

APÉNDICE

**Apéndice 1 Observaciones de sección delgada
y microfotos**

No.	Sample No.	Locality	Rock name	Igneous rock														Alteration minerals										
				Phenocryst																								
				Qz	Kf	Pl	Bt	Hb	Mu	Ilm	Sph	Ap	Zr	Qz	Kf	Pl	Bt	Ap	Qz	Ab	Ch	Se	Cal	Ep	Sph	Rut	Hm	Gt
1	004HH	Amarete	Ms-Bt granite	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	007HH	Aucapata	Ab-spotted black phyllite																									
3	018HH	Charazani	Rhyolite welded tuff																									
4	019HH	Charazani	Altered Bt granite porphyry	○	○	○	△																					
5	020HH	Charazani	Rhyolite	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	021HH	Charazani	Altered Hb-Bt granodiorite porphyry	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	146HH	Sorata	Volcanic sandstone																									
8	164HH	Yani	Ms-Bt gneissose granite	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9	165HH	Sorata	Hb-Bt granodiorite	○	○	○	○	△																				
10	625aFMS	Amarete	Tourmalinized conglomerate																									

No.	Sample No.	Locality	Rock name	Pyroclastic and sedimentary rock																Remarks								
				Pm	Rock fragment				Crystal fragment					Matrix														
					Qz	Kf	Pl	Bt	Qz	Kf	Pl	Bt	Mu	Hm	Ch	To	Gls	Cl	Cal									
1	004HH	Amarete	Ms-Bt granite																									S-type granite
2	007HH	Aucapata	Ab-spotted black phyllite																									Ab : lenticular aggregate. With Ab-Qz vein
3	018HH	Charazani	Rhyolite welded tuff	△	○	Mst, Sst																						Eutaxitic. Abundant in rock fragment
4	019HH	Charazani	Altered Bt granite porphyry																									Porphyritic. Highly sericitized
5	020HH	Charazani	Rhyolite																									Porphyritic. Gm : fluidal
6	021HH	Charazani	Altered Hb-Bt granodiorite porphyry																									Porphyritic. Highly sericitized
7	146HH	Sorata	Volcanic sandstone	○	And, Dac, Mst																							Abundant in iron oxide
8	164HH	Yani	Ms-Bt gneissose granite																									Foliated, mortar structure. Qz : recrystallized
9	165HH	Sorata	Hb-Bt granodiorite																									Mafic clotting. Pl : having sericitized core
10	625aFMS	Amarete	Tourmalinized conglomerate	○	Gdp, granite, Mst																							Mafic minerals of Gdp : wholly replaced by To

[Legend] ◎ : Abundant ○ : Common △ : Poor * : Rare

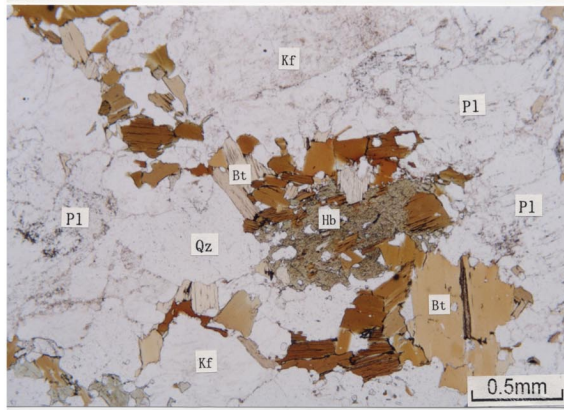
[Abbreviations]

Ab : albite, And : andesite, Ap : apatite, Bt : biotite, Cal : calcite, Ch : chlorite, Cl : clay, Dac : dacite, Ep : epidote, Gdp : granodiorite porphyry, Gl : glass shard, Gm : groundmass, Gr : graphite, Gt : goethite, Hb : hornblende, Hm : hematite, Ilm : ilmenite, Kf : K-feldspar, Mt : magnetite, Mu : muscovite, Pl : plagioclase, Pm : pumice, Qz : quartz, Rut : rutile, Se : sericite, Sph : sphene, Sst : sandstone, To : tourmaline, Zr : zircon

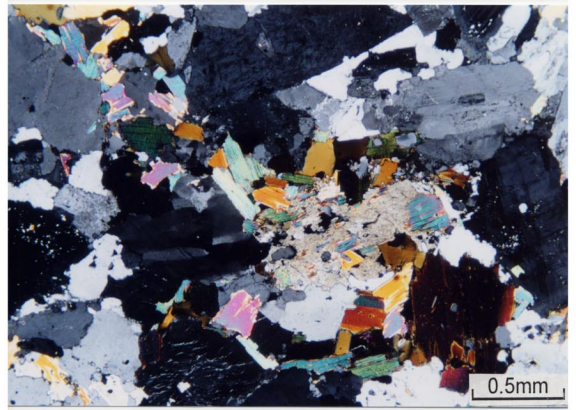
Photomicrographs of Thin Section

165

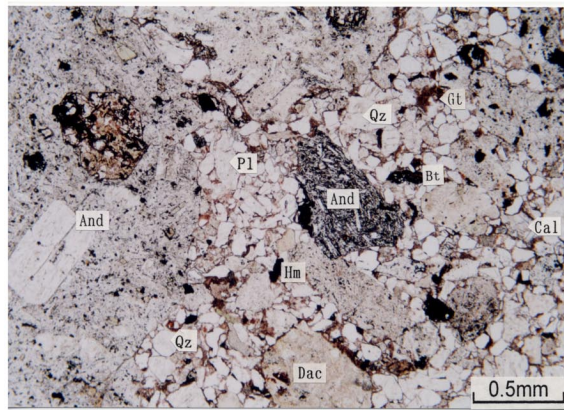
Plane polarized light



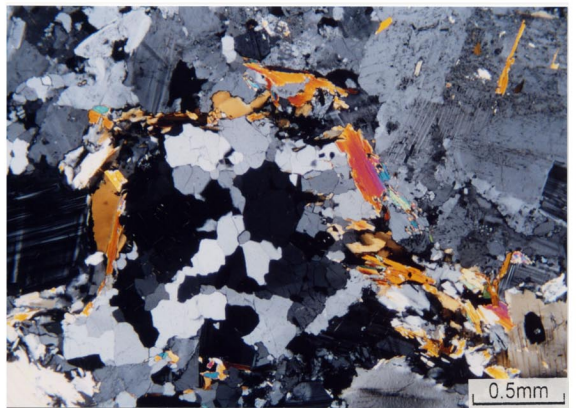
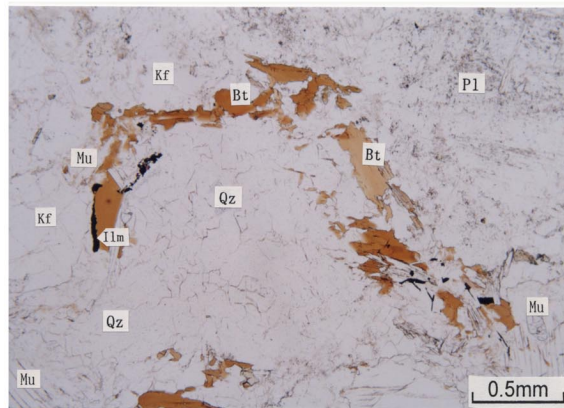
Crossed polarized light



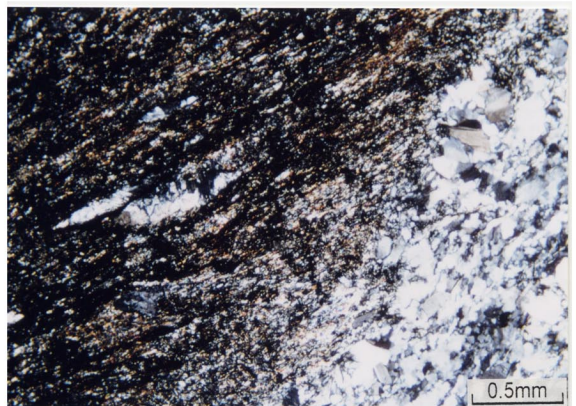
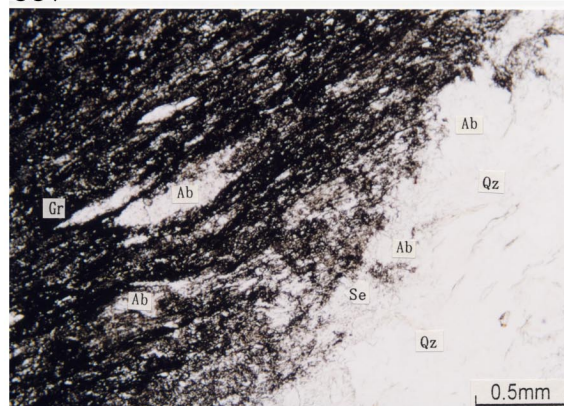
146



164



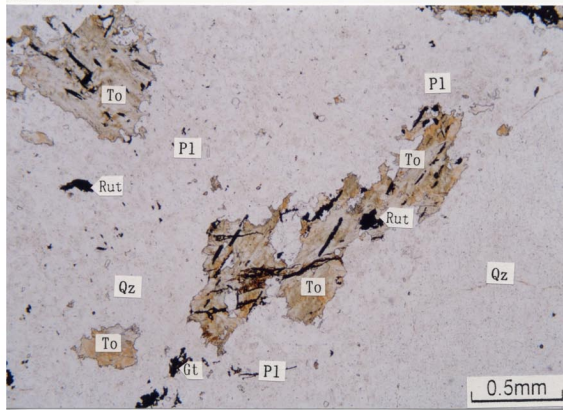
007



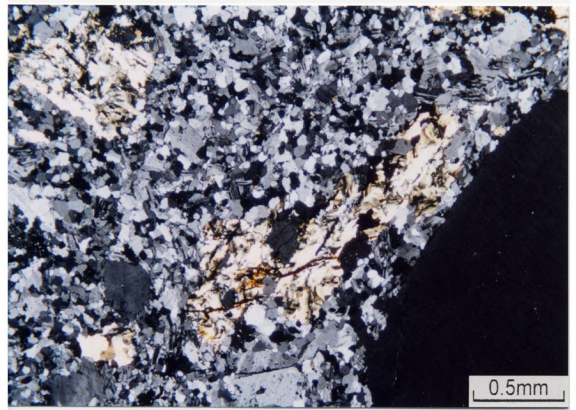
Photomicrographs of Thin Section

6250

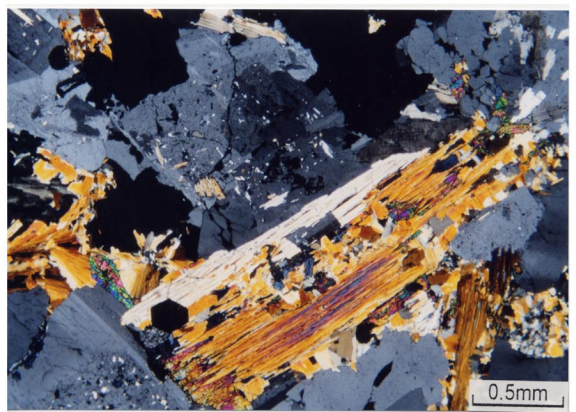
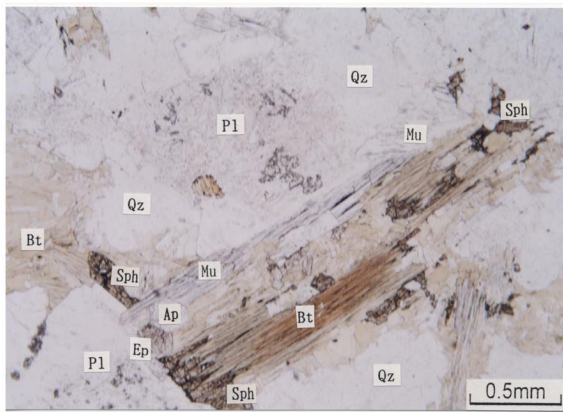
Plane polarized light



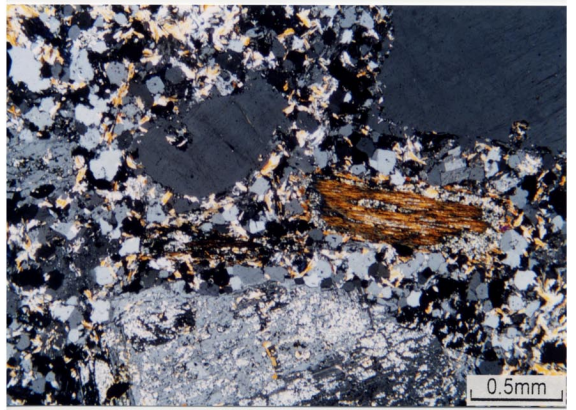
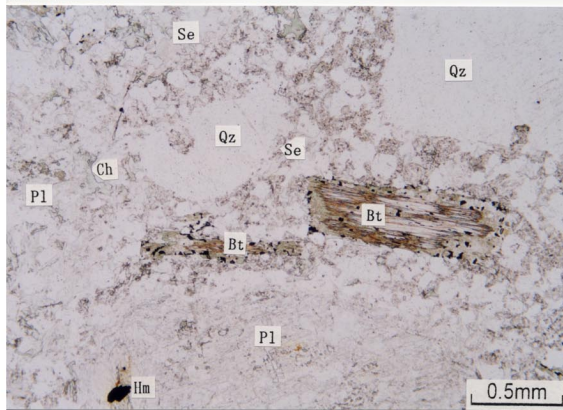
Crossed polarized light



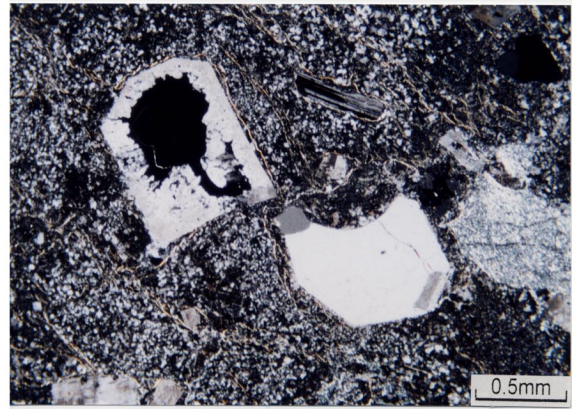
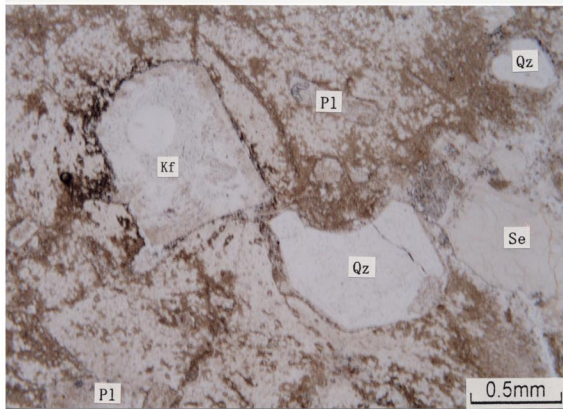
004



021



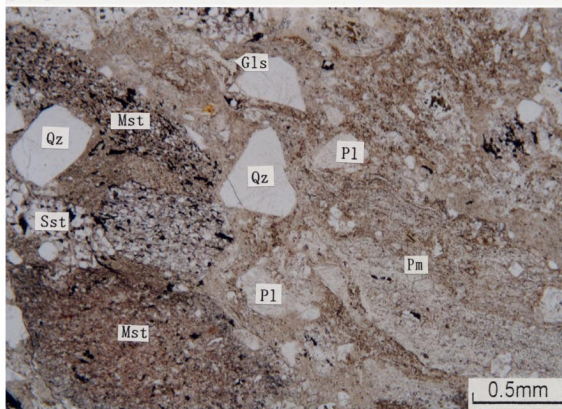
020



Photomicrographs of Thin Section

O18

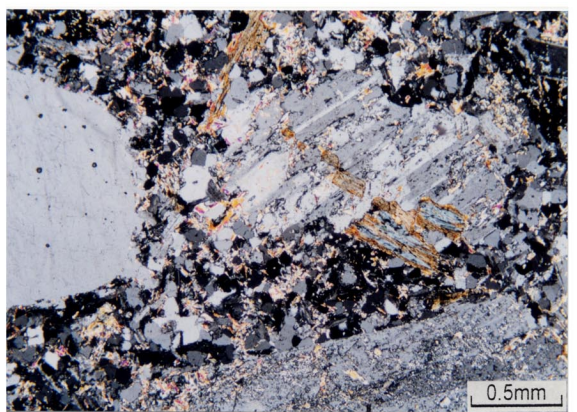
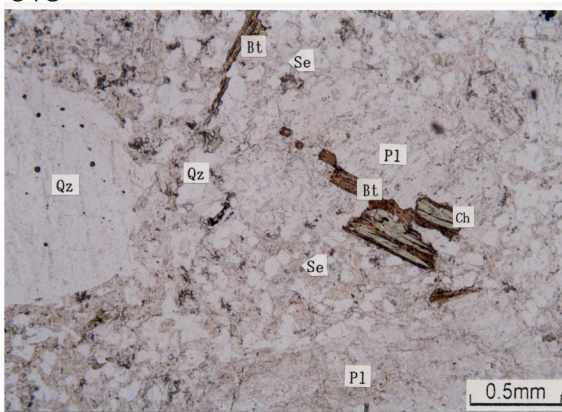
Plane polarized light



Crossed polarized light



O19



Apéndice 2 Datación por el método K/Ar

1. Separación de Mineral

019HH (Bt porfido granitico; Complejo Charazani)

La biotita ha alterado a chlorita (confirmado por SEM) a partes fué separado de esta muestra. La fracción de 180 a 500 micrones han analizada.

021HH (Hb-Bt porfido granodioritico; Complejo Charazani)

Concentrado preparado es mayormente pedasos de barita/chlorita y menormente tourmalina negra (confirmado por SEM). La muestra no tiene biotita ni hornblenda.

Metodo de roca total de K-Ar ha usado para esta muestra.

165HH (Hb-Bt granodiorita; Granodiorita de Illampu)

La biotita (confirmado por SEM) ha separado de esta muestra. La fracción de 180 a 500 micrones han analizada.

164HH (Ms-Bt gneissose granito; Granito de Yani-Zongo)

La biotita (confirmado por SEM) ha separado de esta muestra. La fracción de 180 a 500 micrones han analizada.

004HH (Ms-Bt granito; Granodiorita de Amarete)

La biotita (confirmado por SEM) ha separado de esta muestra. La fracción de 180 a 500 micrones han analizada.

2. Resultados

El potasio (K) concentración fué ejetuada por ICP.

El análisis de argon (Ar) fué ejetuado por usando a "isotope dilution procedure" en noble gas mass espectrometry.

Muestra	$^{40}\text{Ar}_{\text{rad}}$, nl/g	%K	% $^{40}\text{Ar}_{\text{air}}$	Ada, Ma
019HH	4.87	1.27	17.1	97.7 \pm 2.5
021HH	13.63	3.67	8.3	94.9 \pm 2.6
165HH	60.32	7.08	1.5	210.7 \pm 5.8
164HH	9.10	6.69	4.2	35.3 \pm 1.0
004HH	25.83	7.06	19.4	93.4 \pm 2.6

Apéndice 3 Análisis química de rocas

	sample No.	004	019	021	164	165
	rock name	Ms-Bt granite	Bt granite popy.	Ms-Bt granodiorite	Ms-Bt granite	Hb-Bt granodiorite
	locality	Amarete	Charazani	Charazani	Yani-Zongo	Illampu
		%	%	%	%	%
chemical composition	SiO ₂	68.50	67.50	66.70	71.40	66.50
	Al ₂ O ₃	14.55	14.45	15.50	14.10	14.20
	Fe ₂ O ₃	3.19	3.51	3.68	2.00	3.70
	FeO	2.70	2.96	2.77	1.74	3.15
	MnO	0.06	0.05	0.01	0.04	0.07
	CaO	1.91	1.09	0.47	1.01	2.64
	MgO	0.99	0.56	0.96	0.31	1.37
	Na ₂ O	3.09	2.72	2.61	2.70	3.19
	K ₂ O	3.94	4.91	4.33	4.79	3.92
	TiO ₂	0.40	0.32	0.43	0.18	0.45
	P ₂ O ₅	0.17	0.20	0.25	0.31	0.16
	Cr ₂ O ₃	0.03	0.01	0.01	0.03	0.03
	SrO	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.03
	BaO	0.07	0.09	0.29	0.04	0.09
	LOI	1.02	2.38	2.46	0.87	1.20
total	100.63	100.75	100.47	99.52	100.70	
normative composition	q	27.99	28.21	31.35	33.52	23.39
	or	23.97	30.37	27.30	29.36	23.91
	ab	28.42	25.43	24.51	25.08	29.36
	an	8.60	4.30	0.76	3.12	12.44
	c	2.33	3.51	6.92	3.78	0.23
	hy	4.31	3.45	3.96	2.02	5.68
	mt	3.42	3.82	4.02	2.16	3.97
	il	0.57	0.46	0.63	0.26	0.64
	ap	0.36	0.44	0.55	0.67	0.34
	cm	0.03	0.01	0.01	0.03	0.03
	total	100.00	100.00	100.01	100.00	99.99
normative ratio	q	31.46	31.94	37.36	36.80	26.25
	ab+an	41.60	33.67	30.11	30.96	46.91
	or	26.94	34.39	32.53	32.24	26.84
	total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
ACF ratio	Al ₂ O ₃ -Na ₂ O-K ₂ O	30.9	32.7	41.2	41.8	24.1
	CaO	20.6	13.9	5.4	17.1	24.5
	MgO+T•FeO	48.5	53.4	53.4	41.1	51.4
	total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

**Apéndice 4 Observaciones de sección pulida
y microfotos**

RESUMEN

MUESTRA N° 818JMC.- La mineralización se presenta diseminada y rellenando fracturas. El único mineral metálico observado es la galena.

MUESTRA N° 519JFCH.- La mineralización ocurre rellenando fracturas aunque en sectores parece masiva. La pirita es el mineral más abundante en la muestra, con microfracturas e intersticios rellenos por pirrotita y calcopirita. La pirrotita parece estar siendo reemplazado por la calcopirita. Ocurre rellenando intersticios y diseminado en la ganga. Se altera al llamado mineral intermedio. La esfalerita es muy escasa.

MUESTRA N° 824JMC.- La mineralización ocurre diseminada, notándose agregados de granos de pirita. Existe un reemplazamiento de los minerales máficos por pirita. El rutilo se presenta diseminado en la ganga. Hay limonitas rellenas intersticios, fracturas y cavidades en la ganga.

MUESTRA N° 029ES.- Muestra con mineralización masiva, con abundante hematita, ¿producto de la alteración de la magnetita?. Tiene porosidades rellenas por pirita y fracturas rellenas por cobre gris. La calcopirita rellena algunos intersticios. La estibina se encuentra asociada a la calcopirita y cobre gris, reemplazando a ambos. También rellena porosidades en la pirita. Los minerales secundarios de cobre (covelita y digenita) se presentan en los bordes de la calcopirita y cobre gris.

MUESTRA N° 099HH.- la mineralización ocurre como relleno de fracturas y diseminado. La magnetita es el mineral más abundante siendo alterado por hematita. Sus porosidades están rellenas por calcopirita y pirita. La arsenopirita se presenta diseminada en la ganga y sus microfracturas están rellenas por calcopirita, estando ambos minerales asociados.

MUESTRA N° 958HV.- Muestra constituida por ganga oxidada y fracturada, con sulfuros como la pirita diseminados. La pirita presenta microfracturas rellenas por hematita y porosidades rellenas por calcopirita. La arsenopirita ocurren diseminados en la ganga. La calcopirita se altera a covelita-digenita-hematita, a los cuales está asociado. La pirrotita es muy escasa y solo se le ha observado rellenando una porosidad en la pirita. La hematita altera a la pirita y calcopirita a través de los bordes y microfracturas. La covelita y digenita rodean los granos de calcopirita.

MUESTRA N° 658FMS.- Muestra muy oxidada es la cual quedan relíctos de sulfuros primarios. La calcopirita rellena cavidades y fracturas en la hematita (¿alteración de la pirita?), siendo reemplazado por la covelita, digenita y calcosina. La galena presenta una alteración a covelita y digenita. La esfalerita solo ocurre en inclusiones con la calcopirita.

MUESTRA N° 659FMS.- La mineralización se presenta como relleno de fracturas y escasamente diseminado. La pirita es el mineral más abundante y ocurre diseminado o

rellenando fracturas en la ganga. Sus porosidades y microfracturas están rellenas por galena y calcopirita a los cuales está asociado. La arsenopirita se presenta diseminado en la ganga. Sus porosidades están rellenas por galena y es parcialmente reemplazado por la galena y calcopirita, estando asociado a ellos. La covelita y digenita se presentan en los bordes y microfracturas de la calcopirita: la hematita rellena fracturas en la ganga y altera a la pirita en los bordes.

MUESTRA N° 518JFCH.- La mineralización es de relleno, compuesta por minerales como la pirita (alterado por marcasita), esfalerita que es el mineral más abundante, pirrotita, galena, proustita, calcopirita, cobre gris y rutilo. La esfalerita está asociada a la galena, pirrotita y calcopirita, minerales que la reemplazan parcialmente. Rellena algunas fracturas en la ganga. La pirita se presenta en dos generaciones, estando la segunda como relleno de microfracturas en la esfalerita. La proustita se encuentra asociada a la galena y parece que reemplaza a la calcopirita y esfalerita. El cobre gris está muy asociado a la calcopirita.

MUESTRA N° 002HH.- La muestra es muy parecida a la **518JFCH**, siendo la esfalerita el mineral más abundante. Tiene inclusiones de pirita I, y microfracturas rellenas por pirita II. Es reemplazada por la pirrotita, calcopirita, estibina y galena, estando asociada a ellas. Escasamente se presenta diseminada y relleno de fracturas. La galena parece ser coetánea con la estibina. El cobre gris reemplaza a la esfalerita y está asociada a la calcopirita. La marcasita se presenta asociada a la pirita y pirrotita a los cuales reemplaza.

MUESTRA N° 623FMS.- la mineralización se presenta mayormente relleno de fracturas y diseminado en la ganga. La pirita está mayormente en las fracturas y escasamente diseminado. Tiene porosidades rellenas por calcopirita, estando asociado a ella. La arsenopirita reemplaza a la pirita y sus porosidades están rellenas por calcopirita. La esfalerita mayormente está diseminado y escasamente en fracturas.

MUESTRA N° 286PRV.- Muestra con abundante cuarzo, oxidado y con sulfuros relleno de fracturas y como escasa diseminación. La pirita ocurre en fracturas y diseminado, sin estar asociado a los demás minerales presentes. La estibina muy escasa y solo ha sido observada relleno de fracturas parcialmente una fractura en la ganga. La arsenopirita solo aparece diseminada en la ganga. La calcopirita igualmente solo se le observa diseminada en la ganga.

MUESTRA N° 733LA.- La mineralización se presenta relleno de fracturas y formando un mosaico de granos. La estibina está muy asociada a la bertierita al cual parece reemplazar. Existe un reemplazamiento del antimonio por Hierro. La ¿boulangerita? Se encuentra asociado a la estibina, siendo muy escaso. La presencia de estibina, bertierita y ¿boulangerita? Han sido determinados mediante microscopía electrónica.

NOTA.- Las secuencias de formación mineral indicadas en los estudios, son tentativas, pudiendo variar con el estudio de otras muestras que aporten nuevos elementos de juicio para su interpretación. Igualmente, para una mejor interpretación es necesario contar con el plano de ubicación de las muestras y de ser posible una geología del área.

Muestra N° 818JMC.-

La muestra está constituida por abundante cuarzo, con diseminaciones de turmalina y sulfuros.

La galena es el mineral más abundante en la muestra y se presenta diseminado en la ganga o rellenando microfracturas. Los granos tiene formas anhedrales a subhedrales, con tamaños hasta de 1.5 mm. Escasos granos se presentan rellenando intersticios en la turmalina. La galena suma menos del 0.5 %.

La galena solo ocurre asociada a la turmalina.

Textura.- Diseminada y relleno de fracturas.

Posible secuencia de formación mineral: Turmalina, Galena

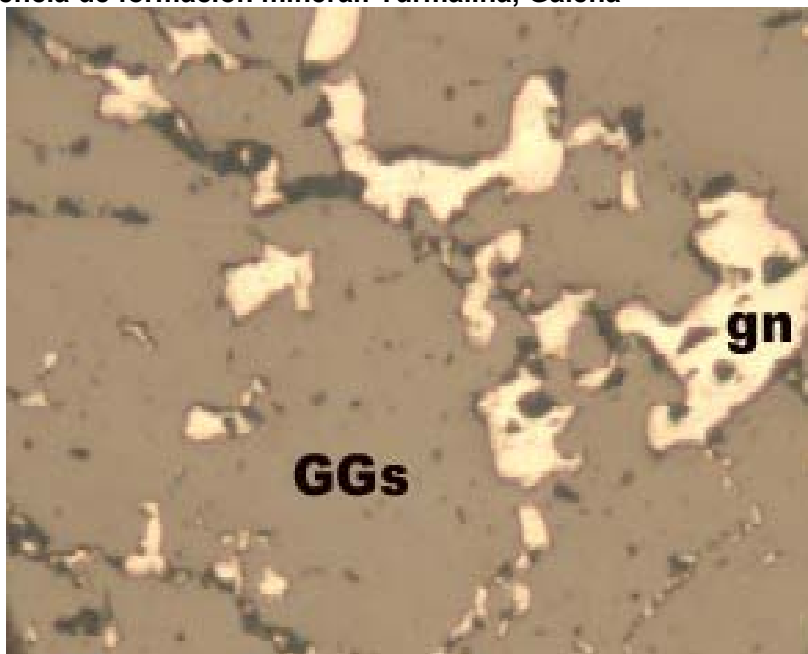


FOTO N° 4.- Granos de galena (gn) rellenando algunas de las microfracturas de la ganga (GGs).

Muestra N° 519JFCH.-

Muestra mineralizada compuesta por ganga de cuarzo, limonitas y sulfuros. Las limonitas tñen la ganga.

La **pirita** es el mineral más abundante en la muestra y se presenta en “playas” de dimensiones centimétricas. Individualmente se le observa en cristales anhedrales a subhedrales, con tamaños menores a 0.25 mm. Se encuentra con abundantes microfracturas e intersticios rellenos por sulfuros como la pirrotita y la calcopirita, minerales a los cuales está asociado. La pirita representa el 45 % de la muestra.

La **pirrotita** se presenta en cristales anhedrales a subhedrales, con tamaños menores a 0.35 mm. Rellena microfracturas, porosidades e intersticios en la pirita. Parece estar siendo reemplazado por la calcopirita. La pirrotita se encuentra asociada a la pirita y calcopirita. Ocurre diseminado y rellenando diminutas microfracturas discontinuas en la ganga. Su porcentaje llega al 1 %.

La **calcopirita** se presenta en cristales anhedrales, con tamaños menores a 0.3 mm. Ocurren rellenando intersticios y microfracturas en la pirita. En sectores se le observan como “playas” milimétricas. Su porcentaje aproximado es de 0.5 %. Reemplaza a la pirrotita, mineral al cual está asociado.

La **esfalerita** se presenta en cristales anhedrales, muy diminutos y escasos. Los granos observados son menores a 0.05 mm. Ocurre como trazas.

La **marcasita** se presenta como cristales anhedrales, en tamaños inferiores a 0.2 mm, siempre asociado a la pirrotita, al cual reemplaza. Ocurre en porcentaje cercano al 1 %.

Existe un mineral de alteración asociado a la pirrotita, el llamado “**mineral intermedio**” (mi), que viene a ser el paso de la pirrotita a marcasita. Este mineral se encuentra en los bordes y microfracturas de la pirrotita. Su porcentaje es de 0.5 % aproximadamente.

Las limonitas se presentan tiñendo parcialmente la ganga y como relleno de diminutas fracturas. Llega al 2 %.

Textura.- Relleno de fracturas.

Posible secuencia de formación mineral:

- 1) Pirita, Esfalerita
- 2) Pirrotita, Calcopirita, Marcasita; “Mineral Intermedio”, Limonitas

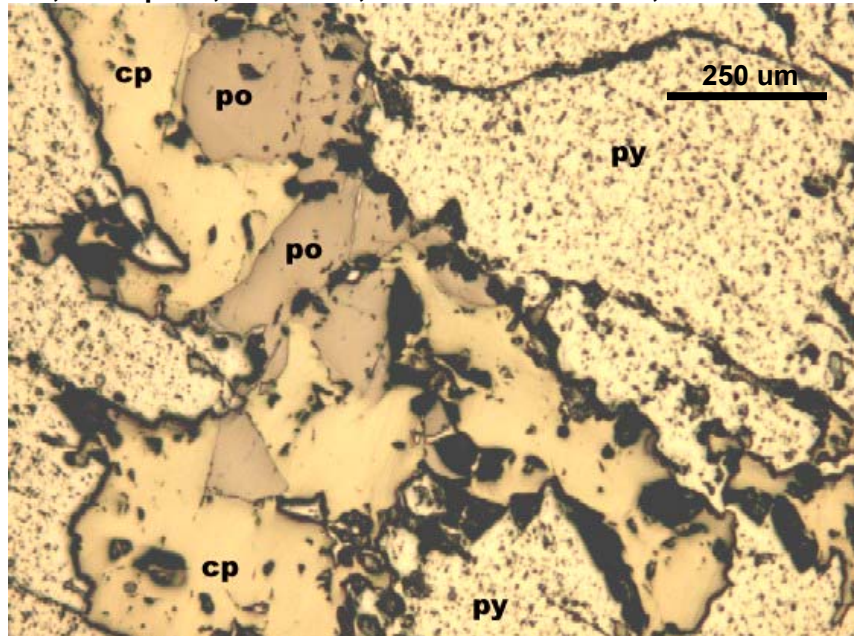


FOTO N° 5.- Se puede apreciar a la pirita (py) fracturada, lo que es aprovechado por la pirrotita (po) y calcopirita (cp) para rellenar esas microfracturas. Además la calcopirita parece reemplazar a la pirrotita.

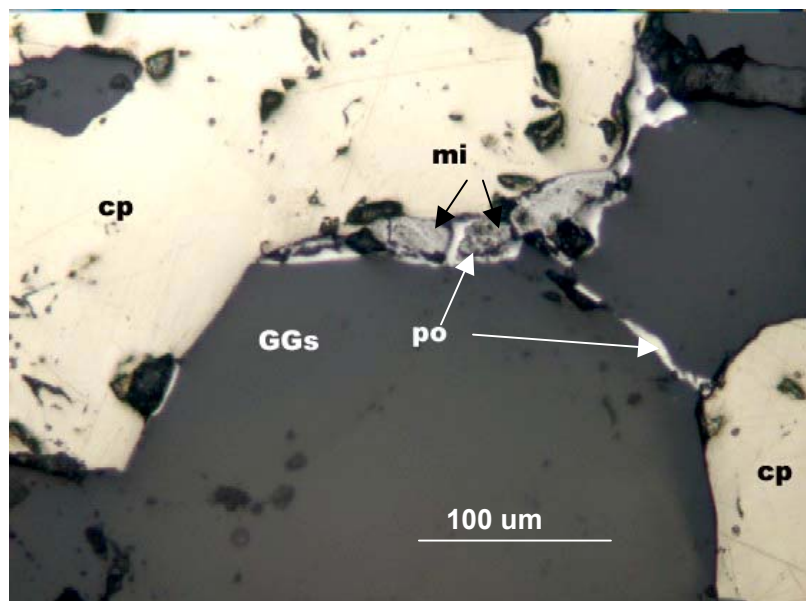


FOTO N° 6.- Granos de calcopirita (cp) diseminados en la ganga (GGs), presentando en un borde a la pirrotita (po) alterada al mineral intermedio (mi). La pirrotita además rellena una microfractura en la ganga.

Muestra N° 824JMC.-

Muestra en la cual es posible observar un fracturamiento con limonitas rellenas las fracturas y además diseminado en la muestra. También se observan limonitas pseudomórficas.

La **pirita** se presenta como cristales anhedrales, diseminados en la ganga. Los granos llegan a medir hasta 0.05 mm., pero forma agregados de granos reemplazando a los máficos y llega

a medir hasta 3.5 mm. Contiene escasas inclusiones de rutilo. Su porcentaje llega al 3 %. Existen granos de pirita de menor tamaño que están diseminados en la ganga.

El **rutilo** se presenta en cristales anhedrales a subhedrales, con tamaños menores a 0.1 mm. Ocurre diseminada en la ganga o como diminutas inclusiones en la pirita. Está como trazas.

Las **limonitas** se presentan relleno de fracturas, intersticios y cavidades en la ganga. Se observan moldes de posibles minerales máficos alterados por las limonitas. Su porcentaje llega al 3 %.

Textura.- Diseminada.

Posible secuencia de formación mineral: Rutilo, Pirita, Limonitas

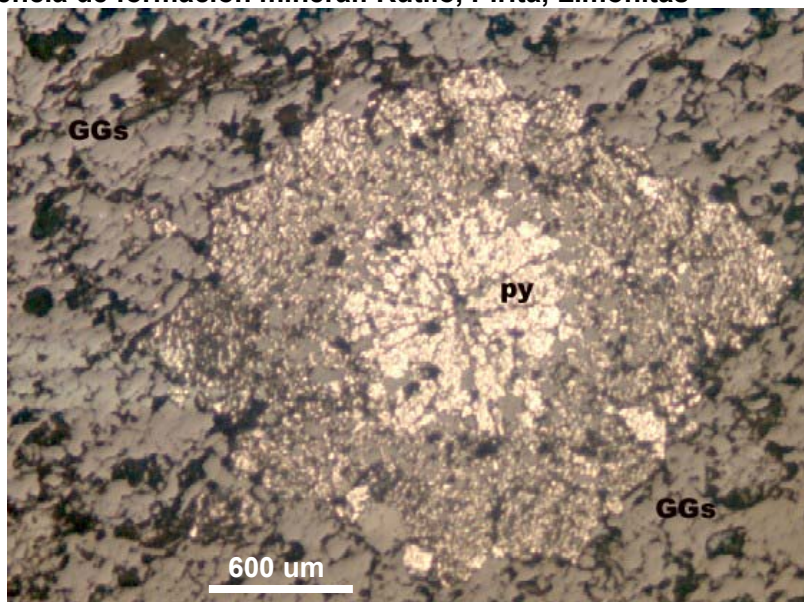


FOTO N° 7.- Pirita (py) reemplazando a un anfíbol, según se puede observar por sus formas. La pirita se encuentra diseminada en la ganga.

Muestra N° 029ES.-

Muestra con mineralización masiva, en la cual es posible observar minerales como la calcopirita, pirita y hematita.

La **pirita** se presenta como cristales anhedrales a subhedrales, e incluso existen algunos cristales euhedrales. Los granos llegan a medir hasta 2.5 m, formando en sectores, “playas” de dimensiones milimétricas. Los granos están muy fracturados y mayormente son relícticos. Ocurren como inclusiones en el cobre gris y queda como relíctos en las porosidades de la hematita, minerales a los cuales está asociado. El porcentaje de pirita llega al 12 %.

La **calcopirita** se presenta como cristales anhedrales, en tamaños hasta de 0.25 mm. Se encuentran muy asociados al cobre gris, mineral al cual reemplaza parcialmente. Está siendo parcialmente reemplazado por la covelita y digenita, a través de sus microfracturas. Está asociado a la covelita, digenita, cobre gris y pirita. Su porcentaje llega al 1 %.

El **cobre gris** se presenta como cristales anhedrales formando “playas” hasta de 0.6 mm. Está siendo parcialmente reemplazado por la calcopirita a través de fracturas, bordes y centro, estando ambos minerales muy asociados. Presenta microfracturas rellenas por covelita, digenita, minerales que lo reemplazan parcialmente. Tiene inclusiones de pirita. Su porcentaje llega al 3 %.

La **estibina** se presenta en cristales anhedrales a subhedrales, con tamaños hasta de 0.36 mm. Está asociado a la calcopirita y cobre gris, a los cuales reemplaza parcialmente. Rellena algunas de las porosidades de la pirita. Su porcentaje llega al 0.5 % aproximadamente.

La **hematita** es un mineral secundario que se ha producido por la alteración de la magnetita. Se puede apreciar que algunas de sus porosidades han estado rellenas por la pirita. Del mismo modo, algunas fracturas aún están rellenas por cobre gris. La calcopirita se presenta como relleno intersticial. Su porcentaje llega al 70 %.

Los minerales secundarios de cobre como la **covelita** y **digenita**, se presentan como cristales anhedrales con tamaños hasta de 0.2 mm. Se les observa en los bordes de la calcopirita y

cobre gris, así como en microfracturas de la calcopirita y cobre gris, minerales a los cuales está asociado. Su porcentaje llega al 1 %.

Textura.- Masiva, parcialmente de reemplazamiento.

Posible secuencia de formación mineral: Hematita (Magnetita), Pirita, Cobre Gris, Calcopirita, Estibina, Covelita-Digenita-Hematita

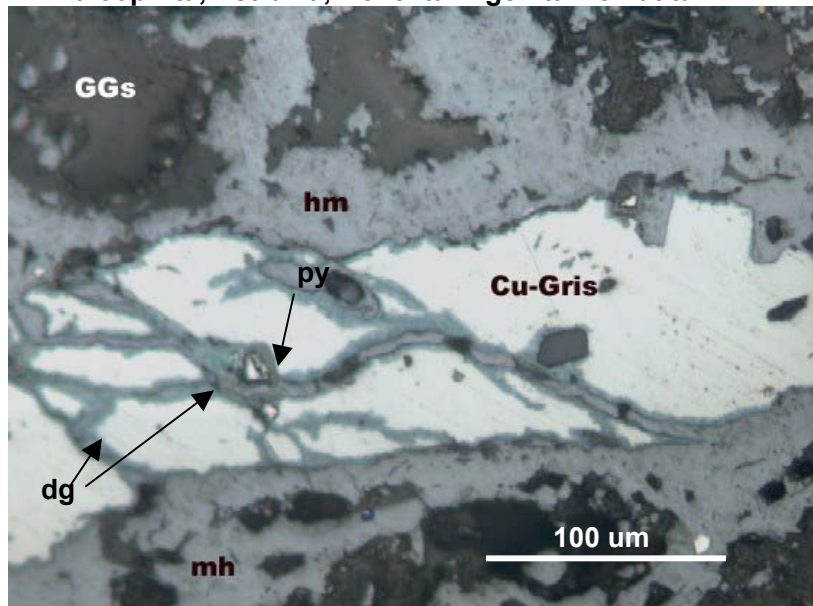


FOTO N° 8.- Microfractura en la hematita (hm) la cual está rellena por cobre gris (Cu-gris), Microfracturas en el cobre gris rellenas por digenita (dg). Escasa cantidad de ganga (GGs) intersticial. relictos de pirita (py).

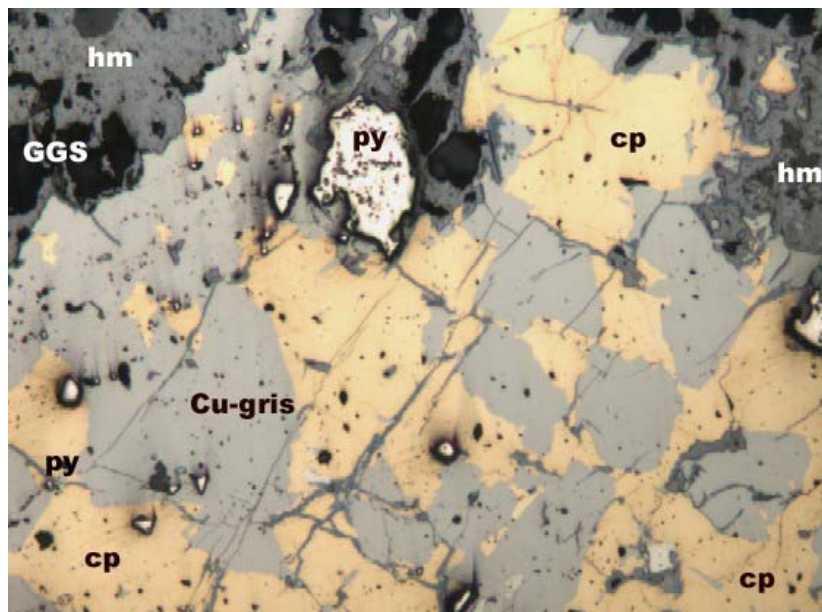


FOTO N° 9.- Cobres grises (Cu-gris) parcialmente reemplazado por la calcopirita (cp). A un borde se observa la ganga (GGs) y al otro se observa alguien que desea volar un planeador.

Muestra N° 099HH.-

Muestra en la que se observa una parte metálica y otra de ganga gris blanquecina a gris amarillenta, con limonitas.

La **magnetita** es el mineral más abundante en la muestra y se presenta en cristales anhedrales, formando “playas” de dimensiones centimétricas. Está siendo alterado por la hematita. Tiene porosidades rellenas por calcopirita y pirita, minerales a los cuales está asociado. Su porcentaje llega al 40 %.

La **pirita** es el segundo mineral en abundancia y se presenta en cristales anhedrales a euhedrales, relleno algunas de las porosidades de la magnetita y reemplazándolo

parcialmente, estando ambos minerales asociados. En menor cantidad se presenta diseminado en la ganga. Su porcentaje llega al 4 %

La **arsenopirita** se presenta en cristales anhedrales a subhedrales, siempre diseminado en la ganga. Los granos llegan a medir hasta 0.45 mm. Tiene microfracturas algunas de las cuales están rellenas por calcopirita, siendo la única asociación observada. Se encuentra como trazas.

La **calcopirita** se presenta en cristales anhedrales, con tamaños menores a 0.25 mm. Se le puede observar relleno de cavidades en la magnetita, fracturas en la arsenopirita y porosidades en la pirita, estando asociado a los minerales mencionados. Su porcentaje llega al 0.5 %. Ocurre diseminada en la ganga, pero en poca cantidad.

La **hematita** es un mineral secundario de Fe, que se presenta como producto de la alteración de la magnetita. Ambos minerales están muy asociados. También se le puede localizar tiñendo parcialmente la ganga y relleno de algunas de las microfracturas de la pirita. El total de hematita llega al 2 %.

Textura.- De relleno y parcialmente de reemplazamiento.

Posible secuencia de formación mineral: Magnetita, Arsenopirita-Pirita, Calcopirita, Hematita

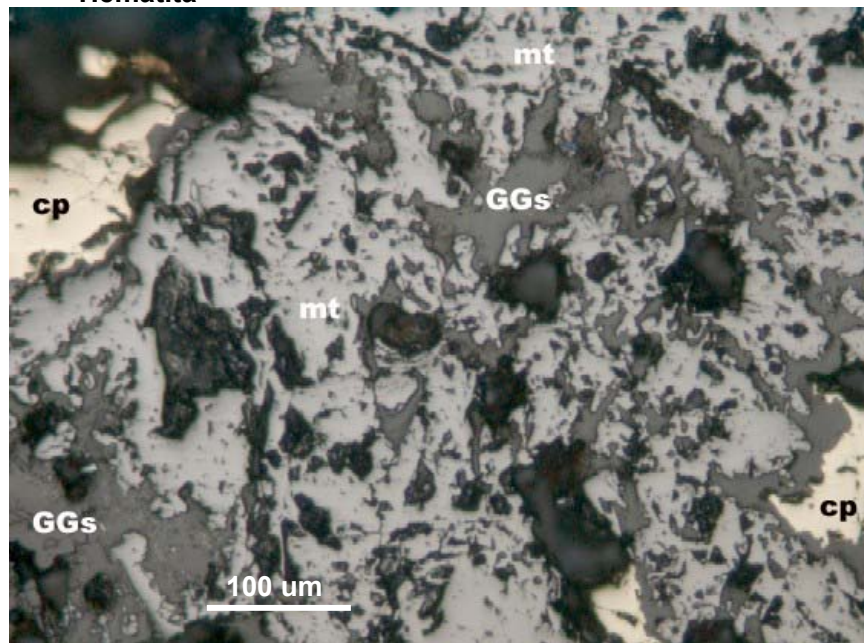


FOTO N° 10.- En la foto se puede observar a la magnetita (mt), con porosidades e intersticios rellenos por calcopirita (cp). Partes de la ganga (GGs) como inclusiones.

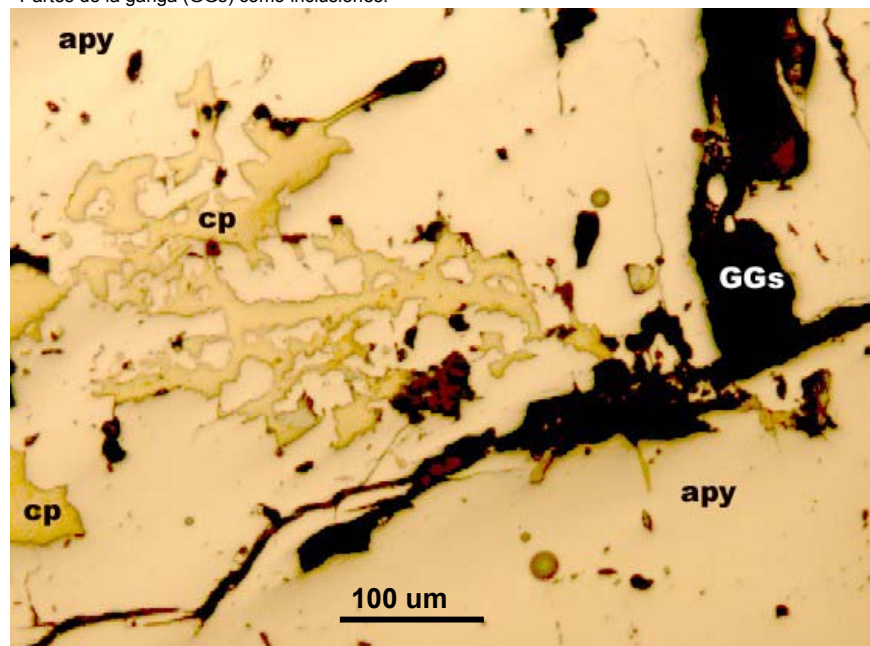


FOTO N° 11.- Granos de calcopirita (cp) rellenando fracturas e intersticios en la arsenopirita (apy). Fractura rellena por la ganga GGs). El grano mixto se encuentra diseminado en la ganga.

Muestra N° 958HV.-

Muestra de estructura, en la cual se puede apreciar abundante cuarzo lechoso, teñido por limonitas y sulfuros diseminados.

La **pirita** se presenta en cristales anhedrales a subhedrales, con tamaños hasta de 1.5 mm. Ocurren agregados de granos de varios milímetros. Se encuentran diseminados en la ganga de cuarzo y presentan abundantes microfracturas, las mismas que se encuentran rellenas por hematita, mineral al cual se está alterando. Presenta porosidades, algunas de las cuales están rellenas por calcopirita, mineral al cual está asociado. El porcentaje llega al 5%.

La **calcopirita** se presenta en cristales anhedrales, diseminados o relleno de fracturas en la ganga. También rellena algunas porosidades en la pirita. Los cristales llegan a medir hasta 2.2 mm. En los bordes de algunos granos se puede observar una corona de hematita y/o hematita-digenita-covelita, minerales a los cuales se está alterando. El porcentaje de la calcopirita es de 0.5 %.

La **hematita** se presenta alterando a la pirita y calcopirita. Normalmente se le observa en los bordes de la pirita y calcopirita. En sectores es posible observar abundante hematita con diminutos granos relícticos de pirita en su interior. El porcentaje de la hematita es de 3 %.

La **covelita** y **digenita** son sulfuros secundarios de cobre, los cuales se presentan en los bordes de la calcopirita, al cual alteran. Se les observa a modo de corona, rodeando los granos de calcopirita, acompañados por hematita. El porcentaje llega a 0.5 %. La digenita es algo más abundante que la covelita.

Las **limonitas** se presentan tiñendo parcialmente la ganga o relleno de fracturas tanto de la ganga como en la pirita. El porcentaje llega al 5 %.

La **arsenopirita** se presenta en cristales subhedrales a euhedrales, diseminados en la ganga, sin estar en contacto con los demás minerales. Los granos son diminutos y miden menos de 0.025 mm. Solamente en sectores es posible observar algunas acumulaciones de estos granos. El porcentaje es de trazas.

La **pirrotita** ocurre como granos anhedrales, en tamaños menores a 0.01 mm. Solamente se ha observado un grano y se presenta en una porosidad de la pirita, al cual está asociado. Trazas.

Textura.- Diseminada y relleno de fracturas.

Posible secuencia de formación mineral: Arsenopirita, Pirita, Calcopirita-Pirrotita, Covelita-Digenita-Hematita-Limonitas

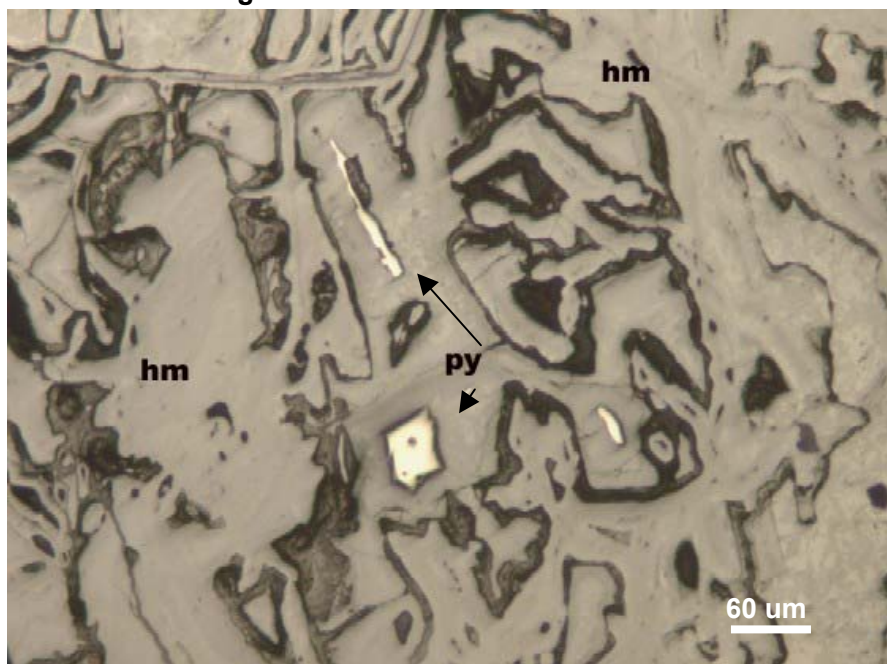


FOTO N° 12.- Granos relícticos de pirita (py) rodeados por la hematita (hm) mineral al cual se está alterando casi en su totalidad.

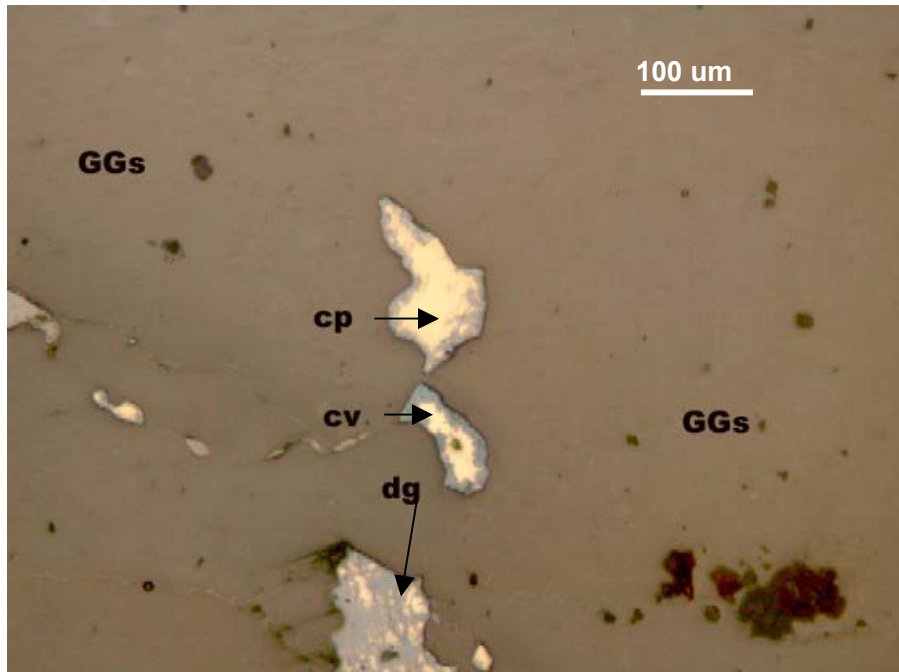


FOTO N° 13.- Granos de calcopirita (cp) diseminados y relleno de una microfractura en la ganga (GGs). En el borde de la calcopirita se puede apreciar la alteración a covelita (cv) y digenita (dg) a modo de corona.

Muestra N° 658FMS.-

Muestra completamente oxidada, en la cual es posible observar aún relíctos de sulfuros primarios.

La muestra contiene **hematita y limonitas**, siendo los minerales más abundantes en la muestra y son producto de la alteración de ¿pirita?. La hematita y limonitas se presentan en “playas” de dimensiones centimétricas. Hay fracturas en la hematita y limonitas, rellenas por galena y otras por calcopirita. Ambos minerales secundarios representan el 97 % de la muestra.

La **calcopirita** se presenta en cristales anhedrales, con tamaños hasta de 2.5 mm, relleno de cavidades y fracturas en la hematita. Los granos se encuentran rodeados por la covelita, digenita y calcosina, minerales de alteración de la calcopirita. Se pueden observar pequeñas inclusiones de esfalerita. El porcentaje es de 2 %.

Los minerales de alteración como la **covelita, digenita y calcosina**, se presentan en cristales anhedrales, en tamaños menores a 0.035 mm. Se les observa en los bordes a modo de corona y en fracturas de la calcopirita. La covelita digenita se presentan en contacto con la calcopirita y la calcosina hacia el exterior, lo mismo se observa en la alteración de las fracturas de la calcopirita. El porcentaje llega al 0.5 %, siendo más abundante la covelita, seguida por la digenita y calcosina. La calcopirita está siendo parcialmente reemplazada por la galena.

La **galena** se presenta en cristales anhedrales a subhedrales, relleno de fracturas. Reemplaza a la calcopirita y se le observa con algunos bordes alterados por covelita, digenita, minerales que inicialmente pudieron ser calcopirita. Los granos llegan a medir hasta 1.5 mm. El porcentaje llega al 1 %.

La **esfalerita** se presenta en cristales anhedrales, con tamaños menores a 0.02 mm. Solamente se les observa como inclusiones en la calcopirita, mineral al cual está asociado. Ocurre como trazas.

Textura.- Masiva y relleno de fracturas.

Posible secuencia de formación mineral: Esfalerita, Calcopirita, Galena, Covelita-Digenita-Calcosina-Hematita-Limonitas

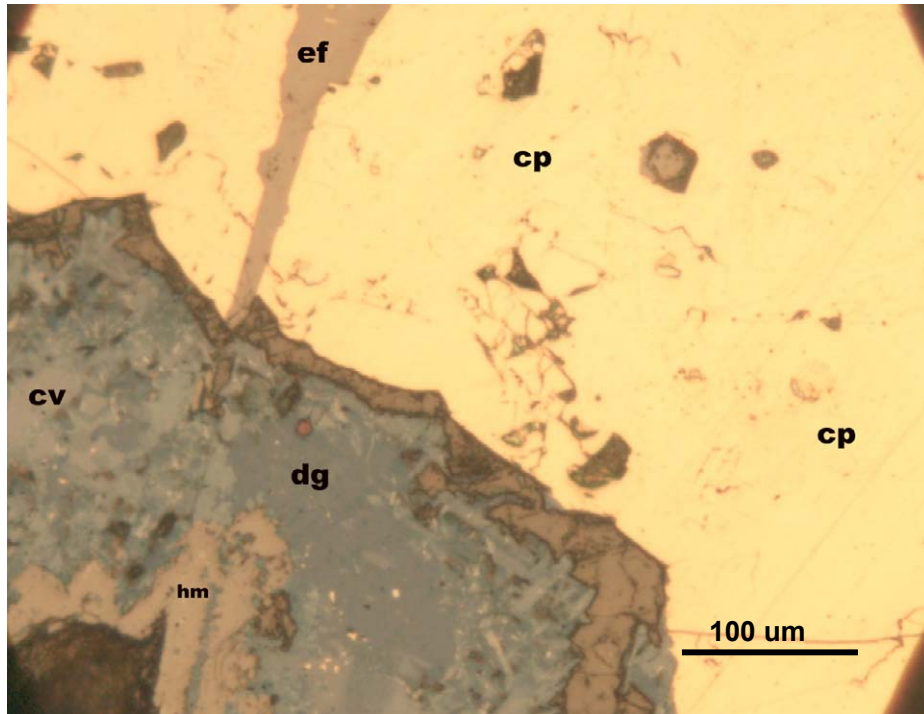


FOTO N° 14.- Grano de calcopirita (cp) con diminutas inclusiones de esfalerita (ef). Un borde del grano de calcopirita se encuentra alterado por covelita (cv) y digenita (dg). Con hematita (hm) al exterior.

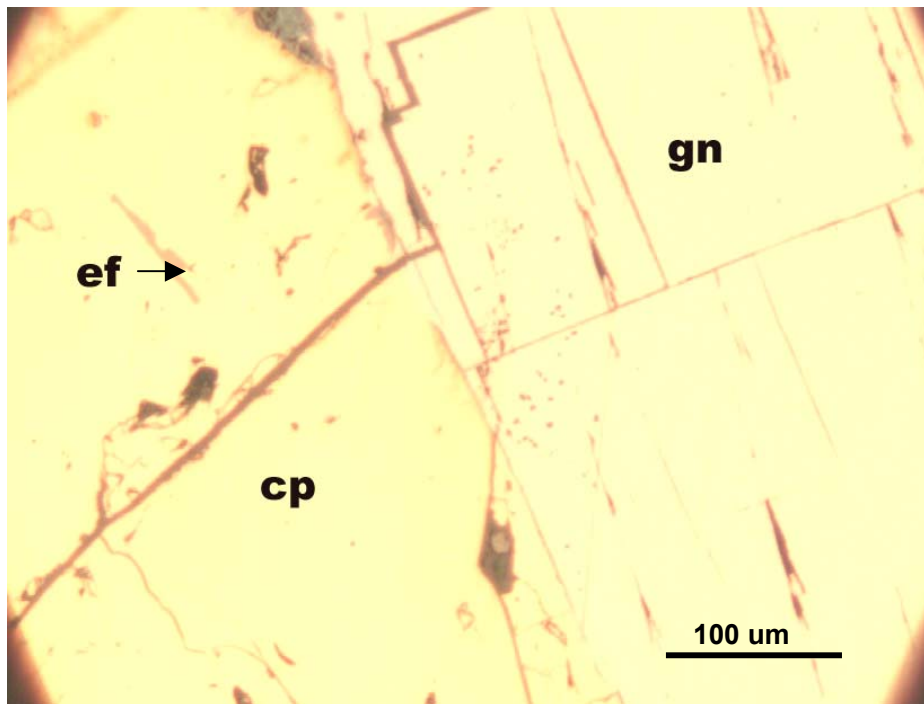


FOTO N° 15.- Contacto entre la calcopirita (cp) y la galena (gn). Ambos minerales están relleno parte de una fractura. Pequeña inclusión de esfalerita (ef) en la calcopirita.

Muestra N° 659FMS.-

La muestra corresponde a una zona mineralizada, pudiendo observarse algunos sulfuros como la pirita y calcopirita. La ganga es de cuarzo.

La **arsenopirita** se presenta en cristales anhedrales a subhedrales, en tamaños hasta de 0.45 mm. Se les observa diseminados en la ganga. Tienen porosidades algunas de las cuales están rellenas por galena, mineral al cual está asociado. Es reemplazado parcialmente por la calcopirita. Está a nivel de trazas.

La **pirita** ocurre como cristales anhedrales a euhedrales, disseminados en la ganga o rellenando fracturas en la ganga. Tiene porosidades y microfracturas rellenas por galena, calcopirita, minerales a los cuales está asociado. Los cristales llegan a medir hasta 0.6 mm. Formando agregados de minerales de varios milímetros de longitud. Escasamente se le observa disseminado en la ganga. Su porcentaje llega al 10 %.

La **calcopirita** se observa como cristales anhedrales, con tamaños menores a 0.8 mm. Se altera a covelita, digenita en los bordes y microfracturas. Es reemplazado parcialmente por la galena y reemplaza a la arsenopirita y pirita, minerales a los cuales está asociado. Su porcentaje es de 0.5 %.

La **galena** se presenta como cristales anhedrales a subhedrales, escasamente disseminados y rellenando una fractura en la ganga. Reemplaza a la calcopirita y pirita. También rellena porosidades en la pirita y arsenopirita, así como fracturas en la pirita. Su porcentaje llega al 0.5 %.

La **covelita** y **digenita** se presentan en los bordes de la calcopirita, al cual reemplazan parcialmente. Se les observa como una subcorona, en los bordes de la calcopirita y en microfracturas de ella, estando muy asociados. Escasamente se les observa disseminados en la ganga. La covelita es algo más abundante que la digenita. Su porcentaje llega a 0.5 %.

La **hematita** se presenta rellenando los bordes de las fracturas de la ganga y alterando débilmente a la pirita a partir de los bordes y microfracturas. Su porcentaje es menor a 0.5 %.

Textura.- Relleno de fracturas y disseminado.

**Posible secuencia de formación mineral: Arsenopirita, Pirita, Calcopirita, Galena
Covelita-Digenita-Hematita**

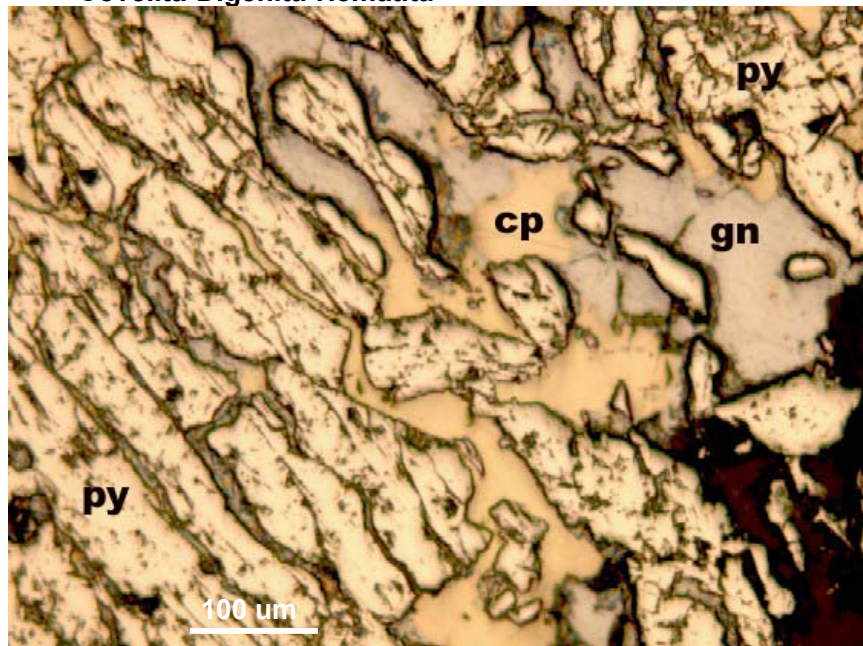


FOTO N° 16.- En la foto se puede apreciar a la pirita (py) fracturada, con relleno de galena (gn) y calcopirita (cp), además la galena reemplaza a la calcopirita.

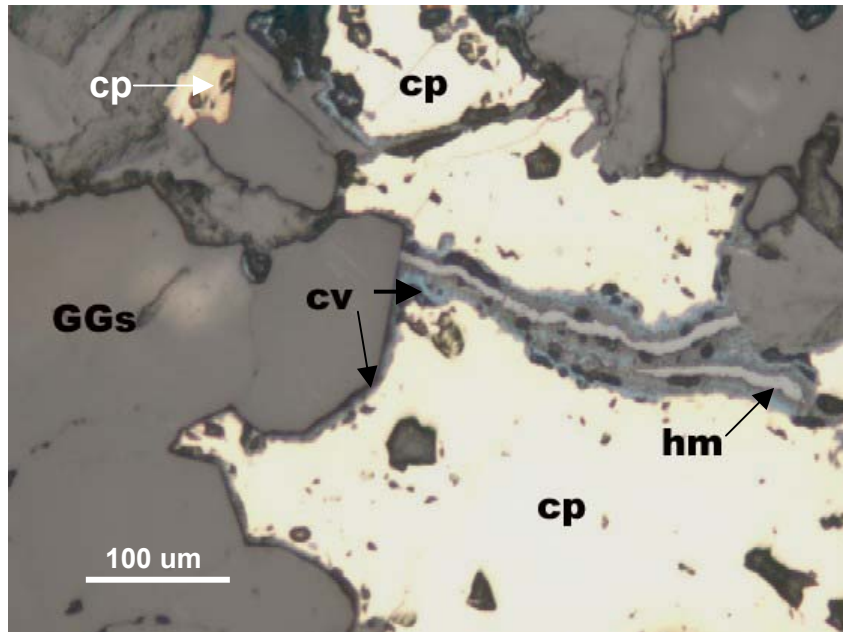


FOTO N° 17.- Granos de calcopirita (cp) diseminados en la ganga (GGs) y fracturas rellenas por covelita (cv) con hematita (hm). Covelita en el borde de la calcopirita.

Muestra N° 518JFCH.-

Muestra mineralizada en la cual es posible observar algunas fracturas rellenas por cuarzo y otras rellenas por sulfuros.

La **pirita** es el mineral más antiguo y se presenta en cristales anhedrales a subhedrales, muchas veces relícticos, en tamaños menores a 0.8 mm. Se le observa como inclusiones en la esfalerita al cual está asociado y diseminado en la ganga. Está siendo parcialmente alterado por la marcasita. Parece haber una segunda generación aunque es muy escasa y solo se le observa en microfracturas de la esfalerita. El porcentaje total es de 2 %. Se le observa diseminada en la ganga y relleno de algunas fracturas.

La **esfalerita** es el mineral más abundante y se presenta en agregados de granos anhedrales formando "playas" de varios centímetros de longitud. Contiene inclusiones de pirita y sus microfracturas están rellenas por la pirita II. Está siendo parcialmente reemplazada por la pirrotita, calcopirita y galena, minerales a los cuales se encuentra asociada. Su porcentaje es de 45 % aproximadamente. También se le observa diseminada en la ganga y como relleno de fracturas.

La **pirrotita** se presenta asociada a la esfalerita, como granos anhedrales a subhedrales y tamaños hasta de 0.3 mm. Se alteran parcialmente a marcasita. Su porcentaje llega al 1 %.

La **galena** se presenta en cristales anhedrales a subhedrales, con tamaños hasta de 0.4 mm. Se le observa reemplazando a la esfalerita al cual está asociado. Reemplaza a la calcopirita y cobre gris. Su porcentaje llega al 0.5 %.

La **proustita** se presenta en cristales anhedrales, asociado a la galena y parece reemplazar a la calcopirita y esfalerita. El tamaño máximo observado es de 0.075 mm. Se encuentra a nivel de trazas.

El **cobre gris** ocurre como cristales anhedrales en tamaños menores a 0.05 mm. Reemplaza a la esfalerita y parece ser coetáneo con la calcopirita. Es reemplazado por la galena. Se encuentra como trazas.

La **calcopirita** se presenta en cristales anhedrales, asociado a la esfalerita y cobre gris. Los granos miden menos de 0.1 mm. Reemplaza a la esfalerita y es reemplazado por la galena. Se encuentra como trazas.

La **marcasita** se presenta como cristales anhedrales, en tamaños menores a 0.23 mm. Asociado a la pirita y pirrotita a los cuales reemplaza. Llega al 2 %.

El **rutilo** se presenta como diminutos cristales anhedrales, diseminados en la ganga. Los granos llegan a medir hasta 0.025 mm. No se les observa asociados a los demás minerales presentes en la muestra. Ocurre como trazas.

Textura.- De relleno.

Posible secuencia de formación mineral: Rutilo, Pirita I, Esfalerita, Pirita II-Marcasita, Calcopirita-Cobre Gris, Galena-Proustita

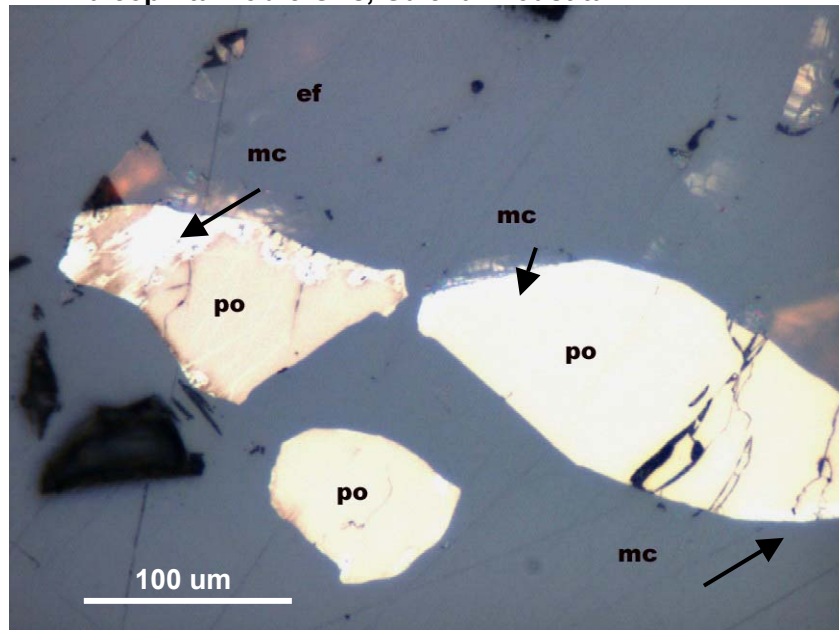


Foto N° 18.- Granos de pirrotita (po), reemplazados parcialmente por la marcasita (mc) a partir de los bordes. Los granos están dentro de la esfalerita (ef) a la cual reemplazan. La po tiene una pátina superficial de oxidación.

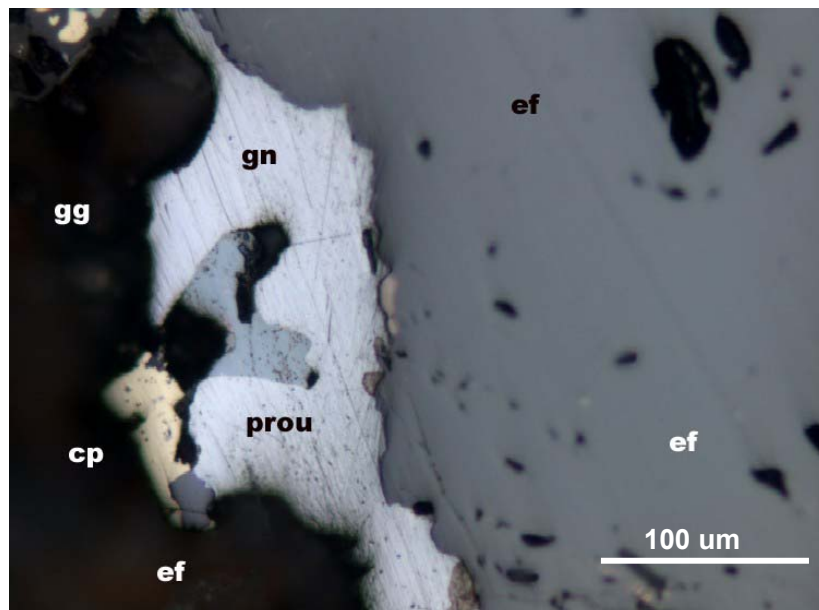


Foto N° 19.- Grano de proustita (prou) asociado a la galena (gn). Se encuentran en el borde de la esfalerita (ef). Calcopirita (cp) y un grano de esfalerita al borde de la galena. La Proustita mide 0.075 mm.

Muestra N° 002HH.-

La muestra es muy parecida a la anterior (**518JFCH**), teniendo pequeñas variaciones en la mineralogía.

La **pirita** se presenta en cristales anhedrales a subhedrales, mayormente relicticos, en tamaños menores a 0.8 mm. Se le observa como inclusiones en la esfalerita al cual está asociado y diseminado en la ganga. Está siendo parcialmente alterado por la marcasita. Existe una segunda generación aunque es muy escasa y solo se le observa en microfracturas de la esfalerita. El porcentaje total es de 1.5 %. Se le observa diseminada en la ganga y rellenando algunas fracturas.

La **esfalerita** es el mineral más abundante en la muestra y se presenta como agregados de granos anhedrales formando "playas" de varios centímetros de longitud. Contiene inclusiones

de pirita y algunas de sus microfracturas están rellenas por la pirita II. Está siendo parcialmente reemplazada por la pirrotita, calcopirita, estibina y galena, minerales a los cuales se encuentra asociada. Su porcentaje es de 55 % aproximadamente. También se le observa diseminada en la ganga y como relleno de fracturas.

La **pirrotita** se presenta como granos anhedrales asociada a la esfalerita, y con tamaños hasta de 0.3 mm. Se alteran parcialmente a marcasita. Su porcentaje llega al 0.5 %.

La **galena** se le observa como cristales anhedrales a subhedrales, con tamaños hasta de 0.3 mm. Se le localiza reemplazando a la esfalerita al cual está asociado. Parece ser coetánea con la estibina. Reemplaza a la calcopirita y cobre gris. Su porcentaje llega al 1 %.

La **estibina** se presenta en cristales anhedrales, asociado a la galena y parece reemplazar a la calcopirita y esfalerita. El tamaño máximo observado es de 0.15 mm. Se encuentra a nivel de trazas.

El **cobre gris** ocurre como cristales anhedrales en tamaños menores a 0.05 mm. Reemplaza a la esfalerita y parece ser coetáneo con la calcopirita. Es reemplazado por la galena y estibina. Se encuentra como trazas.

La **calcopirita** se presenta en cristales anhedrales, siempre asociado a la esfalerita y cobre gris. Los granos miden menos de 0.05 mm. Reemplaza parcialmente a la esfalerita, siendo reemplazado por la galena y estibina. Se encuentra como trazas.

La **marcasita** se presenta como cristales anhedrales, en tamaños menores a 0.2 mm. Asociado a la pirita y pirrotita a los cuales reemplaza. Llega al 1 %.

El **rutilo** se presenta como diminutos cristales anhedrales, diseminados en la ganga. Los granos llegan a medir hasta 0.02 mm. No se les aprecia asociado a los demás minerales presentes en la muestra. Ocurre como trazas.

Textura.- De relleno y diseminada.

Posible secuencia de formación mineral: Rutilo, Pirita I, Esfalerita, Pirita II-Marcasita, Calcopirita-Cobre Gris, Galena-Estibina

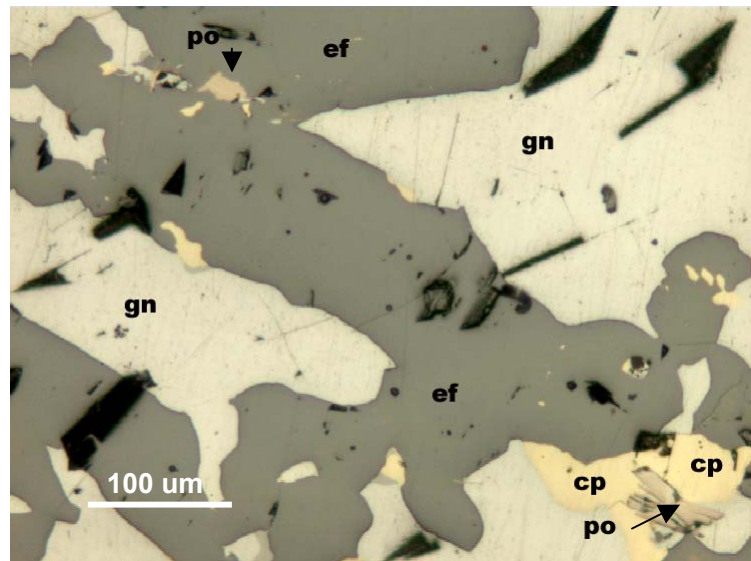


Foto N° 20.- Granos de galena (gn) calcopirita (cp) y pirrotita (po) dentro de la esfalerita (ef) al cual reemplazan. La calcopirita y pirrotita son reemplazados por la galena.

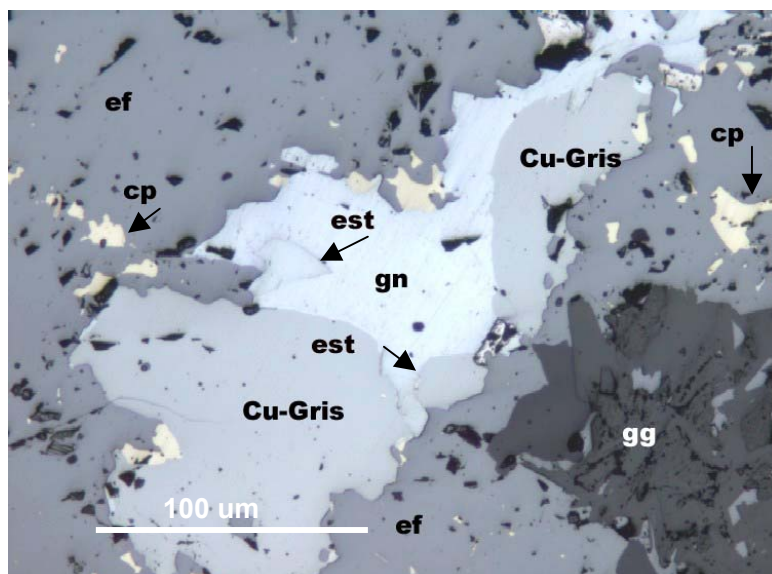


Foto N° 21.- Granos de cobre gris (Cu-Gris) y calcopirita (cp) reemplazados por la galena (gn) y estibina (est). Estos minerales se encuentran dentro de la esfalerita (ef) a la cual reemplazan. La parte oscura corresponde a la ganga (gg).

Muestra N° 623FMS.-

En la muestra se pueden apreciar fracturas rellenas por cuarzo y sulfuros, así como una mineralización diseminada.

La **pirita** se presenta como cristales anhedrales a subhedrales, con tamaños hasta de 1.5 mm. Ocurre como relleno de fracturas y escasamente diseminado en la ganga. Algunas de sus porosidades están rellenas por calcopirita, mineral al cual está asociado. Se altera a débilmente a hematita. Su porcentaje llega al 6 % aproximadamente, del cual 1.5 % se encuentra diseminado.

La **arsenopirita** se presenta como cristales subhedrales a euhedrales, con tamaños menores a 0.6 mm. Tiene escasas porosidades rellenas por calcopirita. Reemplaza a la pirita, mineral al cual está asociado. Mayormente se le observa diseminado que relleno las fracturas de la ganga. Su porcentaje llega al 1 %.

La **esfalerita** se presenta en cristales anhedrales con tamaños menores a 0.3 mm. Diseminado en la ganga y escasamente en las fracturas. Está asociado a la calcopirita. Tiene escasas inclusiones de arsenopirita. Su porcentaje es menor al 1 %. No se le ha observado con la pirita.

La **calcopirita** se presenta en cristales anhedrales, existiendo dos generaciones, la primera ocurre como exsolución en la esfalerita en forma de diminutos cristales (0.005 mm) siguiendo algunos de sus planos de clivaje y una segunda generación, posterior, la cual reemplaza a la esfalerita a partir de los bordes. Su porcentaje llega a 0.5 %. Los cristales de la segunda generación llegan a medir hasta 0.2 mm. La cp II, rellena algunos intersticios y porosidades en la pirita, al cual está asociado.

La **hematita** es un mineral secundario de Fe, el cual se presenta en los bordes y fracturas de algunos granos de pirita, especialmente los que se encuentran en las fracturas. Se halla como trazas.

Textura.- Relleno de fracturas y diseminado.

Posible secuencia de formación mineral: Pirita-Arsenopirita, Esfalerita-Calcopirita I, Calcopirita II, Hematita

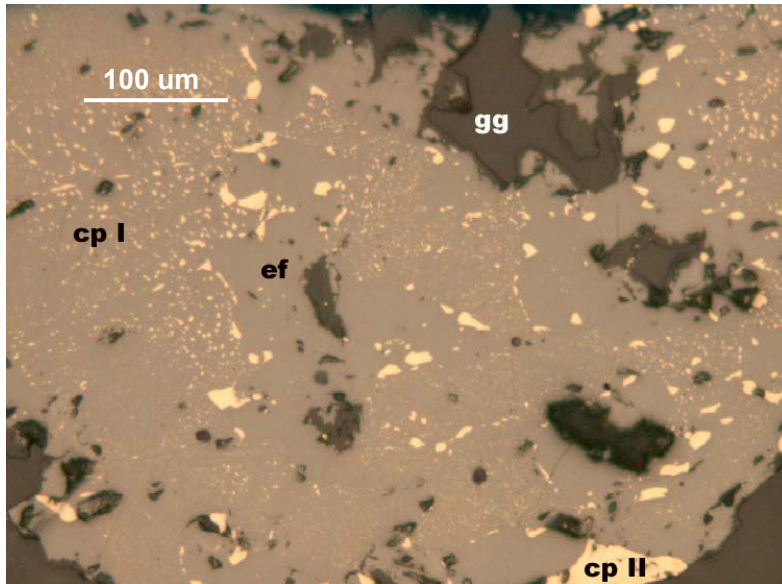


Foto N° 22.- Grano de esfalerita (ef) en la que se puede observar la exsolución de calcopirita de primera generación (cp I), en granos muy diminutos y la calcopirita de segunda generación (cp II) en granos más desarrollados y que reemplazan a la esfalerita.

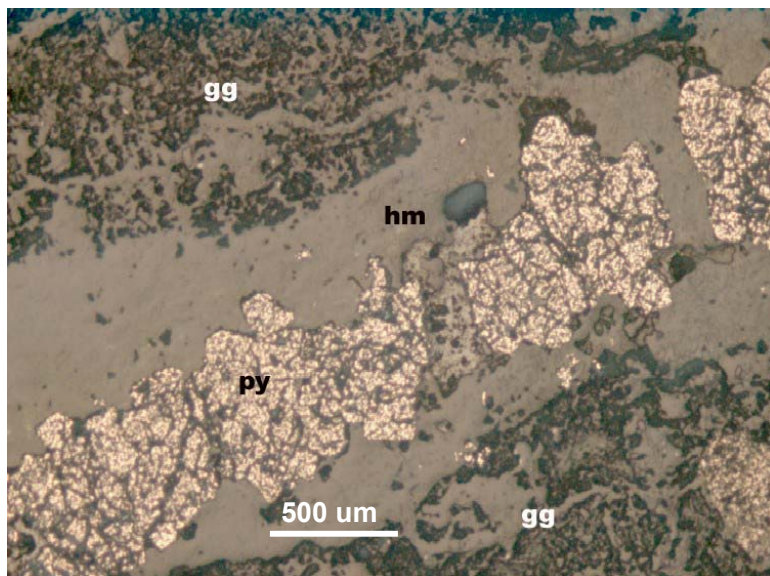


FOTO N° 23.- Fractura en la ganga (gg) rellena parcialmente por la pirita (py) mineral que se altera parcialmente a hematita (hm).

Muestra N° 286PRV.-

Muestra compuesta por cuarzo, el cual presenta algunas fracturas, parte de las cuales están rellenas por limonitas Escasos sulfuros diseminados.

La **pirita** se presenta en cristales anhedrales a subhedrales, con tamaños hasta de 0.7 mm. Se les observa diseminados en la ganga y escasamente como relleno de pequeñas fracturas en la ganga. No se les observa asociado a los demás minerales presentes en la muestra. Su porcentaje es de 0.5 %.

La **estibina** ocurre en cristales anhedrales, en tamaños menores a 0.05 mm. Solamente se les ha observado como relleno parcial de una de las microfracturas en la ganga. Se halla a nivel de trazas.

Las **limonitas** son minerales secundarios de Fe, los cuales se presentan relleno algunas fracturas, intersticios y tiñendo parcialmente la ganga. Representan un 5 %.

La **arsenopirita** se presenta en cristales anhedrales a subhedrales, diseminados en la ganga y con tamaños menores a 0.1 mm. No se les observa asociado a los demás minerales presentes en la muestra. Ocurre a nivel de trazas.

La **calcopirita** se presenta en cristales anhedrales, en tamaños menores a 0.03 mm. Ocurre diseminada en la ganga. Solo se la logrado observar un grano.

Textura.- Relleno de fracturas y diseminado.

Posible secuencia de formación mineral: Arsenopirita, Pirita, Calcopirita, Estibina, Limonitas

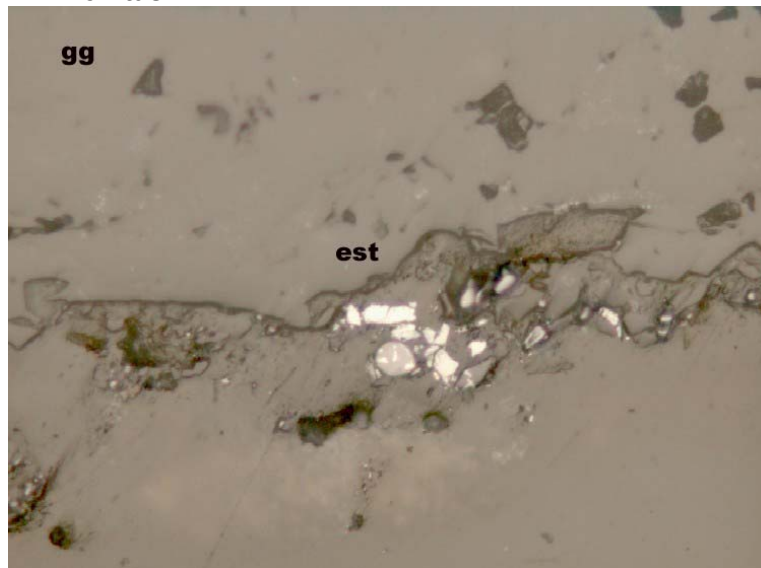


Foto N° 24.- En la foto se pueden apreciar varios granos de estibina (est) relleno parcialmente una microfractura en la ganga (GG).

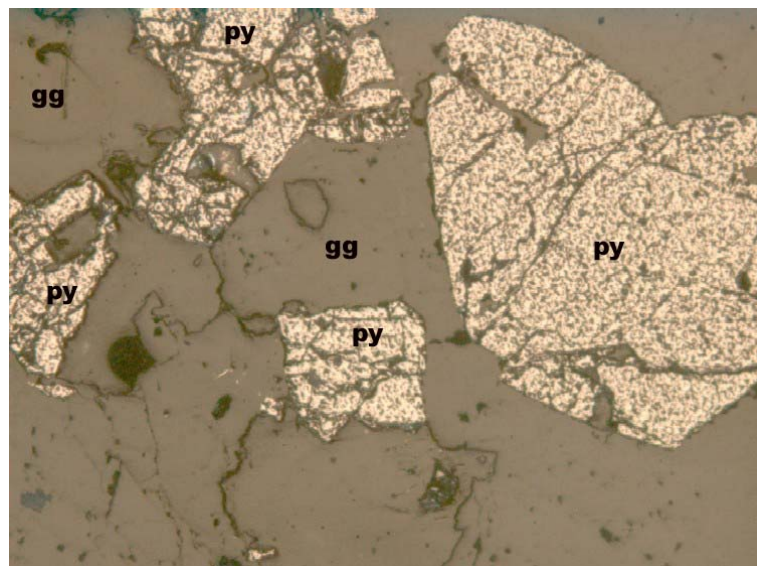


FOTO N° 25.- En la foto se aprecian varios granos de pirita (py) diseminados en la ganga (gg). Es el mineral más abundante en la muestra.

Muestra N° 733LA.-

Muestra compuesta por cuarzo y sulfuros relleno intersticios y fracturas de la ganga.

La **estibina** se presenta en cristales anhedrales a subhedrales, con tamaños hasta de 0.45 mm. Se le observa asociado a la bertierita al cual parece reemplazar parcialmente. Mediante la microscopia electrónica se determinó que existen cristales en los cuales parte del **Sb** ha sido reemplazado por el **Fe**. El porcentaje de estibina es de 4 % aproximadamente. Está relleno de fracturas e intersticios en la ganga, Con la bertierita forma una textura de mosaico y además forman agregados de granos de varios milímetros de longitud.

La **bertierita**, se presenta con una textura de mosaico, en granos anhedrales a subhedrales y tamaños menores a 0.35 mm. Parece estar siendo parcialmente reemplazada por la estibina, o por lo menos se observa que la estibina rellena algunos intersticios entre los granos de bertierita. Su porcentaje es de 3 % aproximadamente.

La **¿boulangerita?** Se presenta en cristales anhedrales, en tamaños hasta de 0.05 mm, asociado a la estibina. Es un mineral muy escaso y ocurre como trazas.

Textura.- Relleno de fracturas y mosaico.

Posible secuencia de formación mineral: Bertierita, ¿Boulangerita?- Estibina

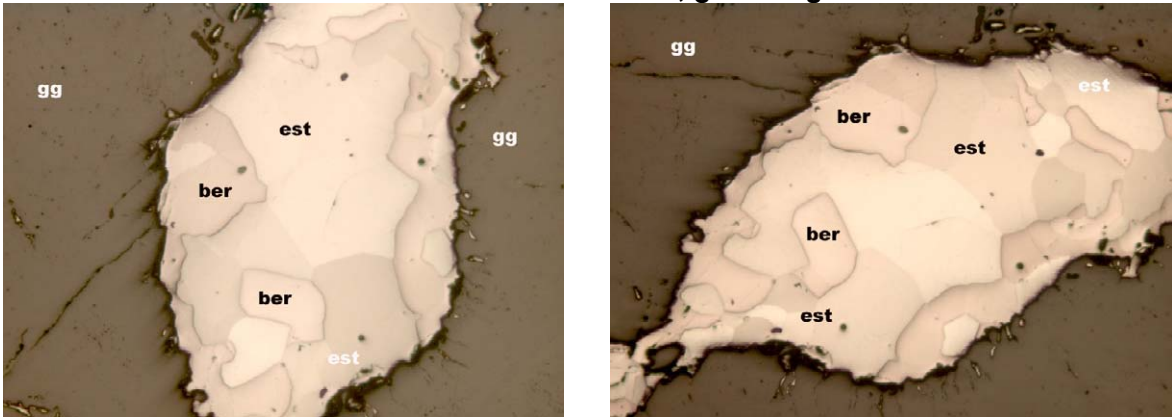
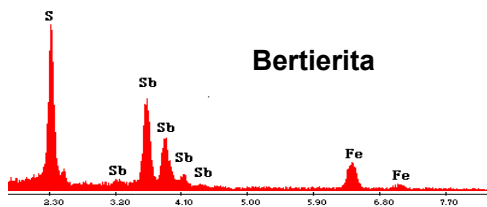
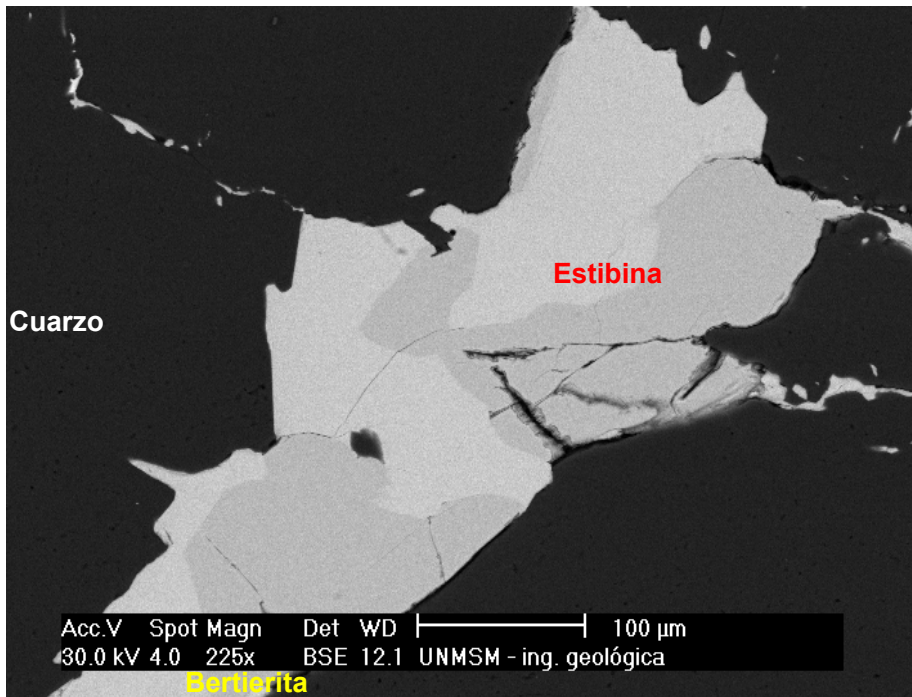
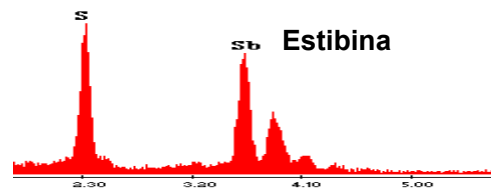


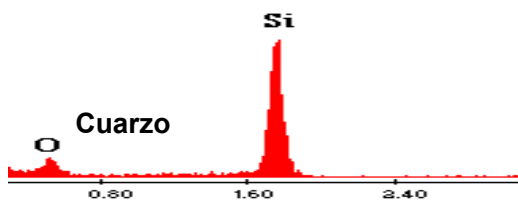
Foto N° 26.- La foto ha sido tomada en dos posiciones diferentes, (casi a 90°), para notar el pleocroismo intenso en la estibina (est). También es posible observar como la estibina rellena los intersticios entre los granos de bertierita (ver).



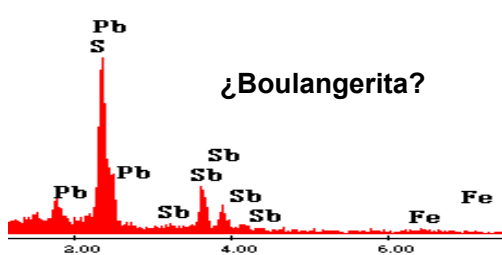
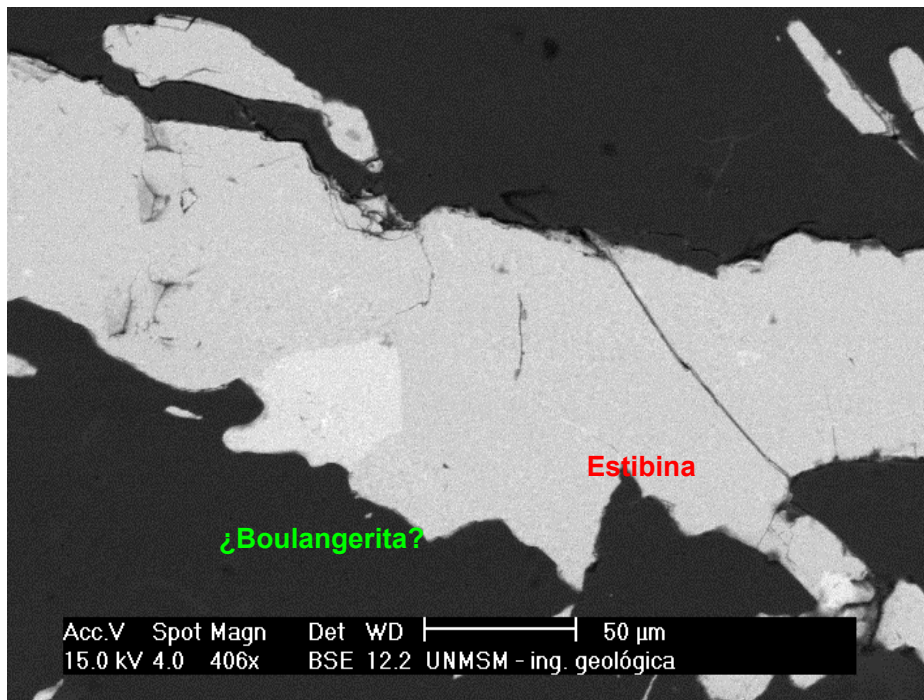
Elem	Wt %	At %
S K	21.48	43.71
SbL	56.05	30.04
FeK	22.47	26.25
Total	100.00	100.00



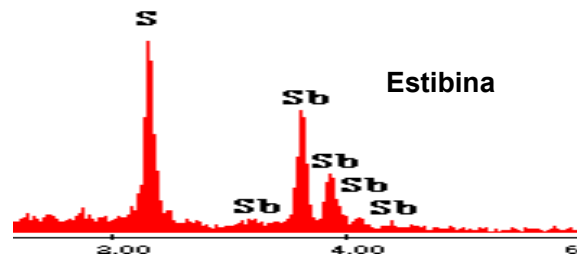
Elem	Wt %	At %
S K	27.77	59.35
SbL	72.23	40.65
Total	100.00	100.00



Elem	Wt %	At %
O K	37.34	51.13
SiK	62.66	48.87
Total	100.00	100.00



Elem	Wt %	At %
S K	10.95	38.84
SbL	23.01	21.49
FeK	2.31	4.71
PbL	63.72	34.96
Total	100.00	100.00



Elem	Wt %	At %
S K	28.32	60.00
SbL	71.68	40.00
Total	100.00	100.00

Nota.- El análisis realizado cubrió parte de la ganga, valores que fueron eliminados, razón por la cual los valores actuales son un poco diferentes a los que le corresponden a la ¿boulangerita?. El Fe, puede reemplazar al Sb y el Sb puede reemplazar al Pb.

Apéndice 5 Difracción de rayos X

Sample No.	lithology	Quartz	Plagioclase	Biotite	Muscovite	Chlorite	Halloysite-7A	Feldspar	Siderite	Coethite	Pyrite	Sphalerite	Galena	Stibnite	Marcasite	Tetrahedrite
002HH	Sphalerite ore	△				△						◎				
004HH	Granodiorite	○	◎	○												
014HH	Qz net-vein with limo.(f)	◎														
019HH	Quartz-diorite porphyry	○	◎	△		○										
021HH	Chloritized Granodiorite	○	◎	△												
023HH	Rhyolite	◎	○	△		•										
029ES	Gossan									◎	•?					△
099HH	Vein with Py, shales (f)	△								○	◎					
257PRV	Gossan	△			◎					○						
286PRV	Qz vein with Py, Aspy	◎			•?											
518JFCH	Sphalerite ore	•				○						◎	△			
519JFCH	Qz vein with sulfide	○									◎					
623FMS	Qz vein with Py. (f)	◎			△	○										
658FMS	Qz with Aspy limo	◎								△						
659FMS	Qz vein with Py, Cp, Pb	◎				○			○							
660FMS	Strong limonitized sh.	◎			○		△	•?								
733LA	Qz vein with Molib.	△												◎		
818JMC	Qz vein with Zn								◎							
824JMC	Silicified Ss with Py	◎			•?						○					
825JMC	Limonitized breccia	△			○					◎					•?	
958HV	Qz vein with Py Cp	○				◎					○					

[Legend] ◎: Abundant ○: Common △: Poor •: Rare

**Apéndice 6 Temperatura homogeneizada
y salinidad de inclusión fluida**

Sample No.	Rock Facies	Inclusion	Av.	Range	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17					
005	qtz vein	Size (μm)	4.5	3~6	6	3	5	4																		
		Degree of filling	0.5	0.4~0.8	0.4	0.4	0.8	0.5																		
		Filling Temp. ($^{\circ}\text{C}$)	353.8	213~445	445	401	213	356																		
		Salinity (wt%)	16.6	-	16.6																					
016	qtz vein	Size (μm)	8.3	5□15	6	8	5	7	10	10	15	7	8	12	5	6	8	7	10							
		Degree of filling	0.5	0.5~0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7						
		Filling Temp. ($^{\circ}\text{C}$)	349.9	241~386	351	374	369	364	386	342	336	336	357	361	381	352	348	364	322	241						
		Salinity (wt%)	17.8	13.3~20.8					19.3		20.8										13.3					
217	qtz vein	Size (μm)	5.8	3~8	8	3	5	6	6	4	8	7	8	5	7	3	5	6	8	6	6	4				
		Degree of filling	0.7	0.6~0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
		Filling Temp. ($^{\circ}\text{C}$)	230.1	207~264	232	217	223	212	236	207	236	236	223	231	224	218	257	264	255	243	214	219				
		Salinity (wt%)	12.5	9.0~13.6	13.5							12.1	9	12.8		13				13.6	13.2					
659	qtz vein	Size (μm)	5.7	3~10	3	5	6	6	4	10	8	5	3	3	6	7	7	7	5							
		Degree of filling	0.8	0.7~0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8						
		Filling Temp. ($^{\circ}\text{C}$)	186.3	154~254	154	170	163	167	168	195	186	186	214	216	254	198	166	199	178	166						
		Salinity (wt%)	11.9	8.7~14.4			11.8	13	8.7								12.2	14.4	11							
732	qtz vein	Size (μm)	12.2	5~18	5	6	9	10	9	9	8	12	15	15	18	18	16	16	17							
		Degree of filling	0.5	0.4~0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.7	0.5	0.5						
		Filling Temp. ($^{\circ}\text{C}$)	348.6	271~393	271	311	374	347	361	365	393	378	378	356	367	348	325	316	341	376						
		Salinity (wt%)	13.7	10.9~15.4				13.6					15.4	14.4	10.9	13.2	14.5	12.3	14.2	14.4						
959	sil. rock	Size (μm)																								
		Degree of filling																								
		Filling Temp. ($^{\circ}\text{C}$)																								
		Salinity (wt%)																								

Apéndice 7 Análisis química de minerales

sample no.	lithology	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Sb	Hg	Ga	In	
		ppm	ppm	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	
271	Au crude ore	126.0	<1	<0.01	0.07	0.01	<0.01	0.16	2.20	0.03	
ore	002	Sphlerite ore	0.205	123	0.01	3.91	30.0	0.02	0.42	3.65	5.60
	518	Sphlerite ore	0.195	116	0.02	2.69	24.3	0.04	0.15	11.25	2.43
	Av.		0.200	119.5	0.02	3.30	27.2	0.03	0.29	7.45	4.02
quartz v. with sulfide	015	Qz vein w/Py (p)	0.460	<1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	1.95	0.01
	099	Vein with Py, shales (f)	0.405	28	0.35	0.08	0.07	<0.01	0.12	28.00	12.25
	217a	Qz vein w/Py, Pb (f)	<0.005	<1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	1.30	0.02
	218b	Qz veinlet w/Py, Pb (f)	0.010	<1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.05	3.25	0.03
	286	Qz vein with Py. Aspy	0.120	<1	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	9.05	0.03
	519	Qz vein with sulfide	0.550	<1	0.29	0.06	0.07	<0.01	<0.01	5.50	0.84
	623	Qz vein with Py. (f)	0.005	2	0.02	0.05	0.92	<0.01	0.70	6.45	0.95
	657	Qz vein with Py (f)	0.315	4	0.01	0.28	0.13	<0.01	0.15	1.30	0.08
	658	Qz with Aspy limo	0.060	35	0.08	0.66	0.10	<0.01	0.04	1.40	1.77
	659	Qz vein with Py, Cp, Pb	0.045	36	0.14	0.55	0.04	<0.01	0.13	2.85	1.10
	732	Drussy Qz v. w/ limo. Mo	0.400	8	<0.01	0.09	<0.01	0.09	0.03	1.40	0.12
	733	Qz vein with Molib.	0.510	15	0.01	0.01	<0.01	10.25	0.02	0.45	0.03
	818	Qz vein with Zn	<0.005	36	<0.01	1.47	<0.01	0.05	0.05	1.10	1.24
	958	Qz vein with Py Cp	2.580	11	0.54	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	12.60	2.24
959	Qz vein with Py	0.020	<1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.10	4.00	0.01	
Av.		0.365	11.7	0.10	0.22	0.09	0.69	0.09	5.37	1.38	
quartz v. with oxide	005	Qz lenz in shared shale	<0.005	<1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	1.95	0.01
	010	Qz lenz in shale	<0.005	<1	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	20.40	0.04
	011	Qz net-vein in shale	<0.005	<1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	4.20	<0.005
	014	Qz net-vein with limo.(f)	<0.005	<1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	2.40	0.01
	016	Qz Vein	<0.005	<1	<0.01	<0.01	0.06	<0.01	0.36	1.70	0.16
	098	Qz vein (f)	<0.005	<1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.03	2.85	0.04
	252	Quartz V. w/limo. mica	<0.005	<1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	10.20	0.04
	256	Quartz V. w/limo. mica	<0.005	<1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.75	0.01
	265	Qz vein colluvial	<0.005	9	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.01	23.10	0.08
	314	Qz v-net in sandstone	<0.005	<1	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	16.05	0.06
	532	Qz vein	0.510	<1	<0.01	<0.01	0.01	0.04	0.01	3.35	0.02
	614	Qz vein	<0.005	<1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	9.50	0.02
	650	Limonitized Qz vein	<0.005	<1	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	20.40	0.06
Av.		0.039	0.7			0.01	0.00	0.03	8.99	0.04	
gossan and breccia	029	Gossan ore	0.445	650	3.59	0.02	0.34	1.53	49.90	3.55	7.13
	009	Gossan	<0.005	<1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.95	<0.005
	211	Mineralized Breccia	0.025	1	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	1.70	18.10	0.18
	257	Gossan	<0.005	<1	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	16.60	0.05
	283	Gossan in shale	0.025	<1	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	17.75	0.05
	311	Oxidized shale	0.015	<1	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.07	22.00	0.05
	321	Oxidized breccia (Gossan)	0.010	<1	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.02	16.65	0.20
	625	Sil. breccia w/Py Aspy (f)	<0.005	<1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	12.10	0.17
	825	Sil. breccia w/Py Aspy (f)	<0.005	1	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	0.01	23.40	0.08
	Av.		0.009	0.3	0.00	0.00	0.01	0.00	0.23	15.94	0.10
oxidized shale	008	Gossanized shale	<0.001	<1	<0.01	<0.01	0.05	<0.01	<0.01	8.50	0.04
	141	Gossan (limo.f.ss-silt)	<0.001	<1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.04	13.10	0.05
	293	Limonitized Shale	0.002	<1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	27.30	0.07
	570	Shale with oxides	0.003	<1	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	19.55	0.07
	660	Strong limonitized sh.	0.003	2	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.16	26.80	0.11
Av.		0.002	0.4			0.01	0.00	0.04	19.05	0.07	
shale w/Qz, Py	003	Sh and limo Qz veinlet	0.003	1	<0.01	0.01	0.12	<0.01	<0.01	23.40	0.09
	007	Sheared Sh with Qz	<0.001	<1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	17.00	0.04
	656	Silicified SS with Qz-net (f)	<0.001	<1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	5.50	0.01
	824	Silicified Ss with Py	0.003	<1	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.01	5.65	0.02
	831	Sh with Py.	0.020	<1	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.25	20.40	0.03
Av.		0.005	0.2		0.01	0.02		0.05	14.39	0.04	

**Apéndice 8 Datos de puntos de muestreo
para geoquímica**

Serial No.	Date	Sample No.	UTM	Elev.	Suffix	Status	Media	Tr Col	Flow	sd. Col	Prep	Cntn	Sand	Fines	Drainage	Depth	Bank	Stream Bed	Env. Sampled	Janl Tyl	Order	pH	Temp.	Remarks		
	D/M		N E		S C P O J D P	P P S C P E L	O T E C D S M F		V E R I B				L M H L E M H	L M H L E M H	L M H L E M H	(m)	A G B T	B C G S F	H T B C D	B R I 2 3						
385	7-Dec	92	8,298,838	317,906	4,291	1	R	1	1	1			1	1	1	2	1	1	1	1	1	5.5	8			
386	7-Dec	940	8,291,682	528,229	3,029	1	R	1	1	1			1	1	1	2	25	1	1	1	1	1	6.5	11.8		
387	7-Dec	941	8,290,184	527,481	2,732	1	R	1	1	1			1	1	1	2	30	1	1	1	1	1	6.5	15.3		
388	7-Dec	942	8,290,204	527,400	2,732	1	R	1	1	1			1	1	1	4	40	1	1	1	1	1	6.5	16.5		
389	7-Dec	943	8,291,077	528,893	3,276	1	C	1	1	1			1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	6	14.5		
390	7-Dec	638	8,313,524	528,383	1,748	1	L	1	1	1			1	1	1	0.45	7	1	1	1	1	1	6			
391	7-Dec	637	8,311,558	528,554	1,970	1	L	1	1	1			1	1	1	3.2	25	1	1	1	1	1	6.5			
392	7-Dec	636	8,308,382	527,065	2,263	1	L	1	1	1			1	1	1	0.42	3	1	1	1	1	1	6			
393	7-Dec	639	8,309,340	528,956	2,045	1	L	1	1	1			1	1	1	9.55	77	1	1	1	1	1	6			
394	7-Dec	640	8,309,014	527,681	2,045	1	L	1	1	1			1	1	1	0.43	17	1	1	1	1	1	6.5			
395	7-Dec	641	8,315,595	529,179	1,363	1	L	1	1	1			1	1	1	7.2	120	1	1	1	1	1	6.5			
396	7-Dec	642	8,315,748	527,565	1,431	1	L	1	1	1			1	1	1	0.48	11	1	1	1	1	1	6			
397	7-Dec	643	8,315,808	527,620	1,420	1	L	1	1	1			1	1	1	10	120	1	1	1	1	1	6			
398	8-Dec	845	8,321,804	508,314	2,680	1	R	1	1	1			1	1	1	8	100	1	1	1	1	1	6.5	13	Same point of 846JC	
399	8-Dec	846	8,321,804	508,314	2,680	1	R	1	1	1			1	1	1	8	100	1	1	1	1	1	6.5	13	Same point of 845JC	
400	8-Dec	843	8,321,918	508,155	2,715	1	L	1	1	1			1	1	1	0.5	10	1	1	1	1	1	6.5	14		
401	8-Dec	844	8,321,918	507,816	2,714	1	R	1	1	1			1	1	1	12	70	1	1	1	1	1	6.5	12		
402	8-Dec	644	8,314,564	499,654	4,010	1	L	1	1	1			1	1	1	1.5	5	1	1	1	1	1	6	8		
403	8-Dec	645	8,314,762	500,634	3,968	1	L	1	1	1			1	1	1	0.5	5	1	1	1	1	1	6	9.5		
404	8-Dec	646	8,313,881	501,579	3,629	1	L	1	1	1			1	1	1	4	30	1	1	1	1	1	6	9		
405	8-Dec	647	8,313,940	501,554	3,607	1	L	1	1	1			1	1	1	3.5	30	1	1	1	1	1	6	8.5		
406	8-Dec	648	8,314,027	501,565	3,556	1	L	1	1	1			1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	6	11.5		
407	8-Dec	649	8,315,995	501,773	3,865	1	L	1	1	1			1	1	1	0.6	3	1	1	1	1	1	6.5	11.5		
408	8-Dec	647	8,323,299	504,006	2,811	1	L	1	1	1			1	1	1	0.4	5	1	1	1	1	1	6	13		
409	8-Dec	948	8,320,962	500,764	3,200	1	L	1	1	1			1	1	1	2	20	1	1	1	1	1	6	13		
410	8-Dec	949	8,320,800	500,790	3,210	1	L	1	1	1			1	1	1	1.5	10	1	1	1	1	1	6	11.5		
411	8-Dec	950	8,321,358	501,177	3,182	1	L	1	1	1			1	1	1	0.4	5	1	1	1	1	1	6	13.5		
412	8-Dec	951	8,325,021	501,773	2,942	1	R	1	1	1			1	1	1	5	50	1	1	1	1	1	6	12.5	Same of 952HW, 953HW, 954HW	
413	8-Dec	952	8,325,021	501,773	2,942	1	R	1	1	1			1	1	1	5	50	1	1	1	1	1	6	12.5	Sam of 951HW, 952HW, 954HW	
414	8-Dec	953	8,325,021	501,773	2,942	1	R	1	1	1			1	1	1	5	50	1	1	1	1	1	6	12.5	Sam of 951HW, 952HW, 953HW	
415	8-Dec	954	8,325,021	501,773	2,942	1	R	1	1	1			1	1	1	5	50	1	1	1	1	1	6	12.5	Sam of 951HW, 952HW, 953HW	
416	8-Dec	955	8,325,010	501,820	2,940	1	R	1	1	1			1	1	1	6	70	1	1	1	1	1	6	13	Same point of 956HW	
417	8-Dec	956	8,325,010	501,820	2,940	1	R	1	1	1			1	1	1	6	70	1	1	1	1	1	6	13	Same point of 956HW	
418	8-Dec	957	8,324,654	502,024	2,956	1	L	1	1	1			1	1	1	0.5	10	1	1	1	1	1	6	14.5	Same point of 958HW	
419	8-Dec	66	8,292,765	541,779	4,152	1	L	1	1	1			1	1	1	2	10	1	1	1	1	1	6	8	Same point of 67J	
420	10-Dec	67	8,292,766	541,779	4,152	1	L	1	1	1			1	1	1	2	10	1	1	1	1	1	6	8	Same point of 67J	
421	10-Dec	68	8,292,766	541,779	4,152	1	L	1	1	1			1	1	1	2	10	1	1	1	1	1	6	8	Same point of 67J	
422	10-Dec	69	8,293,069	543,915	4,598	1	L	1	1	1			1	1	1	1	0.4	6	1	1	1	1	6.5	12		
423	10-Dec	70	8,293,591	545,403	4,494	1	R	1	1	1			1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	6.5	9	Same point of 71J, 72J	
424	10-Dec	71	8,293,658	545,552	4,443	1	L	1	1	1			1	1	1	1	15	1	1	1	1	1	6.5	9	Same point of 70J, 71J	
425	10-Dec	72	8,293,658	545,552	4,443	1	L	1	1	1			1	1	1	1	15	1	1	1	1	1	6.5	9	Same point of 70J, 71J	
426	10-Dec	73	8,294,919	547,598	4,358	1	R	1	1	1			1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	6.5	9	Same point of 73J, 74J	
427	10-Dec	74	8,296,919	547,598	4,358	1	R	1	1	1			1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	6.5	9	Same point of 73J, 74J	
428	10-Dec	126	8,298,419	547,598	4,358	1	R	1	1	1			1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	6.5	9	Same point of 73J, 74J	
429	10-Dec	127	8,298,247	549,642	3,906	1	R	1	1	1			1	1	1	2.5	10	1	1	1	1	1	6	9	Same point of 127J, 129J	
430	10-Dec	128	8,298,247	549,642	3,906	1	R	1	1	1			1	1	1	2.5	10	1	1	1	1	1	6	9	Same point of 127J, 129J	
431	10-Dec	129	8,298,247	549,642	3,906	1	R	1	1	1			1	1	1	2.5	10	1	1	1	1	1	6	9	Same point of 127J, 129J	
432	10-Dec	130	8,299,515	550,493	3,854	1	L	1	1	1			1	1	1	4	15	1	1	1	1	1	1	6.5	11	Same point of 131J

Serial No.	Date	Sample No.	UTM	Elev.	Suffix	Status	Media	tr	Colo	Flow	sd.	Colt	Prep	Cntn	Sand	Fines	Drift	width	Depth	Bank	Stream Bed	Env.	Sampled	Jan	Ty	Order	pH	Temp.	Remarks	
	D/M		N E		S C P O J D P P		S C P E L L	O T C D S E M F		F L S M F V E R I B					L E M H	L E M H	L E M H	(m)	A G B T	B I C G S F	H E T D C D M B R I 2 1 3									
481	11-Dec	150	8,258,424 349,728	3,973	1	1	R	1	1	1	1			1	1	1	1	1.5	10	1	1	1	1	1	1	1	6	9.5	Same point of 149HH, 150HH	
482	11-Dec	160	8,259,424 349,728	3,973	1	1	R	1	1	1	1			1	1	1	1	1.5	10	1	1	1	1	1	1	1	6	9.5	Same point of 149HH, 150HH	
483	11-Dec	161	8,259,051 350,075	3,976	1	1	L	1	1	1	1			1	1	1	1	0.7	10	1	1	1	1	1	1	1	6	10.5		
484	11-Dec	162	8,258,704 351,461	3,845	1	1	L	1	1	1	1			1	1	1	1	1.5	60	1	1	1	1	1	1	1	6	8.5	Same point of 163HH	
485	11-Dec	163	8,258,704 351,461	3,845	1	1	L	1	1	1	1			1	1	1	1	1.5	60	1	1	1	1	1	1	1	6	8.5	Same point of 163HH	
486	11-Dec	179	8,281,860 340,380	2,285	1	1	L	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6.5	17	Same point of 162HH	
487	11-Dec	730	8,281,856 340,381	2,280	1	1	L	1	1	1	1			1	1	1	1	12	40	1	1	1	1	1	1	1	6	18		
488	11-Dec	731	8,281,980 340,620	2,270	1	1	L	1	1	1	1			1	1	1	1	2	15	1	1	1	1	1	1	1	6.5	17		
489	11-Dec	94	8,270,143 347,270	4,181	1	1	L	1	1	1	1			1	1	1	1	1	20	1	1	1	1	1	1	1	6	9		
490	11-Dec	95	8,269,997 347,407	4,170	1	1	L	1	1	1	1			1	1	1	1	1.5	30	1	1	1	1	1	1	1	6	9		
491	11-Dec	96	8,260,245 338,835	3,289	1	1	L	1	1	1	1			1	1	1	1	1	0.6	3	1	1	1	1	1	1	6	14	Same point of 97ATH	
492	11-Dec	97	8,260,245 338,835	3,289	1	1	L	1	1	1	1			1	1	1	1	1	0.6	3	1	1	1	1	1	1	6	14	Same point of 98ATH	
493	11-Dec	133	8,270,873 347,157	4,057	1	1	L	1	1	1	1			1	1	1	1	1	15	1	1	1	1	1	1	1	6.5	9		
494	11-Dec	134	8,271,259 347,367	3,998	1	1	L	1	1	1	1			1	1	1	1	1.5	15	1	1	1	1	1	1	1	6.5	10	Same point of 135JI	
495	11-Dec	135	8,271,252 347,367	3,998	1	1	L	1	1	1	1			1	1	1	1	1.5	15	1	1	1	1	1	1	1	6.5	10	Same point of 134JI	
496	11-Dec	136	8,271,688 348,498	3,791	1	1	L	1	1	1	1			1	1	1	1	3	15	1	1	1	1	1	1	1	1	6.5	13	Same point of 137JI, 138JI
497	11-Dec	137	8,271,688 348,498	3,791	1	1	L	1	1	1	1			1	1	1	1	3	15	1	1	1	1	1	1	1	1	6.5	13	Same point of 137JI, 138JI
498	11-Dec	138	8,271,688 348,498	3,791	1	1	L	1	1	1	1			1	1	1	1	3	15	1	1	1	1	1	1	1	1	6.5	13	Same point of 136JI, 137JI
499	11-Dec	139	8,263,223 341,297	4,028	1	1	L	1	1	1	1			1	1	1	1	2	5	1	1	1	1	1	1	1	6.5	8		
500	11-Dec	140	8,261,605 340,825	4,038	1	1	R	1	1	1	1			1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	6	9		
501	11-Dec	417	8,265,223 341,297	4,028	1	1	L	1	1	1	1			1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	6	9		
502	11-Dec	418	8,278,436 339,650	3,460	1	1	L	1	1	1	1			1	1	1	1	3.5	1	1	1	1	1	1	1	1	6	9		
503	11-Dec	968	8,283,129 332,492	1,445	1	1	R	1	1	1	1			1	1	1	1	3	30	1	1	1	1	1	1	1	5.5	24	Same point of 969HV, 970HV	
504	11-Dec	969	8,283,129 332,492	1,445	1	1	R	1	1	1	1			1	1	1	1	3	30	1	1	1	1	1	1	1	5.5	24	Same point of 968HV, 969HV	
505	11-Dec	970	8,283,129 332,492	1,445	1	1	R	1	1	1	1			1	1	1	1	3	30	1	1	1	1	1	1	1	5.5	24	Same point of 968HV, 969HV	
506	11-Dec	971	8,282,849 331,773	1,307	1	1	R	1	1	1	1			1	1	1	1	50	100	1	1	1	1	1	1	1	5.5	25	Same point of 972HV	
507	11-Dec	972	8,282,849 331,773	1,307	1	1	R	1	1	1	1			1	1	1	1	50	100	1	1	1	1	1	1	1	5.5	25	Same point of 972HV	
508	11-Dec	973	8,282,409 331,624	1,401	1	1	L	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	9		
509	11-Dec	974	8,282,702 333,188	1,610	1	1	L	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	9		
510	11-Dec	318	8,275,500 333,710	2,590	1	1	L	1	1	1	1			1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1	1	1	1	6.5	21		
511	11-Dec	319	8,274,559 334,150	2,720	1	1	L	1	1	1	1			1	1	1	1	3	15	1	1	1	1	1	1	1	6	20	Same point of 319MC	
512	11-Dec	320	8,274,559 334,150	2,720	1	1	L	1	1	1	1			1	1	1	1	3	15	1	1	1	1	1	1	1	6	20	Same point of 319MC	
513	11-Dec	566	8,286,171 335,300	1,313	1	1	L	1	1	1	1			1	1	1	1	90	100	1	1	1	1	1	1	1	5.5	21	Same point of 565JFC, 566JFC	
514	11-Dec	566	8,286,171 335,300	1,313	1	1	L	1	1	1	1			1	1	1	1	50	100	1	1	1	1	1	1	1	5.5	21	Same point of 565JFC, 567JFC	
515	11-Dec	567	8,286,171 335,300	1,313	1	1	L	1	1	1	1			1	1	1	1	50	100	1	1	1	1	1	1	1	5.5	21	Same point of 565JFC, 566JFC	
516	11-Dec	568	8,286,377 335,462	1,286	1	1	L	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5.5	26		
517	11-Dec	569	8,286,867 335,548	1,270	1	1	L	1	1	1	1			1	1	1	1	0.5	5	1	1	1	1	1	1	1	4.5	27		

**Apéndice 9 Análisis geoquímica
de arenas fluviales**

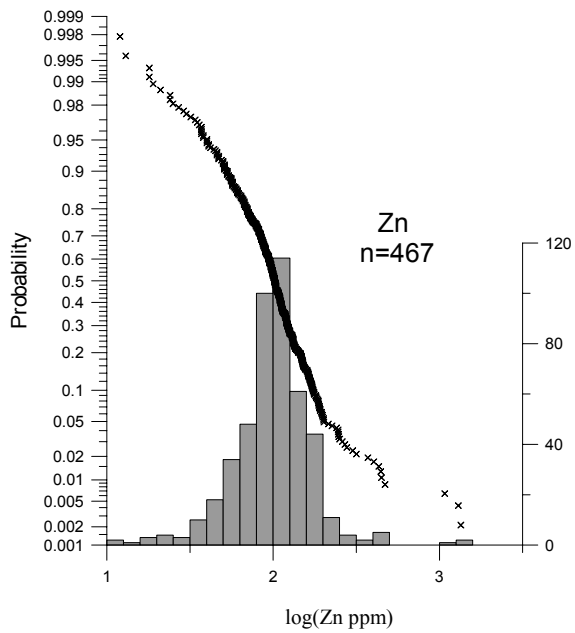
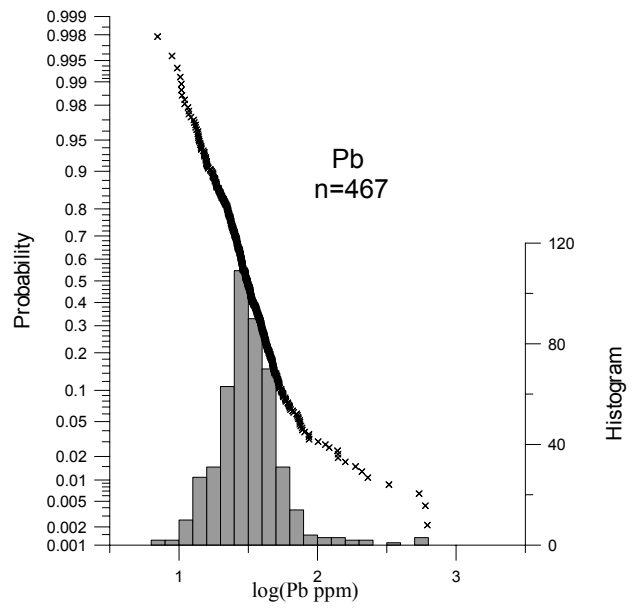
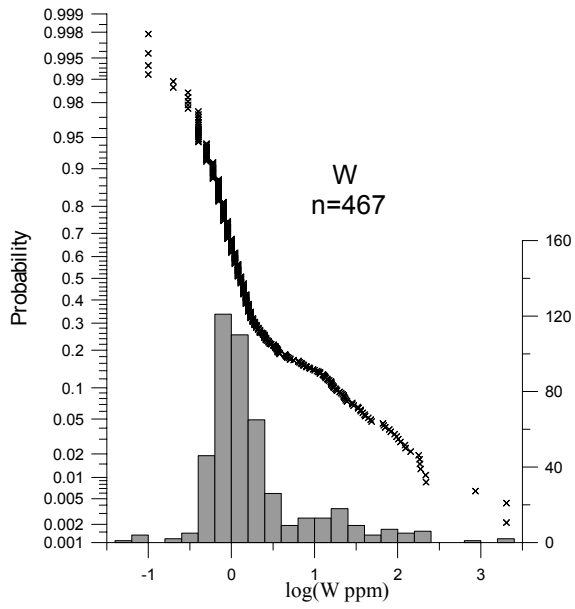
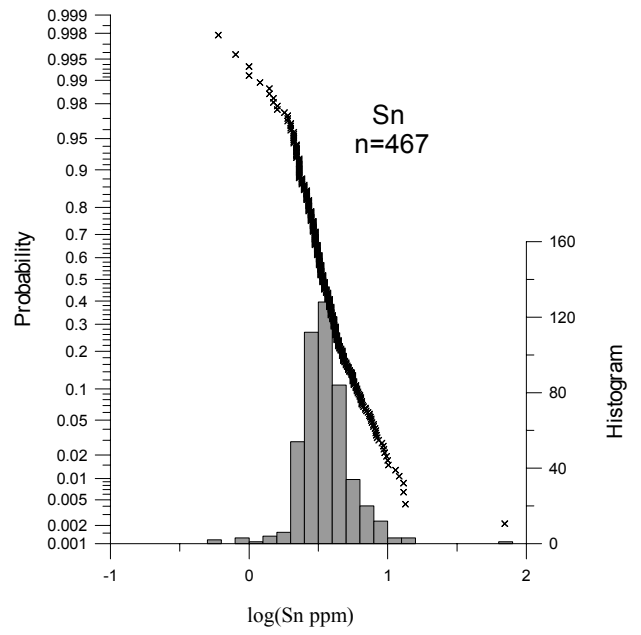
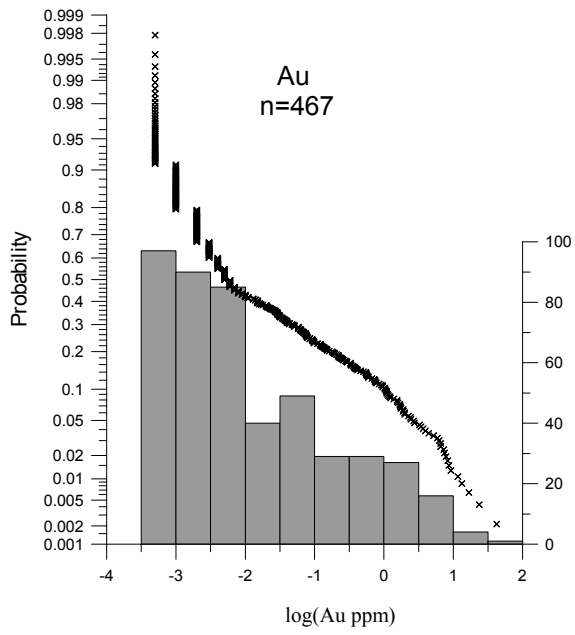
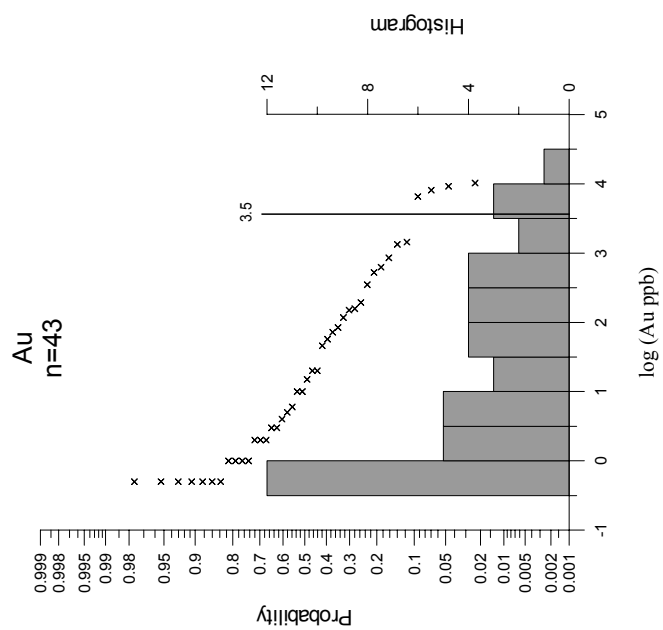
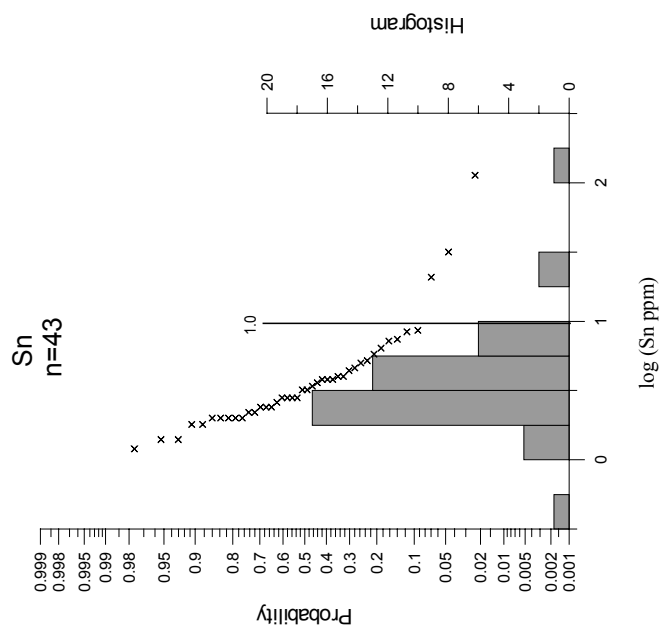
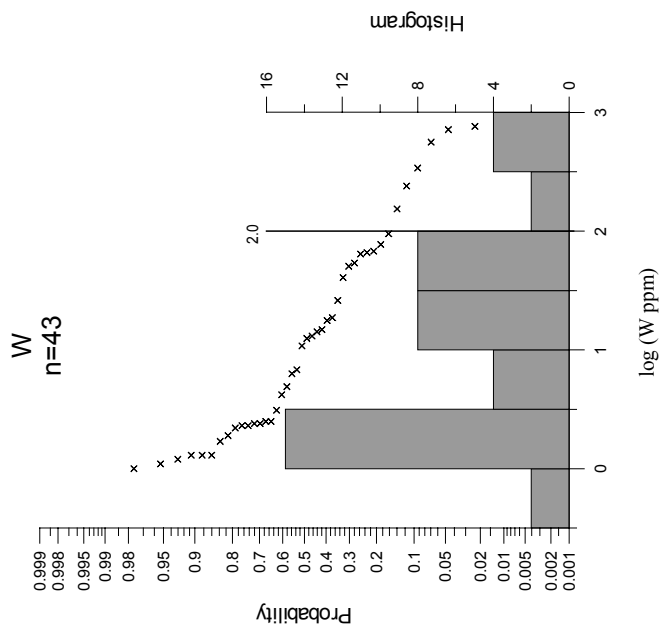


Table with columns for element symbols (Au, Ag, Al, As, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Cs, Cu, Fe, Ga, Ge, Hf, Hg, In, K, La, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Nb, Ni, P, Pb, Rb, Re, S, Sb, Se, Sn, Sr, Ta, Te, Th, Ti, U, V, W, Y, Zn, Zr) and rows for sample numbers (643 to 930). Each cell contains numerical data representing concentration levels.

**Apéndice 10 Análisis geoquímica
de minerales pesados**



SAMPLE DESCRIPTION	Au ppm	Ag ppm	Al %	As ppm	Ba ppm	Be ppm	Bi ppm	Ca %	Cd ppm	Ce ppm	Co ppm	Cr ppm	Cs ppm	Cu ppm
001	1.335	0.08	8.93	45.4	604	3.45	0.52	0.55	0.12	>500	11.8	56	13.85	30.0
006	NSS	0.24	7.76	210.0	22	3.00	1.12	0.16	0.22	277.0	74.1	89	5.65	173.0
067	0.851	1.38	10.70	273.0	580	4.40	0.55	0.06	0.56	>500	19.6	64	22.20	62.7
085	0.020	0.44	7.53	342.0	8.5	2.70	2.12	0.23	0.50	61.4	172.5	69	4.80	387.0
088	0.150	0.20	6.81	78.6	667	2.65	0.64	0.04	0.08	>500	9.4	93	8.05	132.5
097	0.015	0.10	8.07	37.0	532	3.20	0.62	0.11	0.06	83.6	15.6	109	8.20	34.6
100	0.084	0.72	6.95	700.0	439	3.25	189.50	1.40	0.20	>500	31.7	210	6.20	212.0
126	0.350	0.04	8.07	10.4	687	2.90	0.41	0.50	0.02	97.7	10.2	88	5.05	19.2
129	>2.00	0.06	8.62	133.0	745	2.80	0.92	0.18	0.04	287.0	15.0	113	6.30	29.0
130	>2.00	0.12	5.48	2630.0	465	2.10	0.77	0.35	0.10	162.5	10.7	170	3.70	29.4
131	>2.00	0.32	5.76	3740.0	497	2.25	0.69	0.36	0.08	177.0	12.7	187	3.85	23.8
134	0.626	0.06	6.20	104.0	649	2.20	0.16	0.26	<0.02	141.5	9.1	195	3.95	17.8
135	>2.00	0.88	6.33	156.0	681	2.20	0.20	0.34	<0.02	142.0	9.6	255	3.95	19.6
137	>2.00	0.24	7.01	302.0	688	2.40	0.18	0.40	<0.02	149.0	11.6	116	5.00	24.0
138	>2.00	0.18	7.04	332.0	696	2.55	0.25	0.39	0.02	156.0	11.3	88	5.10	29.6
142	0.072	1.10	9.68	2480.0	676	3.70	776.00	0.13	0.18	232.0	179.0	75	16.75	1675.0
143	0.046	0.24	10.00	226.0	713	3.50	34.20	0.17	0.10	189.5	21.3	96	19.20	93.4
144	0.005	0.08	11.20	27.0	710	4.05	3.64	0.14	0.14	90.5	18.1	135	13.60	34.0
145	0.157	2.26	8.71	1025.0	277	3.20	228.00	0.58	1.76	233.0	58.6	121	12.45	727.0
150	0.001	0.10	9.56	37.8	743	4.00	0.62	0.20	0.08	195.5	20.5	81	21.50	26.0
160	0.002	0.02	9.84	40.2	676	3.80	1.01	0.20	0.08	204.0	22.1	107	24.80	28.4
163	<0.001	0.14	6.76	28.2	391	3.15	0.96	1.40	0.12	78.0	3.0	109	4.15	55.5
186	0.002	0.10	7.59	34.0	556	2.85	0.67	0.27	0.22	95.9	19.0	139	8.75	61.1
198	0.002	0.02	6.06	11.4	484	1.85	0.31	0.07	0.02	123.5	14.2	115	3.80	26.2
220	0.020	0.24	10.05	56.2	518	3.45	0.96	0.13	0.10	360.0	32.7	91	20.00	59.7
223	0.004	0.12	9.51	39.8	539	3.70	0.54	0.07	0.44	303.0	12.9	64	19.80	34.0
253	0.002	0.08	7.66	13.8	647	3.35	0.80	0.06	0.08	>500	18.3	202	11.15	36.0
268	0.003	0.10	7.84	26.8	605	3.75	0.55	0.48	0.02	206.0	17.6	140	10.60	23.2
272	>2.00	0.94	8.83	1720.0	563	3.05	0.79	0.11	0.32	131.5	11.4	83	10.95	31.6
513	0.010	0.22	7.51	83.6	653	3.20	0.97	0.23	0.36	102.0	15.4	120	17.20	46.0
611	0.010	0.08	9.08	33.6	781	3.15	0.42	0.21	0.22	122.0	18.3	95	13.45	43.8
655	0.057	0.08	7.75	155.5	560	2.65	0.52	0.11	0.06	387.0	16.2	93	9.55	94.4
817	0.001	0.08	3.27	25.2	1130	1.30	0.54	0.84	0.06	48.4	11.0	118	5.15	33.4
821	NSS	3.16	5.74	157.0	500	2.70	0.90	0.13	0.14	>500	34.5	57	7.65	112.0
826	0.193	2.92	5.13	231.0	70	2.20	22.10	0.07	0.14	>500	48.5	56	8.35	136.5
914	0.001	0.10	6.37	7.8	450	3.90	1.33	0.07	0.22	>500	25.2	89	8.30	93.8
917	0.006	0.14	3.58	65.4	249	1.45	0.91	0.64	0.08	107.5	21.6	209	5.05	53.7
936	>2.00	0.98	8.91	129.5	500	3.75	1.38	0.05	<0.02	81.7	29.7	100	10.80	180.5
953	0.005	0.16	8.36	35.6	639	3.25	0.66	0.27	0.22	104.0	26.2	164	9.45	121.0
954	0.015	0.22	7.15	57.4	248	3.35	1.04	0.34	0.26	125.0	37.6	128	8.45	182.0
567	NSS	1.02	2.05	216.0	30.5	1.35	13.00	0.60	0.18	274.0	65.6	49	3.45	106.5
226	0.003	0.10	9.59	40.6	606	3.45	0.81	0.30	0.08	213.0	22.5	90	11.25	61.1
960	NSS	1.48	4.37	490.0	20	4.30	6.68	0.20	8.70	131.5	110.0	62	7.30	1050.0
961	NSS	0.28	9.38	34.8	569	3.70	1.07	0.09	0.02	90.7	27.2	50	19.00	67.3
970	NSS	0.24	7.97	234.0	158.5	3.15	1.92	0.31	0.12	>500	54.2	50	10.70	251.0
972	NSS	0.10	3.00	39.8	1510	1.20	0.48	0.75	0.06	49.8	11.3	19	4.70	38.0
721	0.527	0.08	8.57	106.5	803	2.95	0.40	0.26	0.14	322.0	21.3	64	9.70	51.0
297	0.117	0.06	10.15	90.0	700	3.40	0.39	0.16	<0.02	267.0	18.9	100	11.10	36.6
072	0.001	<0.01	10.15	18.0	562	3.90	0.46	0.10	0.06	>500	27.4	54	13.50	29.0

SAMPLE DESCRIPTION	Fe %	Ga ppm	Ge ppm	Hf ppm	Hg ppm	In ppm	K %	La ppm	Li ppm	Mg %	Mn ppm	Mo ppm	Na %	Nb ppm
001	4.22	20.6	0.2	0.8	2.11	0.085	2.56	255.0	94.4	0.75	1030	1.25	1.23	11.2
006	18.70	18.9	0.5	0.1	0.28	0.110	1.85	104.5	79.4	0.61	1085	11.45	0.51	2.1
067	6.82	27.3	0.4	1.5	0.13	0.110	2.80	262.0	130.0	0.75	440	0.80	0.49	4.4
085	22.40	16.9	0.4	0.2	0.37	0.155	1.72	23.0	85.0	0.65	1610	24.40	0.54	1.5
088	15.45	20.7	0.9	0.9	0.03	0.110	1.72	>500	56.0	0.40	150	14.60	0.37	1.7
097	7.82	19.1	0.3	1.6	0.06	0.070	2.37	42.5	60.4	0.85	480	1.70	0.52	8.4
100	4.26	17.0	0.5	1.7	0.01	0.395	1.70	486.0	62.4	0.74	610	5.10	1.94	4.9
126	4.07	18.6	0.3	0.6	0.01	0.060	2.28	49.5	57.4	0.93	650	0.20	1.02	0.7
129	5.14	21.4	0.4	0.3	0.31	0.080	2.44	129.5	59.2	0.92	990	<0.05	0.85	0.2
130	3.36	13.7	0.2	0.4	1.65	0.055	1.47	80.5	38.0	0.68	520	1.70	0.67	6.9
131	3.62	14.5	0.2	0.3	1.59	0.060	1.57	83.5	39.4	0.73	505	1.75	0.68	4.7
134	3.47	15.3	0.2	0.5	0.07	0.045	1.71	67.5	28.0	0.68	455	1.60	1.23	4.5
135	3.81	15.6	0.2	0.5	0.08	0.055	1.77	68.5	27.8	0.72	480	1.65	1.19	2.5
137	3.94	17.6	0.3	0.4	0.26	0.055	1.94	72.5	39.4	0.80	500	0.55	1.11	1.3
138	3.86	17.7	0.2	0.4	0.13	0.100	1.95	74.0	39.6	0.80	500	0.40	1.10	1.0
142	7.24	24.2	0.4	1.1	0.06	1.975	2.85	111.0	128.5	0.89	600	1.10	0.54	6.5
143	5.97	26.1	0.3	1.1	0.03	0.290	2.98	92.5	120.0	1.03	430	1.30	0.68	14.3
144	4.94	28.4	0.3	0.1	0.01	0.100	2.99	40.5	109.5	0.82	450	1.20	0.78	8.6
145	6.48	21.8	0.3	0.9	0.12	0.770	2.47	115.5	97.6	0.93	580	1.85	1.13	8.6
150	6.08	25.1	0.4	0.5	0.01	0.080	2.68	80.0	126.0	0.84	1755	1.95	0.62	12.1
160	6.27	27.1	0.4	0.5	0.01	0.085	2.70	83.5	124.5	0.86	1750	2.50	0.65	8.8
163	1.11	13.3	0.2	0.3	0.02	0.115	1.86	44.0	39.4	0.31	205	1.90	2.60	6.3
186	6.95	18.2	0.3	0.1	0.07	0.100	2.12	46.0	56.6	0.66	595	2.00	0.60	3.3
198	4.26	12.9	0.2	0.2	0.03	0.040	1.78	55.5	31.0	0.60	685	1.15	0.23	3.1
220	5.89	27.0	0.5	0.7	0.19	0.090	2.53	173.0	136.5	0.88	540	0.80	0.63	6.7
223	5.31	25.7	0.5	0.6	0.02	0.080	2.50	138.0	120.5	0.78	425	0.70	0.56	7.4
253	7.82	25.7	1.3	0.2	0.06	0.085	1.96	415.0	102.0	0.68	2100	0.05	0.34	0.5
268	12.00	22.6	0.6	0.1	1.09	0.080	2.07	97.0	79.4	0.89	765	1.10	0.55	3.8
272	5.34	22.9	0.3	0.8	24.60	0.165	2.50	62.0	73.2	0.87	455	0.90	0.61	5.4
513	5.86	20.3	0.3	0.5	0.73	0.175	2.25	52.5	79.6	0.73	510	1.45	0.68	5.2
611	5.81	23.5	0.3	0.4	0.16	0.125	2.56	59.0	81.2	0.83	535	3.00	0.75	7.2
655	17.55	21.9	0.8	0.1	0.03	0.090	1.93	168.0	64.2	0.56	295	4.00	0.43	3.8
817	3.97	8.0	0.2	0.8	0.95	0.055	0.99	26.0	36.4	0.58	355	1.70	0.31	4.6
821	18.50	23.7	2.3	0.4	0.19	0.100	1.37	>500	48.8	0.39	925	5.60	0.35	23.1
826	19.95	18.1	1.6	0.4	0.61	0.140	1.17	>500	45.6	0.26	905	4.30	0.29	21.7
914	18.30	19.8	1.1	0.1	0.08	0.095	1.55	199.5	47.6	0.38	2690	<0.05	0.34	0.4
917	5.28	9.5	0.3	1.6	1.33	0.075	1.06	51.5	36.8	0.60	555	2.75	0.32	6.4
936	8.28	23.4	0.4	0.5	41.30	0.145	2.49	41.0	62.6	0.57	795	1.40	0.47	4.6
953	8.93	21.3	0.4	0.2	1.42	0.145	2.08	53.0	82.2	0.85	725	2.55	0.45	4.3
954	11.30	18.4	0.5	0.3	0.61	0.195	1.80	59.0	68.8	1.02	1120	2.70	0.43	4.7
567	11.90	6.9	0.6	3.8	35.50	0.165	0.59	114.5	25.6	0.63	995	3.85	0.16	7.1
226	6.85	25.6	0.4	0.6	0.44	0.120	2.57	109.0	93.2	1.10	845	1.35	0.65	8.9
960	>25.0	14.7	1.1	0.7	0.67	0.440	1.00	47.5	47.8	0.62	5230	18.55	0.19	7.8
961	6.90	24.6	0.4	0.9	0.07	0.085	2.64	47.0	89.6	0.79	770	0.70	0.73	11.5
970	10.35	24.3	1.1	0.6	0.28	0.300	2.12	443.0	81.6	1.17	2080	1.65	0.55	10.2
972	3.90	7.5	0.2	0.9	0.33	0.055	0.93	25.0	33.4	0.55	345	0.95	0.26	5.2
721	7.33	23.2	0.6	0.5	0.05	0.080	2.35	142.5	70.4	0.80	595	3.10	0.64	13.7
297	6.34	27.1	0.6	0.7	0.30	0.090	2.61	121.5	86.6	1.12	725	1.25	0.72	12.8
072	4.94	33.0	1.5	0.9	0.04	0.085	2.46	>500	104.0	0.85	575	0.65	0.62	11.1

SAMPLE DESCRIPTION	Ni ppm	P ppm	Pb ppm	Rb ppm	Re ppm	S %	Sb ppm	Se ppm	Sn ppm	Sr ppm	Ta ppm	Te ppm	Th ppm	Ti %
001	24.4	890	21.5	143.5	0.002	0.06	5.75	<1	6.4	109.0	0.60	<0.05	27.4	0.28
006	93.6	1580	77.5	101.5	0.014	6.53	32.20	2	2.2	80.7	0.05	0.25	20.4	0.06
067	51.1	850	59.0	179.5	<0.002	0.08	22.40	1	3.6	64.3	0.20	<0.05	27.0	0.13
085	210	1540	154.5	86.2	0.01	>10.0	14.45	4	2.0	81.9	0.05	0.45	9.2	0.04
088	19.8	1920	33.5	112.5	0.006	0.25	10.75	3	2.0	69.3	0.05	0.15	83.2	0.05
097	35.2	1110	41.0	126.5	<0.002	0.05	1.95	<1	2.8	57.4	0.40	0.05	16.4	0.37
100	23.6	1050	34.0	96.5	0.008	0.24	10.00	1	20.8	174.5	0.15	0.30	68.8	0.50
126	23.2	750	10.5	108.5	<0.002	0.02	0.15	<1	2.4	106.5	<0.05	<0.05	12.8	0.47
129	33.8	300	15.5	126.0	<0.002	0.03	0.15	1	1.2	82.4	<0.05	<0.05	23.4	0.33
130	24.2	480	19.5	74.6	0.002	0.19	7.10	1	3.4	74.0	0.30	0.55	15.2	0.68
131	27.0	520	19.5	80.4	0.008	0.27	10.95	1	3.4	78.1	0.15	0.80	15.8	0.60
134	25.0	520	12.5	78.1	0.002	0.03	1.30	<1	3.2	103.5	0.05	<0.05	13.2	0.46
135	28.6	630	14.0	81.6	<0.002	0.03	1.40	<1	7.4	105.5	<0.05	<0.05	13.0	0.52
137	27.8	550	13.0	96.0	<0.002	0.06	0.85	1	2.6	110.5	0.05	<0.05	14.2	0.54
138	26.6	530	13.0	96.7	<0.002	0.05	0.75	1	3.2	109.0	<0.05	<0.05	14.6	0.54
142	50.0	570	29.5	175.5	0.016	0.92	31.40	3	5.8	42.2	0.15	0.55	16.0	0.37
143	43.8	590	23.5	194.5	<0.002	0.20	7.75	1	7.4	47.8	0.60	0.10	18.4	0.39
144	35.8	530	13.5	197.0	<0.002	0.03	3.20	1	6.8	102.0	0.20	<0.05	13.2	0.28
145	45.2	690	208.0	157.5	0.012	1.58	25.30	1	8.6	94.1	0.55	0.30	21.4	0.31
150	46.8	730	21.0	161.0	<0.002	0.01	0.90	1	4.6	83.5	0.25	<0.05	17.0	0.36
160	50.0	740	26.5	162.5	0.002	0.02	0.80	1	5.6	90.1	0.15	<0.05	18.0	0.37
163	7.4	530	18.0	83.0	<0.002	0.01	1.15	<1	5.0	207.0	0.15	<0.05	14.2	0.11
186	39.4	870	37.5	111.0	<0.002	0.17	1.55	<1	2.4	81.1	<0.05	<0.05	18.0	0.16
198	31.4	470	14.5	74.6	<0.002	0.13	1.65	<1	1.4	59.7	<0.05	<0.05	12.2	0.16
220	55.5	580	31.5	166.0	<0.002	1.17	2.25	1	3.8	79.1	0.40	0.05	16.6	0.18
223	35.4	540	24.0	160.0	0.002	0.05	1.45	1	7.2	81.0	0.25	<0.05	17.6	0.21
253	24.0	490	28.0	132.0	0.008	0.05	0.20	3	1.4	94.7	0.05	<0.05	43.4	0.44
268	37.6	2330	28.5	135.5	<0.002	0.10	1.65	1	2.8	128.5	0.05	0.15	16.2	0.14
272	31.6	640	30.0	145.0	<0.002	0.12	5.20	1	8.4	68.9	0.10	0.05	17.4	0.23
513	37.0	850	33.5	150.5	0.002	0.08	3.30	1	5.2	66.0	<0.05	0.05	17.2	0.23
611	38.8	730	26.5	149.5	<0.002	0.10	1.85	1	4.4	100.5	0.20	<0.05	18.2	0.27
655	21.4	1420	33.5	117.5	0.002	0.39	2.20	2	2.4	74.6	0.20	0.15	40.2	0.12
817	22.6	440	35.5	52.4	0.002	0.25	1.90	1	1.8	102.0	<0.05	<0.05	9.6	0.17
821	52.7	1960	40.0	94.1	0.024	0.99	1.40	6	2.0	75.9	0.85	0.20	78.2	1.38
826	88.7	1620	82.0	83.1	0.008	2.81	4.25	6	2.0	72.3	1.70	0.25	50.4	1.29
914	35.4	720	38.5	100.5	0.002	0.14	0.05	2	0.4	84.6	<0.05	0.15	42.2	0.38
917	37.4	550	39.0	58.4	0.002	0.82	2.80	1	2.0	97.8	0.20	0.05	13.2	0.20
936	42.2	600	71.0	150.5	<0.002	0.38	12.55	1	113.5	54.0	0.15	0.05	15.0	0.18
953	54.3	1010	51.0	117.5	0.004	0.38	1.70	1	2.8	88.6	0.15	0.05	20.0	0.19
954	62.6	1210	109.5	102.5	0.002	0.80	2.65	1	3.0	86.4	0.15	0.10	23.2	0.20
567	79.4	680	450.0	33.5	0.004	3.15	6.15	6	1.8	388.0	0.20	0.20	23.0	0.20
226	50.2	770	27.0	158.0	0.002	0.41	1.85	1	4.0	72.4	0.45	0.05	20.0	0.29
960	154.0	2720	1220.0	62.7	0.014	8.80	20.70	19	2.8	44.6	0.45	1.35	16.2	0.20
961	43.2	480	39.5	158.5	<0.002	0.40	3.20	1	3.8	67.7	0.50	0.10	17.8	0.34
970	71.8	1030	69.0	135.0	0.006	2.47	6.50	3	3.8	68.2	0.60	0.25	27.6	0.26
972	18.4	450	29.5	47.6	<0.002	0.24	2.25	<1	2.2	112.5	<0.05	<0.05	9.0	0.17
721	36.8	900	38.0	129.0	0.002	0.27	3.15	2	3.2	110.5	0.85	0.10	24.6	0.38
297	45.6	640	28.5	146.5	<0.002	0.09	4.45	1	31.6	103.0	0.70	0.05	20.2	0.38
072	49.0	1010	19.5	175.0	0.006	0.29	0.60	3	4.0	89.2	0.60	0.05	35.6	0.29

SAMPLE DESCRIPTION	Tl ppm	U ppm	V ppm	W ppm	Y ppm	Zn ppm	Zr ppm	Au ppm
001	0.84	5.7	82	64.3	20.5	108	10.0	
006	0.82	3.0	112	340.0	16.8	276	4.0	
067	1.24	3.3	117	6.8	14.5	274	23.0	
085	0.84	1.4	110	1.9	13.9	426	5.5	
088	1.08	11.6	95	26.1	28.5	108	4.0	
097	0.74	2.6	135	1.7	12.7	134	44.5	
100	0.70	26.5	89	240.0	37.5	84	29.5	
126	0.62	1.8	77	2.5	32.2	78	12.5	
129	0.68	2.5	39	1.1	27.0	90	7.5	6.54
130	0.42	1.7	63	154.0	27.1	76	8.0	10.25
131	0.50	1.7	67	249.0	26.5	72	7.0	26.20
134	0.44	2.0	73	66.0	20.9	58	10.5	
135	0.42	2.0	74	57.3	24.1	76	9.5	8.11
137	0.48	2.0	73	14.2	30.1	72	7.0	1.44
138	0.50	2.0	73	8.6	30.0	74	5.5	7.40
142	1.20	2.2	126	764.0	14.2	144	32.0	
143	1.16	12.6	134	54.0	14.3	100	34.0	
144	1.14	1.4	122	12.7	18.4	138	3.5	
145	1.16	4.4	101	562.0	15.0	294	26.0	
150	0.90	1.9	125	17.7	21.0	158	13.0	
160	0.98	2.2	128	6.0	24.1	162	11.5	
163	0.56	3.2	21	14.8	12.7	48	5.5	
186	0.64	2.5	99	1.2	12.0	172	5.0	
198	0.42	1.3	68	1.3	11.4	74	4.5	
220	0.98	2.2	110	2.2	15.2	186	19.5	
223	1.04	2.1	111	95.3	14.7	174	14.0	
253	0.80	3.6	31	1.0	32.9	110	<0.5	
268	0.78	2.2	167	6.3	23.3	106	6.0	
272	0.78	2.1	102	13.1	12.8	136	21.0	8.08
513	0.90	2.3	95	4.9	14.7	160	13.0	
611	0.98	2.4	109	4.2	18.2	146	9.5	
655	0.86	4.0	92	67.9	22.4	138	1.5	
817	0.30	1.7	48	1.3	9.8	74	23.5	
821	0.84	7.5	79	717.0	45.1	210	1.0	
826	0.72	5.9	85	50.7	38.5	222	5.5	
914	0.68	5.9	23	2.3	25.7	150	<0.5	
917	0.38	2.3	57	10.8	14.1	102	53.0	
936	0.84	1.8	110	2.5	10.4	114	13.0	9.19
953	0.68	3.3	105	0.4	14.1	254	4.5	
954	0.64	3.8	98	1.2	19.4	398	6.0	
567	0.92	5.7	76	40.7	31.9	276	121.0	
226	0.92	1.8	123	2.4	12.6	140	15.0	
960	0.80	2.8	224	12.5	23.8	2510	18.5	
961	1.00	2.3	110	2.4	9.6	148	26.0	
970	0.84	2.6	114	3.1	20.0	300	13.5	
972	0.28	1.7	45	1.3	9.6	86	26.0	
721	0.88	3.3	100	77.3	26.6	128	10.5	
297	0.80	2.4	118	18.7	24.9	136	20.5	
072	1.00	3.4	120	2.3	27.1	138	22.5	



No.87
Lentes de deslizamiento
interestratificado dentro de
lutitas. N70O, 25S (Muestra
005)



No.191
Estrato de yeso suprayacente
discordante a capas rojizas



No.163
Afloramiento de brecha
volcánica dacítica
Superficie de intrusión: N25O,
85N
Lado izquierdo: lutitas
silicificadas (N15O, 65NE)
Lado derecho: brecha volcánica
(※: Muestra de roca 018HH)



No.171

Afloramiento de pórfido
cuarzodiorítica

Superficie de intrusión: N60O,
70N

Capa superior: areniscas
silicificadas

Capa inferior: pórfido
cuarzodiorítica



No.173

Afloramiento de dacita riolítica
(Muestra de roca 020HH)

Bordeando la estructura fluidal
(N100, 30SW)

Coloración matizada por
hematita



No.159

Veta de cuarzo originado en
alternación de arenisca-lutita

Intrusivo con ligero
cruzamiento (N60O, 80N) al
estrato (N60O, 60N)

Muestra de cuarzo (016HH)

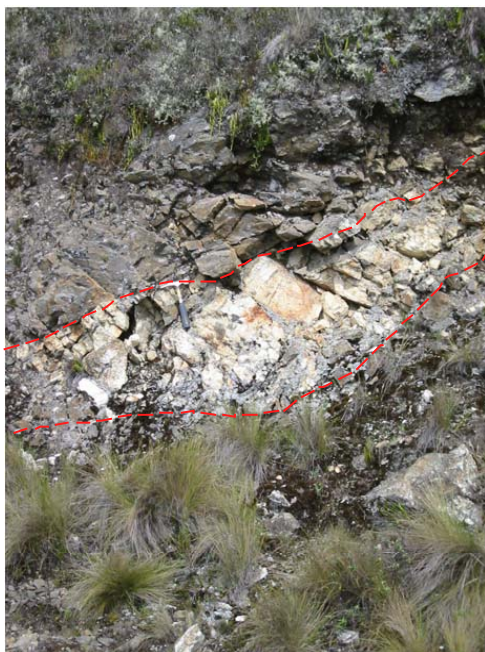
Apéndice 11 Fotos en el campo



No.185

Faja limonitizada de aproximadamente 12 m de ancho rellenando fisuras en sentidos N60O, 60S y N60O, 50S

Roca de caja: lutitas N80O, 20N



No.147

Veta de cuarzo (N55O, 30S) concordante a lutitas silicificadas observadas en la base de los rodados de roca silicificada



No.72

Veta de esfalerita (Muestra 002) concordante a areniscas finas (N57O, 50NE)



Zona de Rodados de Roca Silicificada