

Programa Nacional de Cartas Geológicas de la República Argentina

1:250.000

Hoja Geológica 4169-II Los Menucos

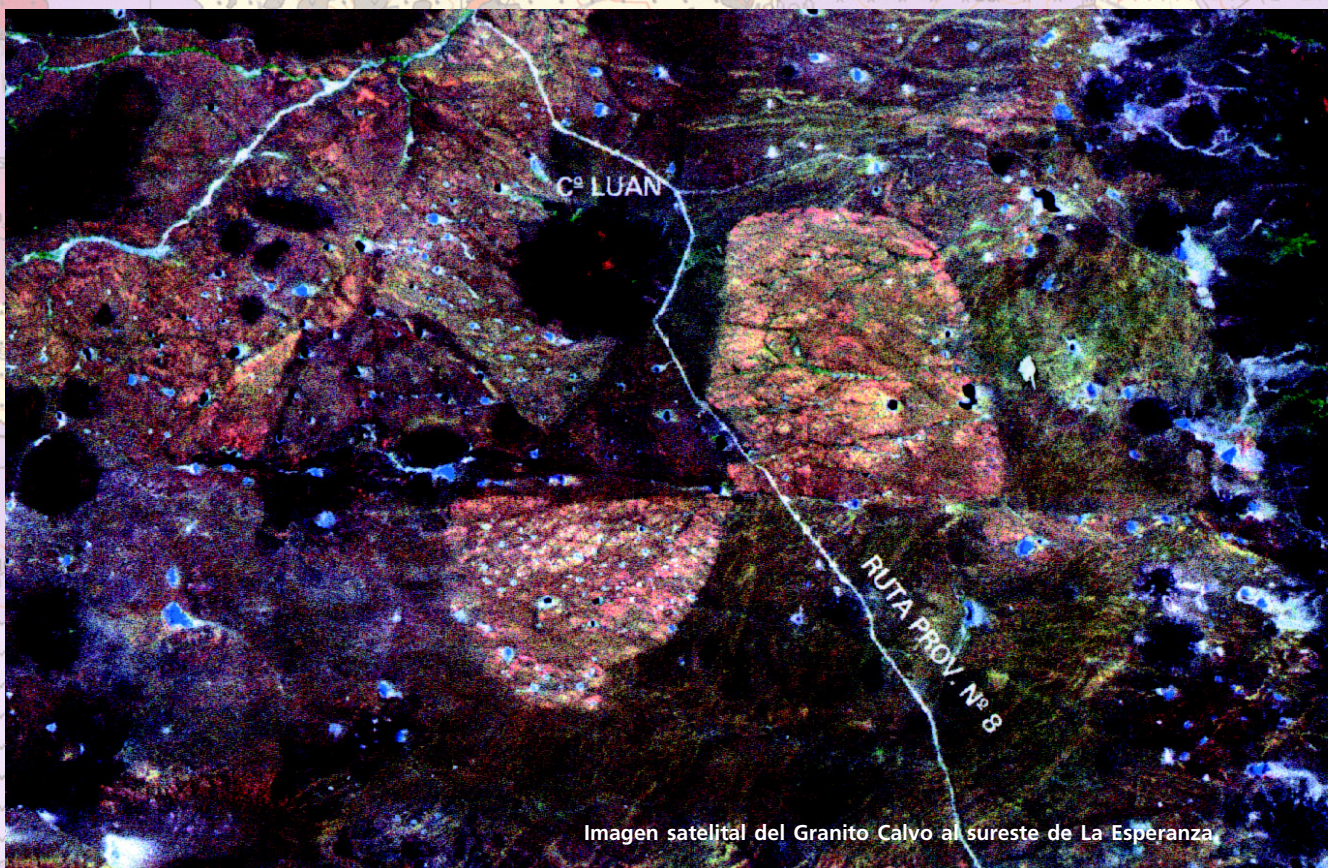


Imagen satelital del Granito Calvo al sureste de La Esperanza

Provincia de Río Negro

Rubén Cucchi, Alicia Busteros y Hebe Lema

Recursos Minerales: Marcelo Dalponte y Patricia Espejo
Supervisión: Mario Franchi



**INSTITUTO
DE GEOLOGIA
Y RECURSOS
MINERALES**

Boletín N° 265
Buenos Aires - 2001

SEGEMAR
SERVICIO GEOLOGICO
MINERO ARGENTINO

**Programa Nacional de Cartas Geológicas
de la República Argentina
1:250.000**

Hoja Geológica 4169-II
Los Menucos

Provincia de Río Negro

Rubén Cucchi, Alicia Busteros y Hebe Lema

Recursos Minerales: Marcelo Dalponte y Patricia Espejo
Supervisión: Mario Franchi

Este trabajo fue cofinanciado por el Gobierno de la Provincia de Río Negro en virtud del
Convenio entre la Dirección de Minería de Río Negro y el SEGEMAR.

Normas, dirección y supervisión del Instituto de Geología y Recursos Minerales

**SERVICIO GEOLÓGICO MINERO ARGENTINO
INSTITUTO DE GEOLOGÍA Y RECURSOS MINERALES**

SERVICIO GEOLÓGICO MINERO ARGENTINO

Presidente Lic. Roberto F. N. Page
Secretario Ejecutivo Lic. Juan Carlos Sabalúa

INSTITUTO DE GEOLOGÍA Y RECURSOS MINERALES

Director Lic. José E. Mendía

DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA REGIONAL

Director Dr. Antonio Lizuain

SEGEMAR

Avenida Julio A. Roca 651 • 10° Piso • Telefax 4349-4450/3115
(C1067ABB) Buenos Aires • República Argentina
www.segemar.gov.ar / segemar@secind.mecon.gov.ar

Referencia bibliográfica

CUCHI, R., A. BUSTEROS y H. LEMA, 2001. Hoja Geológica 4169-II, Los Menucos. Provincia de Río Negro. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 265, 67 p. Buenos Aires.

ISSN 0328-2333

Es propiedad del SEGEMAR • Prohibida su reproducción

CONTENIDO

RESUMEN	.....	1
ABSTRACT	.....	2
1. INTRODUCCIÓN	.....	3
2. ESTRATIGRAFÍA	.....	4
2.1. Proterozoico-Paleozoico	.....	5
Neoproterozoico-Paleozoico inferior	.....	5
Formación Colo Niyeu	.....	5
2.2. Paleozoico	.....	6
2.2.1. Silúrico-Devónico	.....	6
Formación Llanquil	.....	6
2.2.2. Pérmico	.....	7
Complejo La Esperanza	.....	7
Granito Palenquenyeyu	.....	7
Granodiorita Prieto	.....	8
Facies granítica Giménez	.....	9
Granito Donosa	.....	9
Diques básicos y ácidos	.....	10
2.3. Paleozoico – Mesozoico	.....	11
2.3.1. Pérmico - Jurásico inferior	.....	11
Granitos cubiertos o indiferenciados	.....	11
2.4. Mesozoico	.....	11
2.4.1. Triásico – Jurásico inferior	.....	11
Complejo Los Menucos	.....	11
Ignimbritas riolíticas y dacíticas	.....	11
Tobas y sedimentitas	.....	12
Facies lávica; riolita, dacitas, lacitas, andesitas	.....	13
Granito Calvo	.....	13
Pórfitos riolíticos y graníticos	.....	14
Diques	.....	14
2.4.2. Jurásico medio - superior	.....	15
Vulcanitas Loma Blanca	.....	15
2.4.3. Cretácico inferior	.....	17
Grupo Mendoza	.....	17
Formación Bajada Colorada	.....	17
2.4.4. Cretácico superior	.....	17
Grupo Neuquén	.....	17
2.4.4.1. Cenomaniano – Coniaciano	.....	18
Formación Santa Lucía de El Cuy	.....	18
Grupo Neuquén indiferenciado	.....	18
2.5. Mesozoico - Cenozoico	.....	18
Grupo Malargüe	.....	18
2.5.1. Campaniano	.....	19

	Formación Allen	19
2.5.2.	Maastrichtiano	19
	Formación Coli Toro	19
2.6.	Cenozoico	21
2.6.1.	Paleógeno	21
2.6.1.1.	Paleoceno	21
	Formación Roca	21
2.6.1.2.	Eoceno superior – Oligoceno inferior	22
	Formación Bajada de los Ingleses	22
2.6.1.3.	Oligoceno	23
	Formación Somún Curá	23
2.6.2.	Paleógeno-Neógeno	24
2.6.2.1.	Oligoceno superior-Mioceno inferior	24
	Basalto Meseta Coli Toro	24
2.6.2.2.	Oligoceno superior – Mioceno medio	24
	Formación Chichinales	24
	Complejo Queupuniyeu	25
2.6.3.	Neógeno	27
2.6.3.1.	Mioceno superior	27
	Basalto Pillahuincó Grande	27
	Formación Sierra Blanca de la Totora	27
	Formación El Palo	28
2.6.3.2.	Plioceno	29
	Basalto El Cuy	29
	Basalto Pillahuincó Chico	29
	Basalto Trayén Niyeu	30
2.6.4.	Cuaternario	31
2.6.4.1.	Pleistoceno	31
	Formación Talcahuala	31
	Depósitos que cubren el primer nivel de pedimento	31
	Depósitos que cubren el segundo nivel de pedimento	31
	Depósitos de terrazas del Cuyún Leufú	32
	Depósitos de pedimentos cubiertos	32
2.6.4.2.	Pleistoceno – Holoceno	32
	Depósitos indiferenciados	32
2.6.4.3.	Holoceno	32
	Depósitos de deslizamientos	32
	Depósitos coluviales	32
	Depósitos aluviales	33
3.	TECTÓNICA	33
4.	GEOMORFOLOGÍA	34
5.	HISTORIA GEOLÓGICA	37
6.	RECURSOS MINERALES	38
	Depósitos de minerales metalíferos	39

Hierro	39
Manganeso	39
Oro	40
Oro diseminado	40
Plomo	41
Uranio	41
Depósitos de minerales industriales	42
Baritina	42
Caolín	43
Fluorita	43
Granito	44
Piedra laja	44
Pórfido	45
7. SITIOS DE INTERÉS GEOLÓGICO	51
BIBLIOGRAFÍA	53
FOTOGRAFÍAS	61

RESUMEN

La Hoja Geológica 4169-II, LOS MENUCOS, está situada en el sector central de la provincia de Río Negro. Las unidades geológicas que están representadas en ella incluyen metamorfitas de bajo grado, complejos plutónicos y volcánicos, sedimentitas continentales y marinas, diferentes efusiones basálticas así como depósitos modernos vinculados principalmente a la acción fluvial, eólica y gravitacional.

La unidad orográfica principal es la Sierra de Queupuniyeu en la parte central de la Hoja y al este de ella las Sierras Blancas. Al norte de Los Menucos se destacan los Cerros Colorados, y en el paraje de Ganzú-Lauquén los cerros Chacay y Choique Mahuida. Hacia la zona occidental hay pequeñas mesetas basálticas y los grandes rincones del Bajo Hondo; los cerros Pillahuincó son otros asomos basálticos que hacia el norte reaparecen en la altiplanicie de El Cuy.

Las metamorfitas de bajo grado constituyen la unidad de mayor antigüedad, y si bien su edad es incierta se las asigna provisoriamente al Neoproterozoico-Eopaleozoico. Son pizarras y pizarras filíticas con moderada deformación cuya incipiente estructura interna habría sido producida por dos episodios deformativos. Afloramientos de vaques y limolitas se asignan al Paleozoico medio.

El magmatismo plutónico comienza su actividad en el Paleozoico superior y prosigue en el Mesozoico; consiste en granitos anfibólicos, granitos biotíticos y leucogranitos. Parcialmente sincrónico con la intrusión de los granitos leucocráticos, tiene lugar un vul-

canismo explosivo o ignimbrítico, así como caídas de cenizas que se intercalan con sedimentitas portadoras de abundante flora. El vulcanismo finaliza con lavas andesíticas, posiblemente en el Jurásico superior.

La estratigrafía del Cretácico superior y Terciario está representada por varios episodios de sedimentación continental y marina, derrames de lavas basálticas e intrusiones de pitones o bulbos asociados a ellas. Los depósitos vinculados a procesos fluviales, gravitacionales y eólicos, constituyen las unidades más modernas.

La gran falla transcurrente de desplazamiento dextrógiro que afecta el Granito Calvo es el elemento estructural más destacado de la Hoja, junto con el graben del cerro Piche. Otras estructuras destacables son los conjuntos de pequeñas fallas escalonadas que dislocan a piroclastitas y sedimentitas fosilíferas del Complejo Los Menucos.

La mayor parte del área estudiada consiste en una peneplanicie disectada, elaborada sobre las rocas graníticas y volcánicas permo-jurásicas. Otro rasgo geomórfico regional destacable es el conjunto de planicies lávicas, como asimismo numerosos bajos de diferente origen.

La actividad minera de la zona se sustenta en la producción de la piedra laja tradicional de Los Menucos, a la que recientemente se ha sumado la explotación de ignimbritas rojizas lajosas. Actualmente ha cesado la extracción de minerales metalíferos, que en el pasado estuvo orientada fundamentalmente a la obtención de plomo. Son numerosos los depósitos de fluorita y caolín, los primeros sin explotar y con escasa producción los segundos.

ABSTRACT

Geological Sheet 4169-II, LOS MENCUCOS, occupies the central part of Río Negro Province.

The geological units that crop out in the mapped area include low-grade metamorphic rocks, plutonic and volcanic complexes, continental and marine sedimentary rocks, several basaltic flows and recent deposits.

The Sierra de Queupuniyeu located in the central part of the quadrangle stands as the main orographic feature; the eastern Sierras Blancas also constitute a distinctive feature. To the north of Los Mencucos town, there are easily seen hills known as Cerros Colorados whereas the Cerros Chacay and Choique Mahuida stand out in the Ganzú-Lauquén area.

In the western part of the mapped area, outstanding features comprise limited basaltic plateaus and the Bajo Hondo depression. In the north part, the Cerros Pillahuincó are remnants of a larger basaltic plateau named Altiplanicie El Cuy that extends to the north.

The oldest geological unit consists of low-grade metamorphic rocks tentatively assigned to the Neoproterozoic-Eopaleozoic; these are slates and phyllitic slates whose incipient internal structure is related to probably two deformational events.

Wackes and siltstones tentatively assigned to the Silurian-Devonian crop out as limited exposures. Amphibole- and biotite-bearing granites and leucogranitic rocks of upper Paleozoic-Mesozoic age

represent the magmatic activity related to the Gondwana Cycle. Because of the extensive volcanism partially synchronous with plutonic activity, there are welded tuffs of rhyolitic-dacitic composition and ash-fall deposits interbedded with *Dicroidium*-bearing sedimentary rocks. A volcanic episode occurring in the Jurassic is responsible for the extrusion of andesitic lava.

The stratigraphy of the upper Cretaceous and Tertiary comprises continental and marine deposits, basaltic flows with the associated necks and plugs. Recent deposits are related to fluvial, eolian and wasting-mass processes

Distinctive structural features are the long transcurent fault with right horizontal displacement that cuts the Granito Calvo pluton, the Graben of the Cerro Piche, and the *en echelon* fault system affecting the pyroclastic and fossiliferous sedimentary rocks of the Complejo Los Mencucos.

Most of the study area consists of a dissected peneplain that depicts Permo-Jurassic granitic and volcanic rocks; basaltic plateaus and depressions of different origin are also distinctive geomorphological features.

Mining activity in the region is related to the exploitation of flag-stones, which are typical of the Los Mencucos area; in recent years, reddish and flaggy ignimbrites are also exploited. Extraction of metallic minerals, mainly lead, has ceased in the study area. There are numerous fluorite and kaolin deposits although the former are not exploited and the latter are extracted at low rate of production.

1. INTRODUCCIÓN

La Hoja 4169-II, Los Menucos, a escala 1:250.000 está ubicada en la región central de la provincia de Río Negro; forma parte del Macizo Nordpatagónico o de Somún Curá. Está delimitada por los paralelos de 40° y 41°, latitud sur y los meridianos 67°30' y 69° de longitud oeste de Greenwich (figura 1). La superficie aproximada es de 14.200 kilómetros cuadrados.

El trabajo realizado consistió en un levantamiento geológico expeditivo y en un análisis fotogeológico de fotografías aéreas de diversa procedencia a escala 1:50.000. Se contó con imágenes satelitales Landsat y T.M. bandas 1.4.7. (Decor).

Para el mapeo se usó la base topográfica de la Hoja I.G.M. 4169-II - Los Menucos, a escala 1:250.000, corregida por el IGRM.

En la recopilación de la información geológica existente se prestó especial atención a los estu-

dios de carácter regional. En esta categoría se inscriben los trabajos de Getino (1995), Labudía y Bjerg (1994) y Núñez y Cucchi (1997), todos ellos en el sector occidental de la Hoja. Para la sierra de Queupuniyeu y la zona de La Esperanza se utilizó la información aportada por Corbella (1975 y 1982) y por Llambías y Rapela (1984) respectivamente.

La información inédita es muy variada. En el sector suroriental se cuenta con el levantamiento geológico efectuado por Caminos (1974 y 1983) correspondiente a la Hoja 39g, Cerro Tapi-luke y en la zona de Los Menucos y alrededores con el informe preliminar de Proserpio (1973). También fueron de utilidad los trabajos inéditos realizados por la Secretaría de Minería para el Plan Valcheta de la provincia de Río Negro (Beltramone, 1973 y 1975; Britos, 1974; Herrero y Diez, 1973; Holmberg y Methol, 1974 y Zubia, 1973).

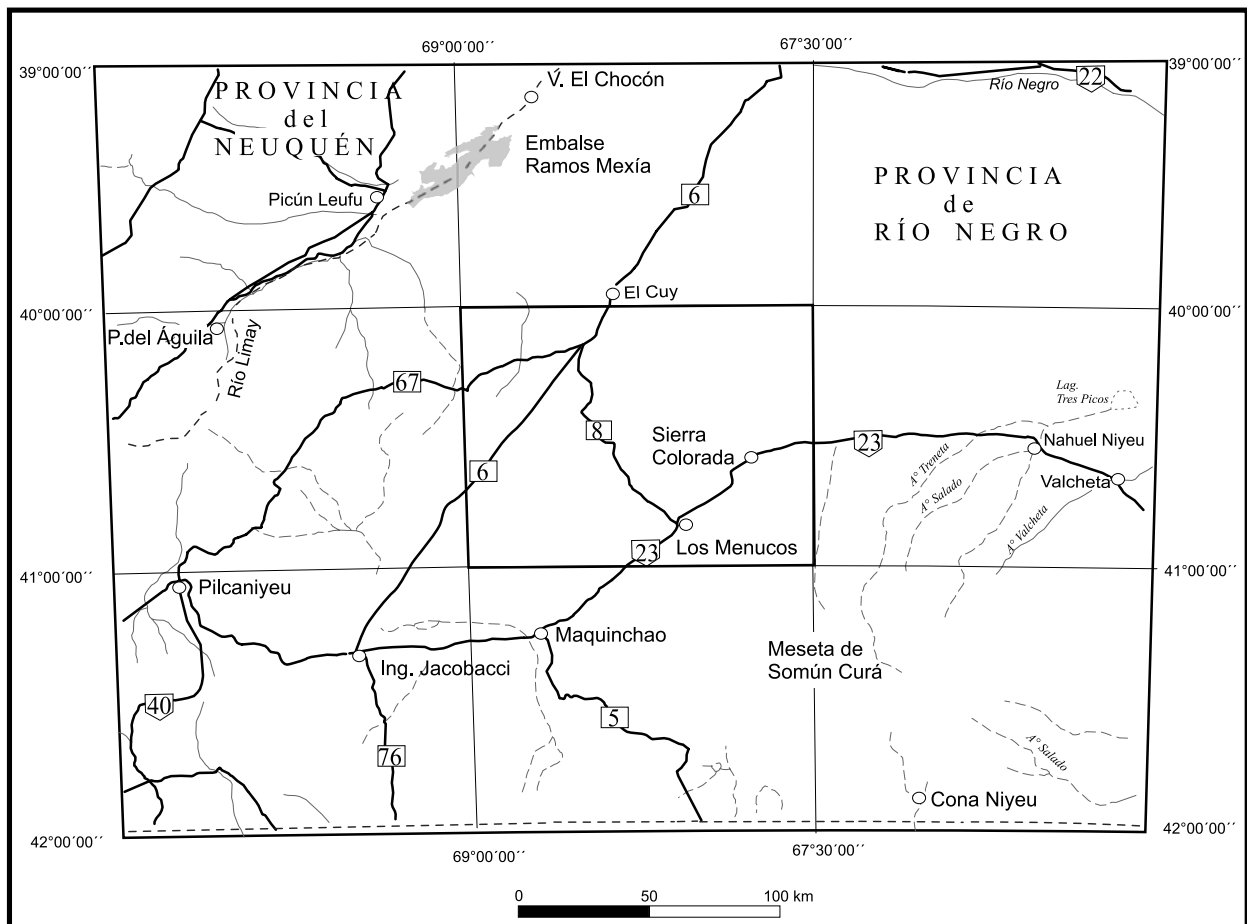


Figura 1. Mapa de ubicación.

La región del noreste de la Hoja Los Menucos carecía de información preliminar.

Para el análisis geomorfológico de la región se han tenido en cuenta las unidades geomorfológicas definidas por González Díaz y Malagnino (1984).

Diversos autores presentaron contribuciones en temas mineros, paleontológicos, mineralógicos. Entre otros, se tienen los informes de Arcidiácono (1974), Bertels (1968, 1969 a y b), Bonaparte *et al.* (1974), Corbella (1973, 1987 y 1989), Hayase y Maiza (1970 y 1973), Hayase y Dristas (1972 y 1973), Hayase y Manera (1973), Hayase *et al.* (1971 a y 1971 b), Labudía y coautores (1980, 1981, 1987, 1989 y 1990), Maiza y Más (1981), Maiza *et al.* (1996), Malvicini (1980), Marshall *et al.* (1997), Más *et al.* (1981), Pascual *et al.* (1984), Péndola y Latorre (1975) y Rosenman (1975).

2. ESTRATIGRAFÍA

RELACIONES GENERALES

La Hoja Los Menucos está situada en el sector noroccidental del Macizo Nordpatagónico que limita con el borde sudoriental de la cuenca Neuquina.

El basamento metasedimentario está representado por la Formación Colo Niyeu, de probable edad neoproterozoica-paleozoica inferior, cuyos afloramientos, muy cubiertos por depósitos modernos, se extienden principalmente al norte del bajo de Lenzaniyeu.

Las rocas sedimentarias mesopaleozoicas que en otros ámbitos del macizo atestiguan la invasión marina silúrico-devónica, en el área de la Hoja están pobremente representadas por la Formación Llanquil, al norte del paraje La Esperanza.

A fines del Paleozoico, la secuencia meta-sedimentaria constituyó la caja en la que se alojaron los grandes plutones mesozonales a epizonales de composición granítica a granodiorítica del Complejo La Esperanza.

La actividad ígnea evolucionó en el Triásico-Jurásico hacia la asociación volcánico-plutónica del Complejo Los Menucos. En el área de la Hoja esta unidad es la que configura los afloramientos de mayor extensión. Está compuesta por facies piroclásticas y lávicas de composición mayoritariamente ácida pero también mesosilícica, y por diques y cuerpos graníticos de emplazamiento epizonal a subvolcánico. En algunos sectores existen intercalaciones sedimentarias portadoras de asociaciones de flora de edad triásica.

La actividad volcánica del Mesozoico habría finalizado con las Vulcanitas Loma Blanca, de composición andesítica, iniciándose a continuación importantes registros sedimentarios.

En el sector noroeste de la Hoja, apoyándose en discordancia sobre las sedimentitas de la Formación Bajada Colorada del Cretácico inferior, se encuentran los afloramientos de poco espesor y en gran parte cubiertos del Grupo Neuquén y de la Formación Allen, ambos del Cretácico superior.

La presencia en la región del mar maastrichtiano está documentada solamente en el sector sudoriental de la Hoja, con los estratos de areniscas, areniscas calcáreas y pelitas de la Formación Coli Toro. Sobre ellas están asentados los depósitos dejados por la subsiguiente y extendida ingresión atlántica del Daniano que componen la Formación Roca. Estas areniscas y coquinas afloran en los ámbitos de la sierra de Queupuniyeu y de la meseta de Coli Toro. En este último lugar pueden subyacer a los depósitos piroclásticos y epiclásticos de la Formación Bajada de los Ingleses. Esta unidad, portadora de restos de mamíferos de edad post mustersense-predeseadense, constituye sólo asomos aislados.

En esa época ya se habrían iniciado hacia el suroeste de la región, los extensos derrames basálticos de la meseta de Somún Curá. Estas efusiones continuaron hasta el Mioceno medio y dieron origen a la meseta de Coli Toro y a la sierra de Queupuniyeu. Simultáneamente, en las áreas deprimidas del centro y noreste de la Hoja, se depositaron las sedimentitas epi-piroclásticas de la Formación Chichinales.

En los cañadones de Cuyún Leufú y Mallín Chico, sobre la Formación Chichinales se apoyan sucesivamente las Formaciones Sierra Blanca de la Totorá y El Palo, areniscas de ambiente fluvial que habrían sido depositadas durante el Mioceno superior.

En el lapso que va desde el Mioceno superior al Plioceno continuaron las efusiones basálticas que conformaron la altiplanicie de El Cuy y los campos lávicos de Trayén Niyeu y de los cerros Pillahuincó Grande y Pillahuincó Chico.

Los depósitos cuaternarios tienen su mayor desarrollo en el sector norte de la Hoja; están relacionados principalmente a los procesos fluviales que modelaron el paisaje actual.

En el ámbito de la meseta de Coli Toro son importantes los depósitos vinculados a procesos de deslizamiento multirrotacionales.

2.1. PROTEROZOICO – PALEOZOICO

2.1.1. NEOPROTEROZOICO – PALEOZOICO INFERIOR

Formación Colo Niyeu (1)

Pizarras, filitas, cuarcitas

Antecedentes

El basamento metasedimentario de grado muy bajo que aflora en el área de la Hoja Los Menucos fue nominado por Labudía y Bjerg (1994) como Formación Colo Niyeu.

El conocimiento de metamorfitas en la comarca se remonta a Wichmann (1927) quien mencionó pequeños afloramientos de esquistos entre La Esperanza y el cerro Coloniyeu (que de acuerdo a la ubicación catastral correspondería al cerro Piche o El Piche). También fueron reconocidas por Stipanovic *et al.* (1968) aunque por razones de escala no las ubicaron en su bosquejo geológico. Posteriormente fueron citadas en los informes inéditos de Herrero y Diez (1973), Fernández (1973) y –con el nombre de Formación Jagüel Negro– en el de Proserpio (1973).

Al norte del cerro Piche, Corbella (1973) citó relictos de metacuarcitas de bajo grado en intrusiones graníticas de probable edad pérmica superior. Devincenzi (1980) ubicó un muy reducido afloramiento de filitas y esquistos cuarzo-micáceos a unos 3,5 km al noroeste del cerro Luan, refiriéndolos a la Formación Cushamen.

Distribución areal

Los afloramientos más extensos son los que se extienden al norte del bajo Lenzaniyeu. Los restantes corresponden a exiguos asomos aislados, algunos de los cuales se hallan en las cercanías de las fallas regionales que los llevaron a la superficie. Tal es el caso de los vinculados al graben del Piche y de otros que los autores han encontrado sobre la ruta provincial 8, inmediatamente al sur de los afloramientos más septentrionales del Granito Calvo en ese sector. Otro pequeño asomo ha sido localizado al oeste de la ruta provincial 67, aproximadamente a 7,5 km al noroeste de Las Mochas. Herrero y Diez (1973) y Proserpio (1973) mencionaron asomos ubicados al este de la ruta provincial 8, en el último caso a la latitud del puesto de Mussi, 4,5 km al naciente de la ruta.

Litología

Labudía y Bjerg (1994) describieron la secuencia que, al norte del bajo Lenzaniyeu, constituye asomos dispersos entre la cubierta sedimentaria moderna. Señalaron que el rumbo general de la foliación es este-oeste con inclinación de 20° al sur, atribuyéndole un espesor de 1.500 metros. Tal estimación es difícil de corroborar dada la naturaleza discontinua de los afloramientos y la existencia de fallas que podrían haber provocado repeticiones en la secuencia. Dividen a la formación en un miembro cuarcítico con deformación incipiente y un miembro filítico con marcada foliación. Estimaron que el intervalo metamórfico no superó el grado más bajo del metamorfismo de bajo grado.

Las metamorfitas que afloran al noroeste de Las Mochas son pizarras y pizarras filíticas con bandeo fino coincidente con la esquistosidad o fisilidad. Portan escasos cubos pequeños de pirita alterada a marcasita, visibles en las superficies S.

En los afloramientos mapeados por los autores sobre la ruta provincial 8, la esquistosidad tiene rumbo N 60°-65° E e inclina 80°-85° al sudoeste. Están constituidos por rocas granosas de grano fino y tonos oscuros, con venillas de sílice. Al microscopio tienen una textura clástica de armazón abierta de granos de cuarzo moderadamente elipsoidales, con bordes dentados, aserrados y lobados, junto a escasos individuos de feldespato potásico. El material intersticial es un agregado sericítico-moscovítico. En el mismo se han desarrollado cristales pequeños de biotita verde y/o clorita con ligera orientación planar, generando incipientes superficies S, no visibles en la muestra de mano. Algunos granos elipsoidales de cuarzo están dispuestos paralelamente a dicha superficie.

Sus características indican que estas rocas se han formado en condiciones variables entre diagénesis alta y metamorfismo de bajo grado. Asociadas a las mismas hay variedades de grano mucho más fino pero con mayor grado de recristalización del cuarzo, con puntos triples, y en las que el material arcilloso se ha sericitizado y/o moscovitizado.

Relaciones estratigráficas

La Formación Colo Niyeu se halla en contacto con todas unidades más jóvenes; su base no está expuesta.

De acuerdo con Labudía y Bjerg (1994) está intruida por la Granodiorita Prieto. También aloja en-

jambres de diques de pórfiros graníticos y riolíticos que la atraviesan en tres direcciones principales y que son fácilmente reconocibles en el campo y en imágenes satelitales. Cubriendo en discordancia a las metamorfitas, se encuentran los mantos piroclásticos del Complejo Los Menucos y depósitos cuaternarios.

Correlaciones y edad

Al nominar a esta unidad, Labudía y Bjerg (1994) mencionaron que las rocas tienen un grado metamórfico más bajo que el de las atribuidas a la Formación Cushamen (Volkheimer, 1964; Caminos y Llambías, 1984).

Por su naturaleza litológica, la Formación Colo Niyeu puede ser correlacionada con la Formación Nahuel Niyeu (Caminos, 1983) que designa a los terrenos metasedimentarios que afloran hacia el este hasta el área de Valcheta. Posteriormente Caminos (1998) señaló que en varios lugares de dicha región, descansando en discordancia angular sobre metagrauvas y filitas de la Formación Nahuel Niyeu, afloran sedimentitas atribuidas a la Formación Sierra Grande, lo que indica una antigüedad mayor que silúrica para aquéllas.

Linare *et al.* (1990) dieron a conocer una isocrona de 600 ± 25 Ma para muestras de filitas cercanas a la ruta nacional 23, entre Falkner y Valcheta.

La edad de estas unidades metamórficas de bajo grado es incierta; algunos autores las ubican en el Neoproterozoico y otros en el Eopaleozoico. En el área de la Hoja no existen dataciones radimétricas y dado el estado de conocimiento hasta la fecha, aquí se la ubica en el lapso que va desde el Proterozoico superior al Paleozoico inferior.

2.2. PALEOZOICO

2.2.1. SILÚRICO - DEVÓNICO

Formación Llanquil (2)

Vaques y limolitas

Antecedentes

Esta unidad fue definida por Llambías y Rapela (1984) para agrupar a un conjunto de sedimentitas, de reducido desarrollo, aflorantes en el área de La Esperanza.

Distribución areal

El único asomo de esta formación está ubicado a 4 kilómetros al nor-nordeste de La Esperanza, a contados metros al este de la huella que conduce del puesto de Pailemán al de Llanquil. Abarca una superficie no mayor de 0,5 kilómetros cuadrados.

Litología

La Formación Llanquil está compuesta por una secuencia de vaques de tonalidad gris verdosa oscura, grano mediano a sabulítico, con estratificación gradada y microlaminación entrecruzada, y con escasa participación de paraconglomerados finos. Intercalados, se encuentran bancos lutíticos de 20 cm de espesor. Con este conjunto alternan limolitas y arcilitas y un banco de 20 cm de potencia de caliza gris azulada, fina, bien laminada y con pliegues intraformacionales, estructura que también se observa en los bancos lutíticos.

Ambiente

Llambías y Rapela (1984) asimilaron estas sedimentitas a una secuencia de tipo flysh, lo cual reflejaría condiciones de sedimentación marina-nerítica.

Relaciones estratigráficas

Estos depósitos constituyen, según Llambías y Rapela (1984), un colgajo (*roof pendant*) dentro de las rocas eruptivas vastamente expuestas en la región.

Edad y correlaciones

Llambías y Rapela (1984) estimaron que la edad de la Formación Llanquil es pre-pérmica inferior si se considera como confiable la relación entre un par de diques riolíticos y aplíticos de rumbo E-O que son semejantes, en litología y posición, a los del Complejo Plutónico-Volcánico Dos Lomas. Otro factor importante que tienen en cuenta para la determinación de la edad es la ausencia de metamorfismo, lo que indicaría que sería posterior a la Formación Colo Niyeu, asignada generalmente al Neoproterozoico - Paleozoico inferior. La atribución al Silúrico-Devónico inferior se realizó tomando en cuenta estas consideraciones y particularmente la correlación con la Formación Sierra Grande, la que más al este, en la región de Valcheta tiene similares características (Ca-

minos, 1983). Los autores siguen este criterio hasta tanto estudios más detallados permitan precisar su posición estratigráfica.

2.2.2. PÉRMICO

COMPLEJO LA ESPERANZA

Antecedentes

La denominación Complejo La Esperanza fue aplicada por primera vez por Llambías y Rapela (1984) para reunir diversas unidades plutónicas emparentadas, aflorantes en la zona de La Esperanza. Agruparon en dicho complejo a la Granodiorita Prieto, a la Facies granítica Giménez y al Granito Donosa, de edad paleozoica superior. A estas rocas Devincenzi (1980) las incluyó en la Formación Mamil Choique. Asimismo, Cucchi (1992) definió como Complejo Plutónico Cayupil a una secuencia de rocas graníticas expuestas en el sector noroccidental del Macizo Nordpatagónico, que comprende a los granitos Palenqueniyeu y Fita Ruin y que presenta características litoestratigráficas similares a las anteriores.

Posteriormente, Caminos (1983-1998), para el área de Valcheta, incorporó dentro del Complejo Plutónico Navarrete a rocas de composición y edad semejantes.

Estudios geoquímicos y geocronológicos de estos granitoides fueron realizados por: Rapela y Caminos (1987), Caminos *et al.* (1988), Caminos y Parica (1985) y Pankhurst *et al.* (1993).

En el presente trabajo los autores incluyen dentro de este complejo al siguiente conjunto de cuerpos de composición granítica a granodiorítica: Granito Palenqueniyeu, Granodiorita Prieto, Granito Donosa y facies transicionales difíciles de delimitar en el campo, la más extensa de las cuales es la Facies granítica Giménez.

Granito Palenqueniyeu (3)

Granitos anfibólico-biotíticos

Antecedentes

Con el nombre de Granito Palenqueniyeu, Núñez y Cucchi (1985, 1990) designaron a los granitos anfibólico-biotíticos, portadores de inclusiones de metamorfitas y enclaves microdioríticos que tienen un amplio desarrollo en el Macizo Nordpatagónico occidental y que están mejor expuestos en el paraje Palenqueniyeu y en sus alrededores al oeste de

Chasicó. Esta litología fue asimismo reconocida por Cucchi (1998a) en la zona situada al sur de Chasicó y en el cañadón homónimo, lo que permitió a este autor correlacionar esta unidad con la Granodiorita Prieto.

Distribución areal

El Granito Palenqueniyeu aflora en el sector centro-occidental de la Hoja Los Menucos, presentando una superficie peneplanizada. Constituye la caja de intrusiones más modernas y la base sobre la que apoyan las unidades volcánicas y sedimentarias mesozoicas y cenozoicas. Sus principales asomos están localizados en el cañadón de Chasicó y al sur del cruce de caminos ubicado en la cercanía del paraje conocido como Chasicó Viejo; se extienden hacia el este hasta la escotadura basáltica ubicada al norte del cerro Pillahuincó Grande.

Litología

Es un granito grisáceo-rosado claro, con motas oscuras de grano grueso a mediano. La textura es hipidiomórfica a alotriomórfica y la mineralogía es: cuarzo (19-33%), feldespato potásico (21-46%), plagioclasa (20-30%), biotita (6-10%), anfíbol (5-8%) y como minerales accesorios apatita, circón y minerales opacos.

En ciertas localidades, el granito presenta abundantes inclusiones o enclaves redondeados y elipsoidales sin orientación; de grano fino, de color gris oscuro, de composición diorítica a tonalítica. En menor proporción hay inclusiones tabulares de metamorfitas micáceo-anfibólicas que miden desde 10 cm hasta 25-30 cm de largo; estos relictos se asemejan a rocas de la Formación Mamil Choique.

Otra singularidad de este granito es su erosión en grandes bloques, más o menos redondeados por exfoliación, de 100 a 200 m³ de volumen, en especial los de grano más grueso y con mayor porcentaje de enclaves grises de granulometría fina. Los granitos de grano más fino erosionan en bloques mucho más pequeños, de 1-2 metros cúbicos.

Relaciones estratigráficas

El Granito Palenqueniyeu está intruido por el Granito Calvo y cubierto en discordancia por el Complejo Los Menucos y las Vulcanitas Loma Blanca, y por las sedimentitas de la Formación Bajada Colorado y del Grupo Neuquén. En el área de la Hoja

Los Menucos no hay exposiciones de la roca que le hace de caja.

Edad y correlaciones

Si bien en la comarca bajo análisis no se dispone de una datación radimétrica para este granito, se tienen edades de una muestra ubicada más al oeste. Así, Cucchi (1992) presentó una edad K/Ar de 269 ± 10 Ma del Granito Cayupil que dicho autor correlacionó con el Granito Palenqueniyeu. Esto lo coloca en el Pérmico inferior de la escala de la IUGS de 1989, compilada por Cowie y Bassett.

Núñez y Cucchi (1997) señalaron que el Granito Palenqueniyeu y la Granodiorita Prieto tienen gran número de enclaves y similares relaciones estratigráficas. Por la continuidad geográfica de sus afloramientos en el área de la Hoja Los Menucos pueden ser considerados (junto con la Facies granítica Giménez y la porfiroide) como facies distintas de un mismo episodio magmático.

Granodiorita Prieto (4)

Granodioritas y granitos anfibólicos

Antecedentes

Llambías y Rapela (1984) utilizaron esta nominación para describir las granodioritas y granitos anfibólicos con inclusiones de rocas más básicas y de metamorfitas, aflorantes en el puesto Prieto ubicado al nordeste de La Esperanza.

Corbella (1973) mencionó al norte del cerro Piche, plutonitas de posible edad pérmica superior. Labudía y Bjerg (1994) efectuaron estudios de esta unidad al suroeste del graben del cerro citado.

Rocas monzograníticas de características similares están presentes en el margen occidental del Macizo Nordpatagónico, en las regiones de Mencué, Laguna Blanca, Chasicó y Trapalcó (Núñez y Cucchi, 1985, 1990, 1997; Cucchi 1992, 1993a, 1998a).

Distribución areal

En la zona de La Esperanza los principales afloramientos se encuentran a ambos lados de la ruta El Cuy-La Esperanza, al noreste y al sur y suroeste del cerro Luan; además asoma al sur de la primer meseta basáltica al oeste de La Esperanza, al norte del graben del cerro Piche y en los alrededores de la

estancia Bichara (nordeste de Queupuniyeu). Pequeños afloramientos encontrados en las cercanías del puesto Sánchez, no han sido mapeados por estar fuera de escala.

El área involucrada por este plutonismo se extiende hacia el sector de las estancias Ignacio y Fernández, en la porción nororiental de la Hoja.

Cuerpos menores inconexos y poco expuestos aparecen distribuidos en el curso inferior del arroyo Mallín Chico, cerca del puesto Galván, y al sur del puesto (Calfumín) que se encuentra ubicado 2,5 km al sur de la estancia San Carlos.

Litología

Las granodioritas y los granitos anfibólicos constituyen las facies dominantes de esta unidad.

Son rocas gris rosadas, de grano mediano a grueso, macizas. La textura es granosa hipidiomorfa, generalmente es equigranular pero en sectores puede ser porfírica. Están compuestas por cuarzo, plagioclasa (An_{30-40}), pertita filiforme, biotita y anfíbol. La composición modal es la siguiente: cuarzo (22-31%), feldespato potásico (11-32%), plagioclasa (26-41%), biotita (7-17%), hornblenda (2-12%). En algunas rocas se observan minerales secundarios como: epidoto, clorita, material arcilloso y óxidos de hierro. El índice de color varía entre 10 y 21. Tienen enclaves microdioríticos de color gris oscuro, con bordes netos y romos, de 5-10 cm de diámetro, y otros de metamorfitas (foto 1).

La estructura interna de los cuerpos es en general maciza pero existen afloramientos de pequeñas dimensiones, donde los granitoides están milonitizados, atravesados por diques lamprofíricos. Esto se observa en el sector nordeste de la Hoja, sobre el cañadón Cuyún Leufú, en los alrededores de los puestos Salinas y Serra. En la zona del puesto Serra se observaron fajas de deformación con planos de cizalla de rumbo N 80°-100° E, y otros transversales N 30° E. Similares características se advirtieron en las inmediaciones de la estancia Fernández donde las plutonitas están afectadas por una falla de rumbo aproximado N 45° O.

En algunos de los sectores mencionados, las rocas graníticas muestran un característico color rosa intenso. Se interpreta que el cambio de coloración podría obedecer a hidrotermalismo, por alcalinización y disolución de cuarzo (episienitización).

Otro elemento sobresaliente es la presencia de innumerables diques ácidos tardío-magmáticos que atraviesan a estos cuerpos.

Relaciones estratigráficas

La Granodiorita Prieto intruye a rocas del basamento de bajo grado metamórfico de la Formación Colo Niyeu y está cubierta parcialmente por vulcanitas del Complejo Los Menucos y por sedimentitas del Grupo Neuquén.

La cobertura de sedimentitas cuaternarias y de vulcanitas del Complejo Los Menucos impide determinar si se trata de varias intrusiones diferentes o es un cuerpo mayor de dimensiones batolíticas.

Edad y correlaciones

Pankhurst *et al.* (1992) presentaron una isocrona Rb/Sr de ocho muestras de la Granodiorita Prieto que proporciona un valor de 258 ± 15 Ma, o sea Pérmico superior. Esta edad contrasta con la que Caminos *et al.* (1988) habían proporcionado anteriormente (332 ± 6 Ma). Devincenzi en comunicación personal a Llambías y Rapela (1984) mencionó dos valores K/Ar obtenidos en la Granodiorita Prieto, de 263 ± 10 y 233 ± 10 Ma, Pérmico superior y Triásico medio respectivamente.

En cuanto a la correlación entre los Granitos Palenqueniyeu y Cayupil con la Granodiorita Prieto, no sólo es posible sobre la base de sus características petrográficas y de campo sino también por sus edades radimétricas, aunque en el caso de los primeros se cuenta con una única datación K/Ar, que dio 269 ± 10 millones de años.

En este trabajo se estima, teniendo en cuenta las relaciones litoestratigráficas y las dataciones radimétricas, una edad pérmica para este magmatismo.

Facies granítica Giménez (5)

Antecedentes

La Facies granítica Giménez fue establecida por Llambías y Rapela (1984) en la zona de La Esperanza, como una variedad transicional de la Granodiorita Prieto.

Distribución areal

En esta comarca la Facies granítica Giménez se presenta en el sector más occidental del área relevada por Llambías y Rapela (1984), en los alrededores del puesto Giménez, al sur del puesto Donosa, en el sector oriental de la barda basáltica de los cerros Pillahuincó Chico y Pillahuincó Grande y al suroeste de éste último.

Litología

Son rocas graníticas de texturas hipidiomórficas a alotriomórficas, en general equigranulares; de color rosado grisáceo y grano mediano a grueso. Son raras las inclusiones oscuras.

Comparándolas con la Granodiorita Prieto, llevan menos anfíbol y más feldespato potásico aunque no como megacrystal. Esta facies puede ser confundida con el Granito Calvo del Complejo Los Menucos. Su diferencia radica en la mayor proporción de diques de riolitas y aptitas, prácticamente ausentes en el Granito Calvo, y en el carácter leucocrático y epizonal de este último.

La composición modal es: cuarzo intersticial (25-40%), feldespato potásico perfitico (19-35%), plagioclasa (22-42%), biotita (1-9%), anfíbol (1-2%), escaso granate y minerales accesorios (0.5-1%). El índice de color varía entre 5 y 10.

Relaciones estratigráficas

La Facies granítica Giménez es una variedad transicional de la Granodiorita Prieto.

En algunos sectores de la Hoja infrayace en discordancia a las rocas volcánicas del Complejo Los Menucos o está intruida por el Granito Calvo. En otros, subyace a las Vulcanitas Loma Blanca, a las sedimentitas del Grupo Neuquén y a los basaltos terciarios.

Edad y correlaciones

Se le asigna una edad pérmica, igual que la Granodiorita Prieto, por ser considerada por Llambías y Rapela (1984) como una facies de ésta.

Granito Donosa (6)

Granito biotítico

Antecedentes

En la zona de La Esperanza, al este y nordeste del puesto Donosa, Llambías y Rapela (1984) describieron un granito de grano medio, rosado salmón, con megacrystalas de feldespato, designándolo con el nombre de Granito Donosa.

Posteriormente Labudía y Bjerg (1995) asignaron a esta unidad rocas de similares características aflorantes al norte del graben del cerro Piche. Asimismo, Núñez y Cucchi (1997) realizaron un análisis

sis petrográfico de rocas semejantes expuestas en el cañadón Trapalcó.

Distribución areal

En la comarca estudiada se observan asomos de estos cuerpos al occidente del cerro Luan, en los alrededores del puesto Ayanquin (al norte de La Esperanza) y en el cañadón Trapalcó.

Litología

En el área tipo, Llambías y Rapela (1984) definieron al Granito Donosa como un cuerpo más o menos elongado en sentido norte - sur, con bordes netos con respecto a la Granodiorita Prieto. Son característicos en esta unidad los diques y las venas aplíticas que lo atraviesan.

El Granito Donosa es de color rosado grisáceo claro, de grano mediano, de textura granosa a porfirica, compacto. Está compuesto por cuarzo (21-39%) en general intersticial, anhedral o formando agregados policristalinos; feldespato potásico (24-50%) de tipo microclino que suele formar megacristales de hasta 8 cm de longitud mayor y que también se encuentra en la pasta, donde presenta perfitas filiformes y maculosas, y por plagioclasa (21-42%) de composición andesina media. El mineral máfico más abundante es biotita (7-10%), que se dispone en láminas aisladas con frecuencia reemplazadas por clorita, epidoto y minerales opacos. Entre los minerales accesorios hay apatita, epidoto, minerales opacos, circon y titanita. El índice de color varía entre 7 y 11.

Relaciones estratigráficas

En el área de La Esperanza, el Granito Donosa intruye a la Granodiorita Prieto (Llambías y Rapela, 1984). Los afloramientos del sector oriental de estas plutonitas están cubiertos por vulcanitas del Complejo Los Menucos. Los del sector occidental por basaltos terciarios del cerro Pillahuincó Grande, en tanto que los del cañadón Trapalcó infrayacen a sedimentitas cretácicas de la Formación Bajada Colorada.

Edad y correlaciones

Devincenzi (en Llambías y Rapela, 1984) obtuvo edades K/Ar en el Granito Donosa de 216 ± 10 Ma (Triásico superior) y en la Granodiorita Prieto de 233 ± 10 Ma y 263 ± 10 Ma. Estas cifras son consistentes con la relación de campo observada por

Llambías y Rapela (1984), en la que el Granito Donosa representa un pulso más moderno. Pero este valor ubicaría al Granito Donosa en el Triásico superior, edad que no se considera apropiada puesto que en esa época en la región se registraban importantes procesos volcánicos y volcano-sedimentarios.

En cambio Pankhurst *et al.* (1992) para las mismas unidades obtuvieron valores muy similares de 259 ± 16 Ma y 258 ± 15 Ma, respectivamente (isocronas Rb/Sr). De acuerdo a este dato, correspondería asignar el Granito Donosa al Pérmico superior.

En cuanto a la correlación con otros granitos de la región occidental del Macizo Nordpatagónico, Núñez y Cucchi (1997) establecieron que el Granito Fita Ruin, aflorante en el sector occidental de Trapalcó, es homologable con el Granito Donosa.

Diques básicos y ácidos (7)

Se incluye en la facies filoniana al conjunto de diques de naturaleza ácida y básica presentes en el Complejo La Esperanza; estos diques se estima que constituyen un evento tardío-magmático. En general tienen una potencia que varía desde pocos centímetros hasta un metro; los contactos son netos y corresponderían a dos sistemas, uno de rumbo este-oeste y el otro nordeste-sudoeste.

Entre los diques ácidos prevalecen los de textura microgranosa (aplítica) y porfirica, de color gris rosado claro, que se emplazan tanto en las metamorfitas de la Formación Colo Niyeu, en el bajo de Lenzaniyeu, como en la Granodiorita Prieto al sur y norte de La Esperanza.

Los diques básicos son reconocidos como lamprófiro espessartíticos; son de color verde grisáceo a negro, de textura granosa a microgranosa a veces porfirica y están constituidos por plagioclasa, anfíbol y clinopiroxeno con clorita y epidoto intersticiales; como minerales accesorios hay titanita, gránulos de opacos y apatita. El índice de color puede llegar a 50. Cuando el porcentaje de minerales máficos es menor se los clasifica como pórfiros microdioríticos y andesíticos. Esta categoría de diques están presentes al nordeste de la Hoja, en el puesto Serra ubicado sobre el cañadón Cuyún Leufú, y en los alrededores de la estancia Fernández y del puesto Bichara. Se observan asimismo a ambos lados de la ruta El Cuy-La Esperanza, a la altura del puesto Sánchez y en la zona de la estancia La Laguna.

Llambías y Rapela (1984) no pudieron definir con certeza si estos diques representan la manifes-

tación póstuma de este magmatismo o si se intruyen al comienzo del Complejo Dos Lomas aunque se inclinan por esta última hipótesis. En el área de la Hoja Los Menucos los autores han podido corroborar que los diques básicos intruyen solamente a las distintas unidades del Complejo La Esperanza.

2.3. PALEOZOICO-MESOZOICO

2.3.1. PÉRMICO - JURÁSICO INFERIOR

Granitos cubiertos o indiferenciados (8)

Granitos y granodioritas

Estas rocas son difíciles de definir y ubicar temporalmente dentro de los complejos eruptivos descriptos en el área de estudio, debido a la falta de buenos afloramientos y al pasaje gradual entre distintas facies graníticas. Por tal motivo se los ha agrupado en una unidad independiente. Los asomos se extienden en el sector noroccidental de la Hoja, al sur del cañadón Trapalcó, al sur de la barda basáltica del cerro Pillahuincó Chico, en el curso inferior y medio del arroyo Cuyún Leufú y al sudeste de Queupuniyeu, en el cañadón Mallín Chico.

2.4. MESOZOICO

2.4.1. TRIÁSICO – JURÁSICO INFERIOR

COMPLEJO LOS MENUCOS (9-18)

Antecedentes

Las primeras investigaciones sobre las vulcanitas triásicas y sedimentitas asociadas con flora de *Dicroidium* de la Formación Los Menucos se deben a Miranda (1966) y Stipanovic (1967). Estos estudios fueron continuados por Stipanovic *et al.* (1968) y Stipanovic y Methol (1972).

Más tarde Pesce (1974), en la comarca situada al oeste de la localidad de Los Menucos, dividió a la unidad en tres miembros de litologías diferentes. De modo similar Labudía *et al.* (1995) reconocieron dos formaciones a las que aunaron bajo el nombre de Grupo Los Menucos.

En los alrededores del cerro Luan, Devincenzi (1980) mapeó y caracterizó diferentes facies volcánicas a intrusivas denominándolas Formación Los Menucos y Formación Lipetrén respectivamente. En el análisis evolutivo y estratigráfico realizado en 1984

por Llambías y Rapela en el área de la estancia La Esperanza, esas litologías fueron agrupadas en el Complejo plutónico-volcánico Dos Lomas. En el mismo se asignaron nombres locales a mantos de flujos piroclásticos pertenecientes a la Formación Los Menucos, al tiempo que fueron excluidos de dicho complejo las intercalaciones sedimentarias y facies más mesosilíceas de esta unidad que afloran en otros sectores.

Por tales motivos, al extender regionalmente el esquema de esos autores se considera apropiado proponer el nombre de Complejo Los Menucos. Con esta denominación se reúne entonces a un conjunto de rocas mayoritariamente eruptivas, cuyas relaciones aún no han sido totalmente esclarecidas.

Distribución areal

Esta unidad estratigráfica es la que cubre mayor extensión areal en la Hoja Los Menucos. Aflora desde el flanco occidental de la meseta de Coli Toro hasta el ángulo nororiental de la Hoja, quedando cubierta en el sector central por los basaltos de la sierra de Queupuniyeu.

Aunque presente en todo el sector occidental del Macizo Nordpatagónico, se considera que es en el área de Los Menucos donde alcanza el mayor espesor, estimado en varios centenares de metros.

Litología

El Complejo Los Menucos está compuesto por facies piroclásticas y lávicas de composición mayoritariamente ácida pero también mesosilíceas, y por diques y cuerpos graníticos de emplazamiento epizonal a subvolcánico. Asociadas a las facies piroclásticas hay intercalaciones sedimentarias ricas en material fosilífero. En el mapa se han delimitado sectores donde dominan alguna o algunas de las litologías que a continuación se describen.

Ignimbritas riolíticas y dacíticas

Los flujos piroclásticos de tipo laminar han configurado en el área extensos mantos ignimbriticos que descansan en posición subhorizontal o suavemente inclinada.

Las rocas tienen tonalidades grises, rosas y violáceas. Generalmente son macizas y por erosión pueden adquirir formas redondeadas, semejantes a las de afloramientos de rocas graníticas (foto 2). Algunas variedades se parten en lajas paralelas.

Los mantos de color rosado corresponden a ignimbritas riolíticas y las dacíticas tienen coloraciones oscuras, pero no hay relaciones excluyentes entre color y composición puesto que hay ignimbritas riolíticas de colores morado oscuro y gris. En varios lugares se ven fajas intercaladas que se destacan por sus colores blanquecinos o grises muy claros; en algunos casos corresponden a diferencias composicionales originales y en otros a distintos grados de alteración o reemplazo silíceo y/o caolinítico.

Las características litológicas varían entre las distintas unidades de flujo o niveles de un mismo flujo. En algunos abundan las flamas bien desarrolladas y en otros la estructura eutaxítica es críptica o está ausente. Del mismo modo es variable la densidad, tamaño y naturaleza de los litoclastos; son raros los que superan los 5-6 cm de diámetro pero en casos aislados llegan a medir 15 centímetros.

Las ignimbritas riolíticas más comunes son vitrocrystalinas, con cristaloclastos de cuarzo, feldespato alcalino (en algunos casos ortosa), plagioclasa (generalmente oligoclasa y menos comúnmente andesina) y biotita, la hornblenda es excepcional. Los fragmentos pumíceos pueden estar aglutinados y la matriz vitroclástica está casi siempre devitrificada. Los litoclastos corresponden a rocas volcánicas ácidas y más raramente mesosilíceas.

Hay variedades macizas de acentuada coloración rojiza y de composición riolítica a leucoriolítica, cuyo carácter piroclástico se hace evidente sólo con una observación muy minuciosa de los afloramientos. Estas rocas, muy bien expuestas en los alrededores de la localidad de Sierra Colorada, fueron incluidas por Miranda (1966) en sus Riolitas Rojas, y posteriormente denominadas Formación Cerros Colorados y Formación Sierra Colorada (Stipanovic *et al.*, 1968; Stipanovic y Methol, 1972).

Al grupo de ignimbritas riolíticas también corresponden las que en el área de La Esperanza fueron designadas como Ignimbritas riolíticas Las Pampas por Llambías y Rapela (1984).

Las ignimbritas dacíticas son rocas de color gris verdoso a gris casi negro, también a veces castaño rojizo. Hay variedades lacíticas cuarzosas y en la Hoja Valcheta, Caminos (1998) citó tipos riolíticos.

Llambías y Rapela (1984) señalaron que la Ignimbrita dacítica Collinao es químicamente una dacita pero modalmente andesita cuarcífera. También mencionan intercalaciones de brechas ignimbrí-

ticas. En cambio, por la descripción que Labudía y Bjerg (1994) hacen de los afloramientos que denominan Ignimbrita dacítica Collinao, tales rocas podrían ser consideradas más apropiadamente lavas andesíticas.

En la Hoja, las variedades más comunes corresponden a ignimbritas vitrocrystalinas con cristaloclastos de plagioclasa, cuarzo, biotita y minerales opacos, y en algunos casos de feldespato alcalino. Los tipos mesosilíceos pueden tener también lamprobolita y piroxeno, como los que afloran unos 3,5 km al sur del puesto Nahuelhuan. Los fragmentos pumíceos coexisten con litoclastos de vulcanitas, ignimbritas, granitos y pórfiros graníticos.

Tanto en éstas como en las ignimbritas riolíticas, se encuentra fluorita diseminada y más raramente pirita, vinculadas a las intrusiones de leucogranitos y pórfiros subsecuentes.

Tobas y sedimentitas

Las tobas se presentan como intercalaciones entre los mantos de ignimbritas. Son rocas de color rosa pálido a blanco, en algunos casos con laminación y/o desarrollo de anillos de Liesegang y pueden estar parcialmente opalizadas. También hay tufitas.

Las tobas que afloran a unos 5 km al nornordeste del cerro Abanico, así como las que se encuentran en los alrededores de la estancia Las Lagunitas y del puesto B. Huenchú, se caracterizan por poseer numerosos crecimientos concrecionales (muñecos, chalazolitas). En el primero de los lugares mencionados también hay chonitas asociadas.

Mayoritariamente son de composición riolítica. Pesce (1976) mencionó tobas dacíticas e Iglesias *et al.* (1994) describieron tobas vítreas en las que el contenido en sílice de las trizas corresponde a un vidrio de composición dacítica.

Por su permeabilidad estas rocas han sido afectadas en mayor medida por la alteración hidrotermal vinculada a la actividad subvolcánica del Complejo Los Menucos, dando lugar en muchos casos a la formación de yacimientos caoliníticos. Esto puede observarse, entre otros lugares, en el sector de los cerros La Mina y Las Lajas y en la región sudoccidental de la Hoja, a ambos lados de la ruta provincial 66.

Comúnmente vinculadas a este tipo de depósitos piroclásticos hay intercalaciones sedimentarias que fueron depositadas en ambientes lagunares instalados en el paleorelieve volcánico.

En algunos sectores las rocas sedimentarias son portadoras de rico contenido fosilífero. Miranda

(1966) cita bancos estratificados de arcilitas, areniscas cuarzo-feldespáticas y conglomerados, en los que se reconocen grietas de desecación y ondulitas.

Labudía *et al.* (1992) e Iglesias *et al.* (1994) también se refirieron a una secuencia sedimentaria compuesta por conglomerados, areniscas, vaques y pelitas cuyos principales afloramientos se localizan en el borde norte del graben del cerro Piche. Aquí corresponderían a depósitos de abanicos aluviales asociados con corrientes entrelazadas de baja sinuosidad.

En los alrededores de Los Menucos, estas rocas contienen restos de paleoflora con *Dicroidium* (Stipanovic *et al.*, 1968; Artabe, 1985a y b) y también (Casamiquela, 1974) huellas fósiles de *Gallegosichnus garridoi*. En la secuencia estudiada por Labudía *et al.* (1992) fueron hallados restos de *Pleuromeia* Corda.

Facies lávica; riolitas, dacitas, lacitas, andesitas

Rocas efusivas de origen lávico cubren extensiones menores en sectores dispersos de la Hoja. Las hay de composición riolítica, dacítica, lacítica y andesítica y pueden aparecer alternando con flujos piroclásticos.

Llambías y Rapela (1984) identificaron un cuerpo riolítico homogéneo que aflora al sur del puesto Ayanquin (o Llanquil). Consideraron que puede corresponder a una colada cómica o domo exógeno, con formación de una facies ignimbrítica por vesiculación apical.

Rocas similares a éstas afloran también a ambos lados de la ruta provincial 67, desde el cerro Mojón hacia el naciente. Aquí son leucoriolitas rosadas con textura porfírica y un porcentaje aproximado de fenocristales del 10%. Están compuestas por feldespato alcalino, cuarzo, plagioclasa y mica alterada. La pasta, con textura fluidal y que inicialmente fuera parcial o totalmente vítrea, actualmente muestra láminas con textura granofírica y cuarzo libre que alternan con filetes esferulíticos.

Por otra parte, de acuerdo a información geofísica preliminar obtenida en el marco del Proyecto Minero Río Negro, el alto topográfico de la zona de El Chacay se correspondería en profundidad con un domo riolítico resurgente ubicado en el centro de una gran caldera (Chernicoff y Zappettini, comunicación verbal).

En el sector centro-austral de la Hoja en el que se encuentra ubicada la laguna El Salitral y donde

posiblemente existió un centro eruptivo, afloran dacitas y lacitas de colores gris verdoso y gris con tintes rojizos. Las primeras son rocas porfíricas seriadas a glomeroporfíricas. Los fenocristales son abundantes (50-60%), tienen un diámetro máximo de 1 cm y están pobremente orientados. Los hay de cuarzo y andesina zonal y de hornblenda verde y biotita alteradas. La pasta es afanítica y está transformada por devitrificación en un agregado de cuarzo y feldespato alcalino con alteración arcillosa y apatita y opacos diseminados.

Han sido reconocidas también lavas andesíticas, las que ofrecen dificultades en lo que hace a su correcta ubicación estratigráfica. Aunque en otras regiones del Macizo las andesitas y rocas afines fueron citadas en la base o el tramo inferior de la secuencia magmática triásica, en el área de la Hoja Los Menucos no se encontraron evidencias claras que permitan generalizar dicho aserto.

Por añadidura, estas andesitas no difieren litológicamente de otras que en el área occidental del macizo han sido atribuidas a episodios posteriores (Formación Taquetrén, Formación Sañicó y otras denominaciones locales). Por tal motivo, en aquellos lugares en que se hallan en contacto tectónico o las relaciones estratigráficas no son claras, no siempre es posible incluirlas con seguridad dentro del Complejo Los Menucos.

Se adjudican a esta unidad, entre otras, las lavas que afloran en el puesto Hilario Palma. Son rocas porfíricas moderadamente alteradas de color gris muy oscuro, con tintes verdosos. Tienen escasos fenocristales de andesina, augita y hornblenda. La pasta es afanítica con textura intersertal a intergranular. Están compuestas por plagioclasa, hornblenda, clinopiroxenos y minerales opacos, con feldespato alcalino y minerales secundarios intersticiales.

Otra zona donde estas andesitas están expuestas es la del cerro Las Lajas, donde configuran un afloramiento imperfectamente anular o circular.

Granito Calvo

Llambías y Rapela (1984) introdujeron esta denominación para referirse a stocks leucograníticos del área de La Esperanza. Cuerpos semejantes a éstos aparecen en la Hoja Los Menucos a lo largo de una amplia faja de orientación OSO-ENE, en la que coexisten con los afloramientos de rocas graníticas del Complejo La Esperanza. Hacia el este continúan en la Hoja Valcheta, donde fueron

descriptos por Caminos (1983, 1998) con el nombre de Granito Flores. Hacia el oeste, Núñez y Cucchi (1985, 1990 y 1997) y Cucchi (1989, 1992, 1993b y 1998a) designaron a los leucogranitos como Formación Lipetrén.

Son granitos de color rosado a rosado grisáceo o amarillento claro, con grano mediano a grueso, en algunos sectores se encuentran fuertemente diaclasados (foto3). Como se han emplazado en niveles subvolcánicos, hay sectores en los que abundan las cavidades miarolíticas. También se caracterizan por su heterogeneidad granulométrica y textural, con diferenciaciones aplopegmatoides de contactos más o menos transicionales. En algunos casos presentan pasajes a facies porfíroides como en los alrededores de la estancia Uriz, en el límite oriental de la Hoja.

Sus minerales principales son feldespato peráltico, cuarzo y oligoclasa más biotita y/o moscovita (1-2%). Son muy comunes los reemplazos e intercrecimientos entre minerales félsicos.

Según Llambías y Rapela (1984) en el área de La Esperanza la intrusión sería posterior a los flujos dacíticos y afectaría también la sección inferior de las llamadas Ignimbritas riolíticas Las Pampas.

Al norte de las sierras Blancas, poco al sur del puesto Ríos, la caja de los granitos es una roca volcánica dacítica de color gris oscuro y grano fino. Se halla segmentada por los numerosos diques de aplitas y pórfiros riolíticos que la atraviesan en varias direcciones. Aunque conserva su textura relíctica de filiación volcánica, por efectos de la intrusión la base está recrystalizada y en sectores es del tipo “sal y pimienta”.

En otros sectores de la Hoja se ha comprobado la existencia de aislados litoclastos de estos leucogranitos en flujos piroclásticos, hecho que evidencia la continuación de la actividad volcánica con posterioridad a este episodio intrusivo.

Pórfiros riolíticos y graníticos

La intrusión del Granito Calvo en los niveles corticales altos estuvo acompañada por el emplazamiento de pórfiros riolíticos y graníticos. Buenos exponentes de estas rocas se encuentran por ejemplo, al norte del graben del cerro Piche, en las cercanías del puesto Mansilla y también en el bajo de Lenzaniyeu, allí donde algún cauce ha destapado la cubierta cuaternaria.

Otros afloramientos importantes se hallan al norte de la localidad de Sierra Colorada, en los alrededores

del puesto Nahuelhuan. Aquí tienen un color rosado intenso y son muy homogéneos, a excepción de las variaciones de granulometría y de la relación fenocristales/pasta. Hacia el oeste reaparecen al norte de los puestos Ríos y Matar, donde posiblemente sean apófisis o satélites del Granito Calvo.

Las rocas que afloran entre los puestos Morales y Castillo y en el camino de acceso al puesto Pichón se adjudican también provisoriamente a este episodio magmático. Se trata de pórfiros alterados de color rosado grisáceo y composición lacítica cuarzosa. Tienen textura porfírica seriada a glomeroporfírica, con intercrecimientos en la pasta; los fenocristales representan entre el 30 y 50% de la roca según las variedades y tienen un diámetro máximo de 1,5-2,0 centímetros. Están compuestos por oligoclasa, ortosa (?), anfíbol, cuarzo y minerales opacos. La alteración dio lugar a la formación de clorita, epidoto y calcita.

En los asomos del puesto Pichón los enclaves son excepcionales, pero en el otro sector son más abundantes, más oscuros que el pórfiro y generalmente afaníticos, tienen bordes rectilíneos o curvos, netos o algo difusos. Los más grandes pueden llegar a medir 15 cm en su diámetro máximo. Corresponden a una lacita consanguínea con menor densidad de fenocristales y granulometría más fina que el pórfiro hospedante.

Debe señalarse que, más allá de la composición mineralógica, los pórfiros del puesto Pichón no difieren mucho de los pórfiros riolíticos del puesto Matar, en los que también hay escasos relictos oscuros cuya naturaleza no ha sido investigada.

Diques

Un rasgo destacado del magmatismo gondwánico en esta región es la existencia de varios y nutritos enjambres de diques ácidos, los que habrían sido emplazados principalmente en las etapas tardías de este ciclo. Están alojados en la Formación Colo Niyeu, en las rocas graníticas y también en los mantos ignimbríticos del Complejo Los Menucos.

El rumbo dominante varía de una a otra zona; sus potencias también son muy variables, oscilando entre un metro y 300 metros o más. Se han reconocido pórfiros graníticos a riolíticos – en algunos casos con facies transicionales – riolitas afaníticas, microgranitos y aplitas.

Llambías y Rapela (1984) diferenciaron diques de riolitas con gruesos fenocristales, que son espe-

cialmente numerosos en la zona de La Esperanza, y diques de riolitas felsíticas a aplíticas con bajo o casi nulo contenido de mafitos, que son los más comunes.

Relaciones estratigráficas

Las rocas volcánicas del Complejo Los Menucos cubren discordantemente a la Formación Colo Niyeu y a las rocas del Complejo La Esperanza.

El Granito Calvo intruye a los granitos y granodioritas pérmicos. También intruye a las rocas volcánicas del Complejo Los Menucos que le antecedieron, a la vez que está cubierto por efusiones más tardías del mismo ciclo.

En distintos sectores de la Hoja esta unidad subyace mediante discordancia a las Vulcanitas Loma Blanca, a las sedimentitas del Grupo Neuquén y de las Formaciones Coli Toro y Roca, y a basaltos terciarios.

Correlaciones y edad

El Complejo Los Menucos es equivalente al Complejo plutónico-volcánico Treneta (Caminos, 1983) y parcialmente al Complejo plutónico-volcánico Dos Lomas.

La facies plutónica designada como Granito Calvo es homóloga a la Formación Lipetrén (Nullo, 1978) y al Granito Flores.

Las facies volcánicas con intercalaciones sedimentarias, conocidas en la literatura del área como Formación Los Menucos, han sido correlacionadas con la Formación Garamilla. Labudía *et al.* (1995) han señalado que las sedimentitas del Complejo Los Menucos serían más viejas que las de la Formación Paso Flores, a las que se le ha atribuido una edad neotriásica tardía (Spalletti, 1988; Ganuza *et al.*, 1995).

Algunas de estas rocas volcánicas han recibido nombres locales tales como los citados Formación Sierra Colorada, Ignimbrita riolítica Las Pampas e Ignimbrita dacítica Collinao, y también se las menciona como Vulcanitas Treneta en el complejo homónimo.

El hallazgo de la flora de *Dicroidium* en las intercalaciones sedimentarias permitió asignar edad triásica al conjunto volcánico-sedimentario.

En el área de La Esperanza, Pankhurst *et al.* (1992) citaron una isocrona de 239 ± 4 Ma para el Granito Calvo.

Caminos (1983,1998) mencionó dataciones radiométricas por K/Ar en muestras de vulcanitas ob-

tenidas en Sierra Colorada, Mina Cruz del Sur y sierra de la Laguna Seca, cuyos valores cubren un amplio intervalo que va desde el Pérmico basal hasta el Jurásico inferior inclusive. Asimismo, dataciones realizadas en el Granito Flores y en cuerpos riolíticos dieron resultados muy dispares que hicieron reconsiderar la cronología de este complejo. El último dato disponible corresponde a una edad Rb/Sr de 188 ± 3 Ma (Pankhurst *et al.*, 1993).

De la zona de El Cuy, Saini-Eidukat *et al.* (1999) presentaron una isocrona Rb/Sr de $192 \pm 0,21$ Ma efectuada sobre muestras del granito El Cuy-Complejo plutónico-volcánico Curaco (cantera Alessandrini). En este contexto merece mencionarse también la edad de 197 ± 8 Ma (K/Ar sobre biotita) obtenida en el área de Sierra Grande, en un leucogranito del Plutón Peñas Blancas, Complejo Pailemán (Busteros *et al.*, 1998).

De acuerdo entonces a la información paleontológica y radiométrica, y a las relaciones estratigráficas, se acepta la edad triásica-jurásica inferior de este complejo, en el que los cuerpos leucograníticos y pórfiros asociados se habrían emplazado en el intervalo Triásico medio-Jurásico inferior.

2.4.2 JURÁSICO MEDIO - SUPERIOR

Vulcanitas Loma Blanca (19)

Vulcanitas andesíticas

Antecedentes

Wichmann (1927) fue quien primero mencionó la existencia de lavas andesíticas al norte de Maquinchao y Los Menucos y Corbella (1973) se ocupó de los afloramientos asociados al graben del cerro Piche, ubicándolos aproximadamente en el intervalo eoceno-oligoceno. Más tarde, Corbella (1975) señaló que este vulcanismo sería "más antiguo quizá que el Eoterciario".

En localidades situadas al norte del río Chubut, Nullo y Proserpio (1975) propusieron el nombre de Formación Taquetrén para las vulcanitas mesosilícicas, principalmente andesíticas, atribuidas al Jurásico, y cuyo perfil tipo fue descrito por Nullo (1978). El mismo nombre formacional fue utilizado por Coira (1979), Nullo (1979) y Núñez y Cucchi (1985, 1990) para rocas de igual composición ubicadas más al norte, en el sector noroccidental del Macizo Nordpatagónico.

En el área de la Hoja, Labudía y Bjerg (1994) atribuyeron a la Formación Taquetrén cuerpos intru-

sivos asociados a brechas, tobas e ignimbritas de composición andesítica; sostienen que dichos cuerpos intruyen a la Formación Colo Niyeu, al Complejo La Esperanza y a las sedimentitas con *Dicroidium*.

Otro grupo de afloramientos en los alrededores de la estancia Brusain fue mapeado por Núñez y Cucchi (1997) como Vulcanitas Trapalcó y correlacionados con la Formación Taquetrén.

Merece señalarse nuevamente su similitud petrográfica con andesitas del Complejo Los Menucos. Debido a esto y a la falta de relaciones estratigráficas apropiadas, no en todos los casos es fácil dilucidar si estas lavas corresponden a un evento desvinculado de dicho complejo, o por el contrario representan una etapa tardía del mismo. Por tales motivos y porque en el área del Macizo la distribución y ubicación cronoestratigráfica de este vulcanismo es imprecisa y está todavía en discusión, se ha preferido agruparlas bajo el nombre informal de Vulcanitas Loma Blanca.

Distribución areal

Esta unidad se restringe principalmente al sector limitado por el graben del cerro Piche, el camino de acceso a la estancia Loma Blanca, la ruta provincial 8 y la barda basáltica ubicada al oeste.

Con menor grado de certeza se incluyen también unos reducidos asomos parcialmente cubiertos que se encuentran a ambos lados de dicha ruta, cerca del puesto Sánchez. Otro afloramiento es el que, adjudicado por Cucchi (1998) en la vecina Hoja Piedra del Águila a la Formación Taquetrén, se introduce en ésta a la altura del paralelo 40° 25' latitud sur.

Afloramientos ubicados al sureste y nordeste de la estancia Brusain y que fueron mapeados por Núñez y Cucchi (1997) como Vulcanitas Trapalcó son reinterpretados en este trabajo como pertenecientes al Complejo Los Menucos, del mismo modo que los citados por Labudía y Bjerg (1994) en las inmediaciones del puesto Ede.

Litología

El afloramiento que se encuentra en el camino que desde la ruta 8 conduce a la estancia Loma Blanca está compuesto por andesitas y brechas andesíticas fuertemente alteradas. Son rocas de color gris muy oscuro con tintes verdosos. Las andesitas tienen índice de color 35, los fenocristales son de plagioclasa y en menor proporción de mafitos

alterados y la pasta es afanítica con textura intersertal.

Las rocas andesíticas que constituyen el asomo ubicado en el límite occidental también son grises y castaño oscuras a verdosas. Hay variedades afíricas y otras con fenocristales de andesina y hornblenda; algunas texturas son brechosas con un flujo que se adapta al contorno de los fragmentos. En estas muestras existe alrededor de un 15% de cristaloclastos de plagioclasa, cuarzo, biotita y escasa olivina asociada a un mineral opaco. Los fragmentos líticos presentes en las variedades brechosas, poco abundantes, son de pastas afieltradas o felsíticas. La pasta que soporta estos componentes es vítrea y ha sufrido un proceso de devitrificación que condujo a la formación de cuarzo, feldespato alcalino, un mineral arcilloso y/o sericita así como calcedonia y/o tridimita.

Un poco más al nordeste del borde sur del afloramiento en consideración las variedades porfíricas tienen fenocristales de andesina (An_{34}) y en las que son algo brechosas hay fragmentos graníticos.

Relaciones estratigráficas

Las Vulcanitas Loma Blanca se disponen sobre distintas facies o unidades de los complejos La Esperanza y Los Menucos. Según Labudía y Bjerg (1994) también intruyen a las sedimentitas con *Dicroidium*.

En la vecina Hoja Piedra del Águila, andesitas equivalentes a éstas subyacen mediante discordancia a la Formación Pichi Picún Leufú, atribuida al Kimmeridgiano (Cucchi, 1998a).

Por otra parte, y tal como fuera ya señalado por Corbella (1973), estas lavas y sus brechas están en parte vinculadas a las fallas de rumbo general este-oeste existentes en este sector del Macizo.

Correlaciones y edad

Por sus relaciones estratigráficas estas rocas sólo pueden ser ubicadas en un intervalo de tiempo impreciso que abarcaría el Triásico superior y gran parte del Jurásico. La localización de sus afloramientos permite suponer que no estarían afectadas por los desplazamientos de rumbo acaecidos durante la reactivación del fallamiento en las etapas finales del ciclo Gondwánico.

De acuerdo a esto puede aceptarse una edad jurásica superior, en coincidencia con la Formación Taquetrén, con la que se la correlaciona en forma preliminar.

2.4.3. CRETÁCICO INFERIOR

GRUPO MENDOZA

El Grupo Mendoza, establecido por Stipanovic *et al.* (1968), en la Hoja Los Menucos está sólo representado por la Formación Bajada Colorada. Legarreta y Gulisano (1989) y Hugo y Leanza (1998), entre otros autores, se ocuparon recientemente de este Grupo.

Formación Bajada Colorada (20)

Areniscas conglomerádicas, conglomerados, fangolitas

Antecedentes

Según Wichmann (1934) los sedimentos de la Formación Bajada Colorada estaban incluidos en los Estratos con Dinosaurios atribuyéndolos al Cretácico tardío; poco después Roll (en Fossa Mancini *et al.*, 1938) los separó de esa unidad, de la que constituirían la base. Pozzo (1956) la homologó con la Formación Rayoso aflorante en áreas depocentrales de la cuenca Neuquina. Roller *et al.* (1984) ajustaron la definición de la Formación Bajada Colorada sólo para los terrenos continentales antes ubicados en la Formación Mulichinco.

Según Foucault *et al.* (1987) la Formación Bajada Colorada está por debajo de la discordancia intravalanginiana y forma parte de la porción superior del ciclo Mendociano inferior.

En la provincia de Río Negro sedimentos de esta unidad fueron estudiados por Núñez y Cucchi (1997) en el área de Trapalcó. Recientemente Cucchi (1998a), en la vecina Hoja Piedra del Águila, describió depósitos asignados a esta formación.

Distribución areal

La Formación Bajada Colorada aflora en el sector noroccidental de la Hoja, en ambos márgenes de los cañadones Chasicó y Trapalcó.

Litología

Esta unidad está constituida por conglomerados, areniscas conglomerádicas gruesas y finas, alternantes y algunos sedimentos más finos, limo-arcillosos, en la parte superior. El color predominante de estas sedimentitas es el rojizo, aunque también hay niveles amarillo bayo y castaño grisáceos. Los clastos son de litología variada; en general son angulosos, si bien en los asomos más septentrionales son más re-

dondeados y con predominio de rocas graníticas y de cuarzo.

La estratificación es comúnmente entrecruzada; el material cementante puede ser calcáreo y arcilloso. Si las rocas sufren cierto grado de silicificación se desarrollan estructuras arriñonadas así como pueden presentarse concreciones de hierro, limonitizadas, muñecos calcáreos y escasas concreciones de yeso.

Ambiente

Estas sedimentitas continentales fueron depositadas en un ambiente fluvial de tipo meandroso de energía moderada.

Relaciones estratigráficas

Las sedimentitas de la Formación Bajada Colorada están en una posición casi horizontal con una pendiente suave hacia el norte. Cubren en discordancia a diversas rocas graníticas del Complejo La Esperanza, y sobre ellas apoyan, en igual relación, sedimentitas del Grupo Neuquén.

Edad y correlaciones

Wichmann (1934) le atribuyó una edad cretácica tardía, mientras que Roller *et al.*, (1984) la correlacionaron con la parte sedimentaria de la Formación Mulichinco asignando a ésta al Valanginiano-Berriasiano. Por su parte, Foucault *et al.* (1987) al establecer que la Formación Bajada Colorada está por debajo de la discordancia intravalanginiana coincidieron con aquellos autores pues la atribuyeron al Valanginiano temprano-Berriasiano.

Siguiendo el criterio de los autores citados incluimos a esta unidad en el Cretácico inferior.

2.4.4. CRETÁCICO SUPERIOR

GRUPO NEUQUÉN

Las sedimentitas de esta unidad fueron reconocidas por Roth (1899) como Formación de Dinosaurios; más tarde Keidel (1917) les dio el tradicional nombre de Estratos con Dinosaurios. Su actual denominación se debe a Stipanovic *et al.* (1968).

El Grupo Neuquén ha sido objeto de estudio por numerosos investigadores, varios de los cuales establecieron diversas relaciones estratigráficas dentro del mismo, prevaleciendo modernamente la susten-

tada por Ulliana y Dellapé (1981), modificada en parte por Ramos (1981).

En este sector marginal de la cuenca, sin embargo, la individualización de las unidades menores no es siempre posible. Así, Hugo y Leanza (1998) para la región de El Cuy reunieron a las Formaciones Cerro Lisandro, Portezuelo y Plottier, al no ser discernibles, en la Formación Santa Lucía de El Cuy. En la Hoja Los Menucos se sigue este criterio y en aquellos sectores donde no fue posible la separación en unidades menores se ha optado por la designación de Grupo Neuquén indiferenciado.

2.4.4.1. Cenomaniano- Coniaciano

Formación Santa Lucía de El Cuy (21)

Areniscas, fangolitas, tufitas

Antecedentes

El perfil tipo de esta unidad fue descrito por Hugo y Leanza (1998) donde distinguieron sedimentitas epiclásticas y volcánicas continentales que involucraban a las Formaciones Cerro Lisandro, Portezuelo y Plottier cuya cartografía independiente no les fue posible realizar pues sus características distintivas se perdían bajo la influencia del aporte de un alto basamental.

Distribución areal

Aflora en el sector sudoeste y sudeste de la altiplanicie de El Cuy como prolongación de los depósitos del área tipo, y en pequeños asomos localizados en el sector norte de la barda occidental de la altiplanicie y en la barda situada al este de la ruta 8, en los alrededores de la estancia Santa Rosa.

Litología

La Formación Santa Lucía de El Cuy comprende areniscas de grano mediano a fino, fangolitas, arcilitas y tufitas en general poco consolidadas y de color rosado claro con intercalaciones rojizas y verdosas. Tienen disposición estrato y granodecreciente (Hugo y Leanza, 1998) y estratificación planar entrecruzada en algunos bancos.

Ambiente

Según Hugo y Leanza (1998) la sedimentación se produjo bajo un clima templado - cálido, alternante

entre árido y húmedo. Las condiciones ambientales indicarían una energía moderada a baja del medio sedimentario, a juzgar por las intercalaciones de fangolitas y arcilitas rojizas entre areniscas verdosas a rosadas.

Relaciones estratigráficas

En el área estudiada esta unidad está cubierta en discordancia por sedimentitas de la Formación Chichinales. La base no se halla expuesta.

Edad y correlaciones

Dado que esta unidad involucra lateralmente a las Formaciones Cerro Lisandro, Portezuelo y Plottier, su edad estaría comprendida entre el Cenomaniano alto y el Coniaciano.

Grupo Neuquén indiferenciado (22)

Areniscas, areniscas conglomerádicas, conglomerados, fangolitas

Los afloramientos de esta unidad se encuentran poco expuestos y en general presentan una delgada cubierta de sedimentitas cuaternarias. Ante la dificultad de determinar las unidades menores se ha optado por mapearlas conjuntamente como Grupo Neuquén sin diferenciar.

Se incluyen aquí todas las sedimentitas posteriores a los depósitos de la Formación Bajada Colorada y anteriores a la Formación Allen, y que ocupan una extensión considerable en el sector noroccidental de la Hoja; pequeños asomos se presentan en el borde oriental.

En los cerros Bayo y El Sombrerito, Núñez y Cucchi (1997) citaron la presencia de la Formación Candeleros pero el hallazgo de una toba en la parte inferior de la secuencia sedimentaria allí presente arroja dudas sobre tal asignación. Esos afloramientos podrían corresponder a la Formación Huincul pues dicha toba sería correlacionable con la hallada por Hugo y Leanza (1998) en el cerro Policía.

2.5. MESOZOICO- CENOZOICO

GRUPO MALARGÜE

Antecedentes

Si bien Gerth (1925) fue quien introdujo el nombre de «Estratos de Malargüe», fueron Digregorio y Ulliana (1975) quienes utilizaron la denominación

Grupo Malargüe para reunir a sedimentitas del Cretácico superior-Terciario aflorantes en la región homónima. Recientemente, Hugo y Leanza (1998) realizaron, en la Hoja General Roca, un estudio detallado de esta unidad.

En el presente trabajo, los depósitos pertenecientes a este Grupo incluyen las Formaciones Allen y Roca.

En el sector sur de la región mapeada, parte del intervalo litoestratigráfico del Grupo Malargüe está representado por la Formación Coli Toro.

2.5.1. CAMPANIANO

Formación Allen (23)

Areniscas, areniscas calcáreas

Antecedentes

Roll (1939) utilizó por vez primera el nombre de Grupo de Allen para estratos que afloran en Paso Córdova por encima de los de la Formación Anacleto, mientras que Uliana y Dellapé (1981) incluyeron por primera vez a la Formación Allen como la unidad inicial del Grupo Malargüe, en el paraje Lomas Coloradas ubicado en la región oriental del Bajo de Añelo.

Distribución areal

La Formación Allen aflora en el cerro Encayapau y por debajo del sector sur de la barda occidental de la altiplanicie de El Cuy, desde el puesto de Curaqueo hacia el sudeste llegando hasta el mencionado cerro, donde queda protegida por las coladas basálticas.

Litología

Está constituida esencialmente por una sucesión de areniscas, limolitas, yeso y calizas.

En el cerro Encayapau por debajo de la Formación Chichinales afloran 7 metros de bancos de areniscas gruesas y finas en las que se observa estratificación diagonal y que llevan nódulos limoníticos castaño oscuro; estos bancos no superan los 0,50 metros de espesor. Las areniscas gruesas están consolidadas por un cemento calcáreo, son de color gris castaño claro y tienen una abundante impregnación de óxidos de hierro. En ellas se ve cuarzo redondeado, poca plagioclasa y fragmentos líticos. Por su parte las areniscas finas son friables, de color amarillo grisáceo y el material ligante también es calcáreo.

Por debajo de estos bancos hay areniscas friables, de color gris verdoso claro, con intercalaciones de banquitos arenosos amarillentos de 0,20 m de espesor. Predominan las areniscas gruesas, algo conglomerádicas, de color naranja amarillento, con clastos de vulcanitas oscuras; el material aglutinante es calcáreo y tiene una abundante impregnación con óxidos de hierro. Respecto de su mineralogía el cuarzo es subangular o subredondeado dominando sobre la plagioclasa subangular; además se observa escaso microclino, granate, circón y mineral opaco. El espesor estimado de estos bancos es de 10 metros.

Ambiente

Se estima que el ambiente de depositación de la Formación Allen ha sido, en la región en estudio, un ambiente continental, fluvial, de grado variable de energía.

Relaciones estratigráficas

La Formación Allen, con la cual da comienzo el Grupo Malargüe, se apoya sobre el Grupo Neuquén indiferenciado e infrayace a la Formación Chichinales.

Edad y correlaciones

Se atribuye al Campaniano superior-Maastrichtiano inferior la edad de la Formación Allen; en parte esta unidad equivale al Senoniano lacustre de Wichmann. En la cuenca Neuquina se correlacionó con las Formaciones Loncoche y Huantraico y en el Macizo Nordpatagónico Uliana (1979) la homologó con la Formación Coli Toro.

2.5.2. MAASTRICHTIANO

Formación Coli Toro (24)

Pelitas, areniscas, areniscas calcáreas, areniscas conglomerádicas; yeso

Antecedentes

En la localidad tipo del Rincón de Coli Toro, Bertels (1969a) estudió un conjunto de sedimentitas portadoras de una rica fauna de invertebrados marinos a las que llamó Formación Coli Toro. Recientemente Rodríguez *et al* (1995) describieron estos depósitos y analizaron la fauna de invertebrados representada por: bivalvos, cefalópodos, gastrópodos, escafópodos y crustáceos decápodos.

Asimismo, Farinati *et al.* (1987) examinaron la megafauna en el sector suroeste del bajo de Lenzaniyeu. Getino (1995) describió en forma detallada las características de esta formación en el Rincón de Coli Toro Grande.

Distribución areal

Los afloramientos más representativos de la Formación Coli Toro se localizan en el sector sudoeste de la Hoja Los Menucos, distribuidos en forma irregular, por lo común rodeando pequeñas mesadas de depósitos de pedimentos. Además quedan a la vista en los «rincones» formados por el colapso gradual de los bordes de coladas basálticas, generalmente constituyendo parte de los deslizamientos de bordes de mesetas, en donde se acumulan en forma caótica junto con masas de basaltos y otras unidades. En todo caso los mejores sitios para verla son las bardas o frentes de aquellas coladas básicas.

Se observan asomos de esta formación en el puesto de Hueche al pie de los basaltos, en la barda sureste del Rincón de Coli Toro Grande, en el cerro Chaufil, al oeste de la estancia Nueva Pompeya y poco al sur del bajo de Lenzaniyeu. Además, en el sector sudeste de la Hoja, en el puesto Galíndez, se hallaron sedimentitas portadoras de ostrácodos, aflorantes por debajo de la Formación Somún Curá (foto 4).

Litología

La Formación Coli Toro está formada por una sucesión de psamitas pardo rojizas, psamopelitas verde amarillentas y limolitas, con intercalaciones de areniscas calcáreas y coquinas.

En el Rincón de Coli Toro Grande, Getino (1995) señaló que en el techo de la unidad hay areniscas de grano grueso a mediano y calcarenitas, gris claras a amarillentas, mientras que hacia la base prevalecen areniscas finas y limolitas pardo-rojizas, muy ricas en cuarzo de origen volcánico, escasa biotita y litoclastos variados.

En el extremo suroriental de la Hoja, en el puesto Galíndez, se registra la presencia de areniscas pardo rojizas, con diverso grado de consolidación, encontrándose los bancos más resistentes en la base del perfil. Son estratos tabulares a lentiformes de 2 a 10 cm de potencia, que presentan estratificación planar y entrecruzada. Se ven además intercalaciones de psamitas y pelitas alternantes, que consti-

tuyen paquetes de hasta 10 metros de espesor. En la parte superior se encuentran arcilitas grises verdosas a chocolate con venas y cristales de yeso.

Paleontología

Estas sedimentitas son portadoras de *Eubaculites* sp., dientes de tiburón y moldes internos de trigonias y gastrópodos.

En el puesto Galíndez, Echevarría (1998) determinó la presencia de *Ilyocypris zamपालensis* Angelozzi y *Wolburgipsis neocretacea*.

Relaciones estratigráficas

Según Getino (1995) sobre la Formación Coli Toro se apoyan coquinas de la Formación Roca en relación de paraconcordancia. En cambio en la rinconada de Tiltilco la discordancia entre ambas unidades sería angular aunque bien podría tratarse de un traslape o acuñaamiento. En el área de estudio esta unidad se apoya en discordancia sobre el Complejo Los Menucos e infrayace a las sedimentitas marinas de la Formación Roca, a basaltos terciarios y a depósitos cuaternarios.

Ambiente

La Formación Coli Toro marca el inicio de la ingresión maastrichtiana. El ambiente de depositación es marino somero, dominado por las mareas y hacia el techo con dominio del oleaje (Getino, 1995). Una de las especies presentes en el área del puesto Galíndez está asociada a microfósiles calcáreos de ambiente mixto (*brackish*) hasta marino normal mientras que otra, *Wolburgiopsis neocretacea*, fue hallada en ambientes de agua dulce o bien continental salobre.

Edad y correlaciones

La edad de la Formación Coli Toro es maastrichtiana media a inferior según su contenido fosilífero (Bertels, 1969a); Spalletti *et al.* (1993) reconocieron en la comarca secuencias correspondientes a la Formación Coli Toro equiparables a la Formación Jagüel en Neuquén. Farinatti *et al.* (1987) y Rodríguez *et al.* (1995) en el Rincón de Coli Toro Grande reconocieron como Formación Coli Toro a los afloramientos del bajo de Lenzaniyeu y Colan Conhue que Labudía y Bjerg (1994) nominaron como Formación Jagüel.

Además de correlacionarse con la Formación Jagüel, esta unidad se podría homologar con la Formación Arroyo Salado (Busteros *et al.*, 1998) aflorante en el sector occidental de la Hoja Sierra Grande y con el miembro Aguada Cecilio de la Formación Arroyo Barbudo estudiado por Caminos (1998) en el área de Valcheta.

A su vez los fósiles hallados en el puesto Galíndez han sido citados en la Formación Loncoche y en la Formación Huantrai-co, en Neuquén, atribuidas al Maastrichtiano (Echevarría, 1998).

2.6. CENOZOICO

2.6.1. PALEÓGENO

2.6.1.1. Paleoceno

Formación Roca (25)

Areniscas calcáreas, calcarenitas, coquinas, margas, pelitas

Antecedentes

Bertels (1969a) fue quien caracterizó a la Formación Roca como del Daniano a través del estudio del límite cretácico-terciario en la Patagonia septentrional, dando por finalizada la ambigüedad surgida en relación a la edad de esta unidad.

En el área de estudio Pesce (1974) denominó Formación Puesto Ibáñez a sedimentitas de edad daniana aflorantes en el puesto homónimo (sector oriental de la meseta de Coli Toro). Devincenzi (1980) citó depósitos del Maastrichtiano-Daniano expuestos en la sierra de Queupuniyeu. Spalletti *et al.* (1993) realizaron un análisis paleoambiental de los depósitos ubicados en el borde occidental de la meseta de Coli Toro. Posteriormente Getino (1995) mencionó afloramientos de esta unidad en el Rincón de Coli Toro Grande. Labudía y Bjerg (1994) describieron sedimentitas de esta formación expuestas en el sector oriental de la Hoja Bajo Hondo.

Distribución areal

Esta unidad tiene una amplia distribución tanto en la cuenca Neuquina como en el Macizo Nordpatagónico. En el área de la Hoja los principales asomos de la Formación Roca se encuentran en la meseta de Coli Toro (foto 5), en el puesto Ibáñez y al pie del cerro Sombrerito cercano al puesto de N.Terbay. Aflora también en los alrededores del

puesto Álvarez ubicado en el borde noroccidental de dicha meseta y en el bajo Lenzaniyeu.

Otro grupo de afloramientos se halla en el sector suroccidental de la sierra de Queupuniyeu, en la zona de Las Mochas, donde fueron registrados por geólogos del Plan Valcheta y por Proserpio (1973). Puede señalarse asimismo la presencia de niveles de la Formación Roca en extensos tramos de los asentamientos vinculados al retroceso de escarpas de erosión en basaltos.

Litología

Los afloramientos de esta unidad son en general pequeños y esporádicos, se disponen en bancos subhorizontales, están integrados por areniscas calcáreas, arcilitas, areniscas finas y coquinas intercaladas en bancos poco potentes.

Al pie del cerro Sombrerito que está al este del puesto de N. Terbay se presenta uno de los mejores afloramientos de la Formación Roca, consistente en bancos de 3-4 metros de calcarenitas gris claro, a los que siguen por debajo 1 metro de lumachelas ocráceas, nuevamente 3 metros de calcarenitas gris claro y 1 metro de lumachelas también ocráceas. Las calcarenitas tienen estratificación cruzada y las lumachelas poseen abundantes fragmentos de gasterópodos, corales, tubos de gusanos, *Cardium*, entre otros.

Por encima de estos 8-9 metros de la Formación Roca, hay tobas blanquecinas que en su parte superior muestran efectos térmicos de contacto producidos por las coladas basálticas que las suprayacen.

En la sierra de Queupuniyeu, al este de La Esperanza, debajo de las basanitas y circundando probables conos volcánicos o restos de coladas basálticas, Devincenzi (1980) mencionó arcilitas de color verde claro, arcilitas margosas y areniscas calcáreas, friables, de grano mediano a grueso, de color amarillo a blanco grisáceo o verdoso, con restos de *Gryphaea* sp.; entre ellas se intercalan niveles conglomerádicos finos y bancos de coquinas.

En el sector más occidental del área estudiada por Devincenzi (1980), por debajo de la barda basáltica se ven fragmentos sueltos de conchillas, aunque sin hallarse la roca portadora.

En el puesto Ibáñez a una cota de 1.280 m comienza una sucesión poco consolidada de areniscas finas, rojizas, con intercalaciones de areniscas coquinoideas y de areniscas rosadas laminadas. En la parte superior de la secuencia dos bancos coquinoideos, ocre-amarillentos de 1 metro de espesor es-

tán separados por un banco de arcilita gris verdosa, rojiza por alteración. La secuencia remata con 6 metros de arenisca gris clara, con ondulitas, marcas de fondo y calcos de flujo. El espesor total de la secuencia es de 50 metros.

En el borde occidental de la meseta de Coli Toro, en los alrededores del puesto Álvarez, Spalletti *et al.* (1993) describieron una sucesión de areniscas, pelitas y calizas y realizaron un análisis paleoambiental de las sucesiones calcáreas.

Paleontología

La Formación Roca ofrece en los depósitos fosilíferos del bajo de Lenzaniyeu, en especial en las lumachelas del puesto de Ibáñez los siguientes ejemplares, entre otros: *Venericardia paleopatagonica* (Ihering), *Corbula hatcheri* Ortmann, *Ostrea clarae* Ihering, *Serpula antiquata* Sowerby, gastrópodos, corales, equínidos (Farinati *et al.*, 1987).

Con anterioridad y en la misma localidad, Pesce (1974) describió sedimentos marinos integrados por areniscas y pelitas con intercalaciones de coquinas marginando la meseta de la Barda Negra, denominándolos Formación Puesto Ibáñez. En las cercanías de dicho lugar levantó un perfil de un espesor de 51 m compuesto por 26 bancos que describe en detalle, proporcionando además, una lista de los principales fósiles presentes. Los más representativos son: *Gryphaea rothi* Boehm, *Odontogryphaea rostrigera* (Ih) y *Venericardia palaeopatagonica* (Ih).

En la misma localidad Nández (1998) citó *Globulina* sp. y *Polimophina* sp. microfósiles muy recristalizados y regularmente conservados.

Ambiente

Estos depósitos marinos corresponderían a un ambiente de aguas poco profundas; los invertebrados de valva gruesa en los niveles lumachélicos indicarían condiciones por debajo de la zona de mareas afectada por el oleaje. Según García, Caminos y Nullo (en Coira, 1979) la megafauna de ostras indican que el ambiente marino costanero habría tenido valores de pH variables entre 8,3-7,7, salinidad entre baja y mediana y temperaturas oscilantes entre 10° y 20° Celsius en verano y -1° y -15° Celsius en invierno; además las grifeas indicarían adaptación a un océano abierto euhalino.

Spalletti *et al.* (1993) asimilaron estos depósitos a una asociación de playa *near shore* con mar so-

mero y ambientes transicionales, que atribuyeron a un episodio transgresivo acaecido en el Daniano.

Relaciones estratigráficas

La Formación Roca se apoya en paraconcordancia sobre la Formación Coli Toro, en relación de discordancia sobre el Complejo Los Menucos. Está cubierta en paraconcordancia por las Formaciones Bajada de los Ingleses y Chichinales y en discordancia por las coladas basálticas de la meseta de Coli Toro y de la sierra de Queupuniyeu.

Edad y correlaciones

Esta unidad tiene una amplia distribución tanto en la cuenca Neuquina como en el Macizo Nordpatagónico. Se correlaciona con la Formación El Fuerte (Busteros *et al.*, 1998) expuesta en la costa atlántica y en el sector oriental del Macizo Nordpatagónico (Caminos, 1998)

La fauna de invertebrados hallada en la Formación Roca ha permitido asignarla al Daniano.

2.6.1.2. Eoceno superior- Oligoceno inferior

Formación Bajada de los Ingleses (26)

Tufitas, pelitas y tobas

Antecedentes

Cucchi (1998a) designó con el nombre de Formación Bajada de los Ingleses a los asomos de sedimentitas epiproclásticas que infrayacen a basaltos neógenos, ubicados en el paraje homónimo, en el sector sudeste de la Hoja Piedra del Águila.

Rocas similares fueron descritas por Nández (1983) en el sector sudoccidental de la meseta de Coli Toro, en la localidad Rocas Bayas. Sin atribuirle nombre formacional, reseñó un perfil de sedimentitas "Deseadenses". Posteriormente Bond *et al.* (1997) realizaron un estudio paleontológico de restos de mamíferos hallados en la sección inferior de la secuencia anteriormente citada. Farinatti *et al.* (1987) mencionaron en el puesto Ibáñez, por encima de la Formación Roca, una secuencia de rocas epiproclásticas que podría asignarse a esta unidad.

Distribución areal

Los principales afloramientos de la Formación Bajada de los Ingleses se localizan en el sector su-

roccidental de la Hoja. Uno de ellos está ubicado media legua al sudoeste de la estancia Saade, otro al este del puesto M. Álvarez y al norte y oeste del cerro Las Cuevas; por último hay otro pequeño asomo en la barda norte de la colada basáltica cercana al puesto R. Morales.

Litología

Se pueden distinguir dos secciones. La inferior está constituida por arcilitas y en menor proporción por areniscas tobáceas castaño-grisáceas, poco consolidadas. En la sección superior son abundantes las areniscas tobáceas de grano mediano a fino, de color castaño rojizo, con fragmentos líticos de rocas básicas. Están compuestas, como las inferiores, por fragmentos de cuarzo, plagioclasa y calcita, alteritas, vidrio volcánico alterado o en trizas frescas, clastos de pumicitas e ignimbritas; se alternan con bancos de arcilitas. En la localidad tipo ellas llevan restos de un molar inferior de *Notohippidae*, cuyo biocrón es del Eoceno a Mioceno temprano.

Ambiente

De acuerdo a la evidencia aportada por los fósiles, estas sedimentitas se depositaron en un ambiente continental, con temperatura templada a cálida, con abundantes cuerpos lagunares y presencia de pastizales y bosques.

Relaciones estratigráficas

Se apoyan en discordancia erosiva sobre la Formación Roca y son cubiertas en discordancia por los Basaltos Meseta Coli Toro.

Edad y correlaciones

Estas sedimentitas se podrían correlacionar con las estudiadas por Nández (1983) en el área de Maquinchao. Estas últimas fueron atribuidas originalmente al Deseadense, pero el hallazgo de nuevos restos fósiles de mamíferos, indicarían que los niveles portadores corresponderían al lapso que va desde el post Mustersense al pre-Deseadense.

Según el estudio geocronológico realizado por Heizler *et al.* (1998), con la nueva ubicación del Casamayorensis en el intervalo 32,7-36,0 Ma, la Formación Bajada de los Ingleses quedaría comprendida entre el Eoceno superior – Oligoceno inferior.

2.6.1.3. Oligoceno

Formación Somún Curá (27)

Basaltos olivínicos

Antecedentes

Ardolino (1981) propuso designar bajo el nombre de Formación Somún Curá a los basaltos que constituyen el cuerpo principal de la meseta del mismo nombre. Con anterioridad esta unidad recibió diversas denominaciones, como Basalto I y II, según el esquema estratigráfico propuesto por Groeber o Formación Coyocho (Nández *et al.*, 1975). Fueron estudiados, entre otros, por Stipanovic y Methol (1972), Corbella (1984) y Ardolino y Franchi (1993). Remesal y Parica (1989) realizaron un análisis petrológico e isotópico de esta unidad y Kay *et al.* (1993) describieron las características petrogenéticas y evolutivas de los basaltos de la meseta de Somún Curá.

Distribución areal

La unidad aflora en el sector sudeste de la Hoja Los Menucos, representada por las coladas que bajan de la meseta de Somún Curá al oeste del arroyo Comicó y se extienden unos 40 km hasta el apeadero Talcahuala.

Litología

Son coladas basálticas de 2 a 6 metros de espesor, desprovistas de intercalaciones tobáceas. La base de estas coladas es vesicular, maciza la parte media y la porción superior es también vesicular y muestra lavas cordadas.

El frente de la formación en Talcahuala posee una colada inferior de 2 metros de potencia, de basalto con lajosidad subhorizontal o exfoliación en bochones más o menos esferoidales. En la parte superior hay otra colada de 4 metros de espesor, con su parte media masiva y que en el techo desarrolla una estructura cordada.

Son basaltos olivínicos con textura intersertal, a veces porfirica y también en partes subofítica. La plagioclasa es labradorita y raramente andesina cálcica; la olivina puede ser reemplazada por iddingsita. Hay abundantes minerales opacos tales como ilmenita, magnetita y pirita. Las amígdalas son raras y suelen estar rellenas de ceolita, calcita y clorita, entre otros.

Relaciones estratigráficas

Las coladas de la Formación Somún Curá se derramaron sobre el Complejo Los Menucos, el Grupo Neuquén y la Formación Coli Toro.

Edad y correlaciones

Ardolino (1981) proporcionó un listado de dataciones de los basaltos de la meseta de Somún Curá, ampliado posteriormente por Ardolino y Franchi (1993) quienes revelaron edades radimétricas entre 22 ± 3 Ma y 43 ± 3 Ma, estas últimas en la región de la sierra de Apas consideradas no significativas, lo que permitiría asignar a la Formación Somún Curá al Oligoceno.

2.6.2. PALEÓGENO- NEÓGENO

2.6.2.1. Oligoceno superior- Mioceno inferior

Basalto Meseta Coli Toro (28)

Basaltos olivínicos; aglomerados volcánicos, basaltos y diabasas.

Antecedentes

Se propone el nombre de Basalto Meseta Coli Toro para los basaltos que constituyen la meseta homónima.

Labudía y Bjerg (1994) los denominaron Basalto La Cabaña, pero como esta nominación fue utilizada por Coira (1979) en la meseta de Carilaufquén y pertenece a otro evento volcánico, se considera que no corresponde su empleo para estos basaltos.

Cucchi (1994) llamó a estas rocas Basalto Tiltico, nombre a su vez usado por Getino (1995) para otros basaltos.

En el sector suroccidental de la meseta de Coli Toro, donde estas coladas cubren a depósitos sedimentarios de edad deseadeense, Getino (1995) las denominó informalmente como Basalto Mesaniyeu, y las asignó al Mioceno medio - superior.

Distribución areal

El Basalto Meseta Coli Toro aflora en el sector sudoeste de la Hoja y se extiende desde el sur de los Bajos Hondos hasta el límite sur del área mapeada, prolongándose fuera del ámbito de la Hoja (foto 6).

Litología

Está integrado por coladas de basalto de color negro-azulado, masivo, por lo común con pocos fenocristales de plagioclasa u olivina. Son coladas delgadas, que no superan los 2 m de potencia, muy fluidas; en general no se encuentran base o techos escoriáceos bien desarrollados. Pueden formar apilamientos múltiples entre los que suelen intercalarse niveles de escorias y lapillis procedentes de centros de emisión subaéreos (Bellido, 1998).

Tienen textura intergranular a pilotáxica, los fenocristales son de labradorita (An_{55-60}) y de olivina cuyos bordes están alterados a iddingsita; el piroxeno de tipo augítico se presenta en prismas cortos, subhedrales, asociados a la olivina; son comunes los minerales opacos como accesorios.

Entre las coladas de basaltos que forman la meseta pueden distinguirse pitones relícticos, diques y filones capa de basaltos olivínicos alcalinos, en algunos casos portadores de nefelina. Se los puede encontrar asociados a conos piroclásticos. Algunas de estas rocas han sido descritas por Labudía y Bjerg (1994) como Formación Chaiful.

Relaciones estratigráficas

Los basaltos de esta formación se han derramado sobre distintas unidades como las rocas graníticas del Complejo La Esperanza, vulcanitas del Complejo Los Menucos y las sedimentitas de las Formaciones Coli Toro, Roca y Bajada de los Ingleses.

Edad y correlaciones

Por el contenido paleontológico de la Formación Bajada de los Ingleses, que es la unidad más joven cubierta por estas coladas, puede deducirse que estos basaltos son posteriores al Oligoceno inferior.

Como no se dispone de dataciones radimétricas orientativas, aquí se las asigna provisoriamente y con reservas al Oligoceno superior-Mioceno inferior.

2.6.2.2. Oligoceno superior- Mioceno medio

Formación Chichinales (29)

Tufitas, tobas, areniscas, pelitas, conglomerados

Antecedentes

Se debe a Doering (1882) la denominación de Formación detrítica del Chichinal para las capas de

tobas y tufitas aflorantes en el curso superior del río Negro al oeste de Choele Choel, que posteriormente Fossa Mancini *et al.* (1938) designaron Formación (de) Chichinales.

Uliana (1979) realizó un análisis detallado de esta unidad en los alrededores de Paso Córdova, al suroeste de General Roca.

Distribución areal

En la comarca la Formación Chichinales está ampliamente extendida en el sector norte, donde se encuentra cubierta por niveles de pedimentos. Asoma también como una angosta faja en ambas bardas debajo de los mantos basálticos de la altiplanicie de El Cuy. Las mejores exposiciones se observan en la margen septentrional del río Cuyún Leufú (denominado también Cullen Leufú). El resto de los afloramientos se encuentran en el cerro Mesa, el puesto Lucio y como esporádicos asomos a lo largo de la sierra de Queupuniyeu.

Litología

Se agrupa en esta unidad a un conjunto de tufitas blancas, en bancos macizos, gruesos, que alternan con arcilitas gris verdosas, portadoras de diatomeas y huesos de mamíferos; se intercalan limolitas y areniscas tobáceas con lentes de conglomerados con cemento calcáreo, que contienen restos de troncos fósiles.

Al oeste del almacén Sugosky se observa un perfil donde esta unidad se halla intercalada entre dos coladas basálticas del Complejo Queupuniyeu. La sección inferior tiene un espesor de 10 metros, está compuesta por tufitas blanco grisáceas que alternan con arcilitas gris verdosas, y con areniscas de grano mediano a grueso.

La sección superior está representada por tobas y tufitas de colores blanco amarillento que lateral y verticalmente pasan a intercalarse con areniscas gruesas con estratificación entrecruzada, y con limolitas y arcilitas con concreciones arcillosas elipsoidales de hasta 5 cm de longitud mayor. En el techo de la secuencia las tufitas presentan tonalidades rojizas debido a efectos optálicos producidos por el contacto con las coladas basálticas. El espesor de esta sección es de 20 metros.

Ambiente

Las características litológicas y las asociaciones faunísticas halladas en esta formación fuera del

ámbito de la Hoja, indican un ambiente continental de tipo subtropical, con predominio de condiciones fluviales de energía variable, con cuerpos de agua someros y pantanosos.

Relaciones estratigráficas

En el área de estudio la Formación Chichinales cubre a las sedimentitas del Grupo Neuquén y a las areniscas calcáreas de la Formación Roca.

También se apoya sobre la Formación Allen en la barda occidental de la altiplanicie de El Cuy, y en el arroyo Cuyún Leufú lo hace directamente sobre el basamento granítico. En este lugar infrayace en discordancia erosiva a la Formación Sierra Blanca de la Totorá; cuando ésta no aflora, está cubierta en igual relación por la Formación El Palo o por el Basalto El Cuy.

En la sierra de Queupuniyeu está intercalada entre las coladas del complejo homónimo y en otro sector de la sierra, localmente también apoya sobre la Formación Roca.

Edad y correlaciones

Según el estudio realizado por Barrio *et al.* (1989), la edad de la Formación Chichinales es Colhuehuapense (Oligoceno tardío a Mioceno temprano), teniendo en cuenta el contenido fosilífero (restos de reptiles aves y mamíferos) de los afloramientos ubicados al sur del paso Córdova.

Pacual *et al.* (1984) consideraron con reservas que esta unidad se podría extender hasta el Mioceno medio (edades mamífero Colhuehuapense, Santacrucesense y posiblemente Friasense).

Esta unidad es correlacionable con los términos superiores del Grupo Sarmiento y constituiría la expresión boreal de depósitos tobáceos y tufíticos vastamente desarrollados en Patagonia durante el Paleógeno y Neógeno temprano.

COMPLEJO QUEUPUNIYEU (30)

Basanitas, basaltos olivínicos alcalinos, nefelinitas

Antecedentes

Los primeros estudios del vulcanismo básico alcalino del área de Queupuniyeu realizados por Corbella (1973) corresponden a los afloramientos del cerro Piche y de un pequeño sector en el flanco occidental de la sierra. Posteriormente, el mismo autor (1975, 1982) describe el Complejo alcalino de la sie-

rra de Queupuniyeu y lo vincula a un sistema de grandes fracturas gravitacionales de dirección noroeste-sursureste.

Gelós y Labudía (1981) analizaron las características mineralógicas y químicas de los basaltos e infieren un origen profundo de los mismos, criterio que es compartido por Labudía *et al.* (1986).

En estudios posteriores Corbella (1989) señaló que en diagramas químicos de discriminación geotectónica, las rocas menos evolucionadas del complejo ocupan el campo de los basaltos de intraplaca.

Distribución areal

Ocupa el ámbito de toda la sierra de Queupuniyeu, más una serie de conos y cuerpos satelitales a ambos lados de la misma. Se extiende desde los cerros Sosa y Supay en el norte y culmina al sur como asomos dispersos cerca del puesto La Manuela.

Litología

De acuerdo con Corbella (1975, 1982) el Complejo Queupuniyeu está integrado por un conjunto de rocas básicas alcalinas con variedades infrasaturadas y melanocráticas, y pequeños intrusivos más diferenciados. Este mismo autor (1987) señaló que se trata de una suite alcalina de naturaleza esencialmente sódica con un amplio *gap* composicional entre las rocas basálticas y las rocas más evolucionadas.

Los principales afloramientos corresponden a pequeñas coladas basaníticas y basáltico-olivínicas, en parte nefelínicas. Asociadas a las mismas hay numerosos pitones de igual composición (foto 7) y también de variedades tefríticas, lacíticas y tinguáiticas. La gran variedad litológica del conjunto, así como también de la relación álcalis/sílice entre las distintas especies se debe fundamentalmente, según Corbella (1987), a la multiplicidad de los centros eruptivos.

Las rocas basaníticas y basáltico-olivínicas son porfíricas, de mesostasis fina, con 20 al 40% de fenocristales de olivina y clinopiroxeno cálcico que predominan sobre los de anfíbol y plagioclasa. La pasta es intergranular a subofítica con microlitos de clinopiroxeno castaño, olivina, labradorita, analcima y/o nefelina intersticial (en las basanitas llega al 15-30%). Por disminución del contenido de plagioclasa y aumento de la nefelina y/o analcima se pasa a las melanefelinitas o melanalcimitas, variedades subsaturadas con índice de color generalmente superior a 70 (Corbella, 1982).

Algunos diques comagmáticos hallados por los autores tienen características petrográficas similares. Son basaltos masivos, melanocráticos (IC=65) con diminutos fenocristales de piroxeno y olivina en una pasta afanítica compuesta por piroxenos, plagioclasa y opacos.

Gelós y Labudía (1981) mencionaron la presencia de intrusivos andesíticos e intercalaciones piroclásticas portadoras de piroxeno y anfíbol en las que se encuentran bombas de tamaño variable.

Relaciones estratigráficas

Las rocas del Complejo Queupuniyeu intruyen o se apoyan sobre distintas rocas graníticas y volcánicas de los complejos La Esperanza y Los Menucos.

En otros sectores las distintas coladas se han derramado sobre los depósitos continentales de la Formación Chichinales. Es así como se encuentran bancos piroclásticos y epiclásticos que infrayacen a los basaltos y otros que están intercalados en distintos niveles de la secuencia volcánica.

En el puesto Lucio, bajo la cubierta protectora de una colada basáltica, aflora una secuencia de 17-18 metros de espesor de la Formación Chichinales, que se halla atravesada por un dique de basalto melanocrático (foto 8). En el tope de la secuencia, cerca del contacto con la colada, el color de las tobas ha virado del rosado al rojizo por efectos de la temperatura.

La misma relación puede observarse al sur del Destacamento Policial de Queupuniyeu, sobre el lado occidental de la ruta. En este caso, cerca del contacto con la caja, el dique contiene numerosos xenolitos de tobas cuyos núcleos tienen aspecto opalizado, posiblemente a causa de la fusión parcial del vidrio.

Poco más al sur, entre el almacén Sugosky y la ruta, hay dos coladas basálticas separadas por un horizonte rojizo de areniscas y areniscas tufíticas que en su parte superior ha sufrido efectos térmicos de contacto.

Localmente apoya sobre la Formación Roca.

Edad y correlaciones

Dos dataciones radimétricas presentadas por Corbella (1982) dieron edades de 19 ± 1 y 21 ± 1 Ma, correspondientes al Mioceno inferior. Tales datos concuerdan con la edad oligocena inferior-miocena media asignada aquí a la Formación Chichinales, y con la cual estos basaltos están interdigitados.

Se considera entonces que el Complejo Queupuniyeu representa un episodio eruptivo ocurrido en el lapso que va desde el Oligoceno tardío al Mioceno inferior, pudiendo haberse extendido hasta el Mioceno medio.

Este vulcanismo sería parcialmente coetáneo con erupciones básicas y mesosilícicas ocurridas en la meseta de Somún Curá. También sería parcialmente sincrónico con otras efusiones basálticas ligadas a procesos extensionales, tales como las que constituyeron las mesetas de Cari Laufquén y Coli Toro.

Sin embargo, por sus rasgos morfológicos y petrográficos, el Complejo Queupuniyeu difiere marcadamente de los anteriores.

2.6.3. NEÓGENO

2.6.3.1. Mioceno superior

Basalto Pillahuincó Grande (*nom. nov.*) (31) *Basaltos olivínicos*

Antecedentes

Los antecedentes en la bibliografía son muy escasos y puede citarse la descripción geomorfológica en la que González Díaz y Malagnino (1984) destacaron los rasgos morfológicos que los diferencian de los basaltos de las mesetas vecinas.

Distribución areal

El campo lávico del Pillahuincó Grande, ubicado inmediatamente al norte de la meseta de Coli Toro, tiene forma alargada en sentido este-oeste. La pendiente general es hacia el nordeste, pero en el extremo sudoccidental remata en una colada con suave inclinación hacia el suroeste.

Litología

Núñez y Cucchi (1997) los describieron como basaltos olivínicos de color gris oscuro, en algunos sectores vesiculares, pero generalmente masivos.

Poseen fenocristales de olivina, algunos bipiramidados, con alteración a iddingsita que puede ser total pero que más comúnmente afecta sólo los bordes. En la pasta hay labradorita (An_{54-63}) con maclas de albita, en general fresca o con ligera alteración arcillosa. Hay también abundantes cristalitas de olivina alterados en los bordes a iddingsita, y otros equigranulares de clinopiroxeno, posible augita. La

mineralogía se completa con abundantes gránulos de un mineral opaco, con hábito prismático y cuadrangular así como cristales esqueléticos de igual composición. Los intersticios pueden estar ocupados por vidrio desnaturalizado.

Relaciones estratigráficas

Estas coladas apoyan sobre las rocas graníticas del Complejo La Esperanza, aunque no puede descartarse que en algunos sectores hayan cubierto sedimentitas terciarias.

Sólo están parcialmente cubiertas por una delgada capa de detritos cuaternarios, constituida en gran parte por su propio regolito.

Edad y correlaciones

Como estas lavas se han derramado sobre una peneplanicie denudada, las relaciones estratigráficas no brindan mucha información acerca de la edad del vulcanismo. Teniendo en cuenta que el desplazamiento de las coladas ha sido condicionado por el relieve previo, la configuración del campo lávico permite suponer que el Basalto Pillahuincó Grande corresponde a un episodio posterior al que dio origen a la meseta de Coli Toro, y algo más viejo que el del Basalto Pillahuincó Chico.

De acuerdo a esto y hasta tanto se obtengan dataciones radimétricas confiables se ubica provisoriamente a estos basaltos en el Mioceno superior.

Formación Sierra Blanca de la Totorá (32) *Tufitas, fangolitas, lapillitas; cuerpos acrecionales calcáreos*

Antecedentes

Se debe a Hugo y Leanza (1998) la designación de esta unidad, en la que reunieron los depósitos epiproclásticos de la localidad homónima que cubren en discordancia erosiva a la Formación Chichinales y están cubiertos transicionalmente por la Formación El Palo.

Distribución areal

La Formación Sierra Blanca de la Totorá aflora en la zona de estudio como prolongación de los asomos provenientes del área tipo de la Hoja vecina General Roca; se presenta en ambas márgenes del río Cuyún Leufú (también llamado Cullen Leufú),

en un cauce ubicado al nordeste del cerro Sosa, en los alrededores del puesto Serra, y en los puestos Galván y Salinas, en el nordeste de la Hoja.

Litología

Está constituida por sedimentitas epi y volcánico-clásticas y cuerpos crecionales químicos, los que se presentan en distintos niveles intercalados con tufitas, fangolitas, arcillitas y lapillitas.

En el límite nororiental de la Hoja, en las cercanías del puesto B.Serra se han observado afloramientos de esta entidad, que por su escasa extensión no han sido mapeados. Se trata de arcillitas de color castaño rojizo y tufopsamitas blanco amarillentas, con restos de troncos, con intercalaciones de dos bancos crecionales de naturaleza carbonática de color gris oscuro. El espesor total de la secuencia es de 8 metros. En la zona del puesto Galván y al norte del puesto Salinas se encuentran exposiciones muy exiguas de arcillitas rosadas y blancas con concreciones arenosas y carbonáticas.

Ambiente

La presencia de rocas epiproclásticas en distintos niveles de la secuencia indicarían la redepositación de rocas proclásticas por acción fluvial. Las concreciones de carbonato de calcio evidencian un proceso edáfico producido por una alterancia de clima templado cálido con estaciones húmedas y secas, ascenso de soluciones ricas en carbonato, y su acumulación por evaporación y precipitación (Hugo y Leanza, 1998).

Relaciones estratigráficas

La Formación Sierra Blanca de la Totorá está cubierta transicionalmente por la Formación El Palo, o por depósitos que cubren al segundo nivel de pedimento, y yace sobre la Formación Chichinales, en discordancia erosiva.

Edad y correlaciones

Esta unidad se correlaciona con la Formación Los Loros (Uliana, 1979; Franchi *et al.*, 1984) asignada, en base al contenido de vertebrados fósiles, al Mioceno superior.

En el área de estudio se considera a la Formación Sierra Blanca de la Totorá de edad miocena superior, teniendo en cuenta sus relaciones litoestratigráficas y la correlación efectuada.

Formación El Palo (33)

Areniscas gruesas, areniscas tobáceas

Antecedentes

Uliana (1979) describió por primera vez esta unidad en el borde de la planicie que se desarrolla al este de Sierras Blancas. Posteriormente fue formalizada por Franchi *et al.* (1984).

Distribución areal

Las exposiciones más importantes se distribuyen a lo largo de ambos márgenes del cañadón Cuyún Leufú, en el sector centro-septentrional de la Hoja, en el cerro Mesa al norte del puesto Peña y en los alrededores de los puestos Salinas, B. Serra y Galván. En estas tres últimas localidades los afloramientos no han sido mapeados por ser muy reducidos.

Litología

Está constituida fundamentalmente por areniscas de grano muy grueso, conglomerádicas, de color gris azulado, con clastos redondeados a subredondeados de hasta 15 cm de diámetro mayor, de rocas graníticas, felsíticas, pórfiros y en menor proporción de rocas basálticas, vesiculares; con matriz tamaño arena mediana a fina y cemento carbonático. Están dispuestas en bancos gruesos de hasta 5 m de espesor, granodecrescentes, con estratificación entrecruzada; en algunos sectores muestran estructuras de corte y relleno.

Presentan intercalaciones de areniscas tobáceas, blanco grisáceas.

Ambiente

La Formación El Palo se ha depositado en un ambiente continental fluvial con cursos de energía alta a moderada.

Relaciones estratigráficas

Son depósitos subhorizontales que se apoyan transicionalmente sobre la Formación Sierra Blanca de la Totorá. Sobre ella yacen los depósitos que cubren al segundo nivel de pedimento.

Edad y correlaciones

Los restos de mamíferos hallados en esta unidad indicarían que estos depósitos se acumularon

durante el Mioceno superior- tardío (Franchi *et al.*, 1984). Se la puede correlacionar con las Areniscas del Río Negro (Windhausen, 1914).

2.6.3.2. Plioceno

Basalto El Cuy (34)

Basaltos olivínicos

Antecedentes

Estos basaltos, conocidos desde los informes de Wichmann (1934), se denominaron como Basalto El Cuy en el Mapa Geológico de Río Negro a escala 1:750.000 compilado por Nullo y Franchi (1994). En sus primeros estudios del Complejo Queupuniyeu, Corbella (1975) mencionó el cono piroclástico del cerro Mayoco. Todos estos trabajos carecen de información adicional.

Núñez y Cucchi (1997) fueron los primeros autores que proporcionaron una descripción de la unidad y detallaron sus características petrográficas. Nuevas observaciones figuran en la descripción geológica de la Hoja Roca (Hugo y Leanza, 1998).

Distribución areal

Constituyen la llamada altiplanicie de El Cuy, ubicada en el sector septentrional de la Hoja, y cuyas digitaciones se extienden más allá del límite norte de la misma, aproximadamente hasta el paralelo de 39°39' de latitud sur.

Litología

Las coladas del Basalto El Cuy muestran texturas variadas tanto en su distribución vertical como horizontal; pueden ser vesiculares y escoriáceas en sus porciones superiores, como densas y afíricas en el centro o la base (foto 9).

Núñez y Cucchi (1997) describieron un basalto de grano fino que aflora en las cercanías del puesto Yancaleu. Las vesículas tienen formas irregulares y miden de 0,1 a 3-4 mm de largo. Es una lava afírica, cuya pasta es generalmente de tipo intergranular, o con algo de vidrio intersticial de índice de refracción mayor que el del bálsamo. La plagioclasa, en cristales alargados con gruesas maclas de albita, varía desde andesina (An_{43}) hasta labradorita (An_{58-63}). El piroxeno -posible pigeonita- tiene color verde muy claro, elongación positiva y un ángulo $\gamma:c = 47^\circ$; muy pocos cristales tienen maclas. Un mineral opaco for-

ma agujas esqueléticas cuya distribución es uniforme. Hay escasa olivina que se alteró a iddingsita y como fase accesoria hay agujas finas de apatita.

Más al norte, Hugo y Leanza (1998) reseñaron variedades con abundante olivina diseminada en la pasta.

Relaciones estratigráficas

En el área de la Hoja, el Basalto El Cuy se ha derramado sobre sedimentitas de la Formación Chichinales. Hugo y Leanza (1998) mencionaron que en la región de Santa Lucía de El Cuy se apoya sobre la Formación Sierra Blanca de la Totora.

Sobre estos basaltos no se ha depositado ninguna unidad, a excepción de los sedimentos recientes vinculados a las lagunas Menuco y Chilena, y a otras lagunas menores vecinas a las mismas.

Edad y correlaciones

De acuerdo a Núñez y Cucchi (1997) el Basalto El Cuy se apoya sobre la Formación Collón Cura (Mioceno medio) en la barda cercana a los puestos Curaqueo y Yancaleu. Con ello coinciden Hugo y Leanza (1998) quienes consideran que el tramo superior de la Formación Chichinales que aflora al oeste de la altiplanicie de El Cuy puede corresponder a la Formación Collón Cura.

Puesto que en la región de Santa Lucía de El Cuy se apoya también sobre la Formación Sierra Blanca de la Totora, referida al Chasiquense por Hugo y Leanza (1998), la edad del Basalto El Cuy podría ser post miocena superior, posiblemente pliocena.

Basalto Pillahuincó Chico (*nom. nov.*) (35)

Basaltos olivínicos

Antecedentes

Se propone denominar Basalto Pillahuincó Chico a las coladas que constituyen el campo lávico del cerro homónimo.

Los antecedentes en la bibliografía son escasos. Después de la reseña geomorfológica realizada por González Díaz y Malagnino (1984), Núñez y Cucchi (1997) describieron las características litológicas que presentan en la zona de Pailanu (o Pailanhuf).

Distribución areal

Estos basaltos están distribuidos en un sector ubicado al norte del campo lávico del Pillahuincó

Grande; en el conjunto se destaca el cono piroclástico del cerro Pillahuincó Chico, con su altura máxima de 1.412 metros.

El desplazamiento de las coladas ha sido controlado por el relieve previo, configurándose delgadas digitaciones orientadas principalmente hacia el nordeste y en menor medida al noroeste.

Se incluye provisoriamente en esta unidad al basalto que corona el cerro Mesa del cañadón Chasicó.

Litología

En general son basaltos olivínicos vesiculares. En fractura fresca su color es gris azulado adquiriendo tintes rojizos cuando los minerales ferromagnesianos están alterados. La textura es porfírica, con fenocristales de plagioclasa y olivina y pasta de grano fino.

Relaciones estratigráficas

El Basalto Pillahuincó Chico no está cubierto por ninguna unidad. Se apoya sobre rocas graníticas del Complejo La Esperanza y sobre rocas sedimentarias del Grupo Neuquén. También suprayace al Granito Calvo en la zona de Pailanu y en los alrededores de la estancia Aguada del León.

Edad y correlaciones

No se cuenta con relaciones estratigráficas apropiadas ni dataciones radimétricas que permitan precisar la edad de este vulcanismo, por lo que la misma puede ser estimada sólo en forma aproximada sobre la base de criterios geomorfológicos.

Los basaltos del Pillahuincó Chico podrían ser correlacionables con el Basalto El Cuy, ambos derramados en dirección nordeste a favor de la pendiente regional.

Con el mismo carácter provisorio de la edad asignada al Basalto Pillahuincó Grande, se atribuye el Basalto Pillahuincó Chico al Plioceno.

Basalto Trayén Niyeu (36)

Basaltos olivínicos

Antecedentes

Las referencias a este vulcanismo son muy escasas. En la laguna El Pito, ubicada fuera de los límites de la Hoja, Cortezzi y Dirac (1969) obtuvieron edades radimétricas en basaltos que posible-

mente provienen del volcán Trayén Niyeu. Las características morfológicas del campo lávico se encuentran descritas en el estudio geomorfológico de la provincia de Río Negro realizado por González Díaz y Malagnino (1984).

Distribución areal

Estos basaltos corresponden a un centro eruptivo ubicado en el sector noroeste de la meseta de Somún Curá, fuera de los límites de la Hoja Los Menucos.

Cerca del límite inferior de la Hoja se encuentra la parte distal más septentrional de estas coladas. Configuran afloramientos discontinuos de formas chatas y lobuladas que ocupan un reducido sector a ambos lados de la ruta nacional 23.

Litología

De acuerdo a Remesal *et al.* (1999) en las partes altas predominan las facies piroclásticas en tanto que en la base abundan las facies lávicas, fluidas a brechosas. En el sector apical del cerro Trayén Niyeu hay variedades vitrofíricas con xenocristales de plagioclasa y clinopiroxeno.

En los alrededores de la estancia Lauriente los basaltos tienen aproximadamente 10 metros de potencia. Son rocas afaníticas, vesiculares y de color gris oscuro en fractura fresca (IC=55). La textura es porfírica con baja densidad de fenocristales de labradorita, clinopiroxeno y olivina, siendo los de plagioclasa los más abundantes y los de olivina los más escasos.

La pasta, de textura intergranular, tiene igual mineralogía pero con mayor proporción de olivina y abundantes minerales opacos. La olivina presenta incipiente alteración a iddingsita y/o goethita.

Relaciones estratigráficas

Estos basaltos están parcialmente cubiertos por depósitos coluviales y detritos superficiales. Debajo de ellos se encuentran algunos bancos sedimentarios, en pequeños asomos aislados cuyo espesor oscila entre 3 y 5 metros, que por su litología podrían ser correlacionados con el Grupo Sarmiento.

Edad y correlaciones

El Basalto Trayén Niyeu podría ser correlacionado con otras efusiones post meseta que han

sido reconocidas en el plateau Somún Curá (Ardolino y Franchi, 1993) y con diques básicos anulares del área de Telsen (Ylláñez y Lema, 1979).

Atendiendo a la edad de $2,0 \pm 0,15$ y $2,1 \pm 0,15$ Ma presentada por Cortelezzi y Dirac (1969) se considera que estos episodios eruptivos habrían acaecido durante el Plioceno.

2.6.4. CUATERNARIO

2.6.4.1. Pleistoceno

Formación Talcahuala (37)

Conglomerados, areniscas carbonáticas

Antecedentes

Holmberg y Methol (1974) dieron este nombre a sedimentos psefiticos ubicados cerca del apeadero del mismo nombre de la línea ferroviaria del ex-Ferrocarril General Roca. Estos depósitos, que se prolongan en la vecina Hoja Valcheta, fueron allí descriptos por Caminos (1983, 1998).

Distribución areal

Los afloramientos de la Formación Talcahuala están circunscriptos a un pequeño sector al sur de la ruta nacional 23 en el bajo de Talcahuala.

Litología

Este conglomerado se componen de bloques, gravas de composición basáltica y granítica así como de vulcanitas riolíticas y andesíticas; la matriz es arenosa y el cemento calcáreo.

En los alrededores de la estancia Talcahuala, en el límite oriental de la Hoja se observó una sucesión integrada por bancos macizos de 2 a 6 metros, en general bien consolidados. Su parte inferior está constituida por areniscas gris amarillentas, de grano mediano a grueso, con intercalaciones de areniscas con abundante cemento carbonático. En la parte superior hay areniscas conglomerádicas con clastos de vulcanitas de color gris negruzco provenientes de los basaltos de la Formación Somún Curá y de vulcanitas ácidas y de pórfiros del Complejo Los Menucos; en menor proporción presentan clastos de areniscas del Grupo Neuquén.

Al sureste del arroyo Talcahuala se puede notar que los bancos de la Formación Talcahuala están al mismo nivel que los basaltos en la barda opuesta, lo

que también fue observado por Caminos (1998) al sudoeste de la laguna del mismo nombre.

Lateralmente, en algunos sectores se enciman y adosan a las coladas basálticas de la Formación Somún Curá.

Relaciones estratigráficas

La Formación Talcahuala se apoya sobre el Grupo Neuquén; en unos pocos lugares lo hace directamente sobre el Complejo Los Menucos.

Edad y correlaciones

Esta unidad, que fuera atribuida inicialmente al Mioceno por Holmberg y Methol (1974), fue reubicada por Caminos (1983) en el Pleistoceno inferior, criterio que se sigue en el presente informe.

Depósitos que cubren el primer nivel de pedimento (38)

Gravas, arenas, conglomerados

La superficie de erosión más antigua registrada en el área de la Hoja Los Menucos se ha elaborado sobre los estratos del Grupo Neuquén y de la Formación Chichinales, y en menor medida también sobre los basaltos del Complejo Queupuniyeu. Sobre la misma se ha formado una cubierta detrítica en la que las gravas y arenas predominan sobre los conglomerados poco consolidados.

Forman un abanico cuyo ápice viene del área de las estancias S. Brusain y Ángel y va formando lóbulos o ramificaciones con pendiente hacia el nordeste, donde continúan en la Hoja General Roca descripta por Hugo y Leanza (1998). Su altura desciende desde la cota de 900 m al sur hasta los 750 m en el nordeste. Estos depósitos también cubren un sector del ángulo noroeste de la Hoja, en los alrededores del puesto Lefi-Pan, donde tienen pendiente al noroeste.

Depósitos que cubren el segundo nivel de pedimento (39)

Gravas, arenas, conglomerados

Estos depósitos de arenas y gravas se han desarrollado al norte del cañadón del Cuyún Leufú hasta la sierra Blanca de la Totorá, que se encuentra en la Hoja General Roca. Los detritos provienen de la erosión de las formaciones terciarias

infrayacentes (Formaciones Chichinales, Sierra Blanca de la Totorá y El Palo), y en parte también provienen de la destrucción del área de pedimentación más antigua.

Tienen suave pendiente al noreste descendiendo aproximadamente desde los 800 m hasta 650 metros. Según Hugo y Leanza (1998) en el límite oriental de la Hoja General Roca alcanzan la cota de 250 m en dirección al nivel de base ubicado en el bajo Ojo de Agua, ubicado aún más al este, en la Hoja Villa Regina.

Depósitos de terrazas del río Cuyún Leufú (40)

Gravas, conglomerados friables, arenas

El arroyo Cuyún Leufú ha labrado un valle escalonado cuyas terrazas están ocupadas en la parte superior por gravas, arenas y conglomerados muy friables. En el área de la Hoja estos depósitos están bien conservados en la zona del puesto Benjamín Serra.

Depósitos de pedimentos cubiertos (41)

Gravas, conglomerados, arenas

Se agrupan aquí los depósitos que cubren superficies de pedimentación que fueron labradas con posterioridad a los niveles anteriores, y que se hallan distribuidos en diversos sectores de la Hoja Los Menucos.

En el sector norte se han desarrollado preferentemente sobre sedimentitas cretácicas y terciarias y están constituidos por materiales psefiticos y psamíticos redepositados.

Varios de los pedimentos de flanco relacionados a la sierra de Queupuniyeu se caracterizan por la presencia de una cubierta en la que abundan los rodados de basaltos masivos, vesiculares, escoriáceos y de las variedades alcalinas moteadas.

Sobre el flanco oriental de la sierra y al sur del almacén Sugosky, estos depósitos forman una cubierta de poco espesor con pendiente hacia el este. La misma se ha elaborado en parte sobre la Formación Chichinales y en parte sobre rocas del Complejo Los Menucos, encontrándose disectada por cañadones que le imprimen una forma lobulada.

Al este de la meseta de Coli Toro la mayoría de estos detritos se han generado a expensas de la Formación Coli Toro, aunque algunos pedimentos de flanco están vinculados a los depósitos de remoción en masa.

2.6.4.2. Pleistoceno – Holoceno

Depósitos indiferenciados (45)

Limos, arenas, arcillas, gravas

En las áreas deprimidas donde la acción fluvial no forma cauces definidos, se encuentran materiales sueltos de composición y granulometría variada desde limos a gravas. En su dispersión participan cursos de agua generalmente semipermanentes así como también la acción de la gravedad.

Otros depósitos holocenos ocupan los pequeños bajos y lagunas que abundan en la peneplanicie exhumada y también sobre las planicies basálticas y sus asentamientos. Son arenas finas, limos y arcillas que se han acumulado por el efecto combinado del escurrimiento superficial de las aguas y la acción del viento.

Se incluyen también aquí los depósitos de un antiguo abanico aluvial cuyo ápice se encuentra entre Sierra Colorada y el apeadero Talcahuala y que, extendiéndose hacia el noreste, alcanza su mayor desarrollo en el área de la Hoja Valcheta.

2.6.4.3. Holoceno

Depósitos de deslizamientos (42)

Aglomerados, gravas

Los depósitos de remoción en masa se localizan en los bordes de todas las planicies basálticas, siendo los vinculados a la meseta de Coli Toro los mejor desarrollados. Entre ellos sobresalen los de la zona de Bajo Hondo, que llegan a una distancia de 5 km de la barda de la meseta.

El deslizamiento rotacional ha producido terracetas con diferentes grados de inclinación hacia la escarpa basáltica en retroceso. Involucrados en los asentamientos se encuentran distintas unidades (Formaciones Roca, Coli Toro, Chichinales, Allen y otras) constituidas por materiales friables. Se forman así depósitos caóticos con grandes bloques de basaltos, y aglomerados y gravas de las rocas subyacentes, que en las partes distales suelen estar más degradados.

Depósitos coluviales (43)

Arenas, gravas, limos, arcillas

Los sedimentos inconsolidados asentados en la parte baja de los faldeos constituyen una cubierta de espesor variable cuya granulometría varía de gra-

vas y arenas gruesas a limos y arcillas. Entre otros lugares, se los encuentra en algunos tramos de los cursos fluviales ubicados en el nordeste y sureste de la Hoja, así como entre las coladas y necks de la sierra de Queupuniyeu.

Cerca del límite inferior de la Hoja, unos 3 km al noroeste del puesto Cuya, existen depósitos coluviales algo más antiguos que los actuales o recientes. Se ubican en el borde oriental de la meseta de Coli Toro y sus depósitos de remoción en masa, rodeando un alto topográfico constituido por un remanente de basalto y rocas del Complejo Los Menucos. Terminan en un resalto vertical producido por la erosión de la red de drenaje actual, que de este modo pone al descubierto algunos bancos de la Formación Coli Toro.

Depósitos aluviales (44)

Arenas, limos, arcillas, gravas

Estos depósitos consisten en arenas gruesas a medianas o finas y gravas y limos en menor cantidad. Ocupan las planicies de inundación de los arroyos, los lechos de cursos semipermanentes o efímeros, y zonas deprimidas.

En el sector nordeste de la Hoja es donde están mejor expuestos, siendo los del arroyo Cuyún Leufú los más importantes

3. TECTÓNICA

La Hoja Los Menucos está ubicada en el sector noroccidental del Macizo Nordpatagónico que limita con el borde sudoriental de la cuenca Neuquina.

La configuración estructural de esta comarca se inicia durante el ciclo Famatiniano, en el que se produjo la deformación de la secuencia sedimentaria de la Formación Colo Niyeu.

En estas metamorfitas de grado bajo a muy bajo se han reconocido dos episodios deformativos, puestos de manifiesto por la crenulación de la esquistosidad mimética de la estratificación, de rumbo variable. En terrenos metamórficos equivalentes a éstos, situados más al este, se ha identificado una tercera fase de plegamiento (Chernicoff y Caminos, 1996) que aquí no ha sido reconocida, debido posiblemente a la exigüidad de los afloramientos.

Al ciclo Gondwánico se ha atribuido la estructuración tectonomagmática principal del Macizo Nordpatagónico. La gran movilidad previa se modera y tiene lugar una intensa y prolongada actividad ígnea, ácida a mesosilícica.

Esta última se caracteriza por evolucionar hacia niveles progresivamente más cercanos a la superficie, finalizando con el vulcanismo que dio origen al espeso plateau ignimbrítico.

Se inicia con la intrusión de los grandes plutones mesozonales a epizonales de composición granítico-granodiorítica que constituyen el Complejo La Esperanza. De acuerdo a nuevas dataciones radiométricas, este plutonismo que fue inicialmente considerado de edad carbonífera y por tanto atribuido a la fase Somuncúrica, ha sido reasignado a la fase Sanrafaélica del mismo ciclo Gondwánico (Cucchi, 1993a). La fase diastrófica Huárpica (Palatínica) estaría representada por la discordancia que separa los complejos La Esperanza y Los Menucos.

Aunque con reservas, el plutonismo gondwánico ha sido vinculado a un arco magmático (Ramos, 1984; Ramos y Cortés, 1984) durante un período de subducción que habría finalizado con el evento colisional producido por la acreción de la Patagonia al continente de Gondwana. El posterior vulcanismo que dio origen al plateau ignimbrítico habría ocurrido de este modo en la etapa de distensión postcolisional, o bien estaría asociado a episodios distensivos, cuando Gondwana evolucionaba en condiciones de pre-rift.

Las estructuras propias de la actividad volcánica están pobremente preservadas u ocultas por los mantos ignimbríticos. Así por ejemplo, al oeste-suroeste de la localidad de Los Menucos, en el cerro Las Lajas y en la laguna El Salitral hay afloramientos de lavas mesosilícicas de forma circular incompleta o imperfecta. Información geofísica preliminar (Chernicoff y Zappettini, comunicación personal) señala asimismo que al este de la mencionada localidad, en la zona de El Chacay se hallaría un domo riolítico resurgente ubicado en el centro de una gran caldera.

Durante el fin del ciclo Gondwánico el área se comportó como un bloque rígido que sufrió fallamiento y ruptura en bloques. Posiblemente durante esta etapa póstuma, cuando la región estuvo sometida a un régimen predominantemente extensional se produjo la reactivación de las estructuras de fallamiento previas. Al mismo tiempo se habría desarrollado el importante sistema de fallas de rumbo general este-oeste —con ligeras desviaciones al nordeste y surdeste— que constituye el principal rasgo estructural de la Hoja Los Menucos.

Muchas de ellas muestran desplazamientos de rumbo, principalmente dextrógiros pero también levógiros. El rechazo, que generalmente oscila entre pocas decenas de metros y 0,5 km, se reconoce fácilmente por el desplazamiento de los mantos y di-

ques, que en algunos casos forman estructuras en *echelon*.

A estos episodios corresponden las dos estructuras más conspicuas de la Hoja. La primera es la falla Loma Blanca (Corbella, 1975), de extensión regional y acompañada en algunos tramos de su recorrido por fallas subsidiarias. Se extiende desde el flanco occidental de la sierra de Queupuniyeu hacia el oeste, hasta el cañadón de Fita Ruin (Cucchi, 1998a) en la Hoja Piedra del Águila. Es una falla transcurrente, con movimiento dextrógiro, que secciona un plutón del Granito Calvo en dos mitades actualmente desplazadas aproximadamente cinco kilómetros entre sí. Puesto que el stock granítico ha sido datado en 239 ± 4 Ma (Pankhurst *et al.*, 1992), la edad de estos movimientos no podría ser más antigua que el Triásico medio.

Al sur de la falla Loma Blanca, y afectando a rocas de los complejos La Esperanza y Los Menucos, se encuentra la segunda de las estructuras mencionadas, conocida en la literatura como graben del cerro Piche. Las fallas que lo delimitan se extienden unos 20 km, abriéndose desde un ápice situado un poco al norte de este cerro hacia el este, donde el ancho de la fosa llega a ser aproximadamente de 5 kilómetros. A lo largo de la falla que limita el bloque norte, Corbella (1973) señaló la existencia de fajas milonitizadas.

En el bloque sur, donde el rechazo es menor, afloran rocas del Complejo Los Menucos, mientras que el bloque norte, con mayor elevación y donde la cobertura volcánica ha sido eliminada, está constituido por las rocas graníticas pérmicas. En la fosa propiamente dicha, entre los depósitos cuaternarios, asoman remanentes de las sedimentitas triásicas portadoras de flora y rocas andesíticas. De acuerdo a Ramos y Cortés (1984), la configuración tectónica final del graben respondería a reactivaciones transtensionales.

Asimismo, los valles fluviales más importantes de la zona, que corresponden al arroyo Cuyún Leufú y su tributario el Mallín Chico, tienen rumbo subparalelo por control estructural. Ambos siguen líneas tectónicas de rumbo general nordeste-suroeste, a lo largo de las cuales se desarrollaron fajas de cataclisis-milonitización en el basamento ígneo.

Las rocas efusivas mesosilícicas que han sido atribuidas con reservas al Jurásico alto podrían estar representando la prefase volcánica (fase diastrófica Araucánica) del ciclo Patagónico. A los movimientos intersenonianos de la fase Huantraíquica

de este ciclo corresponde la discordancia que separa los grupos Neuquén y Malargüe. Esta discordancia señala el cambio de la pendiente regional que interrumpe la vinculación con la vertiente pacífica y posibilita las intrusiones marinas provenientes del Atlántico (Hugo y Leanza, 1998).

Las sedimentitas continentales y marinas de este último grupo se depositaron durante un período de quietud tectónica que se interrumpe con el inicio de los eventos tectonomagmáticos del ciclo Ándico, cuando se reactiva la convergencia entre la placa sudamericana y la placa de Nazca.

Durante este ciclo la región estuvo sometida a un régimen extensional, lo que favoreció el desarrollo de una fracturación profunda que controló la efusión de rocas basálticas. El vulcanismo alcalino de la sierra de Queupuniyeu—con características litológicas y morfológicas disímiles de las coladas que constituyeron las planicies basálticas vecinas—habría estado controlado por un sistema preexistente de fallas de orientación este-oeste, aunque el sistema serrano está definido por fracturas de rumbo nornoroeste-sursureste (Corbella, 1975).

Simultáneamente con el vulcanismo, por reactivaciones de los distintos sistemas de fracturas, se habrían producido los últimos ajustes entre bloques, hasta alcanzar la configuración actual. Durante la fase Diaguítica habría ocurrido también un ascenso general en la comarca que condujo al rejuvenecimiento de la red de drenaje.

4. GEOMORFOLOGÍA

Existen en el área estudiada un grupo de unidades geomórficas generadas por acción primordialmente volcánica y otro grupo que fue modelado fundamentalmente por los agentes exógenos. Estas unidades, a las que se hace referencia a continuación, han sido mapeadas en el esquema geomorfológico que acompaña al mapa principal, siguiendo los rasgos generales establecidos por González Díaz y Malagnino (1984) para la provincia de Río Negro. Asimismo, la descripción de los bajos de distinto origen se ha efectuado de acuerdo a la interpretación realizada en la Hoja Valcheta por Fauqué (en Caminos *et al.*, 1999).

Peneplanicie exhumada y disectada

Es la unidad geomorfológica dominante; corresponde a una superficie de erosión que fue la-

brada sobre el basamento metamórfico y el conjunto de rocas eruptivas del ciclo Gondwánico, luego cubierta y posteriormente exhumada y disectada. Tiene en general buen grado de conservación debido en parte a la naturaleza resistente de tales litologías. Se configuran así lomadas de pendientes más o menos suaves, como es el caso de las sierras Blancas.

En otros sectores, el paisaje llano puede estar interrumpido por formas menores con control estructural previo. Éstas pueden estar relacionadas a intrusiones de cuerpos leucograníticos, como sucede en la zona de La Esperanza con el Granito Calvo. Algunas áreas se caracterizan por la presencia de numerosos “crestones o costillas” constituidos por los diques emplazados en las etapas tardías del magmatismo. La zona de El Chacay, asimismo, es un región topográficamente elevada de forma abovedada, vinculada a una subyacente estructura cómica de grandes dimensiones.

Otro rasgo muy común es el desarrollo de múltiples pequeños bajos -en algunos casos dispuestos alineadamente- que generan áreas con diseño de drenaje multicuenal.

El mayor grado de disección de la peneplanicie se advierte en la franja de terreno recorrida por la ruta nacional 23, en la que dominan los taludes y abanicos aluviales. Esta situación también obedece a un control estructural puesto que a lo largo de esa faja se ubicaría una fractura de alcance regional.

Del mismo modo, las fallas gravitacionales subparalelas que configuran el graben del cerro Piche, dan lugar a una gran fosa de escarpas netas que contrasta manifiestamente con el paisaje de suave relieve que la circunda.

Planicies estructurales lávicas

En tres sectores limítrofes de la Hoja se encuentran representadas sendas planicies estructurales lávicas de gran extensión areal. Todas ellas están marginadas por escarpas de erosión generalmente activas.

Al norte se ubica la porción austral de la altiplanicie de El Cuy, que inclina suavemente hacia el nordeste. Las coladas que fueron derramadas a favor de la pendiente actuaron como cubierta protectora de las sedimentitas infrayacentes, de naturaleza más friable. La posterior degradación de las mismas en los sectores marginales de las coladas condujo a la inversión del relieve que hoy se observa.

El ángulo sudoriental de la Hoja está ocupado por una extensa proyección septentrional de los basaltos de la meseta de Somún Curá, de características y origen análogos a los anteriores.

La planicie estructural del Basalto Meseta Coli Toro es la que cubre mayor superficie y se halla ubicada al suroeste. Especialmente en su sector austral, esta meseta está profusamente disectada por valles y cañadones que configuran una red de diseño radial. También en esa zona es donde más abundan algunas formas volcánicas menores tales como pitones o conos piroclásticos bastante desmantelados, las que en muchos casos se distinguen por el color rojizo de las rocas que las integran.

Los bordes de la altiplanicie tienen formas muy recortadas debido a la actuación de procesos de remoción en masa en gran escala. Estos procesos también contribuyeron a la formación de bajos en el interior y periferia de la meseta.

Como resultado de la acción conjugada de la erosión fluvial y la remoción en masa que produjeron el desmembramiento de la altiplanicie, quedan relictos aislados que atestiguan su mayor extensión original. Tal es el caso, entre otros, de las pequeñas mesillas que se encuentran en los alrededores de la estancia Loma Blanca.

Campos lávicos

Al oeste de La Esperanza y al norte de los Bajos Hondos se encuentran los campos lávicos de los cerros Pillahuincó Grande y Pillahuincó Chico.

La disposición de sus coladas fue controlada por el relieve previo; las lavas que fueron encauzadas en angostos cañadones, configuraron digitaciones que actualmente, por inversión del relieve, tienen mayor altura que los terrenos circundantes. Es probable que el cerro Mesa del cañadón Chasicó sea el aislado remanente de una de ellas. En el Pillahuincó Chico, la confluencia de tres digitaciones (González Díaz y Malagnino, 1984) dio lugar a la formación de dos grandes ventanas lávicas cóncavas.

El volcán aportillado del cerro Pillahuincó Chico, y su similar del cerro Mayoco en la altiplanicie de El Cuy, son los dos volcanes mejor preservados de toda esta región.

En las inmediaciones del apeadero cerro Abanico - en el límite inferior de la Hoja - hay un pequeño sector ocupado por la estribación septentrional del campo lávico de Trayén Niyeu, y en él se pueden

reconocer las formas lobuladas características de las culminaciones de coladas.

Paisaje de necks y pequeñas mesadas volcánicas disectadas

La sierra de Queupuniyeu, con su forma alargada en sentido nornoroeste-sursureste, constituye una unidad que por su particular morfología difiere de las otras unidades de origen volcánico.

Su rasgo más característico es la presencia de numerosas protuberancias o pitones, que emergen no sólo en el cuerpo principal de la sierra sino también en la cubierta cuaternaria que la circunda. De acuerdo con Corbella (1975) y González Díaz y Malagnino (1984) este relieve es el resultado de erosión diferencial, puesto que se ha modelado sobre unidades litológicas de composición y estructura variadas.

En el interior de la sierra la degradación del paisaje ha dejado expuestos cuerpos intrusivos de formas irregulares. En otros sectores, la friabilidad de las intercalaciones epiproclásticas condujo a la formación de resaltos y pequeñas mesillas horizontales o inclinadas.

Algunas de las elevaciones que se hallan distribuidas en el perímetro de la sierra, desconectadas totalmente o no del cuerpo principal, corresponden a chimeneas volcánicas en estado esquelético. Otras en cambio son pequeños remanentes de coladas, que se han mantenido preservadas de la erosión.

Planicie estructural por arrasamiento

Sobre las rocas sedimentarias del Grupo Neuquén, que se extienden desde los basaltos El Cuy y Pillahuincó Chico hacia el noroeste de la Hoja, se ha labrado una superficie de erosión subhorizontal cuyas características corresponden a las de una planicie estructural por arrasamiento. La misma es esencialmente concordante con los estratos de litología más resistente, por denudación de las capas suprayacentes.

En la zona ubicada entre los cañadones Chasicó y Trapalcó -especialmente desde el cerro El Sombrero hacia el sur- se ha desarrollado el típico paisaje de mesillas o cerritos pedestales, debido a la localización de otros bancos resistentes, quizá acuñados, por encima de la superficie principal de arrasamiento.

A causa del poco espesor de la secuencia cretácica, en el piso de los valles y cañadones asoman las rocas graníticas de la penplanicie exhumada.

Áreas de deslizamientos multirotacionales

Los fenómenos de deslizamiento rotacional que son tan comunes en los bordes de las planicies basálticas de la provincia de Río Negro, tienen en la meseta de Coli Toro uno de sus ejemplos más espectaculares.

Los bancos pelíticos de la infrayacente Formación Coli Toro, al desagregarse con facilidad, provocan el asentamiento gravitacional de placas basálticas, las que en muchos casos mantienen en la base uno o más estratos resistentes de la Formación Roca.

Las imágenes satelitales permiten apreciar la magnitud del fenómeno, que en algunos lugares produjo un retroceso de cinco kilómetros en la escarpa de erosión. Alrededor de la planicie estructural lávica se desarrolla una faja marginal en la que el relieve va descendiendo en escalones que tienen dispar inclinación, y cuyos límites están festoneados de blanco por la presencia de las sedimentitas terciarias.

La paulatina degradación del relieve por el efecto combinado de meteorización, deflación, acción hídrica y deslizamientos condujo a la formación de rinconadas y a la ampliación y pérdida de aislamiento de bajos. Esa evolución del paisaje es la que dio lugar a la formación del rincón de Coli Toro Grande, cuyo vértice noroccidental ocupa el ángulo suroeste de la Hoja Los Menucos.

Pedimentos

Grandes sectores de la porción septentrional de la Hoja Los Menucos han sido modelados por sucesivos procesos de pedimentación.

La más antigua de estas superficies, denominada Primer Nivel de Pedimento, se ha desarrollado al este de la altiplanicie de El Cuy. Desde una altura aproximada de 900 m desciende suavemente hacia el nordeste hasta los 750 metros. También se la encuentra representada al norte del puesto Colicheo (ángulo noroeste de la Hoja) donde ha sido elaborada sobre los bancos de la Formación Chichinales.

El siguiente episodio erosivo generó otra superficie -Segundo Nivel de Pedimento- que actualmente se extiende al este de la anterior, desde el cerro Supay hacia el nordeste. A partir de la cota de 800 m que alcanza en su ápice, baja paulatinamente en dirección nordeste hasta proyectarse fuera del ámbito de la Hoja, donde desciende hasta los 250 m de altitud (Hugo y Leanza, 1998).

Posteriormente se generaron nuevas superficies de erosión que inclinan hacia sus niveles de base

locales. Estos pedimentos están muy bien representados en el sector ubicado al nordeste de la sierra de Queupuniyeu y en los alrededores del bajo de Lenzaniyeu y del puesto Colicheo. Los de este último sector se interponen como un paisaje de transición entre la planicie estructural elaborada sobre el Grupo Neuquén y las superficies elevadas de la altiplanicie de El Cuy y del Primer Nivel de Pedimento. La subsiguiente degradación del paisaje condujo a la segmentación de estas superficies, restringiendo su extensión original.

Algunos de ellos son típicos pedimentos de flanco, como así también los que se encuentran al este de Bajo Hondo y sur de la estancia Loma Blanca, y al suroeste de los cerros Colorado y Negro. Éstos han sido elaborados en la porción distal de la faja de retroceso de la escarpa de erosión de la meseta de Coli Toro.

Planicies aluviales

Los valles fluviales de los arroyos Cuyún Leufú y su tributario el Mallín Chico están ubicados en el sector nororiental de la Hoja. Ambos tienen orientación subparalela de dirección nordeste-suroeste debida a ajuste estructural.

El valle del Cuyún Leufú, labrado aquí sobre sedimentitas terciarias, muestra en algunos tramos un paisaje de terrazas, constituidas por mantos de gravas y conglomerados friables con intercalaciones de arenas.

Bajos

Se pueden diferenciar los siguientes tipos de bajos, de acuerdo al terreno sobre el que se han elaborado:

a) Bajos desarrollados sobre la peneplanicie exhumada.

Algunos sectores de la peneplanicie presentan numerosos bajos pequeños cuya ubicación está condicionada por una antigua red de drenaje. Esta red, actualmente afuncional, tuvo un marcado control estructural producido por los sistemas de diaclasas o fracturas. El origen de estos bajos ha sido atribuido a la intersección de tales planos estructurales donde se favoreció la meteorización y posterior deflación.

Por desarticulación de la antigua red fluvial el paisaje evolucionó hacia un diseño de drenaje multicuenal. Las fotografías aéreas e imágenes

satelitales permiten observar que algunos bajos se disponen alineadamente, como ocurre en el sector que se extiende entre la estancia Brusain y los Bajos Hondos y también al este de los cerros Constante y La Buitrera.

b) Bajos en las planicies estructurales lávicas.

De acuerdo a su tamaño, los bajos ubicados en las planicies estructurales lávicas pueden ser divididos en bajos menores y mayores.

Los primeros, numerosos y de pequeñas dimensiones, reflejarían el relieve original de las mesetas lávicas, con áreas más elevadas y otras más deprimidas. El efecto combinado del escurrimiento superficial de las precipitaciones y la posterior acción del viento favorece la erosión diferencial que da lugar a la formación de los pequeños bajos en los sectores inicialmente deprimidos.

A diferencia de estos, en los que el sustrato es lávico, en los bajos mayores el sustrato está constituido por rocas sedimentarias friables y su evolución está estrechamente relacionada con los procesos de deslizamientos multirrotacionales. A este tipo corresponde el Bajo Hondo de la meseta de Coli Toro.

c) Bajos ubicados en el ambiente de las sedimentitas cretácico-terciarias.

La rápida erosión de los terrenos sedimentarios posibilitó que en un corto período se convirtieran en terrenos deprimidos a los cuales debió ajustarse la red fluvial.

En el contacto con los terrenos volcánicos del Complejo Los Menucos se produjo una inversión del relieve que hasta hoy actúa como un impedimento para la integración completa de la red de drenaje. A este proceso estaría vinculada la formación del Bajo de Lenzaniyeu, ubicado en el ángulo sudoccidental de la Hoja.

5. HISTORIA GEOLÓGICA

Las metamorfitas de bajo grado de la Formación Colo Niyeu constituyen la entidad geológica más antigua reconocible en la comarca de la Hoja Los Menucos. Puede asignarse en forma preliminar al Precámbrico-Paleozoico inferior, y en ella quedan

registros de al menos dos episodios de deformación atribuidos al ciclo Famatiniano.

Algunos pequeños afloramientos, no mapeados por razones de escala, podrían corresponder a la Formación Mamil Choique, cuya presencia ha sido citada algo más al norte, en la vecina Hoja General Roca.

Probablemente a fines del Paleozoico inferior comienza a formarse la cuenca marina de la Formación Llanquil, cuya área de proveniencia estaría ubicada probablemente al este.

A continuación se registró la intrusión de los granitos anfibólicos del Paleozoico superior: Granito Palenqueniyeu, Granodiorita Prieto y la Facies granítica Giménez y los granitos biotíticos de edad quizás ligeramente más joven como el Granito Donosa. Estos granitoides no han sufrido efecto alguno de deformación, de donde se puede inferir que todos ellos tuvieron un emplazamiento postectónico en niveles medios y altos de la corteza.

Desde el Triásico hasta posiblemente el Jurásico temprano, se manifiesta en el área un extenso magmatismo predominantemente volcánico, representado por el Complejo Los Menucos, en el que se agrupan ignimbritas y tobas riolíticas y dacíticas, escasas sedimentitas con flora de *Dicroidium*, derrames de riolitas, andesitas, dacitas y lacitas y pequeños stocks graníticos (Granito Calvo) y cuerpos subvolcánicos asociados que se emplazan en niveles cercanos a la superficie. Los niveles de piroclastitas y vulcanitas más antiguos son intruidos por el Granito Calvo y los cuerpos subvolcánicos, y los niveles más jóvenes cubren al conjunto.

Durante la etapa final del ciclo Gondwánico el área se comportó como un bloque rígido que sufrió fallamiento y ruptura en bloques.

Con las lavas mesosilícicas de las Vulcanitas Loma Blanca, equivalentes en edad a la Formación Taquetrén, culmina la actividad efusiva del Mesozoico, en tiempos jurásicos.

Luego se inicia una etapa estable en la cual se produce la peneplanización del área. En esta etapa la región estuvo sujeta sólo a movimientos epirogénicos.

Durante el Cretácico y Terciario se suceden episodios alternados de sedimentación continental y marina, con acumulación durante el Cretácico inferior de depósitos continentales de escaso espesor de la Formación Bajada Colorada y posteriormente del Grupo Neuquén. En el área de estudio este Grupo está representado por depósitos de edad cenomaniense - coniaciana, su límite superior coincide con la

discordancia producida por la fase Huantraíquica ocurrida en el Campaniano, y que resulta en la inversión de la pendiente regional, que se torna hacia el naciente.

A continuación se produjo, durante el Campaniano superior – Maastrichtiano inferior, la deposición de la Formación Allen en un ambiente continental fluvial. Posteriormente se inició un descenso relativo del continente y un avance del mar maastrichtiano evidenciado por las sedimentitas de la Formación Coli Toro. Durante el Daniano hubo una nueva ingresión marina que originó los depósitos de la Formación Roca, en un ambiente somero de plataforma interna. Al comienzo del Eoceno los afloramientos de los Grupos Neuquén y Malargüe fueron afectados por la fase Incaica del ciclo Andico.

El siguiente proceso sedimentario se manifestó en el sector sudoccidental, con los depósitos continentales de la Formación Bajada de los Ingleses, donde se encontraron restos fósiles de mamíferos de edad post mustersense-predeseadense (Eoceno superior-Oligoceno temprano)

En el Oligoceno se produjeron, en el sector sudeste de la Hoja, extensos derrames basálticos que dieron origen a la meseta de Somún Curá. En el sector central también ocurrieron efusiones de basanitas y basaltos del Complejo Queupuniyeu, que se extendieron hasta el Mioceno medio; en el sector sudoeste derrames de lavas basálticas constituyeron la Meseta de Coli Toro. Al mismo tiempo, en las áreas deprimidas del centro y nordeste de la Hoja, se depositaron las sedimentitas continentales piro- y epiclásticas de la Formación Chichinales de Edad Mamífero Colhuehuapense-Friasense (Oligoceno superior-Mioceno inferior a medio). Por encima y en discordancia erosiva se acumularon sedimentos fluviales de la Formación Sierra Blanca de la Totorá de Edad Mamífero Chasiquense (Mioceno superior). En transición se depositaron sedimentitas de la Formación El Palo de edad miocena superior tardía. Mientras tanto en el sector occidental comenzó un período de intensa actividad volcánica con manifestaciones básicas en el campo lávico del Pillahuincó Grande. Los fenómenos volcánicos perduraron durante el Plioceno con los derrames de los Basaltos El Cuy y los del volcán Pillahuincó Chico.

A continuación se produjo durante el Pleistoceno, una elevación paulatina de las unidades anteriormente citadas que simultáneamente con distintos episodios de carácter fluvial dieron origen a procesos de erosión y sedimentación. Como resultado del mismo se

elaboraron los depósitos de la Formación Talcahualla y los depósitos que cubren al primer y segundo nivel de pedimentos, los de las terrazas del Cuyún Leufú y las superficies pedimentadas. Durante el Holoceno se produjeron fenómenos de deslizamientos rotacionales en los bordes de las mesetas basálticas, como asimismo la acumulación de sedimentos aluviales y coluviales recientes.

6. RECURSOS MINERALES

En la Hoja 4169-II, Los Menucos ubicada en los departamentos 9 de Julio, 25 de Mayo y El Cuy, existen manifestaciones y yacimientos de minerales metalíferos e industriales.

No hay en la actualidad extracción de minerales metalíferos, aunque antiguamente existieron depósitos que se explotaron fundamentalmente por minerales de plomo (Cruz del Sur, La Luz, etc.).

Dentro de los minerales industriales, si bien se destaca la presencia de numerosos depósitos de caolín y de fluorita, la producción del primer mineral es escasa mientras que la del segundo es nula. Además se conocen la piedra laja tradicional de Los Menucos (arenisca tobácea) y el "pórfido" (ignimbrita dacítica y riolítica lajeadas) que recientemente han adquirido importancia en el mercado interno.

DEPÓSITOS DE MINERALES METALÍFEROS

Hierro

Manuel Novillo

El indicio está ubicado a 52 km al NO de Sierra Colorada, en el departamento 25 de Mayo.

Predominan en la región mantos de riolitas rosadas y tobas, diques e intrusivos pertenecientes al Complejo Los Menucos del Triásico-Jurásico inferior.

Según Vallés (1972) se trata de un depósito de origen hidrotermal con características vetiformes. La mineralización ferrífera está emplazada en las riolitas, sin que se observe alteración de importancia en la roca de caja. Está constituida por hematita en forma de un agregado cristalino escamoso de grano fino, color gris oscuro y brillo metálico, alterado superficialmente a limonita pardo rojiza. La ganga está formada por ópalo pardo rojizo oscuro en venillas, entremezclado con la hematita, rellenando oquedades

o reemplazando al mineral de mena. También aparece algo de calcita en venillas y ocupando cavidades, y muy escasa cantidad de cuarzo secundario formando pequeñas drusas.

Un análisis químico efectuado en el ITMAS, Los Álamos en 1973, dio como resultado un contenido de 31,50% de óxido de hierro (Fe_2O_3).

La manifestación sólo fue explorada superficialmente, no revistiendo mayor interés económico.

Manganeso

Distrito Los Menucos

Según Malvicini (1980), en el sudoeste de Los Menucos puede advertirse una zonación concéntrica rodeando los depósitos de caolín, con vetas de fluorita, de sulfuros, de rodocrosita y de óxidos de manganeso hipogénico. Estas vetas siguen un sistema de fracturación preferencial ENE-OSO y, en menor proporción, ONO-ESE. En general son cuerpos lenticulares cortos, de no más de 100 m, con potencias de hasta 25 metros.

Las rocas de caja comprenden ignimbritas, pórfidos y tobas riolíticas pertenecientes al Complejo Los Menucos. La alteración hidrotermal varía de sericítica a propilítica.

El rango de los depósitos es epitermal alto y se lo supone formado por soluciones de tipo manantiales calientes (Malvicini y Llambías, 1974). Según Vallés (1974), se los vincula genéticamente con la formación de las rocas de la serie efusiva triásico-jurásica y se los considera formados entre el Triásico y el Jurásico inferior.

Se incluyen en este distrito los yacimientos La Negrita, Virgen de Valvanera y Don Antonio.

Según Arcidiácono (1974), las manifestaciones La Negrita y Don Antonio se relacionarían con las numerosas vetas de fluorita de la región.

La Negrita

Está ubicada a unos 10 km al SO de Los Menucos. Como indicaron Malvicini y Llambías (1974), el depósito forma vetas verticales de rumbo N-S, alojadas en tobas riolíticas pardo amarillentas del Complejo Los Menucos. Ocupa un relieve deprimido y las partes elevadas están constituidas por ignimbritas. Las vetas son brechas de relleno con algo de reemplazo y la mineralización principal consiste en criptomelano y goethita, con textura botrioidal y bandeada colorforme.

Arcidiácono (1971, 1974) caracterizó la mineralización desde el punto de vista textural como bandeamiento en capas alternantes de 2 mm de promedio, diferenciadas por su mineralogía, textura o color.

Según Malvicini y Llambías (1974), la mineralización hipogénica consiste en cuarzo, sulfuros (pirita principalmente) y rodocrosita, mientras que la supergénica incluye goethita y hematita (escasa), criptomelano, psilomelano, hollandita, litioforita, ramsdellita, pirolusita, ópalo (hialita) y calcita. La mineralización de manganeso es supergénica y deriva de la oxidación de la rodocrosita. El estadio hipogénico es hidrotermal y puede ubicarse, según la zonación de Hewett, en el piso de los yacimientos epitermales y techo de los mesotermales. La alteración hidrotermal es marcada y se manifiesta como silicificación, sericitización, caolinización y piritización.

Vallés (1974) especificó que se trata de un cuerpo lenticular de rumbo aproximado N-S e inclinación al este, con una extensión de 100 m de largo, un ancho máximo de 25 m y una profundidad de cierre de la mineralización productiva de 10-12 metros. Fue trabajada entre los años 1960 y 1962, mediante un rajo a cielo abierto de 100 m de longitud por 10 a 12 m de profundidad.

Oro

Dos Lagunas

De acuerdo a los datos aportados por la empresa privada que exploró la zona en 1995-1996, informados durante el primer Encuentro de Inversores Mineros de la provincia de Río Negro (Bariloche, 1996), como resultado de la prospección se descubrió la mina Dos Lagunas, ubicada a 13 km al sudeste de Los Menucos. Se accede a la zona por las rutas provinciales primaria 8 y secundaria 66, que llevan a Prahuaniyeu y Comicó, respectivamente.

La geología del área está representada por el Complejo Los Menucos como unidad portadora de mineralización aurífera. Está constituida por rocas riolíticas y dacíticas con estructuras de flujo subhorizontales que gradan hacia la parte cuspidal a tobas y brechas tobáceas.

Específicamente en Dos Lagunas, la geología está caracterizada por rocas riolíticas de feldespato potásico-biotita-cuarzo. Se observa una grosera estratificación horizontal entre los distintos flujos. En las adyacencias de la zona mineralizada presenta una moderada silicificación que grada a una alteración

clorítica leve y un reemplazo parcial de biotita por magnetita. Localmente hay una intensa alteración arcillosa representada por caolinita.

La mineralización aurífera está alojada en la veta Dos Lagunas que aflora a lo largo de 1.050 m con rumbo N45°E y que buza al sudeste. Posee un ancho mínimo de 0,8 m y un ancho máximo de 46 m en su parte central, que se produce por la existencia de otra veta paralela y de una brecha hidrotermal intensamente silicificada con tenores de plata.

La veta principal consiste en múltiples pulsos de cuarzo sacaroide a calcedónico gris, blanco o rosado, con abundantes texturas bandeadas, brechosas y coliformes por rellenos de oquedades. Asimismo es común la textura laminar por pseudomorfismo de calcita. Es frecuente observar limonita, hematita, pirita finamente diseminada a masiva y amatista masiva. El cuarzo drusoide en cavidades es escaso indicando un relleno casi completo de las fracturas. Periféricamente a las vetas hay brechas hidrotermales.

La empresa obtuvo 71 muestras de roca, tomadas de superficie, que indicaron un valor promedio de 2,17 g/t Au con un valor máximo de 23,01 g/t en una brecha hidrotermal. El resto de los valores de oro está asociado al cuarzo bandeado, masivo y brechoso. El valor promedio de plata fue de 5,8 g/t con un máximo de 66 gramos por tonelada.

La topografía del relieve es muy suave y sólo afloran las estructuras con mayor silicificación como las vetas de cuarzo y las brechas. Con el objeto de conocer la variación vertical de los valores de oro y la posible diseminación en la roca de caja, se realizaron cuatro perforaciones de aire reverso. Se obtuvieron 340 muestras de las cuales 22 corresponden a veta y brecha con un promedio de 1,38 g/t Au y 10,4 g/t Ag, con valores máximos de 6,5 y 41 g/t de Au y Ag respectivamente. Aún cuando la roca de caja se encuentra piritizada y con venillas de cuarzo, la mineralización de oro se presenta restringida a las vetas principales.

Oro diseminado

Las manifestaciones de descubrimiento por oro diseminado corresponden a indicios recientes (1997-1998), de los que se carece de datos.

Una cita aparte merece la presencia de mineralización aurífera en la ignimbrita gris que aflora a 12 km al sudoeste de Los Menucos, en las canteras de "pórfido" La Negrita y otras cercanas, dentro de la facies de ignimbritas dacíticas del Com-

plejo Los Menucos (Triásico-Jurásico inferior). En el lugar se observa que la roca tiene mineralización pirítica en los planos de diaclasamiento, más abundante y preservada a medida que se profundizan las labores. Esta piritización, que no solamente se halla en estos planos de debilidad sino también en la microfracturación de la roca, va acompañada de granos de oro en tamaño comprendido entre 6 y 40 micrones diseminados en la matriz de la roca según un estudio calcográfico (Segal, 1998). Análisis efectuados en los laboratorios del INTEMIN a instancias de uno de los autores de este capítulo (M.D.) dieron como resultado valores de hasta 0,22 g/t Au y 5,5 g/t Ag.

Plomo (Plata)-Cobre-Cinc

Distrito Los Menucos

Los depósitos se alojan en riolitas y andesitas del Complejo Los Menucos, rellenando fisuras en las citadas rocas.

La asociación mineralógica incluye galena, blenda, calcopirita, frecuente calcita, siderita, fluorita y también cuarzo.

Pueden mencionarse las siguientes minas: La Posible, Cruz del Sur, La Luz, Toruel, Ruca Fuca, Los Pioneros, Madrecita, entre otras.

Cruz del Sur

Esta manifestación se encuentra ubicada unos 41 km al ESE de Los Menucos.

Dristas (1972) indicó que las rocas de caja de la mineralización son riolitas en el hastial occidental de la labor principal y andesitas en el oriental, pertenecientes ambas al Complejo Los Menucos (Triásico-Jurásico inferior). La veta, de rumbo N14°E y buzante 85° al sudeste, puede considerarse el resultado de una falla en la que el labio occidental de riolita, se elevó con respecto al labio oriental, de andesita.

Según Vallés (1974), se trata de un yacimiento supergénico originado por oxidación de minerales de plomo, cobre y molibdeno; su estadio hipogénico sería epitermal alto.

La potencia de la veta es de 1,80 a 2,20 metros.

Una característica del yacimiento con relación a otras manifestaciones del área es la escasa cantidad de minerales primarios presentes ya que se han reconocido solamente hematita y galena como tales. La hematita se encuentra asociada a cuarzo con textura sacaroide, calcita y posiblemente calcedo-

nia. Por su parte, la galena es de grano mediano y tiene cristales de cuarzo; se presenta reemplazada por sulfuros de cobre, anglesita y cerusita.

La escasez de minerales primarios debe relacionarse con el notable desarrollo de la zona de oxidación de esta mina. Los minerales presentes son cerusita, goethita, malaquita, anglesita, mottramita, calcosina, vanadinita, atacamita, paratacamita, yeso, digenita, covelina y ópalo.

Análisis químicos realizados por la Dirección de Minería de Río Negro sobre 2 muestras en canaleta de 1,5 m y 2,2 m de ancho tomadas perpendicularmente al rumbo de la veta arrojaron respectivamente los siguientes resultados: 18,3 y 9,9% Pb; 5,1 y 0,9% Cu; 2,7 y 0,1% Zn; 0,02 y 0,25% As; 50 y vestigios g/t Ag. Como ganga se presentan calcita y cuarzo.

La alteración hidrotermal consiste principalmente en carbonatización, sericitización y cloritización. El epidoto se reconoce como alteración de la andesita a partir de zonas ligeramente alejadas de la veta, dando junto con clorita y carbonato, una propilitización de las rocas andesíticas que incluye albitización y piritización. La silicificación se manifiesta con intensidad a pocos metros, a ambos lados de la veta.

De acuerdo con Elizalde (1965), esta mina fue explotada hasta el año 1964, suspendiéndose las labores al considerarse indispensable efectuar un estudio detallado de la misma. La labor legal, también rajo de explotación, era alargada según el rumbo de la estructura mineralizada, de 40 m de longitud por 2-3 m de ancho, y alcanzó una profundidad de 14 metros. El material allí extraído fue exclusivamente cerusita acompañada de otros minerales oxidados de plomo. Se sacó un bolsón de 60t de mineral seleccionado a mano con una ley de 46,50% Pb.

Según las conclusiones del informe hecho por el ITMAS (1984), la mina Cruz del Sur debe concepcionarse como una manifestación mineral con características genéticas que le otorgan interés científico, pero carente de significación económica. Los análisis químicos realizados sobre las muestras de las labores subterráneas ejecutadas en el proyecto sólo detectaron contenidos anómalos de Pb, Zn y Cu a nivel de trazas, no observándose minerales metalíferos primarios ni sus oxidados.

Las labores exploratorias que se hicieron durante el proyecto fueron un pique, fuera de veta, de 45,60 m de profundidad por 2 x 2 m de sección; una galería sobre veta de 45,70 m; 2 cortavetas de 29,70 m en total; 8 trincheras de 10 m de longitud por 0,70 m de ancho y 1 m de profundidad.

Uranio

Fuente (1998) indicó que el hidrotermalismo estrechamente ligado al plutonismo de epizona y al vulcanismo que se desarrolló a partir del Carbonífero medio hasta el Jurásico medio en el área que se examina en particular y en el ámbito del Macizo de Somuncurá en general (Malvicini y Llambías, 1974), es considerado responsable de los depósitos minerales de filiación subvolcánica. Asimismo, puede ser el que concentró, movilizó o removilizó el uranio que pudiese haber disponible.

Los trabajos realizados por la Comisión Nacional de Energía Atómica durante la década del 60 en la provincia de Río Negro permitieron detectar algunos indicios de uranio dentro del ámbito de la Hoja Los Menucos, a través del muestreo de sedimentos fluviales y suelos.

Las anomalías observadas se relacionan indistintamente tanto con cuerpos riolíticos como graníticos del Complejo Los Menucos y acusan valores entre 1,17 y 1,40 partes por millón. En las muestras de suelo se midieron valores que van desde 1 ppm a 8,65 ppm de U, en tanto que en las de sedimentos fluviales los valores oscilaron entre 1,5 ppm hasta 28 ppm de U, siendo en todos los casos valores aislados.

De la prospección geoquímica llevada a cabo por Martínez (1967) surgieron anomalías vinculadas con cuerpos graníticos y riolíticos. Concretamente fueron 5 y de ellas la más relevante es el indicio denominado Don Antonio, al que se le asignó importancia 6 en valores que fluctúan entre 1 (Don Otto, Los Adobes, etc.) hasta 8 (indicios simples) y donde se registraron alzas considerables de uranio con un fondo superior a las rocas del área.

Otros indicios, denominados por los profesionales de la Comisión Nacional de Energía Atómica como Anomalía 8 y Anomalía 9, distantes unos 10 km al sudeste de la localidad de Sierra Colorada, revistieron importancia 8, mientras que La Esperanza y Cordón Lalentué sólo tuvieron un grado de conocimiento de prospección estratégica.

El indicio Don Antonio, sobre muestras tomadas de riolitas del Complejo Los Menucos, está localizado en la mina de manganeso del mismo nombre. En el rajo de acceso se registraron los siguientes resultados: 0,003 g de U_3O_8 ; grado de conocimiento preliminar; valor BG terrestre 0,025 Mr/Hr (± 45 c/s); valor máximo 0,20 Mr/Hr (± 500 c/s), no pudiendo precisarse si la radioactividad provenía de la mena o de la roca de caja. Lo que se determinó es que las

rocas riolíticas siempre muestran una radioactividad mayor que el resto de las rocas aflorantes en el sector.

Fuente (1998) concluyó que debido a una serie de factores, tales como: a) la posible existencia de rocas fértiles dada por la presencia de intrusivos graníticos ricos en potasio (granitos pérmicos), intrusiones de tipo ácido de diferentes edades que pueden haber aportado o removilizado soluciones ricas en sales de uranio y los potentes mantos de lavas triásico-jurásicas de carácter preferentemente ácido y, b) mineralizaciones afines al uranio, como las de fluorita, acompañadas por intensa silicificación y donde se ha verificado la existencia de óxidos de uranio, se puede afirmar que la zona, si bien no cuenta con estudios sistemáticos, es potencialmente favorable.

DEPÓSITOS DE MINERALES INDUSTRIALES

Baritina

Bari

Este yacimiento está ubicado a 36 km al ESE de Los Menucos, en un ambiente de riolitas y tobas riolíticas que forman parte del plateau ignimbrítico descrito por Malvicini y Llambías (1974).

Fue estudiado por Más *et al.* (1981), quienes manifestaron que es del tipo relleno de fisuras de rumbo general ENE-OSO y que está emplazado en tobas riolíticas del Complejo Los Menucos (Triásico-Jurásico inferior).

Está formada por tres vetas finas de baritina de escasa potencia, rumbo general este-oeste y buzamiento $80^\circ N$. Las tres poseen espesores variables, la vena sur tiene aproximadamente 50 cm de potencia, la central 20 cm y la norte 5 a 8 centímetros. La primera de ellas se presenta muy silicificada, y entre la segunda y la tercera hay una zona de carbonatos de 30 cm de potencia, de grano fino, algo deleznable, que incluye cristales cúbicos euhedrales de fluorita de hasta 1 cm de lado. La longitud de la veta en superficie es de unos 300 m, pero sólo es observable en las esporádicas labores superficiales efectuadas.

El principal mineral presente es la baritina, muy pura. Constituye una masa de cristales tabulares bien desarrollados, a menudo algo curvados, blancos, translúcidos y con buen clivaje. Sólo se halló fluorita en forma de cristales incoloros, cúbicos euhedrales,

de hasta 1 cm de lado, diseminados en la venilla de carbonatos de grano fino, compactos a terrosos, que se encuentra en las vetitas de baritina.

La alteración está representada por sericitización y argilitización moderadas (caolinita y montmorillonita), y también carbonatización.

Más *et al.* (1981) realizaron estudios de inclusiones fluidas, las que determinaron que, de acuerdo a las asociaciones mineralógicas, a las temperaturas de homogeneización, a las texturas observadas y a los halos de alteración desarrollados, este yacimiento se habría formado a alta temperatura pero a profundidades no muy considerables. Su edad es probablemente mesozoica superior a terciaria.

Caolín

Existen numerosos afloramientos de caolín conocidos como áreas al sudeste y sudoeste de Los Menucos. Hay una tercera zona caolinífera con características similares a las anteriores denominada área de Aguada de Guerra, situada en la Hoja 4169-IV, Maquinchao.

La geología para ambas áreas es esencialmente la misma, encontrándose los yacimientos exclusivamente dentro del Complejo Los Menucos. El mineral es producto de la alteración *in situ* de distintos tipos de vulcanitas y piroclastitas que constituyen este complejo, entre ellas riolitas e ignimbritas y tobas riolíticas, siendo estas últimas las más representativas.

Área Sudeste. Está ubicada a 30 km al ESE de Los Menucos, en el departamento 9 de Julio y cubre una extensión aproximada de 50 km² (Domínguez y Maiza, 1984). Se accede desde Los Menucos por ruta provincial 8 hasta el cruce con la ruta provincial 66 que conduce a Comicó. Por esta última, después de recorrer unos 20 km se hallan las huellas que llevan a los distintos depósitos. Hay varias canteras, algunas de ellas con existencia legal, entre las que se destacan como recientemente explotadas por Canteras Zafiro SA, aunque paralizadas a mediados de 1998, las minas Corral del Chivo, Equivocada, La Querencia, Gustavo, Sorpresa, La Tapada, Jaime, Don Sergio, Julián y Los Menucos I.

Dentro del área y de acuerdo con Maiza (1972), la distribución en las rocas de las zonas alteradas es muy irregular debido a la superposición de los diferentes halos de alteración entre sí, producto de la cercanía de los centros de mineralización.

El caolín de las minas del área se encuentra asociado a los sectores más intensamente silicificados, en forma de venillas de variados espesores desde

microscópicas hasta milimétricas. Por debajo de las zonas silicificadas superficiales se halla la zona caolinizada explotable, cuyo espesor evidenciado por los laboreos mineros supera los 20 metros; la transición entre ambas no es clara sino que se manifiesta en forma gradual y por lo general muy irregularmente. La mena, en estos casos, está constituida principalmente por caolinita, cuarzo primario y cuarzo secundario.

En la parte central del área, cercana a la mina Sorpresa, fue determinada la presencia de dickita que estaría indicando la zona de mayor temperatura.

El cuarzo primario, por lo general de tamaño visible a simple vista, queda como relicto de la roca original. También puede hallarse algo de calcita en cantidad poco significativa (mina Los Nucos). En algunos casos, en este área se hallan menas de caolín de hábito bolsonero con alta alúmina, exentas de cuarzo pero comúnmente con oxidados de hierro y titanita. Por debajo de la zona caolinizada suele hallarse la zona de sericita y clorita.

Área Sudoeste. Se encuentra a 7 km al OSO de Los Menucos, en el departamento 25 de Mayo, y cubre una extensión de 80 km² (Domínguez y Maiza, 1984). Se accede por huellas mineras que se dirigen hacia el oeste, después de recorrer 5 km desde Los Menucos hacia Aguada de Guerra por la ruta nacional 23. Incluye las canteras Adelita, La Fortuna, Fortuna II, Amanda, Santa Catalina, María Alicia, Ricachea, Las Dos Ovejitas, Oro Blanco, EM Los Menucos I a VI y Yicel. Esta última es a la fecha la única en explotación, la que comenzó a fines de 1998, habiéndose extraído no más de 100 t de un caolín blanquecino que tiende a incrementar su contenido en óxido de hierro a medida que avanza la explotación. Existen tres minas (Los Menucos, El Pilquín y El Mejor) que se incorporan a esta área, aunque se encuentran aproximadamente a 6 km al noroeste de Los Menucos.

De acuerdo con Maiza (1972) los depósitos presentan una clara zonación de su alteración, donde la silicificación es muy intensa (dando como resultado un relieve más abrupto), la caolinización es débil y son raras las menas con alto contenido de alúmina, encontrándose muy manchadas y teñidas por minerales oxidados de hierro, con una distribución muy irregular que no guarda ninguna relación con la mineralización. En los niveles situados por debajo de la zona caolinizada, existe otra donde los minerales de oxidación predominantes son sericita y clorita.

Fluorita

El número de indicios de este mineral, que están en un radio de 50 km alrededor de Los Menucos, justifica definir un distrito fluorítico cuyos depósitos, algunos con existencia legal y otros sin ella, se encuentran distribuidos geográficamente de la siguiente manera: al noroeste La Bienvenida, Doble Alegría y Ochenta y Seis; al norte, Anisabel y Valema; al nordeste, La Leonor; al este, Santa Rosa y La Mónica; al este-sudeste, Nuestra Señora de Pompeya, Providencia, Norita, grupos El Gitano, Chacay y La Cruzada; al sudeste, La Alegría, Doña Felisa, Dos Amigos, Nueva Alegría y Ruta 23, y al sudoeste, Don Gregorio, La Silvita y Don Juan.

Todas las manifestaciones del área se hallan emplazadas en las distintas unidades del Complejo Los Menucos (Triásico-Jurásico inferior), fundamentalmente relacionadas con ignimbritas, riolitas y tobas.

Los depósitos son producto de relleno de fracturas en todos los casos y presentan una mineralogía simple constituida por fluorita, en algunos casos con baritina, en ganga de cuarzo y/o calcedonia.

Santa Rosa

Según Bernabó *et al.* (1974), este yacimiento se sitúa 31 km al E de Los Menucos. Es un depósito vetiforme de rumbo N75°O que, en su parte central, tiene un cambio a N65°O para retomar luego su rumbo original. La corrida no sobrepasa los 400 metros.

El sector central de la veta consiste en un cretón de calcedonia con inclusiones de fluorita.

Mientras la zona mineralizada del sector oriental de la veta está formada por vetillas y nódulos de fluorita de color violeta, verde, amarilla e incolora, con textura bandeada y excelente calidad, en su sector occidental se transforma casi totalmente en calcedonia. El mineral de mena tiene caolinita asociada que llega a constituir núcleos irregulares de alta pureza, además de calcedonia y ópalo con fractura concoidal lisa que rellenan espacios abiertos.

Unos 50 m al norte de esta manifestación aparece otra veta subparalela de unos 100 m de corrida. El espesor de ambas, en algunos sectores, supera el metro. El examen microscópico de grano suelto de la roca de caja indica que puede clasificarse como una riolita alcalina. La misma se encuentra silicificada, argilizada y fluoritizada.

Granito

Benialgo *et al.* (1998) definieron como de mayor potencial ornamental al Granito Calvo (Complejo Los Menucos) y a la Facies Granítica Giménez (Complejo La Esperanza), para el área Los Menucos-La Esperanza.

Del Granito Calvo se extrajeron 6 muestras; se trata de un granito leucocrático, color rosado rojizo castaño, de textura granuda porfiroide con megacristales de feldespato potásico, plagioclasa, cuarzo y biotita; no posee alteraciones ni minerales alterables presentes. Son afloramientos de muy baja densidad de diaclasamiento, gran continuidad y superficies expuestas del orden de los kilómetros cuadrados, con frentes de hasta 8 m de altura de excelente calidad para uso ornamental.

Por su parte la Facies Granítica Giménez, de la que se tomaron dos muestras, es un granito rosado claro, de textura granuda, con un marcado porfirismo de los feldespatos, que le confiere coloración y textura de muy buena aptitud estética, lo que sumado a su gran tenacidad, ausencia de alteraciones y baja densidad de fracturación, lo hace óptimo para uso ornamental.

Afloramientos correspondientes a ignimbritas dacíticas del Complejo Los Menucos, situados a 10,3 km al sudoeste de la localidad de Los Menucos, tienen un fuerte lamamiento del orden de los 4 ó 5 cm de espesor que se acuña lateralmente; no obstante este inconveniente las lajas están siendo extraídas y utilizadas para la confección de baldosas y adoquines.

Los mismos autores aseguraron que las condiciones geológicas, las características técnicas y la infraestructura de la región justifican la realización de estudios de detalle.

Piedra laja

La actividad extractiva de este mineral, que comenzó en la década del '60, se centraliza en una zona que se distingue por su relieve de cerros de baja altura y lomadas, en las proximidades de Los Menucos, especialmente al oeste de esa localidad, en el denominado lote catastral 77 del departamento 25 de Mayo, en el cerro Las Lajas. Allí se registran 20 canteras, de las que se trabajan no más de la mitad. Se encuentran a distancias que varían entre 7 y 12 km, ocupando una superficie de unos 20 km². Se accede por una huella vecinal que parte desde la ruta nacional 23 hacia el oeste, inmediatamente a la salida de Los Menucos hacia Aguada de Guerra.

Además, rocas de similares características trabajadas como canteras, están a 40 km al NO (La Fantasía) y a 10 km al este de Los Menucos. En La Fantasía se observa una laja rojiza de grano fino y compacta, de rumbo N20°-45°E y 20°-30° SE de buzamiento, explotada hasta no más de 2 m de profundidad en numerosos rajos en los que también se observa la presencia de lajas verdosas y amarillas con anillos de Liesegang; en la segunda, al este de Los Menucos, prevalecen las lajas verdosas, compactas y otras de coloración blanquecina de un espesor de hasta 10 centímetros.

Según Domínguez y Maiza (1984), la roca explotada es una arenisca tobácea bien estratificada de las sedimentitas con Flora de Dicroidium (Stipanovic y Methol, 1980), lo cual según estos últimos autores permite asignarlas con seguridad a los niveles altos del Eotriásico. En este trabajo se las ubica estratigráficamente dentro del Complejo Los Menucos.

Según Angelelli *et al.* (1976), la secuencia sedimentaria tiene rumbo general nordeste-sudoeste y buzamiento de 8 a 20° al sudeste.

La buena lajosidad a favor de las superficies de estratificación, unido a su grado de litificación y variada coloración (amarillenta, blanquecina, morada, gris y verde claro), hacen de esta roca una excelente piedra de ornamentación, aunque poco resistente a la fricción.

Bouhier *et al.* (1998) indicaron que, en determinados sectores, es característica la presencia de piedra laja mostrando en su superficie manchas ocres y rojizas (anillos de Liesegang) que proceden de la precipitación de óxidos e hidróxidos disueltos en las aguas que circulan por las fracturas y cavidades de la roca. Tienen formas concéntricas, a veces festoneadas, que confieren gran vistosidad a la roca. Las particularidades físico-mecánicas de esta roca permiten definirla como blanda y poco compacta, en parte alterada.

En Los Menucos a la fecha existen cinco talleres de aserrado de este material con una o dos sierras a disco cada uno. Si bien en otras épocas el mercado fue más importante, en este momento la producción se comercializa fundamentalmente en la provincia de Río Negro, Capital Federal y Gran Buenos Aires. El material se emplea en la construcción para revestimiento de paredes y pisos de viviendas; también se usa en veredas, pero su escasa resistencia al desgaste, el que produce un efecto de descamado, hace que cada vez se utilice en menor medida.

Pórfido

Las canteras de ignimbritas dacíticas y riolíticas, conocidas comercialmente como “pórfido gris” y “pórfido rojo”, se localizan en un radio de entre 10 y 40 km al SSO y E de Los Menucos, respectivamente.

Benialgo *et al.* (1998) expresaron que las rocas ignimbriticas de edad triásica aflorantes en el área Los Menucos-La Esperanza pertenecientes al Complejo Los Menucos son aptas para la obtención de lajas, adoquines y planchas.

Existen varias canteras en explotación, la más grande de ellas es La Negrita. De ella se proveen dos productores, uno de los cuales vende el material en bruto y el otro elaborado. Este proceso consiste en la obtención de baldosas y adoquines a partir de la utilización de prensas hidráulicas y adoquinadoras.

La cantera citada, de “pórfido gris”, posee un frente de 25 m de ancho paralelo a las diaclasas de enfriamiento subverticales (lajeado), 25 m de avance y 7 m de altura. La roca es de tonalidad gris azulada homogénea sobre la que se destaca el brillo de los cristales de cuarzo. En ella se obtienen planchas de reducidas dimensiones para elaborar adoquines y baldosas de un espesor entre 4 y 5 centímetros.

Bouhier *et al.* (1998) indicaron que la ignimbrita dacítica es una roca holocristalina y homogénea, rica en cuarzo en pequeños cristales muy transparentes, feldespato, biotita y algo de clorita.

Es una roca magnética, característica determinada por la abundante magnetita, que se halla en cristales euhedrales a subhedrales de diámetro variable entre 20 y 400 micrones. Tiene sulfuros (pirita fundamentalmente) en pequeños cristales subidiomorfos sobre los planos de exfoliación y en las fracturas, además de cristales aún más pequeños en la matriz de la roca.

Gumiel Martínez (1998) indicó que se han discriminado dos grupos predominantes de fracturas: uno responsable del lajamiento de la roca, con orientación N10°-20°E y que condiciona el trazado de los bancos de explotación para la extracción de los bloques, y otro de orientación ortogonal (N100° a 110°E), que se presenta como finas fracturas, con un rango entre 0,5 y 20 mm (apertura media de 2,45 mm) que a veces están rellenas por material calcáreo. Determinó que el “bloque mínimo explotable” podría ser de un orden de magnitud de 0,7 m, similar a la media geométrica del conjunto de datos que tomó para aplicar el método de análisis fractal al estudio de los grupos de fracturas en la cantera.

CUADRO-RESUMEN DE INDICIOS Y OCURRENCIAS MINERALES HOJA 4169-II "LOS MENUUCOS"

N° INDICIO	SUSTANCIA	NOMBRE	LOCALIDAD	COORDENADAS		HOJA 1: 100.000	LITOLOGIA	UNIDAD ESTRATIGRAFICA	EDAD	MINERALOGIA	LABORES MINERAS
				X	Y						
1	Caolín	Las Grutas o Loma Blanca	A 54 km al NO de Los Menuucos	40° 35' 28" S	68° 37' 57" O	4169-16	Andesitas y brechas andesíticas	Volcanitas Loma Blanca	Jurásico medio-superior	Ch, Q, Arc	Destapes superficiales de 100 m de longitud y escaso desarrollo de cantera. Sin laboreo, sólo se muestreó.
2	Granito	LM2	A 69 km al NO de Los Menuucos	40° 22' 06" S	68° 36' 21" O	4169-10	Granito	Granito Calvo del Complejo Los Menuucos	Triásico-Jurásico inferior		Sin laboreo, sólo se muestreó.
3	Granito	LM 4	A 58 km al NO de Los Menuucos	40° 28' 16" S	68° 33' 39" O	4169-10	Granito	Facies granítica Giménez del Complejo La Esperanza	Pérmico		Sin laboreo, sólo se muestreó.
4	Granito	LM 3	A 60 km al NO de Los Menuucos	40° 26' 29" S	68° 32' 56" O	4169-10	Granito	Granodiorita Prieto del Complejo La Esperanza	Pérmico		Sin laboreo, sólo se muestreó.
5	Fluorita	La Bienvenida	A 46 km al NO de Los Menuucos	40° 36' 42" S	68° 32' 16" O	4169-10	Igimbritas riolíticas, brechas, tobas y granitos	Granitos cubiertos y/o indiferenciados	Pérmico-Triásico	Fl, Q, Cid, Q, Oxfé, Ch	50 m de rajos a cielo abierto con acceso transversal a la veta de 40 m de longitud; labor más profunda 15 m
6	Granito	LMA	A 60 km al NO de Los Menuucos	40° 25' 47" S	68° 32' 20" O	4169-10	Granito	Granodiorita Prieto del Complejo La Esperanza	Pérmico		Sin laboreo, sólo se muestreó.
7	Fluorita	Doble Alegría	A 58,1 km al NO de Los Menuucos	40° 27' 04" S	68° 32' 09" O	4169-10	Granito	Facies granítica Giménez del Complejo La Esperanza	Pérmico	Fl, Q, Ch, Ser	4 trincheras de 20 m de desarrollo total
8	Arcillas	La Esperanza	A 38,3 km al NO de Los Menuucos	40° 45' 11" S	68° 31' 24" O	4169-16	Tobas riolíticas estratificadas	Complejo Los Menuucos	Triásico-Jurásico inferior	Arc	Desarrollada en forma de un rajo superficial y una cantera de no más de 2 m de profundidad.
9	Piedra laja	La Fantasia	A 40,1 km al NO de Los Menuucos	40° 42' 10" S	68° 31' 22" O	4169-16	Arenisca tobácea	Complejo Los Menuucos	Triásico-Jurásico inferior		10 rajos de 30 m de frente por 4,5 m de avance y 1,5 m de altura e innumerables destapes superficiales exploratorios de escasas dimensiones
10	Granito	LM9	A 57,6 km al NNO de Los Menuucos	40° 25' 21" S	68° 28' 42" O	4169-11	Granito	Granito Donosa del Complejo La Esperanza	Pérmico superior		
11	Granito	LM 5	A 46 km al NO de Los Menuucos	40° 32' 49" S	68° 27' 43" O	4169-11	Granito	Granito Calvo del Complejo Los Menuucos	Triásico-Jurásico inferior		
12	Caolín	El Corcobao	A 28,6 km al ONO de Los Menuucos	40° 49' 21" S	68° 25' 29" O	4169-17	Tobas riolíticas	Complejo Los Menuucos	Triásico-Jurásico inferior	Ch, Q	4 destapes superficiales de 20 m de desarrollo total
13	Fluorita	La Ochenta y Seis	A 39,4 km al NO de Los Menuucos	40° 35' 00" S	68° 23' 54" O	4169-11	Poñiros riolíticos	Complejo Los Menuucos indiferenciado	Triásico-Jurásico inferior	Fl, Q, Cid, Ser, Ch	2 rajos de 132 metros cúbicos y un pique de 2 m
14	Plomo	Terestia	A 32,4 km al NO de Los Menuucos	40° 40' 10" S	68° 23' 30" O	4169-11	Riolitas y andesitas	Complejo Los Menuucos	Triásico-Jurásico inferior	Ga, Cer, Ml, Q, Ca, Ser, Cln, Cl	1 pique de 12 m
15	Hierro	Manuel Novillo	A 52 km al NNO de Sierra Colorada	40° 26' 23" S	68° 23' 23" O	4169-11	Riolitas	Complejo Los Menuucos	Triásico-Jurásico inferior	Lim, Hem, Op, Ca	6 trincheras de 20 m en total y 2 m de profundidad
16	Plomo-cobre	Ruca Futa	A 33,4 km al NO de Los Menuucos	40° 39' 04" S	68° 23' 14" O	4169-11	Riolitas y andesitas	Complejo Los Menuucos	Triásico-Jurásico inferior	Ga, Bl, Cer, Op, Ca, Sid, Hem, Fl, Q, Ser, Cl	Destapes superficiales
17	Granito	LM 7	A 48,9 km al NNO de Los Menuucos	40° 28' 10" S	68° 23' 03" O	4169-11	Granito	Granito Calvo del Complejo Los Menuucos	Triásico-Jurásico inferior		

N° INDICIO	SUSTANCIA	NOMBRE	LOCALIDAD	COORDENADAS			HOJA 1: 100.000	LITOLOGÍA	UNIDAD ESTRATIGRÁFICA	EDAD	MINERALOGÍA	LABORES MINERAS
				X	Y	Z						
18	Plomo-cobre	Luna	A 30,8 km al NO de Los Menucos	40° 40' 54" S	68° 22' 49" O	4189-17	Riolita leucocrática	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Mi, Tq, Lim, Cer, Sid, Q, Ser, Cln	Escasos destapes superficiales	
19	Plomo-cobre	Fuca o Pleito	A 31,7 km al NO de Los Menucos	40° 39' 50" S	68° 22' 30" O	4189-11	Pórfido nolitico	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Mi, Tq, Lim, Cer, Sid, Q, Ser	5 trincheras en total	
20	Plomo-plata-cobre	La Luz	A 31,8 km al NO de Los Menucos	40° 39' 00" S	68° 21' 36" O	4189-11	Riolitas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Ga, Cp, Py, Bt, Q, Ca, Oxfé, Oxmn, Angl, Cer, Cv, Gth, Hemi, Mi, Van, Smi, Op, Des, Sulag	3 rajos de aproximadamente 20 m de longitud por 5 m de ancho y 4 m de profundidad y varios destapes superficiales	
21	Arcillas blancas	Garri	A 24,9 km al SO de Los Menucos	40° 56' 26" S	68° 21' 19" O	4189-17	Tobas noliticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Arclia	Desarrollada en forma de cantera de menos de 2 m de profundidad	
22	Fluorita	La Silvia	A 26,5 km al SO de Los Menucos	40° 58' 28" S	68° 21' 11" O	4189-17	Riolitas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Fl, Q, Cln, Ci, Ser	3 rajos de 50 metros cúbicos	
23	Manganeso	Don Antonio	A 41,1 km al NNO de Los Menucos	40° 32' 16" S	68° 21' 12" O	4189-11	Ignimbritas noliticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Crip, Gth, Ho, Psi, Todt, Haus, Cln, Prol, Ca, Op, Q, Fk	Labor superficial	
24	Fluorita	Don Gregorio	A 24,2 km al SO de Los Menucos	40° 56' 31" S	68° 20' 45" O	4189-17	Tobas noliticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Fl, Q, Op, Old, Hemi, Lim	Más de 40 trincheras con un desarrollo total de 620 m lineales; 7 rajos con una profundidad no mayor de 30 m. Cuenta con 4 perforaciones de exploración de 160 m en total (60 m la más profunda)	
25	Hierro	Cerro Niño Dios	A 19,1 km al SO de Los Menucos	40° 56' 42" S	68° 16' 24" O	4189-17	Tobas noliticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Hemi, Lim, Q	Sin laboreo	
26	Manganeso	La Negrita	A 16,1 km al SO de Los Menucos	40° 56' 15" S	68° 14' 12" O	4189-17	Tobas noliticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Crip, Gth, Psi, Ho, Lit, Rams, Rds, Cor, Prol, Q, Cld, Op, Ca, Lim, Hemi, Py, Ser, Cln	Rejo a cielo abierto de 100 m de longitud por 10-12 m de profundidad	
27	Piedra laja	Expediente 20041/95	A 12,8 km al OSO de Los Menucos	40° 52' 30" S	68° 14' 05" O	4189-17	Areniscas tobáceas y tobas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Trabajada en forma de cantera con amplio frente de explotación	
28	Arcillas	Sollaria	A 12,5 km al OSO de Los Menucos	40° 53' 26" S	68° 13' 26" O	4189-17	Tobas noliticas estratificadas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Arcl	Destapes superficiales de 1 m de profundidad máxime	
29	Caolín	Amanda	A 11,4 km al OSO de Los Menucos	40° 52' 23" S	68° 13' 04" O	4189-17	Tobas noliticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Cln, Q, Ca, Ser, Cl, Oxfé	Desarrollo en forma de 3 canteras de 2.800 metros cúbicos en total. Prof. máxima laboreo: 10 m.	
30	Fluorita	Don Juan	A 11,5 km al OSO de Los Menucos	40° 53' 20" S	68° 12' 42" O	4189-17	Tobas noliticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Fl, Oxmn, Q, Cld, Cln	3 destapes de 180 m de desarrollo total	
31	Piedra laja	San Miguel	A 10,1 km al O de Los Menucos	40° 51' 10" S	68° 12' 23" O	4189-17	Areniscas tobáceas y tobas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Destapes superficiales	
32	Caolín	Maria Alicia	A 9,5 km al OSO de Los Menucos	40° 52' 42" S	68° 11' 31" O	4189-17	Tobas noliticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Cln, Q, Ca, Ser, Cl, Hemi	Desarrollo en forma de cantera	
	Caolín	Ycel	A 9 km al OSO de Los Menucos	40° 52' 39" S	68° 11' 31" O	4189-17	Tobas noliticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Cln, Mont, Q, Ser, Oxfé, Ca	2 labores superficiales	
33	Piedra laja	Cantera 3285	A 8 km al O de Los Menucos	40° 51' 11" S	68° 10' 53" O	4189-17	Areniscas tobáceas y tobas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Trabajada en forma de cantera con amplio frente de explotación	
	Piedra laja	Cantera Bijarra	A 7,8 km al O de Los Menucos	40° 51' 07" S	68° 10' 44" O	4189-17	Areniscas tobáceas y tobas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Trabajada en forma de cantera con amplio frente de explotación	
	Piedra laja	Jesus	A 8,2 km al O de Los Menucos	40° 51' 19" S	68° 11' 03" O	4189-17	Areniscas tobáceas y tobas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Trabajada en forma de cantera con amplio frente de explotación	

Nº INDICIO	SUSTANCIA	NOMBRE	LOCALIDAD	COORDENADA:		HOJA 1: 100.000	LITOLOGIA	UNIDAD ESTRATIGRAFICA	EDAD	MINERALOGIA	LABORES MINERAS
				X	Y						
	Piedra laja	El Ángel Milagroso	A 10 km al O de Los Menucos	40° 51' 40" S	68° 12' 17" O	4169-17	Areniscas tobáceas y tobos	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Destapes superficiales
	Piedra laja	La Amarilla (Muñoz)	A 8.1 km al O de Los Menucos	40° 50' 35" S	68° 11' 00" O	4169-17	Areniscas tobáceas y tobos	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Trabajada en forma de cantera con amplio frente de explotación
	Piedra laja	La Amarilla (Galván)	A 8.2 km al O de Los Menucos	40° 51' 32" S	68° 11' 11" O	4169-17	Areniscas tobáceas y tobos	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Destapes superficiales
	Piedra laja	Flor de Piedra V	A 8.1 km al O de Los Menucos	40° 51' 05" S	68° 10' 57" O	4169-17	Areniscas tobáceas y tobos	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Trabajada en forma de cantera con amplio frente de explotación
	Piedra laja	La Araucaria	A 8 km al O de Los Menucos	40° 50' 58" S	68° 10' 56" O	4169-17	Areniscas tobáceas y tobos	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Trabajada en forma de cantera con amplio frente de explotación
	Piedra laja	Expediente 19181/94	A 8.2 km al O de Los Menucos	40° 50' 38" S	68° 11' 01" O	4169-17	Areniscas tobáceas y tobos	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Trabajada en forma de cantera con amplio frente de explotación
	Piedra laja	Cantera 3281	A 9.5 km al O de Los Menucos	40° 50' 47" S	68° 11' 57" O	4169-17	Areniscas tobáceas y tobos	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Trabajada en forma de cantera con amplio frente de explotación
	Piedra laja	Cantera 3270	A 8.8 km al O de Los Menucos	40° 50' 31" S	68° 11' 30" O	4169-17	Areniscas tobáceas y tobos	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Trabajada en forma de cantera con amplio frente de explotación
	Piedra laja	Flor de Piedra I	A 8.3 km al O de Los Menucos	40° 51' 07" S	68° 11' 07" O	4169-17	Areniscas tobáceas y tobos	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Trabajada en forma de cantera con amplio frente de explotación
	Piedra laja	Expediente 20040/95	A 7.9 km al O de Los Menucos	40° 51' 06" S	68° 10' 53" O	4169-17	Areniscas tobáceas y tobos	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Trabajada en forma de cantera con amplio frente de explotación
	Piedra laja	Expediente 21013/96	A 8.2 km al O de Los Menucos	40° 50' 52" S	68° 11' 05" O	4169-17	Areniscas tobáceas y tobos	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Trabajada en forma de cantera con amplio frente de explotación
	Piedra laja	La Recuperada	A 8 km al O de Los Menucos	40° 50' 51" S	68° 10' 54" O	4169-17	Areniscas tobáceas y tobos	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Trabajada en forma de cantera con amplio frente de explotación
	Piedra laja	Sivana II	A 8.6 km al O de Los Menucos	40° 50' 42" S	68° 11' 20" O	4169-17	Areniscas tobáceas y tobos	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Frente de cantera de 6 m de altura
34	Caolín	Riachea	A 7 km al O de Los Menucos	40° 51' 24" S	68° 10' 07" O	4169-17	Tobas riolíticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Cin, Mont, Q, Ser, OxFe, Ca, Cl	Destapes superficiales
35	Caolín	Fortuna II	A 7.1 km al OSO de Los Menucos	40° 52' 00" S	68° 10' 02" O	4169-17	Tobas riolíticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Cin, Mont, Q, Ser, OxFe, Ca	Seis destapes de hasta 6 m de profundidad con un arranque de 200 metros cúbicos.
36	Caolín	La Fortuna	A 7.3 km al OSO de Los Menucos	40° 52' 24" S	68° 10' 00" O	4169-17	Tobas riolíticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Cin, Mont, Q, Ser, OxFe, Ca, Cl	En el sector sur, varios cortes de cantera de 2 a 3 m de h. y en el sector N unas 10 pequeñas canteras distribuidas en unos 200 m
37	Caolín	Las Dos Ovejitas	A 6.3 km al OSO de Los Menucos	40° 52' 12" S	68° 09' 18" O	4169-17	Tobas riolíticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Cin, Mont, Q, Ser, OxFe, Ca	Destapes superficiales de escaso desarrollo
38	Caolín	Los Menucos	A 7.1 km al NO de Los Menucos	40° 48' 11" S	68° 08' 53" O	4169-17	Tobas riolíticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Cin, Q, Ca, Ser, Cl, OxFe	Desarrollo de 3 canteras de 3.500 metros cúbicos en total
39	Caolín	Santa Catalina	A 5.5 km al OSO de Los Menucos	40° 52' 30" S	68° 08' 30" O	4169-17	Tobas riolíticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Cin, Q, Ca, Ser, Cl, Hem	6 trincheras
40	"Pórfido"	LME Merlián	A 10.3 km al SSO de Los Menucos	40° 56' 03" S	68° 08' 11" O	4169-17	Ignimbrita dacítica	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		6 labores de explotación siendo la mayor de 10 m de frente por 10 m de avance por 5 m de altura
	"Pórfido"	La Abandonada	A 10.6 km al SSO de Los Menucos	40° 56' 12" S	68° 08' 15" O	4169-17	Ignimbrita dacítica	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Destapes superficiales
	"Pórfido"	La Colorada	A 11.7 km al SSO de Los Menucos	40° 56' 37" S	68° 08' 59" O	4169-17	Ignimbrita dacítica	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Destapes superficiales
	"Pórfido"	Cantera 3214	A 11.4 km al S de Los Menucos	40° 56' 50" S	68° 07' 32" O	4169-17	Ignimbrita dacítica	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Destapes superficiales
	"Pórfido"	Cantera 3282	A 10.4 km al SSE de Los Menucos	40° 56' 10" S	68° 07' 55" O	4169-17	Ignimbrita dacítica	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Destapes superficiales
41	Caolín	El Mejor	A 5.8 km al NO de Los Menucos	40° 48' 29" S	68° 07' 55" O	4169-17	Tobas riolíticas suprayacentes a Tobas riolíticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Cin, Mont, Q, Ser, OxFe, Ca	Destapes superficiales y escaso desarrollo en forma de cantera
42	Caolín	Oro Blanco	A 4.6 km al SO de Los Menucos	40° 52' 18" S	68° 08' 00" O	4169-17	Tobas riolíticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Cin, Q, Ca, Ser, Cl, OxFe	Desarrollo en forma de cantera (frente de arranque de 20 metros) y destapes superficiales
	Caolín	Adelita	A 4.4 km al SO de Los Menucos	40° 52' 24" S	68° 07' 41" O	4169-17	Tobas riolíticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Cin, Dic, Mont, Q, Ser, OxFe, Ca, Cl	Frente de explotación a lo largo de más de 250 m con avance de 40 m y altura de 10 - 12 m.

Nº INDICIO	SUSTANCIA	NOMBRE	LOCALIDAD	COORDENADAS		HOJA 1: 100.000	LITOLOGIA	UNIDAD ESTRATIGRÁFICA	EDAD	MINERALOGIA	LABORES MINERAS
				X	Y						
	Caolín	Estacamina Los Menucos I	A 4.1 km al SO de Los Menucos	40° 52' 33" S	68° 07' 05" O	4169-17	Tobas riolíticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Cin, Q, Ca, Oxfe, Cl	
	Caolín	Estacamina Los Menucos II	A 4.3 km al SO de Los Menucos	40° 52' 31" S	68° 07' 22" O	4169-17	Tobas riolíticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Cin, Q, Ca, Oxfe, Cl	
	Caolín	Estacamina Los Menucos III	A 4 km al SO de Los Menucos	40° 52' 25" S	68° 07' 12" O	4169-17	Tobas riolíticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Cin, Q, Ca, Oxfe, Cl	
	Caolín	Estacamina Los Menucos IV	A 4.9 km al SO de Los Menucos	40° 52' 46" S	68° 07' 38" O	4169-17	Tobas riolíticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Cin, Q, Ca, Oxfe, Cl	
	Caolín	Estacamina Los Menucos V	A 4.8 km al SO de Los Menucos	40° 52' 44" S	68° 07' 17" O	4169-17	Tobas riolíticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Cin, Q, Ca, Oxfe, Cl	
	Caolín	Estacamina Los Menucos VI	A 5.1 km al SO de Los Menucos	40° 52' 50" S	68° 07' 44" O	4169-17	Tobas riolíticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Cin, Q, Ca, Oxfe, Cl	
43	Caolín	El Piquín	A 4.3 km al NO de Los Menucos	40° 49' 05" S	68° 07' 16" O	4169-17	Tobas riolíticas suprayacentes a rocas riolíticas, andesíticas y dacíticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Cin, Mont, Q, Ser, Oxfe, Ca	Destapes superficiales de escaso desarrollo
44	"Pórfido"	La Negra	A 10.4 km al SSO de Los Menucos	40° 56' 26" S	68° 06' 50" O	4169-17	Ignimbrita dacítica	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Cantera de 25 m de frente, 25 m de avance y 7 m de altura
	"Pórfido"	La Morocha	A 9.1 km al SSO de Los Menucos	40° 55' 52" S	68° 05' 27" O	4169-17	Ignimbrita dacítica	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Destapes superficiales
	"Pórfido"	Santa Isabel	A 9.5 km al SSO de Los Menucos	40° 56' 05" S	68° 05' 46" O	4169-17	Ignimbrita dacítica	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Destapes superficiales
	"Pórfido"	La Primera Esperanza	A 9.5 km al SSO de Los Menucos	40° 56' 05" S	68° 05' 30" O	4169-17	Ignimbrita dacítica	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Destapes superficiales
	"Pórfido"	Expediente 21189/86	A 10.9 km al SSO de Los Menucos	40° 56' 41" S	68° 06' 52" O	4169-17	Ignimbrita dacítica	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Destapes superficiales
	"Pórfido"	Expediente 22.075/97	A 10.6 km al SSO de Los Menucos	40° 56' 32" S	68° 06' 49" O	4169-17	Ignimbrita dacítica	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Destapes superficiales
45	Plomo-cobre	Cateo Los Pioneros	A 32 km al N de Los Menucos	40° 33' 32" S	68° 05' 36" O	4169-11	Riolitas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Ga, Py, Cer, Bi, Cp, Q, Oxfe, Mi, Az, Cin	Trincheras de exploración
46	Sulfato de sodio	Laguna Los Menucos	A 3.1 km al NE de Los Menucos	40° 50' 12" S	68° 03' 10" O	4169-17	Evaporitas		Cuaternario	The	Salina de cosecha
47	Fluorita	Anisabel	A 26.7 km al N de Los Menucos	40° 36' 42" S	68° 01' 24" O	4169-11	Pórfiros riolíticos	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Fl, Q, Cld, Op, Oxfe, Ser, Cin	4 destapes superficiales de 20 m en total y 3 trincheras de 30 m en total con
48	Fluorita	Valema	A 26.2 km al N de Los Menucos	40° 37' 02" S	68° 01' 12" O	4169-11	Pórfiros riolíticos	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Fl, Q, Cld, Op, Cin, Ser	Un rajo de unos 8 m de profundidad, un cortaveta en el nivel -23 que se conecta con galerías de exploración de 40 y 30
49	Piedra laja	Cantera 3258	A 8.3 km al NE de Los Menucos	40° 48' 21" S	68° 00' 15" O	4169-17	Areniscas tobáceas y tobas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Trabajada en forma de cantera con amplio frente de explotación
50	Fluorita	Ruta 23	A 14.3 km al SSE de Los Menucos	40° 57' 19" S	67° 59' 41" O	4169-18	Pórfiro riolítico	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Fl, Q, Ser, Cl	3 rajos de 640 metros cúbicos
51	Oro	Dos Lagunas	A 13.2 km al SE de Los Menucos	40° 55' 11" S	67° 57' 43" O	4169-18	Pórfiro riolítico	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Au, Ag, Q, C, Mag, Cin, Py	4 perforaciones de aire reverso y destapes superficiales para muestreo
52	Plomo-cobre	La Posible	A 16 km al NE de Los Menucos	40° 45' 48" S	67° 56' 17" O	4169-18	Riolitas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Ga, Py, Cer, Bi, Cp, Q, Oxfe, Mi, Az	3 rajos de 600 metros cúbicos y 4 trincheras de 10 m de desarrollo total
	Plomo-cobre	Los Nándúes	A 16 km al NE de Los Menucos	40° 45' 49" S	67° 56' 14" O	4169-18	Contacto entre pórfido granítico que intruye a riolitas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Ga, Py, Cp, Bi, Q, Mont, Ser, Cin, Ang, Cer, Cv, Mi, Fl, Q, Ser	4 trincheras de 8 m de desarrollo total
53	Fluorita	Norita	A 14.3 km al ESE de Los Menucos	40° 53' 31" S	67° 55' 38" O	4169-18	Pórfiro riolítico	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Un destape superficial de pocos metros
54	Fluorita	Nueva Alegría	A 21.6 km al SSE de Los Menucos	40° 59' 33" S	67° 54' 59" O	4169-18	Riolitas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Fl, Q, Cld, Ser, Cin	1 rajo de 800 metros cúbicos

N° INDICIO	SUSTANCIA	NOMBRE	LOCALIDAD	COORDENADAS		HOJA 1: 100.000	LITOLOGÍA	UNIDAD ESTRATIGRÁFICA	EDAD	MINERALOGÍA	LABORES MINERAS
				X	Y						
55	Fluorita	La Alegria	A 21,3 km al SSE de Los Menucos	40° 59' 04" S	67° 54' 36" O	4169-18	Volcanitas porfiríticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Fl, Q, Cld, Estb, Bar, Clin, Ser	Rajo superficial hasta el nivel -30 m; 3 piques (dos de 60 m y uno de 90 m); 170 m de galerías en el nivel -60 m; chimeneas entre ambos niveles; cortavelas de un total de 15 m; galería en el nivel -90 m
56	Plomo-cobre	Tornel	A 17,5 km al E de Los Menucos	40° 49' 55" S	67° 52' 49" O	4169-18	Riolitas y andesitas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Ga, Cp, Hem, Cer, Ml, Q, Ca, Lim, Oxmn, Clh, Ser	1 pique de 3m de profundidad y 7 trincheras con un desarrollo total de 210m
57	Cobre	La Madrecita	A 24 km al SSE de Los Menucos	40° 59' 15" S	67° 52' 15" O	4169-18	Riolitas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Ml, Az, Cp, Ga, Q, Oxte, Oxmn	5 destapes de 10 m de desarrollo total y 1 pique de 3 m de prof.
58	Fluorita	Grupo El Gitano (El Gitano, El Zorro, Tito y Chul)	A 18 km al E de Los Menucos	40° 52' 40" S	67° 52' 36" O	4169-18	Riolitas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Fl, Q	Escaso laboreo de exploración
	Fluorita	Providencia	A 21,5 km al ESE de Los Menucos	40° 53' 30" S	67° 50' 18" O	4169-18	Riolitas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Fl, Q, Cld, Oxmn, Ser, Ca	16 trincheras de 160 m de desarrollo total y un rajo de 6.300 metros cúbicos
	Fluorita	Nuestra Señora de Pompeya	A 20,7 km al ESE de Los Menucos	40° 53' 30" S	67° 50' 42" O	4169-18	Riolitas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Fl, Q, Cld, Oxmn, Ser, Ca	4 rajos de 500 metros cúbicos
	Fluorita	Grupo La Cruzada (La Cruzada, Morzo y Turquita)	A 19 km al ESE de Los Menucos	40° 52' 48" S	67° 51' 36" O	4169-18	Riolitas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Fl, Q, Cld, Ser	Rajos, trincheras y destapes superficiales
	Fluorita	Grupo Chacay (La Chica I, La Chica II, La Vasquita, Japonesita, Linda, etc.)	A 20 km al ESE de Los Menucos	40° 53' 41" S	67° 51' 33" O	4169-18	Riolitas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Fl, Q, Cld	Escasos rajos de no más de 5 m de profundidad
59	Fluorita	Des Amigos	A 23,5 km al SE de Los Menucos	40° 57' 49" S	67° 51' 15" O	4169-18	Pórfiros riolíticos	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Fl, Q, Cld, Estb, Bar, Ca	Rajo de 5.000 metros cúbicos, pique de 14 m de profundidad y galerías direccionales
60	Sulfato de sodio	Laguna Chacay	A 20,9 km al NE de Los Menucos	40° 45' 51" S	67° 51' 55" O	4169-18	Evaporitas		Cuatenario		Salina de cosecha
61	Caolín	Equivocada	A 27,8 km al SE de Los Menucos	40° 56' 55" S	67° 47' 05" O	4169-18	Riolitas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Cln, Alu, Natroalu, Q, Hem, Lim, Spn, Ser	Dos canteras: una de 15 m de frente por 10 m de avance y 7 m de altura y otra de 9 m de frente, 4 m de avance y 4 m de altura (recientes), un rajo antiguo de 4 m de frente, 58 m de avance y 4,5 m de profundidad. Un destape de exploración de 2 m de frente, 10 m de avance y 1 m de altura.
62	Caolín	Julián	A 31 km al SSE de Los Menucos	41° 00' 00" S	67° 46' 48" O	4169-18	Tobas riolíticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Clh, Q, Ca, Ser, Oxte, Cl	Destapes superficiales y desarrollo en forma de canteras
	Caolín	Los Menucos I	A 29,9 km al SE de Los Menucos	40° 59' 17" S	67° 47' 03" O	4169-18	Tobas riolíticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Cln, Q, Ser, Cl, Oxte	2 rajos de 220 metros cúbicos en total
	Caolín	Sorpresa	A 29,9 km al SE de Los Menucos	40° 58' 55" S	67° 47' 28" O	4169-18	Tobas riolíticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Cln, Q, Ca, Dic, Ser, Cl, Oxle	Cantera de 4-5 m de ancho con avance de 30 m y una altura de 3 m y un conjunto de trincheras de 5 a 20 m de longitud
	Caolín	Estacamina Gustavo	A 28,8 km al SE de Los Menucos	40° 58' 47" S	67° 47' 35" O	4169-18	Tobas riolíticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Cln, Q	
	Caolín	Estacamina Jaime	A 28,5 km al SE de Los Menucos	40° 58' 40" S	67° 47' 46" O	4169-18	Tobas riolíticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Cln, Q	
	Caolín	Estacamina La Querencia	A 28,2 km al SE de Los Menucos	40° 58' 44" S	67° 48' 02" O	4169-18	Tobas riolíticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Cln, Q	Dos frentes de cantera separados por un filo: una de 45 m de frente por 36 m de avance por 10 m de altura y otra de 14 m de frente por 60 m de avance y 7 m de altura. Una tercera de 6 m de frente, 27 m de avance y 5 m de altura.

N° INDICIO	SUSTANCIA	NOMBRE	LOCALIDAD	COORDENADA:		HOJA 1: 100.000	LITOLOGIA	UNIDAD ESTRATIGRAFICA	EDAD	MINERALOGIA	LABORES MINERAS
				X	Y						
	Caolín	Estacamina La Tapada	A 28 km al SE de Los Menucos	40° 58' 21" S	67° 47' 53" O	4169-18	Tobas riolíticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Cln, Q, Ca, Oxfe, Cl	Destapes superficiales y desarrollado en forma de cantera
	Caolín	Corral del Chivo	A 31 km al SE de Los Menucos	40° 58' 55" S	67° 45' 48" O	4169-18	Tobas riolíticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Cln, Q, Ca, Oxfe, Ser, Cl	Una cantera de 45 m de frente, 36 m de avance y 8-10 m de altura.
	Caolín	Grupo Los Nuocos-Nahuéguar (Los Nuocos)	A 31 km al SE de Los Menucos	40° 59' 23" S de Los Nuocos	67° 46' 12" O de Los Nuocos	4169-18	Tobas riolíticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Cln, Q, Ca, Ser, Cl, Anor, Fo, Lim,	Los Nuocos: Un corte de 15 m de largo por 4 m de ancho y otro perpendicular
63	Fluorita	La Leonor	A 38.5 km al NE de Los Menucos	40° 36' 40" S	67° 45' 12" O	4169-12	Riolitas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Fl, Q, Ser, Ca	1 rajo de 125 metros cúbicos
64	Manganeso-Bario	Virgen de Valvanera	A 33.8 km al SE de Los Menucos	40° 59' 42" S	67° 44' 12" O	4169-18	Ignimbritas leucorriolíticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Q, Py, Po ? , Calpi, Bl, Ga, Rds, Ca, Bar, Man, Crip, Psi, Ho, Lit, Prol, Op, Ser, Cln	Dos piques de 14 m y un rajo de 60 m.
65	Fluorita	Doña Felisa	A 30 km al ESE de Los Menucos	40° 53' 28" S	67° 44' 07" O	4169-18	Riolitas, tobas y pórfiros riolíticos	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Fl, Q, Cld, Ser, Ch	Rajo de 60 m de longitud por 10 m de ancho promedio y 12,40 m de profundidad
66	"Pórfido"	Rosa de Los Menucos	A 30.4 km al ESE de Los Menucos	40° 54' 19" S	67° 44' 03" O	4169-18	Ignimbrita dacítica	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Destapes superficiales
67	Fluorita	Santa Rosa	A 30.8 km al E de Los Menucos	40° 49' 01" S	67° 43' 28" O	4169-18	Riolitas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Fl, Q, Cld, Ch, Ser	Rajo de 1316 metros cúbicos con 4 m de profundidad mayor
68	Baritina	Bari	A 35.8 km al SE de Los Menucos	40° 59' 57" S	67° 42' 42" O	4169-18	Tobas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Ba, Fl, Q, Rds	Destapes superficiales y piques de 2 m de profundidad.
69	Fluorita	La Mónica	A 33.4 km al ENE de Los Menucos	40° 46' 03" S	67° 42' 21" O	4169-18	Riolitas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Fl, Q, Cld, Ser, Cl	1 rajo de 1.000 metros cúbicos
	"Pórfido"	Expediente 22,010/97	A 38.4 km al E de Los Menucos	40° 48' 24" S	67° 38' 06" O	4169-18	Ignimbrita dacítica	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Sin labores
	"Pórfido"	Expediente 22,049/97	A 38.7 km al E de Los Menucos	40° 49' 06" S	67° 37' 47" O	4169-18	Ignimbrita dacítica	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Destapes superficiales
70	"Pórfido"	Expediente 22,050/97	A 38.8 km al E de Los Menucos	40° 48' 40" S	67° 37' 46" O	4169-18	Ignimbrita dacítica	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Destapes superficiales
	"Pórfido"	Expediente 23,104/98	A 39.3 km al E de Los Menucos	40° 48' 56" S	67° 37' 23" O	4169-18	Ignimbrita dacítica	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior		Destapes superficiales
71	Plomo-plata-cinc-cobre	Cruz del Sur	A 41.1 km al ESE de Los Menucos	40° 56' 12" S	67° 36' 49" O	4169-18	Riolitas, andesitas e ignimbritas dacíticas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Ga, Hem, Ca, Q, Cln, Ser, Cer, Gth, Mi, Ang, Mott, Cc, Van, Wu, Parat, Atac, Gyp, Dig, Op, Mi, Az, Cerar, Fl, Crea, Sur, Cv	Pique de 45,60 m de profundidad por 2 x 2 m de sección; galería sobre veta de 45,70 m; 2 corraletas de 29,70 m en total; 8 trincheras de 10 m de longitud por 0,70 m de ancho por 1 m de profundidad.
72	Baritina-fluorita	Tacurú o Fluba I	A 43.5 km al ESE de Los Menucos	40° 53' 47" S	67° 34' 31" O	4169-18	Riolitas	Complejo Los Menucos	Triásico-Jurásico inferior	Fl, Ba, Cld, Q	Trincheras superficiales

Abreviaturas: Ag: Plata; Au: Alunita; Am: Anatitla; Ang: Anglesita; Anor: Anorita; Arc: Arcillas; Arcb: Arcillas blancas; Arr: Arcillas rojas; Atac: Atacamita; Aur: Oro; Az: Azurita; Ba: Baritina; Bl: Blenda; Blo: Blofita; Ca: Calcita; Cld: Calcedonia; Cc: Calcosina; Cer: Cerusita; Cerar: Cerargirita; Cl: clonita; Cln: Caolinita; Cor: Coronadita; Crea: Creasilita; Crip: Criptomelano; Crs: Cristobalita; Cv: Covellina; Des: Desclozita; Dic: Dickita; Dig: Digenita; Estb: Estibita; Fk: Faldespato potásico; Fl: Fluorita; Fo: Forsterita; Ga: Galena; Gth: Goethita; Gyp: Yeso; Haus: Hausmannita; Hem: Hematita; Hern: Hemimorfita; Ho: Hollandita; Jas: Jaspe; Lim: Limonita; Lit: Litioforita; Man: Manganita; Mal: Malaquita; Mott: Moltramita; Nat: Natroalunita; Op: Ópalo; Oxfe: Óxidos de hierro; Oxmn: Óxidos de manganeso; Parat: Paratacamita; Prol: Proluita; Po: Pirofina; Psi: Psilomelano; Py: Pirita; Q: Cuarzo; Rams: Ramsdellita; Rds: Rodocrosita; Rt: Rutilo; Ser: Sericita; Sid: Siderita; Smi: Smithsonita; Spr: Titanita; Sulag: Sulfuro de plata no identificado como especie mineral;

A 30 km al ESE de Los Menucos, se explota la cantera Rosa de Los Menucos, la única de “pórfido rojo” cercana a esta localidad; inició sus trabajos a principios de 1999 y su producción está siendo procesada con una guillotina hidráulica, fundamentalmente para la obtención de adoquines. La roca posee buenas características técnicas; en su incipiente explotación denota la posibilidad de extraer planchas de buen tamaño, cuyo espesor oscila entre 4 y 8 centímetros. Su coloración es rosada y su brillo se debe fundamentalmente a la presencia de abundante cuarzo. Los autores consideran que el material cumpliría con las normas de exigencia del mercado.

7. SITIOS DE INTERÉS GEOLÓGICO

En la Hoja Los Menucos se pueden mencionar algunos sitios de interés geológico. Uno de ellos es el vinculado a la gran falla dextrógira de deslizamiento de rumbo que afecta al Granito Calvo conocida en la literatura geológica a partir del uso de imágenes satelitarias, que ha sido llamada Falla Loma Blanca; otro es el Graben del Piche. Por último, en relación con diversos procesos volcánicos, se pueden mencionar la Colada de Pailanu como ejemplo de un relieve invertido y el Cono exfoliado de Las Mochas, como ejemplo de un pitón con exfoliación catafilar.

La **Falla Loma Blanca** se localiza al sureste de La Esperanza. Afecta al Granito Calvo, inicialmente un plutón de forma oblonga, de unos 5 km de ancho por el doble de largo, que por una falla transcurrente de desplazamiento dextrógiro de rumbo este-oeste ha sido seccionado en dos mitades aproximadamente de iguales dimensiones. Esta estructura corresponde a una traza de gran desarrollo o megatraya, que se extiende hacia el oeste por decenas de kilómetros llegando hasta el cañadón de Fita Ruin en la Hoja occidental Piedra del Águila. No hay desarrollo de escarpa de falla, debido principalmente a que ha sido reactivada como falla transcurrente y en parte también a que afec-

ta a un conjunto de rocas de similar resistencia a la erosión.

Por otro lado en el extremo occidental se aprecia la existencia de un par de fallas más pequeñas desarrolladas en *echelon*, rasgo asimismo vinculado a fallas transcurrentes.

El **Graben del Piche** está limitado por dos fallas normales de rumbo este-nordeste y este-sudeste que convergen aproximadamente en el cerro Piche. Tiene unos 20 kilómetros de extensión y su resalto norte es poco más marcado que el meridional por lo que la escarpa de falla septentrional también es más marcada que la del sur. Ello obedece a la diferencia en resistencia a la erosión que si bien no es muy alta permite a la denudación desarrollar esa geoforma. La litología involucrada corresponde a la Granodiorita Prieto del lado norte y al Complejo Los Menucos del lado sur, estando la depresión rellena con sedimentos modernos.

La **Colada de Pailanu**, ejemplo de un relieve invertido, corresponde a una antigua colada emitida desde el cerro Pillahuincó Chico que ocupara un valle labrado en la planicie estructural por arrasamiento impuesta sobre el Grupo Neuquén.

La denudación de la cubierta sedimentaria más friable permitió que el basalto, más resistente, perdurara a los procesos de erosión de manera que en la actualidad se aprecia una lengua basáltica que se extiende unos 15 km en dirección nordeste, llegando casi al pie de la ruta provincial 6 que conecta La Esperanza con El Cuy.

El **Cono exfoliado de Las Mochas**, cercano al puesto de P. Serra, es un centro de emisión de forma cónica constituido por rocas de composición lacítica, de alrededor de 80 m de altura que muestra una marcada exfoliación catafilar. Las rocas son de color gris verdoso, bastante masivas, con finos cristales aciculares de anfíbol casi negro. Este cuerpo tiene alrededor de 300 metros de diámetro y su altura se calcula en 100 metros.

La lajosidad, vinculada a la exfoliación catafilar, sigue el contorno de su base cortándolo en forma tangencial. Corbella (1975) ha clasificado este pitón como una lacita analcímica.

BIBLIOGRAFÍA

- ANGELELLI, V., I. SCHALAMUK y A. ARROSPIDE, 1976. Los yacimientos no metalíferos y rocas de aplicación de la Región Patagonia Comahue. Anales Dirección del Servicio Minero Nacional, 17. Buenos Aires.
- ARCIDIÁCONO, E., 1971. Mineralizaciones vetiformes en el sur de Santiago del Estero y Río Negro. Tesis doctoral, (inédita). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.
- ARCIDIÁCONO, E., 1974. Sobre algunas manifestaciones manganíferas de la provincia de Río Negro. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 29 (3): 277-293.
- ARDOLINO, A., 1981. El vulcanismo cenozoico del borde suroccidental de la meseta de Somún Curá, provincia del Chubut. Actas 8º Congreso Geológico Argentino, 3:7-23. Buenos Aires.
- ARDOLINO, A. y M. FRANCHI, 1993. El vulcanismo cenozoico de la meseta de Somún Curá, provincias de Río Negro y Chubut. Actas 12º Congreso Geológico Argentino y 2º Congreso Argentino de Exploración de Hidrocarburos, 4:225-235. Buenos Aires.
- ARTABE, A.E., 1985a. Estudio sistemático de la taoflora triásica de Los Menucos, provincia de Río Negro. Parte 1. Sphenophyta, Filicophyta, Pteridospermophyta. Ameghiniana, 22 (1-2):3-22. Buenos Aires.
- ARTABE, A.E., 1985b. Estudio sistemático de la taoflora triásica de Los Menucos, provincia de Río Negro. Parte 2. Cycadophyta, Ginkgophyta y Coniferophyta. Ameghiniana, 22 (3-4): 159-180. Buenos Aires.
- BARRIO, C., A.A. CARLINI y F.J. GOIN, 1986. Litogénesis y antigüedad de la Formación Chichinales de Paso Córdoba (Río Negro, Argentina). Actas 4º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, 4: 149-154. Mendoza.
- BELTRAMONE, C., 1973. Informe preliminar del mosaico 4169-II-D3, proyecto 15-AB. Servicio Geológico Nacional, 14 p., (inédito). Buenos Aires.
- BELTRAMONE, C., 1975. Informe preliminar del mosaico 4169 -II-D2, proyecto 15-AB. Servicio Geológico Nacional, 13 p., (inédito). Buenos Aires.
- BELLIDO MULAS, F., 1998. Informe preliminar de la campaña Los Menucos-Sierra Colorada. Instituto de Geología y Recursos Minerales. Servicio Geológico Minero Argentino, 13 p., (inédito). Buenos Aires.
- BENIALGO, A, E. LLAMBÍAS, E. BOUHIER, E. ARAGÓN y P. GETINO (1998). Evaluación de rocas con potencial ornamental en la provincia de Río Negro, Argentina. Actas 10º Congreso Latinoamericano de Geología y 6º Congreso Nacional de Geología Económica, 3:45-50. Buenos Aires.
- BERNABÓ, E., R. BONUCCELLI y C. PARISI, 1974. Reconocimiento geológico expeditivo de algunas manifestaciones de fluorita y manganeso en el área de Sierra Colorada, departamento 9 de Julio, provincia de Río Negro. ITMAS - Dirección de Minería de la Provincia de Río Negro. Biblioteca. Informe IT. 144, (inédito). Viedma.
- BERTELS, A., 1968. Estratigrafía y micropaleontología del límite Cretácico-Terciario en Huantraico (Provincia del Neuquén), 1ª Parte: Ostrácodos. Ameghiniana, 5 (8): 279-295. Buenos Aires.
- BERTELS, A., 1969a. Estratigrafía del límite Cretácico-Terciario en Patagonia septentrional. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 24 (1):41-54. Buenos Aires.
- BERTELS, A., 1969b. Micropaleontología y estratigrafía del límite Cretácico-Terciario en Huantraico (Provincia del Neuquén), 2º Parte: Ostrácodos. Ameghiniana, 6 (4):253-290. Buenos Aires.
- BJERG, E.A., C.H. LABUDÍA, M.E. VARELA and N. CESARETTI, 1995. Fluid inclusions in olivine crystals from spinel lherzolite nodules, Somoncura Massif. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 50 (1-4):257-261. Buenos Aires.
- BONAPARTE, J.F., M.R. FRANCHI, J.E. POWELL y E.G. SEPÚLVEDA, 1984. La Formación Los Alamitos (Campaniano-Maastrichtiano) del sudeste de Río Negro, con descripción de *Kritosaurus australis* n.sp. (Hadrosauridae). Significado paleogeográfico de los vertebrados. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 29 (3-4):284-299. Buenos Aires.
- BOND, M., G. LÓPEZ y M. REGUERO, 1997. Rocas Bayas, una localidad fosilífera paleógena de la provincia de Río Negro, República Argentina. Ameghiniana, 34 (4):533. Buenos Aires.
- BONUCCELLI, R., C. OLIVA, C. PARISI y J. VALLÉS, 1974. Muestreo y tipificación de los caolines de Los Menucos, provincia de Río Negro. Dirección de Minería de la Provincia de Río Negro. Biblioteca. Informe IT. 114, (inédito), 31 p. y 2 anexos. Viedma.
- BOUHIER, E., E. DONNARI, M. LOMBARDEO y E. OJEDA, 1998. Informe sobre el potencial general de rocas ornamentales de Río Negro. Servicio Geológico Minero Argentino-Instituto Tecnológico Geominero de España-Dirección de Minería de Río Negro. 72 p. Buenos Aires.
- BRITOS, A.A., 1974. Informe preliminar de la Hoja 39-h, Chipauquil. Mosaico 4166-I-D3 y D4. Servicio Geológico Nacional, 7 p., (inédito). Buenos Aires.
- BUSTEROS, A., H. LEMA y R. GIACOSA, 1998. Hoja geológica 4166-IV Sierra Grande. Instituto de

- Geología y Recursos Minerales. Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 241, 75 p. Buenos Aires.
- CAMINOS, R., 1974. Informe preliminar de la Hoja 39-g, Ramos Mexía, provincia de Río Negro. Servicio Geológico Nacional, 48 p., (inédito). Buenos Aires.
- CAMINOS, R., 1983. Informe preliminar de las Hojas 39-g, Cerro Tapiluke y 39-h, Chipauquil, provincia de Río Negro. Servicio Geológico Nacional, 41 p., (inédito). Buenos Aires.
- CAMINOS, R., 1998. Hoja geológica 4166-I, Valcheta. Instituto de Geología y Recursos Minerales. Servicio Geológico Minero Argentino, 95 p., (inédito). Buenos Aires.
- CAMINOS, R. y E.J. LLAMBÍAS, 1984. El basamento cristalino. En Ramos V.A. (Ed.): Geología y Recursos Naturales de la Provincia de Río Negro. Relatorio del 9° Congreso Geológico Argentino, 1:37-63. Buenos Aires.
- CAMINOS, R., E.J. LLAMBÍAS, C.W. RAPELA and C.A. PARICA, 1988. Late Paleozoic early Triassic magmatic activity of Argentina and significance of new Rb-Sr ages from northern Patagonia. *Journal of South American Earth Sciences*, 1 (2): 137-145.
- CAMINOS, R. y C.A. PARICA, 1985. El significado de nuevas edades Rb-Sr de rocas ígneas de Patagonia septentrional. Departamento de Geología Universidad de Chile, Comunicaciones, 35:41-43. Santiago.
- CASAMIQUELA, R.M., 1974. Nuevo material y reinterpretación de las icnitas mesozoicas (Neotriásicas) de Los Menucos, provincia de Río Negro. 1er Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, 1: 555-580. Tucumán.
- CHERNICOFF, C.J. y R. CAMINOS, 1996. Estructura y relaciones estratigráficas de la Formación Nahuel Niyeu, Macizo Nordpatagónico oriental, Provincia de Río Negro. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 51 (3): 201-212. Buenos Aires.
- COIRA, B., 1979. Descripción geológica de la hoja 40 d, Ingeniero Jacobacci, provincia de Río Negro. Servicio Geológico Nacional. Boletín 168, 101 p. Buenos Aires.
- CORBELLA, H., 1973. Basaltos nefelínicos asociados al graben del cerro Piche, Macizo Nordpatagónico, provincia de Río Negro, República Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 28 (3): 209-218. Buenos Aires.
- CORBELLA, H., 1975. Hallazgo de un complejo alcalino vinculado a megatrazas de fracturas corticales en la sierra de Queupuniyeu, Macizo Nordpatagónico, provincia de Río Negro, Argentina. Actas 2° Congreso Ibero-americano de Geología Económica, 4: 45-68. Buenos Aires.
- CORBELLA, H., 1982. Naturaleza litológica del complejo alcalino sierra de Queupuniyeu, Patagonia extrandina norte, Argentina. Actas 5° Congreso Latinoamericano de Geología, 2: 197-211. Buenos Aires.
- CORBELLA, H., 1984. El vulcanismo de la Altiplanicie del Somuncurá. Relatorio 9° Congreso Geológico Argentino. Buenos Aires.
- CORBELLA, H., 1987. Sierra de Queupuniyeu: quimismo de sus volcanitas alcalinas. Patagonia extrandina, Río Negro, Argentina. Actas 10° Congreso Geológico Argentino, 4: 180- 182. Tucumán.
- CORBELLA, H., 1989. Sierra de Queupuniyeu, North Extrandean Patagonia, Río Negro: The chemistry of the alkaline volcanic rocks. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 44 (1-4) : 111-126. Buenos Aires.
- CORTELEZZI, C.R. y M. DIRAC, 1969. Edad de los basaltos de Neuquén y La Pampa. Actas 4as. Jornadas Geológicas Argentinas, 2: 95-100. Buenos Aires.
- COWIE, J.W. and M.G. BASSET, 1989. Global Stratigraphic Chart, International Union of Geological Sciences. Episodes, 12 (2).
- CUCCHI, R. J., 1989. Descripción geológica de la Hoja 39 d - Anecón Chico. Servicio Geológico Nacional, 57 p., (inédito). Buenos Aires.
- CUCCHI, R. J., 1991a. Las plutonitas de Pilahue: intrusivos jurásicos del sector occidental del Macizo Nordpatagónico. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 46 (3-4): 181-187. Buenos Aires.
- CUCCHI, R. J., 1991b. Magmatismo mesozoico en el batolito de Somuncura, Argentina. Los intrusivos dioritoides del margen occidental. 6° Congreso Geológico Chileno, Resúmenes expandidos: 538-542.
- CUCCHI, R. J., 1992. Secuencias plutónicas en el margen occidental del Macizo Nordpatagónico, provincia de Río Negro. Actas 3er Congreso Geológico de España y 8° Congreso Latinoamericano de Geología, 4: 179-183.
- CUCCHI, R. J., 1993a. Geology and Gondwanic Magmatic Sequences in Western Somuncura Massif, Mengué-Palenqueniyeu Area, Río Negro Province, Argentina. 12° International Congress Carboniferous-Permian. *Comptes Rendus* 2: 191-202. Buenos Aires
- CUCCHI, R.J., 1993b. La Formación Lipetrén en el marco del Gondwana: sector occidental del Macizo Nordpatagónico. Actas 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 4: 105-112. Buenos Aires.
- CUCCHI, R.J., 1998a. Hoja geológica 4169-I Piedra del Águila. Instituto de Geología y Recursos Mi-

- nerales. Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 242, 74 p. Buenos Aires.
- CUCCHI, R.J., 1998b. Geología y estratigrafía de la comarca de Anecón Chico-Cañadón de Fita Ruin, provincia de Río Negro. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 54 (3):257-269. Buenos Aires.
- DEVINCENZI, M.J., 1980. Geología de la zona de la estancia La Esperanza, departamento 25 de mayo, provincia de Río Negro. Trabajo final de licenciatura, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. 102 p., (inédito). Buenos Aires.
- DIGREGORIO, J.H y M.A. ULIANA, 1975. Plano geológico de la provincia del Neuquén, escala 1:500.000. *Actas 2º Congreso Iberoamericano de Geología Económica*, 4: 69-93. Buenos Aires.
- DOERING, A., 1882. Geología. Informe oficial de la Comisión Científica agregada al Estado Mayor General de la Expedición al Río Negro, 3ª parte: 611-628. Buenos Aires.
- DOMÍNGUEZ, E. y P. MAIZA, 1984. Yacimientos no metalíferos y rocas de aplicación. *Relatorio del 9º Congreso Geológico Argentino*, 611-627. Buenos Aires.
- DRISTAS, J., 1972. La zona de oxidación de los yacimientos de plomo, cobre y zinc del área de Los Menucos, provincia de Río Negro, República Argentina. Universidad Nacional del Sur (U.N.S.) - Departamento de Geología. Tesis Doctoral. Bahía Blanca.
- ECHEVARRÍA, A., 1998. Informe micropaleontológico del Puesto Galíndez, Hoja 4169-II Los Menucos. Instituto de Geología y Recursos Minerales. Servicio Geológico Minero Argentino, 3 p., (inédito). Buenos Aires.
- ELIZALDE, C.O., 1965. Informe preliminar sobre la mina de plomo "Cruz del Sur", Los Menucos, provincia de Río Negro. Dirección de Minería de la provincia de Río Negro. Informe H00111, (inédito). Viedma.
- ESTUDIOS Y SERVICIOS DE GEOLOGÍA Y MINERÍA S.R.L., 1982. Diagnóstico Minero de la Provincia de Río Negro – Consejo Federal de Inversiones. ITMAS - Dirección de Minería de la Provincia de Río Negro, NP 00156, (inédito). Viedma.
- FARINATI, E., M. QUATROCCHIO y C. LABUDÍA, 1987. Hallazgo del Maastrichtiano-Terciario fosilífero en Bajo de Lenzaniyeu y Colan Conhue, Comarca Nordpatagónica. *Actas 10º Congreso Geológico Argentino*, 3: 153-157. Tucumán.
- FERNÁNDEZ, C., 1973. Informe preliminar del mosaico 4169-II-D4, proyecto AB. Servicio Geológico Nacional, 17 p., (inédito). Buenos Aires.
- FOSSA MANCINI, E., E. FERUGLIO y J.C. YUSSEN de CAMPANA, 1938. Una reunión de geólogos de Y.P.F. y el problema de la terminología estratigráfica. *Informaciones Petroleras*. Boletín 15 (171), 67 p. Buenos Aires.
- FOUCAULT, J.E., L.C. VAILLARD y R.F. VIÑEZ, 1987. Estratigrafía de las unidades aflorantes a lo largo del curso inferior del río Limay, provincias de Neuquén y Río Negro, República Argentina. *Actas 10º Congreso Geológico Argentino*, 1: 139-142. Buenos Aires.
- FRANCHI, M.R., F.E. NULLO, E.G. SEPÚLVEDA y M.A. ULIANA, 1984. Las sedimentitas terciarias. En Ramos V.A. (Ed.): *Geología y Recursos Naturales de la Provincia de Río Negro*. *Relatorio del 9º Congreso Geológico Argentino*, 1: 215-266. Buenos Aires.
- FUENTE, A., 1998. Magmatismo Neopaleozoico-Triásico del Somuncurá. Comisión Nacional de Energía Atómica. Informe interno. Trelew.
- GANUZA, D., L. SPALLETI, E. MOREL y O. ARRONDO, 1995. Paleofloras y sedimentología de una sucesión lacustre-fluvial del Triásico Tardío: la Formación Paso Flores en Cañadón de Pancho, Neuquén, Argentina. *Ameghiniana*, 32 (1): 3-18. Buenos Aires.
- GELÓS, E.M. y C.H. LABUDÍA, 1981. Estudio de los basaltos con anfíboles y rocas asociadas de la sierra de Queupu Niyeu, provincia de Río Negro, República Argentina. *Actas 8º Congreso Geológico Argentino*, 4: 921-933. Buenos Aires.
- GERTH, E., 1925. Contribuciones a la estratigrafía y paleontología de los Andes argentinos. I. Estratigrafía y distribución de los sedimentos mesozoicos en los Andes argentinos. *Actas Academia Nacional de Ciencias*, 9(1-2): 7-55. Córdoba.
- GETINO, P.R., 1995. Estratigrafía del sector sur-occidental de la Meseta de Colítoro, provincia de Río Negro. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 50 (1-4): 243-256. Buenos Aires.
- GONZÁLEZ DÍAZ, E. y E. MALAGNINO, 1984. Geomorfología de la provincia de Río Negro. *Asociación Geológica Argentina*. Publicación Especial. Buenos Aires.
- GRECO, E. y R. BONUCCELLI, 1972. Reconocimiento y selección de manifestaciones metalíferas del área de Los Menucos. ITMAS - Dirección de Minería de la Provincia de Río Negro. Biblioteca. Informe H00119, (inédito). Viedma.
- GRECO, E. y J. VALLÉS, 1971. Informe de la Mina "La Bienvenida" (fluorita). ITMAS - Dirección de Minería de la Provincia de Río Negro. Biblioteca. Informe IT. H00145, (inédito). Viedma.
- GUMIEL MARTÍNEZ, P., 1998. Informe de la visita a la provincia de Río Negro, Patagonia (República Argentina). Instituto Tecnológico GeoMinero de España (ITGE), 59 p., (inédito). Madrid.

- HAYASE, K. y J.A. DRISTAS, 1972. Presencia de motttronita en la zona de oxidación del yacimiento de plomo, cobre y cinc, mina Cruz del Sur, Los Menucos, Río Negro, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 27 (3): 300-308. Buenos Aires.
- HAYASE, K. y J.A. DRISTAS, 1973. Estudio sobre el yacimiento de plomo y cobre Mina Cruz del Sur, Los Menucos, provincia de Río Negro, Argentina. *Actas 5º Congreso Geológico Argentino*, 2: 111-122. Buenos Aires.
- HAYASE, K. y P.J. MAIZA, 1970. Génesis del yacimiento de caolín «Mina Equivocada», Los Menucos, provincia de Río Negro, República Argentina. *Revista de la Asociación de Mineralogía, Petrología y Sedimentología*, 1 (1-2): 33-47. Buenos Aires.
- HAYASE, K. y P.J. MAIZA, 1973. Génesis del yacimiento de caolín «Mina Loma Blanca», Los Menucos, provincia de Río Negro, República Argentina. *Actas 5º Congreso Geológico Argentino*, 2: 139-151. Buenos Aires.
- HAYASE, K. y T. MANERA, 1973. Presencia de celadonita en tres localidades de la Patagonia (Argentina). *Actas 5º Congreso Geológico Argentino*, 1: 171-185. Buenos Aires.
- HAYASE, K., T. MANERA, P. MAIZA, J. DRISTAS y C. LABUDÍA (h), 1971b. Informe del estudio sobre las minas de caolín del área sudoeste de Los Menucos (Minas Adelita, Fortuna, Amanda, etc.), Provincia de Río Negro. Universidad Nacional del Sur. Departamento de Geología, Bahía Blanca. En Dirección de Minería de la Provincia de Río Negro. Biblioteca. Informe IT. 82, 19 p., (inédito). Viedma.
- HAYASE, K., O. SCHINCARIOL y P.J. MAIZA, 1971a. Ocurrencia de alunita en cinco yacimientos de caolín en Patagonia: Mina Equivocada, Loma Blanca, Estrella Gaucha, Gato y Camarones, República Argentina. *Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología*, 2(3-4): 49-72. Buenos Aires.
- HEIZLER, M., R.F. KAY, R.H. MADDEN, M.M. MAZZONI, G.H. RE, H. SANDEMAN and M.G. VUCETICH, 1998. Geochronologic age of the Casamayoran fauna at Gran Barranca, Chubut Province, Argentine. *Resúmenes 7º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía*, 89. Bahía Blanca.
- HERRERO, J.C. y O.M. DIEZ, 1973. Informe preliminar del mosaico 4169-II-C3, proyecto AB. Servicio Geológico Nacional, 25 p., (inédito). Buenos Aires.
- HOLMBERG, E. y E. METHOL, 1974. Geología de la región de Talcahuala. Apoyo geológico al Plan Valcheta, provincia de Río Negro. Servicio Geológico Nacional, 10 p., (inédito). Buenos Aires.
- HUGO, C. y H. LEANZA, 1998. Hoja geológica 3969-IV, General Roca, Instituto de Geología y Recursos Minerales. Servicio Geológico Minero Argentino, 92 p., (inédito). Buenos Aires.
- IGLESIAS, J.C., C.H. LABUDÍA, y E.A. BJERG, 1994. Intercalaciones piroclásticas en la cuenca sedimentaria triásica de Los Menucos, provincia de Río Negro. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 49 (2-4): 236-240. Buenos Aires.
- ITMAS Los Alamos, 1984. Informe final de la primera etapa del proyecto de exploración del yacimiento «Cruz del Sur». Subsecretaría de Minería. Delegación Viedma. Biblioteca. Viedma.
- KAY, M.S., A. A. ARDOLINO, M. R. FRANCHI y V.A. RAMOS, 1993. El origen de la meseta de Somuncurá: distribución y geoquímica de sus rocas volcánicas máficas. *Actas 12º Congreso Geológico Argentino*, 4: 236-248. Buenos Aires.
- KEIDEL, J., 1917. Über des Patagonischen Taffelland des Patagonische gerölle und ihre ziehungen zu den geologischen erscheinungen in argentinische Andes gebiet und Littoral. *Zeitschrift der Deutsche Wissenschaft Verlag*, 3(5-6): 219-245. Stuttgart.
- LABUDÍA, C.H., A.E. ARTABE, E. MOREL, E.A. BJERG y D.A. GREGORI, 1992. El género *Pleuromeia corda* (Lycophyta, Pleuromeiaceae) en sedimentitas triásicas de Coli Niyeu, provincia de Río Negro, Argentina. *Ameghiniana*, 29 (3): 195-199. Buenos Aires.
- LABUDÍA, C.H. y E.A. BJERG, 1981. Petrografía de la zona nordeste de Los Menucos, provincia de Río Negro. *Actas 8º Congreso Geológico Argentino*, 4: 841-852. Buenos Aires.
- LABUDÍA, C.H. y E.A. BJERG, 1994. Geología del sector oriental de la Hoja Bajo Hondo, provincia de Río Negro. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 49 (3-4): 284-296. Buenos Aires.
- LABUDÍA, C.H., E.A. BJERG y N. CESARETTI, 1990. Nódulos lherzolíticos en basaltos alcalinos del Bajo de Lenzaniyeu, provincia de Río Negro, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 44 (1-4): 217-223. Buenos Aires.
- LABUDÍA, C.H., E.A. BJERG y D.A. GREGORI, 1989. Baritina nodular en sedimentitas cretácicas del Bajo Hondo, provincia de Río Negro, Argentina. *Contribuciones de los simposios sobre el Cretácico de América Latina. Parte C. Depósitos minerales del Cretácico de América Latina*, 1: 85-90. Buenos Aires.
- LABUDÍA, C.H., E. A. BJERG, A. LOSADA y R. TORRENTE, 1986. Las lavas pahoe-hoe de la Sierra de Queupuniyeu, provincia de Río Negro. *Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Pe-*

- trología y Sedimentología, 17 (1-4): 23-26. Buenos Aires.
- LABUDÍA, C.H., N. CESARETTI y E.A. BJERG, 1987. Nódulos lherzolíticos en basaltos alcalinos del Bajo de Lenzaniyeu, provincia de Río Negro, República Argentina. Actas 10º Congreso Geológico Argentino, 4: 177-179. Tucumán.
- LABUDÍA, C.H. y K. HAYASE, 1980. Relaciones entre las rocas y las mineralizaciones de Pb-Cu-Zn, fluorita y caolín de los alrededores de Los Menucos, provincia de Río Negro, República Argentina. Actas 6º Congreso Geológico Argentino, 3: 69-80. Buenos Aires.
- LABUDÍA, C.H., E.J. LLAMBÍAS, C.W. RAPELA y A. ARTABE, 1995. El Triásico de Los Menucos: procesos volcánicos y sedimentarios. Actas 2ª Reunión del Triásico del Cono Sur, 17-21. Bahía Blanca.
- LEGARRETA, L y C. GULISANO, 1989. Análisis estratigráfico secuencial de la Cuenca Neuquina (Triásico superior-Terciario inferior), Argentina. En Chebli, G.A. y Spalletti, L.A. (Eds): Cuencas Sedimentarias Argentinas. Serie Correlación Geológica, 6: 221-243. San Miguel de Tucumán.
- LINARES, E., H.A. OSTERA y C.A. PARICA, 1990. Edades radimétricas preliminares del basamento cristalino de las vecindades de Mina Gonzalito y de Valcheta, provincia de Río Negro, República Argentina. Actas 11º Congreso Geológico Argentino, 2: 251-253. San Juan.
- LLAMBÍAS, E.J. y C.W. RAPELA, 1984. Geología de los complejos eruptivos de La Esperanza, provincia de Río Negro. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 39 (3-4): 220-243. Buenos Aires.
- MAIZA, P., 1972. Los yacimientos de caolín originados por alteración hidrotermal en los principales distritos caoliníferos de la Patagonia, República Argentina. Tesis Doctoral. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca en Dirección de Minería de la Provincia de Río Negro. Biblioteca. Informe IT. 47, 137 p., (inédito). Viedma.
- MAIZA, P.J., S.A. MARFIL, C. CORTELEZZI y A.V. PARODI, 1996. Beidellita de la mina Dos Amigos, Los Menucos, provincia de Río Negro, Argentina. Características mineralógicas y génesis. Actas 13º Congreso Geológico Argentino, 3: 201-206. Buenos Aires.
- MAIZA, P.J. y G.R. MÁS, 1981. Presencia de natroalunita en Mina Equivocada, Río Negro. Su significado. Actas 8º Congreso Geológico Argentino, 4: 285-292. Buenos Aires.
- MALVICINI, L., 1980. «Virgen de la Valvanera» una transición entre depósitos hipogénicos y supergénicos de Mn y su relación zonal con otros yacimientos del sudeste de Los Menucos, provincia de Río Negro. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 35 (1): 4-17. Buenos Aires.
- MALVICINI, L. y E. LLAMBÍAS, 1974. Metalogénesis del manganeso en el Macizo Nordpatagónico (Minas La Negrita, Don Antonio y Virgen de Valvanera). Actas 5º Congreso Geológico Argentino, 2 (203-222). Buenos Aires.
- MARSHALL, L., R. PASCUAL, C.H. CURTIS and R.E. DRAKE, 1977. South American geochronology: radimetric time scale for Middle to Late Tertiary mammal-bearing horizons in Patagonia. Science, 195: 1325-1328.
- MARTÍNEZ, C., 1967. Observaciones geológicas en el centro-sur de Río Negro y norte de Chubut. Uranio. Indicios y Anomalías. Comisión Nacional de Energía Atómica. Informe Interno. Buenos Aires.
- MÁS, G.R., L.A. BENGOCHEA y P.J. MAIZA, 1981. Análisis termométrico de los yacimientos de baritina-fluorita Tacurú y Bari, Los Menucos, provincia de Río Negro. Actas 8º Congreso Geológico Argentino, 4: 273-284. Buenos Aires.
- MIRANDA, J., 1966. Reconocimiento geológico de la zona situada entre meseta de Rentería, Sierra Colorada, Los Menucos, Maquinchao y Chasicó, provincia de Río Negro. Yacimientos Petrolíferos Fiscales, informe preliminar 1361, 40 p., (inédito). Buenos Aires.
- NÁÑEZ, C., 1983. Observaciones geológicas en el borde sudoccidental de la meseta de Coli Toro, provincia de Río Negro. Trabajo final de licenciatura, Universidad de Buenos Aires, 80 p., (inédito). Buenos Aires.
- NÁÑEZ, C., 1998. Informe micropaleontológico sobre muestras de la Hoja 4169-II, Los Menucos. Instituto de Geología y Recursos Minerales. Servicio Geológico Minero Argentino, 2 p., (inédito). Buenos Aires.
- NULLO, F.E., 1978. Descripción geológica de la Hoja 41 d, Lipetrén, provincia de Río Negro. Servicio geológico Nacional. Boletín 158, 88p. Buenos Aires.
- NULLO, F.E., 1979. Descripción geológica de la Hoja 39 c, Paso Flores, provincia de Río Negro. Servicio Geológico Nacional. Boletín 167, 70 p. Buenos Aires.
- NULLO, F.E. y M.R. FRANCHI, 1994. (Coordinadores). Mapa Geológico de la Provincia de Río Negro a escala 1:750000. Publicación Secretaría de Minería, Dirección Nacional del Servicio Geológico. Buenos Aires.
- NULLO, F.E. y C. PROSERPIO, 1975. La Formación Taquetrén en Cañadón del Zaino (Chubut) y sus relaciones estratigráficas de acuerdo a la flora, en el ámbito de la Patagonia, República Argen-

- Revista de la Asociación Geológica Argentina, 30 (2): 133-150. Buenos Aires.
- NÚÑEZ, E., E. de BACHMANN, I. RAVAZZOLI, A. BRITOS, M. FRANCHI, A. LIZUAIN y E. SEPÚLVEDA, 1975. Rasgos geológicos del sector oriental del Macizo de Somuncurá, provincia de Río Negro, República Argentina. Actas 2º Congreso Iberoamericano de Geología Económica IV:247-266. Buenos Aires.
- NÚÑEZ, E. y R.J. CUCCHI, 1985. Descripción geológica de la Hoja 38 d, Mengué, provincias de Río Negro y Neuquén. Servicio Geológico Nacional, 157 p., (inédito). Buenos Aires.
- NÚÑEZ, E. y R.J. CUCCHI, 1990. Estratigrafía del sector noroccidental del Macizo Nordpatagónico en los alrededores de Mengué, provincia de Río Negro, República Argentina. Actas 11º Congreso Geológico Argentino, 2: 125-128. San Juan.
- NÚÑEZ, E. y R.J. CUCCHI, 1997. Geología y petrografía de Trapalcó, provincia de Río Negro. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 52 (3): 297-310. Buenos Aires.
- PANKHURST, R.J., R. CAMINOS y C.W. RAPELA, 1993. Problemas geocronológicos de los granitoides gondwánicos de Nahuel Niyeu, Macizo Nordpatagónico. Actas 12º Congreso Geológico Argentino y 2º Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 4: 99-104. Buenos Aires.
- PANKHURST, R.J. C.W. RAPELA, R. CAMINOS, E. LLAMBÍAS and C. PARICA, 1992. A revised age for the granites of the central Somuncura Batholith, North Patagonian Massif. Journal of South American Earth Sciences, 5 (3-4): 321-325.
- PASCUAL, R., P. BONDESIO, M. VUCETICH, G. SCILLATO YANE, M. BOND y E. TONNI, 1984. Vertebrados fósiles cenozoicos. En Ramos V.A. (Ed.): Geología y Recursos Naturales de la Provincia de Río Negro. Relatorio del 9º Congreso Geológico Argentino, 2: 539-561. Buenos Aires.
- PÉNDOLA, H. y C. LATORRE, 1975. Acerca de la presencia de estilbita en el yacimiento de fluorita La Alegría de Los Menucos, provincia de Río Negro, Argentina. Actas 2º Congreso Ibero-americano de Geología Económica, 5: 357-370. Buenos Aires.
- PESCE, A. 1974. Geología de la región situada al oeste de Los Menucos, provincia de Río Negro. Trabajo final de licenciatura, Universidad de Buenos Aires, 62 p., (inédito). Buenos Aires.
- PESCE, A., 1976. Hallazgo de rocas ignimbríticas con flora fósil. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 31 (2): 139-140. Buenos Aires.
- POZZO, A. 1956. Relevamiento geológico de la zona Bajo de Ortiz-Cañadón Lonco Vaca, provincia de Río Negro. Yacimientos Petrolíferos Fiscales, (inédito). Buenos Aires.
- PROSERPIO, C., 1973. Descripción geológica de la Hoja 39 f, Los Menucos. Servicio Geológico Nacional, 34 p., (inédito). Buenos Aires.
- RAMOS, V.A., 1981. Descripción geológica de la Hoja 33c - Los Chihuidos Norte, provincia del Neuquén. Servicio Geológico Nacional. Boletín 182, 103 p. Buenos Aires.
- RAMOS, V.A., 1984. Patagonia ¿ un continente paleozoico a la deriva?. Actas 9º Congreso Geológico Argentino, 2: 311-325. Buenos Aires.
- RAMOS, V.A. y J.M. CORTÉS, 1984. Estructura e interpretación tectónica. En Ramos V.A. (Ed.): Geología y Recursos Naturales de la Provincia de Río Negro. Relatorio del 9º Congreso Geológico Argentino, 1: 317-346. Buenos Aires.
- RAPELA, C. W and R. CAMINOS, 1987. Geochemical characteristics of the upper Paleozoic magmatism in the eastern sector of North Patagonian massif. Revista Brasileira de Geociencias, 17 (4): 535-543.
- REMESAL, M. y C.A. PARICA, 1989. Caracterización geoquímica e isotópica de basaltos del sector nordeste de la Meseta de Somuncurá. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 44 (1-4): 353-363. Buenos Aires.
- REMESAL, M., F. SALANI, M.R. FRANCHI y A.A. ARDOLINO, 1999. Hoja geológica 4169-IV, Maquinchao. Instituto de Geología y Recursos Minerales. Servicio Geológico Minero Argentino, 77 p., (inédito). Buenos Aires.
- RODRÍGUEZ, M.F., P.R. GETINO y E.G. SEPÚLVEDA, 1995. Elementos faunísticos del Cretácico-Terciario marino en el Rincón de Colitoro Grande, provincia de Río Negro. Actas 6º Congreso Geológico Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, 1: 239-246. Trelew.
- ROLL, S., 1939. La cuenca de los Estratos con Dinosaurios al sud del Río Neuquén. Yacimientos Petrolíferos Fiscales, 112 p., (inédito). Buenos Aires.
- ROLLERI, E. O., D.A. DELLAPÉ y M.O. MANCEÑIDO, 1984. Estudio geológico del valle del río Limay entre Piedra del Águila y El Chocón (Provincias del Neuquén y Río Negro). Actas 9º Congreso Geológico Argentino, 1: 478-497. Buenos Aires.
- ROSENMAN, H.L, 1975. Estudio geológico de dos imágenes provista por el satélite ERTS. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 30 (2): 151-160. Buenos Aires.
- ROTH, S., 1899. Aviso preliminar sobre mamíferos mesozoicos encontrados en Patagonia. Revista del Museo de La Plata, 9:381-388. La Plata.
- SAINI-EIDUKAT, B., E. BJERG, D. GREGORI, B.L. BEARD and C.M. JOHNSON, 1999. Jurassic granites in the northern portion of the Somuncura

- Massif, Río Negro, Argentina. Actas 14° Congreso Geológico Argentino, 2:175-177. Salta.
- SEGAL, S., 1998. Estudio calcográfico de muestras procedentes de Los Menucos, Río Negro. SEGEMAR. IGRM, (inédito). Buenos Aires.
- SPALLETTI, L., 1988. Los ambientes sedimentarios del límite Cretácico-Terciario en el sector occidental del Macizo Nordpatagónico. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología, 19 (1-4): 49-56. Buenos Aires.
- SPALLETTI, L., S.D. MATEOS y J.C. MERODIO, 1993. Sedimentitas carbonáticas cretácico-terciarias de la plataforma norpatagónica. Actas 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 1: 249-257. Buenos Aires.
- STIPANICIC, P.N., 1967. Consideraciones sobre la edad de algunas fases magmáticas del Neopaleozoico y Mesozoico. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 22 (2): 101-134. Buenos Aires.
- STIPANICIC, P.N. y E.J. METHOL, 1972. Macizo de Somún Curá. En Leanza A.F. (Ed.): Geología Regional Argentina, 1: 581-600. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba.
- STIPANICIC, P.N. y E.J. METHOL, 1980. Comarca Nordpatagónica. Segundo Simposio de Geología Regional Argentina. Academia Nacional de Ciencias de Córdoba. 2: 1071-1097. Córdoba.
- STIPANICIC, P.N., F. RODRIGO, O.L. BAULÍES y C.G. MARTÍNEZ, 1968. Las formaciones presenonianas en el denominado Macizo Nordpatagónico y regiones adyacentes. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 23 (2): 67-98. Buenos Aires.
- ULIANA, M.A., 1979. Geología de la región comprendida entre los ríos Colorado y Negro, provincias del Neuquén y Río Negro. Tesis doctoral. Universidad Nacional de La Plata, (inédito). La Plata.
- ULIANA, M.A. y D.A. DELLAPÉ, 1981. Estratigrafía y evolución paleoambiental de la sucesión maastrichtiana-eoterciaria del engolfamiento neuquino (Patagonia septentrional). Actas 8° Congreso Geológico Argentino, 3: 673-711. Buenos Aires.
- VALLÉS, J., 1972. Reconocimiento geológico expeditivo de la manifestación de hierro Manuel Novillo, departamento 25 de Mayo, Río Negro. ITMAS-Dirección de Minería de la Provincia de Río Negro. Biblioteca. Informe IT. 74., (inédito). Viedma.
- VALLÉS, J., 1974. Contribución a la metalogénesis de la Provincia de Río Negro. ITMAS- Dirección de Minería de la Provincia de Río Negro. Biblioteca. Informe IT. 142, (inédito). Viedma.
- VOLKHEIMER, W., 1964. Estratigrafía de la zona extraandina del Departamento de Chubut (Chubut) entre los paralelos 42° y 42°30' y los meridianos 70° y 71°. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 19 (2): 85-107. Buenos Aires.
- WEAVER, CH., 1931. Paleontology of the Jurassic and Cretaceous of West Central Argentina. University Washington Memoire, 1. Seattle.
- WICHMANN, R., 1927. Resultados de un viaje de estudios geológicos en los territorios de Río Negro y de Chubut. Dirección Nacional de Minas, Geología e Hidrología, Ministerio de Agricultura de la Nación, Publicación 33, 59 p. Buenos Aires.
- WICHMANN, R., 1934. Contribución al conocimiento geológico de los territorios de Neuquén y Río Negro. Dirección Nacional de Minas y Geología. 39, 27p. Buenos Aires.
- WINDHAUSEN, A., 1914. Contribución al conocimiento geológico de los territorios de Río Negro y Neuquén. Anales Ministerio de Agricultura, Sección Geología y Minería, 10 (1): 1-60. Buenos Aires.
- YLLÁÑEZ, E. y H.A. LEMA, 1979. Estructuras anulares y geología del nordeste de Telsen (Prov. del Chubut). Actas 7° Congreso Geológico Argentino, 1: 445-454. Buenos Aires.
- ZUBIA, M., 1973. Informe preliminar del mosaico 4169-II-C4, Proyecto AB. Servicio Geológico Nacional, 17 p., (inédito). Buenos Aires.

Entregado: 27 de abril de 1999

Arbitrado por Eduardo Llambías en noviembre de 1999

FOTOGRAFÍAS



Foto 1. Detalle de la Granodiorita Prieto, con enclaves de una microdiorita gris oscura típicos de dicha unidad. Cercanías del puesto Sánchez, al oeste de la ruta provincial 8.



Foto 2. Al norte de Nañucuche: afloramientos globosos de ignimbritas riolíticas del Complejo Los Menucos con abundantes litoclastos de vulcanitas, con mineralización de pirita y/o calcopirita. Se observa fluxión poco desarrollada.



Foto 3. Afloramiento de Granito Calvo fuertemente diaclasado, al oeste de la ruta provincial que conecta El Cuy con La Esperanza.



Foto 4. Areniscas gruesas de la Formación Coli Toro con estratificación diagonal planar, en los alrededores del puesto Galíndez.



Foto 5. La Formación Roca, al norte del cerro El Sombrerito, desde el camino que une el puesto Inda con el puesto de N. Terbay.



Foto 6. Basalto Meseta Coli Toro, sobre conglomerados, areniscas y arcilitas de la Formación Coli Toro, al oeste del Bajo Lenzaniyeu, sobre la huella que une el puesto Inda con el Bajo Hondo.



Foto 7. Faldeo suroccidental de la sierra de Queupuniyeu, a la altura de Las Mochas. Pitones y cuerpos tabulares de basanitas.



Foto 8. Dique basáltico del Complejo Queupuniyeu alojado en sedimentitas de la Formación Chichinales, en puesto Lucio.



Foto 9. Basalto El Cuy, desde la huella que une las estancias Bichara y Arrostequi. Se observan dos coladas basálticas y al fondo el cono piroclástico del cerro Mayoco.