

Tesis de Posgrado

Geología de la zona comprendida entre La Esperanza, Aguada de Guerra y Los Menucos, Provincia de Río Negro, República Argentina

Rosenman, Héctor Lucio

1979

Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Ciencias Geológicas de la Universidad de Buenos Aires

Este documento forma parte de la colección de tesis doctorales y de maestría de la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir, disponible en digital.bl.fcen.uba.ar. Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

This document is part of the doctoral theses collection of the Central Library Dr. Luis Federico Leloir, available in digital.bl.fcen.uba.ar. It should be used accompanied by the corresponding citation acknowledging the source.

Cita tipo APA:

Rosenman, Héctor Lucio. (1979). Geología de la zona comprendida entre La Esperanza, Aguada de Guerra y Los Menucos, Provincia de Río Negro, República Argentina. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.

http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_1587_Rosenman.pdf

Cita tipo Chicago:

Rosenman, Héctor Lucio. "Geología de la zona comprendida entre La Esperanza, Aguada de Guerra y Los Menucos, Provincia de Río Negro, República Argentina". Tesis de Doctor. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 1979.

http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_1587_Rosenman.pdf

GEOLOGIA DE LA ZONA COMPRENDIDA ENTRE
LA ESPERANZA, AGUADA DE GUERRA Y LOS MENUÇOS

Provincia de Río Negro

República Argentina

-o-o-o-o-

por: Héctor Lucio Rosenman

Directores de Tesis:

† Dr. Eduardo J. Methol

Dr. Raúl Zardini

-o-o-o-o-

1587



Departamento de Ciencias Geológicas
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad de Buenos Aires
Año 1979

I N D I C E

Capítulo I:

	pág.
I,1. Introducción	1
I,2. Geografía	6
I,3. Confección del mapa base.	10

Capítulo II:

II,1. Geología - Resumen	15
II,2. Cuadro Estratigráfico ...	20
II,3. Formación Cushamen	22
II,4. Formación La Esperanza ..	25
II,5. Vulcanismo Mesozoico, An tecedentes.	31
Formación Los Menucos ...	33
Formación Sierra Colorada	43
II,6. Estratos con Dinosaurios.	50
II,7. Formación Roca	52
II,8. Formación Somuncura	53
II,9. Formación Queupuniyeu ...	56
II,10. Formación Talcahuala	58
II,11. Holoceno	60

Capítulo III:

Estructura	63
------------------	----

Capítulo IV:

Geomorfología	70
---------------------	----

Capítulo V:

Conclusiones	77
--------------------	----

<u>Bibliografía</u>	pág. 80
---------------------------	------------

Adjuntos:

Estudio Geológico de dos imágenes provistas por el satélite ERTS. Rev. Asoc. Geol. Arg. Tomo XXX N° 2, págs. 151 - 160.

Cálculo de las coordenadas de los puntos acotados

Informe de las Edades Radimétricas.

Mapas

Mapa de ubicación	pág. 3
2 mapas geológicos, fuera de texto.	

Las edades radimétricas son las mencionadas por los autores; los métodos por los cuales fueron obtenidos se tomaron de los catálogos publicados por Stipanovic Pedro y Linares Enrique. Asoc. Geol. Arg. Serie B. Boletines N° 3 y N° 4.

CAPITULO I

I - 1. Introducción

Naturaleza del trabajo

El presente informe constituye el trabajo con el cual se opta al título de Doctor en Ciencias Geológicas de la Universidad de Buenos Aires. El estudio está dividido en dos secciones según la metodología utilizada, y de acuerdo a ello también el área abarcada.

La primera sección del estudio se realizó en base a dos imágenes satelitarias que cubren aproximadamente 32.000 km² de la parte central de la provincia de Río Negro. Se trata del primer estudio geológico que se realizó en nuestro país en base a imágenes provistas por satélites. Dicho trabajo consistió en el análisis geológico geomorfológico del área involucrada y el trazado de líneas estructurales regionales.

La segunda parte consistió en el estudio geológico de 3.300 km² de la región de Los Menucos, situada en la provincia de Río Negro, en el ámbito del Macizo Norpatagónico (Fig.1).

Para el estudio se utilizaron fotografías aéreas verticales en escala 1:50.000 y la zona se encuentra dentro del Plan Valcheta de Prospección Minera, de la Dirección Nacional de Geología y Minería, que cubre 21.000 km². Los trabajos de campo se efectuaron durante 45 días en el verano del año 1973.

Se identificaron y mapearon los cuerpos intrusivos de composición granítica y su roca de caja, constituida por metaorfitas de bajo grado. Asimismo revistió

sumo interés el estudio de las formaciones volcánicas y sedimentarias del mesozoico, a fin de establecer la cronología de las mismas.

Se relevaron también las sedimentitas Cenozoicas y se distinguieron las efusiones modernas, analizándose las estructuras que afectan a toda la secuencia.

El estudio en base a las imágenes de satélite se adjunta tal como fue publicado oportunamente por la Revista de la Asociación Geológica Argentina.

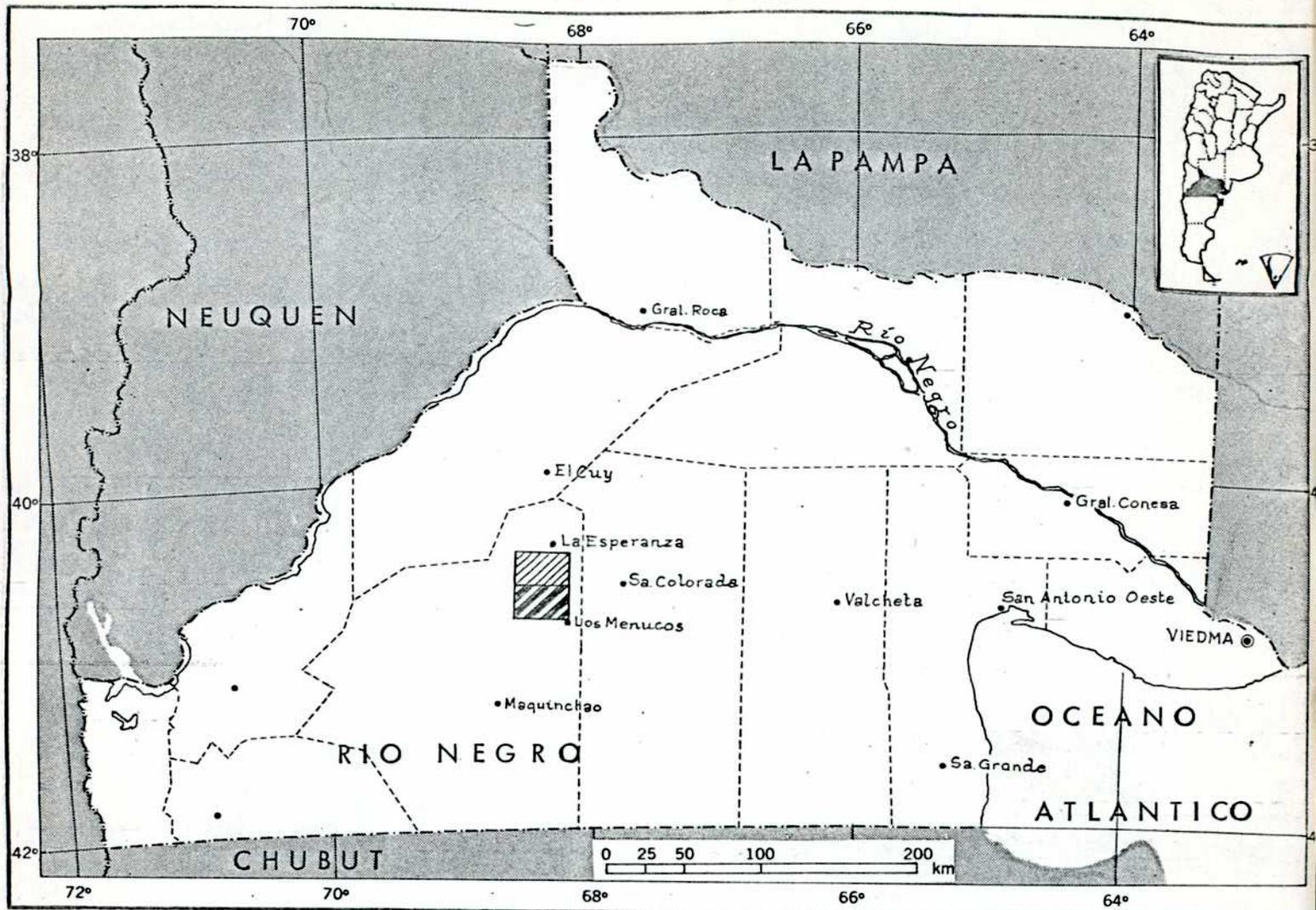
Agradecimientos

Al Profesor Dr. Eduardo J. Methol, quien fué director del presente trabajo hasta su fallecimiento y bajo cuya dirección se realizó el estudio de imágenes de satélite.

Posteriormente, el Dr. Raúl A. Zardini, en su carácter de director de tesis, tuvo la gentileza de continuar la dirección del presente estudio.

Mi agradecimiento a quien fué en vida mi maestro en la enseñanza de la Fotogeología y su interpretación y al Dr. Raúl A. Zardini por las observaciones y sugerencias durante la parte final del estudio y lectura crítica del manuscrito.

Mi agradecimiento especial al Dr. Armando Masabie por sus indicaciones y sugerencias petrográficas. También al Departamento de Ciencias Geológicas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, que facilitó los medios para la concreción del estudio.



MAPA DE REFERENCIA

 Zona de estudio Mapa 1.

 Zona de estudio Mapa 2.

Ubicación de la zona

El área está ubicada en parte de las hojas 38 e, 38 f, 39 e y 39 f de la Carta Geológico Económica a escala 1:200.000 de la Dirección de Geología y Minería y en la hoja N° 4.169, Maquinchao, de la Carta provisional que fue confeccionada por el Instituto Geográfico Militar a escala 1:500.000.

Geograficamente se encuentra en la parte central de la provincia de Río Negro, departamento 9 de Julio; en su parte sur se encuentran las localidades de Los Menucos y Aguada de Guerra, estaciones del Ferrocarril Roca.

Sus límites precisos son los paralelos $41^{\circ} 0''$ y $41^{\circ} 30''$ y los meridianos $68^{\circ} 10''$ y $68^{\circ} 40''$.

Metodología

Utilizando fotografías aéreas a escala 1:50.000 aproximadamente, se confeccionó un mapa base en el que se corrigió la escala, mediante la utilización de la técnica de las plantillas ranuradas, utilizándose el Aero-sketchmaster como instrumento a fin de trasladar graficamente al mapa el contenido de las fotografías aéreas, obteniéndose con dicho instrumento óptico, la congruencia necesaria entre la foto y el mapa base.

En las fotos aéreas se delimitaron e individualizaron aquellas litologías cuyas características morfológicas y fotográficas lo permitieron. El trazado de los contactos en general se realizó sin considerar la cubierta detrítica moderna que enmascara la mayor parte de los afloramientos principalmente las zonas deprimidas, donde su representación es el resultado de la fotointerpretación.

Por tratarse de un área donde predominan las rocas volcánicas y sus sedimentitas relacionadas, los elementos de identificación no son tan evidentes como en las rocas sedimentarias propiamente dichas o en rocas ígneas intrusivas. La bibliografía sobre el particular es muy escasa, haciendo incapié en lo efímero de los elementos distintivos de las rocas efusivas entre sí; por ello se prestó máxima atención a la textura fotográfica de las rocas y los patrones de erosión, a fin de mapear áreas volcánicas con la mayor precisión.

En el terreno se verificaron los contactos y muestrearon las formaciones de la zona, efectuándose perfiles en los bordes de la meseta de Somuncura y se obtuvieron muestras de los afloramientos que presentaban mayores variaciones petrográficas. Se encontraron fósiles invertebrados y vegetales y se obtuvieron fotografías terrestres que ilustran detalles petrográficos, estructurales y estratigráficos.

En el gabinete se completó el estudio petrográfico de muestras seleccionadas entre aquellas consideradas necesarias para el mejor entendimiento de la estratigrafía. Asimismo se efectuó el estudio de los fósiles. Con los datos reunidos se confeccionó el mapa geológico final, habiéndose podido delinear las características estructurales a través de la fotointerpretación, principalmente, dadas las pocas evidencias de campo.

I - 2. Geografía

Fisiografía.

Desde el punto de vista morfológico, el relieve de la meseta de naturaleza basáltica constituye uno de los rasgos más característicos del ambiente patagónico. La meseta de Somuncura tiene una altitud promedio de 1.000 m sobre el nivel del mar. Debido a sus numerosas ramificaciones y una falta de conocimiento sobre su estructura global y naturaleza, no es posible calcular su superficie con exactitud, si bien se halla dentro del orden de los 50.000 km².

Su relieve suave está interrumpido por elevaciones, que en la región central alcanzan una altitud de 1.300 m sobre el nivel del mar. o por depresiones conocidas como "bajos sin salida" de variada magnitud, a veces ocupados por cuerpos de agua de carácter temporario. La meseta se halla extensamente cortada por cañadones. La zona de estudio abarca el sector noroccidental de la meseta.

El otro elemento predominante se encuentra hacia el oriente y se trata de la Sierra de Queupuniyeu, constituida por volcanes y "pitones" basálticos cuyas alturas máximas alcanzan el orden de los 1.200 m.

El resto del área presenta suaves ondulaciones, pero de forma irregular, elaborado sobre el ambiente metamórfico, los intrusivos graníticos y principalmente sobre parte de la serie volcánica mesozoica; se lo puede considerar como una semillanura.

Sobre esta semillanura aparecen aisladamente aparatos volcánicos, cuya expresión de mayor significación es el Cerro Piche que constituye con 1.284 m. la mayor elevación del área.

Clima

La región se encuentra en el ambiente natural del clima árido ventoso que engendra la estepa patagónica. El verano es seco y templado, con pocas precipitaciones en forma de llovizna. El invierno es frío y seco siendo comunes las heladas. La precipitación anual es de unos 220 mm. La zona es muy árida y el clima desértico. Por lo general el cielo está despejado y los vientos más frecuentes provienen del cuadrante Oeste. El período libre de heladas es de 180 días al año.

Suelos

No hay suelos evolucionados en la región. Se trata de suelos esqueléticos y subesqueléticos; el tamaño de grano predominante es el de arena gruesa originada en la degradación de las distintas rocas y ricos en calcio. El relleno de las grietas basálticas en la superficie de la meseta ha formado incipientes suelos intersticiales.

En los alrededores del puesto Ibañez, hacia el Oeste de la comarca, el suelo es algo más evolucionado.

En los alrededores de los bajos y lagunas los suelos están constituídos por granos de menor tamaño, en general limo y arena con un carácter semi salino.

Vegetación:

La zona tiene factores climáticos adversos para el desarrollo de la vegetación, tales como el viento, falta de agua, la permeabilidad del suelo y las temperaturas extremas. En general crecen arbustos muy bajos y sólo al reparo de los cañadones o al pié de los barrancos se les encuentra más elevados.

El conjunto está integrado por matas de una altura comprendida entre unos pocos cm. y el metro; perteneciendo a la provincia del Monte (o del Espinal). Las especies

son xerófitas, con la máxima reducción de las superficies de / transpiración. Las especies herbáceas son también xeromorfas (gramíneas del tipo de las pasturas) formando matas sepradas como consecuencia de la falta de agua.

Esta vegetación abierta o interrumpida es de gran monotonía, se levanta escasamente del suelo, al que se aferra mediante vigorosas raíces que constituyen verdaderos tallos subterráneos.

La asociación que cubre la región está integrada, según Aparicio y Difrieri, (1963), por el Chuquiraga avellaneda, Nassavia glomerlosa, Stipa humilis, Prosopis patagónica, Lycium ameghinoi, Barberis cuneta, Pleurophora patagónica, Haplopappus diplopappus, Grindelia chiloensis.

Sobre la ladera de los cerros son frecuentes *Ameghionoa patagónica*, *Chuquiraga aurea*, *Senecio filafinoides* *Brachyclados caespitosus*.

En los suelos semi salinos aparecen *Atriplex lampa*, *Atriplex sagittifolia* y *Franquenian patagónica*.

Población e Industria

La localidad de Los Menucos cuenta con unos 1.000 habitantes, y Aguada de Guerra con medio centenar. Ambas localidades son paradas del Ferrocarril Roca. La primera de las poblaciones mencionadas cuenta con Destacamento Policial, Escuela y Sala de Primeros Auxilios, además de taller mecánico y estación del Automóvil Club Argentino con hotel. El resto de población muy escasa está distribuída en puestos intercomunicados entre sí por caminos secundarios.

La actividad económica principal es la cría de ganado ovino y en menor proporción actividades mineras. Existen varias canteras de piedra laja y pequeñas manifestaciones de caolín y fluorida que son explotadas en forma rudimentaria.

Vías de comunicación y transporte

El sector sur del área se encuentra atravesado por las vías férreas del ferrocarril Roca, que corren en forma paralela a la Ruta Nacional N° 23, que unen San Antonio Oeste con San Carlos de Bariloche.

Desde Los Menucos en dirección al Norte, corre la Ruta Provincial 310 que pasando por La Esperanza, llega al Río Negro; el ángulo Noroeste es atravesado por la Ruta Provincial 415 que une la población de Sierra Colorada con La Esperanza, ambos puntos fuera de este mapa.

Los Menucos tiene energía eléctrica y existen equipos transmisores. Las rutas son de ripio natural. Hay caminos secundarios menos transitados que son los utilizados para llegar a puestos y estancias.

I - 3. Confección del mapa base

Se preparó con fotos aéreas verticales a escala 1:50.000 (aproximada) contándose con cuatro puntos de / control en tierra acotados; se aplicó el sistema de Triangulación Radial que permitió compensar las diferencias de escala de las diversas fotos, y dió mayor exactitud en la orientación de las mismas.

Se utilizó un sistema combinado de control en tierra y puntos de control en las fotos. El señalamiento de los puntos de control terrestre, fue ejecutado por la Dirección Nacional de Geología y Minería, en el año 1963.

Los puntos acotados tenían sus coordenadas Gauss-Krüger por lo cual se calcularon las coordenadas geográficas correspondientes.

Ubicación de los puntos terrestres:

Los puntos se encuentran hacia los bordes del mapa. El punto 1, está ubicado en la Estancia Loma Blanca en el ángulo Noroeste, el punto 2 está ubicado hacia el Noreste a la vera de la ruta provincial N° 415. El punto 3 se encuentra en las inmediaciones del Cerro Abanico hacia el Sureste y el / punto 4 hacia el Suroeste en el sitio denominado 3 Tranqueras.

Estos puntos se encuentran separados por distancias comprendidas entre los 22 y 45 km. Son identificables por tratarse de un mojón de cemento empotrado con un círculo de piedras pintadas a la cal, de 5 m de diámetro. Su ubicación en las fotografías es difícil, por encontrarse por debajo de la / magnitud que permite la escala.

Los puntos de control terrestre permitieron determinar la escala y verdadera orientación del mapa, y relacionar éste con coordenadas geográficas precisas.

Preparación de las fotos

Se marcó primeramente el punto central de cada foto, señalándolo una vez localizado, se transfirieron los puntos centrales de cada una de ellas a las contiguas. Luego, los puntos de control terrestre se marcaron en las fotos correspondientes con algún símbolo distintivo. Finalmente se seleccionaron los puntos de control lateral o de pase, los cuales están regularmente espaciados en cada borde de las fotografías, opuestos a los puntos principales y puntos principales transferidos.

Una vez efectuada la selección y control cada punto fue pinchado y marcado con un círculo, de diferente color al de los usados para los principales, identificándolos con letras o números para facilitar las referencias.

En total, se marcaron nueve puntos en cada una de las fotos interiores, salvo las que tienen control en tierra, en las que hay 10.

Como procedimiento de ensamble de los puntos seleccionados se empleó el método de las plantillas ranuradas, que es mecánico, bastante preciso, y requiere pocos controles terrestres. Las plantillas son cartones especiales muy duros, de pequeño espesor, y se prepararon de la siguiente manera:

1. Se cortaron las plantillas del mismo tamaño de las fotos.
2. Se colocaron las fotos sobre la plantilla y se marcaron sobre ésta el punto principal, los puntos transferidos, de pase y control, cuando los hubo.
3. El punto principal fue agujereado con la cortadora correspondiente. Luego se colocó la plantilla en un perno que calza dentro del orificio central, coincidente con el punto principal.

4. La plantilla se hizo rotar y en cada caso los puntos marcados fueron ranurados, es decir, se hizo una abertura de unos 3 cm de largo y 3 mm de ancho.
5. Se preparó entonces una hoja base que se fijó sobre un tablero de madera y los puntos de control terrestre fueron ubicados en ésta en la escala correspondiente. Sobre cada punto se "amarró" un perno o tacha, que pasa por las aberturas ; la base de este perno mide 0,17 cm y tiene un alto de 2 cm; es hueco para que pasen agujas que marcan en la hoja base todos los puntos (central, transferidos y de pase).
6. El ensamble de las plantillas comienza en uno de los puntos de control terrestre, colocando las ranuras de ese punto sobre el correspondiente perno que ha sido fijado y constituye un punto de amarre. Otros pernos, no fijos a la hoja base, fueron insertados en el resto de las intersecciones de las ranuras y en los centros de las plantillas, y así se ensamblaron las sucesivas plantillas hasta alcanzar el / próximo punto de control.
7. El ajuste con el otro punto de control se logra alargando o comprimiendo el ensamble de las plantillas hasta que calcen en el punto de control. De este modo, todas las correcciones son mecánicamente proporcionadas a cada área cubierta fotográficamente.
8. Cuando la vinculación se hubo completado, las posiciones de todos los puntos de control de las fotos fueron transferidas por medio de las agujas que pasan por el interior de los / pernos, a la hoja base.

Compilación de detalle

Este paso consistió en transferir en detalle planimétrico el sistema fluvial, que es muy denso no obstante su carácter temporario; la red caminera, poblados, pue-

tos y cercos. Sobre esta base se transfirió toda la información de tipo geológico que se pudo fotointerpretar y verificar en el terreno. Se han separado con límites bien definidos la meseta basáltica, el derrubio basáltico, los niveles compuestos por sedimentitas, las áreas que aportan un suelo incipiente generalmente relacionadas con el sistema fluvial, y por último, las / áreas cubiertas por material detrítico proveniente de la meteorización de las formaciones subyacentes. Finalmente, se transfirieron las líneas estructurales.

La identificación y anotación de los rasgos geológicos y planimétricos se realizó con el estereoscopio de espejos. El trazado de los contactos se efectuó con el Aero sketchmaster Carl Zeiss. El resto de las litologías se señaló posteriormente al estudio realizado en el terreno, ya que cierto tipo de rocas de textura porfírica muy acentuada se confunde en las fotografías con granitos. Lo mismo sucede con áreas muy intruídas por diques de composición riolítica, ya que la densidad de los diques es muy grande y no permite individualizar la roca de caja.

Con respecto al basamento metamórfico, se trata de rocas de bajo metamorfismo muy cubiertas por detritos y cuyos afloramientos no son continuos, los planos de esquistosidad están inclinados y controlan el drenaje, dando lugar a un patrón distintivo que contribuye a su identificación.

Asimismo, la separación de unidades efectuada en el vulcanismo mesozoico, necesitó del reconocimiento de campo.

El uso del Aero Sketchmaster permitió / trasladar los datos de las fotos a la hoja base, de esta manera se transformó en un mapa geológico. Para ello se transfirieron los datos que se encontraban en la parte central de cada

foto, la transferencia se vió favorecida ya que los desniveles del terreno no excedían los límites requeridos por la escala del mapa y la precisión deseada.

CAPITULO IIII - 1. GeologíaResumen

El denominado Macizo Norpatagónico es un área que se ha comportado en forma relativamente estable y rígida desde los comienzos del Paleozoico. Ubicada en la parte norte de la Patagonia, está limitada hacia el noreste por la cuenca del río Colorado, hacia el oeste por la cuenca neuquina y hacia el sur por el Macizo del Deseado.

Las unidades litológicas reconocidas en el ámbito del Macizo Norpatagónico son un basamento metamorfozado en forma diferencial, suponiéndose que las litologías de mayor grado de metamorfismo son de edad Precámbrico, y las de menor grado de edad Paleozoico inferior. Asimismo se han reconocido granitos que las intruyen y que en algunas zonas han aportado material, produciendo procesos de migmatización. Se asignó a estas intrusiones edad Pérmica, lo cual se ha visto confirmado por los datos obtenidos de dataciones radiométricas.

La unidad de mayor desarrollo areal está constituida por vulcanitas y sedimentitas y/o tobas asociadas. En virtud de los fósiles vegetales que contiene se le han asignado edad Triásica, en el área de Los Menucos, y edad Jurásica, hacia el este, en la zona de Aguada Cecilio.

Se reconocen tres ingresiones marinas que tienen su origen en movimientos basculares producidos desde el Daniano hasta el Mioceno. Durante el Plioceno y Pleistoceno tienen lugar grandes procesos efusivos que dan lugar a manifestaciones volcánicas de gran envergadura y desarrollo areal: Meseta de Somuncura y Sierra de Queupuniyeu.

Investigaciones anteriores

Sobre la geología del Macizo Nor Patagónico existe una considerable bibliografía. De la misma se desprende que los estudios llevados a cabo hasta fines de la década del sesenta lo fueron de carácter general, a excepción del distrito de Sierra Grande sobre el que se efectuaron mapeos y observaciones más detalladas.

Estos estudios de carácter general permitieron conocer las unidades geológicas más significativas y su cronología la cual, en general, se ve confirmada por los estudios más detallados que se realizan posteriormente, aportando éstos el conocimiento de nuevas unidades y diferenciaciones en las ya reconocidas.

Las opiniones de los diversos autores con respecto a las distintas unidades litológicas presentes en la zona quedan resumidas a continuación.

Con respecto al basamento metamórfico, Feruglio (1949), en su descripción de la Patagonia, separa esta litología de acuerdo al grado de metamorfismo, y a las de mayor grado las ubica en el Precámbrico (anfíbolitas, gneis, mica-citas) en tanto que a las menos metamorfozadas, en el Paleozoico (filitas, esquistos cuarcíticos).

Braccini (1960-1966) con relación a estudios estructurales y de ámbito regional, es de opinión que de existir basamento metamórfico Precámbrico en el ámbito patagónico, éste se encontraría en el borde oriental del Macizo Nor Patagónico.

Volkheimer (1965) para el noroeste del Chubut y Stipanovic et al (1968) para todo el macizo, retoman la idea de Feruglio y le asignan edad Precámbrica a las rocas de mayor metamorfismo, pero con respecto a las rocas menos metamorfozadas, las ideas no son coincidentes. Volkheimer (1965)

las considera Precámbricas, y Stipanovic et al (1968) opina que por lo menos parte de ellas son paleozoicas.

Feruglio (op. cit.) y posteriormente Volkheimer (1965) refiriéndose a las rocas graníticas consideran una fase ígnea Precámbrica y otra Paleozoica de menor propagación y a ésta última pertenecerían los afloramientos de plutonitas tratados en este trabajo.

Groeber et al (1953) refiriéndose a los cuerpos plutónicos que afloran en el ámbito del Macizo y sus zonas aledañas, señala la posibilidad de que pertenezcan a una fase paleozoica. Stipanovic (1967), con dataciones absolutas realizadas en granodioritas del noroeste del Macizo, en la Provincia de Río Negro, les asigna edad Pérmica. Este mismo autor, en un trabajo posterior (1968), reafirma esta idea y señala su acuerdo con Braccini (1960) que vincula estos granitos del Macizo Norpatagónico con los de las Sierras Pampeanas.

Finalmente, en relación a la serie vulcanítica, Feruglio (op. cit.) menciona dos grandes áreas de afloramientos de coladas y pórfiros cuarcíferos alternando con tobas y arenas tobáceas, que se encuentran entre los paralelos 40° S y 45° S. A este conjunto le asigna edad Jurásico medio y Cretácico inferior, sobre la base de la datación de flora fósil hallada en los afloramientos situados entre los ríos Deseado y Chico, en la provincia de Santa Cruz.

Otros autores, trabajando en el extremo noroeste del Macizo Norpatagónico, diferenciaron dos grupos principales de vulcanitas mesozoicas. Así Groeber (1952) describe una serie efusiva formada preferentemente por porfiritas y queratófiros que consideró neotriásica, conocida como Choiyoiilitense. Por su parte, Volkheimer (1965) resumiendo las

nuevas ideas al respecto, menciona el segundo grupo constituido preferentemente por pórfiros cuarcíferos, rojos, de variados tonos y sus tobas relacionadas, las que asigna al Jurásico medio a superior, basándose en floras fósiles contenidas en sedimentitas intercaladas.

En su oportunidad Bracaccini (1960), estimó que el ciclo volcánico iniciado en el Triásico superior, continuaría sin interrupción hasta el Jurásico inferior; esta opinión ha sido emitida para el conjunto de la geología regional de la Patagonia. En cuanto a la serie porfirítica, considera que está integrada por lo menos por tres asociaciones volcánicas y supone su iniciación en el Pérmico.

Stipanovic et al (1968) consideran la existencia de un número mayor de formaciones que la serie porfirítica supatriásica y la serie vulcanítica mesosuprajurásica, tales como Porfiritas Eotriásicas y Pórfiros cuarcíferos Eoliásicos, teniendo en cuenta las dataciones que brindan sedimentitas fosilíferas intercaladas y datos radiométricos.

Wichmann (1919, 1927, 1934) es uno de los primeros autores que realizó un bosquejo geológico en escala 1:500.000 dado a conocer en 1927 y cuyo original se conserva inédito en la Dirección Nacional de Geología y Minería.

Croce ,.(1952, 1956, 1963) realizó sus trabajos en el flanco noreste y este de la meseta de Somuncura, incluyendo observaciones sobre lo alto de la meseta. Los estudios de detalle realizados en el ámbito, estuvieron relacionados al hallazgo de mineral de hierro en Sierra Grande. Zollner (1951), Arnolds (1952), Valvano (1954), de Alba (1954-1964), Navarro (1963).

El estudio realizado por Rosenman en la zona de Arroyo Los Berros, que fue presentado como trabajo

final de Licenciatura en 1970 y publicado en 1972, da comienzo a una etapa de estudios de detalle en el Macizo Norpatagónico. Así realizan sus trabajos de Licenciatura, Pesce (1974), Borelli (1972) y Page (1974) en el borde norte de la meseta de Somuncura. El trabajo de Pesce, se realiza en el sector sud occidental del presente estudio.

Asimismo la Dirección de Geología y Minería contrata con la empresa internacional Geofoto, la fotointerpretación del área entre mina Gonzalito y Arroyo Los Berros. En 1975 Ramos da a conocer parcialmente modificado dicho trabajo.

Al mismo tiempo los geólogos de la Dirección de Geología y Minería comienzan a confeccionar hojas geológicas. En el norte, Bachmann (1973-1975), Britos (1974), Nuñez (1975) y Sepúlveda (1975). En la parte sur, Ravazzoli (1974), Franchi (1975) y, conjuntamente con Lizuain, dan a conocer en 1975 observaciones referidas al Sector Oriental del Macizo de Somuncura.

Volkheimer (1973) realiza observaciones en Ing. Jacobacci y adyacencias. En forma sincrónica otros estudios de carácter metalgenético o minero son conocidos, Hayase y Maisa (1970-1971), Arcidiácono (1971), Malvicini y Llambías (1974).

Corbella realiza estudios petrográficos y mineros en diversas áreas del macizo (1973-1974-1975).

Coira et al (1975) publican sobre la Tectónica de basamento de la región occidental. En el año 1972 Stipanovic y Methol, resumen los conocimientos y observaciones que se tienen sobre el tema.

Volveremos sobre los autores citados en particular al tratar las distintas unidades.

ERA	PERIODO	EPOCA O EDAD	UNIDADES ó FORMACIONES	PROCESO	LITOLOGIA	
CENOZOICO	CUARTARIO	HOLOCENO	Depósitos finos	Fluvial	Limos salinos	
			Derrubio basáltico	Gravedad	Rodados y clastos de Basalto	
			Detrito in situ	Meteorización	Sedimentos tamaño grava	
			Niveles aterrazados	Fluvial	Gravas y arenas	
MESOZOICO	TERCIARIO	PLIOCENO	Form. Talcahuala	Fluvial	Fanglomeradita brechosa	
			Form. Queupuniyeu	Efusivo	Nefelinas, basanitas, basaltos	
		Form. Somuncura	Efusivo Básico	Basaltos y cineritas asociadas		
		Form. Roca	Transgresión marina	Areniscas con capas de calcáreo fosilífero		
	CRETACICO	DANIANO	Estratos con dinosaurios	Fluvial	Arenisca	
				Efusivo	Riolitas, riodacitas	
	JURASICO	TRIASICO	Form. Sierra Colorada	Efusivo con breves períodos de sedimentación lacustre	Tobas riolíticas y riodacíticas; arenita lítica; limonita tobácea; arenas y andesitas; ignimbrita brechosa	
					DISCORDANCIA	Granito, granodiorita y rocas afines
	PALEOZOICO	PERMICO	Form. La Esperanza	DISCORDANCIA	Bajo metamorfismo	Pizarra Metapelita
		INFERIOR	Form. Cushamen			

II - 2. CUADRO ESTRATIGRAFICO, Rosenman, 1979

El estudio petrográfico, geomorfológico y las relaciones de campo han permitido reconocer unidades litológicas y su mapeo a escala 1:50.000.

Se han utilizado los nombres formacionales reconocidos, nominándose los nuevos elementos identificables.

Las unidades litológicas reconocidas son:

1. Formación Cushamen
2. Formación La Esperanza (°)
3. Formación Los Menucos
4. Formación Sierra Colorada
5. Estratos con Dinosaurios
6. Formación Roca
7. Formación Somuncura (°)
8. Formación Queupuniyeu (°)
9. Formación Talcahuala
10. Unidades de edad Holoceno

(°) Nominaciones dadas a las nuevas formaciones reconocidas e identificadas en el presente estudio.

II - 3. Formación Cushamen (Volkheimer, 1964)

La ubicación de las rocas metamórficas de esta zona como pertenecientes al Paleozoico Inferior es debida a Wichmann (1919, 1927, 1930) quien a su vez las correlacionó con afloramientos visitados con anterioridad con Stappenbeck (1913), en el sur de la provincia de La Pampa.

En sus trabajos realizados en el área de Sierra Grande, Zollner (1951), por el contrario, asigna al conjunto metamórfico edad Precámbrica, posición que comparten Arnolds (1952) y de Alba (1954-1964). Esta apreciación es, en parte, también aceptada por los geólogos de la Shell (1962), por observaciones realizadas en las proximidades de Valcheta, utilizando como elemento de juicio la similitud litológica con las de otras partes del país, y ubicando a las metamorfitas de más alto grado en el Precámbrico, asumiendo igual actitud con respecto a las metamorfitas de más bajo grado, a las que asignan edad Paleozoico Inferior. Stipanovic et al (1968) para el ámbito del macizo, adoptan, con carácter tentativo, idéntica posición.

Harrington (1968), menciona para la región de Sierra Grande, Silúrico Medio (Wenlockiano) con Clarkeia antisimensis y Brachyprion fascifer y Devónico Inferior fosilífero con Conularia quichua, ambos provenientes de una ingesión marina interrumpida en el Silúrico Superior. Esta litología corresponde a las sedimentitas ferríferas posteriores a las rocas metamórficas.

De esta forma quedaría probado que las rocas metamórficas son anteriores al Silúrico.

Los trabajos de la presente década no aportan nuevos elementos que permitan dar mayor precisión a la edad de las metamorfitas. Sólo se cuenta con una edad radi-

métrica de un esquisto gneisico, proveniente de Mina Gonzalito, que da un valor de 315 m. a. \pm 25 m. a., es decir Carbónico Medio.

En nuestra zona, las rocas metamórficas son de bajo grado de metamorfismo y se encuentran hacia el occidente. Comprenden una zona de forma regular de unos 120 km² de superficie; los afloramientos se encuentran muy poco expuestos, son asomos aislados en una zona de muy bajo relieve, paquetes de poco espesor que buzan hacia el sur, con rumbos variables dentro del cuadrante noroeste. La parte norte de los afloramientos se ve afectada por diques de rumbos variables y composición ácida. La existencia de los diques y el buzamiento de las rocas originan un drenaje centrípeto, con pequeños bajos equidimensionales.

Las características de las rocas son las siguientes: de tono pardo con pátinas limoníticas, de partición lajosa, tamaño de grano muy fino. Al microscopio se observa la textura granoblástica compuesta por cuarzo, muscovita y/o sericita. Algunos nódulos donde el cuarzo alcanza mayor tamaño de grano la impregnación ferruginosa y de opacos es irregular, confiriéndole un aspecto moteado. Los minerales micáceos están marcadamente orientados según los planos de partición de la roca determinando un clivaje muy fino.

Se puede mencionar que al aumentar el tamaño del grano disminuye relativamente la proporción de mica orientada que le confiere clivaje a la roca y se destacan en cambio porfiroblastos de crecimiento incipiente de muscovita.

(†) Método Rb/Sr sobre roca total

Se observan venillas de un mosaico de cuarzo que atraviesan en forma oblicua el clivaje de la roca. Como mineral accesorio se observa apatita. Se trata de una metapelita esquistosa.

Otros pequeños afloramientos de rocas de bajo metamorfismo se pudieron observar en las cercanías de la ruta provincial N° 415. Son pequeños afloramientos y se encuentran relacionados con las fracturas que dieron origen a la Sierra de Queupuniyeu. Son esquistos de bajo grado, de color verde oscuro. Presentan clivaje pizarreno y estructura moteada con nódulos elípticos de 1mm. Al microscopio se observa su estructura granoblástica. Son laminillas de muscovita y/o sericita orientadas paralelamente a la esquistosidad y pequeños granoblastos de cuarzo. En la base cuarzomica se destacan nódulos constituidos por biotita verdosa de forma subesférica, que corresponde a estructura moteada que se observa macroscopicamente. Hay incipiente clivaje de transposición determinado por ondulamiento de la fábrica de la roca según líneas oblicuas a la esquistosidad.

En la zona estudiada no se encontraron rocas metamórficas de alto grado; tampoco se observaron procesos migmatíticos. No existen nuevos elementos de juicio que permitan rectificar la supuesta edad de dichas rocas. Por lo expuesto se las considera de edad Paleozoico inferior.

II - 4. Formación La Esperanza (Rosenman, 1979)

Estas rocas están constituidas en su mayor parte por granitos, granodioritas y otras rocas afines, de colores rojos y grises, que fueron consideradas por Wichmann (1919, 1927, 1934) como relacionadas con una fase ígnea hercínica.

Los estudios realizados en la zona de Sierra Grande, por Zollner (1951), Valvano (1954), los geólogos de la Cía. Shell (1962) y Navarro (1963) consideran esta intrusión de edad post Silúrica, pues penetra a las sedimentitas ferríferas; en disidencia con estas ideas De Alba (1954, 1964) las asigna al Paleozoico Inferior pues, de acuerdo con sus observaciones, no las intruye.

Arnolds (1952) es el primer autor que las considera de edad Férnica y Stipanovic (1967), corrobora esta opinión sobre la base de dataciones radiométricas (†) realizadas en granodioritas del noroeste del Macizo, en la provincia de Río Negro. Este autor, en 1968, reafirma esta idea y señala su acuerdo con Braccini (1960) quien vincula estos granitos del Macizo Norpatagónico con los de las Sierras Pampeanas. Si bien es de hacer notar que Braccini (1966) considera que existen granitos grises anteriores a las rocas sedimentarias metamorfizadas que atribuye al Paleozoico.

Los trabajos posteriores no aportan nuevos elementos para la determinación de la edad de los intrusivos de composición ácida.

El nombre de Formación Michihuao propuesto por Stipanovic (1968) no es correcto como lo expone

(†) Granodiorita. Mét. Rb/Sr 240 m.a. \pm 10 m.a.

Granito. Mét. K/Ar sobre roca total \pm 238 m.a.

Parker (1972) ya que tiene prioridad la denominación de Wichmann (1934) quien lo utiliza para identificar conglomerados de edad Triásica. Sin embargo Corbella (1973), utiliza dicha denominación. Volkheimer (1973), para los estudios que realiza en el área de Ing. Jacobacci, ve similitud entre los granitos de éste área y los de Gastre y Cushamen. En la parte oriental del Macizo los mencionados por Rosenman (1972) y Ramos (1975) para la zona de Los Berros y por Núñez et al (1975) para Sierra Grande, Arroyo Ventana, Valcheta y Laguna Tres Picos, con edades radiométricas entre los 230 millones de años \pm 10 millones de años y 270 millones de años \pm 10 millones de años (?), son relacionados por Stipanovic y Methol (1972) a los granitos de Paileman.

En el área de este estudio los granitos afloran hacia el norte. En parte se encuentran bien expuestos y sus afloramientos son accesibles por las Rutas Provinciales Nos. 310 y 415, y se extienden de este a oeste por más de 30 km.

Los afloramientos de rocas rosadas y rojizas han resultado ser por lo general granitos de tipo alaskítico y granodioritas. En cambio las rocas de colores grises se han identificado como granodioritas.

Entre los puestos de Teuque y Juan Palma el granito alaskítico tiene las siguientes características: roca de color rosado de estructura granosa mediana compuesta por cuarzo y feldespato potásico. Al microscopio se observa que el feldespato potásico es ortosa microperítica, bastante alterado a un material pulverulento

(?) Estas edades radiométricas no fueron realizadas en el I.N.G.E.I.S.

(caolín ?); se presenta como cristales xenoblásticos. El cuarzo algo intersticial tiene contactos irregulares con el feldespato. Se presenta en forma de xenoblastos con numerosas inclusiones y con extinción algo ondulada.

En cantidad muy subordinada participa plagioclasa subhedral, es oligoclasa sódica la cual presenta en casos curvamiento del maclado (pilisintético por deformación) hay escasas escamas de muscovita y biotita, como accesorios opacos de hábito prismático.

Al oeste del puesto de Teuque se identificó una granodiorita cuya descripción es la siguiente: roca de color gris rosado de estructura granosa fina, homogénea. La textura es granosa hipidiomorfa compuesta por cristales subhedrales de oligoclasa alterada a sericitita y escaso epídoto, ortosa anhedral e intersticial alterada a material arcilloso, cuarzo xenomorfo que corroe a los demás cristales y hornblenda subhedral y anhedral alterada parcial o totalmente a clorita, epídotos y óxido de hierro. Con el mineral máfico se asocia apatita y opacos euhedrales. Se obtuvieron muestras de dos granitos característicos a fin de determinar su edad radiométrica.

A ambos lados de la ruta provincial 415, a la altura del Puesto de Segundo Calvo, alforan hacia un lado una adamelita que arrojó una edad de 242 millones de años \pm 10 millones de años(†) cuya descripción es la siguiente: roca de color gris, estructura granosa mediana, fresca, constituida por cuarzo, feldespato y máficos. De textura granosa alotrimorfa, compuesta por plagioclasa (oligoandesina) ortosa y cuarzo aproximadamente

(†) Mét. K/Ar sobre biotita

en iguales proporciones, 28%. El resto está constituido por hornblenda y biotita asociadas. La plagioclasa subhedral está alterada en parte a sericita y epídotos. La ortosa se halla enturbiada por material arcilloso. En algunos casos forma texturas máficas gruesas en sus bordes. El cuarzo es de carácter intersticial y corroe reemplazando los demás minerales. La biotita y anfíbol forman nidos en los que se agrega además mineral opaco apatita y escasa titanita. El hábito de los máficos es variable, observándose en algunos casos el pasaje de anfíbol (hornblenda) a biotita. La biotita está parcialmente desferrizada.

La otra roca datada es una alaska muy rica en feldespato potásico y cuarzo, con muy poca cantidad de minerales máficos. Arrojó una edad de 230 millones de años \pm 10 millones de años (\dagger).

Ambas muestras se ubican en el límite entre las eras Paleozoica y Mesozoica.

Hacia el occidente, en las proximidades de los afloramientos de metamorfitas, la granodiorita aparece de color gris claro, de grano mediano con cristales de feldespato, cuarzo y máficos. Al microscopio se observa que es de textura granosa e idiomorfa. La plagioclasa es oligoclasa-andesina alterada a sericita, subhedral a euhedral con zonalidad. Los máficos son hornblenda y biotita asociados a opacos y titanita como accesorio. El feldespato potásico ortosa es escaso e intersticial.

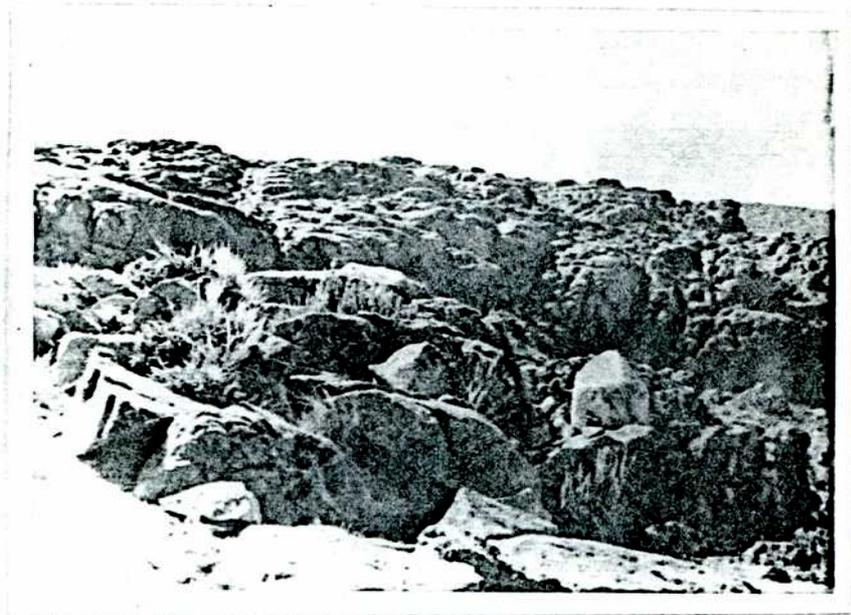
Las rocas denominadas genéricamente graníticas, que hemos descrito, afloran limitadas en el

(\dagger) Mét. K/Ar sobre biotita

este por la Sierra de Queupuniyeu y al oeste por la meseta basáltica, hacia el norte continúan fuera del presente mapeo y hacia el sur los límites no son tan definidos en toda su extensión. En parte se hallan limitados por las fracturas que dan lugar al denominado "graben del Piche". (Corbella, (1973).

Hacia el sudoeste del puesto de Mosquera, el granito se presenta como un afloramiento continuo; son bastante amplios los sectores en que el granito se encuentra muy intruído por diques de composición riolítica. Dichos diques aparecen en gran número, con rumbo Norte 50° Este y engloban parte del granito; esto es perfectamente visible en las fotografías aéreas. Así en el sector ubicado sobre la ruta N° 310 las características fotogeológicas de los granitos están completamente enmascaradas.

Los granitos no intruídos por los diques se presentan profusamente diaclasados. Estas diaclasas forman un juego conjugado de rumbos Norte 45° Este, y Norte 45° Oeste.



La foto muestra la falla de rumbo aproximado norte-sur, ubicada hacia el oeste del Puesto de Segundo Calvo. Obsérvese en primer plano el cristal de cuarzo, de gran tamaño.

El afloramiento es granítico. Los líquidos hidrotermales ricos en sílice que ascendieron por la fractura dieron origen a cristales de cuarzo de gran tamaño y forma cristalina bien definida exteriormente.

II - 5. Vulcanismo mesozoico

Antecedentes

El primer autor que trabajó en observaciones detalladas en el ámbito del macizo Norpatagónico fué Wichmann (1919, 1927, 1934) quién estimó que todo el ciclo volcánico está constituido por mantos de rocas porfiríticas y porfíricas, involucrándolo en una sola fase magmática a la que asignó edad Triásica. Cabe mencionar que este autor trabajó a escala 1:500.000 y sus estudios en el área quedaron inconclusos.

Por su parte, Croce, (1956), en el área noroeste y este de la meseta y sus estribaciones, reconoce dos complejos: uno porfírico (pórfiros cuarcíferos) y otro porfirítico (porfiritas amigdaloides, pardo rojizas y grises oscuras). Opina que este fenómeno volcánico tuvo lugar desde el Triásico superior hasta el Eógeno, con mayor intensidad en el Jurásico y parte del Cretácico, y que la serie porfírica es más reciente y en su base se encontraría la porfirítica.

En la zona de Sierra Grande, De Alba (1954, 1964) no halló elementos para determinar la edad de este complejo, aceptando la edad Jurásica (Jurásico Superior) propuesta por Feruglio (1949). Los geólogos de la Cía. Shell (1962) estiman que hay una fase ígnea más antigua perteneciente al Triásico, mayormente intrusiva, y otra más moderna, extrusiva, y perteneciente al Jurásico Superior - Cretácico Inferior.

Miranda (1966) denomina Formación Los Menucos, de edad Triásico superior, a dos miembros uno de características volcánicas y otro constituido por sedimentos y piroclastitas, con *Dicroidium*. Y ubica a fines del

Triásico y comienzos del Jurásico a las riolitas saturadas en cuarzo y diques riolíticos.

Stipanivic (1967) y Stipanivic et al (1968), y Stipanivic y Methol (1972) separan tres miembros o formaciones que denominan Formación Los Menucos, Formación Sierra Colorada y Sedimentitas continentales en un proceso que abarca todo el Triásico.

Rosenman (1970 y 1972) para la zona de Arroyo Los Berros, identifica rocas de composición andesítica, cronológicamente más antiguas que los mantos de rocas ácidas a las que asigna edad Triásica y tobas ignimbríticas, brechas y coladas ácidas de edad Jurásica. Posteriormente Malvicini y Llambías (1974), describen estas unidades en un estudio económico y denominan a la secuencia ácida Formación Marifil haciendo llegar sus afloramientos desde Arroyo Verde, en la provincia de Chubut hasta Sierra Grande. Nuñez et al (1975) extienden esta formación hacia el norte hasta Aguada Cecilio y de allí al oeste alcanzando el Arroyo Treneta.

Page (1974) estudió las vulcanitas en Sierra Colorada, describiendo un manto ignimbrítico de composición riolítico-dacítico, asimilable a la Formación Sierra Colorada de Stipanivic (1967) de edad Triásico superior o Jurásico Inferior. Pesce (1974) en la región situada hacia el oeste de Los Menucos denomina Formación Los Menucos al conjunto volcánico y de sedimentitas y piroclastitas asociadas, diferenciando tres miembros a los cuales ubica en el Triásico.

En la zona estudiada se ha identificado una secuencia continua de rocas volcánicas y sedimentitas y piroclastitas asignadas a la Formación Los Menucos de edad Triásica; y rocas volcánicas de la Formación Sierra Colorada, de edad Jurásico Inferior.

Formación Los Menucos (Miranda-Stipanovic)
1966 1968

La parte inferior de la secuencia que constituye esta Formación se extiende hacia el oeste entre el Puesto de Millar y la Estancia Lagunita.

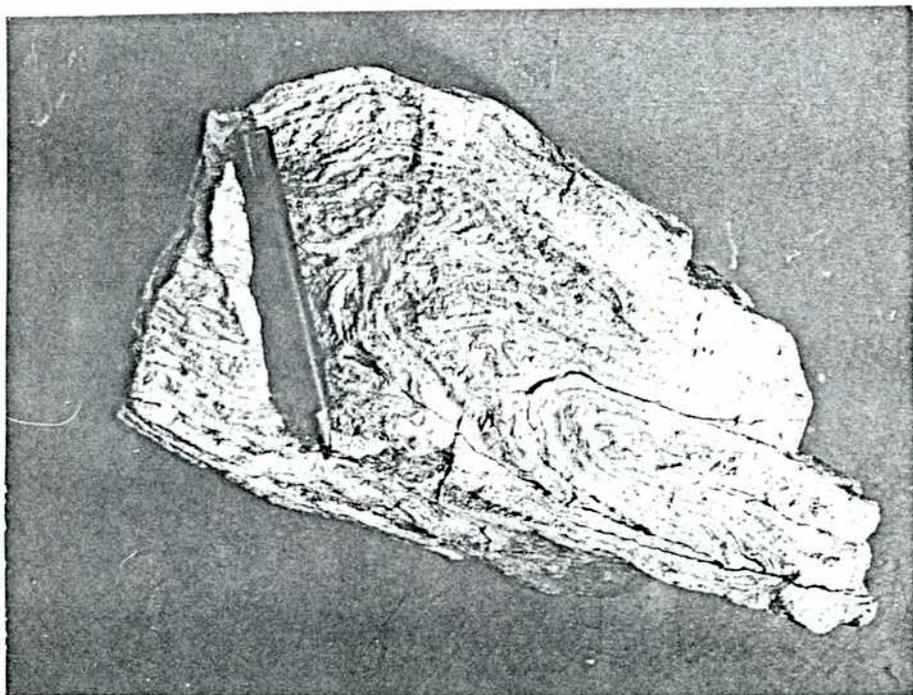
Son rocas de tonos claros y colores que van del amarillo hasta el rojizo. Son rocas porfíricas de pasta afanítica; en parte tienen disyunción en forma de lascas, pudiendo observarse pseudo pliegues debido a la fluidalidad de las lavas. Son comunes las brechas volcánicas.

En las cercanías del Puesto de Millar, hacia el Norte, se pudo apreciar lo que se considera la brecha basal de esta unidad, en una matrix blanca amarillenta afanítica, se observan clastos de rocas graníticas y metamorfitas de bajo grado. La roca es una ignimbrita que al microscopio tiene las siguientes características:

Roca de color rosado compacta, de estructura porfiroclástica compuesta por fenoclastos líticos y cristalinos angulosos, se aprecia una pseudofluidalidad por aplastamientos que controla la partición de la roca. Los fenoclastos angulosos y subangulosos de diversos tamaños son de cuarzo, ortosa, plagioclasa, pórfiros, rocas graníticas y esquistos con turmalina. La base está constituida por fragmentos desvitrificados ó

cuarzo, principalmente con abundante participación de sericita y óxidos de hierro. Estas porciones "vitreas" adoptan la forma de lentes o pseudofiletos de flujo al rodear fenoclastos ; en otros sectores conservan una estructura pumisítica la cual se va perdiendo por aplastamiento.

Este material desvitrificado está inserto en material fino de baja birrefringencia donde se reconocen pequeños vitroclastos y cristaloblastos y litoclastos por su tamaño mayor. Hay venillas ocupadas por caolín que atraviezan la roca.



Roca volcánica de edad Triásica que aflora hacia el oeste, en las proximidades del Puesto de Millar. Se puede observar fluidalidad en las coladas en esta roca de colores pardo rojizo, de tono claro, de composición ácida.

Esta secuencia se continúa con lavas de composición dacítica-andesítica. Se trata de afloramientos de pequeña magnitud de colores verdosos mora-dos con tonos de gris. Entre las localidades de Los Menu

cos y Aguada de Guerra, y hacia el norte de esta última, y sobre el camino que conduce de Los Menucos a La Estancia La Lagunita, se pueden observar estas rocas que por lo general presentan un aspecto compacto.

En las cercanías de La Lagunita la roca es una andesita de las siguientes características:

Roca de color violáceo, porfírica, de pasta afanítica, con fenocristales de tono rosado de no más de 4 mm. de plagioclasa. Se observa al microscopio la textura porfírica formada por fenocristales de andesina alterados a cerisita y carbonato, teñidos por óxidos de hierro.

Además hay fenocristales de anfíbol (lamprobolita?) que están muy alterados a sericita, óxidos de hierro y carbonatos. Muchos de los cristales de anfíbol que han sido alterados sólo se reconocen por su hábito característico. La pasta es fluidal, integrada por microlita de plagioclasa en textura pirotáxica, bastante enturbada por opacos de hábito cúbico: magnetita?. Formando parches aislados en la pasta hay carbonato y cuarzo. Accesoriamente se observó circón y apatita.

En los alrededores de Los Menucos se trata de una Dacita cuya descripción es la siguiente:

Roca de color gris verdoso, de estructura porfírica compuesta por fenocristales de oligoclasa, subhedrales, alterados a sericita carbonato y óxidos de hierro, algunos casi totalmente y otros sólo en forma parcial. Cuarzo anhedral, con bordes corroídos por la pasta y engolfamiento y máficos representados por

pseudomorfos de hábito prismático largo y triangular, formados por muscovita, clorita, carbonato y opacos que probablemente correspondan a anfíbol y en menor cantidad fenocristales de biotita (?) reemplazados principalmente por muscovita, y opacos. A los máficos se asocian granos de apatita y zircón. La pasta es de tipo intergranular, fluidal y se halla impregnada por parches intercarbonáticos y cloríticos.

Rocas de similares características afloran en otras zonas. Si bien sus relaciones estratigráficas son difíciles de establecer. En las inmediaciones de Graben del Piche se encuentran vinculadas a fracturas. En Puerto Mosquera es una andesita brechosa cuya descripción es la siguiente:

Roca andesítica brechosa, de color gris, porfírica, con pequeños fenocristales de 1 mm. de plagioclasa, alterada a serisita y epidoto y clastos de rocas volcánicas. Al microscopio se observa una roca muy heterogénea con fragmentos de rocas volcánicas y escasos fenocristales de biotita muy alterada, todo en una pasta heterogénea con mucho carbonato cubriéndola.

Asimismo se encuentran andesitas en la zona de las canteras, como filón capa, sobre las piroclastitas y en las cercanías del puesto de Edy y Mariyal.

Los afloramientos de mayor magnitud constituídos por tobas de colores rojizos y composición riolítica-riodacítica cubren una extensa área hacia el norte del camino que conduce a la Estancia La Lagunita. Estas rocas, posteriores a las andesitas, y dacitas, presentan estratificación grosera y sus espesores

difícilmente sobrepasen los 10 m. Se encuentran fuertemente diaclasadas

Son rocas porfíricas, de pasta color pardo rojizo y presentan fenocristales de cuarzo, feldespato y mica y se pueden observar líticos de roca volcánica. Los cristales presentan una lineación primaria. Los cortes efectuados en seis rocas de esta litología ofrecen similares características que son las siguientes: la relación fenocristales-pasta varía entre el 30/70 al 50/50. La plagioclasa es andesina oligoclasa. El cuarzo presenta cristales redondeados y la biotita aparece flexurada.

Las piroclastitas producto de la deposición de materiales volcánicos en cuencas, alcanzan en la zona de Los Menucos afloramientos significativos. Estas rocas, de variada litología, se encuentran intercaladas fundamentalmente en las tobas de composición riolítica y riodacítica.

A la altura de los puestos de Edy y Mariyal, se disponen de norte a sur, afloramientos de unos 15 km. de largo y 2 km. de ancho. Estas rocas tienen un rumbo norte 10° este e inclinan 24° sudeste. La roca, que puede ser definida como una arenita cuarzolítica, tiene las siguientes características: volcánica, de color gris amarillento, claro, de estructura clástica maciza. Se compone de clastos de tamaño arena mediana, subangulosos a subredondeados de cuarzo, líticos y feldespato. El cuarzo ocasionalmente con crecimiento secundario, es en parte de origen volcánico, ya que conserva engolfamientos de corrosión.

Los fragmentos líticos son de pasta de vulcanita y/o tobas de grano muy fino argilitizadas que preservan indicios de fluidalidad; hay también escasos granos de rocas graníticas deformadas. El material ligante está constituido principalmente por sericita y cuarzo, este último mineral forma localmente mosaicos intersticiales.

Hacia el sur, en las proximidades de Puesto Millar, la muestra es una limoarenita que se presenta de color gris amarillento, maciza, de grano tamaño arena fina-limo, con bandas de Liesinger rojizas. La textura es clástica, compuesta por granos angulosos a subredondeados de cuarzo, feldespato, líticos y laminoclastos de muscovita, a veces teñida por óxidos de hierro. El cuarzo tiene ocasionalmente crecimiento secundario, los laminoclastos de mica están contorsionados entre los otros clastos por compactación. El material ligante forma una matrix limoarcillosa y material cementante es cuarzo sericítico.

Los afloramientos más importantes son los que se encuentran en las inmediaciones de Los Menucos, los cuales son explotados constituyendo canteras. Las piroclastitas se encuentran en posición subhorizontal, y son de fácil lajamiento. Si bien hay niveles más macizos éstos últimos no son explotados. La descripción de la roca observada es la siguiente: se trata de una arenita lítica de color gris amarillento, compacta, con partición grosera. El tamaño del grano corresponde a una arena fina a media.

Se compone de granos angulosos a subangulosos de líticos (pastas de vulcanitas y/o tobas?),

cuarzo, feldespato y muscovita, ésta última contorsionada por deformaciones. El material ligante cuarzoso ha silicificado parcialmente los clastos líticos, y está acompañado por sericita, que se dispone en lentes y bandas que se entrelazan para formar un reticulado cuyo alargamiento coincide con los planos de estratificación groseros que se observan en la muestra de mano.

Otra muestra es una limoarenita tobácea, de color pardo claro, grano muy fino, partición lajosa, compacta; no se observa bardeamiento. Con dendritas de manganeso.

A la altura del Puesto Arbelaiz, sobre la ruta provincial N° 310, la roca es una toba vítrea de color gris verdoso, compacta, bandeada por alternancia de capas de granulometría fina y media. Se pueden observar trozos de cuarzo y feldespato y muy escasos de mica; dendritas de manganeso penetran en forma perpendicular a las bandas. Al microscopio se observa una textura porfiroclástica. Los porfiroclastos de pasta de roca volcánica - devitrificada y argilitisada, feldespatos alterados y cuarzo; la base está constituida por pequeños vitroclastos (trizas) devitrificadas y material intersticial muy fino de baja birefringencia (arcillas). Hay parches carbonáticos y de opacos, así como granos de opacos intersticiales.

A 3 km. del Puesto de Chara, la roca es una limonita tobácea: de color gris amarillento claro, firmemente bandeada, compacta y de grano muy fino. Se compone de clastos angulosos de cuarzo, feldespato y pas-

tas vítreas cristalizadas y alteradas en una base muy fina de baja birefringencia, con fragmentos del mismo material. Hay alteración a sericita y silicificación. Se aprecia un bandeamiento dado por la alteración de capas ricas y pobres en óxidos de hierro intersticiales así como diferencia en el tamaño del grano.

Las muestras descritas tienen selección pobre y mucho aporte volcánico. En todas hay sericitación y silicificación, en mayor grado en las dos últimas. Todas estas rocas son de colores claros y no se observaron fósiles en ellas. Los fósiles vegetales se encontraron en las inmediaciones del Puesto de Tchering, en la denominada Quebrada del Compañero, en una roca muy compacta de color rojo, que según descripción de Pesce, (1974), se trata de una ignimbrita con Dicroidium Festmanteli (Johnst) Goth y Taeniopteris sp. La edad radiométrica de esta roca: 190 m.a. \pm 10 m.a. (†)

En las inmediaciones de este afloramiento y por debajo de esta secuencia Casamiquela (1964), determinó pisadas fósiles como pertenecientes a Gallegosichnus-garridoi Casam.

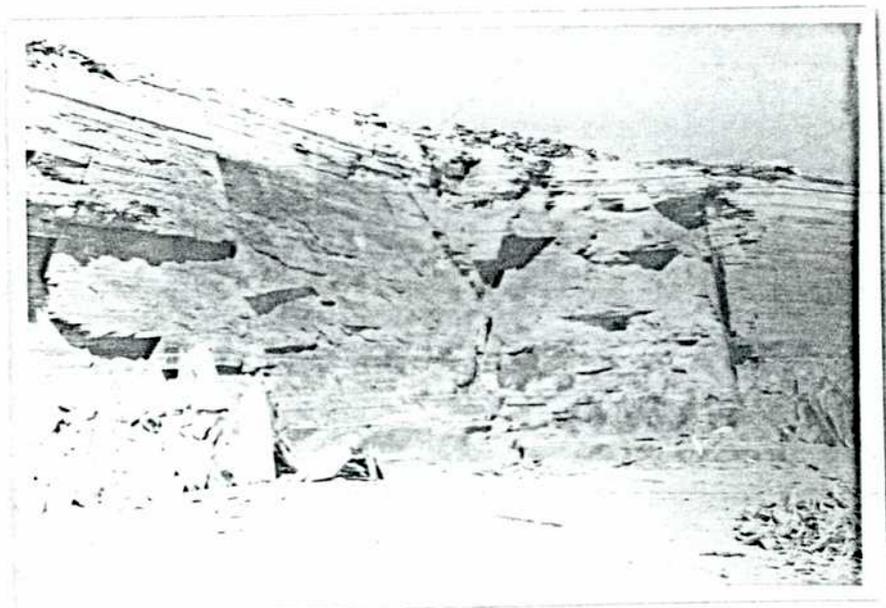
Otro afloramiento se encuentra frente al Puesto de Chara. Se trata de una secuencia de areniscas volcánicas, en las que se puede observar un perfil de unos 18 m., de una sucesión de areniscas volcánicas que en su base tienen una limolita de color negro fosilífero en la cual el Dr. Carlos L. Azcuy tuvo la gentileza de determinar: Yabeiella mareyesiaca (Geinitz) Oishi, según la siguiente descripción. Fragmento de 10cm.

(†) Mét. K/Ar sobre roca total

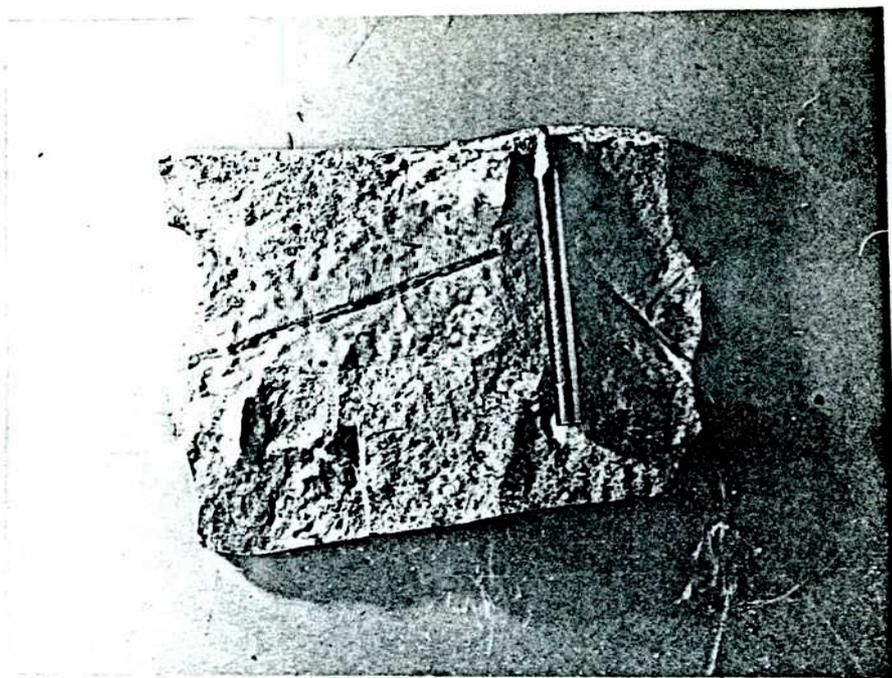
de largo, 2 cm. en la base y 4 cm. en la parte superior. Raquis con 5 mm. en la base angostándose hasta 2 mm. en la parte superior. Venas secundarias saliendo en un ángulo de 20°-22° y uniéndose a un nervio marginal muy angosto. Son simples paralelas y algunas bifurcadas, pudiendo la bifurcación estar justo en la unión con el raquis o a distintas alturas sobre el limbo. Número de nervaduras por cm.: entre 15 y 20.

En la zona, Miranda (1966), menciona el hallazgo de Dicroidium feistmanteli (Johnst) Goth, Dicroidium lacifolium (Morro) Goth., Nilssonina cf. Compta y Pseudoctanis sp, de edad Triásico superior.

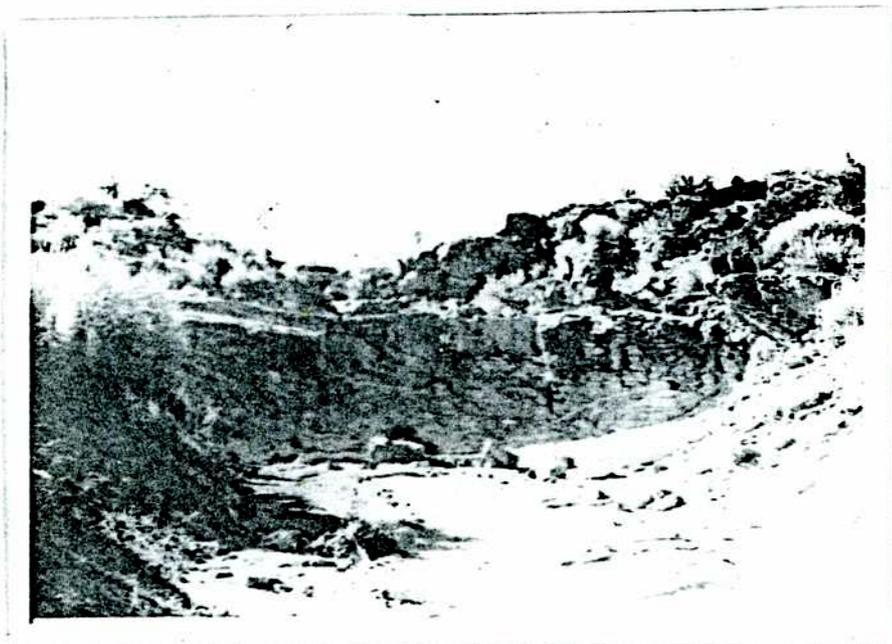
Posteriormente Stipanovic et al. (1968) incluyeron: Ctenis sp. y Cladophebis sp.



Frente de explotación de una de las canteras existentes hacia el norte de Los Menucos. Se trata de areniscas líticas y tobas areniscosas de color blanco amarillento, con planos muy bien definidos de estratificación que las hace económicamente explotables.



Yabeiella mareyesiaca (Geinitz) Oishi



Afloramiento de ignimbritas y tobas fosilíferas de colores pardo rojizos, ubicado hacia el norte de Puesto Tchering.

Los fósiles se hallan bien conservados y son frecuentes.

Formación Sierra Colorada (Stipanovic, 1968)

Esta formación, según Stipanovic, (1967), Stipanovic et al (1968) y Stipanovic y Methol, (1972), se encontraría discordante con la Formación Los Menucos y las sedimentitas continentales. Esto no es fácil de verificar, por tratarse de litologías volcánicas ácidas y mesosilíceas. En consecuencia, lo señalado precedentemente, no ha podido ser observado en la zona.

Constituída por rocas leucocráticas efusivas o hipoabisales de colores rosados a amarillentos las incluimos conjuntamente con los diques riolíticos que intruyen a todas las litologías precedentes, hipótesis que será corroborada o no en virtud de estudios petrológicos de detalle. Por tratarse de los elementos volcánicos más modernos y teniendo en cuenta las edades radiométricas, las considero de edad Liásica.

Estas rocas se encuentran en forma continua entre Los Menucos y Aguada de Guerra, en la parte sur de la región, habiendo sufrido procesos hidrotermales posteriores de silicificación y caolinitización.

En las inmediaciones de Los Menucos la riolita tiene las siguientes características: roca de color rosado, poco alterada de pasta afanítica, con fenocristales cuyo tamaño promedio es de unos 2 mm., de cuarzo y feldespatos; se observan también algunos fragmentos líticos que son de otras rocas volcánicas. En la muestra macroscópica se puede observar en una de sus caras una capa de un espesor de 1 ó 2 mm. de sílice de color blanco

verdoso e impregnaciones de carbonato.

Al microscopio se trata de una roca de textura porfírica formada por cristales de cuarzo subhedrales, con engolfamientos y corrosión por la pasta, sanidina subneóral y plagioclasa la cual es oligoclasa sódica. Algunos cristales máficos: biotita fresca y opacos que por su tamaño son también fenocristales.

La pasta presenta fluidalidad de tipo microgranoso. Compuesta por cuarzo y feldespato, reconociéndose algunos fragmentos de rocas volcánicas, subredondeados, que corresponden a pasta de textura pilotáxica. También hay desarrollo de esferulitas teñidas por óxido de hierro. En general, la pasta presenta manchas o parches de óxido de hierro y hay pequeñas fracturas ocupadas por óxido de hierro.

Macroscópicamente, la muestra está atravesada por unos diques de un espesor de un milímetro de forma irregular que en parte se ensanchan y están rellenos por un material de color rojizo.

Otra muestra es una riolita de color pardo de pasta afanítica con fenocristales de cuarzo y feldespato alterado cuyo tamaño oscila entre 1 y 5 mm. Al microscopio se observa una textura porfírica compuesta por fenocristales de cuarzo subhedrales o anhedrales fuertemente corroídos por la pasta, presentando con frecuencia engolfamientos. Los de ortosa están maclados según Carsbald y son subhedrales, bastante alterados, algunos totalmente a sericita y a material arcilloso y ferruginoso;

otros en cambio están cruzados por venillas con guías de sericita además de tener parches caoliníticos y de óxido de hierro. No se observan máficos como tales, pero hay varios pseudomorfos totalmente constituídos por óxido de hierro y/o sericita de hábito piramidal-prismático (mica?) en un pseudomorfo se observa un cristal de zircón. La pasta es de grano muy fino, de textura microgranosa compuesta por cuarzo y feldespato.

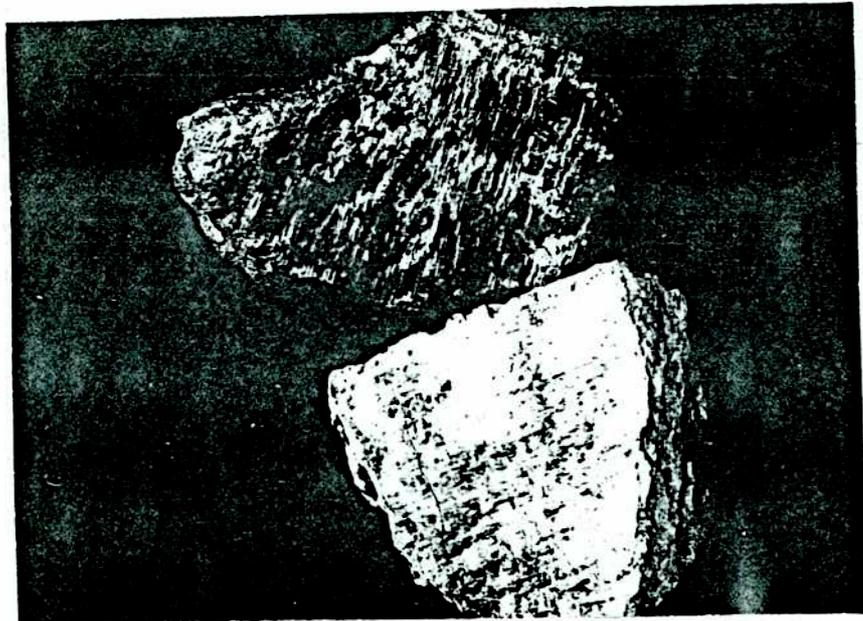
Las rocas de textura porfírica, de color pardo grisáceo, aparecen hacia el este de la ruta que conduce de Los Menucos a La Esperanza; son de composición riódacítica y riolítica.

Sobre el camino mencionado, y a 25 km. al norte de Los Menucos, la roca, que es una riódacita, tiene las siguientes características: de color gris, porfírica, con gran cantidad de fenocristales de cuarzo y feldespato, cuyo tamaño oscila en los 2/3 mm.

Al microscopio se observa su característica porfírica, los fenocristales de cuarzo son anhédrales y subhédrales, fuertemente corroídos con la pasta, con bordes difusos. Los de plagioclasa, andesina-oligoclasa subhedral, en general poco alterada, cuando lo está es a sericita. Fenocristales de ortosa subhédrales. Además biotita a veces curvada, rodeada por una corona de opacos, producto de la alteración de la misma, los mismo sucede con la hornblenda; o bien los opacos asociados son carbonatos, altera la hornblenda. Se observan cristales de titanita y opacos aislados.

La pasta constituída por cuarzo y feldespato tiene fluididad que se hace mas conspicua en las proximidades de los fenocristales de mayor tamaño.

De textura heterogénea, en parte esferulítica y en parte de tipo microgranular, con sectores donde se observa granófiro acompañado por mosaico de cuarzo de mayor desarrollo.



Espejo de falla, se trata de una riolita de color rojo oscuro. Se puede observar la caolinitización que ha sufrido la roca original, de allí su color claro.

Hacia el este de la ruta provincial Nº 310 son frecuentes los afloramientos de riolitas. La descripción es la siguiente: roca de color gris verdoso, de estructura porfírica, compacta, con una proporción de fenocristales/pasta 60/40. El cuarzo desarrolla los in-

dividuos de mayor tamaño con engolfamientos y bordes de reacción con la pasta.

La ortosa aparece en parte albitizada y alterada a sericita y material arcilloso y opaco pulverulento; se presenta en individuos anhedrales. La oligoclasa aparece como cristales subhedrales alterados a sericita, clorita y material pulverulento. Es importante entre los cristales la participación de los máficos: biotita y anfíbol, casi totalmente alterados a clorita y minerales opacos.

La pasta heterogénea tiene estructura microgranosa parcialmente esferulítica con desarrollo de fluidalidad en los sectores próximos al agrupamiento de los fenocristales. Se compone de feldespato alcalino y cuarzo, contiene abundante clorita en parches y minerales opacos. Como accesorio la apatita se asocia a los fenocristales máficos. Se observan escasos cristales de circon.

La datación radiométrica de esta roca arrojó como resultado 143 m. a. \pm 10 m. a. (‡).

La descripción de las rocas hecha por Zupelli (1977) en Arroyo Comicó es similar a las descritas anteriormente y las dataciones radiométricas dieron 172 m. a. \pm 10 m. a., y 194 m. a. \pm 10 m. a. (‡)

(‡) Método K/Ar. sobre roca total

Los diques riolíticos se encuentran distribuidos en toda la región, intruyendo a las distintas rocas preexistentes. De composición riolítica o riodacítica, sus tamaños son variables, alcanzando desde los 200 m. a los 6 km. de longitud, y con espesores entre 0,50 a 5 m.

Los granitos ubicados al norte del graben del Cerro Piche están muy perturbados por la intrusión de los diques que constituyen una red muy densa de dirección norte 50° este. Son de color rosado, de textura porfírica con fenocristales de cuarzo y feldespato. Al microscopio la roca presenta fenocristales eunedrales a subhedrales de ortosa, cuarzo y plagioclasa, y escasos de biotita, constituyendo un 20% de la roca en una pasta afanítica. El feldespato potásico y la plagioclasa están alterados a material caolinítico, pulverulento, de color parduzco, sericita, escasa clorita y carbonato.

El cuarzo se presenta con frecuencia corroído por la pasta desarrollando engolfamientos. La escasa biotita se encuentra cloritizada. Es frecuente que los fenocristales hayan actuado como núcleo de crecimiento de la pasta, por lo cual se hallan rodeados por una corona de granófilo.

Los diques que se encuentran hacia el este de la Estancia Lagunita, tienen las siguientes características: roca pardo rojiza muy afanítica. Se observan pequeños fenocristales de un milímetro de color oscuro y de color blanco de plagioclasa alterada.

Compuesta por fenocristales de oli-

goclasa sódica que son anhedrales y muy alterados a caolín y sericita. Hay además parches de muscovita y opacos que podrían corresponder a muy escasos máficos totalmente alterados.

La base en la que están insertos los fenocristales está formada por cristales de oligoclasa sódica euhedrales de pequeño tamaño, alrededor de los cuales se desarrollan texturas granofílicas; entre estos núcleos hay cristales de cuarzo. A esta roca la podemos considerar una caliriolita haciendo referencia a la abundancia de plagioclasa sódica.

II - 6. Estratos con dinosaurios (Keidel, 1925)

El reconocimiento de estos sedimentos en la región se debe a Wichmann (1927), quien menciona areniscas y conglomerados en los cursos de los Arroyos Comicó y Yaminué, en las cercanías de Ramos Mexia (antes Corral Chico), asignándoles edad Senoniana, en base a su contenido faunístico.

En el área de Ing. Jacobacci, Volkheimer (1973), denomina a los sedimentos similares a los Estratos con Dinosaurios del Grupo Neuquén, Formación Angostura Colorada.

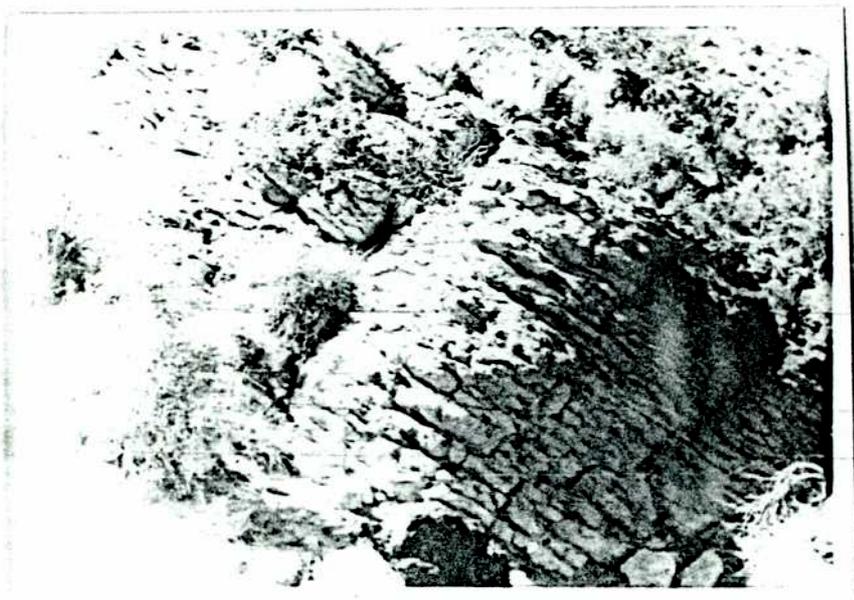
Estos sedimentos afloran en el borde occidental de la meseta; son escasos en el área estudiada; el mejor expuesto se encuentra a unos 8 km al sur de la Estancia Loma Blanca; se trata de una arenisca cuyo buzamiento actual es consecuencia de un asentamiento. La descripción de dicha roca es la siguiente: arenisca de color gris claro, con escasa pigmentación limolítica distribuída irregularmente.

El tamaño de los clastos corresponde a una arena gruesa a mediana. Presentan medio a alto redondeamiento. En la composición de los mismos se observa que predominan los de cuarzo con cantidades subordinadas de clastos líticos castaños y negros, de origen volcánico.

Está poco consolidada, debiéndose su litificación a la presencia de carbonato de calcio, con laminación poco marcada debido a pequeños y graduales cambios en la granulometría.

La moderada madurez composicional y selección indica prolongado transporte mediante un agente de alta fluidez, probablemente acuoso.

Se considera que el afloramiento sólo representa un pequeño nivel de los Estratos con Dinosaurios del Grupo Neuquén. Es de suponer que los niveles aterrados más modernos asientan en parte sobre sedimentos de esta formación, ya que esta unidad sedimentaria se ubica en posición subhorizontal distribuída ampliamente en la Patagonia.



Afloramiento ubicado hacia el noroeste de la zona estudiada. Son sedimentitas de color amarillo claro, que se han asimilado a la Formación Estratos con Dinosaurios.

II - 7. Formación Roca (Bertels, 1969)

Son afloramientos que se reconocen en las fotografías aéreas por su tono claro y se han marcado en el mapa en base a su fotointerpretación. Han sido constatados en Puesto Ibañez, hacia el occidente de la zona de estudio, donde los afloramientos han sido protegidos de la erosión por la meseta basáltica bajo la cual afloran.

En la parte noreste estos sedimentos se encuentran protegidos por los "neck" de la Sierra de Queupuniyeu.

Estos sedimentos marinos están constituidos por una arcilla limo arenosa cementada por carbonato, entre la que se intercalan calcáreos fosilíferos.

Los afloramientos están en posición subhorizontal y cubiertos por el detrito basáltico, y se encuentran en discordancia sobre las vulcanitas mesozoicas.

En Puesto Ibañez, el perfil alcanza los 51 m y fue descrito en detalle por Pesce (1974).

La megafauna encontrada es de bivalvos y gastrópodos y, de acuerdo al trabajo antes mencionado, es de edad límite Cretácico-Terciario.

Afloramientos ubicados en la Sierra de Queupuniyeu fueron denominados por Corbella (1973) estratos amarillos y a la micro fauna estudiada por Bertels le fue asignada edad Daniense.

Estamos en presencia de los sedimentos provenientes de la segunda ingresión que afectó a la Patagonia extra andina, posterior a la formación Lefipan y anterior a la de edad Miocena que aflora en la parte oriental del macizo Norpatagónico.

II- 8. Formación Somuncurá (Rosenman, 1979)

Es una unidad geomorfológica y litológica que cubre un área del orden de los 50.000 km². Geográficamente conocida como Meseta de Somuncura, es una altiplanicie de forma irregular, aproximadamente equidimensional, que abarca parte del área central de las provincias de Río Negro y Chubut.

De naturaleza basáltica, su superficie subhorizontal se ve interrumpida por cerros de formación más reciente de composición basáltica y traquítica.

En la región de Valcheta, Wichmann (1919) realizó observaciones de los basaltos que componen la meseta y Pastore estableció petrográficamente su naturaleza olivínica.

Sobre la base de sus relaciones estratigráficas Wichmann (1934), los relaciona con los basaltos I y II de Groeber (1929), es decir de edad Terciario superior. Plioceno.

Feruglio (1949), considera que estos mantos lávicos son producto de distintas fases eruptivas, a partir del Plioceno inferior.

Croce, (1956) realiza estudios en la altiplanicie de Somuncura, y les asigna edad Terciario alto.

Cortelezzi (1969) ha realizado dataciones radimétricas sobre estos basaltos en muestra obtenida al sudoeste de Los Menucos, en la Laguna El Pito, con valores de 2 millones de años \pm 150.000 años (†), es decir de edad Pliocena.

Volkheimer (1973), identifica en Ing. Jacobacci, basaltos I y II de edad Terciario superior Pleistoceno inferior. Basaltos III y IV del Pleistoceno medio y

(†) Método K/Ar sobre roca total

superior y basaltos V y VI del Holoceno.

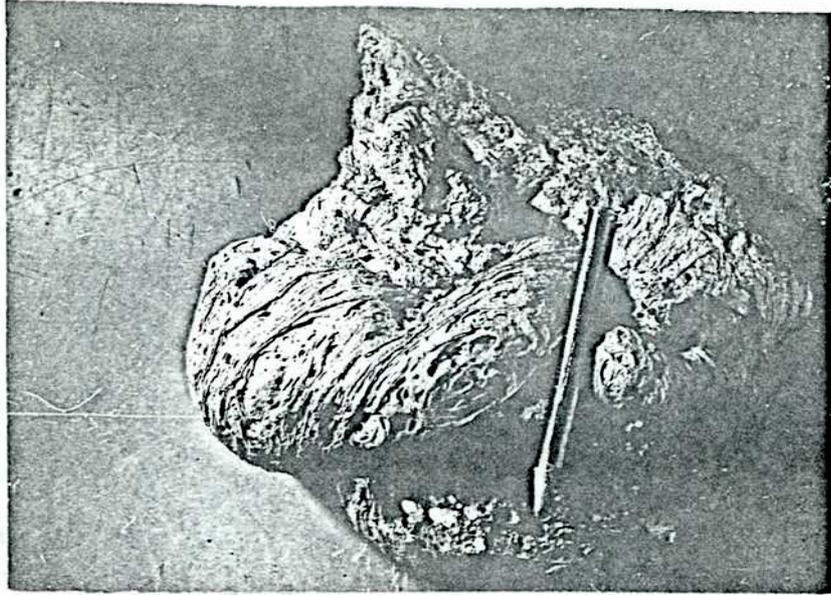
En el área, los basaltos que cubren aproximadamente unos 200 km², se encuentran hacia el oeste y sur. Se observan dos coladas de aproximadamente 20 m. cada una con intercalación de material cinerítico. La parte superior está cubierta por un pedrero formado por detrito de basalto de tamaño comprendido entre la fracción de arena y bloques de hasta 1 m. de diámetro.

Las coladas presentan diaclasamiento vertical y horizontal; estos planos se encuentran rellenos con material calcáreo y silicio (calcedonia, ópalo).

El basalto de tipo olivinico se presenta por lo general como una roca compacta, de color negro, con fenocristales de 1 mm., de olivina y de pasta muy fina y afanítica.

En la colada inferior el basalto es amigdaloides y se observa en ocasiones lavas cordadas. Este basalto es de color rojizo y muestra disyunción columnar. Es amigdaloides y sus vesículas tienen cristales de cuarzo.

Por debajo de los basaltos se encuentran los sedimentos de la Formación Roca y, posteriores a los mismos, las rocas básicas que dan origen a la Sierra de Queupuniyeu.



Lava cordada de color rojizo. En las vesículas se pueden apreciar cristales de cuarzo, de color blanco. Los movimientos helicoidales al en friarse dieron origen al cordado.

Es un fenómeno no común en la región, originado en una lava muy fluída caliente en la que / sólo se enfría una película superficial sin que escapen gases que den lugar a explosiones y que corre a gran velocidad.

La muestra fue obtenida hacia el oeste de la zo na estudiada.

.II - 9. Formación Queupuniyeu (Rosenman, 1979)

Esta formación litológica y morfológica constituye una cadena volcánica que se extiende en dirección nornoroeste a lo largo de 80 km, con un ancho medio de 10 km alcanzando un máximo de 20 km.

Con una altura de aproximadamente 1400 m s.n.m., se encuentra ubicada en la parte central del Macizo Norpatagónico. En el área estudiada se encuentra la parte sur de la Sierra de Queupuniyeu.

Como se explica en el estudio de las imágenes de satélite esta unidad tiene su origen y se encuentra enmarcada en dos fracturas regionales de dirección nor - noroeste que se extienden a lo largo de 80 km.

En las fotografías aéreas se pueden observar lineamientos de menor magnitud y de rumbo similar, por lo cual puede deducirse que se trata de un campo de fracturas. Este campo se encuentra intersectado a su vez, por fallas de rumbo general este-oeste.

La relación entre el volcanismo y las fracturas es evidente y se manifiesta por casos en los cuales en la intersección de las fracturas, se encuentra neck.

Corbella (1975) estudió detalladamente la petrografía de las distintas rocas que constituyen esta unidad, diferenciando afloramientos de composición nefelínica, basanítica y basalto olivincia alcalina e intrusivos tefríticos y fonolíticos. Estas rocas cubren sedimentos fosilíferos de composición arcillo limo arenosos pertenecientes a la Formación Roca.

Los intrusivos volcánicos que afloran por lo general aislados entre la sierra propiamente dicha y la meseta basáltica que se encuentra hacia el oeste, tuvie-

ron un origen común con la Sierra de Quepuniyeu. En el área estudiada sólo se reconocieron y mapeado basaltos y basanitas.

Este proceso volcánico ha sido posterior al que dió origen a la meseta de composición basáltica y su edad estaría en el límite del Plioceno y el Pleistoceno.

II - 10. Formación Talcahuala (Holmberg-Methol), (1974)

En la zona de Ramos Mexia y Arroyo Comi co, Borelli (1971), describió un perfil de casi 20 metros de una sedimentita que asigna al Terciario inferior. Holmberg y Methol (1974) denominan Formación Talcahuala a estas rocas y le asignan edad Pleistoceno. Page (1974) las identifica y mapea en Sierra Colorada y la laguna de Talcahuala.

Estos autores hicieron sus observaciones en base a vastos afloramientos, pudiendo así observar sus características estratigráficas y estructurales, lo que no fue posible en este estudio ya que el afloramiento se encontraba poco expuesto.

Hacia el noreste de Los Menucos, por el camino que conduce al Puesto Arbelaiz, en una zona deprimida, donde la cubierta está constituida por sedimentos detríticos de grano tamaño arena, se pudo observar en el interior de un pozo de agua una fanglomeradita brechosa que guarda similitud con la parte superior del perfil descrito por Borelli, (op. cit.) y cuya descripción es la siguiente: roca de color castaño grisáceo. Los clastos psefíticos presentan tamaños variables entre sabulo y grava mediana y en todos los casos la angulosidad es alta.

La composición de estos clastos es casi exclusivamente de roca volcánica ácida (riolita), y muy escasos de cuarzo lechoso. La matrix que compone aproximadamente el 60% de la muestra es arena fina, moderadamente seleccionada, de composición lítica, unida por cemento calcáreo. No presenta estructura sedimentaria ni se observa orientación preferencial de los clastos psefíticos. En cuanto a su génesis puede decirse que los clastos psefíticos han sufrido escaso transporte, por lo que la roca madre debe hallarse a

muy corta distancia. Sin embargo llama la atención la separación de granulometría que se observa entre los clastos mayores y la matrix. En efecto, la buena selección de esta última junto con la angulosidad y mala selección de los clastos psefíticos estaría indicando una génesis mixta del depósito; mezcla de materiales fluviales bien seleccionados, con material más grueso que se haya incorporado al torrente localmente sin sufrir mayor transporte ni selección.



En el interior de un pozo de agua ubicado hacia el noreste de Los Menucos, en una zona plana, sin ningún afloramiento en superficie, se pudo observar esta fanglomeradita de origen moderno.

No son frecuentes los pozos de agua en la zona, en los que sea posible realizar observaciones.

El espesor observable es de por lo menos 8 metros.

II - 11. Holoceno

Está constituido por distintos sedimentos que tienen gran desarrollo areal enmascarando la mayor parte de las formaciones subyacentes y dificultando la observación de los contactos entre las mismas.

Se han identificado y mapeado las siguientes unidades:

- a) Derrubio basáltico
- b) Detrito "in situ"
- c) Depósitos limosos
- d) Niveles aterrazados

a) Derrubio basáltico

Constituido por clastos provenientes de la meseta, predominantemente de color gris y rojo con tonos variados; los tamaños difícilmente superen los 20 cm. de diámetro y son bastante equidimensionales. Este derrubio se encuentra ubicado como talud de la meseta hasta unos 500 m de la misma; acompañan a los clastos de basalto otros de rocas resistentes.

En el caso de los asentamientos basálticos, éstos se ubican en el borde de la meseta y el material que acompaña a los bloques es friable: cineritas, areniscas calcáreas, yeso, etc.

b) Detrito "in situ"

Es el conjunto sedimentario que tiene mayor desarrollo areal y está constituido por los materiales provenientes de las formaciones más antiguas, a saber: rocas metamórficas, graníticas y volcánicas.

La disgregación de estas rocas es diferencial y los clastos resultantes son pequeños, no mayores de 5 cm. de largo. Los esquistos metamórficos se meteorizan y separan en pequeños clastos laminares. Los granitos se meteorizan dando como resultado una cubierta de cuarzo y feldespatos de tamaño grava. Las rocas volcánicas mesozoicas son las que han sufrido menos la acción de los agentes erosivos debido a su mayor resistencia y menor antigüedad.

Se incluyen en esta unidad los suelos incipientes que tienen relación con la red de avenamiento, que les provee la humedad necesaria para la implantación de la vegetación y la consecuente formación de los mismos.

Regionalmente, sin embargo, no se distingue ningún horizonte que caracterice un suelo verdadero.

c) Depósitos finos

Se encuentran ubicados en las cercanías de las lagunas, siendo consecuencia del transporte a través de flujos laminares y en menor medida eólico; estos sedimentos, de tamaño predominantemente limo, tienen un elevado contenido salino.

d) Niveles aterrazados

Se han podido observar siete afloramientos que se encuentran hacia el oeste, entre el Cerro Trafal y hacia el sur de las Tres Tranqueras. Ubicados a

similar nivel topográfico tienen características comunes: superficie subhorizontal, tienen su origen en la redeposición de los materiales provenientes de la barda basáltica por acción fluvial. Los materiales clásticos que constituyen estos niveles son de tamaño grava y arena gruesa y de color gris claro. Es de suponer que estos niveles aterrazados formaron en el pasado una unidad, la cual fue disectada por la erosión, proceso que continúa en la actualidad.

III - Estructura

Estructura interna del basamento cristalino

En las fotos aéreas se puede observar el bandeamiento a que da origen la alternancia de los esquistos y cuerpos ígneos.

El basamento metamórfico muestra hacia el noroeste, zona de los afloramientos mejor expuestos, una variación gradual en el rumbo y foliación de las metamorfitas, que refleja la estructura primitiva de plegamiento.

La foliación está orientada en la dirección noroeste, inclinando suavemente al suroeste; concordantemente afloran cuerpos graníticos en las partes más elevadas, ya que los esquistos al ser menos resistentes constituyen las partes más bajas de este relieve.

La estructura del basamento es discontinua por lo cual no es posible reconstruir las estructuras mayores.

Las fracturas que se aprecian, fundamentalmente, son las de rumbo norte-sur y subordinadas a éstas en número y magnitud las de rumbo noroeste.

Las rocas graníticas que se encuentran ubicadas hacia el norte del área se presentan afectadas por / fracturas de similares rumbos y magnitud.

El granito se encuentra profusamente diaclasado, en direcciones noroeste y noreste.

Estructura del complejo volcánico

Se caracteriza en el área una tectónica de bloques o gravitacional. Se observan en el terreno numerosas fallas evidenciadas por brechas de falla y mineralizaciones: silicificación, caolinitización, etc. Asimismo por el control del drenaje y contactos netos entre rocas de distinta composición.

Estas fracturas se hallan relacionadas con los diques de composición riolítica, no afectando los niveles aterrizados más modernos.

Corbella (1975) describe un graben en la parte norte; fallas subparalelas dan origen a la Sierra de / Queupuniyeu, tal como lo adelantara en el estudio realizado sobre las imágenes de satélite. Rosenman (1975).

Estas fracturas se vieron reactivadas durante el cuartárico permitiendo la efusión de basaltos que dieron en primer lugar origen a la meseta basáltica y posteriormente a los neck que constituyen la Sierra de Queupuniyeu y otros satélites relacionados (Cerro Piche, Cerro Trafal, Cerro Negro).

Lineamientos:

Se utiliza la denominación de lineamientos para el rasgo lineal observado en la foto, que revela la arquitectura del subyacente rocoso y en ocasiones se muestra como líneas significativas del paisaje.

Se puede observar que los lineamientos que cortan las distintas litologías no desplazan necesariamente sus límites. En los casos en que sí lo han hecho, no ha sido posible medir el desplazamiento de las unidades afectadas.

En el presente estudio se identificaron 447 lineamientos de tipo estructural, excluidos los diques, los cuales fueron graficados de acuerdo a su longitud.

Los menores de 5 km son los más numerosos: 220 forman un juego conjugado de fracturas de direcciones norte-sur y este-oeste, dicho juego sobresale sobre las restantes direcciones.

Los lineamientos cuya longitud está / comprendida entre los 5 km y los 10 km fueron 175; sus rubos, casi con exclusividad, se ubican en el cuadrante nor -

oeste-sudeste.

Por último se graficaron los lineamientos mayores de 10 km, que fueron 52 y cuyas direcciones preferenciales fueron norte 10° este y norte 60° - 80° oeste.

Estos lineamientos se explican como antiguas fracturas que afectaron el basamento; posteriormente sufrieron reactivaciones.

La falta de una cubierta sedimentaria continua, ó por lo menos de un espesor importante, hace que en el macizo Norpatagónico sea dificultoso el reconocimiento de los movimientos acaecidos desde fines del Cretácico, principios del Terciario, hasta la actualidad.

Los afloramientos sedimentarios, que se manifiestan en el área de Los Menucos, no escapan a los manifestado anteriormente. Lo más apropiado parece ser la recopilación ordenada de acuerdo a su ubicación geográfica, de observaciones realizadas por diversos colegas en todo el ámbito del macizo Norpatagónico y zonas vecinas a fin de elaborar la posible explicación estructural de esta unidad geológica.

En la parte oriental, las primeras observaciones en detalle se deben a de Alba (1962) exponiendo que los movimientos del ciclo Andino han dislocado los sedimentos del Cretácico Superior (Estratos con Dinosaurios), mientras que los estratos sedimentarios superiores conservan su horizontalidad, y los movimientos actuales de tipo bascular, reflejo de los movimientos andinos sólo determinaron ascensos y descensos del continente.

Los geólogos de la Cía. Shell (1962) manifiestan que sin lugar a dudas el escudo Patagónico finaliza al norte de San Antonio, según perforaciones realizadas por Y.P.F.

Irigoyen, (1975), con referencia al sub-

suelo de la provincia de Buenos Aires, conectada por la cuenca del Río Colorado, a la unidad aquí considerada, manifiesta la reiterada característica a la subsidencia y la carencia de actividad orogénica desde el Cretácico donde la epirogenia ha jugado un papel fundamental y la tectónica de fallas transcurrentes parece evidente.

En cuanto a la edad de los movimientos, la primera subsidencia de las cubetas deposicionales a principios del Cretácico lo vincula al derrame de extensas coladas basálticas a través de fracturas profundas, este diatrofismo lo asimila a la Fase Catan-Lil que en opinión de Stipanovic y Rodrigo (1969), provocó un severo movimiento del macizo Norpatagónico, elevándolo.

Continúa Irigoyen mencionando que los movimientos de fines del Cretácico y comienzo del Terciario serían los responsables de la extendida subsidencia de las cuencas y la transgresión consecuente, produciéndose a fines del Mioceno una reactivación de la fracturación en bloques.

En mi opinión este hecho está vinculado con el ascenso y derrame de los basaltos de la meseta de Somuncura y posteriormente con la formación de elementos volcánicos en su superficie o relacionados a líneas de fractura como se puede observar en la Sierra de Queupuniyeu.

Rosenman, (1972), menciona para la zona de Arroyo Los Berros ingresiones de posible edad Oligoceno, Mioceno. Y Wichmann, en 1927, las depósitos de Arroyo Salado, sedimentos originados a fines del Cretácico, principio del Terciario.

La existencia de fracturas locales que afecta a los basaltos, evidenciando el reflejo de los movimientos que han afectado al área de edad Mioceno Superior-Plioceno, fueron observados por Corbella (1974), donde con referencia a los aparatos volcánicos que se encuentran sobre la meseta de

Somuncura, manifiesta que solo aparecen en relieve positivo y predominantemente por efecto del fallamiento y elevación de bloque (faldeo sur del Cerro Guanaco) o del abombamiento del "Plateau" (Cerro Corona).

Corbella (1975) en observaciones en la Sierra de Apas menciona el fallamiento y dislocación de un aparato volcánico.

Franchi y Sepúlveda (1975), observan que las sedimentitas cubiertas por el basalto de la meseta, quedaron expuestas debido a la deformación producida por la intrusión de un cuerpo de naturaleza traquítica (Cerro Chara) que dislocó la cubierta basáltica y las sedimentitas mismas, inclinándolas y elevándolas.

En 1972, en mi trabajo de Arroyo Los Berros, menciono las direcciones, no la génesis de las fracturas que afectan al área; de lo expuesto se puede concluir que el sector occidental de la provincia geológica, ha sufrido con mayor intensidad, como es obvio, los movimientos Andinos, en el sector oriental. Las viejas estructuras han sufrido una reactivación que no necesariamente deben manifestarse en los sedimentos más jóvenes. Al respecto, Belousov, (1974) expresa: "La parte más importante de las formas secundarias de yacimiento, cuyo estudio es el objetivo principal de la geología estructural, queda constituida por el resultado de los movimientos tectónicos, es decir por las dislocaciones del material de la corteza terrestre, suscitadas a su vez por las fuerzas tectónicas. La naturaleza de éstas últimas no se puede considerar aclarada por completo, pero se sabe que son suscitadoras de la compresión, tracción, o desplazamiento simultáneamente en volúmenes considerables de rocas, y no sólo en las proximidades de la superficie, sino que también a gran profundidad. Muchos movimientos tectóni-

cos abarcan todo el espesor de la corteza terrestre y otros una parte considerable de ésta".

Milanovsky, (1974), sostiene que, según la estructura y disposición mutua de los conductos de salida del magma, se trata de erupciones de tipo fisural o de área.

Durante las erupciones de tipo fisural el papel del conducto de salida del magma lo cumple una grieta abrupta, profunda y de relativa extensión en estado de apertura, o una disyunción abrupta, por la cual durante la erupción generalmente no tienen lugar desplazamientos relativos considerables.

El tipo de "area del volcanismo" consiste en erupciones en masa que surgen a través de una gran multitud de grietas relativamente pequeñas, dispersas en los límites de una amplia región y a medida que se desarrolla el proceso volcánico, alguno de los pequeños canales de salida del magma van desapareciendo, mientras que otras grietas toman sobre sí el papel de canales activos, y de este modo surgen los centros de erupciones no ya a lo largo de una línea, sino en un área considerable.

No es difícil ver que el carácter de la actividad volcánica en alto grado queda determinado por las particularidades de la estructura tectónica del sustrato de dicha región volcánica.

Ramos, (1975), para la zona oriental, en el cuadro estratigráfico, menciona un proceso de distensión, que da origen en el Plioceno a los basaltos. Entre las conclusiones referidas al magmatismo menciona tres unidades de un magmatismo posorogénico, desconociendo el magmatismo basáltico que da origen a la meseta de Somuncurá y volcanes asociados. Asimismo reitera la idea ya aceptada de que la

zona no ha sido activa durante el terciario en cuanto a formación de estructuras que afectasen a los sedimentos, este elemento lo utiliza como condición excluyente, lo que contradice cuando manifiesta que: "Algunas veces el dislocamiento en el basamento no produce la ruptura de la cubierta sedimentaria pudiendo estar expresada por ..." Asimismo en las conclusiones del mismo trabajo expresa que "Durante el Terciario superior y el Cuartario los esfuerzos tangenciales compresivos siguieron actuando, como lo demuestra la localización de zonas de alivio tensional sólo en los sistemas secundarios de fracturación. Esta premisa contraría la interpretación que postulan diversos autores que reconocen una etapa de distensión generalizada en el Cuartario." Coira et al , (1975). Estas observaciones no son coincidentes con las señaladas para la parte oriental del Macizo Nor patagónico, Ramos, (1975).

En mi opinión el proceso basáltico aprovecha durante el terciario y cuartario la existencia de fracturas más antiguas para dejar en superficie sus manifestaciones. Tales eventos están vinculados con los movimientos andinos y debemos reflexionar que cuando se habla de orogénesis se piensa en una manifestación completa, como la que da lugar a intrusiones, plegamientos, fracturas y vulcanismo, de lo cual es ejemplo muy acabado la orogénesis Andina.

Sin embargo se debe considerar que el proceso que dió lugar a campos de lava de la magnitud de las mesetas de la Patagonia Extrandina y la existencia de aparatos volcánicos (Sierra de Queupuniyeu, etc.), es una manifestación tectónica de importancia.

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Lámina

Alto: 37

Ancho: 39

Descripción: Lineamientos mayores de 5 Km y menores a 10 Km.

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Lámina

Alto: 32

Ancho: 27

Descripción: Lineamientos menores de 5 Km

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

EXACTAS UBA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



UBA

Universidad de Buenos Aires

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Lámina

Alto: 29

Ancho: 25

Descripción: Lineamientos mayores a 10 Km.

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

EXACTAS UBA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



UBA

Universidad de Buenos Aires

IV - Geomorfología

Los rasgos morfológicos relacionados con los procesos de remoción en masa (asentamientos) están limitados a los bordes de las mesetas y conos volcánicos. En el resto del área el paisaje se encuentra modelado por la acción fluvial. Las unidades reconocidas en la comarca son:

1. Meseta basáltica y bajos
2. Cuencas centripetas
3. Semi llanura
4. Llanuras
5. Sierra de Queupuniyeu

1. Meseta basáltica

El relieve de la meseta constituye uno de los rasgos característicos de este ambiente. Se trata de una planicie estructural de 1200 m de altura sobre el nivel del mar, dispuesta en posición sub-horizontal con irregularidades en su superficie que alcanzan su mayor significación en las depresiones conocidas como bajos sin salida, de variada magnitud, que ocasionalmente se encuentran ocupados por cuerpos de agua.

Methol (1967) reúne los antecedentes existentes a la fecha sobre el origen de los bajos en general. Dicho origen es tectónico, meteorización y eólico, glacial o sublavado. Methol diferencia causas para los bajos que se encuentran sobre la meseta explicándolos como consecuencia de un proceso sublavado de sedimentitas y posterior hundimiento de la cubierta basáltica. Para los bajos que se encuentran en otras litologías (graníticas) considera que se han iniciado por la meteorización del agua y deflación, ajustada a controles litológicos y estructurales.

Wolkheimer (1972) explica el origen de los bajos como consecuencia de fallas activas aún durante el Cuartario, lo que da lugar a polémica siendo su opinión parcialmente apoyada por Dessanti (1973) y cuestionada por Fidalgo (1973) Zambrano (1973), Methol (1973) y Gonzalez Bonorino y Rabasa (1973).

El basalto está acompañado en los bordes de la meseta por vertientes que nacen en contacto directo del basalto con las litografías infrayacentes. El agua tendría su origen en las aguas de lluvia que percolan a través de las fracturas del basalto. Es posible que la existencia de paleocanales sepultados por el basalto, contribuyan al caudal de las vertientes, en su parte interior.

La meseta se halla extensamente recortada por cañadones por los que corre un sistema de drenaje.

En la zona estudiada, hacia el este de Lenzaniyeu, se encuentran los bajos de mayor dimensión, alcanzando un diámetro mayor de 10 km.

El basalto se encuentra meteorizado fundamentalmente por una acción mecánica, ya que las diaclasas son vías de penetración de agua, que al congelarse producen la disgregación de la roca; el clima árido que impera en la región reduce la acción química de meteorización.

La progresiva meteorización de la meseta es debida a asentamientos que se producen en su borde, a lo largo de toda la barda. Los bordes varían según el tipo de litología infrayacente, produciéndose asentamientos donde apoyan sobre sedimentos friables, en cambio forman un talud basáltico cuando apoyan sobre litologías de mayor competencia.

En la parte superior se pueden distinguir fracturas de forma subcircular y las terrazuelas cuya superficie buza hacia la barda. A medida que se desciende se van suavizando los asentamientos y a mitad del faldeo las características son más redondeadas, originadas en la acción fluvial sobre los asentamientos primitivos.

En la parte inferior las formas relacionadas con los asentamientos están ausentes, siendo reemplazados por conos aluviales.

2. Cuencas centrípetas

Las cuencas centrípetas constituyen una unidad geomorfológica, Son las lagunas El Salitral, El Jagüel, Las Jagunitas, etc. en la meseta basáltica el Bajo Hondo, y las innominadas fueron mayoría.

Las cuencas centrípetas que se encuentran sobre la meseta, muestran en su lecho restos de las litologías infrayacentes al basalto: cineritas, tobas, areniscas calcáreas. En cambio, las que se encuentran fuera de la meseta son el receptáculo de las partículas más finas (limos y arcillas) que transportan los diversos cursos que constituyen la red de drenaje que convergen hacia dichas cuencas, no alcanzando las dimensiones de los de la meseta basáltica; difícilmente su diámetro sea mayor de 2 km.

Estas cuencas generalmente mantienen un pequeño cuerpo de agua salobre en su centro, llegando a secarse durante el verano, observándose un delgado depósito de sales en la superficie.

3. Semi llanura

Se pueden diferenciar dos unidades similares. La primera de ellas está desarrollada sobre las rocas volcánicas de edad mesozoica, la superficie es regular y sus elevaciones se encuentran prácticamente a un mismo nivel; la erosión vertical no es muy profunda por estar controlada por niveles de base locales lo que se evidencia en la escasa diferencia de los valores de su relieve relativo.

Se pueden observar algunos desarrollos menores de cuevas, en los alrededores de los Puestos de Edy y Mariyal y de Tchering, Estas cuevas son consecuencia de la erosión diferencial entre vulcanitas y sedimentitas.

El drenaje está controlado por las estructuras, cuyos rumbos más notables son Noreste y Sudoeste y otro perpendicular al señalado. Esto se observa en las vulcanitas

que dan origen a un patrón rectangular-angular en el diseño de la red de drenaje.

Los ríos son de tipo efímero, con excepción del Arroyo El Sauce, que se origina en el faldeo oriental de la meseta basáltica, a la altura de la Estancia La Lagunita, recorriendo 10 km. antes de insumirse.

La otra unidad con características de semi llanura se ubica hacia el norte del Graben del Piche; si bien en lo que se refiere al proceso erosivo las condiciones han sido similares a la unidad antes descripta, el hecho de tratarse de rocas graníticas y el elevado número de diques que las atraviesan dan localmente características distintivas. Así por ejemplo, no se observan cuestras, siendo más comunes las mesillas. Los diques de mayor resistencia relativa y de densidad elevada en este área, dan lugar a un enjambre de crestas y controlan los bajos centrípetos.

Asimismo, las diaclasas de los granitos controlan el drenaje.

4. Llanuras

Esta unidad se extiende hacia el oeste en los alrededores de Lenzaniyeu y al Noroeste de Los Menucos. Están constituidas por acumulaciones de arenas transportadas por el viento y flujos laminares producidos durante precipitaciones bruscas, lo cual es favorecido por el clima árido y la poca vegetación.

El drenaje está poco desarrollado en esta unidad, ya que los suelos esqueléticos, muy permeables, insumen las aguas sin que éstas se profundicen en cauces definidos.

5. Conos volcánicos (Sierra de Queupuniyeu y satélites)

La última unidad de magnitud la constituyen los conos volcánicos o neck de la Sierra de Queupuniyeu y

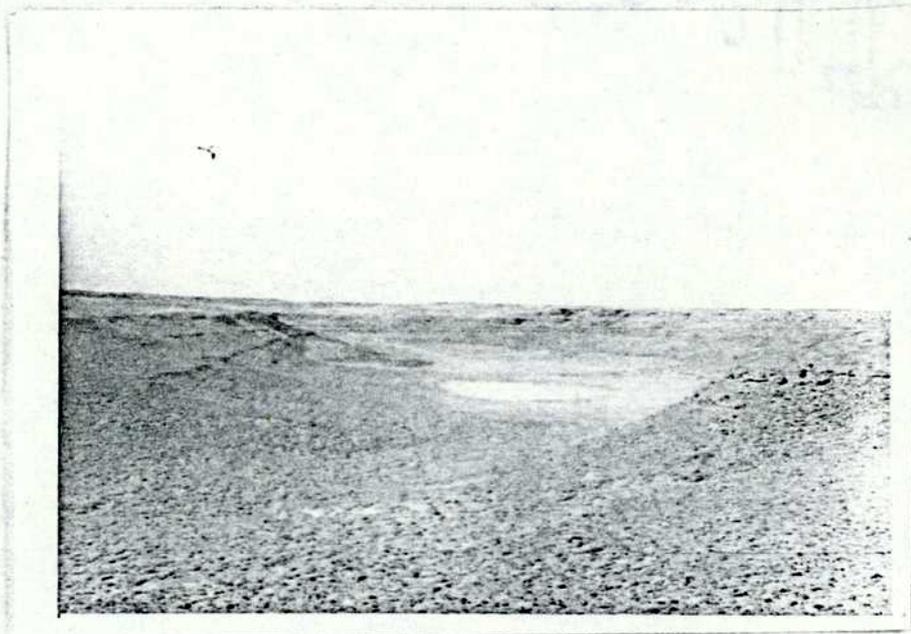
sus satélites relacionados: Monte Piche, Tres Hermanos, Cerro Negro, Sierra Negra, Cerro Trafal, etc.

Esta unidad surge en todos los casos abruptamente en el relieve, alcanzando los 1.300 metros, sobre un relieve general que se encuentra entre 800 y 950 metros.

Esta unidad constituye una cadena de tipo lineal que llega a 70 km de longitud, de dirección nornoroceste,- El presente mapa cubre unos 30 km, de su parte sur; está enclavada en la parte central del Macizo Norpatagónico.

A diferencia de los relieves tabulares de la meseta de Somuncura y otras vecinas de características similares (altiplanicie del Cuy, Altiplanicie de Colituro, etc.), la sierra de Queupuniyeu está fuertemente disectada.

Los satélites son aparatos volcánicos que por lo general afloran individualmente, se los ha podido observar hacia el occidente de la sierra de Queupuniyeu, llegando hasta la meseta basáltica, su planta de sección ocupa aproximadamente un diámetro de unos 2 km.



Los grandes bajos que afloran sobre la meseta basáltica, encuentran su mayor significación hacia el noroeste. La foto muestra el denominado Bajo Hondo.

Se pueden apreciar los bordes de la Meseta; no se observan procesos de asentamiento como hacia el exterior de la misma.

El proceso erosivo degradativo tiene en este caso otros mecanismos: disolución y solución del carbonato de las formaciones infrayacentes y posterior colapso, de menor magnitud que el que da origen a los asentamientos clásicos en los bordes de la Meseta.

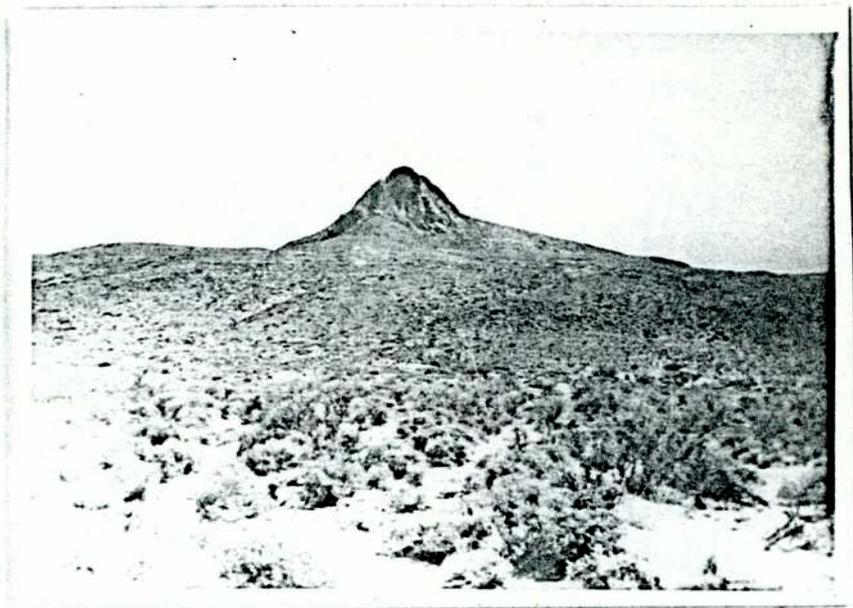


Foto tomada desde el sur, hacia el Cerro Trafal. Se trata de un cono volcánico, satélite de la Sierra de Queupuniyeu, vinculado a los lineamientos que se observan en las fotos aéreas.

C A P I T U L O I V

Conclusiones

Confeccionado un mapa a escala 1:50.000, que cubre 3300 km² de la provincia de Río Negro, se ha reconocido un basamento constituido por rocas metamórficas de bajo grado.

Las rocas graníticas se han denominado Formación La Esperanza, siendo descriptos granitos, alaskitas, adamelitas y granodioritas.

Si bien se ha constatado un diferente comportamiento estructural en los afloramientos citados (diques, diaclasas), se los incluye en un sólo ciclo de edad Pérmica, dato corroborado por las edades radimétricas obtenidas. Estudios petrológicos de detalle confirmarán o no esta posibilidad.

La mayor superficie está cubierta por rocas volcánicas del Mesozoico que integrarían un ciclo continuo, no habiéndose encontrado discordancias en la secuencia de las mismas.

La observación geológica de este ambiente se ha centrado en el contexto volcánico que dió origen a las distintas litologías. La presencia de rocas de característica sedimentaria debe interpretarse como una manifestación de carácter restringido y alternante. Es decir, se trata de materiales volcánicos que han sufrido en cuencas procesos de erosión y transporte limitado.

Estas sedimentitas son las portadoras de una flora fósil de edad Triásica, lo que también surge de las edades radimétricas efectuadas.

Se menciona el hallazgo de nuevos yacimientos fosilíferos.

De lo expuesto se redefine a la Formación Los Menucos como un ciclo efusivo continuo de edad Triásico Superior y a la Formación Cerro Colorado y/o Marifil como el ciclo efusivo de Edad Jurásica que adquiere mayores manifestaciones hacia el este y sudeste, sin que necesariamente exista una discordancia entre ambos.

Se podría explicar como un proceso volcánico continuo que ha abarcado toda la provincia geológica del Macizo Norpatagónico y que, comenzando en el Triásico Medio Superior en el oeste, se continúa a través del tiempo hasta el Jurásico Medio, desplazándose hacia el oeste.

Los sedimentos asimilables a los Estratos con Dinosaurios tienen poca significación en el área habiendo evidencias de la ingresión que dió origen a la Formación Roca en los sedimentos fosilíferos que se observan por debajo de los conos volcánicos de la Sierra de Queupuniyeu y de la meseta basáltica.

Se ha denominado Formación Somuncurá a la unidad geomorfológica y geológica constituida por los basaltos de la meseta de igual nombre y otras alledañas, caracterizándolas en la zona.

Se ha denominado Formación Queupuniyeu a la unidad litológica y morfológica que constituye dicho campo volcánico.

Se entiende que los conglomeraos de la Formación Talcahuala constituyen afloramientos mayores que los señalados en el mapa y que están enmascarados por una cubierta detrítica.

Se describen las estructuras internas del basamento cristalino y del complejo volcánico.

La metodología de trabajo empleada, es decir el exhaustivo estudio de las fotografías aéreas, permitió el trazado de un elevado número de lineamientos, parte de los cuales se corresponde con elementos observados en el terreno: fracturas, ubicación de volcanes, frentes morfológicos, etc.

Se considera la creación de la Meseta de Somuncura como una manifestación tectónica significativa.

Se describen, asimismo, los elementos geomorfológicos más característicos de la zona.

H. J. Braun

[Signature]

-o-o-o-o-

BIBLIOGRAFIA

- Arnolds A., 1952. Aspectos generales de la geología y geomorfología del Distrito Sierra Grande (territorio de Río Negro) Rev. Asoc. Geol. Arg. Tomo VII - 2, Buenos Aires.
- Bachmann E. W., 1973. Informe preliminar Hoja 40 J. El Fuerte Argentino, Río Negro. Inf. Inédito Serv. Nac. Geológico.
1975. Informe preliminar Hoja 38 H. Cabeza de Potro, Río Negro. Inf. Inédito Serv. Nac. Geológico.
- Belousov V., 1974. Geología Estructura. Ed. MIR - Moscú.
- Bertels A. 1969. Estratigrafía del Límite Cretácico-Terciario en Patagonia septentrional. Rev. Asoc. Geol. Arg. Tomo XXIV N° 1. Bs. As.
- Borelli David, 1971. Geología de la zona de Arroyo Comicó y Ramos Mexia, Río Negro. Trabajo final de Licenciatura, Dto. de Geopogía, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. U. B. A.
- Bracaccini O., 1960. Lineamientos principales de la evolución estructural de la Argentina. Instituto Argentino del Petróleo. Petrotecnia. Tomo X - 6. Bs. As.
1966. Panorama General de geología Patagónica. Terceras Jornadas Geológicas Argentinas. Tomo I Bs. As.
- Britos A. 1974. Informe preliminar Hoja 39 H, Chipauquil, Río Negro. Inf. Inédito N° 572. Serv. Nac. Geológico.

Coira B., Nullo F., Croserpio C. y Ramos V.A., 1975. Tectónica de basamento de la región occidental del Macizo Nordpatagónico (Pcia. de Río Negro y Chubut). República Argentina. Rev. Asoc. Geol. Arg. - Tomo XXX - 4. Buenos Aires.

Corbella H., 1973. Acerca de la existencia de cuerpos hipabisales granítico riolíticos en el distrito minero de Sierra Grande (Pcia. de Río Negro) y su posible importancia metalogenética. Rev. Asoc. - Geol. Arg.

1973. Basaltos nefelínicos asociados al graben del Cerro Piche. Macizo Nordpatagónico, Pcia. de Río Negro. República Argentina. Rev. Asoc. Geol. Arg. Tomo XXVIII - 3. Buenos Aires.

1974. Contribución al conocimiento geológico de la Alta Sierra del Somuncurá, Macizo Nordpatagónico, Pcia. de Río Negro, República Argentina. Rev. Asoc. Geol. Arg. Tomo XXIX - 2. Buenos Aires.

1975. Hallazgo de un complejo alcalino vinculado a megatrazas de fracturas corticales en la Sierra de Queupuniyeu, Macizo Nordpatagónico, Pcia. de Río Negro. República Argentina. II Congreso Iberoamericano de Geología Económica. Tomo IV. Buenos Aires.

Cortelezzi C. R., 1969. Edad de los basaltos de Neuquén y La Pampa. Cuartas Jornadas Geológicas Argentinas. Buenos Aires (en prensa).

Croce R., 1950. Contribución al conocimiento de la geología y

constitución de la Sierra Pire-Mahuida y sus es-
tribaciones al noreste de Gastre, Chubut (Estudio
Preliminar). Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat. "Bernar-
dino Rivadavia", Cienc. Geol., Tomo I - 2. Bue -
nos Aires.

1950. Algunas observaciones sobre los afloramien-
tos graníticos de rocas volcánicas antiguas y fi-
lónicas de Gastre, Chubut. (Estudio Preliminar),
Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat. "Bernardino Rivadavia"
Cienc. Geol. Tomo I - 3, Buenos Aires.

1956. Los afloramientos fluoríticos en las rocas
cristalinas del Bajo de Valcheta (Territorio de
Río Negro) Comun. Mus. Arg. Cienc. Nat. "Bernar-
dino Rivadavia", Cienc. Geol. Tomo I - 10. Bue -
nos Aires.

1956. Formaciones características en las estruc-
turas basales de la altiplanicie de Somuncurá, en
Río Negro, Rev. Asoc. Geol. Arg. Tomo XI - 3.
Buenos Aires.

1963. El sistema de Somuncurá, las altas sierras
de Somuncurá y sus alrededores. Rev. Mus. Arg. de
Cienc. Nat. Tomo VI - 7. Buenos Aires.

De Alba E., 1954. Nota sobre la estratigrafía de Sierra Gran-
de. Territorio de Río Negro. Rev. Asoc. Geol. /
Arg. Tomo IX - 2. Buenos Aires.

1964. Descripción geológica de la hoja 41 J.
Sierra Grande, Río Negro. Dir. Nac. Geol. y Min.
Bol. 97, Buenos Aires.

- De Aparicio, F. y Difrieri H. 1963. Argentina Suma de Geografía. Ed. Peuser. Tomo III - Buenos Aires.
- Dessanti Raúl, 1973. Sobre el control estructural de algunos rasgos geomorfológicos del noroeste de la Patagonia. Rev. Asoc. Geol. Arg. Tomo XXVIII - 1. Buenos Aires.
- Di Corletto C. et al. 1950. Geografía de la República Argentina. Sociedad Argentina de Estudios geográficos. Tomos V y VI, Buenos Aires.
- Dirección Nacional de Geología y Minería, 1964. Mapa geológico de la República Argentina, en escala 1:2.500.000, Buenos Aires.
- Feruglio E., 1949. Descripción geológica de la Patagonia. Yac. Petrol. Fisc. Tomos I, II y III. Buenos Aires.
- Fidalgo F. y Riggi J. C., 1965. Los rodados patagónicos en la Meseta del Guenguel y alrededores. Pcia. Santa Cruz. Rev. Asoc. Geol. Arg. Tomo XXX - 3. Buenos Aires.
- Fidalgo F. 1973. Sobre los bajos sin salida en la Patagonia. Rev. Asoc. Geol. Arg. Tomo XXVIII - 1. Buenos Aires.
- Franchi M., 1975. Informe preliminar Hoja 41 H Cone Niyeu. Río Negro. Inf. Inédito. Serv. Nac. Geológico.
- Gonzalez Bonorino, Felix. 1945. Contribución a la petrología del Noroeste de la Patagonia. Rev. Museo de La Plata, Nueva Serie, Geología. Tomo IV - 20. Buenos Aires.

- Gonzalez Bonorino F., Rabasa J. 1973. La laguna Carri Lafquén Grande y el origen de los bajos patagónicos. Rev. Asoc. Geol. Arg. Tomo XXVIII - 3. Buenos Aires.
- Groeber P. 1931. El doctor Ricardo Wichmann y su obra científica. Rev. "Physis". Tomo X. Buenos Aires.
1946. Observaciones geológicas a lo largo del meridiano 70. Hoja Chos-Malal. Rev. Asoc. Geol. Arg. Tomo I - 3. Buenos Aires.
1952. Glacial, tardío y post-glacial en Patagonia. Rev. del Museo Munic. de Ciencias Naturales y Tradicional de Mar del Plata. Tomo I, Entrega I, Mar del Plata.
- Groeber P. et al 1953. Geografía de la República Argentina Tomo II. G A E A. Buenos Aires.
- Harrington, H. 1968. Desarrollo Paleogeográfico de Sudamérica Fundación e Instituto Miguel Lillo. Miscelánea N° 26, Tucumán.
- Holmberg E. y Methol E. 1974. Geología de la región de Talcahuala. Apoyo geológico al Plan Valcheta. Levantamiento Expositivo. Serv. Nacional de Geología y Minería.
- Irigoyen M. 1975. Geología del subsuelo y plataforma continental. Relatorio VI Congreso Geológico Argentino. Buenos Aires.
- Keidel J. 1925. Sobre la estructura tectónica de las capas petrolíferas en el oriente del Territorio del Neuquén. Dirección General de Minas, Geología e Hidrogeología. Pub. N° 8. Bs. As.

- Malvicini L. y Llambías E. J., 1974. Metalogénesis del Manga
so en el Macizo Norpatagónico.
Actas del Quinto Congreso Geológico Argentino.
Tomo II. Buenos Aires.
1974. Geología y Génesis del depósito de Manga-
neso Arroyo Verde. Provincia de Chubut. Repú-
blica Argentina. Actas del quinto Congreso
Geológico Argentino. Tomo II - 185. Buenos Ai-
res.
- Methel E. 1967. Rasgos geomorfológicos de la Meseta de Somun-
cura. Río Negro. Consideraciones acerca de los
orígenes de los "pequeños bajos sin salida".
Rev. Asoc. Geol. Arg. Tomo XXII - 4. Buenos
Aires.
- Milakovsky E. E., 1974. Geología Estructural. Cap. 8. Edit.
MIR - Moscú.
- Miranda 1966. Reconocimiento geológico de la zona situada
entre Meseta de Rentina - Sierra Colorada -
Los Menucos Laquinchao y Chasicó. Provincia
de Río Negro. Inf. Inédito Y. P. F.
- Navarro H. 1962. Geología estructural de los yacimientos
sur y este de Sierra Grande. Provincia de
Río Negro. Anales Primeras Jornadas Geológi-
cas Argentinas (1960). Buenos Aires.

- Núñez E. 1975. Informe preliminar Hoja 39 I Valcheta. Río Negro. Inf. Inédito N° 602. Serv. Nac. Geológico.
- Núñez E., Bachmann E. de Ravazzoli, I., Britos A., Franchi M. Lizuain A., Sepúlveda E. 1975. Rasgos Geológicos del Sector Oriental del Macizo Somuncurá. Pcia. de Río Negro, República Argentina. II Congreso Ibero-Americano de Geología Económica. Tomo IV. Buenos Aires.
- Page Roberto F. N., 1974. Bosquejo geológico de la Comarca comprendida entre Laguna Talcahuala y Sierra Colorada. Dto. 25 de Mayo. Pcia. de Río Negro. Trabajo final de Licenciatura. Dto. de Geología Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. U.B.A.
- Parodi L., Human L., Burkart A. y Cabrera A. 1950 Geografía de la República Argentina. Soc. de Estudios Geográficos. Tomo VIII. Buenos Aires.
- Pesce Abel H. 1974. Geología de la región situada al oeste de Los Menucos, Pcia. de Río Negro. Trabajo final de Licenciatura. Dto. de Geología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. U. B. A.
- Polanski J. 1966. Flujos rápidos de escombros rocosos en zonas áridas y volcánicas. EUDEBA/ Buenos Aires.
- Ravazzoli I. 1974. Informe preliminar Hoja 41 I. Río Negro. Inf. Inédito N° 613. Serv. Nac. Geológico.
- Rosenman H. L. 1972. Geología de la Región de Arroyo Los Berros (Vertiente Oriental de la Meseta de Somuncura) Pcia. de Río Negro. República Argentina

- Rev. Asoc. Geol. Arg. Tomo XXVII - 1. Buenos Aires.
- Sepulveda E. G. 1975. Sobre la presencia de sedimentitas marinas en la Alta Sierra de Somuncura. Pcia. de Río Negro. Rev. Asoc. Geol. Arg. Tomo XXX - 2. Buenos Aires
1975. Informe preliminar Hoja 38 I, Gran Bajo del Gualicho, Río Negro. Inf. Inédito Serv. Nac. Geológico.
- Shell Production Company of Argentina Ltd. 1962. Algunas observaciones geológicas a lo largo del borde septentrional del Escudo Patagónico. Anal. Primeras Jorn. Geol. Arg. Buenos Aires.
- Smith H. T. V. 1943. Aerial Photographs and their applications New York.
- Stappenbeck R. 1913. Investigaciones hidrogeológicas de los valles de Chapalcó y Quéhúe y sus alrededores. (Gobernación de La Pampa). Min. de Agricultura Dir. Gral. de Minas. Geol e Hidrogeología. Buenos Aires.
- Stipanovic P. et al 1968. Las formaciones presenonianas en el denominado Macizo Nordpatagónico y regiones adyacentes. Rev. Asoc. Geol. Arg. Tomo XXIII - 2. Buenos Aires.
- Stipanovic P. N. y Methol E. J. 1972. Macizo de Somuncurá. En geología regional Argentina. Acad. Nac. de Ciencias. Córdoba.

- Stipanovic P. y Linares E. 1975. Catálogo de Edades Radimétricas determinadas para la República Argentina. Años 1960-1964. Asoc. Geol. Arg. Serie B. N° 3. Buenos Aires.
- Catálogo de edades radimétricas determinadas para la República Argentina. Años 1974-1976 y años 1972-1974. Publicaciones oficiales de la Asoc. Geol. Arg. Serie B N° 4. Buenos Aires.
- Turner J. C. 1969. Ciclos orogénicos y magmáticos. Cap. II del mapa Metalogenético de la Rep. Carg. Dir. Nac. Geol. y Min. Anales N° XV.
- Valvano J. A. 1954. Los yacimientos de Sierra Grande. Territorio Nac. de Río Negro. Inf. Inédito Dir. Nac. Geol. y Min. Buenos Aires.
- Wolkheimer W. 1964. Estratigrafía de la zona extrandina del departamento de Cushamen (Chubut) entre los paralelos 42° y 42° 30' y los meridianos 70° y 71° Rev. Asoc. Geol. Arg. Tomo XIX N° 2.
1965. Bosquejo geológico del noroeste del Chubut extrandino (zona Gastre-Gualjaina). Rev. Asoc. Geol. Arg. Tomo XX - 3. Buenos Aires.
1972. Sobre el origen de los bajos sin salida en la Patagonia extrandina septentrional. Asoc. Geol. Arg. Rev. Tomo XXVII - 4. Buenos Aires.
1973. Observaciones geológicas en el área de Ing. Jacobacci y adyacencias. Pcia. de Río Negro. Rev. Asoc. Geol. Arg. Tomo XXVIII - 1. Buenos Aires.

- Wichmann R. 1919. Contribución a la geología de la región comprendida entre el Río Negro y el arroyo Valcheta con una descripción petrográfica de las rocas eruptivas y metamórficas por Franco Pastore. Anales Min. Agricultura. Sección Geología, Mineralogía y Minería. Tomo XII - 3.
1924. Nuevas observaciones geológicas en la parte oriental del Neuquén y Río Negro. Min. Agric. Dir. Gral. Minas, Geol. e Hidrogeología. Publicación N° 2.
1927. Resultados de un viaje de estudios en los territorios de Río Negro y Chubut, efectuado durante los meses de enero hasta junio del año 1923. Dir. Gral. Minas, Geol. e Hidrogeología Publicación N° 23.
- Wichmann R. 1927. Los Estratos con Dinosaurios y su techo en el este del territorio de Neuquén. Dir. Gral. Minería, Geol. e Hidrol. Pub. 32. Buenos Aires.
- Zambrano J. J. 1973. Influencia de la deflación en la formación de los bajos sin salida de la Patagonia extrandina. Assoc. Geol. Arg. Rev. Tomo XXVIII, 1. Buenos Aires.
- Zollner W. 1951. Informe geológico-económico del Yacimiento Ferrífero de Sierra Grande. Territorio Nacional de Río Negro. Inf. Inédito Dir. Nac. Minería.- Buenos Aires.
- Zuppelli L. 1977. Geología de la región del Cerro Tapiluke, sector norte del Macizo Norpatagónico. Pcia. de Río Negro. Trabajo final Licenciatura. Dto. Geol. Facultad Ciencias Exactas y Naturales. U.B.A.

ADJUNTOS

COORDENADAS CONFORMES. RECTANGULARES GAUSS-KRÜGER

— ESTANDO DADAS LAS COORDENADAS GEOGRAFICAS —

EXPEDITIVO

PUNTO: 2

COORDENADAS GEOGRAFICAS	MERIDIANO CENTRAL
$\varphi = 40^{\circ} 32' 04'' 0$	$L_0 = 69^{\circ} \quad y_0 = 2.500.000$
$\lambda = 68^{\circ} 38' 31'' 5$	

λ		$\log(\lambda'' \cos \varphi)^2$	5.9818	$\log \operatorname{tg}^2 \varphi$	9.8640
$+ L_0$		$+ \log 1/2$	9.6990^{-10}	$\operatorname{tg}^2 \varphi$	0.7311
$\lambda - L_0$	$+ 0^{\circ} 21' 28'' 5$	$+ C \log(2) \varphi$	1.4910	$1 - \operatorname{tg}^2 \varphi$	0.2689
λ''	$1228'' 5$	$+ \log(\operatorname{Sen} 1'')$	4.6856^{-10}		
$\log \lambda''$	3.1100844	$+ \log \operatorname{tg} \varphi$	9.9320		
$+ \log \cos \varphi$	9.8555221	$\log \tau x$	1,7294		
$\log(\lambda'' \cos \varphi)$	2,9656066	τx	61,57		
$- \log(2) \varphi$	3.5090967			$\log(\lambda'' \cos \varphi)^3$	8,973
$\log h$	4,4818101			$+ C \log(2) \varphi$	1,491
h	303.26,69			$+ C \log 6$	9.222
<u>ARCO de MERIDIANO</u>				$+ \log(1 - \operatorname{tg}^2 \varphi)$	9.429
S_I	5513.460,54			$+ \log \operatorname{Sen}^2 1''$	9.371
$- S_{II}$	123,39			$\log \tau y$	8,486
S_{φ}	5513.337,05			$\tau y =$	0.03

$$\begin{aligned}
 & S_{\varphi} = 5.513.337,05 \\
 - & \tau x = 61,57 \\
 \hline
 & x = 5.513.275,48
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & y_0 = 2.500.000 \\
 & h = 30.326.69 \\
 & \tau y = 0.03 \\
 \hline
 & y = 2.530.326,72
 \end{aligned}$$

CALCULADO por:

COORDENADAS CONFORMES. RECTANGULARES GAUSS-KRÜGER

— ESTANDO DADAS LAS COORDENADAS GEOGRAFICAS —

EXPEDITIVO

PUNTO: 2.

<u>COORDENADAS GEOGRAFICAS</u>	<u>MERIDIANO CENTRAL</u>
$\varphi = 40^{\circ} 54' 48'' 7$	$L_0 = 69^{\circ} \quad y_0 = 2.500.000$
$\lambda = 68^{\circ} 30' 52'' 5$	

λ		$\log(\lambda'' \cos \varphi)^2$	6.2416	$\log \operatorname{tg}^2 \varphi$	9.876
$+ L_0$		$+ \log 1/2$	9.6990 ⁻¹⁰	$\operatorname{tg}^2 \varphi$	0.7516
$\lambda - L_0$	+ 0° 29' 07" 5	$+ C \log(2) \varphi$	1.4910	$1 - \operatorname{tg}^2 \varphi$	0.2484
λ''	1747" 5	$+ \log(\operatorname{Sen} 1'')$	4.6856 ⁻¹⁰		
$\log \lambda''$	3.242.4172	$+ \log \operatorname{tg} \varphi$	9.9378		
$+ \log \cos \varphi$	9.8783620	$\log r x$	2.0550		
$\log(\lambda'' \cos \varphi)$	3,1207.792	$r x$	113.51		
$- \log(2) \varphi$	8.5690875			$\log(\lambda'' \cos \varphi)^3$	9.362
$\log h$	4,6116.917			$+ C \log(2) \varphi$	491
h	40.886,02			$+ C \log 6$	9.222
<u>ARCO de MERIDIANO</u>				$+ \log(1 - \operatorname{tg}^2 \varphi)$	8.395
S_1	5.472.741,50			$+ \log \operatorname{Sen}^2 1''$	9.371
$- S_{II}$	1.562,33			$\log r y$	7.841
$S \varphi$	5.471.239,17			$r y =$	0.007

$$S \varphi = 5.471.239,17$$

$$r x = 113.51$$

$$x = 5.471.125,66$$

$$y_0 = 2.500.000$$

$$h = 40.886,02$$

$$r y = 0,01$$

$$y = 2.540.886,03$$

CALCULADO por:

COORDENADAS CONFORMES RECTANGULARES GAUSS-KRÜGER

— ESTANDO DADAS LAS COORDENADAS GEOGRAFICAS —

EXPEDITIVO

PUNTO: 3

COORDENADAS GEOGRAFICAS	MERIDIANO CENTRAL
$\varphi = 40^{\circ} 22' 24'' 8$	$L_0 = 69^{\circ}$
$\lambda = 68^{\circ} 13' 32'' 0$	$y_0 = 2.500.000$

λ		$\log(\lambda'' \cos \varphi)^2$	6.6522	$\log \operatorname{tg}^2 \varphi$	9.8260
$+ L_0$		$+ \log 1/2$	9.6990^{-10}	$\operatorname{tg}^2 \varphi$	0.7345
$\lambda - L_0$	$+ 0^{\circ} 16' 28''$	$+ C \log(2) \varphi$	1.4910	$1 - \operatorname{tg}^2 \varphi$	0.2655
λ''	2788	$+ \log(\operatorname{Sen} 1'')$	4.6856^{-10}		
$\log \lambda''$	3.4452928	$+ \log \operatorname{tg} \varphi$	9.9320		
$+ \log \cos \varphi$	9.8807662	$\log \tau x$	3.4598		
$\log(\lambda'' \cos \varphi)$	3.3260790	τx	288.27		
$- \log(2) \varphi$	8.5020966			$\log(\lambda'' \cos \varphi)^3$	9.044
$\log h$	4.8169824			$+ C \log(2) \varphi$	1.491
h	65611,86			$+ C \log 6$	9.222
<u>ARCO de MERIDIANO</u>				$+ \log(1 - \operatorname{tg}^2 \varphi)$	9.424
S_I	5.513.466,44			$+ \log \operatorname{Sen}^2 1''$	9.371
$- S_{II}$	765,00			$\log \tau y$	8.752
$S \varphi$	5.512.695,44			$\tau y =$	6.056

$$S \varphi = 5.512.695,44$$

$$\tau x = 288,27$$

$$x = 5.512.403,17$$

$$y_0 = 2.500.000$$

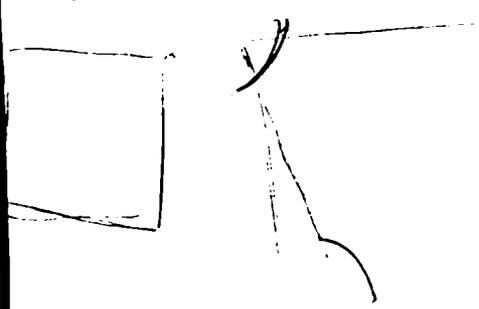
$$h = 65.611,86$$

$$\tau y = 2,56$$

$$y = 2.565.611,92$$

CALCULADO por:

572000
571000



COORDENADAS CONFORMES. RECTANGULARES GAUSS-KRÜGER

— ESTANDO DADAS LAS COORDENADAS GEOGRAFICAS —

EXPEDITIVO

PUNTO: 4

<u>COORDENADAS GEOGRAFICAS</u>	<u>MERIDIANO CENTRAL</u>
$\varphi = 40^{\circ} 58' 31''$	$L_0 = 49^{\circ} \quad y_0 = 2.500.000$
$\lambda = 58^{\circ} 14' 42'' 2$	

λ		$\log(\lambda'' \cos \varphi)^2$	6.6252	$\log \operatorname{tg}^2 \varphi$	9.9878
$+ L_0$		$+ \log 1/2$	9.6990 ⁻¹⁰	$\operatorname{tg}^2 \varphi$	0.9723
$\lambda - L_0$	+ 0' 45' 17" 8	$+ C \log(2) \varphi$	1.4910	$1 - \operatorname{tg}^2 \varphi$	0.0277
λ''	2717.8	$+ \log(\operatorname{Sen} 1'')$	4.6856 ⁻¹⁰		
$\log \lambda''$	3.4342175	$+ \log \operatorname{tg} \varphi$	9.9388		
$+ \log \cos \varphi$	9.8779442	$\log \tau x$	1.4396		
$\log(\lambda'' \cos \varphi)$	3.3121617	τx	27.52		
$- \log(2) \varphi$	5.5095855			$\log(\lambda'' \cos \varphi)^3$	9.936
$\log h$	4.8030762			$+ C \log(2) \varphi$	1.491
h	63.544,25			$+ C \log 6$	9.222
<u>ARCO de MERIDIANO</u>				$+ \log(1 - \operatorname{tg}^2 \varphi)$	8.442
$S, 40^{\circ} 58'$	5.465.237,77			$+ \log \operatorname{Sen}^2 1''$	9.371
$- S, 31''$	956,32			$\log \tau y$	8.462
$S \varphi$	5.464.381,45			$\tau y =$	0.028

$$S \varphi = 5.464.381,45$$

$$\tau x = 27,52$$

$$x = 5.464.353,93$$

$$y_0 = 2.500.000$$

$$h = 63.544,25$$

$$\tau y = 0,03$$

$$y = 2.563.544,28$$

CALCULADO por:



Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

DEPENDIENTE DE LA PRESIDENCIA DE LA NACION

INSTITUTO DE GEOCRONOLOGIA Y GEOLOGIA ISOTOPICA

INFORME SOBRE DATACION GEOLOGICA (328)

Muestra N° 0387 - E-844-848

N° Remitente 49 (Fotogeología)

Metodo K-Ar

Datación sobre roca total

Datos analíticos

K: 4,31%

Ar_{RAD}^{40} : $15,043 \times 10^{-10}$ mol/g

Ar_{ATM}^{40} : 7%

EDAD (m.a.) 190 ± 10

Observaciones 2 Extrac. E-844 - Ar_{RAD}^{40} : 16,478; Ar_{ATM}^{40} : 3,1 - 200 ± 10
E-848 - Ar_{RAD}^{40} : 14,609; Ar_{ATM}^{40} : 10,3 - 181 ± 10

Buenos Aires, 12 de noviembre de 1973.

smg

DR. ENRIQUE LINARES
DIRECTOR

ENTIDADES PARTICIPANTES: - Comisión Nacional de Energía Atómica - Facultad Ciencias Exactas y Naturales, U. B. A
Facultad Ciencias Naturales y Museo, U. N. L. P. - Yacimientos Petrolíferos Fiscales - Dirección Nacional de Geología y Minería



Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
INSTITUTO DE GEOCRONOLOGIA Y GEOLOGIA ISOTOPICA

PABELLON 2. CIUDAD UNIVERSITARIA
BUENOS AIRES - ARGENTINA

INFORME SOBRE DATACION RADIMETRICA

Muestra INGEIS N°: AK-1240 (E- 2180) Método: K-Ar
Remitente N°: 111 Datación sobre: reca total
Solicitante: Héctor Rosenman Informe N°: 1066
Localidad: Al este de Los Menucos-RIO NEGRO

Datos analíticos:

K: 4,82 %

Ar_{RAD}^{40} : $12,722 \times 10^{-10}$ mol/g

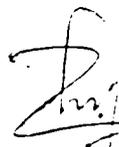
Ar_{ATM}^{40} : 39,7 %

EDAD: 143 ± 10 m.a.

Analista:

Observaciones:

BUENOS AIRES, 7 de marzo de 1977


DR. ENRIQUE LINARES
DIRECTOR

smg

ENTIDADES PARTICIPANTES: Comisión Nacional de Energía Atómica - Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, U. B. A. - Subsecretaría de Minería - Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas - Yacimientos Petrolíferos Fiscales

INGEIS 6



Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

DEPENDIENTE DE LA PRESIDENCIA DE LA NACION

INSTITUTO DE GEOCRONOLOGIA Y GEOLOGIA ISOTOPICA

INFORME SOBRE DATACION GEOLOGICA (369)

Muestra N° AK-0388 E-929

N° Remitente 178 (Rosseman)

Metodo K-Ar

Datación sobre biotita

Datos analíticos

K : 4.55%

Ar⁴⁰_{RAD} : 20,939 x 10⁻¹⁰ mol/g

Ar⁴⁰_{ATM} : 23,1%

EDAD (m.a.) 242 ± 10

Observaciones

DR. ENRIQUE LINARES
DIRECTOR

Buenos Aires, 12 de marzo de 1974

smg

ENTIDADES PARTICIPANTES: - Comisión Nacional de Energía Atómica - Facultad Ciencias Exactas y Naturales, U. B. A
Facultad Ciencias Naturales y Museo, U. N. L. P. - Yacimientos Petrolíferos Fiscales - Dirección Nacional de Geología y Minería

Granito y FIS

262-1-142



Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

DÉPENDIENTE DE LA PRESIDENCIA DE LA NACION

INSTITUTO DE GEOCRONOLOGIA Y GEOLOGIA ISOTOPICA

INFORME SOBRE DATACION GEOLOGICA (331)

Muestra N° 0389 E-852

N° Remitente 179 (Fotogeología-FCEN)

Metodo K-Ar

Datación sobre biotita

Datos analíticos

K: 5,15%

Ar⁴⁰_{RAD}: $22,41 \times 10^{-10}$ mol/g

Ar⁴⁰_{ATM}: 20,7%

EDAD (m.a.) 230 ± 10

Observaciones

Buenos Aires, 26 de noviembre de 1973

DR. ENRIQUE LINARES
DIRECTOR

smg

ENTIDADES PARTICIPANTES: - Comisión Nacional de Energía Atómica - Facultad Ciencias Exactas y Naturales, U. B. A
Facultad Ciencias Naturales y Museo, U. N. L. P. - Yacimientos Petrolíferos Fiscales - Dirección Nacional de Geología y Minería

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Lámina

Alto: 102

Ancho: 149

Descripción: Mapa geológico de la región de La Esperanza -
Aguada de Guerra - Los Menucos

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.