

An aerial photograph of a rugged, mountainous landscape in Chile. The terrain is characterized by steep, reddish-brown slopes and a winding dirt road. A small river or stream flows through a valley in the distance. The sky is clear and blue. The text is overlaid on the upper portion of the image.

# Geología y Exploración Proyecto Molibdenita, Provincia de Limarí, IV Región, Chile

Iván Vidal Gómez  
FEXMIN 2018  
09 de Octubre del 2018

# RESUMEN PRESENTACIÓN

**1.- Ubicación, Propiedad Minera y Comunidades.**

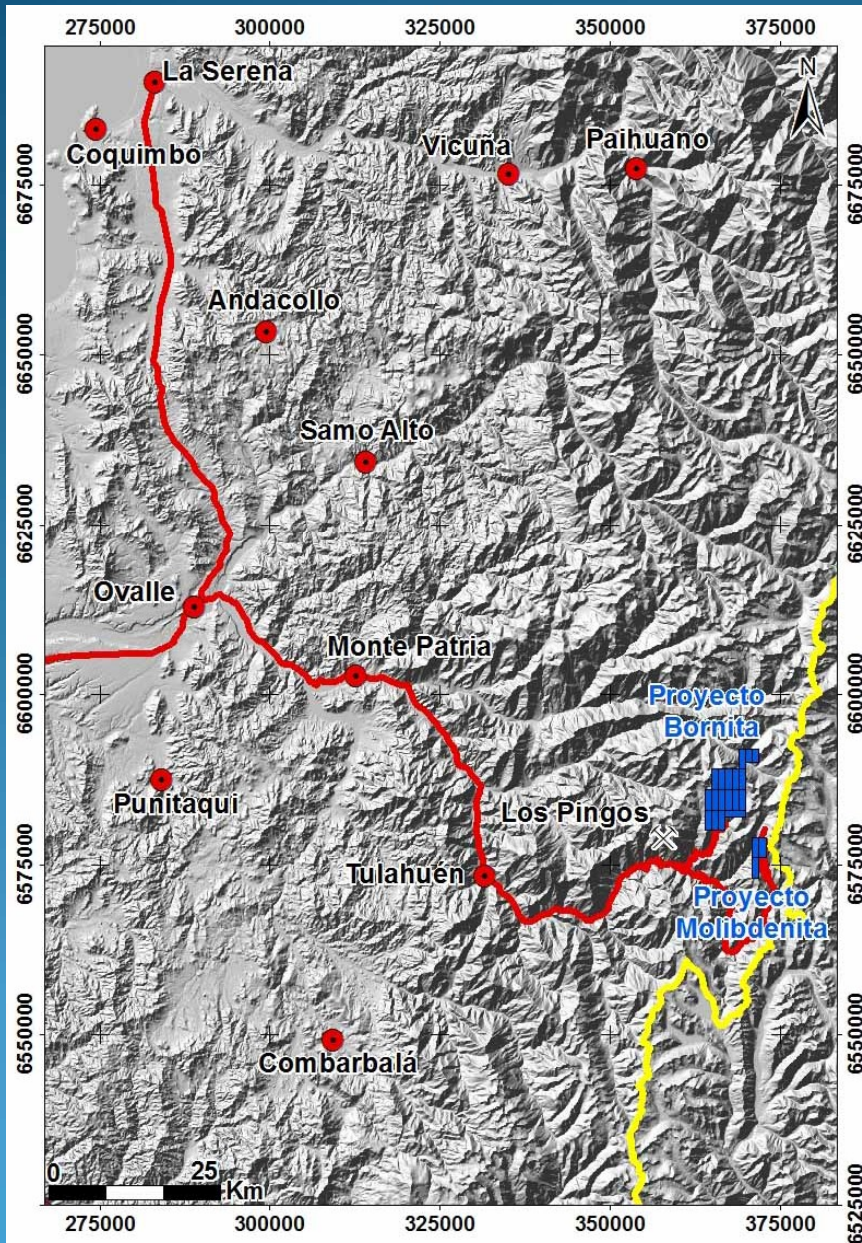
**2.- Geología Regional y Marco Metalogénico.**

**3.- “Proyecto Molibdenita”:**

- **Litología, Alteración, Zona Mineral y Estructuras**
- **Geoquímica de Rocas**
- **Geofísica**

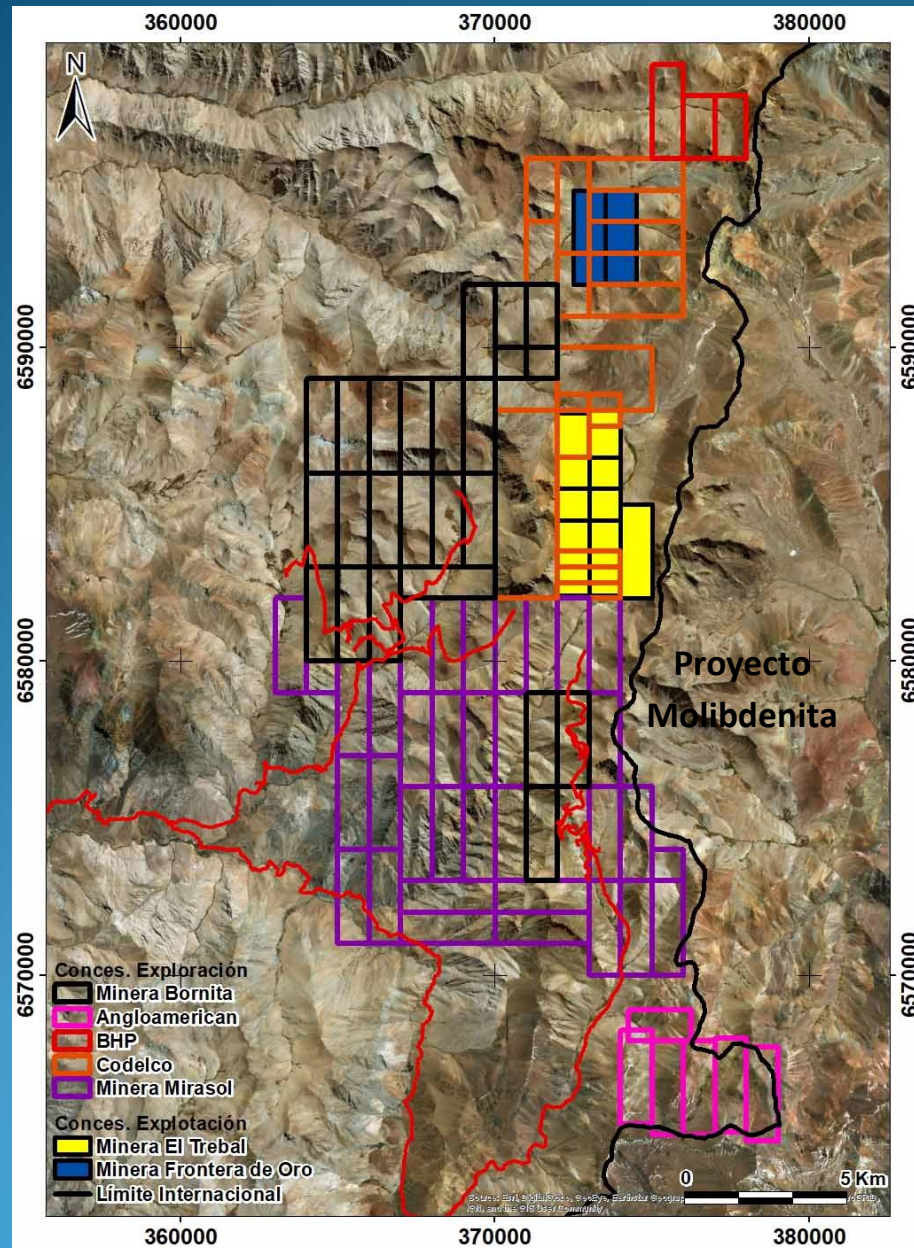
**4.- Conclusiones**

# UBICACIÓN



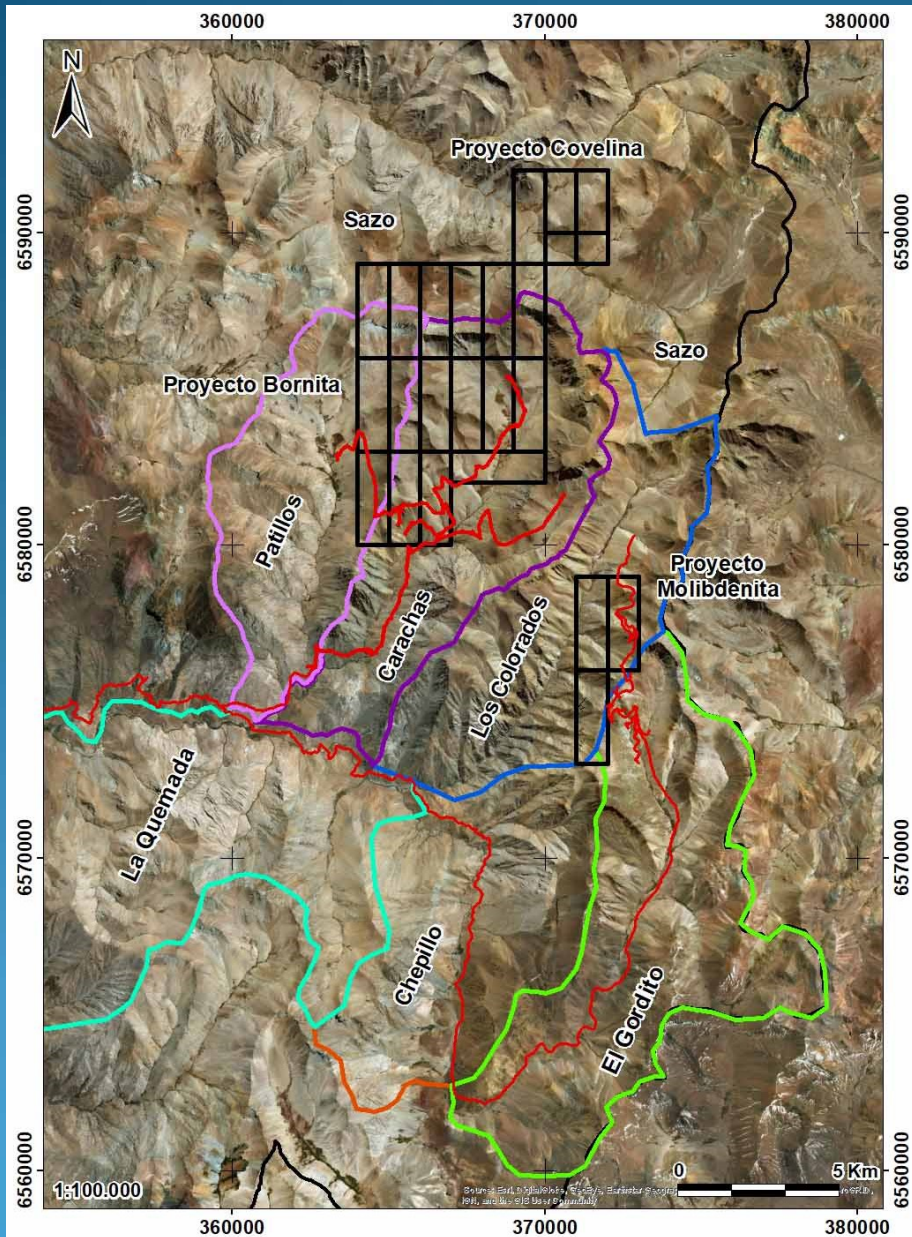
- **Proyecto Molibdenita:**  
155 km al SE Ovalle  
80 km al E Tulahuén

# PROPIEDAD MINERA



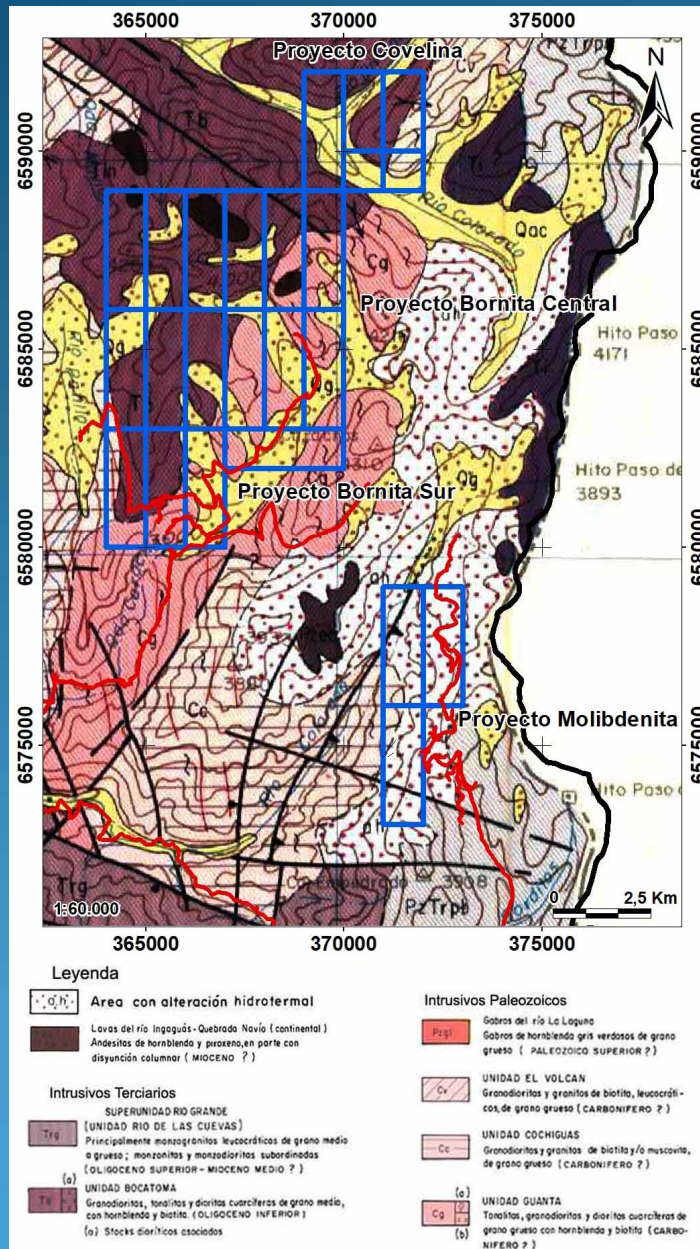
- **Proyecto Molibdenita:**  
900 Ha.
- **Minera Bornita SpA**  
65% Asset Chile Exploración Minera  
35% América Exploraciones

# COMUNIDADES



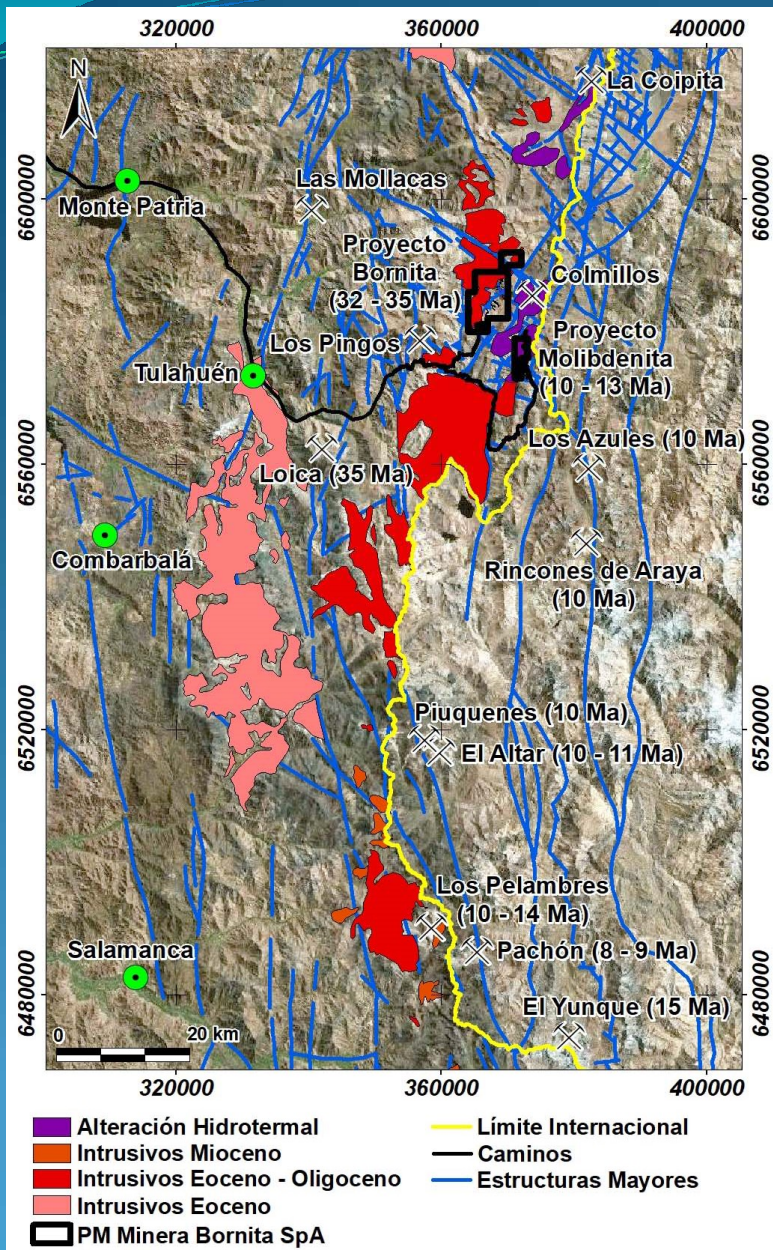
- **Patillos y Caracha: Acuerdo por 2 años para ingresar y realizar trabajos de exploración (vence Dic 2020).**
- **Los Colorados: Acuerdo por 2 años para ingresar y realizar trabajos de exploración (vence Oct 2020).**

# GEOLOGÍA REGIONAL



- **Basamento: Granitos - monzogranitos de la Super Unidad Elqui (Carbonífero):**  
Unidad Guanta (Cg)  
Unidad Cochiguas (Cc)
- **Zona NW: Granodioritas y tonalitas de la Unidad Bocatoma (Oligoceno Inferior).**
- **Zona Central: Alteración Hidrotermal NE.**
- **Zona SW: Monzodioritas y monzonitas de la Unidad Río de las Cuevas (Oligoceno Superior – Mioceno).**

# MARCO METALOGÉNICO

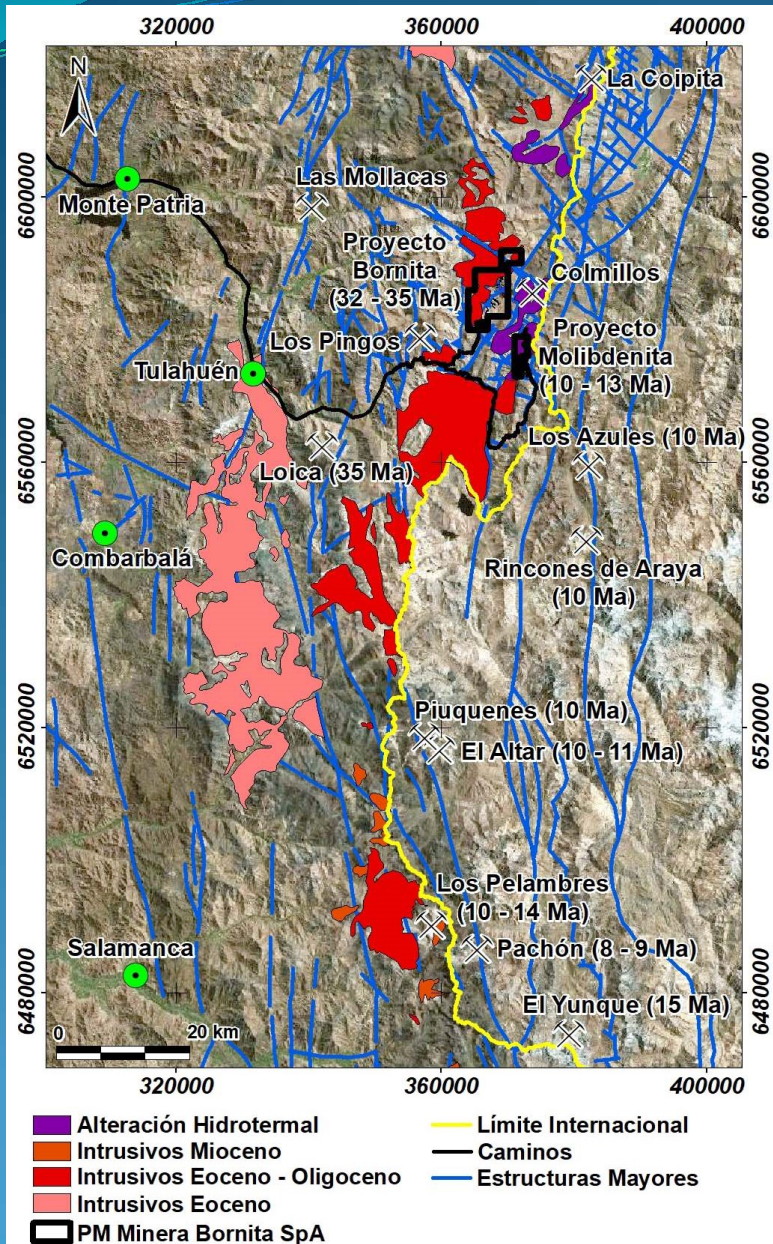


## Proyecto Colmillos (1.482 m, 2013?)

Drill Hole	From	To	Length	Cu %
CLMH01	90.0	240.0	150.0	0.155
CLMH02	70.00	108.00	38.0	0.210
CLMH02	282.00	298.00	16.0	0.516
CLMH01	90.0	240.0	150.0	150.0
CLMH02	70.00	108.00	38.0	38.0

# MARCO METALOGÉNÉTICO

## Proyecto Los Azules



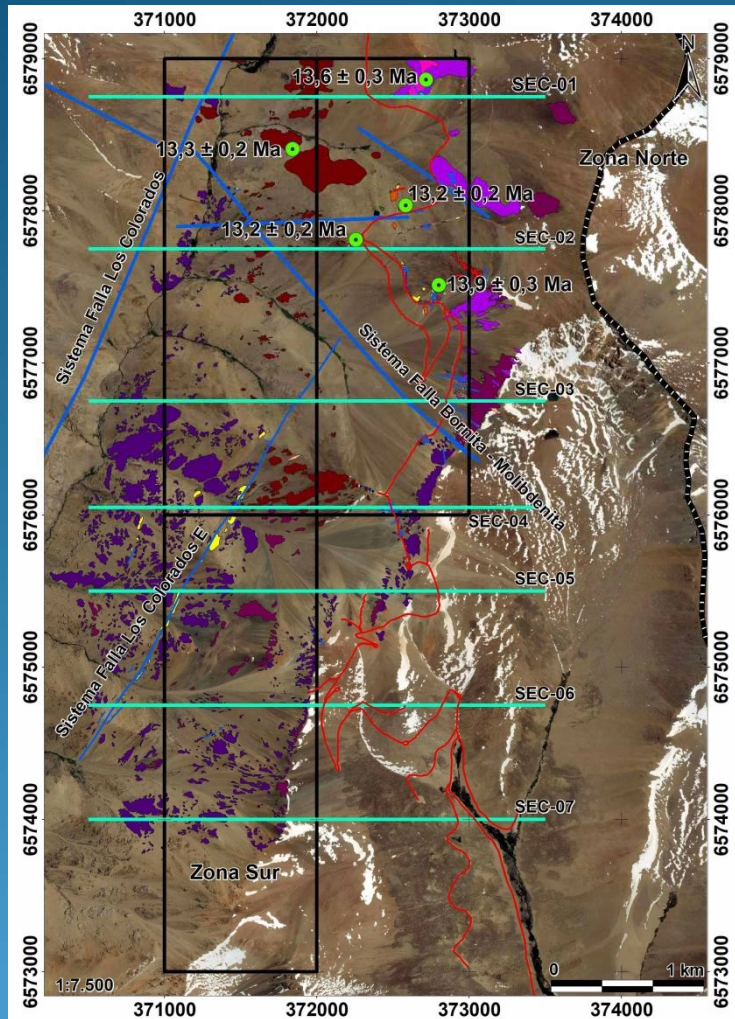
Exploration Drilling by Year and by Company			
Year	Company	No. of Holes	Meters Drilled
1998	Battle Mountain Gold	8	3,614
1999	Battle Mountain Gold	16	2,067
2004	Xstrata Copper (MIM)	4	864
2003 - 2004	Minera Andes	9	2,064
2005 - 2006	Minera Andes	11	2,602
2006 - 2007	Minera Andes	18	3,583
2007 - 2008	Minera Andes	19	5,489
2009 - 2010	Minera Andes	31	10,818
<b>Total</b>		<b>116</b>	<b>31,102</b>

Indicated and Inferred Mineral Resources									
Cut-off Grade (Cu %)	Mtonnes	Cu %	Au g/t	Mo %	Ag g/t	As %	Pb %	Zn %	S %
<b>Cut-off Grade (Cu %)</b>	<b>Mtonnes</b>	<b>Cu %</b>	<b>Au g/t</b>	<b>Mo %</b>	<b>Ag g/t</b>	<b>As %</b>			
<b>Indicated</b>									
0.15	172	0.63	0.07	0.004	1.7	0.007			
0.2	164	0.66	0.06	0.004	1.7	0.007			
0.25	153	0.69	0.06	0.004	1.7	0.007			
0.3	145	0.71	0.07	0.004	1.7	0.007			

Indicated and Inferred Mineral Resources									
Cut-off Grade (Cu %)	Mtonnes	Cu %	Au g/t	Mo %	Ag g/t	As %	Pb %	Zn %	S %
<b>Cut-off Grade (Cu %)</b>	<b>Mtonnes</b>	<b>Cu %</b>	<b>Au g/t</b>	<b>Mo %</b>	<b>Ag g/t</b>	<b>As %</b>			
<b>Inferred</b>									
0.7	67	0.95	0.08	0.004	1.9	0.008			
<b>Inferred</b>									
0.15	2,219	0.36	0.05	0.003	1.5	0.008			
0.2	1,885	0.39	0.05	0.003	1.5	0.008			
0.25	1,523	0.43	0.06	0.003	1.6	0.008			
0.3	1,194	0.47	0.06	0.003	1.6	0.007			
<b>0.35</b>	<b>900</b>	<b>0.52</b>	<b>0.07</b>	<b>0.003</b>	<b>1.7</b>	<b>0.007</b>			
0.4	664	0.58	0.07	0.003	1.7	0.007			



# LITOLOGÍA Y ALTERACIÓN

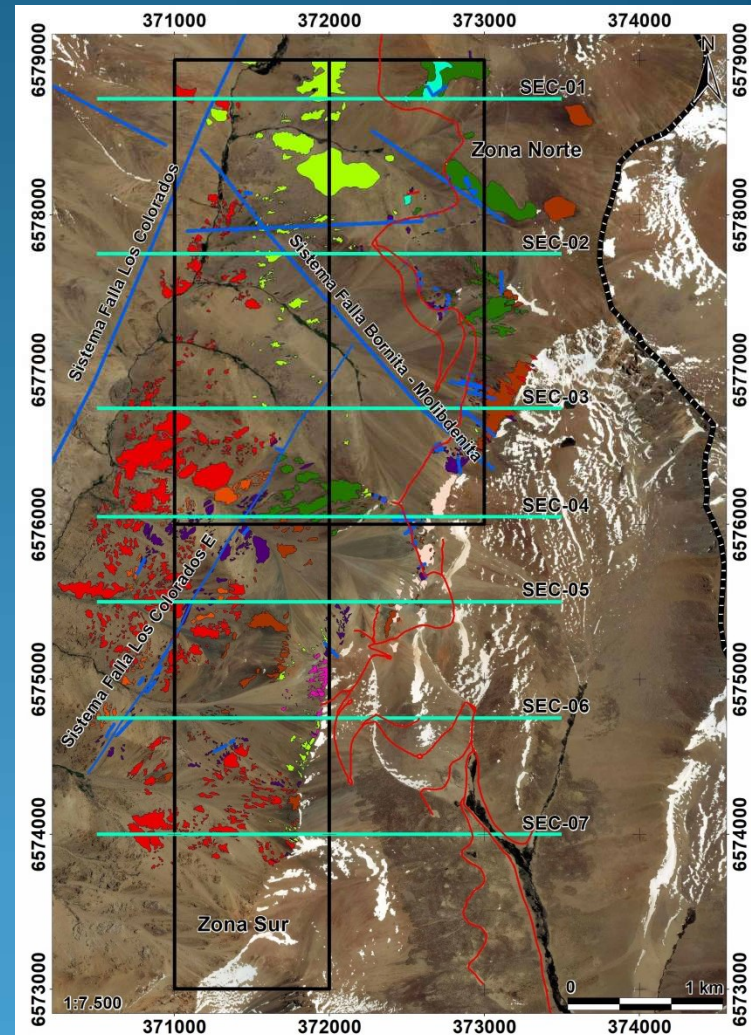


## Legenda

- |  |  |
|--|--|
| <span style="color: yellow;">■</span> Brecha Qz - Ser ± Turm ± Especul (Post 13 Ma)  | <span style="color: pink;">■</span> Pórfido Riodacítico (13,2 ± 0,2 Ma)      |
| <span style="color: black;">■</span> Brecha Turm - Qz - Ser - Jar - Hem (Post 13 Ma) | <span style="color: brown;">■</span> Granodiorita (13,3 ± 0,2 Ma)            |
| <span style="color: green;">■</span> Pórfido Dacandesítico (13 Ma?)                  | <span style="color: purple;">■</span> Pórfido Granodiorítico (13,6 ± 0,3 Ma) |
| <span style="color: orange;">■</span> Pórfido Dacítico (13 Ma?)                      | <span style="color: magenta;">■</span> Monzonita Cuarzifera (13,9 ± 0,3 Ma)  |
| <span style="color: red;">■</span> Pórfido Feldespático (13 Ma?)                     | <span style="color: darkpurple;">■</span> Diorita (Mio)                      |
| <span style="color: darkred;">■</span> Pórfido Dacítico Crowded (13,2 ± 0,2 Ma)      | <span style="color: darkblue;">■</span> Granito (Pz)                         |

## Simbología

- |  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| <span style="color: red;">—</span> Caminos                               | <span style="color: blue;">—</span> Fallas                        | <span style="border-top: 1px dashed black;">—</span> Limite Internacional | <span style="border: 1px solid black;">□</span> PM Minera Bornita SpA |
| <span style="color: cyan;">—</span> Secciones Geológicas v Geofísicas IP | <span style="color: green;">●</span> Muestras Datación U/Pb. 2018 |   |   |



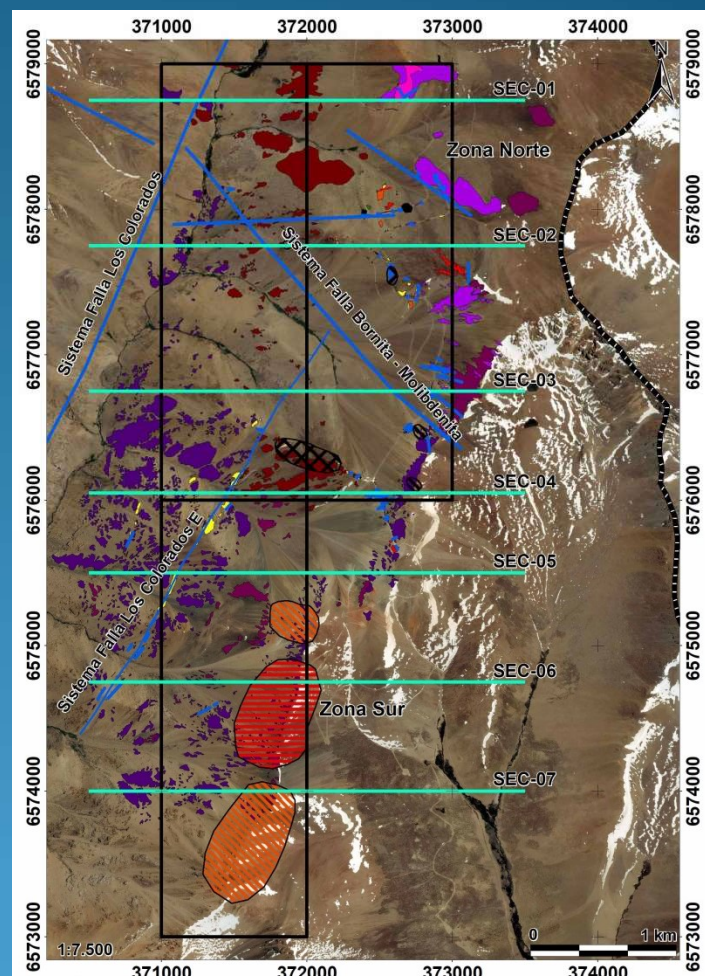
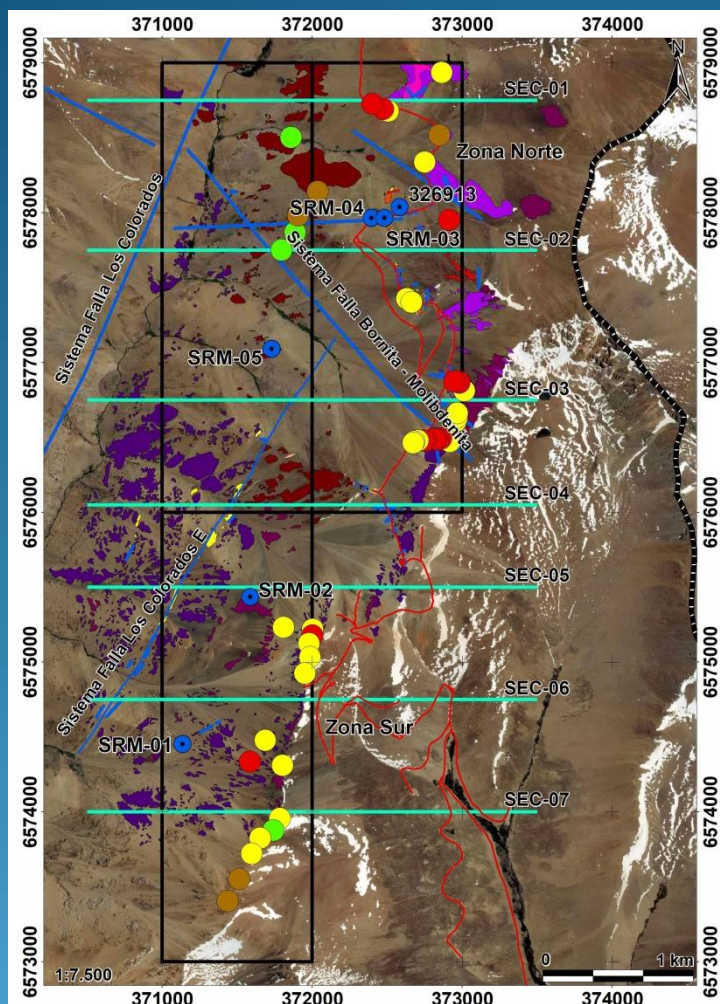
## Legenda

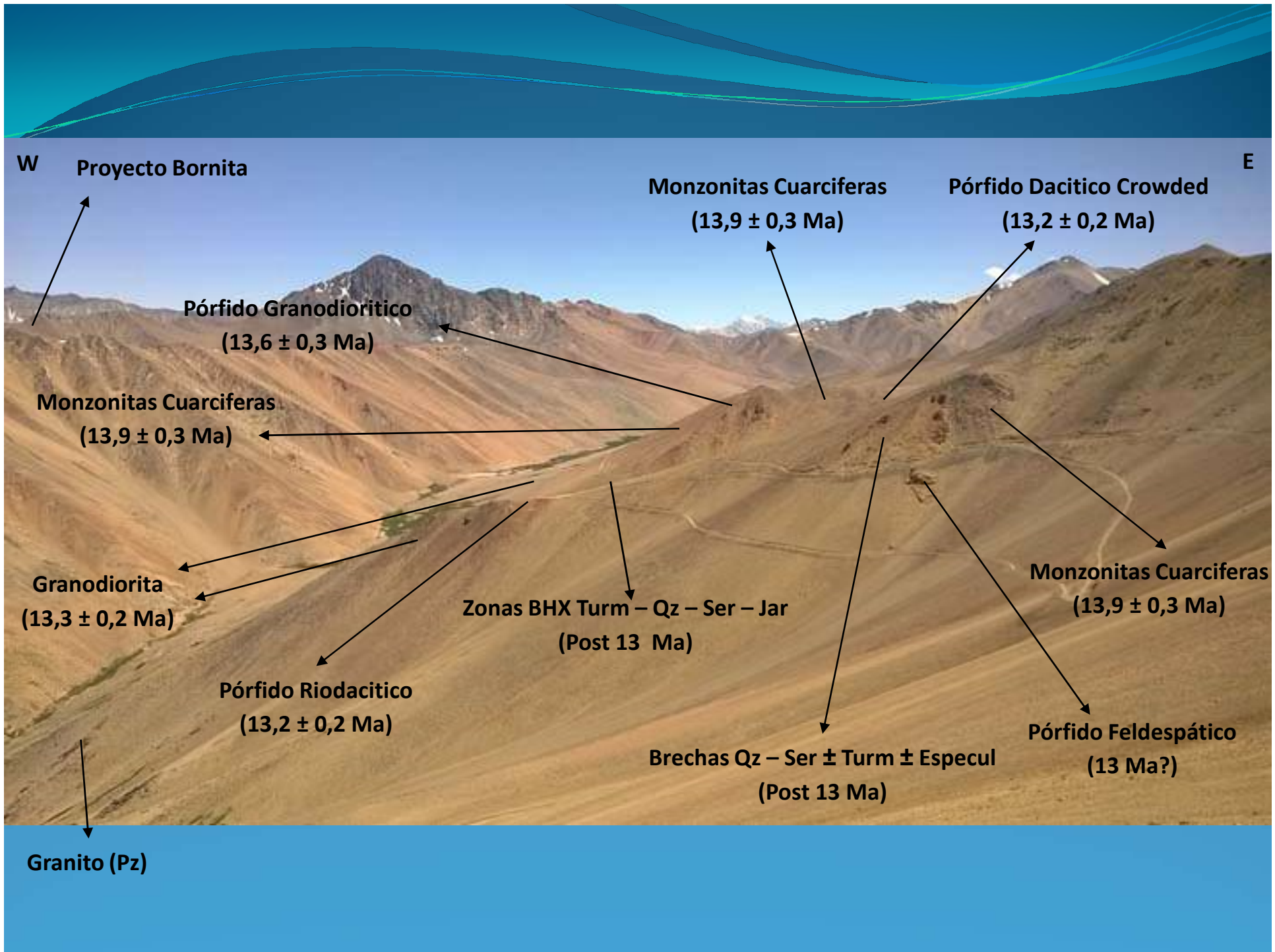
- |  |   |
|--|---|
| <span style="color: red;">■</span> Argillico moderado                            | <span style="color: orange;">■</span> Cuarzo - Sericita débil                           |
| <span style="color: orange;">■</span> Biotita - Magnetita moderada (Recristaliz) | <span style="color: darkblue;">■</span> Cuarzo - Sericita moderada a fuerte             |
| <span style="color: yellowgreen;">■</span> Clorita - Epidota débil a moderado    | <span style="color: cyan;">■</span> Sericita moderada                                   |
| <span style="color: green;">■</span> Clorita débil a moderado                    | <span style="color: magenta;">■</span> Cuarzo - Sericita - Pirofilita moderada a fuerte |

## Simbología

- |  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| <span style="color: red;">—</span> Caminos                               | <span style="color: blue;">—</span> Fallas | <span style="border-top: 1px dashed black;">—</span> Limite Internacional | <span style="border: 1px solid black;">□</span> PM Minera Bornita SpA |
| <span style="color: cyan;">—</span> Secciones Geológicas y Geofísicas IP |  |   |   |

# ZONA MINERAL Y ESTRUCTURAS





# GEOQUÍMICA DE ROCAS

ICP Rocas Proyectos Molibdenita v/s Clarke

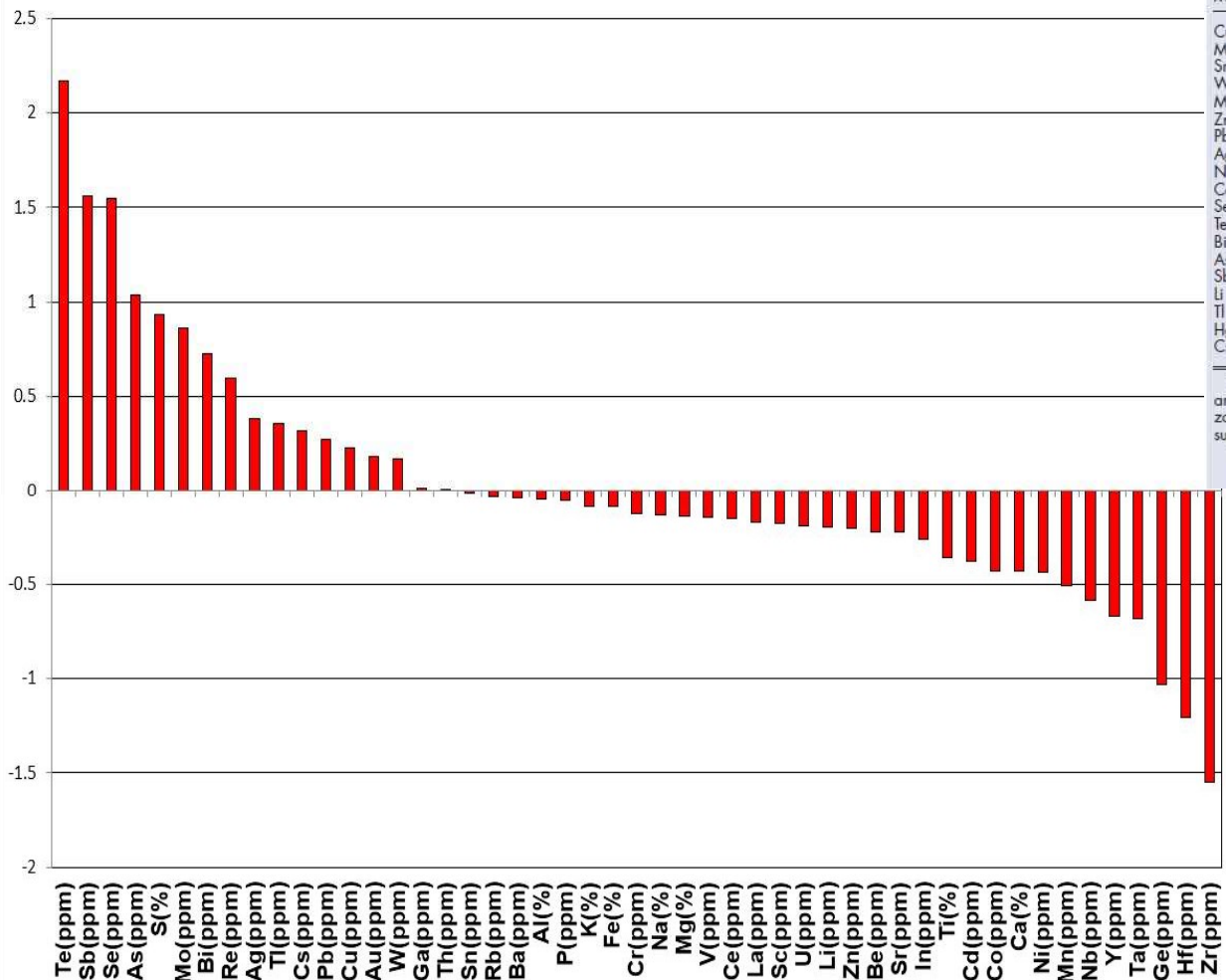


TABLE 1. Typical Pathfinder Elemental Ranges (ppm)

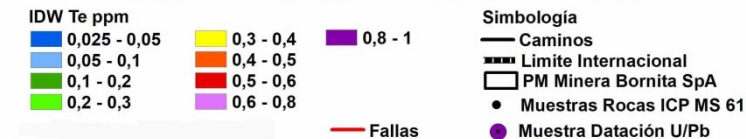
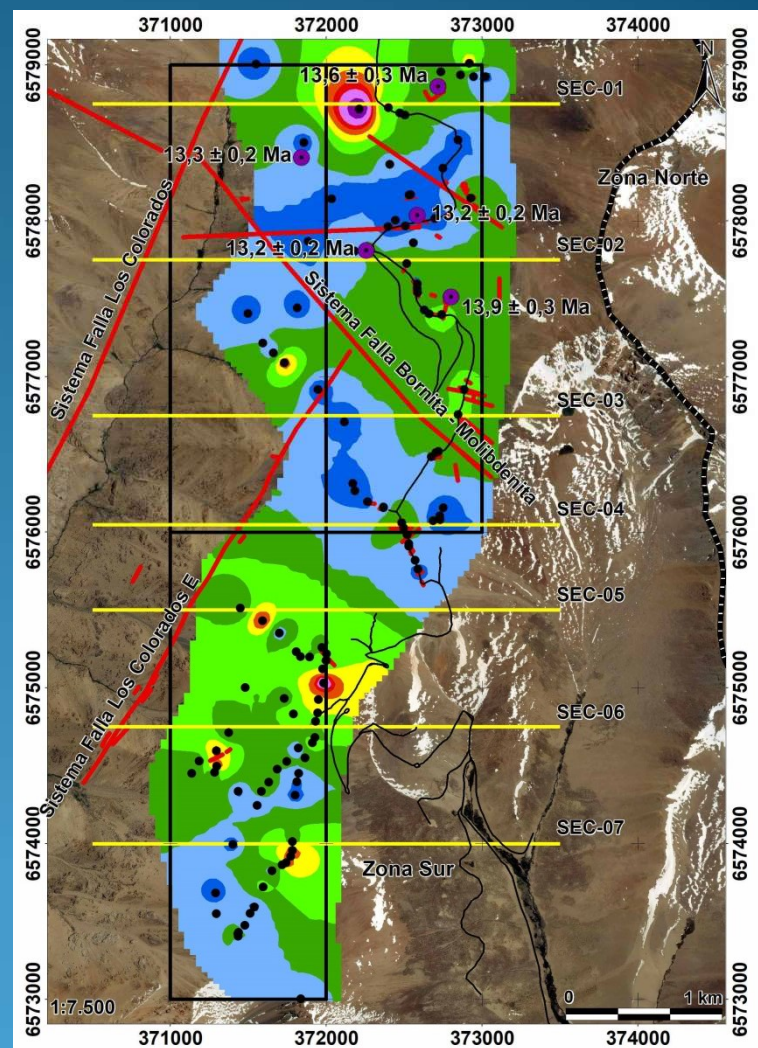
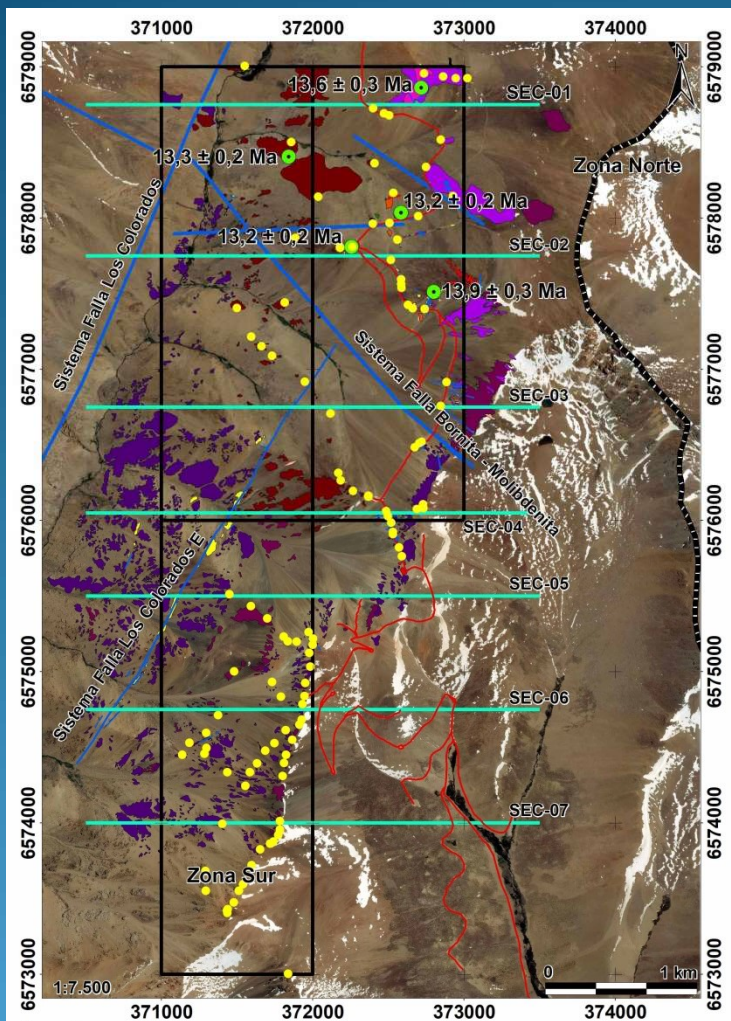
Metal	Average crust abundance <sup>1</sup>	Potassic	Deep sericitic	Shallow sericitic
Cu	75	>200-ore	100	50
Mo	1	0.5-ore	2-20	0.5-5
Sn	2.5	0.5-10	2-30	bkgd
W	1	bkgd	2-20	0.5-5
Mn	1,400	<bkgd	1,000-5,000	400-1,000
Zn	80	<bkgd	200-1,000	10-100
Pb	8	50	200-1,000	10-100 <sup>2</sup>
Ag	0.08	0.5-3	1-50	1-10 <sup>2</sup>
Ni	20	<bkgd	bkgd-30	<bkgd
Co	10	<bkgd	bkgd-20	<bkgd
Se	0.05	5-20	1	1
Te	0.001	0.1	1-5	0.1-1
Bi	0.06	0.05	1-10	0.05-1
As	1	<bkgd	10-50	50-1,000
Sb	0.2	<bkgd	1-3	3-100
Li	13	<bkgd	<bkgd	15-50
Tl	0.36	0.2	0.2	1-50
Hg	0.08	0.05	0.05	0.2-10
Cs	1	<bkgd	1-10	1-20

<sup>1</sup>Background concentration (bkgd) varies by rock unit; this is the average crustal abundance (Ni and Co = average upper crust; Taylor and McLennan, 1985); alteration zones are potassic from ore zone, deep sericitic above ore zone, and shallow sericitic and associated advanced argillic near surface

<sup>2</sup>Alunite is commonly enriched in Pb, Ag, Ba, and Sr in advanced argillic alteration

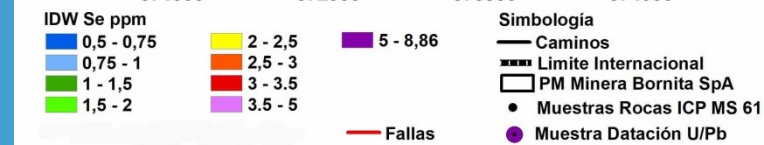
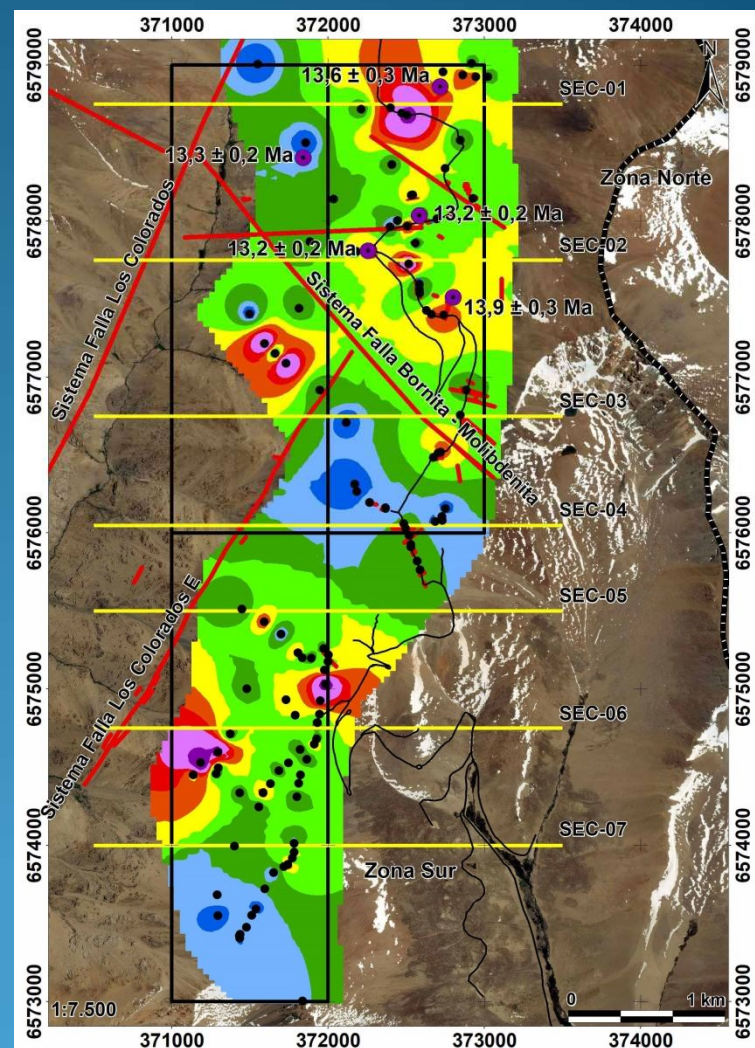
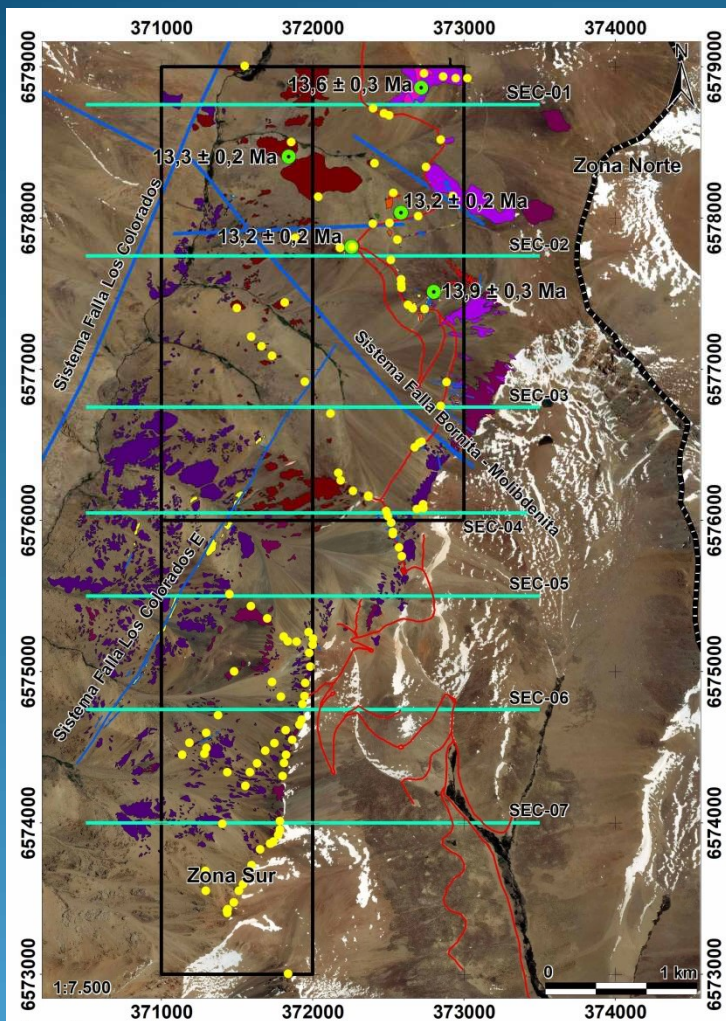
- 116 muestras de rocas.

# GEOQUÍMICA DE ROCAS "TE"



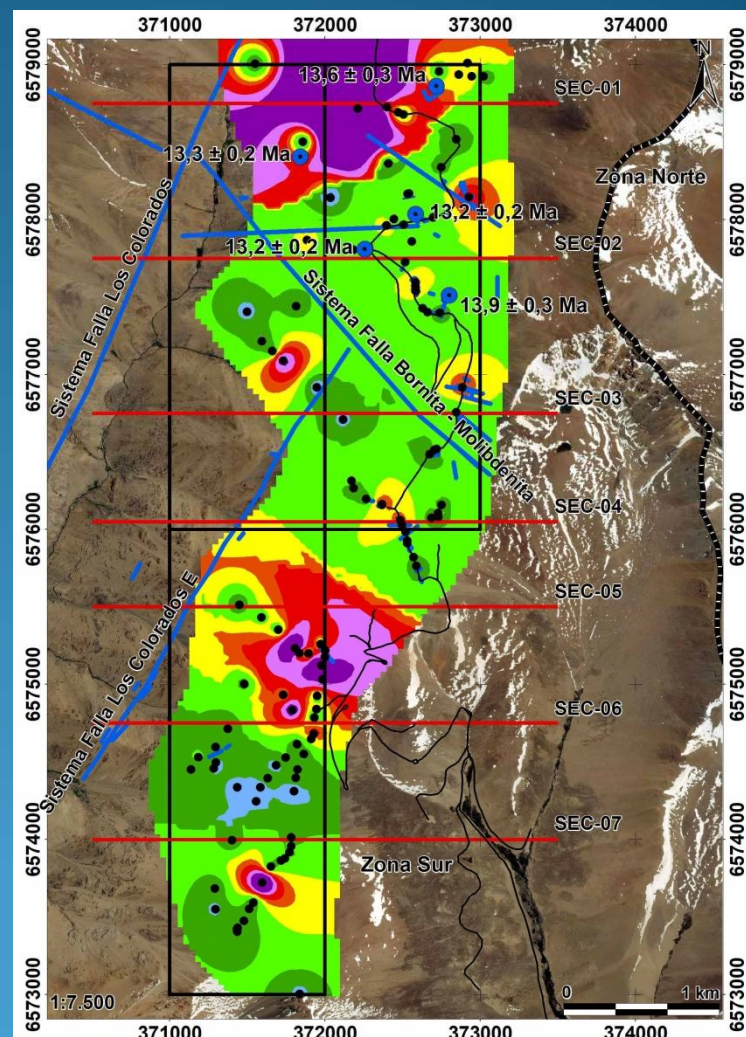
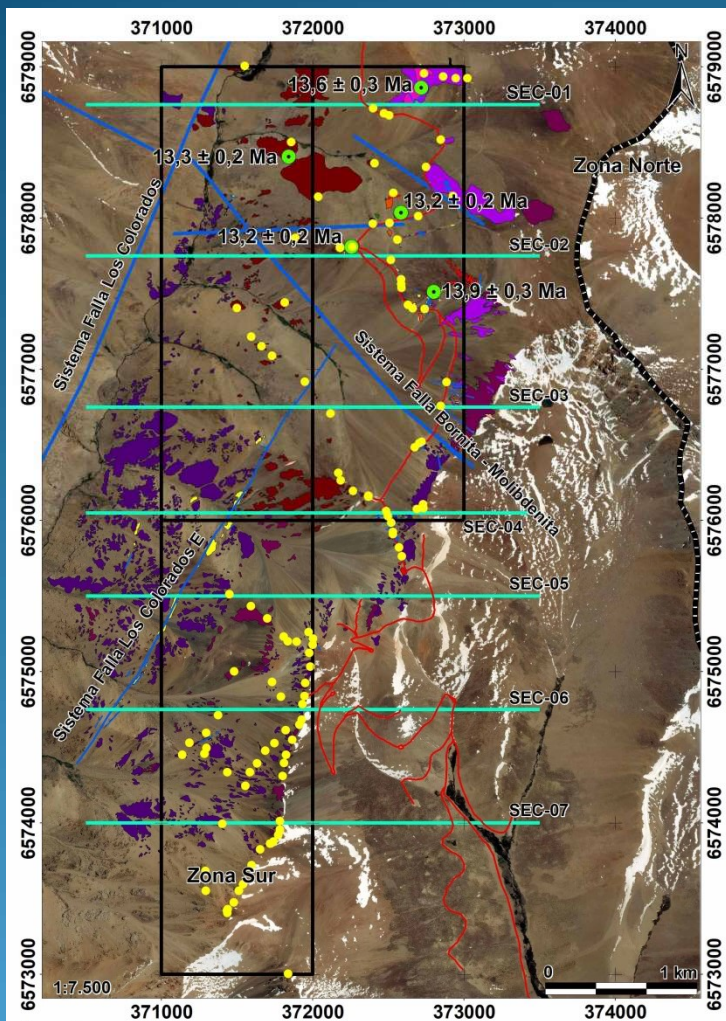
Clarke 0,001 ppm

# GEOQUÍMICA DE ROCAS "SE"



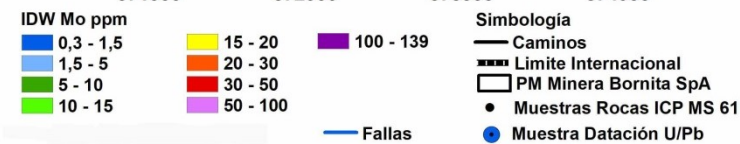
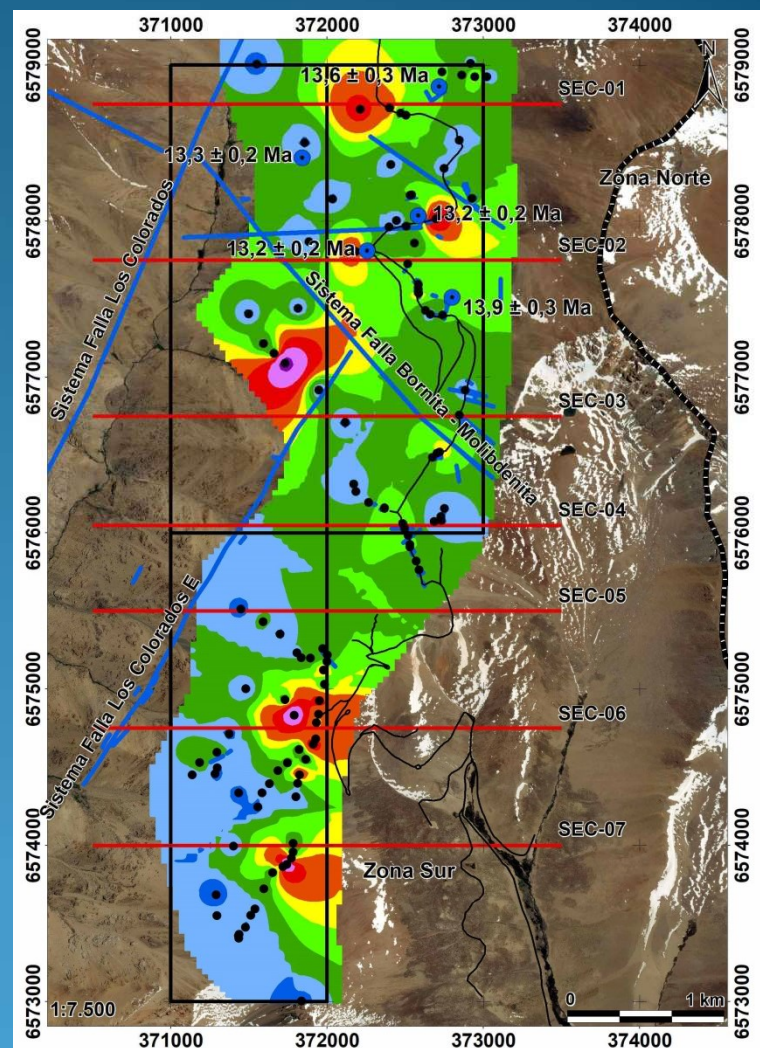
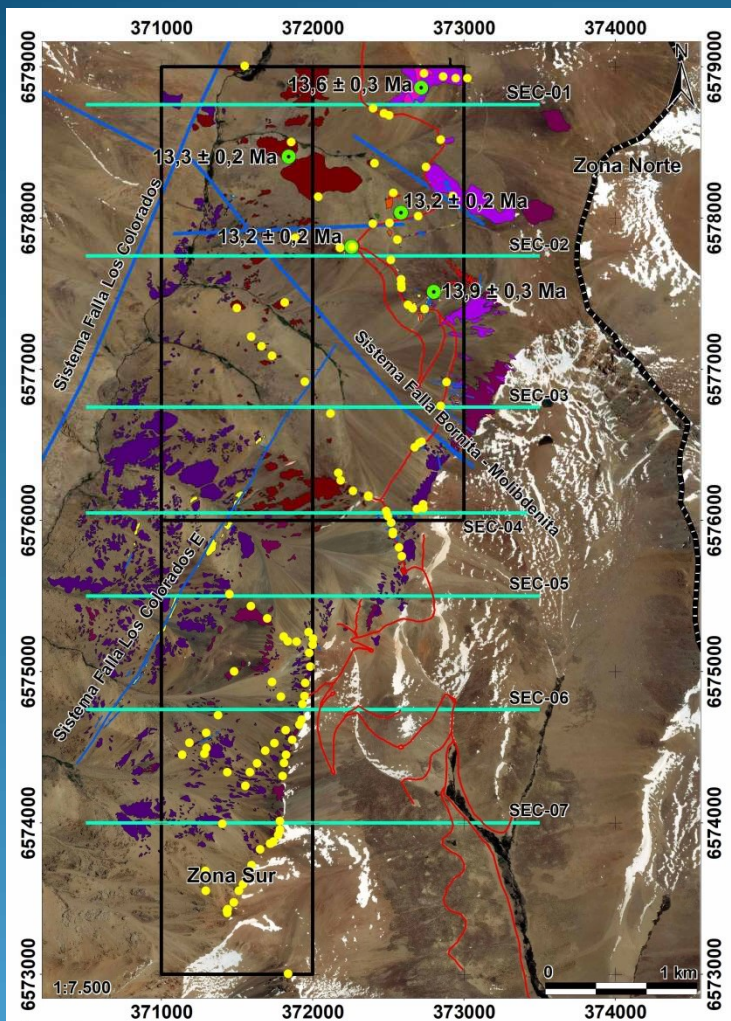
Clarke 0,05 ppm

# GEOQUÍMICA DE ROCAS "SB"



Clarke 0,2 ppm

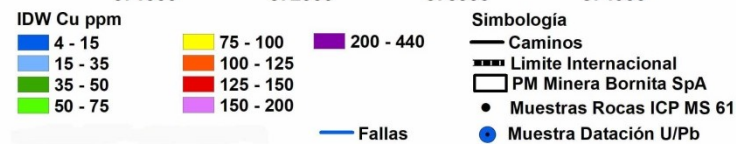
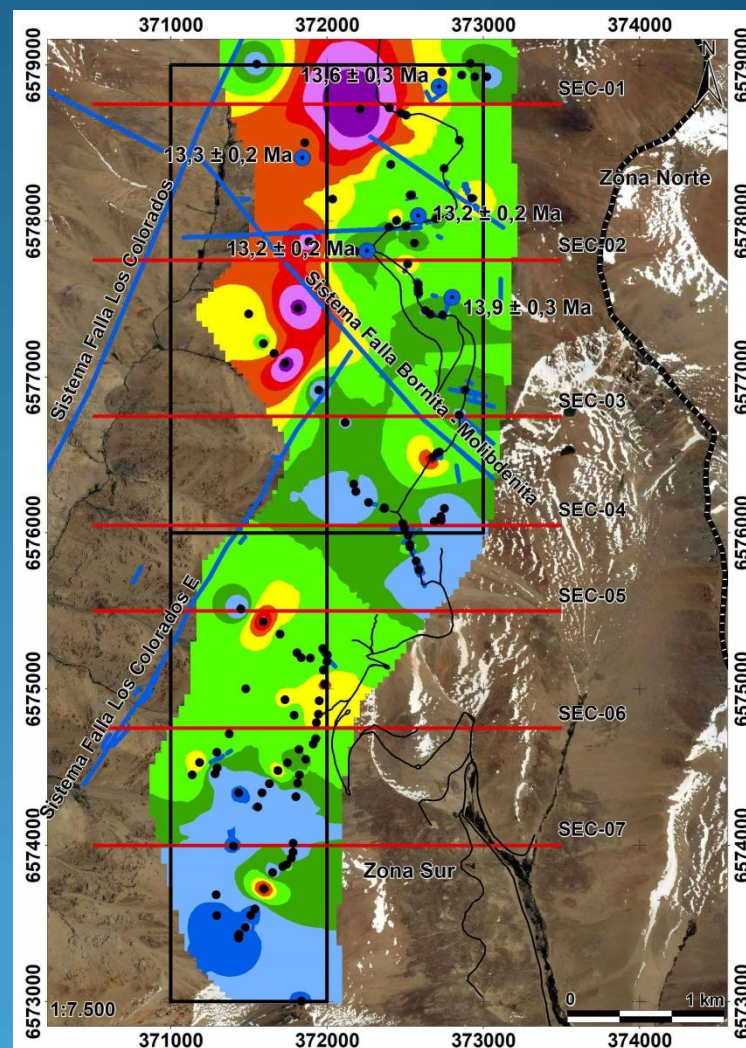
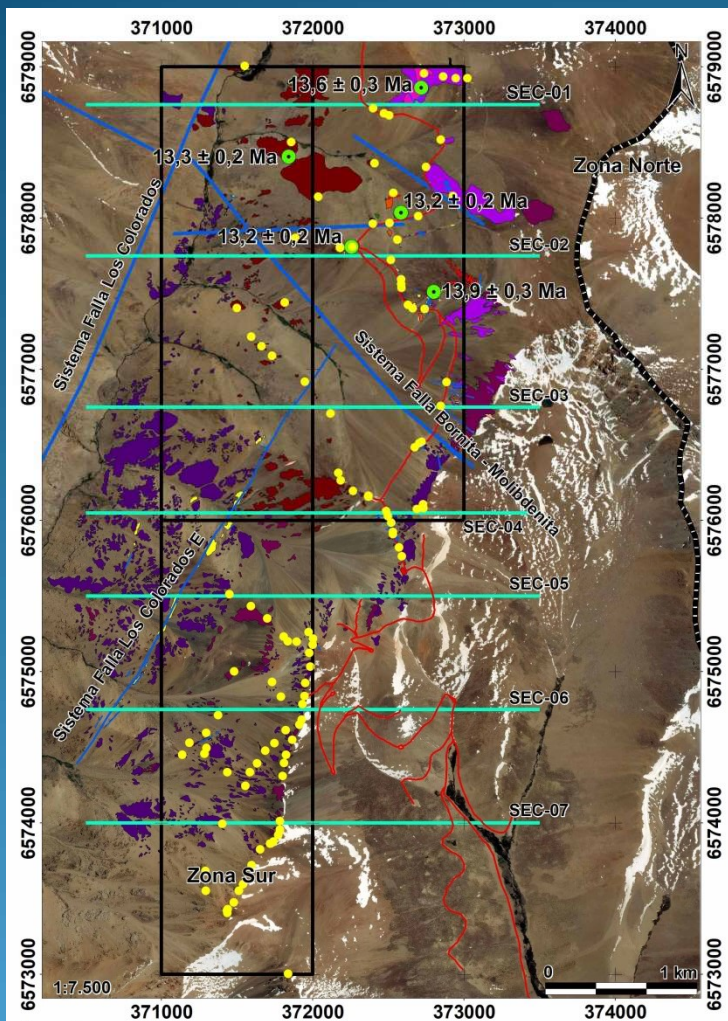
# GEOQUÍMICA DE ROCAS "MO"



**Clarke 1 ppm**

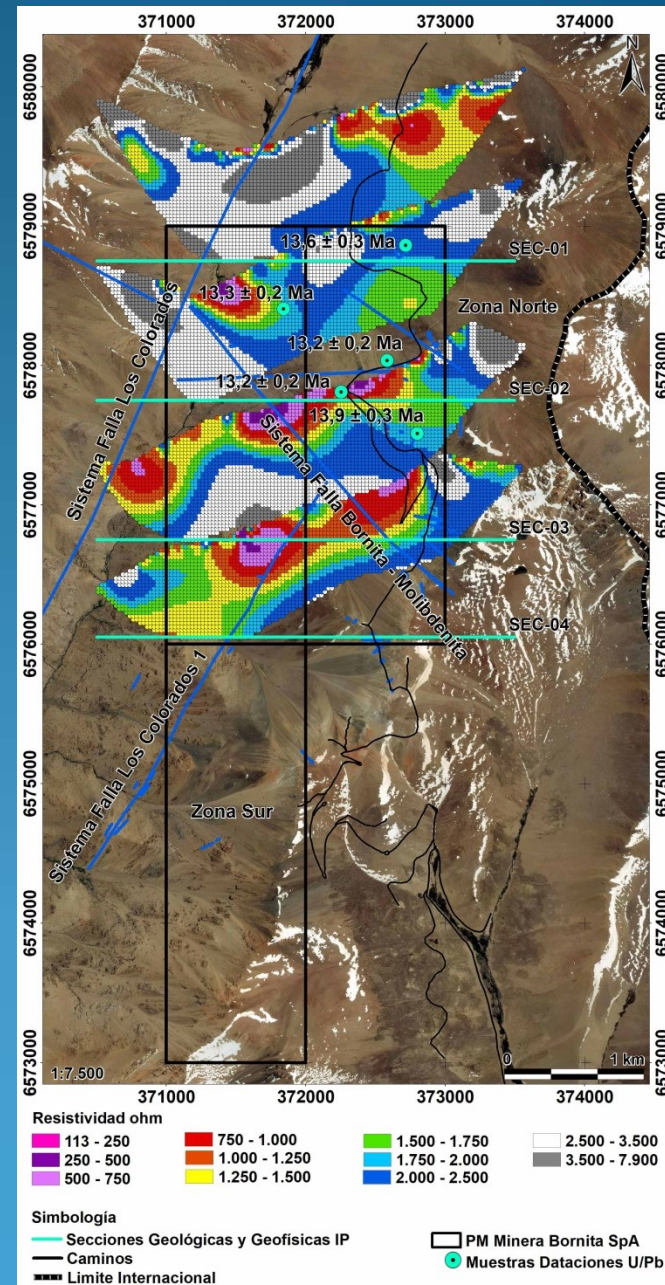
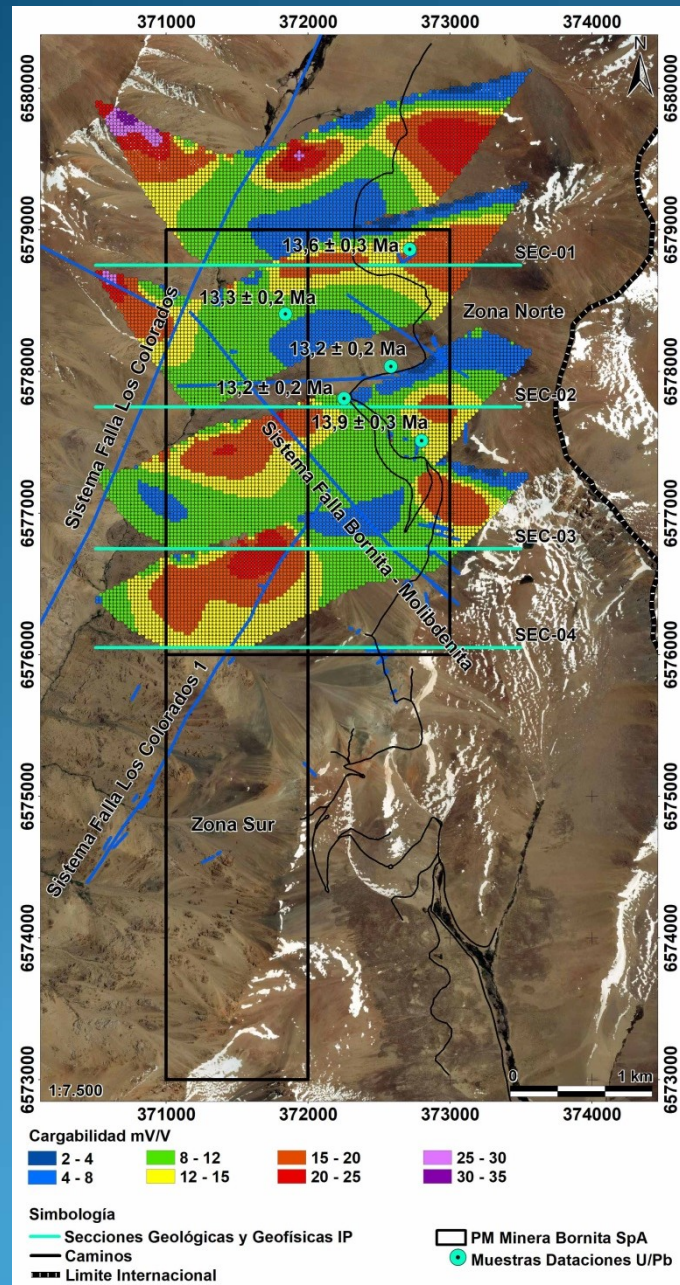


# GEOQUÍMICA DE ROCAS "CU"

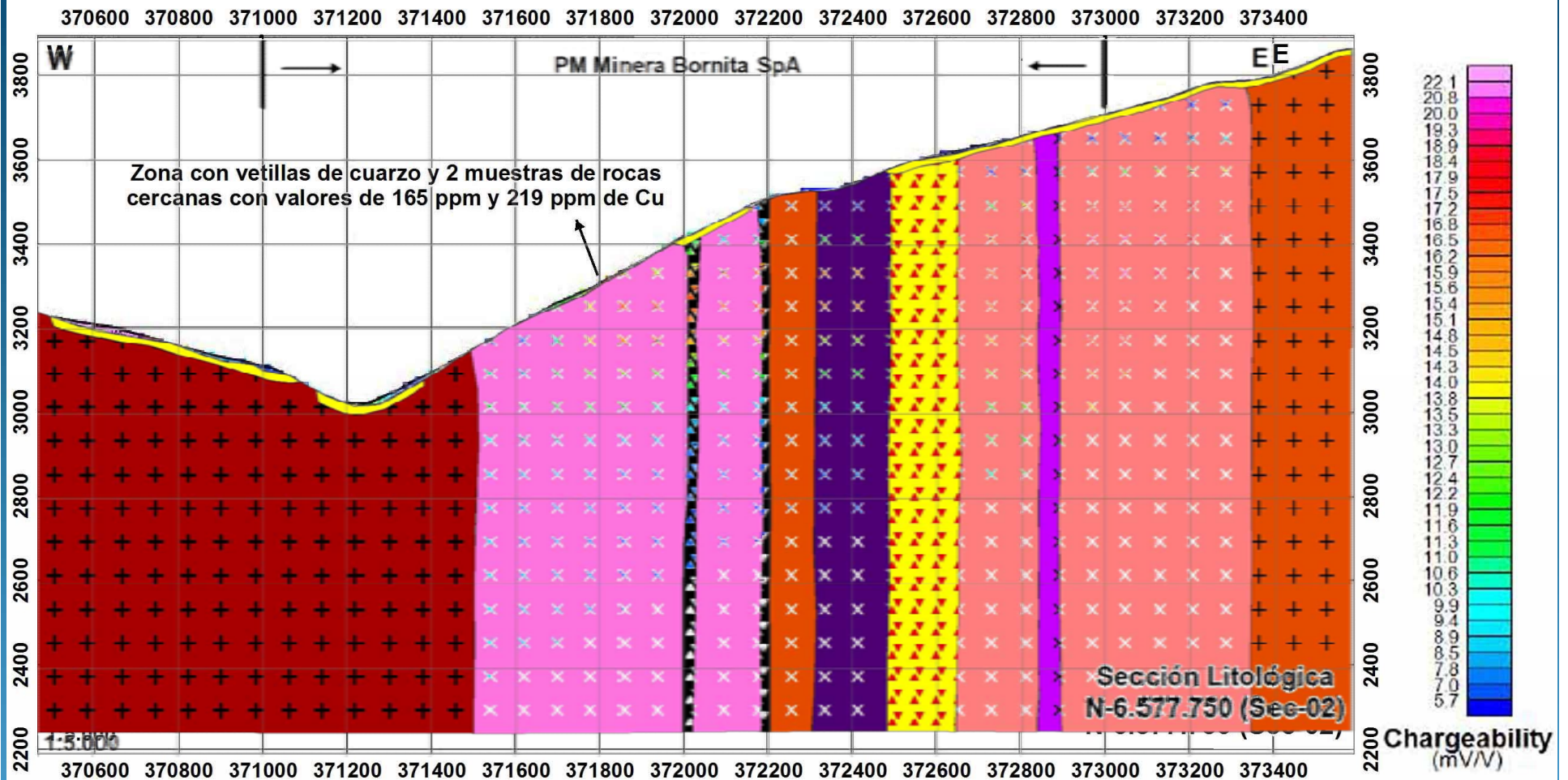


Clarke 75 ppm

# SECCIONES CARGABILIDAD Y RESISTIVIDAD



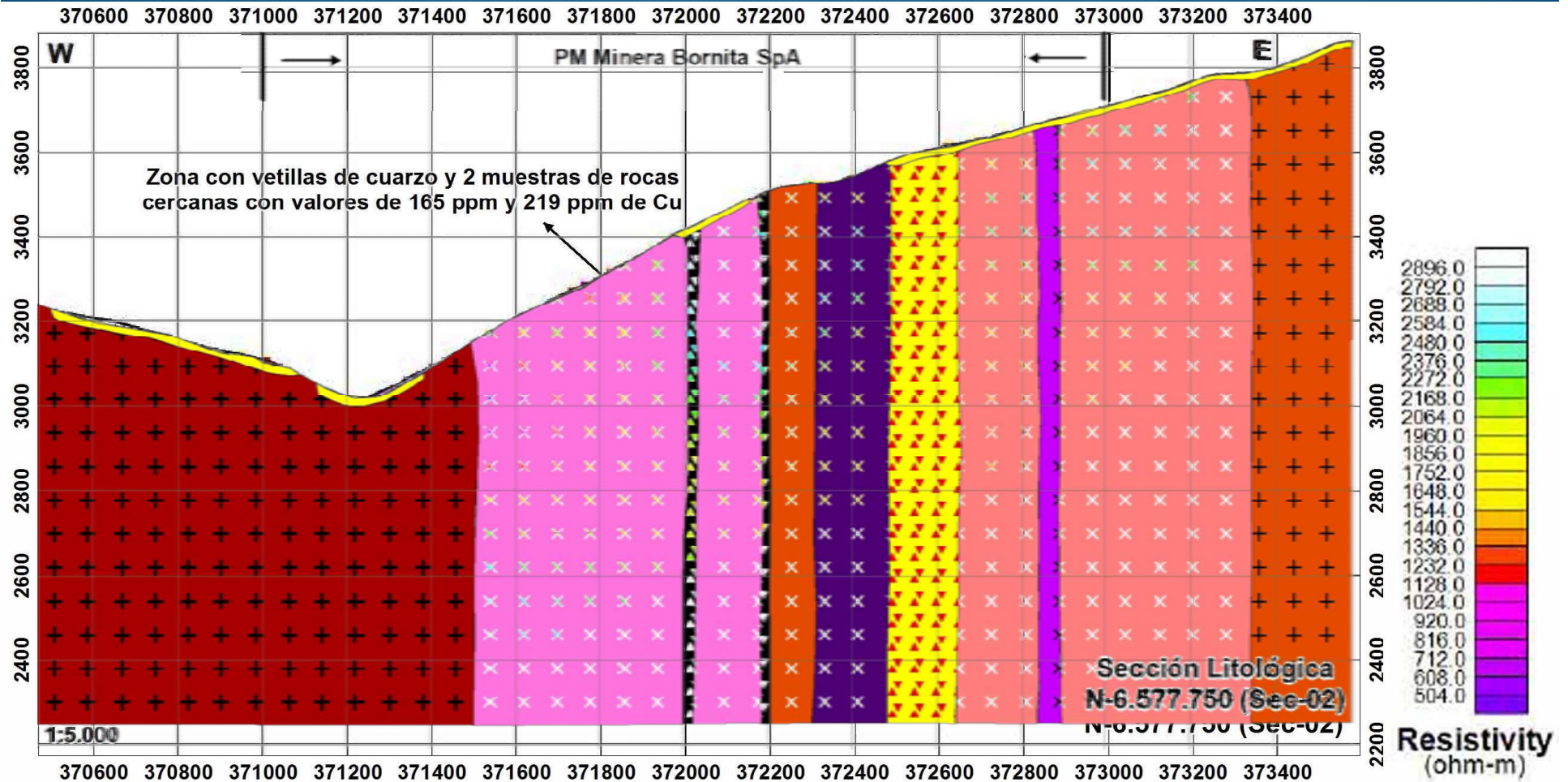
# SECCIONES CARGABILIDAD N6.577.750 (SEC-02)



## Legenda

- |  |   |                                   |
|--|---|-----------------------------------|
| Depositos Coluviales y Fluvioglaciares (Cuaternario) | Pórfido Dacítico Crowded ( $13.2 \pm 0.2$ Ma) | Monzonita Qz ( $13.9 \pm 0.3$ Ma) |
| Brecha de Qz - Ser ± Turm ± Especul (Post 13 Ma)     | Pórfido Riodacítico ( $13.2 \pm 0.2$ Ma)      | Diorita (Mio)                     |
| Brecha de Turm - Qz - Ser - Jar - Hem (Post 13 Ma)   | Granodiorita ( $13.3 \pm 0.2$ Ma)             | Granito (Pz)                      |
| Porfido Dacítico Gueso (13 Ma?)                      | Pórfido Granodiorítico ( $13.6 \pm 0.3$ Ma)   |                                   |

# SECCIONES RESISTIVIDAD N6.577.750 (SEC-02)



## Legenda

- |  |   |                                   |
|--|---|-----------------------------------|
| Depositos Coluviales y Fluvioglaciares (Cuaternario) | Pórfido Dacítico Crowded ( $13,2 \pm 0,2$ Ma) | Monzonita Qz ( $13,9 \pm 0,3$ Ma) |
| Brecha de Qz - Ser ± Turm ± Especul (Post 13 Ma)     | Pórfido Riodacítico ( $13,2 \pm 0,2$ Ma)      | Diorita (Mio)                     |
| Brecha de Turm - Qz - Ser - Jar - Hem (Post 13 Ma)   | Granodiorita ( $13,3 \pm 0,2$ Ma)             | Granito (Pz)                      |
| Pórfido Dacítico Grueso (13 Ma?)                     | Pórfido Granodiorítico ( $13,6 \pm 0,3$ Ma)   |                                   |

# CONCLUSIONES

- La roca de caja corresponden a los granitos del Paleozoico, dioritas y dioritas cuarcíferas correlacionables con la Unidad Infiernillo (Mioceno), monzonitas cuarcíferas datadas en  $13,9 \pm 0,3$  Ma U/Pb, granodioritas datadas en  $13,3 \pm 0,2$  Ma U/Pb y pórfidos granodioríticos datados en  $13,6 \pm 0,3$  Ma U/Pb; donde estos últimos podrían corresponder a los intrusivos precursores de posibles sistemas asociados a la franja de los pórfidos de Cu – Mo (-Au) del Mioceno.
- Cortando a estas unidades se observan pequeños stocks y diques de pórfidos dacíticos “crowded” y pórfidos riodacíticos datados en  $13,2 \pm 0,2$  Ma U/Pb y pórfidos feldespáticos.
- Como parte de los últimos eventos observados y distribuidas en todo el proyecto con orientaciones variables entre NS, EW, N60°W y N35°-70°E, se encuentran las brechas hidrotermales de turmalina – cuarzo – sericita – jarosita – hematita y brechas hidrotermales de cuarzo – sericita ± turmalina ± specularita, donde los clastos observados corresponden a las litologías descritas anteriormente, lo cual nos permite asignarles una edad post 13 Ma.

# CONCLUSIONES

- La mineralización se caracteriza por la presencia de zonas lixiviadas asociadas a las rocas graníticas del Paleozoico y a las brechas hidrotermales, con asociaciones de limonitas dadas por la presencia de goethita – hematita; donde los estudios de sulfuros relictos muestran la presencia de pirita y calcopirita.
- Los resultados geoquímicos muestran correlaciones bajas pero consistentes entre la mayoría de los elementos involucrados en la actividad hidrotermal, donde predominan elementos anómalos como el Te, Sb, Se, As, S, Mo, Bi, Re, Ag, Tl, Cs, Pb, Cu etc.
- La información geoquímica sumado a las edades radiométricas U/Pb de 13 Ma para los eventos intrusivos y post 13 Ma para las brechas hidrotermales, nos permiten inferir que nos encontramos en las partes altas de un sistema de pórfido cuprífero; dejando abierta la opción que en profundidad se emplacen los sistemas mineralizados similares a los observados en los yacimientos como Los Azules, Rincones de Araya, Piuquenes y Los Pelambres; donde este último presenta una primera fase precursora con stocks de dioritas cuarcíferas entre los 14 - 12,5 Ma y una segunda fase del sistema magmático – hidrotermal entre los 12,3 – 10,5 Ma.

Gracias

ation paths ~1 to 5 km vertically (e.g., Yerington, Red Chris, Galore Creek) or

shown in Figure 2 as examples. Petrography, electron microprobe analysis,

