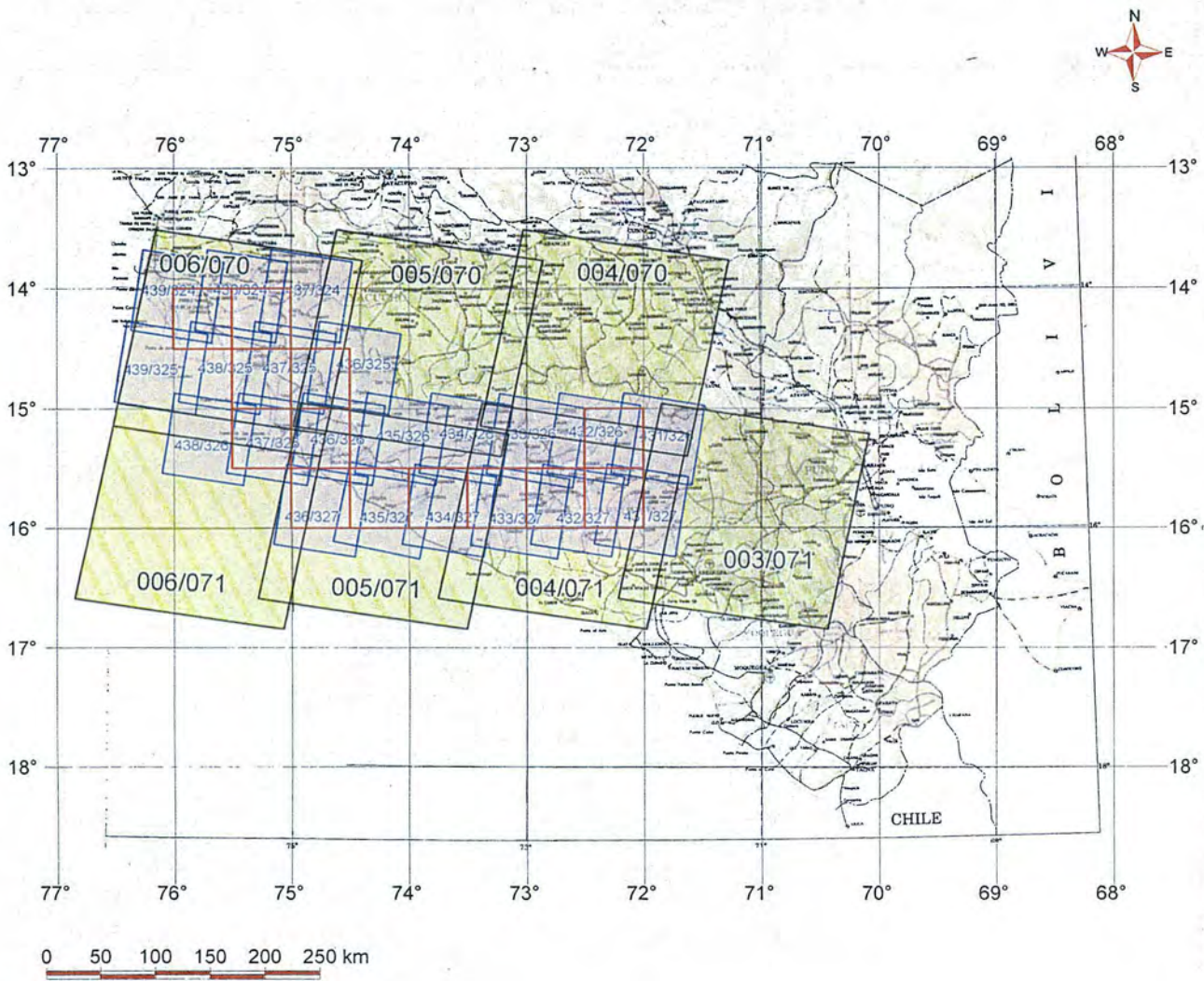
Carga de datos: todos los datos del JERS-1 SAR incluidos en las cintas EXABITE proporcionadas por ERSDAC fueron cargadas en el disco duro y conectados a la estación de trabajo (EWS).

Conversión de archivos: los archivos de imágenes transferidos fueron convertidos al formato de imagen standard de PCI/EASI-PACE, un programa de procesamiento de imágenes desarrollado por PCI de Canadá.

Conversión de números de Bits: los datos de imágenes de 16 bits fueron convertidos en datos de imágenes de 8 bits.

Normalización del Histograma: fueron normalizados los histogramas de números digitales simultáneamente con la conversión del número de bits.

Rotación de imagen: las imágenes fueron rotadas 90° en el sentido de las agujas del reloj.



- Survey Area
- LANDSAT ETM+
- JERS-1 SAR

Fig.3 Coverage of satellite data used

**Tabla 4 - Información Satelital usada**

**INFORMACIÓN DE JERS-1SAR**

	<b>Path</b>	<b>Fila</b>	<b>Fecha</b>	<b>Nivel</b>
1	431	326	01/02/1996	2,1
2	431	327	01/02/1996	2,1
3	432	326	02/02/1996	2,1
4	432	327	02/02/1996	2,1
5	433	326	20/01/1997	2,1
6	433	327	20/01/1997	2,1
7	434	326	04/02/1996	2,1
8	434	327	04/02/1996	2,1
9	435	326	05/02/1996	2,1
10	435	327	09/12/1996	2,1
11	436	325	04/03/1994	2,1
12	436	326	04/03/1994	2,1
13	436	327	17/06/1996	2,1
14	437	324	07/02/1996	2,1
15	437	325	07/02/1996	2,1
16	437	326	07/02/1996	2,1
17	438	324	08/02/1996	2,1
18	438	325	08/02/1996	2,1
19	438	326	08/02/1996	2,1
20	439	324	09/02/1996	2,1
21	439	325	09/02/1996	2,1

**INFORMACIÓN DE LANDSAT**

	<b>Path</b>	<b>Fila</b>	<b>Fecha</b>	<b>Sensor</b>
1	003	071	24/06/2000	ETM+
2	004	070	02/08/2000	ETM+
3	004	071	06/11/2000	ETM+
4	005	070	22/06/2000	ETM+
5	005	071	21/05/2000	ETM+
6	006	070	26/04/2000	ETM+
7	006	071	26/04/2000	ETM+

Preparación de la base de datos de imágenes para mosaico: se preparó un archivo de base de datos de la imagen PCI, el cual tiene el sistema de coordenadas UTM para hacer las imágenes de mosaico.

Pegado del centro de la imagen: la escena más cerca al centro del área de estudio fue pegada al archivo de la base de datos para hacer imágenes de mosaico. La posición pegada fue determinada por la información de la posición en el archivo de encabezamiento.

Mosaico de imágenes: la preparación de imágenes de mosaico fue hecha en orden, comenzando de las imágenes adyacentes a la imagen central. Varias docenas de puntos clave fueron fijados en las imágenes de superposición y se aplicó una corrección geométrica de manera que el error residual pudo ser reducido a un pixel o menos. Simultáneamente la brillantez fue ajustada de manera que la diferencia en el valor DN entre las 2 imágenes pudieran ser reducidas

Reducción de speckle noise: se utilizó un filtro Lee mejorado (5 x 5) para reducir el speckle noise.

Conversión de Archivos: después de convertir el archivo PCIDSK a un archivo de imagen del formato TIFF, los datos de imágenes fueron importados al formato de datos (.rvc) del TNT mips, que es un programa integrado GIS de Microimages Inc, de USA.

Proyecciones en mapas: Los datos de las imágenes importadas fueron proyectados en los mapas con la función de proyección del TNT mips, para lo cual las confluencias, pueblos, y otros rasgos definidos fueron utilizados como puntos de control en el terreno para georeferencias. Como referencia, se usó las imágenes escaneadas de los mapas topográficos 1:100,000 publicados por el IGN. El método de proyección del mapa fue basado en la UTM (zona = 18) y se usó como modelo del elipsoide de la Tierra el datum de Venezuela, 1956.

Extracción de imágenes de sub-escena de los respectivos cuadrángulos: Se prepararon 13 imágenes de sub-escenas correspondientes a los cuadrángulos respectivos en el área de estudio basados en los datos de la proyección de mapas.

Anotación: las imágenes de las sub-escena respectivas fueron anotadas con las coordenadas UTM, barra de escalas, títulos de los cuadrángulos, etc.

Conversión del formato del archivo: el formato del archivo de imágenes fue convertido del formato .rvc al formato TIFF para encajar con el instrumento de salida usado.

Re-muestreo de la resolución de imagen: La resolución de cada imagen de sub-escena fue ajustada a una salida a 300 dpi y a una escala de 1:200,000. Consecuentemente la resolución espacial de imágenes fue re-muestreada más o menos 16.9 m. por pixel.

Salida a una copia dura: Se produjeron dos juegos de las 13 imágenes de sub-escena a la escala 1:200,000, totalizando 26 imágenes, por un fotoprinter digital (Lightjet 5000). Las imágenes de mosaico JERS-1 SAR preparadas se exhiben en la Fig.4, mientras que una parte de la imagen de la misma sub-escena se exhibe en la Fig.9-1 (cuadrángulo 32-q) y 10-1 (cuadrángulo 31-r).

### **1-2-3 Procedimientos de procesamiento de las imágenes compósito de color de LANDSAT TM.**

Las respectivas imágenes de los 13 cuadrángulos fueron procesadas para la interpretación siguiendo los procedimientos siguientes:

1. Carga de datos y conversión de archivos : los datos de LANDSAT TM grabados en un CD comprado de RESTEC, fueron cargados en el disco duro y conectados a una estación de trabajo de ingeniería (EWS). Los archivos de datos de la imagen fueron convertidos al formato de PCIDSK y se prepararon 6 PCIDSK por cada escena a ser usada. Los datos transferidos son aquellos de las bandas 1, 2, 3, 4, 5 y 7, mientras se espera la banda termal ultraroja (banda 6).
2. Asignación de coordenadas: las coordenadas UTM de las cuatro esquinas de cada escena, fueron leídas del encabezamiento de la información, y asignadas.
3. Preparación de la base de datos de imágenes para mosaicos: Se prepararon los PCIDSK que tienen el sistema de coordenadas UTM para hacer imágenes de mosaico.
4. Pegado de la imagen central: Se pegó la escena más cerca al centro del área de estudio al archivo de base de datos para hacer imágenes de mosaico. La posición de pegado fue determinada por la información posicional en el archivo de encabezamiento.
5. Imágenes de mosaico: Las imágenes de mosaico fueron hechas en orden, comenzando de las imágenes adyacentes a la imagen central. Se fijaron varias docenas de puntos clave en la superposición de imágenes y se aplicó una corrección geométrica de manera que el error residual pudo ser reducido a 1 pixel o menos. Simultáneamente se ajustó la brillantez en cada banda de manera que la diferencia en el valor DN entre dos imágenes pudo ser reducida.
6. Enfasis de contraste: Se aplicó una corrección al histograma ecualizado a cada una de las imágenes de mosaico de bandas 1, 4 y 5 a fin de enfatizar el contraste.
7. Resaltado de los bordes: Se resaltaron los bordes de las imágenes usando el proceso de filtro Laplacian.
8. Conversión del formato de archivo: Se convirtió el formato del archivo PCIDSK a formato TIFF el cual a su vez fue convertido a formato .rvc
9. Proyección en los mapas: con la función de proyección del TNT mips, se proyectaron los datos de las imágenes importadas en los mapas, para lo cual se utilizó las confluencias de los ríos, pueblos y otras señas topográficas como puntos de control en el terreno para georeferencia. Las imágenes escaneadas de los mapas topográficos publicados por el IGN a la escala 1:100,000 fueron utilizados como referencia. La proyección sobre un mapa fue basada en UTM (zona = 18) y se usó como modelo del elipsoide el de Venezuela, 1956.

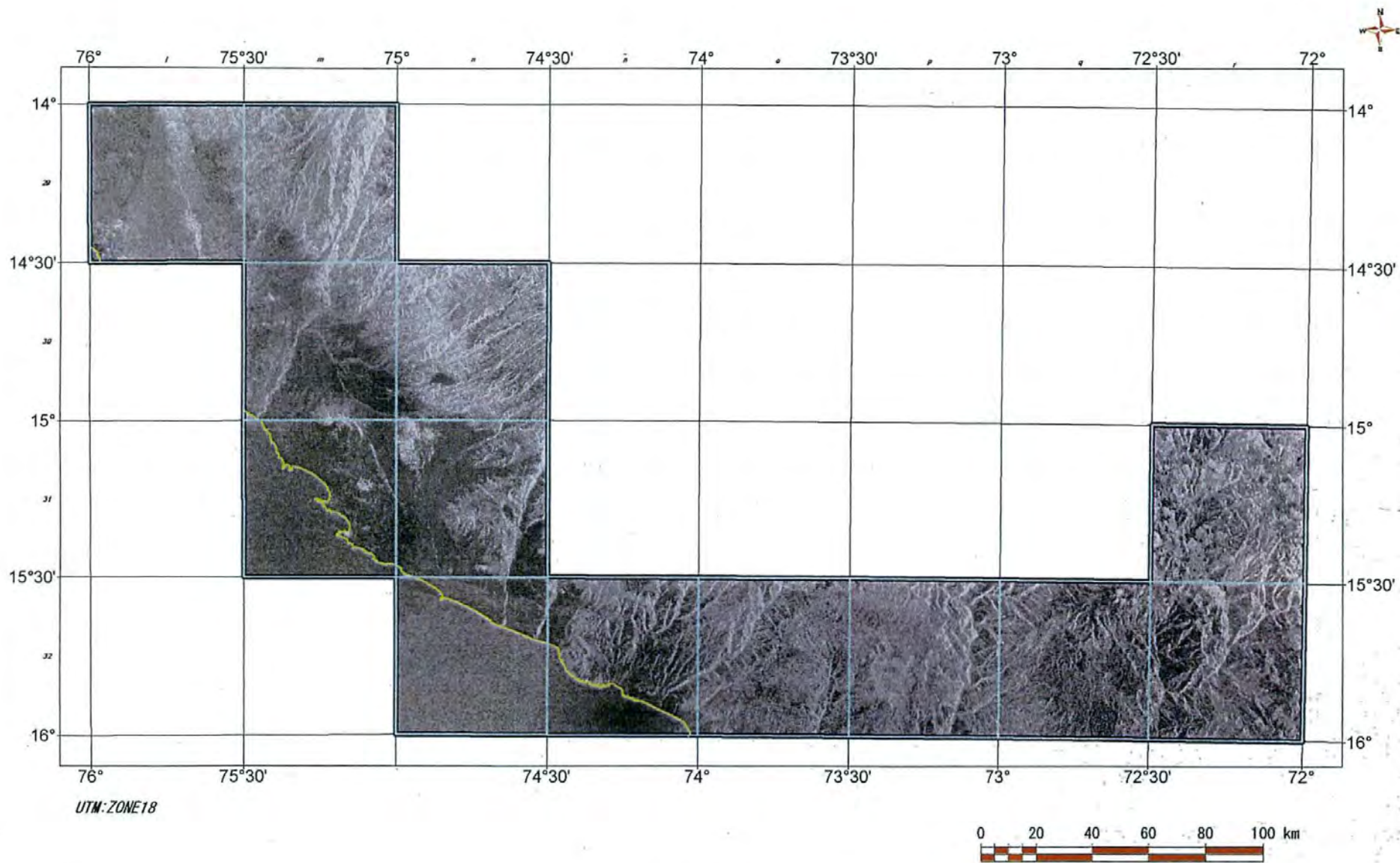


Fig.4 JERS-1 SAR mosaic image



10. Extracción de imágenes de sub-escenas de los respectivos cuadrángulos: se prepararon 18 imágenes de sub-escena correspondientes a los respectivos cuadrángulos en el área de estudio en base a los datos proyectados en los mapas. Fueron asignados los colores azul, verde y rojo a las bandas 1, 4 y 5 respectivamente.
11. Anotación : las respectivas imágenes de sub-escena, fueron anotadas con las coordenadas UTM, barra de escalas, títulos de cuadrángulos, etc.
12. Conversión del formato de archivo: El formato del archivo de imágenes fue convertido del formato .rvc al formato TIFF de manera que se hizo posible la adaptación al equipo de salida usado.
13. Re-muestreo de la resolución de imagen: La resolución de cada sub-imagen de sub-escena fue ajustada a una salida de 300 dpi y a una escala 1:200,000. Consecuentemente la resolución espacial de imágenes fue re-muestreada a cerca de 16.9 m. por pixel.
14. Salida de copia dura: Se produjo un set de 13 imágenes de sub-escena, a la escala 1:200,000 totalizando 26 imágenes, con la ayuda de un fotoprinter digital (Lighjet 5000). Las imágenes de mosaico preparadas con LANDSAT TM se exhiben en la FIG. 5, mientras que una parte de la misma sub-escena se exhibe en las fig. 9-2 (cuadrángulo 32-q) y 10-2 (cuadrángulo 31-r).

#### **1-2-4 Procedimientos para la preparación de cocientes en las imágenes de LANDSAT TM.**

La preparación de los cocientes de los 13 cuadrángulos fueron hechos siguiendo los procedimientos siguientes:

1.- Preparación de máscaras: Se prepararon las máscaras correspondientes a la vegetación, cuerpos de agua + sombras + vacíos, y nubes + nieve + aluviones. Los thresholds de las respectivas máscaras fueron como sigue :

- Vegetación NDVI > 0.1

NDVI (Indice de Vegetación Diferencial Normalizado)

$$\text{NDVI} = (\text{Banda 4} - \text{Banda 3}) / (\text{Banda 4} + \text{Banda 3})$$

- Cuerpos de agua, sombras y vacíos : Banda 5 < 42

- Nubes, nieve y aluvión : Banda 1 < 120

2.- Preparación de cocientes : Con los pixels no cubiertos por la mencionada máscara, fueron calculadas Bandas  $(2 - 1) / (2 + 1)$  con el propósito de la extracción de zonas de óxido de hierro (de ahora en adelante llamado "R21"), y Banda  $(5 - 7) / (5 + 7)$  para el propósito de extracción de zonas argilizadas (de ahora en adelante llamadas "R57"), las cuales fueron exportadas a información de 32 bits.

3.- Extracción de anomalías: de los resultados de la extracción de cocientes de los 2 tipos de anomalías, los valores estadísticos fueron calculados como sigue :

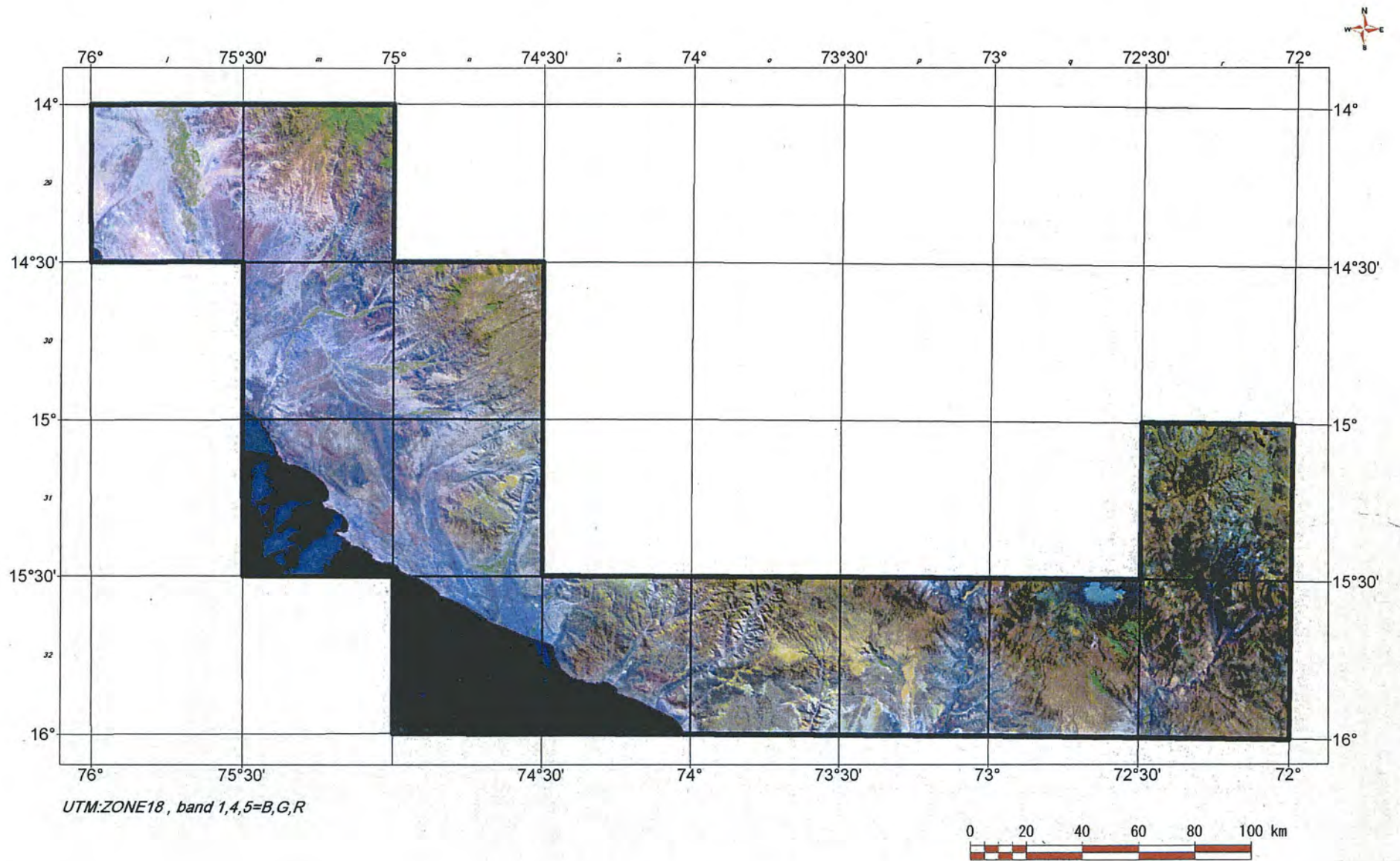


Fig.5 LANDSAT TM mosaic image

Tipo de Cocientes	Media	Desviación Estándar	2 $\sigma$
R 21	-0,563	0,308	0,054
R 57	-0,2	0,646	1,092

$$2 \sigma = \text{Media} + 2 \times \text{Desviación Estándar}$$

Para el R21 y R57, 2  $\sigma$  fue usado como el threshold para extraer áreas anómalas.

4.- Composición de imagen : las áreas extractadas de anomalía, fueron mostradas en una imagen compósito, superpuesta sobre la Banda 5 de la imagen LANDSAT TM en color rojo para las áreas anómalas de R21 y en color verde para las áreas anómalas de R57.

5.- La extracción de una imagen de sub-escena de los respectivos cuadrángulos: Se prepararon 13 imágenes de sub-escena correspondientes a los respectivos cuadrángulos en el área de estudio en base a los datos proyectados en los mapas.

6.- Anotación : Las imágenes de sub-escena respectivas fueron anotadas con las coordenadas UTM, barra de escalas, títulos de cuadrángulos, etc.

7.- Conversión del formato de archivo: El formato del archivo de imágenes fue convertido del formato .rvc al formato TIFF de manera que cupieran en el instrumento de salida usado.

8.- Remuestreo de la resolución de imágenes: La resolución de la imagen de cada sub-escena fue ajustada a una salida de 300 dpi y a una escala 1:200,000. Consecuentemente la resolución espacial de imágenes fue remuestreada a aproximadamente 16.9 m. por pixel.

9.- Salida de copia dura : Dos juegos de las 13 imágenes sub-escena, que totalizan 26 imágenes, fueron sacados a la escala 1:200,000 por una foto-impresora digital (Lightjet 5000).

### 1-2-5 Resultados de la Preparación de Cocientes (FIG. 6-1 Y 6-2)

Los resultados de la extracción de anomalías en cada cuadrángulo desde el O del área objetivo hacia el E se describen como sigue:

#### 1.- Cuadrángulo 29-1

Se detecta una anomalía R21 muy débil en la unidad P-sn (intrusivos paleozoicos) distribuida en el O del cuadrángulo. Una anomalía elongada y angosta se reconoce en el área del cuaternario, lo cual probablemente indica la traza de un paleo-río.

Se reconoce una anomalía R57 solamente en la planicie aluvial alrededor del presente lecho de río.

## 2.- Cuadrángulo 29-m

Se reconocieron varias pequeñas anomalías de R21 en la unidad P-sn en el S del cuadrángulo, las cuales probablemente indican la traza de un paleo-río.

Anomalías R57 son ampliamente distribuidas en el área de la unidad JK-yu (sedimentos jurásicos a cretáceos) y también en el presente lecho río.

## 3.- Cuadrángulo 30-m

Se reconocen anomalías pequeñas de R21 alrededor del área de la unidad Pe-pa (sedimentos paleógenos) distribuidos en el SO del cuadrángulo.

También se reconocen anomalías de R57 en una pequeña área de la unidad Pe-pa y anomalías conspicuas se reconocen a lo largo del presente lecho de río.

## 4.- Cuadrángulo 30-n

Se reconocen anomalías R21 se reconocen en la unidad JK-yu y la unidad Ks-ti (intrusivos del Cretáceo Superior) y la unidad Nm-na (volcánicos neógenos) distribuidos en el N del cuadrángulo. Una pequeña anomalía de R21 también se reconoce en la unidad Ks-ti distribuida en el S del cuadrángulo.

Se reconocen anomalías de R57 en la unidad JK-yu y Ks-ti distribuidas en el N y Centro del cuadrángulo. Una anomalía conspicua de R57 también se reconoce aguas abajo del río presente.

## 5.- Cuadrángulo 31-m

Se reconocen anomalías de R21 solamente en la unidad P-sn ubicadas al N del cuadrángulo las cuales se extiende hacia el N del cuadrángulo 30-m.

No se detectó ninguna anomalía de R57.

## 6.- Cuadrángulo 31-n

Fueron detectadas anomalías débiles de R21 en la unidad Ki-pt (intrusivos del Cretáceo Inferior) distribuidas en la parte central del cuadrángulo y en la unidad Nm-na distribuidas en el NE del cuadrángulo. Anomalías largas y estrechas se reconocen en el área del Cuaternario lo cual probablemente indica la traza de un paleo-río.

Se reconocen anomalías de R57 extensamente en el centro y sur del cuadrángulo dentro las unidades JK-yu, Ki-ca (volcánicos del Cretáceo Inferior) y Ki-bu, Ki-pt, Ki-li (intrusivos del Cretáceo Inferior).

## 7.- Cuadrángulo 32-n

No se reconoció ninguna anomalía de R21. Se detectan anomalías de R57 en la unidad Q-tm (terracea costera) y a lo largo del río presente.

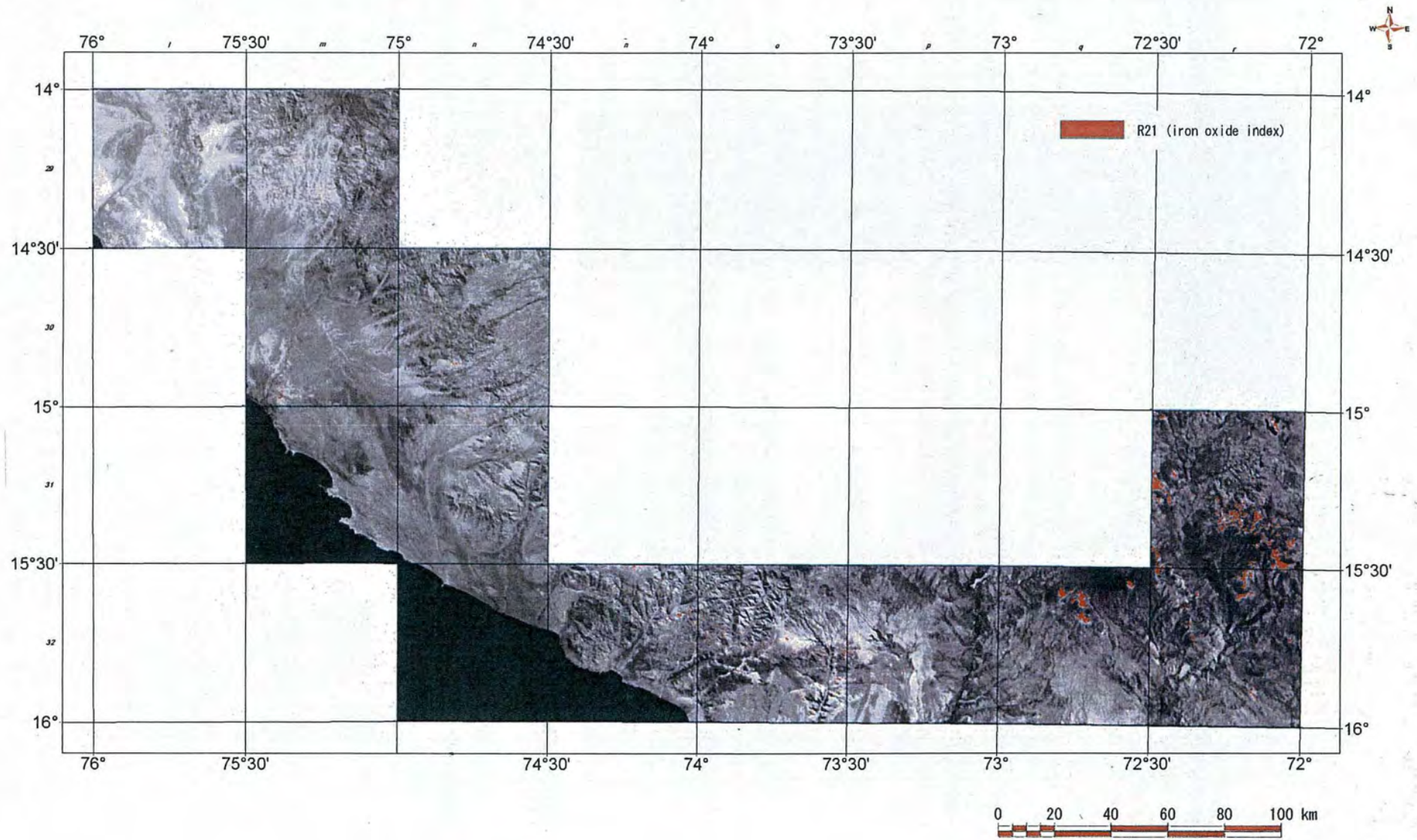


Fig.6-1 LANDSAT TM ratio anomaly map 1 (Index of iron oxide minerals)

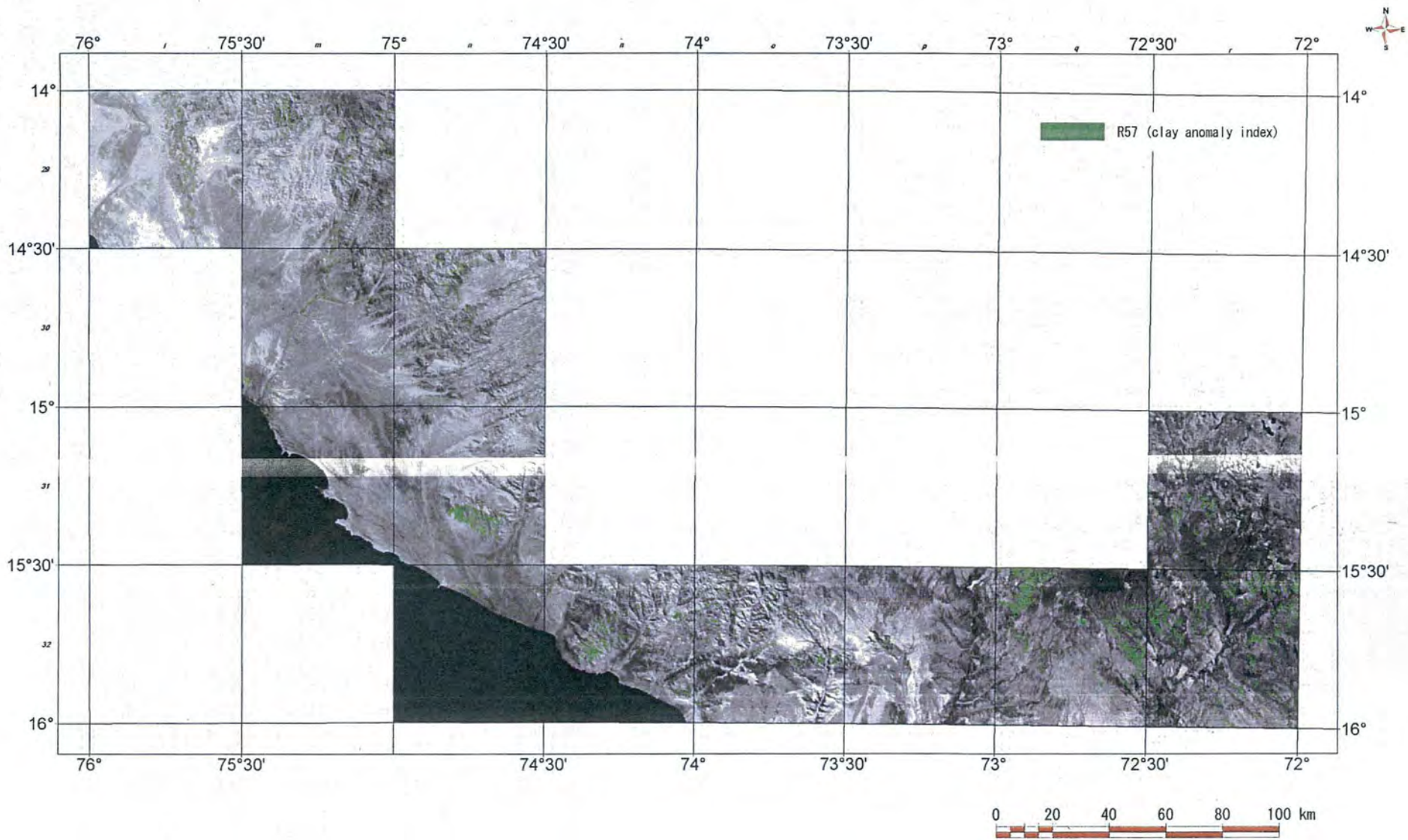


Fig.6-2 LANDSAT TM ratio anomaly map 2 (Index of clay minerals)

#### 8.- Cuadrángulo 32-ñ

Anomalías de R21 están dispersas en la unidad Ks-ti ubicada en el norte centro a SE del cuadrángulo y en Js-gu ubicada el sur de la unidad anteriormente descrita.

Una anomalía de R57 se ubica extensamente en el centro al O del cuadrángulo en las unidades de Ki-pt, Ki-li (intrusivos del Cretáceo Inferior) y Ji-ch (sedimentos del Jurásico Inferior). Se reconoce superposición de 2 tipos de anomalía (R21 y R57) en el contacto de las unidades Js-gu y Ks-ti ubicadas en la esquina SO del cuadrángulo.

#### 9.- Cuadrángulo 32-o

Se detectan anomalías de R21 en la unidad Nm-hu (volcánicos neógenos) ubicados en el E de la parte central del cuadrángulo. Otras anomalías son pequeñas y dispersas.

Se reconocen pequeñas anomalías de R57 en las unidades de Ks-ti, Ks-in y Ki-bu distribuidas en el centro oeste a centro este del cuadrángulo. Se reconoce una anomalía en línea concordante a la topografía del valle en el N del cuadrángulo. Esta anomalía probablemente corresponde a depósitos fluviales debido a que la roca base es la unidad Ks-ti.

#### 10.- Cuadrángulo 32-p

Pequeñas anomalías de R21 están esparcidas en la unidad Nm-hu ubicadas en el S de la parte central del cuadrángulo. Se reconocen anomalías de R57 alrededor de la unidad Ki-bu ubicada en el centro oeste del cuadrángulo y en un área extensa dentro de la unidad NQ-ba (volcánicos cuaternarios), también en la unidad Ks-ti ubicada en el N del cuadrángulo. Otras anomalías débiles se observan a lo largo del cauce actual del río.

#### 11.- Cuadrángulo 32-q

Se detectan anomalías conspicuas de R21 en la unidad PN-ta (volcánicos paleógenos a neógenos), NQ-ba y esquina NE de Q-and (volcánicos holocenos) distribuidos en el N centro del cuadrángulo.

Una conspicua anomalía de R57 está ampliamente reconocida en 2 áreas de nor oeste a sur y centro este del cuadrángulo. Geológicamente la parte occidental del área está cubierta por las unidades Pe-B, Ks-ti, Ks-in y Ki-bu y la parte oriental del área está cubierta por las unidades Pe-B y NQ-ba. En una pequeña área de la unidad PN-ta, se sobreponen anomalías R57 con las anomalías R21.

#### 12.- Cuadrángulo 32-r

Se detectaron dos series de anomalías R21. Una serie de pequeñas anomalías están intermitentemente ubicadas desde el NO al SE del cuadrángulo y la otra serie de anomalías están intermitentemente ubicadas del centro norte al este del cuadrángulo. En el N de ambas anomalías la roca encajonante es la unidad PN-ta, mientras que en el S del área pequeñas anomalías están alojadas en las unidades Ki-ar (sedimentos del Cretáceo Inferior), Ks-se (sedimentos del Cretáceo Superior) y Ks-ti.

Se detectan anomalías R57 en las abundantes unidades JK-yu y Ki-mu (sedimentos del Cretáceo Inferior). Otras anomalías se detectan en las unidades Ki-ar Ks-ti y Q-and.

### 13.- Cuadrángulo 31-r

Se reconocen anomalías R21 en una extensa área en la unidad PN-ta, las cuales están intermitentemente distribuidas en el oeste al centro este del área del cuadrángulo. Unidad PN-ta distribuida en la esquina suroeste y la unidad NQ-ba distribuida en el SE del área. Pequeñas anomalías también están distribuidas en las unidades PN-ta y NQ-ba en el norte del cuadrángulo.

Megascópicamente, las anomalías R57 rodean a las anomalías R21 las cuales tienden a ser extensas en la unidad JK-yu y PN-ta distribuida en el suroeste del cuadrángulo.

## 1-3 Interpretación Geológica de Imágenes

### 1-3-1 Procedimiento de Interpretación

Para el trabajo de interpretación se usó la salida de imágenes a la escala 1:200,000 de las imágenes SAR y TM preparadas. Los resultados de la interpretación fueron digitados y convertidos a Data GIS convertibles con el Arch Info, que es un programa GIS producido por ESRI de los Estados Unidos.

Unidades Geológicas: El área de estudio fue dividida en un número de unidades geológicas en base a la diferencia en las texturas de superficie y las características topográficas. Se tabuló la correlación de características fotogeológicas de las respectivas unidades y de los mapas geológicos existentes. Para la división de las unidades geológicas se hizo referencia a los mapas geológicos a la escala 1:100,000 de los respectivos cuadrángulos.

Interpretación de los lineamientos y estructura geológica: Se delinearon los factores geológicos estructurales tales como fallas, lineamientos, y estructuras plegadas, para lo cual se consideró los rasgos micro-topográficos.

Digitación: Los datos escaneados de los mapas de interpretación geológica a mano y los mapas de lineamiento fueron cargados en la computadora como información raster la cual a su vez fue convertida a información vectorial. Las figuras tales como los polígonos y líneas incluidas en los datos vectoriales fueron manualmente retocadas en la pantalla del monitor y fueron añadidos los atributos tales como nombres de las unidades geológicas y las estructuras a las figuras respectivas. Se emplearon los TNT mips para la serie de procesamientos.

Preparación del juego de data GIS: Los datos geográficos tales como patrones de drenaje, lagos, caminos, pequeños poblados y límites nacionales en el formato de la cobertura de Arch Info proporcionado por el INGEMMET fueron convertidos a un objeto vectorial del archivo .rvc sobrepuesto en los resultados de interpretación y anotados con leyendas, escala, número de cuadrángulo, nombres, etc. y entonces impresos por un plotter a color a la escala 1:200,000. Se produjeron dos tipos de mapas: el mapa geológico de interpretación y el mapa de lineamientos. Como producto final, se prepararon en el formato de cobertura de Arch Info de la información vectorial respectiva los archivos de los contactos geológicos, fallas, estructuras geológicas y lineamientos incluidos en el archivo .rvc.



Tabla 5 - Lista de Unidades Geológicas

Unidad Geológica	Color en imágenes de falso color BGR = 145	Textura	Drenaje		Resistencia de la Roca	Estratificación	Densidad de lineamiento	Litología	Correlación Geológica	
			Patrón	Densidad					1	2
Q-tm	gris azulado	muy fina	-	-	muy baja	-	-	arena, grava	Dep.terrazza marina	Dep.terrazza marina
Q-g	gris, gris claro, marrón	fina-media	-	-	baja	-	-	arcilla,arena,grava	Dep.glaciares	Dep.glaciares
Q-el	gris pálido, blanco, gris rojizo	media a gruesa	-	-	baja	-	-	arcilla,arena,grava	Dep.eluviales	Dep.eluviales
Q-e	gris pálido	fina	-	-	muy baja	-	-	arena	Dep. eólicos	Dep. eólicos
Q-al	marrón pálido	media	subdendrítico	baja	baja	-	-	arena, grava	aluvial	aluvial
Q-and	gris oscuro, marrón rojizo, gris azulado	media a gruesa	subdendrítico	baja-media	media-alta	-	-	lava, piroclásticos	Grupo Andagua	Grupo Andagua
NQ-ba	gris verdoso, marrón	media	dendrítico	media	media-alta	-	baja	lava	G.Barroso	G.Barroso
Np-ch	marrón claro, gris	med-gruesa	dendrítico	alta	baja	-	muy baja	limolita, arenisca conglomerado	F.Millo, F.Changuillo	F.Changuillo
Nm-hu	marrón claro, gris verd.	fina	paralelo	alta	baja	-	muy baja	tufos, brecha	F.Huayillas	F.Huayillas
Nm-al	gris pálido	fina	dendrítico	media	baja-media	-	muy baja	tufos	F.Alpabamba	F.Alpabamba
Nm-na	marrón claro, gris claro	gruesa	paralelo	alta	baja	-	muy baja	tufo, ignimbrita	G.Nazca	G.Nazca
Nm-pi	gris azulado, gris	media	dendrítico	media	media	muy pobre	muy baja	arenisca	F.Pisco	F.Pisco
Nm-ca	marrón grisáceo	gruesa	dendrítico	media-alta	baja-media	muy pobre	muy baja	piroclásticos	G.Camaná	G.Camaná
PN-ta	gris azulado, marrón	media	dendrítico	media	media	-	muy baja a media	lava, piroclásticos	F.Orcopampa G.Tacaza	G.Tacaza
Pe-pa	gris claro, gris	med-gruesa	dendrítico	baja	baja	pobre	-	shale,arenisca,cong	G.Paracas	G.Paracas
Pe-ca	gris, marrón claro	media	dendrítico	alta	baja-media	muy pobre	-	conglomerado	F.Caravelí	F.Caravelí
KP-sj	gris, marrón, gris claro gris verdoso	fina-media	dendrítico	media-baja	media	muy pobre	-	arenisca, conglom.	F.Sotillo F. Huanca F.San José	Formación San José
Ks-se	marrón	media	dendrítico	media	media	muy pobre	-	arenisca, limolita	F.Saraj	F.Saraj
Ki-ar	marrón oscuro, gris	media	dendrítico	media	media	muy pobre	media	arenisca, caliza	F.Acurquina	F.Acurquina
Ki-pa	gris rojizo	gruesa	dendrítico	alta	baja-media	buena	baja	caliza	F.Portachuelo	F.Pariatambo
Ki-ca	marrón, gris rojizo, gris oscuro	gruesa	dendrítico	alta	media	pobre	alta	piroclásticos	F.Copora	Formación Casma
Ki-mu	marrón	media	dendrítico	media-alta	media	muy pobre	media	arenisca, caliza	F.Murco	F.Murco
JK-yu	gris, marrón rojizo claro	fina	dendrítico	alta	media-alta	pobre	baja	arenisca	G.Yura	G.Yura
Js-gu	gris verdoso, marrón	media	dendrítico	alta	media-alta	pobre	alta	arenisca, lodolita	F.Guaneros	F.Guaneros

Unidad Geológica	Color en imágenes de falso color BGR = 145	Textura	Drenaje		Resistencia de la Roca	Estratificación	Densidad de lineamiento	Litología	Correlación Geológica	
			Patrón	Densidad					1	2
Jm-so	gris rojizo, marrón claro	media	dendrítico	baja-media	media	pobre	-	arenisca, caliza	F.Socosani	F.Socosani
Ji-ch	gris verdoso, marrón	media	dendrítico	media	baja-media	-	media	arenisca, andesita	F.Chocolate	F.Chocolate
Per-mi	gris verdoso claro	media	dendrítico	media-alta	media	-	baja	arenisca	G.Mitu	G.Mitu
Cs-ta	marrón amarillento	med-gruesa	dendrítico	media	baja-media	-	baja	arenis, lodol, limol.	G.Tarma	G.Tarma
Ci-am	gris	med-gruesa	-	-	baja	-	-	arenisca, sheil	G.Ambo	G.Ambo
Cmb-ma	gris rojizo	gruesa	-	-	baja	pobre	baja	caliza	F.Marcona	F.Marcona
PeB	gris azulado, gris claro, marrón	gruesa	dendrítico	media	media	muy pobre	baja-media	metasedim, roca metamófica	F.San Juan Comp.Basal	Complejo Basal
P-an/ri	gris, gris azulado, marrón marrón claro	media	dendrítico	media	media	-	baja	intrusivos andesíticos	Intrusivos Andesíticos	Intrusivos Andesíticos
Ks-ti	marrón, gris verdoso, gris rojizo, gris	med-gruesa	dendrítico	media-alta	media	-	baja-media	granito	Superu.Tiabaya gran.Lucumayo granito.Huamay	Superunidad Tiabaya
Ks-in	gris, marrón, gris claro	med-gruesa	dendrítico	baja-media	media	-	media	tonalita, granodior.	Superu.Incahuas	Sup.Incahuasi
Ks-pa	marrón claro, gris violáceo	media	dendrítico	media-alta	media	-	baja	granodiorita-diorita	Superunidad Pampahuasi	Superunidad Pampahuasi
Ki-li	gris verde, marrón claro	media	dendrítico	media-alta	media	-	baja	intrus. monsonít.	Superu.Linga Mz.Cobrepampa	Superunidad Linga
Ki-pt	marrón claro, marrón	media	dendrítico	baja-media	media	-	baja	diorita, gabro	Superu.Patap Diorita Acari	Superunidad Patap
Ki-tun	gris azulado, gris violác.	gruesa	-	-	media-alta	-	media	intrus. andesíticos	Andesita Tunga	Com.B.Unión
Ki-bu	gris azulado, gris verd., marrón claro	gruesa	dendrítico	media-alta	media	-	media	intrus.andesíticos	Complejo Bella Unión	Complejo Bella Unión
P-sn	gris claro, gris azulado, gris violáceo	gruesa-medi	dendrítico	media-alta	media (menos alta)	-	media	granito porfirítico	Batolito San Nicolás	Batolito San Nicolás



### 1-3-2 División de las Unidades Geológicas

La Tabla 5, es la correlación con la información mencionada (INGEMMET, 1999) se muestra bajo el título de "Correlación Geológica". En la Tabla 5, se da la correlación con el INGEMMET, 1999, y se limita solamente a formaciones principales.

El área de estudio fue dividida en las siguientes 35 unidades geológicas para la interpretación.

- La unidad geológica Q representa el Sistema Cuaternario
- La unidad NQ-ba representa el Neógeno al Cuaternario (Pleistoceno)
- Las unidades Np-ch, Nm-hu, Nm-al, Nm-na, Nm-pi y Nm-ca representan el Neógeno.
- La unidad PN-ta representa el Paleógeno al Neógeno
- Las unidades Pe-pa y Pe-ca representan el Paleógeno
- La unidad KP-sj representa el Cretáceo al Paleógeno
- Las unidades Ks-se, Ki-ar, Ki-pa, Ki-ca y Ki-mu representan el Cretáceo
- La unidad Jk-yu representa el Jurásico al Cretáceo
- Las unidades Js-gu, Jm-so y Ji-ch representan el Jurásico
- La unidad Per-mi representa el Pérmico
- Las unidades Cs-ta y Ci-am representan el Carbonífero
- La unidad Cmb-ma representa el Cámbrico
- La unidad PeB representa el Pre-Cámbrico
- Las unidades P-an/ri, Ks-ti, Ks-in, Ks-pa, Ki-li, Ki-pt, Ki-tun, Ki-bu y P-sn representan rocas intrusivas.

Los rasgos de las respectivas unidades geológicas que aparecen en las imágenes se describen en los siguientes párrafos.

#### (1) Unidad Q

La unidad Q del Cuaternario se subdivide en las 6 siguientes unidades:

Unidad Q-al. Esta unidad se compone de depósitos aluviales y fluviales, ampliamente esparcidas a lo largo de los ríos en toda el área de estudio.

Unidad Q-e. Esta unidad se correlaciona con depósitos eólicos que forman las dunas de arena. Esta unidad se sitúa en los cuadrángulos 29-l, 30-m, 30-n, 31-n y 32-o

Unidad Q-el. Esta unidad se correlaciona con los depósitos autóctonos tales como taludes en áreas montañosas y depósitos residuales, situada en la planicie de la costa y en el noroeste del área estudiada (cuadrángulos 29-l y 29-m).

Unidad Q-g. Esta unidad se correlaciona con los depósitos glaciares y morrenas, distribuidas en el área montañosa al este de la zona de estudio. Esta unidad está localizada en los cuadrángulos 32-q, 32-r y 31-r

Unidad Q-tm. Esta unidad se correlaciona con los depósitos de terrazas en la Costa. Está ubicada en la zona de la Costa y al oeste del área de estudio. Se observa que un

par de estas superficies de terraza y barrancos de terraza respectivamente aparecen hasta 10 km. alejados de la línea de Costa en los cuadrángulos 31-m y 32-n.

Unidad Q-and. Esta unidad se correlaciona con los piroclásticos holocenos y lava, ubicados en el altiplano en el este del área de estudio. Esta unidad está situada en los cuadrángulos 31-r, 32-r y 32-q. Se distingue un cono volcánico de 2 km. de diámetro y estructura de flujo de lava.

#### (2) Unidad NQ-ba

La unidad está en los cuadrángulos 32-p, 32-q, 32-r y 31-r. La unidad en su integridad es oscura, marrón a gris verdoso, mediana en la densidad de drenaje y de textura media. La resistencia a la erosión es media a alta, existe un cono volcánico de 1 km. de diámetro en el cuadrángulo 31-r. La unidad corresponde al Grupo Barroso, compuesto de piroclásticos pliocenos a pleistocenos.

#### (3) Unidad Np-ch

La unidad se encuentra en los Cuadrángulos 30-m, 30-n, 32-o y 32-p. Es de color marrón claro a gris morado, de textura media a gruesa, alto en la densidad de drenaje y relativamente bajo en resistencia a la erosión. Corresponde a la Formación Changuillo y a la Formación Millo, compuesta de sedimentos marinos y continentales pliocenos y pleistocenos.

#### (4) Unidad Nm-hu

Esta unidad está en los cuadrángulos 32-ñ, 32-o, 32-p y 32-q, distribuida a lo largo de la pendiente occidental de la Cordillera Occidental, es de color marrón pálido y gris verdoso pálido y de textura fina. La densidad del drenaje es alta con características paralelas altas, mientras que la resistencia a la erosión es de bajo nivel. La unidad corresponde a la Formación Huaylillas compuesta de piroclásticos miocenos.

#### (5) Unidad Nm-al

Esta unidad está en los cuadrángulos 32-q y 32-r, es de color gris pálido, de textura fina, y media en la densidad de drenaje. La resistencia a la erosión es baja a mediana. La unidad corresponde a la Formación Alpbamba, compuesta de piroclásticos miocenos.

#### (6) Unidad Nm-na

La unidad se encuentra en los cuadrángulos 29-m, 30-m, 30-n y 32-ñ distribuida a lo largo de la pendiente occidental de la Cordillera Occidental. Es de color marrón pálido y gris verdoso. De textura gruesa y tiene una alta densidad de drenaje con características paralelas de patrón de drenaje y baja resistencia a la erosión. Esta unidad corresponde a rocas del Mioceno Tardío piroclásticas tales como la Formación Nazca.

#### (7) Unidad Nm-pi

La unidad está en el cuadrángulo 29-l, 30-m, 31-m y 32-n distribuida en el área de la costa en la parte occidental del área de estudio. Es de color gris pálido y gris azulado, de textura mediana, tiene mediana densidad de drenaje y mediana resistencia a la

erosión. Esta unidad corresponde a la Formación Pisco, compuesta de sedimentos del Mioceno.

(8) Unidad Nm-ca

La presencia de esta unidad está confinada al cuadrángulo 32-p. Es de color marrón grisáceo y de textura gruesa, tiene densidad de drenaje media a alta y baja a media resistencia a la erosión. La unidad corresponde a rocas sedimentarias del Mioceno, tales como las del Grupo Camaná.

(9) Unidad PN-ta

La unidad está en el cuadrángulo 32-q, 31-r y 32-r distribuida en la parte oriental del área de estudio. Es de color marrón pálido a marrón y gris azulado, de textura mediana, y tiene una densidad media de drenaje y también media de resistencia a la erosión. Corresponde al Grupo Tacaza, compuesto de volcánicos paleocenos a miocenos.

(10) Unidad Pe-pa

La unidad está en los cuadrángulos 29-u, 29-v, 29-x, 30-x y 30-y distribuida en la parte oriental del área de estudio. Es de color gris a gris claro y de textura media a gruesa, tiene una baja densidad de drenaje y una resistencia media a la erosión. Corresponde a las rocas sedimentarias del Eoceno, tales como la Formación Paracas.

(11) Unidad Pe-ca

La unidad está en los cuadrángulos 32-p y 32-q distribuida en la parte sureste del área de estudio. Es de color gris y marrón claro y de textura media. La densidad de drenaje es alta nivel; muchos patrones de drenaje fino son observables. La resistencia a la erosión es mediana a baja. La unidad corresponde a molasa eocena tal como la Formación Caravelí.

(12) Unidad KP-sj

La unidad, tal como está confirmada en los cuadrángulos 32-p, 32-q y 32-r, es de color gris pálido a gris, gris verdoso a gris claro y de textura fina, tiene baja a media densidad de drenaje. La resistencia a la erosión es mediana. La unidad corresponde a rocas sedimentarias del Cretáceo más reciente al Paleoceno, tales como la Formación San José, la Formación Sotillo y la Formación Huanca.

(13) Unidad Ks-se

La unidad ha sido confirmada en pequeña escala en el cuadrángulo 32-r, al este del área de estudio. Es de color marrón y de textura media, tiene una densidad de drenaje mediana. La resistencia a la erosión es mediana. La unidad corresponde a rocas sedimentarias del Cretáceo, tales como la Formación Seraj.

(14) Unidad Ki-ar

La unidad está en el cuadrángulo 31-r y 32-r, es de color marrón oscuro y gris azulado y de textura media. Tiene una densidad de drenaje media. La resistencia a la erosión

es media. La unidad corresponde a rocas sedimentarias cretáceas, tales como la Formación Acurquina.

(15) Unidad Ki-pa

La unidad se encuentra en pequeña escala en el oeste del área de estudio en los cuadrángulos 29-m, 30-m y 30-n, es de color rojizo claro y gris y de textura gruesa. Tiene una alta densidad de drenaje mientras que la resistencia a la erosión es de nivel bajo a medio. La unidad corresponde a las rocas sedimentarias cretáceas tales como la Formación Pariatambo.

(16) Unidad Ki-ca

La unidad está en los cuadrángulos 29-l, 29-m, 30-m, 30-n, 31-m y 31-n en el oeste del área de estudio, es de color rojizo claro a gris oscuro, de textura gruesa. Tiene una alta densidad de drenaje y una resistencia a la erosión media a baja. La unidad corresponde a rocas piroclásticas del Cretáceo tales como el Grupo Casma.

(17) Unidad Ki-mu

La unidad está en los cuadrángulos 31-r y 32-r, en el este del área de estudio. Es de color marrón y de textura media a gruesa. Tiene una densidad de drenaje media y una resistencia a la erosión media. Corresponde a la Formación Murco, compuesta de rocas sedimentarias del Jurásico Superior al Cretáceo Inferior.

(18) Unidad JK-yu

La unidad está distribuida en casi todos los cuadrángulos y es particularmente distribuida ampliamente en los cuadrángulos 29-l, 30-n, en la parte noroeste del área de estudio y 32-r en el este del área. Es de color rojizo claro, marrón a gris pálido y de textura fina. Tiene una alta densidad de drenaje y una resistencia a la erosión alta a media. La traza de la estratificación se observa en el cuadrángulo 32-r. Corresponde al Grupo Yura, compuesta de rocas sedimentarias del Jurásico Superior al Cretáceo Inferior.

(19) Unidad Js-gu

La unidad está en los cuadrángulos 29-l, 29-m, 30-m, 30-n, 32-ñ y 32-o. Es de color marrón rojizo a gris pálido y de textura mediana. Tiene una alta densidad de drenaje y una resistencia a la erosión media a alta. La traza de estratificación se observa ligeramente en el cuadrángulo 32-ñ. La unidad corresponde a rocas sedimentarias del Jurásico tales como la Formación Guaneros.

(20) Unidad Jm-so

La unidad está en los cuadrángulos 32-q y 32-r, en una pequeña escala. Es de color gris rojizo a marrón pálido y de textura media. Tiene una densidad de drenaje baja a media y una resistencia a la erosión media.

(21) Unidad Ji-ch

La unidad está en los cuadrángulos 29-l y 32-ñ. Es de color gris verdoso y marrón, de textura media. Tiene una densidad de drenaje media y una resistencia a la erosión media. Corresponde a la Formación Chocolate, compuesta de rocas sedimentarias del Jurásico Inferior.

(22) Unidad Per-mi

La unidad está en el cuadrángulo 32-o en una pequeña escala. Es de color gris verdoso pálido y de textura media. Tiene una densidad de drenaje media a alta y una resistencia a la erosión media. Corresponde al Grupo Mitu, compuesto de sedimentos continentales pérmicos.

(23) Unidad Cs-ta

La unidad se encuentra en el cuadrángulo 32-o en pequeña escala. Es de color marrón amarillento y de textura media a gruesa. Tiene una densidad de drenaje media y una resistencia a la erosión media. Corresponde al Grupo Tarma, compuesto de rocas sedimentarias del Carbonífero Superior.

(24) Unidad Ci-am

La unidad se encuentra en el cuadrángulo 32-ñ en pequeña escala. Es de color gris y de textura media a gruesa. Tiene una densidad de drenaje baja y una resistencia a la erosión baja. Corresponde al Grupo Ambo, compuesto de rocas sedimentarias del Carbonífero Inferior.

(25) Unidad Cmb-ma

La unidad se encuentra en los cuadrángulos 31-m y 31-n, en el lado oeste del área de estudio. Es de color gris azulado a gris rojizo y de textura gruesa. Tiene una densidad de drenaje media a alta y una resistencia a la erosión media a alta. Corresponde a la Formación Marcona, compuesta de rocas metamórficas Cámbricas.

(26) Unidad PeB

Esta unidad se encuentra en el área de la Costa en los cuadrángulos 31-m y 31-n y 32-n, y los cuadrángulos 32-p, 32-q y 32-r en el lado este del área de estudio. Es de color gris azulado pálido y de textura gruesa. Tiene una densidad de drenaje media y una resistencia a la erosión media. Corresponde a rocas metamórficas precambrianas, tales como la Formación San Juan y el Complejo Basal de la costa.

Rocas Intrusivas

(27) Unidad P-an/ri

Esta unidad se encuentra, en pequeña escala, en los cuadrángulos 31-r y 32-r, en el lado este del área de estudio. Es de color gris azulado y marrón pálido y de textura media. Tiene una densidad de drenaje media y una resistencia a la erosión media. Esta unidad corresponde a las rocas intrusivas andesíticas neógenas.

(28) Unidad Ks-ti

La unidad se encuentra en el área de la costa, en los cuadrángulos 31-n, 32-ñ, 31-r y 32-r. Es de color gris verdoso a marrón pálido a marrón y de textura media a gruesa. Tiene una densidad de drenaje media a alta y una resistencia a la erosión media a alta. Corresponde a la Super Unidad Tiabaya, parte del complejo intrusivo Cretáceo que forma el Batolito de la Costa.

(29) Unidad Ks-in

La unidad se encuentra en los cuadrángulos 29-m 32-o, 32-p y 32-q. Es de color gris claro a gris y marrón, de textura media a gruesa. Tiene una densidad de drenaje baja a media y una resistencia media a la erosión. Corresponde a la Super Unidad Incahuasi, que consiste de un complejo intrusivo del Cretáceo que forma el Batolito de la Costa.

(30) Unidad Ks-pa

La unidad se encuentra en el cuadrángulo 29-m, en el lado noroeste del área de estudio y en los cuadrángulos 32-p, 32-q en el área este. Es de color gris morado y marrón claro y de textura media. Tiene una densidad de drenaje media a alta y una resistencia a la erosión media. Corresponde a la Super Unidad Pampahuasi, que forma parte del complejo intrusivo Cretáceo que forma el Batolito de la Costa.

(31) Unidad Ki-li

La unidad se encuentra en los cuadrángulos 31-ñ y 32-ñ, en el sur del área de estudio. Es de color gris y marrón claro y de textura media. Tiene una densidad de drenaje media a alta y una resistencia a la erosión media. Corresponde a la Super Unidad Linga, que forma parte del complejo intrusivo del Cretáceo Inferior, que forma el Batolito de la Costa.

(32) Unidad Ki-pt

La unidad se encuentra en los cuadrángulos 31-n, 32-ñ y 32-n, en el lado sur del área de estudio. Es de color marrón a marrón pálido y de textura media. Tiene una densidad de drenaje media a baja y una resistencia a la erosión media. Corresponde a la Super Unidad Patap, que consiste del complejo intrusivo del Cretáceo Superior que forma el Batolito de la Costa.

(33) Unidad Ki-tun

La unidad se encuentra en los cuadrángulos 30-m, 31-m, y 31-n en el lado oeste del área de estudio. Es de color gris azulado y gris morado; de textura gruesa, y una resistencia a la erosión media. Corresponde a las andesitas intrusivas Tunga del Cretáceo Superior.

(34) Unidad Ki-bu

La unidad se encuentra intermitentemente distribuida en la zona costera del área estudiada. Es de color gris azulado y gris verdoso claro y marrón pálido, y de textura gruesa. Tiene una densidad de drenaje media a alta y una resistencia a la erosión



media. Corresponde al Complejo Bella Unión, compuesto de rocas intrusivas del Cretáceo Tardío.

### (35) Unidad P-sn

La unidad se encuentra en los cuadrángulos 29-l, 30-n y 31-m, en el lado noroeste del área de estudio. Es de color gris usualmente, pero parcialmente de color gris morado a gris azulado; de textura gruesa y ocasionalmente media, tiene una densidad de drenaje alta y una resistencia a la erosión media. Corresponde al Batolito San Nicolás, compuesto de rocas intrusivas del Paleozoico Inferior.

Los resultados de la interpretación de los respectivos Cuadrángulos se describen en los siguientes párrafos (FIG. 7 y FIG. 8).

#### (1) Cuadrángulo 29-l

Los sedimentos cuaternarios, incluyendo depósitos autóctonos (Q-el), depósitos eólicos (Q-e) y aluviales (Q-al) están extensamente distribuidos en las partes bajas del área en la parte central del cuadrángulo. Estos sedimentos son elongados principalmente en una dirección NO-SE y subordinadamente en la dirección NE-SO. Los intrusivos del Paleozoico Inferior (P-sn) incluyendo el Pre-Cámbrico Metamórfico (Pe-B) están ubicados en el oeste del área. Al este de los sedimentos del Jurásico Inferior (Ji-ch) y sedimentos del Jurásico Superior (Js-gn) están ubicados en el este y en la parte central del área. Las rocas sedimentarias del Mioceno (Nm-pi), también están ubicadas en la parte central del área. Al este del área, los sedimentos del Jurásico Superior y piroclásticos del Cretáceo Inferior, (Ki-ca), están distribuidos en la esquina noreste y se encuentran intruidos por intrusivos del Cretáceo Inferior (Ki-pt), y del Cretáceo Superior (Ks-in, Ks-ti, Ks-pa).

Se reconocen anomalías conspicuas de R57 en Cuaternario aluvial y anomalías R21 en sedimentos eólicos.

#### (2) Cuadrángulo 29-m

En la esquina suroeste del cuadrángulo, un área de tierras bajas está ocupada por aluvión y el pie de la pendiente occidental de los Andes está cubierto con taludes del Cuaternario. Las rocas sedimentarias del Jurásico Superior (Js-gn), rocas jurásicas a cretáceas (JK-yu), y rocas sedimentarias del Cretáceo Inferior (Ki-ca), están distribuidas hacia el noreste y son intruidas por pequeños cuerpos de intrusivos cretáceos (Ki-pt) y grandes cuerpos de intrusivos (Ks-in, Ks-pa, Ks-ti). Ellos están cubiertos por piroclásticos del Mioceno (Nm-na) con una dirección predominante NE-SO a N-S. Como las rocas sedimentarias jurásicas (Js-gu) y rocas sedimentarias jurásicas a cretáceas (JK-yu) están expuestas otra vez desde el centro al NE del área, se presupone la existencia de una falla o de una estructura plegada en el área de rocas intrusivas. Se observan anomalías R57 solamente en las rocas sedimentarias jurásicas a cretáceas (JK-yu).

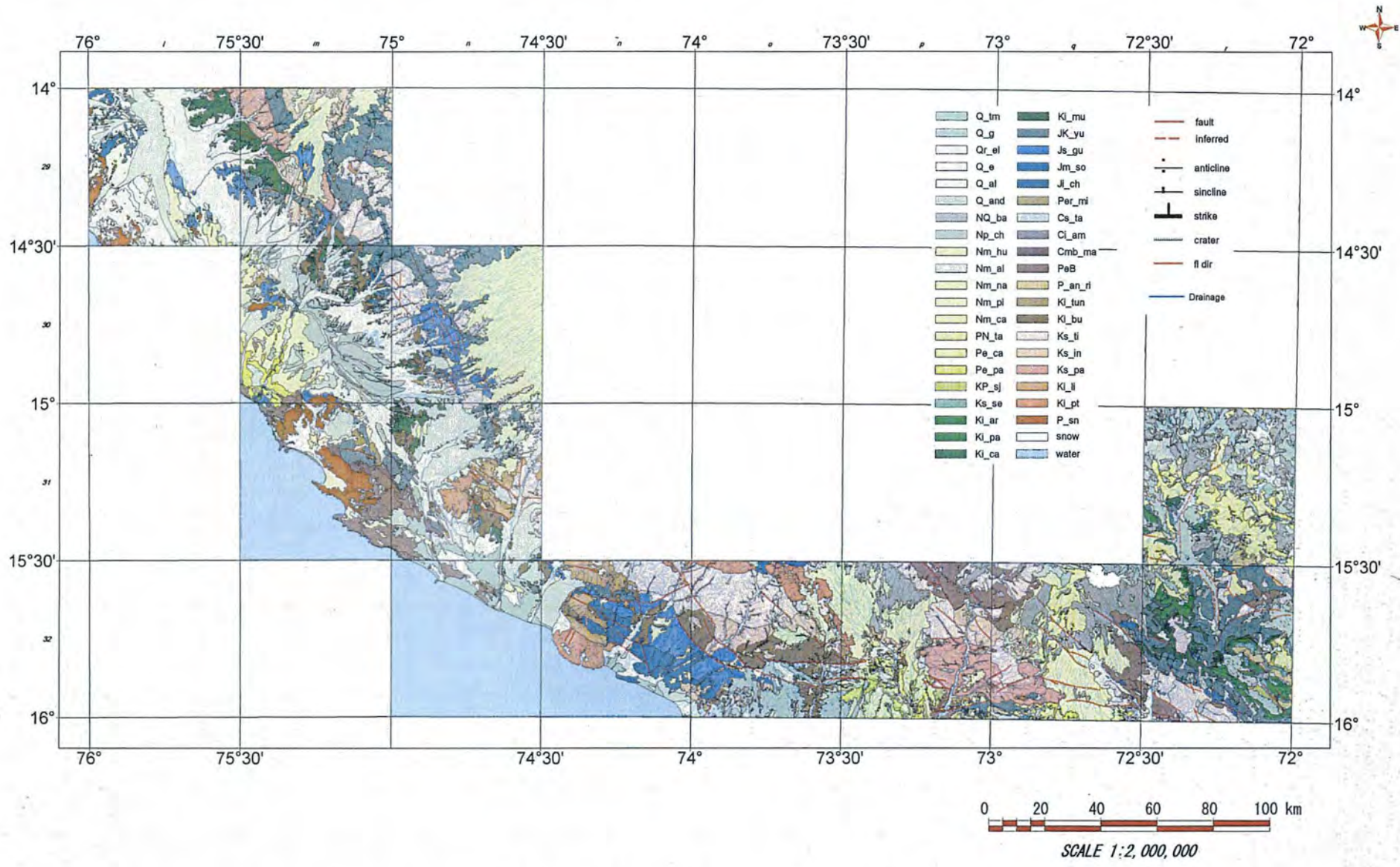


Fig.7 Geologic interpretation map

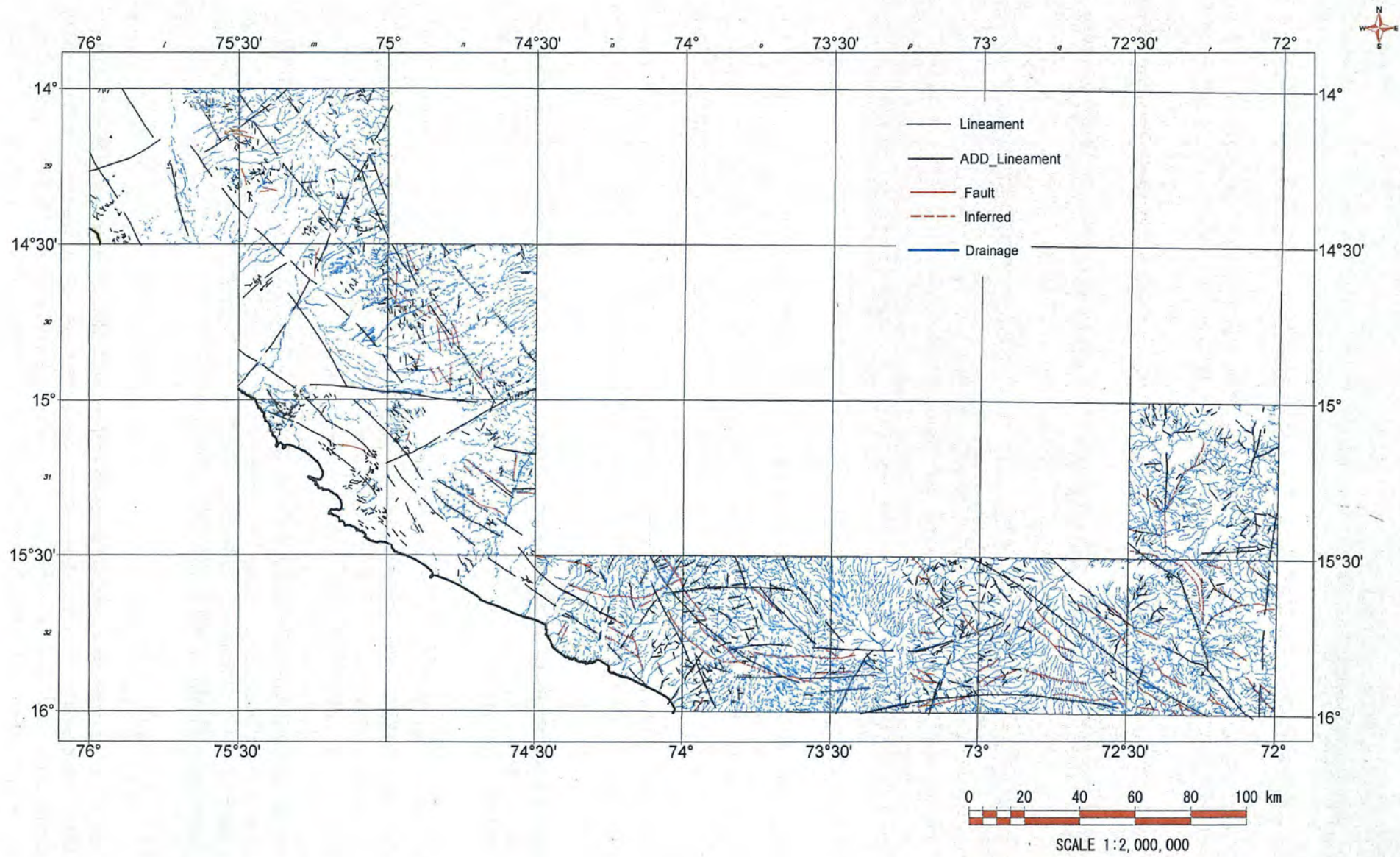


Fig.8 Lineament map

### (3) Cuadrángulo 30-m

La mayor parte de este cuadrángulo está ocupada por las tierras bajas de la Planicie Pre-Andina. En el área costanera están distribuidos un pequeño block del complejo basal (PeB) y rocas sedimentarias jurásicas (Js-gn). Ellas están sobreyacidas por rocas sedimentarias paleógenas (Pe-pa). El área al Oeste del cuadrángulo, está ocupada por rocas intrusivas del Paleozoico Inferior (P-sn), rocas sedimentarias del Jurásico Superior (Js-gu) y pequeños cuerpos de intrusivos cretáceos (Ki-tun) que han intruído a las rocas descritas arriba.

En el noroeste del cuadrángulo, en la pendiente occidental de los andes, están distribuidas las rocas sedimentarias jurásicas a cretáceas (Js-gu, JK-yu, Ki-pa) y piroclásticas (Ki-ca) e intrusivos cretáceos (Ki-bu, Ks-ti) que intruyen a las anteriores. Todas las rocas descritas arriba están cubiertas por sedimentos cuaternarios (NQ-ch) incluyendo aluviones en las tierras bajas, taludes al pie de la pendiente occidental y sedimentos eólicos formando dunas desde la línea costera a la parte central del área.

Una anomalía R21 se observa en una pequeña área en el suroeste del cuadrángulo.

### (4) Cuadrángulo 30-n

Al centro de la parte O al NE, están distribuidas ordenadamente las unidades de Ki-pa, Ki-ca, JK-yu y Js-gu con una dirección predominante NO a SE. La unidad JK-yu aparece nuevamente en el lado final al este de este bloque. Estas rocas están intruídas por intrusivos cretáceos (Ki-bu, Ki-li, Ks-ti). Los volcánicos neógenos (Nm-na) están extensamente distribuidos al este del cuadrángulo. En el suroeste del cuadrángulo, el área está extensivamente cubierta por material aluvial. En el extremo sur del cuadrángulo aparecen sedimentos eólicos. Los sedimentos se extienden al cuadrángulo 31-n.

Las fallas de dirección noroeste a sureste y norte sur se reconocen en el oeste del cuadrángulo y la existencia de estructuras plegadas se presume de la distribución de unidades geológicas.

### (5) Cuadrángulo 31-m

Este cuadrángulo cubre la parte principal de la Cordillera de la Costa ubicada a lo largo de la línea de costa. Rocas metamórficas precámbricas (PeB) están localizadas al noreste y sureste del área y las rocas sedimentarias Cámbricas (Cmb-ma) yacen hacia el noreste. Estas rocas están penetradas por intrusivos del Paleozoico Inferior (P-sn) y luego cubiertas por rocas sedimentarias jurásicas a cretáceas (JK-yu). Todas las rocas descritas anteriormente están intruídas por intrusivos cretáceos (Ki-tun) y luego cubiertas por sedimentos neógenos (Nm-pi) y además, cubiertas por terrazas cuaternarias (Q-tm), sedimentos eólicos y aluviones.

### (6) Cuadrángulo 31-n

Las rocas metamórficas precámbricas (PeB) se extienden desde el cuadrángulo 31-m y están elongadas NO-SE. Las rocas sedimentarias cámbricas (Cmb-ma) están distribuidas en el suroeste del área. Las rocas sedimentarias del Cretáceo Inferior (Li-ca) e intrusivos cretáceos (Ki-bu, Ki-pt, Ki-li) intruyeron a los anteriores y están

ubicados en el NO y SE del área. En el NE del área afloran las rocas sedimentarias jurásicas a cretáceas (JK-yu). Los intrusivos cretáceos (Ki-bu, Ki-li, Ks-ti) intruyen los anteriores volcánicos neógenos (Nm-na) (¿?) que cubren las rocas arriba mencionadas. En las tierras bajas del centro del área, los sedimentos eólicos se extienden desde el cuadrángulo 30-n y están extensamente distribuidos y se extienden nuevamente hacia el sureste. Una parte del Complejo Basal está cubierta con terrazas costeras cuaternarias en el suroeste del área.

#### (7) Cuadrángulo 32-n

El área está ampliamente cubierta por terrazas cuaternarias costeras, sedimentos eólicos y aluviones los cuales se extienden desde el cuadrángulo 31-n. Sin embargo, se encuentran en algunos lugares pequeños cuerpos de rocas metamórficas precámbricas, rocas sedimentarias jurásicas a cretáceas, rocas sedimentarias del Cretáceo Inferior (Ki-ca), rocas intrusivas cretáceas (Ki-bu) y rocas sedimentarias neógenas (Nm-Pi).

#### (8) Cuadrángulo 32-ñ

En un área muy pequeña de la esquina sureste del cuadrángulo, están expuestas rocas sedimentarias del Carbonífero Inferior (Ci-am). Rocas sedimentarias jurásicas (Ji-ch, Js-gn), rocas sedimentarias jurásicas a cretáceas (JK-yu) elongadas al NO-SE están distribuidas en la parte central del área. Varios intrusivos cretáceos (Ki-bu, Ki-pt, Ki-li, Ks-in, Ks-ti) penetran en las rocas arriba descritas y están extensamente distribuidos. Todas las unidades arriba descritas, están cubiertas por sedimentos neógenos (Nm-pi) en las tierras bajas en el SO del área y localmente volcánicos neógenos (Nm-na, Nm-hu) al pie de la pendiente occidental de los Andes y el NE del cuadrángulo. Además, estas rocas están cubiertas por sedimentos eólicos en la esquina NO y SE del área y terrazas costeras en el área central y aluviones a lo largo del cauce de río.

Se observa claramente en este cuadrángulo los lineamientos de NO-SE, E-O, N-S, NO-SE, con buena continuidad.

#### (9) Cuadrángulo 32-o

En la esquina SO del cuadrángulo están expuestas en una pequeña área, rocas sedimentarias del Carbonífero Inferior que se extienden desde el cuadrángulo 32-ñ. Al este de ellas, las rocas sedimentarias carboníferas (Cs-ta) están ubicadas también en una pequeña área. Hacia el Norte, están distribuidas rocas sedimentarias jurásicas (Ji-ch) y rocas sedimentarias del Jurásico Superior (Js-gn). Las rocas sedimentarias del Jurásico Superior están expuestas otra vez en la parte norte del cuadrángulo. Intrusivos cretáceos (Ki-bu, Ki-pt, Ki-li, Ks-in, Ks-ti) están extensamente distribuidos entre las dos áreas descritas. Dentro de las rocas sedimentarias mencionadas, en la esquina SO del cuadrángulo, están ubicados pequeños cuerpos de intrusivos cretáceos (Ki-bu, Ks-in). Ellos están ampliamente cubiertos por rocas piroclásticas neógenas (Nm-hu) y sedimentos (Np-ch) en el oeste del cuadrángulo.

Los lineamientos del NO-SE y E-O son claramente observados y los lineamientos NE-SO también son reconocidos en la esquina suroeste del cuadrángulo.

Chuquibamba

32 q

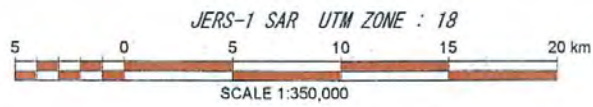


Fig.9-1 Chuquibamba quadrangle (32-q) JERS-1 SAR image

Chuquibamba

32 q

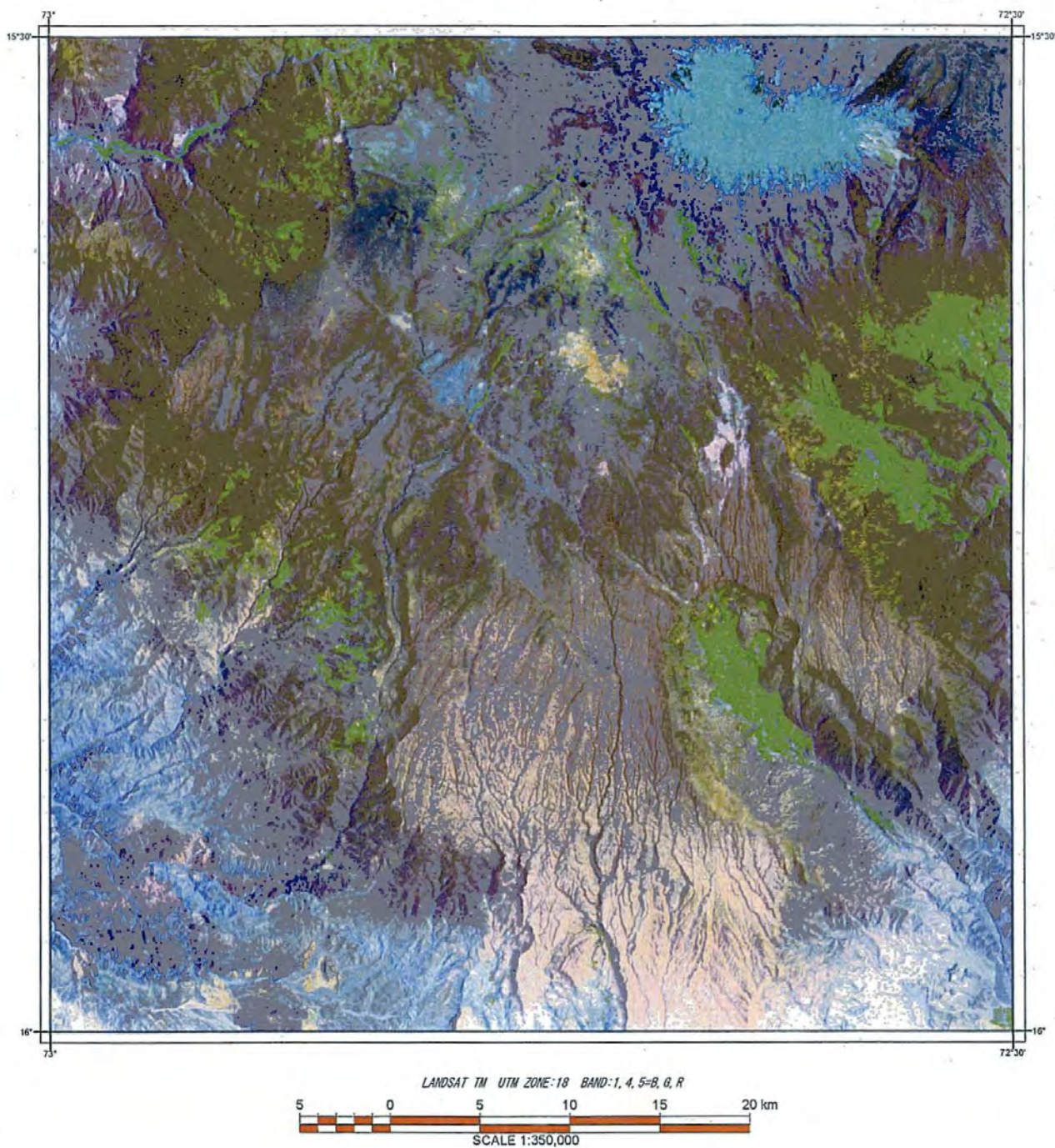
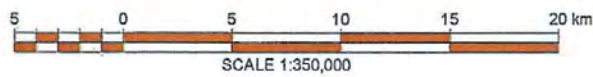
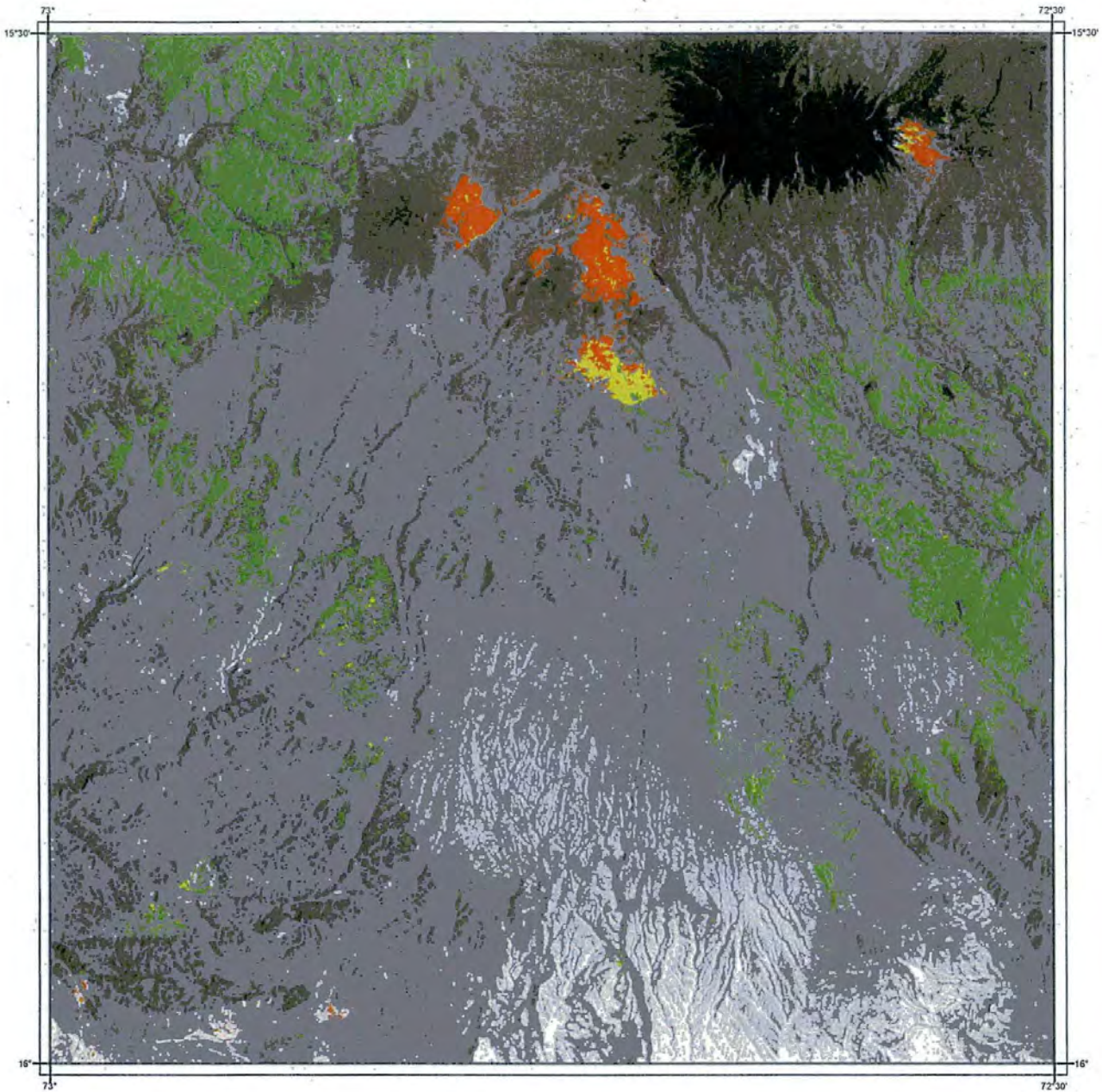


Fig.9-2 Chuquibamba quadrangle (32-q) LANDSAT TM image






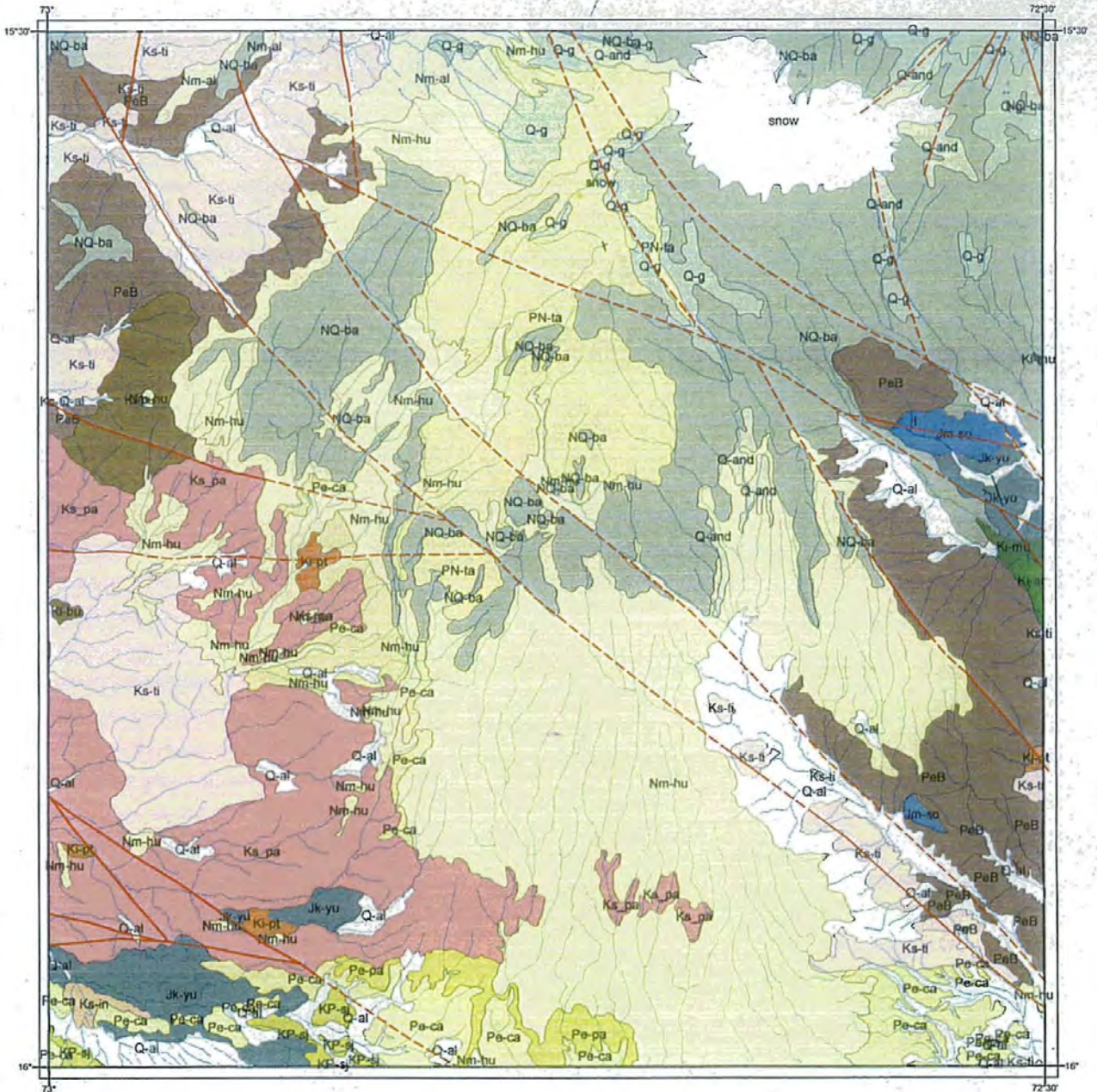
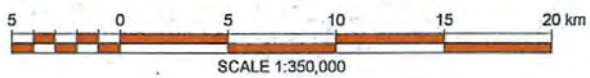
-  R21 (iron oxide index)
-  R57 (clay mineral index)
-  R21 + R57

Fig.9-3 Chuquibamba quadrangle (32-q) LANDSAT TM ratio anomaly map





- Jk-yu
- Jm-so
- KP-sj
- Ki-ar
- Ki-bu
- Ki-mu
- Ki-pt
- Ks-in
- Ks-li
- Ks\_pa
- NQ-ba
- Nm-al
- Nm-hu
- PN-ta, Pe-ca
- Pe-pa
- PeB
- Q-al
- Q-and
- Q-g
- snow



- Fault
- - - inferred
- ⊕ anticline
- strike
- drainage



Fig.9-4 Chuquibamba quadrangle (32-q) Geologic interpretation map

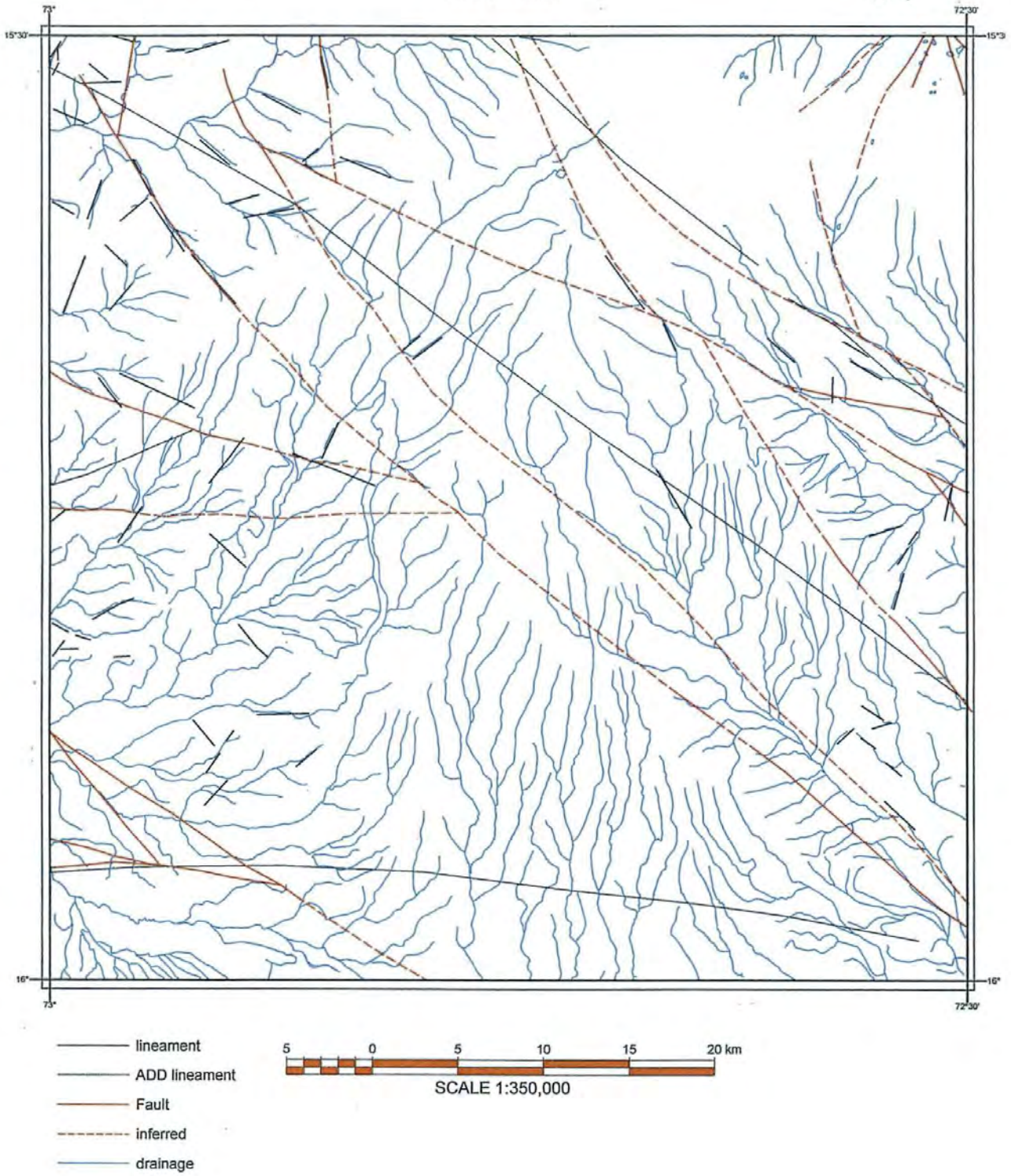


Fig.9-5 Chuquibamba quadrangle (32-q) Lineament map

#### (10) Cuadrángulo 32-p

En el norte y sur a lo largo del río al este del cuadrángulo, están expuestas rocas metamórficas precámbricas (PeB). En el sur del área, rocas sedimentarias jurásicas a cretáceas (Jk-yu), sedimentos cretáceos a paleógenos (KP-sj), están intruídos por intrusivos cretáceos (Ki-bu, Ki-pt, Ki-li, Ks-in, Ks-ti). Ellos están sobreyacidos por sedimentos paleógenos (Pe-ca, Pe-pa), volcánicos neógenos (Nm-ca, Nmhu), sedimentos neógenos (Np-ch) y volcánicos cuaternarios (NQ-ba). La mayor parte en el oeste del área están sobreyacidos por los arriba mencionados sistemas Terciario y Cuaternario.

Se observa claramente en el oeste del área Los lineamientos de dirección E-O que se extienden desde el cuadrángulo 32-o, y los lineamientos de dirección NO-SE, ENE-OSO (E-O) se observan en el este del área.

#### (11) Cuadrángulo 32-q (FIG. 9)

Las rocas metamórficas precámbricas están ubicadas en el NO y centro en el oeste del cuadrángulo. Las rocas sedimentarias jurásicas a cretáceas (JK-yu), que se extienden desde el cuadrángulo 32-p, están localizadas en la esquina sureste. En el norte del área precámbrica, sedimentos del Jurásico Medio (Jm-so), se encuentran sedimentos jurásicos a cretáceos (JK-yu), y sedimentos del Cretáceo Inferior (Ki-mu, Ki-ar). Ellos están intruidos por intrusivos cretáceos (Ki-pt, Ks-in, Ks-ti) y luego son sobreyacidos por sedimentos cretáceos a paleógenos (Pe-ca, Pe-pa), volcánicos paleógenos a neógenos (PN-ta) y piroclásticos neógenos (Nm-al, Nm-hu). Ellos están además sobreyacidos de norte a sur por el Sistema Cuaternario, que está distribuido en el norte del área. Pequeños cuerpos de sedimentos glaciales (Q-g) y volcánicos holocenos (Q-and) están distribuidos en el norte del área.

Los lineamientos con dirección NE-SO se observan en el suroeste del cuadrángulo. Los lineamientos de dirección E-O y NO-SE se observan claramente en el sur del área y al noreste del área respectivamente.

#### (12) Cuadrángulo 32-r

Rocas metamórficas precámbricas que se extienden del cuadrángulo 32-q están ubicadas en una pequeña área en el suroeste del cuadrángulo. Otras rocas precámbricas están cubiertas por sedimentos jurásicos a cretáceos (JK-yu), sedimentos del Cretáceo Inferior (Ki-mu., Ki-ar), sedimentos del Cretáceo Superior (Ks-ti) y sedimentos cretáceos a paleógenos (KP-sj) con dirección predominante NO-SE. Estos sedimentos están penetrados por intrusivos cretáceos (Ks-ti) y Terciarios (P-an/ri), y luego cubiertos por volcánicos paleógenos a neógenos (PN-ta), piroclásticos neógenos (Nm-hu) y volcánicos cuaternarios (NQ-ba) en una pequeña área. Sedimentos glaciares (Q-g) y volcánicos holocenos (Q-and) se encuentran extensivamente en el lugar.

Se observan alrededor del área de intrusivos cretáceos y metamórficos precámbricos en el suroeste del cuadrángulo, conspicuos lineamientos con dirección NO-SE y E-O. Lineamientos indistintos de dirección N-S, NO-SE y E-O se observan en el área del norte.

Orcopampa

31 r

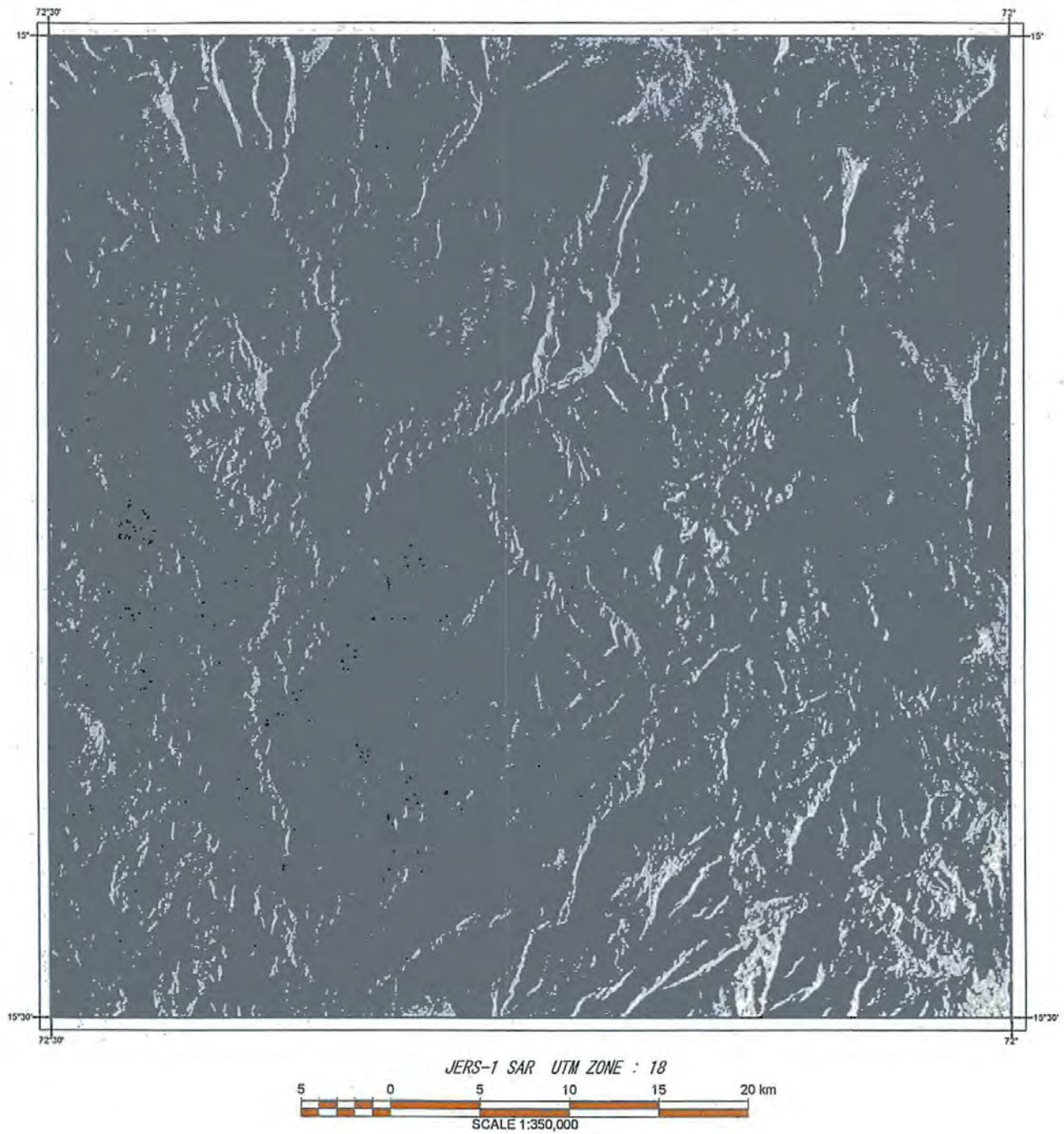


Fig.10-1 Orcopampa quadrangle (31-r) JERS-1 SAR image

Orcopampa

31 r

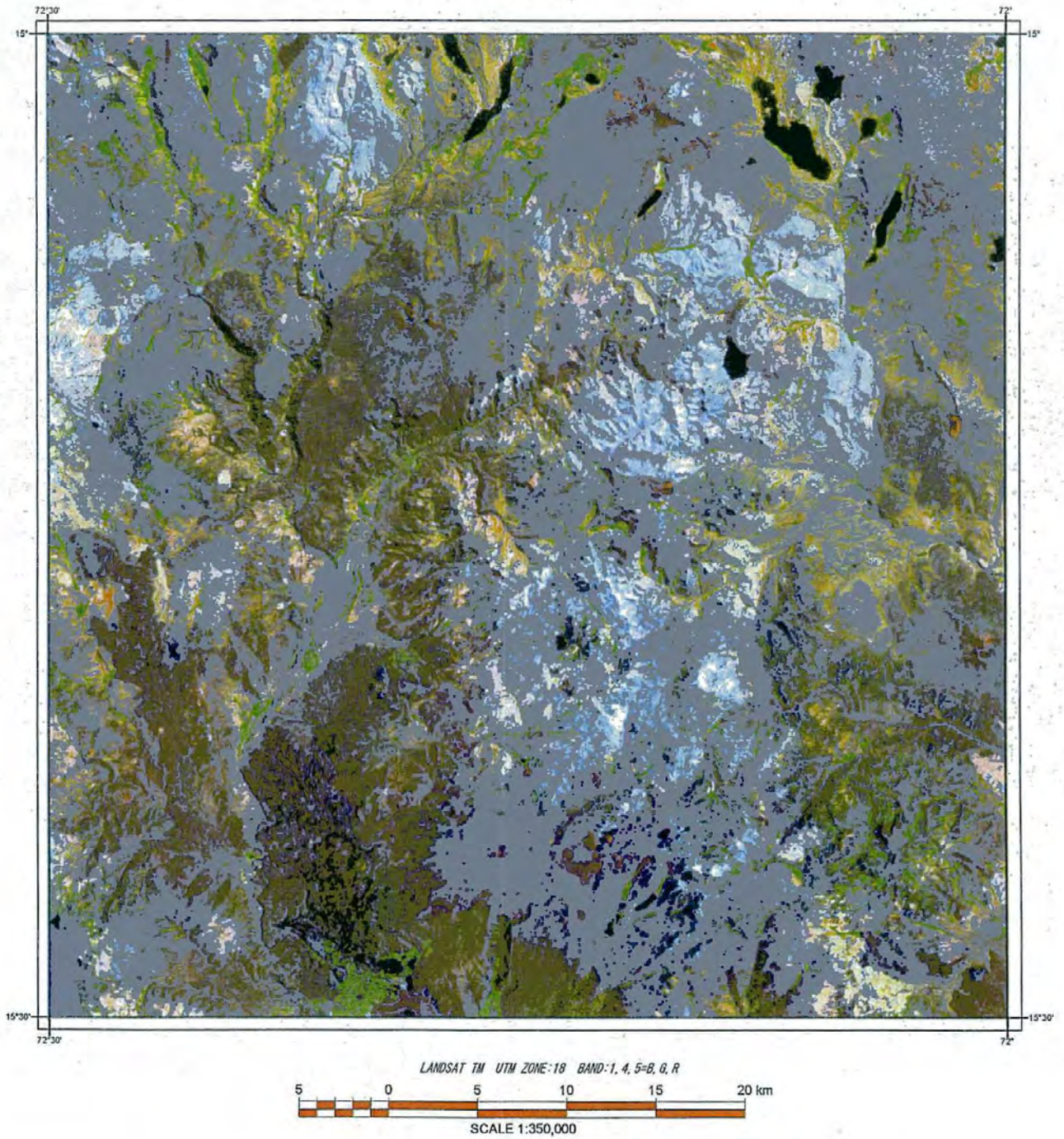
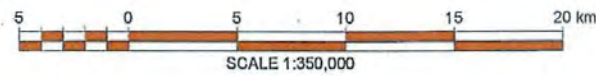
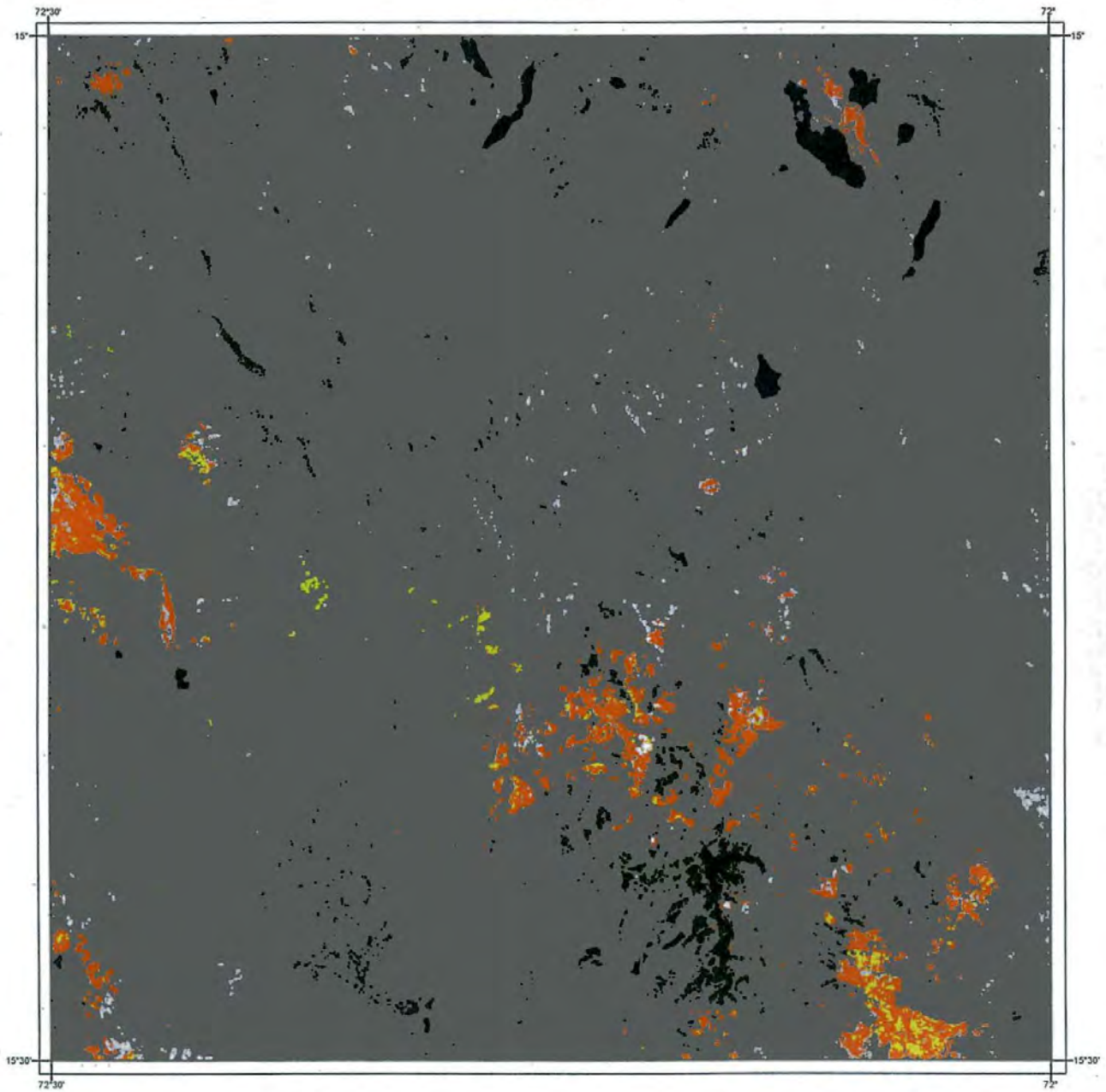


Fig.10-2 Orcopampa quadrangle (31-r) LANDSAT TM image

Orcopampa

31 r






-  R21 (iron oxide index)
-  R57 (clay mineral index)
-  R21 + R57

Fig.10-3 Orcopampa quadrangle (31-r) LANDSAT TM ratio anomaly map

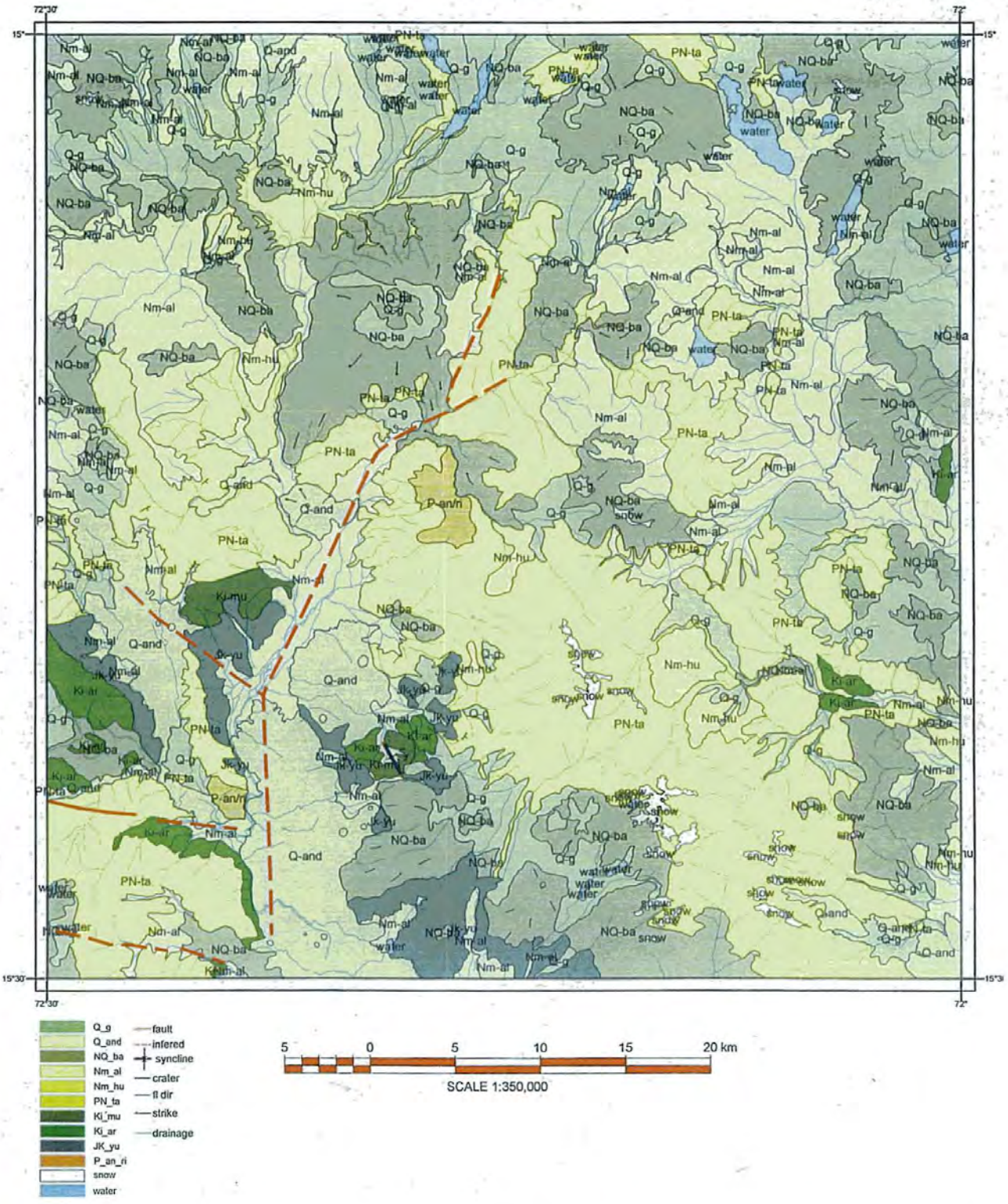


Fig.10-4 Orcopampa quadrangle (31-r) Geologic interpretation map

Orcopampa

31 r



- lineament
- ADD lineament
- fault
- drainage
- ADD lineament

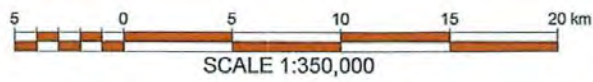


Fig.10-5 Orcopampa quadrangle (31-r) Lineament map



### (13) Cuadrángulo 31-r (FIG. 10)

En el SO del cuadrángulo, están esparcidos sedimentos jurásicos a cretáceos (JK-yu) y sedimentos del Cretáceo Inferior (Ki-mu, Ki-ar) de la tendencia NO-SE. Estos sedimentos están cubiertos por volcánicos paleógenos a neógenos (PN-ta) en la parte central y esquina suroeste del área y luego penetrados por intrusivos terciarios. Además, ellos están esporádicamente cubiertos por piroclásticos neógenos (Nm-hu) y volcánicos cuaternarios (NQ-ba) principalmente en el noreste del área.

Sedimentos glaciares (Q-g) y volcánicos holocenos (Q-and) están extensivamente distribuidos en el lugar.

Se reconocen al SO del área lineamientos indistintos de dirección E-O, NO-SE, N-S y NE-SO

## 1-4 Análisis de los Datos GIS

### 1-4-1 Métodos de Análisis

Se hizo el análisis de la densidad y dirección de lineamientos, a fin de clarificar las diferencias en la densidad de lineamientos por áreas y también en la dirección de lineamientos por unidades geológicas, con la ayuda de la información GIS preparada en base de la interpretación de los resultados. El análisis de los métodos usados, se describe en los siguientes párrafos.

#### 1.- Análisis de la Densidad de Lineamientos

La información de los datos de lineamientos preparadas de los respectivos cuadrángulos, fueron integrados en el formato de archivo MOSS (Map Overlay and Statistical System), uno de los formatos estándar GIS por el USGS.

Obteniendo una extensión cumulativa de todas las fallas y lineamientos incluidos en un cuadrillado de 5 x 5 km., se calculó la densidad de lineamientos (m/km<sup>2</sup>) del cuadrillado, lo cual fue estandarizado con el valor máximo asumido de 1. Para el cálculo de la densidad, se empleó una herramienta de análisis desarrollada por MINDECO.

Los resultados de los cálculos de salida en el formato CSV fueron convertidos a datos del archivo TNT mips .rvc

De estos vectores, se preparó la información de TIN (Triangular Irregular Network).

Se preparó un modelo tridimensional óptimo para el TIN, el cual tiene una salida de información de 16 bits raster.

De la información raster, se dibujaron mapas de curvas de igual valor de densidad de lineamiento y los valores estadísticos fueron calculados de la información del formato original CVS. Se individualizaron áreas anómalas de densidad de lineamientos donde los valores de la densidad son más altos que  $2 \sigma$  (=Mediana + 2 x desviación estándar)

## 2.- Análisis de la Dirección de Lineamientos

Los lineamientos incluidos en la misma unidad geológica fueron extraídos de los mapas de interpretaciones geológicas y sobrepuestos en el mapa de lineamientos para preparar los mapas de lineamientos de la respectiva unidad geológica.

Diagramas Rose (RD) fueron preparados de los datos direccionales de cada lineamiento para lo cual fue empleado el análisis direccional del TNT mips.

De la misma manera, se prepararon los diagramas Rose de los lineamientos en los respectivos cuadrángulos.

A fin de clarificar la tendencia direccional de los lineamientos por tiempos geológicos, se extrajeron los lineamientos de áreas donde están distribuidas rocas ordovícicas a pérmicas, jurásicas a cretáceas, y paleógenas a cuaternarias respectivamente.

Los diagramas Rose de los respectivos cuadrángulos fueron preparados en la misma manera que los RD de lineamientos en el área total.

### 1-4-2 Resultados de los Análisis

#### (1) Análisis de la Densidad de Lineamientos (FIG. 11)

Respecto a la densidad de lineamientos para el área total, la densidad de lineamientos de NO-SE, E-O y algunos de la dirección NE-SO tienden a ser más altas. La densidad de lineamientos tiende a ser más baja en el E y en el O, mientras que la densidad de lineamientos tiende a ser algo más alta en el centro (32-ñ, 32-o) y noroeste (31-m) del área. La diferencia de densidad de lineamientos, se debe a que la primera área está predominantemente cubierta por las unidades geológicas jóvenes tales como rocas terciarias a cuaternarias, y la última área es predominantemente ocupada por las viejas unidades geológicas y consisten principalmente de formaciones paleozoicas a mesozoicas.

Una observación más detallada en cada cuadrángulo, reveló que la densidad de lineamientos es variable de acuerdo con la unidad geológica. La mayor tendencia de densidad de lineamientos en cada cuadrángulo es como sigue:

En los cuadrángulos 29-l y 29-m en el oeste del área estudiada, la densidad de lineamientos tiende a ser más alta dentro y alrededor de la unidad Ki-ca (volcánicos del Cretáceo Inferior).

En los cuadrángulos 30-m y 30-n que se encuentran al sur del área descrita arriba, la densidad de lineamientos tiende a ser más alta en las unidades Js-gu (sedimentos del Jurásico Superior) y Ks-ti (intrusivos del Cretáceo Superior).

En los cuadrángulos 31-m y 31-n que se encuentran más lejos hacia el sur, la densidad de lineamientos tiende a ser más alta en la unidad PeB (metamórficos precámbricos) y las unidades Ki-bu, Ki-pt (intrusivos del Cretáceo Inferior).

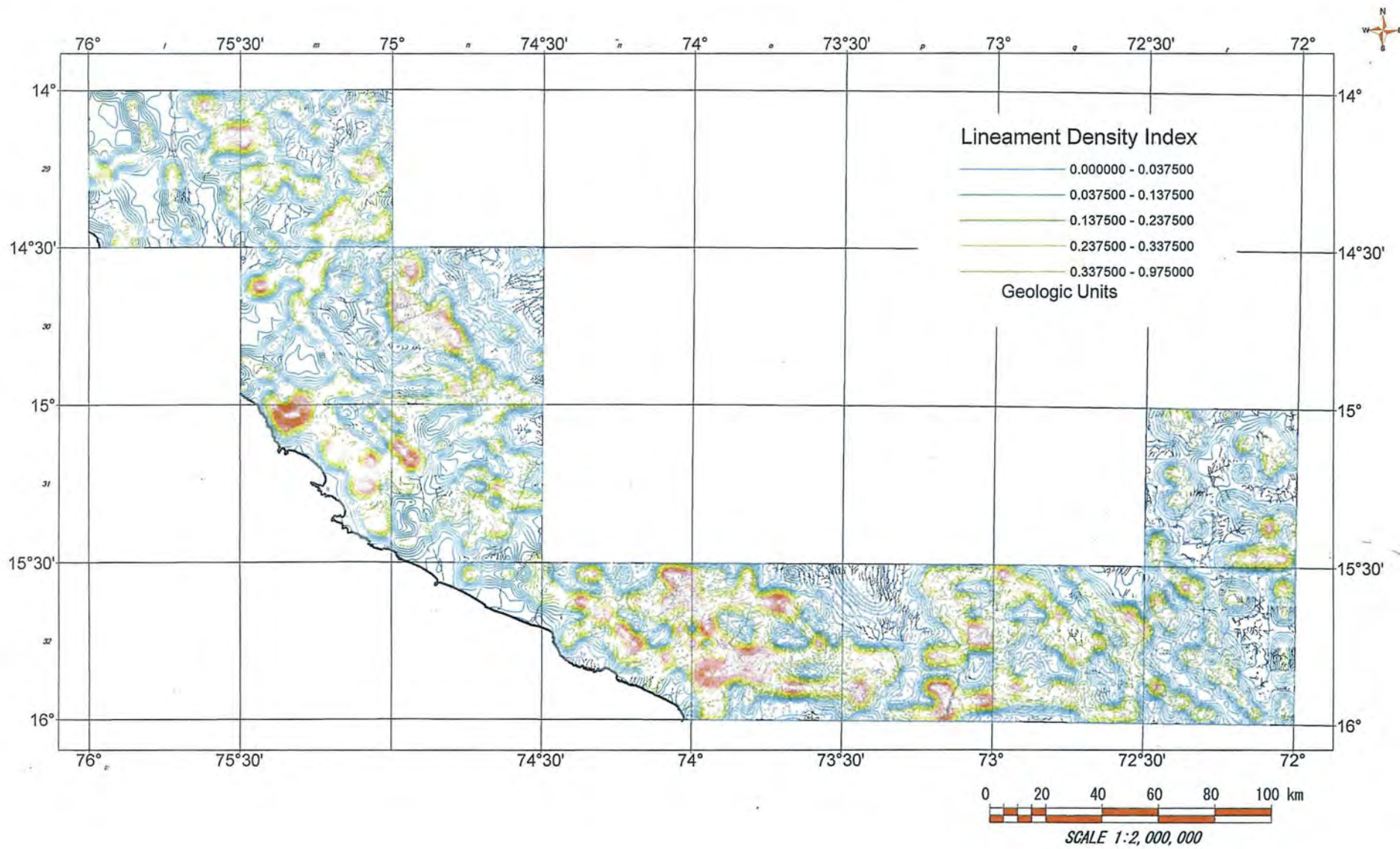


Fig.11 Lineament density map

En los cuadrángulos 32-ñ, 32-o y 32-p en la parte central del área del estudio, la densidad de lineamientos tiende a ser más alta en las unidades Ji-ch (sedimentos del Jurásico Inferior), Js-gu (sedimentos del Jurásico Superior), JK-yu (sedimentos del Jurásico al Cretáceo), Pe-pa (sedimentos del Paleógeno), Ki-bu, Ki-li (intrusivos del Cretáceo Inferior), y Ks-in, Ks-ti (intrusivos del Cretáceo Superior).

En los cuadrángulos 32-q, 32-r y 31-r, en el este del área de estudio, la densidad de lineamientos, tiende a ser más alta en las unidades JK-yu (sedimentos jurásicos a cretáceos), PN-ta (volcánicos paleógenos a neógenos), y Ks-ti (intrusivos del Cretáceo Superior).

## (2) Análisis de la Dirección de Lineamientos (FIG. 12)

Tomando una vista general de toda el área de estudio, es predominante la dirección de lineamientos NO-SE, paralela a la dirección de los Andes.

Los lineamientos de dirección E-O, NE-SO y N-S, son de predominancia secundaria. El lineamiento E-O sin embargo, es más predominante en el cuadrángulo 32-o en la parte central del área de estudio, mientras que los lineamientos de esta dirección son de predominancia secundaria en el cuadrángulo 32-p, en el este del cuadrángulo 32-o. La predominancia de lineamientos E-O en la parte central del estudio es causada por la Deflexión de Abancay la cual flexiona el rumbo de los andes en el norte del área de estudio. Los lineamientos son más altos en ésta área, probablemente debido a que se preservó el esfuerzo que formó la deflexión.

Los lineamientos de dirección NE-SO son predominantes en el cuadrángulo 31-m y 32-ñ en el oeste y centro del área de estudio. Los lineamientos de la misma dirección, también son reconocidos en el cuadrángulo 32-p.

Lineamientos de dirección N-S son predominantes en los cuadrángulos 30-n y 31-r.

## 1-5 Consideraciones

Los resultados principales de la interpretación de las imágenes satelitales de este año, se resumen como sigue :

1. En los cuadrángulos 32-q, 32-r y 31-r, en el este del área de estudio se ubican anomalías de R21 (índices de óxido de fierro) en un área respetable. Las anomalías tienden a ser mayores en la unidad geológica PN-ta (volcánicos neógenos), NQ-ba (volcánicos cuaternarios) y Q-and (piroclásticos holocenos), y tienden a ser más pequeños en Ks-ti (intrusivos del Cretáceo Superior), JK-yu (sedimentos jurásicos a cretáceos), Ks-se (sedimentos del Cretáceo Superior) y Ks-ar (sedimentos del Cretáceo Superior).
2. Anomalías de R57 (índice de minerales arcillosos) en un área respetable se ubican en los cuadrángulos 32-q y 32-r en el este del área de estudio, aunque ellos están distribuidos sobre el área total. Las anomalías tienden a ser concentradas en las unidades geológicas PeB (metamórficos precámbricos), JK-yu (sedimentos jurásicos a cretáceos) Ks-ti (intrusivos del Cretáceo Superior), PN-ta (volcánicos neógenos), NQ-ba (volcánicos cuaternarios) y Q-and (piroclásticos holocenos), y también aparecen conspicuamente en aluviones y

también a lo largo de los cauces de los ríos. Al este del área, aparecen anomalías conspicuas en las unidades de JK-yu, PN-ta, NQ-ba y Q-and.

3. Los lineamientos con dirección predominante de los Andes (NO-SE) son los más notorios en el área estudiada. Sin embargo, los lineamientos E-O son predominantes en el cuadrángulo 32-o y 32-p. Esto es probablemente debido al efecto de la deflexión de Abancay ubicada al norte de ésta área.
4. El patrón de la densidad de lineamientos es generalmente coincidente con la dirección general de los Andes y la estructura de deflexión.
5. En comparación con las unidades geológicas, la densidad de lineamientos tiende a ser más baja en las unidades geológicas jóvenes tales como del sistema Terciario y Cuaternario, mientras que tiende a ser más alta en las unidades geológicas más viejas que consisten de formaciones paleozoicas y mesozoicas.

Las relaciones entre los resultados de la interpretación de imágenes y las ocurrencias minerales conocidas se resumen como sigue:

1. Depósitos minerales de tipo veta predominan en el área de estudio. Sin embargo, no es clara una correlación entre la densidad de lineamientos y la distribución de los depósitos minerales.
2. Entre las ubicaciones de los depósitos tipo veta y los índices de óxido de fierro y minerales arcillosos, se reconocen las siguientes relaciones:
  - 1) En caso que el depósito mineral esté ubicado en formaciones cenozoicas, el depósito está acompañado por un índice de óxidos de fierro o un índice de minerales arcillosos en cualquier caso.
  - 2) En caso que el depósito mineral esté ubicado en formaciones mesozoicas o paleozoicas, el depósito está acompañado por cualquier índice como pueda ser el caso.
3. La ubicación de los depósitos tipo manto coinciden con el área de alta densidad de lineamientos.
4. Ni el índice de óxido de fierro ni el índice de minerales arcillosos aparecen en los depósitos minerales tipo manto.
5. Los depósitos minerales del tipo diseminado y tipo stockwork se ubican alrededor del área de relativamente alta densidad de lineamientos.
6. Los depósitos de tipo diseminado y del tipo stockwork se encuentran comúnmente acompañados por un índice de óxido de fierro o por índices de minerales arcillosos, aunque ellos son débiles. Esto es particularmente claro en el caso que los depósitos de presenten en formaciones cenozoicas.

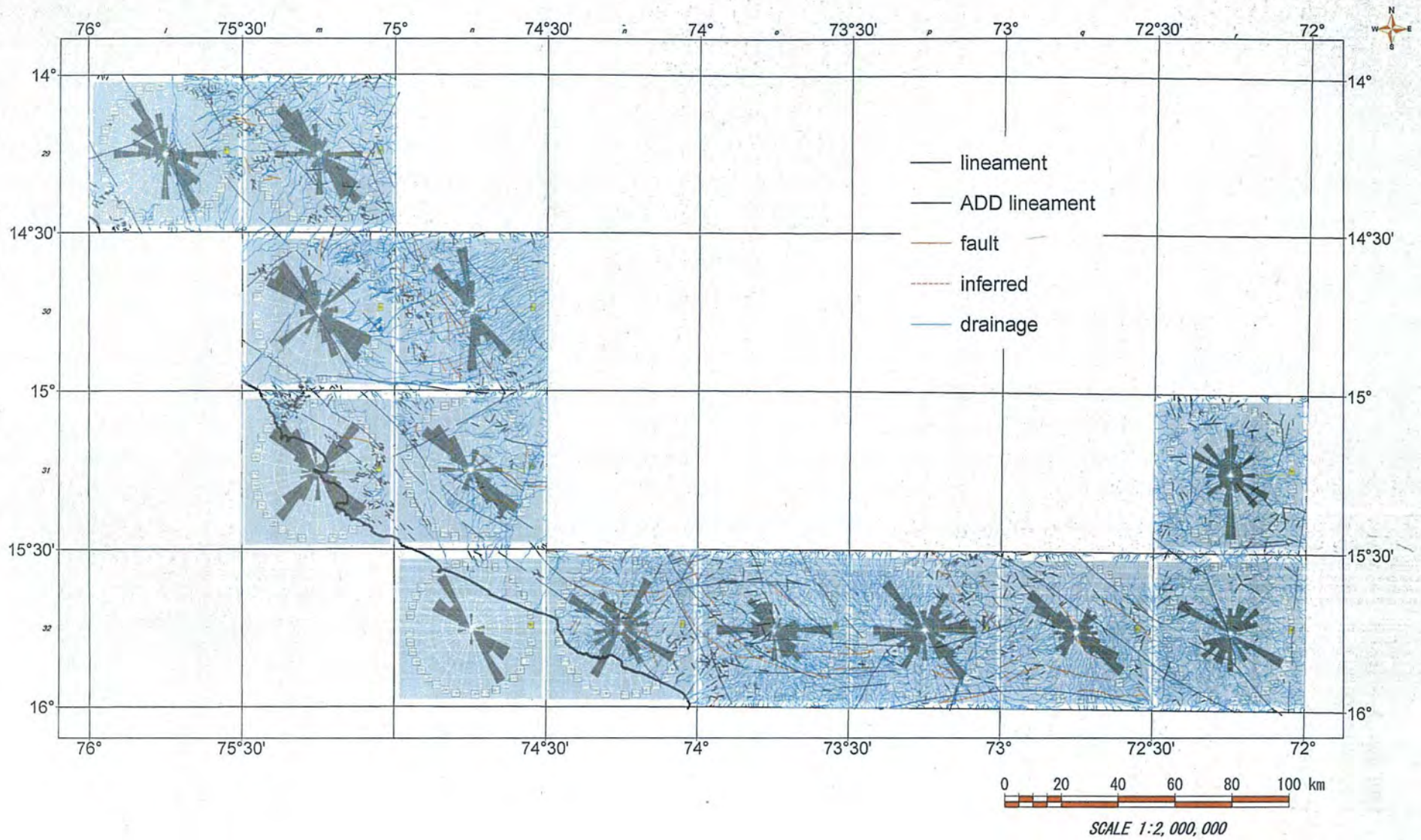


Fig.12 Lineament rose diagram

## **Capítulo 2 - Análisis de la Información Geológica existente**

### **2-1 Propósito del Análisis**

Se pretende delinear los depósitos minerales y las indicaciones en el área de estudio y obtener nuevas ocurrencias de minerales mediante la recolección, clasificación y análisis de los datos existentes. La información analizada está tabulada en la Referencia al final de este volumen.

### **2-2 Geología**

Las notas explicatorias a los mapas geológicos a la escala 1:100,000 (Serie A) que cubren el área de estudio fueron publicadas desde 1978 a 1994; sin embargo, los mapas no son necesariamente consistentes entre ellos. El INGEMMET comenzó a implementar en el año 2000 un programa de 7 años llamado "Estudio de Recursos Minerales por Franja", comenzando con la región del sur. Este estudio, que en estos momentos está siendo llevado a cabo, es hecho con el objeto de hacer consistentes los mapas actuales.

El área del presente estudio está incluida en el área de estudio del Ingemmet para el año 2001 (Franja 2), del cual se ha obtenido la correlación regional de la estratigrafía, así como también la descripción de los depósitos minerales y ocurrencias. Este informe se basa en las unidades geológicas tal como están clasificadas en el estudio mencionado pero, cuando es necesario, también se hace la correlación con las unidades geológicas de los mapas existentes. En líneas generales, la estratigrafía muestra que las rocas sedimentarias del Precámbrico al Cuaternario y sus correspondientes rocas metamórficas, se encuentran alargadas en dirección NE-SO y las rocas intrusivas cretáceas a paleógenas y neógenas intruyen a esas rocas. La parte SO a E del área de estudio está infrayacida por rocas precámbricas, las cuales gradualmente están cubiertas por rocas sedimentarias de edades más jóvenes hacia la parte norte.

En los siguientes párrafos se dan las descripciones de rocas metamórficas, sedimentarias e intrusivas en orden cronológico de acuerdo a la división recientemente establecida (FIG. 13). Los códigos siguiendo las respectivas unidades geológicas conforman a los códigos uniformes usados en las nuevas unidades geológicas compiladas

#### **2-2-1 Precámbrico**

##### **(1) Complejo Basal de la Costa (PeB)**

El Complejo Basal de la Costa está compuesto de una variedad de rocas metamórficas que yacen a lo largo de la línea de costa en el SO del área de estudio. Esta variedad, incluye gneiss, augen gneiss, migmatitas, esquisto cristalino, filita, anfíbolita y cuarcita. En zonas milonitizadas, se encuentra granito gneissoide alcalino.

System	Series	Stage	Stratigraphic Unit		Intrusive Activity	
Quaternary	Holocene		aluvial(Q-al), morren, glacial deposit(Q-g)			
	Pleistoceno		Cafete Fm.	Barroso Gp.(NQ-ba)		
Tertiary	Upper	Pliocene	Upper	Changuillo Fm.(Np-ch)	Sencca Fm.	
			Lower			
		Miocene	Upper		Huayllas Fm.(Nm-hu)	
			Middle	Pisco Fm.(Nm-pi)	Alpabamba Fm.(Nm-al)	
	Lower	Nasca Gp.(Nm-na)				
	Lower	Oligocene	Upper			
			Lower			
		Eocene	Upper	Paracas Gp.(Pe-pa)		
			Lower		Caraveli Fm.(Pe-ca)	
	Paleocene	(Danian)		San Jose Fm.(KP-sj)		
Cretaceous	Upper	Senonian	Maastrichtian			
			Campanian			
			Santonian			
			Coniacian			
			Turonian		Saraj Fm.(Ks-se)	
	Cenomanian					
	Lower	Neocomian	Albian	Pariatambo Fm.(Ki-pa)	Arcurquina Fm.(Ki-ar)	
			Aptian			
			Barremian	Casma Gp.(Ki-ca)	Murco Fm.(Ki-mu)	
			Hauterivian			
Valanginian						
Berriasian	Yura Gp.					
Jurassic	Upper	Tithonian		Yura Gp.(JK-yu)		
		Kimmeridgian	Guaneros Fm.(Js-gu)			
		Oxfordian				
	Middle	Callovian				
		Bathonian		Socosani Fm.(Jm-so)		
		Bajocian				
	Lower	Aalenian				
		Toarcian	Chocolate Fm.(Jl-ch)			
		Pliensbachian				
Sinemurian						
Hettangian						
Triassic	Upper	Rhaetian				
		Norian				
	Carnian					
Permian	Upper		Mitu Gp.(Per-mi)			
	Lower					
Carboniferous	Pennsylv.	Upper				
		Middle		Tarma Gp.(Cs-ta)		
	Mississipp	Upper				
		Lower		Ambo Gp.(Ci-am)		
Devonian	Upper					
	Middle					
	Lower					
Silurian	Upper					
	Lower					
Ordovician	Upper					
	Lower					
Cambrian	Upper					
	Lower		Marcona Fm.(Cmb-ma)			
(Proterozoic)			San Juan Fm.(PeA)			
			Costal Basal Complex (PeB)			

Andesitic Intrusives (P-an/ri)

Costal Batholith  
 Tiabaya superunit (Ks-ti; 80.5±1.4<sup>my</sup> K/Ar)  
 Incahuasi superunit (Ks-in; 90.8±18<sup>my</sup> Rb/Sr)  
 Pampahuasi superunit (Ks-pa; 94<sup>my</sup> U/Pb)  
 Linga superunit (Ki-li; 97±4<sup>my</sup> K/Ar)  
 Patap superunit (Ki-pt; 107±1<sup>my</sup>)  
 Tunga Andesite  
 Bella Union Complex (Ki-bu)

San Nicolas Batholith (P-sn)  
 442±10 - 421±11<sup>my</sup> K/Ar  
 392±2<sup>my</sup> Rb/Sr

Fig.13 Schematic geologic column



La datación de Rb-Sr indica  $1424 \pm 70$  Ma. y  $1307 \pm 65$  Ma. para el gneiss,  $809 \pm 40$  Ma. Para el granito que sufre una deformación textural,  $907 \pm 45$  Ma. para la anfibolita,  $681 \pm 30$  Ma. y  $540 \pm 27$  Ma para granito milionizado (augen gneiss), respectivamente. (Caldas 1978). Estas medidas son interpretadas para indicar la fuente respectiva de roca, tiempo de intrusión, y tiempo de de formación del granito.

Inicialmente los cuerpos de rocas de metamorfismo regional que están esparcidos a lo largo de los ríos Majes-Colca en el E del área de estudio, fueron incluidos en el Complejo Basal de la Costa, pero posteriormente fueron reclasificados por Caldas en 1993 como el Complejo de Majes-Colca, debido a que los cuerpos de roca están situados dentro de la zona interior en relación al rumbo predominante de las unidades geológicas andinas y la directa relación entre los cuerpos de roca y el Complejo Basal de la Costa permanece no muy claro. En el área de estudio, las rocas referidas yacen en la extensión NO de aquellas que yacen a lo largo de los ríos Majes-Colca como localidad tipo. Por consiguiente, los cuerpos son reintegrados al Complejo Basal de la Costa. Las rocas componentes son dioritas a gneiss tonalíticos, gneiss granítico, metasedimentos, anfibolita, migmatita, etc.

El gneiss diorítico a tonalítico tiene foliación de porciones blancas compuesta de cuarzo-feldespato y porciones de minerales máficos principalmente de biotita-sericita, y se observa texturas internas plegadas. En gneiss granítico es generalmente de grano grueso, ocasionalmente parece como un augen gneiss con metacristales de cuarzo-feldespato. Los metasedimentos son gris verdosos y de grano fino asociado con anfibolita compuesta de hornblenda cloritizada de grano medio y migmatita de colores claros. Varias rocas intrusivas, tales como granito alcalino, dikes básicos a neutrales y abundante pegmatita con granate en pequeñas láminas las intruyen. El granito alcalino es gneissoide.

## (2) Formación San Juan (PeA)

Esta Formación sobreyace en discordancia angular al Complejo Basal de la Costa. La Formación es litológicamente subdividida en tres miembros:

El miembro inferior es generalmente de roca calcárea, marmolizada y, alrededor de su base, consiste de un horizonte bandeado compuesto de esquistos calcáreos grisáceos a rosados claros, mientras que los estratos gruesos de mármol dolomítico amarillento gradualmente aumentan hacia arriba.

El miembro medio está generalmente compuesto de rocas pelíticas parcialmente cambiando a esquistos de bajo grado de metamorfismo. Su horizonte inferior está compuesto de esquistos sericíticos de color gris o blanco, mientras que el horizonte superior consiste de esquisto clorítico de color verde azulado.

El miembro superior está compuesto de calizas dolomíticas blancas de grano fino las cuales están intensamente brechadas.

Las rocas intrusivas del batolito de San Nicolás intruyen a esta Formación.

## **2-2-2 Era Paleozoica**

### **(1) Sistema Cámbrico**

#### **1) Formación Marcona (Cmb-ma)**

La Formación cubre en discordancia las formaciones subyacentes tales como el Complejo Basal de la Costa y la Formación San Juan. Se distribuye en el basamento un conglomerado con rodados de mármol dolomítico y rocas félsicas. La formación es subyacida por una espesa secuencia de calizas arenosas. La secuencia de caliza está intercalada con hornfels filíticos de color azulado a gris oscuro y cuarcitas, esquistos cloríticos parcialmente impregnados con limonita, filita, etc. También se encuentra distribuidos calizas cristalinas brechadas.

Las rocas intrusivas del batolito de San Nicolás intruyen esta Formación.

### **(2) Sistema Carbonífero**

#### **1) Grupo Ambo (Ci-am)**

Este Grupo está compuesto por areniscas de color gris oscuro a blanco y de grano fino, que están intercaladas con lutitas calcáreas conteniendo una gran cantidad de flora fósil, areniscas gris-verdosas las cuales están intercaladas con lutitas carbonáceas y delgados horizontes de carbón incluyendo flora fósil, lutitas negras filíticas, limolita gris oscura, calizas gris oscuras a negras, etc. El Grupo yace en discordancia sobre granitos del Paleozoico Inferior y son correlacionados con el Carbonífero Inferior debido a la presencia de flora fósil.

#### **2) Grupo Tarma (Cs-ta)**

El Grupo yace discordantemente sobre el Complejo Basal de la Costa y es a su vez cubierto por el Grupo Mitu. El Grupo Tarma está compuesto de lodolitas de color gris verdoso acompañado por vetillas finas de calcita y epidota, capas delgadas de lutitas amarillas a anaranjadas, limolitas de color gris oscuro con intercalaciones de areniscas gris verdosas de grano fino y calizas silicificadas color gris, lutitas grises estratificadas con calizas gris oscura y areniscas verdes, las cuales están intercaladas con calizas grises conteniendo una gran cantidad de fusulina y remanentes de coral. Los horizontes de conglomerado incluyen fragmentos de caliza.

En vista del contenido de corales, el Grupo se correlaciona con el Carbonífero Superior.

### **(3) Sistema Permo-Triásico**

#### **1) Grupo Mitu (Per-mi)**

El Grupo, que yace discordantemente sobre el Grupo Tarma, está compuesto de arcosa y arenisca arcósica. La arenisca arcósica es gris oscura a rojiza, de grano fino a medio y pobremente clasificada, mientras que la arcosa está compuesta de fragmentos angulares de cuarzo de grano grueso. Estos exhiben las características de sedimentos continentales transportados sobre una distancia muy corta.

## 2-2-3 Era Mesozoica

### (1) Sistema Jurásico

#### 1) Formación Chocolate (Ji-ch)

La Formación yace en la zona costera, cubriendo en discordancia el Complejo Basal de la Costa o el Grupo Tarma. Está subdividida en el miembro Chala en la parte inferior y el miembro Lucmilla en la parte superior.

El miembro Chala está compuesto mayormente por rocas sedimentarias, como arenisca de color gris verdoso de grano medio a fino intercalados con conglomerados verdes y grises, andesitas o traquiandesitas de color gris verdoso a verde. Las rocas volcánicas aumentan hacia arriba. Cerca del basamento varios horizontes de minerales de fierro tales como magnetita, especularita y limonita.

El Miembro Lucmilla está compuesto por rocas volcánicas, principalmente por andesita porfírica de color marrón, acompañado por andesita de color marrón rojizo, dacita, brecha volcánica, riolita, latita, etc. No se ha observado estructuras de plegamiento en la Formación, mientras que sí se ha observado una flexura monoclinal de rumbo E-O a N60°E y buzando de 10 a 20° N.

La Formación se correlaciona con el Jurásico Inferior teniendo en cuenta los braquiópodos fósiles contenidos en la arenisca gris verdosa del Miembro Chala.

#### 2) Formación Guaneros (Js-gu)

La Formación yace en la zona costanera y cubre la Formación Chocolate en discordancia erosional. El techo de la Formación Guaneros va variando hasta el Grupo Yura.

El horizonte inferior consiste de una alternancia de lodolitas grises y areniscas de color gris claro y rocas piroclásticas de grano fino, intercaladas con bandas de chert de color gris a gris claro. La arenisca cuarcítica se vuelve más dominante hacia arriba.

El horizonte superior está compuesto principalmente de andesita de color gris a gris verdoso y de textura masiva acompañada por brecha volcánica andesítica con sedimentos, que tienen chert de color gris claro intercalados, margas de color gris oscuro ricas en fósiles y ocasionalmente calizas débilmente recristalizadas de color gris, gris claro a gris amarillento, las cuales contienen fósiles. El horizonte raramente tiene intercalaciones de areniscas cuarcíticas grises a blancas, las cuales aumentan algo en la parte superior.

Debido a la presencia de fósiles, la Formación se correlaciona con el Jurásico Superior (Portlandiano-Tithoniano).

#### 3) Formación Socosani (Jm-so)

La Formación aparece en las montañas. Su base es desconocida, su techo está cubierto en discordancia por el Grupo Yura. La Formación está principalmente compuesta de caliza margosa de color gris amarillento, rica en nódulos, caliza bituminosa de color gris

oscuro, areniscas calcáreas negras incluyendo nódulos de calizas, intercalaciones de calizas oolíticas con chert, arenisca, pizarra y andesita.

La Formación se correlaciona con el Jurásico Medio (Dogger) debido a la presencia de fósiles.

#### 4) Grupo Yura (JK-yu)

La zona costera en el O y la zona montañosa en el E del área de estudio, difieren en la posición estratigráfica de este Grupo. En la zona montañosa, el Grupo, se compone de rocas clásticas del Jurásico Medio a Tardío a Cretáceo Inferior a Temprano, y se subdivide en 5 formaciones, mientras que en la zona costera está compuesto por rocas del Jurásico Superior a Cretáceo Inferior a Temprano.

En la zona montañosa al este del área de estudio el Grupo descansa en discordancia sobre la Formación Socosani y representa una estructura monoclinial con rumbo NO-SE y buzamiento al NE. Se subdivide en 5 formaciones, el techo de las cuales pasa en gradación conformablemente hacia la Formación Murco. Estas formaciones se enumeran en forma ascendente como sigue :

- 1) Formación Puente: Compuesta principalmente de areniscas amarillentas a verdosas con intercalaciones delgadas de lutitas carbonáceas. Correlacionadas con el Caloviano-Oxfordiano Inferior a Medio.
- 2) Formación Cachios: Compuesta principalmente por lutita gris oscura con intercalaciones delgadas de arenisca y lódoclitas color beige; produce nódulos que contienen ammonites. Se correlaciona con el Oxfordiano Inferior.
- 3) Formación Labra: Compuesta de areniscas de color gris claro, las cuales asumen un color rosado a amarillento al estar intemperizadas; horizontes de lutitas carbonáceas que contienen flora fósil están intercalados en el horizonte inferior mientras que en el horizonte superior están incluidos limolitas de color gris a negro. Se correlaciona con el Titoniano-Berriasiano.
- 4) Formación Gramadal: Compuesta principalmente por calizas gris oscuras. La Formación se intercala con lutitas moradas; contiene abundantes fragmentos fósiles de gasterópodos, coral y ammonites. Se correlacionan con el Kimmeridgiano-Neocomiano.
- 5) Formación Hualhuani: Compuesta de areniscas cuarzosas blancas de grano fino a medio. Se desarrolla estratificación cruzada. La Formación asume un color amarillento a rojizo cuando está intemperizada; el tamaño es más grueso hacia arriba cambiando gradualmente a un conglomerado de grano fino en el techo; aunque una correlación exacta no ha sido establecida debido a que esta Formación solamente tiene fragmentos de fósiles. Estratigráficamente se correlaciona con el Cretáceo Inferior.

En la zona Costanera al O del área de estudio, al basamento sobreyace en concordancia la Formación Guaneros, la cual en su techo cambia gradualmente hacia el Grupo Casma.

El horizonte inferior está compuesto principalmente por areniscas a areniscas cuarcíticas de color blanco, gris claro, y de grano fino, que adquieren un color marrón rojizo por la intemperización, debido a la oxidación del contenido de hierro. El horizonte presenta intercalaciones de limolitas grises a oscuras y calizas a areniscas calcáreas, etc. y está ocasionalmente acompañado por intercalaciones de rocas andesíticas y piroclásticas.

El horizonte superior de la Formación está compuesto por areniscas grises a blancas, areniscas cuarcíticas y grauvacas y presenta estratificación cruzada. En comparación con el horizonte inferior, tiene una menor cantidad de horizontes intercalados en términos de cantidad y espesor, y no tiene calizas. Existen limolitas y lutitas de color gris incluidas.

Se interpreta que esta formación pertenece al Tithoniano-Aptiano y se correlaciona con la Formación Gramadal-Hualhuani del Grupo Yura en el E.

## (2) Sistema Cretáceo

### 1) Grupo Casma (Ki-ca)

Este Grupo ha sido clasificado como la Formación Copara en la zona costera. Como resultado de la revisión de la correlación estratigráfica en todo el Perú implementada como parte del estudio de Recursos Minerales por franja, se pensó integrarla al Grupo Casma tal como fue descrito en la parte norte y central del área de estudio. El Grupo corresponde a la Formación Murco en la zona montañosa y también a la Formación Acurquina sobreyacente.

El Grupo Casma, tiene una relación de concordancia con el Grupo Yura infrayacente. El horizonte inferior está compuesto principalmente por areniscas piroclásticas de color verde a gris verdoso y de grano medio a grueso intercalado con brechas volcánicas de grano fino del mismo color. Brecha volcánica andesita de color gris a gris verdoso es más dominante hacia arriba. El horizonte medio está compuesto por conglomerado que consiste de rodados de cuarcita y volcánicos cuya matriz es arenosa y de color gris y amarillento. Hacia el techo del horizonte, cambia hacia arenisca arcósica o grauvacas de color amarillento y de grano medio a grueso y a una alternancia de cuarcitas grises y blancas, limolitas grises y andesitas y rocas piroclásticas al techo. Ocasionalmente, hay intercalaciones de caliza chertosa. El horizonte superior está compuesto principalmente por brechas andesíticas volcánicas intercaladas con calizas grises, calizas chertosas, grauvacas calcáreas y conglomerado de grano fino.

Aunque muy escasa en fósiles, el Grupo se correlaciona estratigráficamente con el Neocomiano-Albiano correspondiente a la Formación Murco en la zona montañosa al este del área de estudio.

### 2) Formación Pariatambo (Ki-pa)

Esta ha sido descrita como la Formación Portachuelo en la zona costera del área de estudio, pero fue reclasificada como la Formación Pariatambo, más universal. La Formación está compuesta de calizas grises a gris claro, caliza micrítica, y calizas chertosas. Es abundante la cantidad de fragmentos de fósiles de crinoideos, mesogasterópodos (turritella) y ostras reemplazadas por calcita. Tiene intercalaciones de areniscas calcáreas de color gris y de grano fino y está acompañada por rocas

piroclásticas de color morado a gris. Hacia arriba, varía gradualmente a caliza calcárea bandeada con intercalaciones de areniscas piroclásticas gris verdosas y de grano medio a grueso, ocasionalmente acompañada por horizontes de brecha volcánica.

La Formación es correlacionada con el Albiano Medio y corresponde a la Formación Acurquina en la zona montañosa en el E del área de estudio.

### 3) Formación Murco (Ki-mu)

Esta formación sobreyace en concordancia a la Formación Hualhuani del Grupo Yura en la zona montañosa y se convierte conformablemente en la Formación Acurquina. Se subdivide en 3 miembros :

El miembro inferior está compuesto por calizas gris oscuras ricas en nódulos pero que no tienen fósiles, hacia su techo varía gradualmente a capas rojas, con areniscas blancas de grano medio a grueso intercaladas.

El miembro medio está compuesto de una grauvaca de color rojo violáceo intercalado con areniscas conglomeráticas de color gris verdoso la cual varía hacia arriba a areniscas de color rojo ladrillo de grano fino y finamente estratificada.

El miembro superior cambia hacia arriba desde las areniscas grises infrayacentes con estratificación cruzada a una alternancia de lodolitas de color rojo a violáceo y estratos de yeso sacaroidal, a una alternancia de horizontes delgados de limolitas y a horizontes calcáreos dolomíticos que varía hacia la Formación Acurquina. Se encuentran intercaladas areniscas de color verde olivo y limolitas verdes, areniscas calcáreas y margas.

La formación es estratigráficamente correlacionada con el Neocomiano Inferior-Albiano Inferior.

### 4) Formación Acurquina (Ki-ar)

Esta formación sobreyace en concordancia a la Formación Murco en la zona montañosa y descansa en discordancia sobre la Formación Seraj. Se subdivide en 2 miembros :

El miembro inferior, que está compuesto por una alternancia de calizas margosas de color gris azulado finamente estratificadas y areniscas calcáreas de color amarillento, raramente acompañadas por nódulos de chert.

El miembro superior, que está compuesto de calizas de color gris azulado intensamente brechadas con una costra de color amarillo, rojo y rosado, con abundantes erizos fósiles y amonites, y está acompañado por nódulos de chert de color beige, negro y marrón.

Esta formación se correlaciona con el Aptiano-Albiano Medio.

### 5) Formación Seraj (Ks-se)

Esta formación que yace en discordancia sobre la formación Acurquina, se subdivide en 2 miembros.

El miembro inferior que tiene su base compuesta de areniscas rojas de grano grueso a conglomerado de grano fino y de areniscas rojas a verde claro y una alternancia de areniscas calcáreas violáceas y calizas brechadas de color amarillento y rojizo intercalados con lentes de sal y horizontes de yeso. Los estratos de sal fueron trabajados en el pasado. La caliza tiene algunos horizontes marmolizados por las intrusiones de pórfidos.

El miembro superior está constituido por estratos arenosos clásticos continentales donde están intercaladas areniscas duras con alternancia de limonita y horizontes delgados de arenisca rojiza.

La formación se correlaciona con el Albiano-Santoniano, en vista de la inclusión de gasterópodos, bivalvos y ammonites .

## **2-2-4 Era Cenozoica**

### **(1) Sistema Paleógeno**

#### **1) Formación San José (KP-sj)**

En la zona montañosa, la formación cubre en discordancia al Grupo Yura o a la Formación Seraj. Su techo infrayace en discordancia a la Formación Caravelí. La Formación San José, está compuesta principalmente por arenisca mayormente rojiza bien estratificada, lutitas y arcilla. Se encuentran muchas vetillas de yeso, tiene conglomerados intercalados y está acompañada por un gran volumen de evaporitas. Se ha depositado en un ambiente lacustrino poco profundo. La formación está subdividida en dos miembros :

El miembro inferior, compuesto en su mayoría (80%) de areniscas con intercalaciones de limonitas acompañadas por vetillas de yeso. En algunas localidades está intercalado conglomerado de grano fino y color rojo ladrillo. El conglomerado incluye areniscas de grano medio a grueso. La arenisca está compuesta por rodados sub-redondeados de cuarzo y feldespato, cuya matriz es arcillosa a tufácea, compacta y ocasionalmente calcárea. Los rodados de los conglomerados consisten principalmente de cuarcita, roca volcánica e intrusiva.

El miembro superior está compuesto principalmente por areniscas frecuentemente con estratificación cruzada. Comparado con el miembro inferior es más pelítico y tufáceo y está bien estratificado. Tiene intercalaciones de areniscas arcóscas, lutitas y limolitas de varios colores.

La parte superior del miembro, está caracterizada por la intercalación de grandes cantidades de yeso y anhidrita en horizontes y estratos delgados de sal y diatomita. Los horizontes de yeso, de 2 a 3 cm de espesor, son blancos y ocasionalmente rojos y observables comúnmente. La anhidrita es blanca a semi-transparente, se presenta lenticular o en nódulos de 2 a 20 cm de diámetro. Los horizontes de sal y diatomita son de color blanco de un espesor de 2 a 8 cm con intercalaciones de lutitas y limolitas de varios colores y son dominantes especialmente en la parte superior. Este miembro, que no es fosilífero, es estratigráficamente asignado al Cretáceo Tardío y al Paleozoico Temprano.

## 2) Formación Caravelí (Pe-ca)

En la zona montañosa, esta formación está caracterizada por molassa correspondiente al primer periodo del movimiento andino. Está subdividido en 3 miembros:

Los miembros superior e inferior están constituidos por conglomerado grueso quebradizo, mientras que el miembro intermedio está compuesto de rocas clásticas estratificadas con intercalaciones de conglomerado de grano fino.

El miembro Cruz Blanca está constituido por conglomerado de grano medio de color gris a violáceo que consiste de rodados redondeados a sub-redondeados. Los rodados del conglomerado, 60% de los cuales son de cuarcita, incluyen pórfidos derivados del Complejo Bella Unión, caliza, intrusivos y rocas del basamento. El conglomerado se endurece a medida que la matriz calcárea aumenta hacia arriba.

El miembro Cuno Cuno está compuesto de lutitas tufáceas de color gris claro, gris verdoso, gris rosáceo a marrón, areniscas de grano fino y limolitas están intercalados en la estratificación. Incluye horizontes delgados de ceniza volcánica dura y glauconita con intercalaciones de areniscas verdes incluyendo una gran cantidad de restos de fósiles de plantas así como conglomerado de grano fino a medio.

El miembro Altos de Calpa está compuesto por conglomerado heterogéneo de color gris a gris claro que consiste de fragmentos sub-redondeados a redondeados pobremente escogidos y pobremente consolidados. Los fragmentos son principalmente de cuarcita y de rocas volcánicas, acompañados por calizas, areniscas, rocas intrusivas, gneiss, etc., la matriz es arena calcárea. La parte superior está intercalada con horizontes delgados tufáceos, en tanto que el techo está compuesto de rocas piroclásticas con intercalaciones de areniscas y tufo blanco.

Esta formación no es fosilífera, pero estratigráficamente se le asigna al Paleoceno Superior a Eoceno Inferior.

## 3) Grupo Paracas (Pe-pa)

La formación cubre en discordancia los horizontes compuestos de rocas metamórficas, intrusivas y mesozoicas. Infrayace en discordancia al Grupo Tacaza. El horizonte basal está compuesto de conglomerado de rocas metamórficas, intrusivas y volcánicas. La matriz es arenosa y ocasionalmente calcárea. Encima del horizonte basal, yace una roca argilácea de color marrón amarillento con estratificación cruzada, con intercalaciones en formas lenticulares de horizontes delgados de lutitas, calizas arenosas y horizontes delgados de caliza. Hacia la parte del medio, la lutita es dominante, y algo calcárea, ocasionalmente alterada a margas de color marrón violáceo. Se intercalan horizontes lenticulares de tufo y diatomita blanca. Más hacia arriba, aumentan las intercalaciones de tufo y diatomita blanca. También está presente bentonita de color gris verdoso, suficientemente gruesa para la explotación.

Dependiendo de la localidad, se observan nódulos de caliza a dolomita lo mismo que horizontes en los cuales se desarrollan vetillas de yeso.

El Grupo se correlaciona con el Eoceno Medio a Superior, debido a la inclusión de gasterópodos, bivalvos, foraminíferos grandes, erizos, cirripedias, diatomitas, etc.,



## (2) Sistema Neógeno

### 1) Formación Pisco (Nm-pi)

En la zona montañosa, la formación cubre en discordancia las unidades inferiores. La parte inferior está compuesta principalmente por arenisca de grano grueso a conglomerática de color amarillento con horizontes intercalados que contienen conchas marinas trituradas. Hacia la parte media, cambia a areniscas de grano fino y color amarillo con intercalaciones de horizontes ricos en Fe cortados por vetillas quebradizas de yeso, diatomita blanca, tufos, etc. La parte media está compuesta por arenisca de grano fino frecuentemente con intercalaciones de arcilla bentonítica y arenisca tufácea gris a blanca, la cual incluye grandes cantidades de fósiles y microfósiles, y está acompañada por concreciones de margas, porcelanita y arenisca silícea. La parte superior consiste de una alternancia de areniscas tufáceas de grano fino a medio. Lavas y delgados horizontes de cenizas volcánicas aumentan hacia el techo y están incluidas calizas margosas, lutitas y diatomita. Se encuentra una gran cantidad de foraminíferos fósiles, diatomeas, gasterópodos, braquiópodos y ocasionalmente ballenas.

La Formación se correlaciona con el Mioceno Medio al Plioceno Inferior, debido a la presencia de fósiles de diatomeas,

### 2) Grupo Tacaza (PN-ta)

En la zona montañosa, el Grupo Tacaza, yace en discordancia sobre el Grupo Yura, e infrayace a la Formación Sencca. El Grupo Tacaza está compuesto principalmente por volcánicos con intercalaciones de sedimentos y horizontes conglomeráticos en la parte inferior, y está subdividido en dos miembros:

El miembro inferior, está constituido por dacita, rocas sedimentarias tufáceas de color blanco depositadas en un ambiente lacustrino, que se vuelven amarillentos por la erosión. Esta formación cambia hacia arriba a una brecha latítica a dacítica verdosa a violácea y a brecha volcánica andesítica de color marrón con intercalaciones de lavas verdosas a violáceas de andesítica porfirítica.

El miembro superior está compuesto por una serie de rocas volcánicas, principalmente lavas andesíticas, riolíticas a dacíticas de color rojizo violáceo a gris oscuro, así como también brecha rojiza, ignimbrita y conglomerado tufáceo.

La datación de K-Ar indica  $29.1 \pm 0.3$  Ma. para el tufo en el miembro inferior y  $18.9 \pm 0.4$  Ma. para el tufo en el miembro superior. Por consiguiente, el Grupo se correlaciona con el Mioceno Medio a Inferior.

### 3) Grupo Camaná (Nm-ca)

En la zona montañosa, este Grupo yace en discordancia sobre la Formación Paracas e infrayace en discordancia a la Formación Huaylillas. El Grupo Camaná está compuesto principalmente de areniscas calcáreas de grano medio a grueso con intercalaciones de conglomerado de grano fino y rocas piroclásticas. El horizonte basal está acompañado de tufo duro de color blanco, blanco amarillento y rosado.

El grupo contiene abundantes fósiles pero no incluye fósiles típicos del grupo. Está estratigráficamente correlacionado con el Oligoceno Superior a Mioceno Inferior.

#### 4) Grupo Nazca (Nm-na)

En la zona montañosa, el Grupo cubre en discordancia el Batolito de la Costa así como también a las rocas volcánicas y sedimentarias plegadas del Mesozoico o del Paleógeno y está cubierta en discordancia por la Formación Alfabamba. El Grupo está subdividido en 2 formaciones:

La formación inferior, compuesta por conglomerados polimícticos de color gris claro a marrón claro cuyos fragmentos tienen un máximo diámetro de 20 cm. La matriz es arenosa o tufácea de grano fino a grueso, pobremente clasificadas, y arenosa a tufácea con cambios hacia arriba a matriz tufácea de color gris pobremente clasificadas, y areniscas de grano fino a grueso.

La formación superior, conocida como el Tufo Nazca, está compuesta por tufos riolíticos, riódacíticos y dacíticos. La formación puede ser subdividida en por lo menos 7 unidades por la presencia de horizontes de ignimbrita o piroclásticos consolidados, flujo de lodo de material piroclástico y ceniza volcánica de alta gravedad específica y grandes volúmenes de fragmentos de roca y pómez.

El tufo ha sido datado en  $18.9 \pm 0.4$  Ma. Por consiguiente, el Grupo se correlaciona con el Mioceno Inferior.

#### 5) Formación Alfabamba (Nm-al)

En la zona montañosa, la Formación sobreyace en discordancia al Grupo Tacaza y es cubierto en discordancia por la Formación Sencca. La formación es fácilmente visible en fotografías aéreas debido a su patrón obviamente arrugado. La formación está compuesta de tufo ignimbrítico de color blanco a gris y sedimentos tufáceos y dacíticos con intercalaciones de areniscas de grano fino.

Dataciones de K-Ar indican  $13.8 \pm 0.3$  Ma. Por consiguiente la Formación está correlacionada con el Mioceno Superior.

#### 6) Formación Huaylillas (Nm-hu)

En la zona montañosa, la Formación descansa en discordancia sobre el Grupo Tacaza y el Batolito de la Costa y sedimentos Terciarios marinos. La formación está compuesta de tufos riolíticos o dacíticos de color gris, blanco amarillento y gris rosado acompañados de capas de lava.

Estratigráficamente la formación se correlaciona con el Mioceno Superior.

#### 7) Formación Sencca

En la zona montañosa, la Formación Sencca descansa en discordancia sobre la Formación Alfabamba. Su parte inferior está compuesta de brecha tufácea de color blanco amarillento y tufo lapilli incluyendo pómez y fragmentos de vidrio. La parte superior se compone de ceniza volcánica blanca de composición riolítica, riódacítica, dacítica y andesítica. El intemperismo hace que el color se vuelva marrón a rojizo.

La datación de K-Ar indica  $6.2 \pm 0.2$  Ma. Por consiguiente la Formación Sencca se correlaciona con el Plioceno Inferior a Superior.

## 8) Formación Changuillo (Np-ch)

La Formación aparece en la región de la costa, desde Ica hasta Nazca. Yace en concordancia sobre la Formación Pisco, y está cubierta en discordancia por el Cuaternario.

El miembro inferior de la Formación, está compuesto por areniscas arcósicas de estratificación gruesa y de grano fino a medio y débilmente consolidada que se intercalan con lodolitas y limolitas de color gris blanquecino. También son discernibles intercalaciones lenticulares de conglomerados y areniscas y tufos. Este miembro es acompañado hacia arriba por areniscas marinas de color amarillento y verdoso.

El miembro superior está caracterizado por una facies continental. El horizonte basal está compuesto por un conglomerado con fragmentos bien redondeados, que infrayace a una alternancia de areniscas y limolitas tufáceas semi-consolidadas y arena gruesa.

La Formación Changuillo se correlaciona estratigráficamente con el Plioceno Superior a Pleistoceno.

### (3) Sistema Cuaternario

#### 1) Formación Cañete

La Formación, yace en la zona costanera y está compuesta generalmente de sedimentos continentales y de paleo-aluvión. Está compuesta por conglomerados semi-consolidados que consisten de clásticos sub-redondeados asociados con arenisca de grano medio a grueso, pobremente clasificados y muestran estratificación cruzada.

Esta Formación se correlaciona con el Pleistoceno.

#### 2) Grupo Barroso (NQ-ba)

El Grupo yace en la zona montañosa y se subdivide en 3 formaciones:

La formación inferior se correlaciona con el volcánico Chila en Arequipa, y está compuesta de lavas andesíticas a dacíticas de color gris a gris oscuro con intercalaciones lenticulares de tufos y brechas blanco-amarillentas y aglomerados. El horizonte basal está acompañado de conglomerados tufáceos inclusive escoria o pómez.

La formación media, correlacionada con las rocas volcánicas Barroso está compuesta de lavas andesíticas de color gris azulado a gris rojizo, ocasionalmente conteniendo azufre nativo. Dependiendo de la localidad, se intercalan areniscas de color grisáceo.

La formación superior, correlacionada con las rocas volcánicas Prupurini están compuestas de lavas porosas criptocristalinas mostrando estructuras fluidales.

La datación de K-Ar para los volcánicos Chila en Arequipa, ha indicado 2.35 Ma. Por consiguiente, este grupo se correlaciona con el Plioceno Superior a Pleistoceno Inferior.



### 3) Sedimentos Recientes

Los sedimentos recientes rellenan los valles, cuencas y llanuras. En el área de estudio se encuentran morrenas, sedimentos glaciales y aluviales, y piroclásticos originados por la reciente actividad volcánica.

#### 2-2-5 Rocas Intrusivas

El área de estudio está ocupada por rocas del Paleozoico Inferior que forman el Batolito, por rocas intrusivas cretáceas, y también por rocas intrusivas pertenecientes al comienzo del Cretáceo y al Cretáceo Superior y Neógeno. Estas rocas pueden ser clasificadas por su edad y composición como sigue:

##### (1) Batolito San Nicolás (P-sn)

Se encuentra en la Cordillera de la Costa desde el cuadrángulo de Ica hasta el cuadrángulo de Cháparra, lo cual cubre la parte occidental del área de estudio. El Batolito intruye al Complejo Basal de la Costa, la Formación San Juan y la Formación Marcona y está cubierto por el Grupo Ambo y/o el Grupo Tarma.

Las rocas que componen el Batolito pueden ser clasificadas en 5 facies:

Gabbro a diorita, granodiorita a tonalita, adamelita, granito, granito porfirítico a pórfido cuarcífero.

El tiempo de intrusión aproximadamente coincide con este orden. Las facies del Batolito cambian de básica a ácida.

El gabro-diorita, es de color gris verdoso a gris oscuro y de textura media, distribuido en forma de pequeños cuerpos irregulares. Estas rocas básicas son intruídas por granodiorita y adamelita, siendo objeto de metamorfismo termal, y forma metamorfismo en los contactos. Cuando estas rocas intruyen el gneiss, se produce una laminación de los minerales máficos concordantes con la estructura gneissoide.

La granodiorita-tonalita, es de color gris y gris rojizo con una textura equigranular de grano medio, u ocasionalmente textura porfirítica. Las rocas son distribuidas extensamente, paralelas a la línea de costa. Se observa hornblenda débilmente alineada, paralela con la laminación de la roca encajonante.

La adamelita, granitos y pórfidos que componen el Batolito intruyen a esta facie de rocas.

Los granitos, son de color gris claro a gris rosado hasta rojo, tienen una textura equigranular de grano medio, y ocasionalmente una laminación concordante con la estructura gneissica como el basamento. Los granitos generalmente están acompañados por granodioritas como xenolitos.

El granito porfirítico a pórfido cuarcífero, está distribuido en forma de pequeños stocks o dikes. Son de color rosado a rojo claro, marrón rojizo oscuro a negros. Los pórfidos son los más jóvenes e intruyen a todos los componentes del Batolito.

La datación de K-Ar indica  $442 \pm 10.4$  Ma. a  $438 \pm 9.4$  Ma. para la muscovita obtenida de adamelita en el cuadrángulo de San Juan y,  $428 \pm 12.2$  Ma. a  $421 \pm$

10.9 para hornblenda. En cambio usando el método Rb-Sr para roca total, se obtiene  $392 \pm 2$  Ma.

En vista de estas medidas radiométricas y de la estratigrafía, se infiere una edad ordovícica a silúrica de las rocas intrusivas.

## (2) Rocas Intrusivas mesozoicas

Las rocas intrusivas mesozoicas pueden ser clasificadas en el Complejo de Bella Unión de principios a fines del Cretáceo y el Batolito de la Costa del fin del Cretáceo. El Complejo de Bella Unión está intermitentemente distribuido en el borde occidental del Batolito de la Costa.

### 1) Complejo Bella Unión (Ki-bu)

El complejo está compuesto por rocas intrusivas andesíticas intruídas en el Jurásico a Cretáceo Inferior y cortado por los componentes del Batolito de la Costa. Las rocas intruyen usando una zona de fractura NO-SE formada durante el Albiano a Aptiano que es considerada como el antecesor de la actividad ígnea en el Batolito de la Costa. Se distinguen tres períodos de intrusión. Los dos más tempranos están representados por brecha intrusiva andesítica a dacítica y el tercero está compuesto por diques de la misma composición.

El primer período: Brecha intrusiva compuesta por fragmentos angulares a subangulares de dacita. Los fragmentos son de andesita a dacita de color gris verdoso a gris violáceo, que ocasionalmente contienen fragmentos de rocas sedimentarias. Se forman característicamente cavidades por la erosión selectiva y el intemperismo.

El segundo período: la misma Brecha intrusiva que en el período anterior aunque de fragmentos más pequeños en diámetro, y distribuida en áreas más angostas.

El tercer período: andesitas porfiríticas de color marrón a rojizo; la alteración térmica hace que ellos se vuelvan grises a verdes. Los diques tienen una variedad de facies, parcialmente cloritizadas y ocasionalmente impregnadas con piritita.

En los cuadrángulos de Palpa y San Juan se describe, bajo el término de andesita Tunga, a un stock de andesita de color gris verdoso a marrón, el cual está relacionado a la actividad posterior al Complejo Bella Unión y anterior al Batolito de la Costa. En este estudio, el stock de andesita está incluido en el Complejo. En el cuadrángulo de Chuquibamba se describe, como dacita Pampachacra, un pequeño stock de dacita a riodacita, el cual intruye a la formación Socosani y el Grupo Barroso subyacente. Se menciona que, aunque no hay fundamento para la determinación de la edad, se ha asignado al cuerpo la misma edad del Complejo Bella Unión. En este estudio por consiguiente, el cuerpo está incluido en el Complejo.

La formación del Complejo ha sido interpretada como que los cuerpos brechados fueron los primeros en ser formados por "stopping" de los intrusivos semi-consolidados, luego se produjo la intrusión de pequeños cuerpos acompañados por contaminación o asimilación y finalmente los diques intruyeron dentro de un sistema de fisuras irregulares de la roca encajonante. En el área del Complejo, están distribuidas una variedad de depósitos minerales e indicaciones entre las cuales es notoria la mineralización de

cobre. Se ha inferido que los diques del tercer período son los causantes de la mineralización.

En vista del hecho que los diques intruyen a la Formación Copara del Cretáceo Inferior y a la Formación Portachuelo, y a su vez es intruído por rocas componentes del Batolito de la Costa, se ha inferido que la intrusión tuvo lugar al comienzo del Cretáceo Superior.

## 2) Batolito de la Costa

El Batolito de la Costa es un cuerpo intrusivo complejo, que yace concordantemente con la dirección predominante andina sobre 2,400 km. desde el Ecuador en el norte hasta Chile en el sur. Dentro del Perú, tiene una extensión de norte-sur de 1,600 km y 60 km. de ancho. Se extiende sobre 5 segmentos, que de norte a sur son: Piura, Trujillo, Lima, Arequipa y Toquepala. El área de estudio comprende el segmento de Arequipa.

En base al estudio en los cuadrángulos Ica-Córdova que incluyen a toda las Super Unidades y donde se han medido sus respectivas edades, el segmento de Arequipa está subdividido en 5 Super Unidades, las cuales en orden cronológico son: Patap, Linga, Pampahuasi, Incahuasi y Tiabaya. Generalmente la Super Unidad Linga es tratada como la edad más joven en el segmento de Arequipa, por consiguiente, la correlación de la intrusión tiene que ser hecha cuidadosamente.

Super Unidad Patap (Ki-pt): Compuesta de rocas gabroides cuyas facies están divididas en: gabro olivínico-piroxenico, gabro de 2 piroxenos, gabro augítico-hornbléndico, y gabro hornbléndico. Se considera a las dos últimas como las facies principales.

Super Unidad Linga (Ki-li): Compuesta principalmente de rocas monzoníticas. Las facies de las rocas son de monzogabro, monzodiorita, monzonita, cuarzo monzonita, tonalita, granodiorita, monzogranito y granito. En el área de la Super Unidad, se observa mineralización de cobre, fierro y molibdeno. La datación de K-Ar indica  $97 \pm 3$  Ma.

Super Unidad Pampahuasi (Ks-pa): Distribuida solamente en el cuadrángulo de Córdoba, compuesta principalmente de diorita acompañada por tonalita, cortada por la tonalita de la Super Unidad Tiabaya. La datación de K-Ar y U-Pb indica 94 Ma.

Super Unidad Incahuasi (Ks-in): Compuesta principalmente por granodiorita a tonalita, acompañada por gabro-diorita, diorita, monzodiorita, monzogranito, granito, etc. La datación de K-Ar indica  $82.5 \pm 1.4$  Ma. La datación por el método Rb-Sr de la roca total (isochron dating) indica  $90.8 \pm 18$  Ma. y  $94.7 \pm 11.7$  Ma.

Super Unidad Tiabaya (Ks-ti): Compuesta principalmente por granodiorita acompañada por tonalita, gabro-diorita, cuarzo diorita, monzogranito y adamelita. La datación de K-Ar indica  $82.5 \pm 1.4$  Ma.

En el cuadrángulo de Nazca, yace un pequeño stock de granito que intruye la granodiorita de la Super Unidad Tiabaya. El stock está compuesto de rocas leucocráticas a rojizas de grano medio, ocasionalmente de textura porfírica y acompañado por granito pegmatítico y microgranito aplítico. El stock se considera que corresponde al final del período de actividad ígnea del Batolito en el segmento.

En los cuadrángulos de Orcopampa y Huambo, en el extremo este del área de estudio, el Batolito de la Costa no ha sido dividido en las mencionadas 5 Super Unidades sino solamente en dos cuerpos: el cuerpo occidental y el cuerpo nor-oriental. El primero, está compuesto principalmente por diorita acompañado por tonalita, granodiorita y adamelita, mientras que el segundo está compuesto principalmente de adamelita a granodiorita y granito blanco a granito rosado. Estos cuerpos se correlacionan con la Super Unidad Tiabaya.

La división en 5 Super Unidades tampoco es efectiva para los cuadrángulos de San Juan, Acarí y Yauca, pero hay descripciones separadas para la Diorita Acarí, la Tonalita Calapampa, la Tonalita San Vicente y la Monzonita Cobrepampa.

La Diorita Acarí, está compuesta principalmente de una diorita de grano grueso, color gris a gris verdoso, la cual está rodeada por diorita de grano fino de color gris verdoso. Intruye a estas rocas, una diorita cuarzosa leucocrática. Además, vetas de magnetita y dikes de albitizados intruyen a ellas y finalmente, se forman vetas de cuarzo y vetas de carbonato. El cuerpo ha sido considerado como el causante en la mineralización de los depósitos de Hierro de Acarí. En los mapas de INGEMMET (1999) se asigna este cuerpo al Jurásico, y en este informe se correlaciona con la Super Unidad Patap en vista del carácter litológico.

La Tonalita Calapampa está compuesta principalmente por tonalita de grano grueso y color gris, la cual cambia de facies hacia fuera a diorita o granodiorita, acompañada por algunos sulfuros.

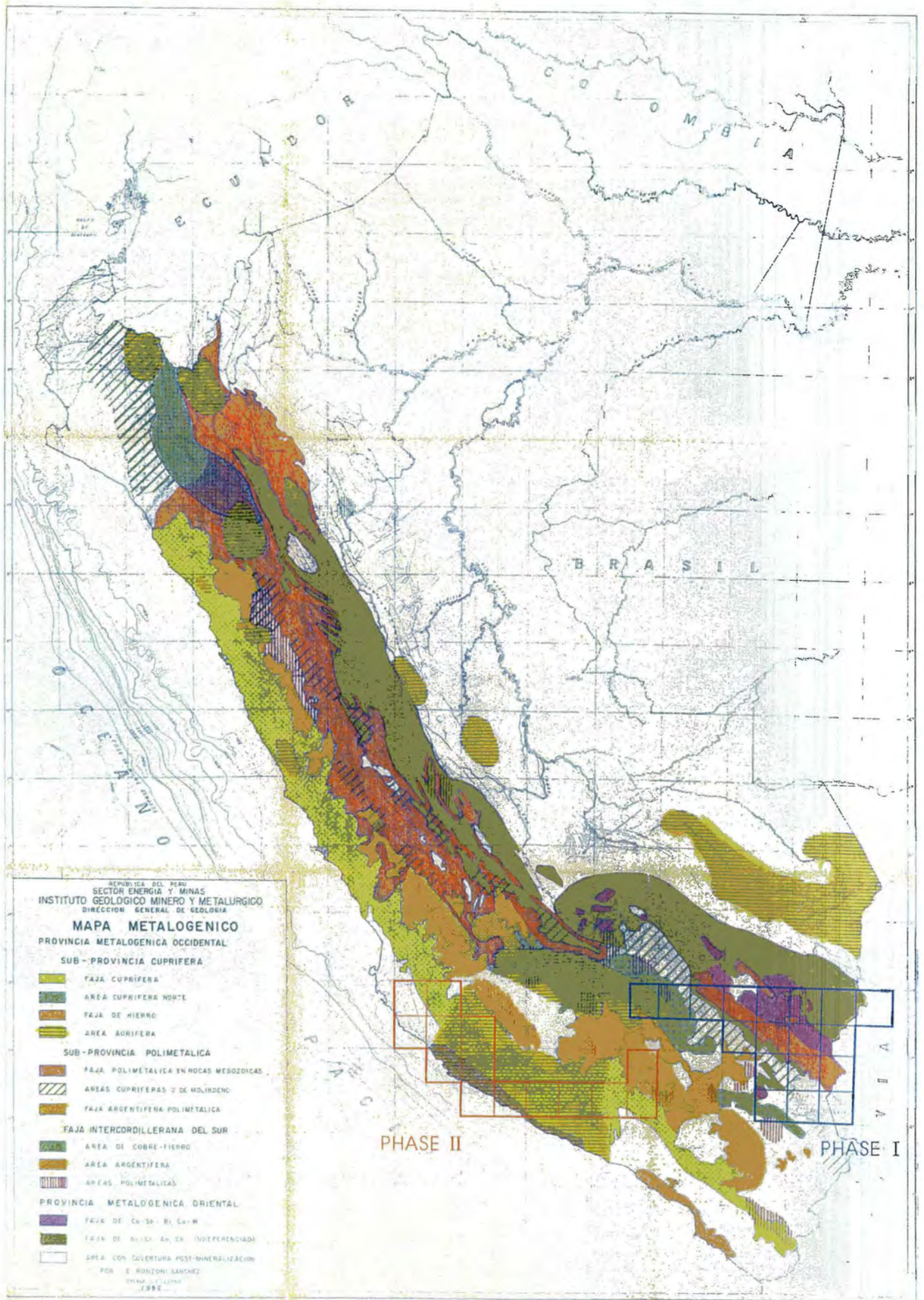
La Tonalita San Vicente está compuesta de tonalita de grano grueso, color gris claro acompañado de algunos sulfuros. Ha sido considerada como la causante en la formación de los depósitos de Au tipo veta de los Incas. En este informe, ésta unidad está correlacionada con la Super Unidad Linga.

La Monzonita Cobrepampa está compuesta principalmente de monzonita cuarcífera de color gris a rosado la cual, en la periferia, está reemplazada por adamelita rosada acompañada por dikes de adamelita. Como la mayoría de los depósitos de cobre tipo veta en Acarí están alrededor de ella, el cuerpo ha sido considerado como el causante de la mineralización cuprífera en la zona. Los mapas del INGEMMET (1999) correlacionan este cuerpo con la Super Unidad Linga

### (3) Rocas Intrusivas Cenozoicas

Las rocas intrusivas cenozoicas pueden ser clasificadas en: rocas graníticas, rocas intrusivas originadas en la última actividad volcánica del Batolito de la Costa al fin del Cretáceo y rocas hipabisales de edad Cretáceo Superior a Paleógeno y casi Neógeno.

En lo que se refiere a las rocas graníticas intrusivas, no se ha indicado un índice definitivo para determinar el tiempo de intrusión. En este informe, las rocas intrusivas están incluidas en el mencionado Batolito de la Costa.



After; Ponzoni, E. (1980)

Fig.14 Metallogenic province of Peru



## 1) Rocas Hipabisales del Cretáceo Superior a Paleógeno

Un stock dacítico yace sobre un área de 25 km x 4 km a lo largo de una falla ONO-ESE que se extiende desde la parte central hacia el SE en el cuadrángulo de Huambo. El stock llamado Stock Ashma, ha sido considerado como derivado al final de la actividad del Batolito de la Costa y no ha causado alteración hidrotermal en las rocas encajonantes. Como los dikes intruyen la Formación Acurquina e infrayacen al Grupo Tacaza, están correlacionadas con el Cretáceo Superior a Paleógeno.

## 2) Rocas Hipabisales neógenas (P-an/ri)

En el extremo norte y en la parte central del Cuadrángulo de Nazca yace un stock de dacita de color gris claro, el cual se vuelve amarillento por causa del intemperismo. El stock, que intruye el Grupo Tacaza e infrayace la formación correspondiente a la Formación Alfabamba, se correlaciona con el Mioceno Inferior.

En el borde noroccidental del Cuadrángulo de Caravelí, yace un pequeño stock dacítico y andesítico que intruye la Formación Huaylillas. El stock se correlaciona con el Neógeno.

Desde el noreste del Cuadrángulo de Huambo hasta el extremo sureste del Cuadrángulo de Orcopampa y en la parte central de Orcopampa yace un stock dacita a riolita que intruye el Grupo Tacaza. Los stocks han sido considerados como formados por la actividad ígnea derivada del volcanismo del Grupo Tacaza, el cual consiste de una actividad de brecha intrusiva seguida por erupciones volcánicas acompañadas por intensa actividad hidrotermal (silicificación y piritización). Las rocas tienen un color verde grisáceo debido a la cloritización.

## 2-3 Estructura Geológica

La estructura geológica en el área de estudio produce rasgos topográficos conspicuos.

Topográficamente el área está dividida aproximadamente, desde la costa pacífica hacia el este, en: la Cordillera de la Costa, la Planicie Pre-Andina y la Cordillera Occidental. Dentro de la Cordillera Occidental yace la cadena de conos volcánicos concordante con la macroestructura.

### La Cordillera de la Costa

Está compuesta por el Complejo Basal Pre-Cámbrico y rocas sedimentarias e intrusivas del Paleozoico Inferior. Constituye un horst formado con bloques de falla con rumbo promedio N50°-60°O. Aunque la estructura plégada del Paleozoico no es clara, se ha descrito la presencia de una estructura de semi-domo abierta hacia el lado Pacífico en la vecindad de Marcona.

### La Planicie Pre-Andina

Es la llamada Planicie Costera, con excepción de las áreas cubiertas por la Cordillera de la Costa. La Planicie en el área de estudio está principalmente ocupada por rocas mesozoicas, donde se desarrollan fallas con rumbo predominante andino y desplazamiento a lo largo del rumbo.

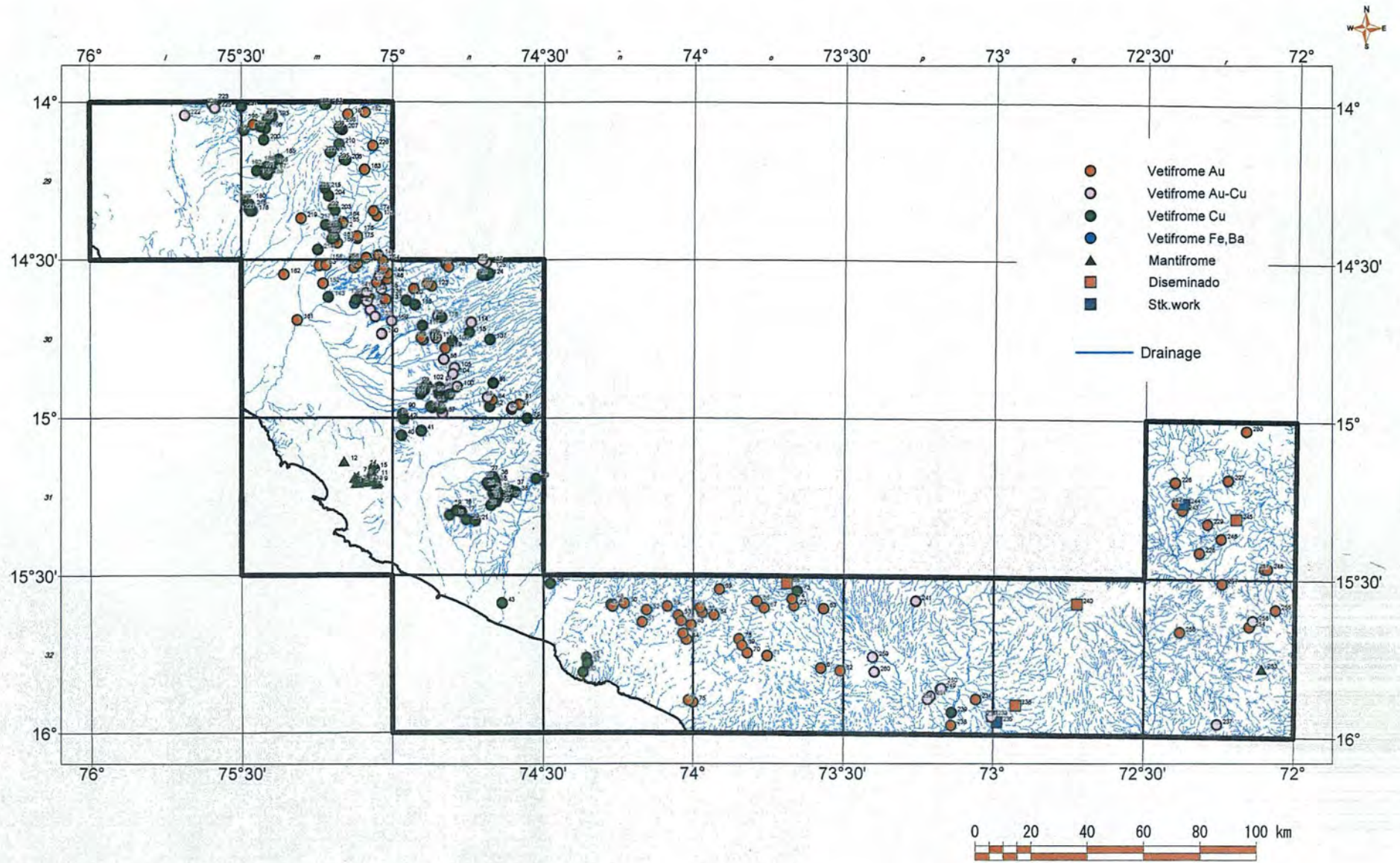


Fig.15 Location map of ore deposits and indications

## La Cordillera Occidental

Es geotectónicamente dividida en la pendiente Occidental de los Andes y el Altiplano.

La pendiente Occidental de los Andes es una zona de falla de gravedad acompañada por plegamientos y por una zona de intrusión del Batolito de la Costa. Las estructuras de intrusión del Batolito de la Costa están controladas por las fracturas anteriores de rumbo NO-SE, E-O y raramente NE-SO y deformadas por posteriores movimientos tectónicos. El Batolito de la costa ha sido considerado como el causante del metamorfismo de contacto en la roca encajonante borrando, de esta manera, la textura original pero no se le encuentra relacionado a la formación de pliegues y fallas. Las fallas de gravedad fueron formadas otra vez después de la intrusión del Batolito para formar las estructuras de horst.

En el Cuadrángulo de Huambo, en la parte más oriental del área de estudio, se extiende una zona tectónica intensa (zona de compresión) desde la parte más alta de la pendiente occidental de los Andes hasta el Altiplano. Hay zonas de pliegues recumbentes y sobreescurrimientos de alto ángulo. Los pliegues recumbentes generalmente forman pares con los ejes de los anticlinales. La mayoría de los ejes de pliegues son cortos, ocasionalmente alineados en echelón. La dirección predominante es N45°O, que continúa desde el norte, pero cambia a N60°E en el río Colca. La dirección de los ejes dobla nuevamente en el extremo SE del área de estudio y retorna a la dirección predominante andina. La deflexión se parece al desplazamiento en rumbo llamada la "Deflexión de Abancay" al N del área de estudio.

El Altiplano en la Cordillera Occidental, situado en el cuadrángulo de Orcopampa, al este del área de estudio, está compuesto mayormente por rocas volcánicas cuaternarias y sedimentos continentales. Zonas volcánicas recientes están clasificadas como la faja de conos volcánicos. El Altiplano es un bloque fallado que está situado en el campo compresional de esfuerzos. Las rocas terciarias son de una estructura débil de plegamiento, generalmente exhibidas en una estructura de anticlinorium. Las fallas de rumbo predominante NO-SE generalmente tienen una separación lateral dextral, lo cual ha sido interpretado a partir del estudio de las estrías de fricción de fallas. Los volcanes cuaternarios están alineados y fueron originados durante la reactivación de estas fallas.

### 2-4 Depósitos Minerales

Ponzoni E. (1980) indica que las Provincias Metalogénicas en el Perú están divididas en: la Provincia Metalogénica Occidental y la Provincia Metalogénica Oriental. La primera, está subdividida en 3 sub-provincias mientras que la segunda en 2. De acuerdo a la división, el área de estudio está situada en la sub-provincia cuprífera y polimetálica dentro de la provincia metalogénica Occidental. La sub-provincia cuprífera está subdividida en una zona de cobre, una zona de mineral de fierro, y una zona de oro. (FIG. 14).

El INGEMMET (1995) ha establecido 4 zonas metalogénicas las cuales son de la Costa Pacífica hacia el interior: Paracas-Chala, Mala-Nazca, Nazca-Ocoña, y Puquio-Caylloma.



La zona Paracas-Chala, en la Costa Pacífica corresponde a la zona referida anteriormente de minerales de fierro y está situada en la zona de plegamiento Pre-Cámbrico y Paleozoico.

Las zonas Mala-Nazca y Nazca-Ocoña, situadas en la zona interior, corresponde a las zonas de cobre y oro y están derivadas relacionadas a las rocas intrusivas que intruyen las rocas plegadas mesozoicas.

La zona Puquio-Caylloma, corresponde a la sub-provincia polimetálica y es definida como la zona metalogénica relacionada a rocas volcánicas originadas en los movimientos post-orogénicos.

El estudio de recursos minerales por franja en el año 2001 (Franja 2) ha verificado las ubicaciones de 260 depósitos minerales conocidos e indicaciones de mineral dentro del área de estudio. La FIG. 15 exhibe las ubicaciones de las ocurrencias y sus respectivos sumarios están tabulados en la TABLA 6.

La Tabla 7 indica los depósitos minerales conocidos e indicaciones minerales clasificadas por tipo de mineralización y roca encajonante. Depósitos minerales del tipo veta se encuentran en 238 localidades haciendo una gran mayoría, seguida por depósitos tipo manto en 15 localidades, 14 de las cuales son cuerpos minerales que constituyen la mina de fierro de Marcona. Indicaciones de mineral del tipo diseminado se encuentran en 4 localidades y depósitos del tipo stockwork en 3. Las características de las indicaciones de mineral por tipo de depósito mineral, están inferidos de la información existente y son resumidos en los siguientes párrafos.

## **2-4-1 Depósitos Minerales Tipo Veta**

### **(1) Depósitos de Oro**

Esta categoría, que incluye vetas de oro y plata, es la más frecuentemente vista en todos los depósitos tipo veta. Se describen indicaciones de mineral en 94 localidades. La roca encajonante de estas vetas es mayormente el Batolito de la Costa (38 localidades), seguida por rocas mesozoicas sedimentarias (25 localidades), el Complejo de Bella Unión (16 localidades), rocas volcánicas y sedimentarias cenozoicas (12 localidades), el Complejo Basal de la Costa (4 localidades) y roca encajonante desconocida (1 localidad). Los depósitos minerales son de tamaño pequeño, con un ancho promedio de 0.3 m. y raramente exceden de 1 metro. Aunque se dan descripciones en la longitud, estas vetas son de un largo que varía desde varios decámetros hasta varios cientos de metros. En términos de dirección predominante, las vetas con dirección Andina, (NO-SE) se encuentran en 28 localidades, la mayor parte de las 67 indicaciones de mineral cuyos rumbos y buzamientos se describen están seguidas por aquellas que tienen rumbo NE-SO (15), y por E-O y N-S (12 cada una). En lo que se refiere al buzamiento las vetas que buzan fuertemente (de 50° a 70°) son dominantes, seguida por las de buzamiento suave (20° a 40°). La relación entre el rumbo-buzamiento y el tamaño de depósito mineral establece que las vetas de más de 1 m. de ancho, preferentemente tienen un rumbo NO-SE y son de buzamiento alto.

Tabla 6 Lista de Yacimientos y Ocurrencias Metálicas

Nº	NOMBRE	DPTO	HOJA	COORDENADAS UTM		TIPO DE YACIMIENTO	ELEM.	MINERAL METALICO		MINERAL GANGA	ROCA CAJA	FORMACION GEOLOGICA	ESTADO
				NORTE	ESTE			PRINCIPAL	ACCESORIO				
1	Marcona Mina 1	Ica	31-m	8 318 933	487 008	Mantiforme	Fe	Mag, Hem, Lim, Mrt	Oxcu	Gyp, Act, Q	Hornfels	Fm. Marcona (E-ms)	Activo
2	Marcona Mina 2	Ica	31-m	8 318 938	487 721	Mantiforme	Fe	Mag, Hem, Mrt, Mrt	Oxcu	Gyp, Act, Q	Hornfels	Fm. Marcona (E-ms)	Activo
3	Marcona Mina 4	Ica	31-m	8 319 574	488 692	Mantiforme	Fe	Mag, Hem, Mrt, Lim	Oxcu	Gyp, Act, Q	Hornfels	Fm. Marcona (E-ms)	Activo
4	Marcona Mina 5	Ica	31-m	8 320 791	486 490	Mantiforme	Fe	Mag, Hem, Lim	Oxcu	Gyp, Act, Q	Hornfels	Fm. Marcona (E-ms)	Activo
5	Marcona Mina 6	Ica	31-m	8 320 102	491 594	Mantiforme	Fe	Mag, Mrt, Hem, Lim	Oxcu	Gyp, Act, Q	Hornfels	Fm. Marcona (E-ms)	Activo
6	Marcona Mina 7	Ica	31-m	8 319 373	490 188	Mantiforme	Fe	Mag, Hem, Mrt, Lim	Oxcu	Gyp, Act, Q	Hornfels, Cuarzitas	Fm. Marcona (E-ms)	Activo
7	Marcona Mina 8	Ica	31-m	8 320 599	487 336	Mantiforme	Fe	Mag, Hem, Mrt, Lim	Oxcu	Gyp, Act, Q	Hornfels	Fm. Marcona (E-ms)	Activo
8	Marcona Mina 9 y 10	Ica	31-m	8 320 038	490 842	Mantiforme	Fe	Mag, Hem, Mrt, Lim	Oxcu	Gyp, Act, Q	Hornfels	Fm. Marcona (E-ms)	Activo
9	Marcona Mina 11	Ica	31-m	8 319 200	494 808	Mantiforme	Fe	Mag, Hem, Mrt, Lim	Oxcu	Gyp, Act, Q	Hornfels	Fm. Marcona (E-ms)	Activo
10	Marcona Mina 12	Ica	31-m	8 318 557	494 418	Mantiforme	Fe	Mag, Hem, Mrt, Lim	Oxcu	Gyp, Act, Q	Hornfels	Fm. Marcona (E-ms)	Activo
11	Marcona Mina 14	Ica	31-m	8 319 546	493 596	Mantiforme	Fe,Cu	Cp, Po, Mag	Oxcu	Py,Gyp, Act, Q	Hornfels	Fm. Marcona (E-ms)	Inactivo
12	Marcona Mina 15	Ica	31-m	8 326 432	482 710	Mantiforme	Fe	Mag, Hem, Lim, Mrt	Oxcu	Gyp, Act, Q	Hornfels	Fm. Marcona (E-ms)	Activo
13	Marcona Mina 16	Ica	31-m	8 319 363	491 818	Mantiforme	Fe	Mag, Hem, Lim	Oxcu	Gyp, Act, Q	Hornfels	Fm. Marcona (E-ms)	Activo
14	A-45	Ica	31-m	8 323 144	492 497	Mantiforme	Fe,Cu	Hem,Cris,Mag,Br	Espe	Q	Andesita porfírica	Fm. Guaneros (Js-vs)	Inactivo
15	Veta Pista # 8	Ica	31-m	8 323 978	493 366	Vetiforme	Fe,Cu	Hem,Cris,Mag,Br	Espe	Q,Cl	Andesita porfírica	Fm. Guaneros (Js-vs)	Inactivo
16	Mirador del Condor	Arequipa	31-n	8 307 561	520 137	Vetiforme	Fe	Mag, Hem	Mrt		Granodiorita	Patap (Ki-di/gb)	Inactivo
17	Urbina	Arequipa	31-n	8 308 540	524 340	Vetiforme	Fe	Mag, Hem	Mrt	Act,Apt	Diorita	Patap (Ki-di/gb)	Activo
18	Central	Arequipa	31-n	8 309 326	523 273	Vetiforme	Fe	Mag, Hem	Mrt	Q,Apt	Diorita	Patap (Ki-di/gb)	Activo
19	María 3	Arequipa	31-n	8 309 092	522 617	Vetiforme	Fe	Mag, Hem	Mrt	Q,Apt	Diorita	Patap (Ki-di/gb)	Activo
20	La Mancha	Arequipa	31-n	8 305 888	526 107	Vetiforme	Fe	Hem,Mag		Q	Granodiorita	Patap (Ki-di/gb)	Inactivo
21	Veta Nº5	Arequipa	31-n	8 305 477	529 287	Vetiforme	Fe	Mag, Hem		Q	Granodiorita	Patap (Ki-di/gb)	Inactivo
22	Purisima	Arequipa	31-n	8 312 200	536 738	Vetiforme	Cu	Oxcu,Cc,Cup,Cris,Az	Oxfe	Q	Monzonita cuarcifera	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactivo
23	Magdalena	Arequipa	31-n	8 315 174	535 549	Vetiforme	Cu	Oxcu,Cup,Cc,Cp,Cris	Oxfe	Q	Monzonita cuarcifera	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactivo
24	Condor Grande	Arequipa	31-n	8 316 995	535 586	Vetiforme	Cu	Cup,Oxcu,Cp,Cris,Atac	Az, Oxfe	Q	Monzonita cuarcifera	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactivo
25	Cobreña	Arequipa	31-n	8 317 945	534 130	Vetiforme	Cu	Cup,Oxcu,Cp,Atac	Cris, Az, Oxfe	Q	Monzonita cuarcifera	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactivo
26	Palca	Arequipa	31-n	8 318 954	533 538	Vetiforme	Cu	Cup,Oxcu,Cp,Cv,Az	Atac,Cris	Q	Monzonita cuarcifera	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactivo
27	Argentina	Arequipa	31-n	8 321 084	535 558	Vetiforme	Cu	Atac,Cup,Cris	Espe,Lim,Py	Ca,Q,Tur,Apt	Adamelita	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactivo
28	Génova	Arequipa	31-n	8 310 980	534 763	Vetiforme	Cu	Cp,Oxcu,Cup,Cris,Cv	Oxfe	Q	Monzonita cuarcifera	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactivo
29	Santa Rosa	Arequipa	31-n	8 314 139	538 351	Vetiforme	Cu	MI,Oxcu,Cris	Espe	Q,Ca	Granodiorita	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactivo
30	Huarato	Arequipa	31-n	8 314 017	540 650	Vetiforme	Cu	Cp,Oxcu,Cup,MI	Hem,Mag,Espe	Act, Q	Monzonita cuarcifera	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactivo
31	Rosa María	Arequipa	31-n	8 313 442	536 245	Vetiforme	Cu	MI,Cup,Cc,Cv,Cp	Py	Q,Gyp	Monzonita cuarcifera	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactivo
32	La Curva	Arequipa	31-n	8 314 869	537 628	Vetiforme	Cu	MI,Cup,Cc,Cv	Py	Q,Gyp	Monzonita cuarcifera	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactivo
33	San José	Arequipa	31-n	8 315 832	537 038	Vetiforme	Cu	Oxcu,Cup,MI,Cv	Py	Q,Gyp	Monzonita cuarcifera	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactivo
34	Perricholi	Arequipa	31-n	8 319 591	535 620	Vetiforme	Cu	Oxcu,Cup,MI,Cv	Py	Q,Gyp	Monzonita cuarcifera	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactivo
35	La Chilena	Arequipa	31-n	8 319 105	536 098	Vetiforme	Cu	Oxcu,Cup,MI,Atac,Cv	Py,Espe,Lim	Q,Ca,Tur,Act	Monzonita cuarcifera	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactivo
36	La Ñusta	Arequipa	31-n	8 319 639	536 274	Vetiforme	Cu	Cup,MI,Atac,Cv	Py,Espe,Lim	Ca,Tur,Q,Act	Monzonita cuarcifera	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactivo
37	Huarato Viejo	Arequipa	31-n	8 316 147	542 055	Vetiforme	Cu	Cup,MI,Atac,Cv	Py,Espe,Lim	Ca,Tur,Q,Act	Monzonita cuarcifera	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactivo
38	Brasil	Arequipa	31-n	8 315 635	543 507	Vetiforme	Cu	Oxcu,Cup,MI,Atac	Py,Espe,Lim	Ca,Tur,Q,Act	Tonalita	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactivo
39	Mashaynioc	Arequipa	31-n	8 320 310	550 987	Vetiforme	Cu	Cp	Mag,Espe,Py,Po	Act,Ca,Q,Tur	Esquisto	Complejo Santa Rita (Kti-csr)	Activo
40	Ratonera	Ica	31-n	8 335 554	503 178	Vetiforme	Cu	Oxcu,MI,Cris,Cp		Q	Andesita porfírica	Bella Unión (Ki-an/da)	Inactivo
41	Copara	Ica	31-n	8 337 205	510 156	Vetiforme	Cu,Au	Oxcu,Cup,Cp,MI,Az	Cris	Q	Areniscas, Grauwacas	Gpo. Casma (Kis-vs)	Inactivo
42	Cerro Negro	Ica	31-n	8 341 327	503 978	Vetiforme	Cu,Au	Cup,Oxcu,MI,Cris	Hem,Lim	Q	Gabrodiorita	Patap (Ki-di/gb)	Inactivo
43	Monasí	Arequipa	32-n	8 276 515	538 765	Vetiforme	Cu	Oxcu	Hem,Lim	Q,Jar	Andesita	Bella Unión (Ki-an/da)	Inactivo
44	Vibora	Arequipa	32-n	8 263 609	604 694	Vetiforme	Au	Cp,Au	Oxfe,Py,Lim	Q	Andesita porfírica	Bella Unión (Ki-an/da)	Inactivo

N°	NOMBRE	DPTO	HOJA	COORDENADAS UTM		TIPO DE YACIMIENTO	ELEM.	MINERAL METALICO		MINERAL GANGA	ROCA CAJA	FORMACION GEOLOGICA	ESTADO
				NORTE	ESTE			PRINCIPAL	ACCESORIO				
45	Reyes	Arequipa	32-n	8 265 692	603 554	Vetiforme	Au	Au,Cp	Oxfe,Py,Lim	Q	Andesita de anfiboles	Bella Unión (Ki-an/da)	Inactivo
46	Española	Arequipa	32-o	8 268 810	606 417	Vetiforme	Au	Au,Cris	Py,Oxfe	Q	Diorita	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactivo
47	Ana María I	Arequipa	32-n	8 275 821	578 558	Vetiforme	Au	Au,Cris	Oxfe	Q	Diorita	Linga(Ki-mzgr/gr)	Activo
48	Orión	Arequipa	32-n	8 275 863	577 782	Vetiforme	Au	Cp,Au,Cris	Py,Oxfe	Q	Roca volcanica alterada	Bella Unión (Ki-an/da)	Activo
49	Francia	Arequipa	32-n	8 275 297	578 370	Vetiforme	Au	Cp,Au	Py,Oxfe	Q	Andesita porfírica	Bella Unión (Ki-an/da)	Inactivo
50	Cruz	Arequipa	32-n	8 276 341	582 518	Vetiforme	Au	Cp,Cris,Au	Py,Oxfe,Lim	Q	Dacita	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactivo
51	La María	Arequipa	32-n	8 269 703	588 840	Vetiforme	Au	Pyau,Cp,Oxcu	Hem	Q	Toba alterada a cloritas	Fm. Guaneros (Js-vs)	Activo
52	San Andrés	Arequipa	32-n	8 273 914	590 485	Vetit/Mantif	Au	Cp,Pyau	Oxfe,Lim,Ars	Q, Jar	Metavolcánico	Fm. Guaneros (Js-vs)	Activo
53	Capitana	Arequipa	32-n	8 272 050	601 858	Vetiforme	Au	Cp,Sph,Ga,Cup,Ml,Cris	Ars,Py,Mar,Hem	Q,Ca	Roca volcanica alterada	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Activo
54	Chino	Arequipa	32-n	8 270 126	602 824	Vetiforme	Au	Cp, Pyau,Cris	Py<Hem,Lim,Ox	Ca,Q	Tonalita	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Activo
55	San Juan	Arequipa	32-n	8 275 265	597 980	Vetiforme	Au	Pyau,Au	Hem,Lim	Q	Granodiorita	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Inactivo
56	Chiachilla	Arequipa	32-n	8 283 347	556 117	Vetiforme	Cu,Au	Cp,Cris,Ml	Oxfe	Q, Jar, Ca, Gyp	Andesita porfírica	Bella Unión (Ki-an/da)	Inactivo
57	Castillo	Arequipa	32-n	8 255 372	569 420	Vetiforme	Fe,Cu,Au	Ml,Cris	Oxfe,Mag	Q	Cuarzo monzodiorita	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactivo
58	Tarillo	Arequipa	32-n	8 257 247	569 093	Vetiforme	Cu	Ml,Cris	Oxfe,Hem,Mag	Q	Cuarzo monzodiorita	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactivo
59	San Francisco	Arequipa	32-n	8 242 360	605 488	Vetiforme	Au	Pyau,Au,Cris,Cp	Lim	Q,Gyp,Ca	Andesita basáltica	Fm. Chocolate (Ji-vs)	Activo
60	Atiquipa	Arequipa	32-n	8 252 228	567 771	Vetiforme	Cu,Fe	Oxcu,Cris	Hem,Gth	Q,Ca	Monzodiorita	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactivo
61	Bonanza	Arequipa	32-o	8 253 532	652 719	Vetiforme	Au	Cp,Cris	Py,Oxfe,Lim	Q,Gyp,Ca,Arc	Andesita porfírica	Bella Unión (Ki-an/da)	Inactivo
62	Calpa	Arequipa	32-o	8 252 589	659 480	Vetiforme	Au	Cp,Pyau		Q	Andesita porfírica	Bella Unión (Ki-an/da)	Activo
63	Lucchune	Arequipa	32-o	8 274 364	653 725	Vetiforme	Au	Au	Lim,Hem,Oxmn	Q	Diorita de anfiboles	Patap (Ki-di/gb)	Inactivo
64	Tambojasa	Arequipa	32-o	8 272 130	614 621	Vetiforme	Au		Hem,Oxmn	Q	Granodiorita	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Inactivo
65	Huanuhuanu	Arequipa	32-o	8 281 260	616 558	Vetiforme	Au	Cp	Lim,Hem,Oxfe	Q,Gyp,Or	Granodiorita-Monzogranito	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Inactivo
66	Molles	Arequipa	32-o	8 276 975	630 019	Vetiforme	Au		Hem	Q	Granodiorita	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Inactivo
67	Las Bravas	Arequipa	32-o	8 274 596	632 542	Vetiforme	Au	Pyau	Oxfe	Q	Tonalita	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Inactivo
68	Marcahuí	Arequipa	32-o	8 283 366	640 734	Diseminado	Cu,Mo	Cp,Carbcu	Hem,Oxmn	Q	Granodiorita	Patap (Ki-di/gb)	Inactivo
69	Convento	Arequipa	32-o	8 261 496	624 728	Vetiforme	Au	Au	Lim,Hem	Q, Ser	Esquisto de cuarzo-micas	Comp. Basal de la Costa (Pe-B)	Inactivo
70	San silvestre	Arequipa	32-o	8 258 915	626 594	Vetiforme	Au	Cp	Py	Q	Monzonita	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactivo
71	Torreallas	Arequipa	32-o	8 257 824	633 614	Vetiforme	Au			Ser	Volcanicos alterados (Ser-Q)	Bella Unión (Ki-an/da)	Activo
72	San José I	Arequipa	32-o	8 275 385	643 178	Vetiforme	Au	Pyau	Hem	Q, Ser	Gneis? de Plag-Q-anfiboles-Bio	Patap (Ki-di/gb)	Inactivo
73	Huayllacha	Arequipa	32-o	8 280 625	644 457	Vetiforme	Au,Ag	Pyau,Cp,Ttr,Cv,Cc	Lim,Hem	Q	Granodiorita-Tonalita	Patap (Ki-di/gb)	Inactivo
74	Ranraminas	Arequipa	32-o	8 277 803	642 525	Vetiforme	Au	Au	Hem,Lim,	Q,Ser	Granodiorita/Gabrodiorita	Patap (Ki-di/gb)	Inactivo
75	Chuqui	Arequipa	32-o	8 241 692	607 010	Vetiforme	Au	Pyau,Au,Cp	Lim	Q,Gyp,Ca,Or	Granodiorita/Monzogranito	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactivo
76	Puruja	Arequipa	32-o	8 263 715	623 624	Vetiforme	Au		Py,Oxfe	Q	Tonalita	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Inactivo
77	C° Llauqui	Arequipa	32-o	8 273 050	610 349	Vetiforme	Au	Pyau,Au]	Hem,Oxmn	Q	Metatonalita	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Inactivo
78	Huambo	Arequipa	32-o	8 274 750	609 660	Vetiforme	Au	Au	Hem.Oxfe	Q	Granodiorita	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Inactivo
79	Sta Bertita de Humay	Ayacucho	31-n	8 341 543	547 722	Filoniano	Au	Au,Carcu,Cris	Py	Q,Cln	Tonalita/Granodiorita	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Inactiva
80	Mayta Capac	Ayacucho	30-n	8 344 735	542 175	Filoniano	Au,Cu	Pyau,Cp,Oxcu	Oxfe	Q	Tonalita/Granodiorita	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Inactiva
81	Kjara Kjara	Ayacucho	30-n	8 346 464	544 850	Filoniano	Au	Au	Py,Lim,Hem	Q	Tonalita/Monzonita	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Activa
82	Los Incas	Ica	30-n	8 345 666	534 361	Filoniano	Au	Au,Cp,Ml,Cris	Py,Hem,Espe	Q,Ca	Cuarcitas	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Activa
83	Virgen María	Ayacucho	30-n	8 348 991	533 610	Filoniano	Au,Cu	Au,Cris	Py	Q	Pizarras	Fm. Guaneros (Js-vs)	Inactiva
84	Pachacutec	Ayacucho	30-n	8 348 166	535 210	Filoniano	Au		Lim	Q	Andesita	Bella Unión (Ki-an/da)	Inactiva
85	Santa Luisa	Ica	30-n	8 345 033	516 956	Filoniano	Cu	Oxcu		Q	Granodiorita	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactiva
86	Sol de Oro	Ica	30-n	8 362 266	518 122	Filoniano	Au,Cu	Ml	Py,Hem	Q	Andesitas	Fm. Guaneros/Tiabaya	Inactiva
87	Sol de Oro I	Ica	30-n	8 343 384	517 539	Filoniano	Au,Cu	Cp,Ml,Oxcu		Q	Andesitas	Fm. Guaneros/Tiabaya	Inactiva
88	El Progreso - cantera.	Ica	30-n	8 345 444	514 062	Filoniano	Cu,Au	OxCu	Lim	Q,Cln	Andesitas/Granodioritas	Gp. Casma/Tiabaya	Inactiva
89	Chauchilla	Ica	30-n	8 342 932	503 552	Filoniano	Cu	Ml,Cris,Carcu	Oxfe	Q	Andesitas/Granodioritas	Gp. Casma/Tiabaya	Inactiva

N°	NOMBRE	DPTO	HOJA	COORDENADAS UTM		TIPO DE YACIMIENTO	ELEM.	MINERAL METALICO		MINERAL GANGA	ROCA CAJA	FORMACION GEOLOGICA	ESTADO
				NORTE	ESTE			PRINCIPAL	ACCESORIO				
90	Clavelinas	Ica	30-n	8 343 200	503 502	Filoniano	Cu,Au	Ml,Cris	Hem	Q,Ca	Granodioritas	Gp. Casma/Tiabaya	Inactiva
91	Florencia	Ica	30-n	8 353 971	535 520	Filoniano	Cu	Ml,Cris	Hem	Q	Granodiorita	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Inactiva
92	Caudalosa	Ica	30-n	8 350 083	520 186	Filoniano	Cu	Ml,Cris	Lim,Espe	Q,Ca	Cuarcitas	Gpo.Yura (JsKi-mc)	Inactiva
93	Mina Tunga	Ica	30-n	8 348 680	517 600	Filoniano	Cu,Au	Ml,Ga,Cris	Espe,Lim	Q, Ca	Granodiorita-Tonalita/Cuarcita	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Inactiva
94	Copara N°1	Ica	30-n	8 345 713	513 463	Filoniano	Cu	Cp,Ml	Hem	Q	Andesitas	Bella Unión (Ki-an/da)	Inactiva
95	Chauchilla Alta	Ica	30-n	8 350 955	516 198	Filoniano	Cu,Au	Ml,Cris	Oxfe	Q	Cuarcita/Granodiorita	Gpo. Yura/Tiabaya	Inactiva
96	Santa Inés de Juanillo	Ica	30-n	8 350 308	516 271	Filoniano	Cu,Au	Cp,Ml,Cris	Oxfe	Q,Ca	Granodiorita-Tonalita/Cuarcita	Gpo.Yura/Gpo. Yura	Inactiva
97	Raúl Isaías N° 2 denuncia	Ica	30-n	8 352 439	516 449	Filoniano	Cu,Au	Ml	Py	Cl,Epi	Cuarcitas	Gpo.Yura (JsKi-mc)	Inactiva
98	San Felipe	Ica	30-n	8 351 390	511 182	Filoniano	Cu,Au	Bo,Cp	Lim	Q,Ca	Andesitas/Granodioritas	Gp. Casma/Incahuasi	Inactiva
99	Santa Polonia	Ica	30-n	8 352 084	511 056	Filoniano	Cu,Au	Cp,Ml	Oxfe	Q	Diorita	Bella Unión (Ki-an/da)	Inactiva
100	Juanillo	Ica	30-n	8 352 731	522 826	Filoniano	Au,Cu	Au	Py,Espe	Q,Ca,Act,Tre	Cuarcitas	Fm. Guaneros Inf.	Inactiva
101	Taruga	Ica	30-n	8 350 142	509 927	Filoniano	Cu,Au	Ml,Cris	Espe.	Ml,Cris	Granodiorita	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Inactiva
102	Falda Grande -Prospecto.	Ica	30-n	8 353 039	511 951	Filoniano	Cu,Au	Au	Hem, Lim	Q	Diorita	Bella Unión (Ki-an/da)	Inactiva
103	Santa Berta N°1 -denuncio.	Ica	30-n	8 351 014	510 045	Filoniano	Cu,Au	Ml	Hem, Lim	Q	Diorita	Bella Unión (Ki-an/da)	Inactiva
104	Paulita	Ica	30-n	8 357 130	521 269	Filoniano	Au,Cu	Cp,Bo,Oxcu,Sulfcu	Py,Hem	Q	Andesitas	Fm. Guaneros (Js-vs)	Activa
105	Mina de Oro	Ica	30-n	8 359 270	521 873	Filoniano	Au,Cu	Au	Py,Hem	Q	Andesitas	Guaneros/Bella Unión	Inactiva
106	San Lorenzo N°22	Ica	30-n	8 362 266	518 122	Filoniano	Au,Cu	Au,Ml,Cris,Oxcu	Py,Hem	Q	Andesitas	Fm. Guaneros (Js-vs)	Inactiva
107	Mollepampa	Ica	30-n	8 369 225	534 420	Filoniano	Cu,Au	Cp,Ml,Oxcu	Hem	Q, Ca	Granodiorita	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Inactiva
108	Santa Catalina	Ica	30-n	8 368 734	521 067	Filoniano	Cu,Au	Cp	Hem	Q	Andesita/Granodiorita	Fm. Guaneros/Tiabaya	Inactiva
109	Santa Rosa -Prospecto.	Ica	30-n	8 370 798	515 066	Filoniano	Cu,Au	Au	Lim	Q	Andesita/Piroclastico	Fm. Guaneros Sup./Gpo. Nasca	Inactiva
110	Brillante - Mina	Ica	30-n	8 350 955	516 198	Filoniano	Au,Au	Au	Py,Lim	Q	Andesitas	Fm. Guaneros (Js-vs)	Inactiva
111	Rey de Oro	Ica	30-n	8 369 730	515 347	Filoniano	Au,Cu	Oxcu	Py	Q	Andesitas	Fm. Guaneros (Js-vs)	Inactiva
112	Alto Pongo	Ica	30-n	8 369 008	510 796	Filoniano	Au,Cu	Oxcu	Py	Q	Cuarcita/Andesitas	Gpo. Yura/Fm. Guaneros	Inactiva
113	La Española - Mina	Ica	30-n	8 369 763	510 150	Filoniano	Au	Au	Lim	Q	Cuarcitas	Gpo.Yura (JsKi-mc)	Inactiva
114	Trapiche	Ica	30-n	8 375 234	527 798	Filoniano	Au,Cu	Ml,Cris	Py,Hem	Q	Cuarcitas	Gpo.Yura (JsKi-mc)	Inactiva
115	Pirca Grande	Ica	30-n	8 371 730	527 163	Filoniano	Cu,Au	Ml,Cris	Oxfe	Q	Granodiorita	Tiabaya/Gpo. Nasca	Inactiva
116	Oropalla N°3	Ica	30-n	8 376 889	517 325	Filoniano	Cu,Au	Ml,Cris	Py	Q	Granito	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Activa
117	El Condor	Ica	30-n	8 374 027	510 569	Filoniano	Cu,Au	Cp	Oxfe	Q, Ca	Granodiorita/Cuarcita	Tiabaya/Fm. Guaneros	Inactiva
118	Tunal	Ica	30-n	8 381 287	507 961	Filoniano	Au	Ml,Cris	Hem	Q	Granodiorita/Cuarcita	Tiabaya/Gpo. Yura	Inactiva
119	Orpendia - Mina	Ica	30-n	8 366 200	518 615	Filoniano	Au	Au	Lim	Q	Cuarcitas	Gpo.Yura (JsKi-mc)	Inactiva
120	Hualpoca	Ica	30-n	8 382 854	504 814	Filoniano	Cu,Au	Ml,Oxcu	Oxfe	Q	Granodiorita-Tonalita	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Inactiva
121	Fortuna 85 - Unidad.	Ica	30-n	8 386 936	507 517	Filoniano	Au	Au	Py,Lim	Q	Granodiorita-Tonalita	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Inactiva
122	Agua Perdida	Ica	30-n	8 388 668	512 311	Filoniano	Au	Oxcu	Oxfe	Q	Cuarcitas	Gpo.Yura (JsKi-mc)	Inactiva
123	Aidita	Ica	30-n	8 387 885	513 758	Filoniano	Au	Oxcu	Py	Q,Ca,Cln	Cuarcitas	Gpo. Yura/Bella Unión	Inactiva
124	Túpac Amaru	Ica	30-n	8 391 610	533 352	Filoniano	Cu,Au	Cp,Oxcu		Q,Tur	Cuarcitas	Gpo.Yura (JsKi-mc)	Inactiva
125	Yanajaja	Ica	30-n	8 392 230	534 154	Filoniano	Cu	Cp	Oxfe,Espe	Q	Cuarcitas	Gpo.Yura (JsKi-mc)	Inactiva
126	El Diluvio	Ayacucho	30-n	8 391 649	531 684	Filoniano	Cu	Cp,Ga,Sph	Py	Q	Cuarcitas	Gpo.Yura (JsKi-mc)	Inactiva
127	El Dorado Prospecto.	Ayacucho	30-n	8 396 033	533 157	Filoniano	Au,Cu	Au	Lim	Q, Ca	Cuarcitas	Gpo.Yura (JsKi-mc)	Inactiva
128	Dame la Mano - Mina	Ica	30-n	8 394 555	519 769	Filoniano	Au	Au	Hem, Lim	Q	Pizarra silicificada	Gpo.Yura (JsKi-mc)	Inactiva
129	La Grieta - Mina	Ica	30-n	8 395 564	518 775	Filoniano	Cu	Cu	Py,Lim	Q	Cuarcitas	Gpo. Yura/Tiabaya	Inactiva
130	Cerca de Otopa	Ica	30-n	8 396 920	531 800	Filoniano	Au,Cu	Au	OxFe	Q,Ca	Dacita	Dacita(P-an/ri)	Inactiva
131	Huaranguillo Alto	Ica	30-n	8 345 513	542 513	Filoniano	Au,Cu		Py,Oxfe	Q	Granodiorita	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Inactiva
132	Condor I	Ica	30-n	8 377 444	516 006	Filoniano	Au,Cu		Py,Oxfe	Q	Granodiorita	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Inactiva
133	El Frayle	Ica	30-m	8 377 064	493 770	Filoniano	Au,Cu	Cp,Ml	Py	Q,Ca,Cln	Cuarcitas	Gpo.Yura (JsKi-mc)	Inactiva
134	Santa Rica	Ica	30-m	8 384 019	491 383	Filoniano	Au	Oxcu	Hem,Gth	Q	Andesitas	Bella Unión (Ki-an/da)	Inactiva
135	El Ingenio N°4 - denuncia.	Ica	30-m	8 379 455	492 045	Filoniano	Au,Cu	Au,Ml,Cris	Lim,Espe	Q	Andesitas	Bella Unión (Ki-an/da)	Inactiva
136	Ormilla N°1 - Mina	Ica	30-m	8 383 062	497 528	Filoniano	Au	Au	Espe.	Q	Pizarras	Fm. Guaneros (Js-vs)	Inactiva

Nº	NOMBRE	DPTO	HOJA	COORDENADAS UTM		TIPO DE YACIMIENTO	ELEM.	MINERAL METALICO		MINERAL GANGA	ROCA CAJA	FORMACION GEOLOGICA	ESTADO
				NORTE	ESTE			PRINCIPAL	ACCESORIO				
137	Ornila Nº2	Ica	30-m	8 382 794	497 388	Filoniano	Au		Oxfe	Q	Pizarras	Fm. Guaneros/Bella Unión	Inactiva
138	Tentadora	Ica	30-m	8 382 452	490 785	Filoniano	Au,Cu	Oxcu	Hem	Q,Ca	Cuarцитas	Gpo. Yura (JsKi-mc)	Inactiva
139	Estrella Unida - Mina	Ica	30-m	8 382 922	486 890	Filoniano	Cu,Au	Au	Hem	Q	Andesitas	Bella Unión (Ki-an/da)	Inactiva
140	Estrella Unida - Mina	Ica	30-m	8 381 704	486 413	Filoniano	Ba	Ba		Q	Cuarцитas	Fm. Pariatambo (Kis-m)	Inactiva
141	Centaurus	Ica	30-m	8 385 337	490 536	Filoniano	Au,Cu	Cp	Py,Hem	Q,Ca,Cln	Andesita porfirítica	Bella Unión (Ki-an/da)	Activa
142	Calera - Mina	Ica	30-m	8 383 348	488 101	Filoniano	Cu	Cu	Lim	Q	Calizas	Fm. Pariatambo (Kis-m)	Inactiva
143	Piedra Gorda	Ica	30-m	8 383 860	477 015	Filoniano	Cu	MI.	Lim	Q	Cuarцитas	Gpo. Yura (JsKi-mc)	Inactiva
144	Luz del Sol	Ayacucho	30-m	8 392 264	498 223	Filoniano	Au	MI,Cris	Oxfe	Q	Granodiorita	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Inactiva
145	Luz del Sol I	Ica	30-m	8 386 769	496 023	Filoniano	Au,Cu	MI,Cris,Oxcu		Q	Andesitas	Bella Unión (Ki-an/da)	Inactiva
146	Apacheta	Ica	30-m	8 390 240	498 025	Filoniano	Au	Oxcu	Hem	Q	Granodiorita-Tonalita	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Inactiva
147	Esperanza	Ica	30-m	8 388 917	494 172	Filoniano	Au	MI,Cris	Oxfe	Q	Andesita porfirítica	Bella Unión (Ki-an/da)	Inactiva
148	Yapana	Ayacucho	30-m	8 392 264	498 223	Filoniano	Au	Oxcu	Py	Q	Cuarцитas	Gpo. Yura (JsKi-mc)	Inactiva
149	Santa Maria	Ica	29-m	8 398 571	494 845	Filoniano	Au	Oxcu	Py,Hem	Q	Cuarцитas	Gpo. Yura (JsKi-mc)	Inactiva
150	Cerca de Belaunde	Ayacucho	30-m	8 391 200	495 219	Filoniano	Au,Cu	Cp,MI,Cris,Oxcu	Oxfe	Q, Ca	Pizarras alteradas	Gpo. Yura (JsKi-mc)	Inactiva
151	Yuriviscas	Ica	30-m	8 394 197	486 201	Filoniano	Au	MI,Cris,Oxcu		Q	Andesita porfirítica	Bella Unión (Ki-an/da)	Inactiva
152	Estrella de Oro - Mina	Ica	30-m	8 388 584	475 163	Filoniano	Au	Au	Py	Q	Andesitas	Bella Unión (Ki-an/da)	Inactiva
153	San Martin de Otongo	Ica	30-m	8 394 889	473 843	Filoniano	Au	Oxcu	Py,Oxfe	Q	Andesitas	Bella Unión (Ki-an/da)	Inactiva
154	Yuri	Ayacucho	30-m	8 396 611	496 551	Filoniano	Au	Cp,Bo,Cc,MI,Cris	Py,Hem	Q, Ca	Cuarцитas	Gpo. Yura (JsKi-mc)	Activa
155	Orion - Mina	Ayacucho	29-m	8 393 904	496 712	Filoniano	Au	Au	Hem, Lim	Q	Cuarцитas	Gpo. Yura (JsKi-mc)	Inactiva
156	Cachilloc - Mina	Ica	30-m	8 397 044	486 287	Filoniano	Cu,Au	Au	Hem, Lim	Q	Cuarцитas/Pizarras	Gpo. Yura (JsKi-mc)	Inactiva
157	Mina Antigua	Ica	30-m	8 395 522	487 390	Filoniano	Au	Au	Lim	Q	Cuarцитas	Gpo. Yura (JsKi-mc)	Inactiva
158	El Tunal - Mina	Ica	30-m	8 394 936	476 132	Filoniano	Au	Au	Hem, Lim	Q	Lutitas margosas	Fm. Pariatambo (Kis-m)	Inactiva
159	Cruz de Chapi	Ica	30-m	8 375 677	499 630	Filoniano	Au,Cu	MI,Cris		Q,Cln	Granodiorita-Tonalita	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Inactiva
160	Los Colorados	Ica	30-m	8 371 073	496 067	Filoniano	Au,Cu	MI,Cris	Oxfe,Espe	Q	Cuarцитas	Gpo. Yura (JsKi-mc)	Inactiva
161	San Francisco Javier - Mina	Ica	30-m	8 375 849	465 949	Filoniano	Au	Au	Lim,Hem		Cuarцитas	Gpo. Yura (JsKi-mc)	Inactiva
162	Estrella de Oro - Mina	Ica	30-m	8 391 734	461 168	Filoniano	Au	Au					Inactiva
163	Mina Coquimbana	Ica	29-m	8 428 573	489 861	Filoniano	Au	Ga	Py	Q,Cln	Cuarцитas	Gpo. Yura (JsKi-mc)	Inactiva
164	Irma Nelida	Ica	29-m	8 410 076	482 232	Filoniano	Au	Oxcu	Hem	Q	Cuarcita/Granodiorita	Gpo. Yura/Pampahuasi	Inactiva
165	Irma Nelida 2	Ica	29-m	8 409 822	482 188	Filoniano	Au	Au	Hem	Q	Cuarцитas	Gpo. Yura (JsKi-mc)	Inactiva
166	La Isla 1	Ica	29-m	8 402 818	480 198	Filoniano	Au	Au	Hem	Q	Andesita porfirítica	Bella Unión (Ki-an/da)	Inactiva
167	La Isla 2	Ica	29-m	8 402 878	480 198	Filoniano	Au	Au	Py,Hem	Q	Andesita porfirítica	Bella Unión (Ki-an/da)	Inactiva
168	La Isla 3	Ica	29-m	8 402 878	480 198	Filoniano	Au	Au	Py,Lim	Q	Andesita porfirítica	Gpo. Camaná/Bella Unión	Inactiva
169	San Miguel	Ica	29-m	8 404 659	479 271	Filoniano	Cu,Au	MI,Cris,Oxcu	Hem	Q	Cuarcita/Andesita	Gpo. Yura/Bella Unión	Inactiva
170	Yauricho	Ica	29-m	8 404 200	478 390	Filoniano	Cu,Au	Cp,Bo,MI,Cris	Py,Hem	Q	Andesita porfirítica	Bella Unión (Ki-an/da)	Inactiva
171	Denuncio Amarillo	Ica	29-m	8 408 748	480 250	Filoniano	Cu	MI,Cris	Hem	Q,Ca	Cuarцитas	Gpo. Yura (JsKi-mc)	Inactiva
172	Tinguyoc - denuncia	Ica	29-m	8 407 993	479 798	Filoniano	Cu	MI,Cris	Hem, Lim	Ca	Diorita/Cuarcita	Bella Unión/Gpo. Yura	Inactiva
173	Denuncio Capac Chico	Ica	29-m	8 412 356	494 396	Filoniano	Au	Oxcu	Hem	Q	Granodiorita	Tiabaya/Gpo. Yura	Inactiva
174	Prospecto Capac Grande	Ica	29-m	8 414 074	493 113	Filoniano	Au	MI,Oxcu	Hem	Q	Granodiorita	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Inactiva
175	Santuario I	Ica	29-m	8 404 401	487 368	Filoniano	Au	Au	Oxfe	Q,Ca	Granodiorita	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Inactiva
176	Tambo	Ica	29-m	8 405 162	487 328	Filoniano	Au	Au	Lim,Hem		Granodiorita	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Inactiva
177	Saramarca	Ica	29-m	8 397 666	490 483	Filoniano	Au	Cp,Bo,Ga	Hem	Q,Ca	Andesita porfirítica	Bella Unión/Gpo. Yura	Activa
178	Los Inca	Ica	29-m	8 413 997	449 949	Filoniano	Cu,Au	Cp,Bo,Cc,MI,Cris	Hem	Q,Ca	Andesitas	Fm. Guaneros (Js-vs)	Inactiva
179	Minas	Ica	29-m	8 417 726	447 751	Filoniano	Cu,Au	Cp,Bo,Cc,Ga	Hem,Py	Q,Ca,Cln	Andesita/Monzonitico	Fm. Guaneros/Tiabaya	Activa
180	Cantera Serpiente 3	Ica	29-m	8 416 385	448 906	Filoniano	Cu	Cp	Lim,Hem		Calizas/Granodiorita	Fm. Guaneros/Tiabaya	Inactiva
181	Mina Nina Ceacca	Ayacucho	29-m	8 447 880	483 982	Filoniano	Au	Au	Lim,Hem		Piroclástico	Gpo. Camaná (PN-m)	Inactiva
182	Denuncio Puquio	Ayacucho	29-m	8 448 658	490 057	Filoniano	Au	Au	Lim,Hem		Piroclástico	Gpo. Camaná (PN-m)	Inactiva
183	Prospecto Mollecancha	Ayacucho	29-m	8 451 339	476 165	Filoniano	Au	MI,Cris	Hem	Q	Monzotonalita	Incahuasi (Ki-gd/to-i)	Inactiva



Nº	NOMBRE	DPTO	HOJA	COORDENADAS UTM		TIPO DE YACIMIENTO	ELEM.	MINERAL METALICO		MINERAL GANGA	ROCA CAJA	FORMACION GEOLOGICA	ESTADO
				NORTE	ESTE			PRINCIPAL	ACCESORIO				
184	Ornolloc	Ayacucho	29-m	8 451 371	475 572	Filoniano	Cu	Ml,Cris,Oxcu	Hem	Q	Monzonita	Incahuasi (Ki-gd/to-i)	Inactiva
185	Denuncio Temistocles	Ayacucho	29-m	8 432 024	459 441	Filoniano	Cu	Ml,Cris	Lim,Hem		Diorita	Pampahuasi (Ks-gd/to-pa)	Inactiva
186	Chavez 8	Ica	29-m	8 428 908	456 677	Filoniano	Cu	Ml,Cris,Oxcu	Hem,Espe	Q,Cln	Monzodiorita	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactiva
187	Rescate	Ica	29-m	8 428 460	456 164	Filoniano	Cu	Ml,Cris,Oxcu	Hem,Espe	Q,Cln	Monzodiorita	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactiva
188	Chavez 2 - Concesión	Ica	29-m	8 429 449	455 098	Filoniano	Cu	Cp,Bo,Ml,Cris	Hem	Q,Cln	Monzodiorita	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactiva
189	Mina Chavez 2 - Unidad	Ica	29-m	8 426 600	455 269	Filoniano	Cu	Ml,Cris	Lim,Hem		Subvolcánico	Gpo. Casma (Kis-vs)	Inactiva
190	Camborda Mina	Ica	29-m	8 427 004	454 776	Filoniano	Cu	Ml,Cris	Hem, Lim	Ca	Subvolcánico	Gpo. Casma (Kis-vs)	Inactiva
191	Laura Cristina	Ica	29-m	8 427 272	454 958	Filoniano	Cu	Ml,Cris	Hem	Q	Andesita	Gpo. Casma (Kis-vs)	Inactiva
192	Chavez y Camborda	Ica	29-m	8 428 094	451 554	Filoniano	Cu	Cp,Cc,Ml,Cris	Hem,Py	Q	Subvolcánico	Gpo. Casma (Kis-vs)	Inactiva
193	Loropuquio	Ica	29-m	8 447 019	457 015	Filoniano	Cu	Ml	Py,Hem	Q	Cuarcita/Diorita	Gpo. Yura/Pampahuasi	Inactiva
194	Denuncio Llipapata	Ica	29-m	8 447 988	456 988	Filoniano	Au,Cu	Ml	Hem,Py	Q	Cuarcitas	Gpo. Yura/Pampahuasi	Inactiva
195	Mina San Francisco	Ica	29-m	8 446 084	455 387	Filoniano	Cu	No se observa	Hem, Lim	Ca	Diorita	Pampahuasi (Ks-gd/to-pa)	Inactiva
196	Huambina - denuncia	Ica	29-m	8 442 910	454 695	Filoniano	Cu	No se observa	Hem, Lim	Ca	Diorita	Pampahuasi (Ks-gd/to-pa)	Inactiva
197	Mina Santa María	Ica	29-m	8 443 580	452 841	Filoniano	Cu	Ml,Cris	Hem	Ca,Q	Diorita	Pampahuasi (Ks-gd/to-pa)	Inactiva
198	Palmerito	Ica	29-m	8 444 278	450 293	Filoniano	Au	Au	Oxfe	Or,Q	Diorita	Pampahuasi (Ks-gd/to-pa)	Inactiva
199	Santa Elena	Ica	29-m	8 442 240	446 878	Filoniano	Cu	Ml,Cris	Py	Q,Ca	Diorita	Pampahuasi (Ks-gd/to-pa)	Inactiva
200	Cancha Seca	Ica	29-m	8 438 867	454 112	Filoniano	Cu	Ml,Cris,Oxcu	Oxfe	Ca	Diorita	Pampahuasi (Ks-gd/to-pa)	Inactiva
201	Cabeza de negro	Ica	29-l	8 450 535	446 003	Filoniano	Cu,Au	Ml,Cris	Oxfe	Q,Cln	Diorita	Pampahuasi (Ks-gd/to-pa)	Inactiva
202	Jorihuayrana	Ica	29-m	8 415 336	478 958	Filoniano	Cu,Au	Ml,Cris	Lim	Q,Cln	Diorita	Pampahuasi (Ks-gd/to-pa)	Inactiva
203	Sotelo	Ica	29-m	8 414 300	479 442	Filoniano	Cu,Au	Ml,Cris	Py	Q,Ca	Diorita	Pampahuasi (Ks-gd/to-pa)	Inactiva
204	Unidad Piedra Pintada	Ica	29-m	8 419 384	477 231	Filoniano	Cu	Ml,Cris,Oxcu	Hem	Q	Diorita	Pampahuasi (Ks-gd/to-pa)	Inactiva
205	Mina Monta	Ica	29-m	8 432 083	482 682	Filoniano	Cu	Oxcu	Lim,Hem		Diorita	Pampahuasi (Ks-gd/to-pa)	Inactiva
206	Mina Anita Tibillos	Ica	29-m	8 431 847	483 216	Filoniano	Cu	Ml,Cris	Lim,Hem		Diorita	Pampahuasi (Ks-gd/to-pa)	Inactiva
207	Huarangal	Ica	29-m	8 442 578	481 906	Filoniano	Cu	Ml,Cris,Oxcu	Hem,Oxfe	Q	Tonalita	Incahuasi (Ki-gd/to-i)	Inactiva
208	Jalaoreco	Ica	29-m	8 443 083	481 045	Filoniano	Cu,Au	Oxcu	Hem,Oxfe	Q,Cln	Tonalita	Incahuasi (Ki-gd/to-i)	Inactiva
209	Huaranchayoc	Ica	29-m	8 443 386	480 910	Filoniano	Cu,Au	Oxcu	Py,Oxfe	Q	Tonalita	Incahuasi (Ki-gd/to-i)	Inactiva
210	Sumbá	Ica	29-m	8 437 449	480 792	Filoniano	Cu,Au,Pb	Ml,Cris,Ga	Hem		Cuarcita/Tonalita	Gpo. Yura/Incahuasi	Inactiva
211	Incapchaera	Ica	29-m	8 434 552	477 843	Filoniano	Cu,Au,Pb	Cp,Ga	Py,Hem	Q	Cuarcitas	Gpo. Yura (JsKi-mc)	Inactiva
212	linachacra I	Ica	29-m	8 434 489	477 663	Filoniano	Cu,Au	Oxcu	Py,Hem		Tonalita	Incahuasi (Ki-gd/to-i)	Inactiva
213	Tinguayoc	Ica	29-m	8 407 685	478 647	Filoniano	Cu,Au	Ml,Cris	Hem	Q,Ca	Andesita porfirítica	Bella Unión (Ki-an/da)	Inactiva
214	Locari	Ica	29-m	8 400 427	473 305	Filoniano	Cu,Au	Ml,Cris,Oxcu	Hem	Q	Andesita porfirítica	Bella Unión (Ki-an/da)	Inactiva
215	Piedra Pintada	Ica	29-m	8 421 929	475 817	Filoniano	Cu,Au	Ml,Cris		Q,Ca	Diorita	Pampahuasi (Ks-gd/to-pa)	Inactiva
216	Mina Piedra Pintada I	Ica	29-m	8 421 952	475 809	Filoniano	Cu,Au	Ml,Cris	Hem	Q	Diorita	Pampahuasi (Ks-gd/to-pa)	Inactiva
217	Orongo	Ica	29-m	8 409 209	476 085	Filoniano	Cu	Cp,Bo,Az,Ml,Cris	Hem	Ca,Q,Cln	Diorita	Pampahuasi (Ks-gd/to-pa)	Inactiva
218	Mina Los Incas I	Ica	29-m	8 414 000	449 358	Filoniano	Cu	Cp,Ml,Cris	Lim	Q,Ca	Andesitas	Fm. Guaneros (Js-vs)	Inactiva
219	Potrero	Ica	29-m	8 411 508	467 317	Filoniano	Au	Cp,Ml,Cris	Hem	Q	Monzodiorita	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactiva
220	Coquimbana	Ica	29-m	8 436 986	492 825	Filoniano	Au	Ga	Py	Q,Cln	Tonalita/Cuarcita	Tiabaya/Gpo. Yura	Inactiva
221	San Miguel	Ica	29-m	8 414 697	448 919	Filoniano	Cu	Cp,Bo,Cris	Py,Oxfe	Q, Ca	Granodiorita/Andesita	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Activa
222	Mina Lomo Largo	Ica	29-l	8 447 463	425 963	Filoniano	Au,Cu	Au,Cp,Ml	Hem, Lim	Q	Andesitas	Gpo. Casma (Kis-vs)	Inactiva
223	Mina Raquel	Ica	29-l	8 451 168	435 769	Filoniano	Au,Cu	Ml,Cris	Espe	Q,Cln	Monzonita	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactiva
224	San Pedro	Ica	29-l	8 451 274	435 760	Filoniano	Au,Cu	Cp,Ml,Cris	Espe,Hem,Py	Q	Monzonita	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactiva
225	Cansas	Ica	29-l	8 450 000	436 749	Filoniano	Au,Cu	Cp,Ml,Cris	Hem	Q	Monzonita	Linga(Ki-mzgr/gr)	Inactiva
226	Saya Saya (Umachulco)	Arequipa	31-r	8 318 556	779 173	Filoniano	Au	Au,teluros, Cu,Sph	Py	Q	Lavas andesíticas	Gpo. Barroso (NQ-v)?	Explor.
227	Orcopampa (Vetas Layo)	Arequipa	31-r	8 319 289	798 068	Filoniano	Au		Py	Q,Ser,Alu	Dacita	Gpo. Tacaza(Orcopampa)	Inactivo
228	Orcopampa (V.Santa Rosa)	Arequipa	31-r	8 293 851	787 603	Filoniano	Au	Ga,Sph,Sulf-Fe	Py-Sulf	Q,Ca	Areniscas	Gpo. Yura (Fm. Hualhuani)	Inactivo
229	Orcopampa (V. Calera Sur)	Arequipa	31-r	8 303 920	790 604	Filoniano	Au	Ttr,Ga,Cp,Sph,Pir,Bo	Py	Q,Rds,Ba,Ca	Lavas y Brechas	Gpo.Tacaza (PN-vs)	Activo
230	Ares	Arequipa	31-r	8 336 400	804 480	Filoniano	Au				Lava riódacita	Gpo. Barroso (NQ-v)	Activo
231	Chorunga (V. San Juan)	Arequipa	32-p	8 242 524	707 910	Filoniano	Au	Cp,Au,El,Ga,Sph,Bo,Cv	Py,Po,Jar,Hem	Q,Ca,Sid,Or	Granodiorita-Tonalita	Incahuasi (Ki-gd/to-i)	Activo

Nº	NOMBRE	DPTO	HOJA	COORDENADAS UTM		TIPO DE YACIMIENTO	ELEM.	MINERAL METALICO		MINERAL GANGA	ROCA CAJA	FORMACION GEOLOGICA	ESTADO
				NORTE	ESTE			PRINCIPAL	ACCESORIO				
232	Chorunga (V. Mercedes)	Arequipa	32-p	8 242 524	707 910	Filoniano	Au	Au nativo, teluros, El	Py	Q	Granito-Granodiorita	Incahuasi (Ki-gd/to-i)	Activo
233	Chorunga (Clarita Stock)	Arequipa	32-p	8 236 621	713 729	Stock work	Au,Cu	Au diss, Cu ??	Sulf	Q	Granito-Granodiorita	Incahuasi (Ki-gd/to-i)	Inactivo??
234	Chorunga (Clarita-Vetas)	Arequipa	32-p	8 236 420	713 503	Vetiforme	Au,Cu	Au diss, Cu ??	Sulf., oxidos	Q	Limoarcillas	Gpo. Yura (JsKi-mc)	Activo??
235	Chorunga (Erika)	Arequipa	32-q	8 234 544	715 507	Stock work	Au,Cu	Au nativo, Carcu	Py	Q	Granito-Granodiorita	Incahuasi (Ki-gd/to-i)	Inactivo
236	Chalhuane	Arequipa	32-q	8 240 417	722 139	Diseminado	Au-Cu	Au nativo,Cu	Py	Q,Epi,Carb	Tonalita-Sediment	Incahuasi (Ki-gd/to-i)	Inactivo
237	Misky	Arequipa	32-r	8 233 700	793 750	Filoniano	Au,Cu?	Au	Py	Q	Granodiorita-Diorita	Incahuasi (Ki-gd/to-i)	Activa
238	Huaca	Arequipa	32-p	8 233 487	699 168	Filoniano	Au				Basalto	Complejo Basal de la Costa	Inactiva
239	Sauce-Fortuna	Arequipa	32-p	8 237 917	699 275	Filoniano	Au?	Bo,Cp,Ga	Py,Ars,Po	Q	Granodiorita	Incahuasi (Ki-gd/to-i)	Inactiva
240	Coropuna (Pucahilla)	Arequipa	32-q	8 276 085	744 206	Diss,vetillas	Au,Ag?		Lim	Q,Arc	Brecha	Gpo. Tacaza (PN-vs)	Inactivo
241	Tororumí (Tororumí)	Arequipa	32-p	8 277 046	686 579	Filoniano	Au,Cu?	Au,teluros, Cu	Py-Sulf	Q	Granito	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Inactivo
242	Chipmo (Proy. Claudia)	Arequipa	31-r	8 311 411	779 802	Filoniano	Ag,Au		Q,Arc	Q	Dacita	Gpo. Tacaza (PN-vs)	Activo
243	Chipmo (Proy. Sta. María)	Arequipa	31-r	8 308 796	781 642	Filoniano	Au	Ga	Py	Q,Ba,Arc	Brecha	Gpo. Tacaza (PN-vs)	Activo
244	Chipmo (Veta Prometida)	Arequipa	31-r	8 311 034	782 349	Filoniano/St-	Au	Au,teluros		Q,Alu,Pirof	Tobas	Gpo. Tacaza (PN-vs)	Activo
245	Shila (Proy. Chinchon)	Arequipa	31-r	8 305 595	800 944	Diseminado	Au,Ag		Py	Q,Alu	Brechas	Gpo. Barroso (NQ-v)?	Inactivo
246	Shila (Proy. Chuafuma)	Arequipa	31-r	8 298 724	795 500	Filoniano	Au,Ag			Q	Lavas	Gpo. Barroso (NQ-v)?	Activo
247	Mina Paula (Vetas Nazaren)	Arequipa	31-r	8 288 145	810 727	Filoniano	Au,Ag?	Ag,Ttr,Sph, Ga	Sulf	Q	Brechas	Gpo. Barroso (NQ-v)?	Activo
248	Paula (Area Neck)	Arequipa	31-r	8 288 211	811 880	Filoniano	Au,Ag?	Ag,El,Sph,Cp,Ga,En	Py	Q,Rod,Rds,Ad	Brechas y lavas	Gpo. Barroso (NQ-v)	Activo
249	Tinoray (Veta California)	Arequipa	32-p	8 246 211	695 305	Filoniano	Au,Cu,Ag		Py	Q,Arc	Granodiorita	Incahuasi (Ki-gd/to-i)	Activa
250	Tinoray (Chimenea Tinoray)	Arequipa	32-p	8 246 313	695 785	Filoniano	Au,Cu,Ag		Oxfe,Py,hem	Q	Granodiorita	Incahuasi (Ki-gd/to-i)	Activa
251	Tinoray (Proy. Centromin)	Arequipa	32-p	8 243 633	691 793	Filoniano	Au,Cu,A	Au,Te,Sulf y Sufsa.		Q	Granodiorita-Monzonita	Incahuasi (Ki-gd/to-i)	Activo
252	Tinoray (Veta Poderosa)	Arequipa	32-p	8 242 632	690 689	Filoniano	Au,Cu,Ag			Q	Granodiorita-Monzonita	Incahuasi (Ki-gd/to-i)	Activo
253	Iruyoc	Arequipa	32-r	8 253 180	809 634	Mantiforme	Cu, Au	MI, Cris	Hem, Lim	Ca, Gyp	Areniscas calcareas	Fm. Seraj (Ks-m)	Inactivo
254	El Gallo	Arequipa	32-r	8 267 935	805 284	Filon-mantif	Au	Ga,Cup	Py, Lim	Q	Gneis	Complejo Basal de la Costa	Inactivo
255	Ajpi (Piucirca)	Arequipa	32-r	8 273 810	814 690	Filoneano	Au	Au,Ga, Sph	Py, Lim		Gneis	Complejo Basal de la Costa	Inactivo
256	Piraucho	Arequipa	32-r	8 266 038	780 470	Filon-metas	Au	Ga	Py, Lim	Jar, Q	Andesita - Adamelita	Fm Arcurquina (Kis-m)	Inactivo
257	Toncoro	Arequipa	32-r	8 283 050	795 731	Filoneano	Au	Au	Espe	Q, Ca	Areniscas - Calizas	Gpo. Yura (JsKi-mc)	Inactivo
258	Úrsula I	Arequipa	32-r	8 270 000	806 600	Filoneano	Au,Ag,C	Cp	Py, Lim	Q	Granodiorita, Andesita	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Inactivo
259	Jarahualli	Arequipa	32-p	8 257 329	671 132	Filoneano	Au,Ag	Au,Sufsal	Hem,Py	Q	Granodiorita	Linga(Ki-mzgr/gr)	Activo
260	Ishihuinca	Arequipa	32-p	8 252 143	671 674	Filoneano	Au,Cu,A	Au,Sulf	Hem, Lim	Q	Granodiorita	Tiabaya (Ks-mzgr/gdi)	Activo

### Abbreviation

Act	actinolite	Cln	caolinite	Lim	limonite	Rds	rhodochrosite	diss	dissemination
Ad	adularia	Cp	chalcopyrite	Mag	magnetite	Rod	rhodonite	filon	filoniano
Ag	silver	Cris	crystal	Mar	marcasite	Sid	siderite	mantif	mantiforme
Alu	alunite	Cu	copper	MI	malachite	Sph	sphalerite	metaso	metasomatico
Arc	clay	Cup	cuprite	Mó	molybdenite	Sulf	sulfide	veti	vetiforme
Ars	arsenopyrite	Cv	covellite	Mrt	marmatite	Sufsal	sulfosalt		
Atac	atacamite	El	electrum	Or	orthoclase	Te	telurium		
Au	gold	En	enargite	Oxcu	copper oxide	Tre	tremolite		
Az	azurite	Epi	epidote	Oxfe	iron oxide	Ttr	tetrahedrite		
Ba	barite	Espe	specularite	Oxmn	manganese oxide	Tur	tormaline		
Bo	bonite	Fe	iron	Pb	lead				
Br	brochantite	Ga	galena	Po	pyrrhotite				
Ca	calcite	Gth	goethite	Pirof	pyrophyllite				
Carcu	Cu carbonate	Gyp	gypsum	Py	pyrite				
Cc	chalcocite	Hem	hematite	Pyau	Au bearing pyrite				
Cl	chlorite	Jar	jarosite	Q	quartz				

Tabla 7 Relación entre la roca encajonante y la mineralización

		Era Pre-Mesozoica			Era Mesozoica							Era Cenozoica				Intrusivo Mesozoicas							Intrusivos Cenozoicos			Grantotal		
		Comp. Basal	Fm. Marcona	Total	Fm. Chocolate	Fm. Guaneros	Gp. Yura	Gp. Casma	Fm. Pariatambo	Fm. Arcurquina	Fm. Seraj	Total	Gp. Tacaza	Gp. Cmamá	Gp. Barroso	Total	Bella Union	Batolito de la Costa					Subtotal	Total	Dacite		Unknown	Total
																		Patap	Linga	Pampahuasi	Incahuasi	Tiabaya						
Vetiforme	Au	4	-	4	1	4	16	-	1	1	-	23	4	3	5	12	16	4	7	1	4	22	38	54	-	1	1	94
	Au·Cu	-	-	-	-	9	9	1	-	-	-	19	-	-	-	-	3	-	3	-	5	7	15	18	1	-	1	38
	Cu·Au	-	-	-	-	4	7	4	-	-	-	15	-	-	-	-	8	1	-	5	3	8	17	25	-	-	-	40
	Subtotal	-	-	-	-	13	16	5	-	-	-	34	-	-	-	-	11	1	3	5	8	15	32	43	1	-	1	78
	Cu	-	-	-	-	2	7	5	1	-	-	15	-	-	-	-	4	-	22	10	2	3	37	41	-	-	-	56
	Cu·Fe	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	2	-	-	-	3
	Fe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	6	-	-	-	6
	Ba	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Total	4	-	4	1	20	39	10	3	1	-	74	4	3	5	13	31	11	34	16	14	40	115	146	1	1	2	238	
Mantiforme	Fe	-	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
	Fe·Cu	-	1	1	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	Cu·Au	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	Total	-	13	13	-	1	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15
Diseminado	Au·Ag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	Au·Cu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	1	
	Cu·Mo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	
	Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	2	-	1	-	-	1	-	2	2	-	-	-	4	
Stk.work	Au·Cu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	2	-	-	-	2	
	Au	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
	Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	2	-	2	2	-	-	-	3	
Grantotal	4	13	17	1	21	39	10	3	1	1	76	7	3	6	16	31	12	34	16	17	40	119	195	1	1	2	260	

Como minerales de estas vetas se describen oro nativo, eléctrum, pirita aurífera, sulfatos, chalcopirita, galena, esfalerita, bornita, covelita, tetrahedrita, cuprita, malaquita, crisocola, arsenopirita, pirrotita, marcasita, especularita, hematita, limonita, etc. Los minerales descritos en la ganga son principalmente cuarzo y calcita con cantidades subordinadas de sericita, halotriquita, yeso, caolin, rodocrosita, rodonita, alunita, adularia, ortoclasa, y arcilla.

## (2) Depósitos Au/Cu

Esta categoría incluye también los depósitos de Cu/Au en vetas. Los depósitos de esta categoría se encuentran en 79 localidades, el segundo más abundante después de los depósitos de vetas de Au.

La roca encajonante de estas vetas en 32 localidades es rocas sedimentarias mesozoicas, seguidas por el Batolito de la Costa en 32 localidades, los cuales juntos hacen el 84% del total. Con el Complejo Bella Unión (11 localidades) añadido, casi todas las indicaciones de mineral de esta categoría están incluidas en rocas sedimentarias o intrusivas mesozoicas. Estos depósitos de veta son pequeños en tamaño, con un ancho promedio de cerca de 0.5m. Las vetas de más de 1 m. de ancho se encuentran en 8 localidades de las 43 indicaciones cuyos tamaños se han descrito, lo cual sugiere que las vetas de esta categoría son un poquito más extensas en tamaño que las anteriores vetas de Au solamente. Aunque se dan pocas descripciones en las longitudes de las vetas, ellas son de varios decámetros a varios cientos de metros.

Referente al rumbo predominante, las vetas de rumbo noroeste han sido encontradas en 24 localidades o la mitad de las 49 indicaciones cuyo rumbo y buzamiento se describen. Le siguen en predominancia las que tienen rumbo NE (15), E-O (6) y N-S (4). La tendencia en las ocurrencias, es similar a los depósitos de Au tipo veta. Las vetas con alto buzamiento ( $50^\circ$  a  $70^\circ$ ) son dominantes, seguidas de aquellas de buzamiento suave ( $20^\circ$  a  $40^\circ$ ). La relación entre el rumbo-buzamiento y el tamaño de los depósitos minerales, establece que las vetas de más de 1 m. de ancho, prevalecen dentro de las que tienen rumbo predominante NO-SE (5 localidades), seguidas por NE-SO (2 localidades) y E-O (1 localidad), y es dominante dentro de las que tienen buzamientos altos ( $60^\circ$  a  $70^\circ$ ).

Como minerales se describen los siguientes: chalcopirita, bornita, oro nativo, pirita aurífera, chalcocita, óxidos de cobre tales como malaquita y crisocola, especularita, hematita, limonita, etc. Los minerales de ganga descritos son principalmente cuarzo y calcita con subordinadas cantidades de caolín, clorita, halotriquita, yeso, epidota, turmalina, actinolita y tremolita.

## (3) Depósitos de Cobre

Se han descrito 56 ocurrencias de esta categoría. Se describen 37 ocurrencias que tienen como roca encajonante el Batolito de la Costa, 22 de ellas se encuentran en la Super Unidad Linga. En 15 localidades, se describe la roca encajonante como rocas sedimentarias mesozoicas y en 4 localidades en el Complejo Bella Unión. Prácticamente todas las ocurrencias minerales de esta categoría están incluidas en rocas intrusivas o en formaciones mesozoicas. Estas indicaciones son algo mayores en tamaño que aquellas descritas en las 2 categorías anteriores. El promedio de ancho de veta de las 36 ocurrencias en las que se ha descrito el ancho, es de cerca de 0.6 m. y se

han encontrado en 9 localidades vetas de más de 1 m. de ancho. Referente a la dirección predominante, las vetas que tienen un rumbo NO son 26 de las 41 ocurrencias cuyos rumbos y buzamientos se han descrito, seguidos por vetas con dirección noreste (10), N-S (3) y E-O (2). Esta tendencia aparentemente es similar a la de los depósitos de vetas de Au.

Comparada con los depósitos de tipo veta de Au-Cu, la frecuencia de aparición de la tendencia E-O y N-S es al revés; sin embargo, si la diferencia en la frecuencia de aparición de NO y NE es tomada en cuenta, se puede decir que la tendencia es similar. Cerca de la mitad de las vetas tienen buzamientos moderados ( $50^{\circ}$ - $70^{\circ}$ ) seguidas en frecuencia por aquellas de buzamientos muy empinados ( $80^{\circ}$  o más), mientras que son escasas las vetas de buzamiento suave ( $20^{\circ}$  a  $40^{\circ}$ ).

En lo que se refiere a la relación entre rumbo-buzamiento y tamaño de los depósitos minerales, 6 de las 9 ocurrencias de más de 1 m. de ancho tienen rumbo NO y tienen un buzamiento moderado, mientras que se describen vetas con rumbo predominante NO y E-O ambos grupos buzando moderadamente.

Se describen como minerales, la chalcopirita, bornita, cuprita, chalcocita, covelita, azurita, malaquita, crisocola, atacamita, pirita, especularita, hematita, limonita, magnetita, pirrotita, etc., y se describen como minerales de ganga, cuarzo, calcita, caolín, turmalina, actinolita, yeso, alotriquita, etc.

#### (4) Depósitos de Cu/Fe

Las ocurrencias minerales de esta categoría se describen en 3 localidades. En dos de ellas, se describe como roca encajonante la Super Unidad Linga, que forma parte el Batolito de la Costa. En una ocurrencia se describe como roca encajonante a la Formación Guaneros del Mesozoico. Referente al rumbo y buzamiento, las 2 ocurrencias tienen un rumbo al NNE y altos buzamientos ( $N20^{\circ}$ - $25^{\circ}E$ ;  $85^{\circ}NO$  o  $SE$ ) y también se describe una ocurrencia con rumbo NNO y buzando suavemente. Todas estas ocurrencias tienen anchos de menos de 1 metro. Los minerales que se describen son óxidos de cobre tales como malaquita, crisocola y brochantita, y óxidos de fierro como magnetita, hematita y goetita. Los minerales descritos como ganga son cuarzo, calcita, clorita, etc.

#### (5) Depósitos de Fe

Se describen 6 ocurrencias. Todas ellas se encuentran en la Diorita Acarí (clasificadas dentro de la Super Unidad Patap en este informe) que se encuentra en el SE de el depósito de Fe de Marcona. Aunque la relación con los depósitos de Marcona no ha sido clarificada, ambos son similares en la composición mineral y difieren solamente en la roca encajonante. La roca encajonante que alberga los depósitos de ésta categoría es diorita y granodiorita.

Las vetas son de 1m a 40 m de ancho y de 200 m a 1,500 m de largo. Existen dos ocurrencias con dirección NE-SO, dos con E-O, y una con N-S. Las ocurrencias E-O son casi verticales, las ocurrencias NE buzando  $75^{\circ}$  al N y las N-S son verticales. Los minerales descritos son magnetita y hematita, y los minerales de ganga son cuarzo, actinolita, minerales fosforados, etc.

## (6) Depósitos de Ba

Una indicación de este mineral se describe en una localidad cuya roca encajonante es cuarcita en la Formación Pariatambo. El mineral es baritina y la ganga es cuarzo. No existen descripciones detalladas del depósito de ésta categoría.

### 2-4-2 Depósitos tipo Manto

#### (1) Depósitos de Fe

Se describen cuerpos mineralizados de fierro, en 12 localidades. Todos ellos conforman los depósitos de Marcona, la única mina que opera mineral de Fe en el Perú. Estos cuerpos yacen en la zona metalogénica Paracas-Chala. Los depósitos de Fe en la vecindad de Marcona, han sido interpretados como depósitos hidrotermales metasomáticos del Jurásico en las Formaciones Marcona y Guaneros, originadas desde el batolito de San Nicolás adyacente. En la actualidad sin embargo, la relación de la mineralización con el Batolito ha sido negada como resultado de la datación radioactiva del batolito, y los cuerpos mineralizados se infieren que hayan sido originados de los dikes y sills de dacita rosada mesozoica. Existe también una versión basada en la teoría singenética que los cuerpos en la Formación Guaneros son removilizados de la Formación Marcona.

Los depósitos minerales, yacen en formas tabulares casi concordantemente con la estratificación, en calizas y dolomitas de la Formación Marcona, y en calizas y areniscas calcáreas de la Formación Guaneros. Generalmente los depósitos minerales tienen un rumbo EO a NE-SO.

Los minerales de la Mina Marcona, son principalmente magnetita con una cantidad subordinada de pirita. Los depósitos minerales representan una distribución zonal en la dirección vertical.

La parte superior es una zona de oxidación lixiviada que yace cerca de la superficie, compuesta por magnetita residual, ocasionalmente acompañada por óxidos de cobre, carbonatos y también marmatita.

La parte media está compuesta principalmente de magnetita residual y existe una zona de transición con pirita parcialmente cambiando a hematita, acompañada por halotriquita

En la parte inferior, yace una zona primaria compuesta de magnetita microcristalina acompañada por minerales de ganga tales como actinolita, cuarzo, sericita, epidota, yeso, etc.

#### (2) Depósitos de Fe/Cu

Se describen 2 ocurrencias, una en la Formación Marcona y la otra en la Formación Guaneros. La última se describe con un ancho de 3.8 m. con un rumbo N-S y buzamiento de 5° al E. Los minerales son magnetita, pirrotita, hematita, especularita, chalcopirita, crisocola, brochantita, pirita, etc. y los minerales de ganga son cuarzo, yeso y actinolita.

### (3) Depósitos de Cu/Au

Se describe una ocurrencia de este tipo en las areniscas calcáreas de la formación Seraj del Mesozoico, que tiene un ancho de 0.5 m., un rumbo E-O y un buzamiento de 24° al S. Se describen minerales como malaquita, crisocola, hematita, limonita, etc., mientras que los minerales de ganga son calcita y yeso.

#### **2-4-3 Depósitos Tipo Diseminado**

Se describen 4 ocurrencias en esta categoría, de las cuales 2 son del tipo Au-Ag; 1 del tipo Au-Cu y 1 del tipo Cu-Mo en diferentes localidades. Se describen dos ocurrencias del tipo Au-Ag en brecha del Grupo Tacaza del Mioceno, y el Grupo Barroso del Pleistoceno, el primero es 1 km. x 4.5 km mientras que el último es 110-180 m. x 250 m. El mineral es limonita y el mineral de ganga es cuarzo, alunita, y minerales arcillosos.

Se describe una ocurrencia del tipo diseminado Au-Cu en tonalita de la Super Unidad Incahuasi, que es relativamente grande en tamaño: 4 km x 4.5 km. Los minerales descritos son oro nativo, minerales de cobre y pirita. Los minerales de la ganga son cuarzo, minerales carbonatados y epidota.

Las ocurrencias del tipo diseminado del Cu-Mo están ubicadas en la sección asignada a un cuerpo básico no clasificado del Batolito de la Costa, el cual es clasificado tentativamente en este informe dentro de la Super Unidad Patap, basado en el punto de vista litológico. La granodiorita se describe como roca encajonante. La ocurrencia es de una extensión de 400 m. x 2,000 m, con un rumbo N45°E. Los minerales son chalcopirita, minerales de carbonato de cobre, hematita, óxidos de manganeso, acompañados por cuarzo como ganga.

#### **2-4-4 Depósitos Tipo Stockwork**

Se han determinado 3 ocurrencias minerales de esta categoría. 2 ocurrencias de Au-Cu en localidades distintas y 1 ocurrencia de Au en otra localidad.

Las ocurrencias del tipo network Au-Cu están alojadas en granito a granodiorita de la Super Unidad Incahuasi, y asociados con vetillas de 0.4-0.5m. de ancho con un rumbo N80°E y un buzamiento de 65° al SO. Los minerales son oro nativo, minerales de cobre, carbonatos de cobre y pirita. El mineral de ganga es el cuarzo.

La indicación del tipo network de oro, yace dentro del tufo del Grupo Tacaza del Mioceno. Los minerales son oro nativo y minerales de telurio. En la ganga se encuentran cuarzo, alunita, y pirofilita.

#### **2-4-5 Depósitos Minerales Respectivos**

La descripción de las respectivas indicaciones y depósitos están resumidos en el apéndice I al final de este informe. Los resúmenes solamente de las minas principales están extraídos en los siguientes párrafos.

(1) Mina Marcona (Tabla 6, N° 1 a 14)

Ubicación : Prov. Marcona, Dist. Nazca, Dept. Ica

Coordenadas UTM: 8,320,450N, 487,150E; altitud 800 m  
Propietario de la Concesión: Shougang Hierro Perú S.A.  
Producción (1999): 2, 672,000 TM (contenido metálico)  
Reservas minerales probadas (finales de 2001): 858, 655,000 TM (Fe 55.3%, Cu 0.12%, S 2.56%)

Rocas precámbricas metamórficas, rocas sedimentarias marinas cámbricas, rocas jurásicas continentales metasedimentarias y metavolcánicas están intruídas por granodiorita del Batolito de la Costa. Estas rocas están cubiertas por tufo con intercalaciones de rocas sedimentarias de edad Cretácea post mineralización y rocas sedimentarias semiconsolidadas de edad Terciaria, las cuales están penetradas por rocas ígneas de dike de edades más jóvenes.

Los depósitos minerales yacen en horizontes de caliza y dolomita de edad Cámbrica dentro de la Formación Marcona, concordantemente con la estratificación, mientras que solamente una menor parte de los depósitos están emplazados concordantemente con los estratos de la Formación Guaneros, de edad Jurásica.

Los depósitos minerales tienen un rumbo predominante NE-SO y buzan 35° a 65° al NO. Se han determinado un total de 117 cuerpos y el área de ocurrencia de ellos cubre aproximadamente 10 km x 10 km. El mineral aprovechable es magnetita, mientras que los minerales de ganga son actinolita, calcita, cuarzo y apatita. La magnetita es cristalizada, siguiendo inmediatamente la actinolita, asociada con cuarzo y calcita, e impregnada con pirita. La pirita es alterada a limonita, mientras que la actinolita es alterada a serpentina y talco. La magnetita es parcialmente oxidada y alterada a hematita. Durante el proceso de alteración, fueron formados minerales de sulfato de Fe, yeso, anhidrita, etc.

La combinación de minerales varía en dirección vertical. La parte superior es una zona de oxidación principalmente con hematita, parcialmente acompañada por magnetita residual y también por óxidos y carbonatos de cobre. Los minerales de ganga son apatita y calcita. Se forman ocasionalmente bonanzas que tienen una ley de 65% de Fe. La parte inferior está formada por magnetita criptocristalina de grano fino asociado con actinolita, sericita, epidota y yeso, mientras que la apatita aumenta gradualmente hacia abajo.

## (2) Mina Orcopampa (Tabla 6, N° 299)

Ubicación : Prov. Orcopampa, Dist. Castilla, Dept. Arequipa  
Coordenadas UTM: 8,303,920N, 790,604E ; altitud 3,890 m  
Propietario de la Concesión: Cia. Minas Buenaventura S.A.A.  
Producción (2000): mineral 255,400 TC (Ag: 293,000 Oz., Au:96,843 Oz; Cu 59 TC)  
Exploración (2000) : túneles 4,705m; perforación diamantina 17,725, reservas minerales 342,200 TC.  
Reservas probadas (2001): 171,700 TM (Ag 0.6 Oz/TC; Au 0.466 oz/TC)

La roca encajonante es brecha volcánica y lava del Grupo Tacaza. El depósito mineral está compuesto de vetas paralelas siguiendo el rumbo de las fallas normales E-O y con buzamiento cercano a la vertical originadas del tipo de mineralización adularia-sericita y acompañados por silicificación, argilización y propilitización. Los minerales existentes son tetrahedrita, enargita, galena, chalcopirita, esfalerita, pirargirita, bornita, oro nativo, etc. Los minerales de ganga son cuarzo, rodocrosita, baritina, calcita, etc.



Una datación radioactiva de la veta Calera indica 16.5 Ma.

(3) Mina Shila (Tabla 6, N° 246)

Ubicación : Prov. Chachas, Dist. Castilla, Dept. Arequipa

Coordenadas UTM: 8,298,724, 795,500E; altitud: 4,870 m.

Propietario de la Concesión: Mina Shila S.A.C.

Producción (2000) : mineral 51,700 TC (Ag. 346,500 Oz, Au 23,510 Oz)

Exploración (2000): túneles 4,813m, perforación diamantina 9,956m; reservas adquiridas 68,900 TC.

Reservas probadas (finales de 2001): 33,900 TM (Ag 9.5 Oz/TM, Au 0.468 Oz/TM.)

La roca encajonante es lava andesítica del Grupo Barroso del Pleistoceno. El depósito mineral es epitermal del tipo veta acompañado por silicificación.

(4) Mina Ishihuinca (Tabla 6, N° 261)

Ubicación : Prov. Caravelí, Dist. Caravelí, Dept. Arequipa

Coordenadas UTM: 8, 252,143N, 671,674E; altitud: 1,990m

Propietario de la Concesión: Inversiones Mineras del Sur S.A.

Reservas probadas (finales de 2001): 81,700 TM (Au 13.07 g/TM)

La roca encajonante es granodiorita, de la Super Unidad Tiabaya la cual tiene fracturas del rumbo NO-SE, N45°E y NE-SO. El depósito está compuesto de 16 vetas con rumbo promedio N45°E y buzamiento 70° al NO. Las vetas tienen un ancho de 1.5 m. y 1 km de largo y están compuestas de dikes ácidos y cuarzo lechoso, acompañados por hematita, limonita, pirita, chalcopirita, minerales sulfurados, etc. Los dikes ácidos están compuestos de cuarzo (73%), plagioclasa (5%), muscovita (2%), turmalina (1%), minerales opacos (10%), esfena, etc. El análisis de muestras de mineral tomadas durante la visita de campo es Au 8.25 g/T.

(5) Mina Ares (Tabla 6, N° 230)

Ubicación : Prov. Orcopampa, Dist.Castilla, Dept. Arequipa

Coordenadas UTM: 8, 336,400N, 804,480E; altitud: 4,900 m

Propietario de la Concesión : Cia. Minera Ares S.A.C.

Reservas probadas (finales de 2001): 364,000 TM, (Au: 25.51 g/TM, Ag 6.15.Oz/TM.)

Las rocas encajonantes son andesitas y riolitas del Grupo Tacaza del Mioceno, tufos, aglomerados, brecha y andesita de la Formación Alpbamba, y lavas andesíticas a riolíticas del Grupo Barroso del Cuaternario. Se observaron tres direcciones predominantes de las fracturas y vetas:

<u>Dirección</u>	<u>Vetas</u>
N60°O :	Guadalupe, Claudia, Tania, Diana
N50°E :	Victoria, Maruja, Lula
N-S :	NS

(6) Mina Chorunga (Tabla 6, N° 231)

Ubicación : Prov. Grande, Dist. Condesuyos, Dept. Arequipa

Coordenadas UTM: 8, 242,524N, 707,910E; altitud: 1,500 m.

Propietario de la Concesión: Cia. Minera Erika S.A.

Reservas probadas (finales de 2001): 31,200 TM (Au 8.31 g/TM.)



La roca encajonante es granodiorita a tonalita de grano medio a grueso de color blanco grisáceo de la Super Unidad Incahuasi. El depósito está cortado por numerosas fallas y fisuras y está atravesado por numerosos diques neutrales a básicos. Es notoria la alteración hidrotermal potásica, acompañada por silicificación y cloritización. En las fallas cerca de los depósitos minerales, es discernible la actividad antes y después de la mineralización. Las fallas tienen un rumbo de N60°-85°O y un buzamiento de 60°-75° N o S. Estas fallas no solamente sirven como el pasaje de los fluidos formadores de mineral sino que constituyen los cuerpos minerales principales. Las vetas son de 0.4 a 1.8 m. de ancho. Los minerales económicos son pirita, chalcopirita, pirrotita, oro nativo, eléctrum, galena, esfalerita, bornita, covelita, malaquita, hematita, goetita, limonita, etc. Los minerales de la ganga son cuarzo gris a rosado, calcita, siderita, ortoclasa, etc.

#### (7) Mina Paula (Tabla 6, N° 248)

Ubicación: Dist. Choco, Prov. Castilla, Dept. Arequipa

Coordenadas UTM: 8, 288,211N, 811,880E; altitud: 5,200 m

Propietario de la Concesión: Minera Paula 49 S.A.C.

Reservas probadas (finales de 2001): 62,500 TC (Au 0.565 oz/TC, Ag 4.1 oz/TC). Las rocas encajonantes son tufos y brechas del Grupo Barroso del Pleistoceno, lavas y rocas intrusivas andesíticas en las cuales 3 tipos de alteración hidrotermal se distinguen:

Alteración potásica de la microlita feldespática

Reemplazamiento de biotita y pseudomorfos de hornblenda con un agregado de clorita epidota-calcita y parcial reemplazamiento de plagioclasas por sericita y calcita.

Seritización de toda la roca encajonante, acompañada por cuarzo, pirita, y cantidades subordinada de calcita.

Los minerales son tetrahedrita rica en plata, polibasita, argentita, acantita, pirita, esfalerita, chalcopirita, galena, eléctrum, enargita, etc.

Los minerales de ganga son : rodonita, rodocrosita, adularia, etc.

### **2-5 Consideraciones**

El área de estudio está ocupada por rocas sedimentarias y volcánicas desde el Pre-Cámbrico, y sus rocas metamórficas relacionadas, hasta el Cuaternario, que se extienden en una dirección NO-SE. Estas rocas están intruídas por rocas intrusivas del Ordovísico a Silúrico, y Cretáceo a Paleógeno y Neógeno. En grandes rasgos, el marco geológico en el área de estudio puede ser delineado como sigue:

La parte SO a E del área, está ocupada por rocas precámbricas metamórficas, las cuales gradualmente son reemplazadas hacia el norte por rocas sedimentarias y volcánicas de edades más jóvenes.

El área está zonada, de la Costa Pacífica hacia el interior, en las zonas metalogénicas de Paracas-Chala, Mala-Nazca, Nazca-Ocoña y Puquio-Caylloma. Al establecer una correlación con las provincias metalogénicas tradicionales del Perú, se establece que la zona Paracas-Chala, corresponde a la sub-provincia cuprífera y la zona mineralizada de la Costa de Fe-Cu; la Mala-Nazca a la zona de cobre; la Nazca-Ocoña a la sub-

provincia cuprífera y la zona de oro-cobre; y la Puquio-Caylloma a la sub-provincia polimetálica de los Andes Occidentales respectivamente.

Los depósitos minerales y ocurrencias en 261 localidades han sido descritos en el segundo año de estudio del Estudio de Recursos Minerales por Franja, el cual actualmente está en implementación de acuerdo con el programa de largo plazo de INGEMMET. Los depósitos tipo veta representan 239 de las 261 localidades descritas, 173 de las cuales son Au y Au-Cu. Esto refleja fuertemente las características de la zona metalogénica de Nazca-Ocoña. Los depósitos de vetas de Cu en 56 localidades reflejan las características de la zona Mala-Nazca. Los depósitos tipo manto se describen en 15 localidades, 12 de las cuales son depósitos de Fe mientras que 2 son de Fe-Cu, todos ellos constituyen el depósito mineral de Marcona, la única mina operativa de mineral de Fe en el Perú. En las áreas de los alrededores se describen, depósitos de Fe en vetas en 6 localidades y Fe-Cu depósitos de veta en 3 localidades, lo cual demuestra las características de la zona metalogénica de Paracas-Chala. Además, los depósitos de tipo diseminado se conocen en 4 localidades, y los depósitos de tipo stockwork en 3 localidades. Los depósitos de tipo diseminado en 2 localidades y 1 depósito de tipo stockwork yacen en las rocas volcánicas cenozoicas en la zona metalogénica de Puquio-Caylloma.

Desde el punto de vista de la combinación de minerales se considera altamente significativo que las indicaciones de minerales de Au solamente, se encuentren en rocas volcánicas cenozoicas, porque ello sugiere la existencia de mineralización de Au originándose en las rocas volcánicas nuevas. El hecho que las rocas encajonantes de estas indicaciones se encuentren en los Grupos Tacaza y Camaná del Mioceno, y el Grupo Barroso del Pleistoceno, indica que la mineralización de Au ha continuado desde el Mioceno hasta tiempos recientes. Signos de la mineralización reciente se pueden leer de los análisis de travertinos (Au 0.05 ppm, Ag 0.7 ppm, As 2,041 ppm, Fe 25.3% etc.) de las fuentes termales de Viques en la parte oriental del área de estudio (Cuadrángulo 32-p) como está establecido en el informe de actividad geotermal en la Region de Caylloma-Puquio. Como referencia, las fuentes termales de Viques están situadas a una altitud de 3,450 m, originadas de las fracturas que cortan el Grupo Barroso (temperatura del agua 25°C; volumen 30 litros/minuto, pH 3.5, y acompañada por hidrógeno sulfurado).

Se considera necesario averiguar la posibilidad de la presencia de depósitos de Au en rocas sedimentarias mesozoicas, esto sería una indicación de depósitos minerales estratoligados. Referente a los depósitos minerales estratoligados, se conocen fenómenos tales como migración y/o reconcentración de los metales componentes causados por movimientos geológicos posteriores. Además, se requiere un estudio completo y un análisis de temas como la combinación de minerales metálicos contenidos, tipos de ganga asociada, temperaturas de formación de mineral, etc. Una indicación de Cu-Au del tipo manto, aunque pequeño en tamaño, se describe en la Formación mesozoica Seraj. La presencia de depósitos de Au solamente, del tipo veta, como una posible indicación de depósitos estratoligados también se considera como un tema que vale la pena estudiar.

Excepto la Mina Marcona, los depósitos minerales e indicaciones dentro del área de estudio han sido poco estudiados desde el punto de vista metalogénico. La mineralización en el área de estudio puede ser tipificada como sigue, de acuerdo a los análisis de los datos existentes y ubicaciones de las indicaciones de mineral.

- Tipo Manto y tipo veta, de depósitos de Fe (cobre), relacionados con intrusivos andesíticos del Mioceno más reciente.
- Oro y Au-Cu y depósitos de cobre en vetas relacionados con el Batolito de la Costa del fin del Cretáceo al comienzo del Paleógeno.

Depósitos de oro de tipo veta, tipo diseminado y tipo stockwork relacionados a rocas volcánicas del Mioceno a Reciente.

A la luz de los análisis de los datos existentes, los requisitos para la identificación de áreas a ser estudiados, pueden ser condensados como sigue:

- i) Areas de ocurrencias de indicaciones de Au y Au-Cu que se sobreponen a áreas ocupadas por rocas volcánicas Miocenas a Recientes; y
- ii) Areas de ocurrencias de indicaciones de Au que se sobreponen a áreas ocupadas por rocas volcánicas y sedimentarias mesozoicas, en las cuales los depósitos estratoligados pueden ser incluidos.

### Capítulo 3 - Análisis Integrado

El análisis de las imágenes satelitales, ha revelado que las ubicaciones de la ocurrencia de depósitos tipo veta no están relacionadas con la densidad de lineamientos. En caso de un depósito tipo veta en rocas mesozoicas, no está claro si está relacionado con el índice de óxidos de Fe y el índice de minerales arcillosos, mientras que un depósito tipo veta que está en rocas cenozoicas, siempre está acompañado por anomalías en algunos de los índices. Referente a depósitos de tipo disseminado y de stockwork, se ha concluido que estos depósitos ocurren en la vecindad de alta densidad de lineamientos y anomalías en uno de los índices que, aunque débiles, se encuentran en las ubicaciones de la ocurrencia.

Como resultado del análisis de la información geológica existente, se ha concluido que se debe dar una alta prioridad a la verificación de las características de indicaciones tipo veta de oro solamente, que yacen en unidades geológicas posiblemente capaces de alojar depósitos estratoligados. Estos son individualizados de entre las ocurrencias tipo veta que se infiere sean originadas de la mineralización de Au relacionadas con rocas volcánicas del Mioceno a recientes o de rocas intrusivas del fin del Cretáceo a comienzos del Paleógeno.

Los resultados del análisis de las imágenes satelitales y del análisis de la información geológica existente fueron integrados con la ayuda de GIS, de donde se ha dibujado un mapa de análisis integrado. El mapa indica los resultados de los respectivos análisis que siguen (FIG. N° 16 y la LÁMINA N° 1 incluida).

- i) Ubicación de los depósitos minerales y ocurrencias conocidas.
- ii) Distribución de la roca encajonante
- iii) Distribución de la densidad de lineamientos
- iv) Anomalías en el R21 (índice de óxido de Fe)
- v) Anomalías en el R57 (índice de minerales arcillosos)

Basado en el análisis integrado, fueron extraídas áreas de interés del área completa de estudio. Para la selección de áreas de interés se usó los siguientes criterios:

- i) Áreas de concentración de anomalías de R21, identificada por el análisis de las imágenes satelitales.
- ii) Áreas de concentración de anomalías de R57, identificada por el análisis de las imágenes satelitales.
- iii) Áreas de alta densidad de lineamientos
- iv) Áreas ocupadas por rocas volcánicas del Mioceno a Pleistoceno que pueden ser rocas encajonantes de nuevas mineralizaciones de Au, o alteraciones, y también por la Formación Guaneros, Grupo Yura y Grupo Casma de edad mesozoica, que posiblemente sirvan para alojar depósitos minerales estratoligados.
- v) Áreas en las cuales se encuentran las indicaciones minerales conocidas.

Como resultado del análisis, las siguientes 5 áreas ordenadas de oeste a este han sido seleccionadas:

- 1) Área Nazca
- 2) Área Tocota

- 3) Area Chuquibamba
- 4) Area Andagua
- 5) Area Orcopampa

Las áreas extraídas de interés están tabuladas abajo.

#### Áreas de Interés

Area	Coordenadas del Centro	R21 (Índice de Oxidos de Fe)	R57 (Índice de Minerales arcillosos)	Densidad de Lineamiento	Roca Encajonante Objetivo	Indicación Conocida
1) Nazca	14° 25' S 75° 15' O	Débil cerca del Grupo Yura	Pequeña escala en el G.Yura NO-SE	Alta densidad cumbre	JK-yu Grupo Yura	Au tipo veta
2) Tocota	15° 40' S 74° 10' O	Pequeña escala dentro de la F. Guaneros	Mediana escala a lo largo del sist. de fallas en la F.Guaneros	Alta densidad 3 cumbres	Js-gu (F.Guaneros) JK-yu (Grupo Yura)	Au tipo veta
3) Chuquibamba	15° 40' S 72° 45' O	Gran escala dentro del G.Tazaza y continúa al G.Barroso	Pequeña escala en G.Tacaza y Barroso. Sobre pone a R21 en parte	Valle entre cumbres de alta densidad	PN-ta (G.Tacaza) NQ-ba (G.Barroso)	Au tipo diseminación
4) Andagua	15° 30' S 72° 25' O	Gran escala dentro del G.Tazaza y continúa al G.Barroso	Pequeña escala en G.Tacaza y Barroso. Sobre pone a R21 en parte	Alta densidad 2 cumbres	PN-ta (G.Tacaza) NQ-ba (G.Barroso)	nada
5) Orcopampa	15° 20' S 72° 15' O	Gran escala dentro del G.Tazaza y continúa al G.Barroso	Mediana escala en G.Tacaza y Barroso. Sobre pone a R21 en parte	Alta densidad 4 cumbres	PN-ta (G.Tacaza) NQ-ba (G.Barroso)	Au tipo veta tipo diseminación tipo stockwork

Los temas recomendados para estudio en las respectivas áreas de interés se resumen en los siguientes párrafos:

#### (i) Area Nazca

El área está extensamente ocupada por el Grupo Yura de edad mesozoica. Tanto en el lado sur como en el lado norte del área yacen en gran escala rocas intrusivas de la Super Unidad Tiabaya, donde se concentran los depósitos de oro tipo veta. Se recomienda efectuar trabajos de reconocimiento para coleccionar información referente a la composición de los minerales de ganga de los depósitos de oro solamente de tipo veta, temperaturas de formación, alteración de la roca encajonante. Esta información no pudo ser identificada por la interpretación de las imágenes satelitales, en búsqueda de la posible ocurrencia de depósitos ciegos estratoligados.

#### (ii) Area Tocota

El área está extensamente cubierta por la Formación Guaneros de edad mesozoica. En el lado norte del área yace la Super Unidad Tiabaya y el Complejo Bella Unión. En este marco se concentran los depósitos de oro de tipo veta. Se observa una pequeña concentración de anomalías de índice de minerales arcillosos alrededor del contacto con la Super Unidad Tiabaya, cerca del borde oriental, que parcialmente se superponen a

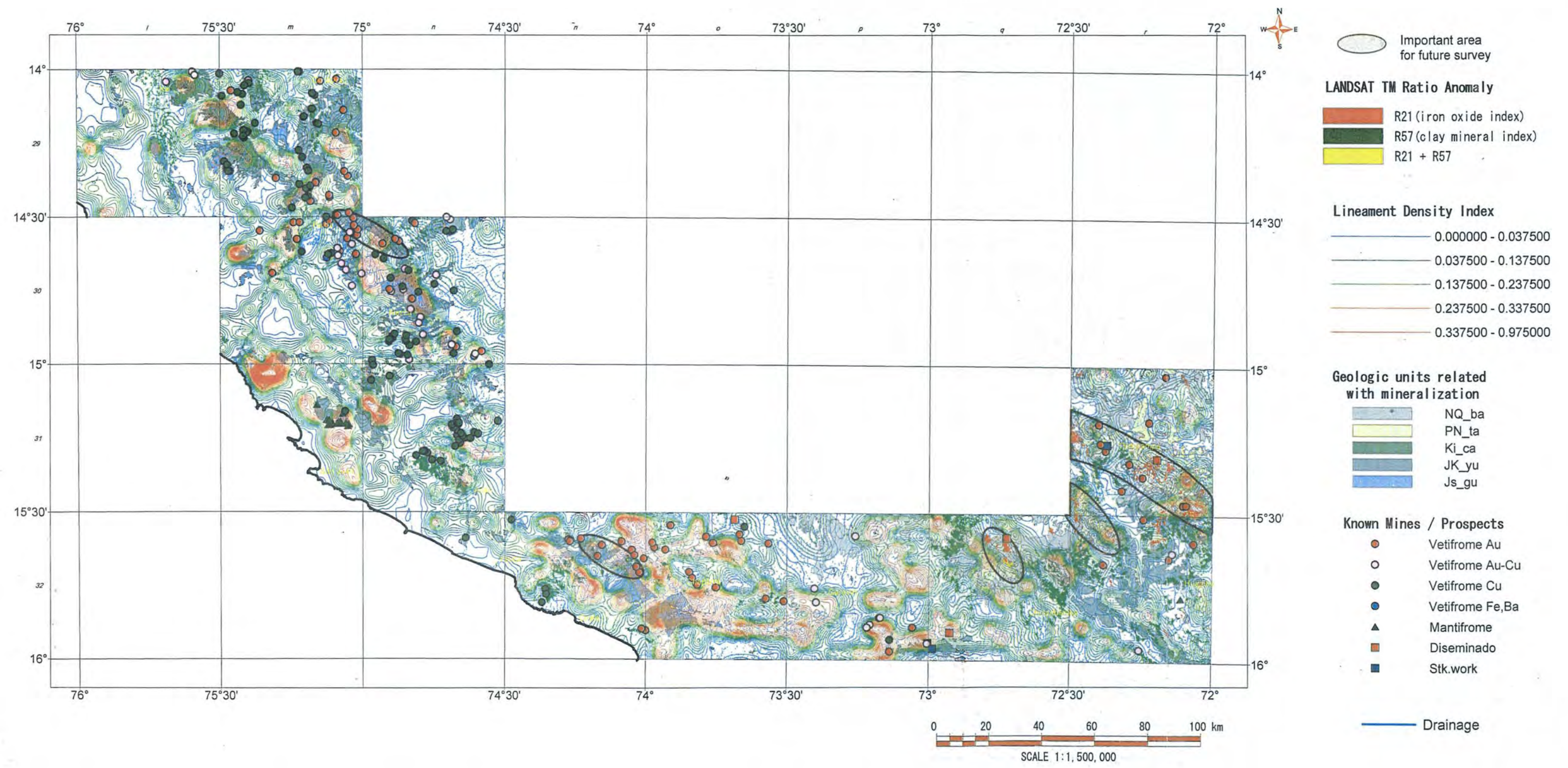


Fig.16 Integrated interpretation map

anomalías individuales de índice de óxido de hierro. Por consiguiente, se recomienda hacer un estudio de reconocimiento para coleccionar datos referentes a la composición de los minerales de ganga, temperatura de formación de mineral, y alteración de la roca encajonante, etc, que son datos que no pudieron ser obtenidos de las imágenes. Esto servirá en la búsqueda de posibles ocurrencias de depósitos metasomáticos en la parte oriental del área.

#### (iii) Area Chuquibamba

El área está cubierta mayormente por el Grupo Tacaza de edad miocena y también por el Grupo Barroso de edad pleistocena. En el área, y ubicada en la pendiente norte de una elevación de la densidad de lineamientos, se concentran anomalías de índice de óxidos de hierro, que parcialmente se superponen a anomalías de índice de minerales arcillosos. Existen ocurrencias de depósitos auríferos del tipo diseminado. Por consiguiente, se recomienda llevar a cabo estudios de reconocimiento, incluyendo muestreo de roca, para la verificación de la alteración de la roca encajonante identificada en las imágenes satelitales y por el estudio de la información geológica, para la búsqueda de posibles ocurrencias de depósitos epitermales de oro.

#### (iv) Area Andagua

El área está cubierta por el Grupo Tacaza de edad miocena, y el Grupo Barroso de edad pleistocena. El área está caracterizada por una elevación en la densidad de lineamientos con rumbo predominante NO-SE. Dentro de esta área, se observa concentraciones de anomalías en pequeña escala del índice de óxidos de hierro, las cuales parcialmente se superponen a anomalías aisladas del índice de minerales arcillosos. Aunque no se conocen ocurrencias de mineral dentro de esta área, se recomienda hacer un reconocimiento para la verificación de la alteración de la roca encajonante identificada en las imágenes y para la colección de información geológica, que incluye muestreos de roca para investigar completamente la composición y temperaturas de formación de los minerales de alteración, análisis químicos de muestras de roca, etc. Que sirvan para identificar posibles ocurrencias de depósitos epitermales de oro.

#### (v) Area Orcopampa

El área está cubierta predominantemente por el Grupo Tacaza de edad miocena, por el Grupo Barroso de edad pleistocena y por rocas piroclásticas recientes. En el área, se ubica un pico de densidad de lineamientos, así como también una concentración de anomalías del índice de óxidos de hierro, parcialmente sobreponiéndose a anomalías aisladas del índice de minerales arcillosos. Dentro del área se encuentra una mina operativa. Se recomienda un estudio de reconocimiento para la verificación de la alteración de la roca encajonante identificada en las imágenes, y para la colección de información, incluyendo muestreos y análisis químicos de roca para, de esta manera, investigar la composición y temperatura de formación de los minerales de alteración, con el fin de determinar posibles ocurrencias de depósitos epitermales de oro.



## **PARTE III**

# **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## Capítulo 1 - Conclusiones

### (1) Interpretación de Imágenes Satelitales

Como resultado de los cocientes de la interpretación de las imágenes satelitales de este año, se determinó una anomalía de gran tamaño de R21 (índice de óxidos de fierro) que está distribuida en los cuadrángulos 32-q, 32-r, y 31-r en el este del área de estudio. La anomalía tiende a ser mayor en la unidad geológica de PN-ta (piroclásticos holocenos), y tiende a ser menor en Ks-ti (intrusivos del Cretáceo Superior), JK-yu (sedimentos jurásicos a cretáceos), Ks-se (sedimentos del Cretáceo Superior) y Ks-ar (sedimentos del Cretáceo Superior).

Una anomalía de gran tamaño de R57 (índices de minerales arcillosos), se encuentra principalmente en los cuadrángulos 32-q y 32-r en el este del área de estudio, aunque este tipo de anomalías también están distribuidas en toda el área de estudio. Las anomalías tienden a concentrarse en las unidades geológicas de PeB (precámbrico metamórfico), JK-yu (sedimentos jurásicos a cretácicos), Ks-ti (intrusivos del Cretáceo Superior), PN-ta (volcánicos neógenos), NQ-ba (volcánicos cuaternarios) y Q-and (piroclásticos holocenos). Anomalías conspicuas de R57 se encuentran en aluvión y a lo largo del río existente. En el este del área, también se encuentran las mismas anomalías en las unidades JK-yu, PN-ta QN-ba y Q-and.

En el área de estudio, la dirección predominante del lineamiento de los Andes (NO-SE), está ampliamente distribuida. Sin embargo, también se encuentra el lineamiento E-O en los cuadrángulos 32-o y 32-p. Esto se debe probablemente al efecto de la Deflexión de Abancay, la cual inflexiona la dirección de los estratos de la dirección andina (NO-SE) localizada en el norte del área de estudio, a una dirección E-O. El patrón de densidad de lineamientos es generalmente concordante con la dirección andina arriba mencionada y la Deflexión. Coincide con el área de la Deflexión, una alta densidad de lineamientos. Comparando las unidades geológicas, la densidad de lineamientos tiende a ser más baja en las unidades geológicas jóvenes, como por ejemplo el sistema Terciario y Cuaternario, mientras que la densidad de lineamientos tiende a ser más alta en las unidades geológicas más antiguas, es decir las formaciones paleozoicas y mesozoicas.

La relación entre los resultados de la interpretación de imágenes y los depósitos minerales conocidos se resume como sigue:

1. Aunque los depósitos minerales tipo veta predominan en el área de estudio, la correlación entre la densidad de lineamientos y la distribución de los depósitos minerales no es clara.
2. Entre la ubicación de los depósitos tipo veta e índices de óxidos de fierro y de minerales arcillosos, se reconocen en general las siguientes relaciones:
  - 1) En caso de depósitos ubicados en formaciones cenozoicas, los depósitos minerales están acompañados de índices de óxidos de fierro o de minerales arcillosos.

- 2) En caso de depósitos ubicados en formaciones mesozoicas o paleozoicas, el depósito mineral está acompañado por cualquiera de los índices, dependiendo del caso.
3. La ubicación de los depósitos tipo manto coincide con el área de alta densidad de lineamientos.
4. Ninguno de los dos índices, óxidos de fierro y minerales arcillosos, aparece en el área de ocurrencia de los depósitos tipo manto.
5. Los depósitos minerales del tipo diseminado o de stockwork, están ubicados alrededor de áreas de relativamente alta densidad de lineamientos.
6. Los depósitos minerales del tipo diseminado y stockwork, están comúnmente acompañados por índices de óxidos de fierro o de minerales arcillosos, aunque estos sean débiles. Esto es claro particularmente en los depósitos que ocurren en formaciones cenozoicas.

## **(2) Análisis de los Datos Existentes**

Las rocas metamórficas sedimentarias y volcánicas del Pre-Cámbrico al Cuaternario, elongadas NE a SO están ampliamente distribuidas en el área de estudio. Las rocas intrusivas del Ordovísico a Silúrico, Cretáceo a Paleógeno y Neógeno penetran a las rocas anteriores. En el SO y E del área de estudio se distribuyen rocas precámbricas metamórficas, mientras que sedimentos más jóvenes y volcánicos están ordenadamente distribuidos en el norte.

El área está dividida desde el lado del Océano Pacífico hacia tierra adentro, en las siguientes zonas metalogénicas: Paracas-Chala, Mala-Nazca, Nazca-Ocoña, y Puquio-Caylloma. Comparando con las anteriores provincias metalogénicas peruanas, se tiene la siguiente equivalencia:

La zona metalogénica Paracas-Chala corresponde a la sub-provincia cuprífera, la zona de fierro.

La zona metalogénica Mala-Nazca, corresponde a la sub-provincia cuprífera, la zona de minerales de cobre.

La zona metalogénica Nazca-Ocoña, corresponde a la sub-provincia cuprífera.

La zona metalogénica Puquio-Caylloma, corresponde a la sub-provincia polimetálica.

El número de ocurrencias de depósitos minerales dentro de esta área, totalizó 260. Dentro de ellos, 238 son depósitos tipo veta, de los cuales 172 son vetas de cobre u oro-cobre que muestran el carácter de la zona metalogénica Nazca-Ocoña. 56 depósitos de Cu del tipo veta muestran el carácter de la zona metalogénica Mala-Nazca. Los depósitos tipo manto totalizaron 15, de los cuales 12 son del tipo mantos de Fe y 2 de ellos son depósitos de Cu. Los depósitos minerales de la Mina Marcona, el único productor de mineral de Fe del Perú, están compuestos de los 2 tipos de manto arriba descrito. Alrededor de la Mina Marcona se conocen 6 vetas de Fe y 3 de Fe-Cu lo cual muestra el carácter de la zona metalogénica de Paracas-Chala. A un lado de ellas se

conoce la existencia de 4 depósitos del tipo diseminado y 3 depósitos del tipo stockwork.

Considerando la paragénesis mineral de estas ocurrencias, es muy significativo que una nueva ocurrencia de mineral, con solamente oro, ocurra en las rocas volcánicas de edad cenozoica. Eso sugiere que puede esperarse la existencia de mineralización de oro relacionada al volcanismo joven. La roca huésped de estas ocurrencias es el Grupo Tacaza y Grupo Camaná de edad Mioceno Inferior y el Grupo Barroso de edad pleistocena, por consiguiente, la mineralización de oro parece haber tenido lugar continuamente desde el Mioceno hasta el Holoceno. La existencia de depósitos minerales del tipo estratoligado en el área de vetas de Au en rocas sedimentarias mesozoicas, es una materia digna de ser estudiada debido a que hay descripciones de pequeños depósitos de Cu-Au del tipo manto en la Formación Seraj de edad mesozoica.

Excepto los estudios hechos en la Mina Marcona, no se han hecho estudios metalogénicos de los depósitos minerales y ocurrencias. La mineralización dentro del área de estudio, en base a los datos existentes y en la distribución de las ocurrencias minerales, está clasificada en los siguientes tipos :

- Depósitos de fierro (Cu) de tipo manto y tipo veta relacionados a intrusivos andesíticos de edad mesozoica tardía.
- Vetas de Au, Au-Cu y Cu relacionadas al Batolito de la Costa de edad cretácea tardía a Paleógeno.
- Depósitos de Au del tipo veta, del tipo diseminado y del tipo stockwork relacionados a rocas volcánicas de edad miocena a holocena.

Dentro de los tipos de mineralización arriba descritos, el énfasis de este estudio debe ser puesto principalmente en los depósitos de oro relacionados a volcánicos de edad Miocena a Holocena y secundariamente a depósitos de vetas de Au relacionadas al Batolito de la Costa.

### **(3) Análisis General**

En base de los resultados del análisis de imágenes satelitales y de los datos existentes, se determinó lo siguiente:

- 1) Anomalías de índice de óxido de fierro obtenidas por el análisis de imágenes satelitales.
- 2) Anomalías del índice de minerales arcillosos obtenida por el análisis de imágenes satelitales.
- 3) Densidad de lineamientos.
- 4) Distribución de las rocas volcánicas del Mioceno al Pleistoceno.
- 5) Distribución de la Formación Guaneros, los Grupos Yura y Casma de edad mesozoica.
- 6) Ubicación de las indicaciones de mineral conocidas.

De los análisis arriba mencionados, las siguientes 5 áreas se seleccionan como áreas promisorias:

- 1) Area Nazca
- 2) Area Tocota
- 3) Area Chuquibamba
- 4) Area Andagua

### 5) Area Orcopampa

Las bases para este razonamiento se indican en la siguiente tabla :

Tabla de Areas Promisoras

Area	Coordenadas del Centro	R21 (Indice de Oxido de Fe)	R57 (Indice de Miner. Arcill.)	Densidad de Lineamiento	Roca Encajonante Objetivo	Indicación Conocida
1) Nazca	14° 25' S 75° 15' O	Débil cerca del Grupo Yura	Pequeña escala en el G.Yura NO-SE .	Alta densidad cumbre	JK-yu (Grupo Yura)	Au tipo veta
2) Tocota	15° 40' S 74° 10' O	Pequeña escala dentro de la F.Guaneros	Media escala a lo largo del sist. de falla en Formación Guaneros	Alta densidad 3 cumbres	Js-gu (F.Guaneros) JK-yu (Grupo Yura)	Au tipo veta
3) Chuquibamba	15° 40' S 72° 45' O	Gran escala dentro de G.Tacaza continúa al G.Barroso	Pequeña escala en G. Tacaza y G. Barroso se sobrepone en parte a R21	Valle entre cumbres de alta densidad	PN-ta (G.Tacaza) NQ-ba (G.Barroso)	Au tipo disseminación
4) Andagua	15° 30' S 72° 25' O	Gran escala dentro de G.Tacaza continúa al G. Barroso	Pequeña escala en G. Tacaza y G. Barroso se sobrepone en parte a R21	Alta densidad 2 cumbres	PN-ta (G.Tacaza) NQ-ba (G.Barroso)	nada
5) Orcopampa	15° 20' S 72° 15' O	Gran escala dentro de G.Tacaza continúa al G. Barroso	Mediana escala en G. Tacaza y G. Barroso se sobrepone en parte a R21	Alta densidad 4 cumbres	PN-ta (G.Tacaza) NQ-ba (G.Barroso)	Au tipo veta disseminación stockwork

## Capítulo 2 - Recomendaciones para el Futuro

Como el estudio y análisis de este año reveló que el área es potencialmente promisoría para la ocurrencia de recursos minerales, se debe llevar adelante un estudio de campo para confirmar este potencial.

Al llevar a cabo este estudio en el terreno, es importante no solamente hacer una interpretación correcta de cada hecho geológico, sino también considerar la posición de cada hecho geológico dentro del marco geológico total del área. Es importante también el entendimiento del carácter geológico regional. El principal objetivo del estudio en los distritos seleccionados se describe como sigue:

### (1) Area Nazca

El distrito es extensamente ocupado por el Grupo Yura de edad mesozoica. Están extensamente distribuidas en el norte y el sur del distrito, rocas intrusivas de la Super Unidad Tiabaya,. Se conoce la ocurrencia de un gran número de depósitos de oro del tipo veta.

Por consiguiente, se debe hacer un estudio de campo a fin de obtener datos de la composición de minerales de ganga, la temperatura de formación de los depósitos minerales y la alteración de la roca encajonante. Entonces, es posible que sea estudiada la posibilidad de existencia oculta de depósitos estratoligados.

### (2) Area Tocota

El área está extensamente ocupada por la Formación Guaneros. La Super Unidad Tiabaya y el Complejo Bella Unión, están distribuidos en el norte del área, donde se concentran depósitos de oro del tipo veta. Una pequeña anomalía del índice de minerales arcillosos se localiza cerca del contacto de la Super Unidad Tiabaya, al este del área. Una parte de la anomalía arriba descrita, es superpuesta por la anomalía de índices de minerales de fierro.

Por consiguiente, se debe hacer un estudio de campo a fin de obtener la información de la composición de los minerales de ganga, temperatura de formación del depósito y alteración de la roca encajonante. Con esos datos, se debe estudiar la posibilidad de la existencia de depósitos estratoligados ocultos en la Formación Guaneros, y depósitos metamórficos en la parte oriental del área.

### (3) Area Chuquibamba

El área está ocupada extensamente por rocas del Grupo Tacaza del Mioceno y el Grupo Barroso del Pleistoceno. El distrito está ubicado en el norte de un área de alta densidad de lineamientos. Se concentra un alto número de anomalías del índice de óxido de fierro y algunas de ellas están superpuestas por anomalías aisladas del índice de minerales arcillosos. Se conoce la existencia de una ocurrencia de depósito de oro del tipo diseminado.

Por consiguiente, se debe hacer un trabajo de campo para verificar la zona de alteración en la roca encajonante que ha sido identificada en las imágenes y coleccionar información geológica incluyendo especímenes de roca. Se debe hacer un análisis completo de los datos de composición de los minerales de alteración, temperatura de formación de los minerales de alteración, resultados analíticos de especímenes de roca, etc., para encontrar la posibilidad de la existencia de depósitos epitermales de oro.

#### (4) Area Andagua

El área está ocupada por rocas del Grupo Tacaza del Mioceno, y del Grupo Barroso del Pleistoceno. Existe dentro del área, una zona de elevada densidad de lineamientos, que incluye picos de alta densidad de lineamientos con una dirección predominante NO-SE. Existe también pequeñas anomalías del índice de óxido de hierro concentradas y una parte de ellas está superpuestas por anomalías esparcidas de minerales arcillosos. No hay ninguna ocurrencia mineral conocida.

Se debe hacer un trabajo de campo, para verificar la zona de alteración de la roca encajonante que fue identificada en la imagen y coleccionar información geológica, incluyendo especímenes de roca. Se debe llevar a cabo un análisis completo de los datos de composición de los minerales de alteración, temperatura de formación, de resultados analíticos de especímenes de roca, etc. A fin de encontrar la posibilidad de existencia de depósitos epitermales de oro.

#### (5) Area Orcopampa

El área está ocupada principalmente por rocas del Grupo Tacaza del Mioceno, el Grupo Barroso del Pleistoceno y piroclásticos del Holoceno. El área se ubica en una zona de alta densidad de lineamientos incluyendo picos. Se reconoce la concentración de anomalías del índice de óxidos de hierro. Parte de ellas están superpuestas por anomalías de índices de minerales arcillosos. Hay una mina operativa en el área.

Por consiguiente se debe efectuar un trabajo de campo a fin de verificar la zona de alteración de la roca encajonante que ha sido identificada en la imagen y para coleccionar información geológica incluyendo especímenes de roca. Se debe hacer un análisis completo de la información de la composición de los minerales de alteración, temperatura de formación de los minerales de alteración, resultados analíticos de especímenes de roca, etc. A fin de encontrar la posibilidad de la existencia de depósitos epitermales de oro.

Se recomienda, llevar a cabo un trabajo de campo en consideración de la materia arriba mencionada.

## LISTA DE REFERENCIAS E INFORMACIÓN COLECCIONADA

- Bellido, E. and De Montreuil, L. (1972), Aspectos Generales de la Metalogenia del Perú. Servicio de geología y minería, Geología económica, N° 1.
- Caldas, J. (1978), Geología de los Cuadrángulos de San Juan, Acarí y Yauca. Boletín N° 30, Serie A, INGEOMIN.
- Caldas, J. (1993), Geología de los Cuadrángulos de Huambo y Orcopampa. Boletín N° 46, Serie A, INGEMMET.
- Cardozo M. (1990), The Copora Metallotect in Central Peru: Geologic Evolution and Ore Formation. In : Fontboté L., Amstutz G., Cardozo M., Cedillo E & Frutos J. (Eds), Stratabound Ore Deposits in the Andes. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, pp 395-412.
- Cardozo M. & Cedillo E. (1990), Geologic-Metallogenetic Evolution of the Peruvian Andes. in: Fontboté L., Amstutz G., Cardozo M., Cedillo E. & Frutos J. (Eds), Stratabound Ore Deposits in the Andes. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, pp 37-60.
- Cedillo E. (1990), Stratabound Lead-Zinc Deposits in the Jurassic Chaucha Formation, Central Peru. In : Fontboté L., Amstutz G., Cardozo M., Cedillo E. & Frutos J. (Eds), Stratabound Ore Deposits in the Andes. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, pp 537-554.
- Chacón N., Canchaya S., Morche W. y Aranda A. (1995), Metalogenia como guía para la prospección minera en el Perú. XXII Convención de Ingenieros de Minas, Arequipa, Perú.
- Fernández D., M. (1993), Geología de los Cuadrángulos de Pisco, Guadalupe, Punta Grande, Ica y Córdova. Boletín N° 47, Serie A, INGEMMET.
- Fontboté L. (1990), Stratbound Ore Deposits in the Andes : A Review and a Classification According to Their Geotectonic Setting. In : Fontboté L., Amstutz G., Cardozo M., Cedillo E. & Frutos J. (Eds), Stratabound Ore Deposits in the Andes. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, pp 79-110.
- Fontboté I. (1990), Stratbound Ore Deposits in the Pucará Basin, an Overview: A Review and a Classification According to Their Geotectonic Setting. In : Fontboté L., Amstutz G., Cardozo M., Cedillo E. & Frutos J. (Eds), Stratabound Ore Deposits in the Andes. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, pp 253-266.
- INGEMMET (1995), Geología del Perú, Boletín N° 55, Serie A, INGEMMET.
- INGEMMET (1999), 501 Cuadrángulos Geológicos Digitales de la Carta Nacional 1960-1999., CD-ROM
- INGEMMET (2000), Estudio de los Recursos Minerales del Perú, Franja N° 1. Boletín N° 8, Serie B, INGEMMET.



- Kobe H. (1990), Stratabound Cu-(Ag) Deposits in the Permian Mitu Red-Bed Formations, Central Peru. In : Fontboté L., Amstutz G., Cardozo M., Cedillo E. & Frutos J. (Eds), Stratabound Ore Deposits in the Andes. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, pp 123-128.
- León W., Palacios O., Vargas L. y Sánchez A. (2000), Memoria explicativa del mapa geológico del Perú. Boletín N° 136, Serie A, INGEMMET.
- Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd. (1997), An application study of satellite data for mineral exploration in Republic of Peru, Report on research and development of remote sensing technology for non-renewable resources, Earth remote sensing data analysis center, Tokyo Japan, 48p., in Japanese.
- Montoya M., García W. y Caldas J. (1994), Geología de los Cuadrángulos de Lomitos, Palpa, Nazca y Puquio. Boletín N° 53, Serie A, INGEMMET.
- Olchanski E. (1980), Geología de los Cuadrángulos de Jaquí, Coracora, Chala y Chaparra. Boletín N° 34, Serie A, INGEMMET.
- Olchanski E. y Dávila D. (1994), Geología de los Cuadrángulos de Chuquibamba y Cotahuasi. Boletín N° 50, Serie A, INGEMMET.
- Olivares P. y Viaccava E. (2001), Informe de la Verificación de Campo del Estudio de Anomalías Espectrales Franja 2. Dir. de Geol. Econ y Pros. Minera, INGEMMET (Informe interno)
- Pecho V. (1983), Geología de los Cuadrángulos de Pausa y Caravelí. Boletín N° 37, Serie A, INGEMMET.
- Ponzoni E. (1980), Estudio de Metalogenia del Perú. Boletín N° 4, Serie B. INGEMMET.
- Steinmüller K. And Wauschkuhn A. (1990), Palma : A Nonmetamorphic Stratabound Massive Zn-Ba Occurrence in the Eastern Casma Group of Central Peru. In : Fontboté L., Amstutz G., Cardozo M., Cedillo E. & Frutos J. (Eds), Stratabound Ore Deposits in the Andes. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, pp 413-420
- Steinmüller K. y Zavala B. (1997), Hidrotermalismo en el Sur del Perú. Boletín N° 18, Serie D, INGEMMET.
- Steinmüller K. Y Núñez S. (1998), Hidrotermalismo en el Sur del Perú, Sector Cailloma-Puquio. Boletín N° 19, Serie D, INGEMMET.
- Steinmüller K. (1999), Depósitos metálicos en el Perú, su metalogénia, sus modelos, su exploración y el medio ambiente. CIM-INGEMMET.

## **Apendice I**

**Tablas de Datos de Depósitos Minerales e**

**Indicaciones**

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

1-13

Name		Marcona
locality	Position	
	city	distrito de San Juan, Provincia de Nazca, departamento de Arequipa.
Transportation		Puerto de San Juan - Mina = 27 Km. (carretera asfaltada) y a 13 Km en línea recta del Puerto de San Nicolás.
Geography		
Clime		
Minerals		Fe
Owner		Shougang Hierro Perú S.A.A.
Exploration stage		Active
Geology		Conformada por el Batolito de composición granodiorítica (Cretácica superior) que intruyó principalmente a metamórficos precámbricos, metasedimentos marinos paleozoicos del carbonífero inferior, metasedimentos continentales y meta-volcánicos mesozoicos (Jurásicos), todas las cuales están muy metamorfisados. Además encontramos tobas con sedimentos del Cretácico inferior y superior, sedimentos terciarios muy poco inclinados y no muy consolidados. Existen diques, derrames tabulares intrusivos que cruzan y cortan todas las formaciones, siendo la mayoría de esas rocas post-mineral.
mineralization		Estructuras de rumbo promedio NE-SO con buzaminetos entre 35 y 65° NO. Un total de 117 cuerpos de mineral están esparcidos en un área aproximada de 10x10 Km., formando depósitos aislados, longitudes y anchos variables. Se encuentran yacimientos definidos y contactos gradacionales de magnetita diseminada. La paragénesis mineral es: actinolita, magnetita, pirita, calcita, y cuarzo. La magnetita cristalizó después que la actinolita, a la que reemplazó en gran parte; seguidamente la pirita se diseminó en forma profusa, en donde el cuarzo y la calcita cristalizaron rellenando los vacíos. El medio ácido, transformó a la pirita en limonita, la actinolita a serpentina y talco, la magnetita fue parcialmente oxidada a hematita. Durante esta alteración se formaron sulfatos de fierro, los que al ser disueltos se combinaron con el cuarzo de la actinolita para formar yeso y anhidrita.
reserve	volume	Probadas 840,758.884 TLS y Probables 621,697 TLS.
	Metal	Fe
	grade	55.3% Fe.
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	Open Pit
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

14

Name	A-45	
locality	Position	8,323,144N - 492,497E
	city	
Transportation	Se encuentra a 24.5 Km al NE del puerto de San Juan de Marcona.	
Geography	823 sea level meters.	
Clima		
Minerals	Fe and Cu.	
Owner	Cía Minera Shougang Hierro Perú S.A.	
Exploration stage	Inactive	
Geology	Mantos de magnetita con minerales de cobre están hospedados en la formación Guaneros de edad Jurásico medio superior (Js-vs).	
mineralization	La estructura tiene un rumbo de N-S y 5° E de buzamiento y una potencia de 3.80 m. La mineralización es de brocantita, crisocola, magnetita especularita, hematitas y cuarzo.	
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

15

Name		Veta Pista N° 8
locality	Position	8,323,978N - 493,366E
	city	
Transportation		Se encuentra a 4.5 Km al norte de la mina 14.
Geography		783 sea level meters.
Climate		
Minerals		Fe and Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Andesita de color gris parda con fenos blanquesinos de grano medio, textura porfirítica, la matriz microcristalina parcialmente limonitizada compuesta por microlitos de feldspatos y opacos provenientes de los ferromagnesianos y clorita intersticial.
mineralization		La estructura tiene un rumbo de N 25° O, 35° NE de buzamiento y una potencia de 0.80 m. La mineralización es de brocantita, crisocola, especularita, magnetita, hematitas y cuarzo. Como alteraciones presentan escasas venillas de cuarzo, cloritas y leucoxeno. Las vetas son de variable longitud, alojadas en la Fm. Guaneros (Js-vs).
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		Estas estructuras han sido trabajadas superficialmente por mineros informales, en forma de pequeños piques a medias barretas.
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

Name		Mirador del Condor
locality	Position	8,307,561N - 520,137E
	city	
Transportation		Se encuentra situado al SO del Cerro Pajayuna.
Geography		1,560 sea level meters, abrupte topography.
Clime		
Minerals		Fe
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La roca encajonante es la granodiorita de grano medio, cerca del depósite se altera a clorita.
mineralization		La veta tiene una longitud de 1.5 Km. con rumbo N60° E y buzamiento de 75° NO, su ancho promedio es de 4 m. y localmente llega a 8 m. El mineral predominante es la magnetita masiva que se altera a hematita y marmatita cerca de la superficie.
reserve	volume	F. Castilla (1967) calculó 500,000 Tm de mineral
	Metal	Fe
	grade	
exploration of history		Esta veta fue explorada con 25 taladros por percusión Drill Hole, en secciones espaciadas cada 200 m., y perforaciones por diamantina se realizaron para comprobar la mineralización en profundidad.
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	explotación a tajo abierto
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	produccion	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

17

Name	Urbina	
locality	Position	8308,540 N - 524,340 E
	city	
Transportation	Se encuentra situado en el Cerro Los Colorados.	
Geography	1,560 sea level meters, vegetation rare.	
Clime		
Minerals	Fe	
Owner		
Exploration stage	Active	
Geology	El afloramiento tiene una longitud de 1 Km. con rumbo N-S a N 20° E y buzamiento de subvertical, su ancho promedio es de 2 m. acuñándose hasta 0.20 m.	
mineralization	El mineral predominante es la magnetita masiva que se altera a hematita y marmatita, presencia de actinolita y trazas de mineral de fosforo.	
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments	Actualmente se encuentra en estado de explotación por la Cia Aceros Arequipa, con una producción de 80 Tm /día.	

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

18

Name		Central
locality	Position	8309,326 N- 523,273 E
	city	District of Chachas - Province Castilla (Arequipa).
Transportation		Se encuentra situado en el Cerro Los Colorados.
Geography		1,640 sea level meters.
Climate		
Minerals		Fe
Owner		Esta ocurrencia es propiedad de la Cia Aceros Arequipa.
Exploration stage		Active
Geology		El afloramiento tiene una longitud de 1 Km. con rumbo E-O, y buzamiento de 80° S, su potencia promedio es de 1.20 m. acuñándose hasta 0.20 m.
mineralization		El mineral predominante es la magnetita masiva que se altera a hematita y marmatita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		La mina ha sido trabajada desde el tiempo de la colonia, con labores actualmente colapsadas. En los últimos años se realizaron trabajos exploratorios (cortada de 150m y galería de 40m.)
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		



TABLE OF MINES AND DEPOSITS

19

Name		María 3
locality	Position	8309,092 N- 522,617 E
	city	
Transportation		Se encuentra situado entre los Cerros Quemado y Los Colorados.
Geography		1,600 sea level meters, abrupte topography.
Clime		
Minerals		Fe.
Owner		Ocurrencia que pertenece a la Cia Aceros Arequipa.
Exploration stage		Active
Geology		El afloramiento tiene una longitud de 0.700 Km. con rumbo E-O, y buzamiento de 85° S, su potencia de 0.10 a 3.0 m.
mineralization		El mineral predominante es la magnetita masiva que se altera a hematita y marmatita con indicios de mineral de fosfro.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

20

Name		La Mancha
locality	Position	8305,888 N - 526,107 E
	city	
Transportation		
Geography		990 sea level meters.
Clime		
Minerals		Fe
Owner		Esta ocurrencia es propiedad de la Shougang Hierro Peru S.A.A.
Exploration stage		Inactive
Geology		La roca encajante es granodiorita de grano medio.El fracturamiento de las cajas, permite su explotacion a tajo abierto.
mineralization		Cuerpo mineralizado de gran importancia, de rumbo N40° E y 60-75° NO, con una longitud de 400 m. las potencias varian de 3 a 20 m. El mineral predominante es la hematita y magnetita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

21

Name	Veta N° 5	
locality	Position	8305,477 N - 529,287 E
	city	
Transportation	Situado en el Cerro Campana	
Geography	1,230 sea level meters.	
Clime		
Minerals	Fe	
Owner	Propiedad de la Shougang Hierro Perú S.A.A.	
Exploration stage	Inactive	
Geology	La roca encajonante es granodiorita altamente fracturada caolinitizada y cloritizada.	
mineralization	Afloramineto de 40 m. de ancho y está bicelado por una falla que desplaza el mineral hacia el oeste, mientras que la parte norte de la mencionada estructura se angosta y se vuelve estéril.	
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history	La mina ha sido trabajada desde el tiempo de la colonia, con labores en media barreta.	
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

22

Name		Purísima
locality	Position	8312,200 N - 536,738 E
	city	
Transportation		
Geography		1585 sea level meters.
Clime		
Minerals		Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La roca encajonante es una monzonita cuarcífera algo fracturada perteneciente a la unidad intrusiva Monzonita Cobrepampa (Superunidad Linga).
mineralization		Veta principal con una longitud de 1 Km. de rumbo N 70° O, con un buzamiento de 85° NE y una potencia de 0.50 m., presenta estructura típica en rosario tanto en superficie como en profundidad, sus contenidos metálicos se presentan en Óxidos de cobre, calcosina, cuprita, crisocola, azurita, cuarzo y Óxidos de fierro.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		La veta ha sido trabajada en su mayoría, actualmente sus labores se encuentran paralizadas.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

23

Name		Magdalena
locality	Position	8315,174 N - 535,549 E
	city	
Transportation		
Geography		1680 sea level meters, vegetation rare.
Clime		
Minerals		Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La roca encajonante es una monzonita cuarcífera perteneciente a la unidad intrusiva Monzonita Cobrepampa (Superunidad Linga).
mineralization		Veta de rumbo N 60° O, con un buzamiento de 65° NE y una potencia de 0.50 m., presenta estructura típica en rosario, tiene una longitud de 2 km aprox. ésta veta algo trabajada, contiene minerales como óxidos de cobre, cuprita, calcosina, calcopirita, crisocola, azurita, cuarzo y óxidos de fierro.
reserve	volume	
	Metal	Au.
	grade	
exploration of history		1934-1942 trabajada por una Cía alemana. 1948 Roman Zuñiga denunció 500 hectareas (Cu, Ag y Au). 1958-actual; en concesion por Sr. Paul Juilland
volume of history operation	volume	3000 TM/day
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

24

Name		Condor Grande
locality	Position	8316,995 N - 535,586 E
	city	
Transportation		
Geography		1,720 sea level meters, abrupte topography.
Clime		
Minerals		Cu
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Esta emplazada en una monzonita cuarcífera perteneciente a la unidad intrusiva Monzonita Cobrepampa (Superunidad Linga).
mineralization		El mineral consiste de cuprita, óxidos de cobre, calcopirita, crisocola, azurita, cuarzo y atacamita, muestra un rumbo de N50° O, con un buzamiento de 81° NE y una potencia de 0.80m, presenta estructura típica en rosario en forma de caballos con falla paralela a la mencionada estructura. La zona de oxidación alcanza una profundidad mayor de 100 m.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		Las labores consisten de un pique de 100m. de profundidad, del cual se han desarrollado varios niveles separados 20 y 30 m. para explotar principalmente calcopirita y óxidos de cobre en menor proporción, como ganga especularita y calcita. La zona de oxidación alcanza una profundidad mayor de 100m.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

25

Name		Cobreña
locality	Position	8317,945 N - 534,130 E
	city	
Transportation		
Geography		1650 sea level meters.
Climate		
Minerals		Cu
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Esta emplazada en una monzonita cuarcífera perteneciente a la unidad intrusiva Monzonita Cobrepampa (Superunidad Linga).
mineralization		Esta veta aflora en una longitud de 2 km. aprox. con un rumbo de N50° O, y un buzamiento de 82° NE, su potencia promedio es de 1.20m. La mineralización consiste en cuprita, óxidos de cobre, calcopirita, crisocola, azurita, cuarzo y atacamita, ésta estructura es la continuación de la veta Condor Grande y Palca, sistema cimoidal.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

26

Name		Palca
locality	Position	8318,954 N - 533,538 E
	city	
Transportation		
Geography		1650 sea level meters.
Clime		
Minerals		Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Esta emplazada en una monzonita cuarcífera perteneciente a la unidad intrusiva Monzonita Cobrepampa (Superunidad Linga).
mineralization		Estructura que presenta cuprita, óxidos de cobre, calcopirita, crisocola, azurita, cuarzo y atacamita, aflora en una longitud de 300 m aprox., con un rumbo de N 30° O, y un buzamiento de 82° NE , potencia promedio de 1.0 m.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		



TABLE OF MINES AND DEPOSITS

Name		Argentina
locality	Position	8321,084 N - 535,558 E
	city	
Transportation		
Geography		1450 sea level meters.
Clime		
Minerals		Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La roca encajonante es la adamelita que ha sufrido alteración tanto física como química (decoloración de la roca). Alteración potásica. Se observa claramente este fenómeno en la roca encajonante, la cual cambia de color por el incremento de ortosa, lo mismo ocurre con la textura granular gruesa.
mineralization		Veta de relleno de fracturas con rumbo de N50° O, buzamiento de 86° NE con una potencia promedio de 1.30 m. Alteración del feldespato potásico y cloritización de las cajas, mineralización es irregular tanto en el sentido vertical como horizontal(lentes). Los minerales principales son atacamita, cuprita, crisocola y como ganga se tiene la especularita, calcita, limonita, además del cuarzo que se presenta mayormente en la brecha.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

28

Name		Génova
locality	Position	8310,980 N - 534,763 E
	city	
Transportation		Afloramiento localizado en la planicie del Cerro Colorado
Geography		1,735 sea level meters, abrupte topography.
Clime		
Minerals		Cu
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Veta de tipo relleno de fracturas en monzonita cuarcífera – granodiorita, tiene un rumbo de N50° O, buzamiento 81° NE, con una potencia promedio de 1.0 m. Geol ó gicamente pertenece a la unidad intrusiva Monzonita Cobrepampa (Superunidad Linga).
mineralization		La mineralización consiste de calcopirita, óxidos de cobre, cuprita, crisocola y covelina en cantidades subordinadas.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		El laboreo se efectúa mediante piques.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

29

Name		Santa Rosa
locality	Position	8314,139 N - 538,351 E
	city	
Transportation		
Geography		1575 sea level meters.
Clime		
Minerals		Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Granodiorita de grano grueso.Estas estructuras est á n emplazadas en las Monzonitas Cobrepampa de edad (Superunidad Linga).
mineralization		Estructura mineralizada de rumbo N50° O, buzamiento 72° NE, potencia de 0.80 m. La mineralización rellena fracturas en rosario. Consiste principalmente de malaquita, óxidos de cobre, crisocola, especularita, cuarzo y calcita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		La unidad Santa Rosa está trabajada por tres vetas, Portachuelo, La Verde y parte de la veta La Curva.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

30

Name		Huarato
locality	Position	8314,017 N - 540,650 E
	city	District of Huambo - Province Caylloma (Arequipa).
Transportation		
Geography		1345 sea level meters.
Clime		
Minerals		Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La mineralización consiste de relleno de fracturas en roca granodiorítica-monzonita cuarcífera. Vetas emplazadas en las Monzonitas Cobrepampa de edad (Superunidad Linga).
mineralization		Estructuras filonianas de rumbo N50° O, buzamiento 80° NE, potencia de 0.30 a 0.50 m. (vetas Nivel - 40 y Pompello). Los minerales reconocidos son calcopirita, óxidos de cobre, cuprita y malaquita en recubrimientos, como ganga tenemos al especlarita, actinolita, hematita y cantidades subordinadas de magnetita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		El laboreo se realizó mediante niveles.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

31

Name		Rosa María
locality	Position	8313,442 N - 536,245 E
	city	
Transportation		
Geography		1450 sea level meters.
Clime		
Minerals		Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Este sistema vetiforme está emplazado en las Monzonitas Cobrepampa (Superunidad Linga).
mineralization		La veta tiene rumbo N 47° O, buzamiento 65° NE, potencia de 0.50 m. Los minerales de mena son malaquita, cuprita, calcosina, y covelina, propios de la zona de oxidación y enriquecimiento supergénico. La ganga está constituida por pirita en finos cristales, lentes de cuarzo lechoso y delgadas láminas de yeso.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		Las labores consisten de un pique de 60 m. aprox. en el cual se han desarrollado varios niveles para explotar principalmente la calcopirita y los óxidos de cobre.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

Name		La Curva
locality	Position	8314,869 N - 537,628 E
	city	
Transportation		
Geography		1755 sea level meters.
Climate		
Minerals		Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		la roca encajonate es una monzonita cuarcífera. Sistema filoneano emplazado en las Monzonitas Cobrepampa (Superunidad Linga).
mineralization		La veta tiene rumbo N 47° O, buzamiento 65° NE, y una potencia de 0.50 m. Los minerales de mena son malaquita, cuprita, calcosina, y covelina, propios de la zona de oxidación y enriquecimiento supergénico. La ganga está constituida por pirita en finos cristales, lentes de cuarzo lechoso y delgadas láminas de yeso. la roca encajonate es una monzonita cuarcífera.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		Las labores consisten de un pique de 60 m. aprox. en el cual se han desarrollado varios niveles para explotar principalmente la calcopirita y los óxidos de cobre.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

33

Name		San José
locality	Position	8315,832 N - 537,038 E
	city	
Transportation		
Geography		1725 sea level meters.
Clime		
Minerals		Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		la roca encajonate es una monzonita cuarcífera. Este sistema filoneano está emplazado en las Monzonitas Cobrepampa (Superunidad Linga).
mineralization		Estructura mineralizada de rumbo N 55° O, buzamiento 80° NE, potencia de 0.40 m. Los minerales de mena son los óxidos de cobre, cuprita, malaquita, y algo de covelina. La ganga está constituida por pirita, lentes de cuarzo lechoso y venillas de yeso.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		Las labores consisten de un pique de 80 m. aprox. en el cual se han desarrollado varios niveles y subniveles.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

34

Name		Perricholi
locality	Position	8319,591 N - 535,620 E
	city	
Transportation		
Geography		1,690 sea level meters.
Climate		
Minerals		Cu
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La roca encajonate es una monzonita cuarcífera. Este sistema vetiforme está emplazado en las Monzonitas Cobrepampa (Superunidad Linga).
mineralization		Veta de rumbo N45° O, buzamiento 77° NE, 0.30 m. de potencia. Los minerales de mena son los óxidos de cobre, cuprita, malaquita, y algo de covelina. La ganga está constituida por pirita, lentes de cuarzo lechoso y venillas de yeso, la roca encajonate es una monzonita cuarcífera.
reserve	volume	
	Metal grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		Las labores consisten de un pique de 50 m. aprox.



TABLE OF MINES AND DEPOSITS

Name		La Chilena
locality	Position	8319,105 N - 536,038 E
	city	
Transportation		
Geography		1,700 sea level meters.
Climate		
Minerals		Cu
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La roca encajonate es una monzonita cuarcífera. Sistema vetiforme emplazado en las Monzonitas Cobrepampa (superunidad Linga).
mineralization		La mineralización es un relleno de fractura a lo largo de una falla y ocurre como lentes, venillas, diseminados y lazos cimoides formados por brecha de ruptura. Sistema filoneano de rumbo N48° O, buzamiento 72° NE, potencia de 0.35 m. Los minerales de mena son los óxidos de cobre, cuprita, malaquita, atacamita y algo de covelina. La ganga está constituida por pirita, especularita, calcita, limonita, turmalina, cuarzo lechoso y esporádicamente actinolita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

36

Name		La Nusta
locality	Position	8319,639 N - 536,274 E
	city	
Transportation		
Geography		1,680 sea level meters, abrupte topography.
Clime		
Minerals		Cu
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		la roca encajonate es una monzonita cuarcifera. Vetas emplazadas en las Monzonitas Cobrepampa (Superunidad Linga).
mineralization		Estructura de relleno con alteracion feldespato potasico, y ocurre como lentes, venillas, diseminados y lazos cimoides formados por brecha de ruptura. Sistema vetiforme de rumbo N52° O, buzamiento 68° NE, y una potencia de 0.38 m. Los minerales de mena son la cuprita, malaquita, atacamita y algo de covelina. La ganga esta constituida por pirita, especularita, calcita, limonita, turmalina, cuarzo lechoso y esporadicamente actinolita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

Name		Huarato Viejo
locality	Position	8316,147 N – 542,055 E
	city	
Transportation		
Geography		1,580 sea level meters.
Clime		
Minerals		Cu
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La roca encajonate es una monzonita cuarcífera. Este sistema vetiforme está emplazado en las Monzonitas Cobrepampa (Superunidad Linga).
mineralization		Estructura de relleno con alteración feldespato potásico, y ocurre como lentes, venillas, diseminados y lazos cimoides formados por brecha de ruptura. Sistema vetiforme de rumbo N57° O, buzamiento 62° NE, potencia de 0.48 m. Los minerales de mena son cuprita, malaquita, atacamita y algo de covelina. La ganga está constituida por pirita, especularita, calcita, limonita, turmalina, cuarzo lechoso y esporádicamente actinolita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

38

Name		Brasil
locality	Position	8315,635 N - 543,507 E
	city	
Transportation		
Geography		1,500 sea level meters.
Clime		
Minerals		Cu
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La roca encajonate es una tonalita. Sistema vetiforme emplazad ó en las Tonalitas Calapampa (Superunidad Linga).
mineralization		La veta tiene un rumbo promedio de N 38° O, buzamiento de 77° NE, potencia de 0.37 m., tipo relleno de fracturas, diseminados y lazos cimoides formados por brecha de ruptura. Los minerales de mena estan constituídos por óxidos de cobre, cuprita, malaquita y atacamita. La ganga está constituída por pirita, especularita, calcita, limonita, turmalina, cuarzo lechoso y esporadicamente actinolita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

Name		Mashaynioc
locality	Position	8,319,619 N - 550,987 E
	city	District of Otapara - Province Caraveli (Arequipa).
Transportation		se ubica a 14 Km al NE del distrito de Otapara
Geography		480 sea level meters.
Clime		
Minerals		Cu
Owner		
Exploration stage		Active
Geology		Las unidades mineralizadas son la granodiorita, tonalita Calapampa y el Complejo Santa Rita del Cretácico-Terciario inferior.
mineralization		La estructura tiene un rumbo de N10° O, 73° NE de buzamiento y potencia de 0.50 a 0.80 m. La mineralización consiste de brocantita, crisocola, calcopirita, pirrotita, actinolita, especularita, magnetita, turmalina, hematitas y cui zo.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		



TABLE OF MINES AND DEPOSITS

Name		Ratonera
locality	Position	8,335,554 N - 503,178 E
	city	
Transportation		
Geography		760 sea level meters.
Climate		
Minerals		Cu
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La roca encajonante es una andesita porfirítica, del Complejo Bella Unión (Kian/da).
mineralization		Estructura irregular, rumbo de N 30° E y buzamiento de 82° SE.. En los primeros 8 m. presenta una potencia de 0.15 m para después continuar hasta los 30 m con 0.25 m. En cuanto a la mineralización se observan óxidos de cobre, malaquita, crisocola, calcopirita, cuarzo.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
specimens		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

41

Name		Copara
locality	Position	8,337,205 N – 510,156 E
	city	
Transportation		
Geography		785 sea level meters.
Clime		
Minerals		Cu and Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Está emplazada en una arenisca re trabajada gris violácea de grano fino a medio de la Fm. Casma (Kis-vs).
mineralization		La estructura tiene un rumbo de N60° O, 75° NE de buzamiento y una potencia de 0.90 m. En la mineralización se aprecia óxidos de cobre, cuprita, calcopirita, crisocola, malaquita, azurita y cuarzo.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

42

Name		Cerro Negro
locality	Position	8,341,327 N - 503,978 E
	city	
Transportation		
Geography		680 sea level meters.
Climate		
Minerals		Cu and Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Se encuentra emplazado en un apófisis de gabrodiorita (Superunidad Patap).
mineralization		La estructura tiene un rumbo de N50° E, 86° NO de buzamiento y 0.25 m de potencia. La mineralización consta de cuprita, óxidos de cobre, malaquita, crisocola, cuarzo hematitas y limonitas.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		



TABLE OF MINES AND DEPOSITS

Name		Monasí
locality	Position	8,276,515 N - 538,765 E
	city	
Transportation		
Geography		200 sea level meters.
Clime		
Minerals		Cu
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La roca caja es una andesita, de color gris, textura porfirítica, compuesta de plagioclasas, carbonatos, cloritas, plagioclasas en fenos, sericita y cuarzo, geológicamente pertenecen al Complejo Bella Unión (Kms-bu).
mineralization		Estructura mineralizada de rumbo predominante N 50° O, buzamiento de 65° NE, la mineralización esta compuesta por óxidos de cobre, cuarzo, hematita, limonita y jarosita, su potencia es variable, de 0.10 a 0.20 m., en algunos tramos leyes de 10.29 % de cobre.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

Name		Víbora
locality	Position	8,263,609 N - 604,694 E
	city	
Transportation		
Geography		2070 sea level meters, vegetation rare.
Clime		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Roca alterada a cloritas-epidota-carbonatos de color verde oscuro con fragmentos blanco amarillento de textura porfirítica, está emplazada en el Complejo Bella Unión (Ki-an/da).
mineralization		Veta de rumbo N80° O, buzamiento de subvertical, con una potencia promedio de 0.10m, leyes de 103 gr/TM de Au. Estructura de fractura de relleno, compuesta por cuarzo y óxidos de fierro, calcopirita, pirita, limonita y oro libre, la veta presenta espaciamiento de caballos tipo rosario
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

milonita--limonita

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

45

Name		Reyes
locality	Position	8,265,692 N - 603,554 E
	city	
Transportation		
Geography		1,960 sea level meters, abrupte topography.
Clime		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La roca huesped consta de una andesita de anfiboles de color verde con fenos blanquesinos, de textura porfirítica con un ensamble de alteración epidota-sericita-cloritas y carbonatos está emplazada en el Complejo Bella Unión (Kian/da).
mineralization		Estructura mineralizada de rumbo promedio N25° E, buzamiento de 30° NO, con una potencia 0.15 m., leyes de 3.56 gr/TM de Au. Veta de fractura de relleno, compuesta por cuarzo y óxidos de fierro, oro libre, calcopirita, pirita y limonita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

milonita-limonita

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

Name		Española
locality	Position	8,265,692 N - 603,554 E
	city	
Transportation		
Geography		1960 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La roca caja es una diorita, verde oscura grisácea de grano fino a medio de textura granular, compuesta por granos de plagioclasas, sericita, anfíboles, cuarzo y cloritas. La roca se encuentra silicificada con patch o pátinas de pirolusita, hematita y jarosita rellenando fracturas.
mineralization		La mineralización tiene como rumbo predominante N10° E, buzamiento variable entre 60-70° NW. La mineralización está constituida principalmente por cuarzo lechoso, oqueroso, granular y con óxidos de hierro, oro libre y crisocola, su potencia es de 0.10 m., leyes de 320 gr/TM igual a (10 onzas Troy) de Au.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

Name		Ana María I
locality	Position	8,275,821 N - 678,558 E
	city	
Transportation		
Geography		1,717 sea level meters, abrupte topography.
Clime		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Active
Geology		Diorita gris verdosa, faner ítica, grano fino, textura granular hipidiom órfica, compuesta por plagioclasas, anfiboles, epidotas, serícitas, piroxenos, opacos y carbonatos, p á tinas de hematita y jarosita rellenando la fractura, la roca presenta alteración de epidota, sericita, arcillas y opacos. Geológicamente estas vetas se encuentran emplazadas en la denominada Super Unidad Linga (Ki-mzgr/gr).
mineralization		Veta de rumbo N75° E, buzamiento entre 63-70° NW. La mineralzacion está constituída por piritas auríferas, calcopirita, cuarzo, óxidos de hierro y crisocola, su potencia es de 0.10 m., leyes de 6.94 a 16.54 gr/TM de Au.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

48

Name	Orión	
locality	Position	8,275,863 N - 577,782 E
	city	
Transportation		
Geography	2,110 sea level meters, abrupte topography.	
Clime		
Minerals	Au.	
Owner		
Exploration stage	Active	
Geology	La roca caja es subvolcánica de color gris verde oscura alterada, granos finos, en algunos tramos la roca tiene consistencia deleznable presentando alteración de biotita, feldespatos, sericita, cuarzo y epidota (ensamble de una alteración potásica). Geológicamente estas vetas se encuentran emplazadas en el denominado Complejo Bella Unión (Ki-an/da).	
mineralization	Veta de rumbo variable N20-75° O, buzamiento 40° NE.. Los minerales están constituídos principalmente por cuarzo aurífero, granular, pirita, calcopirita, con óxidos de fierro, oro libre y crisocola, potencia de la estructura 1.0 m., leyes de 21.32 gr/TM de Au.	
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		



TABLE OF MINES AND DEPOSITS

49

Name		Francia
locality	Position	8,275,297 N - 578,370 E
	city	
Transportation		
Geography		1904 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La roca caja es una andesita porfirítica subvolcánica gris verdosa, afanítica, textura holocristalina, compuesta por cloritas, plagioclasas, sericita y anfíboles, presencia de una fuerte cloritización, débil sericitización e incipiente carbonatación. Geológicamente estas vetas se encuentran emplazadas en el denominado Complejo Bella Unión (Ki-an/da).
mineralization		Filón de rumbo N 75° O, buzamiento 38° NE. Los minerales están constituidos principalmente por piritas auríferas, cuarzo ahumado, granular, trazas de calcopirita, con óxidos de hierro y oro libre, su potencia es de 0.80 m, leyes de 10.43 gr/TM de Au.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

Name		Cruz
locality	Position	8,276,341 N - 582,518 E
	city	
Transportation		
Geography		2210 sea level meters, vegetation rare.
Climate		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La roca caja, dacita subvolcánica blanca grisácea, afanítica, de grano fino, textura porfirítica, esencialmente compuesta por plagioclasas, anfíboles, como accesorios cuarzo en fenos, feldespatos potásico, cuarzo secundario, esfena, apatito y opacos. Geológicamente este sistema se encuentran emplazado en la denominada Super Unidad Linga (Ki-mzgr/gr).
mineralization		Sistema vetiforme de rumbo N70° O, buzamiento 60° NE.. Los minerales están constituídos principalmente por cuarzo ahumado granular, pirita, calcopirita, con óxidos de hierro, crisocola subordinando al intrusivo, oro libre y limonitas, su potencia es de 0.40 m., leyes de 0.88 gr/TM de Au.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

51

Name		La María
locality	Position	8,276,341 N - 582,518 E
	city	
Transportation		
Geography		2,110 sea level meters, abrupte topography.
Clime		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Active
Geology		Roca encajonante, toba alterada a clorita, verde grisácea, afanítica, de grano fino y cristales en matriz cripto a microcristalino, roca muy alterada, presenta alteración de cuarzo-feldespató potásico-epidota-leucóxeno de moderada a débil argilitización estando en algunos tramos fuertemente alterada con presencia de caolín, hematitas, pirolusitas. Estas vetas se encuentran en la Formación Guaneros (Js-vs).
mineralization		La estructura mineralizada tiene un rumbo de N20° E, con un buzamiento de 85° SE, con potencias que oscilan de centímetros hasta 0.80 m. La mineralización constituida por cuarzo lechoso, pirita aurifera, calcopirita, venillas de óxidos de cobre y hematita, pero con leyes muy moderadas, con de 35.23 gr/TM de Au.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

52

Name		San Andrés
locality	Position	8,273,914 N - 590,485 E
	city	
Transportation		
Geography		2,500 sea level meters, abrupte topography.
Clime		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Active
Geology		Roca huesped muy fracturada y alterada, se obtuvo una muestra de la zona de diques (10 m de potencia) nos indica que se trata de un metavolcánico de color gris oscuro, afanítico, en superficie intemperizada se observa pirolusita, textura porfidoblástica, conformada esencialmente por anfíboles, biotitas y cuarzo, como accesorios plagioclasas esfena, epídota, limonitas y leucoxeno, como alteraciones tenemos a la sericitización y argilitización. Estas vetas se encuentran emplazadas en la Formación Guaneros (Js-vs) y probablemente intruído por dioritas de la Super Unidad Tiabaya (Ks-mzgr/gdi).
mineralization		Vetas del sistema mantiforme con un rumbo que varía de E-O a N60° O y buzamiento de 5 a 25° NE. La mineralización consiste de cuarzo, óxidos de fierro, jarosita-limonitas, calcopirita, pirita aurifera y arsenopirita. Su potencia es variable de unos centímetros a 0.50 m. con leyes bajas de 0.04 a 0.31 gr/TM de Au.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
transportation	life of mine	
	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

53

Name		Capitana
locality	Position	8,272,050 N - 601,858 E
	city	
Transportation		
Geography		1,320 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Active
Geology		Roca encajonante es una roca volcánica alterada a biotita-epidota, gris oscura verdosa, afanítica con fenos de plagioclasa de grano fino, textura porfírica, presentando una subordinada alteración de biotitas y epidotización. Estas vetas se encuentran emplazadas en la Super Unidad Tiabaya (Ks-mzgr/gdi).
mineralization		La mineralización tiene como rumbo predominante N40° E, buzamiento de 10 a 20° NW. Vetas son fracturas cuyo relleno consiste de cuarzo ferruginoso masivo, pirita, arsenopirita, oro, calcopirita, esfalerita, galena, marcasita, calcita, cuprita, malaquita, hematita, crisocola, y óxidos de manganeso. El oro asociado al cuarzo, pirita y a la arsenopirita. Su potencia es variable desde centímetros a 0.50 m. con leyes de 20.27 gr/TM de Au.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

Name		Chino
locality	Position	8,270,126 N - 602,824 E
	city	
Transportation		
Geography		2,065 sea level meters, abrupte topography.
Clime		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Active
Geology		Roca encajonante, tonalita gris verdosa a gris blanquesino, textura microgranular conformada esencialmente por cloritas, epidotas, plagioclasas y cuarzo, como alteraciones presenta cloritización y epidotización moderada, débil silicificación, ligeramente alterada, y fracturada. Geológicamente estas vetas se encuentran emplazadas en la Super Unidad Tiabaya (Ks-mzgr/gdi).
mineralization		Vetas del sistema mantiforme con un rumbo que varía de E-O a N60° O y buzamiento de 5 a 25° NE. La mineralización consiste de cuarzo, óxidos de fierro, jarosita-limonitas, calcopirita, pirita aurifera y arsenopirita. Su potencia es variable de unos centímetros a 0.50 m. con leyes bajas de 0.04 a 0.31 gr/TM de Au.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

55

Name		San Juan
locality	Position	8,275,265 N - 597,980 E
	city	
Transportation		
Geography		2,425 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Roca encajonante consiste de una granodiorita, ligeramente alterada, moderada silicificación, y una débil cloritización. Geológicamente estas vetas se encuentran emplazadas en la Super Unidad Tiabaya (Ks-mzgr/gdi).
mineralization		La estructura mineralizada tiene como rumbo predominante N60° O, cuyo buzamiento es de 30° NE.. Estas vetas son fracturas cuyo relleno consiste de cuarzo, pirita, oro libre, hematita y limonita. El oro ocurre como disseminaciones en el cuarzo y en la pirita, su potencia es variable de 0.20 a 0.50 m.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

56

Name		Chiachilla
locality	Position	8,283,347 N - 556,117 E
	city	
Transportation		
Geography		600 sea level meters.
Clime		
Minerals		Au and Cu.
Owner		
Exploration stage		Active
Geology		Andesita porfirítica, ligeramente alterada y fracturada con moderada argilitización en las cajas. Geologicamente estas vetas se encuentran emplazadas en el Complejo Bella Union (Ki-an/da).
mineralization		Afloramiento superficial de rumbo dominante N30° E, cuyo buzamiento varia de 60 a 70° SE.. Estructura con presencia de oxidos de fierro, jarosita, calcita, vuggy silica con oro, calcopirita, crisocola, yeso y malaquita, su potencia es variable de 1.0 a 1.50 m. con leyes de 0.69gr/TM de Au.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		



TABLE OF MINES AND DEPOSITS

57

Name		Castillo
locality	Position	8,255,372 N - 569,420 E
	city	
Transportation		
Geography		330 sea level meters.
Climate		
Minerals		Fe, Cu and Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Roca encajonante, cuarzomonzodiorita, gris verdosa rosácea, de grano medio, textura granular alotriomórfica, compuesta por plagioclasas, sericita, biotita, anfíboles, feldespato potásico y cuarzo, en algunos sectores se aprecia como los anfíboles reemplazan a los piroxenos, la roca se encuentra muy fractura y deleznable. Estas vetas se encuentran emplazadas en la Super Unidad Linga (Ks-mzgr/gr).
mineralization		Sistema filoneano de rumbo N 20° E, buzamiento 85° SE. Veta con presencia de óxidos de hierro, generalmente, malaquita, crisocola, cuarzo y magnetita, su potencia es variable de 0.20 a 0.80 m. con leyes bajas de 0.15 gr/TM de Au.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

58

Name		Tarrillo
locality	Position	8,257,247 N - 569,093 E
	city	
Transportation		
Geography		590 sea level meters.
Climate		
Minerals		Cu and Fe.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Roca encajonante es una cuarzo monzodiorita de grano grueso, algo deleznable superficialmente y muy compacta. Geológicamente estas vetas se encuentran emplazadas en la Super Unidad Linga (Ks-mzgr/gr).
mineralization		Estructura de rumbo N55° E, buzamiento 40° NO. Veta con presencia de óxidos de hierro, hematita generalmente, malaquita, crisocola, cuarzo y magnetita, su potencia promedio es 0.40 m. con leyes bajas de 0.27 gr/TM de Au.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

59

Name		San Francisco
locality	Position	8,242,360 N - 605,488 E
	city	distrito de Chala, provincia de Caravelí, departamento de Arequipa
Transportation		Se ubica a 11.5 Km al SO en línea recta del pueblo de Achanizo.
Geography		1,190 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au.
Owner		Cia. Minera San Francisco
Exploration stage		Active
Geology		Roca huesped es una andesita basáltica de color pardo rojiza parcialmente afanítica, textura porfirítica conformada principalmente por plagioclasas y como accesorios tenemos piroxenos, opacos, micas, cloritas, olivino y epidota, los opacos se hallan diseminados en la matriz. Estas estructuras se encuentran en los Volcánicos Chocolate (Ji-vs).
mineralization		Estructura vetiforme mineralizada cuyo rumbo es N60° E, buzamientos de 20-30° NO, potencia promedio de 0.30 m. Los minerales mena observados son pirita aurífera, oro libre, crisocola y calcopirita englobados en el cuarzo ahumado masivo, como minerales ganga tenemos al cuarzo, yeso, calcita y hematitas.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		Explotacion es a pequeña escala y de tipo informal. Los trabajos mineros encontrados son abundantes, se trata de pequeños cateos, piques, galerías, cruceros entre otros.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

60

Name		Atiquipa
locality	Position	8,252,228 N - 567,771 E
	city	
Transportation		
Geography		185 sea level meters.
Climate		
Minerals		Cu and Fe.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La roca caja es una monzonita, emplazada en la Super Unidad Linga (Ks-mzgr/gr).
mineralization		Existen galerías, sobre esta estructura, observándose fracturas de relleno de óxidos de cobre, cuarzo, calcita, hematita, gohetita y crisocola. Leyes sobre veta arrojaron valores de 9.840 % de Cu, de rumbo N25° E, buzamiento 85° NO, potencia de 0.45 m.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

61

Name		Bonanza
locality	Position	8,253,582 N - 652,719 E
	city	distrito de Atico, provincia de Caraveli, departamento de Arequipa
Transportation		se encuentra ubicado a 66 Km de la Panamericana Sur (Km 700).
Geography		2,000 sea level meters, abrupte topography.
Clime		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Emplazada en dioritas del Complejo Bella Union (ki-an/da).
mineralization		Presencia de cuarzo hialino con evidencias de oro en forma de pequenas laminas, ademas limonitas, yeso, calcita y arcillas. Tambien presenta una fuerte y potente fractura mineralizada que tiene una longitud continuada de afloramiento de mas 160 m, con presencia de calcopirita, pirita, oxidos de fierro y crisocola. La veta tiene una direccion promedio de N65° O, buzamiento 45° NE y una potencia promedio de 0.45 m.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		Actualmente la mina se encuentra abandonada.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

62

Name		Calpa
locality	Position	8,252,589 N - 659,480 E
	city	distrito de Atico, provincia de Caravelí, departamento de Arequipa
Transportation		Se ubica a 60 Km de la Panamericana Sur (Km 700).
Geography		2,000 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Active
Geology		El yacimiento de Calpa consta de una andesita descompuesta de origen igneo, generalmente de origen extrusivo principalmente de textura porfídica, siendo tambien de textura microgranular y pilotáxica, emplazado en el Complejo Bella Unión (Ki-an/da).
mineralization		La característica principal de las vetas de Calpa son: rumbos promedios N75° W, buzamientos 65° NE y brechas de aplita. El country rock es propilitizado, cloritizado, sericitizado, carbonatos y pirita en las fisuras de la roca. El oro está contenido en el cuarzo, en la pirita-aurífera y principalmente en la calcopirita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		Explotacion es a pequeña escala y de tipo informal. Los trabajos mineros encontrados son abundantes, se trata de pequeños cateos, piques, galerías, cruceros entre otros.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

63

Name		Lucchune
locality	Position	8,274,364 N - 653,725 E
	city	
Transportation		
Geography		3,080 sea level meters, abrupte topography.
Clime		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Roca encajonante, diorita de anfíboles, color gris verdoso, grano medio, textura granular hipidiomórfica, cuyos minerales esenciales son las plagioclasas y los anfíboles, y están emplazados en la Super Unidad Tiabaya (Ks-mzgr/gdi), con una marcada clortización, sericitización, epidotización y biotitización muy débil.
mineralization		Veta principal tiene rumbo N60° O y Buzamiento de 40° NE, potencia de 0.40 m. La mineralización esta en cuarzo cavernoso con oro libre, con limonitas, hematita y óxidos de manganeso.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		Se evidencian trabajos mineros, como cateos, trincheras efectuados por mineros informales.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

64

Name		Tambojasa
locality	Position	8,272,130 N - 614, 621 E
	city	distrito de Cháparra, provincia de Caravelí, departamento de Arequipa
Transportation		se encuentra ubicado a 6.0 Km al SE del poblado de Huambo.
Geography		2,900 sea level meters, abrupte topography.
Clime		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Granodiorita alterada y con un moderado fracturamiento. Emplazada en una granodiorita de la Super Unidad Tiabaya (Ks-mzgr/gdi).
mineralization		El rumbo es de N60° O, de buzamiento subvertical, la veta es irregular en potencia (0.20 a 0.40 m). La mineralización consiste de cuarzo masivo hialino a lechoso, hematita y pátinas de óxidos de manganeso. La alteración hidrotermial están circunscrita a zonas inmediatas a las vetas (cuarzo sericita). En la zona de oxidación se observa una argilitización supérgena de color amarillo rojizo que se muestra como una anomalía de color muy débil.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		



TABLE OF MINES AND DEPOSITS

Name		Huanuhuanu
locality	Position	8,281,260 N - 616,558 E
	city	distrito de Chala, provincia de Caravelí, departamento de Arequipa
Transportation		Ubicada en el Cerro Santa Rita Grande, a 0.6 Km al SE del poblado de Huanuhuanu.
Geography		2,780 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Granodiorita alterada, cruzada por diques de naturaleza monzogranito gris claro rosáceo, grano grueso, textura granular hipidiomorfa conformado por feldespato potásico, cuarzo y plagioclasas, como alteraciones la argilitización y sericitización, débil epidotización y cloritización. Geológicamente pertenecen a la Super Unidad Tiabaya (Ks-mzgr/gdi).
mineralization		Tiene un rumbo Norte-Sur con buzamientos verticales y una potencia de 0.15 m. La mineralización es de calcopirita, cuarzo, con algo de vuggy silica, limonitas, hematitas, y como minerales ganga tenemos la presencia de yeso, ortosa y óxidos de fierro.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		Estas estructuras han sido trabajadas amplia y superficialmente por mineros informales, mediante pequeños piques de medias barretas y rajos.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

Name		Molles
locality	Position	8,276, 975 N - 630,019 E
	city	
Transportation		
Geography		2,225 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Granodiorita de la Super Unidad Tiabaya (Ks-mzgr/gdi), la zona se encuentra muy craquelada, asociada principalmente a hematita y sericita, tambien se observa xenolitos en roca muy diaclasada con presencia esporádica de pátinas de epidota.
mineralization		Afloramiento discontinuo de 50 m, con rumbo N10° E y buzamiento de 80° SE, con potencias variables de 0.10 a 0.25m, debido a la presencia de ramales que forman lazos cimoides. La mineralización de esta veta está conformada por cuarzo hialino, lechoso y venillas de hematita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		Pequeños cateos mineros informales se encuentran abandonados.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

67

Name		Las Bravas
locality	Position	8,274,596 N - 632,542 E
	city	distrito de Chala, provincia de Caraveli, departamento de Arequipa
Transportation		Ubicada en las inmediaciones del Cerro Las Bravas a 4.5 Km al NE del poblado de Quicacha.
Geography		2,180 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Roca huesped, tonalita de color gris claro verde de grano medio a grueso de textura hipidiomórfica conformada por plagioclasas y cuarzo. Geológicamente estos afloramientos estan hospedados en la Super Unidad Tiabaya (Ks-mzgr/gdi).
mineralization		La veta tiene rumbos variables, de N60° W, buzamiento de 85° NE y E-W, buzamiento de 85° N, con potencias de 0.20-0.40 m. respectivamente. La alteración en las cajas es en forma decreciente de la veta hacia afuera va de una sericitización, epidotización, y biotitización, argilitización muy débil. La mineralización predominante es el cuarzo, pirita aurífera y óxidos de hierro.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		Estas estructuras han sido trabajadas amplia y superficialmente por mineros informales, mediante pequeños piques de medias barretas y rajos.



TABLE OF MINES AND DEPOSITS

68

Name		Marchahui
locality	Position	8,283,366 N - 640,734 E
	city	distrito de Quicacha, provincia de Caraveli, departamento de Arequipa
Transportation		Se ubica a 16.5 Km al NE del pueblo de Quicacha.
Geography		2,720 sea level meters, abrupte topography.
Clime		
Minerals		Cu and Mo.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Roca encajonante granodiorítica. Geológicamente se encuentran en un cuerpo de roca de naturaleza gabroica (Ki-di/gb).
mineralization		Anomalía de rumbo N45° E, con un ancho de 400 m., se extiende por mas de 2 Km. horizontales y 500 m. Verticales, presenta un fuerte fracturamiento con venillas de cuarzo, calcopirita, hematita, óxidos de manganeso, carbonatos de cobre y una alteración argilíca.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		Perforación diamantina ejecutados en 1980 en el sector de Marchahui, dieron como resultado promedio de 0.10 a 0.47 % para el cobre y de 4.0 - 100 ppm para el molibdeno a profundidades máximas de 150 m.
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

69

Name		Convento
locality	Position	8,261,496 N - 624,728 E
	city	
Transportation		Ubicada en las inmediaciones del Cerro Alto Perú a 3.3 Km al NE del poblado de Chaparra.
Geography		1,350 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Emplazada en remanete al parecer del Neoproterozoico esquisto de cuarzo-micas (sericita y muscovita) gradando a Gneis gris verdoso, grano grueso, textura porfidoblástica compuesta esencialmente por cuarzo, sericita y cloritas, como accesorios y secundarios tenemos a la muscovita del tamaño 0.5 a 1 cm de diámetro, sericita-clorita, correspondiente al Complejo Basal de la Costa (PeB-gn).
mineralization		Veta reconocida en afloramiento discontinuo por 60 m, con rumbo promedio N50° O, buzamiento 70° NE, 0.10-0.25m de potencia. Relleno de pirita aurifera, cuarzo cristalino y lechoso, oro libre en hojuelas, con óxidos hematíticos; craquelado, principalmente asociado a sericita, hematita; además, se observan limonita y hematita. La alteración hidrotermal cuarzo sericita; la argilización mayormente supérgena, adyacentes a la veta.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

70

Name		San Silvestre
locality	Position	8,258,915 N - 626,594 E
	city	distrito de Quicacha, provincia de Caraveli, departamento de Arequipa
Transportation		Ubicada a 4.6 Km al E-SE en línea recta del pueblo de Chaparra.
Geography		2,080 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La caja está moderadamente piritizada y corresponde a una monzonita de la Super Unidad Linga (Ki-zmgr/gr).
mineralization		La veta San Silvestre se compone de cuatro estructuras subparalelas. El rumbo general es E-W, con 55° N de buzamiento y 0.25 m. de potencia. La zona de sulfuros (pirita, calcopirita) muestra la mayor parte de las características primarias de la zona de oxidación.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		En la actualidad, estas zonas auríferas vienen siendo explotadas por mineros informales artesanales.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

Name		Torrecillas
locality	Position	8,257,824 N - 633,614 E
	city	distrito de Quicacha, provincia de Caravelí, departamento de Arequipa
Transportation		Se ubica a 11.7 Km al SE en línea recta del pueblo de Chaparra.
Geography		2,680 sea level meters.
Cline		
Minerals		Au.
Owner		Cia Minera Surex.
Exploration stage		Active
Geology		Roca volcánica alterada a cuarzo - sericita, gris, parcialmente afanítica, conformada por sericita, cuarzo secundario, se observa moderada a intensa silicificación y sericitización, débil cloritización y esta enmarcada dentro del Complejo Bella Unión (Ki-an/da).
mineralization		Las vetas tienen rumbo promedio N60° O, buzan entre 55 y 60° NE, con 0.50-1.50 m. de potencia.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

72

Name		San José I
locality	Position	8,275,385 N - 643,178 E
	city	distrito de Quicacha, provincia de Caravelí, departamento de Arequipa
Transportation		Se ubica al Suroeste del Cerro Capillalloc, a 14.7 Km al NE en línea recta del pueblo de Quicacha.
Geography		High platteau 3245 sea level meters, vegetation rare.
Clime		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Emplazada en un Gneis de plagioclasas-cuarzo-anfíboles-biotita, color gris verdoso, grano fino a medio, textura porfidoblástica, como alteraciones presenta una sericitización y epidotización débiles de las plagioclasas con una incipiente cloritización. Geológicamente pertenece al complejo intrusivo básiaco de composición gabroica gradando a gabrodiorita (Ki-di/gb).
mineralization		La veta San José, es de tipo filoniano, en rosario, con mineralización hidrotermal. Con rumbo N30-40° O, y buzamiento 45-57° NE y potencias variables entre 0.25 y 1.50 m. La mineralización constituida por pirita aurífera, cuarzo lechoso calcedónico, asociado a sericita, hematita y brechas de fallas con clastos de cuarzo lechoso, matriz hematítica silicificada.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		



TABLE OF MINES AND DEPOSITS

Name		Huayllacha
locality	Position	8,280,625 N - 644,457 E
	city	distrito de Quicacha, provincia de Caravelí, departamento de Arequipa
Transportation		Se ubica a 18 Km al NE en línea recta del pueblo de Quicacha.
Geography		High platteau 3245 sea level meters.
Clime		
Minerals		Au and Ag.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Rocas del Batolito de la Costa, las mismas que están ampliamente distribuídas en la zona como granodioritas y tonalitas. Cubriendo parcialmente a estas rocas y a la mineralización se tiene un remanente del volcánico Senca. Corresponden a la Super Unidad Tiabaya (Ks-mzgr/gdi).
mineralization		La veta Huayllacha tiene un afloramiento discontinuo de 250 m, rumbo promedio N25° O, buzamiento de 80° SO en la parte Sur, cambiando al Norte a 80° NE. El relleno mineral consta de pirita aurífera, cobre gris, calcopirita, tetrahedrita, covelina-digenita-calcosina, limonitas, cuarzo y venillas de hematita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

74

Name		Ranraminas
locality	Position	8,278,048 N - 642,239 E
	city	distrito de Quicacha, provincia de Caravelí, departamento de Arequipa
Transportation		Se ubica a 14.5 Km al NE en línea recta del pueblo de Quicacha.
Geography		High platteau 3250 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Granodiorita de la Super Unidad Tiabaya (Ks-mzgr/gdi) al Norte y gabrodiorita (Ki-di/gb) al Sur; éstas se encuentran débilmente argilizadas, la alteración hidrotermal es cuarzo sericita y sericitización en estructura bandeada, también débil argilización hacia la caja techo de la estructura. En rocas ácidas, al parecer los valores de oro bajan mientras que en las rocas básicas mejoran.
mineralization		La veta tiene un rumbo N30° E y 60° NO de buzamiento y su potencia varía entre 0.48-0.90 m. Está formada por cuarzo, hematita, sericita y menos limonita. Se observan pequeñas y esporádicas Charpas de oro libre. La presencia de óxidos de fierro (especularita, magnetita), indica niveles altos de mineralización.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

Name		Chuqui
locality	Position	8,241,692 N - 607,010 E
	city	
Transportation		
Geography		2,200 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Rocas intrusivas de composición félsica de naturaleza granodiorita - monzogranito, grano medio a grueso, textura hipiomórfica, esencialmente compuesta de feldespatos, cuarzo y plagioclasas, teniendo como accesorios a las arcillas, cloritas, apatito, epidota y óxidos de hierro. Vetas emplazadas en la Super Unidad Linga (Ki-mzgr/gr). Estos intrusivos demuestran edades radiométricas de hasta 90 m.a.
mineralization		Estructura vetiforme mineralizada cuyo rumbo es E-O, buzamientos variables de 70° S y 75° N, potencia promedio de 0.30 m. Los minerales metálicos observados son pirita aurífera, oro libre y calcopirita, como minerales ganga tenemos al cuarzo, yeso, calcita, limonitas y ortosa.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

76

Name		Puruja
locality	Position	8,263,715 N - 623,624 E
	city	distrito de Quicacha, provincia de Caravelí, departamento de Arequipa
Transportation		Se ubica en el Cerro Puruja, a 4.5 Km al NE en línea recta del pueblo de Chaparra.
Geography		2650 sea level meters, vegetation rare.
Clime		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Roca intrusiva de naturaleza tonalítica de textura granular hipidiomórfica, elementos esenciales plagioclasas y cuarzo, con una débil a moderada alteración hidrotermal, geológicamente pertenecen a la Super Unidad Tiabaya (Ks-mzgr/gdi).
mineralization		Estructuras vetiformes conteniendo cuarzo-pirita, óxidos de fierro y algo de vuggy silica con leyes de 1.93 a 2.37 gr/TM de Au. Las mediciones en los filones nos indican rumbos de N80° O, buzamiento de 40° SE y una potencia de 0.25 m.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

77

Name		Cerro Llauqui
locality	Position	8,273,050 N - 610,349 E
	city	distrito de Huanuhuanu, provincia de Caravelí, departamento de Arequipa
Transportation		Se encuentra en las estribaciones del Cerro Llauqui, a 1.9 Km al SE en línea recta del poblado de Huambo.
Geography		2,100 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Emplazada en una metatonalita de color gris verde claro oscuro, grano grueso, textura granular hipidiomórfica conformada esencialmente por plagioclasas y cuarzo, en donde las plagioclasas se alteran a sericita, cloritización débil, argilitización y carbonatación muy débiles y una incipiente epidotización, con fuerte a moderado fracturamiento.
mineralization		El rumbo del filon es de N10° O de buzamiento subvertical, la veta es irregular en potencia, varía de 0.10 a 0.25 m. La mineralización de esta veta está conformada por pirita aurífera, cuarzo masivo hialino a lechoso, oro libre, venillas de hematita y pátinas de óxidos de manganeso.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

Name		Huambo
locality	Position	8,274,750 N - 609,660 E
	city	
Transportation		
Geography		2100 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Emplazada en una granodiorita alterada y con un moderado fracturamiento. En la zona de oxidación se observa un halo enmarcado de color amarillo rojizo. La alteración hidrotermal está representada por una argilitización hacia las cajas de la veta y en la parte zonada, partes de ensanchamiento por una silicificación.
mineralization		La estructura mineralizada mantiene una dirección de N40° E, buzamiento 36° SE, la veta es irregular en potencia, varía de 0.10 a 0.20 m. La mineralización está conformada por cuarzo hialino a lechoso, oro libre, venillas de hematita y pátinas de óxidos de hierro.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
transportation	life of mine	
	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

79

Name		Santa Bertita de Humay
locality	Position	8,341,543N - 547,722E
	city	distrito de Santa Lucía, Provincia de Puquio, departamento de Ayacucho.
Transportation		Nasca - Santa Lucía = 104 Km.
Geography		2,031 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Intrusivo correspondiente a la Super Unidad Tiabaya, tonalita-granodiorita.
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N20° W y buzamiento 75° NE, potencia 0.30m, presenta argilitizacion (caolin). La mineralizacion consiste como mena oro, carbonatos de cobre y crisocola y como ganga cuarzo, pirita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

80

Name		Mayta Capac
locality	Position	8,344,735N -542,175E
	city	distrito de Santa Lucía, Provincia de Puquio, departamento de Ayacucho.
Transportation		Nasca - Santa Lucía = 104 Km.
Geography		1,932 sea level meters.
Clime		
Minerals		Cu and Au
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Intrusivo correspondiente a la Super Unidad Tiabaya, tonalita-granodiorita.
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo E-W y buzamiento 65° N, potencia 0.30m. La mineralizacion consiste como mena piritas aurifera, calcopirita y como ganga cuarzo, oxidos de hierro y oxidos de cobre.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		



TABLE OF MINES AND DEPOSITS

81

Name		Kjara Kjara
locality	Position	8,346,464N - 544,850E
	city	District of Santa Lucía - Province Puquio (Ayacucho).
Transportation		Nasca - Santa Lucía = 104 Km.
Geography		2,177 sea level meters, abrupte topography.
Clime		
Minerals		Au.
Owner		Cía Minera Laytarumi.
Exploration stage		Active
Geology		Roca caja intrusivo del Tiabaya (tonalita/monzonita), silicificada, fracturado y oxidado. Parte superior derrames piroclasticos (Fm. Nasca - Ts). Fallas (N20° - 30W) aprovechadas por vetas de cuarzo con contenido de oro.
mineralization		Mineralizacion es de relleno de fracturas (N20° W y 60° NE), potencias de 0.30 - 0.50m, longitudes hasta de 1 Km. Minerales de mena, cuarzo aurifero y como ganga pirita, hematita, limonita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		En la actualidad trabajan mineros informales empleando quimbaletes.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

82

Name		Los Incas
locality	Position	8,345,666N - 534,361E
	city	District of Santa Lucía - Province Lucanas (Ayacucho).
Transportation		Se encuentra a 45 Km del poblado de Nasca.
Geography		1371 sea level meters, vegetation rare.
Climate		Cold and dry climate.
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Active
Geology		Intercalaciones de areniscas, pizarras y niveles cuarcíticos con derrames andesíticos (Fm Guaneros - Js). También aflora intrusivo Tiabaya (tonalita/granodiorita) silicificado. Falla regional (N50° W) ha sido aprovechado por fluidos mineralizantes (cuarzo, cobre, pirita).
mineralization		La mineralización se encuentra en vetas (NS a N30° W), rellenas con cuarzo, calcopirita y pirita. Controles litológicos son las pizarras alteradas y fracturadas, cuarcitas. La mena está constituida por calcopirita, malaquita, crisocola, oro y la ganga es de cuarzo, pirita, hematita, especularita y calcita.
reserve	volume	Diciembre 2000 - 7784 TM probadas.
	Metal	Au.
	grade	0.48 oz/Tc
exploration of history		1970 Exploraciones.
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	2 levels
	level	180, 260
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

83

Name		Virgen María
locality	Position	8,348,991N - 533,610E
	city	distrito de Santa Lucía, Provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho.
Transportation		Nasca - Santa Lucía = 104 Km.(carretera afirmada) Santa Lucía - Mina = 4 Km. (trocha carrozable)
Geography		1,717 sea level meters.
Clime		
Minerals		Au
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Pizarras muy silicificadas (Fm. Guaneros)
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N40° W y buzamiento 35° NE, potencia 0.50m. La mineralizacion consiste como mena oro, crisocola y como ganga cuarzo, pirita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

84

Name		Pachacutec
locality	Position	8,348,166N - 535,210E
	city	distrito de Santa Lucía, Provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho.
Transportation		Nasca - Santa Lucía = 104 Km.(carretera afirmada) Santa Lucía - Mina = 4 Km. (trocha carrozable)
Geography		1,717 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La zona se encuentra afloramientos intrusivos y andesíticos, que corresponden al Complejo Bella Union.
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N70° E y buzamiento 72° NW, potencias entre 0.15- 0.30m. La mineralizacion consiste como mena cuarzo aurifero y como ganga limonita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

85

Name		Santa Luisa
locality	Position	8,345,033N - 516,956E
	city	distrito de Vista Alegre, Provincia de Nasca, departamento de Ica.
Transportation		Panam.Sur(Km 463)-Hda.Las Trancas=13 Km.(carretera afirmada) Hda. Las Trancas - Mina = 3 Km.(camino de herradura)
Geography		657 sea level meters.
Climate		
Minerals		Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La roca caja es una granodiorita silicificada.
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano. La mineralizacion consiste como mena oxidos de cobre y como ganga cuarzo.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

86

Name		Sol de Oro
locality	Position	8,362,266N - 518,122E
	city	District of Vista Alegre - Province Nasca (Ica).
Transportation		Se encuentra a 12 Km al E de la carretera Nasca-Puquio.
Geography		958 sea level meters, vegetation rare.
Climate		
Minerals		Au and Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Aflora metasedimentos (Fm. Guaneros) con rumbo N30° W y buzamiento 30° SW, intruidos por intrusivo granodiorítico silicificado (Tiabaya). Fallas regionales NW.
mineralization		Vetas de cuarzo (N40° W y 20° NE), potencia 0.30-0.40m y longitudes hasta de 300m, que rellenan fracturas. Mineralización de cuarzo aurífero, malaquita y como ganga pirita, hematita
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		La mina ha sido trabajada desde el año 1978-1980. En los últimos años se realizaron trabajos de minería informal.
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

87

Name		Sol de Oro 1
locality	Position	8,343,384N -517,539E
	city	distrito de Vista Alegre, Provincia de Nasca, departamento de Ica.
Transportation		Nasca - Mina = 12 Km.
Geography		664 sea level meters.
Clime		
Minerals		Cu and Au
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Aflora metasedimentos (Fm. Guaneros) con rumbo N30° W y buzamiento 30° SW, andesitas gris verdosas (Tiabaya).
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo E-W y buzamiento 30° S, potencia 0.20m. La mineralizacion consiste como mena cuarzo aurifero, calcopirita, malaquita y como ganga, oxidos de cobre.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		



TABLE OF MINES AND DEPOSITS

Name		Chauchilla
locality	Position	8,342,932N - 503,552E
	city	distrito de Vista Alegre, Provincia de Nasca, departamento de Ica.
Transportation		Panam.Sur(Km 465)-Pampa Porona-Mina = 13 Km.
Geography		607 sea level meters.
Climate		
Minerals		Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La roca caja es una roca volcanica andesitica, con tres sistemas de fracturamiento alterados, correspondiente al Grupo Casma. Tambien afloran intrusivos granodioriticos (Tiabaya).
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N20° W y buzamiento 25° SW, potencia 0.60m. La mineralizacion consiste como mena malaquita, crisocola y como ganga cuarzo, oxidos y carbonatos de cobre.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		



TABLE OF MINES AND DEPOSITS

90

Name		Clavelinas
locality	Position	8,343,200N -503,502E
	city	distrito de Vista Alegre, Provincia de Nasca, departamento de Ica.
Transportation		Panam.Sur(Km 465)-Pampa Porona - Mina = 7 Km.
Geography		555 sea level meters.
Climate		
Minerals		Cu and Au
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La roca caja es un intrusivo granodioritico con cuerpo lamprófidó (Tiabaya).
mineralization		Deposito hidrotermal (caolinizacion), estructura filoneano con rumbo N20° W y buzamiento 70° SW, potencia 1.00m. La mineralizacion consiste como mena, malaquita, crisocola y como ganga, cuarzo, hematita, pirita, calcita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

91

Name	Florencia	
locality	Position	8,353,971N - 535,520E
	city	distrito de Tambo Quemado, Provincia de Puquio, departamento de Ayacucho.
Transportation	Carretera a Puquio(Km53)-Chuquimaran=8 Km.(trocha carrozable) Chuquimaran - Mina = 5 horas (camino de herradura)	
Geography	2001 sea level meters, abrupte topography.	
Clime		
Minerals	Cu.	
Owner		
Exploration stage	Inactive	
Geology	La roca caja es una granodiorita-tonalita que corresponde a la Super Unidad Tiabaya.	
mineralization	Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N30° W y buzamiento 20° NE, potencia 0.20m. La mineralizacion consiste como mena malaquita, crisocola y como ganga cuarzo, hematita.	
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

92

Name		Caudalosa
locality	Position	8,350,083N - 520,186E
	city	District of Nasca - Province Nasca (Ica).
Transportation		Hacienda Copara - Mina = 14 Km. (trocha carrozable)
Geography		1,261 sea level meters, abrupte topography.
Clime		
Minerals		Cu
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Cuarcitas del Gpo. Yura, silicificadas, alteradas, en contacto al Este con el intrusivo Tiabaya (tonalita/granodiorita). Falla regional inversa.
mineralization		Veta Caudalosa aflora 250m, con relleno de minerales, malaquita, crisocola y como ganga calcita, cuarzo, limonita, especlarita. Moderada argilizacion y debil silicificacion.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		1969 Cerro de Pasco Corporati6n.
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

94

Name		Cópara N° 1
locality	Position	8,345,713N - 513,463E
	city	distrito de Vista Alegre, Provincia de Nasca, departamento de Ica.
Transportation		Panam.Sur(Km 463)-Desv.Qda.Chauchilla=8Km. Desv.Qda.Chauchilla - Mina(C° Puntilla) = 4 Km.
Geography		696 sea level meters.
Clime		
Minerals		Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La zona se encuentra afloramientos intrusivos y andesiticos, que corresponden al Complejo Bella Union.
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N40° W y buzamiento 65° NE, potencia 2.00m. La mineralizacion consiste como mena calcopirita, malaquita y como ganga cuarzo, hematita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

95

Name		Chauchilla Alta
locality	Position	8,350,955N - 516,198E
	city	distrito de Vista Alegre, Provincia de Nasca, departamento de Ica.
Transportation		Panam.Sur(Km 356)-Qda.Río Seco-Mina = 16 Km.
Geography		898 sea level meters.
Clime		
Minerals		Cu and Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La roca caja es una cuarcita, correspondiente al Grupo Yura. Tambien afloran intrusivos granodioriticos (Tiabaya).
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N35° W y buzamiento 60° NE, potencia 0.30m. La mineralizacion se encuentra en forma diseminada y consiste de malaquita, crisocola, cuarzo aurifero y como ganga oxidos de hierro.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		En los trabajos de exploracion actual los valores de cobre alcanzan 2.43% Cu y 1.28oz/Tc Au.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

96

Name		Santa Inés de Juanillo
locality	Position	8,350,308N - 516,271E
	city	distrito de Vista Alegre, Provincia de Nasca, departamento de Ica.
Transportation		Panam.Sur(Km 356)-Qda.Río Seco = 14 Km.(trocha carrozable) Qda.Río Seco - Mina = 6 Km. (camino de herradura)
Geography		898 sea level meters.
Clime		
Minerals		Cu and Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Contacto entre cuarcitas blanquecinas, compactas (Grupo Yura) e intrusivo tonalita-granodiorita (Tiabaya).
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N50° W y buzamiento 80° NE, potencia 0.30m. La mineralizacion consiste de calcopirita, malaquita, crisocola, cuarzo aurifero y como ganga calcita, oxidos de hierro.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		En los trabajos de exploracion actual los valores de cobre alcanzan 8% Cu.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

98

Name		San Felipe
locality	Position	8,351,390N – 511,182E
	city	District of Vista Alegre – Province Nasca (Ica).
Transportation		Desvío Panamericana Sur – Cerro San Carlos = 15 Km.
Geography		780 sea level meters.
Climate		
Minerals		Cu y Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Andesitas fracturadas, con vetas de cuarzo rellenas de sulfuros de cobre, cerca al contacto con el intrusivo Incahuasi.
mineralization		Veta con largo promedio de 60m. Se encuentra en contacto transicional entre andesitas y granodioritas. Las vetas con diseminaciones de bornita, calcopirita y como ganga calcita, pirita, cuarzo, especularita, tremolita, actinolita.
reserve	volume	
	Metal	Cu y Au.
	grade	
exploration of history		Minera Río Sanger, Minera Taruga S.A.
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

99

Name		Santa Polonia
locality	Position	8,352,084N - 511,056E
	city	distrito de Vista Alegre, Provincia de Nasca, departamento de Ica.
Transportation		Panam.Sur(Km 356)-Mina = 10 Km.(trocha carrozable)
Geography		750 sea level meters.
Clime		
Minerals		Cu and Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La roca caja es un intrusivo diorítico correspondiente al Complejo Bella Union. Tambien afloran rocas andesíticas. Presenta silicificación y propilitización.
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N75° W y buzamiento 70° NE.. La mineralizacion consiste de calcopirita, malaquita, cuarzo aurifero y como ganga oxidos de hierro.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		



TABLE OF MINES AND DEPOSITS

100

Name		Juanillo
locality	Position	8,352,731N - 522,826E
	city	District of Vista Alegre - Province Nasca (Ica).
Transportation		Desvío Panamericana Sur - Mina = 14Km (carretera afirmada)
Geography		1,459 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Intercalaciones de lavas volcánicas con caliza, cuarcitas silicificadas, lutitas y limolitas intercaladas (Fm. Guaneros). También intrusivo granodiorítico del Tiabaya. Falla regional N-S (conducto mineralizante).
mineralization		Veta de la estructura principal (N70 ° W y 25 ° NE), potencia 0.30-0.50m, rellenas con vetillas de cuarzo aurífero y como ganga piritita, hematita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		En la actualidad mina abandonada, pero trabajada por informales.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

101

Name	Taruga	
locality	Position	8,350,142N - 509,927E
	city	distrito de Vista Alegre, Provincia de Nasca, departamento de Ica.
Transportation	Panam.Sur(Km 356)-Taruga-Mina = 8 Km.	
Geography	761 sea level meters.	
Clime		
Minerals	Cu and Au.	
Owner		
Exploration stage	Inactive	
Geology	La roca caja es una granodiorita masiva, poca alterada, que corresponde al Granito Lucumayo.	
mineralization	Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N70 ° E y buzamiento 85 ° SE, potencia 0.50m. La mineralizacion consiste como mena malaquita, crisocola y como ganga cuarzo, hematita, especularita, calcita.	
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments	En los trabajos de exploracion actual los valores de cobre alcanzan 2.5% Cu.	

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

104

Name		Paulita
locality	Position	8,357,130N - 521,269E
	city	District of Vista Alegre - Province Nasca (Ica).
Transportation		Paraje As de Oro - Mina = 2Km. (camino de herradura)
Geography		1144 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au and Cu.
Owner		Jesús Pickmann.
Exploration stage		Active
Geology		Andesitas (Fm. Guaneros) intercalados con areniscas alterados por intrusivo granodiorítico (con pirita diseminada). Existen vetas de cuarzo, paralelas (N40° W y 40° NE) de 1.0-2.5m de potencia.
mineralization		Relleno de fracturas con oro libre asociado a la pirita y cuarzo, calcopirita, bornita y como ganga hematita, óxidos de cobre y sulfuros de cobre.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		Actualmente se explota a pequeña escala.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

105

Name		Mina de Oro
locality	Position	8,359,270N - 521,873E
	city	District of Vista Alegre - Province Nasca (Ica).
Transportation		Nasca-Carretera Puquio(Km 20)-C° Yanaorjo
Geography		1299 sea level meters.
Clime		
Minerals		Au and Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Rocas volcanicas andesiticas silicificada intercalados con areniscas cuarciticas (Fm. Guaneros). Afloramientos granodioriticos del Complejo Bella Union.
mineralization		Relleno de fracturas con oro libre asociado a la pirita y cuarzo y como ganga hematita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

106

Name		San Lorenzo N° 22
locality	Position	8,362,266N - 518,122E
	city	District of Vista Alegre - Province Nasca (Ica).
Transportation		Carretera Puquio(Km 18) - Prospecto San Lorenzo = 2 Km.
Geography		158 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au and Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Afloramientos de rocas volcánicas andesíticas intercalados con cuarcitas lutitas pizarrosas (Fm. Guaneros).
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N40° W y buzamiento 60° NE, potencia 0,16m. Relleno de fracturas con oro libre asociado a la pirita y cuarzo, malaquita, crisocola y como ganga hematita. Impregnaciones de oxidos de cobre en los planos de estratificacion.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

107

Name		Mollepampa
locality	Position	8,369,225N - 534,420E
	city	
Transportation		Carretera a Puquio(Km44)-Mina Molletambo=10 Km(trocha carroz.) Mina Molletambo-Mina=3 Km(camino herradura)
Geography		
Clime		
Minerals		Cu and Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La roca caja es una granodiorita caolinizada, granular, que corresponde a la Super Unidad Tiabaya. Se observan 3 estructuras mineralizadas.
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N20° E y buzamiento 70° SE, potencia 0.20m. La mineralizacion consiste como mena calcopirita, malaquita, oxidos de cobre y como ganga cuarzo, hematita, calcita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		En los trabajos de exploracion actual 3 muestras de cobre alcanzan valores de 4.88%, 4.15% y 6.83%.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

108

Name		Santa Catalina
locality	Position	8,368,734N - 521,067E
	city	District of Vista Alegre - Province Nasca (Ica).
Transportation		Panam.Sur(Km 447) - Mina = 20 Km.
Geography		1146 sea level meters.
Clime		
Minerals		Cu and Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Rocas volcanicas andesiticas silicificada intercalados con areniscas cuarciticas (Fm. Guaneros). Afloramientos granodioriticos de la Super Unidad Tiabaya.
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N25° W y buzamiento 45° SW. Relleno de fracturas con calcopirita, cuarzo aurifero y como ganga hematita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

111

Name		Rey de Oro
locality	Position	8,369,730N - 515,347E
	city	District of Vista Alegre - Province Nasca (Ica).
Transportation		Panam.Sur (Km.439)-Desvío Qda. Socos=15 Km.(trocha carroz.). Luego 2 Km. camino de herradura hasta la mina.
Geography		
Clime		
Minerals		Au and Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Andesitas silicificadas (Fm. Guaneros) intercalados con cuarcitas y apófisis de granodioritas (Tiabaya). Partes altas derrames piroclasticos (Fm Nasca).
mineralization		Relleno de fractura, cuarzo aurifero, cavernoso, fracturado, oxidos de cobre y ganga de piritita diseminada. Estructura aflora 100m, potencia 0.35m, rumbo N85° W y buza 65° SW.
reserve	volume	100,000 TM (estimado)
	Metal	Cu y Au.
	grade	
exploration of history		1978 Denuncio para explotacion (100 hectáreas).
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		



TABLE OF MINES AND DEPOSITS

112

Name	Alto Pongo	
locality	Position	8,369,008N -510,796E
	city	District of Vista Alegre - Province Nasca (Ica).
Transportation	Panam.Sur(Km 439) - Mina = 14 Km.	
Geography	1136 sea level meters.	
Clime		
Minerals	Au and Cu.	
Owner		
Exploration stage	Inactive	
Geology	Afloramientos de cuarcitas blanquecinas, compactas (Grupo Yura) y andesitas alteradas(Fm. Guaneros).	
mineralization	Deposito hidrotermal controlado por falla regional, estructura filoneano con rumbo N15° W y buzamiento 40° NE. Relleno de fracturas con cuarzo aurifero, oxidos de cobre y como ganga pirita.	
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments	En los trabajos de exploracion actual los valores de cobre alcanzan 5.84% Cu.	

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

114

Name		Trapiche
locality	Position	8,375,234N - 527,798E
	city	District of Tambo Quemado - Province Puquio (Ayacucho).
Transportation		Panam.Sur (Km.442)-Desvío Qda. Río Aia=75 Km.(trocha carroz.). Luego 2 Km. camino de herradura hasta la mina.
Geography		1,945 sea level meters.
Clime		
Minerals		Au and Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Granodiorita silicificada y fracturada cortado por diques silíceos. Parte superior volcanicos piroclasticos (Fm. Nasca) y cuarcitas silicificadas (Gpo. Yura). Veta principal de cuarzo, 0.30m de potencia, 600m. de longitud.
mineralization		Mineralizacion de malaquita, crisocola, cuarzo aurifero de textura cavernosa y como ganga pirita y hematita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		Trabajos mineros desde 1977.
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

115

Name		Pirca Grande
locality	Position	8,371,730N – 527,163E
	city	distrito de Tambo Quemado, Provincia de Puquio, departamento de Ayacucho.
Transportation		Panam. Sur (Km442)-Mina=2 Km.(trocha carrozable)
Geography		2461 sea level meters, abrupte topography.
Clime		
Minerals		Cu and Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La roca caja es una granodiorita que corresponde a la Super Unidad Tiabaya.
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N30° E y buzamiento 80° SE, potencia 0.80m. La mineralizacion consiste como mena malaquita, crisocola, cuarzo aurifero y como ganga oxidos de hierro.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

116

Name		Oropalla N° 3
locality	Position	8,376,889N - 517,325E
	city	District of Vista Alegre - Province Nasca (Ica).
Transportation		Panam. Sur (Km.480) - Qda. Oropalla = 20 Km. (trocha carrozable)
Geography		715 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au and Cu
Owner		
Exploration stage		Active
Geology		Granito con xenolitos de dioritas, argilizado (Lucumayo) que intruye a cuarcitas intercaladas con andesitas alteradas (Fm. Guaneros). Falla regional N45° W, es el patron direccional de la mineralizacion.
mineralization		Dos vetas principales con rumbo promedio NW y buzamiento NE (en andesitas). Afloran 350m de longitud, 1.5m y 0.50m. de potencias. Mineralizacion de cuarzo aurifero con plata, malaquita, crisocola y ganga de pirita diseminada
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		Laboreo de mina, pique principal 70m., dos sistemas de vetas.
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

117

Name		El Condor
locality	Position	8,374,027N - 510,569E
	city	District of Vista Alegre - Province Nasca (Ica).
Transportation		Panam.Sur(Km 480) - Mina = 15 Km.
Geography		1335 sea level meters.
Clime		
Minerals		Cu and Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Afloramientos granodioriticos caolinizado de la Super Unidad Tiabaya que intruyen a las Cuarcitas (Fm. Guaneros)
mineralization		Deposito hidrotermal controlado por falla regional, estructura filoneano con rumbo N10° E y buzamiento 25° NW. Relleno de fracturas con calcopirita, cuarzo aurifero y como ganga calcita, oxidos de hierro.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

118

Name	Tunal	
locality	Position	8,381,287N - 507,961E
	city	District of Vista Alegre - Province Nasca (Ica).
Transportation	Desvío carretera a Ingenio - Mina = 7Km (carretera afirmada)	
Geography	1,390 sea level meters.	
Climate		
Minerals	Au.	
Owner		
Exploration stage	Inactive	
Geology	Aflora un intrusivo granodiorítico silicificado (Tiabaya), intercalado con cuarcitas y pizarras (Gpo. Yura).	
mineralization	Veta de cuarzo aurífero, con panizo, rumbo N60° W, buzamiento 30° NE y potencia 1.0m., con hematita, malaquita, crisocola. Estructura hidrotermal.	
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history	La mina ha sido trabajada desde el tiempo de la colonia.	
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments	En la actualidad mina abandonada.	

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

120

Name		Hualpoca
locality	Position	8,382,854N - 504,814E
	city	District of Vista Alegre - Province Nasca (Ica).
Transportation		Desvío Qda. Ingenio - Qda. Molino = 22 Km. (trocha carroz.) Qda. Molino-Mina=2 Km(camino herradura)
Geography		749 sea level meters.
Climate		
Minerals		Cu and Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Afloramientos de granodiorita-tonalita (Super Unidad Tiabaya).
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N10° W y buzamiento 80° SW, potencias entre 0.20-0.30m. Relleno de fracturas con malaquita, cuarzo aurifero y como ganga oxidos de hierro y de cobre.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		



TABLE OF MINES AND DEPOSITS

122

Name	Agua Perdida	
locality	Position	8,388,668N - 512,311E
	city	District of Vista Alegre - Province Nasca (Ica).
Transportation	Desvío Qda.Ingenio - Mina = 36 Km (trocha carrozable)	
Geography	1,100 sea level meters.	
Clime		
Minerals	Au.	
Owner		
Exploration stage	Inactive	
Geology	Afloramientos de cuarcitas blanquecinas, compactas, correspondientes al Grupo Yura.	
mineralization	Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N70° W y buzamiento 60° SW. Relleno de fracturas con cuarzo aurifero y como ganga oxidos de hierro y de cobre.	
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		



TABLE OF MINES AND DEPOSITS

123

Name		Aidita
locality	Position	8,387,885N - 513,758E
	city	District of Vista Alegre - Province Nasca (Ica).
Transportation		Desvio carretera a Ingenio - Mina (paraje Huarasaca)= 23Km (carretera afirmada)
Geography		1,308 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive ?
Geology		Intrusivos daciticos porfiríticos a granodioritas alteradas, del Tiabaya y Bella Union respectivamente, que cortan metasedimentos del Gpo. Yura.
mineralization		Relleno de fracturas con mineralizacion de oro, asociado al cuarzo y la pirita, en estructuras brechadas (N30° E y 75° NW) con potencia de 1.5m y 300m. de longitud, silicificadas, con venillas de cuarzo, calcita y caolin. La dacita argilizada, está fallada, con escasa mineralizacion de pirita y oxidos de cobre.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		En la actualidad se explota a pequeña escala. Se tiene una pequeña Planta de Procesamiento de mineral en Huarasaca.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

124

Name		Túpac Amaru
locality	Position	8,391,610N – 533,352E
	city	distrito de Tambo Quemado, Provincia de Puquio, departamento de Ayacucho.
Transportation		Desvío Qda.Ingenio – Otoa – Mina = 4 Km
Geography		2902 sea level meters, abrupte topography.
Clime		
Minerals		Cu and Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Afloramientos de cuarcitas compactas, correspondientes al Grupo Yura. Tambien hay apófisis de roca granodiorita en los alrededores.
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N30° E y buzamiento 80° SE.. La mineralizacion consiste como mena calcopirita, cuarzo aurifero y como ganga turmalina, oxidos de cobre.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

125

Name		Yanajaja
locality	Position	8,392,230N - 534,154E
	city	distrito de Tambo Quemado, Provincia de Puquio, departamento de Ayacucho.
Transportation		Desvío Qda.Ingenio - Otoa - Mina(C <sup>o</sup> Jotorumi) = 3 horas
Geography		2501 sea level meters, abrupte topography.
Clime		
Minerals		Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Afloramientos de cuarcitas intercaladas con pizarras, correspondientes al Grupo Yura.
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N-S y buzamiento 20° W, potencia de 0.50m. La mineralizacion consiste como mena calcopirita y como ganga cuarzo, oxidos de hierro, especularita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

126

Name		El Diluvio
locality	Position	8,391,649N - 531,684E
	city	District of Tambo Quemado - Province Puquio (Ayacucho).
Transportation		Panam.Sur (Km.422)-Piedra Lajas = 60 Km. (trocha carroz.). Luego 9 Km. camino de herradura hasta la mina.
Geography		2,840 sea level meters.
Clime		
Minerals		Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Cuarcitas compactas silicificadas (Gpo. Yura), intercaladas con pizarras y andesitas fracturadas, rumbo N60° E y buzán 45° NW.
mineralization		Relleno de fracturas(N30° W y 70° SW), con vetillas de cuarzo cavernoso brechado, potencias de 0.50-1.45m y con proyeccion de veta de 800m. La mineralizacion consiste de calcopirita, galena argentífera, esfalerita y como ganga pirita y cuarzo.
reserve	volume	4,000 TM
	Metal	Cu
	grade	6.3% Cu, 13.1 oz/Tc. Ag, 2.52% Pb, 3.24% Zn.
exploration of history		1970 Informes del Banco Minero del Perú
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

131

Name		Huaranguillo Alto
locality	Position	8,345,513N - 542,513E
	city	distrito de Santa Lucía, Provincia de Puquio, departamento de Ayacucho.
Transportation		Nasca - Panam.Sur(Km 509) - Mina = 104 Km.
Geography		2085 sea level meters, abrupte topography.
Clime		
Minerals		Au and Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Afloramientos de granodiorita correspondientes a la Super Unidad Tiabaya.
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N30° W y buzamiento 65° NE, potencia de 0.15m. La mineralizacion consiste como mena cuarzo aurifero y como ganga pirita diseminada, oxidos de hierro.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

132

Name		Condor 1
locality	Position	8,377,444N - 516,006E
	city	District of Vista Alegre - Province Nasca (Ica).
Transportation		Nasca - Panam.Sur(Km 431) - Mina = 26 Km.
Geography		1,776 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au and Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La roca caja es una granodiorita masiva, poca alterada, que corresponde al Granito Lucumayo.
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N50° W y buzamiento 60° SW, potencias entre 0.10-0.20m. Relleno de fracturas con cuarzo aurifero y como ganga piritita, oxidos de hierro.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

133

Name		El Fraile
locality	Position	8,377,064N - 493,770E
	city	District of El Ingenio - Province Palpa (Ica).
Transportation		Panam.Sur (Km.430) - Mina = 10 Km. (trocha carrozable).
Geography		715 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au and Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Cuarcitas estratificadas, alteradas y fracturadas(Gpo. Yura) intercaladas con pizarras fracturadas. Alrededor intrusivos alterados (Bella Union).
mineralization		Falla regional N-S, portadora de vetas de cuarzo aurifero, calcopirita, malaquita y como ganga pirita, calcita y caolin. Estructura principal es una veta con rumbo N-S y buza 65° W, potencia 0.30m y aflora 200m de longitud.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		1970 Informes del Banco Minero del Perú
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

134

Name		Santa Rica
locality	Position	8,384,019N - 491,383E
	city	District of El Ingenio - Province Nasca (Ica).
Transportation		Desv.carretera a Ingenio-Qda. Ayapana=7Km.(trocha carroz.) Qda. Ayapana - Mina = 8 Km.
Geography		696 sea level meters.
Clime		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Intrusivo alterado y argilizado (C.Bella Union), en contacto con cuarcitas fracturadas (Gpo. Yura), debido a falla regional N45° W.
mineralization		Estructura principal fallada, con panizo (N30° W y 60° SW), potencia 0.30-1.00m, 200m de longitud. Contiene vetillas de cuarzo aurífero(con oquedades), escasos minerales de oxidos de cobre y ganga con hematita, goethita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		La mina ha sido trabajada desde 1970. Informes del Banco Minero 1974.
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		



TABLE OF MINES AND DEPOSITS

137

Name		Ornilla N° 2
locality	Position	8,382,794N - 497,388E
	city	District of El Ingenio - Province Palpa (Ica).
Transportation		Panam.Sur(Km 416) - Tulin - Mina = 6 Km.
Geography		633 sea level meters.
Clime		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Rocas volcanicas andesiticas intercalados con pizarras (Fm. Guaneros). Afloramientos granodioriticos del Complejo Bella Union.
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N50° W y buzamiento 25° NE, potencia de 0.40m. Relleno de fracturas con cuarzo aurifero y como ganga oxidos de hierro.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

138

Name		Tentadora
locality	Position	8,382,452N - 490,785E
	city	District of El Ingenio - Province Palpa (Ica).
Transportation		Desv.carretera a Ingenio-Qda. Ayapana=7Km.(trocha carroz.) Qda. Ayapana - Mina = 3 Km.
Geography		601 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au and Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Cuarcitas alteradas y fracturadas(Gpo. Yura) intercaladas con andesitas intruidos por granodioritas alterados (C.Bella Union). Localmente cuarcitas plegadas y craqueladas debido a falla N30° W.
mineralization		La mineralizacion consiste de cuarzo aurifero, oxidos de cobre y como ganga calcita y hematita. Estructura principal es una veta con rumbo N60° W y buza 40° SW, potencia 1.50m.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		Existen laboreos mineros cerca de la Planta Paraiso Minero.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

141

Name		Centauro
locality	Position	8,385,337N - 490,536E
	city	District of El Ingenio - Province Nasca (Ica).
Transportation		Panam. Sur(Km.413)- Mina = 13Km.(carretera afirmada)
Geography		884 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au and Cu.
Owner		
Exploration stage		Active
Geology		Intrusivos alterados (C. Bella Union) en contacto con niveles de cuarcitas, areniscas, volcánicos, limolitas (Gpo. Yura). Falla N40° W produce sistemas de fracturas transversales paralelas.
mineralization		Relleno de fracturas (N60° E y 65° NW), potencia de 0.30 - 0.90m. Con mineralizacion de cuarzo aurifero, calcopirita y como ganga calcita, hematita, pirita, caolin.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		Cía. Minera El Condor (Labores mineras).
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		Aproximadamente 100 personas.
refinery or smelter		
speccals		
comments		Actualmente explotan la mina trabajadores informales.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

144

Name		Luz del Sol
locality	Position	8,392,264N - 498,223E
	city	distrito de Otoca, Provincia de Palpa, departamento de Ayacucho.
Transportation		Desvío Qda.Ingenio - Tulin - Mina = 15 Km.
Geography		1019 sea level meters.
Clime		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Afloramientos de granodiorita correspondientes a la Super Unidad Tiabaya.
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N20° E y buzamiento 25° NW, potencia de 0.10m. La mineralizacion consiste como mena cuarzo aurifero, malaquita, crisocola y como ganga oxidos de hierro.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

145

Name		Luz del Sol I
locality	Position	8,386,769N - 496,023E
	city	District of El Ingenio - Province Palpa (Ayacucho).
Transportation		Desvío Qda.Ingenio - Tulin - Mina = 15 Km.
Geography		835 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au and Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Afloramientos granodioríticos del Complejo Bella Union. También andesitas intercalados con serie sedimentaria de pizarras y cuarcitas (Fm. Guaneros).
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N25° W y buzamiento 70° NE. Relleno de fracturas con cuarzo aurifero, malaquita, crisocola como ganga oxidos de cobre.
reserve	volume	22,500 TM.
	Metal	Cu
	grade	3-4%
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

146

Name		Apacheta
locality	Position	8,390,240N - 498,025E
	city	distrito de El Ingenio, Provincia de Palpa, departamento de Ica.
Transportation		Desvío Qda.Ingenio - Tulin - Mina = 6 Km.
Geography		
Clime		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Afloramientos de granodiorita-tonalita correspondientes a la Super Unidad Tiabaya.
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N15° E y buzamiento 45° SE, potencia de 1.00m. La mineralizacion consiste como mena cuarzo aurifero y como ganga oxidos de cobre y hematita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

147

Name		Esperanza
locality	Position	8,386,769N - 494,172E
	city	District of El Ingenio - Province Palpa (Ica).
Transportation		Desvio Qda.Ingenio - Tulin - Mina = 8 Km.(carretera afirmada)
Geography		894 sea level meters.
Clime		
Minerals		Au .
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Afloramientos granodioriticos del Complejo Bella Union. Tambien andesitas porfiriticas intercalados con serie sedimentaria de pizarras y cuarcitas (Fm. Guaneros).
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N10° W y buzamiento 55° NE, potencia de 0.50m. Relleno de fracturas con cuarzo aurifero, malaquita, crisocola y como ganga oxidos de hierro.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

148

Name		Yapana
locality	Position	8,390,337N - 498,400E
	city	District of Otoca - Province Palpa (Ayacucho).
Transportation		Desv.carretera a Ingenio-Qda.La Apacheta=8Km.(trocha carroz.) Qda. La Apacheta - Mina = 3 Km.
Geography		1,066 sea level meters.
Clime		
Minerals		Au
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Roca caja, granodiorita (Tiabaya), argilizada, textura granular. Afloramiento de cuarcitas (Gpo. Yura). Sistemas de diaclasamiento E-W y N60° W.
mineralization		Relleno de fracturas(N30° E y 40° NW), con vetillas de cuarzo lechoso, con oquedades, potencia de 0.20m y con veta de 800m. de afloramiento. La mineralizacion consiste de cuarzo aurifero, oxidos de cobre y como ganga pirita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		Existen trabajos de mineros informales.



TABLE OF MINES AND DEPOSITS

149

Name		Santa María
locality	Position	8,389,632N - 495,987E
	city	District of El Ingenio - Province Palpa (Ica).
Transportation		Desvío carretera a Ingenio - Mina = 8Km.
Geography		817 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Cuarcitas (Gpo.Yura) intercalados con andesitas. Apofisis granodiorítico alterado (C. Bella Union). Falla N40° W al sur del depósito.
mineralization		Estructura principal con panizo, de rumbo N20° W y buzamiento 60° SW, potencia de 0.25-1.00m, con mineralización de cuarzo aurífero y como ganga hematita, óxidos de cobre, pirita. La veta tiene potencia y leyes irregulares.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

150

Name		Cerca de Belaunde
locality	Position	8,391,200N - 495,219E
	city	distrito de Otoca, Provincia de Palpa, departamento de Ayacucho.
Transportation		Desvío Qda.Ingenio - Tulin - Mina = 13 Km.
Geography		973 sea level meters.
Clime		
Minerals		Au and Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Afloramientos de pizarras, delesnables, alteradas, correspondientes al Grupo Yura.
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N30° E y buzamiento 40° NW. Relleno de fracturas con cuarzo aurifero, calcopirita, malaquita, crisocola y como ganga oxidos de hierro y de cobre, calcita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

151

Name		Yurisviscas
locality	Position	8,394,197N - 486,201E
	city	District of Rio Grande - Province Palpa (Ica).
Transportation		Panam.Sur(Km 353) - Sonaque = 9 Km. Sonaque - Mina = 3 Km.
Geography		753 sea level meters.
Clime		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Rocas volcanicas andesiticas porfiriticas, gris verdosas. Tambien afloramientos granodioriticos del Complejo Bella Union.
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N50° W y buzamiento 80° SW, potencia de 0.40m. Relleno de fracturas con cuarzo aurifero, malaquita, crisocola y como ganga oxidos de cobre.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

153

Name		San Martin de Orongo
locality	Position	8,394,889N - 473,843E
	city	District of Rio Grande - Province Palpa (Ica).
Transportation		Palpa - Mina = 14 Km.
Geography		810 sea level meters.
Clime		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Rocas volcanicas andesiticas y afloramientos de granito blanquecino (Complejo Bella Union).
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N45° W y buzamiento 85° SW, potencia de 0.10m. Relleno de fracturas con cuarzo aurifero y como ganga pirita, oxidos de hierro y cobre.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

154

Name		Yuri
locality	Position	8,396,611N - 496,551E
	city	District of Otopa - Province Palpa (Ayacucho).
Transportation		Desvío carretera a Ingenio - Mina = 19Km.
Geography		1,573 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Cuarcitas (Gpo.Yura) con rumbo N80° W y buzamiento 25° SW, plegados, silicificados. Las vetas siguen la dirección del sinclinal.
mineralization		En la intersección de una falla E-W y la veta (N-S), se concentra la mineralización de sulfuros de cobre. Como mena se tiene calcopirita, bornita, calcosina y como ganga pirita, calcita, hematita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	35 TM/día; 2 onz/Tc.
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		Tiene infraestructura instalada, con planta de tratamiento.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

159

Name		Cruz de Chapi
locality	Position	8,375,677N - 499,630E
	city	distrito de El Ingenio, Provincia de Palpa, departamento de Ica.
Transportation		Panam.Sur(Km 423) - Mina = 4 Km.
Geography		810 sea level meters.
Clime		
Minerals		Au and Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Afloramientos de granodiorita-tonalita, caolinizados, correspondientes a la Super Unidad Tiabaya.
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N30° W y buzamiento 45° SW, potencia de 0.25m. La mineralizacion consiste como mena cuarzo aurifero, malaquita, crisocola.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

160

Name		Los Colorados
locality	Position	8,371,073N – 496,067E
	city	District of ???????? – Province Palpa (Ica).
Transportation		Panam. Sur(Km.426)– Cerro Los Colorados = 3Km.(trocha carroz.)
Geography		744 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au and Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Intrusivo granodiorítico (Tiabaya) argilizado, en contacto con niveles de cuarcitas silicificadas y fracturadas (Gpo. Yura).
mineralization		La estructura principal contiene venillas de cuarzo aurífero, malaquita, crisocola y ganga con óxidos de hierro y especularita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		La mina ha sido trabajada desde el tiempo de la colonia, con labores en media barreta.
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

163

Name		Mina Coquimbana
locality	Position	8,428,614N - 490,056E
	city	District of Tibillo - Province Palpa (Ica).
Transportation		Palpa - Mina = 47 Km. (carretera afirmada).
Geography		1,361 sea level meters.
Clime		
Minerals		Au
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Intrusivo granodioritico (Tiabaya). Afloramientos de cuarcitas silicificadas (Gpo. Yura), fracturadas y alteradas. En la zona de contacto se observa argilización y caolinización.
mineralization		Veta principal de cuarzo con rumbo N30° W. La mineralizacion consiste de vetillas de cuarzo aurifero, galena y como ganga pirita diseminada.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		Se encuentran labores mineras abandonadas.
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		



TABLE OF MINES AND DEPOSITS

164

Name		Irma Nelida
locality	Position	8,410,076N - 482,232E
	city	District of El Ingenio - Province Nasca (Ica).
Transportation		Palpa - Cerro Pinto = 28 Km. Cerro Pinto - Mina = 3 Km.
Geography		746 sea level meters.
Clime		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Intrusivos granodioritico alterados (Pampahuasi) en contacto con cuarcitas fracturadas, silicificadas (Gpo. Yura).
mineralization		Relleno de fracturas (N10° E y 75° NW), potencias de 0.10 - 0.20m. Con mineralizacion de cuarzo aurifero, escaso oxidos de cobre y como ganga hematita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		La mina ha sido trabajada desde el tiempo de la colonia, con labores en media barreta.
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

165

Name		Irma Névida 2
locality	Position	8,409,822N - 482,188E
	city	District of Santa Cruz - Province Nasca (Ica).
Transportation		Palpa - Gramadal Chico - Mina = 3 Km (trocha carrozable)
Geography		746 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Afloramientos de cuarcitas blanquecinas, compactas, correspondientes al Grupo Yura.
mineralization		Deposito hidrotermal (silicificacion), estructura filoneano con rumbo N10° E y buzamiento 75° NW, potencias entre 0.10-0.15m. Relleno de fracturas con cuarzo aurifero y como ganga hematita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

166

Name		La Isla 1
locality	Position	8,402,818N - 480,198E
	city	District of Rio Grande - Province Palpa (Ica).
Transportation		Palpa - La Isla - Mina = 2 Km.
Geography		541 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Rocas volcanicas andesiticas porfiriticas y afloramientos de granodioritas blanquecinos (Complejo Bella Union). Roca caja fracturada (rumbo promedio NW).
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N45° W y buzamiento 35° NE, potencias entre 0.20-0.25m. Relleno de fracturas con cuarzo aurifero y como ganga hematita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		En los trabajos de exploracion actual los valores de oro alcanzan 2.5gr/TM Au.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

167

Name		La Isla 2
locality	Position	8,402,878N - 480,198E
	city	District of Rio Grande - Province Palpa (Ica).
Transportation		Palpa - La Isla - Mina = 2 Km.
Geography		521 sea level meters.
Clime		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Diques andesiticos porfiriticas, oxidados y afloramientos de granodioritas (Complejo Bella Union). Alrededores cuarcitas blanquecinas, craqueladas. Roca caja fracturada (rumbo promedio NW).
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N15° W y buzamiento 25° NE. Relleno de fracturas con cuarzo aurifero y como ganga, pirita, hematita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
transportation	method	
	life of mine	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

169

Name		San Miguel
locality	Position	8,404,659N - 479,271E
	city	District of Santa Cruz - Province Palpa (Ica).
Transportation		Palpa - La Isla - Mina = 2 Km.
Geography		569 sea level meters.
Clime		
Minerals		Cu and Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Contacto entre rocas volcanicas andesiticas intercaladas con cuarcitas (Gpo. Yura) y afloramientos de granodioritas (Complejo Bella Union).
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N46° W y buzamiento 15° SW, potencia de 0.10m. Relleno de fracturas con malaquita, crisocola, cuarzo aurifero y como ganga, hematita y oxidos de cobre.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

170

Name		Yauricho
locality	Position	8,404,200N - 478,390E
	city	District of Santa Cruz - Province Palpa (Ica).
Transportation		Palpa - La Isla = 22 Km. La Isla - Cerro Llamicho? = 2 Km.
Geography		500 sea level meters.
Climate		
Minerals		Cu and Au
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Intrusivo diorítico, alterado, fracturado, silicificado, de textura porfiritica(Bella Union). Tambien afloramientos de cuarcitas fracturadas (Gpo. Yura). En la zona de contacto se forman estructuras con mineralización.
mineralization		Veta principal de cuarzo con rumbo N40 ° W, potencia de 0.20-0.40m. La mineralizacion consiste de vetillas de cuarzo aurifero, calcopirita, bornita, malaquita, crisocola y como ganga pirita diseminada, hematita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		Se encuentran labores mineras abandonadas. Pique de 25m.
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

171

Name		Denuncio Amarillo
locality	Position	8,402,818N - 480,198E
	city	District of Río Grande - Province Palpa (Ica).
Transportation		Palpa - Cerro La Isla = 22 Km. Cerro La Isla - Mina = 2 Km.
Geography		541 sea level meters.
Climate		
Minerals		Cu
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Intrusivo alterado (C. Bella Union) en contacto con afloramientos de cuarcitas (Gpo. Yura). Area fuertemente craquelado y oxidado.
mineralization		Veta cuarzo con rumbo N45 ° W y buza 35 ° NE, potencia 0.25m. La mineralizacion consiste de vetillas de cuarzo aurifero, malaquita, crisocola y como ganga hematita, calcita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		La mina ha sido trabajada desde el tiempo de la colonia, con labores en media barreta.
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		



TABLE OF MINES AND DEPOSITS

173

Name		Denuncio Capac Chico
locality	Position	8,412,336N - 494,396E
	city	District of Ocana - Province Huancasancos (Ayacucho).
Transportation		Palpa - Tacarpo = 30 Km. Tacarpo - Prospecto Capac Chico = 3 Km.
Geography		1,565 sea level meters.
Clime		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Intrusivo silicificado (Tiabaya), en contacto con cuarcitas alteradas (Gpo. Yura), donde se encuentra varios sistemas de vetillas de cuarzo.
mineralization		La mineralizacion consiste de cuarzo aurifero, escasos oxidos de cobre y como ganga hematita, algo de caolin. Estructura principal es una veta con rumbo N40° W y buza 20° SW, potencia 0.30m.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		Se encuentra antiguas labores pequeñas, de trabajos informales.



TABLE OF MINES AND DEPOSITS

174

Name		Prospecto Capac Grande
locality	Position	8,414,074N - 493,113E
	city	District of Ocana - Province Huancasancos (Ayacucho).
Transportation		Palpa - Tacarpo = 30 Km. Tacarpo - Prospecto Capac Grande = 2 Km.
Geography		1,282 sea level meters.
Clime		
Minerals		Au
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Intrusivo granodioritico silicificado, argilizado (Tiabaya), en contacto con cuarcitas silisificadas (Gpo. Yura), donde se encuentra varios sistemas de vetillas de cuarzo. El area presenta sombrero de hierro.
mineralization		La mineralizacion consiste de cuarzo aurifero con oquedades, malaquita, escasos oxidos de cobre y como ganga hematita. Falla regional (N60° W) es el patrón que origina vetas con rumbos promedios N40° W.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		La mina ha sido trabajada desde el tiempo de la colonia, con labores en media barreta.
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

175

Name		Santuario I
locality	Position	8,404,401N - 487,368E
	city	distrito de Río Grande, Provincia de Palpa, departamento de Ica.
Transportation		Palpa - Hornuyoc - Mina = 2 Km.
Geography		851 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Afloramientos de granodiorita correspondientes a la Super Unidad Tiabaya.
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N30° E y buzamiento 75° NW, potencia de 0.10m. La mineralizacion consiste de vetillas con cuarzo aurifero y como ganga oxidos de hierro, calcita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

177

Name		Samarca
locality	Position	8,397,514N - 489,088E
	city	District of Santa Cruz - Province Palpa (Ica).
Transportation	Panam. Sur (Km.345) - Mina = 12 Km. (carretera afirmada).	
Geography	675 sea level meters.	
Clime		
Minerals	Au	
Owner		
Exploration stage	Active	
Geology	Intrusivo alterado, fracturado y argilizado (C. Bella Union). Afloramientos de cuarcitas (Gpo. Yura), con alteracion en los contactos.	
mineralization	Relleno de fracturas(N30° E y 20° NW), potencias de 0.20-0.50m y con veta de 200m. de afloramiento. La mineralizacion consiste de cuarzo aurifero, calcopirita, bornita, galena argentifera y como ganga hematita, calcita.	
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments	Cía Minera Samarca realiza labores mineras actualmente	

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

178

Name		Los Icas
locality	Position	8,413,997N - 449,949E
	city	District of Ocucaje - Province Ica (Ica).
Transportation		Panam. Sur(Km.356)-Mina(C° Huayuri) = 13Km.(trocha carrozable)
Geography		735 sea level meters.
Clime		
Minerals		Cu and Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Rocas andesiticas fracturadas intercalados con sedimentos calc á reos y cuarcitas.
mineralization		Estructura principal (veta de cuarzo) obedece a falla regional y a la vez afectado por el intrusivo monzodioritico que no aflora y produce fracturamiento y craquelamiento. Mineralizacion de calcopirita, calcosina, bornita, malaquita, crisocola y ganga de hematita, carbonatos.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		Labores mineras abandonadas, con 8 frentes de explotacion.
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

179

Name		Minas
locality	Position	8,417,726N - 447,751E
	city	District of Ocucaje - Province Ica (Ica).
Transportation		Panam. Sur(Km.352)-Mina = 14Km.(trocha carrozable)
Geography		815 sea level meters.
Climate		
Minerals		Cu and Au.
Owner		
Exploration stage		Active
Geology		Intrusivo monzonítico local, alterado y silicificado, que intruye andesitas intercaladas con calizas y cuarcitas (Fm. Guaneros). Falla regional paralela a la quebrada.
mineralization		Veta de cuarzo, brechada, con rumbo N30° W y buza 85° NE, potencia de 0.30m. La mineralización consiste de calcopirita, calcosina, bornita, cuarzo aurífero, galena y como ganga, hematita, calcita, pirita, caolin.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		1970 Labores mineras abandonadas
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

183

Name		Prospecto Mollecancha
locality	Position	8,451,739N - 476,165E
	city	District of Tibillos - Province Palpa (Ica).
Transportation		Ica - Huambo - C <sup>o</sup> Mollecancha = 90 Km. C <sup>o</sup> Mollecancha - Prospecto = 12 Km.
Geography		3,368 sea level meters.
Climate		Cold and dry climate.
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Intrusivo monzotonalítico (Incahuasi) silicificado. Arriba volcanicos piroclasticos rioliticos y daciticos (Pocoto).
mineralization		Estructura mineralizada (veta de cuarzo), con rumbo N50° E y buzamiento subvertical, potencia de 0.10-0.15m, longitud de 30 m. La mineralizacion consiste de malaquita, crisocola y como ganga, hematita, cuarzo.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		La mina ha sido trabajada desde el tiempo de la colonia, con labores en media barreta.
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

184

Name		Ormolloc
locality	Position	8,451,371N - 475,572E
	city	District of ??? - Province Huaytara (Huancavelica).
Transportation		Huambo - Qda. Mollecancha = 12 Km. Qda. Mollecancha - Mina = 4 Km. C <sup>v</sup> Mollecancha - Prospecto = 4 Km.
Geography		3,302 sea level meters, abrupte topography.
Clime		Cold and dry clime.
Minerals		Cu
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Intrusivo monzonitico silicificado(Super Unidad Incahuasi), fracturado. Tambien afloramientos de granodioritas.
mineralization		Estructura mineralizada (veta de cuarzo craqueladas), con rumbo N50° E y buzamiento subvertical, potencia de 0.10m. La mineralizacion consiste de malaquita, crisocola y como ganga, hematita, cuarzo, oxidos de cobre.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		La mina ha sido trabajada desde el tiempo de la colonia, con labores en media barreta.
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

186

Name		Chavez 8
locality	Position	8,428,908N - 456,677E
	city	District of Ocucaje - Province Palpa (Ica).
Transportation		Ica - carretera a Cordova (Km. 38.5) - Mina = 6 Km.
Geography		1,330 sea level meters.
Climate		
Minerals		Cu
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Rocas intrusivas monzodioritas (Super Unidad Linga), textura granular, fracturado y brechado.
mineralization		Estructura mineralizada, con rumbo N50° W y buza 75° NE, potencias entre 0.50-0.80m. La mineralizacion consiste de malaquita, crisocola, oxidos de cobre y como ganga, hematita, cuarzo, especularita, caolin.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		



TABLE OF MINES AND DEPOSITS

187

Name		Rescate
locality	Position	8,428,460N - 456,164E
	city	District of Ocucaje - Province Palpa (Ica).
Transportation		Ica - carretera a Cordova (Km. 38.5) - Mina = 5 Km.
Geography		1,205 sea level meters.
Clime		
Minerals		Cu
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Rocas intrusivas monzodioritas (Super Unidad Linga), fracturado y brechado.
mineralization		Estructura mineralizada, con rumbo N40° E y buza 65° SE, potencia de 0.70m. La mineralizacion consiste de malaquita, crisocola, oxidos de cobre y como ganga, hematita, cuarzo, especularita, caolin.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

188

Name		Chavez 2-Concesion
locality	Position	8,429,449N - 455,098E
	city	District of Ocucaje - Province Palpa (Ica).
Transportation		Caserío Huaranzal - Mina = 4Km.
Geography		1,145 sea level meters.
Climate		
Minerals		Cu
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Rocas intrusivas monzodioritas alterados(margen derecha Qda. Pampa Blanca)y volcanicos Quilmaná (margen izquierda).
mineralization		Estructura mineralizada, con rumbo N50° E y buza 65° SE, longitud de 2 Km. La mineralizacion consiste de calcopirita, bornita, malaquita, crisocola y como ganga, hematita, cuarzo, caolin.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		Labores mineras abandonadas.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

191

Name		Laura Cristina
locality	Position	8,427,272N - 454,958E
	city	District of Ocucaje - Province Palpa (Ica).
Transportation		Ica - carretera a Cordova (Km. 35) - Mina = 5 Km.
Geography		1,196 sea level meters.
Clime		
Minerals		Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La roca caja es una roca volcanica andesitica porfiritica, fracturado, alterado, correspondiente al Grupo Casma. Tambien afloran intrusivos monzodioriticos (Humay).
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N75° E y buzamiento 60° NW. La mineralizacion consiste como mena malaquita, crisocola y como ganga, cuarzo y hematita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

192

Name		Chavez y Camborda
locality	Position	8,428,094N - 451,554E
	city	District of Ocucaje - Province Ica (Ica).
Transportation		Ica - Desvio Huarangal = 37 Km. Desvio Huarangal - Mina = 2.5 Km.
Geography		957 sea level meters.
Climate		
Minerals		Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Rocas volcanicas porfiriticas intercaladas con calizas fracturadas, alteradas y silicificadas intruidos por diques y mantos de andesitas.
mineralization		Veta de cuarzo, brechada, con rumbo N60° E a E-W, potencia de 0.50m, longitud de 50m. La mineralizacion consiste de calcopirita, calcosina, malaquita, crisocola y como ganga hematita, pirita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		Actualmente labores mineras paralizadas.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

193

Name		Loropuquio
locality	Position	8,447,019N - 457,015E
	city	District of Curis - Province Palpa (Ica).
Transportation		Ica - Cocharcas - Llipapata
Geography		1,490 sea level meters.
Climate		
Minerals		Cu
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Cuarcitas del Gpo. Yura en contacto con la diorita silicificada Pampahuasi. En la zona de contacto se observa alteracion silicificada con caolin y fracturamiento.
mineralization		Veta de cuarzo (cavernoso) con rumbo N10° W a NS y buzamiento subvertical. La mineralizacion consiste de malaquita y como ganga, cuarzo, hematita, pirita diseminada.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
transportation	life of mine	
	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

194

Name		Denuncio Llipapata
locality	Position	8,447,988N - 456,988E
	city	District of Curis - Province Ica (Ica).
Transportation		
Geography		1,469 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au and Cu
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Cuarcitas del Gpo. Yura en contacto con la diorita silicificada Pampahuasi. En la zona de contacto se observa alteracion silicificada con caolin y fracturamiento.
mineralization		Veta de cuarzo (cavernoso) con rumbo N70° W a NS y buza 60° NE. La mineralizacion consiste de cuarzo aurifero, malaquita y como ganga, hematita, pirita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		Labores mineras abandonadas.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

197

Name		Mina Santa María
locality	Position	8,443,580N - 452,841E
	city	District of Curis - Province Palpa (Ica).
Transportation		Carhua - Mina = 1 Km.
Geography		1,208 sea level meters.
Clime		
Minerals		Cu
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Intrusivo diorítico (Super Unidad Pampahuasi). La roca caja contiene piritita diseminada.
mineralization		Veta de cuarzo con rumbo N45° E y buzamiento 75° SE, potencia de 1.00m. La mineralización consiste de malaquita, crisocola y como ganga, hematita, calcita, cuarzo.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

198

Name	Palmerito	
locality	Position	8,444,278N - 450,293E
	city	District of Curis - Province Palpa (Ica).
Transportation	Ica - Cocharcas - Pampahuasi - Carhua Carhua - Mina = 3.5 Km.	
Geography	1,237 sea level meters.	
Clime		
Minerals	Au	
Owner		
Exploration stage	Inactive	
Geology	La roca caja es un intrusivo diorítico (Super Unidad Pampahuasi). Epidota, clorita en las fracturas.	
mineralization	Veta de cuarzo con rumbo N25° W y buzamiento 20° SW, potencia de 1.00m. La mineralizacion consiste de cuarzo aurifero y como ganga, ortosa, cuarzo, oxidos de hierro.	
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		



TABLE OF MINES AND DEPOSITS

199

Name		Santa Elena
locality	Position	8,442,240N - 446,878E
	city	District of Curis - Province Palpa (Ica).
Transportation		Ica - Cocharcas - Quilque - Desv. Mina Desv. Mina - Mina = 2 Km.
Geography		857 sea level meters.
Clime		
Minerals		Cu
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La roca caja es un intrusivo diorítico (Super Unidad Pampahuasi). Moderado fracturamiento.
mineralization		Veta de cuarzo con rumbo N60° W y buzamiento 60° NE. La mineralizacion consiste de malaquita, crisocola y como ganga, cuarzo, calcita, pirita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	produccion	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

200

Name		Cancha Seca
locality	Position	8,438,867N - 454,112E
	city	District of Curis - Province Palpa (Ica).
Transportation		Ica - Pampahuasi - Qda. Orongocucho Qda. Orongocucho - Mina = 6 Km.
Geography		1,529 sea level meters.
Climate		
Minerals		Cu
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Intrusivo diorítico (Super Unidad Pampahuasi). La roca caja contiene pirita diseminada. Estructuras de falla con panizo y caolinizado.
mineralization		Veta de cuarzo con rumbo N40° E y buzamiento 20° NW, potencia de 0.40m. La mineralización consiste de malaquita, crisocola y como ganga, calcita, óxidos de cobre y hierro.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		Se encuentran labores de media barreta, de época colonial.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

201

Name		Cabeza de Negro
locality	Position	8,450,535N - 446,003E
	city	District of Curis - Province Palpa (Ica).
Transportation		Ica - Cocharcas - Desv. Qda. Calabayaso = 4 Km. Desv. Qda. Calabayaso - Mina = 10 Km.
Geography		1,326 sea level meters.
Clime		
Minerals		Cu and Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Intrusivo diorítico (Super Unidad Pampahuasi), fracturado, caolinizado.
mineralization		Veta de cuarzo con rumbo N50° E y buzamiento 70° NW, potencia de 0.50m. La mineralizacion consiste de malaquita, crisocola, cuarzo aurifero y como ganga, oxidos de hierro.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

203

Name		Sotelo
locality	Position	8,414,300N - 479,442E
	city	District of Santa Cruz - Province Palpa (Ica).
Transportation		Palpa - Orongo - Sotelo = 60 Km. Sotelo - Mina = 1 Km.
Geography		1148 sea level meters.
Climate		
Minerals		Cu and Au
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La roca caja es un intrusivo diorítico de textura granular (Super Unidad Pampahuasi), fracturado, alterado.
mineralization		Veta de cuarzo con rumbo N70° E y buzamiento 80° NW. La mineralización consiste de malaquita, crisocola, cuarzo aurífero y como ganga, calcita, pirita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

204

Name		Unidad Piedra Pintada
locality	Position	8,419,384N - 477,231E
	city	District of Santa Cruz - Province Palpa (Ica).
Transportation		Palpa - Piedra Pintada - Malpaso Chico = 45 Km Malpaso Chico - Mina = 1.5 Km. (camino de herradura)
Geography		1314 sea level meters.
Clime		
Minerals		Cu
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La roca caja es un intrusivo diorítico de textura granular (Super Unidad Pampahuasi), fracturado, alterado. También afloramientos de cuarcitas y lutitas pizarrosas (Fm Guaneros).
mineralization		Veta de cuarzo con rumbo N70° E y buzamiento 80° NW, afloramiento de 300m. de longitud. La mineralización consiste de malaquita, crisocola, óxidos de cobre y como ganga, cuarzo, hematita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		



TABLE OF MINES AND DEPOSITS

207

Name		Huarangal
locality	Position	8,442,578N - 481,906E
	city	District of Tibillo - Province Palpa (Ica).
Transportation		Palpa - P.Pintada - Tibillo - Mina = 70 Km.
Geography		2,292 sea level meters.
Climate		Cold and dry climate.
Minerals		Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Intrusivo tonalítico (Super Unidad Incahuasi), alterada, silicificada y fracturada.
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo E-W y buzamiento subvertical, potencia 0.20m, presenta argilitizacion (caolin). La mineralizacion consiste como mena malaquita, crisocola, oxidos de cobre y como ganga cuarzo, hematita, oxidos de hierro.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		Labores mineras (cateos, media barreta) abandonadas de epoca colonial.
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

208

Name		Jalaorcco
locality	Position	8,443,083N - 481,045E
	city	District of Tibillo - Province Palpa (Ica).
Transportation		Palpa - P.Pintada - Tibillo = 70 Km, Tibillo - Mina = 2 Km.
Geography		2,355 sea level meters.
Clime		Cold and dry clime.
Minerals		Cu and Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Intrusivo tonalítico (Super Unidad Incahuasi), alterada, argilitizada y fracturada.
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo E-W y buzamiento subvertical, potencia 0.50m, presenta caolinizacion en las paredes de la falla. La mineralizacion consiste como mena cuarzo aurifero, oxidos de cobre y como ganga hematita, oxidos de hierro.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		Labores mineras (cateos, media barreta) abandonadas de epoca colonial.
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

209

Name		Huaranchayoc
locality	Position	8,443,386N - 480,910E
	city	District of Tibillo - Province Palpa (Ica).
Transportation		Palpa - P.Pintada - Tibillo = 70 Km, Tibillo - Mina = 2 Km.
Geography		2,150 sea level meters.
Clime		Cold and dry clime.
Minerals		Cu and Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Intrusivo tonalítico (Super Unidad Incahuasi),alterada, argilitizada y fracturada.
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N70° E y buzamiento 30° NW, potencia de 0.20m, fracturada, con panizo. La mineralizacion consiste como mena cuarzo aurifero, oxidos de cobre y como ganga pirita diseminada, oxidos de hierro.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		



TABLE OF MINES AND DEPOSITS

210

Name		Sumba
locality	Position	8,437,449N - 480,792E
	city	District of ??? - Province Huaytara (Huancavelica).
Transportation		Palpa - Sumba = 62 Km, Sumba - Mina = 2 Km.
Geography		2,148 sea level meters.
Clime		Cold and dry clime.
Minerals		Cu, Au, and Pb.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Cuarcitas del Gpo. Yura en contacto con la tonalita de la Super Unidad Incahuasi. En la zona se observa una falla regional con rumbo N70° W
mineralization		Veta de cuarzo con rumbo N20° W y buzamiento 60° SW, potencia de 0.20m, 300m de longitud. La mineralizacion consiste de malaquita, crisocola, galena y como ganga hematita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

211

Name		Incapchacra
locality	Position	8,434,552N - 477,843E
	city	District of Curis - Province Palpa (Ica).
Transportation		Palpa - Qda. Jaguar = 57 Km. Qda. Jaguar - Mina = 3 Km.
Geography		2,144 sea level meters.
Clime		Cold and dry clime.
Minerals		Cu, Au and Pb.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Intrusivo monzotonalítico (Incahuasi) que intruye a cuarcitas (Gpo. Yura). El area de la mina está alterada, silicificada y fracturada. Falla local E-W a lo largo de la quebrada.
mineralization		Relleno de fracturas con mineralizacion de cuarzo aurifero, calcopirita, galena y como ganga hematita, pirita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

213

Name		Tinguayoc
locality	Position	8,402,818N - 480,198E
	city	District of Rio Grande - Province Palpa (Ica).
Transportation		Palpa - Locari - Tinguayoc, Tinguayoc - Mina = 2 Km.
Geography		890 sea level meters.
Clime		
Minerals		Cu and Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Rocas volcanicas andesiticas porfiricas y afloramientos de granodioritas (Complejo Bella Union). Roca caja fracturada y alterada muy cerca al contacto con cuarcitas del Gpo. Yura.
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N40° W y buzamiento subvertical, potencias de 0.50m. Relleno de fracturas con malaquita, crisocola, cuarzo aurifero y como ganga hematita, calcita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
transportation	life of mine	
	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

214

Name		Locari
locality	Position	8,400,427N - 473,305E
	city	District of Rio Grande - Province Palpa (Ica).
Transportation		Palpa - Locari, Locari - Mina = 1 Km.
Geography		608 sea level meters.
Climate		
Minerals		Cu and Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Rocas volcanicas andesiticas porfiriticas y afloramientos de granodioritas (Complejo Bella Union). Roca caja fracturada y alterada. Alrededores lutitas pizarrosas.
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo N20° E y buzamiento 70° SE, potencias de 0.40m, afloramiento de 150m de longitud. Relleno de fracturas con malaquita, crisocola, cuarzo aurifero y como ganga hematita, oxidos de cobre.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

215

Name		Piedra Pintada
locality	Position	8,421,929N - 475,817E
	city	District of Tibillos - Province Palpa (Ica).
Transportation		Palpa - Piedra Pintada = 45 Km. Piedra Pintada - Mina (C <sup>o</sup> Bodegayoc) = 2.5 Km.
Geography		1,401 sea level meters.
Climate		
Minerals		Cu and Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Predomina diorita alterada, silicificado (Pampahuasi), textura porfirítica.
mineralization		Veta de cuarzo fracturada, fallada y con panizo(N30° W y 75° SW), potencias de 0.30 - 1.00m, afloramiento de 1.2Km. Con mineralización de cuarzo aurífero, malaquita, crisocola y como ganga calcita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		Labores mineras abandonadas, con 3 niveles de explotación.
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

217

Name		Orongo
locality	Position	8,409,209N - 476,085E
	city	District of Santa Cruz - Province Palpa (Ica).
Transportation		Palpa - Qda. Orongo = 27 Km. Qda. Orongo - Mina = 3 Km.
Geography		1,131 sea level meters.
Clime		
Minerals		Cu
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Intrusivo gabrodioritico (Pampahuasi). Tambien afloramientos de cuarcitas intercalados con andesitas (Gpo. Yura) y areniscas (Fm. Guaneros). La roca caja contiene piritita diseminada.
mineralization		Veta de cuarzo con panizo, con rumbo N80° E y buza 55° NW, potencia de 0.30-1.00m. La mineralizacion consiste de calcopirita, bornita, azurita, malaquita, crisocola y como ganga, hematita, calcita, cuarzo, caolin.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		Labores mineras abandonadas.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

219

Name		Potrero
locality	Position	8,411,508N - 467,317E
	city	District of Santa Cruz - Province Palpa (Ica).
Transportation		Panam.Sur(Km 376)-Pampa Junin = 7 Km. Pampa Junin - Qda.Piedra Blanca - Mina = 9 Km.
Geography		971 sea level meters.
Clime		
Minerals		Au
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Rocas monzodioriticas (Super Unidad Linga), de textura granular, grano grueso, sistema de fracturamiento regional con rumbo NW.
mineralization		Vetillas paralelas de cuarzo, con rumbo N40° W y buzamiento subvertical, potencia entre 0.10-0.20m, longitud de 35m. La mineralizacion consiste de cuarzo aurifero, calcopirita, malaquita, crisocola y como ganga hematita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

221

Name	San Miguel	
locality	Position	8,414,697N - 448,919E
	city	District of Ocucaje - Province Palpa (Ica).
Transportation	Panam.Sur(Km 356) - Mina = 17 Km.	
Geography	914 sea level meters.	
Clime		
Minerals	Cu	
Owner		
Exploration stage	Active	
Geology	Intrusivo granodioritico-monzonitico (Super Unidad Tiabaya), en contacto con andesitas(Fm Guaneros), donde se encuentra varios sitemas de vetillas de cuarzo.	
mineralization	La mineralizacion consiste de calcopirita, bornita, crisocola y como ganga cuarzo, calcita, oxidos de hierro, pirita. Estructura principal es una veta con rumbo N20° W y buza 85° NE, potencia 0.40m.	
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		



TABLE OF MINES AND DEPOSITS

224

Name		San Pedro
locality	Position	8,451,274N - 435,760E
	city	District of Yauca del Rosario - Province Ica (Ica).
Transportation		Ica - Qda. Cansas = 17 Km (trocha carrozable).
Geography		934 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au and Cu
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Diorita cuarcifera, monzonita, silicificada, textura granular (B. De la Costa).
mineralization		Estructura mineralizada (veta de cuarzo), con rumbo N60° E y buza 75° NW, 1.20m. de potencia. La mineralizacion consiste de cuarzo aurifero, calcopirita, malaquita, crisocola, especularita y como ganga, hematita, pirita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		1980 Labores mineras abandonadas.
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

225

Name		Cansas
locality	Position	8,450,000N - 436,749E
	city	District of San José de los Molinos - Province Ica (Ica).
Transportation		Ica - Mina = 10Km. (trocha carrozable)
Geography		1,139 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au and Cu
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Gabrodioritas, monzonitas, dioritas (B. de la Costa) en contacto con volcanicos andesiticos (Quilmaná). La zona de contacto silicificada y argilizada.
mineralization		Veta de cuarzo, brechada, con rumbo N70° E y buza 80° NW, potencia de 0.25-0.80m, longitud de 120m. La mineralizacion consiste de cuarzo aurifero, calcopirita, malaquita, crisocola y como ganga hematita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		1970 Labores abandonadas.
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

226

Name		Saya Saya(Umachulco)
locality	Position	8318,556 N – 779,173 E.
	city	dístrito de Orcopampa, provincia de Castilla y departamento de Arequipa.
Transportation		Se ubica a 4 km. al NW del caserío de Umachulco, ocupando la parte NE é intermedia del Cerro Saya Saya.
Geography		High platteau 4259 sea level meters, vegetation rare.
Clime		
Minerals		Au.
Owner		Cia. de Minas Buenaventura
Exploration stage		Inactive
Geology		Asociado con un estrato-volcán andesítico erosionado, que corresponde al Grupo Barroso.
mineralization		Se trata de una zona de intensa alteración silíceá y argílica, que corresponde al área de Umachulco. La mineralización presenta leyes de Oro y sulfuros en profundidad y que gradan a metales pesados como el Zinc. La ocurrencia de pirita está presente en todo los casos.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

227

Name		Orcopampa (Vetas Layo)
locality	Position	8,319,289N y 798,068E
	city	distrito de Orcopampa, provincia de Castilla y departamento de Arequipa.
Transportation		se ubica en el flanco Oeste de la Cordillera Occidental, a 14 km. al NE de la mina Orcopampa.
Geography		
Climate		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Se emplaza en el pórfido dacítico y en la lava Jullujia en contacto con el pórfido cuarífero perteneciente al Grupo Tacaza. Estructuralmente la zona tuvo una gran actividad tectónica basada en la deformación rocosa (fallamientos y fraturamientos), que fueron receptáculos para las soluciones mineralizantes.
mineralization		La mineralización es de origen hidrotermal, del tipo de relleno de fracturas y emplazadas en los volcánicos del Grupo Tacaza. Las vetas de gran longitud y exhiben una zona de óxidos en la parte superior, en donde se presenta los mejores tenores de Oro y Plata y sulfuros (enriquecimiento primario y secundario) en profundidad, que gradan a metales pesados tales como Plomo y Zinc. La alteración hidrotermal está ligada a las estructuras en donde los halos de ensambles de sílice-sericita-alunita gradan hacia la periferie a caolín-sílice y por último a propilita; piritita presente en todo los casos.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

229

<b>Name</b>		Orcopampa (Veta Calera Sur)
locality	<b>Position</b>	8303920N - 790604E
	<b>city</b>	District of Orcopampa - Province Castilla (Arequipa).
<b>Transportation</b>		Arequipa - Caylloma - Orcopampa.
<b>Geography</b>		3,890 sea level meters.
<b>Clime</b>		Cold and dry clime.
<b>Minerals</b>		Au and Ag.
<b>Owner</b>		Compañía Minas Buenaventura S.A.
<b>Exploration stage</b>		Active
<b>Geology</b>		Emplazado en lavas y brechas volcánicas (Grupo Tacaza). Existe una falla normal de rumbo E-W con múltiples inflexiones y diferentes "lazos cimoides".
<b>mineralization</b>		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo E-W y buzamiento subvertical, presenta argilitizacion, silicificacion y propilitización (yacimiento de baja sulfuración, tipo adularia-sericita). La mineralizacion consiste como mena tetrahedrita, galena, calcopirita, esfalerita, pirargirita, bornita, oro y como ganga cuarzo, sílice, rodocrosita, piritita, baritina y calcita.
reserve	<b>volume</b>	
	<b>Metal</b>	
	<b>grade</b>	
<b>exploration of history</b>		
volume of history operation	<b>volume</b>	
	<b>grade</b>	
	<b>period</b>	
production	<b>method</b>	
	<b>skeleton</b>	
	<b>level</b>	
	<b>life of mine</b>	
transportation	<b>method</b>	
others	<b>drainage</b>	
	<b>water</b>	
Plant	<b>method</b>	
	<b>quantity production</b>	
<b>electricity</b>		
<b>personnel</b>		
<b>refinery or smelter</b>		
<b>speccals</b>		
<b>comments</b>		La veta Calera ha sido datada en 17 a 16.5 m.a.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

230

Name		Ares
locality	Position	8,336,400N – 804,480E
	city	distrito de Río Grande, provincia de Condesuyos y departamento de Arequipa.
Transportation		Se ubica en el flanco meridional de la zona sur de la Cordillera de los Andes.
Geography		
Climate		
Minerals		Au.
Owner		Grupo Hoshchild S.A.
Exploration stage		Active
Geology		La mina Ares está alojada en andesitas y riolacitas del Grupo Tacaza, seguida de tufos, aglomerados, brechas y andesitas (Formación Alpacabamba) y coronando la secuencia de lavas andesíticas y riolíticas (Grupo Barroso).
mineralization		Estructuralmente, existen 3 sistemas de fallas y vetas: el primero de rumbo N60° W (vetas Guadalupe, Claudia, Tania y Diana), el segundo de rumbo N50° E (vetas Victoria, Maruja y Lula) y el tercer de rumbo N-S (veta N-S). Consiste de vetas simples y "lazos cimoides" de baja sulfuración y con leyes altas de Au-Ag.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

231

Name		Chorunga (Veta San Juan)
locality	Position	8242,524 N y 707,910 E
	city	distrito de Río Grande, provincia de Condesuyos y departamento de Arequipa.
Transportation		se ubica en el flanco SE del Cerro San Juancito, en la margen derecha del valle de Chorunga. Ocoña - Mina = 92 Km.
Geography		
Climate		
Minerals		Au and Cu.
Owner		
Exploration stage		Active
Geology		La masa plutónica, donde se emplaza la mayor mineralización, es conocida como Super Unidad Incahuasi (Cretáceo Superior) constituida por facies granodiorita-tonalita, de color gris blanquecino y textura hipidiomórfica; de grano medio a grueso, afectado por numerosas fracturas y fallas.
mineralization		La alteración hidrotermal es potásica así como la presencia de una cloritización y silicificación. Las fallas en la zona del yacimiento ha sido pre y post-mineral, con rumbo N 60-85° W y buz. 60-75° al N y/o S y que han sido receptáculo de las soluciones mineralizantes y formaron las vetas principales. Minerales predominantes, cuarzo y pirita, con pequeñas ocurrencias de chalcopirita, pirrotita oro libre, electrum, calcita, siderita, ortosa, galena esfalerita, bornita covelita, malaquita y limonitas (jarosita, hematita y goetita).
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

233

Name		Chorunga(Clarita Stock)
locality	Position	8,236,621N - 713,729E.
	city	
Transportation		Se ubica a 7 km. al SE de la mina San Juan de Chorunga, siguiendo por la quebrada Esbilla.
Geography		998 sea level meters.
Clime		
Minerals		Au and Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		El yacimiento se encuentra emplazada en el contacto entre el intrusivo alterado granodiorítico del Incahuasi y las rocas hipabisales del Complejo Bella Unión
mineralization		con dirección principal N 80° E y buzamiento 65° SE.. También se encuentran apófisis del Grupo Yura de la formación Labra y Cachíos. La mineralización la constituyen venillas de cuarzo asociado a pirita, calcopirita, magnetita, molibdenita y yeso con espesor que varía de 0.5 a 0.40 m.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		



TABLE OF MINES AND DEPOSITS

236

Name		Chalhuane
locality	Position	8240,417 N – 722,139 E.
	city	
Transportation		Se sitúa a 1.5 km. al N de la hacienda Chalhuane, enclavado en la unión de las Quebradas Chalhuane y Purimarca.
Geography		1524 sea level meters, vegetation rare.
Climate		
Minerals		Au and Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		El área presenta una superficie de alteración de mas o menos 4 x 4.5 km <sup>2</sup> emplazados en rocas intrusivas de composición tonalítica y sedimentarias.
mineralization		La alteración es intensa con un fuerte metamorfismo, fracturamiento y mineralización de oro nativo, pirita y cobre; epidota, sulfatos y carbonatos en la zona de oxidación. En el área esta alteración esta bastante fracturada y craquelada por el intrusivo y por numerosos diques que se caracterizan por su alteración.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

237

Name		Misky
locality	Position	8233700 N - 693750 E
	city	Atico-Caravelí-Mina = 130 km. de recorrido.
Transportation		se ubica en la margen derecha del río Ocoña, parte baja de la quebrada Seca de Posco y rodeado por los cerros Infiernillo y Los Mellizos.
Geography		
Climate		
Minerals		Au and Cu.
Owner		
Exploration stage		Active
Geology		Rocas hipabisales subvolcánicas del Complejo Bella Unión, considerado como el metalotecto regional; que son intruidas por rocas granodioríticas-dioríticas del Cretáceo superior - Terciario inferior, que se presentan en forma de diques ó apofisis irregulares las que sirven de roca/caja a las estructuras mineralizadas.
mineralization		Sistema de vetas que se presentan en un área de 3 kms., siendo las más importantes Santa Rosario y Soledad con rumbo promedio N70° E y buzamiento 70° SE y potencias que varían de 0.20 a 0.70 m y longitudes que sobrepasan los 1,000 m. El yacimiento mineral es de origen hidrotermal, epitermal con mineralización de oro libre asociado al cuarzo y/o pirita aurífera que se encuentra diseminada en las cajas de las vetas de cuarzo.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

238

Name		Huaca
locality	Position	8233,487 N - 699,168 E.
	city	
Transportation		Se ubica a 4 km. al sur del pueblo de Iquipí, y debajo del C° Mina de Huaca, margen derecha del río Ocoña.
Geography		
Clime		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		La veta atraviesa casi en forma vertical a rocas subvolcánicas del complejo Bella Unión y granodioritas fuertemente fracturadas.
mineralization		Se trata de una veta reconocida de rumbo N 15° W y buzamiento 40° NE, con un espesor promedio de 0.45 m. (Nivel 650), que después de una cortada se sigue 70m. sobre estructura.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

239

Name		Sauce-Fortuna
locality	Position	8237917 N - 699,275 E
	city	
Transportation		se ubican en la margen izquierda del río Ocoña, aproximadamente 3.5 km. al NW del pueblo de Iquipí.
Geography		
Clime		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Constituida por rocas del Complejo Basal, rocas sub-volcánica del Complejo Bella Unión y por monzonitas, granodioritas y dioritas de las Superunidades Linga e Incahuasi; donde se pudo apreciar un intenso fracturamiento y fallamiento.
mineralization		La veta Sauce intruye a una granodiorita fuertemente fracturada y silicificada y alcanza hasta 500 m. de longitud y un rumbo N75° W y un ancho promedio de 0.30 m. Contiene cuarzo, piritita y arsenopiritita dentro de las cuales se distribuyen escasos valores de oro como inclusiones. Como minerales primarios hay bornita, chalcopiritita, pirrotita, galena y hematita. La veta Fortuna, con 1500 m de longitud y la veta con un ancho promedio de 0.35 m
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

240

Name		Coropuna (Pucahilla)
locality	Position	8,276,085N – 744,206E.
	city	
Transportation		Se ubica al pié del nevado Coropuna
Geography		
Clime		
Minerals		Au and Ag.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Emplazado en el volcánico Tacaza, con una extensión de 4.5 x 1.0 km y orientado hacia el SE y la presencia de cuerpos de brecha hidrotermales así como cuerpos hipabisales andesíticos con abundantes óxidos de fierro (limonitas).
mineralization		El tipo de alteración es mayormente Argílico-Silíceo estando hacia los bordes constituidos por una propilitización; el tipo de sílice es amorfa con presencia de calcedonia. La muestra petrografica nos indica una andesita porfirítica con una silicificación moderada a intensa, limonitización.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

242

<b>Name</b>		Chipmo (Proyecto Claudia)
<b>locality</b>	<b>Position</b>	8.311.411N - 779.802E
	<b>city</b>	
<b>Transportation</b>		
<b>Geography</b>		
<b>Clime</b>		
<b>Minerals</b>		Au.
<b>Owner</b>		
<b>Exploration stage</b>		Active
<b>Geology</b>		Emplazadas mayormente en un complejo de domos daciticos miocenicicos, posiblemente correspondientes a los volc á nicos Sarpane de 18.3 a 19.5 Ma.
<b>mineralization</b>		Tres estructuras alineadas al NE, cuya mineralogía consiste en venillas de cuarzo - óxidos y arcillas. En la veta Claudia 3, la alteración consiste en una silicificación, cuarzo? argilitización, cuyos valores en 2 muestras tomadas aleatoriamente, arrojan: OR-Q-130: 0.34 gr/Au, 22 gr/Ag, 0.03% Pb, 0.30 ppm Hg y 613 ppm Ba. OR-Q-131: 0.30 gr/Au, 458 gr/Ag, 0.03% Pb, 5.06 ppm Hg y 1118 ppmBa.
<b>reserve</b>	<b>volume</b>	
	<b>Metal</b>	
	<b>grade</b>	
<b>exploration of history</b>		
<b>volume of history operation</b>	<b>volume</b>	
	<b>grade</b>	
	<b>period</b>	
<b>production</b>	<b>method</b>	
	<b>skeleton</b>	
	<b>level</b>	
<b>transportation</b>	<b>life of mine</b>	
	<b>method</b>	
<b>others</b>	<b>drainage</b>	
	<b>water</b>	
<b>Plant</b>	<b>method</b>	
	<b>quantity</b>	
	<b>production</b>	
<b>electricily</b>		
<b>personnel</b>		
<b>refinery or smelter</b>		
<b>speccals</b>		
<b>comments</b>		Actualmente la Cia. viene realizando exploraciones en la parte alta de esta estructura.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

243

Name		Chipmo (Proyecto Santa María)
locality	Position	8,308,796N – 781,642E
	city	
Transportation		
Geography		
Clime		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Active
Geology		La alteración en las cajas lo constituye una silicificación masiva la que grada hacia sus extremos en caolinita-dickita. La mineralización consiste de venas de cuarzo lechoso y baritina, relleno a la brecha que es masiva y craquelada, lo que constituye una estructura brechoide con halos de alteración de dickita y cuarzo, se observa además pirita en ganga arcillosa y limonítica, así como cobres grises asociado a la galena y pirita.
mineralization		La veta Natividad se emplaza en una brecha silícea masiva tectónica-hidrotermal, con un rumbo N70 ° E y buzamiento subvertical y aflora discontinuamente en una longitud de 70 m. La mineralización consiste de venas de cuarzo lechoso y baritina, relleno a la brecha que es masiva y craquelada (estructura brechoide) con halos de alteración de dickita y cuarzo, se observa además pirita en ganga arcillosa y limonítica, así como cobres grises asociado a la galena y pirita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

244

Name		Chipmo (Veta Prometida)
locality	Position	8,311,034N – 782,349E
	city	
Transportation		
Geography		
Climate		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Active
Geology		Roca encajonante los tufos Pisaca (base de los volcánicos Tacaza), de textura porfírica a afanítica (auto-brecha y microbrecha de la misma composición), y naturaleza riolítica. También se observan diques de andesita porfírica y cuarzo latítico de probable ambiente sub-volcánico. Estructuralmente, se ubica entre 2 fracturas anulares y su lado Este está posiblemente limitada por una falla denominada Chilcaymarca.
mineralization		La veta Prometida de rumbo general N50° E y buzamiento 60-80° SE y presenta 2 inflexiones de rumbo EW, localizándose en el lado E la mineralización económica. La mineralogía en esta veta es compleja, en donde el oro se presenta como oro nativo y en forma de telururos. El depósito ha sido considerado en el grupo de Sulfato-ácido (cuarzo-alunita-pirofilita), con mineralización de oro y pequeñas cantidades de plata. El oro se distribuye indistintamente en los lazos cimoides y los stock-work.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		



TABLE OF MINES AND DEPOSITS

245

Name		Shila (Proyecto Chinchon)
locality	Position	8305,595 N - 800,944 E
	city	
Transportation		Se encuentran ubicadas en la Cordillera del Shila
Geography		
Clime		
Minerals		Au, Ag.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Se trata de un halo de alteración hidrotermal del tipo sílice-alunita-pirita (brecha tipo Crackel), habiendose detectado 2 anomalías de oro en extensiones de 250 x 110 y 250 x 180 m.; con posibilidades de presentarse un yacimiento de oro diseminado.
mineralization		Este proyecto vendría a constituirse en un depósito de alta sulfuración? por Au diseminado, rodeado de yacimientos de Au - Ag de baja sulfuración.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
transportation	life of mine	
	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

246

Name		Shila (Proyecto Chuañuma)
locality	Position	8,298,724N – 795,500E
	city	
Transportation		
Geography		
Climate		
Minerals		Au, Ag.
Owner		
Exploration stage		Active
Geology		Compuesto por lavas intermedias asociados e estructuras subvolcánicas.
mineralization		Se ha determinado una brecha hidrotermal donde presenta alteraciones cuarzo-silicificación, con relleno de fracturas. La Cia Paula SAC, desarrolla programas de exploración.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

248

Name		Paula (Area Neck)
locality	Position	8,288,211N - 811,880E
	city	
Transportation		Se encuentra ubicadas en la Cordillera del Shila
Geography		
Clime		
Minerals		Au and Ag.
Owner		
Exploration stage		Active
Geology		La geología local consta de una secuencia definida de brechas y lavas, así como de un intrusivo porfírico andesítico. Las alteraciones hidrotermales están compuestas de tres tipos: Una potasificación de microlitas feldespáticas, una pseudomorfosis de biotitas y anfíboles magmáticos por un ensamble de clorita-epidota-calcita, acompañada de un emplazamiento parcial de fenocristales de plagioclasa por la sercita y la calcita, finalmente sericitización masiva de la roca, asociada a cuarzo, pirita y trazas de calcita.
mineralization		La mineralogía de ganga está compuesta de rodonita/rodocrosita y adularia. La paragénesis sulfurada muestra una sucesión compleja dominada por sulfuros y sulfosales de plata (Ag-tetraedrita, polibasita, jalpaita y acantita) asociados a la pirita, esfalerita, chalcopirita y galena. Así mismo electrum y trazas de enargita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

249

Name		Tinoray (Veta California)
locality	Position	8,246,211N - 695,305E
	city	
Transportation		Se ubica entre los Cerros Elvia y Callanga
Geography		1948 sea level meters, vegetation rare.
Clime		
Minerals		Au, Ag, Cu.
Owner		
Exploration stage		Active
Geology		La roca caja consiste en un intrusivo granodiorítico, de textura porfirítica poco alterado, silicificado y oxidado. Se aprecia minerales de arcilla, piritita diseminada y oro refractario milimétrico.
mineralization		Se trata de una veta orientada N60° E, buzando subverticalmente al NO. Presenta una estructura de 0.9-2.0 mts. de ancho; correspondiente a un relleno de fractura en forma de rosario.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

250

Name		Tinoray (Chimenea Tinoray)
locality	Position	8246,313 N - 695,785 E
	city	
Transportation		Ubicada a 250 m. al E de la Veta California
Geography		
Clime		
Minerals		Au, Ag, Cu.
Owner		
Exploration stage		Active
Geology		Intrusivo granodiorítico, de textura porfirítica poco alterado y oxidado. Corresponde a la Super Unidad Pampahuasi (Ks-gd/to-p). La alteraciones corresponden: zona de óxidos (1.20 m. de espesor) constituida por limonitas, goethita y cuarzo lechoso fuertemente fracturado y contenido esporádico de "Vuggy sílica"; la zona silicificada (1.10 m. de espesor) donde predomina el cuarzo.
mineralization		Chimenea de 10 metros de profundidad la cual corta una veta de 2.5 mts. de ancho, orientado al E-O y 60° N de buzamiento. La mineralización en términos generales consiste de cuarzo ahumado y lechoso, cuarzo con óxidos de Fe, pirita, hematita. Muestreo realizado en la chimenea, nos dá: (zona de óxidos): 8.17 gr/Au, 9.00 gr/Ag, y 0.09% Cu, 0.43 ppm Hg; (zona de Sulfatos): 16.33 gr/Au, 0.50 gr/Ag, 0.76% Cu y 0.05 ppm. Hg.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

252

Name		Tinoray (Veta Poderosa)
locality	Position	8242,630N - 690,686 E
	city	
Transportation		Ubicado a 2 km. al Sur de la cumbre del C <sup>o</sup> Venado (trocha carrozable)
Geography		1992 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au, Ag, Cu.
Owner		
Exploration stage		Active
Geology		La roca caja consiste en un intrusivo granodiorítico, de textura porfírica poco alterado a silificación? y oxidado. Corresponde a la Super Unidad Pampahuasi (Ks-gd/to-p).
mineralization		Dos estructuras bien definidas. El ancho de la veta de mayor interés es de 0.30 m. Muestra escogida de la veta principal, nos arroja los siguientes valores: 633.33 gr/Au, 40 gr/Ag, 13.30% Fe y 2.95 ppm de Hg.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

253

Name		Iruyoc
locality	Position	8,253,180N – 809,634E
	city	District of Huambo – Province Caylloma (Arequipa).
Transportation		
Geography		High platteau 3970 sea level meters, vegetation rare.
Clime		Cold and dry clime.
Minerals		Cu and Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Las rocas calcáreas constituyen la caja (Fm Seraj). Esta formación suprayace en discordancia erosional a la Fm. Arcurquina e infrayace con discordancia angular a la Fm. Huanca.
mineralization		La mineralizacion es del tipo manto (se encuentra intercalado con estratos de areniscas calcáreas y caliza marmolizada), con 0.50m de potencia. Las labores se encuentran dispersas en 25 hectáreas (pequeños socavones y cateos). Las estructuras mineralizadas tienen rumbo E-W y buzamiento 24° S. La mena esta constituida por malaquita, crisocola y la ganga es de hematita, limonita, yeso, arcillas y calcita.
reserve	volume	
	Metal	Cu and Au.
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		En los trabajos de exploracion actual los resultados analiticos indican leyes 0.0.5 gr/Tm Au, 1.5% Cu, 315 ppm Pb, 428 ppm Zn.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

254

Name		El Gallo
locality	Position	8,267,935N - 805,284E
	city	District of Huambo - Province Caylloma (Arequipa).
Transportation		
Geography		1,717 sea level meters, abrupte topography.
Clime		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Secuencia estratigrafica constituida por gneis granitico, con hilillos y franjas oscuras de biotita cloritizada. Los gneis estan cubiertos por derrames volcanicos del Gpo. Barroso
mineralization		Vetas que tienen hasta 0.50m de potencia y rellenas por cuarzo con contenido de oro, galena y cuprita. La mineralizacion presenta estrucutras con rumbo N38° E, buzamiento 40° SE y los mantos rumbo N55° E y buzamiento subhorizontal. Alteracion propilitica con silicificacion, limonitizacion.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		La mina ha sido trabajada desde el tiempo de la colonia, con labores en media barreta.
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		8 personas (informales), temporal y rotativo.
refinery or smelter		
speccals		
comments		En la actualidad trabajan mineros informales empleando quimbaletes. Su produccion promedio diaria es de 3 gr/lata.



TABLE OF MINES AND DEPOSITS

255

Name		Ajpi (Piucirca)
locality	Position	8,273,720N - 816,225E
	city	District of Huambo? - Province Caylloma (Arequipa).
Transportation		Se encuentra a 16 Km al W del poblado de Cabanaconde.
Geography		2,060 sea level meters, abrupte topography.
Clime		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Se encuentra dentro de un halo de alteracion, en el ortogneis del Complejo de la Costa (precambrica).
mineralization		Vetas que contienen como mena oro, galena, esfalerita y como ganga pirita y limonita.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		La mina ha sido trabajada desde el tiempo de la colonia, con labores en media barreta.
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

256

Name		Piraucho
locality	Position	8,266,010N - 780,237E
	city	District of Machahuay - Province Castilla (Arequipa).
Transportation		Se encuentra a 15 Km al E del poblado de Machahuay
Geography		High platteau 4380 sea level meters, vegetation rare.
Clime		Cold and dry clime.
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Rocas volc ánicas (Gpo Tacaza), andesitas fracturadas. Aflora tambien un intrusivo adamelitico en contacto con calizas formando un skarn de granate con mineralizacion de malaquita y crisocola. Ademas caliza marmolizada.
mineralization		La mineralizacion de las vetas de cuarzo con oro se encuentran junto con la pirita, galena, limonita y jarosita. Las alteraciones hidrotermales del intrusivo constituidas por cuarzo-sericita y silicificacion. Las vetas tienen un rumbo N20° -50° E y buzamiento sub-vertical hacia el Este.
reserve	volume	
	Metal	Au.
	grade	
exploration of history		1934-1942 trabajada por una Cía alemana. 1948 Roman Zuñiga denunció 500 hectareas (Cu, Ag y Au). 1958-actual; en concesion por Sr. Paul Juilland
volume of history operation	volume	3000 TM/day
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	producction	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

257

Name	Toncoro	
locality	Position	8,283,050N - 795,731E
	city	District of Chachas - Province Castilla (Arequipa).
Transportation	Se encuentra a 4 Km al SE del poblado de Chachas (carretera afirmada).	
Geography	High platteau 3256 sea level meters, vegetation rare.	
Clime	Cold and dry clime.	
Minerals	Au.	
Owner		
Exploration stage	Inactive	
Geology	La roca caja es una cuarcita (Gpo.Yura). En la parte superior rocas volcanicas y en la parte inferior intrusivo tonalítico.	
mineralization	Sistema de vetas de cuarzo con contenido de oro. Tambien abundante especularita y calcita.	
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history	La mina ha sido trabajada desde el tiempo de la colonia, con labores actualmente colapsadas. En los ultimos años se realizaron trabajos exploratorios (cortada de 150m y galeria de 40m.)	
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments	En los trabajos de exploracion actual los valores de oro son erraticos ( 1 a 2 gr/Tm).	

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

258

Name		Ursula 1
locality	Position	8,270,000N - 806,600E
	city	District of Choco - Province Castilla (Arequipa).
Transportation		Se encuentra a 6 Km al SW del caserío de Ajpi.
Geography		1700 sea level meters, vegetation rare.
Clime		
Minerals		Au, Ag, Cu.
Owner		
Exploration stage		Inactive
Geology		Granodioritas con diques diorítico-andesítico. Sistema de vetas, paralelas entre sí, origen hidrotermal.
mineralization		La mineralización de las vetas con oro se encuentran junto con la calcopirita, pirita, cuarzo, limonita y hematita. Las vetas tienen rumbos N65-75W y potencias de 0.40-0.45m.
reserve	volume	10,718TM
	Metal	Au, Ag, Cu
	grade	9.02g/TM, 1.58g/TM, 0.10%Cu
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	Amalgamación, cianuración
	quantity	
	production	
electricily		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		Existe gran cantidad de labores minerales de la época de la colonia.

TABLE OF MINES AND DEPOSITS

259

Name		Ishihuinca
locality	Position	8257329N - 671132E
	city	District of Caravelí - Province Castilla (Arequipa).
Transportation		5 Km. al NO de Caravelí (trocha carrozable).
Geography		1,900 sea level meters.
Climate		
Minerals		Au.
Owner		
Exploration stage		Active
Geology		Afloran rocas igneas y metamorficas (Complejo Bella Unión) y rocas del Batolito de la Costa. La roca caja es granodioritica correspondiente a la Superunidad Linga con intensa alteración argílica y silicificación. Existen dos sistemas de fracturas (NO-SE y NE-SO).
mineralization		Deposito hidrotermal, estructura filoneano con rumbo promedio N45° E y buzamiento 75° NW, potencias promedio de 1.50 m. y hasta 1 Km. de largo. La mineralización consiste de cuarzo con hematita, pirita, oro libre.
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments		Una muestra recolectada contiene 3.54 gr/TM de Au.

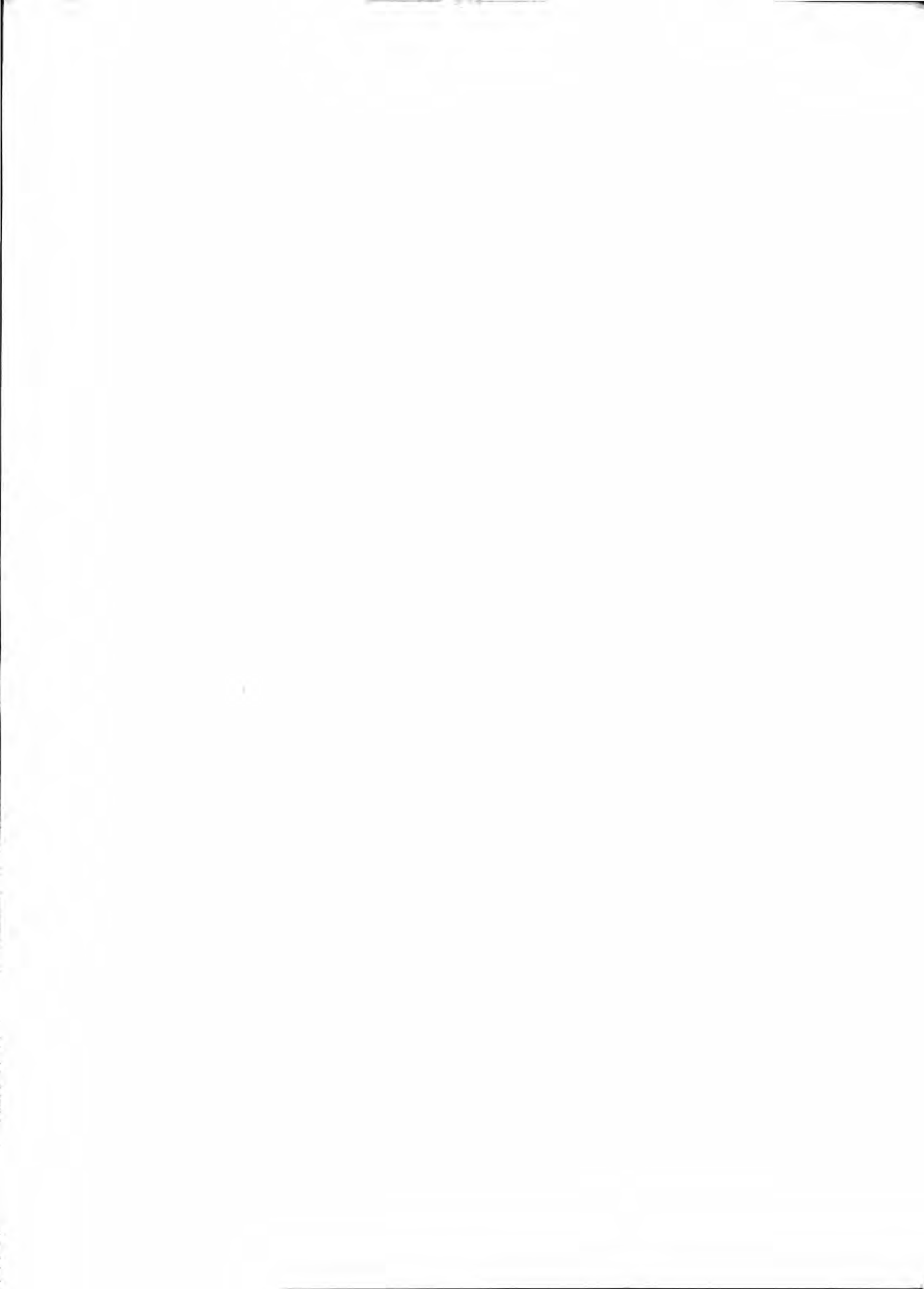
TABLE OF MINES AND DEPOSITS

260

Name	Ishihuinca	
locality	Position	8252143N - 671674E
	city	District of Caravelí - Province Caravelí (Arequipa).
Transportation	6 Km. al Oeste de Caravelí.	
Geography	1,990 sea level meters.	
Climate		
Minerals	Au.	
Owner		
Exploration stage	Active	
Geology	Afloran rocas igneas y metamorficas (Superunidad Tiabaya y Complejo Bella Unión). Existen dos sistemas de fracturas (NO-SE y NE-SO).	
mineralization	Deposito hidrotermal, estructura filoneano (16 vetas) con rumbo promedio N45 ° E y buzamiento 70° NW, potencia promedio de 1.50 m. y hasta 1 Km. de largo. La paragenesis es de cuarzo lechosos con hematita, limonita y sulfuros.	
reserve	volume	
	Metal	
	grade	
exploration of history		
volume of history operation	volume	
	grade	
	period	
production	method	
	skeleton	
	level	
	life of mine	
transportation	method	
others	drainage	
	water	
Plant	method	
	quantity	
	production	
electricity		
personnel		
refinery or smelter		
speccals		
comments	Una de las muestras recolectadas en la veta principal contiene 8.25 gr/TM de Au.	

## **Apendice II**

**Levantamiento de confirmación de las  
áreas identificadas en el primer año**





## Confirmation Survey of the First Year Extracted Areas

In consideration of iron oxide index, lineament density which are obtained by satellite image analysis, and the age and rock facies of intrusives, character of the known mineral showings which are obtained from the existing data analysis, five districts namely Calhuahuacho, Livitaca, Macusani, Usicayas and Vilque were selected for a field survey to confirm the above geological factors. The INGEMMET has conducted a field survey for 30 days in the above five districts, and prepared a report "Informe de la verificación de campo de las anomalías Espectrales - Franja 2". The field survey, using rock geochemical survey at the same time, was conducted in the area of anomaly where mineral claim was not applied. 35 elements of which 34 are assayed by ICP, in addition to Au by fire assay. The assay result is shown in Table 1. The area of selected districts and the surveyed districts is shown in Fig.1.

Result of the field survey is as follows:

### 1. Calhuahuacho district (Fig.2, Fig.3)

The skarn type and hydrothermal strata-bound copper (and iron) deposits such as Ferrobamba, Chalcobamba, Sulfobamaba, Charcas are located in the north of the district. Result of image analysis showed that the area has a high potential for hydrothermal deposit as the lineament density is high suitable for circulation of hydrothermal solution and the anomaly of the iron oxide index is located around the intrusives.

The field survey has been conducted in three areas, and 12 samples were collected. As the result of assay and field survey, it was concluded that the area is no longer interested. However, although the geological setting of the area is not clear, assay result of two samples shows high As and Pb (100 times of the Clark Number) and Au is in the order of 100 ppb. Therefore, the character and occurrence of the samples are to be studied prior to the final conclusion.

Table 2 shows comparison of the selected area and the area of field survey carried out by INGEMMET. The area of field survey covers only 15% of the selected area. Therefore, it is too hasty to evaluate the whole area by the result of survey. On the southeast of the survey area 3, an anomaly of the iron oxide index in the Tertiary intrusives has been detected, a field survey including this area is necessary.

### 2. Livitaca district (Fig.4)

The district was thought to has a high potential for existence of skarn type and/or vein type deposits, as there are skarn type Fe deposit (Livitaca), Cu-Pb-Zn deposit (Lomas de Oro), high

lineament density and concentration of anomalies of iron oxide index around Tertiary intrusives. The field survey has been conducted in two areas, the one is located within the selected district and the other is located outside of the selected district on the west adjacent to the above area. Four samples were collected and assayed in the area within the selected district. As a result the conclusion was negative. In the area outside of the district 14 samples were collected and assayed. As a result an anomaly of rock geochemistry, of which Au, Ag, As, Ba, Pb, Zn assay are 100 times of the Clarke number, was detected. It is concluded that the ANAD procedure (to prohibit application of mineral claim) is to be taken and then a detailed field survey is to be conducted.

As the area of field survey covers only 10% of the selected area, it is difficult to evaluate the whole area. Occurrence of an iron oxide index anomaly in Tertiary intrusives has been known in the survey area 4, and geochemical anomaly was found in the same area. The combination of acidic intrusive rock and iron oxide anomaly seems to be important in selecting a promising area.

### **3. Macusani district (Fig.5, Fig.6)**

Occurrence of vein type deposit (San Rafael, Quenamari, etc.) and manto type deposit (Cerro del Inca Nro. 28) in and around Tertiary intrusives is known. As the iron oxide index anomaly tends to be concentrated around the intrusives and lineament density is also high, it was indicated that the iron oxide index anomaly is probably indicating the existence of mineralized alteration zone.

The field survey has been conducted in three areas and 11 samples were collected and assayed. As a result it was concluded that none of the areas need further investigation.

However, although the geological setting of the area is not clear, assay results show three samples from two areas are high in As and Pb corresponding to 100 times of the Clarke number, therefore the character and occurrence of the samples are to be studied prior to the final conclusion.

As the area of field survey covers only 6.36% of the Macusani district, it is difficult to evaluate the district from the survey result. Especially in and around Tertiary intrusives where the San Rafael deposit occurs, is not included in the survey area probably due to the mineral claim. The most important area has not been surveyed yet.

### **4. Usicayos district (Fig.7, Fig.8)**

The district is located to the northeast of the Macusani district. A number of mineral showings

including polymetallic dissemination type deposit (Sarita) occur in the area. The area was selected to a promising district as the lineament density is somewhat higher and there is a concentration of iron oxide index anomalies in Carboniferous to Permian sediments.

The field survey has been conducted in four areas and 15 samples were collected and assayed. As the result, it was concluded that none of the area needs further investigation.

However, although the geological setting of the area is not clear, assay result of two samples showed high in As and Cu corresponding to 100 times of the Clarke number. Therefore the character and occurrence of the samples are to be studied prior to final conclusion.

Although it is difficult to evaluate the district from the survey result as the survey area covers only 23.6% of the Usicayos district, the iron oxide index anomaly in this district may not always indicate the presence of mineralization, since no geochemical anomaly was detected in the survey area, where iron oxide index anomalies were concentrated.

#### **5. Vilque district (Fig.9, Fig.10)**

The area was selected as a promising district due to that the occurrence of known mineral showings are concentrated around Tertiary intrusives where iron oxide index anomalies are also concentrated, and lineament density is slightly higher.

The field survey has been conducted in two areas and nine samples were collected and assayed. It was concluded that no further investigation is required in both areas.

Assay result of one sample shows high in As and Bi correspond to 100 times of the Clarke number and assay result of 17 ppb of Au was also obtained. Since there is a description of the presence of a small vein and small mine site in the area where the above samples were collected, a relationship to the above sample is to be studied.

Although it is difficult to evaluate this district from the survey result as the survey area covers only 10.59% of the Vilque district, the iron oxide index anomaly in this district may not always indicate the presence of mineralization, since none of geochemical anomaly was detected in the survey area 14 where iron oxide index anomalies were concentrated.

#### **6. Consideration**

Based on the result of last years survey and analysis, the field survey including rock geochemical survey has been conducted in 16 areas in five district and total of 65 rock samples were collected assayed. As the result, it was concluded that further detailed survey is not worth to be conducted in 15 areas among them.

In regard to the rock geochemical survey the assay result of a few samples shows an order of

100 times of the Clarke number. The meaning of such high assay value is to be clarified namely an overall analysis on the assay value of each rock type, rock alteration, mode of occurrence of the sample and mineralized alteration of surrounding area, etc. is to be conducted.

As shown in the Table 2, the area of survey covers only 11.69% of the total promising area, it is difficult to evaluate every district from the survey result. Especially in the southeast of survey area 3 in the Calhuahuacho district and in the Macusani district a reconnaissance field survey is to be conducted in and around Tertiary intrusives where iron oxide index anomalies have been detected.



10 ENE. 2007

P  
550.8 (85-13)  
J22I