

Capítulo 4. Conclusiones

El levantamiento geológico y geoquímico ha permitido confirmar la existencia de una anomalía de cobre en sedimentos, producido por la zona mineralizada denominada Prospecto Galletué.

En el resto del área se han detectado otras zonas con mineralización y/o alteración hidrotermal, en general sin potencialidad económica evidente; de ellas destaca el sector de los ríos Pedregoso-Pacunto donde se ha detectado mineralización aurífera y se ha configurado una anomalía geoquímica de zinc-molibdeno en sedimentos fluviales.

III-III. GEOLOGIA Y GEOQUIMICA DE DETALLE EN EL AREA DEL PROSPECTO GALLETUE.

Capítulo 1. Geología

1.1. Generalidades

Esta área está constituida por depósitos lagunares del Terciario Superior o Cuaternario Inferior, depósitos glaciales y de terrazas. Las rocas intrusivas correspondientes al Batolito Galletué están constituidas por tonalitas y tonalitas porfíricas, diques andesíticos y rocas volcánicas andesíticas continentales de edad plio-pleistocénica que yacen sobre las rocas intrusivas.

En esta área no se observan grandes estructuras geológicas, pero existen sistemas de diaclasas con rumbo predominante N30° W y N60° E.

1.2 Rocas estratificadas

En el área se reconocen los siguientes tipos:

(1) Depósitos lagunares:

a) Distribución: Esta unidad se encuentra casi al centro del área estudiada y su distribución es restringida.

b) Litología y composición: Los depósitos lagunares están constituidos por limolitas y ceniza volcánicas poco consolidados, gris claro e intercalaciones muy finas de arenitas pardo oscuro algo consolidadas. El rumbo varía en aproximadamente 5° y su posición es prácticamente horizontal.

c) Espesor: 20 m.

d) Estratigrafía: La unidad se dispone discordantemente sobre la tonalita;

no se encuentran fósiles. Su distribución areal es escasa y está constituida por ceniza volcánica con intercalaciones de arenitas, por lo cual es posible que su origen sea lagunar.

(2) Rocas volcánicas andesítica plio-pleistocénicas

a) Distribución: Estas rocas se encuentran en la zona sur del área estudiada, y su distribución es amplia.

b) Litología y composición: La mayoría de estas rocas están constituidas por andesitas de piroxena; en la parte inferior se observan andesitas basáltica. En las andesitas de piroxena se intercalan secuencias piroclásticas andesíticas. El volumen de rocas piroclásticas es pequeño. En la base de esta unidad volcánica se reconoce un conglomerado de escasa distribución y discontinuo.

La andesita de piroxena es gris, medianamente consolidada, masiva y autobrechizada. Al microscopio presenta textura intergranular con fenocristales subhedrales de plagioclasa. La masa fundamental está constituida por plagioclasa y piroxena, los fenocristales de plagioclasa están alterados a zeolita a través de los olivajes.

La andesita basáltica es gris oscuro, muy compacta y dura. Al microscopio presenta textura hialofílica con fenocristales de plagioclasa (andesina) subhedrales y olivina euhedral. La masa fundamental está formada por plagioclasa, olivino, minerales de hierro y vidrio. Los fenocristales de olivino están levemente alterados a idingsita y clorita.

Las rocas piroclásticas están constituidas por tobas brechosas y tobas de lapilli. Los clastos y la matriz están constituidos por fragmentos de andesitas de piroxeno, muy pocas veces se observan clastos de rocas intrusivas

(tonalitas). La gradación y selección son malas.

El conglomerado está constituido por clastos de tonalita variables entre 2 y 5 cm de diámetro rara vez mayores que 30 cm y además fragmentos de andesita cloritizada. La matriz del conglomerado es una arena mal consolidada. El conglomerado está en la base de las rocas volcánicas y tiene fragmentos de la roca sobre la cual yace, por lo cual podría corresponder a un conglomerado basal.

c) Espesor : 280 m.

(3) Depósitos Sedimentarios Cuaternarios

El sistema Cuaternario en esta área está constituido por depósitos de terrazas y una cobertura de escoria.

1.3. Rocas intrusivas

Los intrusivos del área estudiada corresponden a tonalitas del Batolito de Galletué, andesitas y basaltos.

1) Tonalitas:

Se pueden distinguir tres tipos según el tamaño del grano:

(1) Tonalita de grano grueso:

Esta roca está distribuida al oeste del área, es gris claro, meteorizada y constituye una parte del Batolito de Galletué.

Al microscopio se observa textura hipidiomorfa granular, los minerales principales corresponden a plagioclasa subhedral, biotita, anfíbola, cuarzo anhedral, feldespato potásico y clinopiroxeno. Minerales accesorios son apatita, circón y mineral opaco.

La plagioclasa, cuarzo y feldespato potásico alcanzan hasta 5 mm pudiendo alcanzar extraordinariamente a 10 mm.

La alteración es débil observándose a través del clivaje prehnita y epidota; biotita y anfíbola están alteradas a clorita; clinopiroxeno está alterada a hornblenda.

Esta roca no mineralizada pasa gradualmente a una tonalita de grano medio.

Según datación por potasio-argón corresponde a Cretácio Superior a Terciario Inferior.

(2) Tonalita de grano medio :

Tiene mayor distribución areal (60%) y corresponde a la roca huésped de la zona mineralizada de Galletué que se describirá más adelante.

La roca es gris claro, masiva. Al microscopio presenta textura hipidioromorfa granular, los minerales principales están constituidos por plagioclasa euhedral (albita-oligoclasa), cuarzo euhedral, feldespato potásico (ortoclasa), biotita y anfíbola. Los minerales accesorios son circón y algo de magnetita. El tamaño de los cristales está comprendido entre 0,1 a 3,5 mm siendo más fina que la tonalita descrita anteriormente.

La alteración es débil excepto en la zona mineralizada.

La plagioclasa y ortoclasa están alteradas a sericita diseminada y a través de los clivajes; biotita y anfíbola están alteradas a clorita y epidota. No presenta mineralización salvo en la zona del prospecto Galletué.

Esta roca, en algunas zonas, pasa gradualmente a una roca de composición granítica o granodiorítica.

Los resultados de análisis de roca total son los siguientes:

SiO ₂ 59,66%	Al ₂ O ₃ 17,59%	Fe ₂ O ₃ 1,97%	FeO 4,42%
MgO 1,56%	CaO 6,62%	Na ₂ O 3,26%	K ₂ O 1,71%
H ₂ O ⁺ 1,34%	H ₂ O ⁻ 0,22%	TiO ₂ 0,69%	P ₂ O ₅ 0,24%
MnO 0,13%	CO ₂ 0,08%	C 0,00%	S 0,00%

Como se ha señalado anteriormente su edad es Cretácico Superior o Terciario Inferior.

(3) Tonalita porfírica:

Esta roca está distribuida en el sector noreste del área estudiada donde yacen como lente con rumbo este-oeste. Esta roca es también roca huésped en el prospecto Galletué.

Los afloramientos están cubiertos en su mayor parte por depósitos aluviales, pero por las observaciones efectuadas se puede decir que corresponde a un stock. Litológicamente es una roca gris clara verdosa, dura, masiva, macroscopicamente difícil de distinguir de la tonalita de grano medio especialmente en el contacto entre ambas.

Al microscopio se observa leve textura porfírica. Los fenocristales corresponden a cuarzo con contornos anhedrales a subhdrales, plagioclasa y biotita subhdrales, escasa anfíbola y feldespato potásico. La masa fundamental está formada por cuarzo y plagioclasa.

El análisis químico de una muestra entregó el siguiente resultado:

SiO ₂ 64,65%	Al ₂ O ₃ 16,72%	Fe ₂ O ₃ 1,10%	FeO 3,38%
MgO 1,54%	CaO 5,25%	Na ₂ O 3,65%	K ₂ O 1,65%
H ₂ O ⁺ 0,96%	H ₂ O ⁻ 0,14%	TiO ₂ 0,43%	P ₂ O ₅ 0,19%
MnO 0,10%	CO ₂ 0,14%	C 0,00%	S 0,03%

Esta roca se encuentra en la mayor parte de la zona mineralizada de Galletué. Los minerales máficos están alterados a clorita, epidota y calcita; los feldespatos están alterados a sericita, muscovita y arcilla. La edad es similar a la de la tonalita de grano medio, representando solo un cambio de facie petrográfica.

2) Andesita:

Esta roca está distribuída en la parte norcentral del área estudiada. Constituye un dique gris verdoso, duro, de aproximadamente 10 cm con rumbo N70°E.

3) Basalto:

Aflora al NE del área estudiada en forma de pequeños diques grises oscuros, muy densos.

1.4. Estructura

En el área estudiada no se observaron grandes fallas o plegamientos, sólo en la tonalita de grano medio existe una zona de cizalle muy débil y discontinua.

En las tonalitas de grano grueso y medio se observan tres sistemas de fracturas según rumbos N30°W; N60°E y N75°W. Dichos sistemas presentan escaso o ningún movimiento; el sistema N30°W es más dominante, amplio y regular, la distancia entre las fracturas es aproximadamente 2,00 m. Este sistema tiene tendencia a cambiar a orientación NS en la parte meridional del área estudiada. Por fotogeología se observa un lineamiento NS variable hasta N30°W, a este lineamiento correspondería el sistema N30°W observado en terreno; la inclinación de este ultimo sistema varía entre 70° a 90° este y oeste.

El sistema N60°E existe principalmente en la zona nor-central y noroeste del área estudiada, no se observa en la zona sur (la zona sur está cubierta por rocas andesíticas lo cual dificulta la observación). Este sistema cambia de orientación a N30°E en la zona noreste donde se encuentra la tonalita porfírica. El rumbo es variable entre 35° a 70° sur. Los diques andesíticos pre-mineralización son paralelos a este sistema de estructura. La distancia entre las fracturas del sistema N60°E en la parte nor-central es de 0.5 m aproximadamente, la que aumenta hacia la parte noreste.

El sistema N75°W está desarrollado solo en la parte noreste del área estudiada, en lo que corresponde a la zona de mayor mineralización, la inclinación varía entre 40° y 60° hacia el sur.

La relación entre los sistemas de fracturas y la mineralización se describirá más adelante.

Capítulo 2. Geología Económica

2.1. Generalidades

Entre el sector central y vértice noreste del área estudiada existe una zona mineralizada, tipo pórfido cuprífero, llamada "Prospecto Galletué" (Alfaro, 1973). Esta zona mineralizada se encontró durante un estudio geológico y geoquímico regional efectuado por el IIG el año 1973. Posteriormente a dicho reconocimiento el IIG realizó estudios de geología en detalle, geoquímica y geofísica (IP y magnetometría). Los resultados de los estudios efectuados permiten visualizar buenas perspectivas económicas del prospecto.

Esta zona mineralizada está constituida principalmente por calcopirita y molibdenita diseminada y en venillas emplazadas en la tonalita porfírica. La alteración en el centro corresponde a cuarzo-sericita y hacia la periferia zonación de clorita y epidota.

En base a la edad de la roca huésped la etapa de mineralización y alteración puede haberse producido durante el Paleoceno Inferior.

Además del prospecto Galletué, existe alteración hidrotermal muy débil y piritización en los diques andesíticos, lo cual no corresponde describir en este informe.

El área estudiada está cubierta por cenizas volcánicas y escoria por lo cual son escasos los afloramientos, impidiendo por lo tanto tener abundante información directa.

2.2. Mineralización

El prospecto Galletué es un stockwork de cobre y molibdeno con alteración hidrotermal. La roca encajadora es una tonalita cuya textura varía

entre porfírica y grano medio. La mineralización es más fuerte en la tonalita porfírica.

Los minerales metálicos corresponden principalmente a calcopirita, pirita y molibdenita, en menor proporción aparece magnetita, pirrotina, blenda y titanita. Los minerales secundarios son malaquita, hematita, limonita y covelina reemplazando a calcopirita.

En relación a una forma de ocurrencia los minerales primarios aparecen según los siguientes tipos: stockworks de cuarzo con diseminación y venilla de mineral primario con cuarzo-sericita y clorita. Más adelante llamaremos al primer grupo: tipo stockwork-diseminado y el segundo veta.

El primer tipo está distribuido en la parte inferior de las quebradas Cero y Este N° Uno (ver plano de referencia). El tipo veta se encuentra en la parte medio de la quebrada Dos y parte inferior y medio de la quebrada Tres.

El tipo stockwork diseminado se encuentra en la zona mineralizada interior y el segundo tipo alrededor de esta zona. El primer tipo corresponde a la zona de mayor alteración relacionada principalmente con la tonalita porfírica; el segundo, que presenta menor alteración se encuentra en la tonalita "sensu stricto".

El tipo veta se hace conspicuo desde la quebrada Oeste N° Uno hacia el oeste y se encuentra solamente en el sistema de fracturas N60°E.

El tipo stockwork diseminado se encuentra en una zona con los tres tipos de fracturas, todas ellas mineralizadas. La distancia entre fracturas varía entre 30 y 50 cm. En el tipo veta la distancia entre ellas es de más o menos 2,00m ; el ancho de las venillas varía entre 1 y 15 cm incluida la parte alterada, el ancho medio es aproximadamente 3 cm.

La distribución de los minerales primarios es la siguiente: calcoprita y pirita aparecen en ambos tipos, la molibdenita es más abundante en el tipo stockwork diseminado. Los otros minerales primarios son escasos y no tienen especial distribución. La razón entre calcopirita y pirita es alrededor de 1:1.

La oxidación es muy débil y se encuentra junto con el mineral primario y como película en fracturas muy finas.

No se observa enriquecimiento secundario. El resultado de los análisis de las muestras puede consultarse en el apéndice.

El promedio de porcentaje de cobre y molibdeno corresponde al término medio de los análisis. En el caso del tipo stockwork diseminado: Cu = 0,12% (máximo 0,43%), Mo = 23 ppm (máximo 1.700 ppm valor que no se incluye en el término medio). En el caso del tipo veta: Cu = 0,14% (máximo 0,82%), Mo = 54 ppm (máximo 730 ppm, valor que no se incluye en el término medio).

2.3. Alteración hidrotermal

Además de la alteración del prospecto Galletué, sólo se observa una débil alteración en los diques andesíticos consistente en sericitización y cloritización.

La alteración del prospecto está compuesta por silicificación, sericitización, cloritización, epidotización y carbonitización. Estos tipos permiten definir cuatro zonas de acuerdo a la ocurrencia de los minerales de alteración y su combinación:

- 1) Zona cuarzo-sericita
- 2) Zona sericita-clorita
- 3) Zona clorita-epidota
- 4) Zona con alteración vetiforme

1) Zona cuarzo-sericita

Esta zona está distribuída en la parte inferior de las quebradas Cero y Este N° Uno. Se caracteriza porque a excepción del cuarzo primario, la roca está totalmente alterada por cuarzo secundario y sericita, de modo que la textura original de la roca está obliterada.

La zona alterada corresponde al núcleo central del prospecto Galletué e incluye pequeños parches de la zona sericita-clorita. La zona cuarzo-sericita se encuentra en la tonalita porfírica asociada al tipo stockwork-diseminado que se ha descrito anteriormente.

2) Zona sericita-clorita

Esta zona rodea a la alteración cuarzo-sericita. La roca encajadora es la tonalita porfírica y en parte la tonalita de grano medio. Los cristales de plagioclasa están alterados entre 20 y 80% a sericita y en parte a muscovita. La biotita y anfíbola primaria se encuentra alterada entre un 50 y 100% a clorita y epidota; además se observan pequeños agregados y venillas de cuarzo. La anfíbola se encuentra más alterada que la biotita. Esta alteración afecta principalmente el tipo stockwork diseminado y parte del tipo veta.

3) Zona clorita-epidota

Esta zona está ubicada hacia el exterior de la zona sericita-clorita y se encuentra principalmente en la roca tonalítica. La plagioclasa está alterada en menos de 20% a sericita y calcita. La anfíbola y biotita están alteradas entre 20 y 80% a clorita y epidota. La silicificación es muy débil y es posible observar la textura original de la roca.

En esta zona se observa diseminación de cobre muy débil y vetillas.

No aparece en el tipo stockwork, pero si asociada al tipo veta, en tal caso la silicificación y la sericitización se extiende longitudinalmente.

4) Zona con alteración vetiforme.

Esta zona se ubica en el halo mas externo de la zona clorita-epidota y corresponde también a la zona más periférica de la mineralización. La roca encajadora es la tonalita; el carácter de esta zona está señalado porque la alteración se encuentra solo a lo largo de las vetas. En esta zona encontramos varias combinaciones de minerales de alteración sin continuidad, por ejemplo: cuarzo-sericita, sericita-clorita o clorita-calcita. El ancho de la alteración es aproximadamente 5 cm, y en ella los cristales de plagioclasa están alterados a cuarzo, sericita y calcita y los minerales máficos se encuentran alterados a clorita y epidota.

Hacia el exterior de la zona con alteración vetiforme la roca se encuentra totalmente fresca.

De acuerdo a lo descrito anteriormente, el prospecto Galletué presenta una zonación en que el grado de alteración va disminuyendo desde el interior al exterior. No se ha reconocido alteración potásica ni argílica.

2.4. Consideraciones

De acuerdo con las observaciones descritas anteriormente podemos decir que el prospecto Galletué corresponde a un "pórfido cuprífero" con molibdeno. La mineralización y alteración se asocia al cuerpo de tonalita porfírica.

El período de mineralización parece ser post-intrusión de la tonalita (capítulo 1, 1.3) (Cretácico Superior) y anterior a las efusiones de las rocas volcánicas andesíticas del Terciario Superior.

Tanto la mineralización como la alteración son muy fuertes en la parte inferior de las quebradas Cero y Este N° Uno, debido a que en esta zona existe un gran desarrollo de los tres sistemas de fracturas descritas anteriormente.

La orientación de la zona mineralizada y alterada es paralela a los diques andesíticos y además es paralela a las anomalías geoquímicas, magnéticas e IP efectuados por el IIG anteriormente. Dicha orientación es también paralela a la estructura N60°E. Lo que estaría indicando que la actividad ígnea y la mineralización fueron controladas por dicha estructura. Esta estructura correspondería a una línea tectónica que fue descrita en III-2.

El grado de mineralización y alteración disminuye hacia el sur, este y oeste de la parte inferior de la quebrada Uno restringiéndose por lo tanto a la parte inferior de las quebradas Cero y Este N° Uno hacia el norte de ellas.

Como se ha dicho anteriormente existe una zonación de la alteración, observándose actualmente en terreno solo la mitad sur de la zona de alteración por cual debe existir otra mitad o más de la mitad en la parte norte del prospecto, bajo el relleno Cuaternario. En caso de existir una falla este-oeste por el borde norte del prospecto es posible que la supuesta mitad inferida de la zona alterada no exista. La posible continuidad de la mineralización bajo el Cuaternario se ve corroborada por la forma de las anomalías geoquímicas detectadas anteriormente por el IIG.

En el prospecto Galletué se observa poca lixiviación, lo cual conjuntamente con las condiciones climáticas húmedas existentes antes y después de la depositación de la mineralización y al nivel freático a ella asociada (próximo a la superficie) permite decir que no es posible tener zona de enriquecimiento secundario.

Capítulo 3. Geoquímica

3.1. Generalidades

El IIG realizó durante los años 1974 y 1975 la exploración geoquímica mediante muestreo de suelos en el Prospecto Galletué. El estudio inicial abarcó un área de 1 km² y fue cubierta mediante una cuadrícula situada sobre los afloramientos principales del prospecto, orientada norte-sur, con líneas cada 200 m y puntos de muestreo cada 50 m (Love, 1974). Los resultados señalaron la presencia de una anomalía de cobre cuya extensión norte y este quedaban abiertas y varias anomalías de molibdeno.

En 1975 se amplió la cuadrícula de muestreo geoquímico original a 2 km², para minimizar el error en la interpretación de los datos, puesto que la información geológica (mineralización, alteración hidrotermal y litología) era escasa (solo existe un 5% de afloramiento permaneciendo el restante 95% oculto por una capa de lapilli de 3 m de espesor promedio, se disminuyó el tamaño original de la celda unidad a 50 x 100 m.

El análisis conjunto de los resultados de las 2 campañas de exploración geoquímica confirmó la existencia de una anomalía de cobre de 0,5 km² y valores absolutos de cobre superiores a 2.000 ppm. La anomalía de molibdeno no es concisa y más bien corresponde a varios centros con valores de molibdeno alto pero distribuidos erráticamente.

El trabajo geoquímico de detalle efectuado en el área del prospecto durante el desarrollo del presente estudio, tuvo por objetivo la detección de posibles cuerpos satélites adyacentes al cuerpo mineralizado principal de Galletué, en un área de 26 km².

3.2. Recolección de muestras

En total se colectaron 54 muestras en forma paralela al levantamiento geológico de detalle. La densidad muestral fue de 2,1 muestras/km².

Las muestras fueron tomadas en sedimentos activos de las pequeñas quebradas que drenan el sector, en terreno fue reducida su granulometría a menos malla 50 y enviadas húmeda al laboratorio químico del IIG en Santiago. Su ubicación se hizo sobre una restitución aerofotogramétrica a escala 1:10.000.

3.3. Análisis de las muestras

Las muestras fueron analizadas conjuntamente con aquellas obtenidas en el levantamiento geoquímico regional a escala 1:50.000, por lo cual los procedimientos, técnicas y resultados se trataron en igual forma que aquellas.

3.4. Tratamiento estadístico de los datos

El tratamiento estadístico de los resultados analíticos de las muestras se hizo conjuntamente con aquellas provenientes del levantamiento geoquímico regional, por lo tanto los estadígrafos básicos regionales son válidos para la zona explorada en detalle.

3.5. Resultados y discusión

Las muestras de sedimentos tomadas durante el levantamiento de detalle a escala 1:10.000 fueron procesadas conjuntamente con las muestras de la totalidad del área.

Las muestras provenientes de quebradas que no drenan el prospecto Galletué son negativas, por el cual, dentro del área mapeada de 26 km², alrededor del Prospecto Galletué, no existen otras manifestaciones de mineralización.

Capítulo 4. Conclusiones

1) Debido a que existe la posibilidad que en el Prospecto Galletué se encuentre la mitad de la zona mineralizada bajo el Cuaternario es necesario hacer estudios de geofísica (IP) que abarquen alrededor de 2 x 4 km. Según estos resultados deberían hacerse sondajes; en tal caso se debe tener en cuenta el control de las estructuras del sistema N60°E.

2) Como se ha dicho anteriormente, en esta zona mineralizada los afloramientos son muy escasos por lo cual se tienen pocos datos para las estimaciones de leyes del prospecto Galletué, para tal fin se necesitarían sondajes. La ubicación de los sondajes debe hacerse en aquellas zonas en que se sobreponen las anomalías geoquímicas y la zona cuarzo-sericita.

3) La zona alterada vetiformemente presenta una densidad de estructura baja, sin disseminación, por lo cual desde el punto de vista económico no sería necesario un mayor estudio.

4) Por los estudios efectuados y que se describen en este informe podemos decir que excepto la zona mineralizada descrita, no es necesario un mayor estudio.

PARTE IV

RECONOCIMIENTO DE LOS PROSPECTOS

SAN JOSE Y MINAS DEL PRADO

Capítulo 1. Generalidades

Las dos áreas han sido reconocidas parcialmente por el IIG y los resultados obtenidos fueron favorables. El prospecto San José corresponde al tipo "pórfido cuprífero" y Minas del Prado es un yacimiento mixto de oro en vetas y placeres. En la presente etapa se realizó un breve reconocimiento con el objeto de programar una futura exploración.

Capítulo 2. Prospecto San José

Este prospecto está ubicado aproximadamente 50 km al SE de Chillán en el extremo norte del cuadrángulo Recinto. El acceso es fácil, el recorrido en vehículo desde Chillán demora 1 hora. La geografía se parece al área del río Queuco. En el presente reconocimiento se recorrió el curso inferior del río San José. Geológicamente el área está formada por rocas graníticas sobre las cuales se depositó, en discordancia, la Formación Cola de Zorro. Parte del granitoide tiene textura porfírica; en el se emplaza la mineralización y alteración de San José. La alteración está compuesta por muscovita-sericita. En la quebrada San Juanito, adyacente a San José también se observa alteración hidrotermal (detalles desconocidos). El área alterada puede ser más amplia. La mineralización más importante se sitúa en las áreas con alteración muscovítica; macroscopicamente se reconoce calcopirita, bornita, pirita, molibdenita y óxidos de cobre. Los minerales están en venillas de cuarzo y diseminados, parte del mineral está en drusas en la roca huésped. En las zonas cloritizadas se observa hematita y limonita conjuntamente con óxidos de cobre. El resultado de los análisis químicos de algunas muestras es el siguiente:

Muestra	Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)	Mn(%)	Fe(%)	S(%)	As(ppm)	Ag(ppm)	Au(ppb)	Mo(ppm)
SJ-1	0,12	<0,01	<0,01	0,07	4,28	0,02	<5	0,2	<40	9
SJ-3	0,53	<0,01	0,02	0,10	5,01	0,45	<5	2,9	<40	5

Capítulo 3. Prospecto Minas del Prado

El prospecto está ubicado aproximadamente a 17 km al NNW del prospecto San José. Administrativamente corresponde a la comuna de Coihueco, provincia de Ñuble, VIII Región.

Para llegar al prospecto desde Chillán se demora aproximadamente 1 hora (40 km). La zona corresponde a la precordillera andina, con abundante vegetación, su altura media es 500 m.s.n.m.

El yacimiento se conoce desde el siglo XVI como placer aurífero y fue explotado esporádicamente por numerosos particulares.

En la zona se reconocen las volcanitas andesíticas de la Formación Abanico en las cuales se emplazan las venillas de cuarzo con oro (en el punto visitado las venillas tienen entre 0,5 - 1 cm). La roca caja brechosa (Formación Abanico) está fuertemente alterada y silicificada con diseminación de pirita y oro. En la venilla es posible observar macroscopicamente partículas de oro; el análisis de una muestra dió el siguiente resultado:

Muestra	Au(ppm)	Ag(ppm)	Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)	Mn(%)	Fe(%)	S(%)	As(ppm)	Mo(ppm)
MP-3	96	21	0,1	0,01	0,01	0,05	4,06	0,58	5	8

Una muestra alterada con pirita dió el siguiente resultado:

Muestra	Au(ppm)	Ag(ppm)	Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)	Mn(%)	Fe(%)	S(%)	As(ppm)	Mo(ppm)
MP-1	1,8	1,1	0,01	0,01	0,01	0,04	4,81	0,21	30	7
MP-2	0,720	0,6	0,01	0,01	0,01	0,07	4,97	1,03	8	19

En el fondo de la quebrada, donde fueron extraídas las muestras señaladas precedentemente, se ubica un placer aurífero.

Capítulo 4. Conclusiones

Los 2 prospectos descritos anteriormente no están completamente estudiados, pero se puede mencionar la posibilidad de contener un yacimiento importante.

Además, adyacente a estos prospectos se reconoce mineralización vetiforme de Cu, Pb, Zn (Mina El Galle, etc.) por lo cual el área, en conjunto, puede reunir mayor cantidad de mineralización que la observada. Por lo anteriormente expuesto se propone el estudio geológico y geoquímico regional que abarque toda el área.

CONCLUSION Y RECOMENDACION

Capítulo 1. Discusión General

De acuerdo a los resultados del trabajo efectuado en las áreas señaladas precedentemente, se puede generalizar lo siguiente para el área en total:

El área estudiada corresponde al flanco occidental de la cuenca geolimitar andina. El basamento de esta área está constituido por esquistos de biotita de posible edad paleozoica; discordantemente sobre el basamento se disponen sedimentos marinos del Jurásico Superior (Formación Pacunto); estas rocas sedimentarias son de carácter flyschoides y están afectadas por plegamientos, posteriormente alzamiento, constituyendo un claro ambiente continental. En el Cretácico Superior se produce un volcanismo andesítico intenso y extenso (Formación Abanico) coincidiendo con el principal movimiento del ciclo andino, completándose esta fase distrófica con intrusiones de granitoides, estas intrusiones están bien representadas en el área del Río Queuco y Sierra Nevada, produciendo alteración hidrotermal en las rocas huéspedes acompañada por débil mineralización cuprífera (por ej. Mina Curacarel) y mineralización de tipo pórfidos cupríferos tales como Galletué y Otué.

Esta actividad ígnea continuó disminuyendo hasta el Mioceno, etapa en la cual no se produce mineralización. En el Eoceno se produce una cuenca intra-andina lagunar en la cual se han depositado sedimentos (Formación Pedregoso) intercalados con rocas volcánicas basálticas y riolíticas. Durante el Mioceno se reconoce una intensa actividad volcánica (Formación Sierra Nevada), la cual continua episódicamente hasta el cuaternario destacando, el volcanismo del Terciario Superior (Formación Cola de Zorro), el cual continua en el Cuaternario con grandes efusiones de lapillis y escorias.

En el Cuaternario se produjeron fenómenos glaciales que remodelaron en forma destacada el paisaje.

La estructura geológica está representada por fallas y plegamientos con dirección NNE-SSW, NW-SE. El 1° sistema indicaría estructura pre-jurásica y tendría carácter de lineamiento tectónico, además este lineamiento controlaría las intrusiones del Cretácico Superior al Paleoceno Inferior. El 2° sistema se observa claramente en el área del Río Queuco y es anterior que el 1° sistema.

Capítulo 2. Conclusiones y Recomendaciones

2.1. Conclusiones

Como resultado de este trabajo se concluye que se necesitan estudios de detalle en las siguiente zonas:

- 1) Prospecto Galletué
- 2) Prospecto Otué
- 3) Area San José-Minas del Prado
- 4) Area del Río Pacunto
- 5) Area del Mallín del Toro

El sector comprendido entre río Queuco y Sierra Nevada carece de la información necesaria para determinar zonas con interés económico (solo hay información LANDSAT).

2.2. Recomendaciones

- 1) Prospecto Galletué
 - (1) Efectuar perfiles IP con el objeto de reconocer el área cubierta por el aluvio en la extensión norte del prospecto.
 - (2) Efectuar sondajes diamantinos con el objeto de comprobar la geología de sub-superficie. Se recomienda ubicar los sondajes en las zonas de traslapo de la alteración filica con la anomalía geoquímica en suelo (Ossandón, 1976).
- 2) Prospecto Otué
 - (1) Efectuar levantamiento geológico de detalle a escala 1:10.000.

- (2) Reconocimiento geoquímico mediante muestreo de suelos y sedimentos.

- 3) Prospecto San José-Minas del Prado
 - (1) Se recomienda efectuar la geología y geoquímica regional a escala 1:50.000, con el objeto de conocer el emplazamiento temporal y espacial de la mineralización.

- 4) Area del Río Pacunto
 - (1) Efectuar el estudio geológico de detalle a escala 1:10.000 conjuntamente con la exploración geoquímica de suelos y/o sedimentos.

- 5) Area del Mallín del Toro
 - (1) Efectuar el estudio geológico de detalle a escala 1:10.000 conjuntamente con la exploración geoquímica de suelos y/o sedimentos.

ANEXO

INFORME SOBRE LAS DATACIONES RADIOMETRICAS DE ROCAS
POR EL METODO K/Ar EN MUESTRAS DEL AREA COIHUECO
(ÑUBLE) - GALLETUE (LONQUIMAY)

por Francisco Munizaga *

Francisco Hervé *

1. Introducción

El presente informe se refiere a la datación por el método K/Ar de 10 muestras de rocas, efectuadas en el Centro de Pesquisas Geocronológicas de la Universidad de Sao Paulo, Brasil.

Las muestras analizadas provienen del área Coihueco (Ñuble) - Galletué (Lonquimay), en la Cordillera de Los Andes, VIII y IX Regiones de Chile. Las muestras fueron elegidas después del estudio microscópico de secciones delgadas de rocas del área. La mayoría de ellas son granitoides frescos, algunas muestran evidencias de alteración hidrotermal.

Este informe incluye como apéndice la descripción microscópica de las muestras analizadas, con especial énfasis en la presencia y naturaleza de los minerales de alteración.

* Departamento de Geología, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

2. Técnicas Experimentales

Las técnicas de potasio-argón empleadas en Sao Paulo han sido descritas en detalle por Amaral et. al. (1966). Las muestras, de la roca total o de minerales separados, es quebrada y pesada (0,2 a 5 grs), luego es fundida por calentamiento inducido en sistemas de ultravacío, empleando Cu-CuO y titanio para la purificación de gas. El gas liberado fue fijado para análisis de dilución isotópica usando alícuotas de Ar³⁸ como trazador enriquecido. La determinación fue hecha mediante espectrómetro de masa.

Las determinaciones de potasio fueron hechas por absorción atómica (AA). Las constantes del K⁴⁰ empleadas en los cálculos de las edades señaladas en este informe son las siguientes:

$$\lambda_{\text{tot}} = 0,530 \times 10^{-9} \text{ años}^{-1}$$

$$\lambda_{\text{K}} = 0,585 \times 10^{-10} \text{ años}^{-1}$$

$$\text{atom \%K}^{40} \text{ en K} = 0,0119$$

Las muestras analizadas fueron: 1 muestra de roca total, 6 concentraciones de biotita, 2 concentrados de anfíbola y 1 concentrado de anfíbola-biotita. Los concentrados de minerales mayores con pureza mayor que 95% fueron obtenidos por medio de líquidos y separación magnético, en Sao Paulo.

3. Resultados obtenidos e Información Analítica

Los resultados obtenidos aparecen en la página de computador adjunta. El significado del encabezamiento de las columnas de la referida página es el siguiente:

Mineral : Material en el cual la determinación de la edad fue hecho.

Abreviaciones estandar se usan para los minerales separados

(biotita-anfibola) y para roca total (RTO).

75% K : Error analítico en las determinaciones de potasio

AR⁴⁰RAD : Ar⁴⁰ radiogénico en cm³ STP/g

Error AR⁴⁰RAD Error analítico en la determinación de Ar⁴⁰

Atm. ar % : % de argón atmosférico

Edad. M.A. : Edad calculada teórica (no tiene importancia)

Error Edad M.A. Error analítico de la edad obtenida

4. Observaciones a la Interpretación de la Edad de algunas muestras

La edad obtenida por el método K/Ar corresponden al último evento termal que afectó a las rocas, así, ellos se interpretan como la edad mínima. Dependiendo de la historia geológica de las rocas datadas, las edades obtenidas pueden aproximarse a la edad de cristalización de las rocas, o a algún otro evento geológico ocurrido a las rocas después de su formación.

Las biotitas separadas de las muestras N-1, K-18, J-31, D-80 y D-108 son frescas y sus edades corresponden a la cristalización de las rocas. La biotita de la muestra E-5 está cloritizada ; en la muestra N-3 fue imposible separar biotita o anfíbola pura pues ambas están cloritizadas, la muestra F-36 está muy alterada también. Así, las edades obtenidas de las muestras E-5, N-3 y F-36 deben ser interpretadas cuidadosamente, debiendo relacionarse mas bien con la edad del proceso de alteración que con la edad de formación de la roca.

En el caso que una de las edades obtenidas sea totalmente contradictoria con los hechos geológicos, la determinación de la muestra debería ser repetido.

Descripción Petrográfica de las Muestras Datadas *

- N-1 : Tonalita: Textura hipidiomorfa granular. Plagioclasa subautomórfica (50%), normalmente zonada, núcleo rico en inclusiones. Cuarzo anhedral (20%) con extinción ondulosa, feldespato potásico intersticial (5%), prismas de hornblenda subautomórfica (10%) y cristales de biotita (10%) muy frescos. Apatita, circón y minerales opacos como accesorios.
- N-3 : Granodiorita: Textura hipidormorfa granular, cataclástica, algunas veces recristalizados. Cristales grandes de plagioclasa subhedral (40%) en matriz granoblástica compuesto por cuarzo (15%) y feldespato potásico (20%), localmente se observa microclina. Prismas subautomórfica con hornblenda verde fresca (10%) y biotita (15%) en su mayor parte cloritizada. Apatita y minerales opacos son accesorios; epidota y esfeno son los minerales secundarios.
- N-4 : Diorita: Textura hipidiomorfa granular, plagioclasa subautomórfica (60%) en grupos de cristales con fuerte alteración a prehnita, calcita, clorita en venillas. Clinopiroxeno con núcleo de cristales café en inter-crecimiento con plagioclasa, en parte cloritizado. Mineral opaco y apatita se reconocen como accesorios.

* Clasificación basada en moda estimada.

- D-80 : Granodiorita: Textura hipidiomorfa granular cristales prismáticos de plagioclasa subautomórfica (35%), fresca o levemente sericitizada. Cuarzo (25%) en cristales anhedrales a intersticiales. Ortoclasa (20%) en cristales anhedrales, parcialmente poikilítica, también en agregados micropegmatíticos con cuarzo. Biotita subautomórfica (10%), levemente cloritizada en la periferia. Hornblenda verde (5%) en prismas frescos o levemente cloritizados. Apatita y mena de hierro aparecen como accesorios.
- D-108 : Tonalita: Textura hipidiomorfa granular. Cristales prismáticos subhedrales de plagioclasa (55%), frescos a suavemente sericitizados. Cuarzo (15%) en granos intersticiales anhedrales. Ortoclasa (5%) en cristales frescos subautomórfico a intersticiales. Biotita subautomórfica (15%), cloritizada en la periferia. Hornblenda verde (10%) en agregados irregulares de cristales prismáticos con núcleos de clinopiroxeno. Apatita y mineral de hierro aparece como minerales accesorios.
- E-5 : Tonalita: Textura hipidiomorfa granular. Prismas de plagioclasa subautomórfica fresca o levemente sericitizada. Cuarzo intersticial (15%) y ortoclasa (15%), esta última aparece también como grandes cristales poikilíticos incluyendo plagioclasa, se reconocen también hornblenda verde subautomórfica (10%) y biotita (10%) moderadamente alterada a clorita.
- E-131 : Diorita cuarcífera: Textura subofítica. Cristales de plagioclasa (60%), algunas sericitizadas y argilizadas. Cuarzo intersticial y orto-

clasa (5%). Clinopiroxeno (19%) parcialmente alterada a hornblenda e inclusiones de biotita, en parte cloritizados.

- F-36 : Diorita Porfírica: Plagioclasa (60%) como fenocristales parcialmente alterados a sericita y en una masa fundamental (40%) compuesta de un agregado de anfíbola secundaria, clorita, epidota y minerales opacos.
- J-31 : Tonalita: Textura hipidiomorfa granular. Plagioclasa subautomórfica (40%), levemente sericitizada, cuarzo intersticial (20%), y ortoclasa (3%). Prismas irregulares de hornblenda verde (15%), frecuentemente encerrando núcleos de clinopiroxeno. Biotita subautomórfica (15%), en parte cloritizada, incluyendo cristales de hornblenda. Los minerales accesorios son circón y apatita.
- K-81 : Granodiorita: Textura hipidiomorfa granular. Cristales subautomórficos de plagioclasa (50%), cuarzo intersticial (20%) y granos de ortoclasa (10%). Prismas de hornblenda subautomórficas (15%) y cristales de biotita subautomórfica cloritizada (10%). Apatita y mineral opaco como accesorios.

REFERENCIAS

- AGUIRRE, L. , 1960. Geología de Los Andes de Chile Central, prov. de Aconcagua. IIG. Bol. N° 9 Santiago.
- AGUIRRE, L. y LEVI, B. , 1964. Geología de la Cordillera de Los Andes de las provincias de Cautín, Valdivia, Osorno y Llanquihue, IIG. Bol. N° 17, Santiago.
- ALFARO, G. , 1973. Geología general y yacimientos minerales de la Cordillera de Los Andes entre las latitudes 37°20' sur y 39°30' sur. IIG. Inf. Inédito. Santiago.
- ALMEYDA y SAEZ, F. , 1958. Recopilación de datos climáticos de Chile y mapas sinópticos respectivos. Ministerio de Agricultura de Chile. Santiago.
- BURCKHARDT, C. , 1900. Coupe geologique de la Cordillera entre Las Lajas et Curacautin. Ann. Museo de la Plata V.III. La Plata, Argentina.
- CHARRIER, R. y VICENTE, J.C. , 1972. Liminary and geosynclinal Andes, major orogenic phases and synchroical evolution of the Central and Magallanian sector of the Argentina-Chilean Andes. Solid Earth Probl. Conf. Upper Mantle Project. Buenos Aires.
- CHIANG, A. , ARRATIA, G. , ALFARO, G. , 1978. *Percichthys Lonquimanyiensis* n. sp. Tertiary of Chile. Journal of Paleontology in press.

- CHOTIN, P., 1969. Le Jurassique du Lonquimay (Chili) ses relations avec de Jurassique du Neuquen (Argentine) Bull. Soc. Geol. de France. Serie 7, V II, pp.710-711.
- id. 1970. Presentation de la chaine andine a la latitude de Concepción (Chili) Ann. Soc. Geo. du Nord. Lille Francia.
- id. 1975. Les Andes Meridionales et le terminaison des bassin andin: Le Lonquimay (Chili) et le Neuquen (Argentine) Theses Dept. Geol. Struct. Univ. P. et M. Curie. Paris, Francia.
- DEVYNCK, I.L., 1970. Contribución al estudio climático de la región del Bío-Bío. Departamento de Geofísica, Universidad de Concepción, Concepción.
- DRAKE, R., 1974. The chronology of Cenozoic igneous and tectonics events in the central Chilean Andes, IAVCES. Int. Symp. Volcanology. Santiago.
- FELSCH, J., 1915. Las pizarras betuminosas de Lonquimay. Bol. Soc. Nac. Minería Serie 3, Nº 220. Santiago.
- FRUTOS, J. y FERRARIS, F., 1973. Mapa Tectónico de Chile. IIG. inf. in Santiago.
- GONZALEZ, O. y VERGARA, M., 1962. Reconocimiento geológico de la Cordillera de Los Andes entre los paralelos 35° y 38° latitud Sur. Universidad de Chile. Instituto de Geología. Publ. 24. Santiago.

- HIGGINS, M. , 1971. Cataclastic Rocks. U.S.G.S. Professional Paper 687.
U.S.A.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES GEOLOGICAS, 1968. Mapa Geológico de
Chile a escala 1:1.000.000. Santiago.
- KLOHN, C. , 1960. Geología de la Cordillera de Los Andes de Chile Central,
provincias de Santiago, O'Higgins, Colchagua y Curicó.
IG. Bol. Nº 8. Santiago.
- MUNIZAGA, F. , 1978. Geología del Complejo Volcánico Laguna del Maule,
Tesis de prueba. U. de Chile, Facultad de Ciencias
Físicas y Matemáticas, Depto. de Geología. Santiago.
- SANDOVAL, R. , 1977. Estudio Geológico de la Región del Alto Bío-Bío.
Comuna de Lonquimay. Depto. de Curacautín, IX Región.
Tesis para optar al Título de Geólogo. Depto. de Geo-
logía. Universidad de Chile, Santiago.
- SERRANO, L. , 1975. Prospección minera de la región Cordillera de la pro-
vincia de Bío-Bío. IG. Inf. inédito. Santiago.
- STIPANICIC, P. y RODRIGO, F. , 1969. El diastrófismo neo y mesocretácico
en Argentina y Chile, con referencia a los movimientos
jurásicos de la Patagonia. Actas IV Jornadas Geol. Arg.
2:337-368.
- VERGARA, M. y MUNIZAGA, F. , 1974. Age and evolution of the Upper Ceno-
zoic Andesitic Volcanism in Central South Chile. Geol.
Soc. Ann. Bull. v. 85. pp. 603-606.

APPENDICES

Tab. 1-1 Observaciones Microscópicas de las Secciones Transparentes

(1) Area del Río Queuco

Número de muestras	Ubicación	Formación o unidad	Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
RA-31	Mina Nº 1, Area de la Mina Curacarel	Formación Abanico	Brecha tobácea alterada	Roca de textura clásica formada por fragmentos de roca, plagioclasa, cuarzo y abundante mineral opaco. El cemento corresponde a vidrio desvitrificado y se observa abundante sericita.	Fig. 1-(1)-1)
RA-32	id.	id.	Meta-andesita	Roca de textura levemente porfírica, masa fundamental granofírica muy alterada a sericita y calcita. Fenocristales de plagioclasa muy alterada a sericita y calcita. Mineral opaco diseminado. Guias con cuarzo, calcita y clorita.	Fig. 1-(1)-2)
RA-63	Area de la Mina Curacarel	Formación Cola de Zorro	Basalto	Roca de textura porfírica, masa fundamental intergranular a subtráquica formada por microlitos de plagioclasa piroxeno y clorita. Los fenocristales corresponden a olivina con alteración a través de fracturas a clorita. Mineral opaco diseminado.	Fig. 1-(1)-3)

Número de muestras	Ubicación	Formación o unidad	Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
RA -81	Mina N° 1, Área de la Mina Curacareí	Formación Abanico	Brecha tobácea alterada	Roca de textura porfírica en parte brechosa, masa fundamental subtráquica alterada a clorita y sericita. Fenocristales de plagioclasa alterada a sericita y epidota. Fracturas rellenas con malaquita, crisocola, clorita y escapolita. Fragmentos de textura perlítica. Mineral opaco diseminado y en guías.	Fig. 1-(1)-4)
RA -83	id.	id.	Brecha tobácea silicificada	Roca formada por un agregado de feldespato, sericita, epidota, clorita, esfeno y mineral opaco. Guías con malaquita y crisocola.	Fig. 1-(1)-5)
RA -104	Prospecto Otué	Roca intrusiva	Granodiorita	Roca de textura hipidiomorfa a alotriomorfa granular formada por feldespato potásico (microperitita, en parte), plagioclasa alterada a prehnita y epidota, cuarzo con extinción ondulosa, biotita alterada a clorita, anfíbola escasa. Minerales accesorios: mineral opaco, esfeno, apatita, alunita y circon.	Fig. 1-(1)-6)
RA -111	Mina N° 1, Área de la Mina Curacareí	Formación Abanico	Meta-andesita	Roca de textura porfírica y masa fundamental subtráquica alterada a clorita. Los fenocristales están constituidos por: plagioclasa muy levemente alterada a mineral de arcilla y epidota. La roca está muy fracturada y a través de estas fracturas existe malaquita en el centro y crisocola en los bordes, a veces se observa cuarzo.	Fig. 1-(1)-7)

Número de muestras	Ubicación	Formación o unidad	Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
RA-151-2	Prospecto Otué	Roca intrusiva	Roca alterada	Roca de textura alotriomorfa granular formada por cuarzo, muscovita, clorita, plagioclasa alterada a sericitita, mineral opaco diseminado y rutilo. El mineral opaco en algunos casos presenta contornos idiomorfos. Se observan gutas con cuarzo.	Fig. 1-(1)-8
B-14	Estero Azul Grande	Id.	Granodiorita	Roca holocristalina de textura alotriomórfica a hipidiomórfica granular levemente cataclástica de grano medio, con la siguiente composición: cuarzo de extinción ondulosa y fracturado; microclina y ortoclasa con bordes de intercrecimiento mirmekítico y perfitita; plagioclasa (oligoclasa) con inclusiones de sericitita; anfíbola alterada a clorita y epidota; biotita pardo amarillenta; epidota asociada a biotita y clorita puede estar incluida en anfíbola.	Fig. 1-(1)-9
B-48	Estero Cañicu	Id.	Tonalita	Roca holocristalina de textura hipidiomorfa granular con granos de aproximadamente hasta 1 mm de los siguientes minerales: plagioclasa (andesina), con macla polisintética y escasa zonación; cuarzo intersticial con extinción ondulosa; biotita en secciones basales y laterales fresca; hornblenda verde y granos de magnetita habitualmente asociados a la biotita y hornblenda; como mineral de alteración se observan cristales radiales de epidota y escasos de actinolita.	Fig. 1-(1)-10

Número de muestras	Ubicación	Formación o unidad	Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
B-57	Estero Pirquinco	Formación Abanico	Meta-andesita	<p>Textura porfírica y masa fundamental constituida por plagioclasa, biotita secundaria y escaso cuarzo.</p> <p>Fenocristales: plagioclasa y biotita secundaria. Se observan núcleos de biotita secundaria que podrían corresponder a ferromagnesianos reemplazados.</p> <p>Accesorios: mineral opaco y apatita.</p>	Fig. 1-(1)-11
B-152-1	Prospecto Otué	Roca intrusiva	Granodiorita alterada	<p>Roca constituida predominantemente por un fino mosaico de cuarzo y sericita (tamaño del grano menor de 1 mm, generalmente 0,2 a 0,5 mm). Se observan minerales opacos (pirita y calcopirita) en la muscovita. También se observan venillas de cuarzo-pirita y clorita; esta última reemplazando a biotita.</p>	Fig. 1-(1)-12
B-153-1	id.	id.	Granodiorita alterada	<p>Roca constituida predominantemente por un mosaico de cuarzo (tamaño del grano menor de 2,5 mm), biotita (generalmente cloritizada), muscovita y sericita. También se observa una pequeña cantidad de minerales opacos (pirita, calcopirita, etc.), plagioclasa (en parte alterada u calcita), calcita y biotita secundaria.</p>	Fig. 1-(1)-13



Número de muestras	Ubicación	Formación o unidad	Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
B-154-1	Prospecto Otué	Roca intrusiva	Granodiorita alterada	Roca constituida predominantemente por: cuarzo granular, en granos menores de 1,5 mm ; plagioclasa parcialmente alterada a sericita; biotita generalmente alterada a clorita; y muscovita. También se presenta una pequeña cantidad de minerales opacos (pirita). La alteración de la roca no es muy intensa y se reconoce su textura original.	Fig. 1-(1)-14
B-155	id.	id.	Granodiorita	Roca constituida por: cuarzo anhedral granular (tamaño menor de 2,3 mm) ; plagioclasa (alterada parcialmente a sericita y a veces a epidota); ortoclasa; biotita; hornblenda parcialmente cloritizada. Los minerales accesorios son: magnetita, esfeno y apatita.	Fig. 1-(1)-15
C-24	Estero Azul Grande	id.	Laita cuarcifera	Textura porfirica y masa fundamental granofirica, formada por cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa y en menor proporción clorita y mineral opaco. Fenocristales de plagioclasa con leve alteración a epidota y sericita.	Fig. 1-(1)-16
C-31	id.	id.	Andesita	Textura intergranular gruesa, formada por plagioclasa con alteración a epidota y leve a sericita. Además, se observa anfíbola y clorita. Minerales accesorios: esfeno y mineral opaco.	Fig. 1-(1)-17

Número de muestras	Ubicación	Formación o unidad	Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
C-160	Río Bío-Bío	Formación Abanico	Taba de cristales	Textura clástica muy fina, constituida por fragmentos de cristales de plagioclasa, cuarzo, fragmentos líticos o núcleos formados por zeolita y sericita. Cemento desvitrificado constituido por sílice, sericita y epidota.	Fig. 1-(1)-18)
C-161	Id.	Id.	Andesita brechosa	Textura clástica constituida por fragmentos de contornos subredondeados de fragmentos líticos de rocas volcánicas de textura traquítica y granofírica, y plagioclasa. El cemento corresponde a roca volcánica.	Fig. 1-(1)-19)
C-182	Río Otúe	Estratos de Otúe	Arenisca brechosa	Textura clástica, formada por fragmentos de rocas volcánicas muy alteradas a clorita o mineral de arcilla, feldespato alterado a zeolita, sericita, y piroxena. El cemento corresponde a cuarzo y calcita.	Fig. 1-(1)-20)
F-2	Estero Coplucu	Roca intrusiva	Lamprófido	La roca tiene textura porfírica, masa fundamental intergranular, formada por plagioclasa, clorita anfíbola, y epidota. Los fenocristales corresponden a anfíbola muy alterada, clorita y plagioclasa alterada a sericita.	Fig. 1-(1)-21)

Número de muestras	Ubicación	Formación o unidad	Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
F-8	Pítril	Roca intrusiva	Diorita	La roca tiene textura hipidiomorfa granular, formada por plagioclasa alterada a sericita y epidota (algunos cristales no presentan alteración) y hornblenda. Los minerales accesorios son apatita y cuarzo.	Fig. 1-(1)-22)
F-11	Estero Copluco	id.	Tonalita	La roca tiene textura hipidiomorfa granular, formada por plagioclasa con alteración, muy leve a sericita (solo en algunos cristales), cuarzo con extinción ondulosa; hornblenda; biotita totalmente alterada a clorita y epidota. El feldespato potásico es escaso. Los minerales accesorios son esfeno, apatita y circon.	Fig. 1-(1)-23)
F-24A	Cordillera de Pítril	Formación Coia de Zorro	Basalto	Roca con textura porfírica, masa fundamental intersertal, formada por plagioclasa, piroxena, olivina y vidrio volcánico (taquilita o sideromelano). Los fenocristales corresponden a plagioclasa y/o olivina.	Fig. 1-(1)-24)

Número de muestras	Ubicación	Formación o unidad	Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
F-30A	Cerro el Derrumbe	Roca intrusiva	Diorita de anfíbola	Roca con textura hipidiomorfa granular, formada por hornblenda, con inclusiones de ilmenita y calcopirita, y leve alteración a clorita. La plagioclasa esta alterada a epidota y sericita. Como mineral secundario aparece epidota formando núcleos.	Fig. 1-(1)-25
F-30C	Ladera sur Cerro el Derrumbe	id.	id.	Roca con textura hipidiomorfa granular, formada por hornblenda con leve alteración a clorita y abundantes inclusiones de calcopirita. Localmente la anfíbola presenta textura poikilitica con plagioclasa. La plagioclasa presenta alteración a sericita y epidota.	Fig. 1-(1)-26
F-32	Flanco sur Quebrada P(tril	id.	Diorita porfirica	Roca con textura porfirica y masa fundamental intergranular formada por plagioclasa, anfíbola con alteración a clorita y esfeno. Se reconoce epidota en núcleos. Los fenocristales corresponden a plagioclasa y anfíbola.	Fig. 1-(1)-27
F-82	Río Otué	id.	Granodiorita	Roca con textura alotriomorfa granular, formada por plagioclasa alterada a sericita, mineral de arcilla y esporádicamente zeolita y epidota; feldespato potásico; cuarzo y ferromagnesianos alterados a clorita. La muscovita es abundante. Como mineral accesorio aparece piritita diseminada.	Fig. 1-(1)-28

Número de muestras	Ubicación	Formación o unidad	Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
F-85	Río Otúé	Roca intrusiva	Granodiorita	Roca con textura hipidiomorfa granular con pequeños agregados de cristales entre los cristales mayores. La plagioclasa aparece alterada a sericitita y mineral de arcilla; biotita alterada a clorita. Además, se reconoce cuarzo y muscovita diseminada y en guías. Como minerales accesorios aparecen pirita, esfeno, rutilo y apatita.	Fig. 1-(1)-29)
F-87C	id.	Estratos de Otúé	Brecha andesítica	Roca con textura clástica, formada por fragmentos con contornos sub-angulares, fragmentos de rocas volcánicas de textura porfírica a granofírica. El cemento está constituido por calcita.	Fig. 1-(1)-30)
H-5	Confluencia entre Estero el Avellano y Río Bio-Bio	Formación Abanico	Andesita	Roca de textura porfírica y masa fundamental intergranular, formada por cristallitos de plagioclasa, piroxeno y clorita. Los fenocristales corresponden a plagioclasa de tamaño 0,5 mm, alterada parcialmente a clorita y epidota; escasas clinopiroxenas sub-hedrales. Hay presentes numerosas amígdalas elongadas de hasta 5 mm de largo, rellenas con clorita y clorita-epidota.	Fig. 1-(1)-31)

Número de muestras	Ubicación	Formación o unidad	Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
H-11	Ribera derecha Río Bío-Bío, frente Estero Butaco	Formación Abanico	Toba dacítica	Roca de textura porfírica y masa fundamental microcristalina, formada por agregado de cuarzo-feldspato. Los fenocristales corresponden a fragmentos de 1 a 2 mm, de diámetro de cuarzo subredondeado a anguloso, a veces con embahamientos, plagioclasa y feldespato potásico alterado parcialmente a epidota y arcilla. La muestra incluye un fragmento lítico de pórfido dacítico con masa fundamental microgranular formada por cuarzo y feldespato argillizado de tamaño 0,02 mm.	Fig. 1-(1)-32)
H-26	2 km al este de la localidad Bío-Bío (Ralco)	Formación Cola de Zorro	Andesita	Roca de textura porfírica y masa fundamental criptofelsítica intersticial, formada por microlitos de plagioclasa, piroxena y mineral opaco. Los fenocristales corresponden a plagioclasa euhedral, a veces con zonación normal, alterada medianamente a clorita; y clinopiroxena euhedral y subhedral a veces con limonita en los bordes.	Fig. 1-(1)-33)
H-45	Ribera izquierda Río Panque, frente a localidad Pitrillón	id.	id.	Roca de textura porfírica y masa fundamental intergranular, formada por plagioclasa, granos de piroxena y abundante mineral opaco. Los fenocristales corresponden a plagioclasa de 0,5 a 1 mm, euhedral y fresca. Algunas presentan bordes corroídos. Además, ortopiroxena alterada parcialmente a montmorillonita.	Fig. 1-(1)-34)

Número de muestras	Ubicación	Formación o unidad	Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
H-46	Ribera izquierda curso inferior de Estero Boquitamargo	Roca intrusiva	Monzodiorita cuarcífera	Roca de textura hipidiomorfa granular con granos de tamaño 0,3 mm, constituida por plagioclasa euhedrales (47% de volumen), alterada levemente a epidota, anfíbola (hornblenda) (25%) algo epidotizada, biotita (5%) a veces con bordes cloritizados, ortoclasa subhedrales a anhedral fresca, y cuarzo (15%).	Fig. 1-(1)-35
H-56	Ribera derecha Estero Boquitamargo	id.	id.	Roca de textura hipidiomorfa granular, levemente porfirica constituida por plagioclasa (70% de volumen) euhedrales a subhedrales, a veces zonadas, alterada parcialmente a clorita; biotita; anfíbola (10%) cloritizada; cuarzo (15%) con extinción ondulosa y ortoclasa (5%). Se observan pequeños cristales de cuarzo entrecrecido graficamente con ortoclasa.	Fig. 1-(1)-36
H-63	Curso superior Estero Pichipangue	Lava volcán Callaqui	Andesita	Roca de textura porfirica y masa fundamental intergranular, formada por microlitas de plagioclasa, granos de piroxena y abundante mineral opaco. Los fenocristales corresponden a plagioclasas euhedrales frescas de hasta 2 mm de cargo. Algunas presentan inclusiones de piroxeno. Además hay fenocristales de ortopiroxeno euhedrales y subhedrales.	Fig. 1-(1)-37

Tab. 1-1 Observaciones Microscópicas de las Secciones Transparentes

(2) Area de Sierra Nevada

Número de muestras	Ubicación	Formación o unidad	Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
D-42	Area del Prospect Galletué	Roca intrusiva	Basalto de olivino	Roca porfírica, con fenocristales de olivino idiomorfo de 0,5 a 1,0 mm ; clinopiroxeno con inclusiones de microlitos de plagioclasa y plagioclasa en cristales euhedrales de 0,5 a 0,9 mm de tamaño y composición tipo labradorita. La masa fundamental está constituida por: microlitos de plagioclasa (labradorita); cristaltitos de clinopiroxenos de 0,1 mm o menos y magnetita intersticial.	Fig. 1-(2)-1
D-45	id.	Rocas volcánicas andesíticas del Plio-Pleistoceno	Andesita basáltica	Roca de textura porfírica y masa fundamental intergranular formada por plagioclasa, piroxena, clorita y mineral opaco. Los fenocristales corresponden a plagioclasa fracturada y con alteracion a clorita y zeolita.	Fig. 1-(2)-2
D-50	id.	Roca intrusiva	Pórfido tonalítico alterado	Roca de textura porfírica, masa fundamental formada por cuarzo, muscovita, clorita y plagioclasa alterada a minerales de arcilla y sericita. Fenocristales de cuarzo. Se presentan minerales opacos diseminados y en veinillas. Además, se observa limonita y oxidados de cobre.	

Número de muestras	Ubicación	Formación o unidad	Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
D-51	Area del Prospecto Galletué	Roca intrusiva	Tonalita porfírica	Roca de textura porfírica y masa fundamental formada por cuarzo, plagioclasa, muscovita, clorita, calcita y mineral opaco diseminado. Los fenocristales están constituidos por: plagioclasa levemente alterada a sericita; cuarzo, y biotita cloritzada.	Fig. 1-(2)-3)
D-52	id.	Batolito de Galletué (Tonalita de grano medio)	Tonalita	Roca de textura hipidomórfica granular, formada por: plagioclasa muy fracturada y con leve alteración a sericita; cuarzo con extinción ondulosa y biotita con alteración a clorita. Minerales accesorios: mineral opaco, apatita y circon.	Fig. 1-(2)-4)
D-60	id.	Roca intrusiva	Pórfido alterado	Roca de textura porfírica y masa fundamental formada por un agregado de cuarzo, muscovita y algo de limonita. Los fenocristales corresponden a "ojos" de cuarzo.	Fig. 1-(2)-5)
D-106	id.	id.	Meta-andesita	Roca alterada, holocristalina, con textura pilitaxítica de grano medio (0,05 a 3,5 mm), constituida por plagioclasa albitizada (albita?) en una masa microgranofírica de plagioclasa alterada a sericita, clorita y calcita. Magnetita diseminada.	Fig. 1-(2)-6)

Número de muestras	Ubicación	Formación o unidad	Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
D-107	Área del Prospecto Galletué	Batolito de Galletué (Tonalita de grano grueso)	Tonalita	Roca de textura hipidiomorfa granular formada por: plagioclasa con alteración muy leve a sericita y prehnita; feldespato potásico; cuarzo con extinción ondulosa; biotita; hornblenda y escasa piroxena alterada a hornblenda. Los minerales accesorios corresponden a mineral opaco, apatita y circon.	Fig. 1-(2)-7)
E-5	Río Quinquén	Batolito de Galletué (Unidad Occidental)	id.	Roca holocristalina de grano grueso constituida por: cuarzo anhedral, 1 mm de tamaño promedio; plagioclasa clara con maclas de tipo albita-periclina-carlsbad, débil zonación inversa, débil sericitización a través de los clivajes acompañada de epidota; feldespato potásico, cuhedral, muy escaso y fresco; hornblenda, cuhedral, verde prismática, 3 mm de tamaño, fresca; biotita subhedral a anhedral, irregular, cloritizada y epidotizada.	Fig. 1-(2)-8)
E-21	Estero Hucmules	Batolito de Galletué (Unidad Oriental)	Granodiorita	Roca holocristalina, de grano medio con textura gráfica, constituida por: plagioclasa cuhedral prismática o tabular, 2 mm de tamaño, maclas de tipo albita-periclina; cuarzo anhedral, irregular, 1,3 mm de tamaño; feldespato potásico (microperthita) anhedral, 1 mm de tamaño; hornblenda totalmente cloritizada y biotita anhedral, 1 a 2 mm de tamaño, cloritizada a través del clivaje.	Fig. 1-(2)-9)

Número de muestras	Ubicación	Formación o unidad	Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
E-47	Río Quinquén	Roca intrusiva	Pórfido diorítico alterado	Roca de textura ofítica, holocristalina, constituida por: plagioclasa euhedral a subhedral alterada; hornblenda completamente cloritizada y minerales opacos. Los minerales de alteración corresponden a clorita, cuarzo y epidota.	Fig. 1-(2)-10)
E-56	Cordillera Galletué	Stock del Río Paule	Granodiorita	Roca holocristalina con textura porfírica gráfica constituida por: plagioclasa (An 25) euhedral, prismas de 3 mm de tamaño, maclas tipo albita-periclasa; feldespato potásico anhedral; biotita anhedral, 0, 8 mm de tamaño, cloritizada en los márgenes; hornblenda euhedral a subhedral, prismática, 1 mm de tamaño, cloritizada; y minerales opacos.	Fig. 1-(2)-11)
E-58	id.	Formación Pacunto	Arenisca	Roca de textura clástica de grano muy fino, con buena selección y mala esfericidad de los granos. Estos últimos están constituidos por cuarzo (30%) con extinción ondulosa, en granos angulares a muy angulares y plagioclasa albitizada en granos angulares. La matriz pelítica aparece reemplazada por epidota, zeolita y cuarzo secundario en algunas partes.	Fig. 1-(2)-12)

Número de muestras	Ubicación	Formación o unidad	Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
E-71	Cordón Las Lobas	Roca volcánica de Plio-Pleistoceno	Basalto de olivina	Roca de textura intergranular, masa fundamental formada por plagioclasa, augita, olivina y minerales opacos. Fenocristales: corresponden a olivina granular, de 1,5 mm de diámetro medio, reemplazada por iddingsita; augita granular, de 0,7 mm de diámetro promedio. La roca no presenta alteración.	Fig. 1-(2)-13
E-86	Estero Litrancura	Roca intrusiva	Diorita	Roca de grano fino, holocristalina, equigranular, constituida por: plagioclasa cubedral a subhedral, prismática, con macias albita-carlsbad, zonación oscilatoria e inversa, de tipo andesina debilmente sericitizada; clinopiroxena subhedral, cloritizada o epidotizada; hornblenda cubedral, verde cloritizada; biotita subhedral a anhedral; y minerales opacos.	Fig. 1-(2)-14
E-87	Litrancura	Formación Abanico	Roca de contacto (metamorfismo de contacto)	Roca holocristalina, heterogénea, constituida por clinopiroxeno, clinozoicita, granate y plagioclasa.	Fig. 1-(2)-15
E-96	Río Guayepulli	Miembro IV de la Formación Pedregoso	Toba lífica de tipo lapilli	Buena selección, granos accidentales muy angulares, diámetro promedio 4 mm (diámetro máximo 8 mm). Está compuesta por los siguientes víficos: andesita hialofílica, con vidrio café amigdaloidal y andesitas con variolitas. Alteración; montmorillonita reemplazando a los minerales máficos y rellenando amígdalas asociadas con analcima.	Fig. 1-(2)-16

Número de muestras	Ubicación	Formación o unidad	Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
E-131	Río Pacunto	Stock del Río Pacunto	Diorita cuarcifera	Roca holocristalina, de grano fino con textura poikilitica, constituida por: plagioclasa (andesina), macclas de tipo carlsbad, sericitizada en la parte externa con epidota; cuarzo anhedral recristalizado y constituyendo un agregado de grano fino, extincion ondulosa; hornblenda cuhedral a subhedral, 1,5 mm de tamaño, poikilitica, cloritizada, epidotizada y actinolitizada en algunas partes y biotita anhedral, 1,5 mm de tamaño, cloritizada y epidotizada.	Fig. 1-(2)-17)
E-163	Cordillera Pedregoso	Miembro "III" de la Formación Pedregoso	Caliza fosilifera	Parece calcarenita al microscopio, constituida por material calcareo en pequeños granos (0,5 mm) asociados con una pequeña cantidad de plagioclasa y montmorillonita. El material calcareo consiste en muchos foraminíferos fósiles y muestra buena selección.	Fig. 1-(2)-18)
J-1	Al norte de los Cerros Mallín del Toro	Batolito de Galletué	Tonalita	Roca de textura hipidiomórfica granular, constituida por: plagioclasa (65%) en cristales cuhedrales a subhedral de hasta 3 mm de largo, fresca o mm alterada a sercita en el núcleo; cuarzo (15%) en cristales anhedral, hasta 5 mm de tamaño; biotita (10%) en cristales anhedral, de hasta 2 mm de tamaño en parte reemplazada por clorita; ortoclasa (15%) en cristales anhedral; hornblenda (10%) en cristales subhedral de 2 mm. Minerales accesorios: circon y opacos.	Fig. 1-(2)-19)

Número de muestras	Ubicación	Formación o unidad	Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
J-5	Cordillera de Litancura	Batolito de Galletué	Tonalita	Roca de textura hipidiomórfica granular constituida por: plagioclasa (50%) en cristales euhedrales a subhedrales de hasta 5 mm de largo; cuarzo (16%) en cristales anhedral; ortoclasa (3%) en cristales anhedral de hasta 2 mm de tamaño; biotita (10%) en cristales subhedrales tabulares, alterada a clorita en los bordes; y hornblenda (15%) en cristales anhedral. Se presentan minerales opacos diseminados.	Fig. 1-(2)-20
J-6B	Valle del Río Lonquimay, sector de la Fusta	Roca metamórfica	Gneiss mitonítico de composición tonalítica	Textura granoblástica de grano medio (0.05 a 2 mm), constituida por cuarzo (30%) en cristales anhedral de hasta 1 mm de tamaño con inclusiones de biotita; oligoclasa (50%) con zonación normal, levemente alterada a sercita, con inclusiones de biotita; biotita (6%) en pequeños cristales tabulares orientados; hornblenda (5%) anhedral y minerales opacos diseminados (3%). Minerales accesorios: corresponden a apatita y epidota.	Fig. 1-(2)-21
J-10	Flanco occidental de la Cordillera Lonquimay	Formación Pucunío	Lutita silicea arenosa	Roca de textura clástica de grano muy fino, constituida por cuarzo anguloso a subredondeado; plagioclasa escasa, subangular; y opacos. Matriz: está constituida por abundante arcilla silicea.	Fig. 1-(2)-22

Número de muestras	Ubicación	Formación o unidad	Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
J-11	Flanco occidental de la Cordillera Lonquimay	Formación Pacunto	Lutita arenosa	Roca de textura clástica de grano muy fino, constituida por: granos de cuarzo angulosos a subredondeados (0,01 a 0,12 mm); ortoclasa subredondeada y fragmentos líticos de chert. La matriz está constituida por arcilla.	Fig. 1-(2)-23)
J-17	Cordillera de Litrancura	Formación Abanico	Andesita	Roca de textura porfírica con masa fundamental filotafílica, constituida por cristallitos de plagioclasa, augita, opacos y clorita. Fenocristales; corresponden a plagioclasa (20%) euhedral generalmente albitizada; augita (5%) anhedral a subhedral; biotita (15%) muy cloritizada. Se presenta epidota y clorita reemplazando a los maficos y diseminados en la masa fundamental.	Fig. 1-(2)-24)
J-20	id.	id.	id.	Roca de textura porfírica con masa fundamental hialofílica, constituida por cristallitos de plagioclasa, vidrio y opacos. Fenocristales: corresponden a plagioclasa en cristales euhedrales sericitizados en grado moderado a alto. Hay escasa clorita reemplazando totalmente a minerales maficos.	Fig. 1-(2)-25)

Número de muestras	Ubicación	Formación o unidad	Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
J-21	Cordillera de Litrancura	Formación Pacunto	Arenisca media (wacka cuarzosa)	Roca de textura clásica, con granos subangulares a subredondeados (tamaño entre 0,20 y 0,40 mm), constituidos por: cuarzo con extinción ondulosa; plagioclasa relativamente escasa y fuertemente argilizada. Matriz arcillosa (30 a 40% del total) selección regular a buena. La roca aparece debilmente silicificada y se presentan venillas finas con cuarzo y calcita.	Fig. 1-(2)-26)
J-26	Al sur del Cordon de la Puntilla	Formación Sierra Nevada	Andesita	Roca de textura porfirica con masa fundamental pilotaxítica constituida por microlitos de plagioclasa y opacos. Fenocristales: corresponden a plagioclasa en cristales euhedrales a subhedrales, frescos.	Fig. 1-(2)-27)
J-28	Valle del Río Lonquimay. 2,5 km al sur de la confluencia con el Río Punta Negra	id.	Andesita piroxénica	Textura porfirica, masa fundamental pilotaxítica constituida por microlitos de plagioclasa, augita y muchos minerales opacos. Fenocristales: corresponden a plagioclasa en cristales euhedrales frescos y augita relativamente escasa.	Fig. 1-(2)-28)

Número de muestras	Ubicación	Formación o unidad	Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
J-30	Valle del Río Lonquimay, sector de la Fusta	Roca metamórfica	Gneiss milonítico	Textura porfiroclástica, constituida por: plagioclasa en cristales subhedrales a anhedrales, levemente orientados, de hasta 2 mm de largo; hornblenda anhedral; cuarzo en general constituyendo agregados de pequeños cristales organizados en bandas subparalelas; biotita en cristales tabulares pequeños orientados en bandas subparalelas. Escasa epidota diseminada.	Fig. 1-(2)-29)
J-34	id.	id.	Esquisto de cuarzo-biotita-plagioclasa	Textura de mosaico constituida por un agregado de pequeños cristales de cuarzo, biotita, plagioclasa y escasos minerales opacos. Se observan bandas en los cuales predomina el cuarzo o la biotita y microplegues afectando a estas bandas.	Fig. 1-(2)-30)
K-5	Confluencia de los Ríos Zamuco y Quinquén	Batolito de Galletué	Granodiorita	Roca de textura hipidiomórfica granular de grano grueso, constituida por: plagioclasa (55%) en cristales euhedrales de 4 mm con alteración a sericita y minerales de arcilla; biotita (20%) en cristales subhedrales de 4 mm de tamaño, alterada a clorita y epidota; cuarzo (10%) en cristales anhedrales de 4 mm de tamaño con extinción ondulosa; feldespato potásico (5%) en cristales euhedrales de 3 mm de tamaño, hornblenda (3%) subhedral de 3 a 4 mm de tamaño. Accesorios: minerales opacos y apatita.	Fig. 1-(2)-31)

Número de muestras	Ubicación	Formación o unidad	Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
K-20	Cumbre este de la Cordillera de los Truenos	Batolito de Galletué	Tonalita porfírica	Roca de textura porfírica, con grandes fenocristales de plagioclasa y biotita en una masa fundamental granular media (hasta 4 mm) constituida por: plagioclasa subhedral alterada a sericita y epidota; biotita subhedral con alteración a clorita y epidota; cuarzo anhedral con extinción ondulosa; hornblenda anhedral. Minerales accesorios: apatito, esfeno, circón y minerales opacos.	Fig. 1-(2)-32)
K-22	id.	id.	Tonalita	Roca de textura hipidiomórfica granular, constituida por: plagioclasa (45%) en cristales euhedrales de 4 mm de tamaño, con leve alteración a sericita en fracturas; cuarzo (25%) en cristales anhedrales de tamaño variable entre 0,5 y 1 mm con extinción ondulosa; hornblenda (25%) en cristales euhedrales de tamaño variable entre 0,5 y 4 mm, presenta inclusiones de feldespatos y biotita. Minerales accesorios: apatita, esfeno, circón y minerales opacos.	Fig. 1-(2)-33)
K-27	Valle del Rio Trufquennitahue	Formación Abanico	Dacita	Roca de textura porfírica con una masa fundamental constituida por un agregado microcristalino de feldespatos, cuarzo, clorita y minerales opacos. Los fenocristales corresponden a: plagioclasa euhedral (0,5 a 1 mm de tamaño), con alteración a clorita; biotita secundaria constituyendo núcleos de pequeños cristales.	

Número de muestras	Ubicación	Formación o unidad	Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
K-47	Cumbre de los Cerros Mallín del Toro	Formación Pacunto	Meta-arenisca	Roca de textura granoblástica fina, constituida por: cuarzo (65%) en granos de 0,3 mm de tamaño; plagioclasa (15%) en granos de 0,2 mm; sericita diseminada (15%) y minerales opacos (5%). Se observa un leve bandeamiento con segregación de cuarzo.	Fig. 1-(2)-34
K-59	Cumbre al sur del Cerro Venegas	Batolito de Galletué	Granodiorita	Roca de textura hipidiomórfica granular constituida por: plagioclasa (60%) en cristales euhedrales a subhedrales de 2 mm de tamaño, algunos con alteración a sericita y epidota; cuarzo (25%) en cristales anhedral de tamaño variable entre 0,5 y 2 mm, con extinción ondulosa; feldespato potásico (5%) en cristales euhedrales de 2 mm de tamaño; biotita (5%) en cristales subhedrales de 1 mm de tamaño, con alteración a clorita. Minerales accesorios: apatita, circon y minerales opacos.	Fig. 1-(2)-35
K-60	Cumbre de cerro al sur del Estero Venegas	id.	Tonalita	Roca de textura hipidiomórfica granular, constituida por: plagioclasa (75%) en cristales euhedrales de 4 mm de tamaño, alterados a sericita y epidota; cuarzo (10%) en cristales anhedral de 0,5 mm de tamaño, con extinción ondulosa; biotita (5%) en cristales subhedrales de 2 mm de tamaño, fuertemente alterados a clorita; feldespato potásico (5%) en cristales euhedrales de 2 mm de tamaño. Minerales accesorios: apatita, esfeno y minerales opacos.	Fig. 1-(2)-36

Número de muestras	Ubicación	Formación o unidad	Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
K-74	Cordillera de los Truenos	Formación Abarico	Toba Soldada	Roca de textura clástica que presenta fragmentos de contornos redondeados, sin orientación, con tamaño variable entre 0,15 y 2,85 mm en una masa fundamental (40%) hialofítica. Los fragmentos corresponden a fragmentos líticos de rocas con textura traquítica, alterados a clorita con un tamaño medio de 1 mm; fragmentos de pumicita de 1 mm de tamaño y cuarzo de 0,15 a 1 mm de tamaño.	Fig. 1-(2)-37
K-80	Ladera sur-este del valle del Rfo Lonquimay al sur del Estero Rodados Blancos	Batolito de Galletué	Granodiorita	Roca de textura hipidiomórfica granular, constituida por: plagioclasa (65%) en cristales euhedrales con alteración a sericita y epidota (tamaño 2 mm), cuarzo (12%) en cristales anhedral con extinción ondulosa (0,5-1 mm); biotita (10%) en cristales subhedrales muy alterados a clorita y epidota; hornblenda (5%) subhedral de 1 mm de tamaño; feldespato potásico (5%). Minerales accesorios: esfero y minerales opacos.	Fig. 1-(2)-38

Número de muestras	Ubicación	Formación o unidad	Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
K-82	Al oeste de la Laguna Toro	Batolito de Galletuú	Granodiorita	Roca de textura hipidiomórfica granular, constituida por: plagioclasa (50%) en cristales euhedrales de 4 mm de tamaño, alterada a sericita; cuarzo (25%) en cristales anhedral de hasta 5 mm de tamaño; hornblenda (10%) subhedral de 2 mm de tamaño; biotita (5%) en cristales subhedral de 1 a 2 mm de tamaño, alterados a clorita y epidota; feldespato potásico (5%) anhedral de 2 mm de tamaño. Minerales accesorios: apatita, esfero circón y minerales opacos.	Fig. 1-(2)-39)

Tab. 1-2 Observaciones Microscópicas de las Secciones Pulidas

(I) Area del Rio Queuco

Número de muestras	Ubicación	Formación o unidad	Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
RA-81	Mina N° 1 Area de la Mina Curacarel	Prospecto Mina Curacarel	Mena de cobre	Las especies mineralógicas metálicas presentes son: bornita reemplazada en los bordes y a través de venillas por calcosina y levemente por covelina, calcopirita muy escasa. La mineralización se encuentra en fracturas. Además se observan guías con oxidados de cobre.	Fig. 2-(1)-1)
RA-83	id.	id.	id.	Las especies mineralógicas metálicas presentes son: bornita reemplazada por calcosina y covelina. La mineralización se observa en fracturas que además llevan oxidados de cobre.	Fig. 2-(1)-2)
RA-111	id.	id.	id.	Las especies mineralógicas metálicas presentes son: bornita reemplazada por calcosina blanca y covelina y además calcosina azul. Algunos cristales de bornita presentan a través de los clivajes calcopirita. Además, se observan oxidados de cobre y mineral de manganeso.	

Número de muestras	Ubicación	Formación o unidad	Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
B-152	Prospecto Otué	Roca intrusiva	Mena de cobre	Se observa pirita diseminada, en cubos o en forma masiva (hasta 4,5 mm de tamaño) ; calcopirita (hasta 0,7 mm de tamaño) disuelta entre los granos de pirita en venillas o masiva y también entre los minerales de ganga. Además, se observan granos de molibdenita muy fina (hasta 0,2 mm) en los minerales de ganga.	Fig. 2-(1)-3)
B-153-1	id.	id.	id.	Se observa una pequeña cantidad de pirita granular o irregular masiva (tamaño del grano menor de 1,8 mm) entre los minerales de ganga; calcopirita irregular masiva o con forma de aheba (tamaño máximo 2 mm) y una pequeña cantidad de molibdenita diseminada (tamaño menor de 0,3 mm). La calcopirita esta asociada con la pirita o se observa en los minerales de ganga.	Fig. 2-(1)-4)
B-154-1	id.	id.	id.	Se observa pirita granula (tamaño máximo 2 mm), calcopirita (tamaño máximo 0,4 mm) y una pequeña cantidad de molibdenita diseminada (tamaño máximo 0,5 mm) en los minerales de ganga. La calcopirita aparece sola o asociada con molibdenita.	Fig. 2-(1)-5)

Tab. 1-2 Observaciones Microscópicas de las Secciones Pulidas

(2) Area de Sierra Nevada

Número de muestras	Ubicación	Formación o unidad	Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
D-49-1	Area del Prospecto Galletué	Prospecto Galletué	Mena de cobre	Las especies mineralógicas metálicas presentes son pirita, calcopirita y molibdenita. Los cristales de pirita presentan bordes de limonita y en algunos cristales se observan inclusiones de calcopirita y pirrotina. La calcopirita se encuentra en interstición con limonita. También se observa calcopirita entre cristales de molibdenita. La molibdenita forma "núcleos" de cristales.	Fig. 2-(2)-1
D-59	Area del Prospecto Galletué	Prospecto Galletué	id.	Las especies mineralógicas metálicas presentes son pirita, calcopirita, covelina y blenda. La pirita se encuentra diseminada en cristales anhedaes que presentan pequeñas inclusiones de calcopirita. La calcopirita aparece diseminada y en guías con cuarzo; en algunos cristales se observa reemplazo por covelina. Además se observan inclusiones de calcopirita en la blenda.	

Número de muestras	Ubicación	Formación o unidad	Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
1) 72	Área del Prospecto Galletué	Prospecto Galletué	Mena de molibdeno	Las especies mineralógicas metálicas presentes son magnetita, hematita, pirita y molibdenita. El mineral más abundante es la magnetita, algunos cristales presentan bordes subhedrales en contacto con hematita. La hematita se encuentra en forma de especularita y presenta textura de exsolución con ilmenita. La pirita es escasa y presenta pequeños bordes de limonita. La molibdenita se presenta bien cristalizada, a veces con bordes doblados, junto a magnetita.	Fig. 2-(2) -2)

Tab. 2 Dataciones Radiométricas por el Método K-Ar.

Número de muestra	Ubicación	Roca	Formación	Mineral	K %	75 % K	AR ⁴⁰ RAD (cm ³ x stp g)	Error AR ⁴⁰ RAD	Atm. ar %	Edad M.A.	Error Edad M.A.
N-1	Estero Cañicura, Area del Río Queuco	Tonalita	Roca intrusiva	BIO.	6,7988	0,3144	0,3270E-05	0,2005E-06	35,69	12,03	0,36 (3,0%)
N-3	Estero Azul Grande, Area del Río Queuco	Granodiorita	id.	ANF., BIO.	0,9965	1,3321	0,3099E-05	0,1431E-06	28,43	76,50	1,83 (2,4%)
N-4	Curacarel, Area del Río Queuco	Diorita	Roca intrusiva	ANF.	0,2918	2,5188	0,6520E-06	0,3696E-07	51,17	55,34	1,88 (3,4%)
F-36	Pitril, Area del Río Queuco	Diorita porfirica	id.	RTO.	0,2182	3,4024	0,5659E-06	0,4596E-07	60,31	64,19	3,07 (4,8%)
D-80	Area del Prospecto Galletué	Granodiorita	id.	BIO.	5,1915	0,5000	0,1806E-04	0,5765E-06	11,08	80,70	1,26 (1,6%)

Nota : Los constantes de K⁴⁰ empleadas en la calculación de las edades señaladas en esta tabla son las siguientes:

$\lambda_{tot} = 0,530 \times 10^{-9} \text{ años}^{-1}$
 $\lambda_K = 0,585 \times 10^{-10} \text{ años}^{-1}$
 atom % K⁴⁰ en K = 0,0119

Mineral: Material en el cual la determinación fue hecho.

75 %K: Error analítico en la determinación de K.

AR⁴⁰ RAD: AR⁴⁰ Radiogénico, en cm³ x stp/g.

E - 05: Valor exponencial.

Error AR⁴⁰ RAD: Error analítico en la determinación de AR⁴⁰.

Atm. ar %: % de argón atmosférico.

Edad M.A.: Edad determinada, en millones de años.

Error M.A.: Error analítico de la edad obtenida.

* Las dataciones por el método Potasio-Argón de las muestras fueron llevadas a cabo en el Centro de Pesquisas Geocronológicas de la Universidade de Sao Paulo, Brasil por F. Hervé y F. Munizaga geólogos del Departamento de Geología, Universidad de Chile.

Número de muestra	Ubicación	Roca	Formación	Mineral	K %	75 % K	AR ⁴⁰ RAD (cm ³ x stp/g)	Error AR ⁴⁰ RAD	Atm. ar %	Edad M.A.	Error Edad M.A.
D-108	Area del Prospecto Galletué	Tonalita	Roca intrusiva	BIO.	5,2397	0,9189	0,1647E-04	0,4671E-06	30,38	77,21	1,11 (1,4%)
E-5	Río Quinquen, Area de Sierra Nevada	Tonalita	Batolito de Galletué	BIO.	2,0506	0,9985	0,4399E-05	0,2472E-06	43,39	53,09	1,39 (2,6%)
E-131	Río Pacunto, Area de Sierra Nevada	Diorita cuarcifera	Stock de Río Pacunto	ANF.	0,5610	1,1907	0,2878E-05	0,1036E-06	22,82	123,26	2,32(1,9%)
J-31	Al sur-este de La Fusta, Area de Sierra Nevada	Tonalita	id.	BIO.	6,1282	1,6522	0,2063E-04	0,5478E-06	25,72	82,66	1,63 (2,0%)
K-81	Río Nirreco, Area de Sierra Nevada	Granodiorita	Batolito de Balleuá	BIO.	5,0798	5,2472	0,1936E-04	0,5113E-06	14,46	93,62	5,03 (5,4%)

Nota : Los constantes de K⁴⁰ empleadas en la calculacion de las edades señaladas en esta tabla son las siguientes: $\lambda_{tot} = 0,530 \times 10^{-9}$ años⁻¹
 $\lambda_K = 0,585 \times 10^{-10}$ años⁻¹
 atom % K⁴⁰ en K = 0,0119

Mineral: Material en el cual la determinación fue hecho.
 75 % K: Error analítico en la determinación de K.
 AR⁴⁰ RAD: AR⁴⁰ Radiogénico, en cm³ x stp/g.
 E - 05: Valor exponencial.
 Error AR⁴⁰ RAD: Error analítico en la determinación de AR⁴⁰.
 Atm. ar %: % de argón atómico.
 Edad M.A.: Edad determinada, en millones de años.
 Error M.A.: Error analítico de la edad obtenida.

* Los dataciones por el método Potasio-Argón de las muestras fueron llevadas a cabo en el Centro de Pesquisas Geocronológicas de la Universidade de Sao Paulo, Brasil por F. Hervé y F. Munizaga geólogos del Departamento de Geología, Universidad de Chile.

Tab. 3 Determinaciones por Rayos - X (difracción)

Número de muestra	Ubicación	Unidad geológica	Tipo de roca	Cuarzo	Plagioclasas	Feldespatos	Sercita	Clorita	Biotita	Antibiotita	Epidota	Magnetita	Hematita	Minerales de Tierra Amarilla	Calcita	Laumontita	Malayaquita	Bornita	Pyrrita	Observaciones
XA-01	Estero Copiucó	Formación Abanico	Meta-andesita, cubierta lixiviada con limonita	-	++	++	-	-	-	-	-	-	(-)	-	-	-	-	-	-	
XA-02	Area de la Mina Curacareí, Mina N° 1	Mena de cobre	Roca de caja	+++	+	-	-	-	(-)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
XA-03	Pitriil	Formación Cola de Zorro	Zona lixiviada-limonita	+++	+++	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
XA-04	Estero Copiucó	Formación Abanico	Meta-andesita	+++	+++	++	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
XA-05	id.	id.	Ventilla de calcita-zeolita	+++	+++	++	-	++	-	-	-	+++	-	-	-	-	-	-	-	
XA-06	Pitriil	id.	Ventilla de cuarzo	+++	+++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
XA-07	id.	Roca intrusiva	Granodiorita, zona de lixiviación con limonita	+++	+++	++	-	++	-	-	-	+++	-	-	-	-	-	-	-	
XA-08	Los Pladon	id.	id.	++	++	+	+	++	-	-	-	+++	-	-	-	-	-	-	(-)	
XA-09	id.	id.	id.	++	++	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-	-	-	
XA-10	Estero Copiucó	id.	id.	+++	+++	++	-	++	-	-	-	++	-	-	-	-	-	-	-	
XA-11	id.	id.	id.	++	++	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-	-	-	geothita "
XA-12	Pitriil	Formación Abanico	Parche de epidota-cuarzo	+++	+++	-	-	-	-	-	-	+++	(-)	-	-	-	-	-	-	

Nota : 1. Muestras en polvo

2. Estos analisis han sido efectuados por Carmen Schwarze T., I.G.

Símbolos : ++ mucho
 +++ bastante
 ++ regular
 (-) dudoso
 - poco
 - indicios
 () dudoso

Número de muestra	Ubicación	Unidad geológica	Tipo de roca	Cuarzo	Plagioclasas	Feldespato Potásico	Sericita	Clorita	Biotita	Anfibola	Epidota	Magnetita	Hematita	Minerales de Hierro Amorfo	Calcita	Laumontita	Malauquita	Bornita	Pirita	Observaciones
XA-13	Río Olué	Formación Cola de Zorro	Venilla de calcita-zeolita												++++	++++				
XA-14	id.	Formación Abanico	Meta-andesita	+++	++			++				++								
XA-15	id.	id.	id.	+++	++			+				++								
XA-16	Area de la Mina Curacarel, Laboreo N° 5	Formación Abanico	Meta-andesita, zona de lixiviación con limonita	+++	+							+		+						
XA-17	Area de la Mina Curacarel, Laboreo N° 3	Mena de cobre	Minerales de cobre (primarios)	-				+				+		+				++++		
XA-18	id.	id.	Minerales de cobre (secundarios)	+++	-			++										++		
XA-19	id.	id.	Roca de caja	+				+												(+)
XA-20	Area de la Mina Curacarel	Formación Abanico	Meta-andesita	+	+							+								
XA-21	id.	id.	Parche de epidota-cuarzo	++++								+								
XA-22	Río otué	id.	Meta-andesita	++	++			++			+++									
XA-23	Area de la Mina Curacarel	id.	id.	+++	+++			+												
XA-24	id.	id.	id.	+	+++			++				+								

Nota : 1. Muestras en polvo

2. Estos analisis han sido efectuados por Carmen Schwarze T., I I G.

Simbolos : ++++ mucho + poco
 +++ bastante - indicios
 ++ regular () dudoso

Número de muestra	Ubicación	Unidad geológica	Tipo de roca	Cuarzo	Plagioclasa	Feldespato Potásico	Sericita	Clorita	Biotita	Anfibola	Epidota	Magnetita	Menatita	Minerales de Hierro Amorfo	Calcita	Laumontita	Malaguilita	Bornita	Pirita	Observaciones
XA-25	Area de la Mina Cura-carel	Formación Abanico	Meta-andesita	+++	+++	-	-	++												
XA-26	id.	id.	id.	+++	+		+													
XA-27	id.	id.	id.		+++	(+)	-	+				+++								
XA-28	Area de la Mina Cura-carel, Mina N° 1	Mina de cobre	Minerales de cobre (premarinos)	+++														++++		
XA-29	id.	id.	Minerales de cobre (secundarios)	+	+			+									++			
XA-30	id.	id.	Roca de caja	++++	-		-	++					(-)							
XA-31	id.	Formación Abanico	Meta-andesita		+++	+		+				+++								
XA-32	Area de la Mina Cura-carel	id.	Brecha tobacea alterada	+++	+++	+	+	+					+							
XA-33	id.	id.	Meta-andesita	-	++			++				+++								
XA-34	id.	id.	id.	+	+			+				+++								
XA-35	id.	id.	id.	+++	+++			++												
XA-36	id.	id.	Areilla blanca	++	-			+											

Nota 1. Muestras en polvo
2. Estos análisis han sido efectuados por Carmen Schwarze T., I. G.

Símbolos
+++ mucho
++ bastante
+ regular
- poco
() indicios
{ } dudoso

Número de muestra	Ubicación	Unidad geológica	Tipo de roca	Cuarzo	Plagioclasa	Feldespatos Potásico	Sericitas	Clorita	Biotita	Anfibola	Epidota	Magnetita	Hematita	Minerales de Hierro Amorfo	Calcita	Laumontita	Malacaquita	Bornita	Pirita	Observaciones
XA-37	Área de la Mina Cura-carel	Formación Abanico	Meta-andesita	++	++	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
XA-38	id.	id.	id.	+++	+++	-	+	+	+	+	-	(-)								
XA-39	id.	id.	Arquilla de falla	+++	+															
XA-40	id.	id.	id.	++							+++	++								
XA-41	id.	id.	Meta-andesita	++	++	(-)	-	++			++									
XA-42	id.	id.	id.	+++	++			++			++									
XA-43	id.	id.	id.	+	+			++			+	++								
XA-44	id.	Formación Colo de Zorro	Andesita	+++	+++						+++	+++								
XA-45	id.	Formación Abanico	Meta-andesita	++	+++			+++			+++	++								
XA-46	id.	id.	Meta-andesita, zona lixiviada con limonita	+++	+++			+				++								
XA-47	id.	id.	Minerales de hierro										++++							
XA-48	Área de la Mina Cura-carel, Mina Nº 1	Mená de cobre	Minerales de ganga																	...

Símbolos: () mucho, () bastante, () regular, () poco, () indicios, () dudoso

Nota: 1. Muestras en polvo
2. Estos análisis han sido efectuados por Carmen Schwarze T., IIG

Número de muestra	Ubicación	Unidad geológica	Tipo de roca	Cuarzo	Plagioclasa	Feldespato Potásico	Serfita	Clorita	Biotita	Anfibola	Epidola	Magnetita	Hematita	Minerales de Hierro Amorfo	Calcita	Laumontita	Malquita	Bornita	Pirita	Observaciones
XB-50	Estero pirquinco, Area del Río Queuco	Roca intrusiva	Tanaita alterada	++	+++	+++	-	(+)												
XB-82(1)	Estero Blanco Grande, Area del Río Queuco	id.	Granodiorita alterada	+++	++	+	-	++				+	(+)							
XB-82(2)	id.	id.	Dique andesítico alterada	+++	++	++		++				+								
XB-84	id.	id.	id.	+++	+	+	+					+								
XC-130	Estero Veta de cobre, Area del Río Queuco	Formación Abanico	Andesita alterada	+++	+++	+++		+				++								+ clasto rodado
XC-131	id.	id.	id.	++	+++	+++		++++				+								+ clasto rodado
XC-164	Río Bío-Bío, Area del Río Queuco	Roca intrusiva	Dique andesítico alterada	+++	+++	+++		+				+								
K-11	Curso medio de zameco, Area de Sierra Nevada	Batolito de Galletué	Tonaita alterada	++++	++++	-		+				+								
K-26	Río Miraflores, Area de Sierra Nevada	Formación Abanico	Andesita alterada		++++	+		-		++++										
J-6C	Cadera occidental, Area de Sierra Nevada	Roca metamórfica	Roca alterada	++++			++	(+)												
F-19A	Sector Pitri, Area del Río Queuco	Roca intrusiva	Granodiorita	++++	++++	++++	++++	++												
F-26	id.	Depósito de Terrazas Altas	Limonita	-	+++			(-)												

Símbolos : ++++ mucho + poco
 +++ bastante - Indicios
 ++ regular () dudoso

Nota : 1. Muestras en polvo
 2. Estos analisis han sido efectuados por Carmen Schwarze T., I I G.

Número de muestra	Ubicación	Unidad geológica	Tipo de roca	Cuarzo	Plagioclasa	Feldespatos Potásico	Sericitas	Clorita	Biotita	Antibiotita	Epidota	Magnetita	Hematita	Minerales de Hierro Amorfo	Calcita	Laumontita	Malacuita	Bornita	Pirita	Observaciones
D-94	Prospecto Galletué	Batolito de Galletué	Tonalita de grano medio	+++ ++++	+	++	++	++	+											
D-97-1	id.	id.	id.	++++		++++														

Nota : 1. Muestras en polvo

2. Estos análisis han sido efectuados por Carmen Schwarze T., I I G.

Símbolos +++ mucho + poco
 ++ bastante - indicios
 + regular () dudoso

Tab. 4 Análisis Químico de Menas

Número de muestra	Ubicación	Nombre de la zona mineralizada	Tipo de mena	Componentes													Observaciones
				Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Mn (%)	Mo (ppm)	Fe (%)	S (%)	As (ppm)	Sol.Cu (%)			
OA-01	Arca de la Mina Curacarel	Mina N°1	Cobre	40	5,1	0,71	0,01	0,01	0,07	5	6,28	0,18	15		canal, 1,0 m		
OA-02	id.	id.	id.	60	10	1,14	0,01	0,01	0,08	5	6,15	0,03	5	0,90	id.		
OA-03	id.	id.	id.	40	15	3,29	0,02	0,01	0,08	7	4,10	0,70	5	0,93	id.		
OA-04	id.	id.	id.	10	18	4,90	0,02	0,01	0,09	5	5,38	1,21	5	1,22	id.		
OA-05	id.	id.	id.	80	29	3,62	0,01	0,01	0,10	5	5,38	0,31	30	2,17	id.		
OA-06	id.	id.	id.	360	202	10,81	0,01	0,01	0,05	15	3,71	2,90	38	0,56	id.		
OA-07	id.	id.	id.	10	8,2	0,63	0,01	0,01	0,06	49	5,17	0,04	25	1,59	id.		
OA-08	id.	id.	id.	40	38	3,60	0,01	0,01	0,08	16	1,44	0,49	63		id.		
OA-09	id.	id.	id.	160	40	2,99	0,01	0,01	0,08	15	4,97	0,17	25	1,40	id.		
OA-10	id.	id.	id.	160	28	3,01	0,01	0,01	0,11	14	7,90	0,22	125	2,26	id.		
OA-11	id.	Pila N°1	id.	60	81	1,31	0,01	0,01	0,07	9	1,62	0,50	38	1,99	grab		
OA-12	id.	id.	id.	1.100	80	5,40	0,01	0,02	0,09	15	5,21	0,31	75	4,05	id.		

Nota : 1. Los análisis han sido hechos por vía húmeda.

2. Estos análisis han sido efectuados por Héctor Paredes R. y Carmen Espejo B en el laboratorio del I G.

Número de muestras	Ubicación	Nombre de la zona mineralizada	Tipo de muestra	Componentes													Sol Cu (γ)	Observaciones
				Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (γ)	Pb (γ)	Zn (γ)	Mn (γ)	Mo (ppm)	Fe (γ)	S (γ)	As (ppm)					
OA-13	Área de la Mina Curacareí	Pila N°1	Cobre	220	72	5,10	0,01	0,01	0,09	17	5,86	0,31	.30	1,22	grab			
OA-14	id.	id.	id.	2.500	73	5,04	0,01	0,01	0,12	16	5,91	0,64	.38	2,36	id.			
OA-15	id.	id.	id.	80	39	3,11	0,01	0,01	0,12	16	6,12	0,13	.95	2,17	id.			
OA-16	id.	id.	Cobre oxidado	10	22	1,39	0,06	0,01	0,08	22	5,38	0,13	.25	0,84	chip, 0,5 m			
OA-21	id.	Afloramiento, 1,50cm	id.	10	11	0,78	0,01	0,01	0,02		2,02	0,01	.30		id.			
OA-22	id.	Afloramiento, N 1	id.	210	21	2,33	0,01	0,17	0,11	27	6,95	0,03	125	2,03	id.			
OA-23	id.	id.	id.	80	15	1,03	0,01	0,02	0,20	18	7,81	0,20	.25	0,50	id.			
OA-24	id.	id.	id.	520	46	2,95	0,01	0,02	0,12	18	6,05	0,53	10	1,01	id.			
OA-25	id.	Mina N°2	Cobre	110	16	1,21	0,01	0,08	0,26	21	8,07	0,08	30	0,97	id.			
OA-26	id.	id.	id.	10	11	0,82	0,01	0,01	0,09	15	6,04	0,02	.30		id.			
OA-27	id.	id.	id.	220	195	10,36	0,06	0,01	0,07	16	1,98	2,31	.38	3,86	id.			
OA-28	id.	Afloramiento, N 2	id.	110	180	3,63	0,01	0,01	0,08	21	6,10	0,80	.38	2,60	canal, 1,0 m			

Nota : 1. Los análisis han sido hechos por vía húmeda.

2. Estos análisis han sido efectuados por Héctor Paredes R. y Carmen Espelo B en el laboratorio del IIG.

Número de muestra	Ubicación	Nombre de la zona mineralizada	Tipo de mena	Componentes												
				Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Mn (%)	Mo (ppm)	Fe (%)	S (%)	As (ppm)	Sol.Cu (%)	Observaciones	
OA-29	Área de la Mina Curacarel	Mina, N°2	Cobre	100	10	0,72	0,01	0,01	0,10	17	5,90	0,03	30		canal, 1,0 m	
OA-30	id.	id.	id.	160	29	1,73	0,01	0,02	0,10	20	6,38	0,11	8	1,09	id.	
OA-31	id.	Mina, N°6	Cobre oxidado	100	1,6	0,33	0,01	0,03	0,33	14	9,88	0,03	28		chup, 0,8 m	
OA-32	id.	id.	id.	10	0,6	0,45	0,01	0,01	0,25	17	8,38	0,12	63		id.	
OA-33	id.	Afloramiento, N°6	id.	300	24	0,34	0,01	0,03	0,29	21	8,41	0,01	25		chup, 0,5 m	
OA-34	id.	id.	id.	220	5	0,35	0,01	0,01	0,28	21	9,50	0,02	63		id.	
OA-35	id.	id.	id.	1.800	32	1,21	0,02	0,02	0,27	28	7,90	0,11	30	0,85	id.	
OA-36	id.	Mina, N°7	Limonita	40	0,2	0,09	0,01	0,01	0,12	17	5,86	0,01	45		chup, 1,0 m	
OA-37	id.	id.	id.	40	0,2	0,02	0,01	0,01	0,11	9	7,87	0,01	25		id.	
OA-38	id.	Afloramiento, N°7	Cobre oxidado	320	23	1,68	0,01	0,01	0,06	21	3,95	0,01	45	1,31	chup, 0,5 m	
OA-39	id.	id.	id.	120	13	1,33	0,01	0,01	0,07	16	5,96	0,27	40	0,73	id.	
OA-40	id.	Mina, N°2	id.	240	78	1,78	0,09	0,01	0,10	7	5,17	0,88	30	2,13	canal, 1,0 m	

Nota : 1. Los análisis han sido hechos por vía húmeda.

2. Estos análisis han sido efectuados por Héctor Paredes R. y Carmen Espejo B en el laboratorio del IIG.

Número de muestra	Ubicación	Nombre de la zona mineralizada	Tipo de mena	Componentes													Observaciones
				Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Mn (%)	Mo (ppm)	Fe (%)	S (%)	As (ppm)	Sol.Cu (%)			
OA-41	Área de la Mina Curacare	Mina, N°2	Cobre	580	40	2,83	0,02	0,01	0,10	18	5,10	0,38	5	1,62	canal, 1,0 m		
OA-42	id.	id.	id.	320	16	0,89	0,01	0,01	0,07	15	5,53	0,16	25		id.		
OA-43	id.	id.	id.	520	20	2,31	0,01	0,01	0,07	13	5,60	0,44	5	1,64	id.		
OA-44	id.	id.	id.	210	2,9	0,19	0,01	0,01	0,08	18	6,43	0,02	20		id.		
OA-45	id.	id.	id.	280	19	0,81	0,01	0,01	0,07	12	5,65	0,09	18		id.		
OA-46	id.	Corte, N°3	id.	80	15	1,41	0,01	0,03	0,25	14	7,18	0,33	25	3,75	chip, 1,0 m		
OA-47	id.	id.	id.	320	25	1,31	0,01	0,01	0,09	11	1,91	0,08	25	0,86	id.		
OA-48	id.	id.	id.	340	72	3,31	0,01	0,01	0,17	42	6,78	0,22	20	2,31	id.		
OA-49	id.	id.	id.	220	18	3,03	0,01	0,01	0,16	15	6,16	0,28	38	1,59	id.		
OA-50	id.	id.	id.	60	19	1,67	0,01	0,02	0,13	19	6,01	0,01	25	1,30	id.		
OA-51	id.	id.	Bornita patch	10	311	30,90	0,03	0,01	0,06	22	7,21	5,61	5	1,43	chip, 0,2 m		
OA-52	id.	Pila, N°3	Cobre	110	88	5,26	0,01	0,01	0,12	15	5,11	1,01	20	2,62	grab.		

Nota . 1. Los análisis han sido hechos por vía húmeda.

2. Estos análisis han sido efectuados por Héctor Paredes R. y Carmen Espejo B en el laboratorio del IIG

Número de muestra	Ubicación	Nombre de la zona mineralizada	Tipo de mena	Componentes												
				Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Mn (%)	Mo (ppm)	Fe (%)	S (%)	As (ppm)	Sol.Cu (%)	Observaciones	
OX-53	Area de la Mina Curacare	Pala, N°3	Cobre	300	54	3,41	0,01	0,01	0,13	22	6,07	0,33	30	2,23	grab.	
OX-54	id.	Corte, N°4	id.	160	18	2,14	0,01	0,01	0,11	18	6,43	0,08	50	1,75	chip, 0,5 m	
OX-55	id.	id.	id.	10	28	3,61	0,01	0,01	0,10	13	5,18	0,63	20	1,36	id.	
OX-56	id.	id.	id.	140	10	0,98	0,01	0,02	0,10	21	6,37	0,05	50		id.	
OX-57	id.	Mina, N°9	Cobre oxidado	60	3,7	0,28	0,01	0,01	0,04	19	3,87	0,18	50		chip, 0,3 m	
OX-58	id.	id.	id.	40	0,4	0,12	0,01	0,01	0,08	6	4,71	0,02	5		chip, 0,2 m	
OX-59	id.	id.	id.	40	0,8	0,14	0,01	0,01	0,06	19	3,63	0,10	5		id.	
OX-60	id.	id.	id.	520	10	1,72	0,01	0,01	0,05	49	5,52	1,49	5	0,24	chip, 0,4 m	
OX-61	id.	Mina, N°10	Cobre	240	15	4,13	0,01	0,01	0,04	12	7,76	2,67	5	0,92	chip, 0,5 m	
OX-62	id.	id.	id.	220	20	0,89	0,01	0,01	0,09	14	5,14	0,05	5		chip, 1,0 m	
OX-63	id.	Afloramiento, Otú	Limonita	40	0,2	0,01	0,01	0,01	0,07	12	1,50	0,01	8		chip, 0,5 m	
OX-64	id.	Corte, N°11	Cobre	40	23	1,81	0,01	0,02	0,20	6	7,17	0,30	23	0,97	id.	

Nota . 1. Los análisis han sido hechos por vía húmeda.

2. Estos análisis han sido efectuados por Héctor Paredes R. y Carmen Espejo B en el laboratorio del IIG.

Número de muestra	Ubicación	Nombre de la zona mineralizada	Tipo de mena	Componentes													Observaciones
				Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Mn (%)	Mo (ppm)	Fe (%)	S (%)	As (ppm)	Sol.Cu (%)			
OX-65	Area de la Mina Curacare	Pila, N°11	Cobre	100	46	2,95	0,01	0,01	0,17	13	8,32	0,54	20	1,60	grab.		
F-19	Estero Minguillio Area del Río Queuco	Gatica	id.	200	110	1,45	0,15	0,01	0,34	7	4,63		20				
F-86-A	Río Otué Area del Río Queuco	Otué	id.		<1	0,25	0,001	0,005	0,04	3			5				
H-11	Río Paque Area del Río Queuco	Veta Puente Agosto	Pirita	160	0,8	0,01	<0,01	<0,01	0,02		18,87	1,52	10		Brecha de falla limonitizada		
H-47	Río Río con Estero Butaco Area del Río Queuco	Vetas la Union Las Quemadas	Gatena id.		59 81										veta veta		
D-19	Prospecto Galletué	Prospecto Galletué	Cobre y molibdeno	<40	<0,2	<0,01	<0,01	<0,01	0,24	3	3,67	0,02	5				
D-21	id.	id.	id.	<40	0,2	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	7	1,83	0,01	300				

Nota : 1. Los análisis han sido hechos por vía húmeda.

2. Estos análisis han sido efectuados por Héctor Paredes R. y Carmen Espejo B en el laboratorio del IIG.

Número de muestra	Ubicación	Nombre de la zona mineralizada	Tipo de mena	Componentes													Observaciones
				Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Mn (%)	Mo (ppm)	Fe (%)	S (%)	As (ppm)	Sol.Cu (%)			
D-47-1	Prospecto Galletué	Prospecto Galletué	Cobre y molibdeno	< 40	1,2	0,21	0,01	< 0,01	0,05	67	2,79	0,28	5				
D-47-2	id.	id.	id.	< 40	0,4	0,41	< 0,01	< 0,01	0,10	2	4,40	0,07	5				
D-49-1	id.	id.	id.	< 40	0,5	0,06	< 0,01	< 0,01	0,04	1,700	2,00	0,16	5				
D-49-2	id.	id.	id.	< 40	1,5	0,16	< 0,01	< 0,01	0,03	1,250	2,11	0,22	5				
D-49-3	id.	id.	id.	< 40	0,5	0,43	< 0,01	< 0,01	0,12	24	2,98	0,21	5				
D-52	id.	id.	id.	< 40	0,2	0,13	< 0,01	< 0,01	0,05	39	2,97	0,23	5				
D-56	id.	id.	id.	< 40	0,3	0,01	< 0,01	< 0,01	0,43	5	4,49	1,80	< 5				
D-60	id.	id.	id.	< 40	0,3	0,02	< 0,01	< 0,01	0,02	15	2,96	0,04	< 5				
D-60-1	id.	id.	id.	< 40	0,3	0,03	< 0,01	< 0,01	0,09	9	1,73	0,31	< 5				
D-61-2	id.	id.	id.	< 40	0,3	0,04	< 0,01	< 0,01	0,07	18	2,34	0,06	< 5				
D-62	id.	id.	id.	< 40	< 0,2	0,05	< 0,01	< 0,01	0,06	5	1,53	0,03	< 5				
D-64	id.	id.	id.	< 40	< 0,2	0,07	< 0,01	< 0,01	0,06	42	2,61	0,22	< 5				

Nota : 1. Los análisis han sido hechos por vía húmeda.

2. Estos análisis han sido efectuados por Héctor Paredes R. y Carmen Espejo B en el laboratorio del I I C

Número de muestra	Ubicación	Nombre de la zona mineralizada	Tipo de mena	Componentes											Observaciones
				Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Mn (%)	Mo (ppm)	Fe (%)	S (%)	As (ppm)	Sol-Cu (%)	
D-65	Prospecto Galletué	Prospecto Galletué	Cobre y molibdeno	40	0,2	0,06	< 0,01	0,01	0,06	6	2,72	0,02	5		
D-66	id.	id.	id.	40	0,2	< 0,01	0,01	0,01	0,03	12	1,40	0,01	5		
D-66-1	id.	id.	id.	40	0,5	0,12	0,01	0,01	0,06	87	2,38	0,08	5		
D-67	id.	id.	id.	40	0,2	0,04	< 0,01	0,01	0,05	7	2,53	0,01	5		
D-68-1	id.	id.	id.	40	0,4	0,06	0,01	0,01	0,05	16	3,94	0,42	5		
D-68-2	id.	id.	id.	40	0,3	0,16	< 0,01	0,01	0,07	13	3,48	0,03	5		
D-71	id.	id.	id.	40	< 0,2	0,04	< 0,01	0,01	0,05	9	2,65	0,37	5		
D-72	id.	id.	id.	40	0,2	0,06	< 0,01	0,01	0,05	730	3,46	0,17	5		
D-73	id.	id.	id.	40	2,0	0,82	0,01	0,01	0,04	90	3,68	1,84	5		
D-76	id.	id.	id.	< 40	0,2	0,04	< 0,01	0,01	0,06	14	3,38	0,77	5		
D-79	id.	id.	id.	40	0,7	0,23	0,01	0,01	0,06	113	3,55	0,36	5		
D-95	id.	id.	id.	40	0,2	0,04	0,01	0,01	0,05	10	3,29	0,27	5		

Nota . 1. Los análisis han sido hechos por vía húmeda.

2. Estos análisis han sido efectuados por Héctor Paredes R. y Carmen Espejo B en el laboratorio del I I G.

Número de muestra	Ubicación	Nombre de la zona mineralizada	Tipo de mena	Componentes											Observaciones
				Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Mn (%)	Mo (ppm)	Fe (%)	S (%)	As (ppm)	Sol.Cu (%)	
D-96	Prospecto Gallatú	Prospecto Gallatú	Cobre y molibdeno	<40	<0,2	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	7	7,25	0,06	<5	
D-97-1	id.	id.	id.	<40	<0,2	0,03	<0,01	<0,01	0,02	9	3,92	0,31	5		
D-97-2	id.	id.	id.	<40	0,3	0,02	<0,01	<0,01	0,01	131	5,25	0,29	<5		
D-130	Estero Pichruca-muco, Area de Sierra Nevada		Cobre	<40	0,3	<0,01	<0,01	0,04	0,15	4	6,52	0,10	<5		
D-133	id.		id.	<40	<0,2	<0,01	<0,01	0,01	0,04	6	2,11	0,15	<5		
D-137	Comunidad Huñucalivante, Area de Sierra Nevada		id.	<40	0,2	0,02	<0,01	0,33	0,37	8	7,95	0,72	<5		
E-17	Río Cajon Huemules Area de Sierra Nevada	Río Cajon Huemules	Veta	<40	<0,2	<0,02	<0,01	<0,01	0,03	5	3,75	0,65	<5		
E-44	Río Quinquén, Area de Sierra Nevada	Río Quinquén	Diseminación	<40	0,9	0,07	<0,01	<0,01	0,03	8	5,38	2,64	<5		

Nota : 1. Los análisis han sido hechos por vía húmeda.

2. Estos análisis han sido efectuados por Héctor Paredes R. y Carmen Espejo B en el laboratorio del IIG.

Número de muestra	Ubicación	Nombre de la zona mineralizada	Tipo de mena	Componentes											Observaciones
				Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Mn (%)	Mo (ppm)	Fe (%)	S (%)	As (ppm)	Sol.Cu (%)	
E-55	Estero Saltillo, Área de Sierra Nevada	Estero Saltillo	Diseminación	<40	<0,2	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	5	3,02	0,50	<5	
E-57	Cordillera Gualletué, Área de Sierra Nevada	Cordillera Gualletué	id.	<40	0,3	<0,01	<0,01	0,01	0,04	30	5,03	1,25	<5		
E-88	Litrancura, Área de Sierra Nevada	Estero Litrancura	Metamorfismo de contacto	<40	<0,2	<0,01	<0,01	0,01	0,20	8	5,02	0,03	<5	Mg > Cp > Py	
E-99	Estero Cajón Chico, Área de Sierra Nevada	Estero Cajón Chico	Diseminación	<40	0,4	0,02	<0,01	0,01	0,05	4	20,06	12,87	875	Py > PI > Cp	
E-120	Cordón Agua Blanca, Área de Sierra Nevada		id.	<40	0,3	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	7	3,17	0,11	20	Limonita	
E-122	id.	Veta		<40	0,4	<0,01	<0,01	0,01	0,11	20	7,91	2,70	50	PI > Arsenopirita	
E-144	Cordón de Paule, Área de Sierra Nevada	Río Pacuunto	id.	<40	0,4	0,09	<0,01	0,01	0,17	4	11,06	2,35	<5	PI >> Py > Cp > Marcasita	

Nota : 1. Los análisis han sido hechos por vía húmeda.

2. Estos análisis han sido efectuados por Héctor Paredes R. y Carmen Espejo B en el laboratorio del I I G.

Número de muestra	Ubicación	Nombre de la zona mineralizada	Tipo de mena	Componentes													Observaciones
				Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Mn (%)	Mo (ppm)	Fe (%)	S (%)	As (ppm)	Sol.Cu (%)			
E-146	Cordón de Paule, Área de Sierra Nevada	Río Pacunto	Veta	<40	9,1	0,07	<0,01	0,03	0,02	12	8,53	0,39	5		Mg > Hm >> Cp > Pi		
E-170	Cordillera Lonquimay, Área de Sierra Nevada	Cordillera Lonquimay	id.	<40	0,3	<0,01	<0,01	<0,01	0,12	9	1,42	0,02	30		Py		
E-173	id.	id.	id.	<40	0,2	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	4	3,50	0,02	20		Mg > Hm >> Hm - II		
E-188	Tayon, Área de Sierra Nevada	Mina Tayon	id.	<40	<0,2	<0,01	<0,01	0,01	0,12	5	0,50	0,02	<5		muy poco de veta pirita con cuarzo.		
J6A	Cordera oriental del Valle del Río Sonquiquay, sector la Fusta	La Fusta	Pirita, Limonita	<40	<0,2	<0,01	<0,01	<0,01	0,07	8	5,90	2,96	5		roca silicificada		
K4	Río Zanneco, Área de Sierra Nevada	id.	Limonitica	<40	<0,2	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	8	4,08	0,01	<5				
SJ-1	Río San José	Prospecto San José	Cobre y molibdeno	<40	0,2	0,12	<0,01	<0,01	0,07	9	4,28	0,02	<5				
SJ-3	id.	id.	id.	<40	2,9	0,53	<0,01	0,02	0,10	5	5,01	0,45	<5				

Nota : 1. Los análisis han sido hechos por vía húmeda.

2. Estos análisis han sido efectuados por Héctor Paredes R. y Carmen Espejo B en el laboratorio del I I G.

Número de muestra	Ubicación	Nombre de la zona mineralizada	Tipo de mena	Componentes											Observaciones
				Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Mn (%)	Mo (ppm)	Fe (%)	S (%)	As (ppm)	Sol.Cu (%)	
MP-1	Minas del Prado	Minas del Prado	Oro	18 (ppb)	1,1	<0,01	<0,01	0,01	0,04	7	4,81	0,21	30		
MP-2	id.	id.	id.	720 (ppm)	0,6	<0,01	<0,01	<0,01	0,07	19	4,97	1,03	8		
MP-3	id.	id.	id.	96 (ppm)	21	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	8	4,06	0,58	<5		

Nota : 1. Los análisis han sido hechos por vía húmeda.

2. Estos análisis han sido efectuados por Héctor Paredes R. y Carmen Espejo B en el laboratorio del I I G.

Tab. 4 Análisis Químico de Menas (continuar)

Ubicación	Nombre de la zona mineralizada
Area de la Mina Curacarel	Mina N° 1
Número de muestra	Cobre total (ppm)
MS - 1	470
- 2	230
- 3	70
- 4	50
- 5	130
- 6	0,15 %
- 7	0,13 %
- 8	0,79 %
- 9	0,42 %
- 10	0,20 %
- 11	750
- 12	300
- 13	90
- 14	0,10 %
- 15	0,39 %
- 16	0,38 %
- 17	0,16 %
- 18	0,53 %
- 19	370
- 20	470
- 21	120
- 22	420
- 23	880
- 24	210
- 25	140
- 26	0,10 %
- 27	120
- 28	100
- 29	0,74 %
- 30	2,98 %
- 31	3,25 %
- 32	2,54 %
- 33	2,32 %
- 34	270
- 35	430
- 36	820
- 37	8,10 %
- 38	0,18 %
- 39	960
- 40	0,24 %
- 41	250
- 42	0,12 %
- 43	0,32 %
- 44	0,12 %
- 45	560
- 46	0,66 %
- 47	240
- 48	630
- 49	210
- 50	40
- 51	20
- 52	20
- 53	60

Ubicación	Nombre de la zona mineralizada
Area de la Mina Curacarel	Mina N° 1
Número de muestra	Cobre total (ppm)
MS - 54	160
- 55	20
- 56	360
- 57	0,13 %
- 58	0,28 %
- 59	180
- 60	0,76 %
- 61	50
- 62	0,29 %
- 63	2,56 %
- 64	0,16 %
- 65	100
- 66	180
- 67	60
- 68	100
- 69	730
- 70	60
- 71	40
- 72	90
- 73	110
- 74	70
- 75	230
- 76	380
- 77	720
- 78	460
- 79	80
- 80	40
- 81	70
- 82	100
- 83	30
- 84	170
- 85	140
- 86	570
- 87	50
- 88	50
- 89	60
- 90	50
- 91	30
- 92	40
- 93	40
- 94	20
- 95	50
- 96	50
- 97	40
- 98	60
- 99	90
- 100	130
- 101	10
- 102	10
- 103	20
- 104	35
- 105	10
- 106	10

Ubicación	Nombre de la zona mineralizada
Area de la Mina Curacarel	Mina N° 2
Número de muestra	Cobre total (ppm)
MT - 1	0,26 %
- 2	0,31 %
- 3	0,26 %
- 4	0,60 %
- 5	0,43 %
- 6	0,83 %
- 7	1,60 %
- 8	1,00 %
- 9	19
- 10	150
- 11	150
- 12	170
- 13	90
- 14	460
- 15	0,79 %
- 16	110
- 17	510
- 18	0,35 %
- 19	0,73 %
- 20	0,66 %
- 21	0,68 %
- 22	0,63 %
- 23	0,84 %
- 24	0,23 %
- 25	0,21 %
- 26	230
- 27	0,35 %
- 28	0,15 %
- 29	40
- 30	100
- 31	530
- 32	0,15 %
- 33	0,51 %
- 34	2,60 %
- 35	4,46 %
- 36	2,00 %
- 37	0,14 %
- 38	0,10 %
- 39	320
- 40	90
- 41	210
- 42	200
- 43	50
- 44	120
- 45	10
- 46	10
- 47	< 10
- 48	< 10

Ubicación	Nombre de la zona mineralizada
Area de la Mina Curacarel	Laboreo N° 6
Número de muestra	Cobre total (ppm)
MO - 1	0,13 %
- 2	920
- 3	500
- 4	0,21 %
- 5	0,22 %
- 6	860
- 7	630
- 8	110
- 9	40
- 10	40
- 11	10
- 12	120
- 13	380
- 14	140
- 15	0,17 %
- 16	0,33 %
- 17	650
- 18	390
- 19	390

Area de la Mina Curacarel	Laboreo N° 7
MU - 1	840
- 2	0,13 %
- 3	450
- 4	100
- 5	190
- 6	100
- 7	90
- 8	490
- 9	40
- 10	100
- 11	70
- 12	80
- 13	100
- 14	180
- 15	260
- 16	340
- 17	50
- 18	50
- 19	30
- 20	30

Tab. 5 Resultado del Análisis Químico de los Sedimentos Fluviales

(1) Area del Río Queuco

Número de muestra	Elementos (ppm)							Número de muestra	Elementos (ppm)						
	Cu	Pb	Zn	Mn	Ag	Mo	As		Cu	Pb	Zn	Mn	Ag	Mo	As
GA - 01	62	< 10	57	635	< 1,0	1	20	GB - 36	33	< 10	23	190	< 1,0	1	5
- 02	41	< 10	59	653	1,0	1	5	- 37	27	< 10	25	207	< 1,0	1	< 5
- 03	43	10	75	638	1,0	1	5	- 38	15	10	31	250	< 1,0	2	< 5
- 04	29	10	80	570	1,0	1	5	- 39	13	10	25	268	< 1,0	1	5
- 05	37	< 10	82	680	< 1,0	2	5	- 40	49	10	51	375	< 1,0	1	5
- 06	93	11	118	570	< 1,0	2	5	- 41	23	< 10	28	238	< 1,0	1	5
- 07	45	< 10	46	424	< 1,0	1	5	- 42	14	10	25	210	1,0	1	< 5
- 08	46	10	46	450	< 1,0	1	5	- 43	16	< 10	26	256	< 1,0	1	< 5
- 09	34	10	55	692	< 1,0	2	5	- 44	14	10	23	225	< 1,0	1	5
- 10	27	< 10	47	410	< 1,0	1	5	- 45	10	< 10	22	200	< 1,0	1	< 5
- 11	41	< 10	35	370	< 1,0	2	5	- 46	10	< 10	20	187	< 1,0	1	< 5
- 12	39	< 10	76	733	< 1,0	1	5	- 47	31	< 10	36	270	< 1,0	1	5
- 13	46	10	65	913	< 1,0	1	5	- 48	31	< 10	53	260	< 1,0	1	< 5
- 14	14	< 10	35	525	< 1,0	1	5	- 49	35	< 10	52	220	< 1,0	1	< 5
- 15	18	10	30	440	< 1,0	2	5	- 50	60	< 10	41	255	< 1,0	1	< 5
- 16	40	< 10	79	845	< 1,0	1	5	- 51	53	< 10	39	270	< 1,0	< 1	< 5
- 17	31	< 10	86	876	< 1,0	2	5	- 52	25	13	72	603	< 1,0	< 1	< 5
- 18	41	< 10	41	615	< 1,0	2	5	- 53	19	11	71	530	< 1,0	1	< 5
- 19	27	< 10	85	760	< 1,0	3	5	- 54	10	< 10	49	700	< 1,0	1	< 5
- 20	29	< 10	124	670	< 1,0	3	5	- 55	17	< 10	50	541	< 1,0	1	< 5
- 21	35	< 10	86	760	< 1,0	1	5	- 56	17	< 10	35	430	1,0	1	< 5
- 22	51	10	61	825	< 1,0	2	5	- 57	161	27	188	726	< 1,0	2	< 5
- 23	67	< 10	58	910	< 1,0	3	5	- 58	19	< 10	41	422	< 1,0	1	< 5
- 24	35	< 10	65	826	< 1,0	2	5	- 59	13	11	71	535	< 1,0	2	< 5
- 25	52	10	64	806	< 1,0	2	5	- 60	39	13	77	685	< 1,0	1	< 5
- 26	59	< 10	64	835	< 1,0	1	5	- 61	12	< 10	46	401	< 1,0	1	< 5
- 27	87	< 10	137	876	< 1,0	3	5	- 62	39	30	119	626	< 1,0	< 1	5
- 28	38	< 10	67	715	< 1,0	1	5	- 63	22	30	92	566	< 1,0	< 1	5
- 29	72	< 10	66	770	< 1,0	3	5	- 63-A	19	10	35	400	< 1,0	< 1	< 5
- 30	67	< 10	74	897	< 1,0	2	5	- 64	37	< 10	70	993	< 1,0	< 1	< 5
- 31	443	< 10	70	870	< 1,0	1	5	- 65	40	< 10	73	805	< 1,0	1	< 5
- 32	54	< 10	65	886	< 1,0	3	5	- 66	53	< 10	73	965	< 1,0	1	< 5
- 33	53	< 10	61	794	< 1,0	3	5	- 67	42	< 10	76	800	< 1,0	1	< 5
- 34	165	12	66	985	< 1,0	3	5	- 68	23	< 10	65	690	< 1,0	< 1	< 5
								- 69	40	< 10	90	1.040	< 1,0	< 1	< 5
GB - 01	38	< 10	77	775	< 1,0	2	5	- 70	42	< 10	71	828	< 1,0	2	5
- 02	27	< 10	47	440	< 1,0	2	5	- 71	45	< 10	75	980	< 1,0	1	< 5
- 03	36	< 10	84	755	< 1,0	2	5	- 72	45	< 10	83	890	< 1,0	1	5
- 04	38	< 10	144	1.260	< 1,0	1	5	- 73	37	< 10	77	748	< 1,0	1	< 5
- 05	56	< 10	77	812	< 1,0	1	5	- 74	48	< 10	50	880	< 1,0	1	5
- 06	43	< 10	67	750	< 1,0	1	5	- 75	36	< 10	47	594	< 1,0	1	< 5
- 07	37	< 10	67	625	< 1,0	2	5	- 76	31	< 10	49	580	< 1,0	1	< 5
- 08	52	< 10	65	695	< 1,0	2	5	- 77	37	< 10	185	960	< 1,0	1	5
- 09	20	< 10	26	257	< 1,0	1	5	- 78	37	< 10	81	703	< 1,0	1	5
- 10	16	< 10	27	304	< 1,0	2	5	- 79	36	< 10	91	1.050	< 1,0	1	5
- 11	26	< 10	23	213	< 1,0	1	5	- 80	32	< 10	79	840	< 1,0	1	5
- 12	17	< 10	23	243	< 1,0	2	5	- 81	33	< 10	80	1.000	< 1,0	2	5
- 13	25	< 10	26	200	< 1,0	3	5	- 82	28	< 10	81	680	< 1,0	2	5
- 14	12	< 10	27	301	< 1,0	1	5								
- 15	10	< 10	20	237	< 1,0	1	5								
- 16	11	< 10	31	347	< 1,0	2	5	GC - 01	98	< 10	50	780	< 1,0	4	15
- 17	13	< 10	34	385	< 1,0	2	5	- 02	72	< 10	97	900	< 1,0	2	10
- 18	55	11	63	770	< 1,0	2	5	- 03	75	< 10	82	840	< 1,0	2	10
- 19	48	10	735	1.530	< 1,0	3	5	- 04	51	< 10	41	410	< 1,0	1	5
- 20	11	< 10	24	286	< 1,0	2	5	- 05	69	< 10	77	740	1,0	3	5
- 21	18	< 10	33	385	< 1,0	1	5	- 06	40	< 10	48	535	< 1,0	2	5
- 22	39	10	46	376	< 1,0	1	5	- 07	54	< 10	58	950	< 1,0	1	5
- 23	29	< 10	54	295	< 1,0	3	5	- 08	43	< 10	57	965	< 1,0	4	5
- 24	53	< 10	73	474	< 1,0	1	5	- 09	61	< 10	60	1.400	< 1,0	3	5
- 25	35	< 10	60	440	< 1,0	1	5	- 10	38	< 10	45	435	< 1,0	1	5
- 26	60	10	43	402	< 1,0	< 1	5	- 11	32	< 10	34	272	< 1,0	1	< 5
- 27	23	< 10	36	392	< 1,0	1	5	- 12	60	< 10	58	478	< 1,0	2	< 5
- 28	55	< 10	54	434	< 1,0	< 1	5	- 13	49	< 10	61	670	< 1,0	1	5
- 29	7	10	24	290	< 1,0	1	5	- 14	60	13	58	615	< 1,0	3	< 5
- 30	49	< 10	41	330	< 1,0	< 1	5	- 15	52	< 10	53	745	< 1,0	1	5
- 31	46	< 10	49	425	< 1,0	2	5	- 16	70	11	55	1.240	< 1,0	4	5
- 32	80	10	107	600	< 1,0	1	5	- 17	77	< 10	42	500	< 1,0	3	5
- 33	37	< 10	36	338	< 1,0	1	5	- 18	36	37	132	865	< 1,0	3	5
- 34	6	< 10	16	170	< 1,0	< 1	5	- 19	55	65	170	507	< 1,0	1	10
- 35	32	< 10	39	300	< 1,0	2	5	- 20	30	20	99	625	< 1,0	1	5

Número de muestra	Elementos (ppm)							Número de muestra	Elementos (ppm)						
	Cu	Pb	Zn	Mn	Ag	Mo	As		Cu	Pb	Zn	Mn	Ag	Mo	As
GC - 21	17	<10	23	195	<1,0	<1	<5	FS - 36	58	<10	80	680	<1,0	1	<5
- 22	32	<10	27	195	<1,0	<1	<5	- 37	44	<10	55	740	<1,0	2	<5
- 23	15	<10	22	155	<1,0	1	<5	- 38	36	<10	74	1.070	<1,0	4	<5
- 24	29	10	35	280	<1,0	3	<5	- 39	48	<10	72	890	<1,0	4	<5
- 25	22	<10	27	230	<1,0	2	<5	- 40	42	<10	73	840	<1,0	3	<5
- 26	67	10	40	490	1,0	3	<5	- 41	34	<10	71	870	<1,0	3	<5
- 27	27	20	60	464	<1,0	2	<5	- 42	64	<10	93	1.160	<1,0	3	<5
- 28	23	10	39	400	1,0	1	<5	- 43	50	<10	78	1.000	<1,0	3	<5
- 29	17	<10	44	420	<1,0	2	20	- 44	47	10	68	680	<1,0	1	<5
- 30	10	10	30	330	<1,0	3	<5	- 45	38	11	75	810	<1,0	3	<5
- 31	14	<10	38	384	<1,0	2	<5	- 46	43	10	73	910	<1,0	2	<5
- 32	18	<10	21	244	<1,0	2	<5	- 47	50	10	73	900	<1,0	3	<5
- 33	22	<10	24	260	<1,0	1	<5	- 48	51	<10	97	1.040	<1,0	3	<5
- 34	35	10	89	998	<1,0	3	<5	- 49	51	<10	85	960	<1,0	2	<5
- 35	52	<10	32	335	<1,0	3	<5	- 50	43	<10	63	530	<1,0	2	<5
- 36	32	13	47	425	<1,0	3	<5	- 51	46	<10	63	640	<1,0	1	<5
- 37	29	<10	48	446	<1,0	3	<5	- 52	77	<10	75	690	<1,0	<1	<5
- 38	52	<10	28	315	<1,0	3	<5	- 53	30	<10	63	660	<1,0	3	<5
- 39	50	<10	51	412	<1,0	3	<5	- 54	39	<10	68	850	<1,0	4	<5
- 40	63	<10	50	418	<1,0	2	<5	- 55	23	<10	49	530	11	2	<5
- 41	43	<10	37	363	<1,0	3	<5	- 56	33	<10	52	600	2,5	3	<5
- 42	39	<10	69	620	<1,0	4	<5	- 57	18	<10	49	360	<1,0	2	<5
- 43	38	10	41	360	<1,0	1	<5	- 58	23	<10	34	420	<1,0	<1	<5
- 44	30	10	40	370	<1,0	3	<5	- 59	33	<10	88	900	<1,0	1	<5
- 45	47	10	65	740	<1,0	3	<5	- 60	30	<10	111	890	<1,0	2	<5
- 46	38	<10	74	930	<1,0	2	<5	- 61	22	<10	71	920	<1,0	3	<5
- 47	38	<10	82	970	<1,0	3	<5	- 62	37	<10	81	580	<1,0	2	<5
- 48	33	<10	155	1.020	<1,0	3	<5	- 63	32	<10	66	810	<1,0	3	<5
- 49	28	<10	79	880	<1,0	1	<5	- 64	35	<10	64	780	<1,0	3	<5
- 50	33	<10	69	840	<1,0	2	25	- 65	50	<10	71	920	<1,0	3	<5
- 51	33	<10	75	875	<1,0	3	20	- 66	47	<10	58	880	<1,0	3	<5
- 52	61	<10	65	960	<1,0	3	<5	- 67	33	<10	64	560	61	1	5
								- 68	39	<10	52	500	<1,0	3	25
								- 69	28	<10	52	540	<1,0	3	5
								- 70	38	<10	64	780	<1,0	3	<5
FS - 01	51	<10	58	640	<1,0	2	<5	- 71	46	<10	82	940	<1,0	2	<5
- 02	43	<10	54	1.030	<1,0	2	<5	- 72	51	11	69	670	<1,0	2	10
- 03	47	<10	65	734	<1,0	1	<5	- 73	49	<10	86	890	<1,0	2	<5
- 04	67	15	70	925	<1,0	1	<5	- 74	47	<10	82	800	<1,0	2	<5
- 05	32	<10	41	810	<1,0	10	<5	- 75	39	<10	90	1.060	<1,0	2	<5
- 06	36	<10	69	757	<1,0	2	<5	- 76	26	<10	81	900	<1,0	<1	125
- 07	51	<10	57	946	<1,0	3	<5	- 77	46	42	77	1.080	<1,0	2	50
- 08	85	<10	67	980	<1,0	1	<5	- 78	47	<10	85	1.140	<1,0	2	50
- 09	112	<10	69	900	<1,0	1	<5	- 79	38	<10	86	1.030	<1,0	3	<5
- 10	53	<10	63	867	<1,0	2	<5	- 80	39	<10	92	960	<1,0	3	15
- 11	108	<10	59	1.050	<1,0	2	<5	- 81	71	15	94	1.100	<1,0	3	<5
- 12	144	<10	71	645	<1,0	2	<5	- 82	36	15	80	1.030	<1,0	2	20
- 13	97	<10	68	820	<1,0	1	<5	- 83	34	<10	82	1.040	<1,0	2	<5
- 14	72	15	84	940	<1,0	3	15	- 84	44	<10	66	680	<1,0	2	<5
- 15	50	<10	62	686	<1,0	1	<5	- 85	90	32	95	670	<1,0	3	50
- 16	73	<10	68	636	<1,0	1	<5	- 86	62	25	73	630	<1,0	3	30
- 17	69	<10	61	768	<1,0	5	<5	- 87	26	20	88	1.210	<1,0	2	10
- 18	52	10	70	1.070	<1,0	3	<5	- 88	41	<10	95	1.270	<1,0	3	15
- 19	62	<10	78	1.190	<1,0	4	<5	- 89	22	<10	67	920	<1,0	1	5
- 20	53	<10	87	950	<1,0	2	<5	- 90	27	<10	66	1.000	<1,0	2	20
- 21	37	<10	77	1.430	<1,0	3	<5	- 91	23	<15	63	950	<1,0	<1	75
- 22	41	15	90	1.570	<1,0	4	<5	- 92	28	<15	51	550	<1,0	2	<5
- 23	34	<10	131	1.430	<1,0	<1	<5	- 93	26	<15	53	474	<1,0	4	50
- 24	52	<10	80	800	<1,0	1	<5	- 94	30	<15	64	625	<1,0	4	20
- 25	25	<10	62	620	<1,0	1	<5	- 95	43	<15	57	510	<1,0	2	<5
- 26	50	<10	74	980	<1,0	1	<5	- 96	37	<15	61	575	<1,0	3	<5
- 27	37	<10	66	620	<1,0	1	<5	- 97	33	<15	54	530	<1,0	2	10
- 28	34	<10	65	690	<1,0	3	<5	- 98	26	<15	33	303	<1,0	3	15
- 29	55	<10	75	900	<1,0	1	<5	- 99	21	<15	32	338	<1,0	2	<5
- 30	42	<10	75	800	<1,0	2	<5	-100	31	<15	53	640	<1,0	<1	<5
- 31	37	<10	71	750	<1,0	3	<5	-101	46	<15	73	810	<1,0	4	<5
- 32	39	<10	71	720	<1,0	3	<5	-102	78	<15	103	850	<1,0	2	<5
- 33	39	20	60	1.330	<1,0	1	<5	-103	615	<15	106	692	<1,0	7	<5
- 34	32	<10	84	390	<1,0	1	<5	-104	730	<15	63	595	<1,0	10	<5
- 35	37	18	130	1.120	<1,0	3	<5	-105	740	<15	65	632	<1,0	9	<5

Número de muestra	Elementos (ppm)							Número de muestra	Elementos (ppm)						
	Cu	Pb	Zn	Mn	Ag	Mo	As		Cu	Pb	Zn	Mn	Ag	Mo	As
FS -106	42	<15	97	950	<1,0	1	<5	GH - 51	44	<10	56	650	<1,0	2	<5
-107	28	<15	85	680	<1,0	2	<5	- 52	39	<10	59	530	<1,0	2	<5
-108	28	<15	92	740	1,0	2	5	- 53	31	<10	94	800	1,0	2	<5
-109	34	<15	49	540	<1,0	2	<5	- 54	53	10	87	1.060	<1,0	2	<5
-110	46	15	64	805	<1,0	2	<5	- 55	61	11	89	1.030	<1,0	2	<5
-111	19	<15	68	710	<1,0	2	<5	- 56	65	10	82	840	<1,0	2	<5
-112	25	15	81	630	<1,0	2	<5	- 57	57	<10	76	880	<1,0	2	<5
-113	31	<15	59	650	1,0	2	5	- 58	43	11	82	960	2,5	2	<5
-114	23	<15	76	675	1,0	1	<5	- 59	44	>10	75	930	<1,0	2	<5
-115	30	<15	56	735	<1,0	1	5	- 60	39	<10	76	640	<1,0	2	<5
-116	30	<15	78	750	1,0	4	<5	- 61	25	<10	49	490	<1,0	2	<5
-117	9	25	60	208	<1,0	2	<5	- 62	38	<10	85	1 070	<1,0	2	5
-118	45	15	56	685	<1,0	3	<5	- 63	27	<10	73	650	<1,0	2	<5
-119	32	15	55	490	1,0	2	<5	- 64	42	<10	40	520	<1,0	1	<5
-120	40	<15	57	620	1,0	2	<5	- 65	27	<10	38	500	<1,0	1	<5
-121	37	<15	82	970	<1,0	2	<5	- 66	37	<10	53	700	<1,0	1	5
GH - 01	24	>10	60	410	<1,0	1	<5	- 67	22	<10	52	550	<1,0	2	10
- 02	27	<10	73	780	<1,0	1	<5	- 68	36	<10	52	730	1,0	2	<5
- 03	25	<10	57	680	<1,0	1	<5	- 69	24	<10	70	560	<1,0	3	30
- 04	27	<10	68	680	<1,0	1	5	- 70	37	<10	87	1.000	<1,0	1	<5
- 05	29	>10	66	720	<1,0	2	5	- 71	28	<10	79	800	<1,0	2	<5
- 06	48	>10	74	800	<1,0	2	<5	- 72	37	<10	75	900	<1,0	1	5
- 07	37	<10	71	960	<1,0	2	<5								
- 08	29	<10	52	730	<1,0	2	<5								
- 09	74	18	78	890	<1,0	3	5								
- 10	20	<10	43	690	1,0	1	5								
- 11	20	10	49	640	<1,0	2	<5								
- 12	27	>10	89	1 040	<1,0	3	<5								
- 13	33	>10	85	920	<1,0	3	<5								
- 14	37	<10	72	860	<1,0	3	<5								
- 15	43	10	95	1 000	<1,0	3	5								
- 16	27	<10	92	690	<1,0	3	5								
- 17	34	>10	79	660	<1,0	2	<5								
- 18	30	<10	66	860	<1,0	2	5								
- 19	31	>10	58	880	<1,0	3	<5								
- 20	278	30	123	1.320	<1,0	3	<5								
- 21	26	<10	60	680	<1,0	1	<5								
- 22	21	<10	53	550	<1,0	1	<5								
- 23	15	<10	36	210	<1,0	3	<5								
- 24	18	<10	45	440	<1,0	1	<5								
- 25	26	10	75	820	1,0	3	<5								
- 26	19	>10	31	340	<1,0	2	<5								
- 27	25	10	71	730	<1,0	2	<5								
- 28	55	>10	82	920	1,0	2	<5								
- 29	45	10	100	1 110	<1,0	2	5								
- 30	56	10	86	1 020	<1,0	3	5								
- 31	54	10	100	1.090	<1,0	3	<5								
- 32	43	10	77	1.120	<1,0	3	<5								
- 33	67	>10	88	1.060	<1,0	2	<5								
- 34	46	<10	73	950	<1,0	3	<5								
- 35	53	10	68	710	1,0	2	<5								
- 36	32	>10	86	640	<1,0	2	<5								
- 37	46	10	79	1.000	<1,0	2	<5								
- 38	53	>10	102	860	<1,0	2	<5								
- 39	34	>10	69	640	<1,0	3	<5								
- 40	40	10	67	860	<1,0	2	<5								
- 41	52	>10	78	890	<1,0	2	<5								
- 42	104	10	72	960	<1,0	2	<5								
- 43	67	10	71	1.110	<1,0	2	<5								
- 44	36	10	58	700	1,0	2	<5								
- 45	40	>10	52	200	<1,0	2	<5								
- 46	36	>10	64	550	<1,0	2	10								
- 47	51	10	61	680	<1,0	2	5								
- 48	28	>10	56	540	<1,0	2	<5								
- 49	29	>10	62	680	<1,0	2	<5								
- 50	35	10	66	690	<1,0	2	5								

Tab. 5 Resultado del Análisis Químico de los Sedimentos Fluviales

(2) Area de Sierra Nevada

Número de muestra	Elementos (ppm)							Número de muestra	Elementos (ppm)						
	Cu	Pb	Zn	Mn	Ag	Mo	As		Cu	Pb	Zn	Mn	Ag	Mo	As
GD - 01	23	<10	39	250	<1,0	2	<5	GD - 74	32	<10	25	333	<1,0	1	<5
- 02	24	<10	60	440	<1,0	2	<5	- 75	37	<10	28	323	<1,0	1	<5
- 03	18	<10	48	340	1,0	1	<5	- 76	32	10	25	332	<1,0	2	<5
04	33	<10	39	450	<1,0	4	<5	- 77	30	<10	29	328	<1,0	<1	<5
- 05	23	<10	39	265	<1,0	3	<5	- 78	14	<10	15	160	<1,0	<1	<5
- 06	21	<10	36	140	<1,0	1	<5	- 79	20	<10	26	192	<1,0	1	5
- 07	17	<10	27	205	1,0	2	<5	- 80	24	<10	32	376	1,0	1	<5
- 08	22	<10	42	318	<1,0	1	<5	- 81	19	<10	35	185	<1,0	2	<5
- 09	21	10	42	330	<1,0	2	<5	- 82	14	<10	31	188	<1,0	1	<5
- 10	27	<10	46	440	<1,0	3	<5	- 83	17	<10	38	325	1,0	1	<5
- 11	22	<10	37	360	<1,0	3	<5	- 84	14	<10	26	205	<1,0	<1	<5
- 12	17	<10	57	418	<1,0	3	<5	- 85	24	<10	63	654	<1,0	<1	<5
- 13	23	<10	37	265	<1,0	3	<5	- 86	18	<10	41	372	<1,0	<1	<5
- 14	18	<10	49	397	<1,0	2	<5	- 87	21	<10	35	326	<1,0	1	<5
- 15	21	<10	34	240	<1,0	2	<5	- 88	42	<10	41	410	<1,0	1	<5
- 16	23	<10	36	230	<1,0	3	<5	- 89	27	<10	34	350	<1,0	<1	<5
- 17	20	<10	45	355	<1,0	2	<5	- 90	27	<10	34	360	<1,0	1	<5
- 18	20	<10	42	312	<1,0	3	<5	- 91	23	10	32	292	<1,0	<1	<5
- 19	28	<10	45	474	<1,0	2	<5								
- 20	28	<10	140	388	1,0	1	<5								
- 21	27	<10	45	950	<1,0	4	<5	GE - 01	29	<10	46	410	<1,0	3	<5
- 22	23	<10	39	320	<1,0	2	<5	- 02	37	10	52	335	<1,0	3	<5
- 23	19	<10	28	236	<1,0	2	<5	- 03	14	10	45	225	<1,0	2	<5
- 24	22	<10	31	270	<1,0	1	5	- 04	30	<10	40	277	<1,0	2	<5
- 25	21	<10	26	235	<1,0	1	<5	- 05	30	<10	39	295	<1,0	3	<5
- 26	31	<10	29	320	<1,0	1	25	- 06	27	<10	41	341	<1,0	3	5
- 27	20	<10	24	231	<1,0	<1	<5	- 07	18	<10	38	268	<1,0	2	<5
- 28	20	<10	45	264	<1,0	1	10	- 08	22	10	40	275	<1,0	2	<5
- 29	27	<10	29	580	<1,0	1	<5	- 09	21	<10	39	527	<1,0	1	<5
- 30	17	10	38	220	<1,0	1	<5	- 10	22	<10	48	297	<1,0	2	<5
- 31	16	<10	28	200	<1,0	1	<5	- 11	28	<10	54	349	<1,0	2	<5
- 32	50	<10	38	320	<1,0	1	<5	- 12	24	<10	65	350	<1,0	4	5
- 33	22	<10	37	334	<1,0	<1	<5	- 13	41	10	65	373	1,0	3	20
- 34	92	245	131	0,50%	<1,0	3	<5	- 14	29	<10	53	503	<1,0	4	<5
- 35	24	<10	47	305	<1,0	2	<5	- 15	30	<10	46	350	<1,0	3	<5
- 37	24	<10	30	294	<1,0	1	<5	- 16	18	10	41	357	<1,0	1	<5
- 40	48	<10	40	334	<1,0	3	<5	- 17	28	<10	41	365	<1,0	1	<5
- 41	135	<10	27	430	<1,0	444	5	- 18	22	<10	30	335	<1,0	3	<5
- 42	22	<10	40	345	<1,0	4	<5	- 19	22	<10	36	385	<1,0	3	<5
- 43	23	10	38	180	<1,0	3	<5	- 20	23	<10	36	350	<1,0	3	5
- 44	20	<10	38	354	<1,0	2	<5	- 21	31	<10	50	491	<1,0	4	<5
- 45	26	<10	33	238	<1,0	1	<5	- 22	18	<10	38	575	<1,0	2	<5
- 46	21	<10	62	590	<1,0	1	<5	- 23	30	<10	35	423	<1,0	1	<5
- 47	23	<10	36	410	<1,0	2	<5	- 24	27	<10	40	364	<1,0	3	<5
- 48	24	<10	38	346	<1,0	1	<5	- 25	40	<10	45	373	<1,0	4	<5
- 49	29	<10	41	424	<1,0	3	<5	- 26	37	<10	41	375	<1,0	3	<5
- 50	31	<10	38	413	<1,0	3	<5	- 27	27	<10	43	432	<1,0	3	<5
- 51	18	<10	38	242	<1,0	1	<5	- 28	26	<10	41	367	<1,0	3	<5
- 52	28	<10	36	383	<1,0	1	<5	- 29	23	<10	60	335	<1,0	2	<5
- 53	23	<10	38	295	<1,0	1	<5	- 30	20	<10	32	330	<1,0	2	<5
- 54	30	10	34	400	<1,0	1	<5	- 31	27	<10	52	426	<1,0	3	<5
- 55	32	<10	38	413	<1,0	2	<5	- 32	21	<10	35	403	<1,0	3	<5
- 56	26	<10	24	228	<1,0	1	<5	- 33	17	<10	38	333	<1,0	3	<5
57	30	<10	24	383	1,0	1	<5	- 34	17	<10	51	405	<1,0	3	<5
- 58	37	<10	28	390	<1,0	<1	<5	- 35	21	<10	39	384	<1,0	3	<5
- 59	28	10	29	260	<1,0	2	<5	- 36	20	<10	42	400	<1,0	3	<5
60	31	<10	33	390	<1,0	1	<5	- 37	24	12	48	468	<1,0	2	<5
- 61	29	<10	32	334	<1,0	3	<5	- 38	22	<10	34	375	<1,0	3	25
62	33	<10	33	320	<1,0	2	<5	- 39	34	<10	56	550	<1,0	3	<5
- 63	19	<10	35	232	<1,0	1	<5	- 40	21	<10	46	299	<1,0	2	<5
- 64	21	<10	47	304	<1,0	<1	<5	- 41	25	<10	52	302	<1,0	2	10
- 65	27	<10	27	334	<1,0	<1	<5	- 42	115	28	239	310	<1,0	3	<5
- 66	25	<10	24	200	<1,0	1	<5	- 43	24	<10	61	485	<1,0	2	30
- 67	36	<10	39	468	<1,0	1	<5	- 44	40	13	99	536	<1,0	3	125
- 68	41	<10	47	558	<1,0	1	<5	- 45	36	12	49	384	1,0	2	5
- 69	10	<10	14	145	<1,0	1	<5	- 46	37	10	49	444	<1,0	3	5
- 70	17	<10	38	258	<1,0	<1	<5	- 47	33	14	68	370	<1,0	4	25
- 71	14	<10	26	130	<1,0	<1	<5	- 48	34	<10	125	406	<1,0	3	25
- 72	20	<10	31	310	<1,0	<1	<5	- 49	57	13	195	507	<1,0	3	100
- 73	20	<10	30	328	1,0	<1	<5	- 50	27	<10	88	346	<1,0	3	<5

Número de muestra	Elementos (ppm)							Número de muestra	Elementos (ppm)						
	Cu	Pb	Zn	Mn	Ag	Mo	As		Cu	Pb	Zn	Mn	Ag	Mo	As
GE - 51	34	<10	114	426	1,0	3	20	GE -121	18	<10	51	350	<1,0	3	50
- 52	19	<10	38	358	<1,0	4	30	-122	20	<10	59	440	<1,0	2	10
- 53	26	<10	49	460	<1,0	3	<5	-123	23	<10	87	575	<1,0	3	25
- 54	28	<10	53	520	<1,0	4	5	-124	44	40	105	412	<1,0	2	125
- 55	24	<10	62	485	<1,0	4	5	-125	25	10	45	453	11	2	5
- 56	26	<10	67	560	<1,0	4	<5	-126	24	10	61	395	<1,0	3	5
- 57	28	<10	79	792	<1,0	3	<5								
- 58	26	<10	48	511	<1,0	3	<5								
- 59	23	10	47	545	<1,0	4	<5								
- 60	21	<10	52	580	<1,0	3	<5								
- 61	28	<10	38	468	1,0	3	5	GJ - 00	18	<10	70	410	<1,0	1	<5
- 62	20	10	29	326	<1,0	1	<5	- 01	14	10	44	190	<1,0	1	<5
- 63	23	10	57	576	<1,0	3	<5	- 02	19	<10	42	290	<1,0	1	<5
- 64	24	<10	38	481	<1,0	3	<5	- 03	23	<10	47	330	<1,0	1	15
- 65	19	<10	49	400	<1,0	1	<5	- 04	21	<10	45	320	<1,0	1	25
- 66	20	<10	39	343	<1,0	2	<5	- 05	20	<10	42	250	<1,0	<1	5
- 67	25	<10	55	750	<1,0	1	<5	- 06	15	<10	47	240	<1,0	1	<5
- 68	20	<10	91	380	<1,0	1	<5	- 07	19	<10	41	360	<1,0	2	5
- 69	40	11	136	495	<1,0	2	25	- 08	21	<10	53	320	<1,0	1	<5
- 70	21	<10	49	472	<1,0	2	<5	- 09	23	<10	60	370	<1,0	2	5
- 71	23	<10	49	940	<1,0	1	5	- 10	20	<10	61	560	<1,0	<1	5
- 72	19	<10	41	395	<1,0	2	<5	- 11	28	10	67	480	<1,0	1	5
- 73	21	<10	45	610	<1,0	2	<5	- 12	25	<10	94	750	<1,0	1	<5
- 74	14	10	27	1.230	<1,0	1	<5	- 13	23	<10	91	670	<1,0	1	5
- 75	19	<10	53	518	<1,0	1	<5	- 14	21	<10	89	660	<1,0	1	5
- 76	18	<10	38	558	<1,0	1	10	- 15	25	15	111	850	<1,0	2	<5
- 77	27	<10	81	675	<1,0	<1	10	- 16	27	<10	62	440	<1,0	<1	5
- 78	32	<10	43	646	<1,0	2	5	- 17	26	<10	59	520	<1,0	2	10
- 79	19	<10	43	635	<1,0	2	<5	- 18	22	<10	66	430	<1,0	2	25
- 80	25	<10	62	480	<1,0	1	30	- 19	24	10	53	320	<1,0	2	10
- 81	25	<10	40	495	<1,0	1	<5	- 20	21	10	51	280	<1,0	<1	<5
- 82	34	<10	192	485	<1,0	3	50	- 21	24	<10	47	330	1,0	<1	<5
- 83	19	<10	63	495	<1,0	1	<5	- 22	21	10	51	320	<1,0	1	5
- 84	31	<10	61	650	<1,0	1	<5	- 23	36	<10	49	530	<1,0	<1	<5
- 85	20	<10	43	412	<1,0	2	<5	- 24	21	10	51	340	<1,0	2	<5
- 86	30	<10	195	420	<1,0	3	50	- 25	24	<10	51	410	<1,0	1	<5
- 87	34	<10	145	530	<1,0	2	20	- 26	25	<10	48	460	<1,0	1	5
- 88	16	<10	36	240	<1,0	1	<5	- 27	33	<10	50	580	1,0	2	5
- 89	24	<10	145	393	<1,0	2	20	- 28	19	<10	57	450	<1,0	1	<5
- 90	37	<10	249	473	<1,0	4	50	- 29	62	17	74	970	<1,0	1	20
- 91	26	<10	46	530	<1,0	2	<5	- 30	41	<10	66	580	<1,0	2	5
- 92	21	<10	85	648	<1,0	1	<5	- 31	34	<10	50	530	<1,0	1	5
- 93	22	<10	146	500	<1,0	2	5	- 32	26	<10	77	460	1,0	2	5
- 94	25	<10	235	550	<1,0	3	5	- 33	28	<10	92	510	<1,0	3	5
- 95	19	<10	88	468	<1,0	1	<5	- 34	30	10	53	530	<1,0	1	<5
- 96	25	<10	51	480	<1,0	2	<5	- 35	40	<10	52	680	<1,0	2	<5
- 97	29	<10	53	520	<1,0	2	<5	- 36	98	<15	61	1.100	1,0	4	100
- 98	30	<10	59	698	<1,0	2	<5	- 37	27	<15	50	490	<1,0	2	5
- 99	47	<10	227	450	<1,0	5	25								
-100	19	<10	37	490	1,0	1	<5								
-101	30	<10	49	670	<1,0	3	<5	GK - 01	17	<10	53	370	1,0	1	5
-102	24	<10	49	520	<1,0	3	<5	- 02	18	<10	39	290	1,0	1	<5
-103	29	<10	42	567	<1,0	3	5	- 03	24	<10	48	340	<1,0	2	<5
-104	89	<10	44	420	<1,0	3	25	- 04	21	<10	40	370	<1,0	1	<5
-105	25	44	74	486	<1,0	2	50	- 05	21	<10	35	300	<1,0	<1	<5
-106	25	<10	48	468	<1,0	2	<5	- 06	39	<10	81	500	<1,0	4	5
-107	29	<10	51	410	<1,0	2	<5	- 07	24	<10	49	350	<1,0	1	5
-108	17	<10	41	270	<1,0	2	<5	- 08	28	<10	50	430	1,0	2	<5
-109	67	<10	39	266	<1,0	2	<5	- 09	24	<10	50	300	<1,0	2	<5
-110	20	<10	54	558	<1,0	1	<5	- 10	23	<10	40	270	<1,0	1	<5
-111	24	<10	45		1,0	1	<5	- 11	21	<10	39	310	<1,0	<1	<5
-112	21	<10	60	425	<1,0	1	<5	- 12	32	<10	41	450	<1,0	1	<5
-113	27	<10	63	665	<1,0	1	5	- 13	15	<10	38	230	<1,0	1	<5
-114	17	<10	40	305	<1,0	1	<5	- 14	22	<10	52	370	<1,0	<1	<5
-115	36	<10	64	548	<1,0	2	10	- 15	32	<10	57	640	<1,0	2	<5
-116	31	14	156	577	<1,0	2	10	- 16	26	<10	58	630	<1,0	1	<5
-117	26	<10	75	520	<1,0	1	<5	- 17	22	<10	61	780	<1,0	<1	<5
-118	49	<10	204	600	<1,0	3	25								
-119	31	<10	161	670	<1,0	1	15								
-120	28	<10	73	452	<1,0	1	25								

Número de muestra	Elementos (ppm)							Número de muestra	Elementos (ppm)						
	Cu	Pb	Zn	Mn	Ag	Mo	As		Cu	Pb	Zn	Mn	Ag	Mo	As
GL - 01	21	10	42	420	<1,0	1	5	GM - 16	33	<10	117	530	<1,0	2	30
- 02	23	<10	45	340	<1,0	1	<5	- 17	29	<10	65	680	<1,0	2	10
- 03	20	<10	51	360	<1,0	1	10	- 18	25	<10	108	410	<1,0	2	15
- 04	22	<10	44	370	<1,0	2	5	- 19	39	14	178	620	<1,0	4	150
- 05	19	<10	43	360	<1,0	2	10	- 20	20	<10	56	500	<1,0	<1	5
- 06	21	<10	43	300	<1,0	1	<5	- 21	27	<10	76	490	<1,0	<1	70
- 07	20	<10	36	200	<1,0	2	5	- 22	25	<10	73	480	<1,0	1	25
- 08	20	<10	34	320	<1,0	1	<5	- 23	22	<10	55	700	<1,0	4	5
- 09	41	<10	52	150	<1,0	2	<5	- 24	22	<10	53	370	<1,0	2	5
- 10	22	<10	45	340	<1,0	1	<5	- 25	27	<10	55	440	1,0	2	<5
- 11	22	<10	50	350	<1,0	1	<5	- 26	51	<10	63	430	<1,0	3	5
- 12	19	<10	38	350	<1,0	1	<5	- 27	42	<10	57	390	<1,0	2	<5
- 13	18	<10	50	250	<1,0	1	5	- 28	26	<10	55	480	<1,0	3	<5
- 14	30	<10	63	390	1,0	<1	5	- 29	16	<10	60	400	<1,0	3	<5
- 15	20	<10	55	260	<1,0	1	<5	- 30	17	<10	67	410	<1,0	2	<5
- 16	25	<10	48	330	<1,0	1	<5	- 31	37	<10	81	450	<1,0	3	<5
- 17	33	<10	51	450	<1,0	2	10	- 32	31	<10	54	810	<1,0	<1	<5
- 18	20	<10	41	340	<1,0	2	5	- 33	32	<10	47	600	<1,0	<1	<5
- 19	20	<10	39	340	<1,0	<1	5	- 34	27	<10	60	550	<1,0	2	<5
- 20	20	<10	43	340	<1,0	1	5	- 35	38	<10	70	670	<1,0	3	<5
- 21	25	<10	51	360	<1,0	<1	<5	- 36	30	<10	48	680	<1,0	1	<5
- 22	19	<10	38	340	<1,0	1	5	- 37	24	<10	69	650	<1,0	1	<5
- 23	16	<15	40	228	<1,0	<1	5	- 38	23	10	73	590	<1,0	2	<5
- 24	20	<15	34	283	<1,0	2	<5	- 39	27	<10	79	870	<1,0	1	<5
- 25	17	15	36	452	<1,0	<1	<5	- 40	25	<10	63	660	<1,0	1	<5
- 26	22	<15	21	285	<1,0	<1	<5	- 41	29	<10	54	540	<1,0	3	5
- 27	15	<15	33	248	<1,0	2	20	- 42	30	<10	70	660	<1,0	2	<5
- 28	16	<15	35	237	<1,0	2	20	- 43	26	<10	61	600	<1,0	2	<5
- 29	18	<15	36	318	<1,0	1	50	- 44	27	<10	53	580	<1,0	<1	<5
- 30	17	<15	32	295	<1,0	<1	5	- 45	24	<10	64	670	<1,0	1	<5
- 31	23	<15	48	276	<1,0	<1	<5	- 46	36	<10	63	1.370	<1,0	1	<5
- 32	19	<15	38	256	<1,0	1	5	- 47	21	<10	58	890	<1,0	1	<5
- 33	24	<15	30	310	<1,0	2	25	- 48	26	<10	61	710	<1,0	2	<5
- 34	23	<15	37	298	<1,0	1	30	- 49	22	<10	54	490	<1,0	2	<5
- 35	21	<15	32	247	<1,0	<1	5	- 50	22	<10	55	610	<1,0	1	<5
- 36	18	<15	32	200	<1,0	<1	<5	- 51	31	<10	52	680	<1,0	1	<5
- 37	18	<15	26	250	<1,0	<1	<5	- 52	34	10	55	800	<1,0	1	<5
- 38	17	<15	28	257	<1,0	<1	<5	- 53	28	<10	55	540	<1,0	1	5
- 39	19	<15	25	249	<1,0	<1	<5	- 54	27	<10	82	650	<1,0	3	10
- 40	25	<15	28	303	<1,0	2	5	- 55	24	10	62	570	<1,0	2	<5
- 41	17	<15	22	172	<1,0	<1	<5	- 56	24	<10	64	740	<1,0	1	<5
- 42	18	<15	39	275	<1,0	<1	<5	- 57	22	<10	47	520	<1,0	<1	<5
- 42-A	18	<15	26	306	<1,0	1	<5	- 58	20	<10	41	290	<1,0	1	<5
- 44	18	<15	28	267	<1,0	2	15	- 59	21	<10	50	250	<1,0	<1	<5
- 45	22	<15	39	331	<1,0	<1	<5	- 60	22	<10	59	340	<1,0	<1	<5
- 46	32	<15	44	515	<1,0	1	<5	- 61	23	<10	67	410	<1,0	1	<5
- 47	27	<15	35	448	<1,0	2	<5	- 62	19	<10	32	250	1,0	1	<5
- 48	31	<15	51	515	<1,0	1	<5	- 62-A	22	<10	47	280	<1,0	<1	5
- 49	22	<15	47	455	<1,0	1	<5	- 63	21	<10	34	320	<1,0	<1	5
- 50	21	<15	28	273	<1,0	2	<5	- 64	26	<10	42	290	<1,0	1	5
- 51	19	<15	36	242	<1,0	<1	<5	- 65	22	<10	45	270	<1,0	2	<5
- 52	18	<15	29	256	<1,0	1	<5	- 66	18	<10	44	220	<1,0	<1	5
- 53	19	<15	36	227	<1,0	1	<5	- 67	31	<10	42	440	<1,0	<1	<5
								- 68	25	<10	39	390	<1,0	<1	<5
								- 69	26	<10	37	380	<1,0	<1	<5
GM - 01	26	<10	55	450	<1,0	2	5	- 70	15	<10	36	180	<1,0	<1	<5
- 02	28	<10	42	500	<1,0	2	<5								
- 03	37	<10	50	450	<1,0	2	<5								
- 04	24	<10	53	270	<1,0	2	<5								
- 05	25	<10	45	330	<1,0	1	<5								
- 06	30	<10	51	400	<1,0	<1	<5	GO - 01	23	<10	46	380	<1,0	1	<5
- 07	32	<10	52	470	<1,0	2	<5	- 02	26	<10	44	420	<1,0	2	<5
- 08	20	<10	43	310	<1,0	1	<5	- 03	25	<15	59	420	<1,0	3	5
- 09	20	<10	40	350	<1,0	1	<5								
- 10	30	<10	62	690	<1,0	2	<5								
- 11	30	<10	51	600	<1,0	2	<5								
- 12	23	<10	57	510	<1,0	2	<5								
- 13	33	<10	56	800	<1,0	1	<5								
- 14	25	<10	64	500	<1,0	1	<5								
- 15	22	<10	72	630	<1,0	<1	<5								

Tab. 6 Resultado del Análisis Químico de los Muestras de Suelo en el Area de la Mina Curacarel

Número de muestra	Elementos (ppm)							Número de muestra	Elementos (ppm)						
	Cu	Pb	Zn	Mn	Ag	Mo	As		Cu	Pb	Zn	Mn	Ag	Mo	As
A - 00	74	<15	86	1.230	<1,0	2	5	250-E - 950-S	52	<10	66	1.210	<1,0	3	<5
- 50-N	40	<10	50	2.400	<1,0	2	<5	- 1000-S	46	<10	71	1.340	<1,0	2	<5
- 100-N	41	10	46	2.450	<1,0	3	<5	- 1050-S	44	<10	57	1.510	<1,0	2	<5
- 50-S	70	10	56	1.200	<1,0	2	<5	- 1100-S	108	15	54	1.360	1,0	3	<5
- 100-S	49	10	48	1.040	<1,0	3	<5	500-E - 450-S	61	<10	60	970	<1,0	3	<5
- 150-S	54	10	65	1.180	<1,0	2	5	- 500-S	63	<10	59	1.070	1,0	2	<5
- 200-S	45	<10	54	1.280	<1,0	2	<5	- 550-S	62	<10	51	960	<1,0	3	<5
- 250-S	72	<10	70	1.000	<1,0	2	<5	- 600-S	49	<10	47	1.080	<1,0	1	<5
- 300-S	66	<10	63	1.170	<1,0	2	<5	- 650-S	63	10	49	870	<1,0	1	5
- 350-S	67	<10	70	1.150	<1,0	2	5	- 700-S	55	10	54	1.230	<1,0	2	<5
- 400-S	64	<10	67	1.160	<1,0	3	<5	- 750-S	54	<10	51	1.010	<1,0	3	<5
- 450-S	50	10	62	1.400	<1,0	2	5	- 800-S	52	<10	57	1.200	1,5	1	<5
- 500-S	59	<10	57	1.200	<1,0	3	<5	- 850-S	44	<10	48	1.240	1,0	1	<5
- 550-S	82	<10	65	1.050	<1,0	3	25	- 900-S	46	<10	58	1.830	<1,0	2	<5
- 600-S	24	<10	83	1.250	<1,0	2	15	- 950-S	37	<10	44	830	<1,0	1	<5
- 650-S	46	10	56	1.520	<1,0	2	<5	- 1000-S	46	<10	43	740	<1,0	1	5
- 700-S	35	<10	50	1.130	<1,0	2	<5	- 1050-S	46	<10	47	1.000	<1,0	3	<5
- 750-S	56	10	50	1.080	<1,0	3	<5	- 1100-S	41	10	48	1.030	1,0	2	<5
- 800-S	28	15	112	1.550	<1,0	2	10	- 1150-S	29	26	53	1.130	1,0	2	<5
- 850-S	39	15	98	1.180	<1,0	3	10	00 - 50-N	70	<10	61	1.120	<1,0	2	<5
- 900-S	39	15	98	1.180	<1,0	3	10	- 80-N	28	40	90	1.550	<1,0	3	20
00 - 80-N	28	40	90	1.550	<1,0	3	20	- 100-N	64	40	84	1.030	<1,0	3	5
- 100-N	64	40	84	1.030	<1,0	3	5	- 150-N	74	13	63	1.030	<1,0	3	5
- 150-N	74	13	63	1.030	<1,0	3	5	- 200-N	75	15	64	1.140	<1,0	1	5
- 200-N	75	15	64	1.140	<1,0	1	5	- 250-N	66	<10	69	1.130	<1,0	2	5
- 250-N	66	<10	69	1.130	<1,0	2	5	- 300-N	55	<10	64	1.290	<1,0	3	<5
- 300-N	55	<10	64	1.290	<1,0	3	<5	- 350-N	41	<15	88	1.540	<1,0	3	5
- 350-N	41	<15	88	1.540	<1,0	3	5	- 400-N	42	<10	56	1.370	<1,0	3	5
- 400-N	42	<10	56	1.370	<1,0	3	5	- 450-N	12	15	75	1.170	<1,0	2	30
- 450-N	12	15	75	1.170	<1,0	2	30	750-E - 550-S	37	<10	53	740	1,0	1	5
- 500-N	100	15	92	1.560	<1,0	4	10	- 600-S	55	<10	52	1.100	<1,0	2	<5
- 550-N	175	<15	90	1.480	1,0	4	<5	- 650-S	29	<10	37	840	<1,0	2	<5
- 600-N	54	<15	81	1.250	<1,0	4	20	- 700-S	52	<10	60	1.700	<1,0	1	<5
- 650-N	65	<10	72	2.240	<1,0	3	20	- 750-S	31	<10	39	710	1,0	1	<5
- 700-N	58	<10	68	1.480	<1,0	2	20	- 800-S	41	<10	55	1.520	1,0	1	<5
- 750-N	58	<10	61	1.820	<1,0	1	20	- 850-S	45	<10	68	930	<1,0	1	5
- 800-N	76	<15	106	1.600	1,0	2	10	- 900-S	43	<10	51	1.610	1,0	3	5
- 850-N	66	<10	78	870	<1,0	1	10	- 950-S	31	15	54	750	1,0	2	5
- 900-N	66	<10	78	870	<1,0	1	10	- 1000-S	48	15	54	790	1,0	1	5
- 50-S	36	<10	64	970	<1,0	2	5	- 1050-S	49	15	48	860	1,0	2	5
- 100-S	64	<10	87	1.210	<1,0	3	<5	- 1100-S	45	15	46	1.880	<1,0	2	5
- 150-S	69	<10	64	1.170	<1,0	3	5	- 1150-S	43	15	37	770	1,0	1	5
- 200-S	53	<10	68	1.390	<1,0	2	<5	- 1200-S	21	<15	38	640	1,0	2	5
- 300-S	46	<10	69	1.450	<1,0	3	5	- 1250-S	18	12	35	850	1,0	1	5
- 350-S	50	<10	66	1.360	<1,0	3	5	- 1300-S	38	<15	62	660	1,0	2	<5
- 400-S	44	<10	54	1.180	<1,0	2	<5	- 1350-S	35	10	42	1.070	<1,0	1	5
- 450-S	47	10	54	1.290	<1,0	1	<5	- 1400-S	31	<10	44	1.090	<1,0	1	<5
- 500-S	78	<10	47	1.130	<1,0	1	<5	- 1450-S	40	95	266	950	1,0	2	5
- 550-S	47	10	54	1.290	<1,0	1	<5	- 1500-S	34	<10	42	1.080	1,0	1	<5
- 600-S	78	<10	47	1.130	<1,0	1	<5	- 1550-S	30	10	45	800	<1,0	1	5
- 650-S	47	10	54	1.290	<1,0	1	<5	250-E - 00-S	69	33	85	920	<1,0	1	<5
- 700-S	47	10	54	1.290	<1,0	1	<5	- 50-S	59	10	78	1.630	<1,0	2	5
- 750-S	47	10	54	1.290	<1,0	1	<5	- 100-S	53	10	60	920	<1,0	2	<5
- 800-S	47	10	54	1.290	<1,0	1	<5	- 150-S	76	65	86	3.200	<1,0	2	5
- 850-S	47	10	54	1.290	<1,0	1	<5	155-S	0,37%	1.710	390	2.600	7,6	4	10
- 900-S	47	10	54	1.290	<1,0	1	<5	- 200-S	46	<10	50	1.080	<1,0	1	5
- 950-S	47	10	54	1.290	<1,0	1	<5	- 250-S	50	<10	57	1.100	1,0	2	<5
- 1000-S	47	10	54	1.290	<1,0	1	<5	- 300-S	72	<10	66	840	<1,0	1	<5
- 1050-S	47	10	54	1.290	<1,0	1	<5	- 350-S	57	10	55	1.090	<1,0	2	5
- 1100-S	47	10	54	1.290	<1,0	1	<5	- 400-S	98	<10	55	920	<1,0	2	5
- 1150-S	47	10	54	1.290	<1,0	1	<5	- 450-S	236	<15	89	1.130	<1,0	2	5
- 1200-S	47	10	54	1.290	<1,0	1	<5	- 500-S	53	20	85	1.270	<1,0	3	15
- 1250-S	47	10	54	1.290	<1,0	1	<5	- 550-S	52	<10	56	1.100	<1,0	2	<5
- 1300-S	47	10	54	1.290	<1,0	1	<5	- 600-S	50	<10	58	1.080	<1,0	2	<5
- 1350-S	47	10	54	1.290	<1,0	1	<5	- 650-S	44	<10	50	1.080	<1,0	2	5
- 1400-S	47	10	54	1.290	<1,0	1	<5	- 700-S	39	<10	45	1.000	<1,0	1	<5
- 1450-S	47	10	54	1.290	<1,0	1	<5	- 750-S	34	22	136	2.000	<1,0	2	20
- 1500-S	47	10	54	1.290	<1,0	1	<5	- 800-S	33	15	130	2.000	1,0	1	5
- 1550-S	47	10	54	1.290	<1,0	1	<5	- 850-S	47	<10	50	1.150	<1,0	2	<5
- 1600-S	47	10	54	1.290	<1,0	1	<5	- 900-S	63	15	125	1.560	<1,0	3	10
- 1650-S	47	10	54	1.290	<1,0	1	<5	- 950-S	31	<10	52	1.170	<1,0	2	10
- 1700-S	47	10	54	1.290	<1,0	1	<5	- 1000-S	31	<10	52	1.170	<1,0	2	10

Número de muestra	Elementos (ppm)							Número de muestra	Elementos (ppm)						
	Cu	Pb	Zn	Mn	Ag	Mo	As		Cu	Pb	Zn	Mn	Ag	Mo	As
250-W															
-1050-S	17	15	74	810	<1,0	1	5	1000-W							
								-950-S	58	<10	63	1.210	1,0	1	<5
								-1000-S	64	<10	55	1.340	<1,0	2	<5
								-1050-S	51	<10	57	1.180	1,0	2	<5
								-1100-S	210	20	89	1.580	<1,0	3	20
								-1150-S	39	<10	58	940	1,0	1	<5
500-W								-1200-S	40	<10	55	1.100	<1,0	2	5
-50-S	58	<10	58	1.440	<1,0	2	<5								
-100-S	52	<10	64	1.120	<1,0	2	<5								
-150-S	63	15	106	1.320	<1,0	2	20								
-200-S	104	<10	71	1.340	<1,0	2	<5								
-250-S	81	<10	60	990	<1,0	2	<5								
-300-S	69	<10	52	930	<1,0	1	<5								
-350-S	59	10	75	1.360	1,0	1	<5								
-400-S	66	<10	63	1.260	<1,0	1	<5								
-450-S	66	<10	80	1.420	<1,0	2	<5								
-500-S	45	<10	68	1.310	<1,0	2	5								
-550-S	50	<10	64	1.140	<1,0	2	<5								
-600-S	63	<10	74	1.130	<1,0	2	5								
-650-S	44	<10	54	1.270	<1,0	2	5								
-700-S	46	<10	61	1.460	<1,0	2	<5								
-750-S	31	<10	54	1.280	<1,0	2	5								
-800-S	51	<10	58	1.330	<1,0	2	<5								
-850-S	48	<10	57	1.000	<1,0	1	<5								
-900-S	58	<10	62	1.010	<1,0	1	<5								
-950-S	37	15	64	890	<1,0	3	15								
-1000-S	200	<10	53	1.020	1,0	1	<5								
-1050-S	46	10	55	1.110	<1,0	2	<5								
750-W															
-0-S	65	10	55	1.130	<1,0	2	<5								
-50-S	34	<10	57	840	<1,0	2	<5								
-100-S	53	<10	61	770	<1,0	2	<5								
-150-S	46	<10	50	1.980	<1,0	2	<5								
-200-S	83	<10	69	1.270	<1,0	2	<5								
-200-S	51	<10	51	1.040	<1,0	2	5								
-300-S	56	<10	64	950	<1,0	1	<5								
-350-S	62	<10	68	860	<1,0	1	<5								
-400-S	50	<10	48	930	<1,0	1	5								
-450-S	47	<10	50	1.360	<1,0	2	5								
-500-S	55	<10	57	1.080	<1,0	2	10								
-550-S	96	10	72	890	<1,0	1	5								
-600-S	34	15	90	1.120	<1,0	2	10								
-650-S	26	17	82	1.200	<1,0	2	20								
-700-S	43	<10	44	1.000	<1,0	1	5								
-750-S	55	<10	49	1.170	<1,0	2	5								
-800-S	70	<10	58	950	<1,0	2	<5								
-850-S	105	<10	45	830	<1,0	2	<5								
-900-S	116	12	66	1.050	<1,0	2	<5								
-950-S	65	<10	54	710	<1,0	1	5								
-1000-S	179	20	111	1.650	<1,0	3	25								
1000-W															
-200-S	77	10	63	780	<1,0	1	<5								
-250-S	39	<15	185	1.580	<1,0	2	<5								
-300-S	54	<10	74	640	<1,0	2	<5								
-350-S	46	10	69	930	<1,0	2	<5								
-400-S	50	10	58	860	<1,0	2	<5								
-450-S	43	<10	62	780	<1,0	2	<5								
-500-S	39	<10	55	1.640	<1,0	2	<5								
-550-S	41	<10	53	550	<1,0	1	<5								
-600-S	22	15	39	680	<1,0	2	<5								
-650-S	27	<15	78	930	<1,0	2	<5								
-700-S	62	16	106	1.360	<1,0	2	<5								
-750-S	14	15	42	690	<1,0	2	<5								
-800-S	15	15	50	820	1,0	1	<5								
-850-S	12	<15	43	680	<1,0	2	<5								
-900-S	42	<10	65	1.250	1,0	1	<5								

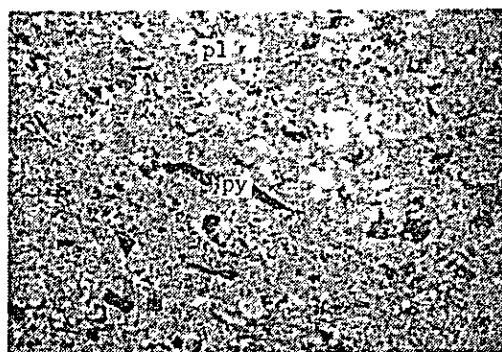
Tab. 7 Análisis Químico de Roca Total

Número de muestra	Ubicación	Roca	Componentes (%)																
			SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FesO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O'	H ₂ O'	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	CO ₂	C	S	Suma Total
D-80	Area del Prospecto Galletué (Area de Sierra Nevada)	Granodiorita (Batolito de Galletué)	64,65	16,72	1,10	3,38	1,54	5,25	3,65	1,65	0,96	0,14	0,43	0,19	0,10	0,14	0,00	0,03	99,93
D-108	id.	Tonalita (id.)	59,66	17,59	1,97	4,12	1,56	6,62	3,26	1,71	1,31	0,22	0,69	0,24	0,13	0,08	0,00	0,00	99,49
E-5	Río Quinquén (id.)	Tonalita (id.)	61,22	17,02	1,55	4,41	2,51	6,09	3,46	1,92	0,91	0,11	0,63	0,23	0,12	0,01	0,00	0,01	100,19
E-56	Cordillera Galletué (id.)	Granodiorita (Stock del Río Paule)	64,66	16,63	1,34	3,58	2,11	4,09	3,42	2,31	0,68	0,17	0,57	0,21	0,10	0,06	0,00	0,00	99,96
E-131	Río Pacumto (id.)	Microdiorita cuar- ciferá (Stock del Río Pacumto)	50,15	18,65	4,47	6,01	4,16	10,39	2,70	1,06	1,35	0,11	0,79	0,29	0,19	0,01	0,00	0,01	100,33
E-176	Cordillera Lafrancura (id.)	Granodiorita (Stock del Río Paule)	62,81	16,94	0,58	4,87	2,01	4,31	3,59	1,93	1,79	0,11	0,37	0,24	0,11	0,00	0,00	0,01	99,97
J-31	Al sur-este de la Fusta (id.)	Tonalita (Batolito de Galletué)	61,18	17,01	1,81	4,32	2,34	6,02	3,58	2,05	0,67	0,10	0,51	0,25	0,12	0,00	0,00	0,01	100,03
K-3	Valle los Truenos (id.)	id.	56,13	17,79	3,88	3,66	2,75	5,61	4,12	2,31	1,80	0,11	0,78	0,30	0,16	0,00	0,00	0,00	99,50
K-15	Río Zanucco (id.)	id.	59,60	16,94	1,56	4,82	3,20	6,71	3,30	1,65	1,11	0,17	0,56	0,25	0,12	0,00	0,00	0,00	100,02
K-81	Río Nirreco (id.)	Granodiorita (Batolito de Galletué)	66,07	16,39	1,21	3,17	1,11	5,26	3,61	1,92	0,43	0,11	0,36	0,22	0,10	0,00	0,00	0,00	100,29
F-36	Pitral (Area del Río Queuco)	Diorita porfírica	43,92	27,65	1,13	3,59	1,89	15,21	1,07	0,29	1,98	0,11	0,03	0,11	0,09	0,00	0,00	0,06	100,43
F-36A	id.	Diorita de hornblenda	43,77	27,65	0,99	3,91	1,51	15,05	1,23	0,21	2,12	0,13	0,03	0,10	0,09	0,00	0,00	0,03	99,85
N-1	Estero Cañicura (id.)	Tonalita	65,62	16,00	1,28	3,81	1,61	4,91	3,68	1,98	0,12	0,18	0,56	0,21	0,09	0,00	0,00	0,00	100,35
N-2	Estero Veta de Cobre (id.)	Granodiorita	67,83	16,82	1,10	2,90	0,88	2,76	3,57	2,35	1,10	0,25	0,15	0,21	0,08	0,00	0,00	0,00	100,30
N-3	Estero Azul Grande (id.)	id.	65,37	17,92	1,46	3,02	1,01	3,55	2,82	3,17	1,18	0,12	0,20	0,21	0,15	0,05	0,00	0,00	100,23
N-4	Curucarel (id.)	Diorita	48,17	19,18	2,61	6,48	7,37	6,63	3,38	1,01	2,89	0,44	0,81	0,26	0,15	0,10	0,00	0,00	99,51

Nota : Estos análisis han sido efectuados por Héctor Paredes R. en el laboratorio del IIG.

Fig. 1 Microfotos de las Secciones Transparentes

(1) Area del Río Queuco



- 1) Nombre de la roca : Brecha tobacea alterada
Número de la muestra : RA-31

pl : plagioclasa
py : pirita

0 1,0mm

Nicoles paralelos

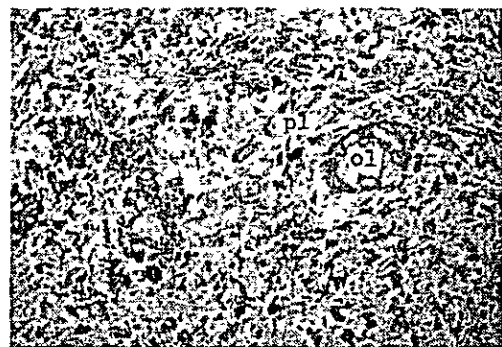


- 2) Nombre de la roca : Meta-andesita
Número de la muestra : RA-32

ser : sericita
ca : calcita

0 1,0mm

Nicoles cruzados

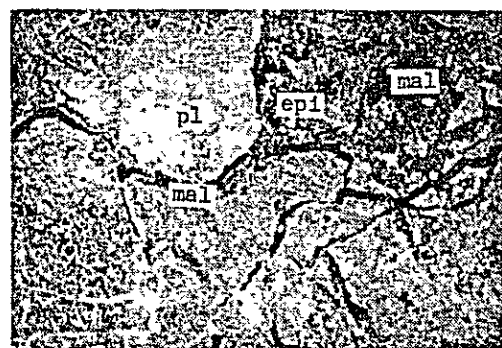


- 3) Nombre de la roca : Basalto
Número de la muestra : RA-63

pl : plagioclasa
ol : olivina

0 1,0mm

Nicoles paralelos

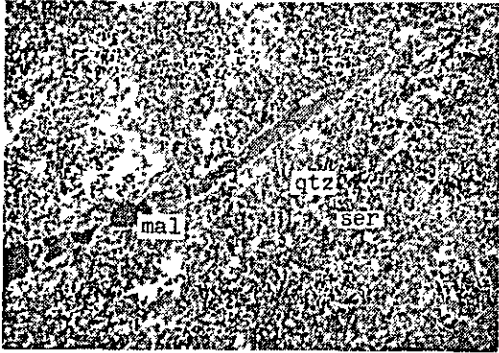


- 4) Nombre de la roca : Brecha tobacea alterada
Número de la muestra : RA-81

pl : plagioclasa
epi : epidota
mal : malaquita

0 1,0mm

Nicoles paralelos

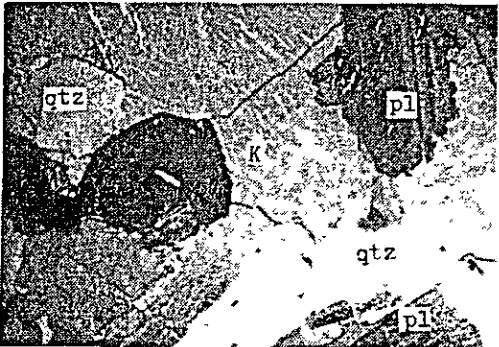


- 5) Nombre de la roca : Brecha tobacea silicificada
 Número de la muestra : RA-83

qtz : cuarzo
 ser : sericita
 mal : malaquita

0 1,0mm

Nicoles paralelos



- 6) Nombre de la roca : Granodiorita
 Número de la muestra : RA-104

qtz : cuarzo
 pl : plagioclasa
 K : feldespato patásico

0 1,0mm

Nicoles cruzados



- 7) Nombre de la roca : Meta-andesita
 Número de la muestra : RA-111

pl : plagioclasa

0 1,0mm

Nicoles cruzados

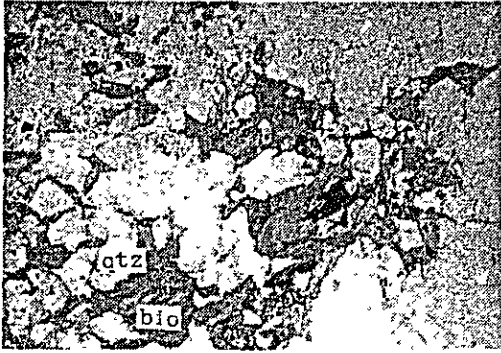


- 8) Nombre de la roca : Roca alterada
 Número de la muestra : RA-151-2

qtz : cuarzo

0 1,0mm

Nicoles cruzados

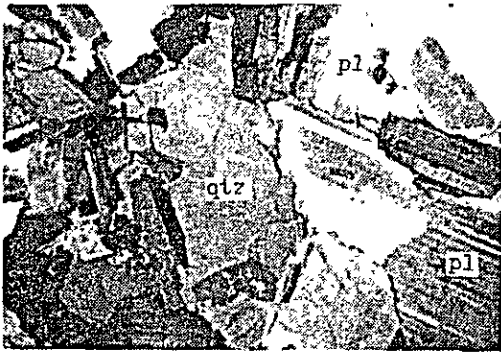


- 9) Nombre de la roca : Granodiorita
Número de la muestra : B-14

qtz : cuarzo
bio : biotita

0 1,0mm

Nicoles paralelos

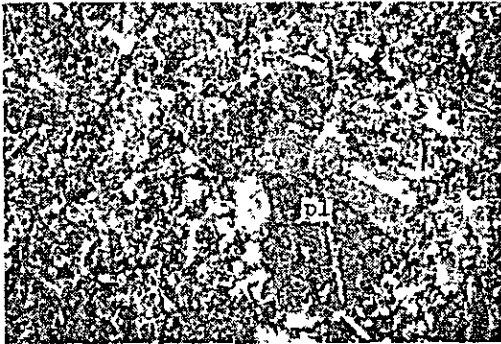


- 10) Nombre de la roca : Tonalita
Número de la muestra : B-48

qtz : cuarzo
pl : plagioclasa

0 1,0mm

Nicoles cruzados

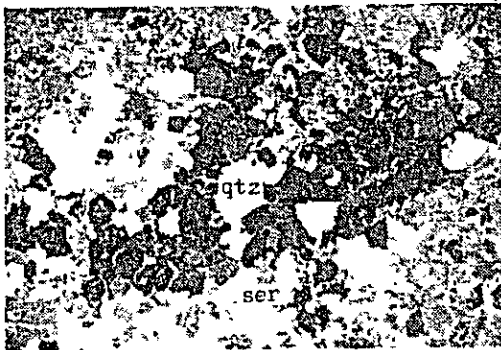


- 11) Nombre de la roca : Meta-andesita
Número de la muestra : B-57

pl : plagioclasa

0 1,0mm

Nicoles cruzados



- 12) Nombre de la roca : Granodiorita
alterada
Número de la muestra : B-152-1

qtz : cuarzo
ser : sericita

0 1,0mm

Nicoles cruzados

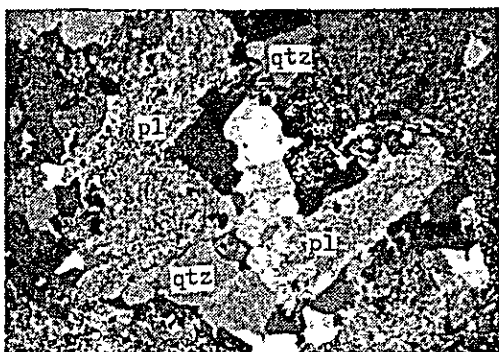


13) Nombre de la roca : Granodiorita alterada
Número de la muestra : B-153-1

qtz : cuarzo
bio : biotita

0 1,0mm

Nicoles cruzados

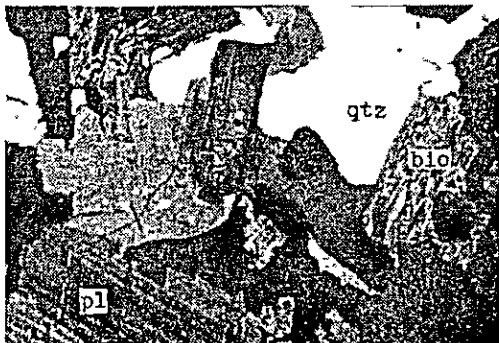


14) Nombre de la roca : Granodiorita alterada
Número de la muestra : B-154-1

qtz : cuarzo
pl : plagioclasa

0 1,0mm

Nicoles cruzados



15) Nombre de la roca : Granodiorita
Número de la muestra : B-155

qtz : cuarzo
pl : plagioclasa
bio : biotita

0 1,0mm

Nicoles cruzados



16) Nombre de la roca : Latita cuar-cífera
Número de la muestra : C-24

pl : plagioclasa

0 1,0mm

Nicoles cruzados

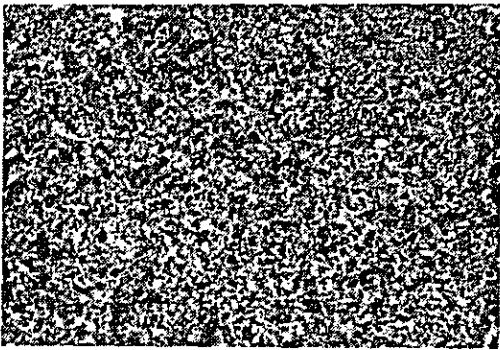


17) Nombre de la roca : Andesita
Número de la muestra : C-31

pl : plagioclasa
cl : clorita

0 1,0mm

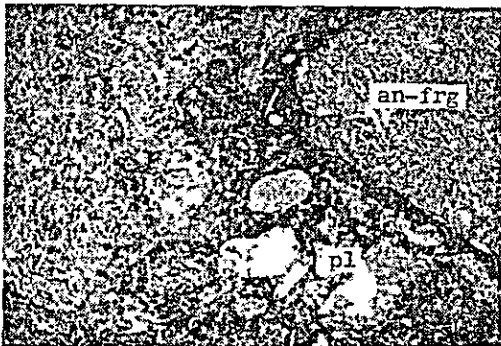
Nicoles cruzados



18) Nombre de la roca : Toba de cristales
Número de la muestra : C-160

0 1,0mm

Nicoles cruzados



19) Nombre de la roca : Andesita brechosa
Número de la muestra : C-161

pl : plagioclasa
an-frg : fragmento de andesita

0 1,0mm

Nicoles cruzados



20) Nombre de la roca : Arenisca
brechosa
Número de la muestra : C-182

an-frg : fragmento de andesita

0 1,0mm

Nicoles cruzados



21) Nombre de la roca : Lamprófiro
 Número de la muestra : F-2

pl : plagioclasa
 anf : anfíbola

0 1,0mm

Nicoles cruzados



22) Nombre de la roca : Diorita
 Número de la muestra : F-8

pl : plagioclasa
 anf : anfíbola

0 1,0mm

Nicoles cruzados



23) Nombre de la roca : Tonalita
 Número de la muestra : F-11

qtz : cuarzo
 pl : plagioclasa

0 1,0mm

Nicoles cruzados

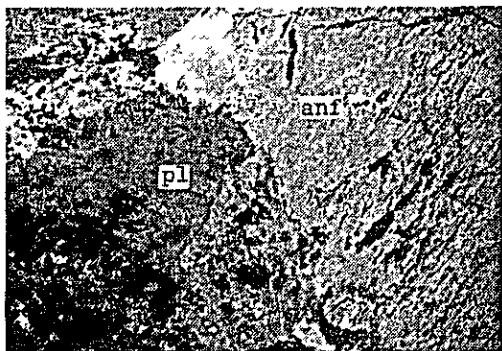


24) Nombre de la roca : Basalto
 Número de la muestra : F-24A

pl : plagioclasa

0 1,0mm

Nicoles cruzados



25) Nombre de la roca : Diorita de anfíbola
Número de la muestra : F-30A

pl : plagioclasa
anf : anfíbola

0 1,0mm

Nicoles cruzados



26) Nombre de la roca : Diorita de anfíbola
Número de la muestra : F-30C

pl : plagioclasa

0 1,0mm

Nicoles cruzados

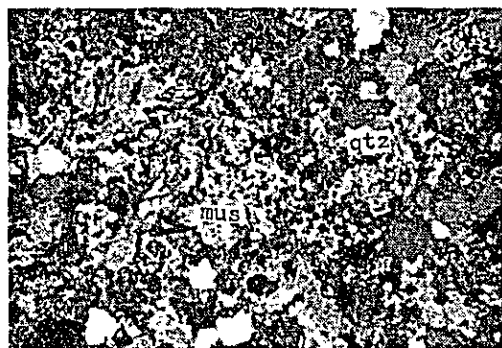


27) Nombre de la roca : Diorita porfírica
Número de la muestra : F-32

pl : plagioclasa
anf : anfíbola

0 1,0mm

Nicoles cruzados

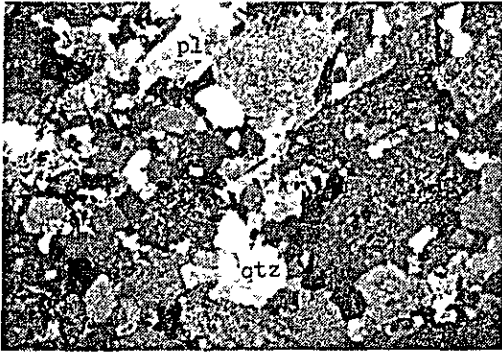


28) Nombre de la roca : Granodiorita
Número de la muestra : F-82

qtz : cuarzo
mus : muscovita

0 1,0mm

Nicoles cruzados

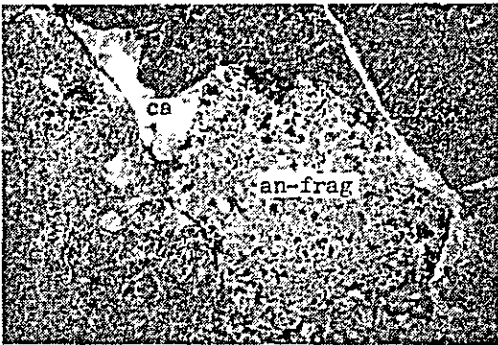


29) Nombre de la roca : Granodiorita
 Número de la muestra : F-85

qtz : cuarzo
 pl : plagioclasa

0 1,0mm

Nicoles cruzados



30) Nombre de la roca : Brecha andesítica
 Número de la muestra : F-87-C

ca : calcita
 an-frag : fragmento de andesita

0 1,0mm

Nicoles paralelos

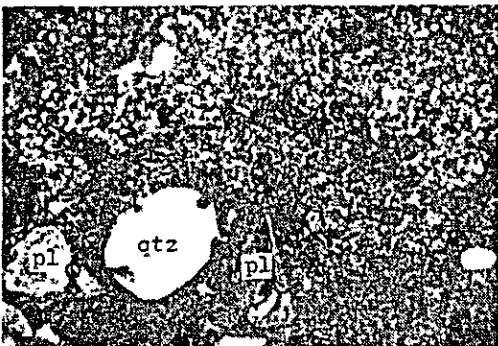


31) Nombre de la roca : Andesita
 Número de la muestra : H-5

pl : plagioclasa
 cl : clorita

0 1,0mm

Nicoles paralelos



32) Nombre de la roca : Toba dacítica
 Número de la muestra : H-11

qtz : cuarzo
 pl : plagioclasa

0 1,0mm

Nicoles paralelos

