

BUENOS AIRES, 6 de setiembre de 1983

Sr Jefe del Departamento Ciencias Geológicas

Dr. Carlos Latorre

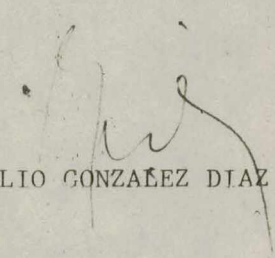
S            /            D

Elevo a Ud. el informe correspondiente al tema de Licenciatura "Geología del Extremo sur del Cordón Oriental del Futalaufquén y alrededores", realizado por el alumno Daniel J. Schanz.

Entiendo que el mismo cumple con las exigencias establecidas para cumplimentar lo requerido para optar al título de Licenciado en Ciencias Geológicas, tal como lo dispone la Universidad de Buenos Aires.

El estudio comprende dos complejos volcánicos de distinta edad :uno antiguo del Mesozoico (Jurásico?) y otro más moderno del Eoceno . Sobre ellos se han acumulado los depósitos continentales del Terciario superior, correspondientes a las formaciones Norquín y Cerros Excursión. Depósitos glaciares Pleistocenos y piroclásticos Holocenos culminaría la sedimentación .

El área es en gran parte , particularmente dificultosa para su tránsito y observación directa a consecuencia de la densa cubierta vegetal y la interferencia que resulta de la presencia de un verdadero manto de material glaciar .

  
Dr. EMILIO GONZÁLEZ DÍAZ

GEOLOGIA DEL EXTREMO SUR DEL CORDON ORIENTAL DEL

FUTALAUQUEN Y ALREDEDORES



## I N D I C E   G E N E R A L

### RESUMEN

#### I. INTRODUCCION

1) OBJETIVO DEL TRABAJO	1
2). AGRADECIMIENTOS	1
3). UBICACION	2
4). METODOLOGIA DEL TRABAJO	3

#### II. GEOGRAFIA

1). OROGRAFIA	4
2). HIDROGRAFIA	4
3). CLIMA	6
4). SUELOS Y VEGETACION	7
5). VIAS DE ACCESO Y COMUNICACION	8
6). POBLACION E INDUSTRIA	9

#### III. GEOLOGIA

1. ESTRATIGRAFIA	10
A. Generalidades	
B. Cuadro Estratigráfico	12
C. Descripcion de unidades geológicas	
C.1 Mesozoico	
C.1.1. Jurásico Medio Superior	13
C.1.1.a. Formación Lago La Plata	13
C.2. Cenozoico	
C.2.1. Terciario	
C.2.1.a Eoceno-Vulcanitas Nahuel Huapi	20
C.2.1.b Mioceno Medio Superior-Formación	
Norquinco	23
C.2.1.c Plioceno-Formación Cerros Excursion	30
C.2.2. Cuaternario	

C.2.2.a Pleistoceno-Depósitos Glaciarios	32
C.2.2.b Holoceno-Formación Rio Pireco	35
C.2.2.c Depósitos de remoción en masa	37
C.2.2.d Aluvio Coluvio	38
2. ESTRUCTURA	40
3. GEOMORFOLOGIA	42
4. HISTORIA GEOLOGICA	46
IV. DESCRIPCIONES PETROGRAFICAS	49
LISTA BIBLIOGRAFICA	64



## I. INTRODUCCION

### 1. OBJETIVO DEL TRABAJO

El presente trabajo fue realizado con el fin de cumplimentar el requisito del Trabajo final de Licenciatura en Ciencias Geológicas de la facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires.

Dicho trabajo, realizado bajo la dirección del Dr. Emilio Gonzalez Diaz, se llevó a cabo en el Departamento Futaleufú, Provincia del Chubut y consistió en la descripción geológica expeditiva de la zona comprendida entre el río Desaguadero y el arroyo Esquel. Las tareas de campo fueron controladas por el Licenciado Eliseo Sepúlveda y consistieron en el levantamiento geológico a escala 1:25000 de un área de aproximadamente 200 Km<sup>2</sup>.

### 2. AGRADECIMIENTOS.

El autor desea expresar su agradecimiento a todas las personas e instituciones que han hecho posible la realización del presente trabajo.

Al Dr. Emilio F. Gonzalez Diaz, bajo cuya dirección se realizó el trabajo.

Al Licenciado Eliseo Sepúlveda, por los válidos consejos recibidos y por su colaboración durante la realización de las tareas de campaña.

Al cuerpo docente de la cátedra de Sedimentología del Departamento de Ciencias Geológicas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales UBA, por su colaboración en la descripción de los cortes petrográficos y por sus valiosos consejos en la redacción del texto.

A la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la



Universidad de Buenos Aires, por brindar los medios necesarios para la formación profesional del autor.

Por último, el especial reconocimiento a las autoridades del Servicio Geológico Nacional, por las facilidades otorgadas para la realización de las tareas de campaña.

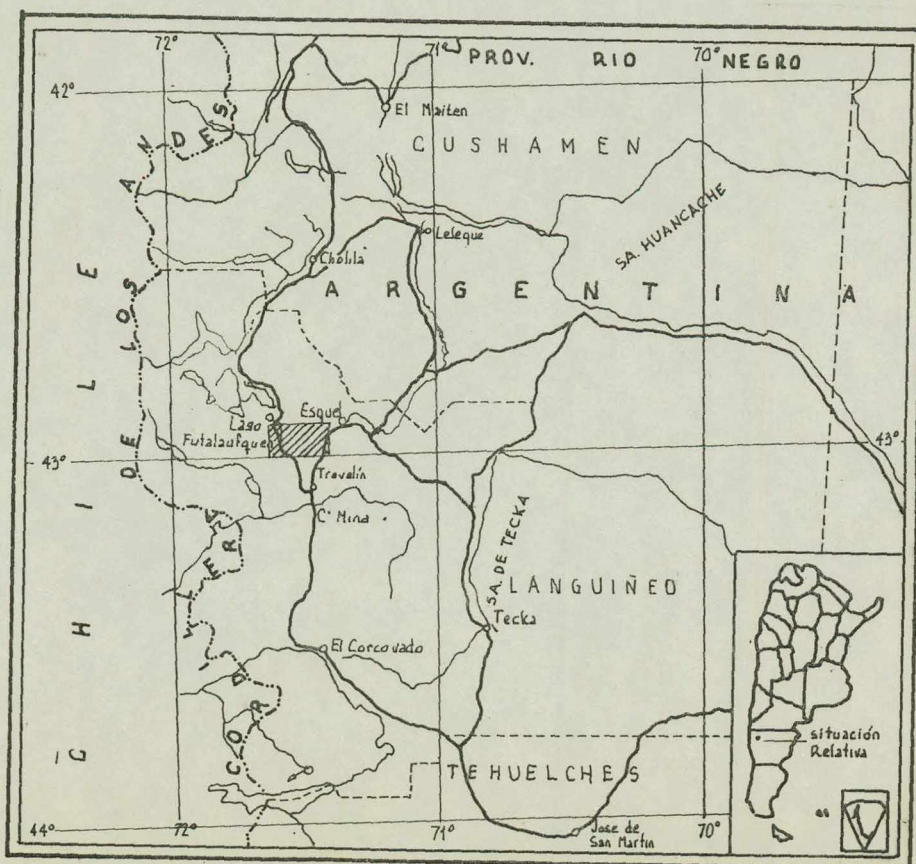
### 3. UBICACION.

La comarca estudiada se halla ubicada en el Departamento Futaleufú de la Provincia del Chubut, ocupando el sector centro-sur de la Hoja 43 a-b (Esquel) de la Carta Geológico-Económica de la República Argentina, a escala 1:200000.-

Sus límites geográficos son: los paralelos de  $42^{\circ}55'$  y  $43^{\circ}00'$  sur, y los meridianos de  $71^{\circ}37'$  oeste Greenwich, divide la zona.

Queda comprendida entre el faldeo oriental del cerro Situación por el oeste y el arroyo Esquel, por el este; sus límites norte y sur corresponden a la pendiente sur del cerro Laguna Larga y la laguna Terraplén respectivamente.

El area relevada se encuentra a unos 10 Km. al suroeste de la ciudad de Esquel e inmediatamente al sur del Parque Nacional Los Alerces, según puede verse en el mapa de ubicación.





#### 4. METODOLOGIA DEL TRABAJO.

Las tareas de campo, que fueron realizadas durante los meses de Enero y Febrero de 1977, consistieron en el reconocimiento y muestreo de las unidades geológicas aflorantes en la comarca, establecimiento de sus relaciones estratigráficas y características estructurales.

El mapa utilizado para el levantamiento se realizó a partir de la fotointerpretación de los siguientes fotogramas:

Vuelo R 31 : fotogramas 1 a 11

Vuelo R 32 : fotogramas 1 a 10

Vuelo R 33 : fotogramas 1 a 11

Las fotografías aéreas fueron tomadas en Febrero de 1970 y su escala es aproximadamente 1:25000.

Las mediciones de campo se realizaron con una brújula Brunton y cinta de 25 metros.

Las tareas de gabinete consistieron en la confección del mapa geológico de la zona de trabajo, descripción petrográfica de las muestras recolectadas, interpretación geomorfológica del sector en base a las fotografías aéreas, evaluación de la información obtenida y redacción del informe final.



## II. GEOGRAFIA.

### I. OROGRAFIA.

La zona de estudio está caracterizada por un relieve típicamente montañoso, en la que pueden distinguirse tres sectores: occidental, central y oriental, respectivamente.

El sector occidental, donde se alcanzan las mayores alturas (1850 m. S.N.M.), corresponde al faldeo oriental del cerro Situación (2307 m.) que se encuentra inmediatamente al oeste de la zona de trabajo.

La posición central de la comarca, separada de la anterior por el valle del río Desaguadero, corresponde a las estribaciones australes del cerro Laguna Larga (1704 m.); en el sector de estudio la cota máxima es de 1350 m. en el límite norte, descendiendo paulatinamente hacia el centro y sur a través de una serie de elevaciones mesetiformes que no superan los 1100 m. s.n.m., hasta alcanzar la cota de 600 m. aproximadamente en la laguna Terraplen.

El sector oriental, al este del río Percey, está caracterizado, al norte, por una amplia elevación mesetiforme, cuya altura máxima es de alrededor de 800 m.; hacia el sur y sureste la altitud desciende progresivamente hacia los 400 m. s.n.m. en el valle del arroyo Esquel.

### 2. HIDROGRAFIA.

Los ríos Desaguadero y Percey, constituyen los colectores principales de la comarca, ambos de régimen permanente.

El río Desaguadero tiene sus nacientes en el cordón Situación, ingresa a la región de estudio por el sur, atravesándola con rumbo general SSE-NNO, para desembocar finalmente en el lago Rutalaufquen. Recibe los principales afluentes, en su



mayoría de caracter permanente, del faldeo oriental del cordón Situación, cabe mencionar entre éstos a los arroyos Los Coihues, Rañincó y Cascada; el aporte desde la margen oriental es escaso, limitándose al caudal de arroyos efímeros, de poca importancia.

El río Percey pertenece a la cuenca del Océano Pacífico; tiene sus nacientes en el cordón de Esquel y en el cerro Negro. Su curso ingresa en la zona de trabajo con rumbo general N-S, corre encajonado en dirección sur describiendo una curva hacia el oeste a la altura de la laguna Terraplén; a partir de allí el valle se hace amplio, contrastando en forma destacada con la morfología del valle aguas arriba del punto de referencia mencionado. Los afluentes más importantes del río Percey, descienden de la margen derecha, principalmente del faldeo oriental del cerro Laguna Larga; inmediatamente al sur del sector relevado, recibe las aguas del arroyo Esquel, para seguir luego en dirección del valle 16 de Octubre; se une allí con el río Corintos, formando el río Grande, a través del cual desemboca finalmente en Océano Pacífico.

El caudal de los ríos Desaguadero y Percey, es alimentado por aguas de deshielo y por las precipitaciones pluviales; estas últimas son las responsables de los máximos caudales anuales durante los meses de Junio y Julio.

Un rasgo hidrográfico destacable en el sector central de la comarca, es la presencia de una serie de lagunas de caracter permanente, algunas de ellas de considerable extensión; se encuentran alineadas en dirección general N-S y se emplazan a distintas alturas topográficas.

Las más importantes son, de norte a sur, laguna Larga (800 m.), laguna El Martillo (850 m.), laguna Vida (950 m.) y laguna Terraplén (600 m.).

Hacia el este y noreste, se encuentran diseminadas unas pocas lagunas, generalmente de caracter efímero y de reducida superficie.



### 3. CLIMA.

La comarca se encuentra comprendida, según la clasificación de Daus y García Gache (1955), dentro de la región de clima del tipo "frío y seco de alta montaña"; no obstante se reconocen características transicionales al tipo "árido de estepa patagónica", evidenciadas, por ejemplo, por valores intermedio de precipitaciones entre ambos tipos climáticos.

Los valores climáticos consignados en este capítulo se han extraído de las "Estadísticas Climatológicas" para el período 1901-1950 (Servicio Meteorológico Nacional).

Debido a la proximidad y similitud climática con la ciudad de Esquel, se han tomado los registros correspondientes a dicha estación, en base a los cuales se ha confeccionado la siguiente tabla.

TABLA 1

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T°C(1)	15.6	14.7	12.3	8.9	5.7	3.3	2.7	4.1	6.3	9.3	11.5	13.6
Pmm(2)	14.1	20.9	34.4	48.7	69.1	93.3	64.2	62.9	32.4	18.5	21.5	18.9
F h(3)	0.8	1.6	4.8	9.5	13.1	15.5	19.8	18.4	13.6	8.0	4.0	1.5

Los datos anteriores permiten establecer los siguientes valores medios anuales: para la temperatura 9°C; para la precipitación 508,9 mm., con valores superiores para los sectores de mayor altura y los días con heladas son 110,6. También se deduce que las máximas precipitaciones, las mínimas de temperatura y la mayor cantidad de días con heladas corresponden al período mayo, junio y julio.

La presión atmosférica media anual, al nivel del mar es de 947,8 mb.; la humedad relativa es del 64% y los vientos predominantes son del oeste y sureste, con velocidades medias del orden de 10 km./hora; las precipitaciones nivales se producen durante 20 días al año en promedio, aumentando esta fre-



cuencia para las zonas elevadas.

En verano, el día solar dura 15 horas 18 minutos, mientras que durante el invierno se reduce a 9 horas 07 minutos.

#### 4. SUELOS Y VEGETACION.

Los suelos que pueden reconocerse dentro de la comarca corresponden al grupo de los suelos azonales; es posible distinguir tres variedades en su tipología, a saber: suelos aluviales, orgánicos e inmaduros. Ha resultado de suma utilidad para esta distinción, las diferentes variedades de vegetación desarrolladas sobre cada uno de ellos.

Los suelos aluviales se encuentran en los valles, destacándose el del río Desaguadero; poseen buena permeabilidad y alto contenido de materia orgánica; la concentración de humus y la granulometría de la fracción detrítica han permitido el desarrollo de una vegetación constituida fundamentalmente por gramíneas.

Los suelos orgánicos se desarrollan en las zonas con alto contenido de humedad; los sectores adyacentes a la laguna Terraplén constituyen el mejor ejemplo para esta variedad, caracterizada por su naturaleza esponjosa y el elevado contenido de materia orgánica; están cubiertos por una vegetación de gramíneas, juncáceas y trebol (blanco).

Los suelos inmaduros se reconocen en las laderas y sobre depósitos glaciarios, se caracterizan por su granulometría gruesa y una delgada cubierta vegetal; en este tipo de suelos se han desarrollado bosques.

Desde el punto de vista fitogeográfico, la región queda comprendida en el distrito de bosque caducifolio del dominio subantártico, según la clasificación de Cabrera (1963).



En las zonas altas se encuentra el bosque con la típica asociación de lenga (*Nothofagus pumilio*) y ñire (*Nothofagus antártica*); en las zonas de lomadas suaves, en los sectores sin vegetación arbórea y en los claros del bosque se desarrollan el neneo (*Mulinum*), el coirón (*Stipa* sp.), gramíneas y pocos arbustos leñosos.

##### 5. VÍAS DE ACCESO Y COMUNICACION.

El acceso a la zona de trabajo puede realizarse desde la ciudad de Esquel, distante 15 km. al noreste, a través de la ruta Nacional N° 40, la que en el ámbito de la comarca es aproximadamente paralela al curso del arroyo Esquel; unos 2 km. al sur de la estancia El Principio, empalma con dicha ruta el camino enripiado que lleva al Parque Nacional Los Alerces, ubicado unos 2 km. al noroeste, este camino que se encuentra en muy buen estado de conservación, atraviesa el sur de la zona de estudio de este a oeste, y en su último tramo, de sur a norte, por el valle del río Desaguadero. Un servicio de omnibus conecta diariamente la ciudad de Esquel con el Parque Nacional y el lago Futalaufquen por este camino. Por otra parte, durante los meses de primavera y verano el importante caudal turístico que visita la región, mantiene un tránsito prácticamente permanente de vehículos.

Puede accederse también a la zona de estudio por el sureste, desde la localidad de Trevelín, distante aproximadamente 14 km.; en este caso, se utiliza un camino vecinal enripiado en buen estado de conservación que empalma con el que lleva a Los Alerces a la altura de la laguna Terraplén.

Dentro del área de trabajo se encuentran distribuidos puestos y pequeñas estancias, que se comunican entre sí y con los caminos principales a través de sendas y huellas como así también picadas abiertas para el cuidado de ganado;



vías, todas estas, que han resultado de gran utilidad durante el relevamiento, ya que en muchos casos la densidad de vegetación hace sumamente difícil el acceso a los afloramientos.

## 6. POBLACION E INDUSTRIAS

La población permanente en el ámbito de la comarca es de aproximadamente 100 habitantes, los que se distribuyen en estancias y puestos, principalmente a lo largo de los valles del río Desaguadero y del arroyo Esquel.

Se hace necesario mencionar en este capítulo, no obstante encontrarse estrictamente fuera de los límites fijados para la zona de estudio, el complejo del Parque Nacional Los Alerces y la ciudad de Esquel, ya que muchas de las actividades y asiento de pobladores responden, en gran medida a la proximidad e importancia de estos dos centros, por otra parte, y como ya fuera mencionado anteriormente, ambas localidades se conectan justamente a través de la comarca estudiada, la que se ve favorecida de éste modo con buenas vías de comunicación, que permiten el fácil acceso a los polos de desarrollo urbano y turístico. La actividad principal de los pobladores es la cría de ganado ovino, y muy secundariamente bovino; la cría está dedicada a las razas "Merino Argentino" y "Australiano", ya que la explotación está orientada a la obtención de lana.

Otras actividades de menor magnitud corresponden a la explotación de bosques para obtención de leña y provisión a pequeños aserraderos de la zona de Los Alerces, y caza de liebres para comercialización de sus pieles.

Para consumo de los propios pobladores, se explotan pequeñas chacras de legumbres, hortalizas y frutales.



### III. GEOLOGIA

#### 1. ESTRATIGRAFIA

##### 1.A. GENERALIDADES

La comarca estudiada se incluye dentro del sector oriental del Sistema Andino Patagónico (porción Chubut), de acuerdo con el esquema dado por Feruglio en 1949.

Dado que el presente trabajo caracteriza una extensión relativamente pequeña, frente al amplio y variado conjunto que configura el Sistema Andino Patagónico, se puede decir que la geología y la estructura geológica del área son sencillas en sus lineamientos generales.

Las rocas que integran el componente más antiguo del área, corresponden a la Formación Lago La Plata y están constituidas por mantos lávicos mesosilíceos y piroclastitas ácidas, de edad jurásica. Muestran evidencias de relación, correspondientes a un contacto de falla, con las Vulcanitas Nahuel Huapi, eocenas, integradas predominantemente por basaltos, piroclastitas y ocasionalmente andesitas. Esta última unidad es cubierta en discordancia erosiva, por las sedimentitas continentales de la Formación Norquinco, constituidas por conglomerados, areniscas sabulíticas, areniscas, pelitas, bancos tobáceos y tufitas, de edad mioceno medio- mioceno superior.

Sin relación visible en la comarca, pero con una disposición estructural similar se encuentra la Formación Cerros Excursión, de edad pliocena, compuesta por conglomerados polimícticos con intercalaciones lentiformes de areniscas sabulíticas.

Los depósitos glaciarios y glacifluviales, cubren considerables superficies de la comarca. En asomos aislados, discontinuos, de reducida extensión areal y escaso desarrollo vertical, se distinguieron depósitos piroclásticos holocenos de la Formación Río Pireco.



Entre los depósitos postglaciaros se pueden diferenciar los producidos por procesos de remoción en masa (deslizamientos) y el relleno aluvial y coluvial.

ERA	PERIODO	EDAD	UNIDADES GEOLOGICAS	LITOLOGIA
CENOZOICO	CUATERTARIO	HOLOCENO	DEPOSITOS ALUVIALES Y COLUVIALES DEPOSITOS DE REMOCION EN MASA FORMACION RIO PIRECO DISCORDANCIA	Bloques, gravas, arenas y pelitas poligénicas Bloques, gravas, arenas Lapilli y ceniza gruesa
		PLEISTOCENO	DEPOSITOS GLACIFLUVIALES y DEPOSITOS GLACIARIOS (TILL) DISCORDANCIA-	Gravas, arenas y pelitas poligénicas Bloques, gravas, arenas y pelitas poligénicas
	TERCIARIO	PLIOCENO	FORMACION CERROS EXCURSION DISCORDANCIA	conglomerados polimícticos, areniscas sabúlitas
		MIOCENO	FORMACION NORQUINCO DISCORDANCIA	conglomerados, areniscas, conglomerádicas, areniscas tobáceas, tufitas, pelitas y calizas.
		EOCENO	VULCANITAS NAHUEL HUAPI DISC/TECTONICA DIQUES	Basaltos, tobas vitrocrystalinas
MESOZOICO	JURASICO	KIMMERIDGIANO hasta BAJOCIANO	FORMACION LAGO LA PLATA	Composición andesítica Mantos lávicos andesíticos, tobas, conglomerados volcánicos



## C. DESCRIPCION DE UNIDADES GEOLOGICAS

### C 1. MESOZOICO

#### C 1.1. JURASICO MEDIO SUPERIOR

##### C 1.1.a. Formación Lago La Plata (Ramos, 1976)

Las vulcanitas y vulcanoclastitas ácidas y mesosilíceas, ubicadas estratigráficamente por debajo de las secuencias mesozoicas aflorantes al sur del lago Buenos Aires, fueron denominadas por Feruglio (en Fossa Mancini et al., 1938) "Complejo Volcánico de El Quemado".

Las primeras observaciones estratigráficas, en el sector del lago Fontana, se deben a Quartino (1952), quien caracteriza éste complejo volcánico-sedimentario como "Serie del Lago La Plata".

Posteriormente Ramos (1976), formaliza como formación Lago La Plata a éste conjunto, integrado por piroclastitas y vulcanitas mesosilíceas, sedimentitas conglomerádicas y pelitas.

Haller y Llapido (1980) extienden esta unidad, dándole la jerarquía de Grupo, hacia el norte y este hasta alcanzar la latitud de 43°.

En 1981, Ramos caracteriza esta entidad distinguiendo dos miembros: uno volcánico y otro clástico.

Se mantiene la denominación propuesta por Ramos (1981), aclarando que en la zona sólo se presenta el miembro volcánico y que sus afloramientos representan la proyección hacia el norte y el este de las exposiciones de esta unidad reconocidos por Haller (1981).

Se distribuyen ampliamente en la parte occidental de la comarca, abarcando todo el faldeo oriental del cerro Situación, ubicado sobre margen oeste de la región reconocida y el faldeo sur del cerro Laguna Larga, en el sector central al norte de la laguna Terraplén.



Las rocas que integran esta entidad, cuya base no está expuesta, constituyen el componente más antiguo del área y sólo muestran evidencias de relación con las Vulcanitas Nahuel Huapi; los mismos corresponden a un contacto de falla; asimismo se encuentra cubierta en forma esporádica por depósitos cuaternarios.

Está integrada por mantos lávicos mesosilíceos y piroclastitas más ácidas. En base a los caracteres litológicos, estructurales y genéticos observados, se han diferenciado dos litofacies para esta entidad: a) mantos lávicos; b) niveles piroclásticos.

No obstante la sugerida distinción, los permanentes cambios de facies, verticales y horizontales, que presenta la Formación, hacen difícil la correlación entre los distintos afloramientos y el establecimiento de una secuencia estratigráfica entre ellos; a esta situación también se suman los inconvenientes derivados de la densa cubierta vegetal.

#### a) Mantos lávicos.

En vista de la notable similitud macroscópica de las muestras recolectadas en los diversos afloramientos observados, se tomó como representativa de esta litofacies, aquella identificada con el N° 12 (ver apéndice petrográfico), extraída de un asomo situado en el faldeo oriental del cerro Situación, al norte del arroyo Rañincó, aproximadamente en la cota de 980 metros. Se trata de una andesita que, megascópicamente presenta textura porfírica, de color gris claro, con moderada cantidad de fenocristales (se calcularon 10 por cm.<sup>2</sup>) cuyas dimensiones oscilan entre 1 y 5 milímetros. Microscópicamente se confirma la textura porfírica; los fenocristales de plagioclasa a menudo se agrupan en conjuntos de dos o más individuos, son tabulares y están maclados; predomina la andesina sobre otras variedades, siendo común su alteración a



calcita y clorita. Subordinados cuantitativamente a las plagioclasas, se observan algunos cristales de un mineral fémico (anfíbol), transformados en pseudomorfos de clorita. La pasta microlítica feldespática también se encuentra muy alterada.

Completando esta caracterización, se extrajo la muestra N° 18 (ver apéndice petrográfico) en el sector central de la zona de estudio, sobre el borde norte de la laguna Terraplén, donde están expuestas, un conjunto de coladas superpuestas, muy diaclasadas. Se trata de una andesita maciza y compacta, de color verde grisáceo, que aloja numerosos fenocristales maclados. Al microscopio se comprueba su textura porfírica, con fenocristales frescos de plagioclasas, inmersos en una pasta fina. Entre los fenocristales, predomina la variedad andesina, en cristales tabulares aislados o en grupo con tamaño de hasta 5 milímetros.

Las elevaciones aisladas que se encuentran al sur de la laguna Vida están constituidos por una andesita, muestra N° 34 (ver apéndice petrográfico), de color gris, textura porfírica, con abundantes fenocristales de aspecto vítreo, distribuidos en una pasta más oscura. Microscópicamente se observa su textura porfírica, integrada por fenocristales de plagioclasa y de piroxeno, alojados en una pasta de textura pilotáxica. Los fenocristales de plagioclasa (andesina), son de forma subhedral a euhedral; la mayoría de ellos muestran un buen grado de conservación o bien se hallan parcialmente alterados a sericita. En número decreciente a las plagioclasas se encuentran fenocristales de piroxeno (augita) algunos de ellos con procesos de desferrización.

Al norte de la laguna Las Mellizas, se reconocieron varios afloramientos de esta Formación, que se disponen en forma dislocada y alabeada; están constituidos por andesitas muestra N° 23 (ver apéndice petrográfico) de color gris verdoso, maciza y de pasta de grano fino. Microscópicamente



muestran textura porfírica, con pasta microlítica afieltrada. Los fenocristales de plagioclasa (andesina), perfectamente euhedrales, exhiben escasa alteración y pequeñas inclusiones de minerales opacos y apatita. Las microlitas aparecen asociadas a granulos de opacos y productos secundarios de alteración. Respecto de los minerales máficos, sólo se han comprobado pseudomorfos de una clorita fibrosa, que por su hábito podrían corresponder a piroxenos.

b) Niveles piroclásticos.

Se trata de rocas tobáceas, de características muy similares entre sí, compactas, de granulometría mediana a fina, de coloración clara aunque variada. De las muestras observadas, la mayoría corresponden a tobas vitrocristalinas que en general presentan elevados porcentajes de vidrio.

Estas rocas se encuentran sumamente distribuidas en la comarca y tienen su principal representante areal, en el faldeo sur del cerro Laguna Larga.

Los afloramientos también se disponen aislados y presentan grandes diferencias en cuanto a su extensión; aquella condición se deriva del hecho de que generalmente se encuentran cubiertos por sus propios materiales detríticos, como así también por espesa vegetación.

Estas tobas suelen ser macizas, y las variaciones de sus tonos exteriores, son debidas a pátinas de alteración y a impregnaciones ferruginosas; tienen un color grisáceo claro que suele adquirir tintes amarillentos verdosos y rosados, llegando en algún caso al rojizo.

En el faldeo oriental del cerro Situación, al sur del arroyo Rañincó, aproximadamente en la cota de 950 m., se recolectó la muestra N° 38 (ver apéndice petrográfico), tiene color gris verdoso, es homogénea, consolidada. Se destacan cristales de 0.25 mm. a 0.50 mm., equidimensionales y vitroclastos



alargados y orientados subparalelamente. De acuerdo al estudio microscópico se la consideró como una toba vitrocrystalina riódacítica, compuesta principalmente por material vítreo, representado por vitrocristos pumíceos, devitrificados a un agregado silíceo. Entre los fenocristales el más abundante es el cuarzo; los feldespatos se presentan muy alterados. Todo este conjunto se halla inmerso en una masa intersticial muy fina.

Sobre dicha ladera y a un nivel superior se extrajo otra muestra de características muy similares, finamente estratificada.

Al norte de la laguna Terraplén y por debajo del manto lávico que corona la elevación ubicada al sur de la laguna Vida, se halla un afloramiento de reducidas dimensiones caracterizado por la muestra N° 22 (ver apéndice petrográfico). Es una roca de textura porfiroclástica, con mala selección, los fenocristales de plagioclasa (andesina-oligoclasa), de hábito tabular, maclados, están muy alterados a calcita. Los litoclastos son subangulosos y corresponden principalmente a fragmentos de andesitas. Los fenocristales máficos están totalmente alterados a clorita. El vidrio está representado por fragmentos pumíceos y " fantasmas " de trizas. Se la clasificó como una toba lapillítica-cristalolítica, de composición riódacítica.

Al este-sureste de la laguna Larga, se obtuvo la muestra N° 1 (ver apéndice petrográfico), que fue clasificada como toba vitrocrystalina riódacítica, de color gris amarillento, bien consolidada, que presenta cristales blanquecinos de plagioclasas ácidas, de tamaños que varían de 2 mm. a 4 milímetros. Exhibe textura porfiroclástica, estando compuesta por un 70% de material vítreo, el que es objeto de fuerte devitrificación, lo que da como resultado, el desarrollo de una pasta felsítica. Los fenocristales esenciales son plagioclasas ácidas con caras cristalinas y bordes corroídos, muy alterados a calcita y sericita, razón por la que no han podido ser determinados. Los minerales máficos, totalmente alterados, dan lugar a



óxido de hierro que pigmenta algunas zonas de la muestra.

En un punto ubicado directamente al sur y al suroeste de la laguna El Martillo, en el tramo que corona las elevaciones allí existentes, se extrajeron dos muestras, que macroscópicamente presentan caracteres muy semejantes. La muestra N° 17 (ver apéndice petrográfico) corresponde a un conglomerado volcánico de una coloración gris clara, está bien consolidado, muestra numerosos clastos de tamaño variado fundamentalmente constituidos por fragmentos de tobas y rocas volcánicas mesosilíceas. Son angulosos a subangulosos y presentan mala selección.

En el sector noroeste del área de trabajo, sobre ambas márgenes del valle del río Desaguadero, y en la elevación situada al norte del puesto Tardón, afloran conglomerados y brechas volcánicas, groseramente estratificados en bancos de 4 m. a 5 m. de espesor. Representan rocas de color gris verdoso a castaño, consolidadas, muestran una gran amplitud granulométrica que varía desde bloques de aproximadamente 1 m. de diámetro hasta la matriz limo-arenosa; en la fracción mayor predominan los clastos de alrededor de 10 cm., angulosos, entre los que son corrientes los fragmentos de andesitas. La matriz es, generalmente de coloración más clara, influyendo en este rasgo, su composición esencialmente pumícea; se halla parcialmente devitrificado a material arcilloso. Como componentes subordinados de esta fracción, se reconocen litoclastos volcánicos y cristalloclastos generalmente angulosos, de cuarzo y plagioclasas. La fracción más fina está representada por un agregado intersticial de arcillas y cloritas.

Para completar la tipología de esta unidad cabe mencionar la presencia de unos diques, intrusivos en la misma, de naturaleza mesosilícea, que se observan en los distintos afloramientos al norte de la laguna Terraplén y al sur de la laguna El Martillo. Poseen un espesor que varía entre 0.60 m.



a 1.00 m., con un rumbo general norte-sur; su inclinación no ha podido ser establecida, en razón de su escasa proyección y el hecho de que muestran una disposición con inclinaciones que varían a uno u otro cuadrante. Son pórfiros andesíticos.

Con respecto al modelo deposicional y origen, se puede suponer por las características litológicas, que corresponden a un ambiente continental, con actividad volcánica en el que se alternaban efusiones lávicas con explosiones que dan lugar a las piroclastitas. Haller (1981), op.cit.) supone que el vulcanismo que dio origen a esta formación, estuvo vinculado a un arco magmático de un borde continental activo.

Ante la falta de evidencia, por no haberse distinguido localidades fosilíferas, ni relaciones estratigráficas concretas que faciliten el establecimiento de su edad, y vista la material continuación de estas exposiciones desde la hoja Trevelín, donde Haller (1981) asigna a la misma una edad que abarca el lapso Bajociano-Kimmeridgiano, se toma en consideración lo establecido por él, para afloramientos de ésta unidad en zonas aledañas. Dicho autor se basa en dos dataciones radiométricas K/Ar efectuadas, (edades según la escala de Van Esynge) de las que rescata un fechado de  $171 \pm 5$  m.a. que da edad kimmeridgiano y otra de  $124 \pm 5$  m.a. que da edad berriasiana pero tomando en cuenta el techo de estas vulcanitas en los cerros Ver y Los Galeles, constituidos por las "Sedimentitas del Cerro Ver", este último se toma como "edad mínima".

Las "Sedimentitas del Cerro Ver" son de edad tithoniana y berriasiana lo que acotaría, para la unidad estudiada su límite superior al bajociano.



C.2.CENOZOICOC.2.1.TERCIARIOC.2.1.a EOCENO"Vulcanitas Nahuel Huapi" (Cazau, 1972)

Estos afloramientos fueron estudiados por Cazau (1972), en el valle del río Percey, estableciendo su homología con la "Serie Andesítica" de Feruglio (1927), caracterizó esta unidad con la denominación de "Vulcanitas Nahuel Huapi", aunque posteriormente dicho autor (1980), reconoce las razones apuntadas por Gonzalez Bonorino (1973) para denominar al conjunto Formación Ventana. Sin embargo, en el presente trabajo se mantendrá la denominación del epígrafe, por cuanto los elementos volcánicos no aparecen intercalados con depósitos de origen marino como acontece en la Formación Ventana (del Grupo Nahuel Huapi) en el área aledaña a San Carlos de Bariloche, así caracterizados por Gonzalez Bonorino (1973). (op.cit.)

Las rocas que integran esta unidad se encuentran distribuidas en el faldeo suroriental del cerro Laguna Larga a partir de la línea estructural o falla que las separa de las vulcanitas de la Formación Lago La Plata, hasta el valle del río Percey; en sentido norte-sur se extienden desde el margen septentrional del área estudiada, hasta alcanzar la situación del "Puente de Hierro" que posibilita el cruce del río Percey, del camino que une la ciudad de Esquel con el parque nacional "Los Alerces".

En su integración predominan los basaltos y es secundaria la participación de sus piroclastitas, aunque ocasionalmente se suelen observar rocas andesíticas.

Sus relaciones evidencian un contacto tectónico con la Formación Lago La Plata, relacionándose con la unidad suprayacente, Formación Norquín a través de una discordancia erosiva. También está cubierta, en forma discordante, por elemen-



tos de origen glaciario y depósitos de acarreo.

En las cercanías del "Puente de Hierro" se pudo reconocer una exposición de esta unidad, que infrayace a la formación Norquinco. La misma está integrada por un manto de basalto macizo, muestra N° 25 (ver apéndice petrográfico) de color gris oscuro, que tiene su principal origen en base a la pasta afanítica, donde se distribuyen abundantes fenocristales de plagioclasas. Microscópicamente se comprueba que su textura es porfírica, hipocristalina, con una composición aproximada de 45% de plagioclasas, 15% de piroxeno y serpentina, 20% de vidrio y 10% de magnetita. Las plagioclasas son limpias y frescas, con abundantes maclas de albita y frecuente crecimiento zonal. Se trata de labradorita, con 54% de anortita. Los fenocristales frescos de olivina son escasos, carcomidos y no alcanzan el tamaño de los feldespatos. En cambio, los pseudomorfos de los mismos, de material clorítico-serpentínico son más frecuentes y de dimensiones similares a aquellos; el piroxeno no adquiere las características de fenocristal y aparece sólo restringido a la pasta; es una augita incolora o ligeramente verdosa. El tamaño de los granos de la magnetita es reducido y su distribución profusa. La pasta es intergranular, constituida por tablillas de plagioclasas que en las proximidades de los fenocristales, muestran una borrosa fluidalidad; entre ellas se ven secciones de piroxeno, olivina, magnetita y vidrio intersticial. Además se observan algunos agregados esferulíticos afines a un material clorítico-serpentínico (antigorita?).

En el sector norte del área de trabajo, sobre la margen derecha del río Percey, se reconocieron varios afloramientos de reducidas dimensiones, los que, cubiertos por material detrítico, están integrados por basaltos de características megascópicas, muy similares a los aflorantes en las cercanías del "Puente de Hierro"; un rasgo particular de estas rocas es,



la presencia de amígdalas rellenas de calcita.

En niveles tonográficamente superiores, aproximadamente a mitad del faldeo suroriental del cerro Laguna Larga, se observaron exposiciones de rocas piroclásticas de composición básica, representativas del sector.

En el arroyo El Encanto, 30 Km. al norte del área de estudio, se observaron intercalaciones sedimentarias continentales en las vulcanitas Nahuel Huapi; un estudio de su microflora permitió asignarles edad eocena media y caracterizarlas como de un típico ambiente palustre (Sepúlveda, 1980; Sepúlveda y Viera, 1980).

Las condiciones de depositación corresponden a un ambiente continental de actividad volcánica efusiva, con períodos de explosiones, lo que se refleja en la intercalación de mantos lávicos básicos, con escasas andesitas y niveles piroclásticos mesosilíceos.

La ausencia de elementos fósiles y lo reducido de las argumentaciones temporales, que pueden deducirse de las relaciones observadas en la zona de estudio, hacen que se mantenga aquella edad eocena, propuesta por Cazau (1972), para esta formación. Este autor fundamenta dicha asignación temporal, en la correlación que hace con las vulcanitas de la zona de Estancia la Cautiva (Chubut) donde Suero (en Cazau, 1972) por la flora hallada, establece su edad eocena inferior.

A pesar de esta proposición, debe tomarse en cuenta las conclusiones de Gonzalez Diaz (1979) para elementos que integran la ex "Serie Andesítica", en las cercanías del lago Nahuel Huapi; basado en dataciones radiométricas, análisis palinológicos y los provenientes del estudio de faunas fósiles, propone una edad eocena, que alcanza su climax de actividad volcánica en el Eoceno medio a superior.



C.2.1.b. MIOCENO MEDIO-SUPERIORFormación norquinco (Cazau, 1972)

Esta entidad corresponde a las anteriores denominaciones de "Postpatagoniano" de Peruglio (1927); "Capas con *Nothofagus*" de Gonzalez Bonorino (1944); "patagoniano continental" de Volkheimer (1964); "Patagoniano" (Sección continental) de Galante (1960) y "Formación Nirihuau" de Gonzalez Bonorino (1973). Cazau (1972), caracterizó esta unidad con la denominación de "Formación Norquinco".

Los afloramientos reconocidos se encuentran claramente expuestos en las quebradas que cortan la planicie en el sector oriental de la comarca y aquellas de las inmediaciones del puesto Fontana.

La mayor expresión de ésta unidad corresponde a los asomos que se observan en las cercanías del "puente de Hierro" sobre el río Percey y que se extienden hasta el paraje conocido por los lugareños como "La Calera".

Estas sedimentitas se disponen en bancos de espesores variables, consolidados y bien estratificados, con una predominante inclinación de 20° al este-sureste.

Están constituidas principalmente por conglomerados areniscas sabulíticas, areniscas, bancos tobáceos, tufitas y pelitas.

En la zona de estudio, los elementos que integran esta formación, suprayacen, mediando una discordancia erosiva, a las vulcanitas Nahuel Huapi, e infrayacen a los depósitos glaciares pleistocenos.



Jazau (1972), en zonas aledañas, al noreste del área de estudio, observó que las cubren, sin discordancia visible, los materiales de la Formación Cerros Excursión.

En las cercanías del "Puente de Hierro", se ha levantado un perfil, que es considerado como representativo para los afloramientos de éste sector y que a continuación se describe (de techo a base).

Bajo una cubierta de derrubio se reconocen:

- 2.20 m. de un banco integrado por una sucesión de areniscas y sabulitas, de colores castaño amarillento a ocre, generalmente friables, con estratificación entrecruzada y delgados niveles de pelitas de colores más oscuros; las diferencias observadas en el afloramiento responden a variaciones esencialmente granulométricas, ya que se verifican pasajes transicionales constantes, entre los términos sábulo, arena y limo-arcilla, aunque con amplio predominio de los primeros. La muestra N°9 (ver apéndice petrográfico) aquí extraída, corresponde a una Arenita Volcánica (según Gilbert).
- 1.30 m. de areniscas de grano medio de color castaño amarillento, son compactas pero muy friables por meteorización, constituidas, fundamentalmente, por fragmentos líticos de vulcanitas básicas y en menor proporción de sedimentitas y tobas, con alto grado de alteración.
- 2.50 m. de un ortoconglomerado muy bien consolidado, de fractura irregular, color gris verdoso, con un moteado blanquecino, relacionado con fragmentos tobáceos alterados. Se observa una incipiente orientación subparalela de los fragmentos prolados, según su eje mayor. La fracción clástica mayor, presente en un 75%, varía de 2 mm. a 15 mm., los clastos se presentan subangulosos a redondeados; estos últimos corresponden a los individuos de mayor tamaño. Integran ésta fracción



mayor, fragmentos de vulcanitas y rocas piroclásticas muy alteradas, de colores claros. La matriz, de tamaño arena mediana a fina, tiene igual composición que la fracción grava. Aquí se recolectó la muestra N° 5F (ver apéndice petrográfico).

-3.80 m. de un ortoconglomerado oligomictico, en partes con estratificación entrecruzada. La roca es de color castaño grisáceo en superficie fresca, con parches ocre, consolidada, de fractura irregular. La fracción mayor, que constituye aproximadamente el 60 % del volumen total, está integrada por clastos redondeados a subredondeados, desde 2 mm. hasta 35 mm. de diámetro, de naturaleza esencialmente piroclástica; la matriz es de arena mediana a fina, con clastos líticos subredondeados; hay una escasa proporción de material pelítico. Participan del cemento óxidos de hierro, que se presentan como parches castaño rojizos.

-0.35 m. un banco de tobas arenosas, macizas, de color verde grisáceo, de fractura irregular, consolidada; están constituídas por materiales epiclásticos y piroclásticos con predominio de éstos últimos, entre los que se destacan litoclastos constituidos por vulcanitas y piroclastitas mesosilíceas. Los rasgos composicionales son muy similares a los del banco inferior, del que se diferencia por su granulometría, ya que en este caso el tamaño de grano predominante es ceniza mediana a gruesa.

-0.15 m. de tobas de color gris verdoso, estratificadas en bancos de 1.5 a 2 cm.; a partir de los planos de estratificación, y hacia abajo, se desarrollan bandas de color castaño, debidas a concentración de óxido de hierro, como resultado de circulación de soluciones intersticiales. De este banco se extrajo la muestra N° 5 E (ver apéndice petrográfico).



- 3.00 m. de una arenisca conglomerádica tobácea, groseramente estratificada en bancos de alrededor de 0.50 m. de espesor; la fracción grava, (10 a 15%) está integrada por individuos cuyo diámetro más frecuente oscila entre 3 mm. y 5 mm., con ocasionales clastos de hasta 200 mm. que no superan el 2%. Corresponden fundamentalmente a fragmentos subangulosos a subredondeados de vulcanitas básicas y en menor proporción de piroclastitas alteradas. La fracción menor, principalmente arena mediana y fina, cuyos caracteres texturales y composicionales son muy similares a los de los niveles psamíticos del banco que se apoya sobre el basalto. La roca se presenta muy consolidada.
- 0.20 m. de un banco de areniscas conglomerádicas que comienza con 3 cm. de conglomerados, con estratificación gradada normal, de las mismas características composicionales que el conglomerado inferior, aunque de menor tamaño en la fracción mayor (de 2 mm. a 5 mm.) y que culmina con areniscas finas. Este banco se encuentra muy alterado y evidencia una abundante participación de óxidos de hierro que le confieren una coloración castaña.
- 4.00 m. de un ortoconglomerado oligomíctico de color gris verdoso, de fractura irregular y muy consolidado. La fracción clástica mayor, cuyos tamaños varían entre 2 mm. y 12 mm. llegando excepcionalmente a los 50 mm. predominando los que miden entre 3 mm. y 5 mm., se halla presente en un 65 % y la integran fragmentos líticos, de vulcanitas básicas y mesosilíceas, redondeados, de forma predominantemente equidimensional, de colores claros, muy semejantes al color de la matriz. Esta se compone de fragmentos líticos de tamaño 0.5 mm. aproximadamente, del mismo origen que los mayores y también de origen piroclástico. La roca se



encuentra cementada por un material no identificado, pero que correspondería al grupo de las cloritas. En sus últimos 0.90 m. superiores, este conglomerado pasa transicionalmente, por disminución en cantidad y tamaño de los clastos mayores, a una arenisca que termina haciéndose de grano mediano. Este nivel arenisco conserva las mismas características composicionales y texturales de la matriz del conglomerado. Es posible reconocer en ellas ondulitas asimétricas con una longitud de onda de 0.50 m. y una amplitud de 0.10 metros.

La sucesión sedimentaria se apoya en forma discordante sobre una roca basáltica de la Formación Vulcanitas Nahuel Huapi.

Sobre la margen izquierda del río Percey, a la misma altura del perfil anterior, se reconoce parcialmente la misma secuencia, debido a la falta de los bancos superiores; esta ausencia se debe a su ocultamiento por la cubierta coluvial.

En el lugar denominado "La Calera", se encuentran pequeñas elevaciones, constituidas por calizas, macizas, muy con solidadas, de colores que varían de blanquecinas en la base, a gris claro en los niveles superiores. Estas variaciones de color se deben a un aumento en su composición del contenido en material arcilloso.

Son calizas micríticas (Mudstones), con proporciones variables de arcillas, en las que es posible observar "fantasmas" de fósiles indeterminables (posiblemente bivalvos). Muestra N° 20 (ver apéndice petrográfico).

Si bien no se ha observado el contacto entre las mencionadas calizas y la facies epiclásticas, cabe mencionar que en la primera quebrada ubicada inmediatamente al este de "La Calera", pueden verse por debajo de los depósitos glaciares, que en "La Calera" rodean en forma periférica a las cali zas, a los bancos de areniscas sabulíticas y areniscas tobáceas



castañas con intercalaciones de pelitas, descritas en el siguiente perfil.

Se podría inferir que las calizas coronan la secu  
cia clástica, si bien no se descarta que ellas constituyan una  
facies muy localizada.

En las quebradas que drenan hacia el río Desagua-  
dero y que se hallan ubicadas en las inmediaciones del pues  
to Fontana, aflora una sucesión de sedimentitas clásticas que  
a continuación se describe;

Cubierto por sedimentos glaciarios afloran:

- 11.00 m. de areniscas tobáceas, similares a las de la base de  
ésta secuencia; presentan en la parte inferior ni-  
veles con estratificación entrecruzada, poco defi-  
nida. Hacia el techo, la estratificación pasa a ser  
plana paralela aunque grosera; se comprueba decreci-  
miento del tamaño del grano, rematando el perfil con  
areniscas medianas a finas.
- 0.60 m. de bancos limosos de 3 cm. a 4 cm. cada uno, con abun-  
dantes láminas de mica dispuestas paralelamente a  
la estratificación, presentan internamente una lám-  
nación fina, que consiste en la alternancia de lám-  
nas gris claro, estériles, con láminas de color gris  
oscuro a negruzco, con contenido de materia orgánica  
e improntas de tallos y hojas, identificados como per  
tenecientes a la "Flora de Nothofagus".
- 0.50 m. de areniscas sabulíticas de características textura  
les y composicionales semejantes a otras halladas  
al este del "Puente de Hierro" sobre el río Percey.  
Aparecen estratificadas en bancos de 3-5 cm. de es  
pesor; a partir de los planos de estratificación se  
desarrolla un bandeamiento de color castaño, por con  
centración de óxido de hierro.

En los tramos inferiores, este banco se encuentra  
cubierto por coluvio.



Estos sedimentos corresponderían a un ambiente continental, conformando depósitos de distinto origen.

Se considera que los niveles inferiores de la secuencia corresponderían a una facies de variada energía de un ambiente fluvial, caracterizado por los bancos conglomerádicos y los niveles de areniscas y sabulitas con estratificación entrecruzada y la presencia de una fauna de bivalvos de agua dulce (*Diplodón* sp.) (Sepúlveda, comunicación verbal).

La presencia de delgados bancos pelíticos, en ocasiones finamente laminados, niveles de materia orgánica y restos de flora fósil bien conservada (tallos y hojas), permiten inferir para los niveles medios de la secuencia, un ambiente de depositación tranquilo en cuerpos de agua de regular extensión y poca profundidad.

Las características de las rocas carbonáticas que coronan la secuencia clástica, indicarían, asimismo, una sedimentación subacuosa en aguas calmas, probablemente de naturaleza lacustre.

La presencia en los niveles superiores de tobas y tobas arenosas es indicadora de depositación fluvial, con contemporáneos de eyecciones de tipo piroclástico.

Los restos de "Flora de *Nothofagus*" hallados en la secuencia, si bien corresponden al Terciario inferior no han permitido una mayor aproximación en la determinación de la edad.

En el ámbito de la comarca, las relaciones estratigráficas de ésta unidad, sólo permiten establecer una edad posteocena, ya que suprayacen, en discordancia erosiva, a las Vulcanitas Nahuel Huapi.

Cazau (-1972-) en base a las condiciones de yacencia y al hallazgo de restos fósiles de vertebrados, restos de flora e invertebrados en comarcas aledañas, asigna a ésta Formación, al lapso Mioceno medio-Mioceno superior, criterio que



frente a la ausencia de argumentos valederos para analizar la situación temporal de ésta entidad, se mantiene en el presente trabajo.

## C2.1c PLIOCENO

### Formación Cerros Excursión (Cazau, 1972)

Bajo la denominación del epígrafe, acuñada por Cazau (1972), se incluye un paquete de sedimentitas clásticas continentales, compuestas por conglomerados con intercalaciones de areniscas.

Las sedimentitas afloran en ambos márgenes del arroyo Esquel, en el extremo oriental de la comarca.

Respecto de las relaciones estratigráficas, no ha sido posible observar el contacto de ésta formación con las unidades infrayacentes y sólo aparece cubierta por depósitos glaciarios. Cabe mencionar, con referencia a esto, las observaciones de Cazau, para la zona adyacente en la que aflora ésta formación; este autor ha observado esta unidad, apoyando sin discordancia visible sobre la Formación Norquínco, aunque Cazau reconoce la presencia en la Formación Cerro Excursión, de clastos de sedimentitas correspondientes a la Formación Norquínco, lo que sugiere la presencia de un período de erosión entre ambas entidades.

Sobre la margen izquierda del arroyo Esquel, sus depósitos conforman una barranca subvertical, en tanto que sobre la margen derecha, al norte de la estancia El Principio, conforman una topografía más suave, con pendientes tendidas hacia el este y sureste. Se presentan aquí muy disectados, afectados por la fuerte acción fluvial. En la parte superior de la barranca se los observa ocasionalmente mezclados con materiales provenientes de los depósitos glaciarios suprayacentes,



por procesos superficiales exógenos.

La unidad se presenta con disposición subhorizontal con una suave pendiente hacia el este sureste, el espesor máximo aflorante en el área es de aproximadamente de 100 metros.

Está representada por ortoconglomerados polimícticos, de tono gris amarillento a castaño, poco consolidados. La fracción clástica está integrada por clastos cuyo tamaño más frecuente oscila entre 5 cm. y 10 cm., con escasos y aislados individuos de hasta 16 cm. de diámetro; aquellos tamaño grava están bien redondeados. Predominan las formas redondeadas y tabulares, con baja proporción de equiaxiales; integran ésta fracción, fragmentos de andesitas porfíricas y afaníticas como componentes dominantes, cuya procedencia se asigna a los elementos de las vulcanitas más antiguas. Subordinados a los componentes volcánicos, aparecen fragmentos de areniscas y sabulitas de colores gris, castaño amarillento y blanquecino, probablemente provenientes de la Formación Norquínco.

La matriz detrítica está constituida por fragmentos cuya granulometría varía entre 0.5 mm. a 3 mm., observándose, en todos los casos, pasajes graduales entre la matriz y el esqueleto de grava; la fracción arenosa se presenta subredondeada a redondeada y su composición es similar a la fracción mayor.

La roca posee escaso cemento mineral y todos sus componentes presentan pátinas superficiales de óxido de hierro.

En el cuerpo conglomerádico descrito, es frecuente observar intercalaciones lentiformes de areniscas conglomerádicas y sabulíticas, en ocasiones con estratificación entrecruzada, de espesores muy variables, en general no superan los 2 m.; en otros casos, los niveles arenosos no conforman lentes definidas, sino que aparecen como variaciones o pasajes granulométricos graduales dentro del conglomerado, reflejando cambios en la energía del medio de transporte.

No se han reconocido elementos fósiles en ésta unidad, pero cabe consignar que Cazau (-1972-) cita el hallazgo



de restos de tallos mal conservados y troncos carbonizados en comarcas aledañas.

Los rasgos texturales y estructurales de estas sedimentitas, sumados a los elementos paleontológicos mencionados para ésta Formación por Cazau (1972), permiten asignar sus depósitos a un ambiente continental de tipo fluvial. Los elementos clásticos que integran ésta Formación indican claramente que las Vulcanitas Nahuel Huapi y la Formación Norquínco, han constituido las principales áreas de aporte de material.

Los caracteres reconocidos en los afloramientos pertenecientes a ésta unidad, no permiten hacer una correlación con Formaciones que podrían ser coetáneas. El hecho de no haberse hallado elementos fósiles en el área de estudio, tampoco permiten asignarle una edad determinada.

En base a su contenido de fragmentos pertenecientes a la Formación Norquínco, de edad miocena, (sensu Cazau), sólo se puede afirmar su ubicación en la escala estratigráfica, entre el Mioceno y los depósitos glaciarios pleistocenos. Cazau (-1972-) la considera... "pliocena con ciertas dudas, pues podría ser anterior a esta época."...

#### C.2.2. CUARTARIO

##### C.2.2.a PLEISTOCENO

##### Depósitos Glaciarios

En esta denominación se incluyen un grupo de depósitos sueltos, que cubren una extensa planicie al este del río Percey, y otros que se ubican en la margen izquierda del río Desaguadero. Los mismos, en el sector occidental y central, suprayacen a la Formación Lago La Plata y a las Vulcanitas Nahuel Huapi, en tanto que en el sector oriental se apoyan en discordancia sobre la Formación Norquínco y la Formación Ce-



/rros Excursión; infrayacen a la formación río Pireco.

Los depósitos que se encuentran al este del río Percey, al norte de La Calera, en los campos del puesto Freeman, están representados por un conglomerado prácticamente suelto, en el que la fracción clástica mayor, de tonos grises claros, (que constituyen el 25% del total), está integrada por tamaños que varían de sábulo hasta bloques de 0.50 m. de diámetro, predominando los fragmentos entre 3 cm. y 7 cm.; estos últimos están constituidos, fundamentalmente, por clastos subangulosos entre los que predominan aquellos de vulcanitas mesosilíceas y básicas, con otros de sedimentitas y plutonitas subordinados. Los bloques, por lo general son equidimensionales y subredondados, provenientes, la mayoría de rocas graníticas. La fracción menor, que constituye el 75% restante, es de color gris oscuro a castaño grisáceo, la granulometría predominante corresponde a limo-arena fina y está fundamentalmente integrada por clastos subangulosos de cuarzo, feldespato y subordinados líticos.

Cabe destacar que las características que permiten establecer el origen glaciario para estos elementos, son difíciles de reconocer en el campo, por cuanto los mismos se hallan afectados por una marcada erosión fluvial que desdibujó sus caracteres primarios. A ello se suma la influencia de la deflación eólica.

Rasgos geomórficos de mayor desarrollo, una disposición levemente arqueada en forma de terraplenes sucesivos, observables al este del río Percey y al norte de La Calera, en las fotos aéreas, semejando a cordones transversales morénicos, con su concavidad abierta hacia el oeste, apoyaría la propuesta incorporación de éstos sedimentos a un episodio glaciario. El carácter local del estudio no permite reconstruir la procedencia y dirección regional de éstas acumulaciones.

Los depósitos ubicados en la margen izquierda del río Desaguadero, sobre el faldeo oriental del Cordon Situación,



conjuntamente con el hallado al este de la laguna Terraplén constituyen una acumulación tal vez coincidente con la superficie primaria de origen proglaciario, de la que sólo se observan remanentes. Estos depósitos están compuestos por conglomerados interestratificados con arenas gruesas a finas, de composición poligénica.

Las terrazas del margen izquierda del río Desaguadero, se encuentran disectadas por los arroyos que bajan del cordón Situación.

El remanente glacifluvial que cierra el valle del río Desaguadero, al este de la laguna Terraplén, se encuentra muy bien conservado y ha permitido el levantamiento del perfil que a continuación se describe:

A partir de la superficie de la planicie proglaciaria se hallan:

- 5.00 m. de grava y arena polimíctica, constituida por clastos de rocas volcánicas, principalmente mesosilíceas y en menor proporción de otras de aspecto granítico (menos del 10 %). El tamaño de los clastos es variado, entre 15 cm. y 17 cm. de diámetro, transitando a arenas gruesas y finas, que hacen de matriz; la posición es horizontal a subhorizontal, se observa una fábrica orientada de los clastos y la intercalación de bancos finos y más gruesos. Color general, pardo grisáceo.
- 4.00 m. de arena inconsolidada en parte sabulítica, con un 90 % a 95% de cuarzo y menos del 5% de líticos y feldespatos; color del conjunto: gris blanquecino en seco y gris negruzco en húmedo.
- 7.00 m. de bancos de arenas de grano medio a fino, cuarcíticas, con escasos líticos, color pardo amarillento; en parte con lentes sabulíticos.
- 10.00 m. de arena fina limo-arcillosa, finamente laminada, de



color pardo oscuro en húmedo y pardo amarillento blanquecino, en seco.

-14.00 m. de arenas finas limo-arcillosas, de color pardo blanquecino, con lentes conglomerádicos intercalados y en algunos sectores, con fina laminación; los clastos son tamaño grava (hasta 15 cm.) predominando los que varían entre 5 cm. y 8 cm.; en su mayoría provienen de rocas volcánicas, principalmente mesosilíceas.

El tramo inferior se encuentra cubierto por material de derrubio.

Cabe mencionar que sobre las vulcanitas Jurásicas, en el ámbito donde varios arroyos drenan el flanco oriental del cerro Situación y desembocan en el río Desaguadero y en las cercanías de las lagunas de la vertiente sur del cerro Laguna Larga y al norte de la laguna Terraplén, se han hallado depósitos de reducido desarrollo, compuestos por conglomerados y arenas gruesas a finas, que posiblemente puedan corresponder a eventuales direcciones que tomó el hielo por difluencia a travez de puntos bajos sobre los laterales de los valles ocupados por las masas glaciarias.

Además se menciona que en toda el área serrana pueden verse como retazos, pequeñas acumulaciones similares que no se han mapeado por lo reducido de sus dimensiones.

#### C.2.2.b HOLOCENO

##### Formación Río Pireco (Laya, 1969)

Estos depósitos han sido asignados en este trabajo a la unidad del epígrafe, que fuera definida por Laya (1969), para caracterizar las unidades téfricas holocenas del suroeste de la Provincia del Neuquén.

Se ha considerado conveniente adoptar esta denominación



ción y su correspondiente correspondencia, ya que las características de éstos depósitos volcánicos postglaciales que aquí se describen, presentan una adecuada similitud con las definidas por dicho autor.

En el ámbito de la comarca se han distinguido depósitos piroclásticos, inconsolidados, que conforman asomos aislados y discontinuos, de muy reducida extensión areal y escaso desarrollo vertical.

Esta unidad, aparece en forma de relictos, expuesta en pequeñas quebradas y cortes de caminos. En el sector sur de la comarca, aflora saltuariamente al norte del "Puente de Hierro", sobre la margen derecha, del río Percey. Hacia el sureste se visitaron varios asomos en el corte del camino que une la ciudad de Esquel con el Parque Nacional "Los Alerces"; así mismo queda expuesta esta entidad por la erosión fluvial, en pequeñas quebradas y arroyos efímeros que desaguan en el arroyo Esquel y el río Percey. Al norte del puesto Tardón, en el sector occidental de la región, también se hallaron exposiciones de ésta formación, siempre de carácter discontinuo.

Estos depósitos suelen verse sobre sedimentos glaciarios, depósitos glacifluviales y sobre las vulcanitas Nahuel Huapi.

Todos los afloramientos reconocidos presentan las mismas características texturales y mineralógicas; invariablemente sus acumulaciones constituyen la roca madre de suelos actuales. Sólo se ha reconocido con certeza aquel tramo de la secuencia que se correspondería con la "Capa de Arroz" de Auer (1950), posteriormente llamada por Laya (op.cit.) Miembro Río Blanco.

La mayor o menor intensidad de los procesos edáficos, se traducen en diferencias en el espesor y color del horizonte de suelo. Estos depósitos se oscurecen notablemente en sentido vertical, al aumentar el contenido de materia orgánica.



Exceptuando el horizonte orgánico superficial y sub superficial, los depósitos están constituidos, fundamentalmente por lapilli y ceniza gruesa, de color general blanco grisáceo a castaño amarillento claro; este agregado suelto es siempre masivo y muestra, en los afloramientos, el típico aspecto de "granos de arroz" (Auer, 1950). La granulometría predominante de los individuos piroclásticos oscila entre 2 mm. y 3 mm. reconociéndose, no obstante, toda una gradación desde ceniza fina hasta lapilli grueso. La fracción lapillítica es de color blanco a gris muy claro, reflejo de su naturaleza vítrea, integrada por vitroclastos pumíceos subredondeados; la ceniza es generalmente más oscura, castaño grisáceo a gris claro.

La observación microscópica de preparaciones de grano suelto, revela la naturaleza casi exclusivamente vítrea del material ya que está integrado por aproximadamente por 95 % de vitroclastos incoloros a castaños, de bajo índice de refracción y textura pumícea bien desarrollada; el vidrio se presenta fresco, observándose sólo aislados y escasos puntos de devitrificación en las paredes de algunas vesículas. Como componentes accesorios se observan cristaloclastos de plagioclasas ácidas fragmentadas, piroxenos y minerales opacos; estos últimos aparecen también como inclusiones en los fragmentos de vidrio.

Estos depósitos corresponden a un ambiente netamente continental y producido por erupciones piroclásticas.

Por las relaciones de yacencia en el área de estudio, se puede inferir, para éstos depósitos, una edad posterior a la de los depósitos glaciarios, muy probablemente Holocena.

En base a dataciones por medio de C 14, Laya (Op.cit.) asignó edad holocena a los depósitos por él descritos.

#### C.2.2.c DEPOSITOS DE REMOCION EN MASA (Deslizamientos)



Al sur del "Puente de Hierro" existente sobre el río Percey, se han reconocido en ambas márgenes, depósitos producto de fenómenos de deslizamientos (asentamientos). Se los ha distinguido de aquellas acumulaciones correspondientes al "Aluvio-Coluvio", por cuanto constituyen afloramientos de dimensiones que permiten su mapeo y marcarlos como una unidad independiente; además son muy característicos por sus formas evidenciadas en las fotografías aéreas.

Integran éstos depósitos grandes bloques irregulares, generalmente angulosos, mezclados con material tamaño grava y arena de composición lítica y monomineral, correspondientes a los distintos componentes de la Formación norquinco.

Los bloques comprometidos en el asentamiento, comúnmente dispuestos escalonadamente, forman terrazuelas y se en encuentran bastante disturbados. Su corona o parte superior muestra la típica forma semicircular. Estas acumulaciones son de edad reciente, en su mayoría y representan efectos de un proceso activo.

#### C.2.2.d. ALUVIO-COLUVIO

Bajo la denominación del epígrafe, se incluyen todos los depósitos superficiales de detritos, acumulados por acción mecánica del agua o la gravedad.

Las acumulaciones aluviales se ubican en el fondo de los valles o a la salida de éstos, formando planicies aluviales, terrazas y conos aluviales, en las márgenes del río Desaguadero y del arroyo Esquel.

Cabe destacar que los depósitos ubicados en el fondo del valle del río Desaguadero y del arroyo Esquel, han sido incluidos en la unidad aquí descripta y no como glaci-fluviales, por cuanto enmascaran los caracteres primarios.



Los depósitos aluviales están integrados por fragmentos de rocas poligénicas, bien redondeadas y de una amplia variación granulométrica (arenas a bloques); los conos aluviales se presentan con su estratificación característica. La extensión y distribución que presentan, está restringida a los recorridos que tenían y tienen los cursos de agua que los han arrastrado hasta depositarlos.

Los materiales de acumulación por acción de la gravedad, conos de deyección, se encuentran en las laderas de las montañas, también consecuencia de flujos lentos de remoción en masa.



## 2. ESTRUCTURA/

El estilo tectónico de la comarca se caracteriza por una relativa sencillez, presentando una estructura general de bloques. Los grandes lineamientos que atraviesan la comarca se observan sobre ambos complejos volcánicos y tienen un rumbo general norte-sur, al igual que las fallas reconocidas.

Los dos elementos estructurales más destacados son: la falla que separa la Formación Lago La Plata de las Vulcanitas Nahuel Huapi y la que pone en contacto a éstas últimas con la Formación Norquenco. En la comarca, las vulcanitas Jurásicas, se observan muy dislocadas y alabeadas, dentro de esa general "estructura de bloques". El rumbo predominante reconocido en algunos asomos, es de N 60° O, con una inclinación promedio de 25° S. Estas vulcanitas se muestran, en algunos sectores, muy diaclasadas, con un rumbo predominante norte-sur. Los diques que la intruyen tienen, en su gran mayoría, rumbo norte-sur.

Las Vulcanitas Nahuel Huapi se encuentran suavemente flexuradas, poniéndose muy claramente de manifiesto éste hecho, en los laterales del valle del río Percey.

El rumbo predominante de sus afloramientos es N-S, con inclinaciones que varían de 10° a 25° al este.

La falla que pone en contacto a la Formación Lago La Plata con las Vulcanitas Nahuel Huapi, se manifiesta en forma discontinua a lo largo del flanco oriental del cerro Laguna Larga, y se proyectaría más al norte. De acuerdo a lo observado por Senúveda (com. verb.), en las inmediaciones del arroyo del Toro, (10 Km. al norte del área de estudio), se encuentran las sedimentitas de la Formación Norquenco, dispuestas discordantemente sobre las Vulcanitas Nahuel Huapi, afectadas por un pliegue de arrastre, que se vincularía a esta línea estructural, de carácter directa, según éste autor.

Otra falla se observa a lo largo del río Percey, en



una extensión de aproximadamente 3500 m., con un rumbo N 5° E; el labio bajo se ubica hacia el este, donde los elementos de la Formación Norquinco se presentan inclinando 20° al este-sur este. No ha sido posible determinar la dirección de inclinación del plano de falla, como tampoco medir el valor del mismo.

Regionalmente, los afloramientos de la Formación Norquinco tienen un rumbo general norte-sur y una inclinación de 20° a 25° al este, llegando en algunos casos a 30° al este.

La Formación Cerros Excursión, que en la comarca sucede a la Formación Norquinco, sin claras relaciones, se presenta ligeramente flexurada. Su rumbo general es norte-sur y su inclinación no supera en promedio a los 10° al este. Del análisis de lo antedicho se puede inferir que una discordancia las separa.

Se podrían asimilar las fallas con rumbo norte-sur, que pusieron en contacto las dos secuencias volcánicas y a las Vulcanitas Nahuel Huapi con la Formación Norquinco, a un movimiento del Ciclo Andico, sólo determinable como post-Norquinco que podría ser el Movimiento Pehuénchico.

Ramos (1981), cita que los Movimientos Quechuicos fueron los que elevaron a su posición actual a la Cordillera Patagónica; éste ascenso se produjo por reactivación de los sistemas de fracturas más antiguos. Es probable vincular la suave dislocación de la Formación Cerros Excursión, con ésta última fase tectónica.

Cazau (1980), cita sobre la base de consideraciones anteriores, y a los fines de vincular la evolución de la cuenca Nirihuau-Norquinco-Cushamen, con los esquemas de la tectónica global, que la evolución geotectónica del área, para el Terciario inferior y medio, podría ser asimilada al desarrollo de un complejo de arco magmático de borde continental (Macizo Nordpatagónico), con la formación de fosas en el arco en sí (intra-arc basin) y entre éste y el continente emergido (retro arc basin), siguiendo los esquemas propuestos por Dickinson (en Cazau 1980).



Dada la sencillez del estilo tectónico dentro de la comarca, se infiere que, los movimientos del Ciclo Andico fueron más bien leves y del tipo ascensional y que, conjuntamente con su gran actividad eruptiva, fueron los responsables del relieve orográfico actual.

### 3. GEOMORFOLOGIA

La comarca estudiada corresponde a un típico relieve montañoso, caracterizado por un paisaje compuesto y policíclico, donde pueden distinguirse los distintos procesos geomórficos que han participado y contribuyeron a la modelación del mismo. La morfología del Área revela la influencia del proceso glaciario, fluvial y de remoción en masa.

El englazamiento pleistoceno, que afectó la comarca, ha sido un factor sumamente importante en su evolución geomórfica. Las formas producto de la agradación y erosión glaciaria si bien fueron afectadas por el ciclo fluvial posterior, han quedado impresas en el paisaje y en ocasiones muy bien conservadas.

Las divisorias redondeadas, observadas en las elevaciones del faldeo sur del cerro Laguna Larga, conjuntamente a los esporádicos depósitos glaciarios allí hallados, confirmarían la propuesta de Flint y Fidalgo (1963), quienes consideran la presencia de una glaciación del tipo "calota de alta montaña"; la que precedería a otra fase menos importante o posterior de tipo alpino.

Se pueden observar dos valles modelados por la acción glaciaria que son: el valle del arroyo Esquel y el valle del río Desaguadero. El primero, sobre la parte oriental de la zona de estudio, corre en dirección suroeste-noreste; es un valle amplio cuyo típico perfil transversal, denota su origen glaciario. En el segundo, la masa de hielo remodeló el ambiente de origen volcánico, dando lugar a un amplio valle de paredes pro



nunciadas; sobre las vulcanitas se observan acanaladuras y estriaciones cuyo rumbo predominante es: N 40° O. El área de proveniencia se halla al noroeste de la zona estudiada.

Sobre el flanco occidental del valle del río Desaguadero se conservan depósitos glaciifluviales, estratificados y con escasa participación de material fino. Los rodados se hallan generalmente bien redondeados y pulidos. Estas acumulaciones se presentan constituyendo remanentes como terrazas bastante bien conservadas a pesar de estar disectadas por la erosión fluvial posterior y en algunos pocos sectores, tapados por los detritos de faldeo.

Separando este valle y el del río Percey, y actuando como delgada divisoria, se encuentra un remanente de depósitos de origen glaciifluvial, con forma de herradura, de aproximadamente 1,2 Km. de ancho y a un nivel de 170 m. por encima del valle del río Percey.

Este nivel glaciifluvial, correspondiente a una planicie de acumulación proglaciaria, que ocupó el valle del río Desaguadero, está en la actualidad, sumamente erosionado.

Se observan también una serie de lagunas que se encuentran en diferentes niveles y en algunos casos endicadas por depósitos glaciarios; se sitúan sobre el faldeo sur del cerro Laguna Larga.

El valle que ahora ocupa la Laguna Larga, de orientación N-S y el valle de orientación general E-O, donde actualmente se encuentra la laguna El Martillo, pudieron haber sido ocupados y modelados por un glaciar subsidiario que resultaba de la difluencia glaciaria que dio lugar al brazo este del actual Lago Futalaufquen el que resultó de una derivación hacia el este del glaciar principal, que ocupó el brazo oeste del lago Futalaufquen y su prolongación austral, el valle glaciario del actual río Desaguadero.

Esta interpretación de una difluencia glaciaria como originando el brazo este, permite relacionar este hecho con los



materiales glaciarios que cubren a las Vulcanitas Nahuel Huapi y a la Formación Norquínco, en la zona marginal al valle del río Percey y en las inmediaciones de "La Calera". En el área entre éste paraje y el puesto Freeman se observan, en la fotografía aérea una serie de montículos alargados o terraplenes, de forma suavemente arqueada, orientados N-S, con su concavidad apuntando al oeste, que están compuestos por un agregado suelto de granulometría muy variada (desde limo-arcilla a bloques), exento de aspectos estructurales sedimentarios. (tipo diacmiton). Si bien se la podría caracterizar como una morena de ablación, no se debe descartar la posibilidad de que representaran morenas laterales, depositadas por un brazo glaciario proveniente del norte, que se canalizó por el valle del río Percey.

La lengua principal del glaciar en la comarca, provenía del brazo oeste del lago Futalaufquen y continuaba por el valle del río Desaguadero y el arroyo Esquel. Al ir retrocediendo el frente del glaciar, hacia el norte y oeste, se fue acumulando un proglaciario en los valles previamente elaborados, que dio lugar a depósitos atribuibles a una planicie fluvio-glaciaria encauzada (valley-train).

Fuera de la zona de estudio, y hacia el este, estos depósitos alcanzaron los límites de la laguna Suñica y Esquel, donde se reconocieron morenas terminales (Sepúlveda, com. verb.).

El relieve postglaciario fue modelado, fundamentalmente por procesos fluviales. Una vez disipada la masa de hielo, las aguas de escurrimiento se constituyeron en el agente geomórfico predominante. Los fenómenos de remoción en masa, representados por asentamientos y deslizamientos, han tenido una participación menor y tienen sus principales manifestaciones en las áreas cubiertas por la Formación Norquínco y Cerros Excursión.

El diseño de avenamiento característico en la comarca se determina en su conjunto como de tipo dendrítico.

Regionalmente y con posterioridad a los procesos gla-



ciarios, ha ocurrido una inversión en la dirección de los ríos que previamente drenaban hacia el Océano Atlántico. Los ríos que desembocaban en el Océano Pacífico, a favor de su corta trayectoria y abrupta pendiente, mostraron una activa erosión retrocedente lo que facilitó la captura de importantes tramos de las cabeceras de estos ríos que previamente correspondían a la cuenca atlántica.

En el sector occidental, corre en dirección sur-norte el río Desaguadero, de hábito anastomosado, que se ha desarrollado en una importante llanura aluvial, principalmente retrabajando los elementos proglaciarios depositados anteriormente; sus principales tributarios, de régimen permanente, provienen del oeste (Cordón Situación). Sus valles de rasgos juveniles, son las principales formas de erosión en los remanentes glacifluviales; sus cursos han desarrollado conspicuos conos aluviales, algunos coalescentes, en sus respectivas desembocaduras.

En el sector oriental corre en una dirección NE-SO el arroyo Esquel, en forma sinuosa, en un amplio valle de origen glaciario; en su flanco occidental, reelaborado por procesos fluviales y de remoción en masa, ha desaparecido el correspondiente tramo del típico perfil transversal en "U", mostrando un aspecto asimétrico. Sus tributarios, predominantemente de régimen efímero, han formado numerosos conos aluviales en su margen derecha. También se pueden observar restos de terrazas.

En el sector central de la comarca, corre en una garganta en dirección N-S el río Percey; ha labrado un profundo valle de laterales asimétricos, rasgo éste debido a un doble control: estructural y litológico. Ello resulta de la presencia de una falla directa que pone en contacto acumulaciones volcánicas y depósitos sedimentarios de dispar resistencia a la erosión. Sobre la margen derecha se observan las Vulcanitas Nahuel Huapi las que permiten que el lateral del valle adopte una posición casi vertical. En la margen izquierda, las formas son más suaves y redondeadas, influenciadas por la presencia de las sedimentitas



de la Formación Norquínco. El abrupto rasgo de garganta del valle, contrasta con la gran amplitud que muestra el mismo, al entrar en la comarca por el norte. Es evidente que esa característica puede ser compatibilizada con la presencia y acción de una lengua glaciaria que alcanzó el extremo norte de la garganta, hasta donde elaboró un típico valle en "U", que luego fue rellenado en parte por depósitos proglaciarios. Estos fueron erosionados por la acción fluvial posterior, de resultas que se originaron dos niveles de terrazas, bien visibles en las fotos aéreas. Otras terrazas, aparentemente también resultantes de la erosión fluvial sobre acumulaciones glaci-fluviales previas, se observan en el valle del río Percey, aguas abajo del "Puente de Hierro". En éste último tramo el hábito del río tiende a la anastomosis, en un valle más amplio, cuyos laterales están integrados por la Formación Norquínco. Los tributarios son de régimen efímero y no han desarrollado, a diferencia de los otros dos ríos principales considerados, conos aluviales. El río Percey y el arroyo Esquel, al salir del área de estudio, confluyen para desembocar posteriormente en el río Grande (Futaleufú), perteneciente a la cuenca pacífica.

Sobre la Formación Norquínco, en ambos márgenes del río Percey, al sur y al este del "Puente de Hierro" y al sur de "La Calera", se han individualizado fenómenos de deslizamiento y de asentamiento. En el sector superior del asentamiento principal, se puede reconocer su "corona" y unas fracturas semilunares (deslizamiento potencial). La movilización gravitacional de los bloques, en unidades subsidiarias ha desarrollado escalones o terrazuelas. Los fenómenos de remoción en masa, favorecidos por el clima, han dado origen a abundante material que cubre y se adosa a las laderas. (Conos de deyección).

#### 4. HISTORIA GEOLOGICA

En el área, la misma comienza con un extenso vulcanismo



mesosilíceo, relacionado con una subducción embrionaria del continente sudamericano, iniciado en la Patagonia; (Ramos, 1981). Las vulcanitas de la Formación Lago La Plata, fueron dislocadas y alabeadas por los Movimientos Araucánicos de fines del Jurásico; (Ramos, 1981).

En la zona de estudio tenemos un prolongado hiatus hasta el Eoceno. Sin embargo hacia el sur y el oeste, fuera de la zona de estudio, Haller, en 1982, señala la presencia en aparente concordancia sobre la Formación Lago La Plata, de un paquete de rocas sedimentarias y una sucesión volcanoclástica, a las que asignó una edad tithono-neocomiano alta. Además, los Movimientos Patagónicos Principales, acaecidos en el Senonia, originaron una estructura en bloques, que precedió a la intrusión de los cuerpos plutónicos graníticos, no reconocidos aquí pero sí más al oeste. (Ramos, 1981).

En el Eoceno se produjeron las efusiones lávicas y piroclásticas, de composición básica y mesosilícea, de las Vulcanitas Nahuel Huapi; estas se dispusieron condicionadas por el relieve previo y están vinculadas a la Fase Incaica, Cazau (1980-) relación ésta que no es mantenida por otros autores, que sitúan a este movimiento en el límite Eoceno-Oligoceno, como fuera establecido originalmente por Charrier y Vicente, (1972).

Posteriormente a la acumulación de dichas vulcanitas, se depositaron los sedimentos continentales de la Formación Norquín, sobre una superficie de erosión labrada en las rocas volcánicas: este hiatus se correspondería con Fase Incaica en el sentido cronológico de Charrier y Vicente (1972).

En estos sedimentos se mantiene, aunque más reducida, la participación de elementos piroclásticos, manifestada por la frecuente intercalación de bancos tobáceos y tuffíticos, en un medio ambiente de acumulación clástica, fluvial y lacustre.

Un fuerte acontecimiento diastrófico, ubicado tentativamente en el Oligoceno, interrumpiría la sedimentación anterior (sensu Gonzalez Bonorino, 1973).



En ésta zona preandina, el efecto compresivo fue reducido, traducido en dislocamientos menores, según Gonzalez Bonorino, 1973. En el Área del lago Nahuel Huapi, los estratos del Grupo Nahuel Huapi (con sus equivalentes a las Vulcanitas Nahuel Huapi y Formación Norquinco, fueron plegados y dislocados las dos fallas regionales reconocidas en el Área, son posteriores a la Formación Norquinco; tal vez fuera posible relacionarlas con los movimientos Pehuénchicos.

Los Movimientos Quechuicos pudieron haber provocado un cambio en el régimen de acumulación, que se expresa con la depositación de la Formación Cerros Excursión, de edad pliocena o ligeramente anterior (Cazau, 1972). Estos Movimientos y un período de erosión, precedieron al gran cambio climático que en el Pleistoceno hizo que toda el Área fuera englazada y se acumularan depósitos de till y drift estratificado.

En el Holoceno, con posterioridad a los depósitos glaciares, se acumularon los materiales piroclásticos de la Formación Rio Pireco, originados en eventos volcánicos, cuyos focos se hallan principalmente en Chile (volcán Puyehue).

Depósitos de remoción en masa, sumados a las acumulaciones aluviales y coluviales, caracterizan la morfología más reciente.



#### IV. DESCRIPCIONES PETROGRAFICAS.

##### FORMACION LAGO LA PLATA

##### Mantos Lávicos

##### Muestra N° 12

Megascópicamente, la muestra presenta textura porfírica, con moderada cantidad de fenocristales (en número de 10 por cm.<sup>2</sup> aproximadamente), con dimensiones comprendidas entre 5 mm. y 1 mm., la que se hace evidente por la diferencia de coloración entre ambas, gris muy claro y verde oliva grisáceo con la pasta de color gris mediano.

Las observaciones microscópicas confirman la textura porfírica, con fenocristales en una relación 2:3, con la pasta que es relativamente gruesa, de aspecto confuso, por la incorporación de minerales hidrotermales y la alteración de los componentes primarios.

Los fenocristales de plagioclasa, a menudo se agrupan en conjuntos de más de dos individuos; son tabulares, anchos y llegan a medir hasta 3 mm. de largo. Están polisintéticamente maclados según albita, o con combinaciones de ésta con otras leyes: el crecimiento zonal es, en cambio, relativamente escaso.

En su mayoría las plagioclasas han sido reemplazadas por calcita y clorita, que generalmente ocupan los lugares centrales de las secciones. Esta circunstancia, unida a la abundancia de inclusiones fluidas y vítreas que poseen, dificulta la medición de los ángulos de extinción que, en las secciones antes, dieron valores que señalan el predominio de la andesita con 38 % de molécula anortítica, sobre otras variedades que presentan una concentración del 48 % de la misma.

Subordinados cuantitativamente al feldespato, se observan algunos cristales de un mineral fémico (anfíbol),



transformados en pseudomorfos de clorita asociados con magnetita granular, o con microfenocristales cuboides de mayor tamaño y apatita.

La apariencia de la pasta indica un proceso de alteración que ha sumado a la masa microlítica feldespática, abundantes escamas de clorita, calcita, granos opacos (magnetita), grumos caolínicos y gránulos alterados de epidoto.

Clasificación: ANDESITA

Muestra N° 18

Se observa una roca de textura porfírica, maciza, compacta y de color verde grisáceo que aloja numerosos fenocristales.

Microscopicamente se observó textura porfírica y pasta microlítica fina. Fenocristales de hasta 5mm. de diámetro, pudiendo aparecer aislados o en grupos de 4 ó 5 individuos muchos de los cuales muestran crecimiento zonal; el maclado según albita y su combinación con las de ley de Carlsbad es relativamente frecuente, siendo rara la combinación con periclino. El ángulo de extinción es correspondiente a andesina. Las plagioclasas se encuentran frescas y sólo se observa penetración a través de las fisuras de minerales opacos.

No se observan inclusiones.

De los máficos originales no se conservan más que algunos opacos que sólo parcialmente conservan parte de los contornos originales; la pasta se caracteriza por microlitos fluidales, apareciendo asociada a gránulos opacos (illmenita?) de aspecto lechoso por reflexión; algunos escasos agregados silíceos radiados, parecen corresponder a rellenos de tipo amigdaloides.

Los componentes principales son: plagioclasas en un 80 % y minerales opacos en un 20 %

Clasificación: ANDESITA



Muestra N° 34

Se trata de una roca de color gris, de textura porfírica, con abundantes fenocristales de aspecto vítreo, inmersos en una pasta más oscura. Microscópicamente muestran una roca de textura porfírica, constituida por fenocristales de plagioclasa y piroxeno, inmersos en una pasta de textura pilotáctica, en parte afieltrada y netamente fluidal, alrededor de los fenocristales.

Los fenocristales de plagioclasa, que pueden llegar a medir hasta 3 mm., corresponden a una plagioclasa cuyo ángulo de extinción está comprendido entre los 26° y 29° (andesita).

Los individuos se presentan maclados según la ley de albita, albita carlsbad y pueden presentar, además, crecimiento zonal, muchas veces combinado con las maclas citadas; la forma de los cristales en que es dable observarlas es subhedral a euhedral.

Algunos fenocristales se presentan alterados, aunque la mayoría aparecen frescos, las alteraciones están constituidas por sericitas. Cabe destacar que algunos de estos fenocristales tienen inclusiones de algunos minerales accesorios, habiéndose determinado apatita, además se observan inclusiones de opacos no determinados y algunos cristales están fracturados.

En cantidades subordinadas a los cristales de plagioclasa, aparecen fenocristales de piroxeno (augita), mayormente en secciones basales, estando algunos de ellos, en proceso de desferrización, que da como resultado la presencia de parches y aureolas de minerales opacos (óxido de hierro).

Respecto a la pasta podemos decir que, si bien el aspecto general correspondería a pilotáctica, afieltrada y fluidal, se observan entre las microlitas de plagioclasa, pequeños cristalitos anhedrales de piroxeno en cantidad subordinada, y en menor cantidad aún, pequeños gránulos de opacos



por lo que se podría inferir, en base a que los piroxenos están dispuestos entre las tablitas de plagioclasa, que la textura tiende a ser intergranular, aunque esto último no puede afirmarse debido a la pequeñez y escaso número de los cristales de augita.

Sus componentes principales son: plagioclasa en un 80 %, piroxeno en un 15 % y minerales en un 5 %.

Clasificación: ANDESITA

### Muestra Nº 23

Se trata de una roca de color gris verdoso, masiva, de pasta de grano fino; microscópicamente se la clasifica como una andesita de textura porfírica, pasta microlítica afieltrada con isoorientación fluidal en las porciones que rodean a los fenocristales.

Los fenocristales de plagioclasa, perfectamente euhedrales, corresponden, en la mayoría de los casos, a secciones aproximadamente normales a 0.10, aunque en algunos corresponde a 100, son visibles combinaciones de maclas polisintéticas Ab-Carlsbad y periclino-Carlsbad más raramente asociadas con otras de ley más compleja.

Su composición corresponde a andesina con una proporción de anortita de aproximadamente 40 % ; la mayoría presenta reemplazo parcial por epidoto y en algunos de ellos se observa cierta extinción borrosa de las maclas.

La alteración es escasa, pero son frecuentes las pequeñas inclusiones de minerales opacos y apatita.

El tamaño de los granos disminuye bruscamente de los fenocristales a los microlitos, que aparecen asociados con granulos opacos y productos secundarios de alteración muy fina, castaño verdosa, presumiblemente clorítico.

El vidrio, si está presente, constituye material intersticial muy fino entre las tablillas; éstas tienden a orientarse.



tarse fluidamente alrededor de los fenocristales, apareciendo en las restantes partes del corte, desordenadamente entrecruzados; los microlitos mayores escasamente alcanzan  $1/5$  del tamaño de los fenocristales, viéndose con frecuencia en ellos las clásicas terminaciones en "cola de golondrina".

De los minerales máficos sólo se conservan pseudo morfos de una clorita fibrosa, muchas veces asociada con minerales de hierro residual, que a veces muestran bordes de relación con la pasta circundante. Por su hábito podía corresponder a piroxeno; como mineral accesorio merece citarse abundantes secciones de apatita a veces coloreada y con finas inclusiones paralelas al eje mayor (longitudinal).

Como secundario, mucho más escaso que la apatita, se observaron cristales de zircon.

Los componentes principales son: plagioclasa en un 75 %, piroxeno en un 15 % y los minerales opacos representan un 10 %.

Clasificación: ANDESITA

### Niveles piroclásticos

#### Muestra Nº 38

Roca de color gris verdoso, homogénea, bien consolidada; se destacan pequeños cristales tamaño arena fina equidimensionales y vitroclastos de iguales dimensiones, alargados y orientados subparalelamente.

Presenta textura vitroclástica; la selección es buena ya que los vitroclastos y fenocristales presentan tamaños que varían entre 170 y 50 micrones, es decir, de arena fina a limo.

La muestra está compuesta por 75% de material vítreo siendo los vitroclastos, los constituyentes principales ya que ocupan el 40% de la misma; se presentan, en general, equidimen-



sionales y con contornos subangulosos a subredondeados; todos se encuentran parcialmente devitrificados a un material que parece fundamentalmente silíceo, y en algunos casos arcilloso. Pueden distinguirse asimismo algunos fragmentos pumíceos.

Entre los fenocristales que representan el 25 % de la muestra, el cuarzo es el constituyente más abundante (20%) se presenta equidimensional, muy anguloso, con bordes corroídos y engolfamientos. Los feldespatos potásicos y las plagioclasas ácidas presentes, de hábito tabular, se encuentran muy alterados a arcillas y sericita.

Las micas aparecen orientadas subparalelamente y en muchos casos flexuradas.

Todo el conjunto se halla inmerso en una masa de polvo fino y abundante óxido de hierro, confiriéndole, este último, una tonalidad castaño oscura; dicha masa ha sido también objeto de devitrificación parcial, dando como resultado una pasta afanítica, predominantemente silícea, en las que se observan escasos fragmentos de trizas.

Cabe mencionar la presencia de sericita y escasos y pequeños parches de calcita, que se encuentran reemplazando a los otros materiales.

#### Clasificación: TOBA VITROCRISTALINA

#### Muestra Nº 22

Se observa una roca de textura porfiroclástica con fenocristales de feldespato (35 %) entre los que predominan ampliamente las plagioclasas (andesina-oligoclasa) macladas según albita. Dichos fenocristales se presentan angulosos, de hábito tabular y con bordes corroídos, siendo numerosos aquellos en los que se observan caras cristalinas y engolfamientos típicos, lo que habla de su carácter piroclástico.

La selección de estos componentes es mala, ya que gradúa desde 2mm. hasta tamaños limo-arcilla, que constituyen



la matriz.

Se observan fenoclastos líticos (25%), subangulosos, de rocas volcánicas, principalmente andesitas y algunos basaltos, cuyos tamaños varían de 10 mm. a 0.25 mm., se puede ver la presencia de escasos fragmentos líticos de rocas sedimentarias (areniscas-limolitas).

Los fenocristales máficos (10%), se hallan totalmente alterados a clorita, observándose sólo algunos opacos.

La calcita autigénica está ampliamente distribuida reemplazando total o parcialmente a los feldespatos, en los que suele penetrar siguiendo los planos de clivaje, acompañado de clorita. Entre los fenoclastos antes mencionados, hay abundante vidrio (30%), destacándose algunos fragmentos pumiceos y fantasmas de trizas, en una masa intersticial de polvo fino, abundante óxido de hierro y escasa sílice, que en zonas presenta pseudo-fluidalidad marcada por efecto de aplastamiento.

Este material ha sido objeto de devitrificación parcial, dando como resultado una pasta afanítica que parece formada predominantemente por sílice y arcilla.

Puede observarse la existencia de poros rellenos por sílice. Debido a los fenocristales, que aparentemente corresponden a la misma erupción y a la escasa proporción de rocas sedimentarias accidentales (1%), se considera que predominan ampliamente los productos piroclásticos.

Clasificación: TOBA LAPILLITICA CRISTALOLITICA  
RIODACITICA

#### Muestra N° 1

Roca de color gris amarillento, bien consolidada. Presenta cristales blanquecinos, de tamaño arena mediana a gruesa, que en ocasiones se unen formando lapillis cristalinos y otros más pequeños, de coloración castaño amarillenta.



La muestra presenta textura porfiroclástica; está compuesta por 70% de material vítreo, que ha sido objeto de devitrificación, dando como resultado una pasta felsítica en la que pueden distinguirse muy pocas trizas.

Los fenocristales esenciales, que representan el 30% del total, están constituidos principalmente por plagioclasas ácidas, con caras cristalinas y bordes corroídos, sumamente alterados a calcita y sericita; dichos fenocristales en algunos casos forman grumos aglutinados por material vítreo.

Los minerales máficos se hallan totalmente alterados dando como resultado óxido ferrico que pigmenta algunas zonas de la muestra.

El porcentaje de poros es bajo, inferior al 5%; son poros pequeños y no aparecen conectados entre sí.

Clasificación: TOBA VITROCRISTALINA RIODACITICA

#### Muestra N° 17

Conglomerado volcánico de coloración general gris clara, consolidado, con numerosos clastos de tamaño variado, desde 15 mm. a 1 mm. y aún menores, predominando la fracción grava mediana ( 70 % ). Dichos clastos presentan tonalidades grisáceas desde gris muy claro hasta mediano.

Fundamentalmente está constituido por fragmentos de tobas y rocas volcánicas ( andesitas ), angulosos a subangulosos, con muy pocas evidencias de transporte, mal seleccionado ya que la granulometría varía de grava mediana a limo. Dichos elementos piroclásticos presentan diversos grados de devitrificación, y se hallan teñidos por óxido férrico.

El material vítreo se halla presente en un 20 %, con vitroclastos representados por fragmentos pumíceos y algunas trizas.

Se observan también escasos cristaloclastos de plagioclasas ácidas, de hábito tabular, biotita y orto piroxeno.



Todos estos fragmentos se hallan inmersos en una pasta de polvo volcánico fino y óxido de hierro, el que le confiere una coloración rojiza y forma por concentración, en algunas zonas, parches oscuros.

El material aglutinante no llega a ocupar completamente el espacio entre clastos, quedando un 5% de espacio poral.

Clasificación: CONGLOMERADO VOLCANICO

#### VULCANITAS NAHUEL HUAPI

##### Muestra N° 25

Roca compacta, de fractura irregular y textura porfírica. Su color gris oscuro está dado principalmente por la pasta, que es de grano fino y en la que se distribuyen abundantes fenocristales. Estos últimos se hallan distribuidos en forma irregular y se reconocen por su brillo vítreo.

Microscópicamente se determina que la textura es porfírica, hipocristalina, con una composición aproximada de 45% de plagioclasa, 15 % de piroxeno y serpentina, 20 % de vidrio y 10 % de magnetita.

La plagioclasa ha cristalizado como tablillas eu-hedrales a subhedrales, de distribución irregular, cuyas dimensiones varían, gradualmente de 1.5 mm. de largo (fenocristales) a 0.06 mm. (microlitas). Son límpidas y frescas, con abundantes maclas de albita o sus combinaciones con otras leyes y frecuente crecimiento zonal. Se trata de una labradorita con 54% de anortita.

Los fenocristales frescos de olivina son escasos, carcomidos y no alcanzan el tamaño de los feldespatos. En cambio, los pseudomorfos de material clorítico-serpentinico, son más frecuentes y de dimensiones similares a aquellos, corresponden



corresponden a secciones limitadas por caras prismáticas y piramidales, o individuos fragmentados, subhedrales a anhedrales. El material de reemplazo es laminar y/o fibroso, de color amarillento verdoso, de birrefringencia moderada, a veces surcado por venas irregulares de fibras cortas.

El piroxeno no alcanza las dimensiones de fenocristal, y aparece sólo restringido a la pasta. Es una augita incolora o ligeramente verdosa, con un ángulo  $Z:c$  de  $45^\circ$ , de hábito prismático, que suele también presentarse como pequeños gránulos irregulares. Ocasionalmente está maclada.

El tamaño de los granos de magnetita es reducido y su distribución, profusa.

La pasta es intergranular, constituida por tablillas de plagioclasa irregularmente distribuidas, las que en las proximidades de los fenocristales muestran una borrosa fluidalidad; entre ellas se ven secciones anhedrales de piroxeno, olivina en distintos grados de alteración, magnetita y vidrio intersticial de color amarillo dorado a castaño oscuro, cuyo índice de refracción es ligeramente superior a 1,538.

En la pasta se observan además, algunos agregados esferulíticos clorítico-serpentinoso (antigorita?).

Clasificación: BASALTO OLIVINICO

Muestra N° 37

Formación Lago La Plata

Roca de color gris mediano claro, bien consolidada, con clastos tabulares tamaño arena fina, orientados paralela mente. La superficie meteorizada presenta pátina rojiza de óxido de hierro.

Microscópicamente presenta textura vitroclástica, bien marcada, con 75% de material vítreo, destacándose numerosas trizas y fragmentos pumíceos, algunos de los cuales muestran incipiente devitrificación a material silíceo; el tamaño predominante de los mismos es arena fina. El resto del material



del material vítreo está formado por polvo fino que sirve de aglutinante.

Entre los fenocristales, que constituyen el 25% de la muestra, las plagioclasas ácidas son las más abundantes (más del 20 %), y constituyen cristaloclastos tamaño arena mediana a fina, de hábito tabular, con maclas de diversa ley, en muchos casos zonales, como así también microlitas orientadas paralelamente al igual que la biotita.

El cuarzo es anguloso, equidimensional y presenta bordes corroídos.

Todos los cristales se encuentran bien conservados, sin evidencias de alteración, y debido a las características observadas, es evidente que se trata de elementos esenciales.

Como se citó anteriormente, el material aglutinante es polvo volcánico fino, teñido por abundante óxido de hierro el que le confiere una coloración castaña y en algunos sectores forma parches oscuros. El material vítreo presenta devitrificación parcial silícea.

#### Clasificación: TOBA VITROCRISTALINA

#### FORMACION ÑORQUINCO

##### Muestra N° 9

Se trata de una arenisca sabulítica, de color castaño amarillento, con parches rojizos de óxido de hierro, friable. Microscópicamente presenta textura clástica esencialmente flotante, con escasos contactos tangenciales; la selección de la roca es moderada a mala, ya que el tamaño de los clastos varía de 0.03 mm. a 3 mm.; los diámetros más frecuentes oscilan entre 0.5 mm. y 1 mm., la fracción clástica constituye el 75% de la roca y el cemento, 15%.



Los componentes dominantes, aproximadamente 50%, corresponden a fragmentos subangulosos a subredondeados de vulcanitas básicas de hábito prolado a equidimensional; estos detritos aparecen comunmente cloritizados; asimismo se reconocen fragmentos equidimensionales y subredondeados de tobas, clastos subangulosos de areniscas y escasos policristalinos de cuarzo.

Los componentes monominerales, que conforman el porcentaje restante, están representados por plagioclasa ácidas como especie dominante, tienen hábito tabular, generalmente aparecen maclados y es asimismo frecuente la zonación; muy subordinados aparecen feldespatos potásicos tabulares. Ambas especies se presentan desde frescas hasta alteradas, en distinto grado de sericita y arcillas. El cuarzo es escaso, presentandose en clastos subangulosos y equidimensionales; al igual que los feldespatos, seules mostrar bordes engolfados y caras cristalinas rasgo que denota el origen volcánico de éstos minerales.

Como componentes accesorios, se observan hipersteno augita, biotita, muscovita y minerales opacos.

El cemento presente en un 15% aproximadamente, está constituido fundamentalmente por zeolitas, las que han derivado de vidrio volcánico, originalmente presente en la roca, como lo demuestra la presencia de "fantasmas" de vitroclastos. En menor proporción, participan del aglutinante óxidos de hierro clorita y sericita.

El cemento no ocupa totalmente los poros, quedando aproximadamente 10 % de espacios no conectados.

#### Clasificación: ARENITA VOLCANICA

#### Muestra 5 F

Microscópicamente se observa textura clástica, con contactos principalmente tangenciales, y escasos rectos, gene-



/ralmente de 1 a 3 por gramo.

La fracción clástica mayor, está integrada por clastos tamaño grava, correspondientes a fragmentos prolados, redondeadas a subredondeados de vulcanitas básicas, de textura porfírica; en menor proporción, particularmente en la fracción sa'bulo, se reconocen pastas volcánicas, de grano fino,

La matriz detrítica está constituida por arena fina como granulometría dominante, con arena gruesa a mediana subordinada; los clastos corresponden, en su mayoría, a pastas volcánicas felsíticas, de grano muy fino, (producto de devitrificación), con microlitas de plagioclasa sin orientación; los fragmentos son equidimensionales, generalmente subangulosos a subredondeados,

El material intersticial que aglutina la fracción clástica es, fundamentalmente, óxido de hierro; participan del aglutinante, aunque muy subordinados respecto del anterior, calcita microgranular y zeolitas; ambos en forma de parches.

#### Clasificación: ORTOCONGLOMERADO-OLIGOMICTICO

#### Muestra N° 5E

Roca de textura porfiroclástica, en la que se destacan abundantes litoclastos inmersos en una pasta fina.

Los porfiroclastos constituyen aproximadamente el 75% del volumen total, y están representados, fundamentalmente por fragmentos tamaño ceniza, subangulosos, prolados a equidimensionales, de vulcanitas y piroclastitas vitroclásticas; En menor proporción se observan vitroclastos muy alterados (cloritización, argilitización, impregnación con óxidos de hierro).

La matriz, que representa el 25% restante, está constituida por un agregado muy fino, debilmente polarizante, con incipiente pseudofluidalidad, que corresponde al producto de



devitrificación del material vítreo original; la base es esencialmente silíceo, pero participan de su composición productos secundarios tales como cloritas, arcillas y óxidos de hierro que enmascaran los caracteres propios y originales del material; los óxidos de hierro le confieren al conjunto una tonalidad castaño rojiza.

#### Clasificación: TOBA LITICA

#### Muestra N° 20

Roca carbonática de textura microgranular, constituida por aproximadamente 90% de calcita micrítica, íntimamente asociada con material arcilloso, que le confiere al carbonato un color castaño y aspecto turbio. Se reconocen, aunque muy aislados y escasos, (aproximadamente 1%) puntos de recristalización a subesparita.

Diseminados en el material micrítico, y sin orientación preferencial, se observan aproximadamente 5% de fragmentos fósiles, (bivalvos:), se reconocen, aunque borrosas, formas subesféricas, semilunares, alargadas, generalmente de la misma naturaleza micrítica que la base en la que se hallan inmersos y sin evidencias reconocibles microscópicamente de estructura interna.

Se observan, asimismo, constituyendo un 3% del volumen total, oolitas superficiales, integradas por un material oscuro, posiblemente una asociación siderítico-hematítica; presentan un núcleo castaño rojizo muy oscuro, masivo, redondeado por una capa concéntrica delgada de color castaño más claro. Las características de las rocas permiten inferir un origen diagenético para estos núcleos revestidos.

Los compuestos de hierro aparecen también como diminutos cornúsculos subesféricos, aislados, sin estructura interna.



El porcentaje restante de la roca, corresponde a calcedonia con textura fibrosa radiada, que conserva como relíctica una textura coloforme; este rasgo indica el origen de la calcedonia a partir de ópalo originalmente presente en la roca. Parte del material silíceo ha sido reemplazado por carbonato, como lo revela la presencia de calcita con textura relictica fibrosa radiada e incluso, coloforme; y parches en los que es posible observar calcedonia parcialmente reemplazada; por último quedan todavía parches irregulares de la calcedonia original, muy límpida, con la típica extinción en abanico.

Clasificación: MUDSTONE (Dunham)



- /fica de la hoja 41 b, Río Foyel (Territ. Río Negro) Dir. Min. Geol. e Hidrol., Bol. 56; Bs. As.
- GONZALEZ BONORINO, F., 1973. Geología del área entre San Carlos de Bariloche y Llao-Llao, Fundación Bariloche. Pub. 16
- GONZALEZ DIAZ, E., 1979. La edad de la Formación Ventana en el área al norte y al este del lago Nahuel Huani, Asoc. Geol. Arg.; Rev. XXXIV (2), pp. 113-129. Bs. As.
- HALLER, M. J. y O. LAPIDO, 1980. El Mesozoico de la Cordillera Patagónica Central. Asoc. Geol. Arg.; Rev. XXXV (2) pp. 230-247. Bs. As.
- HALLER, M. J., 1982. Estructura y mineralización de la Cordillera Patagónica. Tesis Doctoral N° 1721, Fac. Cs. Ex. y Nat. U. B. A.
- LAYA, H., 1969. Cartografía expeditiva de los suelos y sus relaciones genéticas. Zona Río Pico (Chubut), en Act. Quinta Reunión Arg. de la Ciencia del Suelo; pp. 373-384. Bs. As.
- QUARTINO, B. J., 1952. Rasgos geológicos y litológicos de la cuenca de los lagos La Plata y Fontana. Tesis Doctoral 717, Fac. Cs. Ex. y Nat. U. B. A.
- RAMOS, V. A., 1976. Estratigrafía de los lagos La Plata y Fontana Pcia. del Chubut. Rep. Arg. Primer Congreso Geológico Chileno; Actas 1, pp. 43-64, Santiago.
- RAMOS, V. A., 1981. Descripción geológica de la hoja 47 ab. Lago Fontana prov. Chubut. Serv. Geol. Nac. Bol. 183; Bs. As.
- SEPULVEDA, E. G. / V. R. M. VIERA, 1980. Geología y área de alteración en el Cerro Colorado y alrededores. Chubut noroccidental Asoc. Geol. Arg. Rev. XXXV (2) Bs. As.
- SEPULVEDA, E. G., 1980. Estudio palinológico de sedimentitas intercaladas en la "Serie Andesítica Andina", Cordon Oriental del Futalaufquen, Chubut. Asoc. Geol. Arg.; Rev. XXXV (2) Bs. As.
- GILBERT C. M., 1968. Petrografía. Introducción al estudio de las rocas en secciones delgadas. Comp. Edit. Continental S. A.