

Informe sobre la exploración minera del área Yani-Pelechuco, República de Bolivia Segunda Fase

Marzo, 2004

PROLOGO

El gobierno del Japón, en respuesta a la solicitud del gobierno de la República de Bolivia, decidió realizar diversos estudios de exploración de yacimientos minerales mediante interpretación de datos existentes, exploración geoquímica y interpretación de imágenes satelitales con el objetivo de comprobar las posibilidades de recursos minerales metálicos en el área de Yani-Pelechuco, ubicada al Norte de la República de Bolivia, para lo cual se le encargó la investigación a la “Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA)”, la cual decidió confiar la realización de los estudios a la “Organización Minera Metálica del Japón (actualmente JOGMEC: “La Corporación Nacional de Petróleo, Gas y Metales del Japón)””, debido a que el contenido de las investigaciones pertenece a campos especializados de geología y al estudio de recursos minerales.

Durante el presente estudio la Organización Minera Metálica del Japón envió sendos equipos del estudio constituidos por 4 miembros durante esta segunda fase, correspondiente al año fiscal 2003, la primera entre 23 de junio y 6 de agosto de 2003, realizando estudios de prospección geoquímica de álveos y su posterior análisis e interpretación y la segunda entre 10 de enero y 20 de febrero de 2004 con la finalidad de realizar estudios de prospección geoquímica de suelos; continuando los estudios realizados en la primera fase del año fiscal 2003. Los estudios concluyeron de acuerdo a lo programado gracias a la cooperación del Servicio Nacional de Geología y Minera (SERGEOMIN) y de las otras organizaciones relacionadas del gobierno de la República de Bolivia.

El presente informe compila los resultados de los estudios correspondientes a esta segunda

Finalmente, quisiéramos expresar nuestro más profundo agradecimiento por la colaboración recibida en la realización del presente estudio a las instituciones vinculadas del gobierno de la República de Bolivia, así como al Ministerio de Relaciones Exteriores, al Ministerio de Economía e Industria, a la Embajada del Japón en Bolivia, y a todo el personal relacionado con esta investigación.

Marzo, 2004

Tadashi Izawa

Director Agencia de Cooperación Internacional del Japón

Hidejiro Ohsawa

Presidente La Corporación Nacional de Petróleo, Gas y Metales del Japón

Informe sobre la exploración minera del área Yani-Pelechuco, República de Bolivia

Indice

Prologo

Mapa de ubicación del área de estudio

Resumen

Parte I Generalidades

Capítulo 1 Introducción..... 1

1-1 Cronología del Estudio 1

1-2 Conclusiones y Propuestas del Estudio durante la Primera Fase..... 2

1-3 Sinopsis del Estudio de la Segunda Fase 4

Capítulo 2 Geografía del Área del Estudio..... 13

2-1 Geomorfología e hidrología..... 13

2-2 Clima y vegetación 13

Capítulo 3 Geológica General 15

3-1 Generalidades geológicas 15

3-2 Generalidades de yacimientos y ocurrencias conocidos..... 15

Parte II Discusiones

Capítulo 1 Resultados de la Prospección Geoquímica de Álveos(Etapa I)..... 25

1-1 Distrito Quellhuacota..... 25

1-2 Distrito Charazani Oeste..... 37

1-3 Distrito Aucapata 49

1-4 Distrito Tacacoma 61

1-5 Distrito Chuchu Jahuira 73

1-6 Análisis Integral 83

1-7 Conclusiones..... 94

Capítulo 2 Resultados de la Prospección Geoquímica de Suelos(Etapa II)..... 97

2-1 Distrito Charazani Oeste..... 97

2-2 Distrito Suches-Ulla Ulla..... 124

2-3 Conclusiones..... 129

Capítulo 3 Resultados de Estudio Regional..... 131

3-1 Prospección Geoquímica de Álveos 131

3-2 Grado de Grafitización..... 140

3-3 Conclusiones..... 143

Parte III Conclusiones y Recomendaciones	
Capítulo 1 Conclusiones	147
Capítulo 2 Recomendaciones	151
Referencia bibliográfica	153

Lista de Figuras

Fig. 1	Demarcación de la zona materia de estudio	(3)
Fig. 2	Mapa de ubicación del área del estudio	7
Fig. 3	Mapa geológico regional sinóptico	17
Fig. 4	Perfil de columna estratigráfica	19
Fig. 5	Mapa geológico local	21
Fig. 6	Mapa de ubicación de las ocurrencias mineralizadas	23
Fig. 7	Mapa geológico del sector Quellhuacota	27
Fig. 8	Perfil geológico de los sectores estudiados	29
Fig.9-1	Mapa de anomalía geoquímica (Au) de sedimentos de corriente (Quellhuacota)	31
Fig.9-2	Mapa de anomalía geoquímica (As) de sedimentos de corriente (Quellhuacota)	33
Fig.9-3	Mapa de anomalía geoquímica (Hg) de sedimentos de corriente (Quellhuacota)	35
Fig.10	Mapa geológico del sector Charazani W	39
Fig.11-1	Mapa de anomalía geoquímica (Au) de sedimentos de corriente (Charazani W)	43
Fig.11-2	Mapa de anomalía geoquímica (As) de sedimentos de corriente (Charazani W)	45
Fig.11-3	Mapa de anomalía geoquímica (Hg) de sedimentos de corriente (Charazani W)	47
Fig.12	Mapa geológico del sector Aucapata	51
Fig.13-1	Mapa de anomalía geoquímica (Au) de sedimentos de corriente (Aucapata)	55
Fig.13-2	Mapa de anomalía geoquímica (As) de sedimentos de corriente (Aucapata)	57
Fig.13-3	Mapa de anomalía geoquímica (Hg) de sedimentos de corriente (Aucapata)	59
Fig.14	Mapa geológico del sector Tacacoma	63
Fig.15-1	Mapa de anomalía geoquímica (Au) de sedimentos de corriente (Tacacoma)	67
Fig.15-2	Mapa de anomalía geoquímica (As) de sedimentos de corriente (Tacacoma)	69
Fig.15-3	Mapa de anomalía geoquímica (Hg) de sedimentos de corriente (Tacacoma)	71
Fig.16	Mapa geológico del sector Chuchu Jahuira	75
Fig.17-1	Mapa de anomalía geoquímica (Au) de sedimentos de corriente (Chuchu Jahuíra)	77
Fig.17-2	Mapa de anomalía geoquímica (As) de sedimentos de corriente(Chuchu Jahuíra)	79
Fig.17-3	Mapa de anomalía geoquímica (Hg) de sedimentos de corriente (Chuchu Jahuíra)	81
Fig.18	Períodos de la actividad magmática, mineralización y alteración	84
Fig.19	Mapa de distribución de temperatura homogeneizada de inclusión fluida	87
Fig.20	Distribución de temperatura homogeneizada de inclusión fluida por mineralización	89
Fig.21	Relación entre temperatura homogeneizada y salinidad de inclusión fluida	91
Fig.22	Mapa geológico del sector Charazani W(Etapa II)	99
Fig.23	Perfil geológico del sector Charazani W(Etapa II)	101
Fig.24-1	Mapa de anomalía geoquímica (Au) de suelos (Charazani W)	105
Fig.24-2	Mapa de anomalía geoquímica (As) de suelos (Charazani W)	107
Fig.24-3	Mapa de anomalía geoquímica (Hg) de suelos (Charazani W)	109
Fig.25	Resultados de observación de los sedimentos e análisis químicos por capas	111
Fig.26	História de desarrollo geotectónico del sector Charazani W	123
Fig.27	Mapa de interpretación integral de exploración geoquímica de suelos	125

Fig. 28	Mapa de resultados del análisis químico (Au, As, Hg) de suelos (Suches-Ulla Ulla)	127
Fig.29-1	Mapa de anomalía geoquímica regional(Au) de sedimentos de corriente	133
Fig.29-2	Mapa de anomalía geoquímica regional(As) de sedimentos de corriente	135
Fig.29-3	Mapa de anomalía geoquímica regional(Hg) de sedimentos de corriente	137
Fig.30	Mapa de distribución del grado de grafitización	141
Fig.31	Mapa de interpretación integral	145

Lista de Cuadros

Cuadro 1	Grupo del estudio en el campo(Etapa I, Etapa II)	9
Cuadro 2	Períodos del estudio(Etapa I, Etapa II)	9
Cuadro 3	Extensión del estudio(Etapa I, Etapa II)	10
Cuadro 4	Precipitación promedio mensual	14
Cuadro 5	Resultados de mediciones de temperatura homogeneizada de inclusión fluida (Aucapata) ..	54
Cuadro 6	Resultados de mediciones de temperatura homogeneizada de inclusión fluida (Tacacoma) ..	66
Cuadro 7	Edad de actividad de rocas ígneas	83
Cuadro 8	Resultado integral de mediciones de inclusión fluida	93
Cuadro 9	Edad de mineralización	93
Cuadro 10	Interpretación de análisis químico de sedimentos de corriente	131
Cuadro 11	Selección de zonas de interés	144

Apéndices

Apéndice 1	Ubicación de puntos muestreo (sedimentos, rocas para grafitización y suelos)
Apéndice 2	Observaciones de sección delgada, sección pulida y microfotografías
Apéndice 3	Difracción de rayos X
Apéndice 4	Grado de grafitización
Apéndice 5	Análisis químico de rocas y menas (minerales)
Apéndice 6	Análisis químico de sedimentos de corriente, minerales pesados y suelos)
Apéndice 7	Temperatura homogeneizada y salinidad de inclusión fluida
Apéndice 8	Datación por el método K/Ar
Apéndice 9	Datos de puntos de muestreo para geoquímica
Apéndice 10	Datos de muestras para estudio en gabinete
Apéndice 11	Distribución geoquímica (sedimentos) (Au,Ag,Cu,Pb,Zn,As,Sb,Hg,Ga,In,Sn,W)
Apéndice 12	Distribución geoquímica (suelos) (Au,Ag,Cu,Pb,Zn,As,Sb,Hg,Ga,In,Sn,W)
Apéndice 13	Fotografías del campo

Planos Adjuntos

Pl. 1	Mapa geológico del sector Quellhuacota(1:20,000)
Pl. 2	Mapa geológico del sector Charazani W(1:20,000)

- Pl. 3 Mapa geológico del sector Aucapata(1:20,000)
- Pl. 4 Mapa geológico del sector Tacacoma(1:20,000)
- Pl. 5 Mapa geológico del sector Chuchu Jahuira(1:20,000)
- Pl. 6 Perfil geológico de los sectores estudiados(1:20,000)
- Pl. 7 Mapeo detallado
- Pl. 8 Mapa geológico del sector Charazani W(1:10,000)
- Pl. 9 Perfil geológico del sector Charazani W(1:10,000)

RESUMEN

El presente informe compila los resultados del estudio básico de cooperación en desarrollo de recursos mineros abarcando el área de Yani-Pelechuco de la República de Bolivia correspondiente la segunda fase. El estudio tiene como objeto la selección de zonas de interés minero dentro de 5 distritos establecidos en corto plazo y eficazmente, mediante prospección geoquímica.

Se realizaron análisis del grado de grafitización en 2,500 km², prospección geoquímica de álveos en 200 km² durante la primera etapa de esta fase; seguido de prospección geoquímica de suelos en la segunda etapa abarcando un área de 50 km².

Como resultado del presente estudio se reconocieron los siguientes aspectos.

(1) Mineralización

En la zona del estudio existe probabilidad de presencia de yacimientos auríferos en forma de depósitos SEDES, yacimientos estratoligado estratificados originados concordantemente a la roca huésped (en adelante yacimiento tipo manto), yacimientos vetiformes y aluviales.

Los depósitos SEDEX caracterizados por su estratificación conteniendo sulfuros auríferos (arsenopirita-pirrotita-pirita) no han sido observados en la zona. En magnitud son pequeños.

Los yacimientos auríferos tipo manto se originan en el interior de rocas sedimentarias con baja alteración termal en su litofacie, estructuralmente formándose generalmente en el eje anticlinal, constituyéndose en importante tipo de mineralización en la zona del estudio.

Los yacimientos vetiformes auríferos se observan principalmente en las vetas de cuarzo en sentidos NO y NE, infiriéndose que la formación en sentido NE es posterior al de NO. Los resultados del análisis químico sugieren tendencia de mineralización aurífera hacia la dirección NO.

Es posible que los yacimientos aluviales se hayan originado hacia el centro de los conglomerados en el sector occidental hacia la zona septentrional de Charazani.

(2) Prospección geoquímica de álveos

Se verificaron las anomalías geoquímicas auríferas en 3 distritos: sector occidental Aucapata, sector meridiano de Tacacoma y sector occidental de Charazani.

Por otro lado, se verificó intensa anomalía aurífera en el distrito de Pelechuco, existiendo probabilidad de

presencia de yacimientos tipo manto que continua hasta el distrito Quellhuacota.

(3) Análisis del grado de grafitización

Se reconocieron las distribuciones del grado de grafitización principalmente en los granitos de Zongo-Yani, siendo los yacimientos tipo manto ligados a zonas de bajo metamorfismo, presentándose en un rango entre 15-30 (temperatura moderada).

Se distribuyen zonas de alta grafitización entre los distritos Quellhuacota y Pelechuco, indicando la presencia de bloques intrusivos, con probabilidades de yacimientos auríferos tipo manto.

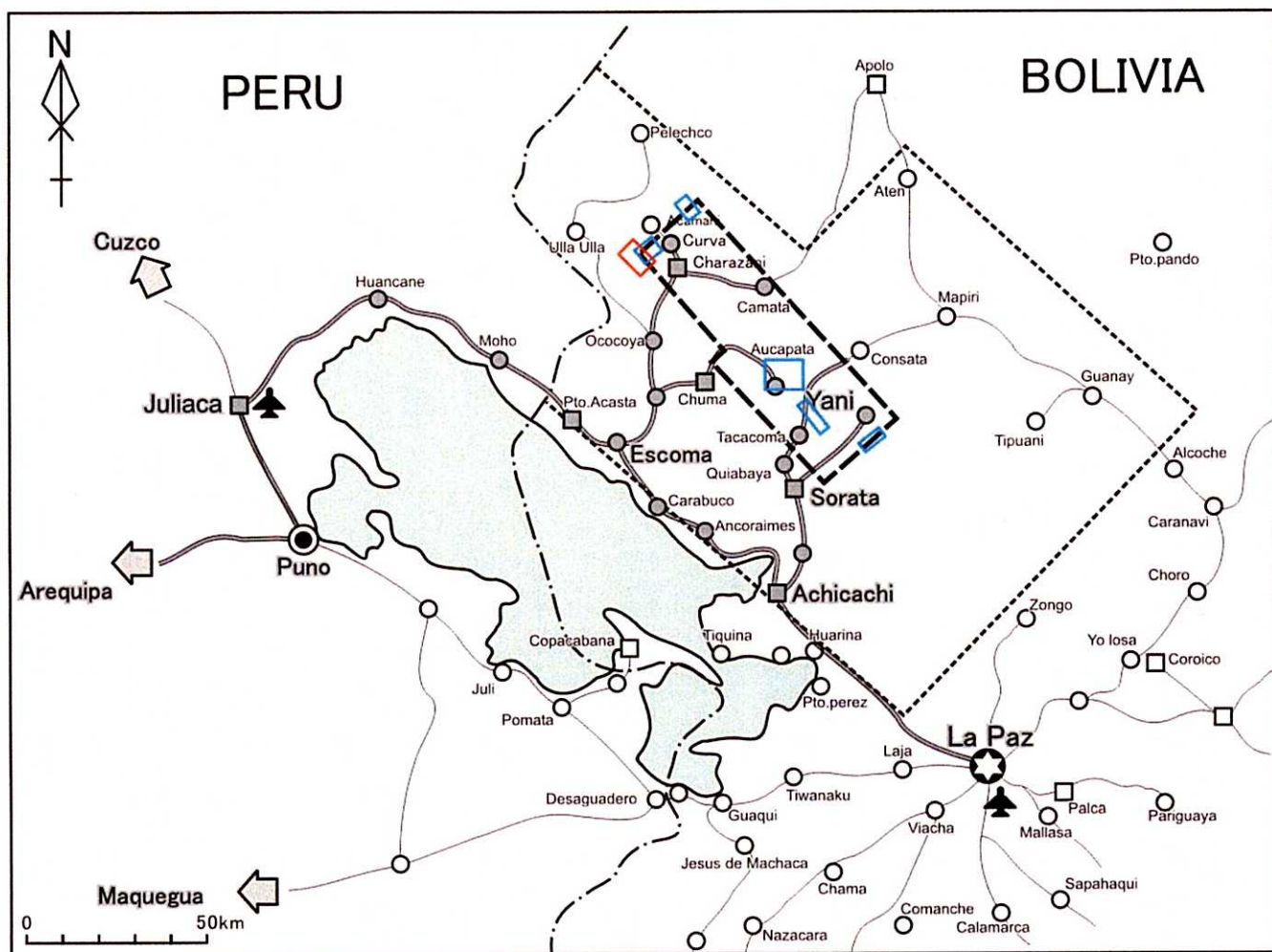
Se infiere que el orden de importancia, desde el punto de vista de la morfología de la mineralización en la zona del estudio es, yacimientos tipo manto, vetas cuarcíferas en sentidos NO y NE, yacimientos aluviales. Además, se infiere que las zonas de superposición de grafitización de temperatura moderada y anomalías geoquímicas de álveos son importantes para la formación de yacimientos auríferos tipo manto, corroborándose que la correlación del GD y magma granítica es favorable para las exploraciones en la zona del estudio.

Como resultado del presente estudio se seleccionaron los siguientes sectores de interés.

1. Sector occidental de Aucapata: se estima la presencia de yacimientos auríferos tipo manto y vetiforme
2. Sector meridiano de Tacacoma: se estima la presencia de yacimientos auríferos tipo manto y vetiforme
3. Sector entre Quellhuacota Este y distrito Pelechuco: se estima la presencia de yacimientos auríferos tipo manto, vetiforme y depósitos SEDEX.

De éstos 3 sectores, se recomienda realizar estudios geológicos en detalle con prospección geoquímica de rocas en el sector occidental de Aucapata y meridional de Tacacoma con la finalidad de verificar sus estructuras geológicas, mineralizaciones y alteraciones.

En cuanto al sector entre Quellhuacota Este y distrito Pelechuco, se recomienda realizar principalmente estudios geológicos en detalle y regionales con prospección geoquímica de álveos.



- ★ Capital
- City
- Town
- Village
- Study Area
- Field Survey Area (Phase I)
- Field Survey Area (Phase II Stage I)
- Field Survey Area (Phase II Stage II)

第 1 図 調査地域位置図

Fig. 1 Demarcación de la zona materia de estudio