

[Levantamiento]

**Acceso:** Se ubica al FNE de Uspallata (Mendoza), desde donde se llega en unos 50 min. utilizando vehículos de doble tracción (34km).

**Fecha de Levantamiento:** 1 de diciembre

**Geología:** La geología local está constituida por las rocas sedimentarias continentales del Triásico, al que intruyen los stocks de pórfido andesítico del Mioceno. Los yacimientos son, en su mayoría, cubiertos por el Cuaternario, cuyo espesor medio es de 50m aproximadamente.

**Alteración y criaderos:** Se desarrollan evidentes enrejados de vetillas de cuarzo dentro de los pórfidos y la roca encajadora de rocas sedimentarias. Los enrejados de vetillas se encuentran circundados por la corona de alteración cuarzo-sericita. La densidad y el ancho de los enrejados de vetillas se incrementa desde la cima de las lomas de fuerte silicificación hacia las menores elevaciones, a lo largo del camino. La zona de enrejados de vetillas presenta manchas de limonita predominantemente de jarosita, como producto de la alteración supergena. Además las manchas de cobre oxidado de color verde (turquesas) aparecen en forma de vetas asociadas con cuarzo.

En los afloramientos desarrollados a lo largo de la carretera, en altitudes bajas, se puede observar la inclusión de rocas sedimentarias en los pórfidos en forma de bloques. Las rocas sedimentarias se hallan fuertemente silicificadas, y se desarrollan evidentes enrejados de vetillas de cuarzo.

El Plan Cordillerano no incluyó el análisis de oro, por lo que se desconoce el volumen de oro en todo Paramillos Sur. El grado de oro de la zona de oxidación es de 0,5ppm según el análisis eventual realizado por SEGEMAR con el testigo extraído del sitio de perforación No. 18 (Fig.II-1-4), donde está presente el oro nativo. A continuación se muestra el grado de análisis de oro de las muestras obtenidas en este Estudio de los afloramientos. Cabe señalar que en este Estudio no se incluyó la zona de mineralización identificada en el Plan Cordillerano.

Resultados de prospección de Paramillos Sur. (Véase el Apéndice para mayores detalles.)

Sample	Au(ppb)	Cu(ppm)	Mo(ppm)
SM59 silicified and. w/qz v. let	45	120	130
TH113 sediments w/qz v. let	25	50	11

[Evaluación]

Esta constituye una de las áreas más promisorias. La exploración deberá orientarse a la identificación del grado de oro y de la magnitud de mineralización para identificar el potencial económico de esta área. Como factores limitantes geológicos y geográficos, se mencionan la

cobertura extensa de la zona de mineralización por el Cuaternario, la indisponibilidad de fuentes de agua cercanas. Existe un manantial que sirve de fuente de agua potable e industrial a unos 15km al este.

#### (28) Paramillos Centro

Corresponde a una zona de alteración donde se presentan brechas y silicificación, según las informaciones de SEGEMAR. De la extracción de 10 a 20 testigos realizada por dicha institución, se obtuvo una muestra cuyo grado de análisis superaba Au:1g/t.

#### [Fundamentos de selección]

Es una pequeña zona de brechas y de alteración, localizada al sur de Paramillos Norte. Se ubica entre Paramillos Norte y Sur.

#### [Levantamiento]

**Acceso:** Se ubica al NE de Uspallata (Mendoza), desde donde se llega en poco menos de una hora utilizando vehículos de doble tracción (38km).

**Fecha de levantamiento:** 1 de diciembre

**Geología:** La geología local se caracteriza por la distribución del pórfido diorítico en las proximidades de las zonas de alteración. En la cima, las rocas se hallan brechadas.

**Alteración y criaderos:** Se observan manchas de geotita en todo el área. Las vetas de cuarzo son casi nulas en los afloramientos y en los cantos rodados, y la silicificación es poco intensa. Se observan vetillas de calcita (de 2cm de ancho) en las zonas de brechas de los pórfidos dioríticos. La matriz de las zonas de brechas se halla rellena por minerales cloritizadas fibrosas verdes y magnetita (muestra TH118). Los pórfidos dioríticos masivos presentan también cloritas y magnetitas. Las cloritas sustituyen a anfibolitas.

Resultados de prospección de Paramillos Centro. (Véase el Apéndice para mayores detalles.)

Sample		Au(ppb)	Cu(ppm)	Zn(ppm)
KY61	diorite w/ mgt. chl. v.let	tr	12	52
SM63	brecciated diorite w/qz-ser-chl	tr	80	680
TH115	diorite w/geh. stain	5	7	1395
TH116	geothite vein	10	791	9450

\* TH116 Pb: 1415ppm

#### [Evaluación]

La abundancia de magnetita es una característica común con Paramillos Norte, aunque las zonas de brechas y la alteración hidrotermal en esta área son de magnitud reducida. El grado de análisis de plomo-zinc es comparativamente más alta que Paramillos Norte, lo cual plantea que esta área corresponde a la parte poco profunda o la zona circundante del sistema porfídico. Merece ser explorada, pero es necesario tener en cuenta que su magnitud es limitada.

#### (29) Grupo Oro del Sur

El grupo de antiguas minas sometidas a pequeños proyectos de explotación al comienzo de este Siglo. Las vetas cuaríferas oxidadas y lixiviadas abundantes en minerales sulfurados dan lugar a oro visible. La explotación fue orientada a la zona de oxidación hasta profundidades de 30m. Además del grupo de minas, se distribuyen zonas de silicificación en las proximidades, donde se realizaron exploración geoquímica y sondajes en dos sitios por SEGEMAR en los años '80. En uno de ellos, se extrajo muestras de zona de mineralización de espesor 100m y promedio de grado de Au:0,3g/t. El gobierno planificó convocar una licitación internacional, la cual fue suspendida a consecuencia de un conflicto producido en torno al derecho de explotación. Este conflicto se vio resuelto en septiembre de 1997, cuando se reconoció la propiedad individual de esta mina. Se desconocen los futuros planes de exploración.

#### [Fundamentos de selección]

Es un yacimiento vetiforme representativo de Paramillos. Se localiza a unos 2km al sur de Paramillos Sur, y es fácilmente accesible por su ubicación.

#### [Levantamiento]

Acceso: Se ubica al ENE de Uspallata (Mendoza), desde donde se llega en poco más de una hora utilizando vehículos de doble tracción (38km).

Fecha de levantamiento: 1 de diciembre

Geología: El levantamiento fue realizado en la zona de silicificación y en el grupo de vetas.

La primera se distribuye al este de esta área, constituida por la roca encajadora de rocas sedimentarias triásicas, a la que intruyen los pórfidos. Estos contienen biotita, y se asocian con una cantidad insignificante de anfibolitas.

El segundo, es decir, el grupo de vetas, se distribuye de 200 a 300m al oeste de la zona de silicificación. Al igual que el primero, tiene por roca encajadora a las rocas sedimentarias triásicas, aunque no se identifican los pórfidos.

#### Alteración y criaderos:

[zona de silicificación del este]

Las manchas de jarosita y fuerte silicificación se observan en la superficie. Múltiples cantos rodados presentan enrejado de vetillas de cuarzo, y la alteración es porfídica.

La perforación realizada por SM en dos sitios (con profundidades de 200m a 230m) identificó los pórfidos silicificados, los cuales se asocian con enrejado de vetillas de cuarzo con pirita. El registro de uno de los sitios perforados es el siguiente: la concentración aurífera desde la superficie hasta unos 60m de profundidad es baja (de varios ppb). El segmento comprendido entre la superficie y 30 - 40m de profundidad corresponde a la zona de oxidación. El grado de oro analizado entre 60 - 170m de profundidad es de 0,3ppm aproximadamente. A mayores profundidades que 170m, la concentración de oro vuelve a reducirse (varios ppb).

[Grupo de vetas del oeste]

Las vetas presentes en el área son vetas cuarcíferas abundantes en óxidos de manganeso de color pardo oscuro a negro y en limonita. Las vetas son de 1m de ancho, de rumbo N65°W, con inclinación casi vertical. El cobre oxidado está frecuentemente presente en los bordes de las vetas. Los minerales de mena de la zona de mineralización primaria están constituidos por pirita y calcopirita. De las muestras obtenidas en este Estudio, KY65 mostró el máximo grado de oro, y se caracteriza por la alta concentración de bismuto (12940ppm), lo cual plantea que es un yacimiento mesotermal.

Resultados de prospección del Grupo Oro del Sur. (Véase el Apéndice para mayores detalles.)

Sample	Au(ppb)	Cu(ppm)	Zn(ppm)
(silicified zone)			
KY62 silicified mudstone w/qz.v.let	tr	30	40
SM64 brecc.ss.cemented by qz.lim.mgt	280	80	220
SM65 brecc.ss.cemented by white qz.	30	40	160
TH119 porphyry w/ qz.v. let	40	70	228
(vein zone)			
	$\Delta u(g/t)$		
KY63 massive limonite w/qz. v. let	4,08	1010	80
KY64 limonite>>qz. vein	4,98	7050	740
KY65 qz vein w/ limonite	10,59	4490	280

[Evaluación]

Es necesario realizar un estudio complementario a modo de confirmar los resultados de la perforación realizada en un sitio, para verificar la distribución del yacimiento del tipo porfídico en la zona de silicificación del este. El potencial de exploración es alta. El grupo de vetas del lado oeste cuya mineralización en las profundidades es confusa, también merece ser explorada.

## 2-3 Consideraciones

Se evalúan los yacimientos y los criaderos donde se ha realizado el levantamiento, tomándose en cuenta las perspectivas promisorias de los yacimientos de tipo pórfido. La evaluación se corresponderá a los siguientes conceptos;

- 1) existencia de la interacción de la mineralización tipo pórfido
- 2) grado de mena de la interacción de la mineralización primaria
- 3) existencia de la interacción de la capa de enriquecimiento
- 4) existencia de la interacción de la mineralización de oro
- 5) escala del ámbito donde se detectan las zonas de alteración y la interacción de la mineralización

En el Table II-2-2, se muestra la relación de los puntos clasificados de acuerdo a estos conceptos. Primer ejemplo: en el concepto “ porphyry style mineralización / alteración ” : es el concepto con que se averigua si se puede esperar la interacción de la mineralización de tipo pórfido en caso de no tener la observación de stock tipo pórfido y la interacción de la mineralización, salvo a las áreas donde se observaron los yacimientos y la interacción de la mineralización en el lugar de levantamiento. ( Aunque se genere la mineralización de cobre en el área en el nivel primario, ésta queda afectada por la lixiviación de supergene y hay casos de que no se observa absolutamente los criaderos de cobre en la superficie de tierra ). Es decir, las áreas donde no se toman en cuenta en este concepto, son las que difícilmente se considera como del sistema porfidico. Los otros conceptos de evaluación son importantes para la evaluación de la rentabilidad económica a nivel de los yacimientos de tipo pórfido.

De las áreas del presente estudio, las que tienen posibilidad de la existencia de los yacimientos de tipo pórfido son 14 áreas, las cuales no están sombreadas en el Table II-2-2. En las otras áreas, se distribuyen la interacción de la mineralización de tipo veta de oro y de metales básicos que se observan alrededor del sistema porfidico y la interacción de la mineralización de oro hidrotermal. Hay varias áreas donde se insinúa la posibilidad de la existencia de la interacción de la mineralización tipo porfidico en sus alrededores, por medio del modelo de los yacimientos de tipo pórfido. Sin embargo, en este caso se ha evaluado solamente la áreas donde se observa el sistema porfidico, con mayor certeza.

De las 14 áreas, donde existen los yacimientos de tipo porfidico y donde se estiman los elementos de yacimientos por medio de la perforación, son los siguientes 3 yacimientos: Quebrada de Chita, San







Table II-2-2 Evaluation of the ground truth survey area

prospect	Porphyry style mineralization / alteration			Cu mineralization		Secondary enrichment		Au mineralization			possibility for the marginal faces of porphyry system			dimension of alteration / mineralization			Tertiary Intrusives	comments	
	confirmed by drilling / some reserves has been estimated	Cu mineral. with quartz-veinlet network / potassic alter. / quartz-sericite alter. / breccia pipe	low mineral. with quartz-veinlet network / potassic alter. / quartz-sericite alter.	( ) oxidation zone	0.5% > Cu $\geq$ 80ppm Cu anomaly	confirmed by drilling	jarosite rich leached capping / favorable host rock chemistry	goethite rich leached capping / unfavorable host rock chemistry	Au $\geq$ 0.5ppm	0.5ppm > Au $\geq$ 0.15ppm	Au < 0.15ppm, Au anomaly	base and precious metal mineral.	skarn type mineral. / alter.	high-S style alter. / mineral.	large $\geq$ 1 km <sup>2</sup>	medium $\geq$ 0.5 km <sup>2</sup>			small < 0.5 km <sup>2</sup>
score	5	3	2	3	2	3	2	1	3	2	1	1	1	1	3	2	1		
Helvécia					2				3									5	
Las Sapitos											1				3			4	
Salamanca - San Barrera (Corral)									3			1						4	○
Rio Gualcamayo (La Abundancia)					(2)				3			1						6	○
Guachi / Huachi (Q. de Agua Amarga)				3					3			1			3			10	○
El Fierro Bajo												1						1	?
El Fierro Alteration		3			(2)							1			3			9	?
El Carrizal					(2)							1						3	
Quebrada de Chita (Porphyry Cu)	5				2		2			2					3			14	?
San Francisco de los Andes		3		3				1	3						3			13	?
El Relamal		3			2					2					3			10	○
Castano Nuevo					2				3					1	3			9	○
La Alumbra de Arriba							2					1		1			1	5	
Leoncito (marginal alteration zone)					2										3			5	?
Alcaparrosa		3			2										3			8	
San Jorge	5			3		3			3							2		16	
Yalguaraz		3			2			1	3							2		11	
Paramillos Sur	5			3		3				2					3			16	○
Paramillos Norte		3		(3)		3			3							2		14	○
Paramillos Centro			2		(2)			1				1				2		8	○
Uspallata-Paramillos												1						1	○
Grupo Oro del Sur		3			(2)				3			1			3			12	○
La Negrita					(2)				3			1						6	○
Cortaderas - San Benicio		3			(2)		2		3						3			13	○
Pampa Fria		3			(2)			1				1				2		9	
Cerro Negro?					(2)													4	
Granite?																		0	
Cerro Blanco											1				3			4	○
Creston Amarillo											1			1		2		4	○

Table II-2-2 Evaluation of the ground truth survey area

prospect	style of mineralization, and	Cu contents		Au contents		dimension (Landsat data)	
		Cu analysis in the existing data, ( ) oxidation zone	Cu analysis in this survey, ( ) oxidation zone	Au analysis in the existing data	Au analysis in this survey		
Helvecia	Mississippi Valley type	no data	Cu:3340ppm	no data	Au:1.34ppm		
Las Sagitos	epithermal style	no data	(Cu:46ppm)	no data	Au<0.005ppm	(3km × 1.7km)	
Salamanca - San Barrera(Corral)	skarn, possibly Porphyry and Carlin	no data	(Cu:74ppm)	no data	Au:0.78ppm		
Rio Gualcamayo (La Abundancia)	skarn, possibly Porphyry and Carlin	no data	(Cu:3870ppm)	Au:13.0ppm	Au:1.34ppm		
Guachi / Huachi (Q. de Agua Amarga)	epithermal style, possibly Porphyry	Cu:6%	Cu:35800ppm	Au:14.9ppm	Au:22.8ppm	(5.0km×1.7km)	
El Fierro Bajo	Pluton-related vein type?	no data	no data	no data	Au<0.005ppm		
El Fierro Alteration	porphyry style	no data	(Cu:130ppm)	no data	Au:0.005ppm	(3km × 1km)	
El Carrizal	Pluton-related vein type?	no data	Cu:1060ppm	Au<10ppm	Au:0.06ppm		
Quebrada de Chita (Porphyry Cu)	porphyry style	Cu:0.27%, Mo:0.19%	(Cu:16170ppm)	no data	Au:0.42ppm	2km × 2.5km	
San Francisco de los Andes	porphyry style	Cu:5%(oxide), Cu:0.8%(sulfide)	(Cu>10%)	Au:4.0ppm	Au:0.2ppm	(2.5km × 1km)	
El Retamal	porphyry style	Cu:300ppm(primary)	(Cu:230ppm)	Au:15~20ppm (wrong)	Au:0.18ppm	(φ 2.5km)	
Castano Nuevo	epithermal style, possibly Porphyry	no data	Cu:4070ppm	Au:8~15ppm	Au:0.12ppm	(φ 1.7km)	
La Alumbra de Arriba	epithermal style?	no data	(Cu:50ppm)		no data	(0.75km × 0.5km)	
Leoncito(marginal alteration zone)	Cu and Mo mineralization in big porphyry style alteration zone	Cu:0.17%, Mo:0.01%, Cu: 200-4300ppm, Mo: 16-130ppm	(Cu:26ppm)	no data	Au<0.005ppm	1.0km × 1.5km (φ 2km)	
Alcaparrosa	porphyry style	Cu:0.3%, Mo:0.04%	(Cu:72ppm)	no data	Au<0.005ppm	(5km × 1.5km)	
San Jorge	porphyry style	Cu:0.5%	(Cu:9240ppm)	Au:0.2ppm	Au:6.3ppm	0.5km × 1.1km (φ 500m)	1.0km(under pediments) × 1.1km
Yaguazaz	porphyry style	Cu:0.4%	(Cu:4450ppm)	Au:0.2~0.6ppm	Au:2.12ppm	0.6km × 0.8km (2.5km × 1.7km)	
Paramillos Sur	porphyry style	Cu:0.58%, Cu>0.95%(enrichment zone)	(Cu:120ppm)	Au:0.06~0.42ppm	Au:0.045ppm	1.5km × 1.5km (0.75km × 0.3km)	
Paramillos Norte	porphyry style	(Cu:1.7%, Mo:0.07%)	(Cu:950ppm)	Au:0.5ppm?	Au:18.14ppm	1.3km × 1.5km (0.75km × 0.5km)	
Paramillos Centro	porphyry style	no data	(Cu:791ppm)	no data	Au:0.01ppm	(φ 0.75km outline is not clear)	
Uspallata-Paramillos	Pluton-related vein type?	no data	no data	no data	no data		
Grupo Oro del Sur	Pluton-related vein type? Marginal faces of Porphyry system?	no data	Vein (Cu:7050ppm), Porphyry(Cu:1010ppm)	Vein Au: 8.0ppm, Porphyry Au: 0.3ppm	Vein Au: 10.59ppm, Porphyry Au:4.08ppm	(2km × 0.5km)	
La Negrita	Pluton-related vein type? Marginal faces of Porphyry system?	no data	(Cu:3210ppm)	Au:5.0ppm	Au:3ppm		
Cortaderas - San Benicio	porphyry style	no data	(Cu:578ppm)	Au:0.4~14.8ppm	Au:0.31ppm	(2km × 1km)	
Pampa Fria	porphyry style	no data	(Cu:5520ppm)	no data	0.01ppm	(φ 0.3km × 2 areas)	
Cerro Negro?	pluton related vein type?	no data	(Cu:132ppm)	no data	Au:0.015ppm	(1km×0.5km)	
Granite?	no mineralization	no data	no data	no data	not analyzed		
Cerro Blanco	epithermal style	no data	(Cu:40ppm)	no data	Au:0.115ppm	(1.7km×1.2km)	
Creston Amarillo	epithermal style?	no data	(Cu:60ppm)	Au:0.1ppm	Au:0.02ppm	(1.7km×0.5km)	



Jorge, y Paramillos Sur. De ellos en Quebrada de Chita, de acuerdo al estudio realizado por FM (antiguo taller del ejército), se estima que la cantidad de los elementos de yacimientos es de 30 millones de toneladas, de los cuales 0.27 % es Cu, y 0.19 % es Mo. En Quebrada de Chita no se estaba analizando el oro, pero por el análisis de las muestras obtenidas en este levantamiento se detectó la interacción de la mineralización de oro, aunque su grado de mena era baja. El estado de desarrollo de la capa de enriquecimiento, el grado y magnitud de la mineralización de oro serían los puntos claves para la evaluación en el futuro. Se puede esperar la existencia de la capa de enriquecimiento de alto grado de cobre, debido a la observación de indigeno hematite.

En San Jorge, actualmente se está efectuando el estudio de prefactibilidad por la empresa Minera Aconcagua y se detectaron 146 millones de toneladas de los elementos de yacimientos; Cu:0.5 % , Au: 0.2 g / t , Ag:3.5 g / t ( Los detalles: referirse SEGUNDA PARTE, Capítulo 1 )

El yacimiento de Paramillos Sur es del tipo porfídico descubierto por primera vez en Argentina. De acuerdo a la perforación realizada en 32 puntos en el Proyecto de Plan Cordillerano se estiman 187 millones de toneladas de volumen de los elementos; Cu:0.58% (se incluye el valor de conversión de Mo) (Los detalles: referirse SEGUNDA PARTE, Capítulo 1). Siendo un yacimiento promisorio, desde el año 1970, no está avanzado la exploración por causa de los problemas de señalización del yacimiento.

Aunque no se evaluó el oro, en ese entonces, se intentó reanalizar el núcleo de la perforación por medio de SM, y se observó que se presenta el asociamiento de la interacción de la mineralización de oro de aproximadamente Au: 0.42 g en el intervalo de 60 m. Los puntos claves de la rentabilidad económica dependería del grado concentración de oro generado por la interacción de la capa de enriquecimiento.

En otras áreas de las 14 áreas, son áreas donde se detecta la interacción de la mineralización de tipo pórfido, con la distribución de el stock porfídico, y el asociamiento de los enrejados de vetillas de cuarzo y el mineral de cobre, la distribución de las zonas de alteración potásica y de cuarzo-sericita, o bien la observación de los minerales de cobre y otros minerales de alta temperatura en las chimeneas de brechas hidrotermales, etc.. Como los resultados de la suma de los puntos de los conceptos clasificados por puntajes, las siguientes 7 áreas consiguieron altos puntajes: Quebrada Chita, San Francisco de los Andes, San Jorge, Paramillos Sur, Paramillos Norte, Grupo Oro del Sur, y San Bencio. Lógicamente, se presenta la tendencia de que cuanto más informaciones tuvo el área, más puntos ha podido conseguir, lo que viene resultando; cuanto más altas son las áreas de la escena de exploración, más altos puntajes se pudieron obtener. A pesar de esto, hay que fijarse que en las áreas

que tuvieron pocos datos de perforación como el caso de San Francisco de los Andes, Grupo Oro del Sur, y San Benicio, se han clasificado con mayores puntos, por lo que la exploración por perforación en estas áreas, sería importante para evaluar su potencial, y al mismo tiempo se puede considerar que sería una metodología con la cual se puede acortar el tiempo de evaluación. La evaluación arriba presentada se realizó solamente para las áreas donde se efectuó el levantamiento en terreno en esta etapa, y asimismo para las áreas consideradas como el sistema porfídico. Sobre los conceptos de evaluación y la importancia de los puntos todavía hay que discutirse. Por lo tanto los resultados de dicha evaluación no corresponden a la evaluación de las áreas objeto del estudio regional ni a las áreas promisorias. Asimismo en cuanto a Leoncito, el área donde se hizo el levantamiento en terreno, según el informe emitido por UNDP menciona que existe la interacción de la alteración tipo pórfido. Sin embargo, debido a que esta vez no se pudo realizar el levantamiento en esa zona, no se efectuó la evaluación de la interacción de la mineralización de tipo pórfido de esta área. Teniendo la información de que en Guachi se distribuyen los pórfidos y las zonas de alteración potásica, esta vez no se llevó a cabo el levantamiento, por lo que no se ha podido evaluar esta área con el punto de vista del potencial de los yacimientos tipo pórfido.

Para el próximo año fiscal, se requiere realizar no sólo la ampliación del volumen de las bases de datos para evaluar los yacimientos y los criaderos que se distribuyen en las áreas objeto del Estudio, con los datos del mismo nivel sino también efectuar los trabajos de identificación de los elementos que controlan la interacción de la mineralización.

Analizando las áreas con el criterio de mayor ámbito, en las áreas que abarcan desde La Negra hasta Grupo Oro del Sur se concentran los yacimientos y los criaderos que consiguieron altos puntos en un lugar acumulado. (Área de Paramillos: Fig. II-4-1)

Las características comunes que se presentan en el sistema porfídico distribuido en el área de Paramillos, se tratan de la interacción de la alteración de hipogene y la producción de bastante volumen de magnetita. Estas son las características del sistema porfídico asociado con el oro. En el análisis del valor de las muestras tomadas en el presente levantamiento, se detectaron los valores anormal es de oro. Por tal razón, se deduce que el sistema porfídico distribuido en el área de Paramillos es un yacimiento tipo porfídico de alto contenido de oro. Se pretende analizar y reevaluar los yacimientos y los criaderos existentes de de esta área, y asimismo efectuar el levantamiento de las zonas de alteración colindantes.

## Capítulo 3 Análisis de Sedimentos Fluviales

### 3-1 Antecedentes

La exploración geoquímica en el marco del Plan Cordillerano y del Plan Cordillerano Norte fue realizada en el oeste de La Rioja y en el norte de Mendoza (incluyendo parte de San Juan), abarcando grandes extensiones. El estudio incluyó la obtención de las muestras de los sedimentos fluviales, las que se conservan hasta la fecha en buen estado. Estas muestras han sido sometidas al tratamiento de -80mesh, conservando de 20 a 30g (en algunos casos de 3-5g) de cada una de ellas. El número utilizado total es de 2.271 entre de 5.052 muestras.

Se efectuó el análisis de cobre-plomo-zinc, pero no de los elementos metálicos como oro-plata-molibdeno o metales indicadores de mineralización como arsénico, antimonio y mercurio. La precisión del análisis no fue del todo satisfactoria como para realizar una evaluación completa de los recursos nacionales.

Recientemente, el Gobierno Argentino logró canalizar las cooperaciones del Banco Mundial y del gobierno canadiense en los campos de obtención y complementación de informaciones básicas sobre recursos, y del análisis geoquímico respectivamente. Con esto, se iniciaron los esfuerzos para revisar la cobertura del territorio nacional mediante exploración geoquímica a fin de reunir informaciones básicas para la evaluación de recursos. Dentro de este cuadro, se puso en marcha un programa nacional de exploración geoquímica, que incluía el nuevo análisis de las muestras disponibles. Algunos proyectos de cooperación, incluyendo el del gobierno canadiense, ya han sido iniciados. En lo que concierne a la cooperación japonesa, nuestro gobierno recibió la solicitud oficial de Argentina para un proyecto enfocado en las áreas descritas anteriormente, donde se llevó a cabo la exploración geoquímica. El proyecto incluía el análisis de las muestras existentes de la región. Dado que éste sería el último análisis de las muestras remanentes, el estudio debe comprender hasta el análisis de metal precioso y tierras raras. Teniendo esta directriz del proyecto, el Gobierno Argentino ha solicitado la cooperación de diferentes países. Los elementos de análisis son en total 48, y se contempla aplicar un paquete de estudios analíticos de una firma canadiense.

El presente Estudio fue ejecutado considerando la indudable gran contribución que éste representa para el Gobierno Argentino, y también porque se logrará completar las informaciones básicas del estudio de recursos del Japón.

3-2 Muestras

En la Fig. II-3-1 se presenta una lista de muestras de los sedimentos fluviales. La cantidad según provincias son las siguientes

Province	Quantity of Stream Sediments (spc.)
La Rioja	1.367
San Juan	1.416
Mendoza	2.269
Total	5.052

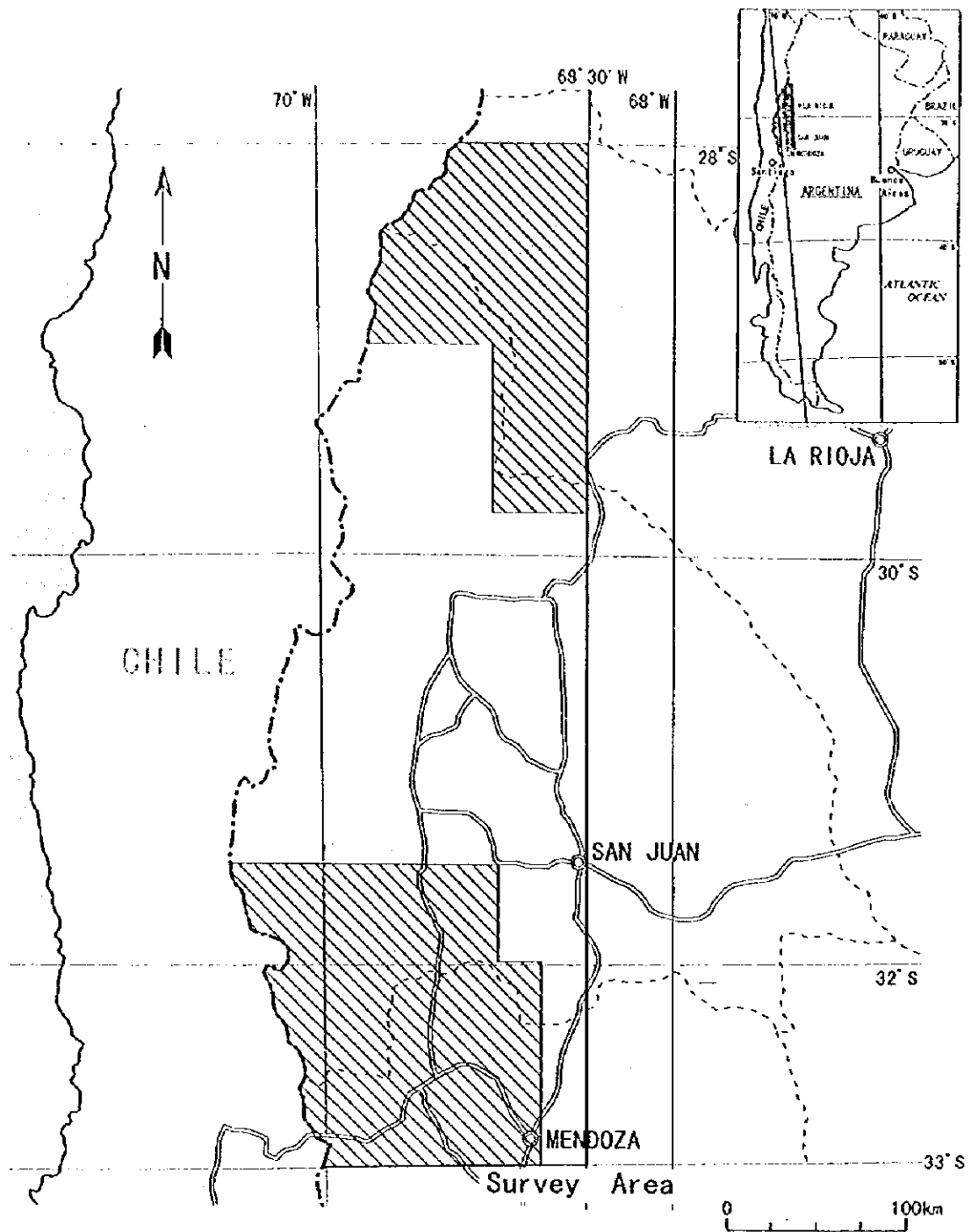


Figure II-3-1 Sampling area of stream sediments



## Capítulo 4 Consideraciones

### 4-1 Características de distribución y estructuras de las zonas de mineralización existentes

#### (1) Distribución de criaderos y zonas de alteración

En la Fig. II-4-1 se entrega el mapa de análisis integral del Area del Estudio.

Existe una determinada diferencia en los segmentos oeste y este del Area del Estudio en términos de distribución de los criaderos existentes. En el caso del segmento oeste, es decir, en las Cordilleras Frontal y Principal, múltiples zonas de alteración y criaderos se distribuyen en forma continua a lo largo de la frontera con Chile. En esta área se distribuyen el Grupo Choiyoi del Pérmico a Triásico y las rocas volcánicas y plutónicas del Terciario, y las zonas de alteración parecen haberse formado por las actividades ígneas de ambos períodos (en su mayoría, Terciario?). Entre las latitudes 30°-31°S existe una zona que carece de alteración; podría considerar que, en este tramo, la mineralización se desplaza ligeramente hacia el lado este, continuando hacia el área del Río Castaño Viejo. En el segmento este, es decir en la Pre-Cordillera, las zonas de alteración y criaderos son discontinuos y se distribuyen esporádicamente. Existen también zonas de mineralización alargadas en rumbo S-N como en las áreas de Paramillos, San Jorge -Yalguaraz -Alcaparrosa, pero su longitud en rumbo S-N es de 20km y 110km, respectivamente. Se considera que estas zonas corresponden a segmentos mineralizados más pequeños en comparación con Cordillera Frontal y Principal. Si bien es cierto que existen áreas de difícil interpretación de rumbo en el mapa de escala 1:1.000.000, tales como las áreas de Las Openas a El Salado, o Guachi, en este caso es pertinente considerar la posibilidad del stock de intrusivos de rumbo S-N.

#### (2) La relación entre el traslape de las actividades ígneas ácidas y los yacimientos del tipo porfídico

Davidson y Mpodozis (1990), después de estudiar las Fajas El Indio y Maricunga, indican que los yacimientos del tipo porfídico abundante en oro tienden a emplazarse en las áreas constituidas por basamento ácido del Pérmico a Triásico (Grupo Choiyoi) con intrusivos terciarios. En la Fig. II-4-1 se ilustra el margen oriental del Grupo Choiyoi en esta área, sobre la base del mapa geológico de SEGEMAR (escala 1:500.000). De este mapa se puede afirmar que todos los yacimientos y criaderos relativamente grandes localizados fuera del Area del Estudio (El Pachón, San Jorge y Paramillos Sur) se distribuyen en basamentos del Grupo Choiyoi. En especial, en el caso de El Pachón, además







de la distribución del Grupo Choiyoi, se superponen los productos ácidos del Cretácico, y los yacimientos se formaron asociados con la intrusión de las rocas hipabisales terciarios. Estos hechos demuestran la posibilidad de aplicar la hipótesis de Davidson y Mpodozis en este Estudio. El Sistema de Famatina localizado al NE del Area del Estudio, se distribuye el basamento de las rocas graníticas más antiguas que el Grupo Choiyoi, y carece del basamento de este Grupo. Estas rocas graníticas son los intrusivos del Paleozoico Inferior, formados en el arco volcánico desarrollado en el Continente Gondwana antes de la colisión y acreción de la Pre-Cordillera (Astini et al., 1995, Fig. I-3-2).

De este modo, la regla empírica establecida por Davidson y Mpodozis (1995) es aplicable también en la región de la Cordillera Oriental Andina, pudiendo afirmar que además del Grupo Choiyoi, los cuerpos de rocas ácidas del Cámbrico a Devónico, o las rocas ígneas ácidas del Cretácico también constituyen el basamento de cuerpos de rocas ígneas del Paleozoico. Probablemente, las áreas donde superponen las actividades ígneas ácidas corresponden a las fracturas profundas que se enfoca la ascensión del magma; muchas de las fracturas se desarrollaron en rumbo S-N (ejemplo: zona de mineralización de Pre-Cordillera). En el proceso de ascensión y localización del magma-diapir se produjo una reacción con la roca encajadora granítica, y como consecuencia del intercambio de elementos, el magma o parte del agua termal segregado fue enriquecido en metales.

#### 4-2 Zonas de alteración identificadas en las imágenes de satélite

##### (1) Implicación de las zonas de alteración identificadas en las imágenes de satélite

Normalmente, al interpretar las zonas de alteración de los datos de LANDSAT, aparecen anomalías (absorción) de la banda 7 de todos los minerales de arcilla, tanto es así que además de las zonas de alteración hidrotermal, se incluyen también en las zonas anomalías geológicas las rocas erosionadas o sedimentarias abundantes en caolinita. Esto plantea la necesidad de hacer una distinción de ambas zonas por la intensidad y las características de las anomalías. Todas las zonas de alteración indicadas en el informe suplementario han sido identificadas siguiendo esta metodología. Después de realizar la comparación en múltiples sitios los datos de las imágenes de satélite y las características reales en el transcurso del levantamiento, se verificó que las zonas de alteración sospechosas habían sido efectivamente excluidas. Con posterioridad al levantamiento, se realizó una re-evaluación del grado de acierto de las zonas de alteración con el fin de elevar la precisión de las informaciones, cuyos resultados se muestran en el Table II-4-1.

Table II-4-1 Evaluation of the alteration areas detected by Landsat TM data.

Number of Alteration	Image	Lithology observed	Score of lithology	Dimension (km)	Intensity of alteration	Elongation	Structure, Texture	Score of structure	Prospect included	Total Score
AA6025	Puntilla	Miv		8X2.5	2		lineament (NNE-SSW, NNW-SSE)	1	Veradero Sur, Guanaco Zonzo	3
AA6026	Puntilla	Miv		3X3	2		Intrusive			2
AA6027	Puntilla	Miv		2X1	2					2
AA6028	Puntilla	Miv		1.5X1	2					2
AA6030	Puntilla	Ps/Triv		7.5X4	2		lineament (NNW-SSE)		Veradero	2
AA6031	Puntilla	Ps/Triv		6X3	2		lineament(N-S)		Los Descobrados	2
AA6032	Puntilla	γp, Ps/Triv	1	18X5	2				La Ortiga	2
AA6033	Puntilla	γp	1	6X3	2				Nevada(Chile), Lama	3
AA6035	Puntilla	γp	1	2.5X0.5	2	N-S			Los Amarillos	3
AA6036	Puntilla	γp	1	12X3	2	NNW-SSE	lineament(N-S)		Manifestation NN	3
AA6037	Puntilla	γp	1	2.5X1.5	2					3
AA6038	Puntilla	Mim, γt	2	4.5X1.5	2		lineament (NNW-SSE)			4
AA6043	Puntilla	Mim		2X1	1					1
AA6045	Puntilla	Mim		0.5X0.5	1		argillitic intrusive or playa			1
AA6047	Puntilla	Ps/Triv		1.5X1.5	2		lineament (N-S)			2
AA6048	Puntilla	Mim		1.5X0.5	1		playa (?)			1
AA6051	Puntilla	γp, Oimiv	1	6X5	1					2
AA6052	Puntilla	Oimiv		1.5X0.5	1					1
AA6053	Puntilla	O/Oimiv		2X1	2		lineament (NW-SE)		Rio de la Flecha	2
AA6054	Puntilla	γt	2	1.5X0.5	2		lineament (NNE-SSW)			4
AA6055	Puntilla	O/Oimiv		8.5X1.5	2	NE-SW			Carachas alteration	2
AA6056	Puntilla	γt	2	1.5X0.5	2	NE-SW	Intrusive		Cerro Amarillo	4
AA6057	Puntilla	O/Oimiv		0.5X0.5	2		circular structure, lineament(NE-SW)	2		4
AA6058	Puntilla	γp	1	4X1.5	2				Los Mogotes	3
AA6059	Puntilla	γp	1	1.5X1	2		lineament (ENE-WSW)		Ranchillos	3
AA6060	Puntilla	Cs		3X1.5	2				Las Sapiros	2
AA6063	Puntilla	γp, Oimiv	1	9X2.5	2				El Potoro	3
AA6064	Puntilla	γp, Oimiv	1	3X1.5	2		lineament (NE-SW)			3
AA6065	Puntilla	O/Oimiv		3.5X1	1		lineament (NE-SW)			1
AA6066	Puntilla	Qv		2X1.5	2				Rio Blanco	2
AA6067	Puntilla	Qv		1X0.5	2		Intrusive			2
AA6068	Puntilla	γp, Tv	1	20X5.5	2	NE-SW	lineament (N-S)		Cerro Colorada, La Ollita	3
AA6073	Puntilla	Cs		5X1	2	NNE-SSW	lineament (NE-SW)		Carnerito	2
AA6074	Puntilla	Cs		1X0.5	2					2
AB7001	Puntilla	Ds		1.5X0.5	2		lineament (NNW-SSE)			2
AA7043	Vicuna	γp, Oimiv	1	4X3.5	2	NE-SW				3
AA7046	Vicuna	γp, Qf	1	2X1.5	0.5	E-W				1.5
AA7047	Vicuna	γp	1	3.5X2	0.5	N-S				1.5
AA7049	Vicuna	γp	1	9X3	1	NNW-SSE			Las Openas	2

Table II-4-1 Evaluation of the alteration areas detected by Landsat TM data.

Number of Alteration	Image	Lithology observed	Score of lithology	Dimension (km)	Intensity of alteration	Elongation	Structure, Texture	Score of structure	Prospect included	Total Score
AA7050	Vicuna	CPb		2X1.5	1	E-W				1
AA7051	Vicuna	$\gamma$ p	1	2X1	1	NNW-SSE				2
AA7052	Vicuna	CPb		2X1	2	NW-SE				2
AA7053	Vicuna	CPb		3X1.5	2	NNW-SSE				2
AA7054	Vicuna	CPb		3.5X1.5	0.5	N-S			Quebrada de Pismanta	0.5
AA7055	Vicuna	CPb		2.5X1.5	1	WNW-ESE	circular structure	1	La Poposa	2
AA7056	Vicuna	$\gamma$ m	1	5.5X5	2	N-S	lineament (NW-SE, N-S)	1		4
AA7057	Vicuna	Cpa,CPb		1.5X0.5	1	N-S				1
AA7058	Vicuna	$\gamma$ p,CPb	1	3X1.5	1	NNW-SSE				2
AA7059	Vicuna	$\alpha$ m	1	5.5X2	1	N-S				2
AA7060	Vicuna	$\gamma$ p	1	1.5X1	1	NNW-SSE	circular structure	1	San Francisco de los Andes	3
AA7061	Vicuna	Psva		1.5X1	1	N-S				1
AA7062	Vicuna	Psva		5X1.5	1	ENE-WSW				1
AA7064	Vicuna	$\alpha$ m	1	5.5X2	2	N-S	circular structure	1	El Retamal	4
AA7065	Vicuna	$\gamma$ p	1	2X1	2	N-S			Avevruces	3
AA7066	Vicuna	$\alpha$ m	1	5X2	2	N-S	circular structure, lineament (NW-SE)	2		5
AA7067	Vicuna	$\alpha$ m	1	3.5X1.5	2	N-S	margin of circular structure	1		4
AA7068	Vicuna	Trv		2.5X1.5	2	WNW-ESE	circular structure	1	Castano Viejo	3
AA7069	Vicuna	$\gamma$ p	1	5.5X1	2	ENE-WSW	lineament (N-S, NW-SE), circular structure	2		5
AA7070	Vicuna	Psva		5X1	1	N-S	lineament (N-S, E-W)	1		2
AA7071	Vicuna	$\alpha$ m	1	1X0.5	2	NNE-SSW				3
AA8054	Vicuna	Ps		2.5X0.5	1	NW-SE	lineament (N-S, NW-SE)	1		2
AA8070	Vicuna	Ps, $\gamma$ p,Trv	1	4X3	2	E-W				3
AA8010	Ilapel	$\gamma$ p	1	2X1.5	2	N-S	intrusive			3
AA8011	Ilapel	$\gamma$ t	2	2X1.5	2	NE-SW	intrusive			4
AA8012	Ilapel	$\gamma$ t	2	2X1.5	2	NE-SW			Rincones de Araya	4
AA8013	Ilapel	$\gamma$ t	2	1X0.5	2	NW-SE				4
AA8014	Ilapel	$\gamma$ t	2	2.5X1.5	2	NNW-SSE				4
AA8015	Ilapel	$\gamma$ t	2	3X2	1	NE-SW	circular structure	1		4
AA8016	Ilapel	Ps		1.5X0.5	2	N-S	lineament (NNW-SSE), lineament (NNW-SSE), Intrusive		El Alter, Rincon del Cenicero	2
AA8020	Ilapel	$\gamma$ t	2	3.5X2	2	WNW-ESE				4
AA8022	Ilapel	Jb		2X1.5	2	WNW-ESE				2
AA8023	Ilapel	$\gamma$ t	2	2.5X1.5	2	NE-SW				4
AA8025	Ilapel	Ks		6X2	2	ENE-WSW	circular structure, lineament (NNW-SSE)	1	El Pachon	3
AA8028	Ilapel	Mii		3X1.5	2	NE-SW			Yunque	2
AA8030	Ilapel	Mii		2X1.5	2	WNW-ESE	circular structure	1		3
AA8049	Ilapel	Ks,Mipl		4X2.5	2	N-S	circular structure	1	El Indio	3
AA8058	Ilapel	$\gamma$ t	2	2X1	2	NNW-SSE	intrusive			4

Table II-4-1 Evaluation of the alteration areas detected by Landsat TM data.

Number of Alteration	Image	Lithology observed	Score of lithology	Dimension (km)	Intensity of alteration	Elongation	Structure, Texture	Score of structure	Prospect included	Total Score
AA8059	Illapel	γt	2	2X1	1	E-W	circular structure (a little vague)	1		4
AA8061	Illapel	γt	2	4X1	2	NE-SW				4
AA8062	Illapel	Olmiv	1	3X1	1	N-S	lineament (N-S)			1
AA8066	Illapel	γp,Ps	1	5.5X2	2	ENE-WSW				3
AA8067	Illapel	Trs	1	5X2	1	N-S				1
AB7003	San Jose	Cs		1.5X0.5	2	N-S	lineament (NE-SW, N-S)	1	Guachi, Las Tolias	3
AA8056	San Juan	Trv		2X1.5	2	NNE-SSW	circular structure	1		3
AA8063	San Juan	Ps		1.5X1	0.5	ENE-WSW				0.5
AA8064	San Juan	Ps		1X0.5	0.5	E-W				0.5
AA8065	San Juan	Ps		4X1.5	0.5	NNW-SSE				0.5
AA8070	San Juan	Ps, γp, Trv	1	4X3	2	E-W	circular structure	1		4
AB8001	San Juan	Ps		6X1.5	2	N-S			potassic alteration of El Retamal	2
AB8003	San Juan	γp	1	4.5X1	2	NNW-SSE			Alcaparossa	3
AB8004	San Juan	Ps		2.5X2	1	E-W				1
AB8005	San Juan	Ps		2X0.5	0.5	NE-SW				0.5
AB8006	San Juan	Ps		2X1	2	E-W			Leoncito	2
AB8007	San Juan	SD		1X1	1				Cerro Blanco	1
AB8008	San Juan	PR		2.5X1	2	NE-SW			La Negrita,	2
AB8009	San Juan	S		1X0.5	2	NE-SW	circular structure	1	Cortaderas, San	3
AB8010	San Juan	S		1X0.5	2	E-W	circular structure	1	Paramillos Norte	3
AB9004	Mendoza	C		<0.5	2		center of circular structure	1	Creston Amarillo	3
									Paramillos Sur	3



Después del levantamiento y de la interpretación detallada de las imágenes, se comprobó que las zonas de alteración asociadas con yacimientos pueden presentar o no las anomalías evidentes según el nivel de erosión o características propias de cada yacimiento. Los sistemas porfídicos aparecen en diversas formas en las imágenes de satélite, según la diferencia de alteración debido al nivel de erosión. En un sistema porfídico con una zona de alteración argílica avanzada hipabisal, ésta se asocia con una zona de argillización sumamente grande en comparación con la zona de mineralización (tal es el caso de El Indio), y en las imágenes de satélite aparecen evidentes y fuertes anomalías de la región del rayo infrarrojo próximo. Mientras tanto, cuando se presenta afloramiento de la zona de mineralización porfídica, la alteración filica (silicificación, sericitización y piritización) controla el volumen de arcilla. En este caso, cada yacimiento presenta diferencias en términos del grado de desarrollo de la alteración filicia, y del volumen relativo de sericita, pudiendo aparecer las zonas de mineralización en diversas formas. Tomando como ejemplo a los tres criaderos tipo porfídico descritos en el Capítulo 1-2 de la Segunda Parte del informe, El Pachón y Paramillos Sur son fácilmente identificables, mientras que San Jorge aparece confuso, pudiendo apenas observar la alteración muy débil en las imágenes “rationed”.

Además de estas diferencias según los yacimientos, las rocas encajadoras también pueden ser otra característica de difícil interpretación. Muchas veces es difícil reconocer la alteración argílica que superpone a los cuerpos de calizas. Esto es porque la energía de 2,1-2,35  $\mu\text{m}$  que percibe la Banda TM7 corresponde a la banda de absorción tanto de los minerales carbonosos como argílicos, habiendo muy poca diferencia en la reflectividad. En estos casos, por lo tanto, se recomienda atenerse a la distribución de limonita (datos de la Banda 1: 0,4-0,5 $\mu\text{m}$ ), o realizar el levantamiento aunque no se haya identificado la alteración en las imágenes. En el caso de skarnización, las granates, magnetita y epidota son minerales que no presentan absorción en la banda de rayo infrarrojo próximo. Asimismo, clorita es considerado un mineral argílico de detección sumamente difícil. Por lo tanto, se recomienda identificar las zonas de alteración de las informaciones de la región visible (por ejemplo, bandas 1 y 2) también en la skarnización.

## (2) Identificación de las zonas de alteración promisorias

Se realizó una evaluación de todas las 96 zonas de alteración de la región de la Cordillera Oriental Andina, identificadas mediante el análisis de imágenes, tomando en cuenta también los resultados del análisis del informe suplementario. Para los efectos, se evaluaron sobre tres parámetros, a saber: “geología”, “grado de acierto de la alteración hidrotermal” y la “estructura”, atribuyendo a cada

parámetro un máximo de 2 puntos. Al final se sumaron los puntos. El método de calificación consistió en lo siguiente:

Alteración circundante:	intrusivos terciarios (2 puntos); intrusivos paleozoicos (1 punto)
Intensidad de alteración:	alteración hidrotermal evidente (2 puntos); probable (1 punto); incierto (0,5 punto)
Estructuras:	presencia de las estructuras anulares (1 punto); cruces de varios lineamientos (1 punto); ambos (2 puntos)

En el Table II-4-1 se entregan los resultados de la evaluación. Ninguna zona de alteración obtuvo el puntaje máximo de 6 puntos. AA7066 y AA7069 localizadas al oeste de Villa Nuevo corresponden a zonas de alteración que obtuvo mejor calificación (de 5 puntos). Un total de 18 zonas fueron calificadas con 4 puntos, y 26 zonas con 3 puntos. Estas zonas con mejores notas corresponden al 48% del total, y de estas zonas el 57% incluye criaderos. Se ha detectado que las zonas de alteración identificadas se concentran en las siguientes 6 regiones:

- (1) Area de Cordón de la Brea: AA6063(score 3), AA6064 (3), AA6068 (3), AA6054(4)  
AA6056 (4), AA6058 (3), AA6057 (3), AA6059 (3)
- (2) Area del Valle del Cura: AA6025 (3), AA6032 (3), AA 6033 (3), AA6035 (3),  
AA6036 (3), AA6037 (3), AA 6038 (4), AA7043 (3)
- (3) Area Guachi: AA7003 (3)
- (4) Area del Río Castaño Viejo: AA7056 (4), AA7060 (3), AA7064 (4), AA7065 (3),  
AA7066 (5), AA7067 (4), AA7068 (3), AA7069 (5),  
AA8070 (4), AA8056 (3)
- (5) Area de El Pachón: AA8011 (4), AA8012 (4), AA8013 (4), AA8014 (4),  
AA8015 (4), AA8020 (4), AA8023 (4), AA8058 (4),  
AA8059 (4), AA8061 (4), AA8025 (3), AA8030 (3),  
AA8049 (3)
- (6) Area de Paramillos: AA8009 (3), AA8010 (3), AA9004 (3)

Con excepción de Guachi, el resto de las áreas tienen o pueden tener como basamento al Grupo Choiyoi. La roca encajadora de Guachi está constituida por ofiolita predominantemente de gabro del Ordovícico, que al igual que el Grupo Choiyoi es de origen ígneo.

Cabe resaltar que esta metodología presenta ventajas y desventajas al mismo tiempo: por un lado, permite tener parámetros claros que deben tomarse en cuenta en el estudio, además de cubrir la

totalidad del Area del Estudio; y por otro lado, es probable que no se tome en cuenta otros factores importantes pero desconocidos.

#### 4-3 Potencial de reservas de los yacimientos

Al considerar todos los resultados del estudio y análisis realizado en el primer año, se consideran que los siguientes medios geológicos regionales ofrecen mayor potencial de yacimientos de pórfido cuprífero:

Geología:	Basamento de rocas ígneas ácidas intruidas por las rocas hipabisales ácidas del Terciario. Cuerpos de intrusivos pérmicos a triásicos Conjunto ordovícico con intrusivos terciarios (En este orden)
Estructuras:	Estructuras anulares y cruces de fracturas
Alteración:	Alteración relativamente pequeña y esporádica en las imágenes de satélite. La alteración puede ser intensa o poco intensa. Los yacimientos de oro-plata se asocian con las zonas de alteración intensa.
Exploración geofísica:	Anomalías magnéticas elevadas. Frecuentemente, el potencial es alto en las chimeneas de brechas.
Disposición:	Probablemente, la distribución sea de N-S. Los intrusivos pueden estar latentes por debajo de la zona de alteración S-N de los afloramientos de intrusivos

Además de estos medios geológicos, también merecen atención las áreas de distribución de ofiolitas y calizas del Ordovícico con intrusivos terciarios. Estas rocas encajadoras reaccionan fácilmente con aguas termales, dando lugar a la formación de los yacimientos de oro tipo skarn o los yacimientos de oro de alto grado de mena como Guachi en la región de la Cordillera Oriental Andina.

#### 4-4 Metodología y elementos del análisis y límite de detección

La metodología del análisis fue conversada y discutida con la contraparte argentina, decidiendo aplicar el paquete de métodos de INAA (28 parámetros) y de ICP-AES (20 parámetros). Las ventajas de este paquete son el bajo requerimiento de muestras, bajo costo y agilidad de trabajos, y además permite analizar hasta metales de base, metal preciosos y tierras raras.

Table II-3-2 Elements and Detection Limits (INAA Method)

Element	D.L.	Element	D.L.	Element	D.L.
As	0,5 ppm	Au	2 ppb	Ba	50 ppm
Br	0,5 ppm	Ce	3 ppm	Cs	1 ppm
Co	1 ppm	Cr	5 ppm	Eu	0,2 ppm
Fe	0,01 %	Hg	1 ppm	Hf	1 ppm
Ir	5 ppm	La	0,05 ppm	Lu	0,05 ppm
Rb	5 ppm	Na	0,01 %	Nd	5 ppm
Sb	0,1 ppm	Sc	0,1 ppm	Sm	0,1 ppm
Se	3 ppm	Ta	0,5 ppm	Th	0,2 ppm
W	1 ppm	Tb	0,5 ppm	U	0,5 ppm
Yb	0,2 ppm				

Table II-3-3 Elements and Detection Limits (ICP-AES Method)

Element	D.L.	Element	D.L.	Element	D.L.
Ag	0,2 ppm	Al	0,01%	Be	0,05 ppm
Bi	5 ppm	Ca	0,01%	Cd	0,05 ppm
Cu	0,5 ppm	K	0,01%	Mg	0,01 %
Mn	1 ppm	Mo	1 ppm	Ni	1 ppm
P	0,001 %	Pb	2 ppm	Sr	0,05 ppm
Sn	10 ppm	Ti	0,01%	V	2 ppm
Y	0,5 ppm	Zn	0,5 ppm		

## TERCERA PARTE

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### Capítulo I Conclusiones

El estudio del primer año comprendió la recopilación de una amplia gama de informaciones, el análisis de imágenes de LANDSAT TM y el levantamiento en terreno.

Del procesamiento de las informaciones existentes, se identificó un total de 135 antiguas bocaminas, yacimientos bajo evaluación, criadero y zonas de alteración, cuyos datos fueron ordenados en una base de datos. En el transcurso de estos trabajos, se seleccionaron los yacimientos del tipo porfídico de oro-cobre-molibdeno y los yacimientos de oro asociados, como áreas candidatas promisorias de la región de la Cordillera Oriental Andina. Se seleccionaron los parámetros que deben tomarse en cuenta para la selección de las áreas promisorias, identificando los siguientes factores comunes en los múltiples yacimientos del tipo porfídico: (1) intrusivos terciarios, (2) intrusivos pérmicos a triásicos, (3) conjunto ordovícico, (4) estructuras anulares, (5) cruces y entrecruces de las fracturas y (6) anomalías magnéticas elevadas. A nivel de proyectos los criterios seleccionados fueron: (1) zonas de lixiviación de jarosita, (2) anomalías geoquímicas de molibdeno en las zonas de lixiviación y (3) densidad de pequeñas grietas. En lo que concierne al derecho de explotación, se verificó que todos los criaderos pertenecen de una u otra forma al respectivo propietario, y la mayoría de los criaderos de oro-cobre del tipo diseminación relativamente conocidos han sido sometidos a exploración por grandes empresas mineras extranjeras o sus filiales.

El análisis de las imágenes de satélite consistió en analizar las imágenes de LANDSAT5TM de las 23 escenas que cubren desde la frontera con Bolivia hasta Mendoza, utilizando las imágenes de falso color de BGR145 (escala 1:25.000), así como las imágenes "rationed" por rango de color de BGR 3/1, 4/5 y 5/7. Como resultado de este trabajo, se identificaron múltiples lineamientos pequeños y medianos, además de gran lineamiento (Río Guandacol) en la Cordillera Oriental Andina. El estudio no incluyó el procesamiento estadístico de sus rumbos, pero en término general, los rumbos predominantes son N-S, NO-SE y NE-SO, en este orden. Fueron identificadas 96 zonas de alteración hidrotermal en esta región, las cuales sugieren la presencia de los yacimientos de pórfido cuprífero y de oro-plata tipo hidrotermal. Considerando la distribución de los yacimientos tipo porfídico se definió la Línea Mendoza, y deduciendo que al sur de la misma se presentan mayor número de criaderos existentes.

Se llevó a cabo el levantamiento en terreno en los criaderos y zonas de alteración representativos, así

como en las zonas de alteración promisorias identificadas en las imágenes de satélite. Frente a la limitación en el acceso a la parte occidental del Área del Estudio, debido a la cobertura de nieve, se realizó el estudio preferentemente en la Pre-Cordillera de la parte central al este. Las áreas estudiadas fueron en total 29. De los resultados de observación de afloramientos y análisis en laboratorio, se identificaron en total 11 criaderos promisorios que merecen ser explorados. Estos son: San Francisco de los Andes y sus alrededores (distrito de Tocota), Chita, Guachi, del Río Gualcamayo a La Abundancia, Pampa Fría, La Negrita, de San Benicio a Cortaderas, San Jorge, Paramillos Norte, Paramillos Sur y el Grupo Oro del Sur (en orden de ejecución del levantamiento). Asimismo, a fin de descubrir nuevos criaderos, se realizó el estudio también en Cerro Negro, Granite y Alteración El Fierro, que disponen de escasa información. Sin embargo, no pudo verificarse mineralización en ninguna de estas áreas.

El estudio incluyó una evaluación detallada de las 96 zonas de alteración de esta región, identificadas en el informe mencionado, complementando con los resultados del levantamiento en terreno. Los ítems de evaluación fueron: la presencia de intrusivos (2 puntos), presencia de alteración hidrotermal (2 puntos), potencial de las estructuras como los cruces de lineamientos, estructuras anulares, etc. (2 puntos), realizando una calificación sobre 6 puntos. Las 46 zonas de alteración que obtuvieron un puntaje relativamente alto (de más de 3), se distribuyen en las siguientes áreas: (1) Cordón de la Brea, (2) Valle del Cura, (3) Guachi, (4) Río Castaño Viejo, (5) El Pachón y (6) Paramillos. De estas, en la parte central del área del Río Castaño Viejo se distribuyen las zonas que obtuvieron mayor calificación (5).

Al considerar todos los resultados del estudio y análisis, se consideran que los siguientes medios geológicos regionales ofrecen mayor potencial de yacimientos de pórfido cuprífero:

Geología:	Basamento de rocas ígneas ácidas intruidas por las rocas hipabisales ácidas del Terciario. Cuerpos de intrusivos pérmicos a triásicos Conjunto ordovícico con intrusivos terciarios (En este orden)
Estructuras:	Estructuras anulares y cruces de fracturas
Alteración:	Alteración relativamente pequeña y esporádica en las imágenes de satélite. La alteración puede ser intensa o poco intensa. Los yacimientos de oro-plata se asocian con las zonas de alteración intensa.

Exploración geofísica: Anomalías magnéticas elevadas. Frecuentemente, el potencial es alto en las chimeneas de brechas.

Disposición: Probablemente, la distribución sea de N-S. Los intrusivos pueden estar latentes por debajo de la zona de alteración S-N de los afloramientos de intrusivos

## Capítulo 2            Recomendaciones para el estudio de segundo año

La región de la Cordillera Oriental Andina abarca grandes extensiones de 77.000km<sup>2</sup>, y se caracteriza por la diversidad de los tipos de yacimientos. El estudio del primer año tuvo como finalidad conocer la totalidad del Area del Estudio, y se atribuyó prioridad en la preparación de informaciones generales. Sin embargo, ante la limitación climatológica y del tiempo disponible, la misión de estudio no pudo finalizar la visita a todos los sitios propuestos, sino solamente una parte. Por otro lado, de los resultados del estudio del primer año, se fueron aclarando paulatinamente las características geológicas comunes en varios criaderos y bocaminas existentes. Sobre estas informaciones se propone plantear un hipótesis, seleccionar los puntos a los que sean aplicables el hipótesis, y realizar un nuevo levantamiento en terreno para verificar la mineralización local, destinando para los efectos un lapso de tiempo suficientemente amplio. Por lo tanto, en el segundo año se propone: (1) ampliación de la base de datos de yacimientos y exploración de la región de la Cordillera Oriental Andina e identificación de los efectos de mineralización que los controlan; y (2) descubrimiento de los nuevos criadero sobre la base del hipótesis planteado de estos factores. A continuación se describen concretamente las áreas candidatas del estudio. Cabe indicar que estas son meramente tentativas, y sujetas a modificación conforme con las nuevas informaciones obtenidas y resultados de análisis, a modo de obtener los mejores resultados del estudio.

### Estudio complementario de la evaluación general del primer año

#### (1) Area del Cordón de la Brea

Para la selección de las áreas objeto de evaluación, se propone realizar los estudios prioritariamente en las zonas de yacimientos de escasas informaciones existentes sobre su geología y yacimientos, y donde pocas empresas mineras extranjeras hayan realizado exploración. En este sentido, constituye un área importante la Cordillera Frontal, más al este de la frontera con Chile, donde existen múltiples

zonas de alteración. Dado que la misión de estudio no pudo llegar a esta área por la cobertura de nieve en el primer año, se propone incluir dicho estudio en el programa de actividades del segundo año. El estudio deberá orientarse a los yacimientos de oro-cobre-molibdeno del tipo porfídico, y los yacimientos vetiformes de plomo-zinc-plata y los yacimientos de oro epitermal considerados como mineralización circundante de los primeros.

#### (2) Area del Calingasta-Tocota

Se presenta la mineralización de oro-cobre-tungsteno-bismuto que acompañan a las chimeneas de brechas asociadas a los cuerpos de intrusivos pérmicos a triásicos en esta Area. En el primer año, la misión sólo realizó el levantamiento en San Francisco Los Andes, sin llegar a visitar a otras bocaminas por la limitación del tiempo. Estos yacimientos, además de la mineralización de las propias chimeneas de brechas, puede estar circundados por yacimientos del tipo porfídico latentes en las áreas circundantes (probablemente, por debajo de los pedimentos).

#### (3) Area del Las Openas - El salado

Corresponde a un criadero conocido al norte de Malliman, donde se distribuyen las rocas graníticas del Grupo Choiyoi del Pérmico a Triásico. También se localizan las rocas plutónicas neógenas en las proximidades, aunque su relación con los yacimientos se desconoce. Probablemente, corresponde al medio geológico de los "intrusivos terciarios en el Grupo Choiyoi", como en el caso de la Faja El Indio. Las literaturas existentes hablan de los yacimientos vetiformes de oro y metales de base, sugiriendo la existencia de los yacimientos epitermales.

#### (4) Area del Valle del Cura

Pese a que corresponde a una de las áreas más exploradas en Argentina, pocas informaciones se disponen sobre la geología desarrollada a lo largo del Valle del Cura, mereciendo realizar el levantamiento. Sin embargo, es necesario programar cuidadosamente el período de estudio tomando en cuenta las condiciones de acceso. Probablemente, existen yacimientos de oro del tipo bisulfato y del tipo porfídico.



### (5) Yacimientos del tipo porfídico de Cordillera Principal (El Pachón)

Se propone visitar El Pachón que es un yacimiento del tipo porfídico más importante en esta región, puesto que es sumamente importante conocer los criaderos de la región para plantear una hipótesis que sirva de base para las actividades de exploración.

#### Descubrimiento de los nuevos criaderos

##### (1) Zonas de alteración hidrotermal en las proximidades de los intrusivos terciarios

En términos generales, no es pertinente ignorar la alteración en las proximidades de los cuerpos supuestamente de intrusivos terciarios. Dado que los criaderos existentes de varias decenas a 100km se distribuyen frecuentemente en línea recta con rumbo N-S, lo cual sugiere la presencia de intrusivos latentes sobre la prolongación en mismo rumbo de los afloramientos de intrusivos terciarios. Al realizar una evaluación de las zonas de alteración tomando en cuenta lo descrito, El Pachón constituye un área de sumo interés. Al considerar la accesibilidad y los factores de localización, las áreas AA8011, AA8013, AA8014 y AA8015 distribuidas en la parte norte del Area del Estudio, más al interior desde la frontera, serían también áreas candidatas. Cabe recordar que AA8012 corresponde al criadero Rincones de Araya que RTZ se propone realizar un proyecto de exploración.

##### (2) Zonas de alteración hidrotermal en las proximidades de los intrusivos paleozoicos

Los yacimientos del tipo porfídico asociado con el Grupo Choiyoi también constituyen áreas candidatas a exploración. Merece especial atención las zonas de alteración de AA7065 a AA7069 del Río Castaño Viejo, donde se cruzan grandes lineamientos. De éstas, AA7066 y AA7069 de la parte central corresponden a zonas de alteración de mayor calificación, por lo que la misión de estudio se propone realizar un levantamiento en estas áreas.

##### (3) Conjunto ordovícico con intrusivos terciarios

El conjunto ordovícico con intrusivos terciarios también merece atención. Las rocas básicas y calizas componentes de ofiolita del conjunto ordovícico reaccionan fácilmente a las aguas termales, dando

lugar frecuentemente a la formación de criaderos abundantes en oro (Guachi, Hualirán, Salamanca, etc.). Estos criaderos pueden haber sido excluidos del Plan Cordillerano que se interesaba poco en los yacimientos de oro, sugiriendo alto potencial de descubrimiento de nuevos yacimientos. Concretamente, se proponen realizar el levantamiento en el conjunto ordovícico que emplaza Helvecia-Salamanca, sobre la prolongación sur del Yacimiento Salamanca (San Juan), el conjunto ordovícico occidental, la parte SE de Iglesia (San Juan), y la parte ENE de Barreal.

Además, de ser posible, se propone realizar el análisis de datos de satélite de elevada capacidad de detección de minerales. El satélite JERS-1 OPS Sensor, lanzado en 1992, y ASTER a ser lanzado en junio de 1998 están equipados de multibandas de la región de rayo infrarrojo próximo de 2 a  $2,4\mu$ , con capacidad latente de identificar determinados minerales de arcilla, además de interpretar la intensidad de alteración. En especial, ASTER cuenta con multibandas de rayo infrarrojo lejano, por lo de contar con su servicio, se podría entregar un informe del grado de silicificación. No obstante, en el caso de JERS-OPS, es necesario estudiar previamente en qué medida se puede aplicar su tecnología, puesto que el período de obtención de datos es corto y los datos son algo heterogéneos. En el caso de ASTER, el factor tiempo sería un limitante para este año, a pesar de que se ha solicitado la obtención prioritaria de datos para este estudio, a través del Depto. de Desarrollo Tecnológico de la Agencia de Minería Metálica del Japón.

## BIBLIOGRAFÍAS

- Astini, R. A., Benedetto, J. L., and Vaccari, N. E., 1995, The early Paleozoic evolution of the Argentine Precordillera as a Laurentian rifted, drifted, and collided terrane: A geodynamic model, *GSA Bull.*, 107, pp. 253-273.
- Bastías, H., 1991, Complejo volcanico olivares: un gran evento magmatico Mio-Plioceno en los Andes a 30 de latitud sur., VI Congreso Geológico Chileno, Acta 1. pp. 520-524.
- Burnham, C. W. and Ohmoto, H., 1980, Late-stage processes of felsic magmatism., *Mining Geology special issue*, 8, p. 1-11.
- Camino, R., Nullo, F. E., Panza, J. L., and Ramos, V. A., 1993, 1:500,000 Mapa geológico de la provincia de Mendoza, Republica Argentina., Secretaria de Minería, Servicio Geológico, Argentina.
- Davidson, J. and Mpodozis, C., 1991, Regional geologic setting of epithermal gold deposits, Chile., *Econ. Geol.*, 86, pp. 1174-1186.
- Gemuts, I., Little, M. L., and Giudici, J., 1996, Precious and base metal deposits in Argentina, *SEG News letter*, No.25.
- Guerrero, M. A., Lavandaio, E., and Marcos, O., 1993, 1:500,000 Mapa geológico de la provincia de La Rioja, Republica Argentina., Secretaria de Minería, Servicio Geológico, Argentina.
- Jannas, R. R., Beane, R. E., Ahler, B. A., and Brosnahan, D. R., 1990, Gold and copper mineralization at the El Indio deposit, Chile., *Jour. Geochem. Exp.*, 36, pp. 233-266.
- Jones, B. K., 1992, Application of metal zoning to gold exploration in porphyry copper systems., *Jour. Geochem. Exp.*, 43, 127-155.
- Kay, S. M., Ramos, V.A., Mpodozis, C., and Sruoga, P., 1989, Late Paleozoic to Jurassic silicic magmatism at the Gondwana margin: Analogy to the Middle Proterozoic in North America?, *Geology*, 17, pp. 324-328.
- Lencinas, A. and Tonel, M., 1993, La Breccia Sur del yacimiento de cobre porfirico de Pachon, San Juan, Republica Argentina., XII Congreso geológico Argentino y II Congreso de Exploración de Hidrocarburos Actas., pp. 241-247.
- Lowell, J. D. and Guilbert, J. M., 1970, Lateral and vertical alteration mineralization zoning in porphyry ore deposits., *Econ. Geol.*, 65, pp. 373-408.
- Lowell, 1991, *Econ. Geol. Monograph* 8
- Ragona, D., Anselmi, G., Gonzalez, P., and Vujovich, G., 1995, 1:500,000 Mapa geológico de la provincia de San Juan, Republica Argentina., 1995, Secretaria de Minería, Servicio

- Geologico, Argentina.
- Ramos, V. A., Jordan, T. E., Allmendinger, R. W., Mpodozis, C., Kay, S. M., Cotes, J.M., and Palma, M. A., 1986, Paleozoic terranes of the central Argentine Chilean Andes., *Tectonics*, 5, pp. 855-880.
- Ramos, V. A., 1994, Field guide: Geology of the Cordillera Principal., 4th International Congress on Jurassic Stratigraphy and Geology, Neuquen-Mendoza, October 15-27.
- Minera Cordillerana S. A., 1981, Proyecto de exploracion mina la Negrita.
- Moguilner, M. R., Carril, F., Simon, W., Gardinali, A., and Weidmann, R., 1985, Diagnostico menero de la Provincia de San Juan., II ETAPA-1985, Mapa metalogenetico de la provincia de San Juan., Convenio C.F.I., Departamento de Minería.
- National Mining Secretaria, 1994, Mining Investment in Argentina: Directory of opportunities - Edition 1994.
- Norwest Mine Services, Inc., 1993, Feasibility study to encourage mining investment in Argentina., Salt Lake City, Utah.
- Sureda, R. J. and Martine, J. L., 1990, El Aguilar mine: An Ordovician sediment-hosted stratiform lead-zinc deposit in the Central Andes., Fontbote, L., et al. ed.: *Stratabound Ore Deposit in the Andes*, Springer-Verlag, Berlin.
- Sillitoe, R. H., 1973, The tops and bottoms of porphyry copper deposits., *Econ. Geol.*, 68, pp. 799-815.
- Sillitoe, R. H., 1977, Permo-Carboniferous, Upper Cretaceous, and Miocene porphyry copper-type mineralization in the Argentinian Andes., *Econ. Geol.*, 72, pp. 99-109.
- Sillitoe, R. H., 1991, A special issue devoted to gold deposits in the Chilean Andes -Preface., *Econ. Geol.* vol. 86, pp.1153-1154.
- SONOMA Resource Corporation, 1997, Castano Nuevo prospect, San Juan province, Argentina., 5 p. with 2 figures.
- Titley, S. R., 1993, Characteristics of porphyry copper occurrence in the American Southwest., Kirkham et al. ed. *Mineral deposit modeling*, Geological Association of Canada, Special pap., pp. 433-464.
- United Nations (UN), 1968, Mineral survey in the Andean Cordillera, Argentina., United Nations Development Program, final report, New York.
- United Nations (UN), 1970, Investigation of porphyry copper type mineralization in the province of Mendoza, Neuquen, and San Juan, Argentina., New York.
- Villa, T. and Sillitoe, R. H., 1991, Gold-rich porphyry systems in the Maricunga Belt, Northern

Chile., *Econ. Geol.*, 86, pp. 1238-1260.

Williams, W. C., 1996, San Jorge porphyry copper project, Mendoza, Argentina., *Argentina mining '96 field excursion guidebook*, Grupo Minero Aconcagua S. A.

Zappettini, E. O., 1996, Argentina's mining potential., *Mining Magazine* April, pp. 214-222.



# **Appendix 1**





Table 1 Sample description sheet

sheet No. 1/8

ID	sample	prospect	coordination		rock type	description	instrumental analyses						remark		
			long	lat			G	O	X	W	O	others			
101	KY01	Cerro Negro	68.39236	28.43213	sandstone	white colored, medium grained, quartz cemented, weak altered. Lm (jar test) contains 0.5mm in width									
102	KY02	Cerro Negro	68.39312	28.43226	sandstone	reddish colored very fine grained w/ Cal-Oze cement, N2Ow streaks, 30 dip									
102	KY02	Cerro Negro	68.39312	28.43226	caliche with cement	Cal-Oze cement with sandstone, KY02									
103	KY03	Cerro Negro	68.39335	28.43295	pyrophyllite with grade stain	dark green colored, coarse grained Chl-Ep, in situ, various very fine grained sandstone interbedded sandstone (KY02)									
104	KY04	Corral	68.38377	29.36556	altered limestone	wholly white colored but black patching 4um by 1cm medium altered, w/ Calveolite, near contact for porphyry intrusion									
105	KY05	La Alambra de Eljo	69.43314	31.23375	granodiorite	fluct of granodiorite w/ clear white thin layered Oze vein, possibly Tertiary plutonic rock									
106	KY06	Akapamusa	69.23010	31.18009	meta sandstone (hornfels)	very weak reddish dark grey colored altered meta sandstone, Py-dss, w/ Oze vein w/ Chl-Bc-Mag 2mm, 1.5mm in width, near contact with porphyry									
107	KY07	San Francisco	69.36339	30.50077	breccia pipe	fluct of Taw-Oze vein									
108	KY08	El Retamal	69.36124	30.52535	Curved mineralized granodiorite	medium grained granodiorite w/ (py?) Py-dss and Curved stain, Oze or Py-Oze veins occur									
109	KY09	El Retamal	69.35415	30.52567	altered sandstone	grey colored medium altered very fine grained sandstone w/ minor Py-dss and Tort clay patch									
110	KY10	El Retamal	69.35415	30.52567	altered breccia	altered of breccia 5cm in width contains altered sandstone as fragment, very minor Py-dss									
111	KY11	El Retamal	69.35391	30.52556	Oze porphyry	white colored medium grained white colored (see Ser argitic?) Oze porphyry w/ supergene alteration and argitic, minor Oze veins occur									
112	KY12	El Retamal	69.35407	30.52346	argitic porphyry to granodiorite	very weak pale grey argitic altered (Ser?) Pp porphyry to granodiorite									
113	KY13	El Retamal	69.35407	30.52346	granodiorite	compact medium grained least altered granodiorite, same as KY12									
114	KY14	Chita	69.31161	30.32538	monzonite porphyry	fluct of Curved stained monzonite porphyry, secondary Bc and Oze copper colored veins occur									
115	KY15	Chita	69.31204	30.32556	argitic altered breccia	white argitic altered breccia, supergene AU occur									
116	KY16	Chita	69.31224	30.32554	silicious argitic rock	white silicious argitic rock w/ Oze veins, brecciation in part									
117	KY17	Chita	69.31223	30.32579	monzonite porphyry	fine grained, white colored, secondary(?) Bc appears									
118	KY18	Chita	69.31236	30.32578	monzonite porphyry	white argitic altered monzonite porphyry w/ very low Curved stain in fracture or Oze stockwork less than 1cm in width and 2 to 20cm in spacing									
119	KY19	Chita	69.31234	30.33104	monzonite porphyry	white argitic silicious altered monzonite porphyry w/ Oze veins, Ser argitic(?)									
120	KY20	Chita	69.31221	30.32542	monzonite porphyry	pale white argitic altered monzonite porphyry w/ Oze (from Py) dss, most likely supergene overprinted in Oze-Seritic argitic									
121	KY21	Chita	69.31176	30.32496	Oze-Seritic vein	coarse grained clear to smoky white, 8 to 30cm in width, N50E in strike and 80NW in dip, formed in monzonite porphyry as part of Oze stockwork									
122	KY22	El Ferro Bajo	69.24579	29.26472	actinolite hornfels	pale grey weak altered, N50E in strike and 80NW in dip of foliation									
123	KY23	El Ferro Bajo	69.25033	29.26486	Sp-Oze vein (ore)	massive Sp-Oze vein									
124	KY24	alteration zone near El Ferro Alto	69.29681	29.28133	argitic altered granite	pale white argitic altered granite, Oze vein 0.5mm in width w/ clay halo showing									
125	KY25	alteration zone near El Ferro Alto	69.29681	29.28133	argitic altered granite	pale white argitic altered granite, Oze vein 0.5mm in width w/ clay halo and for Oze vein showing									
126	KY26	alteration zone near El Ferro Alto	69.29681	29.28133	four-Oze breccia	argitic or altered rock as fragment in Oze-Tor matrix									
127	KY27	alteration zone near El Ferro Alto	69.29667	29.28153	stuffed rock (granite?)	weak purple colored strong stuffed rock (granite?) w/ 3 to 5% of Py dss									
128	KY28	alteration zone near El Ferro Alto	69.29667	29.28153	Tambreccia	argitic or altered rock (most likely granite) as fragment in fine grained (Oze?) Tor matrix									
129	KY29	alteration zone near El Ferro Alto	69.27214	29.27063	sandstone	weak bluish green argitic altered fine grained sandstone w/ fine grained Py dss weak									
130	KY30	alteration zone near El Ferro Alto	69.27214	29.27063	altered granite	pale grey moderately altered granite w/ less than 1% of Py, immediately above smothered breccia zone									
131	KY31	Guachi	68.50573	29.55363	diorite	pyrophyllite altered diorite, Chl from Hbl, Py veinlet showing, contains gabbro inclusion									
132	KY32	Guachi	68.51073	29.55341	diorite gabbro breccia	diorite matrix igneous breccia w/ 1% of Py dss, gabbro as breccia									
133	KY33	Guachi	68.51058	29.55307	stuffed rock	pale white colored strong stuffed rock w/ Py dss and Oze Py network 1 to 0.2 cm in width and less than 5um in spacing, 30-40 (N80W in strike)									
134	KY34	Guachi	68.51111	29.55236	altered argitic rock	pale white strong altered argitic rock w/ 20% of Py dss and layered white Oze vein network 2 to 3cm in width									
135	KY35	Guachi	68.51120	29.55254	andesite (alt)	weak dark grey colored phenocryst andesite (alt?) w/ fine grained Py dss in groundmass									
136	KY36	Abundancia	68.38094	29.42530	Oze diorite	Hbl-Bc-Oze diorite w/ ambiguous Oze network showing									
137	KY37	Abundancia	68.38096	29.42537	Oze diorite	Hbl-Bc-Oze diorite w/ ambiguous Mag-Oze network showing									
138	KY38	Abundancia	68.38078	29.42573	crystalline limestone	blackish grey massive medium grained crystalline limestone w/ white colored ambiguous minor layer, taken from waste dump									
139	KY39	Abundancia	68.38078	29.42573	wastes	slam									
140	KY40	Pampa Fria	69.09360	32.22169	stuffed rock	moderately stuffed rock (probably shell) w/ crystalline Oze vein or spots and Ore stain									
141	KY41	Pampa Fria	69.09320	32.22124	stuffed breccia	moderately stuffed breccia w/ Oze veins and green-Ea stain, N50-90									
142	KY42	La Negra mine	69.09118	32.19093	andesite porphyry	weak greenish colored Mag-Bc by Bhl Pp porphyry, mafic change into Oze-Ep									
143	KY43	La Negra mine	69.09149	32.18593	andesite porphyry	reddish colored altered aphyric andesite porphyry in rim of K42 or as possibly dte									
144	KY44	San Benito	69.06063	32.19593	silicious rock	white colored silicious rock as leached granite porphyry w/ Oze veins									
145	KY45	San Benito	69.06083	32.20026	altered granite porphyry	white to light grey colored altered granite porphyry w/ Ep, minor Mag, Oze veins showing									
146	KY46	Yajuaraz	69.25483	32.06153	granite porphyry	pale grey Bc-Oze granite porphyry w/ Ep as subordinate Oze-Bc									

Table 1 Sample description sheet

ID	sample	prospect	coordination		rock type	description	instrumental analyses								
			Long	Lat			G	O	X	W	D	others	remark		
147	KY47	Yajuaraz	69 25433	32 08153	granite porphyry	pale gray Qtz-granite porphyry w/ Mn-Cp-Qtz veins									
148	KY48	Yajuaraz	69 26145	32 08018	altered breccia	gray colored strongly altered breccia w/ Apyllar, leached Py and Jar stain									
149	KY49	Yajuaraz	69 26131	32 08024	altered sandstone	white colored strong altered massive sandstone, same as fragment of breccia of KY45									lost
150	KY50	Cerro Blanco	69 25098	32 05577	altered rock	altered rock, has brecciate w/ Py dissemination and Qtz vein (NSCN745W, 4mm in width)									
151	KY51	Cerro Blanco	69 25098	32 05577	granite porphyry	light gray colored Qtz-Ser. w/ Qtz-granite porphyry									
152	KY52	Cerro Blanco	69 25542	32 05374	andesite	wh andesite brecciated lava, leach altered									
153	KY53	Cerro Blanco	69 25458	32 05343	argitic altered andesite	white colored Qtz Ser. argitic rock (probably same as KY52)									
154	KY54	Lechoso	69 33369	32 00219	argitic dacite	weak argitic dacite, purplish gray colored ground mass and pale gray clay as phenocryst (from P)									
155	KY55	Pampa Fra	69 10062	32 22556	sandstone	dark gray altered sandstone w/ very few amount of Py and Cr in place									
159	KY59	Creston Amanto	69 05148	32 26262	siliceous rock	white and yellowish brown colored argitic rock w/ gray silica white Qtz-veinlet									
160	KY60	Creston Amanto	69 05144	32 26301	altered breccia	white and gray colored altered breccia (N45E190, 6m in width) w/ Qtz-Silica network and Jar stain in siliceous andesite									
161	KY61	Paranjico Centro	69 06434	32 27536	diorite	medium grained diorite w/ Mg-Qtz veins									
162	KY62	Grupo Oro del Sur	69 05235	32 30441	mudstone	strongly altered mudstone w/ Qtz-Silica stockwork									
163	KY63	Grupo Oro del Sur	69 05354	32 30381	amunite ore	amunite ore w/ Mn-Qtz veins									
164	KY64	Grupo Oro del Sur	69 05363	32 30349	Qtz-vein (ore)	Qtz-vein (ore) 40m in width									
165	KY65	Grupo Oro del Sur	69 05363	32 30349	Mn-Qtz-vein (ore)	Qtz-vein w/ Mn showing in rim, 4.9cm in width									
201	SM01	Andesite ledge	68 42480	29 45420	vein	Qtz-Qtz-vein, comb. texture, 10cm in width									
202	SM02	Las Sapitos	69 09400	28 36360	altered andesite	argitic altered, reddish white									
203	SM03	Las Sapitos	69 09400	28 36360	altered mudstone	argitic altered, pale green									
204	SM04	Cerro Negro			vein	coarse grained reddish Qtz-vein, 5cm in width w/ Calc veins									
205	SM05	Cerro Negro			andesite	propylitic alteration									
206	SM06	Granite & Alteration	68 42480	29 10320	sand stone	weathered, pale reddish, greenish white									
207	SM07	Corral	68 38410	29 36520	vein	uncohesive powder Cal, 5cm in width									
208	SM08	Corral	68 38410	29 36520	vein	compact Cal, 5cm in width									
209	SM09	Corral	68 38410	29 36520	vein	compact Cal w/ dark gray rim, 7cm in width									
210	SM10	Corral	68 38410	29 36520	sheared structure	fragment is less than 5cm in diameter, fault clay dominant									
211	SM11	La Alumbra de Bajo	69 43030	31 23040	Mn-altered rock	dark reddish Mn rock w/ silica veins									
212	SM12	Alcaparras	69 23000	31 18010	mineralized dacite porphyry	Qtz-Pt-Hot-Bs dacite w/ Ep-Py dissemination									
213	SM13	San Francisco	69 36000	30 50010	Cu oxide ore	Cu oxide ore									
214	SM14	El Retamal	69 35450	30 52290	altered rock	Qtz-Ser altered brecciated rock									
215	SM15	El Retamal	69 35450	30 52290	altered rock	Qtz-Py-Ser altered sil. stone									
216	SM16	Castano Mudo	69 33156	31 01070	altered diorite (?)	altered acidic to intermediate pluton w/ Py d. ss									
217	SM17	Chita	69 31010	30 33000	vein	dark gray Qtz vein, 7cm in width, w/ green-Cu d. ss									
218	SM18	Chita	69 31180	30 33010	altered monzonite	leached, altered (Ser) argitic altered monzonite, green-Cu d. ss									
219	SM19	Chita	69 31200	30 33040	altered monzonite	altered Ser monzonite, green-Cu d. ss									
220	SM20	Chita	69 31220	30 33070	altered monzonite	altered Ser monzonite, green-Cu d. ss									
221	SM21	Chita	69 31220	30 33070	altered monzonite	altered Ser monzonite, leached									
222	SM22	Chita	69 31260	30 33110	altered sandstone	intensely altered gray sandstone									
223	SM23	Chita	69 31340	30 32580	altered rhyolite	argitic (Ser) rhyolite, w/ s. d. ss									
224	SM24	Chita	69 31190	30 32420	altered monzonite	altered Ser monzonite, leached									
225	SM25	El Carrizal	69 04240	30 01080	vein	white clear coarse grained Qtz vein, 5cm in width, Mn d. ss									
226	SM26	El Carrizal	69 04260	30 01100	vein	white coarse grained Qtz-Cal vein, 5cm in width, Cp. d. ss									
227	SM27	El Fierro Bajo	69 25080	29 26500	vein (Pb-Zn ore)	massive Sp-On ore, coarse grained, flat									
228	SM28	alteration zone near El Fierro Alto	69 27590	29 29090	altered rock	gray white altered rock w/ Qtz-veinlet (2mm in width), Cal-Msc-for spot									
229	SM29	alteration zone near El Fierro Alto	69 28070	29 29130	altered granite	gray white granite w/ Ton-veinlet 6mm in width, hot leached out									
230	SM30	alteration zone near El Fierro Alto	69 28060	29 29160	altered granite	gray white granite w/ Ton, blue leached out, w/ Qtz-vein 3mm in width by 2									
231	SM31	alteration zone near El Fierro Alto	69 27210	29 27150	altered fault breccia	intensely silicified fault breccia w/ silicified granite fragment									

Table 1 Sample description sheet

ID	sample	prospect	coordination		rock type	description	instrumental analyses								
			Long.	Lat.			G	O	X	W	D	others	remark		
232	SM32	Quachi	68.51000	29.55350	vein	Py-Qtz vein 4cm width, fault in Chiriquigalera									
233	SM33	Quachi	68.51080	29.55310	vein	Qtz-Pyrox vein with coarse grained rim of SM34									
234	SM34	Quachi	68.51000	29.55310	vein (Pb-Zn-Cu-Ag ore)	Qtz-Sp (Py?) Py-Qtz vein in 4cm width, ore grade									
235	SM35	Abundancia	68.38100	29.42500	diabase porphyry	diabase porphyry with Qtz-Py Mag veins									
236	SM36	Abundancia	68.33000	29.42500	skarn	Mac-Ep-Chl skarn, float									
237	SM37	Abundancia	68.38000	29.42500	metastone	black mudstone of white Qtz vein in 10cm width, fine grained Py float									
238	SM38	Abundancia	68.38000	29.42500	metastone	black to dark gray calcic mudstone, float									
239	SM39	Abundancia	68.38000	29.42500	Cu ore	gray white massive of Mn float, float									
240	SM40	Abundancia	68.38000	29.42500	Cu ore	gray white massive of Mn float, float									
241	SM41	Pampa Fria	69.09310	32.22130	limestone	limestone of green Cu dissemination from contact to serpentine									
242	SM42	La Negra mine	69.09000	32.19080	Fe-Mn oxide vein	Fe-Mn oxide vein, 50cm in width of Qtz veinlet in andesite									
243	SM43	La Negra mine	69.09130	32.19050	serpentine	sheared serpentinite, light green									
244	SM44	La Negra mine	69.09150	32.19030	Fe-Mn oxide vein	Fe-Mn oxide vein, 50cm in width of Qtz veinlet in andesite									
245	SM45	San Benito	69.08000	32.19570	altered diatite	altered diatite with clear coarse grained Qtz veinlet									
246	SM46	San Jorge	69.26180	32.14430	diabase porphyry	Qtz porphyry, for Kfs-Ser alteration, original potassic(?) alteration									
247	SM47	San Jorge	69.26180	32.14480	sandstone (ore)	altered arenitic sandstone of green Cu dissemination									
248	SM48	Yaguazac	69.25480	32.08130	diabase porphyry ore	Qtz porphyry w/ Py dissemination and Qtz veinlet									
249	SM49	Yaguazac	69.26110	32.07560	Torbreccia	Torbreccia of Qtz veinlet, Agpy (Py, Fe?) dissemination									
250	SM50	Cerro Blanco	69.29000	32.05500	altered diatite	altered diatite w/ Py dissemination									
251	SM51	Pampa Fria	69.09300	32.22100	altered serpentinite	altered serpentinite bearing with Qtz-Lm vein, 2.5m in width									
252	SM52	Pampa Fria	69.09300	32.22100	Lm-Qtz vein	clear white coarse grained Lm-Qtz vein, same location of SM51									
253	SM53	Pampa Fria	69.09300	32.22100	altered serpentinite	altered serpentinite, less Qtz veinlets than SM51									
254	SM54	Pampa Fria	69.09300	32.22100	Qtz vein	gray Qtz vein, Lm dissemination, w/ 1mm clear Qtz veinlet									
256	SM56	Paramitos Norte	69.05400	32.25400	diabase porphyry ore	diatite(?) of green Cu dissemination along Qtz-Lm veinlet									
257	SM57	Paramitos Norte	69.05400	32.25400	breccia chimney	angular diatite(?) fragment cemented by fine grained Mn									
258	SM58	Paramitos Sur	69.06000	32.29300	altered sandstone	sericitized altered andesite									
259	SM59	Paramitos Sur	69.06000	32.29300	altered andesite	altered andesite w/ Qtz-Lm veinlet up to 2mm in width									
260	SM60	Paramitos Sur	69.06000	32.29300	altered sandstone	intense altered andesite w/ Qtz veinlet									
261	SM61	Paramitos Sur	69.06000	32.29300	altered andesite	intense altered andesite w/ Qtz veinlet 5mm in width									
262	SM62	Paramitos Sur	69.06000	32.29300	altered sandstone ore	intense altered andesite w/ Qtz veinlet, Cr-stain									
263	SM63	Paramitos Centro	69.06470	32.27510	altered breccia	Ch-Ser breccia cemented by Qtz-Lm, diatite and Qtz diatite									
264	SM64	Grupo Oro del Sur	69.06240	32.30400	brecciated sandstone	brecciated andesite cemented by Qtz-Lm-Mag									
265	SM65	Grupo Oro del Sur	69.06240	32.30400	brecciated sandstone	brecciated andesite cemented by white Qtz									
301	TH01	Cerro Negro	68.39270	28.43247	Calcite vein	3 to 2.5mm in width, NiOe strike, 40E dip, incl. host rock breccia, matrix, Sd-Cal, host, propylitic altered andesite dyke									
302	TH02	Cerro Negro	68.39235	28.43254	Quartz vein	25cm in width, float in apitic dyke, Sd-Cal in druse									
303	TH03	Cerro Negro	68.39248	28.43322	Calcite vein	7cm in width, NiOe strike, 90 dip, host rock, propylitic altered andesite dyke									
304	TH04	Cerro Negro	68.39297	28.43323	Calc vein	45cm in width, NiOe strike, host rock Devonian sandstone, continue more than 100m									
305	TH05	Granite & Alteration	68.43128	29.10297	amphibole schist	black schist, affected by contact metamorphism by granite, amphibole change into Bt. Pre Cambrian?									
306	TH06	Granite & Alteration	68.43128	29.10305	iron-Bt granite	medium to coarse grained granite, mafic, Bt-Hbl, feldic, Kfs-Py-Qtz, Kfs, anhedral 50m in diameter, include host rock schist									
307	TH07	Huelva mine	68.47058	29.33247	marble breccia ore (replaced)	taken from underground, Sp-Gln, Sp has greenish and yellowish color, dark gray colored brecciated limestone is replaced by Sp w/ Bt matrix									
308	TH08	Huelva mine	68.47058	29.33247	baritic marble ore (vein)	taken from underground, Bt-vein has Sp									
309	TH09	Huelva mine	68.47058	29.33247	limestone	taken from underground, massive, no brecciation, very fine grained Py disseminates									
310	TH10	Huelva mine	68.47058	29.33247	brecciated limestone	taken from underground, yellowish Sp in replaced limestone breccia in part									
311	TH11	Huelva mine	68.47058	29.33247	brecciated limestone	taken from underground, black-dark gray colored limestone breccia w/ very fine grained Py									
312	TH12	Huelva mine	68.47058	29.33247	altered ore	sampled on the surface, Qtz-Cer, set white colored Pb-Zn oxide?, w/ Bt									
313	TH13	Corral	68.38421	29.36438	altered limestone	yellowish to light gray colored, sheared, partly altered, Jan stained									
314	TH14	Corral	68.38421	29.36438	oxide vein	black to brown colored, 10 to 70 cm in width, in altered limestone, Mn Sp, supergene oxide									



Table 1 Sample description sheet

ID	sample	prospect	coordination		rock type	description	instrumental analyses								
			Long	Lat			G	O	X	W	D	others	remark		
362	TH62	Pampa Fria	69 09337	32 22139	Qtz vein	N20W, 50cm in width, contain Jar-Qtz breccia, green-Cu									
363	TH63	Pampa Fria	69 09318	32 22139	gneiss	Qtz, Qtz vein, green-Cu in breccia, 50cm west of TH62									
364	TH64	La Negrita mine	69 09155	32 19072	carbonate Gneiss	Car-Si(2) Gneiss, green-Cu, Mn in dyl									
365	TH65	La Negrita mine	69 09155	32 19072	carbonate Gneiss	Sd-Gneiss, green-Cu									
366	TH66	La Negrita mine	69 09155	32 19072	carbonate Gneiss	Sd-Gneiss									
367	TH67	La Negrita mine	69 09127	32 19079	porphyry	Hbl-Plagiophic porphyry, Mag									
368	TH68	La Negrita mine	69 09127	32 19079	Amesite	recrystallized, Caliche, Lim stain									
369	TH69	La Negrita mine	69 09155	32 19072	porphyry	adjacent to the carbonate Gneiss, secondary-Bt?									
370	TH70	La Negrita mine	69 09155	32 19082	serpentine										
371	TH71	San Benito	69 08124	32 20042	porphyry?	strongly altered, Jar stain, Qtz vein network, green-Cu stain									
372	TH72	San Benito	69 08124	32 20042	Qtz vein	coarse grained, high temperature Qtz, float									
373	TH73	San Benito	69 08087	32 20030	Qtz vein	in breccia zone, more or less 10cm in width, irregular, high temperature Qtz									
374	TH74	San Benito	69 08102	32 20055	Qtz vein	in altered sediments									
375	TH75	San Benito	69 08102	32 20055	andesite dyke	white colored alteration, 50m in width, in altered sediments									
376	TH76	San Jorge	69 26193	32 14459	sandstone	altered, contain Qtz veinlet, Qtz vein has alteration halo									
377	TH77	San Jorge	69 26195	32 14474	breccia	Tor breccia, 50cm to 1m in width, Qtz vein cut the breccia, green-Cu stain									
378	TH78	San Jorge	69 26185	32 14487	porphyry	Qtz veinlet does not alteration halo, contain Tor-Qtz vein, 1mm to 5cm in width, green-Cu									
379	TH79	San Jorge	69 26185	32 14487	porphyry	Bt primary?									
380	TH80	Yaguarez	69 25526	32 08185	sandstone	contain Qtz veinlet network, Qtz veinlet does not have alteration halo									
381	TH81	Yaguarez	69 25498	32 08167	porphyry	dye into altered sediments, Bt primary?									
382	TH82	Yaguarez	69 26152	32 08015	sediment?	brecciation zone, strong altered, Py-Fo dissemination									
383	TH83	Yaguarez	69 26144	32 08030	Qtz vein	in brecciation zone, 3 to 8cm in width, N2W35E, coarse grained Qtz, Jar stain, Tor									
384	TH84	Yaguarez	69 26141	32 08101	porphyry	dyke, matrix east altered, Pl-Bt phytic, groundmass stage fine grained Bt									
385	TH85	Yaguarez	69 26195	32 08131	diorite	fine grained, Hbl->Chl partly Ep altered, propylitic alteration									
386	TH86	Yaguarez	69 26244	32 08147	diorite/porphyry	contact showing between Bt porphyry and Hbl diorite									
387	TH87	Cerro Blanco	69 29509	32 05360	altered andesite	white colored alteration, weak altered, Ge stain, Kln alt?									
388	TH88	Cerro Blanco	69 29502	32 05346	altered andesite	white colored alteration, Kln?, weak altered, Op-phn O2 to O5cm in width									
389	TH89	Cerro Blanco	69 29420	32 05341	porphyry dyke	white colored alteration, weak to medium altered, 10m in width, N-S trend									
390	TH90	Leoncito	69 33165	32 00171	welded tuff	dark to reddish tuff, 1 to 3cm in diameter pumiceous fragments, weak auriferous content									
391	TH91	Leoncito	69 33462	32 00206	monzonite	Hbl partly chloritized, partly yellowish white color altered									
392	TH92	Leoncito	69 33578	32 00350	dacite	weak argtic, white to yellowish brown colored, Kln alt?, weak to medium altered									
393	TH93	Leoncito	69 33198	32 00487	altered welded tuff	white color altered, Kln-Sm? 7, 1m in crack, 20m in width of alteration zone									
394	TH94	Leoncito	69 33519	32 00016	monzonite?	Hbl fresh, partly Pl-phyric porphyry texture, same as TH91									
395	TH95	Paramitos Norte	69 05322	32 25399	monzonite	fine grained, dark gray colored, fine grained secondary-Bt, many Mag									
396	TH96	Paramitos Norte	69 05310	32 25408	monzonite?	light gray colored, after Hbl->Chl-Ep alt, propylitic alt									
397	TH97	Paramitos Norte	69 05348	32 25395	sandstone	barite, fine grained Bt, Ep									
398	TH98	Paramitos Norte	69 05394	32 25373	tuff breccia	white to yellowish colored alteration, strong altered, Jar stain									
399	TH99	Paramitos Norte	69 05464	32 25359	lapilli tuff	weak to medium altered/argtic, very fine black cubic minerals disseminated (scrub Mem), Jar stain									
400	TH100	Paramitos Norte	69 05468	32 25329	andesite dyke	black color, no alteration, post-mineral dyke?, N50W, very fine grained secondary-Bt									
401	TH101	Paramitos Norte	69 05468	32 25329	porphyry	medium altered, very fine grained black minerals (item) disseminated									
402	TH102	Paramitos Norte	69 06244	32 25551	Spn-Qtz vein	N55W in strike, BGS in dip									
403	TH103	Creson Amanto	69 05128	32 26246	altered andesite	strong argtic, white to yellowish white altered, Qtz-Ser alteration, Alt?									
404	TH104	Creson Amanto	69 05128	32 26246	unknown mineral	exist with in TH03, pale blue black color, coexist with Qtz									
405	TH105	Creson Amanto	69 05128	32 26246	altered andesite	strong argtic, white colored alteration, Qtz-Ser alteration, very fine grained bluish mineral (Mg?)									
406	TH106	Creson Amanto	69 05079	32 26236	andesite?	medium altered argtic, Py dissemination, Py coexist with Chl									
407	TH107	Paramitos Norte	69 05558	32 25331	hydrothermal breccia	a part of matrix of hydrothermal breccia, Mag-Item									
408	TH108	Uspallata mine	69 08517	32 28429	Qtz-Sp-Gneiss	20m in width, Qtz vein in the central of Qtz, Sp vein in the both ends of Qtz									

Table 1 Sample description sheet

sheet No. 6/8

ID	sample	prospect	coordination		rock type	description	instrumental analysis								
			Long	Lat			G	O	X	W	D	others	remark		
409	TH109	Uspata mine	69 08538	32 28365	Sp. On brecciated vein										
410	TH110	Paramba Sur	69 06016	32 29322	Oxide	bluish texture									
411	TH111	Paramba Sur	69 06016	32 29322	Oxide	white color, Ox. Sp. at 17.5% wt?									
412	TH112	Paramba Sur	69 06065	32 29332	Oxide	2mm width, host rock along a'uffed porphy, coarse grained Ox. of Cu									
413	TH113	Paramba Sur	69 05575	32 29266	sediments	contains many Ox. veinlets, medium to fine									
414	TH114	Paramba Sur	69 05575	32 29266	porphyry	contact with TH113 sediments, Porphyry, matrix 100% Oxide									
415	TH115	Paramba Centro	69 06455	32 27474	andesite porphyry?	Ce coating, 100% Oxide									
416	TH116	Paramba Centro	69 06455	32 27474	Gneiss	flat									
417	TH117	Paramba Centro	69 06407	32 27525	Oxide	top of the hill, breccia in brecciation zone, matrix 100% partly Ox. same as TH115									
418	TH118	Paramba Centro	69 06407	32 27525	Ch2-Mg matrix	matrix of the brecciation zone, fibrous green colored mineral (possibly Ch2) Mag									
419	TH119	Grupo Oro del Sur	69 05232	32 30408	porphyry	100% fine, 80% primary? P. Oxide at 17.5% wt?									
420	TH120	Grupo Oro del Sur	69 05223	32 30454	porphyry	strongly a'uffed, many Oxide veinlets, very fine grained black minerals (Mon) disseminated									
501	PF-A1	Pampa Fria			composite sample										
502	PF-A2	Pampa Fria			composite sample										
503	PF-A3	Pampa Fria			composite sample										
504	PF-A4	Pampa Fria			composite sample										
505	PF-B1	Pampa Fria			composite sample										
506	PF-B2	Pampa Fria			composite sample										
507	PF-B3	Pampa Fria			composite sample										
508	PF-B4	Pampa Fria			composite sample										
509	PF-B5	Pampa Fria			composite sample										
510	PF-B6	Pampa Fria			composite sample										
511	PF-C2	Pampa Fria			composite sample										
512	PF-C3	Pampa Fria			composite sample										
513	PF-C4	Pampa Fria			composite sample										
514	PF-D1	Pampa Fria			composite sample										
515	PF-D2	Pampa Fria			composite sample										
516	PF-D3	Pampa Fria			composite sample										
517	PF-D4	Pampa Fria			composite sample										
518	PF-E1	Pampa Fria			composite sample										
519	PF-E2	Pampa Fria			composite sample										
520	PF-E3	Pampa Fria			composite sample										
521	PF-E4	Pampa Fria			composite sample										
522	PF-E5	Pampa Fria			composite sample										
523	PF-E6	Pampa Fria			composite sample										
524	PF-E7	Pampa Fria			composite sample										
525	PF-E8	Pampa Fria			composite sample										
526	PF-E9	Pampa Fria			composite sample										
527	PF-E10	Pampa Fria			composite sample										
528	PF-E35	Pampa Fria			composite sample										
529	PF-F1	Pampa Fria			composite sample										
530	PF-F2	Pampa Fria			composite sample										
531	PF-F3	Pampa Fria			composite sample										
532	PF-F4	Pampa Fria			composite sample										
533	PF-F5	Pampa Fria			composite sample										
534	PF-G2	Pampa Fria			composite sample										
535	PF-G3	Pampa Fria			composite sample										

Table 1 Sample description sheet

ID	sample	prospect	coordination		rock type	description	instrumental analyses						remark	
			Long	Lat.			G	O	X	W	D	others		
536	PF-G4	Pampa Fria			composite sample		x							
537	PF-H2	Pampa Fria			composite sample		x							
538	PF-H3	Pampa Fria			composite sample		x							
539	PF-H4	Pampa Fria			composite sample		x							
540	PF-I1	Pampa Fria			composite sample		x							
541	PF-I2	Pampa Fria			composite sample		x							
542	PF-I3	Pampa Fria			composite sample		x							
543	PF-I4	Pampa Fria			composite sample		x							
544	PF-I5	Pampa Fria			composite sample		x							
545	PF-H1	Pampa Fria			composite sample		x							
546	PF-J0	Pampa Fria			composite sample		x							
547	PF-J1	Pampa Fria			composite sample		x							
548	PF-J2	Pampa Fria			composite sample		x							
549	PF-J3	Pampa Fria			composite sample		x							
550	PF-J4	Pampa Fria			composite sample		x							
601	SB01	San Benito					x							E1
602	SB02	San Benito					x	x						E2,3
603	SB03	San Benito					x							E4
604	SB04	San Benito					x	x						E5
605	SB05	San Benito					x	x						E6
606	SB06	San Benito					x		x	x	T			E7
607	SB07	San Benito					x							E8
608	SB08	San Benito					x							E9
609	SB09	San Benito					x	x						E10
610	SB10	San Benito					x	x						E11
611	SB11	San Benito					x							E12
612	SB12	San Benito									T			E14
613	SB13	San Benito					x							E16
614	SB14	San Benito					x				F			E16.5
615	SB15	San Benito					x							E17
616	SB16	San Benito					x							E17.5
617	SB17	San Benito					x							E18
618	SB18	San Benito					x							E19
619	SB19	San Benito					x							E19.5
620	SB20	San Benito					x							E21
621	SB21	San Benito					x							E22
622	SB22	San Benito							x	x	T			E23, 26c-HA
623	SB23	San Benito						x						E23.5
624	SB24	San Benito						x						E24.5
625	SB25	San Benito					x	x						E26
626	SB26	San Benito					x							E27
627	SB27	San Benito					x							E28
628	SB28	San Benito					x				T			E29
629	SB29	San Benito					x	x						E30
630	SB30	San Benito							x	T				E30.5
631	SB31	San Benito					x							E31
632	SB32	San Benito					x	x						E33

Table 1 Sample description sheet

sheet No. 8/8

ID	sample	prospect	coordination		rock type	description	instrumental analyses								
			Long	Lat			G	O	X	W	D	others	remark		
633	S833	San Benito						*	*						E34
634	S834	San Benito						*	*						E35
635	SM55	San Benito	89 08000	32 15000	silicified dike	silicified dike w/ Qtz veins, similar to SM10		*							
636	KY56	San Benito			granite porphyry	moderate silicified granite porphyry w/ white Qtz network		*	*						
637	KY57	San Benito			granite porphyry	white colored weakly leached granite porphyry w/ thin Qtz veins & small nuggets and barite in fracture surface		*	*						
638	KY58	San Benito			leached breccia	leached breccia zone (N28E70W) w/ minor green Cu, silicified breccia rim		*	*						

coordination: 600m/1000ft to 1000m/3000ft

analyses: G: geochemical grade principal 33 elements (code EE1), O: ore grade principal 23 elements (code BB3+A22), X: X-ray diff.

W: whole rock analyses major & trace elements (code AA3-A30), D: K-Ar dating, T: thin section, P: polished thin section, L: polish, F: fluid inclusion homogenized temp.