

ESTUDIO PETROMINERAGRAFICO

Código de campo: AntaB2-207

Código de laboratorio: 04121405

Datos de ubicación:

Coordenadas:

Norte: 8443632 Este: 723245 Zona UTM: 18 Cota: 4473 Hoja: 29q
Región: Apurímac Provincia: Abancay Distrito: Circa Comunidad: La Unión
Paraje: °C Orcococha

Geólogo del Proyecto: E. Gomez

Año: 2015

CLASIFICACION: METASOMATITA DE SERICITA-CUARZO

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

Roca de contacto entre una zona de color gris blanquecina (superior) y otra de color pardo claro (inferior). La zona superior se trata de una roca intrusiva alterada con tintes verdes claros. Se distinguen minerales tabulares de feldespatos, cuarzo y escasos ferromagnesianos. La zona inferior está fuertemente limonitizada por limonitas de color pardo claro. En esta zona se reconocen algunos granos milimétricos de feldespatos y de cuarzo los cuales presentan ligero alineamiento preferencial. También son observados moldes subhedrales de limonitas de color pardo oscuro pseudomórficos de pirita, donde aún es posible observar restos de pirita. Resistencia a la rotura: tenaz a frágil. Densidad: moderada. Dureza: moderada. Porosidad: compacta. Fractura: irregular. Susceptibilidad magnética: no perceptible.



DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

Minerales principales: ser (31%), cz-s (26%), cz-I (20%), LIMs (6%).

Minerales accesorios: FPs (2%).

Minerales traza: py, CLOs, CBs, bt-I, ab?, mt, hm, zir, cp.

Minerales secundarios: ser, cz-s, LIMs, py, CLOs, CBs, ab?, rt.

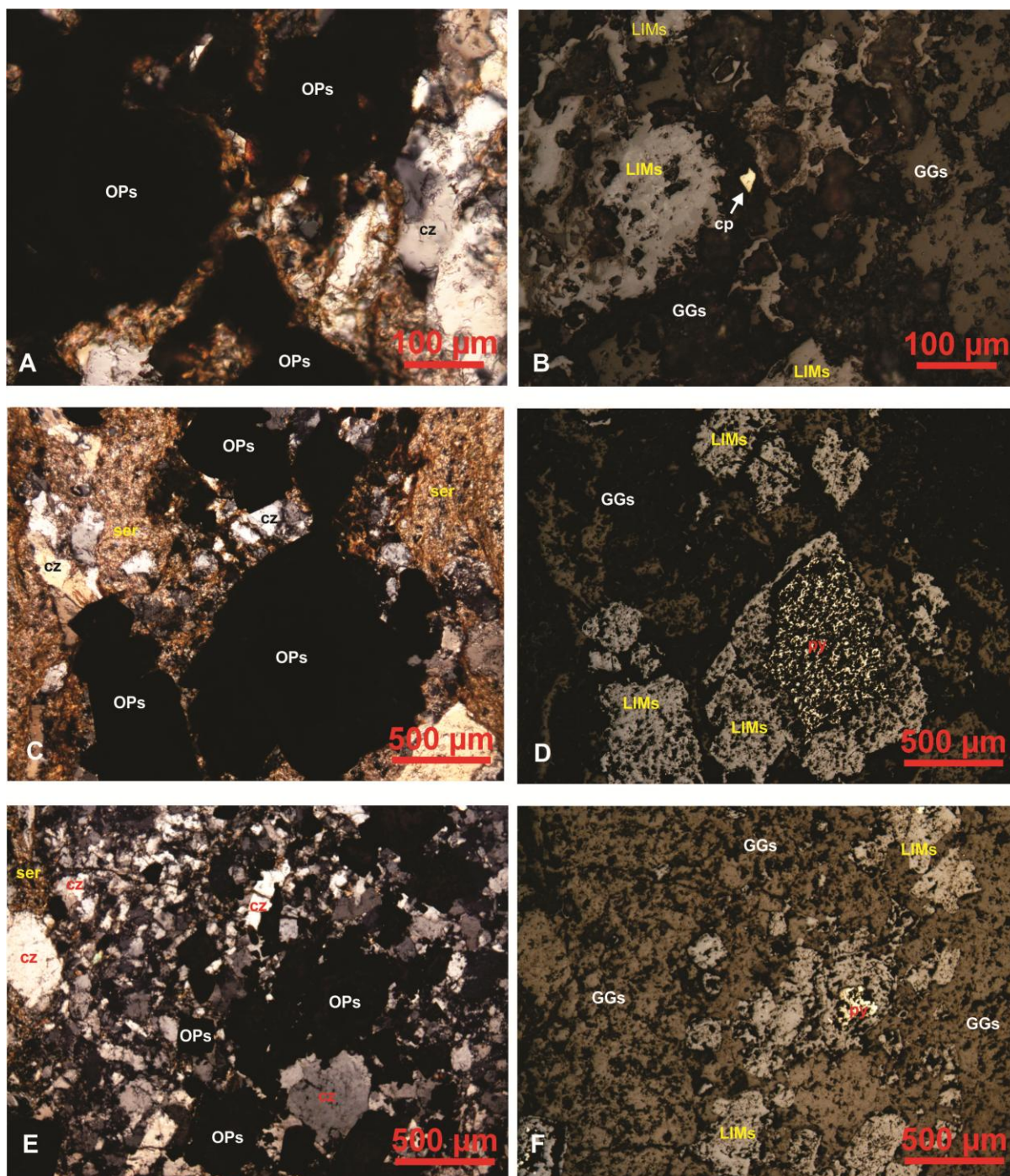
ALTERACIONES

- ♦ Sericita-cuarzo±pirita±rutilo de tipo fisural y selectivamente pervasivo.

MODO DE OCURRENCIA/TEXTURAS:

- ♦ Bajo el microscopio se reconoce una textura inequigranular alotriomórfica correspondiente a la zona intrusiva compuesta por:
 - ♦ Moldes con formas tabulares y alotriomórficas completamente pseudomorfizados por sericita.
 - ♦ También se tiene cuarzo primario (cz-I) con formas alotriomórficas los cuales en general presentan extinción ondulante. En ocasiones es posible observar inclusiones fluidas bifásicas.
 - ♦ La biotita es muy escasa y se presenta completamente alterada por sericita.
 - ♦ Nidos y agregados de cuarzo secundario (cz-s) ocurren intersticiales e intergranulares a los minerales primarios.
 - ♦ El rutilo se presenta en diminutos granos hipidiomórficos pseudomorfizando moldes con formas rómbicas probablemente de esfena, pero también ocurren en nidos asociados a la sericita.
 - ♦ La magnetita es escasa y se presenta con formas hipidiomórficas formando nidos de más de tres individuos y/o en granos solitarios, a veces martitizándose.
- ♦ La zona pigmentada por limonitas pardas está compuesta esencialmente por cuarzo secundario de tamaños hectométricos donde se distinguen dos formas:
 - ♦ Unos alargados y otros más pequeños con formas alotriomórficas, éstos últimos pueden llegar a tamaños decamétricos.
 - ♦ La sericita ocurre intersticial y en algunos sectores esta pigmentada por limonitas. También ocurre en venillas acompañada de cuarzo secundario y moldes pseudomorfizados parcialmente por limonitas producto del pseudomorfismo de cristales subhedrales de pirita.
 - ♦ La pirita ocurre de aspecto relíctico en moldes hipidiomórficos de limonitas de formas poligonales, los cuales forman grupos de más de tres individuos. Presentan tamaños menores a 1mm y en promedio de 250 micras.
 - ♦ Calcopirita ocurre como diminutas inclusiones aisladas en el cuarzo secundario
- ♦ Las limonitas se presentan de dos formas: unas de color pardo oscuro producto del pseudomorfismo de pirita (autóctonas) y otras de color pardo claro (alóctonas) las cuales ocurren en finas venillas y a veces pigmentan a la sericita.
- ♦ La clorita es escasa, está restringida a algunos sectores donde ocurre intercrecida con la sericita, a veces débilmente teñidas por limonitas.

- ♦ Diminutos granos idiomórficos de zircón (125 micras) ocurren en trazas y formando grupo de tres individuos.



Fotomicrografías en luz transmitida y nicols cruzados/reflejada:

A: Se observa moldes completamente pseudomorfizados por limonitas (LIMs) asociados al cuarzo secundario (cz-s). **B:** Idéntica que A, pero en luz reflejada donde se observa que los minerales opacos son de limonitas y de calcopirita. Nótese que la calcopirita (cp) está incluida en cuarzo secundario. **C:** Se observa asociación sericita-cuarzo secundario-pirita (OPs), en **D:** misma imagen que C, pero en luz reflejada, donde se observa pirita de aspecto relíctico parcialmente pseudomorfizada por limonitas (LIMs) autóctonas. **E:** Otra ocurrencia de agregado compuesto por moldes subhedrales de minerales opacos (OPs). **F:** Misma imagen que E, pero en luz reflejada donde se observa que los minerales opacos son de limonitas producto del pseudomorfismo de pirita (py).

ESTUDIO PETROMINERAGRAFICO

Código de campo: AntaB2-217

Código de laboratorio: 04121406

Datos de ubicación:

Coordenadas:

Norte: 8443582

Este: 722271

Zona UTM: 18

Cota: 4291

Hoja: 29q

Región: Apurímac

Provincia: Abancay

Distrito: Circa

Comunidad: La Unión

Paraje: Yahualca

Geólogo del Proyecto: A. Zuloaga

Año: 2015

CLASIFICACION: ROCA INTRUSIVA ACIDA ALTERADA A SERICITA ± CUARZO

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

Roca intrusiva alterada de color verde clara grisácea, holocristalina; inequigranular de grano medio a fino compuesta por cuarzo y plagioclasa. En algunos sectores se distinguen escasos moldes completamente substituidos por cloritas, así como cristales de magnetita, mica blanca y esfena. También se distingue oxisales de Cu que rellenan cavidades las cuales le confieren a la roca una coloración verdosa. La muestra es atravesada por una venilla de cuarzo, la cual presenta escasos moldes completamente substituidos por limonitas de color pardo oscuro. Se reconocen diminutos granos de calcopirita asociados a éstos moldes. En algunas zonas la muestra está teñida por limonitas de color pardo claro. Resistencia a la rotura: tenaz. Densidad: moderada. Dureza: moderada. Porosidad: compacta. Fractura: irregular. Susceptibilidad Magnética: débil a moderada.



DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

Minerales principales: ser (47 %), cz (21%), mus (8%), cz-s (8%), OXLsCu (4%), LIMs (5%).

Minerales accesorios: CLOs-I, CLOs-II

Minerales traza: FPKs, rt-LCX, mt, PGLs, zir, ap, cp, hm.

Minerales secundarios: ser, cz-s, OXLsCu, LIMs, CLOs-I, CLOs-II, rt-LCX, hm.

ALTERACIONES:

- Moderada sericitización de estilo selectivamente pervasivo y silicificación débil de estilo fisural.

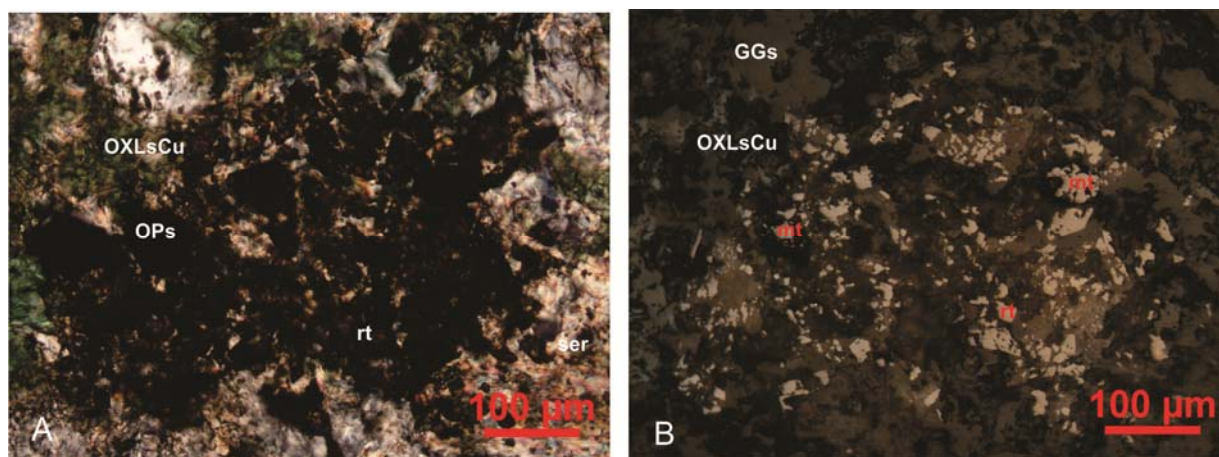
INTERCRECIMIENTO DE LOS MINERALES OPACOS:

GGs					
cp	1e ↘				
LIMs	4c, 3d ↘	2a, 2b ↙			
mt					
hm				1b ↘	
	GGs	cp	LIMs	mt	hm

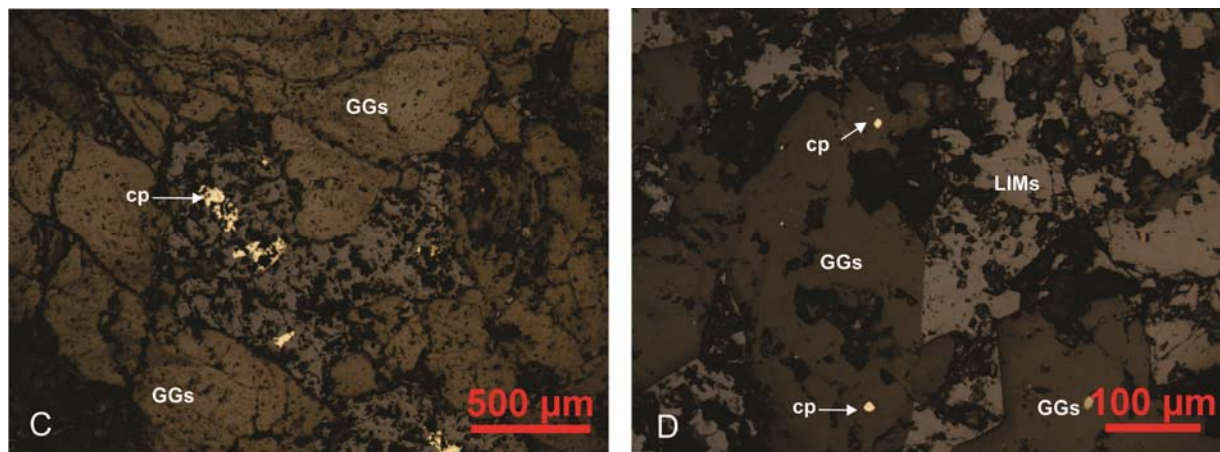
MODO DE OCURRENCIA / TEXTURAS:

- La sericita ocurre pseudomorfizando por completo moldes hipidiomórficos a alotriomórficos generalmente con formas tabulares, otras cuadráticas (Fotomicrografía E). En algunas ocasiones aún es posible observar maclas del tipo polisintético, así como zonamientos (plagioclasa).
- El cuarzo ocurre de dos formas: a) como cristales de tamaños milimétricos, con formas alotriomórficas y generalmente extinción ondulante (cz). b) También se presenta en dos juegos de venillas (cz-s), una de potencia milimétrica donde los minerales son gruesos, granulares. En ocasiones presentan formas hipidiomórficas alargadas conservando bordes del prisma bipiramidado. También se presentan en venillas de potencias micrométricas con cuarzo alotriomórfico de tamaño pequeño. En ocasiones ocurren formando nidos.
- Escasos moldes generalmente tabulares de biotita (?) completamente pseudomorfizados por muscovita a veces acompañada por cantidades menores de rutilo y minerales opacos.
- Oxisales de Cu (malaquita) se presentan en agregados intergranulares e intersticiales a los feldespatos. También ocurren en finas venillas de espesores micrométricos (Fotomicrografía A y E).

- ♦ La limonitas ocurren de dos formas: autóctonas de color pardo oscuro las cuales ocurren rellenando cavidades en las venillas y nidos de cuarzo secundario (cz-s). Alóctonas aquellas de color pardo claro que ocurren en venillas y en ocasiones tiñen parcialmente a la sericita.
- ♦ La clorita (CLOs-I) se presenta pseudomorfizando en gran parte a moldes de ferromagnesianos (biotita). También ocurre en venillas y nidos (CLOs-II).
- ♦ El rutilo-leucoxeno se presenta pseudomorfizando por completo moldes de formas rómbicas lanceoladas (esfena), pero también ocurre en microagregados.
- ♦ La magnetita se presenta con formas subhedrales formando nidos de pocos individuos y también en diminutos granos aislados. En ocasiones forma intercrecimiento de tipo 1b con la hematita (Fotomicrografía F).
- ♦ La calcopirita es escasa y ocurre restringida a los moldes de limonitas color pardo oscuro donde presenta aspecto relíctico (Fotomicrografía C). También se presenta en diminutas cristales incluidos en cuarzo grueso subhedral (Fotomicrografía D).
- ♦ Esporádicos granos aislados de zircón y apatito idiomórficos

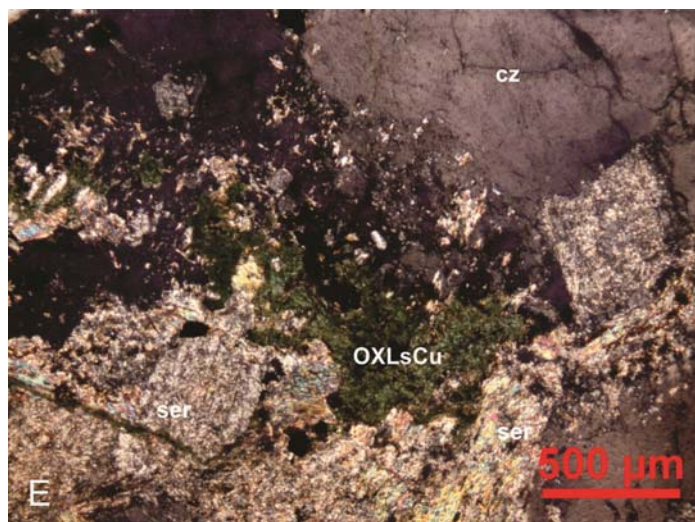


A: Fotomicrografía en luz transmitida y nicoles cruzados. Se observa agregado de rutilo con minerales opacos y oxisales de Cu (malaquita) intersticiales. B: Misma imagen que A, pero en luz reflejada y nicoles paralelos, donde se distingue que los minerales son de magnetita.



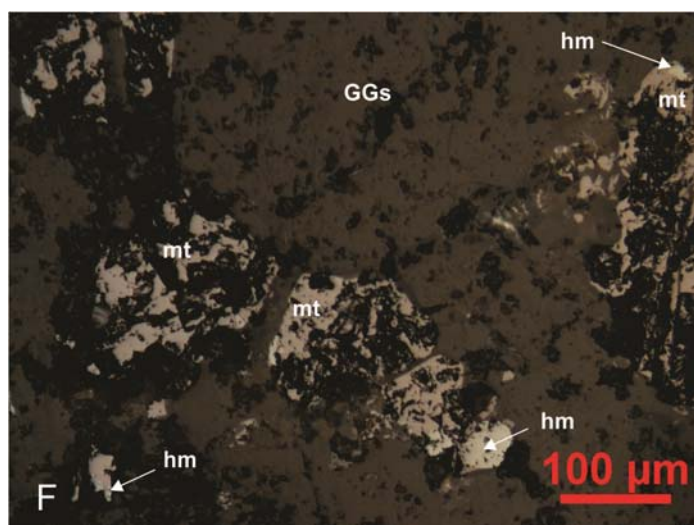
Fotomicrografías en luz reflejada y nicoles paralelos.

A: Se observa restos de calcopirita (cp) rodeadas por limonitas alóctonas (producto de su sustitución) intersticiales a las gangas. B: Se observa otra ocurrencia de calcopirita en diminutos granos pero incluida en gangas (cuarzo).



E: Fotomicrografía en luz transmitida y nicoles cruzados. Se observa oxisales de Cu (OXLsCu), malaquita (mlq) intergranular y en finas venilla micrométrica. Moldes pseudomorfizados en gran parte y completamente por sericita (ser).

F: Fotomicrografía en luz reflejada y nicoles paralelos. Se observa cristales sub-euhedrales de magnetita (mt) débilmente reemplazada por hematita (hm).



ESTUDIO PETROMINERAGRAFICO

Código de campo: AntaB2-221

Código de laboratorio: 04121407

Datos de ubicación:

Coordenadas:

Norte: 8443836

Este: 722312

Zona UTM: 18

Cota: 4140

Hoja: 29q

Región: Apurímac

Provincia: Abancay

Distrito: Circa

Comunidad: La Unión

Paraje: Iguallocmarca

Geólogo del Proyecto: A. Zuloaga

Año: 2015

CLASIFICACION: ROCA INTRUSIVA ACIDA ALTERADA A SERICITA-CUARZO

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

Roca intrusiva alterada de color gris verdosa, holocristalina; inequigranular de grano medio. Los minerales claros están representados por plagioclasas, feldespato potásico y cuarzo, mientras que los ferromagnesianos a veces con formas tabulares, prismáticas y hexagonales están cloritizados. La muestra se encuentra atravesada por venillas de cuarzo de espesor milimétrico, donde se distinguen cavidades rellenas por limonitas (color pardo oscuro) con restos de calcopirita. En ocasiones esas cavidades suelen estar vacías con sus paredes teñidas por limonitas. También se distinguen oxisales de Cu. Resistencia a la rotura: tenaz. Densidad: moderada. Dureza: moderada. Porosidad: compacta. Fractura: irregular. Susceptibilidad Magnética: débil a moderada. A la derecha galleta con tinción donde se distingue la distribución regular de feldespato potásico. Nótese que en sectores el feldespato potásico ocurre en los flancos de una venilla de cuarzo (lado inferior).



DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

Minerales principales: cz (29%), ser (25%), FPKs (16%), PGLs (16%), CLOs-I (5%).

Minerales accesorios: LIMs (4%), CLOs-II (2.3 %),

Minerales traza: mt, OXLsCu, rt, cz-v, zir, cp, ap, py, ep, mus.

Minerales secundarios: ser, CLOs-I, LIMs, CLOs-II, mt, mlq, cz-v, cp, py, ep, mus.

ALTERACIONES:

- ♦ Sericitización de plagioclasas (estilo selectivamente pervasivo).
- ♦ Silicificación débil en forma de venillas (estilo fisural) en ocasiones con bordes de feldespatos potásico.

INTERCRECIMIENTO DE LOS MINERALES OPACOS:

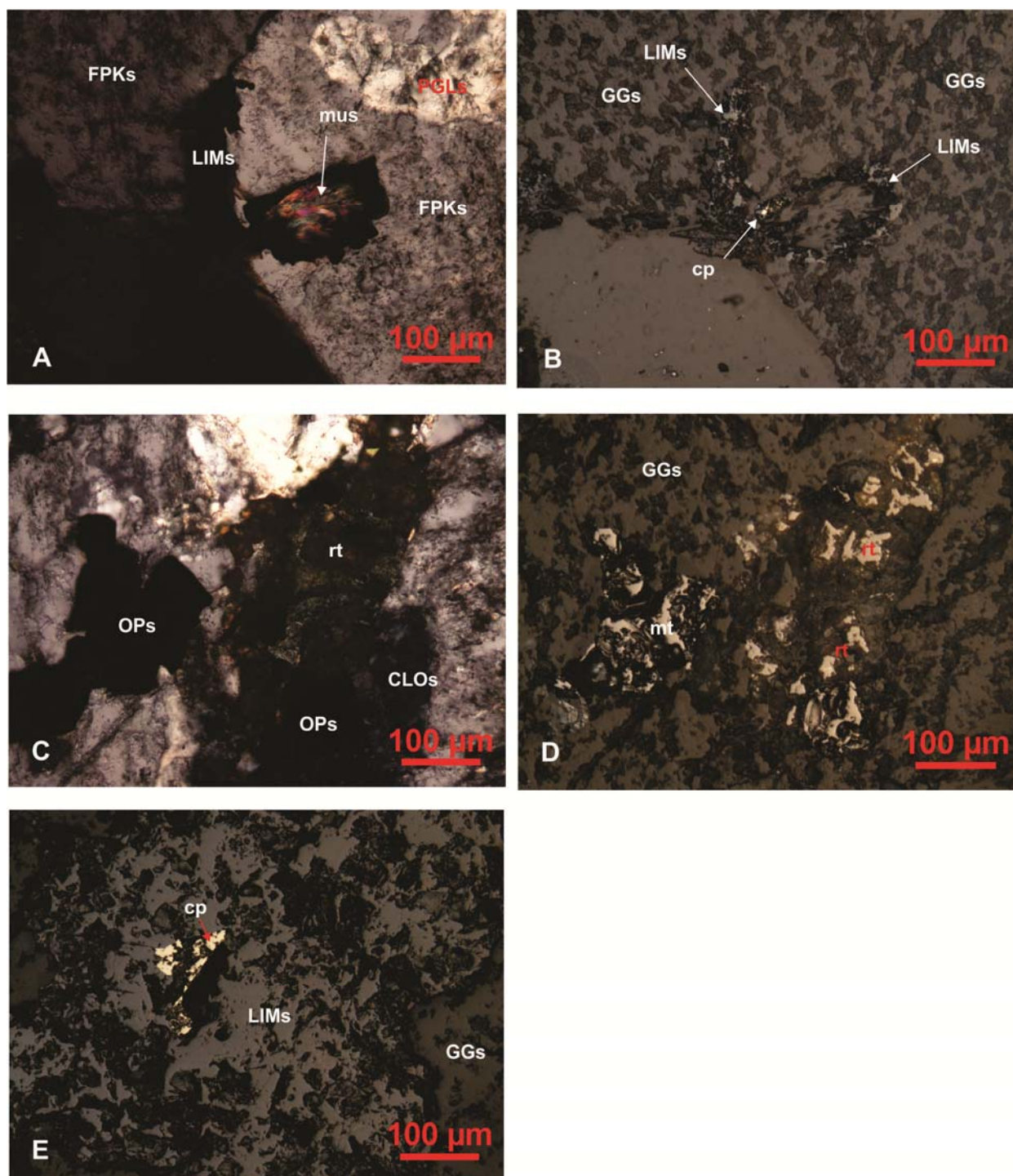
GGs				
LIMs	4c ↘			
cp		2a, 2b ↘		
mt	1e ↘			
	GGs	LIMs	cp	mt

MODO DE OCURRENCIA / TEXTURAS:

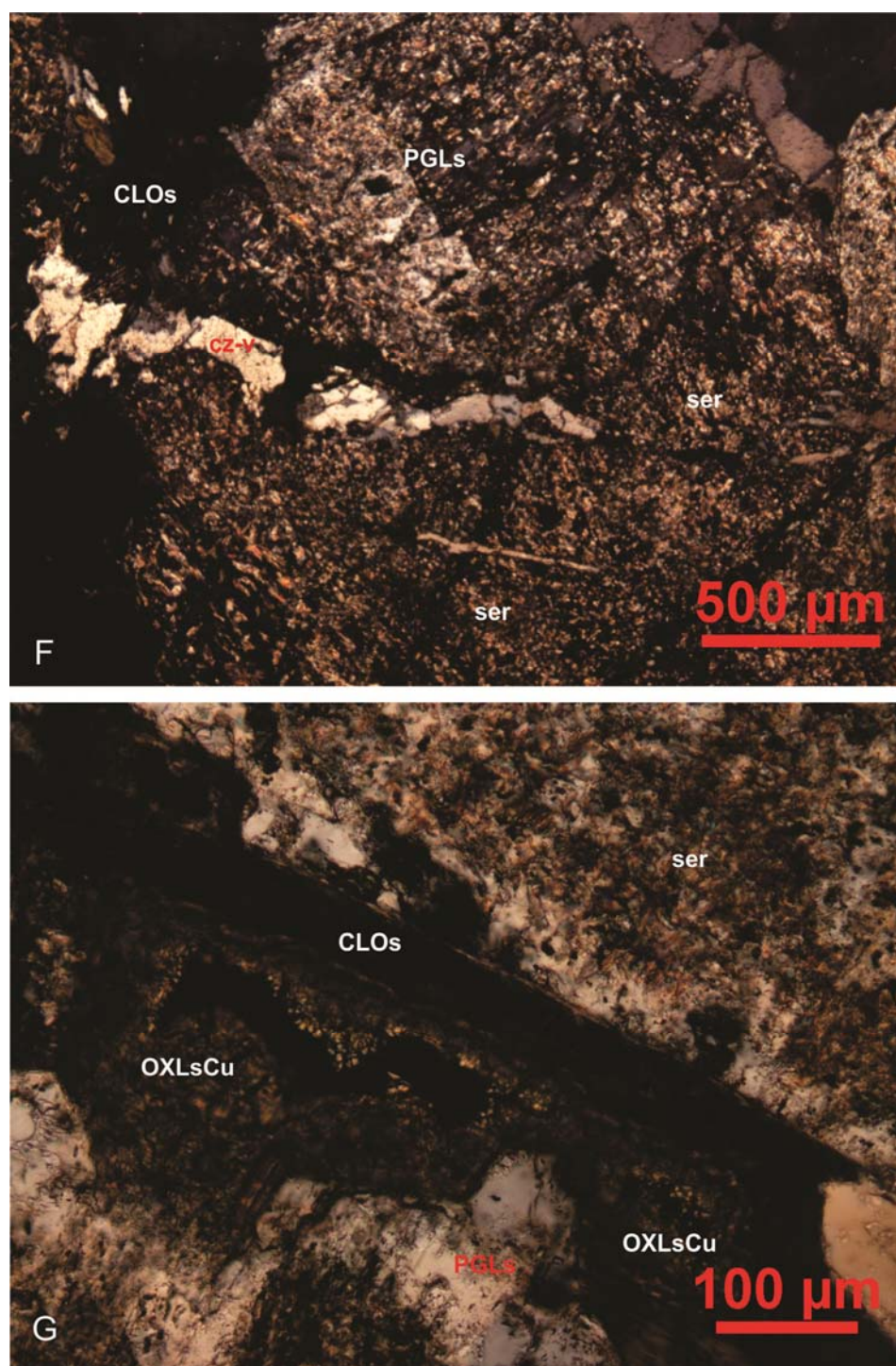
- ♦ El cuarzo se presenta de dos formas: A) cuarzo grueso granular (cz), alotriomórfico; generalmente con extinción ondulante de tamaños milimétricos. En algunos cristales es posible observar inclusiones fluidas bifásicas (liquido-gas). La mayoría presenta microfracturas. B) También ocurre en venillas (cz-v) de potencia milimétrica y micrométrica (fotomicrografía F), así como en escasos agregados. En las primeras los granos son gruesos y presentan una marcada extinción ondulante mientras que en los segundos los tamaños son menores. Moldes intersticiales pseudomorfizados por limonitas autóctonas (producto de la sustitución de calcopirita) se presentan en la venilla de potencia milimétrica y en los agregados. Estos moldes suelen presentar restos de calcopirita en trazas.
- ♦ Los feldespatos potásicos presentan formas alotriomórficas, son peritéticos y a veces están maclados según la ley de Carlsbad. Poseen tamaños promedios de 2mm. En un sector de la muestra de mano (no cubierta por la sección delgada) se distribuyen en los bordes de una venilla de cuarzo. Rara vez presentan restos incluidos de plagioclasa.
- ♦ Las plagioclasas generalmente presentan formas tabulares, maclas combinadas según la ley de la albita y Carlsbad y ocurren en gran parte alteradas por sericita.
- ♦ Limonitas alóctonas de color pardo oscuro se presentan intersticiales a los granos de cuarzo de la venilla, las cuales a veces presentan restos de calcopirita

(fotomicrografía E). En ocasiones rodean micromoldes completamente pseudomorfizados por muscovita (fotomicrografía A). También ocurren rellenando escasas microfracturas en feldespatos donde a veces presentan formas cuadradas un poco alargadas (70 micras).

- ♦ La clorita ocurre en dos formas: cloritas (CLOs-I) pseudomorfizando completamente moldes generalmente con formas tabulares (bt) y en menor proporción moldes con formas hexagonales (ANFs). Acompañan a la clorita, epidota y rutilo acicular subordinados. También se presenta en finas venillas y ojos (CLOs-II), en sectores débilmente teñidas por limonitas de color pardo claro.
- ♦ La magnetita ocurre en cristales subhedrales de tamaños micrométricos formando grupos de pocos individuos asociada a los ferromagnesianos.
- ♦ Oxisales de Cu se presentan en agregados radiales, en ocasiones tapizan cavidades de formas sub-idiomórficas. También ocurren en microfracturas de ferromagnesianos y en escasas y finas venillas discontinuas.
- ♦ Rutilo ocurre en microgrumos y diminutos cristales hipidiomórficos (fotomicrografía D) formando grupos pseudomorfizando moldes con formas rómbicas (esfena).
- ♦ Zircón ocurre en trazas y se presenta en granos solitarios. Presenta tamaños menores a 60 micras.
- ♦ Apatito se presenta como inclusiones en los moldes de biotita cloritizada y presenta tamaños promedio de 120 micras.
- ♦ La calcopirita ocurre con aspecto relíctico en los moldes de limonitas pardo oscuro asociada a las venillas de cuarzo. Raras veces se le observa rodeando a gangas tabulares (fotomicrografía B). También ocurre como diminutas inclusiones en el cuarzo
- ♦ En un sector de la sección se ha observado un grano subhedral de pirita incluido en feldespato potásico.



A: Fotomicrografía en luz transmitida y nícoles cruzados, se observa molde pseudomorfizado por muscovita (mus) rodeado por limonitas (LIMs). **B:** Misma imagen que A, pero en luz reflejada y nicoles paralelos. Se observa restos de calcopirita en el borde de limonitas. **C:** Detalle de un agregado de rutilo (rt) junto a clorita (CLOs) y nido de minerales opacos (OPs). **D:** Misma imagen que C, pero en luz reflejada y nicoles paralelos, donde se observa que los minerales opacos don de magnetita. **E:** Fotomicrografía en luz reflejada y nicoles paralelos. Se observa calcopirita (cp) de aspecto relicto en moldes intersticiales a los granos de cuarzo de la venilla de cuarzo de potencia milimétrica.



Fotomicrografía en luz transmitida y nícoles cruzados:

F: Se observa venilla de cuarzo de potencia micrométrica que atraviesa granos de feldespatos alterados a sericita. En la parte superior izquierda, molde de ferromagnesiano completamente pseudomorfizado por cloritas.

G: Cavidad rellena por oxisales de Cu junto a venilla de cloritas.

ESTUDIO PETROMINERAGRAFICO**Código de campo:** AntaB2-240**Geólogo del Proyecto:** A. Zuloaga**Código de laboratorio:** 04121409**Año:** 2015**Datos de ubicación:****Coordenadas:**

Norte: 8444761

Este: 723066

Zona UTM: 18

Cota: 4472

Hoja: 29q

Región: Apurímac

Provincia: Abancay

Distrito: Circa

Comunidad: La Unión

CLASIFICACION: METASOMATITA DE CUARZO-SERICITA**DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:**

Roca compuesta por fragmentos milimétricos de color blanco lechoso debido a la presencia de cuarzo. También se reconocen fragmento de cristales de cuarzo hialino. Todos los fragmentos están envueltos en una matriz afanítica teñida por limonitas de color pardo oscuro. En un sector de esta zona pardo oscura se observa concentraciones de calcopirita con pirita subordinada. Limonitas de color pardo claro distribuidas irregularmente pigmentan parte de la muestra. La muestra presenta cavidades tapizadas por limonitas pardos oscuras las cuales también ocurren en venillas que atraviesan la roca. Resistencia a la rotura: moderada. Densidad: moderada. Dureza: moderada. Porosidad: débil. Fractura: irregular. Susceptibilidad Magnética: no perceptible.



DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

Minerales principales: cz-s (70%), ser (11%),

Minerales accesorios: LIMs (4.3%), cz-l (4%), bt (3%), FPs-l (3%)

Minerales traza: mt, py, ill, cp, cv, mus.

Minerales secundarios: cz-s, ser, LIMs, ill?.

INTERCRECIMIENTO DE LOS MINERALES OPACOS:

GGs						
py	1e, 4c ↘					
cp	1e, 4c ↘					
cv			2b ↘			
LIMs		2a ↘	2a, 3d ↘			
mt						
	GGs	py	cp	cv	LIMs	mt

ALTERACIONES:

- ♦ cuarzo-sericita±pirita±cp

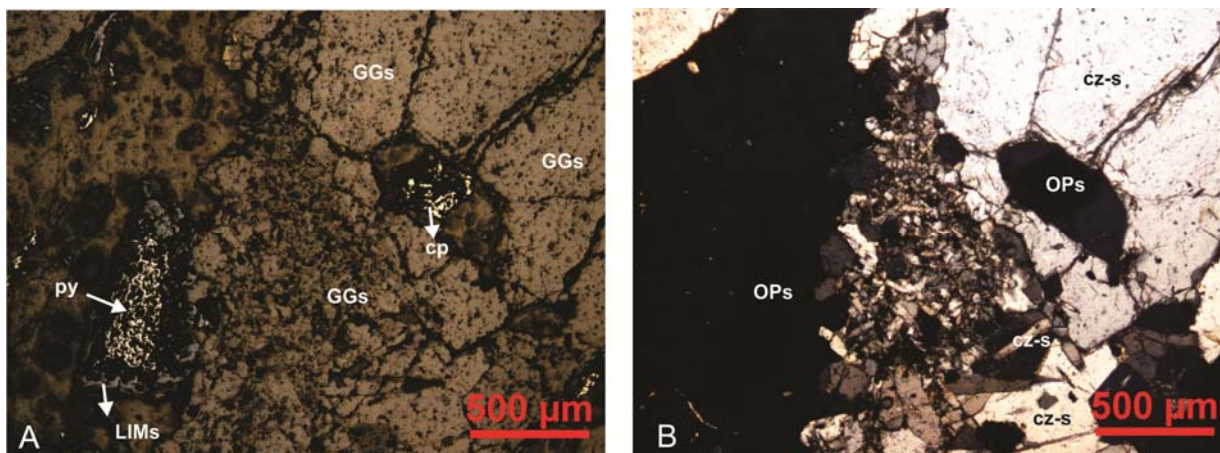
MODO DE OCURRENCIA / TEXTURAS:

- ♦ Se reconoce dos tipos de cuarzo: el primero cuarzo-l, grueso y alotriomórfico mientras que el segundo secundario (cz-s) se presenta en dos formas: a) como cristales grandes de tamaños milimétricos a veces con formas alargadas y extinción ondulante, los cuales ocurren formando agregados y venillas. b) como pequeños cristales con tamaño promedio de 425 micras intercrecidos con sericita y escasos feldespatos; a veces se reconocen formas hexagonales.
- ♦ La sericita se presenta en venillas y en menor proporción pseudomorfizando moldes pequeños con formas tabulares. También ocurre intersticial a los granos de cuarzo secundario. En sectores está parcialmente teñida por limonitas pardo claras (no se descarta la posibilidad de ser jarosita).
- ♦ Hay dos variedades de limonitas: pardo oscuras masivas y pardo claras. Las primeras se presentan pseudomorfizando parcial o completamente moldes subhedrales con tamaños promedios entre 1 a 3 mm en los cuales se observa restos de pirita. A veces estos moldes suelen presentar cavidades vacías. Estas limonitas también pueden estar bordeando restos de granos de calcopirita o fracturándolas. Las limonitas pardo claras se presentan pigmentando a la sericita y en menor cantidad en finas venillas flexionadas.
- ♦ La biotita primaria es escasa, presenta formas tabulares y está completamente reemplazada por muscovita.
- ♦ La magnetita se presenta en granos solitarios con formas subhedrales a euhedrales

- ♦ La pirita presenta aspecto relíctico rodeada por limonita masiva (pardo oscura) que la reemplaza. Ocurre intergranular e intersticial al cuarzo secundario, pero también en finas inclusiones.
- ♦ La calcopirita ocurre como granos relictos rellenando cavidades de tamaños milimétricos asociadas al cuarzo secundario, a veces está rodeada o vetada por limonitas masivas pardas oscuras. También se presenta como finas inclusiones (<20 micras) en el cuarzo secundario, así como en las venillas de limonitas masivas.
- ♦ La covelita se presenta en granos minúsculos asociada a la calcopirita producto de su alteración.
- ♦ En un sector de la sección se ha encontrado molde alotriomórfico pseudomorfizado completamente por illita?

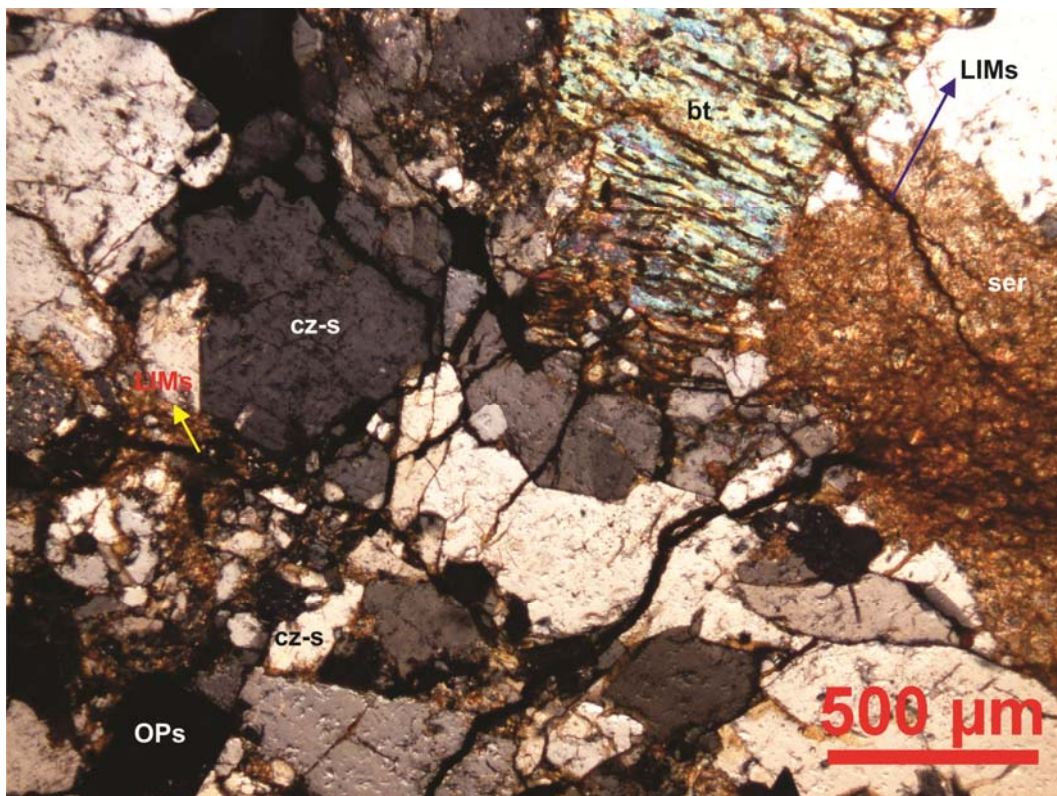
OBSERVACIONES:

Se recomienda un mejor acabado en el pulido.



A: Fotomicrografía en luz reflejada y nicoles paralelos. Se observa pirita (py) de aspecto relíctico rodeado por limonitas (LIMs) masivas (pardo oscuro). A la derecha resto de calcopirita (cp) en cavidad con forma rectangular.

B: Fotomicrografía en luz transmitida y nicoles cruzados. Idéntica que A, donde se observa que las gangas son de cuarzo-secundario. Nótese que la calcopirita ocurre intersticial al cuarzo secundario de mayor tamaño(venilla).



Fotomicrografía en luz transmitida y nicoles cruzados:

Se observa venilla de cuarzo secundario donde los minerales presentan mayor tamaño (diagonal central). A la derecha se observa molde tabular pseudomorfizado completamente por sericita, la cual está pigmentada por limonitas pardo claro. Hacia la parte superior cristal de biotita completamente sustituido por muscovita.

ESTUDIO MINERAGRAFICO

Código de campo: AntaB2-249

Código de laboratorio: 04121410

Datos de ubicación:

Coordenadas:

Norte: 8444854

Este: 722858

Zona UTM: 18

Cota: 4510

Hoja: 29q

Región: Apurímac

Provincia: Abancay

Distrito: Circa

Comunidad: La Unión

Paraje: Apacheta

Geólogo del Proyecto: A. Zuloaga

Año: 2015

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

Roca fuertemente pigmentada por limonitas. En sectores presenta zonas irregulares de tamaños centimétricos compuestas por limonitas de color pardo oscuro, las cuales presentan cavidades sub a milimétrica a veces rellenas parcialmente con restos de pirita. El resto de la muestra se encuentra pigmentada por limonitas de color pardo claro, donde se distinguen granos milimétricos de feldespatos y cuarzo pertenecientes a una textura granular de roca intrusiva. Resistencia a la rotura: débil. Densidad: moderada a débil. Dureza: débil. Porosidad: moderada. Fractura: irregular.



DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

Minerales principales: GGs (65%), LIMs (27%)

Minerales accesorios: py (6%), cp (2%), hm, mt

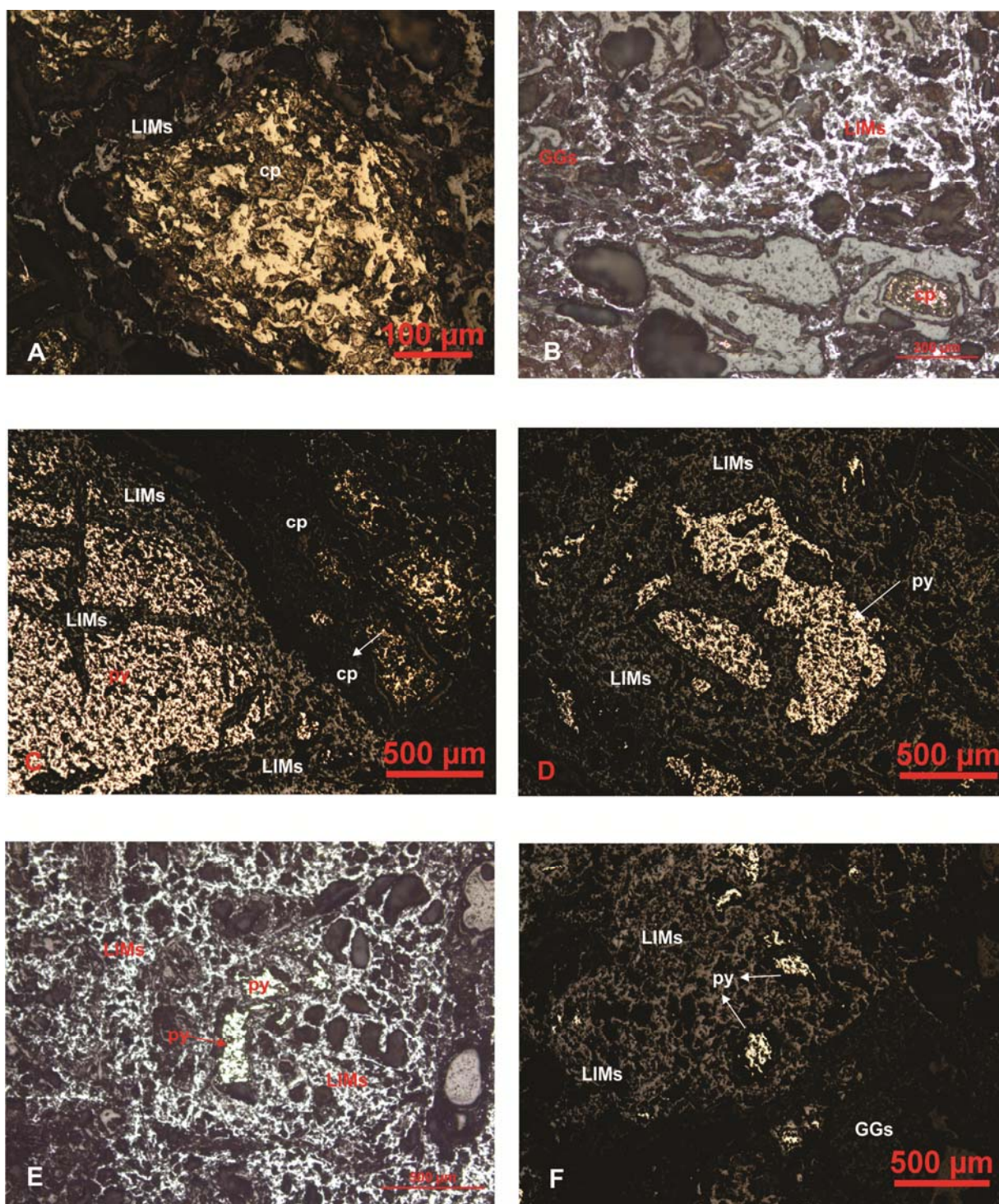
Minerales secundarios: LIMs

INTERCRECIMIENTO DE LOS PRINCIPALES MINERALES OPACOS:

GGs						
LIMs						
py		2a ↘				
cp	1e ↘	2a ↘				
hm						
mt					1b, 3d ↙	
	GGs	LIMs	py	cp	hm	mt

MODO DE OCURRENCIA / TEXTURAS:

- ♦ Se ha reconocido dos tipos de limonitas: las masivas y las terrosas, las primeras se presentan pseudomorfizando moldes de tamaños milimétricos en agregados los cuales generalmente presentan oquedades. Estas limonitas son coloformes y se distribuyen alrededor de las cavidades, las cuales en ocasiones están rellenas por restos de pirita. También se presentan en venillas con espesores de 30 micras. Las limonitas terrosas presentan poca reflectancia y corresponden a las zonas macroscópicas pardo claras, pero también están presentes en menor proporción en los agregados de limonitas masivas.
- ♦ La calcopirita es escasa y se presenta relleno de cavidades subhedrales de tamaños entre 300 micras a 600 micras, en ocasiones presentan bordes finos de limonitas masivas. También ocurre como diminutos granos (20 micras) incluidos en la ganga.
- ♦ La pirita se presenta con aspecto relíctico y está rodeada por limonitas masivas que la reemplazan (autóctonas).
- ♦ La hematita se presenta pseudomorfizando casi por completo granos subhedrales de magnetita con tamaño promedio de 100 micras, En ocasiones forman grupo de pocos individuos.



Fotomicrografías en luz reflejada y nicoles paralelos:

A y B: Se observa ocurrencias de calcopirita (cp), en A con fino borde de limonitas (LIMs) y en B relleno de cavidad que ha sido impregnada con araldita.

C, D, E y F: Se observa relictos de pirita (py) en moldes parcialmente pseudomorfizados por limonitas que la reemplaza. Nótese que en E los moldes presentan cavidades sub-redondeadas dejadas por el sulfuro (pirita).