

CAPITULO IV RECOMENDACIONES PARA LOS ESTUDIOS FUTUROS

4-1 RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION Y PROBLEMAS EN EL FUTURO

Se distribuyen en el presente sector la Formación Arroyo Cajón, perteneciente al sistema Cretácico inferior, y las rocas ígneas de básicas a ácidas que se intrusán en la Formación ya mencionado. La Formación Arroyo Cajón está dividido en una capa de arenisca como estrato inferior y de lava andesítica y piroclástica andesítica como estrato superior; estimándose que su espesor total llegaría a más de los 5.000 metros. Aparte de las dos capas ya mencionadas, la Formación Arroyo Cajón contiene también algunas capas delgadas de fangolita, conglomerado y caliza.

Las rocas ígneas intrusivas son atribuidas a las actividades que se desarrollaron en la época geológica correspondiente al Cretácico posterior y se supone que tales actividades habrían sucedido en el siguiente orden: Granito biotítico \Rightarrow Andesita, Pórfido diorítico \Rightarrow Pórfido cuarcífero, Diorita, Riolita \Rightarrow Andesita, Diorita cuarzosa-porfirita, Diorita biotítica, Dolerita.

El metamorfismo de contacto por granito biotítico se desarrolla ampliamente dentro de la capa de arenisca inferior; y en resultado ésta produce hornfels en las capas de arenisca.

La alteración y mineralización son productos de la actividad ígnea que se desarrolló después de la intrusión protagonizada principalmente por el pórfido cuarcífero, y presentan la distribución zonal íntimamente ligada al mismo pórfido cuarcífero. La alteración del presente sector se puede distinguir en turmalinización, alteración potásica, silicificación, piritización y propilitización, presumiéndose que todas éstas alteraciones excepto la turmalinización son del tipo del yacimiento de pórfido de cobre.

La mineralización del presente sector ha tenido lugar, de la época neumatolítica a la época hidrotermal, pudiéndose diferenciar en el tipo "veta" y también en el tipo "diseminación". La mineralización del tipo "veta" es la principal que se observa en el presente sector, siendo clasificada en veta de molibdenita-cuarzo, veta de galena-cuarzo y veta de arsenopirita-cuarzo.

Las dos primeras son de potencia inferior a unos centímetros de ancho y de unos metros de extensión, siendo relativamente pequeña la cantidad de sus minerales contenidos.

La veta de arsenopirita-cuarzo es la más dominante en el presente sector y se presenta generalmente acompañada de calcopirita, aparte de galena, blenda, covellita, pirita y minerales de plata, algunas veces. La mayoría de las vetas son inferiores en su tamaño a los 10 cms., pero la máxima puede llegar a tener un tamaño de 30 cms. de ancho aunque por causa de su brusca variación, ensanche y adelgazamiento repentinos de la veta, está lejos de ser una veta estable. Con respecto a la longitud o extensión, la mayoría de las vetas están cortadas a menos de 5 a 6 metros de extensión, sin embargo, en una veta de mayor escala fué posible su rastreo a lo largo de 37 metros de extensión aunque interrumpidamente.

El análisis geoquímico de las 19 muestras extraídas de la veta de arsenopirita-cuarzo, dió los siguientes resultados:

Valor promedio de ley: Cu 0,26%, Pb 0,1%, Zn 0,01%, Au 1,4 g/t, Ag 33 g/t

Todos estos valores son bajos.

La mineralización del tipo "diseminación" es de menor importancia en el presente sector; ya que aparece apenas en forma desparramada la de molibdenita, calcopirita, galena y mineral de plata, todas en escasa cantidad, siendo además muy angosta su área mineralizada.

En base a los resultados ya expuestos, se describe, a continuación, de los comentarios sobre la potencialidad mineralógica que posibilite la existencia del yacimiento de mineral en éste sector en estudio. Por el hecho de que como si estuvieran rodeando al pórfido cuarcífero que se intrusan en la arenisca que ha sufrido metamorfismo de contacto, se están formando la zona de piritización que se presume ser zona de alteración fílica, la zona de diseminación integrada por molibdenita y calcopirita en compañía de galena y la zona de alteración potásica, etc., es obvio que en el presente sector ha tenido lugar la llamada mineralización del tipo de yacimiento de pórfido de cobre. Además, en base a Fig. 1-6 y también secciones de columna geológica esquematizada del geólogo SILLITOE (1973) así como la existencia de las vetas neumatolíticas, se presume que el actual nivel de erosión corresponde tal vez a la parte relativamente profunda de la zona mineralizada. No obstante, la diseminación de cobre y molibdeno en la superficie terrestre es algo escasa en cantidad, y al mismo tiempo, limitativa en su área de dominio. Aun en la

zona de fuerte piritización, que se considera corresponder a la corteza metalífera, casi no se reconocieron los minerales de utilidad. Se supone que ésto se debe a que el desarrollo de la alteración potásica ha sido débil y que la roca-fuente de elementos de utilidad principalmente era arenisca arcósica y le faltaban los elementos de metal pesado, etc. En resumen, existe poca posibilidad como para poder afirmar la existencia del yacimiento de mineral de tipo de pórfido de cobre, que resulte económicamente explotable.

Como mineralización del tipo "veta", se reconoció la presencia de las vetas neumatolíticas de molibdenita-cuarzo y de arsenopirita-cuarzo en las periferias del cuerpo de pórfido cuarcífero, además de la veta hidrotermal compuesta de galena; pirita-cuarzo localizada al lado exterior de las vetas ya mencionadas. Como vetas neumatolíticas, se espera de éstas ya descritas la existencia de otros minerales, aparte de molibdenita, como ser de estaño, tungsteno, cobre, oro, cobalto, etc., sin embargo, en realidad se reconoció sólo la mineralización de escasa molibdenita y cobre nada más. En cuanto a la veta hidrotermal, también se espera de ésta la existencia de cobre, plomo, cinc, oro, plata y manganeso por tratarse de una veta que se localiza alrededor del yacimiento del tipo de pórfido de cobre. Sin embargo, en realidad sólo se ha reconocido la existencia de algunos en compañía de una escasa cantidad de plomo; estimándose también que la cantidad de metales de utilidad sería algo insignificante aún incluyendo la veta entera.

Se considera que ésto tal vez se debe a que la actividad ígnea que antecede a la del pórfido cuarcífero fué de menor intensidad y que las rocas que se ubican alrededor del pórfido cuarcífero están compuestas principalmente de areniscas arcósicas que carecían de elementos de metal pesado, etc. Con respecto a la pequeña escala así como discontinuidad de las vetas, se considera que ésto se debe a que en el sector, el desarrollo del sistema de diaclasa ha sido pobre e insuficiente tal como consta el hecho de que en el presente sector casi no se observa ningún afloramiento de las fallas y que la infiltración de líquido del mineral en fusión fué algo débil, puesto que la roca encajonante estaba compuesta principalmente de la arenisca aterronada silíceá, afectada de hornfels. Por lo anteriormente explicado, se supone que quedarían pocas posibilidades para una nueva exploración respecto a las vetas ya descritas.

4-2 RECOMENDACIONES PARA LOS ESTUDIOS FUTUROS

Como ya se mencionó en el artículo anterior, existen pocas posibilidades sobre la existencia de la zona de mineralización explotable económicamente en el presente sector. Sin embargo, tomando en cuenta el hecho de que la mineralización se hace presente, aunque es débil, en un área considerable abarcando la zona de piritización, se considera que sería necesario un estudio en escala regional inclusive en el presente sector.

Se recomiendan los siguientes estudios:

- (1) Estudios fotogeológicos
- (2) Exploración geoquímica regional
- (3) Mapeo geológico regional

Número de corte delgado	Nombre de rocas	Minerales constituyentes													Particularidad														
		cz	pl	k-f	bi	cl	cal	sc	mus	au	ho	epi	ap	ci		vid	m.a	mFe											
CT - 86	porfido granítico	○	○	○		△																							
CT - 87	granodiorita	○	○	○	○	△																			actinolita ? turmalina				
CT - 91	roca alterada	○																											
CT - 92	dolerita		○			△																							
CT - 96	arenisca alterada	○						△																					
CT - 98	arenisca alterada	○						△																					
CT - 100	arenisca alterada	○						△																		turmalina			
CT - 107	roca alterada	△																									turmalina		
CT - 113	Veta Apy-Qz	△																											
CT - 114	porfido cuarcefero	○	○	○	○	△																							
CT - 115	porfido cuarcefero	○																										turmalina	
CT - 126	riolita alterada	○△	○					△																					
CT - 127	andesita alterada	△	○	?		△		△																					
CT - 153	andesita alterada	○	○			△	△	△																					
CT - 186	diorita porfirita cuarcefera	○	○	?		△	△	△																					
CT - 200	andesita	○	○			△																							

Abreviaciones

cz : cuarzo
 pl : plagioclasa
 k-f : X-feldspato
 bi : biotita
 cl : clorita
 cal : calcita
 mus : muscovita

au : augita
 ho : hornblenda
 epi : epidota
 vid : vidrio
 m.a : mineral de arcilla
 m.Fe : mineral de fierro
 ci : circon

tex : textura
 gr : granular

Referencias

○ mineral
 ○ primario

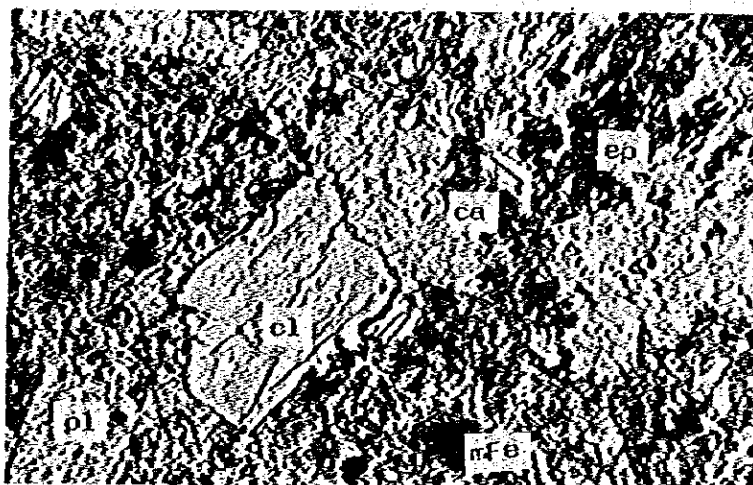
△ mineral
 △ secundario

Número de corte pulido	Ubicación	Minerales constituyentes													Particularidad			
		mg	li	pl	ma	cc	cp	bo	co	mol	te	gl	bl	ar		po	AS- minerales	
CT - 050	Cerro Cuche			○				○						○				veta
CT - 053	Cerro Cuche							○						○				veta
CT - 056	Cerro Cuche							○						○				veta
CT - 058	Cerro Cuche			○				○						○				veta
CT - 060	Cerro Cuche			○				○					○					veta
CT - 062	Cerro Cuche			○				○						○				veta
CT - 064	Cerro Cuche			○				○						○				veta
CT - 068	Cerro Cuche															○		diseminación
CT - 071	Cerro Cuche			○				○						○				veta
CT - 081	Cerro Cuche	○		○				○				○						veta
CT - 082	Cerro Cuche	○												○				veta
CT - 106	Cerro Cuche			○				○										diseminación
CT - 112	Cerro Cuche			○				○						○			○	veta
CT - 116	Cerro Cuche			○				○										diseminación
CT - 122	Cerro Cuche									○				○				veta
CT - 123	Cerro Cuche			○				○						○			?	veta
Abreviaciones	mg : magnetita	cc : calcocina	bl : blenda	bo : bornita														
	li : limonita	cp : calcopirita	ar : arsenopirita	mol : molibdenita														
	pl : pirita	te : tenantita	po : pirrotina															
	gl : galena	co : covelina	ma : marcacita															

TABLA 1-2 RESULTADO DEL ANALISIS GEOQUIMICO

No. de Muestras	Ancho de Muestras cm	Elementos para analizar				
		Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %
CT - 050	0.03	2.5	80	0.84	0.08	0.01
CT - 051	0.04	1.2	20	0.20	0.04	N.D.
CT - 052	0.08	1.0	60	1.07	0.17	0.05
CT - 053	0.10	2.5	13	0.09	0.03	N.D.
CT - 054	0.10	3.0	19	0.76	0.02	N.D.
CT - 058	0.15	2.5	21	0.11	0.01	N.D.
CT - 059	0.05	1.2	7	0.08	N.D.	N.D.
CT - 060	0.08	3.0	25	0.69	0.02	0.06
CT - 062	0.03	3.0	18	0.35	0.01	0.01
CT - 064	0.20	2.0	10	0.05	0.01	N.D.
CT - 081	0.06	0.5	90	0.03	0.49	0.03
CT - 082	0.06	0.0	15	0.01	0.32	0.02
CT - 112	0.05	0.0	75	0.40	0.28	0.01
CT - 113	0.04	0.0	50	0.14	0.16	N.D.
CT - 121	0.15	0.7	28	0.07	0.03	N.D.
CT - 122	0.06	0.5	45	0.45	0.07	0.01
CT - 123	0.06	0.0	5	0.05	0.01	N.D.
CT - 124	0.07	1.0	15	0.04	0.02	N.D.
CT - 125	0.03	4.0	50	0.26	0.41	0.01
CT - 056	pedazo	4.5	95	0.52	0.03	0.01
CT - 071	pedazo	N.D.	3	0.11	N.D.	0.01
CT - M12	pedazo	N.D.	35	0.02	0.39	0.06
CT - M13	pedazo	N.D.	65	0.26	0.21	0.01
CT - M8	pedazo	N.D.	N.D.	0.02	0.01	N.D.
CT - M9	pedazo	N.D.	2	0.02	0.01	0.15
CT - M10	pedazo	N.D.	2	0.06	0.02	0.17
CT - M11	pedazo	N.D.	44	0.03	N.D.	0.19

APENDICE 1-1 MICROFOTOGRAFÍAS DE ROCAS



Nicol: Abierto

0 0.5mm 1.0mm



Nicol: Cruzado

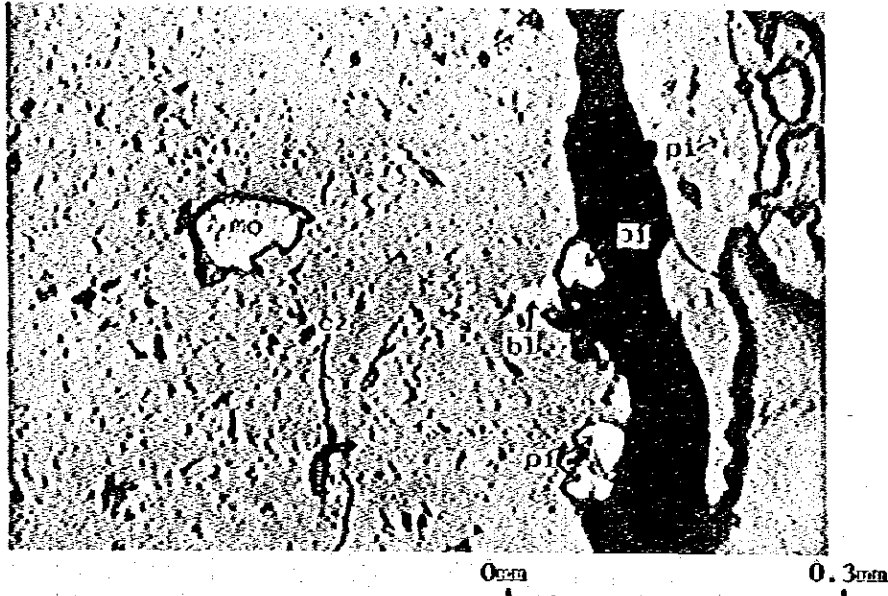
N^o de Muestra : CT-200

Roca : andésita

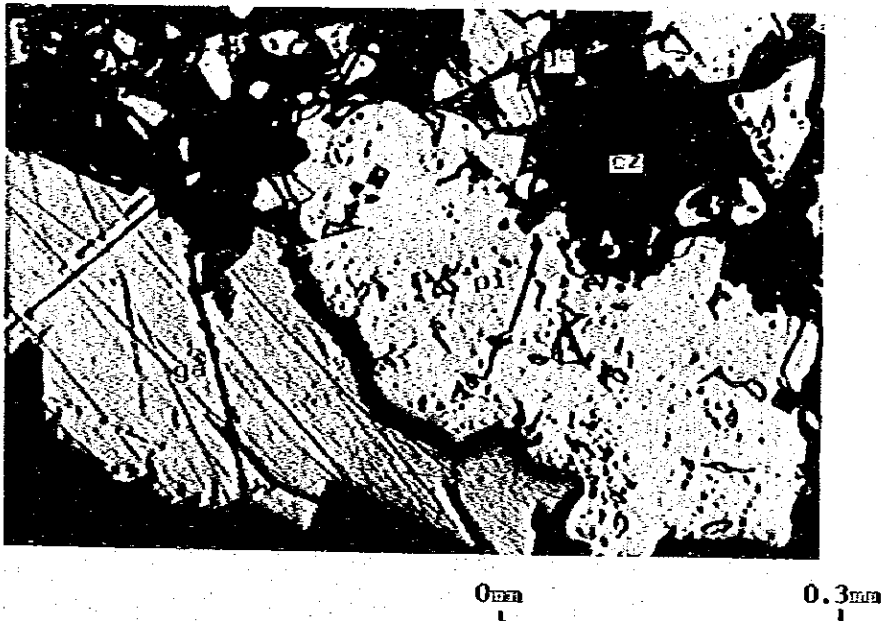
pl: plagioclasa, cl: clorita, ep: epidota

ca: carbonita, mFe: mineral opaco

APENDICE 1-1 MICROFOTOGRAFIAS DE MINERALES METALIFEROS

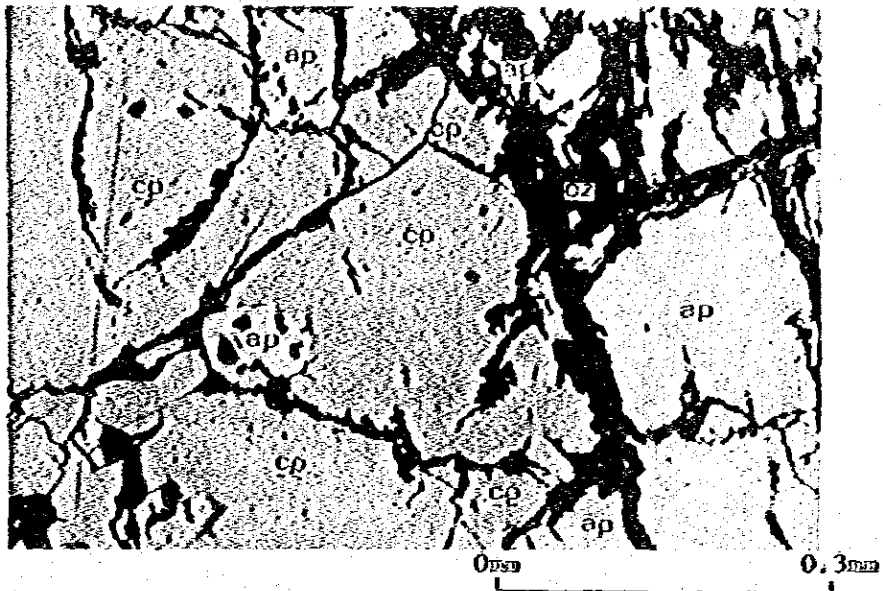


N^o de Muestra : CF-081
 Mineral : mo-pb
 Nicol : Abierto
 mo: molibdenita, pi: pirita, bl: blenda, cz: ganga

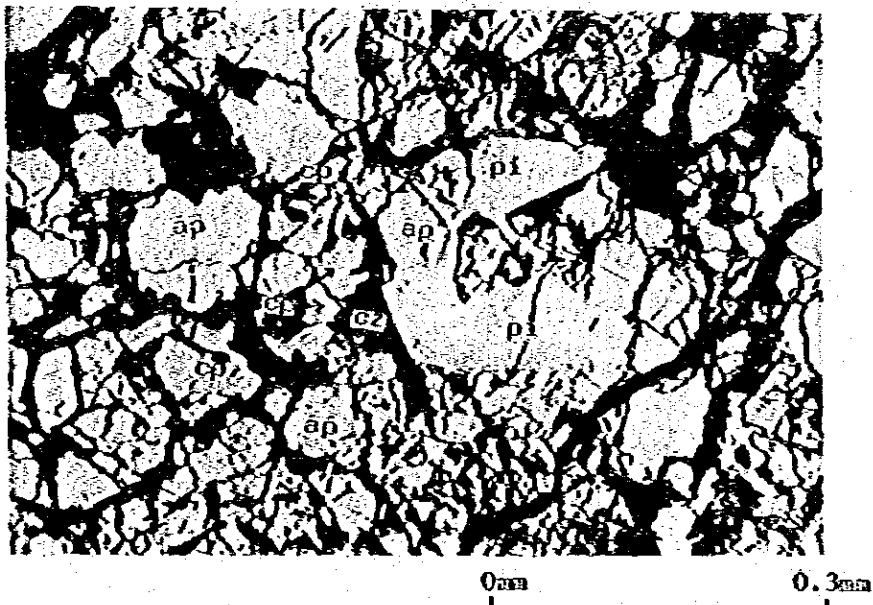


N^o de Muestra : CF-081
 Mineral : pb
 Nicol : Abierto
 ga: galena, pi: pirita, cz: cuarzo

APENDICE 1-1 MICROFOTOGRAFÍAS DE MINERALES METALÍFEROS

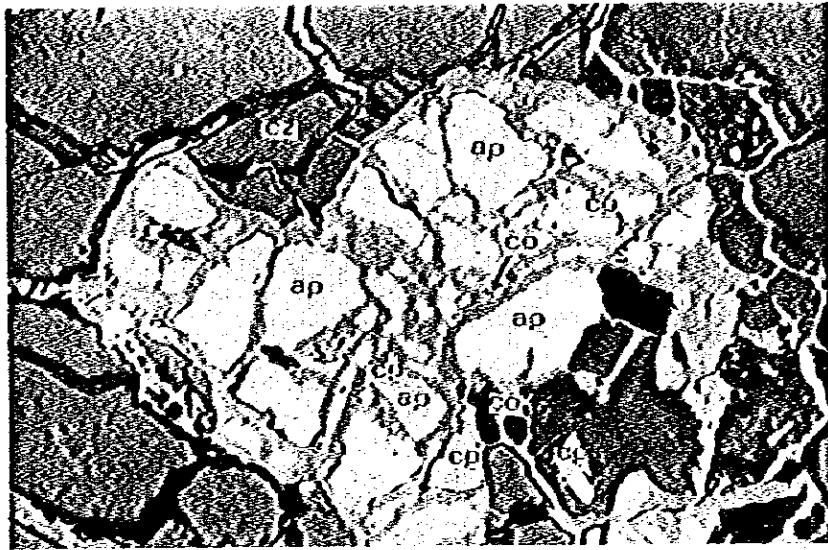


N^o de Muestra : CT-060
Mineral : Cu
Nicol : Abierto
ap: arsenopirita, cp: calcopirita, cz: ganga



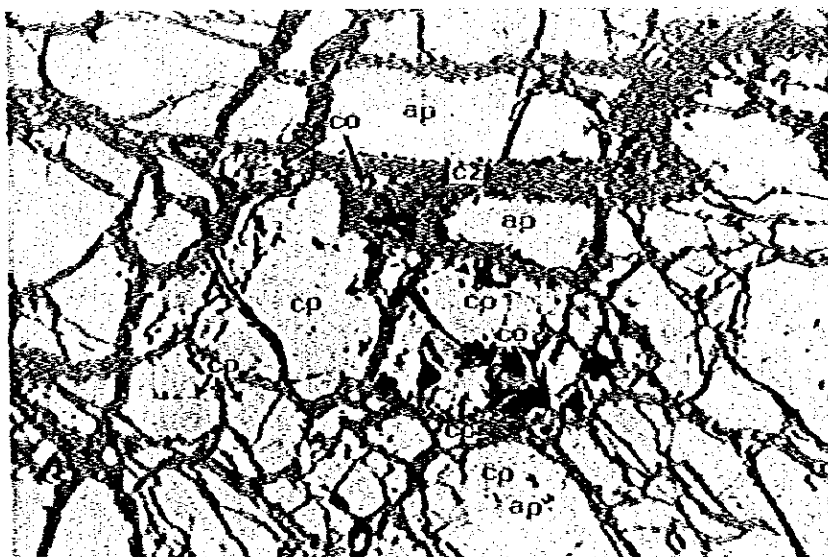
N^o de Muestra : CT-060
Mineral : Cu
Nicol : Abierto
pi: pirita, ap: arsenopirita, cp: calcopirita

APENDICE 1-1 MICROFOTOGRAFÍAS DE MINERALES METALÍFEROS



0mm 0.3mm

N^o de Muestra : CT-056
 Mineral : Cu
 Nicol : Abierto
 ap: arsenopirita, co: covelina, cp: calcopirita
 cz: ganga

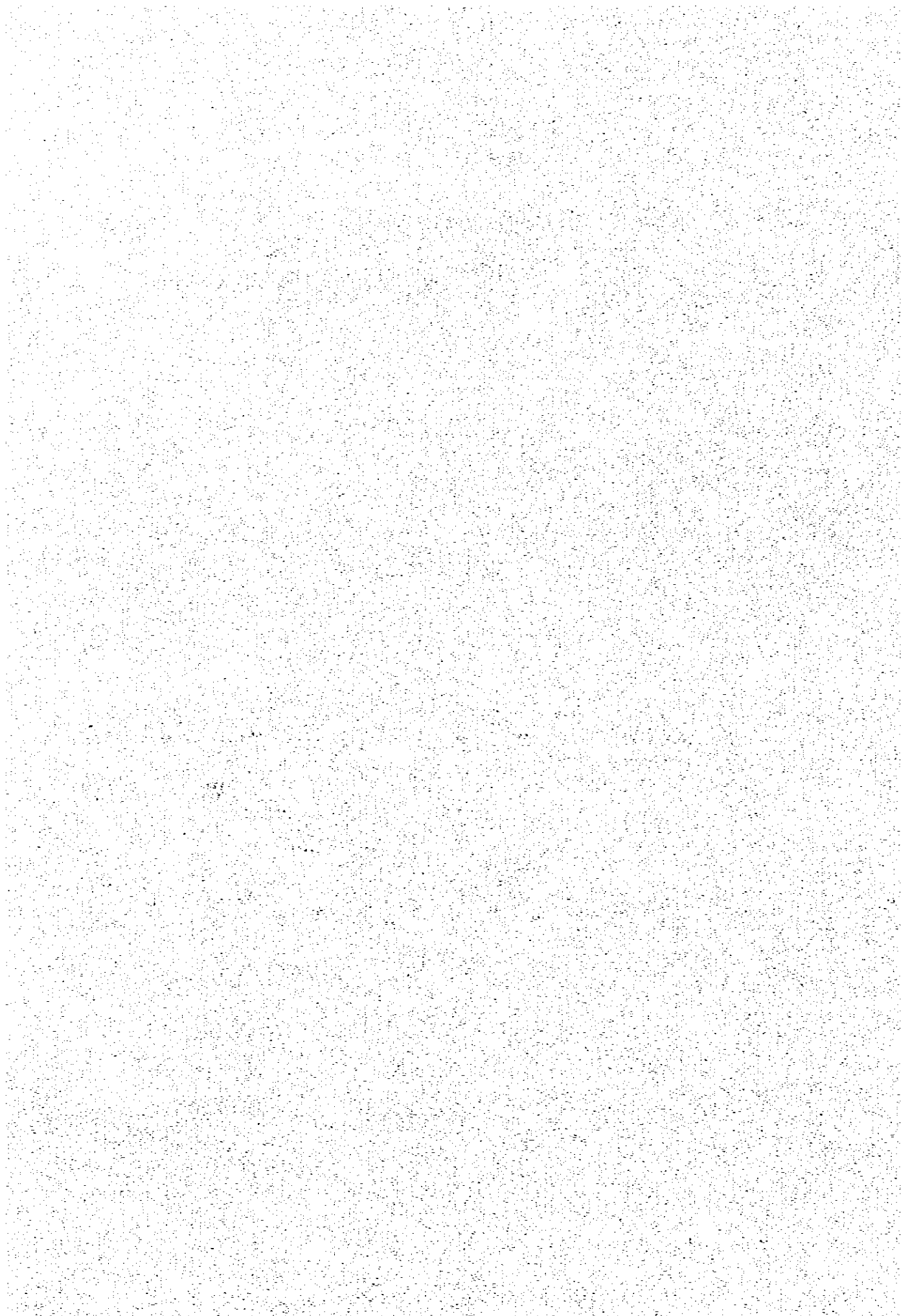


0mm 0.3mm

N^o de Muestra : CT-56
 Mineral : Cu
 Nicol : Abierto
 cp: calcopirita, co: covelina, ap: arsenopirita
 cz: ganga

SEGUNDA PARTE

SECTOR DE RIO ORO-RIO FURIOSO



SEGUNDA PARTE : SECTOR DE RIO ORO-RIO FURIOSO

CAPITULO I INFORMACION GENERAL

1-1 COMPENDIO DE LOS RESULTADOS

La geología del presente sector está compuesta por el sistema Devónico-Carbonífero, sistema Jurásico, Cuartario y también rocas intrusivas. Al sistema Devónico-Carbonífero (Formación Río Lácteo) se integran esquisto pelítico y esquisto cuarzoso. Y al sistema Jurásico (Formación Quemado) lo hacen rocas volcánicas/piroclásticas ácidas (inclusivé ignimbrita), conglomerado, arenisca, limolita y también lava basáltica, etc. Al sistema Cuartario se integran depositos de terraza, depositos de talud ~ cono y depositos aluvial. Se clasifican las rocas intrusivas, en riolita, pórfido cuarcífero, granodiorita, andesita y dolerita. Entre estas capas de roca en composición no se encuentran las rocas intrusivas, La Formación Río Lácteo se distribuye casi por todo el sector de estudio, mientras que la Formación Quemado y el Cuartario se ubican sólo en el SE del presente sector así como en una parte de las cuencas del río Oro y del río Furioso.

Tanto la Formación Río Lácteo como la Formación Quemado recorren continuamente, por lo general, en la dirección de NNE-SSO ~ NE-SO con ligero buzamiento a la dirección de ESE ~ SE.

Entre las fallas que se observan en el presente sector, se destacan las que tienen rumbos principalmente del NNE-SSO y NE-SO.

La zona mineralizada del presente sector está representada por un grupo de yacimiento de mineral del tipo "veta", originados en la Formación Río Lácteo. Y se reconocen 7 yacimientos, grandes y pequeños, de este tipo al Oeste de la cuenca fluvial del río Oro, asimismo, 4 yacimientos en pequeña escala en el área que pertenece al sistema fluvial del río Furioso. Las vetas de estos yacimientos son vetas de cuarzo acompañadas principalmente de sulfuros de cobre-plomo-cinc-hierro, y la mayoría de ellas afloran en las áreas adyacentes a las cuencas fluviales. Los 7 yacimientos que se ubican en la cuenca del río Oro son en su mayoría, yacimientos ya conocidos (explorados o explotados anteriormente).

1-2 SECTOR ESTUDIADO

1-2-1 Geografía

El presente sector de estudio se ubica al extremo Oeste de la provincia de Santa Cruz, en la región patagónica Argentina, y el centro de este sector ($72^{\circ} 05'$ de Longitud Oeste, $47^{\circ} 30'$ de Latitud Sur) se sitúa aproximadamente a 420 kms. en línea recta desde la ciudad de Comodoro Rivadavia (con una población de unos cien mil habitantes), localizada en la costa atlántica de la provincia de Chubut. Desde la ciudad arriba mencionada hasta la población del Lago Posadas (con unos 70 habitantes aproximadamente); que está ubicada al Este del presente sector de estudio, se requiere unas 10 horas de viaje en Jeep; y desde ésta población hasta el lugar del presente estudio en el Río Oro es necesario otro viaje de 2 horas aproximadamente, igualmente en Jeep. Por otra parte; desde la población del Lago Posadas hasta el centro del presente sector de estudio, y que pertenece al sistema fluvial del Río Furioso se necesitaría recorrer a caballo como único medio de comunicación, aproximadamente un día.

El clima es más bien frío, en la parte de la región Andina y en el invierno caen nevadas que sobrepasan a los 2 metros de altura, por todo el sector. Durante todo el año soplan fuertes vientos del Oeste que vienen a través de la Cordillera de los Andes por el lado de la frontera con Chile. Y sobre todo en la época de la Primavera (Octubre a Noviembre) son notables las fuertes vientos que son características en la región patagónica.

La topografía de este sector es de sierra accidentada, de unos 1.000 a 2.000 metros de altura s.n.m., pese a que este sector se ubica aproximadamente al extremo sur de la gran cordillera de los Andes, observándose desarrollados por todas partes cascadas ó saltos de agua. También, se observan frecuentemente los valles en forma de U, topografías de circo, por acción de los glaciares, y los valles en forma de V, o sea valles U más erosionados, están formando una serie de hondonadas prominentes en las inmediaciones de las confluencias de los ríos tributarios. Al Este del presente sector, se ubican dos lagos: el lago Posadas y lago Pueyrredón, y éste último se extiende hacia el NO hasta el territorio Chileno, donde se le llama como lago Cochrane. Los sistemas fluviales del Río Oro y Río Furioso; dan a parecer como que vertiera sus aguas en el Río Deseado que recorre el Norte de la Provincia de Santa Cruz y desemboca sus aguas en el Océano Atlántico; pero en realidad el Río Oro vierte sus aguas en el lago Pueyrredón y asimismo el Río Furioso lo

hace en el lago Posadas, cambiando así las aguas sus cursos en 180° para ir a formar parte del sistema fluvial Chileno.

Por lo general, la vegetación es escasa, aunque se observan algunas áreas relativamente amplias (aproximadamente de 1 km. por 2 kms.) en donde sí hay arbustos. En las tierras montañosas que sobrepasan a los 1.500 metros s.n.m. según el mapa topográfico, acá no se observa ninguna clase de vegetación.

1-2-2 Geología Generalizada del Sector en Estudio

La zona ubicada a lo largo de la cordillera de los Andes en esta vasta región de la Patagonia central y sur que comprende tanto en el presente sector de estudio como en el sector de Arroyo Correntoso; tratado en la Tercera parte del presente Informe, está constituida, hablando globalmente, por las rocas componentes del Precámbrico al Paleozóico,* como su basamento, y estas rocas de basamento se extienden continuamente en la dirección de N-S a NNE-SSO, que corresponde a la parte andina antes mencionadas.

Estas rocas de basamento se distribuyen continuamente a lo largo de la zona fronteriza Chileno-Argentina con dirección del N-S al NNE-SSO, a partir de las inmediaciones del extremo Oeste (territorio Chileno) del Lago Buenos Aires (en Chile se llama Lago General Carrera) que se ubica a unos 100 kms. al norte del presente sector, pasando luego por este lugar y también por el sector de Arroyo Correntoso que se menciona más adelante, hasta las proximidades de la latitud sur de 52 grados, abarcando un área de unos 600 kms. de longitud por unos 100 kms. de ancho máximo. Luego, en el área del sur, estas rocas de basamento hacen cambio de su dirección y siguen ahora extendiéndose hacia la dirección del NO-SE hasta alcanzar la Tierra del Fuego que marca el extremo sur continental para ambos países; formando de este modo, en su conjunto, una gigantesca zona de geo-anticlinal con unos 1.000 kms. de longitud total continuada.

* Notas) La Formación Río Lácteo (del Devónico al Carbonífero) del presente sector es el que corresponde a esta descripción. En la obra "Mapa Geotectónico de la República Argentina" (1978), la Formación Río Lácteo está tratado como correspondiente al Precámbrico, igualmente en la obra "Mapa Geológico de Chile" (1968) lo tratan como correspondiente del Precámbrico al Paleozóico.

Por una parte, al Este de estas rocas de basamento, es decir, en el lado de la República Argentina, se reconocen un unhas cuantas cuencas de sedimentación que se atribuye principalmente del Jurásico al Cretácico de la era Mesozoica y del Terciario de las era Cenozoica, y se observan desarrolladas algunas cuencas de sedimentación en el área que comprende desde las cercanías del Lago Buenos Aires antes mencionado, hacia el sector al Este del Lago San Martín, ubicado en las proximidades de la latitud sur a 49 grados. Entre estas cuencas de sedimentación, la máxima se localiza desde los 48 a 49 grados de la latitud sur, alcanzando su diámetro aproximadamente unos 150 kms.

Por otra parte, en el área al Oeste de estas rocas de basamento ya referidas (la mayoría pertenece al territorio Chileno) se distribuyen continuamente hasta la Tierra del Fuego las rocas graníticas; cuya actividad se atribuye al Cretácico, de unos 100 kms. de ancho máximo que marcan el borde Oeste de las rocas de basamento ya mencionadas.

Por lo que se refiere al presente sector y a sus áreas adyacentes más próximas; se observa que allí se desarrollan estas rocas de basamento en forma amplia y al Este de éstas se distribuyen desconcordantemente las rocas que pertenecen al sistema Cretácico. En otras palabras, la zona que rodea al presente sector de estudio es la que corresponde a la parte de contacto entre las rocas de basamento y las cuencas de sedimentación ubicadas al Este de las primeras ya mencionadas.

No se observa ningún afloramiento en gran escala de granitos del Cretácico. Todas estas rocas componentes se extienden continuamente en la dirección, de NNE-SSO a NE-SO, con ligero buzamiento hacia la dirección de ESE a SE generalmente, presentando su correspondencia a la estructura geológica global antes descrita.

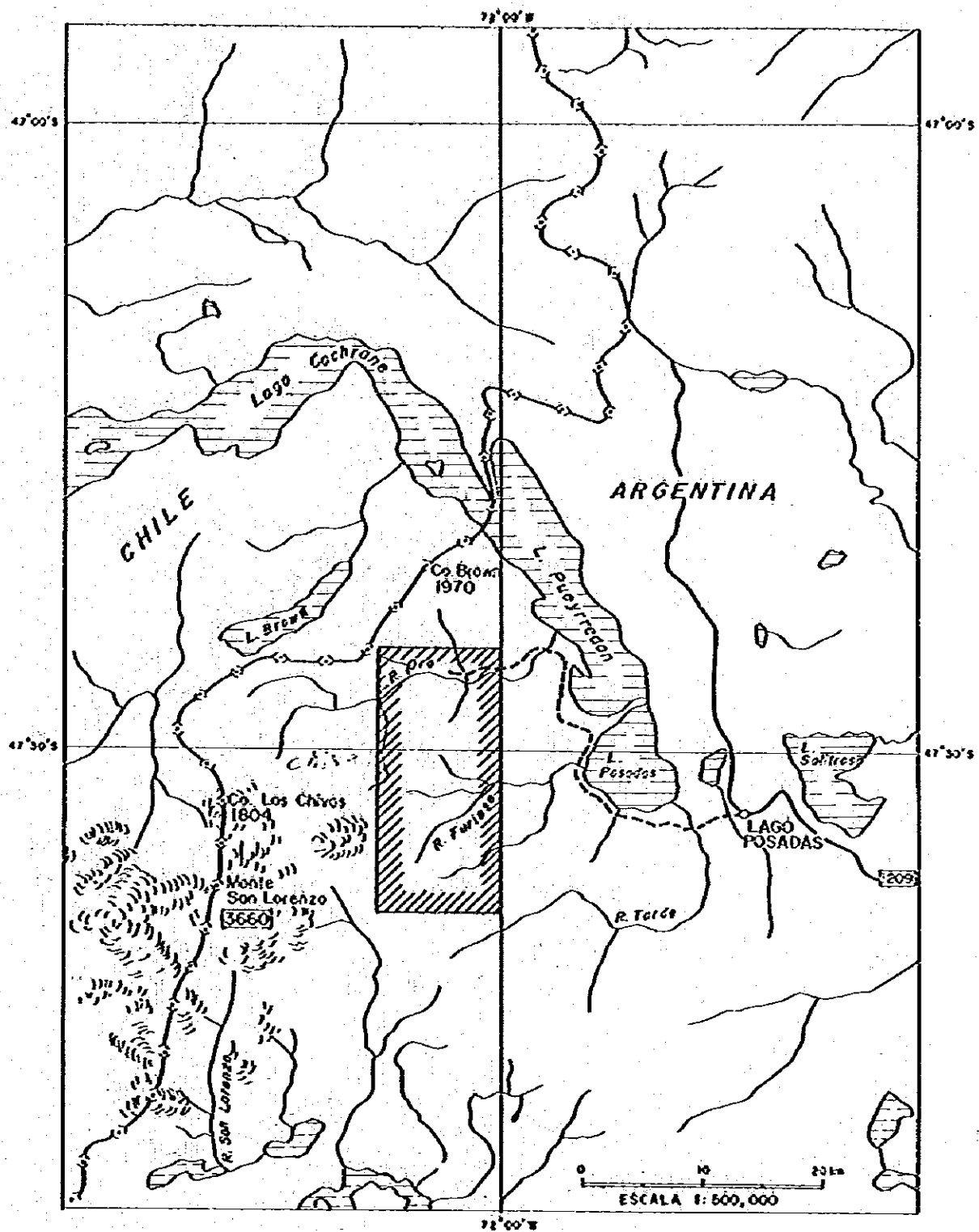


Fig. 2-1 UBICACION DE LA AREA DEL RIO ORO-RIO FURIOSO

CAPITULO II MAPEO GEOLOGICO

2-1 OBJETIVO DE LOS ESTUDIOS

Se realizaron los estudios geológicos, tanto generalizados como detallados, sobre yacimientos/vetas de cobre, plomo, cinc, oro y plata, a propósito de obtener un conocimiento global sobre diversas condiciones geológicas que regulan los yacimientos y zonas mineralizadas a través del esclarecimiento de la geología y estructura geológica del presente sector en general, así como la evaluación de la magnitud de estas zonas mineralizadas y selección de áreas más prometedoras en miras de una exploración futura de sus yacimientos, con el fin de obtener orientaciones útiles que sirvan de base en la actividad exploratoria de la siguiente etapa.

2-2 UBICACION DE LAS AREAS ESTUDIADAS

El presente sector de estudio ocupa un área de 225 km², limitada por la longitud Oeste de 72° 00' a 72° 09' y la latitud sur de 47° 25' a 47° 36'.

2-3 METODOLOGIA DE ESTUDIOS

Se realizaron tanto el estudio geológico convencional como el estudio detallado de los yacimientos en combinación con el levantamiento topográfico simple por cinta de vinilo para medir y compás clinométrico. Aunque el ritmo de trabajo no fué uniforme, debido a las condiciones topográficas reinantes así como la naturaleza de los trabajos a efectuar; el máximo del trabajo efectivo logrado fué de 5 a 7 kms. por día en el estudio geológico generalizado y del 1 km. por día en el estudio geológico detallado. Cabe mencionar que en el Japón se elaboró; previo al viaje a la Argentina un mapa fotogeológico, de escala 1/50.000, después de haber realizado una interpretación geológica por aerofotografías. El mapa mencionado fué utilizado en los estudios realizados.

2-4 RESULTADOS LOGRADOS

Todos los resultados que se obtuvieron en los presentes estudios han sido resumidos en la forma siguiente:

2-4-1 Informe

2-4-2 Figuras Anexas

	Escala a:
Plano geológico y Secciones geológicas	1:25.000
Distribución de Zona mineralizada	1:25.000
Plano-relación entre Zona mineralizada y Estructura geológica	1:100, 1:200 1:500, 1:1.000
2 hojas	

2-4-2 Datos Anexas

Mapa de Ruta (escala a 1 : 10.000).

Películas de 8 mm a color, de lugar.

Fotografías a color, de lugar.

Muestras de rocas y minerales.

15 piezas

Muestras de rocas en corte delgado.

24 piezas

Muestras de minerales en corte pulido.

15 piezas

Análisis por Rayos-X.

2 hojas

Muestras de minerales para análisis geoquímico.

34 piezas

CAPITULO III RESULTADOS DE ESTUDIOS

3-1 BREVE DESCRIPCION GEOLOGICA

La geología del presente sector está constituida principalmente de la Formación Río Lácteo, del Devónico al Carbonífero, puesto que en el sector se distribuyen apenas en escasa cantidad la Formación Quemado del Jurásico, Cuartario y otras diversas rocas intrusivas. La Formación Río Lácteo se compone de esquisto pelítico y esquisto cuarzoso, siendo éste primero el que se distribuye ampliamente por todo el sector del presente estudio.

La Formación Quemado aflora en el SE del presente sector y sus componentes son riolita, rocas piroclásticas riolíticas (inclusivé ignimbrita), conglomerado, arenisca, limolita y lava basáltica, etc. El Cuartario está sedimentado principalmente en las corrientes principales de los ríos, Oro y Furioso respectivamente, así como en la cuenca del Arroyo Furioso Nº 5, siendo clasificado en los depositos de terraza, depositos de talud ~ cono y depositos aluviales. Por lo general, las rocas intrusivas son mayormente de pequeña escala, pudiéndose clasificar en riolita, pórfido cuarcífero, granodiorita, andesita y dolerita.

La Formación Río Lácteo se extiende, en términos generales, en dirección del NNE-SSO a NE-SO, presentando su ligero buzamiento hacia la dirección del ESE-SE globalmente, aunque en él se ostentan los pliegues grandes y pequeños repetidos. La Formación Quemado, a su vez, presenta su estructura similar.

Se desarrollan por todo el sector las fallas que se presume tienen cierta continuidad. Entre éstas, principalmente se destacan las que tienen la dirección de NNE-SSO a NE-SO.

Como una breve nota, se agrega que los nombres de capas/estratos que están empleados en el presente Capítulo III han sido tomados de la obra del geólogo VIERA, R. (1975) después de modificarlos en parte.

3-2 ESTRATIFICACION

3-2-1 Formación Río Lácteo, del Devónico al Carbonífero

- (1) **Distribución :** La presente formación se distribuye ampliamente por todo el sector en estudio; ocupando un 90% del área total superficial.
- (2) **Espesor de camada :** Se presume que el espesor sería del orden de los 3.000 metros + , aunque se desconoce su límite inferior.
- (3) **Litología y Composición :** Este estrato que se observa en el presente sector de estudio está compuesto enteramente por esquistos cristalinos y éstos se clasifican en esquisto pelítico y esquisto cuarzoso.

Esquisto pelítico : Esta roca constituye el grueso de la presente formación y se observa ampliamente de en el nivel inferior hasta en el nivel superior. Presenta una variedad de litofacies, de color negro grisáceo a negro, y algunas veces, negro-gris plateado. También, son notables en esta roca tanto la estructura bandeada del blanco dominante como la estructura bandeada de un negrizo dominante que forman plano de esquistosidad normal (llamado como S_1).

Sin embargo, en muchos casos, la roca presenta, aparte de S_1 ya mencionado, otro tipo de clivaje estructural más claramente desarrollado y se le reconoce con frecuencia como plano de clivaje axial (S_2). Además de esto, se observan frecuentemente tanto la estructura de pliegue interformacional de pequeña longitud de ondas y lineación, inclusive la ramificación del plano axial muy raramente.

En las partes periféricas del esquisto cuarzoso así como en las partes interpuestas por el mismo esquisto, se observa frecuentemente la alternación menuda del esquisto cuarzoso y la presente roca particularmente, es notable en el sistema fluvial del río Oro.

La observación microscópica nos da cuenta que los principales componentes de la presente roca son cuarzo y sericita (ó muscovita) con un acompañamiento eventual de clorita y plagioclasa; así como raras veces turmalina, granate, grafito, y titanita. La parte silíceá está compuesta generalmente por el cuarzo agrupado mosaico y por la sericita en menor cantidad. Por otra parte, la parte barrosa está repleta de sericita en forma de columna en compañía de grafito y mineral de hierro. El cuarzo

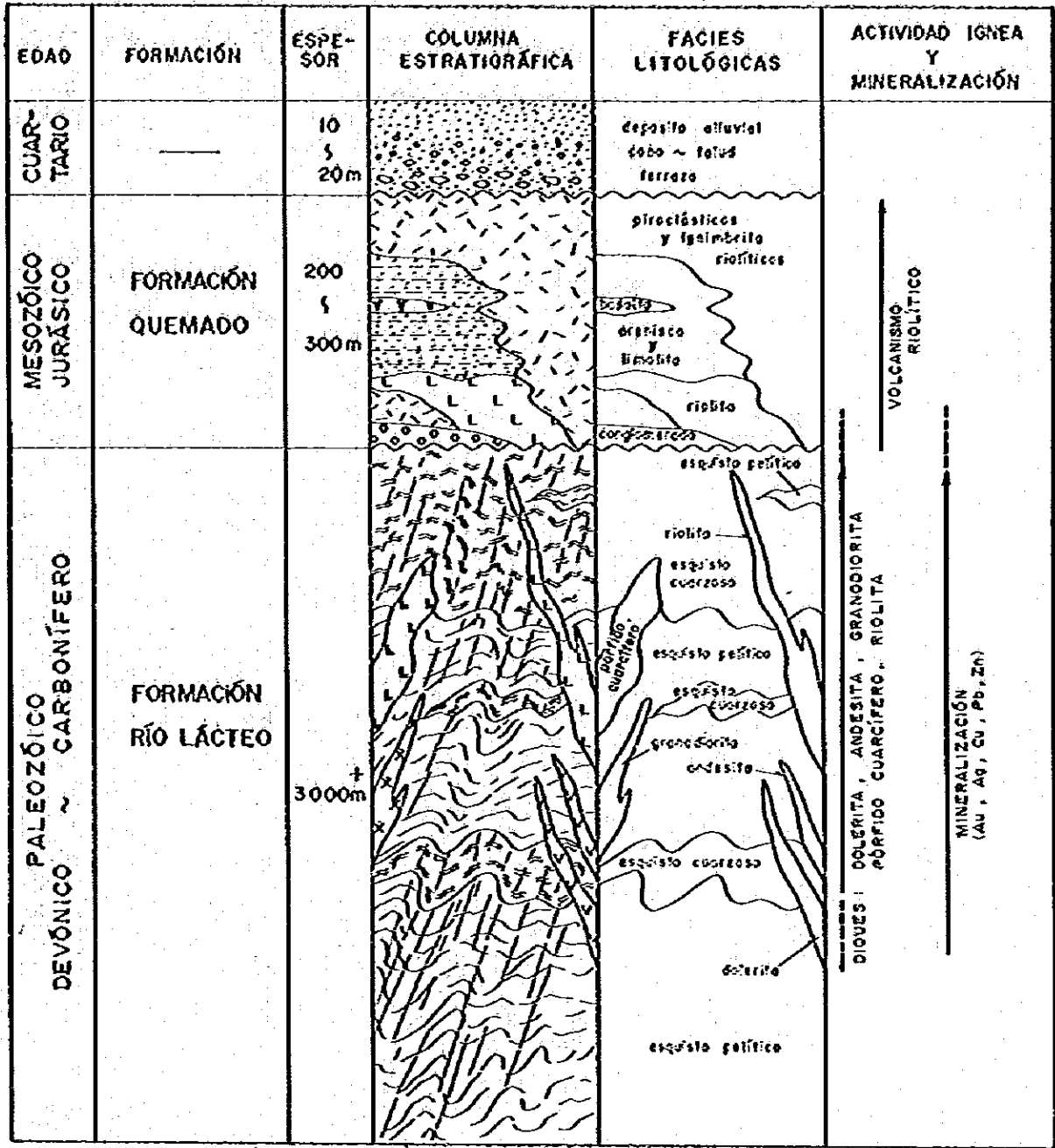


Fig. 2-2 COLUMNA GEOLOGICA GENERALIZADA DE LA AREA DEL RIO ORO-RIO FURIOSO

en la parte de veta de segregación presenta su forma aplanada, además de ser granos gruesos.

Esquisto cuarzoso : En el área norte del presente sector (ó sea en el sector perteneciente al sistema fluvial del río Oro) se distribuye la presente roca en la mitad de la parte Este de dicha área así como en la ribera izquierda del Arroyo San José.

En el área del sistema fluvial del río Furioso, la presente roca ostenta una distribución relativamente amplia en los declives de la ribera derecha del Arroyo Furioso Nº 5 y el sector de aguas arriba (declives de la ribera derecha) de la corriente principal del río Furioso. Raramente, se observa interpuesta dentro del esquisto pelítico, pero su escala es pequeña. Por lo general, la roca presenta color gris ligero - gris azulado ligero, y el desarrollo de S_1 es inferior al de esquisto pelítico, pero el plano de clivaje axial (S_2) es observable casi en forma generalizada.

La observación microscópica nos dá cuenta que la parte silícea en su mayoría está compuesta por el cuarzo en grano en compañía de una pequeña cantidad de serícita y minerales opacos (grafito + mineral de hierro). La parte barrosa, únicamente observable a la unidad microscópica, está constituida por gran cantidad de serícita, además de una pequeña cantidad de minerales opacos, granate y zircón, etc.

- (4) **Relación con las capas inferiores :** La presente formación es la capa más inferior que se observa en el sector en estudio.

3-2-2 Formación Quemado, del Cretácico

- (1) **Distribución :** La presente formación se distribuye continuamente ocupando el área SE extremo del sector en estudio, área que abarca, al norte, desde la parte Este de la lomada ubicada entre la corriente principal del río Furioso y el Arroyo Furioso Nº 1; (y en el sur hasta la cuenca del río Tarde.)
- (2) **Espesor de Capada :** Por la característica de su forma de distribución, esta formación no está conocido en su límite superior, sin embargo, al juzgar por su parte aflorada; por lo menos el espesor es de 200 a 300 metros.

(3) **Litología y Composición :** Esta formación está compuesta principalmente por lava riolítica, toba riolítica, toba lapilli - ignimbrita, además de acompañamiento de cierta cantidad de conglomerado, arenisca, limolita y lava basáltica. Las lavas riolíticas afloran en el norte del área de distribución del presente formación y su color es de un gris claro a crema, por lo general. La observación microscópica de la presente roca nos indica que existen fenocristales y/o microfenocristales compuestos por masa de naturaleza microcristalina (el principal componente es el cuarzo) y fenocristal al microcristal del cuarzo. Parcialmente se presenta la sericita.

Las tobas riolíticas, tobas lapillis - ignimbritas se distribuyen afloradas ampliamente en el área de distribución de la presente formación, especialmente, a lo largo de la cuenca del Arroyo Furioso Nº 1. Por lo general, las tobas lapillis - ignimbritas son las rocas que se observan con más frecuencia, y en muchos casos éstas presentan un color verde ligero y marrón claro. Al observar estas rocas bajo el microscopio, se distinguen con claridad la parte que corresponde a la masa (cloritizada y/o sericitizada por entero) compuesta por cuarzo y plagioclasa en pedazos menudos y la parte integrada principalmente por los pedazos cristalinos del cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico y muscovita. En los pedazos cristalinos de plagioclasa, se observa que allí está originada la sericita, pero rara vez lo hace también el mineral de carbonato. También, se presenta parcialmente algún pedazo de roca que ostenta ser esquisto cuarzoso.

Por lo menos, según lo que se observó a través del estudio de campaña realizado, el conglomerado cubre a la Formación Río Lácteo en el norte del área de distribución de la presente formación y se desarrolla como conglomerado basal con su espesor de 10 a 20 metros. La matriz de la presente roca está compuesta por las arenas gruesas de color marrón rojizo y contiene gran cantidad de esquisto cuarzoso en guijarro redondo y/o piedrecillas angulares (de tamaño mediano a pequeño) de la Formación Río Lácteo, de canchales inferior.

La arenisca (de grano pequeño), limolita y lava basáltica se observó sólo como unas rocas rodadas en la hondonada o quebrada que se comunica con la corriente principal del río Furioso, por lo que no se conocen de sus características y estructuras geológicas. Lo que está claramente

visto es que estas rocas no se distribuyen en la cuenca del Arroyo Furioso Nº 1. La arenisca de grano pequeño presenta color gris y marrón rojizo, además la limolita un color negro. La lava basáltica presenta a su vez, color verde grisáceo y se observa en ella muy bien la textura amigdaloides de clorita-mineral de carbonato.

La observación microscópica de esta textura amigdaloides nos aclara que la parte central está compuesta por clorita y la parte periférica por minerales de carbonato. Asimismo, la parte que corresponde a la masa está constituida por la plagioclasa en forma de columna larga y una gran cantidad de magnetita, clorita y mineral de carbonato, como rellenos.

- (4) Relación con la camada inferior : La presente formación cubre discordantemente a la Formación Río Lácteo, que constituye la camada inferior.

3-2-3 El Cuartario

- (1) Distribución : El Cuartario del presente sector de estudio se distribuye, en el norte, a lo largo de la cuenca de la corriente principal del río Oro y en una parte de ambas riberas del Arroyo San José y, en el centro y sur, a lo largo de la corriente principal del río Furioso así como en la ribera izquierda del Arroyo Furioso Nº 5 ocupando una área estrecha.
- (2) Espesor : Cuando se trata de los depósitos de terraza, su espesor sobrepasa a los 70 metros en la parte más ancha. Con respecto a los depósitos de talud - cono y también depósitos aluvial, se desconocen de sus límites inferiores, sin embargo, se presume que éstos tendrían un espesor de 10 a 20 metros, respectivamente.
- (3) Litología y Composición : Los depósitos del presente Cuartario están compuestos por gravas, arenas, limos y arcillas aún no consolidados o petrificados. Los depósitos de terraza se desarrollan en forma notable únicamente en ambas riberas de la corriente principal del río Oro. En algunos lugares, era factible clasificar estos sedimentos de terraza en 2 ó 3 tipos de terrazas de distintas ubicaciones estratigráficas; sin embargo, en el presente estudio se les trataron globalmente como tales.
- (4) Relación con la camada inferior : El presente estrato presenta su relación discordante con cualquiera de las camadas inferiores.

3-3 ACTIVIDADES IGNEAS

La actividad ígnea del presente sector de estudio puede clasificarse en la actividad volcánica ácida (en parte, básica) que se desarrolló en la época sedimentaria de la Formación Quemado y en la actividad de unos tipos de rocas intrusivas que se intrusaron en la Formación Río Lácteo. En el presente artículo se describe de ésta última. Las rocas intrusivas se clasifican en riolita, pórfido cuarcífero, granodiorita, andesita y dolerita, en total, 5 tipos. La mayoría de estas rocas intrusivas se hacen presentes en el sistema fluvial del río Oro, localizado en el norte del sector en estudio. No se observan los diques intrusivos dentro de la Formación Quemado.

3-3-1 Riolita

Entre estas rocas, las que se pueden anotar en el mapa geológico son aquellas que se localizan, de Este a Oeste, en el punto intermedio del arroyo que recorre hacia el norte atravesando el extremo Este del presente sector, en los declives de la ribera opuesta del lugar de confluencia del arroyo Avilez con la corriente principal del río Oro y también en el punto intermedio del Arroyo San José. Todas éstas se distribuyen afloradas formando su grupo de diques respectivamente. La dirección de intrusión es del NNE-SSO es de 1 km. en su máxima longitud y en el NE-SO es de unos 100 metros. Por lo general, presentan un color gris ligero ~ crema con litofacies duras y compactas, en muchos casos. La misma roca que aparece aflorada en el centro del presente sector (el afloramiento que se localiza en las cercanías de la zona mineralizada de San Lorenzo, de la que se describe más adelante en el Item 3-6) nos indica que en ella está desarrollada notablemente la diaclasa tabular que se cruza en ángulos altos de dos direcciones (Fig. 2-3).

Al observar esta roca con el microscopio, se advierte que en ésta es notable la devitrificación; observándose globalmente la masa micro cristalina así como una pequeña cantidad de fenocristal de plagioclasa y cuarzo. En la masa, están originados sericita y cuarzo, como minerales alterados.

3-3-2 Pórfido Cuarzífero

Esta roca aparece en forma de afloramiento en las inmediaciones de la cumbre del Cerro Colorado, ubicado en el área de distribución del esquisto cuarzoso en el norte del presente sector en estudio, presentando su magnitud de unos 1,7 km. por 0,3 km. Generalmente presenta un color gris verdoso claro ~ gris claro y es roca aterronada. Se observa claramente a simple vista su textura porfídica. Bajo la observación microscópica, se distinguen con claridad, la parte que corresponde a la masa que componen el cuarzo en grano fino y el feldespato potásico (sericitizado) y la parte que corresponde a fenocristales idiomórfico a hipautomórfico compuestos por cuarzo y feldespato potásico (en parte, sericitizado).

3-3-3 Granodiorita

Esta roca está intrusándose en dos lugares que se localizan en el punto intermedio del Arroyo Coybo, es decir, en las proximidades de los límites divisorios de distribución entre esquisto pelítico y esquisto cuarzoso. Su forma de intrusión no es de gran escala sino de unos 500 ms. por 100 ms. de extensión. Por lo general, ésta presenta un color gris oscuro ~ negro-grisáceo, de grano mediano a pequeño, y es una roca también aterronada. Bajo la observación microscópica, ésta ostenta tener una textura equigranular holocristalina con presencia de plagioclasa notablemente sericitizada, feldespato potásico, gran cantidad de biotita (en parte, cloritizada) y una pequeña cantidad de hornblenda.

3-3-4 Andesita

Esta roca se desarrolla mayormente en la parte central del Arroyo Avilez, ubicado en el NO del presente sector. Sin embargo, son pocas las que tienen una escala significativa como para expresarlas en el mapa geológico correspondiente, ya que generalmente son de muy pocos metros de ancho. La roca presenta normalmente un color azul-gris ó gris, con fuerte variación de litofacies, pudiéndose observar desde la litofacie afanítica hasta la multifenocristalina (fenocristal de anfíbol). Al observar la presente roca afanítica bajo el microscopio, se puede distinguir en la masa compuesta principalmente de plagioclasa granular en forma de columna corta y en el fenocristal integrado por plagioclasa fuertemente carbonatizada y sericitizada. Este fenocristal

es de tamaño pequeño. También, se observa que en una parte de la masa está desarrollada la vetilla de minerales de carbonato.

3-3-5 Dolerita

Esta roca aflora en las inmediaciones de la boca-hondonada del Arroyo Furioso N° 4 y constituye la roca madre de la zona mineralizada B que se menciona más adelante. Esta roca presenta un color gris a gris verdoso y aparentemente es afanítica. El área periférica del dique de dolerita está cubierta por el Cuartario y se desconoce el ancho y la longitud del mismo dique. La observación microscópica nos revela que esta dolerita tiene textura ofítica con presencia de plagioclasa, minerales máficos (presumiblemente piroxenos) totalmente cloritizados y titanita.

3-4 ALTERACION Y MINERALIZACION

3-4-1 Metamorfismo

La Formación Río Lácteo que se distribuye en el presente sector de estudio; se halla afectado de un metamorfismo regional, por lo que sus rocas componentes en su mayoría están esquistizadas notablemente. La combinación de los principales minerales metamórficos es de sericita-clorita-cuarzo en el caso de esquistos pelíticos, tal como ya se lo mencionó en el artículo anterior N° 3-2. Sin embargo, como no se obtuvieron en el estudio realizado los datos suficientes como para evaluar litológicamente el metamorfismo del presente sector; se desconoce de sus detalles. No obstante, se presume que la mayoría correspondería a la parte de baja temperatura de las facies de esquistos verde.

3-4-2 Alteración

La mayoría de las rocas volcánicas ácidas y rocas piroclásticas de la Formación Quemado del Cretácico, están afectadas con alteraciones de diversas índoles; siendo su combinación de minerales alterados, aplicable para todos los casos en:

sericita

clorita - minerales de carbonato.

El basalto que fuera reconocido como roca rodada presenta, tal como ya lo mencionamos en el artículo 3-2), la textura amigdalóide y sus minerales de alteración son clorita-minerales de carbonato.

Con respecto a las rocas intrusivas, se observa que la riolita, pórfido cuar-cífero, andesita y dolerita están también afectados por una débil alteración, tal como ya se mencionó algo en el artículo 3-3. Y la combinación de sus minerales de alteración es de sericita-cuarzo; sericita - albita; minerales de carbonato - sericita y clorita - sericita, respectivamente.

Aunque no se observa casi ninguna alteración notable en el área de distribu-ción de la Formación Río Lácteo, sí que existe parcialmente la alteración re-presentada por piritización - silicificación (en parte, sericitización). La zona de alteración con piritización-silicificación-sericitización presen-tes, que se localiza en el punto intermedio del Arroyo Avilez con el ancho de 30 metros y dirección de $N45^{\circ}$ E, es el caso representativo de tal altera-ción.

3-5 ESTRUCTURA GEOLÓGICA

3-5-1 Elementos Estructurales de la Formación Río Lácteo

Muchas de las rocas componentes de la Formación Río Lácteo están esquistosas y los esquistos pelíticos presentan normalmente una prominente de estructura bandeada de acuerdo a la disposición de sus principales minerales componen-tes. Tal esquistos pelítico es incompetente estructuralmente, ya que obede-ciendo a la diferenciación metamórfica en pequeña escala permite que sus mi-nerales componentes se dividan en dos capas que se presume son distintas tanto dinámica como químicamente, esto es, la capa felsítica (banda predomi-nantemente blanquecia) y la capa carbónica micácea (banda predominantemente negruzca). El plano en que aparece la estructura bandeada a causa de estas dos capas distintas (Banda composicional o formación de camada litológica) es más prominente en el esquistos pelítico y a tal plano se le llama S_1 . Estas dos capas, en muchos casos, se hacen presentes en conjuntos de pliegues mi-núsculos, de pequeña longitud de onda inferior a 0,1 m, hecho que no se puede observar en la estructura de la roca original. Por otro lado, el esquistos cuarzoso, al ser comparado con el esquistos pelítico, es competente estructuralmente en muchos casos, y se considera que S_1 correspondería, en el caso de esquistos cuarzoso, al plano en que aparece la estructura bandeada

a causa de la capa barrosa (capa formada por mica y componentes carbónicos) que ha sido interpuesta como capa extremadamente delgada. S_1 hace correspondencia más o menos al plano de estratificación, constituyendo, al mismo tiempo, plano de esquistosidad notorio.

Además, en estos dos tipos de esquisto, se desarrollan los pliegues de pequeña longitud de onda, del orden de 1 a unos cms. (en muchos casos, pliegues cerrados o pliegues estrechos), y se observan los clivajes a plano axial que se desarrollan paralelamente respecto al plano de eje. Estos se llaman S_2 . El intervalo de S_2 es relativamente más grande en esquisto cuarzoso que en esquisto pelítico.

En el caso del esquisto pelítico, el intervalo de este S_2 es particularmente más pequeño (aún al máximo, no alcanza a los 10 cms.) y casi la mayoría de los planos observables y también medibles en el estudio de campaña son del S_2 , siendo muy raro el caso en que resulte identificable al S_1 como superficie envolvente. Por lo tanto, en el área donde está distribuido sólo el esquisto pelítico, que no permite observar al S_1 , es muy difícil obtener conocimientos sobre la estructura geológica de la vecindad, siendo necesario en este caso, juzgar la cosa en base a la relación con el comportamiento del esquisto cuarzoso "competente". En efecto, se ha observado dicha relación en el declive de la ribera derecha del Arroyo Furioso Nº 4, donde los dos tipos de esquisto presentaban sus estructuras de ondulación acompañada de ligera buzamiento. Si se trata de un afloramiento de sólo esquisto cuarzoso y el intervalo de S_2 es grande (por ejemplo, de unos decímetros a 1 metro), entonces la observación de S_1 sería más simple.

Raramente se observa la presencia del clivaje de crenulación tanto en una parte del esquisto pelítico como en una parte del esquisto cuarzoso. También, se observa a veces en ambos esquistos la lineación y ésta puede clasificarse en la que aparece a causa de la forma de disposición de sus principales minerales metamórficos y en la que se hace presente como cruce de línea entre S_1 y S_2 (Cruzamiento de líneas), además de observarse con frecuencia la presencia del eje de pliegue que tiene una longitud de onda del orden de unos cuantos centímetros.

En los esquistos de la Formación Río Lácteo así como en las rocas intrusivas, por ejemplo, en riolitas, se desarrollan diaclasas tabulares y planos de fracturación, y por lo visto, son más dominantes los que tienen dirección de NO-SE por todo el sector en estudio. (Referense Fig. 2-3)

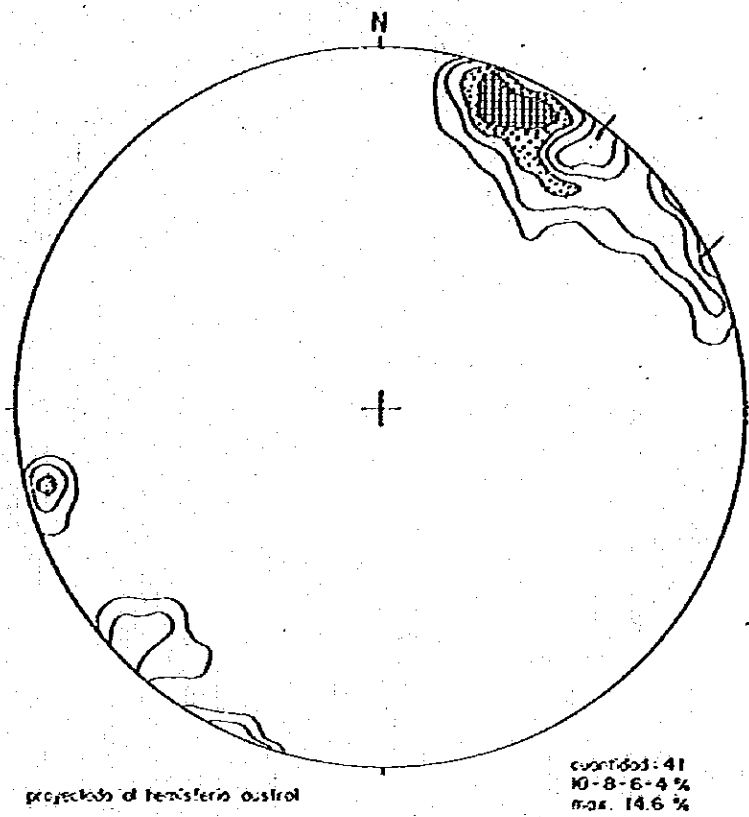


Fig. 2-3 DIAGRAMA DE FRECUENCIA ESTEREOGRAFICA DEL SISTEMA DE DIACLASA

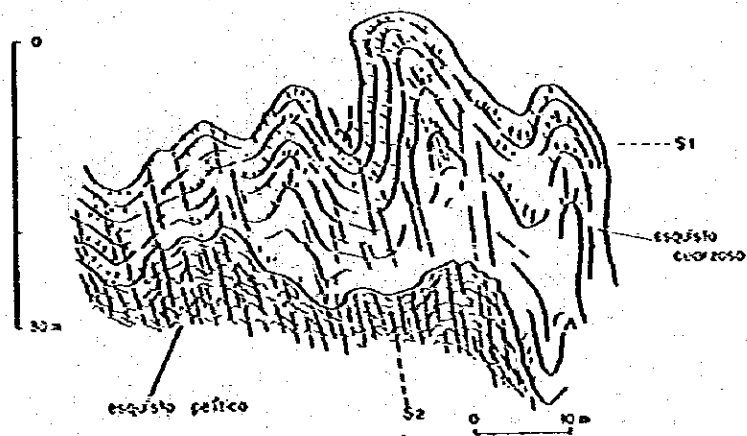
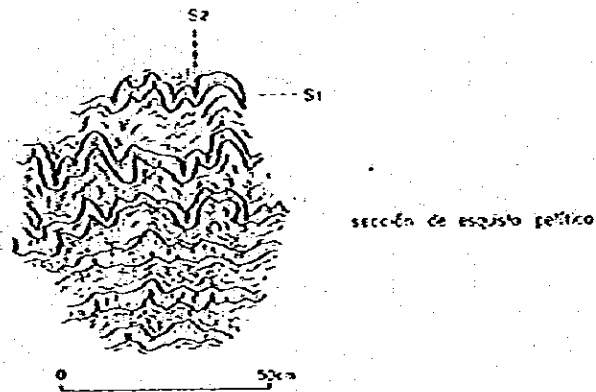


Fig. 2-4 CROQUIS GEOLOGICO DE AFLORAMIENTOS (en relación con S₁ y S₂ de esquistos)

3-5-2 Estructura Geológica

La estructura geológica del presente sector en conjunto parece hallarse bajo el dominio de la estructura geológica de la Formación Río Lácteo el mismo que constituye la roca de basamento de la extensa área ya descrita en el Artículo 1-2-2). Tal como ya se mencionó, las capas de roca de la Formación Río Lácteo se extienden continuamente en la dirección de NNE-SSO ~ NE-SO, en las que se desarrollan repetidamente los anticlinales y sinclinales (estructura de ondulación) de unos metros a unos decímetros de longitud de onda (raramente, del orden de los 100 m) que por su naturaleza resulta difícil de expresarlos en el mapa geológico.

Excepto la zona de Arroyo Avilez y sus cercanías; en ambas alas de estos pliegues, el buzamiento es relativamente débil, sin embargo, los pliegues en su conjunto presentan su buzamiento, globalmente, hacia el lado de ESE-SE, indicando los valores de los 30 a 50°, como puede verse en el Pl. 1 en anexo. Este fenómeno puede ser comprendido fácilmente por la forma en que se distribuye el esquisto cuarzoso que aflora en el NE del presente sector de estudio. La Formación Quemado que cubre desconcordantemente a la Formación Río Lácteo, nos indica que sus capas de roca se extienden hacia la dirección de NNE-SSO ~ NE-SO con ligero buzamiento a la dirección de ESE-SE, en términos generales.

Algunos ejes de pliegue (localizados dentro de la Formación Río Lácteo), medidos en los estudios de campaña, nos revelan que éstos se extienden hacia la dirección de NE y SO.

También, en el presente sector de estudio, se desarrollan en diversos lugares las fallas relativamente de buena continuidad, incluyendo las que han sido reconocidas únicamente por aerofotografías, y muchas de estas fallas presentan sus rumbos, de NNE-SSO ~ NE-SO. Las fallas que se localizan a lo largo del Arroyo San José en el Oeste del presente sector y en los declives de las riberas, izquierda y derecha, de la corriente principal del río Furioso; están desempeñando sus papeles de ser regulador es de la distribución del esquisto cuarzoso.

3-6 YACIMIENTO DE MINERAL

3-6-1 Distribución de la Zona Mineralizada y su Descripción General

En el presente sector de estudio, no existe ningún yacimiento de mineral que está siendo explotado actualmente, pero hay 6 minas antiguas que han sido exploradas ó explotadas anteriormente de una ú otra forma, aparte de localizarse en 5 lugares diferentes la zona mineralizada de pequeña escala. Tal como los ilustran el Pl. 2, de estas 11 zonas mineralizadas, las 7 se ubican en las cercanías de la corriente principal de río Oro así como en la cuenca del Arroyo San José, mientras que las otras 4 se localizan en el sistema fluvial del río Furioso. Las zonas mineralizadas que pertenecen al primer grupo son: San Lorenzo, Los Petizos, Promisorina, Sar I, Sar II, Argenta y San José. Las que se integran al segundo grupo son las zonas mineralizadas A, B, C y D (nombres provisionales). Muchas de estas zonas mineralizadas se componen de las vetas de cuarzo, acompañadas de los minerales de sulfuro como ser de cobre, plomo, cinc, fierro, etc. Por lo general, las zonas mineralizadas que se ubican en el sistema fluvial del río Furioso, son de pequeña escala.

3-6-2 Exposición Detallada de Zonas Mineralizadas

(1) Zona mineralizada de San Lorenzo (Pl. 3)

La presente zona mineralizada está ubicada en la ribera derecha del río Oro, en el punto intermedio del área norte del presente sector. Tal como lo ilustra el Plano en referencia, las vetas pueden subdividirse en un grupo Oeste y el otro en Este con su respectiva galería antigua, separados entre sí a un intervalo de unos 100 metros de distancia en la dirección que cruza en ángulo recto respecto a la de las vetas. Se reconocieron 4 vetas en el grupo Oeste y otras 3 en el grupo Este. La escala con que se distribuyen estas vetas es como lo que está indicado en el Plano de referencia. En términos generales, a las vetas del grupo Este les acompañan mayor cantidad de minerales de sulfuro. Todas estas vetas son las que rellenan fisuras del esquisto pelítico de la Formación Río Lácteo y el principal rumbo es de N-S con buzamiento casi perpendicular. Esta dirección se cruza en bajo ángulo con la dirección de las diaclasas (plano de fisuras) del esquisto pelítico, observable en las áreas adyacentes. En las periferias de estos grupos de vetas, se

reconocen a veces las vetillas de cuarzo estéril de color blanco así como otras vetillas de pirita. La alteración en las áreas periféricas de las vetas, es débil y se observa sólo alguna piritización (limonitización) en una limitada área estrecha. En el lugar ubicado a unos 60 metros al SO del grupo Oeste de vetas, se desarrolla el dique de riolita, pero no está aún aclarada su relación con la mineralización.

En las vetas se producen, en forma de criadero o depósito, blendas, calcopiritas y galenas, con diseminación generalizada de piritas. Las muestras recogidas en la cancha de escombrera nos revelan que ambos grupos de vetas producen una gran cantidad de calcopirita, pero, en el afloramiento de las vetas es la blenda la que predomina.

Bajo la observación microscópica, se observan la relación cogenética entre blenda y galena, y la exsolución laminilla entre calcopirita y blenda, etc. Excepto la pirita, la relación cuantitativa se presume ser: Blenda > Galena > Calcopirita. Una muestra recogida del grupo Este de vetas, dió el siguiente resultado: Zn 14,52% de ley

La cantidad de escombreras que hay al frente de las bocaminas de los dos galerías antiguas, es de unos 370 m³ como pertenecientes al grupo Oeste y de unos 80 m³ como correspondientes al grupo Este.

(2) Los Petizos (Pl. 3)

La presente zona mineralizada está localizada a unos 750 metros al SSO de la zona mineralizada de San Lorenzo, ya descrita en el (1). Existe una galería antigua, pero está totalmente destruída. En las áreas periféricas a esta galería antigua, no se reconoció la presencia de ningún afloramiento de las vetas, y en su lugar, se advirtió que en la superficie inmediata arriba de la galería destruída se desarrollaban esquistos pelíticos, y dentro de éstos las vetas de cuarzo de segregación de dimensiones relativamente anchas con diseminación también relativamente fuerte de pirita y limonita. La muestra, recogida de esta veta y analizada posteriormente, nos dió los valores extremadamente bajos en oro, plata, cobre, plomo, y cinc, en fin, en todos los elementos por los que han sido analizadas. La cantidad de escombreras que hay al frente de la bocamina, es de unos 770 m³, pero no se encontró entre ellos ningún mineral sino todos eran esquistos pelíticos, de naturaleza común y corriente.

(3) Zona mineralizada de Promisorina (Pl. 3)

Esta zona mineralizada se ubica al lado de la ribera izquierda de la corriente principal del río Oro, en el extremo NO del presente sector. Se observó en un lugar lo que habría sido de una galería antigua; sin embargo, no se reconoció en sus periferias la presencia de ninguna veta ni de diseminación de pirita. Tal como se muestra en el Plano de referencia, en el lugar ubicado a unos 80 ~ 90 m al NE de la galería antigua antes mencionada (diferencia de altibajos: unos 70 m.), se reconoció una débil mineralización de galena. Se trataba de galena diseminada en forma de criadero o charcó dentro del cuarzo vetiforme de segregación con ensanché y adelgazamiento bruscos (3 vetas paralelas del cuarzo), emplazado en el esquisto pelítico. La máxima de estas 3 vetas de cuarzo tenía la una dimensión de 40 cm. de ancho, y entre estas 3 vetas de cuarzo las 2 vetas presentaban la forma de diseminación de tal galena, pero todas eran parciales y de pequeña escala. La muestra del mineral de cinc, de alta ley y recogida de la escombrera, (Número de Muestra RO-41) nos demuestra que en la veta de cuarzo blanco se desarrolla en forma de veta la blenda de color marrón-negruzca en compañía de alguna cantidad de galena y calcopirita. Bajo la observación microscópica, se advierte la presencia de la blenda, de grano grueso y en forma de masa irregular, dentro de la cual, una pequeña cantidad de la exsolución laminilla de calcopirita. Aparte de estos minerales de mena, se observan también la pirita, arsenopirita en cantidad menor y galena.

El volumen de las escombreras encontradas es de 150 m³, aproximadamente.

(4) Sar I (Pl. 3)

La presente zona mineralizada está ubicada a unos 700 metros al sur de la zona mineralizada de Promisorina ya descrita en el artículo (3), o sea que está localizada en el lugar donde empieza el afloramiento del esquisto pelítico, situada justamente al límite sur de los depósitos de terraza que se distribuyen ampliamente en el lado SO de la confluencia entre la corriente principal del río Oro y el Arroyo San José. Hay una galería antigua pero está destruída. La veta de cuarzo se ubica en el lado de pared de base de la falla que se desarrolla con rumbo NE-SO a través del esquisto pelítico. Como se indica en el croquis del Plano, se observa sólo parcialmente dentro de la veta de cuarzo ya mencionada una débil diseminación de galena. En el esquisto pelítico, tanto al

lado de la pared colgante como al lado de la pared de base de la veta de mineral, se observan 2 ó 3 fallas que corren casi paralelamente a la falla antes mencionada. El volumen de las escombreras que hay al frente de la galería antigua, es de unos 200 m³. aproximadamente.

(5) Sar - II

La presente zona mineralizada está ubicada al lado de la ribera izquierda del Arroyo San José; en un lugar aproximadamente a 1 km. al Este de la zona mineralizada de Sar - I ya mencionada en el artículo (4). Es una zona mineralizada de muy pequeña escala donde no existe ningún laboreo de cateo efectuado. El núcleo de esta zona mineralizada es una vetilla (de 5 a 10 cm. de ancho) de pirita-pirrotina que presenta su rumbo NE-SO, emplazada en el esquisto cuarzo. Las muestras de minerales analizadas por cada elemento indican los valores bajos.

(6) Argenta (Pl. 3)

La presente zona mineralizada se localiza a unos 1,5 km. al sur de la zona mineralizada de Sar II ya mencionada en el artículo (5) en la ribera izquierda del Arroyo San José. A lo largo del rumbo de la veta y por unos 3 metros de extensión, se observa el resto de lo que había sido la galería antigua derrumbada en forma de una zanja, el cual presenta la dirección de N45°E. La veta que se reconoce en ese lugar ostenta su dimensión de 2 a 10 cm. con ensanche y adelgazamiento frecuentes. Es una veta de cuarzo con diseminación de galena y pirita y se desarrolla casi paralelamente al plano S₂ del esquisto pelítico. Por el trecho aproximado de 1 metro en el lado de la pared de base de la veta, se observa que la piritización es notablemente fuerte.

Uno de los bloques de minerales que se recogieron de las escombreras no era nada menos que la veta misma, cuya dimensión fue de 30 cms. de ancho. Los minerales de mena que se producen dentro de la veta de cuarzo son vetiformes. Tanto la galena como la blenda se produce en ambos cantos de la veta.

La muestra que fue recogida en el afloramiento y sometida al análisis geoquímico (Número de Muestra R0-24) dió los resultados siguientes:

Ag : 1.654 g/t; Pb : 3,39% y Zn : 3,03%

El volumen comprobado de escombreras es de 15 m³.

(7) San José (Pl. 3)

La presente zona mineralizada se ubica aproximadamente a 1 km. al sur de la zona mineralizada de Argenta ya descrita en el artículo (6), en la ribera izquierda del Arroyo San José y en las cercanías de la confluencia entre el afluente del Arroyo San José y la quebrada que vierte sus aguas desde el lado Oeste. En las periferias del Arroyo San José, se ubican en total 5 zonas mineralizadas, siendo la presente la que se localiza más al sur. La presente zona mineralizada está representada por las principales vetas de calcopirita-pirrotina-cuarzo que rellenan a las fisuras desarrolladas casi en paralelo respecto al plano S_2 (dirección NE-SO) del esquistos pelítico, y la dimensión máxima alcanza a un metro de ancho, siendo su promedio unos 30 cms. Como está indicado en el Plano de referencia, fue posible realizar los estudios subterráneos por un trecho de unos 40 metros a partir de la bocamina. El rumbo y buzamiento generales de la principal veta son de $N40 \sim 50^\circ E$, $60 \sim 80^\circ SE$, presentando en la galería una disposición típicamente échelon. Los minerales de sulfuro que forman la parte más gruesa son pirrotinas en forma de bloques compactos, y se puede observar en ellos a simple vista el estado en que están diseminadas las calcopiritas. En el lado de la pared de base de las vetas, se desarrolla una falla con posibilidades de continuidad y parte de esta falla está haciendo contacto directo con las vetas. También, en el lado de la pared colgante de las vetas y a unos 15 metros de distancia desde la ya mencionadas vetas, están intrusándose el dique de riolita en paralelo a la dirección de las vetas. Al igual que el caso de la zona mineralizada de San Lorenzo, no está aclarada aún la relación que pueda tener este dique de riolita con la mineralización en esta área. La observación microscópica de una muestra, recogida en el afloramiento de las vetas (Número de Muestra RO-48), nos indica que allí aparece pirrotina en forma de hoja alargada, dentro de la cual la diseminación de calcopirita en granos pequeños. La arsenopirita, a su vez, también se hace presente en forma de columnas cortas o más bien vetiforme en compañía de pirrotina o pirita. El análisis geoquímico de las muestras recogidas de 9 lugares en el subterráneo, nos reveló que los valores de cada elemento excepto Ag eran bajos.

(8) Zona mineralizada A (Pl. 4)

La presente zona mineralizada está ubicada dentro de la quebrada que vierte sus aguas en el Arroyo Furioso Nº 5 y se localiza a unos 300 metros al Oeste de la confluencia entre esta quebrada y el Arroyo Furioso Nº 5. Al juzgar por la situación en que se encuentran los afloramientos y sus áreas periféricas, se presume que en el lugar no se habrían efectuado los trabajos de cateo efectivo. Las vetas se ubican en ambos lados de la quebrada, es decir, una en la ribera izquierda y otra en la ribera derecha. Tal como se indica en el Plano de referencia, la veta que está ubicada en la ribera izquierda es una veta de cuarzo - pirita - (calcopirita?) que rellena la fisura de dirección NO-SE, desarrollada dentro del esquisto pelítico. La veta en sí está emplazada dentro de una falla (falla normal con desplazamiento vertical de 1 metro aproximado). La otra veta que está localizada en la ribera derecha es una veta de cuarzo-minerales de sulfuro, que relleno la fisura más o menos paralela respecto a S_2 del esquisto cuarzoso. El ancho de la primera veta (la que está ubicada en la ribera izquierda) es de 90 cm. al máximo (promedio: 40 cm.) y el de la segunda veta (la que está ubicada en la ribera derecha) es de 5 cm. La quebrada que ostenta su dirección de NE-SO constituye en sí una falla y la veta de la ribera izquierda no puede toparse con su parte de prolongación en la ribera derecha. Sobre la estructura del esquisto pelítico y del esquisto cuarzoso que constituyen la roca madre del presente yacimiento, se pudo observar en ellos una estructura idéntica a lo que nos explica el texto académico, esto es, - S_1 con un ligero buzamiento y S_2 con buzamiento agudo. El análisis geoquímico de las muestras que se recogieron de estas 2 vetas, nos dió resultados desalentadores.

(9) Zona mineralizada B (Pl. 4)

La presente zona mineralizada se ubica a unos 300 metros al Oeste de la confluencia de la corriente principal del río Furioso con el Arroyo Furioso Nº 4. La zona mineralizada está compuesta por 3 vetas de cuarzo-calcopirita-(malaquita) (ancho máximo: 20 cms., promedio: 5 a 10 cms.) que se desarrollan dentro de la dolerita (roca intrusiva). Dos de estas tres vetas son de cuarzo casi estéril. Las vetas se extienden continuamente a la dirección de NO-SE y tal rumbo no es coincidente con la dirección del dique, que es de $N20^\circ E$ (La parte de contacto con el esquisto pelítico no era observable sino únicamente su lado de la pared colgante).

El análisis geoquímico de las muestras recogidas de los afloramientos de las vetas, nos dió valores bajos.

(10) Zona mineralizada C (Pl. 4)

La presente zona mineralizada está localizada en el lugar intermedio (ribera izquierda) del Arroyo Furioso Nº 4. La zona mineralizada está constituida por 2 vetas de cuarzo que se emplazan dentro del esquisto pelítico con S₂ y diaclasas tabulares (fracturaciones) bien desarrollados. Tal como está ilustrado en el croquis de referencia, una de estas vetas tiene potencia de 30 a 40 cms. de ancho con diseminación de escasa cantidad de minerales de sulfuro. La otra es una veta de cuarzo estéril con drusa, de 5 a 10 cms. de ancho. Estas vetas se extienden hacia la dirección de E-O y se cruzan con el sistema de diaclasas, de rumbo NO-SE. El resultado del análisis geoquímico efectuado sobre muestras recogidas del afloramiento, nos dió valores bajos.

(11) Zona mineralizada D

La presente zona mineralizada está ubicada en las cercanías de la confluencia del Río Furioso Nº 1 y un arroyo que corre del Sur hacia el Norte. Se le reconoce, emplazada dentro del esquisto pelítico, la veta de cuarzo, con un rumbo de NNO-SSE, con diseminación de cierta cantidad de calcopirita. El análisis geoquímico que se realizó sobre muestras recogidas en el afloramiento, dió: Ag 76 g/t; Cu 0,64%.