









Apéndice 3 DESCRIPCIONES DE CORTES POLIDOS

Número de muestra	Nombre de mineralización y/o alteración	Ubicación	Roca huésped	Tipo de mineralización	Descripciones microscópicas	Observaciones
n 51	n° 1	Boja Volcán Malpo	Roca Silicificada	Diseminada	Roca silicificada con mineralización diseminada consistente en cristales de pirita bien desarrollados (2 - 3 µm) de formas subhaciales a euhedrales, con abundantes inclusiones oscuras de secciones prismáticas. También se reconocen cristales de pirita de menor tamaño (0.3 µm) distribuidos en la roca y rotulo en pequeñas celdulas. Pirita: 0-5%	
n 2	n° 12	Boja Cerro Central	Lixiviada	14	Roca lixiviada con un enrejado de vetillas con limonita de color café rojizo, al microscopio se observa limonita formando una textura de celdas con pequeñas vetillas de pirita. La limonita corresponde a goethita criptocristalina y en estructuras tipo vetillas de refino se observan texturas coliformes. En los enrejados de celdillas se encuentra ocasionalmente hematita y relieves de pirita rodeados y reemplazados por la limonita. Limonita > Hematita > Pirita	
n 11	n° 24	Boja Sewell	Gresas	14	Especies Mineralógicas a) Pirita b) Limonita c) Hematita d) En Pirita se encuentran en cristales subhaciales a euhedrales de hasta 0.25 µm, y también rodeado feroxiánitas de la goetha con texturas en "arabes" o digitación. b) Limonita se ubica en fracturas, encierrándose frecuentemente pirita diseminada en ellas. c) Hematita, restringida a las zonas con limonita, presentan formas irregulares de hasta 0.1 µm. La mineralización representa entre 2 y 5% de la superficie de la muestra y corresponde en su mayoría a pirita.	
n 17	n° 30	Boja Sewell	Gresas	Vetillas, relieves	La muestra corresponde a un fragmento de vetilla de gresas con abundante limonita en las fracturas. Al microscopio se observa uno de los bordes de la vetilla con hematita masiva y limonita (goethita en fracturas y bordes de los cristales de hematita). Aparentemente la hematita reemplaza a núcleos de cristales de pirita, los cuales ocurren como relieves en algunos sectores de la vetilla. Limonita > Hematita > Pirita	
n 15	n° 49	14	Lixiviada	Diseminada	Roca lixiviada con fracturas rellenas por limonita. En el microscopio se observan gránulos de rotulo y pequeños cristales de pirita. Bajo 400 aumentos, fúeriles relieves), no se observan asociaciones de sulfuros relieves, sólo gránulos de pirita y los celdulas rotulo. Feroxiánitas: cristales subhaciales de formas prismáticas (0.2 - 1 µm). Se encuentran reemplazados en los bordes y fracturas por hematita y limonita (goethita) y además en ciertos cristales se observa a la goethita reemplazando a pirita, quedando pequeños relieves de pirita rodeados de goethita.	
n 19	n° 49	14	14	14	Hematita, Magnetita, Calcopirita. a) Hematita: en pocas y relleno intersticial de 0.02 a 0.01 µm, también son frecuentes las vetillas de hasta 0.8 µm, en las cuales el relleno además de hematita coliforme, hay cristales subhaciales cribados y euhedrales diseminados. b) Magnetita: es escasa diseminada. c) Calcopirita: escasa en pepitas diseminadas Hematita >> Magnetita >> Calcopirita	

Número de muestra	Número de mineralización y/o alteración	Ubicación	Roca hosped	Tipo de mineralización	Descripciones microscópicas	Observaciones
n 25	n° 45	Hija Río Cortaderal	hialina	diseminada	Se reconocen los siguientes aspectos mineralógicos: a) <b>Kenafita</b> : b) <b>Magnetita</b> , c) <b>limonita</b> d) <b>pirita</b> , e) <b>blenda</b> . a) <b>Kenafita</b> : tipo especlarita en pegujos y cristales tabulares de hasta 0.15 $\mu$ m, se distribuye especialmente en los sectores limonitizados de la muestra. b) <b>Magnetita</b> : asociada a la especlarita, generalmente adiferal a subdiferal. c) <b>limonita</b> : en vetillas junto a la kenafita. d) <b>pirita</b> : se observan algunos granitos (pecos) e) <b>blenda</b> : escasa, en pequeños cristales junto a dentro de kenafita. La mineralización alcanza a < 11 de la muestra <b>Kenafita (especlarita) &gt; Magnetita &gt; limonita &gt;&gt; Pirita &gt; blenda</b>	Ver Apéndice 12
n 29	n° 49	14	14	Vetillas y diseminada (vetillas)	La muestra presenta vetillas de cuarzo irregular y discontinuas que contienen abundante mineralización metálica, consistente en calcopirita, pirita y covelina. Diseminada en la roca se observa kenafita, magnetita y pirita. <b>Vetilla</b> : muestra relleno masivo por calcopirita en grandes monocristales fracturados (2 - 4 $\mu$ m) en los bordes de las fracturas se observa algo de covelina y rodeando a los cristales se encuentra limonita y vetillas de cobre. <b>Isolado</b> dentro de los cristales de calcopirita se encuentran pequeñas lánulas de calcocina azul que siguen planos de debilidad en los cristales, también se encuentran en los bordes. En algunas vetillas se observan cristales aislados de pirita (0.5 $\mu$ m) rodeados de limonita y recubiertos a través de las fracturas. <b>Diseminada</b> en la roca se observa abundante kenafita que recubre a magnetita y además pirita y limonita. <b>Calcopirita &gt;&gt; Pirita</b>	Ver Apéndice 12
n 27	n° 43	14	14	diseminada	Especies Mineralógicas a) <b>pirita</b> : levemente anisotropa en cristales de 0.04 a 1.00 $\mu$ m, con textura de varis y formas irregulares de equiaxiales. La mineralización es abundante, observándose tanto cristales separados como agregados de varios individuos, alcanzando aproximadamente un 25% de la muestra.	
n 20	n° 41	Hija Paso de las Tetas	hialina (roca)	diseminada	Roca hialina, aparentemente se trata de una roca de cristales con rasgos de flúida, que presenta diseminación muy fina de pirita. El tipo de mineralización es similar a la muestra n-3, pero la granulometría de la pirita es mucho menor (0.05 - 0.01 $\mu$ m). La mineralización se encuentra preferentemente en la matriz de la roca, en los sectores no hialinos no se observan otras especies minerales. <b>Pirita &gt; 0.52</b> en los sectores no hialinados.	
n 5	n° 42	Hija Río Cortaderal	porfírica	diseminación en masa fundamental	Roca de textura porfírica con diseminación de pirita en la masa fundamental. <b>Pirita</b> : 2 - 3 $\mu$ , cristales pequeños subredales en grupos de 2 a 6 cristales, generalmente aislados (0.01 y 0.1 $\mu$ m). Se observan cristales muy pequeños alineados en gajos. La pirita se distribuye también con recubrimiento de minerales efímeros coherentes en la masa fundamental o en fracturas de los fenocristales de plagioclasas. No se observa otras especies minerales.	
n 6	n° 42	14	hialina	diseminada	Especies reconocidas: a) <b>Kenafita</b> , b) <b>Calcopirita</b> , c) <b>limonita</b> , d) <b>Cu</b> a) <b>Kenafita</b> : en cristales subredales de 0.1 $\mu$ m, individuales o, en agregados. Se observan también recubrimiento a través de los planos de clivaje de los fenocristales de la gaja. b) <b>Calcopirita</b> : escasa, en pequeños diseminados en la gaja. c) <b>limonita</b> : abundante. Se observa a veces en agregados de kenafita rodeada de limonita. d) <b>Cu</b> : en pequeños diseminados en limonita y cuarzo. <b>limonita &gt; Kenafita &gt;&gt; Calcopirita</b> . La mineralización es << 11	Ver Apéndice 12
n 8	n° 42	14	14	14	Roca hialina con pequeños granitos de pirita con sulfuro relicto. No se observan otras asociaciones de especies metálicas.	

Número de muestra	Número de mineralización y/o alteración	Clasificación	Roca hosped	Tipo de mineralización	Descripciones microscópicas	Observaciones
438	N° 47	Baja Baja Catastral	Eluviada	Diseminada	Se observa solamente pirita como única mineralización metálica. Esta es presente distribuida uniformemente a través de toda la muestra y se observa, tanto reemplazando pirita o totalmente a minerales de gres, como rodeando a intersticialmente entre frotas, y veces con texturas de resaca o de corales. Los tamaños varían de <math>< 0.01</math> a 0.2 mm y representa aproximadamente 21 del total de la muestra.	
434	N° 47	14	14	14	Especies Mineralógicas: - Magnetita - Hematita - Calcopirita a) <u>Magnetita</u> , en cristales subhaciales a euhedrales incompletos de hasta 0.65 mm, generalmente reemplazados (con hematita) por los filos de clivaje formando un esqueleto de hematita en magnetita. b) <u>Hematita</u> , reemplazando a magnetita, también se observa bastante mineralización en pequeñas redondeadas a microlitos y fenocristales de plagioclasa, también reemplazando a otros minerales de estructuras prismáticas cuadradas. c) <u>Calcopirita</u> : escasa en pequeñas. Magnetita > Hematita >> Calcopirita La mineralización es muy escasa << 11	
432	N° 47	14	Periférica	14	Roca periférica con importante reemplazo por turmalina. Las especies minerales escasas son rutilo y escasos cristales de hematita (especialmente). Rutilo: Ocurre en cúmulos de cristales subhaciales, ocasionalmente asociados a hematita cristalizada. Algunos rutilos muestran texturas de inclusión de hematita-rutilo con diseño tipo gráfico. Hematita: Se observan cristales subhaciales alada de especularita (0.3 - 0.6 mm). Rutilo - Hematita < 11 La roca no presenta mineralización metálica.	
434	N° 51	Baja Baja Catastral	Hematita (Eluviada)	Diseminada	Roca con mineralización diseminada consistente en pirrotina asociada a escasos cristales de pirita. Se observa además limonita y cúmulos de rutilo. <u>Pirrotina</u> : cristales subhaciales de formas prismáticas (0.2 - 1 mm). Se encuentran reemplazados en los bordes y fracturas por hematita y limonita (goethita) y además en ciertos cristales se observa a la pirrotina reemplazando a pirita, quedando pequeños reliquios de pirita rodeados de pirrotina. <u>Pirita</u> : ocurre en forma subordinada como pequeñas cristales reliquios. <u>Hematita-limonita</u> : se encuentra como producto de oxidación de la pirrotina a través de bordes y fracturas. Rutilo: gránulos alados.	
430	N° 56	14	Granodiorita	14	Especies Mineralógicas. a) Calcopirita b) Alúmina <u>Calcopirita</u> en agregados y cristales subhaciales de 0.65 a 1.65 mm, al parecer rellenando cavidades (ta caja más incisos) en vetillas de limonita. La mineralización es << 11	Ver Apéndice 11
427	N° 20	Baja Laguna Cauquenes	Toba fina	Vetillas irregulares o diseminada	Toba fina de color grisáceo con vesículas rellenas por alúmina y pirita. Se observa mineralización metálica distribuida en pequeñas vetillas irregulares o diseminada en la roca. Vetillas: corresponden a delgadas vetillas discontinuas de contactos irregulares (0.5 - 1 mm) que presentan relleno casero por pirita con inclusiones de gres (probablemente calcita) además se observan estructuras vesiculares con gres escaso (calcita-epidota) con cristales de pirita y reliquios de magnetita en la zona central (diámetro 0 - 2 mm). Diseminada en la roca se encuentran cristales alados de pirita (0.5 - 0.5 mm) - ocasionalmente rodeado de magnetita. - Pirita < 21 > Magnetita - Se se observan otras especies metálicas.	

Número de muestra	Nombre de mineralización y/o alteración	Ubicación	Roca huésped	Tipo de mineralización	Descripciones microscópicas	Observaciones
10	N° 70	Bajo Laguna Cappones	Andesita	Diseminada	Roca andesítica con escasa mineralización metálica consistente en pirita y magnetita diseminada. <b>Magnetita:</b> (M) ocurre en cristales subhedrales aislados (0.4 μm) con clivajes octaédricos bien definidos. <b>Pirita:</b> (P) cristales subhedrales a subhedrales de secciones cúbicas. Se observan dos tamaños notables: pequeños cristales 0.015 μm y cristales más desarrollados de 0.3 - 0.15 μm, que se presentan en grupos. No se observan otras especies metálicas de interés económico.	
15	N° 02	10	10	10	La muestra presenta mineralización metálica diseminada, consistente en pirita además se observa una microvitalidad de sílice con pequeños granos de pirita en la zona central. <b>Pirita:</b> (P) ocurre en cristales aislados subhedrales a fibroblásticos de (0.05 - 0.3 μm), y algunos cristales de 0.5 μm. Además se observan pequeños cristales de pirita menores de (0.01 μm) finamente diseminados en la roca y matriz.	
16	N° 02	10	10	10	Especies: a) Pirita b) Calcopirita c) Alamosita a) La pirita se encuentra en cristales subhedrales de 0.01 a 0.1 μm y en grupos (cúmulos) de hasta 1.2 μm, constituye la mayor parte de la mineralización. La textura es variada, desde pecas subhedrales a formas irregulares con texturas de reemplazo. b) La calcopirita es escasa y se ubica generalmente en forma intersticial entre la pirita también como pecas individuales. c) Alamosita escasa, rodeando a veces a pirita. La mineralización es << II >> Pirita - Calcopirita - Alamosita	
18		Bajo Cerro Central	Gesner	Diseminada	Especies mineralógicas: Borita, Calcocina, Calcopirita, Covelina a) Borita: es el mineral más abundante (M), se ubica en veillas de 0.0 a 0.0 μm, con calcocina en los bordes y fracturas, también con pecas de covelina. Se observan pecas de calcocina blanca. b) Calcocina: en bordes y fracturas en contacto con borita. c) Calcopirita: a veces es asociada con borita, y en otras ocasiones aisladas como pecas en borita. d) Covelina: en los alígenes de la calcocina que borita a la borita. En total la mineralización alcanza a un 5% de la muestra.	
19	Bajo La Amrita	Bajo Sewell	Volcán Rosalita	10	Calcopirita, Borita, Rutilo. <b>Calcopirita:</b> en cristales subhedrales de reemplazo con bordes de borita, alcanzando el tamaño de hasta 0.5 μm. En todo caso la mineralización es tan escasa que se alcanzan a contabilizar 5 o 6 cristales en toda la muestra de los cuales sólo 2 tienen el tamaño indicado anteriormente. El resto de las especies corresponden a borita en pecas y cúmulos, reemplazando cristales subhedrales, también existe rutilo diseminado en la ganga. En total la mineralización es << II >>	
25	10	10	10	10	Se reconocen: a) Borita b) Calcocina c) Covelina <b>Borita:</b> desde pecas hasta cristales de 1.0 μm, algunas formas grupales pero con bordes irregulares, generalmente se conservan los núcleos, siendo todos los bordes reemplazados por calcocina, a veces entre la borita y la calcocina hay texturas púrpura y de borita. <b>Calcocina:</b> con el mismo núcleo que la borita y siempre rodeada a ésta (reemplazándola), también presenta pecas de covelina.	Ver Apéndice 12



Número de muestra	Nombre de mineralización y/o alteración	Ubicación	Roca hosped	Tipo de mineralización	Descripciones microscópicas	Observaciones
E 5					<p><b>Covelina</b> en gotas y celosías con inclusiones finas, presenta un fuerte pleocroísmo (blanco a azul).</p> <p><b>Calcedonia</b>: escasa, intersticial, con calcetas y covelina, en textura de cascabele.</p> <p>Borita &gt; Calcedonia &gt; Covelita, Calcedonia</p> <p>La mineralización corresponde aproximadamente al 21 de la muestra.</p>	
E 50	Riña la Juanita	Boja Secull	Pírida localítica	Diseminada	<p><b>Especies mineralógicas:</b></p> <p>Borita, Calcedonia, Covelita, Calcopirita</p> <p><b>Borita</b>: se presenta nacita, en agregados de 3.0 a 10.0 mm, con fracturas con calcedonia y covelina en los alveolos, en frecuente también observan microcristales de borita con calcedonia con textura gráfica o de bordes nacidos.</p> <p><b>Calcedonia</b>: junta a borita y covelita.</p> <p><b>Covelita</b>: en laminitas dentro de borita.</p> <p><b>Pirita</b>: en gotas dentro de borita.</p> <p>Borita &gt; Calcedonia &gt; Covelita &gt;&gt; Calcopirita</p> <p>La mineralización alcanza a 10 - 15% de la muestra.</p>	Ver Apéndice 11
E 45		14	Granito	14	<p><b>Especies mineralógicas:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Borita</li> <li>Espatita</li> <li>Calcedonia</li> <li>Lincelita</li> <li>Covelita</li> <li>Calcopirita</li> </ol> <p><b>Borita</b>: reemplazando total o parcialmente a fenocristales de la grapa, de 0.1 a 1.5 mm y pasado, a veces, este reemplaza a la masa fundamental.</p> <p><b>Espatita</b>: asociada a borita, con textura de caries y bordes escalonados.</p> <p><b>Calcedonia</b>: también reemplazando a fenocristales y la masa fundamental de la grapa. Se observan manchitas de covelita.</p> <p><b>Lincelita</b>: a través de fracturas en casi la mayoría de las especies anteriores.</p> <p><b>Calcopirita</b>: en perlas, diseminadas en la grapa de cuarzo.</p>	
E 41		Boja Secull	Monoclinosulfuro	Diseminada	<p>Se observan las siguientes especies mineralógicas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Espatita</li> <li>Lincelita</li> <li>Pirita</li> <li>Covelita</li> </ol> <p><b>Espatita</b>: se observa en grandes cristales de hasta 1.5 mm, de formas subradiales (radiales) o subradiales. También se observa en contacto con pirita y covelita de greñita, pero más frecuentemente junta a lincelita.</p> <p><b>Lincelita</b>: de formas subradiales con bordes irregulares con textura de caries y generalmente en contacto con espatita.</p> <p><b>Pirita</b>: generalmente como núcleos de cristal subradial, pero reemplazada desde los bordes por greñita, los tamaños alcanzan a 0.2 mm.</p> <p><b>Covelita</b>: reemplazando a cristales subradiales de pirita.</p> <p>Espatita &gt; Lincelita &gt;&gt; Covelita &gt; Pirita</p> <p>La mineralización alcanza al 11 del total de la muestra.</p>	
E 9		Boja Rio cartagena	Granodiorítica alterada	Diseminada, vetilla	<p>La muestra corresponde a una roca granodiorítica alterada con mineralización sulfúrica diseminada, cruzada por una vetilla de cuarzo, turmalina que contiene mineralización exclusivamente en espatita, borita y escasa calcopirita, covelita y pirita.</p> <p><b>Mineralización diseminada:</b></p> <p>Se observan cristales subradiales e idiomórficos de espatita (0.1 - 0.5 mm) como reemplazo de minerales sulfúricos de la roca.</p> <p><b>Vetilla:</b></p> <p>Corresponde a una vetilla de reemplazo de bordes irregulares (1 m) con turmalina en el centro y cuarzo en los alveolos, además se encuentra turmalina en la roca hosped.</p> <p>La mineralización se ubica en la zona central de la vetilla y corresponde a grupos de cristales subradiales e idiomórficos asociados de espatita (0.3 - 0.6 mm), asociados a espatita de límites aciculares. En un sector de la vetilla se encuentran abundantes cristales de borita de bordes irregulares asociada a pirita subradial (0.3 mm) y pequeñas cristales de calcopirita de bordes alterados y algunos reemplazados por covelita (0.2 mm). En los bordes de los cristales de calcopirita y covelita se observan inclusiones de cobre.</p> <p>Espatita: 10% &gt;&gt; Borita &gt;&gt; Calcopirita, Covelita y Pirita.</p>	

Número de muestra	Zona de alteración y/o mineralización	Dirección	Roca huésped	Tipo de mineralización	Descripciones microscópicas	Observaciones
b 10		Hija de cortical	Porfídica	Masas, algunos sectores diseminada	<p>La mineralización metálica consiste en magnetita masiva y gruesa hematita que ocurre como reemplazo masivo de una roca aparentemente porfídica, alterada, quedando algunos sectores con relieves de la roca, que también presentan mineralización diseminada de magnetita y hematita.</p> <p><u>Magnetita:</u> Se presenta en grupos de cristales de aspecto masivo o bien en cristales silbofédicos octaédricos, que presentan reemplazo a través de los planos de clivaje por hematita (Orientación incipiente) además incluyen a pequeñas prismas aciculares de especularita.</p> <p><u>Hematita:</u> Se presenta en grupos de cristales aciculares de especularita o bien como cristales individuales de bordes irregulares contenidos en la garga.</p> <p>Magnetita &gt; Hematita</p> <p>No se observan otras especies metálicas en la muestra.</p>	
b 11		11		Diseminada	<p>Especies</p> <p>a) Magnetita b) Hematita c) Ilmenita d) Pirita e) Calcopirita</p> <p>La mayor parte de la mineralización corresponde a magnetita subhedral a euhedral de 0.02 a 0.05 mm, generalmente con formas cúbicas incompletas. Se encuentra rodeado en forma incipiente por hematita y líneas de enrejado de ilmenita.</p> <p><u>Ilmenita:</u> en asociación con magnetita y hematita.</p> <p><u>Pirita:</u> diseminada, ocasionalmente, en la magnetita e ilmenita.</p> <p><u>Calcopirita:</u> muy escasa como relleno intersticial de la magnetita.</p> <p>Magnetita, Hematita &gt; Pirita, Calcopirita</p> <p>La mineralización es de 11 aproximadamente.</p>	
a 63	Zona de alteración de tipo de los Cárpatos	Hija de Alta de los Arrieros	Andesítica hializada	Diseminada	<p>Roca andesítica hializada con escasa mineralización metálica, diseminada, consistente en pirita de hábito subhedral a idiomórfico de dos tamaños nodales: 0.1 - 0.15 mm y 0.01 - 0.02 mm.</p> <p>La mineralización se aplica preferentemente en la zona fundamental de la roca. En los fenocristales de plagioclasa, sólo se observa pirita muy fina (0.01 mm).</p> <p>Pirita 50</p>	
a 56	Zona de alteración de tipo de Horno de Boga	Hija de Clarillo	Hializada	11	<p>Pirita en cristales subhedral con bordes irregulares y texturas de caries, los tamaños varían de 0.01 a 1.50 mm, también se observan microcristalitos de pirita, además de la diseminación homogénea a través de toda la muestra.</p> <p>Se observan cristales de rutilo (Ru) de 0.05 mm.</p>	Ver Apéndice 11
a 57	11	11	Roca hializada	Hializada	<p>Roca hializada con importante segregación de ilmenitas, la mineralización es escasa y ocurre en dos sectores diferentes.</p> <p><u>Sector de Roca Silíceo:</u> con mineralización metálica hializada (Dorob) (1 - 2 mm) rodeado de hematita con relieve de la roca circundante. En un espacio se encuentra un cristal de calcopirita rodeado de ilmenita, formando una célula de hialización. Además se observan como relieves cristales pequeños de pirita reemplazados a través de fracturas por ilmenita, formando una textura de enrejado con núcleos de pirita. La garga corresponde a un núcleo de cuarzo con filón de hierro en los aljibes (vechis).</p> <p><u>Sector de Relleno y reemplazo Masivo por Ojo de Hierro:</u> se observan hematita en forma de cristales aislados (1 - 2 mm) reemplazados por una red de microfracturas de ilmenitas. Aparentemente la hematita es producto de reemplazo de magnetita, que ocupa la zona central de la vetilla. Se observa además asociaciones de hematita y rutilo.</p>	Ver Apéndice 11

Número de muestra	Zona de mineralización y/o alteración	Clasificación	Era del yacimiento	Tipo de mineralización	Descripciones mineralógicas	Observaciones
4 106	Zona de mineralización de alta de Rosario de Rengo	Boja No Clasificada	Andesita	Diseminada	<p>La mineralización metálica consiste en calcopirita, pirita, melibionita, hematita, limonita y sulfuro. En forma subordinada, y en cantidades muy pequeñas cristales de cuarzo, coesita, calcocita y borata, en esa orden de abundancia.</p> <p><b>Calcopirita (30):</b> cristales subhaciales muy desarrollados (1 - 3 mm) en grupo de individuos de (0.6 - 1 mm) asociados a energita y melibionita.</p> <p><b>Melibionita:</b> cristales filiformes deformados aislados o bien rodeados a calcopirita (0.3 - 0.2 mm).</p> <p><b>Energita:</b> cristales pequeños incluidos en la calcopirita o bien cristales aislados de secciones prismáticas cercanas a cumbres superiores de mineralización.</p> <p><b>Pirita:</b> muy escasa, aparece en cristales subhaciales aislados o con pequeñas inclusiones en la calcopirita.</p> <p><b>Sulfuro:</b> gránulos de hematita - sulfuro como cúmulos de cristales diseminados en la garga.</p> <p><b>Hematita-Limonita:</b> se encuentran rodeado a los cristales superiores de calcopirita y también con formas tabulares (hematita) que crecen la muestra.</p>	Ver Apéndice 12
4 10	10	10	10	Vetillas, diseminada	<p>Corresponde a una muestra con termalita y mineralización diseminada, tanto en el sector con termalita como en el resto de la roca. La mineralización metálica consiste en pirita y algunos cristales de galena.</p> <p><b>Pirita:</b> cristales subhaciales de (0.3 - 0.5 mm) con inclusiones muy pequeñas de un mineral gris con reflejos internos, que puede corresponder a pequeños bloques de blenda.</p> <p><b>Galena:</b> se observan algunos cristales aislados de formas irregulares subhaciales de 0.3 mm.</p> <p><b>Sulfuro:</b> gránulos aislados (0.2 mm) o en cúmulos de pequeños cristales.</p> <p>Pirita &gt;&gt; galena</p> <p>No se observan otras especies metálicas.</p>	
4 8	Zona de mineralización de alta de Rosario de Rengo	Boja No Clasificada	Andesita	Diseminada, vetillas	<p>Muestra con abundante mineralización metálica diseminada, consiste principalmente en gránulos aislados de calcopirita.</p> <p><b>Calcopirita:</b> cristales subhaciales (0.3 - 2 mm) con pequeñas inclusiones de energita. Se presentan en forma masiva, constituidos por varios cristales superiores rodeados de pequeños cristales incluidos en la garga.</p> <p>La calcopirita comunemente aparece rodeado por hematita y limonita en forma de reemplazo. Se observan además cristales tabulares y prismáticos de hematita (especialmente) en pequeñas inclusiones de magnetita.</p> <p><b>Calcopirita:</b> 30 de la muestra; Energita y hematita ocurren en forma subordinada. Además, se observan indicios de mineralización de calcocita y coesita.</p>	Ver Apéndice 12
4 26	Zona de Rosario de Rengo	10	Roca silicificada (zona brechada)	Diseminada	<p>Especies mineralógicas.</p> <p>Calcopirita, hematita, sulfuro.</p> <p>a) <b>Calcopirita</b> en pepitas de &lt; 0.02 mm diseminadas en la garga de cuarzo.</p> <p>b) <b>Hematita:</b> subhaciales rellenando espacios.</p> <p>c) <b>Sulfuro:</b> reemplazando fero-cristales.</p> <p>Sulfuro &gt;&gt; Calcopirita</p> <p>La mineralización es &lt;&lt; 10</p>	
4 26	10	10	10	10	<p>Se observa un sector con abundante mineralización de:</p> <p>a) <b>Melibionita</b> en cúmulos intersticiales y microvetillas de 0.5 mm. Los cristales en general son tabulares de hasta 1.0 mm, y se encuentran totalmente aislados, junto a estos cristales bien desarrollados se encuentra melibionita fina como agregado.</p> <p>La mineralización ocupa 30 de la muestra, y está en el centro de la brecha.</p>	Ver Apéndice 12
4 30	10	10	10	Vetillas, diseminada	<p>La muestra corresponde a vetillas de cuarzo con abundantes cuclados de color (caramelo) en las cajas de las vetillas.</p> <p>En una de las vetillas se observa un cristal de calcopirita (3 mm) fracturado y reemplazado a través de las fracturas por sales de hierro (limonita y hematita). En el resto de la vetilla sólo se observan pocas alveolas de limonita y algunos cristales de hematita.</p>	Ver Apéndice 12

Número de muestra	Nombre de mineralización y/o alteración	Ubicación	Roca huésped	Tipo de mineralización	Descripciones microscópicas	Observaciones
4 41	Zona de mineralización de alta de Rosario de Yergo	Hija Alta de los Arrieros	Monodivulita cuarzifera	Vetillas	<p>Especies mineralógicas:</p> <p>a) Pirita</p> <p>b) Calcita</p> <p>c) Pirita: se encuentra distribuida uniformemente a través de toda la muestra, presentándose tanto en pecas, como en cristales de hasta 1.0 mm. Los bordes son irregulares, con engolfamientos, y texturas de caries. Se reconocen algunas formas propias (filiformes).</p> <p>d) Calcita: escasa</p> <p>Pirita &gt; Calcita</p>	
4 51	Zona de alteración en Rio de los Cipreses	14	Analcita	14	<p>Analcita, Magnetita, Borata, Calcocita, Calcopirita.</p> <p>a) <u>Analcita</u>: en cristales subredales de 0.2 mm a veces martillada.</p> <p>b) <u>Magnetita</u>: generalmente asociada a dentro de analcita.</p> <p>c) <u>Borata</u>: dentro de calcopirita en pequeñas pecas y también con calcocita.</p> <p>d) <u>Calcopirita</u>: en pequeñas.</p> <p>e) <u>Calcocita</u>: en asociación con borata, en cristales subredales de 0.1 a 0.2 mm.</p> <p>En total la mineralización es &lt;&lt; 14</p> <p>La mayor parte de la mineralización se ubica en una vetilla con limonita, el resto son trazas de calcopirita (pecos) diseminadas en grana de cuarzo (algunas pecas podrían ser 4a?).</p> <p>Analcita &gt; Magnetita &gt; Borata, Calcopirita, Calcocita</p>	

Apéndice 10 OBSERVACIONES MICROSCÓPICAS DE CORTES TRANSPARENTES

Número de muestra	Ubicación	Formación	Bordes de la roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
n 19	Boja Sevell	Roca Intermedia	Máfico granodiorítico	<p>Ra de textura porfírica con m.f. felafítica microgranular.</p> <p>Los fenoeristales (50) están constituidos exclusivamente por plagioclasa tipo Andesita en cristales de hasta 6.0 mm, con intensa alteración argílica; en los núcleos, es frecuente observar plomito, también existe sericita diseminada, lo mismo que granos de epidoto.</p> <p>La m.f. está constituida por un núcleo felafítico microgranular formado por cuarzo y feldespato, este núcleo con alteración argílica.</p> <p>Existen algunos núcleos cloritizados.</p> <p>Cabe destacar la presencia de <u>garnetita</u> probablemente Schmelita, rellenas de cristales.</p> <p>Opcas escasas.</p>	
n 14	14	14	Máfico diorítico alterado	<p>Ra de textura hipidiomórfica granular con tendencia porfírica.</p> <p>Plagioclasa (50 - 55) altamente alterada, lo cual hace imposible la determinación de sp. El tamaño varía de 0.5 a 2.5 mm y los bordes se observan abultados y difusos, en cambio los núcleos presentan una fuerte alteración a epidoto (plasmocita) con buen desarrollo de granos.</p> <p>Pirroxeno (55) de hasta 1.0 mm total o parcialmente cloritizados.</p>	Ver Apéndice 11
n 29	Boja Rio Cortaderas	14	Máfico monodiorítico cuarzífero	<p>Ra de textura hipidiomórfica granular, similar a A-45; A-37, C-22, C-25, diferenciado que en este caso los núcleos son <u>pirroxeno</u> y <u>anfíbolo</u>, estos también menores a los casos anteriores (0.3 a 1.0 mm) y parcialmente cloritizados. Los pirroxenos son de tamaño mayor (hasta 2.5 mm).</p> <p>Ra de textura porfírica con masa fundamental microcristalina.</p> <p>Los fenoeristales (50) están formados por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (55) en cristales tabulares de 0.50 a 3.20 mm, con abundantes estructuras de reacción, bordes abultados y parcialmente reabsorbidos, se observa alteración argílica incipiente y sericita ocasional en los núcleos, también algunos granos de epidoto.</li> <li>- El feldespato (2 - 3) como albino, con tamaño similar a la plagioclasa y con alteración argílica más desarrollada.</li> <li>- Anfíbolo (1 - 3) en cristales subeóicos a eóicos de 0.7 a 1.00 mm, parcialmente cloritizados, con bordes de reacción y a veces totalmente reemplazados por calcita.</li> </ul> <p>La masa fundamental tiene textura microcristalina constituida por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuarzo (10) plagioclasa (30) y feldespato alcalino (20) en tamaños que varían de 0.10 a 0.40 mm, intersticialmente se observa anfíbolo (recrystallizado) (5) carnalita blanca (5) y clorita.</li> </ul>	Ver Apéndice 11
n 30	Boja Laguna Caguayan	Coya Machali	Andesita	<p>Ra de textura traquítica</p> <p>Los fenoeristales (5 - 15) están constituidos por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (5 - 10) tipo Andesita (Ca<sub>25</sub>) en cristales tabulares de 0.5 a 2.5 mm con fracturas con líneas y/o clorita.</li> <li>- Clinopirroxeno (1) subeóicos de hasta 0.8 mm con líneas en las fracturas.</li> </ul> <p>La m.f. (30) es traquítica con microlitos de plagioclasa de 0.45 mm, gránulos de pirroxeno y opacas.</p> <p>Se observan numerosas argílas irregulares rellenas con clorita o cuarzo y con material ferruginoso en los bordes.</p>	
n 31	Boja Rio Cortaderas	Roca Intermedia	Granodiorita	<p>Ra de textura hipidiomórfica granular con tendencia cataclásica, constituida por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (50 - 55) tipo Andesita, en cristales tabulares de hasta 3.0 mm, con abundantes estructuras de reacción y fracturas, los bordes se observan recrystallizados.</li> <li>- Cuarzo (30) subeóico, también fracturados.</li> <li>- Ortoclasa (20) subeóico a eóico a veces con inclusiones de calcita.</li> <li>- Anfíbolo (1 - 3), subeóico, de 0.8 mm cloritizados y con abundantes opacas fino diseminadas.</li> <li>- Biotita (5), en cristales de 0.1 a 1.0 mm algunos eóicos y cloritizados, los cristales más pequeños se agrupan en núcleos junto a anfíbolo o pirroxeno y opacas.</li> <li>- Pirroxeno (10) de 0.5 mm, subeóico y asociado a los otros alíctos.</li> </ul>	Ver Apéndice 11
n 32	14	14	Resurgente	<p>Ra de textura hipidiomórfica granular constituida por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (50) de tipo Andesita (Ca<sub>25</sub>), en cristales tabulares de hasta 6.0 mm con pequeñas inclusiones de clorita, biotita y epidoto.</li> <li>- Cuarzo (30) subeóico, de hasta 1.5 mm</li> <li>- Ortoclasa (20) de hasta 3.0 mm, subeóico y con intensa alteración argílica.</li> <li>- Anfíbolo (5) subeóico, de 0.4 a 1.8 mm cloritizados total o parcialmente.</li> <li>- Biotita (5) tabular, de 0.1 a 1.0 mm parcialmente eóico</li> </ul> <p>Accesorios tales como opacas y opacas diseminadas.</p>	Ver Apéndice 11

Número de muestra	Litología	Formación	Nombre de la roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
n 44	Raja Rio Coquebaral	Roca Intrusiva	Microdiorita cuarcifera	<p>Es de textura hipidiomorfa granular con tendencia porfírica, constituida por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (90) de tipo Andesina (<math>An_{37}</math>) en cristales de 0.5 a 3.0 mm, se observan abundantes estructuras de zonación y agilitación parcial, los bordes son irregulares algo redondeados, también hay escasa muscovita y clorita diseminada.</li> <li>- K-feldespatha (10 + 15) en cristales subhaciales de hasta 1.5 mm a veces rodeando plagioclasas en forma intersticial y también en forma escasa como almogadilla.</li> <li>- Anfíbola (30) en cristales tabulares de hasta 1.0 mm, parcialmente cloritizados.</li> <li>- Opacos (2 - 3) subhaciales a subhaciales.</li> </ul>	
n 45	10	Coya Machali	Dacita	<p>Es de textura porfírica con m.f. feldsitos recristalinizados.</p> <p>Los fenocristales (30) están formados por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (25) de tipo Andesina (<math>An_{30-35}</math>) de hasta 2.4 mm, en general presenta aspecto fresco y sólo algunas zonas muestran la escasa alteración se manifiesta como clorita fina en fracturas.</li> <li>- Clinopiroxeno (45) en cristales subhaciales de 0.5 mm generalmente fracturados y en contacto con opacos.</li> <li>- Anfíbola (15) de hasta 0.5 mm totalmente alterada a una matriz de feldsitos.</li> </ul> <p>La masa fundamental es, en parte, traquítica con microlitos de plagioclasa orientados alrededor de los fenocristales, pero la mayor parte de la m.f. la constituye una masa feldsítica de cuarzo-feldespatha estos últimos agilitados.</p>	
n 47	10	Roca Intrusiva	Microdiorita cuarcifera	<p>Es de textura hipidiomorfa granular similar a n-44 pero con tendencia porfírica.</p>	
n 48	10	10	10	<p>Es de textura hipidiomorfa granular con tendencia pegmatítica, constituida por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (40) de tipo Andesina (<math>Ca_{30}</math>) cristales tabulares de hasta 6.5 mm, nacidos, con estructuras de zonación y bordes serrados, frecuentemente con fracturas.</li> <li>- Ortoclasa (20) subhaciales de hasta 4.5 mm con alteración argílica y a veces con cristales de plagioclasa en forma porfírica.</li> <li>- Cuarzo (10) subhaciales de 1.0 mm promedio, a veces con intercrecimientos gránulos con ortoclasa (almogadilla).</li> <li>- Anfíbola (5) de 0.4 a 2.0 mm, cloritizadas total o parcialmente.</li> </ul> <p>Apatito y escasa mica accesorios.</p>	
n 51	Raja Rio Coquebaral	Roca Intrusiva	Monzogranito	<p>Es de textura holocristalina, hipidiomorfa inequigranular constituida por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuarzo (25) en cristales subhaciales de hasta 2.0 mm, a veces, con textura gránica (intercrecimientos con K-felds).</li> <li>- Plagioclasa (35) tipo oligoclasa, en cristales tabulares de hasta 4.5 mm, con zonación y alteración sericitica en sectores a través de planos de naclos.</li> <li>- Ortoclasa (15) en cristales individuales y en partitas, de formas subhaciales a subhaciales de 0.2 a 2.0 mm, con fuerte alteración argílica.</li> <li>- Biotita (2 - 3) de 0.1 a 2.0 mm, de aspecto fresco, y ocasionalmente cloritizada, a veces en contacto con opacos (2) subhaciales a subhaciales del mismo tamaño.</li> </ul>	Ver Apéndice 11
n 141	Raja Rio Otavillo	10	Máfico tonalítico	<p>Textura hipidiomorfa inequigranular porfírica, compuesta por cristales mayores de plagioclasa en un agregado cristalino de cuarzo, plagioclasa y biotita.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (5 mm - 1 mm) cristales subhaciales con zonas de zonación, naclos porfíricos con sericita donde los bordes hacia el centro del cristal y algunos cristales presentan mayor alteración: Calcita clorita, biotita, sericita que cubre la totalidad del cristal.</li> </ul> <p>Cristales Menores:</p> <p>Consisten en un núcleo de cristales con bordes recristalinizados de cuarzo, feldespatha, plagioclasa (0.3 mm) con biotita primaria levemente deformada. Además se observa abundante biotita secundaria y recambios parcial por clorita de minerales silíceos primarios (Ortoclásida) asociada a opacos.</p> <p>Dentro del agregado de feldespatha y plagioclasa se encuentran clúster de clorita estrechados con apatita en forma de remolinos.</p>	
n 145	10	Farellinas	Brecha (Hidrotalámico)	<p>La muestra corresponde a una roca heterogénea, aparentemente está constituida por fragmentos de textura hipidiomorfa granular con alteración porfírica y parcialmente biotitizada, unidos por un masivo idiomorfo de cuarzo y feldespatha con clorita en los espacios intersticiales.</p> <p>Fragmentos:</p> <p>Ferros magnésicas (3 mm) de bordes afilados, corresponden a un tipo monzogranítico compuesto por cuarzo, feldespatha y escasa minerales silíceos recambios por clorita. Además se observa sericita - muscovita como alteración de feldespatha y biotita, clorita sobre cuarzo y feldespatha junto a apatita.</p>	

Número de muestra	Alteración	Formación	Nombre de la Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
305				<p>Los fragmentos están unidos por un mortero silíceo de cuarzo y feldespato K (1 - 2 mm), con cristales perpendiculares a las cajas y clorita bien cristalizada a lo largo de las alfileras y en los espacios intersticiales.</p> <p>Este mortero se presenta a modo de cemento (origen metamórfico o hidrotermal) de la brecha, compuesto por fragmentos de composición similar alterados y biotizados.</p>	
36	Hoja No Clarillo	Roca Intrusiva	Tonalita	<p>Roca de textura hipidiómorfa granular, que presenta un contacto afilado con un tipo litológico recristalizado de grano fino y tendencia porfídica, puede corresponder a un xenolito alodiónico (intermedita).</p> <p>La roca tonalítica es equigranular (1 - 0.5 mm) compuesta por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasas: cristales subredales con inclusiones peritéticas finas y sericitas en los límites fracturales.</li> <li>- Cuarzo: cristales subredales, fracturados con abundante inclusiones alineadas.</li> <li>- Biotita (0.5 mm) parcialmente reemplazada por clorita y apófisis y minerales opacos.</li> </ul> <p>Observaciones: No se encuentran anfíboles y el feldespato K es muy escaso y corresponde a cristales intersticiales subredados (0.3 mm).</p>	
37	14	14	Granodiorita	<p>Roca de textura hipidiómorfa granular, compuesta por cuarzo, plagioclasas, feldespato K, biotita, en el sector central de la muestra se observa una vejitilla de alfileras difusas compuesta por cuarzo y turmalina.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasas: cristales subredales de (1.5 mm) de bordes difusos y inclusiones peritéticas oblicuadas por la alteración.</li> </ul> <p>Se observa reemplazo parcial por clorita, calcita y un conjunto de pequeños cristales de yeso y alunita que cubre la totalidad de los cristales de plagioclasa.</p> <p>Feldespato K: cristales subredales con microperititas (0.5 - 0.8 mm) sin alteración, sólo contiene escaso material de sericita y algo de clorita y alunita cerca de la vejitilla.</p> <p>Cuarzo: subredal con cristales subredales y abundantes inclusiones.</p> <p>Biotita: se presentan pseudomorfos por clorita y corresponden a frezas reflejas de biotita y algunos pueden corresponder a anfíboles. La asociación de reemplazo es clorita, opacos y algo de turmalina.</p> <p>Vejitilla: corresponde a una zona de 4 cm de espesor, donde se encuentran una asociación de cuarzo bien cristalizado (1 - 2 mm) y un conjunto de cristales subredales de turmalina (schottita) (2 mm) un cuarzo intersticial, los bordes son transicionales y se observa algo de turmalina en la roca.</p>	
38	Hoja No Clarillo	Roca Intrusiva	Diócico granodiorítico	<p>Roca de textura porfídica con masa fundamental hipidiómorfa granular fina constituida por fenocristales (XU) de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (XU) del tipo Andesita (An<sub>35-45</sub>) en grandes cristales de hasta 2.0 mm en decir algunos cristales no están afectados, la agilitación incipiente es generalizada y se observa en algunos casos bordes albitizados.</li> <li>- Biotita (XU) corresponden al parecer a biotitas y se encuentran totalmente reemplazadas por clorita y opacos, con turbos que alcanzan a 1.0 mm.</li> </ul> <p>La masa fundamental tiene textura hipidiómorfa granular fina formada por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuarzo (XU) en cristales de 0.1 a 0.3 mm intersticial.</li> <li>- Plagioclasa (XU) en cristales tabulares de 0.1 mm, también con alteración sericitica y argílica incipiente.</li> <li>- Ortoclasa (XU) subredal de 0.2 mm a veces textura gránica. Se observa sericitita en algunas fracturas.</li> </ul>	
39	14	14	Diócico granodiorítico	<p>Roca de textura porfídica con masa fundamental cuarzo feldespática recristalizada. Los fenocristales (XU) están formados por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (XU - XU) en grandes cristales tabulares de hasta 4.0 mm, albitizados, con estructuras de zonación y alteración sericitica desarrollada.</li> <li>- Biotita (XU - XU) probablemente biotita, de hasta 2.0 mm, totalmente alterada a clorita (schottita) y opacos (X - XU) subredales.</li> </ul> <p>La masa fundamental (XU) está formada por un XU de cuarzo poligonal (recristalizado) y feldespato tanto plagioclasa como ortoclasa.</p> <p>Intersticialmente se observan también anfíboles cloritizados.</p>	
39	14	14	Granodiorita	<p>Roca de textura hipidiómorfa granular constituida por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (XU) tipo oligoclasa An<sub>35</sub>, cristales tabulares de 0.5 a 4.0 mm. Se observan abundantes estructuras de zonación.</li> <li>- Cuarzo (XU) subredal, la mayoría de las veces con cristales subredales.</li> <li>- Ortoclasa (XU) subredal de hasta 1.5 mm con intensa alteración argílica, a veces tipo gemitos, también existen escasas almagritas.</li> <li>- Biotita (XU) tabulares de hasta 1.0 mm, en general de aspecto fresco, pero con frecuentes zonas de oxidación, también es frecuente encontrar filones de anfíboles dentro de la biotita.</li> </ul>	Ver Apéndice II

Número de muestra	Ubicación	Formación	Nombre de la roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
N 31				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anfóclitas (2 - 30) de hasta 1.2 mm, generalmente cloritizadas.</li> <li>- Opacos (11) subhaciales diseminados.</li> </ul>	
N 32	Hoja Vieja Costanera	Pique	Andesita	<p>Es de textura porfírica con masa fundamental plitocristalina. Los fenoicristales (X1) están formados por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (251) tipo andesita en cristales de 0.8 a 2.0 mm, con alteración anfílica incluyente y granos de epidota y calcita diseminados.</li> <li>- Piraxeno (51) en cristales euhedrales a subhaciales de hasta 2.0 mm, en algunos casos aún se conserva el núcleo fresco estando el resto reemplazado por calcita.</li> </ul> <p>La masa fundamental está formada por un denso intercrecimiento de microclitos de plagioclasa (501) de 0.1 mm con clorita intersticial. Se observan cavidades o efectos rellenos de calcita.</p>	Ver Apéndice II
N 33	14	14	Andesita alterada	<p>Es de textura plitocristalina a litocristalina.</p> <p>Los fenoicristales (51) constituidos por plagioclasa euhedrales de 1.0 a 1.2 mm con manchas de calcita la mayoría de las veces y epidota ocasional.</p> <p>La masa fundamental está constituida por microclitos de plagioclasa (501) de 0.1 a 0.2 mm en un fondo vítreo (52) con algo de cuarzo y abundante epidota granular, también se observa calcita y clorita intersticial.</p>	
N 35	14	Coya-Machali	Andesita alterada	<p>Es de textura porfírica angulocristalina con masa fundamental plitocristalina.</p> <p>Los fenoicristales (401) constituidos por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (251) tipo andesita - labradorita (An<sub>50-55</sub>) en círculos o separados, en los de mayor tamaño se observa zonación y abilitación, además en general existen fracturas y agilitación incluyente.</li> <li>- Piraxeno (51) subhaciales de 0.4 a 1.0 mm con bordes fracturados y halos de asociación, también presentan inclusiones de opacos.</li> </ul> <p>La masa fundamental está formada por microclitos de plagioclasa (501) de 0.05 a 0.1 mm, en un fondo cloritizado con opacos finos.</p> <p>Es notable la cloritización en algunas zonas irregulares con núcleo y cáscara mezclada, lo que le da un aspecto hinchado a la muestra. El relleno de clorita es masivo o radial. Aparecen además, numerosas microcavidades de 0.02 a 0.08 mm de espesor de <u>jarasita y zeolitas</u>. También se observa epidota en círculos de granos de hasta 1.0 mm, asociada a la clorita preferentemente.</p>	
N 38	Hoja Vieja Costanera	Facellones	Basalto de olivino y piraxeno	<p>Es de textura porfírica con masa fundamental intergranular gruesa.</p> <p>Los fenoicristales (X1) están formados por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (251) tipo labradorita (An<sub>50</sub>) en cristales euhedrales de 2.0 mm (granulosa) algo frías y con escasa alteración (calcita fina).</li> <li>- Olivino (52) en cristales subhaciales de 1.0 mm con abundantes fracturas con alteración a hollín y clorofita (1).</li> </ul> <p>La masa fundamental está formada por un cristales euhedrales de plagioclasa (6.52) 0.5 a 1.0 mm, intersticialmente se observa piraxeno (51) perlitiforme sin alteración, en cambio los granos de olivino (10) están alterados a hollín y clorofita.</p>	
N 41	Hoja Paso de las Uñas	Coya-Machali	Andesita	<p>Textura porfírica con masa fundamental intergranular afilada en vesículas rellenas por calcita y clorita.</p> <p>Fenoicristales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (251) andesita (An<sub>50</sub>) corresponden a grandes cristales perlitiformes (2 - 4 mm) con nucleos perlitiformes, relativamente frescos, presentan pequeñas inclusiones de mineral opaco y hollín rellenas por calcita con núcleos de clorita vertebral.</li> </ul> <p>Masa Fundamental: (251) está compuesta por microclitos de plagioclasa (0.2 - 0.3 mm) sin orientación, con granos de minerales anfílicos reemplazados por clorita y opacos. En las espaldas intersticiales se encuentra clorita y calcita como relleno posterior, siguiendo los contornos de los intersticios. Además se observa importante disolución de minerales opacos de secciones eólicas.</p> <p>Vesículas: (51) circulares de 1 mm de diámetro, rellenas por clorita de hábito vertebral y calcita intersticial en los alveolos de las vesículas se observa una mayor concentración de clorita y minerales opacos.</p>	
N 45	Hoja Vieja Costanera	Roca Intermedia	Píritro microclítico cuarcífero	<p>Textura holocristalina porfírica compuesta por fenoicristales de plagioclasa y albíta en una masa fundamental cristalina compuesta principalmente por plagioclasa, biotita cloritizada y anfílicos alterados con cuarzo intersticial asociado a feltro de albíta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa: cristales subhaciales (2 mm) de plagioclasa con carga de zonación y nucleos perlitiformes difusos. Los alveolos aparecen abilitados y los cristales muestran inclusiones de cuarzo, biotita cloritizada y como alteración se observan minerales de arcilla, clorita, epidota y cuarzo perlitico.</li> </ul>	



Número de muestra	Localización	Ferrocristalo	Nombre de la Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
6 65				Algunos cristales corresponden a albita (Alb) con alteración argílica importante a inclusiones de cuarzo. Biotita (0.5 μm) entre los muros se observan pseudomorfos de biotita según clorita asociados a epidota, esfeno y mineral opaco. Se observan además algunas formas fibrosas elongadas, reemplazadas por la misma asociación, que pueden corresponder a anfíboles (1 μm). Los cristales menores corresponden a un agregado de cuarzo, y feldspato alcalino, probablemente albita, con abundantes minerales de alteración de albites (clorita, epidota, esfeno, opaco) además de minerales de arcilla y esfeno sericitico.	
C 25	Hija Sewell	Roca Intrusiva	Pérfido microdiorítico calcáreo	En la textura hipidiomorfa granular muy similar a (1) y (2) solamente en este caso (C-25) aparecen biotitas (Bt) junto a las anfíboles. Estas biotitas son pequeñas (0.1 - 0.2 μm) y generalmente tienen algo de clorita y epidotita.	Ver Apéndice II
C 32	Hija Laguna Coqueles	Faxellones	Pacita	En la textura porfídica con masa fundamental plagioclásica. Los ferrocristales (30 - 40) están formados por: - Plagioclasa (Pl) de tipo An <sub>50</sub> Si <sub>50</sub> , de hasta 2.5 μm, con estructuras de zonación y nucleos deformados en la superficie de los conos. Ferropegmatitas (P) parecen corresponder a anfíboles por el albite pero se encuentran totalmente alterados a una mezcla de clorita, filossilicatos y opacos. En un sector se observan 2 o 3 cristales de olivino alterados a hornblenda. La masa fundamental está constituida por minerales de plagioclasa en una masa felsítica recristalizada que correspondería a vidrio.	
C 39	Hija Río Guadalupe	14	Anfósita	Textura porfídica con masa fundamental plagioclásica alterada. Ferrocristales: (14) - Plagioclasa (Pl) se observan dos cristales de albita-plagioclasa con nucleos de calcita, se presentan levemente argilizados. - Pirrotina: en la muestra se encuentra un cristal de pirrotina de hábito primitivo nucleado. Masa fundamental: Contiene abundantes minerales de plagioclasa orientados y cuarzo intersticial en pequeños cristales (0.5 μm). Se observan además mineral opaco finamente disueltos y epidota granular de color oscuro, cúmulos de clorita y calcita a modo de relleno de pequeñas porfiritas y también como reemplazo de albites en la masa fundamental. Se observan cuarzo secundario rellenando porfiritas asociadas a clorita y opacos.	
C 43	Hija Río Clarillo	Faxellones	Anfósita	En la textura porfídica con textura microfelsítica. Los ferrocristales (30) están constituidos por: - Plagioclasa tipo An <sub>50</sub> Si <sub>50</sub> (25 - 30) en grandes cristales de hasta 5.0 μm con nucleos difusos y bordes irregulares. Nucleados sobre ellos se observa epidota. - Albites (2 - 3) totalmente alterados a una mezcla de biotita fina y epidota y clorita.	
C 47	14	Roca Intrusiva	Biotita calcárea	Textura hipidiomorfa granular con tendencia porfídica, compuesta por cristales mayores de plagioclasa con cuarzo, hornblenda, biotita y piroxeno. - Plagioclasa (Pl) cristales subredales y subredales (2 - 3 μm) de bordes difusos. Se observan rasgos de zonación y deformación en los cristales y núcleos con sericitita. - Hornblenda (Hb) cristales subredales (1 - 0.5 μm) con tendencia porfídica y nucleos relictos de piroxeno (caulitizados) y biotita en los bordes. - Biotita (Bt) cristales tabulares (0.3 - 0.4 μm) más plagioclásica con reemplazo por clorita en los bordes y planos de clivaje. - Cuarzo (Qtz) ocurre en forma relativamente abundante, formando cristales subredales de granometría menor (0.3 - 0.4 μm) junto a pequeños cristales de plagioclasa (0.3 μm; Pl) y feldspato K intersticial subredado y biotita.	
C 51	14	14	Pérfido calcítico	Textura porfídica compuesta por ferrocristales de plagioclasa y cuarzo y relictos de albites reemplazados en una masa fundamental felsítica alterada. Ferrocristales - Plagioclasa (Pl) corresponden a cristales subredales muy desarrollados (2 - 3 μm) fuertemente fracturados y reemplazados a través de ellos por sericitita, clorita y minerales de arcilla. Se observan nucleos de albite y relictos de nucleos en los cristales. - Cuarzo (Qtz) cristales subredales (0.8 μm) con inclusiones, bordes angulosos y cristalinidad intermedia. - Biotita (Bt) cristales tabulares (0.5 - 1 μm) con reemplazo pseudomorfo por clorita, esfeno y minerales opacos a través de los planos de clivaje relictos. - Anfíbola (Am) se observan algunas secciones primitivas (0.5 μm) o basales cúbicas, que corresponden probablemente a anfíboles reemplazados totalmente por clorita, epidota, esfeno, y opacos.	Ver Apéndice II

Número de muestra	Ubicación	Formación	Nombre de la Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
4 161	Boja Co. Alto de los Arrieros	Caja-Machali	Toba dacítica	<p>Roca de textura piroclástica compuesta por fragmentos de tamaño lapilli de conglomerado dacitodacítico en una matriz compuesta por fragmentos de cristales de albita y minerales silíceos alterados con cristofelsita intersticial o una pasta de microlitos.</p> <p>Fragmentos (SC1) corresponden a fragmentos redondeados (1 cm - 3 mm) de andesitas piroclásticas con algo de cuarzo intersticial y con clorita y opacos como reemplazo.</p> <p>Matriz (SC2) contiene cristales telomórficos de albita (1 mm), hornblenda (1 mm) reemplazados por clorita y apatita, en un mosaico fino cristofelsítico con importante reemplazo por clorita y minerales opacos. Se observan algunas vesículas irregulares (0.5 mm) de cuarzo, calcita y círculos de alteración con clorita, calcita y mineral opaco, probablemente corresponden a apatita y bentonita.</p>	
4 120	Boja Bichuco	Roca Intrusiva	Tonalita	<p>Roca de textura holocristalina hipocrato granular con tendencia porfírica, constituida por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (SC1) de tipo Andesita félda (<math>Or_{30} - Ys</math>) en cristales tabulares de 0.1 a 2.0 mm, correspondiendo los cristales menores a la fracción fina ("pasta fundamental"). En general se observa un aspecto fresco. Los nucleos están bien desarrollados, siendo en la mayoría de los casos del tipo albita, y en forma ocasional de periclita, las estructuras de zonación son poco frecuentes.</li> <li>- Cuarzo (SC2 - SC3) subhedral hasta 1.5 mm alto ocasionalmente con extinción ondulosa.</li> <li>- Ortoclasa (SC4) subhedral de 0.6 mm con leve alteración incipiente a arcilla.</li> <li>- Anfíbolo (SC5 - SC6) en cristales subhedral de 0.2 a 0.5 mm, en algunos casos parcialmente cloritizados, en otros corresponden a procesos de unlitización (núcleos de piroxeno con alfileros de anfíbolo), también es frecuente la asociación en continuidad óptica con biotita. Finalmente también se encuentran cristales aislados.</li> <li>- Biotita (SC7) en cristales subhedral a subhedral incompleta de 0.1 a 2.0 mm, en la mayoría de los casos el aspecto es fresco, adecuado para detección radiométrica, excepto en algunos casos en los cuales se observa escasa clorita en las fracturas y bordes, también a veces se encuentra en contacto con anfíbolo cloritizado, pero esto ocurre en los cristales de menor tamaño.</li> <li>- Piroxeno (SC8) escaso, raramente aislado, generalmente con anfíbolo, los tamaños varían de 0.1 a 1.0 mm.</li> <li>- Opaca (SC9) dispersados en los silíceos y ocasionalmente en los félsicos.</li> </ul>	
4 164		Caja-Machali	Andesita	<p>La roca aparentemente corresponde a una brecha de seliga ígnea acompañada de una intensa silicificación, dentro de los fragmentos no se pueden reconocer texturas originales, sin embargo pueden corresponder a un tipo litológico ígnea, reemplazado por silíceo, ya que parte del cuarzo parece ser de origen primario, con extinción ondulosa, y los minerales de arcilla se pueden derivar de feldspatos y plagioclasas.</p>	
4 3	Boja Sewali	Fenolítica	Andesita basáltica	<p>Textura porfírica celética, de masa fundamental intergranular a piroclástica con abundantes gránulos de piroxeno y albino.</p> <p>Fenocristales: Se observan formas de fenocristales fantasmas de fenocristales reemplazados por clorita y que además han sido reemplazados del cuarzo; probablemente corresponden a piroxeno.</p> <p>Masa fundamental: presenta abundantes microlitos de plagioclasa sub-orientados con círculos de gránulos de piroxeno y relieves de albino reemplazados, además se encuentran pequeños prismas aciculares de anfíbolos basálticos con bordes equiaxiales; y algunos cristales suaves que alcanzan (0.5 - 1 mm) isométricos en la masa fundamental.</p> <p>Alteración: en la masa fundamental se observan abundantes minerales de alteración existente en una mezcla de clorita y calcita de hábito acicular y esferulítico que ocurren en forma de reemplazo entre los microlitos y gránulos de silíceo.</p>	
4 3	Boja Via Centobatal	Roca Intrusiva	Granodiorita	<p>Textura microclástica granular compuesta por plagioclasa, ortoclasa, cuarzo, biotita, hornblenda, anfeso, apatita y circo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa: (SC1) (Andesita <math>And_{30}</math>) cristales subhedral (2 - 1 mm) con nucleos polifásicos bien definidos y algunos cristales muestran relieves de zonación y bordes de entrecrecimiento con feldspato.</li> <li>- Ortoclasa: (SC2) (0.5 - 1 mm) cristales subhedral de hábito intersticial, muestran micropiritas y superficies levemente argillizadas.</li> <li>- Cuarzo (SC3) (0.4 mm) subhedral con extinción ondulosa leve e inclusiones silíceas.</li> <li>- Hornblenda (SC4) (1 - 2 mm): hábito subhedral muy irregular en grupos de cristales con desarrollo incipiente del clivaje en varias direcciones, aparentemente corresponden a productos de unlitización de piroxeno y se presentan asociadas a anfeso, apatita y circo.</li> <li>- Biotita (SC5) (0.2 - 1.5 mm) cristales tabulares subhedral de biotita café, fuertemente piroclítico sin alteración, en los alfileros se encuentran inclusiones de apatita, anfeso, circo y minerales opacos.</li> </ul> <p>Accesorios: (SC6) apatita, anfeso, circo y minerales opacos asociados a círculos de silíceo.</p>	Ver Apéndice II

Número de muestra	Municipio	Formación	Nombre de la Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
E 12	Boja Rio Cortaderal	Coya-Machali	Roca andesita	<p>Roca oscura de textura granoblástica subcompacta, con rasgos relictos de una textura porfírica original. Se pueden reconocer formas de fenocristales de plagioclasa relictos de minerales de metamorfismo, principalmente cuarzo, pirceno, biotita y abundantes gránulos de mineral opaco finamente dispersado.</p> <p>El pirceno es el mineral dominante de metamorfismo constituyendo parte del masivo granoblástico y de bordes de granulometría mayor asociada a minerales opacos y cuarzo. La biotita aparece distribuida en forma uniforme en la muestra.</p>	
E 10	Boja Cerro Central	Roca Intrusiva	Biotita enarrieres	<p>Roca biotítica fuertemente alterada que presenta textura relicto hipidiométrica irregular obliterada por la cristalización y reemplazo de minerales de alteración.</p> <p>Constituyentes primarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa: cristales subefrales (0.5 - 1 mm) con los núcleos reemplazados por epidoto, clorita, sericita y minerales de arcilla. Los núcleos se preservan arbitrariamente.</li> <li>- Hornblenda: cristales prismaticos (1 - 2 mm) parcialmente reemplazados por epidoto, clorita y algunos cristales presentes reemplazados secundariamente por pirceno y clorita de tremolita-sericita asociado a eseno.</li> <li>- Cuarzo (Cm 21) (0.5 mm) ocurre en forma intersticial en pequeños espacios triangulares. También se observa eseno como accesorio con intersticial.</li> </ul> <p>La roca presenta un importante reemplazo masivo por epidoto que marca XX del corte además de clorita, tremolita-sericítica.</p>	
E 11	14	14	Hornblenda enarrieres	<p>Textura microblástica granular compuesta por plagioclasa, hornblenda y un microcristalino gráfico de cuarzo y feldspato. Se observa además abundante epidoto y clorita como productos de reemplazo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (50%) (1 - 2 mm) cristales subefrales con rasgos de zonación relictos y manchas poliédricas en varias direcciones. Los bordes son difusos y presentan texturas microblásticas con feldspato K. A través de fracturas se encuentran abundante epidoto.</li> <li>- Hornblenda: (15%) cristales prismaticos (0.5 - 1 mm) reemplazados por clorita, epidoto, eseno y talita.</li> <li>- Feldspato K (15%) ocurre en forma intersticial adosado a los cristales de plagioclasa, presentan texturas microblásticas con plagioclasa y gráfico con cuarzo.</li> <li>- Cuarzo (12) ocupa los espacios intersticiales menores, además se observa epidoto como accesorio en pequeños espacios primarios.</li> </ul> <p>- Accesorios (21) feldspato, eseno, talita, clorita, y minerales opacos.</p> <p>Alteración (21) epidoto, clorita, con reemplazo de arcillas y de plagioclasa.</p>	
E 23	Boja Cerro Central	Roca Intrusiva	Biotita aplítica	<p>Textura subcristalina de grano fino fuertemente gráfico compuesta por cuarzo, cristales de plagioclasa alterados en un masivo de microcristalino de cuarzo, feldspato y plagioclasa, así minerales silíceos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa: cristales individuales en pequeños cúmulos con sericita y minerales de arcilla (0.5 - 1 mm) bordea difusa en contacto con feldspato K.</li> </ul> <p>Dentro de los cristales menores se observan abundante cuarzo en cristales individuales (0.3 mm) o en espacios intersticiales asociados de feldspato y plagioclasa argilizados. Se observa además pequeños cristales fibrosos reemplazados por opacos y clorita, que pueden corresponder a algunos cristales de sílice (0.3 mm).</p>	
E 24	14	Boja del Flaco	Volcanocita	<p>Textura difélica compactada compuesta por fragmentos lílicos de todas variedades de diferente composición, tobas efélicas, andesitas porfíricas, además se encuentran fragmentos de cristales en una matriz arcillosa fina, cementada, y reemplazada por carbonato de calcio.</p> <p>Detritos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lílicos (50%) predominan los fragmentos andesíticos redondeados de tamaño (1 - 3 mm) de textura glaucofánica y hipidiométrica con reemplazo por minerales opacos.</li> </ul> <p>Además se observan fragmentos mayores de 3 mm de tobas efélicas de color café claro fuertemente desviratizado, además de algunos fragmentos menores de tobas de cristales.</p> <p>Fragmentos de cristales: (10%) Corresponden a plagioclasa parcialmente reemplazada por calcita, y algunos fragmentos de cuarzo (volcánico).</p> <p>Matriz -Cemento (10) la roca se presenta muy compactada y los espacios entre los fragmentos son pequeños y están rellenos por minerales de arcilla reemplazados por calcita, que cubre además parte de los fragmentos menores incluídos en la matriz. Se observa recristalización de calcita y abundante mineral opaco.</p>	
E 25	14	Roca Intrusiva	Biotita	<p>Roca subcristalina de textura hipidiométrica, compuesta principalmente por cristales de plagioclasa con núcleo intersticial.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (80%) (0.5 - 0.8 mm) cristales primarios de bordes irregulares y en contacto entre ellos se observa microcristalino. Los núcleos aparecen recristalizados, con arcilla, clorita y eseno epidoto.</li> </ul>	

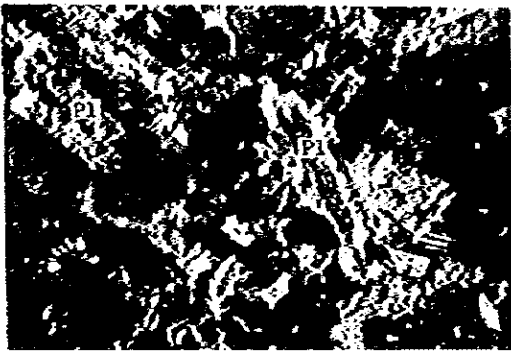
Número de muestra	Localidad	Formación	Nombre de la Rocca	Descripciones microscópicas	Observaciones
53	Boja Sewell	Farellones	Andesita	<p>Textura porfídica con masa fundamental intergranular.</p> <p>Fenocristales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (30): cristales subhaciales a euhedrales, fracturados de Andesita (<math>As_{30}</math>); (1 - 2 mm)</li> <li>- Piraxeno (31) elongados de forma subhedral (0.6 mm); también fracturados.</li> </ul> <p>Masa Fundamental: (32) presenta textura intergranular con abundantes microclastos de plagioclasa y gránulos de piraxeno y mineral opaco en forma intersticial. Se observa abundante minerales silíceos reemplazados por una masa fina de沸石ita y clorita probablemente corresponden a relictos de cristales de olivino contenido en la masa fundamental o de un tamaño intermedio menor que los fenocristales (30).</p>	
54	II	II	Andesita	<p>Textura porfídica con masa fundamental pilitocítica e intergranular.</p> <p>Fenocristales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (10) escasos cristales tabulares de Andesita (<math>As_{10}</math>) fracturados con bordes con la masa fundamental, presentan abundantes inclusiones de gránulos de piraxeno y mineral opaco.</li> </ul> <p>Masa Fundamental: (9) compuesta por abundantes microclastos de plagioclasa (0.2 mm) subhaciales y con bordes poco definidos acompañados de gránulos de piraxeno de color verde pálido y mineral opaco en los espacios intersticiales. Se observa clorita en reemplazo de silíceo.</p>	
56	Boja Laguna Canguana	Caja Machali	Andesita alterada	<p>Textura porfídica alterada, se observan algunos fenocristales de plagioclasa, y silíceo cloritizado en una masa fundamental argilitada con textura relicta probablemente tipo pilitocítica.</p> <p>Fenocristales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (52) cristales prismáticos (0.5 - 1 mm) con sericita en los núcleos, y líneas de clorita, además se observan argilitación y formación de minerales opacos en los márgenes.</li> <li>- Silíceo (53) corresponden a formas prismáticas y basales de secciones cuadradas, reemplazadas por clorita y pequeños gránulos de epídoto (relictos de piraxeno). Además se encuentran algunas formas aciculares de bordes opacíficos que pueden corresponder a un tipo basáltico (54).</li> </ul> <p>Masa Fundamental: (55) contiene microclastos de plagioclasa argilitada en una matriz oscura reemplazada por clorita, gránulos opacos y minerales de arcilla. Además se encuentran secciones cúbicas de minerales opacos (0.2 mm, giritas) asociados a microaristillas de olivino (0.45 mm).</p>	
511	Boja de Carraberal	Roca Intrusiva	Pilito cloritico	<p>Textura porfídica holocristalina compuesta por fenocristales de plagioclasa y silíceo alterados en una masa fundamental cristalina granular constituida por plagioclasa, cuarzo y feldespato.</p> <p>Fenocristales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (20) subhedral con caras obliteradas por la alteración, sericita y clorita a través de microfracturas y pequeñas cavidades de calcita y silíceo a todo el reemplazo.</li> </ul> <p>Masa Fundamental: (25) textura cristalina idiomorfa, caracterizada por un entrecruzamiento de cuarzo-feldespato que incluye a cristales prismáticos menores de plagioclasa (0.2 mm) sericitizada. Se observa abundante clorita, epídoto en pequeños clastos de reemplazo de minerales silíceos contenidos en la masa fundamental.</p> <p>Existen otras formas tabulares (30citas) reemplazadas por clorita, epídoto y abundantes minerales opacos.</p> <p>Minerales de Alteración: (31) clorita, epídoto, sericita, calcita. En sectores se observan pequeños cristales de turmalina (0.1 - 0.5 mm) desarrollados como sobreimpresión en la masa fundamental con algo de cuarzo secundario y abundantes opacos euhedrales de secciones cúbicas y esféricas.</p>	
512	II	II	Dioctita	<p>Textura hipidiocítica inequigranular compuesta por plagioclasa hornblenda, biotita, ortoclasa y cuarzo intersticial y turmalina.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (20) Andesita (<math>As_{20}</math>) cristales subhaciales bien desarrollados y de tamaño mayor que las otras especies (1 - 2 mm). Se encuentra parcialmente sericitizada a través del clivaje.</li> <li>- Hornblenda (30) cristales subhaciales parcialmente cloritizados y reemplazados por mineral opaco (1 - 2 mm).</li> <li>- Biotita (31) se presenta en cristales tabulares libres de alteración de color café glaucoso. A veces se presenta asociada a hornblenda cloritizada y a algunos cristales de turmalina.</li> <li>- Cuarzo y feldespato K (32) corresponden a cristales intersticiales pequeños. Se observa cuarzo en forma individual o bien entrecruzado con feldespato K. Además de ortoclasa idiomorfa levemente argilitada.</li> </ul> <p>Accesorios: clorita y escasos cristales de turmalina que ocurren en forma intersticial.</p>	

Número de muestra	Ubicación	Formación	Nombre de la Rocca	Descripciones microscópicas	Observaciones
h 13	Boja Río Costanera	Roca Intrusiva	Roca de turmalina	<p>Es de textura brechosa con cemento de turmalina y algo de calcita.</p> <p>Se observa una masa intrusiva de algo granulada en la cual se distinguen claros de cuarzo (52) de 0.65 a 1.0 mm, algunos fragmentos presentan extinción ondulosa y frecuentemente fracturas y/o superficies de recristalización, en menor cantidad no sobrepasando al 5% se observa feldespato (plagioclasa y ortoclasa).</p> <p>El cemento es turmalina (30) probablemente subhédrita, de hábitos radial, o formando cristales de 0.1 a 2.0 mm. En menor cantidad existe calcita (51) y además numerosas vetillas de cuarzo secundario cruzan en distintas direcciones.</p>	
h 14	Boja Cerro Costanera	14	Pírfido monoclítico cuarífero alterado	<p>Es de textura porfírica con masa fundamental microfelásica.</p> <p>Las feno-cristales (30) están constituidos por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (15) en cristales tabulares de 0.4 a 2.6 mm, generalmente subhédrita y con intensa alteración argílica y sericitica.</li> <li>- Turmalina (30) en cristales subhédrita, tanto prismaticos alargados como hexagonales.</li> <li>- Ortoclasa (51) subhédrita, de 0.2 a 1.4 mm, con intensa alteración argílica.</li> <li>- Sílice (11) completamente reemplazada por calcita y yeso.</li> </ul> <p>La masa fundamental microfelásica, constituida por microlitos de plagioclasa, con textura ondulosa con feldespato albitico sobre con intensa alteración argílica y sericitica y algo de calcita.</p> <p>Se observan disección de epídoto y vetillas de jarosita.</p>	
h 22	14	14	Microclítico cuarífero porfírico	<p>Textura heterotaxial con tendencia porfírica, constituida por cristales negros de plagioclasa, anfíbola y biotita y un mosaico de cristales negros de cuarzo, feldespato K.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (15) cristales subhédrita (1 - 1.5 mm), núcleos sericitizados con minerales de arcilla y escasa calcita. En los bordes se observa albitización, inclusiones difusas y biotita secundaria.</li> <li>- Anfíbola (52) cristales tabulares (1 - 1.5 mm) reemplazados por calcita, clorita, mineral opaco.</li> <li>- Sílice (11) se presenta reemplazado por calcita y minerales opacos y yeso.</li> <li>- Mosaico de cuarzo-feldespato K (30) (0.2 mm) con algunos minerales silíceos reemplazados por clorita y opacos. También se observan cristales negros de plagioclasa sericitizada y recristalización en los bordes de los cristales de cuarzo y feldespato. Como accessories ocurre apatito, esfeno y circón.</li> </ul>	
h 24	Boja Cerro Costanera	Resaca de valle	Basalto	<p>Es de textura porfírica con masa fundamental traquítica.</p> <p>Las feno-cristales (30) están constituidos por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Olivino (30) subhédrita, a subhédrita de 0.5 a 1.5 mm, de aspecto muy frasco. Se observan intensa alteración de las fracturas (idungita)-boulgita.</li> <li>- Piróxeno (53) tipo Augita en cristales de 0.2 a 1.0 mm.</li> </ul> <p>La masa fundamental está formada por microlitos de plagioclasa 0.2 mm con una notable ondulación (textura traquítica). Intercristalmente se observan gránulos, de piroxeno y epídoto de 0.1 a 0.3 mm.</p>	
h 25	Boja Río Costanera			<p>La muestra corresponde a un agregado cristalino de hábitos acicular con cuarzo intersticial y abundante mineral opaco masivo y prismático.</p> <p>Anfíbola: se observan dos variedades: tremolita - actinolita en fibras aciculares muy desarrolladas, inclusiones o ligeramente verde (1 mm) y localmente verde pálido, que forma prismas más anchos y cortos que la tremolita.</p> <p>Cuarzo: ocurre en los intersticios de los haces de anfíbola.</p> <p>Mineral Opaco: se observan como reemplazo granofino de las anfíbolas Benoitita-magnetita y como reemplazo masivo de secciones de la muestra, rodeadas de núcleo de hierro (ilmenita) que impregna las fracturas de los cristales de anfíbola. También se observan minerales opacos en las especies intersticiales en forma de entrecruzamiento con las anfíbolas (silicatos).</p>	
h 27	14	Facalinas	Roca andesita	<p>Es de textura porfírica heterogénea relicta, parcialmente obliterada por la recristalización de los componentes y reemplazo de piroxeno granular.</p> <p>Caracteres relictos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se observan feno-cristales de plagioclasa de bordes ondulados y recristalizados con reemplazo por minerales de arcilla, algo de epídoto y sericitita y una pasta de microlitos de plagioclasa de bordes recristalizados con gránulos de piroxeno y opacos en forma intersticial.</li> </ul> <p>Legenda de reemplazamiento:</p> <p>Corresponden principalmente a piroxeno tipo augita-epidoto de color verde pálido de hábitos granofinicos, que tienden a formar masas irregulares con abundante mineral opaco en los espacios intersticiales (sugarcita) y algunos granos de epídoto (quartzita).</p>	

Número de muestra	Ubicación	Formación	Nombre de la Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
1 10	Hoja Cerro Catedral	Roca Intrusiva	Monzonita cuarcifera	<p>Textura: Altitrófica granular, de grano medio, compuesta por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa: Andesita (An<sub>50</sub>) (65%) corresponden a prismas subhedrales (2 - 1 μm) con nucleos fracturados y sericitizados, levemente argilizados.</li> <li>- Ortoclasa: (10%) cristales subhedrales de albite intersticial, contienen abundantes inclusiones de cristales pequeños de plagioclasa, eseno albita. Presentan micropiritas y superficies levemente argilizadas con escasa epidota.</li> <li>- Cuarzo: 5% subhedral de distribución restringida a espacios intersticiales menores (0.5 μm).</li> <li>- Hornblenda (10%) cristales subhedrales y subhedrales de hornblenda verde pliocrita con clorita en alveolos y a través del alveolo.</li> <li>- Biotita (12) cristales tabulares con algunos individuos reemplazados totalmente por clorita y epidota.</li> <li>- Pirrotina (20) cristales subhedrales y subhedrales escasos, que presentan diferentes estados de oxidación. En los límites de minerales básicos se observan relictos de pirrotina rodeados de biotita, hornblenda, sericitizados asociados a minerales opacos apatita, eseno y clorita.</li> </ul> <p>Accesorios: ocurren apatita, clorita y albita se observa clorita en espacios intersticiales primarios probablemente de formación secundaria.</p>	
1 11	11	11	Piedra volcánica	<p>Es de textura porfírica con masa fundamental microcristalina</p> <p>Los fenocristales (50%) están formados por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuarzo (20%) en cristales de 0.3 a 0.8 μm algunos dipiramidales, otros con gotas de corrosión.</li> <li>- Plagioclasa de 0.2 a 0.8 μm con formas tabulares y nucleos difusos. Se observa alteración argílica incipiente.</li> </ul> <p>La masa fundamental formada por un mosaico poligonal de cuarzo fino con escasos microilitos de plagioclasa, intersticial y albita fina.</p>	
n 13	Hoja de Clarillo	Roca Intrusiva	Biotita porfírica	<p>Roca microcristalina de textura porfírica con efectos de recristalización y reformación de algunas especies minerales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (60%) Andesita (An<sub>50</sub>) corresponden a cristales de mayor desarrollo de forma subhedral con bordes difusos recristalizados (0.5 - 1.2 μm). Los caracteres de zonación y nucleos porfiríticos son irregulares y muestran efectos de recristalización. Además a través de las fracturas se observa biotita secundaria y albita a modo de reemplazo en algunos cristales.</li> <li>- Hornblenda (20%) en los espacios entre los cristales menores de plagioclasa se encuentran abundante hornblenda de albite porfirítico o bien con tendencia porfirítica, incluyendo biotita y mineral opaco. Verifica algunos cristales forma entrecruzada con biotita de recristalización.</li> <li>- Biotita (15%) pequeños cristales tabulares (0.05 μm) de color café - verdoso fuertemente pliocrita de origen secundario, probablemente termal.</li> <li>- Cuarzo (3%) ocurre en focos intersticial.</li> <li>- Minerales opacos (10) de forma subhedral (0.2 μm).</li> </ul>	
n 12	Hoja de Catedral	Parcelas	Texta litica de carácter andesítico	<p>Textura pliocrita compuesta por fragmentos liticos de andesitas reemplazadas por limonita en una matriz vítreo porosa con abundantes clorita integradas por limonita.</p> <p>Albita: 20% forma irregular (1 - 2 μm) con textura porfírica con fenocristales de plagioclasa y microilitos en una matriz reemplazada por limonita; se observa además epidota granular y porfiritos relictos con albita microcristalina.</p> <p>Micro: (20) vítreo compuesta principalmente por fragmentos de clorita, desilicificados, albita y fragmentos de cristales en un vítreo de color café claro desilicificado a bien reemplazada por clorita de hierro (opaco) y limonita rojas.</p>	
n 13	13	13	Andesita	<p>Textura porfírica con masa fundamental pliocrita.</p> <p>Fenocristales (15) son de tamaño pequeño y escasos y corresponden a prismas delgados de plagioclasa (0.5 - 0.5 μm) fracturados con nucleos de clorita, además se observan dos cristales pequeños de pirrotina nucleada (0.2 μm) y cristales de cuarzo en pequeños círculos de bordes difusos, en espacios intersticiales pequeños, probablemente de origen secundario.</p> <p>Masa fundamental: contiene abundantes microilitos de plagioclasa subhedrales con prismas de pirrotina y mineral opaco. Ortoclasa en forma intersticial. No se observan minerales de alteración.</p>	

Número de muestra	Ubicación	Formación	Nombre de la Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
n 14	Hija Co. Alto de los Andes	Coya-Machali	Andesita porfírica alterada	<p>Textura porfírica compuesta por fenocristales de plagioclasa bien desarrollada en una masa fundamental cristalina recristalizada e intensamente argilizada.</p> <p>Fenocristales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa: núcleos de cristales subhedral recaptados por minerales de arcilla, calcita y apatita muy fina.</li> </ul> <p>Se observan además algunos cristales de feldspato (Olivita) recaptados por muscovita, y opacos a traza del olivaje.</p> <p>Masa fundamental: se presenta intensamente argilizada, en sectores es posible reconocer microclitos de plagioclasa argilizados y recristalizados, con productos de alteración como calcita, clorita, siderita, y cuarzo secundario como relleno de espacios libres.</p> <p>El resto de la muestra corresponde a un mosaico de recristalización de un material feldespático con intensa argilización, que muestra una textura de mosaico con puntos triples de bordes difusos, en este sector también se concentran calcita, siderita y cuarzo secundario.</p>	
n 15	14	14	Roca Basáltica	<p>Textura intergranular afieltrada con escasos fenocristales y relictes menores de olivino, recaptados por hollingita y una matriz de clorita-clinocita de color verde amarillento.</p> <p>La masa fundamental está constituida por un empacamiento denso de microclitos de plagioclasa y gránulos de clinopiraxeno y olivino en espacios intersticiales.</p> <p>Fenocristales: 22</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa: subhedral de bordes difusos e irregulares (0.5 - 1 mm) no se observan núcleos; cristales irregulares.</li> <li>- Olivino: (O) corresponden a granos recaptados por hollingita o cloritas de tamaño un poco mayor que los gránulos de olivino contenidos en la masa fundamental, los cuales se presentan libres de alteración.</li> </ul> <p>Masa fundamental: intergranular con orientación de los microclitos de plagioclasa, en forma intersticial ocurren en abundancia los gránulos de clinopiraxeno y olivino sin alteración. También se observan algunos opacos y en forma intersticial se observan una mezcla de clorita y clinocita de color amarillo verdoso y hollingita verde pálido. Además asociaciones de minerales ocurren como alteración de gránulos olivinos de primera generación.</p>	
n 19	Hija Rio Cuzco	Roca Intrusiva	Pefífo monoclito cristífero	<p>Es de textura porfírica con masa fundamental felítica intergranular.</p> <p>Los fenocristales (FX) están constituidos por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (PX) subhedral de 0.8 a 2.2 mm, con bordes de astectasa. Los núcleos de albíta presentan leve argilización mientras que en los bordes esta alteración es intensa. También se observan grietas de albíta discontinuas, cuarcas rellenando fracturas y ocasionalmente pequeñas fracturas y circonas.</li> <li>- Ortoclasa (OX) subhedral de 0.8 mm, con intensa alteración argilosa.</li> <li>- Anfíboles (AX) en cristales primitivos de 0.3 a 1.5 mm, total o parcialmente recaptados por clorita, tremolita bastinítica y algo de calcita. Los cristales de menor tamaño se observan mejor conservados.</li> </ul> <p>La masa fundamental es felítica microcristalina formada por ortoclasa (OX), plagioclasa (PX) y cuarzo (CQ) en un mosaico fino, intersticialmente se observan opacos, anfíboles pequeños alterados a clorita y clorita intersticial opaca en el SE de la masa fundamental.</p>	
n 20	Hija Paso de las Tejas	Coya-Machali	Ela litica gruesa	<p>Es de textura clástica (glaucofánica) constituida por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fragmentos (K)</li> <li>- Estría y cemento (EX)</li> </ul> <p>Los fragmentos son tanto cristalinos como liticos y se distinguen de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Liticos (LX) de 0.20 a 2.0 mm, con bordes subangulares y texturas traquíticas a pilocáusticas correspondiendo en la mayoría de los casos a andesitas, también se observan fragmentos de pófiro, tanto en las andesitas como en la pófiro existe una fuerte impregnación de material ferruginoso.</li> <li>Fragmentos cristalinos (CX) constituidos por plagioclasa de 0.20 a 1.35 mm, algunos subhedral y otros subredondeados con bordes ferruginosos y manchones de calcita.</li> </ul> <p>La matriz es gruesa y está formada tanto por liticos como por fragmentos cristalinos de plagioclasa, el cemento es ferruginoso, y en parte abundante calcita.</p>	Ver Apéndice 11

Apendice 11 MICROFOTOGRAFIAS DE LOS CORTES TRANSPARENTES



Nombre de la roca: Pórfido diorítico alterado

Muestra N<sup>o</sup> : a 14

Pl: Plagioclasa

0 2.0 mm Nícoles Cruzados



Nombre de la roca: Pórfido monzodiorítico cuarcífero

Muestra N<sup>o</sup> : a 29

Qz: Cuarzo

Pl: Plagioclasa

0 2.0 mm Nícoles Cruzados



Nombre de la roca: Gronodiorita

Muestra N<sup>o</sup> : a 31

Pl : Plagioclasa

Anf: Anfíbola

0 2.0 mm Nícoles Cruzados



Nombre de la roca: Monzogranito

Muestra N<sup>o</sup> : a 32

Pl : Plagioclasa

Bt : Biotita

Ort: Ortoclasa

0 2.0 mm Nícoles Cruzados





Nombre de la roca: Monzogranito

Muestra N<sup>o</sup> : a 91

Qz : Cuarzo  
Bt : Biotita  
Ort: Ortoclasa  
Pl : Plagioclasa

0 2,0 mm Nícoles Cruzados



Nombre de la roca: Pórfido dacítico

Muestra N<sup>o</sup> : a 108

Pl: Plagioclasa

0 2,0 mm Nícoles Cruzados

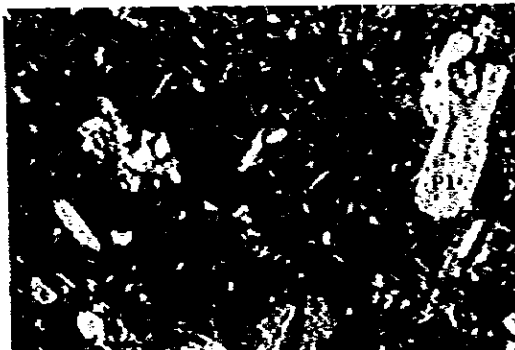


Nombre de la roca: Granodiorita

Muestra N<sup>o</sup> : b 21

Qz: Cuarzo  
Pl: Plagioclasa  
Bt: Biotita

0 2,0 mm Nícoles Cruzados

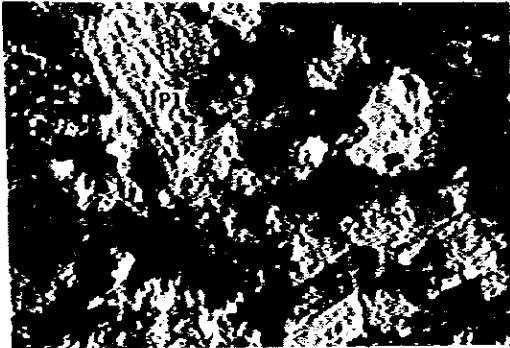


Nombre de la roca: Andesita

Muestra N<sup>o</sup> : b 31

Pl: Plagioclasa

0 2,0 mm Nícoles Cruzados



Nombre de la roca: **Pórfido monzodiorítico cuarcífero**

Muestra N<sup>o</sup> : c 25

Pl: Plagioclasa

0 2,0 mm Nícoles Cruzados

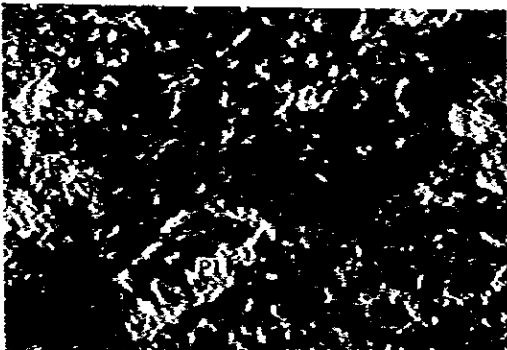


Nombre de la roca: **Andesita**

Muestra N<sup>o</sup> : c 55

Pl: Plagioclasa

0 2,0 mm Nícoles Cruzados



Nombre de la roca: **Pórfido dacítico**

Muestra N<sup>o</sup> : d 21

Pl: Plagioclasa

0 2,0 mm Nícoles Cruzados



Nombre de la roca: **Monzodiorita cuarcífero**

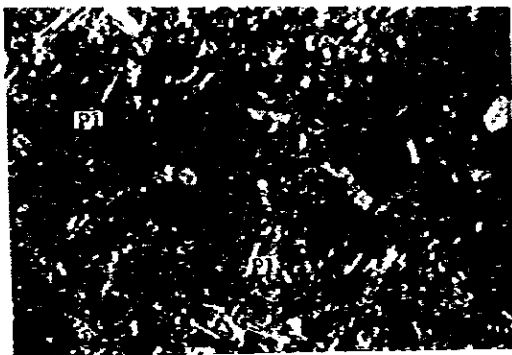
Muestra N<sup>o</sup> : d 43

Qz: Cuarzo

Pl: Plagioclasa

Bt: Biotita

0 2,0 mm Nícoles Cruzados

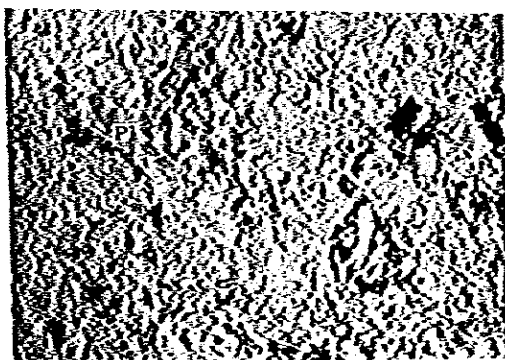


Nombre de la roca: Andesita

Muestra N<sup>o</sup> : d 9

Pl: Plagioclasa

0 2.0 mm Nícoles Cruzados



Nombre de la roca: Andesita

Muestra N<sup>o</sup> : d 9

Pl: Plagioclasa

0 2.0 mm Nícoles Paralelos



Nombre de la roca: Granodiorita

Muestra N<sup>o</sup> : f 9

Qz : Cuarzo  
Pl: Plagioclasa  
Bt : Biotita  
Ort: Ortoclasa  
Anf: Anfibola

0 2.0 mm Nícoles Cruzados

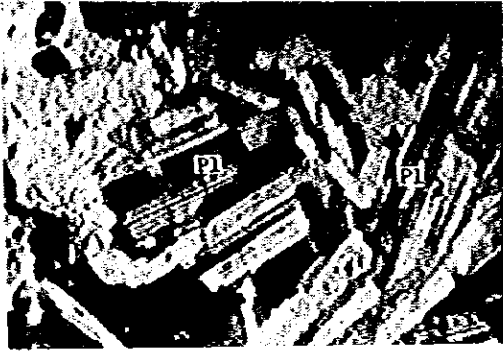


Nombre de la roca: Diorita cuarcífera

Muestra N<sup>o</sup> : h 30

Pl: Plagioclasa

0 2.0 mm Nícoles Cruzados



Nombre de la roca: Monzodiorita cuarcífera

Muestra N<sup>o</sup> : i 10

Pl: Plagioclasa

0 2.0 mm Nícoles Cruzados



Nombre de la roca: Granodiorita

Muestra N<sup>o</sup> : m 7

Qz: Cuarzo

Pl: Plagioclasa

Bt: Biotita

0 2.0 mm Nícoles Cruzados

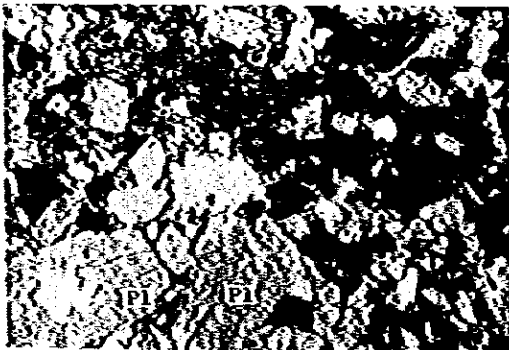


Nombre de la roca: Toba litica gruesa

Muestra N<sup>o</sup> : m 20

Pl: Plagioclasa

0 2.0 mm Nícoles Cruzados



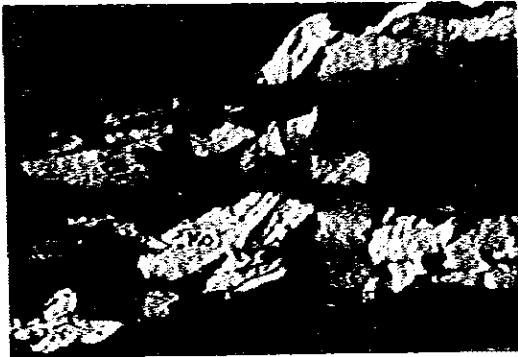
Nombre de la roca: Toba litica gruesa

Muestra N<sup>o</sup> : m 20

Pl: Plagioclasa

0 2.0 mm Nícoles Paralelos

Apendice 12 MICROFOTOGRAFIAS DE LOS CORTES PULIDOS



Ubicación : Mina Rosario de Rengo

Muestra N<sup>o</sup>: d 36

Mo: Molibdenita

0 0.1 0.2 0.3 mm

Nícoles paralelos



Ubicación : Mina Rosario de Rengo

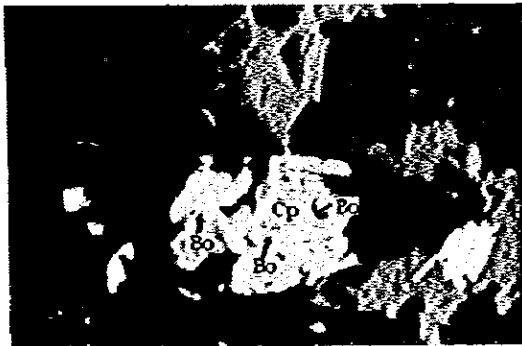
Muestra N<sup>o</sup>: d 37

Cp: Calcopirita

Ht: Hematita

0 0.5 mm

Nícoles paralelos



Ubicación : Mina la esperanza

Muestra N<sup>o</sup>: d 8

Cp: Calcopirita

Bo: Bornita

0 0.1 mm

Nícoles paralelos



Ubicación : Yacimiento Rosario de Rengo

Muestra N<sup>o</sup>: a 96

Cp: Calcopirita

0 0.5 mm

Nícoles paralelos



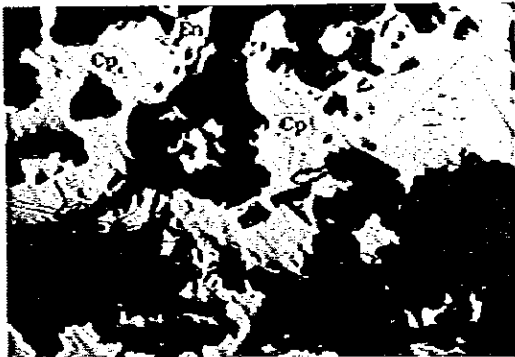
Ubicación : Yacimiento Rosario de Rengo

Muestra N<sup>o</sup>: a 97

Cp: Calcopirita  
Ht: Hematita

0 0.3 mm

Nícoles paralelos



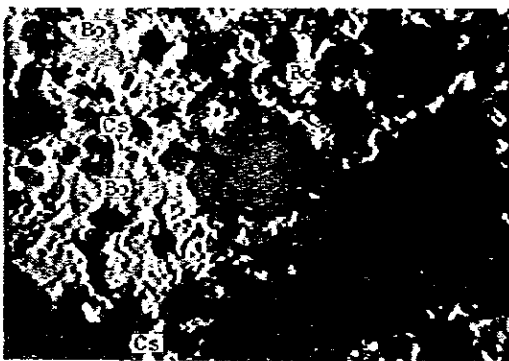
Ubicación : Yacimiento Rosario de Rengo

Muestra N<sup>o</sup>: a 106

Cp: Calcopirita  
En: Enargito

0 0.5 mm

Nícoles paralelos



Ubicación : Mina Juanita

Muestra N<sup>o</sup>: e 5

Cs: Calcosina  
Bo: Bornita

0 0.5 mm

Nícoles paralelos



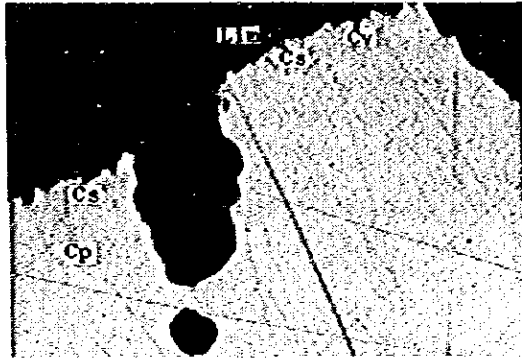
Ubicación : Mina Juanita

Muestra N<sup>o</sup>: f 50

Cs: Calcosina  
Cv: Covelina

0 0.3 mm

Nícoles paralelos

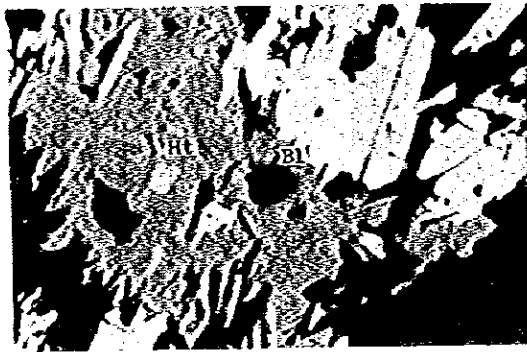


Ubicación : Area de mineralización y/o  
alteración N° 40

Muestra N°: a 23

Cp : Calcopirita  
Cs : Calcosina  
Cv : Covelina  
Lim: Limonita

0 0.5 mm

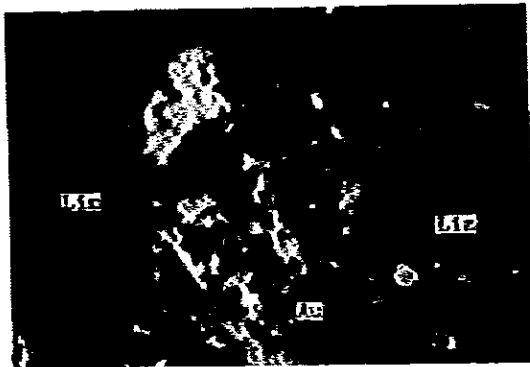


Ubicación : Area de mineralización y/o  
alteración N° 40

Muestra N°: a 25

Bl: Blenda  
Ht: Hematita

0 0.3 mm



Ubicación : Area de mineralización y/o  
alteración N° 42

Muestra N°: a 6

Au : Oro  
Lim: Limonita

0 0.3 mm

Nícoles paralelos



Ubicación : Area de mineralización y/o  
alteración N° 58

Muestra N°: a 90

Cp: Calcopirita

0 0.5 mm

Nícoles paralelos

