

REPÚBLICA



ARGENTINA

**MINISTERIO DE ECONOMIA
SECRETARIA DE MINERIA**

BOLETIN Nº 208

DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA
DE LA
HOJA 42g, TELSEN

PROVINCIA DEL CHUBUT

Carta Geológico - Económica de la República Argentina
Escala 1 : 200.000

por

EDUARDO DANIEL YLLÁÑEZ



**DIRECCION NACIONAL
DE MINERIA Y GEOLOGIA**

BUENOS AIRES

1987

REPUBLICA



ARGENTINA

**MINISTERIO DE ECONOMIA
SECRETARIA DE MINERIA**

BOLETIN Nº 208

DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA
DE LA
HOJA 42g, TELSEN

PROVINCIA DEL CHUBUT

Carta Geológico - Económica de la República Argentina
Escala 1 : 200.000

por

EDUARDO DANIEL YLLAÑEZ



**DIRECCION NACIONAL
DE MINERIA Y GEOLOGIA**

BUENOS AIRES

1987

REPUBLICA



ARGENTINA

Ministro de Economía

Juan Vital Sourrouille

Secretario de Minería

Ing. Juan Eduardo Barrera

Director Nacional de Minería y Geología

Ing. Daniel Profumieri

Director Investigación y Desarrollo

Dr. Víctor A. Ramos

SECRETARÍA DE MINERÍA
DIRECCION NACIONAL DE MINERIA Y GEOLOGIA
SANTA FE 1548 - 1060 - BUENOS AIRES

INDICE

RESUMEN	5
INTRODUCCIÓN	7
A. UBICACIÓN DE LA HOJA Y ÁREA QUE ABARCA	7
B. NATURALEZA DEL TRABAJO	8
C. INVESTIGACIONES ANTERIORES	8
GEOGRAFÍA	9
A. GEOGRAFÍA FÍSICA	9
I. Orografía	9
II. Hidrografía	9
III. Clima	10
IV. Suelos y vegetación	10
B. GEOGRAFÍA ECONÓMICA Y HUMANA	12
I. Vías de comunicación y medios de transporte	12
II. Población y recursos de la región	12
GEOLOGÍA	13
A. ESTRATIGRAFÍA	13
I. Relaciones generales	13
II. Descripción de las Formaciones Geológicas	13
1. MESOZOICO	13
1.1. Triásico superior-Jurásico medio	13
Formación Marifil	13
1.2. Cretácico	19
Grupo Chubut	19
2. CENOZOICO	21
2.1. Terciario	21
2.1.1. Paleoceno	21
Grupo Cerro Bororó	21
2.1.2. Oligoceno	23
a. Formación Somuncurá	23
b. Formación Pailanuf	24
c. Formación Gaimán	26
2.1.3. Mioceno	27
a. Basalto La Mesada	27
b. Formación Quiñelaf	28
2.1.4. Mioceno superior-Plioceno	30
Diques basálticos	30
2.2. Cuartario	31
2.2.1. Plioceno superior-Pleistoceno	31
Rodados Patagónicos	31
2.2.2. Pleistoceno-Holoceno	32
Depósitos de playa	32
2.2.3. Holoceno	32

a. Depósitos aluviales pedemontanos	32
b. Depósitos detríticos de talud	32
c. Depósitos de deslizamientos	33
d. Depósitos aluviales y coluviales	33
B. ESTRUCTURA	33
C. GEOMORFOLOGÍA	35
D. HISTORIA GEOLÓGICA	41
GEOLOGIA ECONÓMICA	43
A. RECURSOS MINERALES	43
I. Yacimientos metalíferos y no metalíferos	43
II. Rocas de aplicación	44
B. RECURSOS DE AGUAS	44
I. Aguas superficiales	44
II. Aguas subterráneas	44
APÉNDICE PETROGRÁFICO	47
LISTA BIBLIOGRÁFICA	53

I L U S T R A C I O N E S

Figuras

1. Mapa de ubicación de la Hoja 42g, Telsen	7
2. Estructura de la Formación Marifil	18
3. Bosquejo estructural	36
4. Bosquejo geomórfico	40

Cuadros

I. Precipitaciones según estación Telsen	11
II. Estratigráfico	14
III. Análisis de aguas	45 bis
VI. Caudales medios mensuales del arroyo Telsen	46

—— Perfil

—— Hoja 42g, Telsen, provincia del Chubut, escala 1:200.000 del Mapa Geológico-Económico de la República Argentina.

RESUMEN

La Hoja 42g, ubicada al noreste de la provincia del Chubut, participa geológica y geográficamente de las características del Macizo Nordpatagónico.

En ella se encuentran comprendidas las amplias planicies de origen basáltico que originan la meseta de Somuncurá, en la que, rompiendo la monotonía del paisaje mesetiforme, se observan serranías y montes aislados que tienen su punto culminante en el cerro Negro de 1100 m de altitud. Valles relativamente profundos tienen sus nacientes en los bordes de las mesetas basálticas y en aquellas elevaciones mayores.

El clima de la región es árido, seco, con fuertes vientos constantes del oeste y en consecuencia la vegetación desarrolla formas achaparradas, espinosas. Solamente difieren de estas formas las que crecen al amparo del viento en cañadones y valles. Debido al clima imperante, la ganadería ovina es el principal recurso económico desarrollado en el lugar, en tanto que reducidas parcelas del valle de Telsen abastecen de hortalizas y frutales a la comunidad de los alrededores.

La región muestra entidades sedimentarias cretácicas y terciarias y vulcanismo jurásico y terciario, como los principales elementos estratigráficos.

Las rocas más antiguas pertenecen a la Formación Marifil e incluyen extensas superficies cubiertas por lavas e ignimbritas riolíticas y andesitas, restringidas éstas a reducidos afloramientos.

Se superponen a éstas las rocas sedimentarias del Grupo Chubut en el cual se encuentran gruesos paquetes de conglomerados, areniscas, tufitas y tobas en espesores de hasta 150 m o más. Siguen en aparente concordancia sedimentos pelíticos, asignados al Grupo Cerro Baroró donde también intervienen areniscas cuarzosas con niveles de troncos fosilizados.

Sobre los sedimentos mencionados apoyan basaltos seguidos por tobas eocenas de la Formación Pailanuf. Durante la depositación de esta última, el mar Patagónico avanzó desde el este, dejando sus sedimentos en el sector oriental de la Hoja.

En el Mioceno actuaron nuevamente los procesos volcánicos y se produjeron nuevos derrames lávicos que originaron el Basalto La Mesada, e intrusiones de cuerpos subvolcánicos y lavas de composición traquítica. En el Plioceno se emplazaron los diques anulares basálticos y comenzó el depósito de lo que denominamos Rodados Patagónicos. Por último se produjo la sedimentación en cuencas cerradas y al pie de las serranías, que aún continúa.

Con respecto a la tectónica, en la zona de basamento habrían actuado fuerzas compresivas que fracturaron, dislocaron y originaron el basculamiento de los bloques rígidos. En tanto que la región de las mesetas se vio afectada por movimientos epirogénicos ascendentes, principalmente del ciclo Andico.

La geología económica de la comarca está fundamentalmente integrada por los yacimientos de fluorita y en el pasado por un depósito menor de manganeso.

La calidad de las aguas analizadas es mala, siendo inepta para la bebida, inclusive la del manantial que provee a Telsen, por sus contenidos en flúor y arsénico algo por encima de lo permitido por las normas de Obras Sanitarias de la Nación.

Las descripciones petrográficas fueron realizadas por la Licenciada H. Lema con la colaboración de la Licenciada Ruth Zagalsky.

INTRODUCCIÓN

A. UBICACIÓN DE LA HOJA Y ÁREA QUE ABARCA

La Hoja 42g está situada en la región nor-oriental de la provincia del Chubut y sobre el límite con la provincia de Río Negro. Para una mejor delimitación se dan sus coordenadas geográficas:

paralelos 42°00' y 42°30' de latitud sur

meridianos 66°00' y 67°00' de longitud oeste de Greenwich

La superficie cubierta por la misma es de 4582 km² aproximadamente y consta de 83 km de este a oeste por 55 km de norte a sur.

La región considerada está comprendida en su totalidad en el departamento Telsen, cuya cabecera es precisamente la población homónima, ubicada en el ángulo suroeste de la Hoja 42g, Telsen.

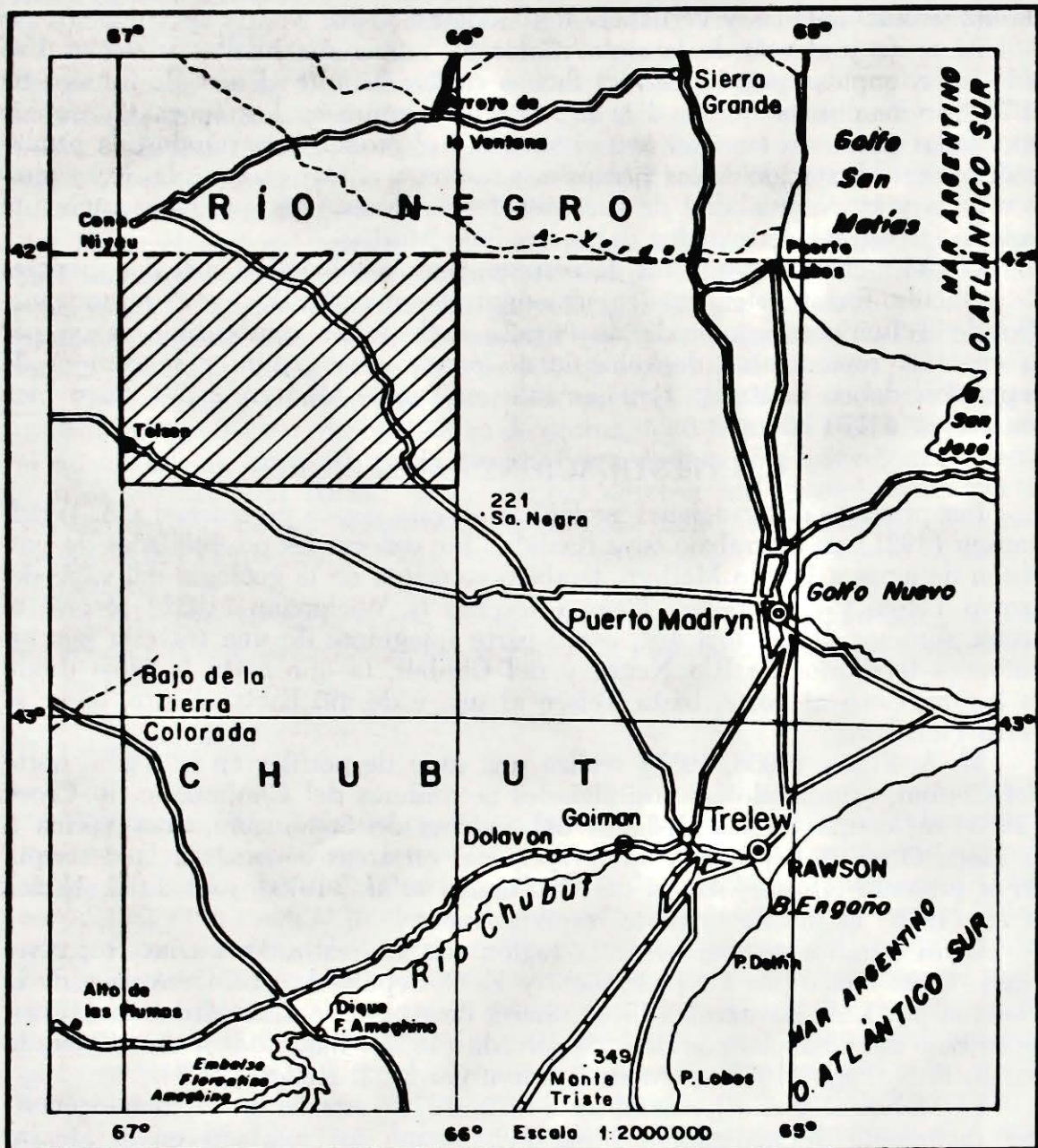


Fig. 1. Mapa de ubicación de la Hoja 42g, Telsen

B. NATURALEZA DEL TRABAJO

El levantamiento geológico de la Hoja 42g, comprendió dos campañas: la primera de ochenta y cinco días de duración, desde fines de septiembre hasta mediados de diciembre de 1976 y la segunda de treinta días durante los meses de agosto y septiembre de 1977. Durante estos intervalos se coleccionaron muestras, se observaron los diversos rasgos geológicos y se recorrieron algunos yacimientos minerales; información que en su conjunto se utilizó para la preparación del presente informe y su correspondiente mapa.

Durante el trabajo de campo no se contó con el levantamiento topográfico, utilizándose en su reemplazo las fotografías aéreas verticales y los mosaicos a escala 1:60.000 aproximadamente, estos tenían volcada la fotointerpretación geológica del área, realizada por personal del Plan Patagonia Comahue con sede en Comodoro Rivadavia, provincia del Chubut. Posteriormente y a los efectos de la presentación de este informe se realizó una reducción a escala 1:100.000.

El método de levantamiento fue expeditivo, realizándose perfiles en detalle en aquellas áreas de interpretación geológica complicada. La mayor parte de las recorridas fueron efectuadas en vehículo y se recurrió a tropa equina en el sector ubicado entre los cerros de los Chivos y Pichalao y en la comarca al norte de sierra Colorada; esta última tarea se vio facilitada por la presencia de numerosas aguadas y vertientes y abundante pasto.

Al norte y al este de la sierra Colorada numerosas huellas y sendas han sido interrumpidas por las fuertes lluvias caídas durante el mes de febrero de 1976 y en los últimos quince días de la primera campaña. Las épocas de trabajo adecuadas para esta comarca son el verano y el otoño; descartándose la primavera por ser la estación de los vientos más fuertes y el invierno, por las bajas temperaturas y la eventualidad de precipitaciones niveas, las que frecuentemente cubren las serranías alrededor del cerro Bola Morley.

Los elementos y productos de manutención: combustible, arreglos menores de vehículo, forraje, etc., pueden ser adquiridos o realizados en el mismo pueblo de Telsen; en temporada de esquila suele faltar combustible razón por la cual las reparaciones de vehículo de mayor envergadura y la compra de repuestos, deben realizarse forzosamente en Puerto Madryn a 130 km o bien en Trelew a 179 kilómetros.

C. INVESTIGACIONES ANTERIORES

Las primeras observaciones geológicas en esta región pertenecen a A. Windhausen (1921) en un trabajo cuya finalidad fue conocer las posibilidades de provisión de agua a Puerto Madryn, también se ocupa de la geología del valle del arroyo Telsen y alrededores. Tiempo después R. Wichmann (1927) recorre el sector suroeste de la Hoja 42g, como parte integrante de una travesía por los entonces territorios de Río Negro y del Chubut, la que corta la Hoja desde la laguna Cona al norte, hasta Telsen al sur, y de allí hacia el este, hasta el cerro Pichalao.

M. A. Flores (1956, 1957) realiza una serie de perfiles en la región norte del Chubut, estudiando las posibilidades petrolíferas del Chubutiano. R. Croce (1963) se ocupa de los alrededores del Sistema de Somuncurá, área vecina a la Hoja. Otros trabajos de carácter regional en áreas cercanas a la descripta en el presente informe, son el de M. Franchi *et al.* (1975) y el de E. Núñez *et al.* (1975) al sureste y norte respectivamente.

Otros estudios geológicos de la región son los realizados en las Hojas vecinas: Cona Niyeu por M. R. Franchi y E. G. Sepúlveda (1974), Arroyo de la Ventana por I. A. Ravazzoli (1974), Sierra de Apas por A. A. Ardolino (1979), Gran Bajo del Gualicho por E. G. Sepúlveda (1977), Bajo de la Tierra Colorada por R. F. N. Page (1977) y Puerto Madryn por M. J. Haller (1976).

L. Malvicini y E. J. Llambías (1972, 1974) estudiaron la metalogénesis del yacimiento de manganeso Mina Belta como así también en el Macizo Norpatagónico, en el cual se ubica la Hoja 42g, Telsen.

GEOGRAFÍA

A. GEOGRAFÍA FÍSICA

I. OROGRAFÍA

El relieve al sur del paralelo 42° y dentro de los límites de la Hoja en estudio se resuelve en una serie de mesadas, planicies y sierras de baja altura, sobre las cuales se elevan picos y cordones formados por rocas volcánicas como la sierra Negra, los cerros Bola Morley y de los Chivos, o bien por rocas del basamento porfírico tal como las sierras Colorada y Pelada.

La sierra Negra se extiende aproximadamente 5500 m con dirección noroeste-sureste, constituyendo su altura máxima el cerro Bola Morley. Alrededor de éste se ubican otros puntos destacables del relieve tales como: Dos Cerros, Manantial Pelado y otros sin nombre. Algo más alejados se destacan en la chatura del paisaje los cerros Cañadón Blanco, Dos Puntas y Mirador.

Desde la ruta provincial nº 4, a 35 km al este de Telsen se levantan dos cerros aislados: Pichalao y Cataico, siendo el primero el de mayor altura. No hay elevaciones destacables por el sector austral hasta llegar a la sierra Chata, fuera de los límites de la Hoja 42g, Telsen.

Hacia el este del arroyo Telsen las mesetas bajan de altura rápidamente indicando con su terminación el borde oriental de La Mesada. Continúa hasta la costa con el Océano Atlántico una planicie suavemente ondulada en la que se levantan algunos bloques del basamento porfírico originando las sierras Colorada, Pelada y otras con no más de 150 m de desnivel relativo.

De los valles, el de mayor desarrollo tanto en amplitud como en longitud, es el del arroyo Telsen con casi 200 m de profundidad frente al pueblo homónimo; al sur el valle se ensancha gradualmente hasta desaparecer la margen izquierda y a su vez las altas bardas de la margen derecha son reemplazadas por las suaves lomadas de las sedimentitas cretácicas. Sólo merece citarse del resto de los valles el que corre transversal al anterior y que baja desde la casa de Huircapán.

Al norte de la sierra Negra se distingue, alzándose aisladamente por sobre los modernos terrenos aterrazados, el cerro La Pintada asemejando un sombrero de hongo.

II. HIDROGRAFÍA

La región sólo tiene un cauce de carácter activo: el arroyo Telsen, cuyas aguas son alóctonas. Este arroyo se origina en pequeñas vertientes ubicadas al pie de las bardas del extremo sureste de la meseta de Somuncurá. Corre meridianamente hasta el punto en el que recibe el desagüe de la laguna Telsen, por medio de un curso de tipo intermitente; a partir de esa confluencia adquiere rumbo sureste, atravesando desde allí un valle que se va ampliando en el mismo sentido, describiendo en este tramo suaves meandros. Al sur del paralelo 42°30', límite sur de esta Hoja, se torna intermitente hasta llegar a insumirse por completo en el Bajo de la Tierra Colorada o de Chasicó. La longitud entre sus extremos es de unos 85 km, de los cuales 30 atraviesan la región levantada. El caudal estimado del arroyo Telsen en el cruce con la ruta provincial nº 4 es de 0,5 metros cúbicos por segundo.

En el sector noroccidental de la Hoja 42g, el drenaje converge hacia la laguna Cona, siendo todos los cursos que desaguan desde las lomas situadas al este y sur de carácter intermitente.

Los amplios valles donde se ubican las aguadas del Zorro y del Sapo y los depósitos salitrosos al oeste de la casa de Abraham, canalizan las escasas aguas superficiales aportadas por las lluvias estacionales.

Tales cursos a veces se insumen mucho antes de llegar a los bajos o salinas que actúan como recolectores locales. Al llegar a estas depresiones las aguas se evaporan dejando en los fondos de las mismas residuos sólidos salinos.

III. CLIMA

El clima de la región con sus determinadas características de temperatura del aire y precipitaciones, correspondería a la zona de clima seco de desierto, según la clasificación de W. Köppen, caracterizado por precipitaciones inferiores al límite de sequía, con veranos cálidos e inviernos fríos.

Durante los veranos la temperatura máxima excede los 30°C, descendiendo notoriamente durante las noches; hay 14°C de oscilación media. Los inviernos sin ser rigurosos tienen temperaturas mínimas medias de 2,4°C y 2°C durante mayo y junio respectivamente y mínimas absolutas de -4°C y -7,5°C para los mismos meses, según datos de 1975. La isoterma media anual de 13°C atraviesa la Hoja en sentido norte-sur.

El período en el cual se registran heladas es bastante extenso, pues abarca desde abril-mayo hasta octubre-noviembre.

Las precipitaciones, incluyendo las nivales, oscilan entre los 150-200 mm anuales, siendo la media anual para el período 1933/37 de 150 milímetros. Se registran períodos de menores valores aún en los años 1942, 1945 y 1947 y períodos con precipitaciones que exceden la media como en 1943, 1946 y 1948. Se adjunta cuadro de precipitaciones para el período 1937/50, registradas en la estación Telsen dependiente del Servicio Meteorológico Nacional.

Los valores de humedad relativa varían entre 31 % y 92 % para los meses de febrero y mayo respectivamente, siendo los valores medios de 48 % y 78 % para los mismos meses.

Los vientos que soplan desde el oeste y suroeste son los que predominan; durante los meses de primavera los vientos soplan con mayor fuerza, provocando verdaderas cortinas de tierra.

IV. SUELOS Y VEGETACIÓN

El área de llanuras basálticas y de las lomadas orientales muestra un escaso desarrollo del perfil edáfico pudiendo considerarse a los suelos, en general, como típicos litosoles representados por la roca más o menos desnuda, solamente cubierta por una delgada capa detrítica y ausencia de horizonte húmico visible. Los pobladores denominan "pedreros" a estos suelos formados sobre los mantos basálticos. En forma similar, en las más altas sierras el desarrollo de los suelos no va más allá de esqueléticos a subesqueléticos.

En algunas pocas quebradas, sobre terrazas reducidas y más o menos inundadas por las vertientes, se originan "mallines", suelos donde el horizonte A adquiere importancia de 20 a 40 cm y textura esponjosa, en tanto que el horizonte B es más compacto que el anterior.

En la región de los pórfidos, en numerosas depresiones de poca profundidad en relación con la superficie de los mismos, se acumulan en forma continua sedimentos finos y sales transportados por las aguas desde zonas cercanas; esta acumulación de sales origina los suelos salinos, llegando en algunos casos a formar verdaderas salinas cuando la concentración de las mismas aumenta en demasía.

En resumen, el conjunto de suelos de la comarca está incluido dentro de los suelos azonales.

CUADRO I. PRECIPITACIONES SEGUN ESTACION TELSEN
(PERIODO 1937 - 1950)

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiem.	Octubre	Noviem.	Diciem.	Suma
1937	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0	65,5	5,0	0,0	
1938	6,2	9,0	9,9	32,0	0,0	8,5	13,5	14,2	20,5	0,0	2,2	0,0	116,0
1939	0,0	7,0	5,1	15,3	16,7	14,3	9,0	13,5	10,0	4,0	25,0	23,0	142,9
1940	0,0	30,5	12,5	5,5	48,0	2,5	4,5	5,5	0,0	33,0	4,0	0,0	146,0
1941	28,0	9,0	4,5	2,0	6,5	0,0	5,5	25,5	13,5	0,0	8,5	18,5	122,5
1942	3,5	3,5	26,0	13,9	9,0	11,1	3,2	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0	80,2
1943	0,0	3,0	104,0	0,0	8,7	15,5	19,0	25,2	14,2	14,5	7,0	2,0	213,1
1944	4,0	15,0	22,0	46,0	11,0	6,0	4,4	5,0	1,3	0,9	23,0	5,0	137,1
1945	0,0	0,0	0,0	22,0	2,0	8,0	6,0	3,0	3,3	3,0	2,5	27,5	74,3
1946	39,0	16,7	131,8	0,0	50,0	14,0	63,0	1,5	32,1	0,0	25,8	0,0	373,9
1947	2,5	2,3	—	15,2	34,8	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	17,9	11,4	—
1948	21,0	6,5	20,5	26,3	57,6	0,0	41,5	16,3	76,9	3,0	3,5	0,0	273,1
1949	15,0	23,0	0,4	0,0	26,8	3,0	9,5	0,0	10,0	6,0	0,0	58,0	151,7
1950	2,0	5,4	12,2	19,0	11,7	0,0	0,0	4,0	22,9	0,0	32,0	0,0	109,2

Los diferentes tipos de vegetación se distribuyen según los diversos suelos edáficos, las variaciones climáticas y el ambiente geomórfico respectivo. Es así como la estepa arbustiva se desarrolla sobre casi la totalidad de la región, encontrándose en ella: jarilla, alpataco, chañar, piquillín, neneo y coirón entre otros arbustos. Es frecuente encontrar el coirón en forma de praderas con exclusión de otras especies.

B. GEOGRAFÍA ECONÓMICA Y HUMANA

I. VIAS DE COMUNICACIÓN Y MEDIOS DE TRANSPORTE

Se accede a la zona por la ruta provincial n° 4 que une Puerto Madryn con Telsen y a esta última con Gastre, más al oeste. Desde Trelew y Rawson, por la ruta provincial n° 8 que atraviesa la Hoja de norte a sur, se llega a Cona Niyeu, en Río Negro. La distancia a los centros poblados más cercanos es: Trelew y Puerto Madryn, 186 km y a Rawson, capital provincial, 203 kilómetros.

El tránsito entre ambas vías se realiza mediante huellas y caminos vecinales utilizados para las comunicaciones entre las estancias y sus puestos.

La localidad de Telsen cuenta con todas las prestaciones necesarias para la población: servicio de correos con comunicaciones radiotelefónicas y radiotelegráficas, servicio hospitalario, destacamento policial, escuela primaria con internado y servicios municipales. Una cooperativa particular brinda energía eléctrica. El transporte de pasajeros y postal entre Telsen-Puerto Madryn y Trelew-Rawson se realiza semanalmente.

II. POBLACIÓN Y RECURSOS DE LA REGIÓN

Telsen, cabecera del departamento de igual nombre, es la única población dentro de los límites de la Hoja y está situada en el vértice suroccidental de la misma. En ella hay unos 200 habitantes, siendo su ubicación geográfica: 42°30' de latitud sur y 66°55' de longitud oeste, a 270 metros sobre el nivel del mar.

Unos 15 km al norte de esta población, en el valle del arroyo Telsen, se ubican gran parte de los pobladores de la región, llegando a constituir un villorrio de alrededor de 50 habitantes en el paraje denominado Chacras de Telsen.

El resto de los pobladores se distribuyen en puestos y estancias, de los cuales la zona con mayor concentración es a lo largo de la ruta provincial n° 8; algunos pocos pobladores ocupan la región central y norte.

Dado el carácter eminentemente ganadero de esta región patagónica la cría de ganado ovino representa la actividad fundamental de los establecimientos; el número de cabezas en el valle de Telsen es de 24.300 aproximadamente (desconociéndose en el resto de la comarca). Se cuenta aquí con campos de baja receptividad los cuales son sobrepastoreados con la consiguiente pérdida en rendimiento lanar y de carne, dando en el valle de Telsen un promedio de cuatro kilos de lana por animal. En este mismo lugar se cría, merced a pastos naturales y forraje, un reducido número de bovinos, que no llega al medio centenar.

Los recursos agrarios de la Hoja 42g, sólo adquieren cierta importancia en el valle del arroyo Telsen. El principal cultivo es la alfalfa, que es utilizada para pastoreo y reserva de forraje; los rendimientos son dispares, atribuido ello a las no muy adecuadas condiciones naturales entre suelo y riego y a los medios económicos disponibles. Continúa en importancia la producción de papa, la cual alcanza a abastecer el consumo local, al igual que la frutícola de manzanas y uvas, cuyo exceso es comercializado en Puerto Madryn.

Ambas actividades se ven afectadas por la falta de control de plagas vegetales y animales, desinfecciones, podas y conservación y mantenimiento en general.

Resta mencionar la actividad minera, representada por algunos yacimientos de fluorita, a la cual se hará referencia en el capítulo Recursos Minerales.

GEOLOGÍA

A. ESTRATIGRAFÍA

I. RELACIONES GENERALES

La serie estratigráfica que compone la superficie abarcada por la Hoja 42g, presenta semejanzas entre sus componentes sedimentarios cretácicos y terciarios con las Hojas que la rodean, pero sus elementos volcánicos del Terciario medio, sólo tienen similitud con los encontrados en la Hoja Sierra de Apas, ubicada al oeste.

Las rocas más antiguas son las porfiritas e ignimbritas riolíticas que constituyen la Formación Marifil, la cual cubre más de la mitad de la zona. Su edad abarca desde el Triásico superior hasta el Jurásico medio. Mediando discordancia se depositaron los sedimentos cretácicos de tipo continental con aporte piroclástico del Grupo Chubut, aflorantes en el sector al norte de la sierra Negra y en el valle del arroyo Telsen, ambos al poniente.

La presencia del mar salamanquense está representada por las pelitas y psamitas del Grupo Cerro Bororó del Daniano, que cubre en aparente concordancia al Grupo Chubut. A su vez éste es cubierto discordantemente por basaltos oligocenos, los cuales son seguidos por tobas y areniscas de la Formación Pailanuf de la misma época, la que presenta en sus términos superiores un cambio a facies marina que correspondería a una ingresión patagónica durante el Oligoceno superior.

Sigue la secuencia con mantos basálticos y lavas y *necks* traquíticos que comenzaron posiblemente en el Oligoceno pero que tienen su climax durante el Mioceno. En la región el vulcanismo finalizó con la intrusión de los diques basálticos de diseño anular durante el Mioceno superior - Plioceno inferior. Desde el Mioceno hasta el presente esta región permanece emergida.

En épocas correspondientes al Plioceno alto-Pleistoceno inferior, comenzaron a depositarse los Rodados Patagónicos, los cuales cubren actualmente a las Formaciones Marifil y Gaimah.

Finalmente se depositaron los aluviones pedemontanos y fluviales que constituyen elementos de poca importancia pero que son también tratados en este informe.

II. DESCRIPCIÓN DE LAS FORMACIONES GEOLÓGICAS

1. MESOZOICO

1.1. TRIÁSICO SUPERIOR-JURÁSICO MEDIO

Formación Marifil

La denominación del epígrafe fue propuesta por Malvicini y Llambías (1972) y hace referencia al conjunto de rocas ácidas, efusivas y piroclásticas, *plateau* riolítico e ignimbrítico en sentido amplio aflorante en la mitad oriental de la Hoja 42g, cubriendo una extensa superficie que se extiende más allá de los límites de la misma hacia el norte y sur. Como tal fue definida en el arroyo Verde, pocos kilómetros al noreste de esta región.

Quien primero reconoció estas rocas en la región fue Windhausen (1921) otorgándoles edad triásica; al igual que Wichman (1927), Feruglio (1949) pro-

CUADRO II. ESTRATIGRAFICO

ERA	PERIODO	EPOCA	EDAD	UNIDADES GEOLOGICAS	LITOLOGIA	ESPESOR (en metros)
CENOZOICO	Cuartario	Holoceno		Depósitos aluviales y coluviales	Limos, arenas y rodados	10
				Depósitos de deslizamientos	Bloques y gravas de basalto	5-10
				Depósitos detríticos de talud	Gravas, bloques y arenas	1-2
				Depósitos aluviales pedemontanos	Arenas, gravas y limos	
				Depósitos de playa	Aglomerados, arenas y limos	10
				Rodados Patagónicos	Gravas y arenas	3-5*
				Diques basálticos	Basaltos olivínicos	
				Formación Quiñelaf	Necks, cuerpos subvolcánicos y lavas alcalinas	
				Basalto La Mesada	Basaltos olivínicos	± 100
				Formación Gaiman	Tobas, cineritas y coquinas	15-20
MESOZOICO	Terciario	Oligoceno		Formación Pailanuf	Tobas, tufitas y areniscas	25-40
				Formación Somuncurá	Basalto olivínico	12
				Grupo Cerro Bororó	Pelitas y areniscas silicificadas	60
				hiatus		
				discordancia erosiva?		
				Grupo Chubut	Areniscas, tufitas, tobas y conglomerados	+ 125
				discordancia		
				Formación Marifil	Ignimbritas, lavas y tobas riolíticas. Andesitas	250
				Cenomaniano		
				Calloviano Retiano		

porciona en su obra numerosos antecedentes de estas rocas, en gran parte de la Patagonia y las denomina Complejo Porfírico-Porfirítico de la Patagonia Extrandina de edad jurásica.

Ultimamente varios geólogos del Servicio Geológico Nacional, en cumplimiento de las tareas asignadas, recorren zonas adyacentes, ocupándose de esta Formación.

En la Formación Marifil se encuentran ignimbritas y lavas riolíticas, tobas, pórfidos ácidos y andesitas; con frecuencia el conjunto se encuentra atravesado por diques silíceos y vítreos. Estas rocas se disponen en un amplio sistema de bajas lomadas y elevaciones que ocasionalmente adquieren carácter de sierras, a saber: sierras Colorada, Pelada, de Contin y varios cerros destacables: Pichalao, Loma Mercedita, etcétera.

Las rocas se presentan de colores predominantemente rojizos y morados, con matices claros tal como en las tobas, u oscuros como en las andesitas. Los afloramientos de ignimbritas, tobas y lavas riolíticas y andesíticas se encuentran parcialmente cubiertos por regolitos más o menos extensos aunque de escaso espesor, no más de dos metros, formados por clastos angulosos, dificultando la correcta distinción de las variedades litológicas.

De ellas se han diferenciado dos fases, una efusiva que comprende ignimbritas, tobas, riolitas y andesitas y otra hipabisal donde se agrupan pórfidos y diques de composición riolítica.

Fase efusiva

Esta fase es la más extensa arealmente, constituyéndose en un manto de suaves ondulaciones formado por distintas rocas.

Entre las ignimbritas algunas de ellas han perdido características de tales debido al alto grado de recristalización deutérica producida durante la soldadura; reconociéndolas como tales en los alrededores del puesto Collinao, al oeste del cerro Pichalao, donde aflora una roca de color gris claro, con estructura macroesferulítica (pisolítica, en Llambías, 1973) y una pasta afanítica de tonos morados. Microscópicamente se observan fenocristales de feldespatos y cuarzo en una base vítrea compuesta por trizas soldadas y aglutinadas en agregados esferulíticos; los cristales tienen bordes corroídos por acción del vidrio de la mesostasis.

Pocos kilómetros más al sur, sobre la ruta provincial nº 4, estas mismas rocas se disponen sobre lavas riolíticas de color rojo oscuro. Los afloramientos pueden seguirse hacia el oeste, donde en el cerro Pichalao se reconocen ignimbritas y lavas ácidas con disposición mantiforme, integrando en su conjunto una elevación de base elíptica, con el eje mayor de rumbo noroeste-suroeste. Las primeras son de colores rosados, con cristaloclastos de feldespatos alcalinos y cuarzo y lito y vitroclastos desnaturalizados, con alteración a minerales arcillosos. Las riolitas son de color gris morado con estructura vesicular y marcada fluidalidad; al microscopio se observan pequeños individuos de feldespatos y biotita en una base de textura granofírica con anfíboles, epidoto y minerales opacos.

Al oriente de La Mesada y más allá de la ruta provincial nº 8, se encontraron mantos de ignimbritas de composición riolítica, en la que se conservan estructuras tipo *fiammes* alargadas y fragmentos de pumicitas con distinto grado de aplastamiento. En este sector la roca está intensamente fracturada, dominando los siguientes rumbos: N 5ºO y N 70ºO.

La presencia de riolitas se torna importante en el sector comprendido entre el arroyo Cona, al noroeste de la hoja 42g, hasta más allá de la ruta que lleva Cona Niyeu, Río Negro. Genéricamente, se trata de lavas porfíricas de color gris rosado a morado, con fenocristales de cuarzo, con bordes corroídos, plagioclasa en reemplazo parcial de feldespatos y biotita, con hábito tabular y orientados. La partición es en bloques irregulares y angulosos.

Sobre la margen izquierda del arroyo Cona, al norte de la laguna del mismo nombre, hay afloramientos alternados de riolitas. En las cercanías de la estancia El Moro, lomas de pocos metros de altura están formadas por rocas de este mismo tipo.

En contados lugares, como por ejemplo sobre el camino que une los puestos de Álvarez y Benítez, sobre el sector sureste de la Hoja, afloran tobas, en este caso vitrocrystalinas, finas, de colores grises con gradaciones del pardo al violeta, donde microscópicamente se observaron vitroclastos de cuarzo y feldespato potásico, biotita y plagioclasa, según su abundancia relativa y litoclastos de vulcanitas; en las bases generalmente se presentan trizas y vitroclastos parcialmente desnaturalizados.

Tobas finas similares, de color pardo amarillento se hallaron en el puesto Entraiga, conteniendo restos de *Estheria*.

Las andesitas afloran en reducidos asomos; se las encuentra en el puesto Beltrán y a unos ocho kilómetros al noreste de la aguada del Zorro.

Se trata de rocas grises oscuras, de grano muy fino, con fractura irregular. La textura es porfírica, con fenocristales de andesina, lamprobolita y piroxeno, los dos primeros muy alterados y/o reemplazados. La pasta es muy fina, fluidal, integrada por microlitos de plagioclasa, piroxeno y opacos, con cuarzo intersticial de probable origen secundario. Esta opinión se encuentra avalada por la continuidad del vulcanismo ácido posterior a la efusión de andesita.

La presencia de estas andesitas es algo difícil de explicar, pues podrían corresponder a una contaminación o asimilación de las lavas ascendentes o bien tratarse de filones capa. Esta presencia en el *plateau* riolítico no es infrecuente, así se las ha reconocido al sur del arroyo Tembrao y al sureste de Cona Niyeu, en Río Negro, por Núñez *et al.* (1975); en la localidad tipo de la Formación Marifil, arroyo Verde, por Malvicini y Llambías (1974). Rosenman (1972) cita mantos de andesitas a lo largo de la ruta que une Cona Niyeu con Los Berros, Río Negro. Cortés (1977), durante el levantamiento de la Hoja 42h, reconoce estas rocas.

La asociación de rocas riolíticas acompañadas por riodacitas, andesitas e inclusive basaltos, representa una definida asociación petrológica que puede denominarse: Asociación Riolítica, Llambías y Leveratto (1975) y se reconoce en muchos otros ambientes cratónicos tal como en la sierra de Lihuel Calel (La Pampa) o también en zonas orogénicas, como por ejemplo sur de Perú, norte de Chile, Nueva Zelanda, Japón, etcétera.

Fase hipabisal.

Representada por escasos asomos de pórfidos riolíticos y diques de los cuales el más destacado se ubica en la sierra Colorada, se encuentra una roca de color pardo rojizo, con fenocristales de cuarzo y feldespato de hasta medio centímetro de longitud en una base de cuarzo y feldespato potásico. Aquí el diaclasamiento horizontal conjugado de otro vertical, ofrece un aspecto escalonado a esta sierra en su vertiente oriental.

Por el camino vecinal que une los puestos de Beltrán con la laguna Cona, se cortan cuerpos riolíticos de textura porfírica, con fenocristales de cuarzo y sanidina, corroídos y engolfados por la pasta, con alteración a arcillas sericíticas. La aparente situación estratigráfica y la ubicación topográfica de tales afloramientos, situados sobre el borde suroeste de una gran masa de riolitas e ignimbritas, que se extiende por el norte más allá de los límites de la Hoja, nos induce a pensar en una localización previa al cubrimiento por parte de aquéllas.

Rocas similares son las que se ubican aproximadamente unos seis kilómetros al oeste de la estancia de Díaz y que conforman un sistema de diques de rumbo sur suroeste-nor noreste, con casi dos kilómetros de longitud y cuya litología corresponde a una riolita porfírica, de color pardo rosado.

Las relaciones entre las distintas fases y los distintos tipos litológicos son difíciles de discernir en el campo, y aunque no se verifica en forma constante,

se ha observado que tobas y pórfidos son cubiertos por ignimbritas y lavas, como por ejemplo, al sur del cerro Cataico, sobre la ruta Telsen-Puerto Madryn.

El proceso de formación de este extenso *plateau* riolítico que cubre gran parte del Macizo Norpatagónico parece corresponder a una sucesión de episodios volcánicos recurrentes; es necesario destacar que salvo el cerro Pichalao, y ello con dudas, no se reconocen aparatos volcánicos o conductos de alimentación que puedan relacionarse con el mismo. Empero y basándose solamente en los caracteres negativos mencionados, puede proponerse un mecanismo de erupción en fisuras cuyo origen se relacionaría con la tectónica del zócalo profundo.

En la región abarcada por este trabajo, la Formación Marifil es la más antigua de todas las aflorantes, pero en sierra Chata, a 85 km al sureste de Telsen la Formación Cerro del Ingeniero, de edad pérmica, se constituye en la base de la Formación Marifil, (Haller 1978).

La Formación Marifil presenta en la zona de Aguada del Zorro ciertas características que no siempre es posible diferenciar en el resto de la Hoja, salvo quizá en los alrededores de la sierra Colorada. Se trata de áreas con predominio de tobas vítreas de color gris rosado que alternan con tobas oscuras e ignimbritas, que se extienden hacia el este y de ignimbritas y/o riolitas rosadas. Ambas tienen un comportamiento estructural distinto; mientras la sucesión estratificada forma bloques que inclinan 25°-30° al este-sureste, las rocas macizas muestran intensa fracturación de rumbo noroeste-sureste y oeste noroeste-este sureste (Fig. 2).

Las rocas más antiguas que descansan sobre la Formación que nos ocupa son las sedimentitas continentales del Grupo Chubut, mediando discordancia regional.

Edad

Sobre la base de las relaciones estratigráficas de la Formación Marifil, ésta accedería a una edad entre el Pérmico y el Cretácico; la ausencia de elementos paleobiológicos determinativos obliga a la utilización de métodos geocronológicos por radiometría para una mejor acotación de la misma. Es así que una riolita proveniente del cerro Pichalao y procesada por el método K/Ar sobre roca total (al igual que todas las citadas en el presente informe) arrojó una antigüedad de 202 ± 10 m.a., Triásico superior. Con el fin de precisar con mayor seguridad esta edad, se citarán algunas dataciones radimétricas efectuadas en Hojas vecinas.

- a. Hoja 43g, Bajo de la Tierra Colorada: 180 ± 10 m.a. y 196 ± 10 m.a., es decir Triásico superior a Jurásico inferior, (Page, 1977).
- b. Hoja 43h, Puerto Madryn: 182 ± 10 m.a. y 164 ± 5 m.a., Jurásico inferior y medio respectivamente, (Haller, 1976).
- c. Hoja 41h, Cona Niyeu: 168 ± 10 m.a., 162 ± 10 m.a., 157 ± 10 m.a., o sea Jurásico medio y superior, Franchi (comunicación verbal).
- d. Algo más al norte, entre Los Berros y Arroyo Ventana, ha sido datada una andesita que arrojó una antigüedad de 170 ± 10 m.a., Jurásico inferior.

En vista de lo expuesto se establece para la Formación Marifil una edad comprendida entre el Triásico superior y el Jurásico medio (Retiano-Calloviano).

Distintos sucesos efusivos con los cuales puede correlacionarse la Formación Marifil serían los que originaron las rocas de la Formación Chon Aike (Bajociano-Bathoniano), aflorante en el norte de Santa Cruz y en el subsuelo de la cuenca del Golfo de San Jorge y, a las Formaciones Los Menucos y Sierra Colorada (Stipanovic *et al.*, 1968) del Triásico inferior y Liásico inferior, respectivamente. Por otra parte es posible equipararla con el Grupo Lonco Trapial, Lesta y Fereillo (1972) del Chubut extrandino, con edad asignada al Jurásico medio y el cual fuera posteriormente redefinido, para la región central de la provincia del Chubut, por Nullo y Proserpio (1975) como Formación Lonco Trapial.

1.2. CRETÁCICO

GRUPO CHUBUT

Con la denominación de Grupo del Chubut, Lesta (1968) describió un conjunto de sedimentitas cretácicas de ambiente continental. Las anteriores denominaciones corresponden a: Areniscas Abigarradas, por Carlos Ameghino (1890), luego Florentino Ameghino (1902) utilizó el término de Formación Chubutense. Keidel (1917) llamó Estratos con Dinosaurios a un conjunto de capas que incluía desde el Triásico hasta el "Notostylopense basal" de Ameghino. Feruglio (1929) junto a Piatnitzky denominaron a un conjunto de tobas, areniscas y conglomerados observados en la sierra de San Bernardo, como Chubutiano. Teruggi y Rossetto (1963) estudiaron la sedimentología y determinaron paleoambientes del mismo.

En la zona en cuestión los trabajos más antiguos se remontan a Windhausen (1921) y Wichman (1927). Flores (1956, 1957) realizó trabajos en el valle del arroyo Telsen y asoció estas rocas a la Serie del Castillo, de la sierra de San Bernardo. Últimamente Franchi (1977) al norte del paralelo 42° y Page (1977) se ocuparon del Grupo Chubut.

La distribución de afloramientos abarca la mitad occidental de la Hoja 42g, estando interrumpida en el sector central por sucesivos episodios volcánicos, básicos y mesosilícicos. La falta de asomos más allá de la línea imaginaria que une al cerro Pichalao con el vértice noroccidental del área, puede deberse presumiblemente al alzamiento en bloque del *plateau* riolítico, el cual actuaría en dicho esquema como borde de la cuenca cretácica.

La litología del Grupo Chubut encuadra conglomerados, areniscas, tufitas arenosas y tufas de color rojo, gris y pardo.

Los afloramientos del sector noroeste son discontinuos, debido en parte a la presencia de extensos depósitos de niveles de piedemonte.

Aquí son esencialmente areniscas tobáceas de tonos pardo amarillento y grisáceo, donde intercalan delgados niveles conglomerádicos de un metro como máximo, con clastos líticos aportados por la Formación Marifil. El conjunto tiene un espesor de 25 a 35 m frente al puesto Llancafil, al norte de la laguna Cona y mantiene una disposición subhorizontal, conformando un suave homoclinal de pendiente al sureste.

Más al este el Grupo Chubut es paulatinamente cubierto por sedimentos modernos, originados en las serranías orientales y adelgazándose contra el borde este de la cuenca cretácica. En este sector y más precisamente en el puesto Román, afloran tobas blanco amarillentas, con vitroclastos muy alterados, en las cuales se hallaron frondas mal conservadas. Por encima hay bancos delgados de tufitas arenosas con estructura globuliforme, alternando con tobas vitreas silicificadas con restos de palinomorfos no determinables.

Los restantes afloramientos se ubican en el valle de Telsen, prolongándose hacia el sur y por el este, no alcanzando al cerro Pichalao. Las mejores exposiciones y perfiles más completos se encuentran en el cerro Overo y sobre la margen izquierda del valle de Telsen. Aquí la facies psamítica alcanza su mayor desarrollo aunque aún subordinada a las tobas y areniscas; en los conglomerados predomina el color rojo intenso y las rocas más finas muestran tonos gris y rojo suaves.

Tres kilómetros al norte de la localidad de Telsen se realizó un perfil que muestra el siguiente desarrollo:

	Espesor (en metros)
Base no aflorante	
Arenisca mediana, color rojo; con granos de cuarzo, litoclastos y concreciones ferruginosas pequeñas. Matriz arenosa fina con cemento calcáreo. Regular selección. Intercalan lentes de areniscas conglomerádicas de color blanco	18
Toba fina, blanca, muy consolidada. Hacia arriba pasa gradualmente a tobas arenosas finas	4

Toba vítrea, gris clara, con escasos vitroclastos en una matriz de grano fino; muy tenaz	1
Conglomerado polimíctico rojizo, con litoclastos tobáceos y granos gruesos de cuarzo que muestran buen redondeamiento y moderada selección. La matriz es areno-limosa	0,50
Tufita arenosa, gris blanquecina con fragmentos vitroclásticos regularmente alterados y aporte clástico cuarzoso. El material intersticial es arcilloso; moderada consolidación	1
Arenisca gruesa rojiza, con litoclastos tobáceos y escaso cuarzo; la matriz es limo-arcillosa. Roca friable	8
Arenisca conglomerádica grisácea; con clastos de cuarzo de buen redondeamiento en una matriz arenosa fina. Es una roca bien compactada	2
Tufita arenosa gris rosada, muy dura. Intensamente teñida por óxidos de hierro en la mitad inferior	8
Conglomerado polimíctico gris blanquecino, de grano medio, con clastos bien redondeados; litoclastos provenientes de vulcanitas de la Formación Marifil y de areniscas y tobas del Grupo Chubut. La matriz es arenosa gruesa, cuarzosa y el material intersticial arcilloso. Presenta moderada consolidación	2
Toba vítrea fina, rojo oscuro. Con fina laminación y friable	3,5
Arenisca cuarzosa fina, gris claro; con cemento carbonático, buena selección y moderada consolidación. Intercalan delgados niveles de pelitas rojizas	3
Arenisca lítica conglomerádica, rojo claro; con litoclastos de vulcanitas y pumicitas bien redondeadas y seleccionadas	2
Cubierta detrítica basáltica	15

Techo: Grupo Cerro Bororó

La secuencia arriba descrita se mantiene casi invariable en los restantes afloramientos salvo por la presencia de espesos mantos psefíticos al sur de la ruta nº 4, los cuales descansan sobre la Formación Marifil al sur de la Hoja 42g, Telsen. Los mismos están compuestos por rodados de vulcanitas con diferente grado de redondeamiento; la matriz arenosa y el redondeamiento en moderado grado junto a una grosera estratificación es característica de ellos. Las soluciones ferruginosas han teñido intensamente los conglomerados, convirtiéndolos en un importante elemento del paisaje circundante.

En el cerro Overo, al este de Telsen y a 1500 m de la ruta nº 4, aflora una secuencia sedimentaria de varias decenas de metros de espesor que puede sintetizarse en los siguientes términos, comenzando desde la base: pelitas grisáceas con niveles de conglomerados intercalando areniscas cuarzosas finas a gruesas de color gris, con matriz tobácea, compactas; tobas y tufitas grises con finas intercalaciones de conglomerados gruesos con litoclastos de vulcanitas, tobas y areniscas. Estos últimos parecen corresponder a depósitos lentiformes de planicies aluviales.

Al oeste del cerro Pichalao y cerca del puesto Collinao aflora la base de los sedimentos en cuestión, allí sobre las vulcanitas riolíticas de la Formación Marifil, descansa un conglomerado oligomíctico cuyos clastos son exclusivamente de riolitas, angulosos, con baja esfericidad; la matriz es areno-limosa e intensamente teñida por óxidos de hierro. Clastos y matriz presentan avanzada alteración arcillosa. El espesor de los conglomerados varía desde unos pocos centímetros hasta una o dos decenas de metros según nos alejemos del contacto con las porfiritas. También aquí se mantiene una suave pendiente de los estratos al sureste.

Un rasgo importante en los asomos del sector austral respecto a los del norte es la impregnación de óxidos de hierro en forma de pátinas y rellenos filiformes.

Perforaciones en el valle de Telsen con el objeto de proveer de agua a esa localidad han evidenciado espesores del orden de los 300 m, de los cuales afloran en la región unos 80 a 90 metros.

La sedimentación de estos materiales habría ocurrido en un ambiente de tipo continental no descartándose la posibilidad de períodos en los cuales se desarrollaron ambientes límnicos de agua dulce e inclusive salobre y alcalina según la asociación de ostrácodos no marinos y carofitas encontrados por Mussacchio y Chebli (1975) para la región al sur del río Chubut. El aporte reconoce

un origen del material producido por la erosión de lavas preexistentes y tobas por cantidades variables de fragmentos líticos y minerales originados en explosiones volcánicas, evidenciados en los importantes volúmenes de piroclastitas de la secuencia.

El Grupo Chubut descansa mediando discordancia, sobre rocas de la Formación Marifil, siendo cubierta en aparente concordancia por el Grupo Cerro Bororó y por lavas basálticas cenozoicas en el norte, junto a la laguna Cona, en el paraje Chacay Chico y en las inmediaciones de la estancia Cañadón Blanco.

Edad

De acuerdo a las relaciones con las rocas infra y suprayacentes, el Grupo Chubut quedaría acotado entre el Jurásico superior y el Terciario inferior. Sin embargo, sobre la base de la fauna de ostrácodos y carofitas, Mussacchio y Chebli (1975) le asignan edad aptiana-albiana; más al sur, en la región del Bajo de la Tierra Colorada se encontró una asociación de pteridofitas y angiospermas, que según Pöthe de Baldis en Lapido y Page (1979) podrían pertenecer al Cretácico Superior, probablemente Cenomaniano. De lo anteriormente expuesto y ante la falta de elementos paleontológicos en el área de la Hoja 42g, se ubica al Grupo Chubut en el Cretácico.

Puede correlacionarse al Grupo Chubut con la Formación Gorro Frigio, más precisamente con el Miembro Cerro Barcino, en el sentido de Chebli *et al.* (1976) o bien con la Formación Cerro Barcino según Codignotto *et al.* (1978).

Puesto que esta región se ubica sobre el borde nororiental de la cuenca de sedimentación del Cretácico, los diferentes términos propuestos en los trabajos arriba citados no se mantienen tal como fueron definidos, constituyéndose en una limitación de las correlaciones.

2. CENOZOICO

2.1. TERCIARIO

2.1.1. Paleoceno

Grupo Cerro Bororó

Con tal denominación y siguiendo a Andreis y otros (1973) y a Bertels (1973) se describen rocas sedimentarias pelíticas y areniscosas cuyos afloramientos se ubican en el valle de Telsen y en el sector sureste de la Hoja 42g. La elevación a categoría de Grupo se debe a Lapido y Page (1979). Ellas fueron originariamente descritas por Windhausen (1921) reconociéndolas como el Notostylopeano de Ameghino y de tipo continental, en la barranca de Dos Pozos, al sureste del arroyo Telsen; Wichmann (1927) describió una secuencia de arcillas y areniscas a las cuales denominó como "Estratos con Dinosaurios". Flores (1956) en un trabajo que abarcó el valle de Telsen, "Perfil en las inmediaciones de Telsen, n° 11", denominó a estas rocas como afloramientos del Sarmientense y, posteriormente (1957) las correlacionó con el Senoniano Marino. Andreis *et al.* (op. cit.) definen esta unidad en el cerro homónimo aplicando un criterio litoestratigráfico, diferenciándola de las sedimentitas que se apoyan sobre el Grupo Chubut en la costa atlántica, es decir la Formación Salamanca. Últimamente Lapido y Page (1979) describen un paquete pelítico bajo la denominación de Formación La Colonia (Pesce, 1978) del Grupo Cerro Bororó, criterio no compartido en este informe por no poder seguirse estrictamente las diferenciaciones establecidas por dichos autores para la región del Bajo de la Tierra Colorada.

El Grupo Cerro Bororó limita sus afloramientos a la margen izquierda del arroyo Telsen, cerro Overo y al este de La Mesada. En el primer afloramiento por sobre el Grupo Chubut y sin mediar discordancia visible descansan arcillas bento-

níticas pardo verdosas con escasa consolidación, lo cual entorpece la observación con las rocas infra o suprapuestas y los propios planos de estratificación. Contienen rosetas y vetas de yeso distribuidas homogéneamente a lo largo del afloramiento. Por encima se encuentran areniscas líticas, medias a gruesas, de color gris verdoso, con clastos de vulcanitas en una matriz areno limosa con cemento calcáreo, que son cubiertas a su vez por coladas de basaltos.

En el cerro Overo, por sobre rocas del Grupo Chubut y por debajo de los mantos basálticos, se hallan areniscas cuarzo feldespáticas muy finas, de color gris verdoso en las cuales se intercalan delgados niveles de areniscas conglomeráticas, cuarzosas, evidenciando el conjunto un buen grado de redondeamiento y selección.

A ambos lados de la ruta nº 8 a Cona Niyeu, se ubican afloramientos alternados de areniscas cuarzosas, cuasi cuarcíticas, con abundantes restos de troncos silicificados. Por el camino que une los puestos de Antelaf con Nai, fue efectuado el siguiente perfil:

	Espesor (en metros)
Base: Formación Marifil	
Areniscas cuarzo feldespáticas, medianas, con tonos pardo grisáceos, bien consolidadas y estratificadas en bancos de 0,50 metros	2,40
Arcilitas grises	4,00
Areniscas cuarzosas, medianas a gruesas de colores grises y amarillentos, con granos bien redondeados y moderada consolidación; presenta fina estratificación. Hay troncos fosilizados de hasta 23 m de longitud y 0,80 m de diámetro	10,00
Techo: Formación Pailanuf	

También entre la casa de Nai y la barda basáltica se hallan abundantes restos de troncos silicificados dentro de paquetes de areniscas de colores pardo amarillento.

Más al este y a unos seis kilómetros de la estancia El Moro afloran fundamentalmente arcilitas grises, medianamente compactas, con niveles de yeso acicular y en rosetas; areniscas finas grises y amarillentas, friables, de 10 a 12 m de espesor. Por encima se ubican niveles de gravas modernos, mientras que la base está separada de la Formación Marifil por una discordancia erosiva.

Exceptuando los macrofósiles vegetales estas rocas son estériles en la región que nos ocupa; sin embargo al oeste del arroyo Telsen en la Hoja 43g, Bajo de la Tierra Colorada, Page (1978) cita la presencia de granos de polen los que fueron determinados por Pöthe de Baldis como pertenecientes a *Deltoidospora* sp. y *Classopolis* sp.

Las rocas arriba descriptas con sus frecuentes intercalaciones y los niveles de troncos, de gran tamaño, índice de un escaso transporte, evidencian un ambiente de sedimentación ácuo, de baja energía y cercano a la costa, verbigracia, de tipo parálico. Según Petriella (1972) la presencia de yeso estaría indicando variaciones climáticas.

Edad y correlaciones

En el valle de Telsen como en todo el sector occidental, el Grupo Chubut subyace al Grupo Cerro Bororó, mientras que sedimentitas y efusivas básicas del Terciario medio a superior la cubren, acotándola así entre el Cretácico Superior y el Terciario medio. Precizando mejor y utilizando los datos aportados por Page (op. cit.) los ejemplares de *Classopolis* sp. también fueron hallados en la Formación Roca, pero no en estratos más jóvenes, sugiriendo ello que tal especie se extinguió en el Terciario inferior. Según Pöthe de Baldis la asociación encontrada podría ser tentativamente ubicada en el Paleoceno. Ello concuerda con lo determinado por Bertels (1973), que asigna al Grupo Cerro Bororó una edad daniana.

La facies arenosa y pelítica aquí descripta para el este y oeste de la Hoja 42g, se corresponden a los Miembros inferior y superior respectivamente de la localidad tipo, faltando el término medio.

Pesce (1978) encuentra en la Hoja 44h, Cerro Ponte, areniscas a las cuales denominó como Formación Puntudo Chico, correlacionable con el Miembro inferior del Grupo Cerro Bororó de Andreis *et al.* (1973) la cual tendría una edad senoniana. La ausencia de evidencias estratigráficas, es decir el contacto entre el Grupo Chubut y estas areniscas (Miembro inferior) mediando discordancia no permite seguir este esquema.

La facies pelítica, que en el valle de Telsen apoya sobre el Grupo Chubut se correlaciona con la Formación La Colonia, Pesca (1978), también aflorante en la Hoja vecina al sur.

2.1.2. Oligoceno

a. Formación Somuncurá

Con este nombre se caracteriza a coladas de basaltos que marginan por el oeste a la laguna Cona y al arroyo de igual nombre, continuando sus afloramientos por el margen occidental de la Hoja hasta su vértice suroeste. También sobre la vertiente oriental del valle de Telsen, coronando el cerro Overo y varios cerros innominados ubicados al sur del cerro Pichalao.

Adquieren amplia extensión y potentes espesores en la Hoja vecina 42f, Sierra de Apas, conformando una de las digitaciones sur-orientales del *plateau* basáltico de Somuncurá. Ardolino (1981) le dio el nombre de Formación Somuncurá.

Las amplias mesetas que forman los basaltos muestran una suave pendiente regional ascendente hacia el oeste-noroeste, interrumpida ocasionalmente por profundos cañadones, entre los cuales se destaca el valle del arroyo Telsen y un valle menor transversal a este último, que conduce al paraje Chacay Chico. Allí las abruptas paredes de la barda muestran una roca basáltica con diaclasamiento vertical de tipo columnar hexagonal.

La máxima extensión de estas coladas no se extiende más allá del meridiano del cerro Mirador por el este.

La composición de las lavas corresponde a un basalto olivínico, donde la roca es de color gris oscuro con estructura vesicular, que integran mantos compuestos por dos o tres coladas sucesivas y superpuestas, originando espesores que sobre la barda de Telsen, al norte del pueblo y también frente a la laguna Cona alcanzan los 12 m de potencia. Sobre la margen derecha del valle el espesor es de no más de ocho metros.

Al oeste de la estancia Nueva Aurora de V. Díaz, estas lavas pasan lateralmente a un vitrófiro oscuro, de aspecto lustroso, parcialmente desvitrificado en microlitos alargados de color gris.

Como frecuentemente ocurre con estas rocas el retroceso del frente de las empinadas paredes por efecto de la meteorización y erosión, se produce abundante material detrítico que se apoya sobre los faldeos, en tanto que también se producen procesos de deslizamientos, todo lo cual origina una a veces extensa zona con material basáltico removido, que entorpece la distinción de los bordes de colada. Los deslizamientos de más o menos extensas partes de basalto se observan en el borde oriental de la Formación Somuncurá, precisamente sobre el valle del arroyo homónimo.

En el valle de Telsen y en el cerro Overo este basalto descansa sobre los sedimentos del Grupo Cerro Bororó, en tanto que en el resto de sus afloramientos apoya sobre el Grupo Chubut, mediando en ambos casos una superficie de erosión. En la zona del cerro de los Chivos, cerro Blanco y entre la sierra Negra y la ruta provincial n° 4 la Formación Pailanuf, la facies lávica de la Formación Quiñelaf y parcialmente el Basalto La Mesada cubren a la Formación Somuncurá.

Edad

Originariamente los basaltos de esta región del Chubut fueron interpretados por Wichmann (1927) como correspondientes al Basalto I y II, Mioceno y Plioceno respectivamente. Flores (1956, 1957) los asignó al Sarmientense, asociándolos con las tobas que lo cubren en Telsen; esta última opinión también es mantenida por Pascual y O. Rivas (1973) quienes agruparon a sedimentos continentales de edad deseadense con efusiones basálticas, las cuales se habrían originado en un proceso diastrófico ubicado en el Oligoceno medio y representado por un hiato entre el Deseadense y el Colhuehuapense. También Ferello (1969) propone una Fase Efusiva Terciaria de amplia extensión en Patagonia y que presumiblemente reconozca origen post-Eoceno y pre-Patagónico.

Según las relaciones con las restantes unidades del área la edad de la Formación Somuncurá estaría comprendida entre el post-Daniano y el Oligoceno. Dataciones radimétricas por el método K/Ar efectuadas en el valle del arroyo Telsen y en zonas cercanas por Ardolino (com. verbal) arrojaron los siguientes valores: margen derecha del arroyo Telsen, 27 ± 1 m.a.; Chacras de Telsen, 26 ± 2 m.a. y puesto Montero 27 ± 3 m.a., todas del Oligoceno superior. También Pesce (1978) en la Hoja 44h, Sierra de los Tehuelches, obtiene un valor de 31 ± 3 m.a. y Franchi (com. verbal) en la Hoja 41h, Cona Niyeu, inmediatamente al norte de ésta, informa de dos datos de 32 ± 1 y 25 ± 2 millones de años.

Por último un basalto proveniente de la parte superior de la margen izquierda del valle del arroyo Telsen arrojó una edad de 33 ± 3 millones de años.

Por las evidencias arriba expuestas, se supone la acción de un ciclo de actividad volcánica que habría comenzado durante el Oligoceno medio, período tomado como edad para los basaltos aquí tratados.

b. Formación Pailanuf

Se aplica tal denominación a una serie de estratos tobáceos, tufíticos y arenosos de color gris que afloran en la Hoja Telsen. Tal nombre procede del paraje Pailanuf (araucano: vertiente del faldeo) ubicado en el centro oeste de la Hoja, sobre el camino vecinal que une Telsen con Cona Niyeu, a ocho kilómetros al este del cerro de los Chivos. Los afloramientos pueden seguirse desde el puesto Román, al norte de Pailanuf hacia el sur y por el oeste, sobre la margen izquierda del valle de Telsen, por el norte y este hasta las inmediaciones de la Aguada del Zorro y por el sureste de la comarca, alternadamente, por debajo de la planicie La Mesada.

Originariamente descriptas por Wichmann (1927) como "capas pliocenas de conglomerados de piedra pómez con arena y rodados... acompañados por tobas blancas y pardas de piedra pómez, que se encuentran entre la laguna Cona y el cerro Pintado"... Windhausen (1921) distinguió en la región de Telsen un complejo de tobas que ocasionalmente contiene lapilli de basalto. Flores (1956) describió tobas cineríticas algo arenosas limitadas por encima y por debajo por rocas basálticas que afloran en las inmediaciones de Telsen y en el cañadón Blanco, y las incorporó al Sarmientense y rocas efusivas asociadas.

La litología de la Formación Pailanuf es fundamentalmente piroclástica; la componen tobas, tobas cineríticas y tufitas, con epiclásticos finos. Se encuentran en abundancia y ocasionalmente, areniscas finas, deleznable y tufitas conglomerádicas. El mejor desarrollo de estas capas se observó en el paraje Pailanuf y sus inmediaciones, donde se realizó un perfil sobre la senda que une Pailanuf con el puesto Sandoval.

	Espesor (en metros)
Techo: Basalto La Mesada	
Tobas vítreas de color rojizo, originado por efecto térmico de las lavas superiores	1,00
Toba vítrea fina de color gris claro, friable, porosa y con estructuras silíceas irregulares y huecas. Los vitroclastos son de trizas incoloras y de fragmentos pumíceos muy alterados con óxidos de hierro. El 95 % de la roca es vítreo, el resto son cristaloclastos de feldespato y cuarzo	2,50
Toba vitroclástica de color blanco, consolidada y de fractura irregular. Contiene carbonatos provenientes de la alteración de matriz. Hay escasos cristaloclastos de feldespato e hipersteno. En la parte superior se hallaron fragmentos de diatomeas y células de gramíneas	4,00 a 5,00
Toba arenosa gris oscura, mediana a gruesa muy consolidada. Los granos son más o menos redondeados, siendo la roca muy porosa. Vitroclastos y fragmentos pumíceos subredondeados y feldespato y anfíbol están inmersos en una matriz de vidrio volcánico	3,50
Toba vitroclástica blanquecina, moderadamente consolidada	5,00
Toba blanquecina, silicificada en un 80 % del total de la roca original. El material tobáceo es vitroclástico. Presenta oquedades irregulares	2,00
Lapillita color pardo amarillento claro, de aspecto fragmentoso y bien consolidada. Los clastos pumíceos son subredondeados y están rodeados por una matriz tobácea de color gris, fina y con intensa alteración a carbonatos	6,00
Base: cubierta	

Por lo general todo el conjunto presenta estratificación no muy definida y disposición horizontal.

Un elemento importante es la presencia de efectos de contacto térmico, metamorfismo óptico, el cual "cocina" las tobas confiriéndoles un típico color rojo y tornándolas quebradizas; esto se observa frente a Telsen, al norte y oeste de Pailanuf, debajo de la barda que rodea la laguna Cona y esporádicamente por debajo de La Mesada.

Al sur del paraje Chacay Grande, donde la secuencia tobácea es atravesada por una serie de diques basálticos, se han originado zonas de contorno irregular, de 5 a 20 m, de brechas en las cuales aparece ópalo como elemento aglutinante. Ambos procesos, el aporte hidrotermal y la acción térmica se suman en el Bajo del Molino, para producir una toba blanquecina con vetillas y nódulos de sílice tenaz pero quebradiza.

Unos 4500 m al sur de la casa de S. Balboa, al pie de La Mesada, se hallaron diversas estructuras pedogenéticas y paleosuelos regularmente conservados, algunos de ellos, tal como los pedotúbulos son transversales a los planos de estratificación. En la opinión de Teruggi y Andreis (1971) los niveles paleopedogenéticos permiten separar estratos que se han depositado unos sobre otros, separados por diastemas, cuya duración sería proporcional al desarrollo adquirido por el paleosuelo que se estudia. Sobre esta base se estima que los intervalos entre la depositación de los distintos estratos, no ha sido amplia dado el poco grado de desarrollo de los paleosuelos.

Al norte del puesto Iglesias, sobre el límite sur de la Hoja y donde los términos piroclásticos superiores de esta Formación pasan lateralmente a una facies marina, se hallan estructuras circulares, planares, atribuidas a vermes (*Serpullas* ?).

Los distintos procesos erosivos han labrado en la Formación Pailanuf, un relieve de suaves ondulaciones que posteriormente fue ahogado por sucesivos mantos basálticos y traquíticos del Terciario superior; un ejemplo de ello se observa frente al puesto Sandoval.

Hacia el sector central de la Hoja 42g, estas rocas descansan sobre la Formación Marifil; son casi 10 m de tobas cineríticas de colores claros sobre las cuales se han acumulado delgados depósitos de gravas, actualmente aterrazados.

Las condiciones de depositación de la Formación Pailanuf, considerando los diferentes caracteres sedimentarios indicarían períodos alternantes de lluvia de cenizas, separados por etapas de no depositación y erosión, durante los cuales alcanzaron a desarrollarse niveles edáficos, en un ambiente subaéreo con poca competencia de las corrientes ácueas.

Edad

Las piroclastitas de esta Formación cubren distintas entidades, desde las más antiguas a las más jóvenes: Formación Marifil, Grupo Chubut y Formación Somuncurá, y subyace, según el mismo orden, al Basalto La Mesada, Formación Quiñelaf y los aluviones aterrizados del Cuartario. Acotada en la base por la Formación Somuncurá de edad oligocena y en su techo por el Basalto La Mesada, asignado en este trabajo al Mioceno, estimamos para la Formación Pailanuf una edad correspondiente al Oligoceno superior.

Esta unidad es litoestratigráficamente correlacionable con los términos superiores del Grupo Sarmiento, Formación Colhue Huapi de Pascual y O. Rivas (1973).

c. Formación Gaiman

Haller y Mendía (1980), en Mendía y Bayarsky (1981), propusieron esta denominación para las sedimentitas marinas expuestas en el litoral atlántico nor-patagónico, convencionalmente asignadas al Patagónico, criterio éste seguido posteriormente por varios autores entre ellos Cortés (1981) y Haller (1981).

En el ámbito de la Hoja 42g, los sedimentos asignados a esta Formación afloran en el faldeo noreste de La Mesada, inmediatamente por debajo de los basaltos, constituyendo dos asomos de reducida extensión y espesor.

La litología de esta entidad es tobácea, cinerítica, escasamente consolidada, estratificada en bancos de más de dos metros de espesor y de color amarillento claro.

En el afloramiento ubicado algo al sur, se hallaron tobas líticas, con fragmentos pumíceos y moderado contenido en trizas y niveles con un contenido variable de carbonato micrítico. Tales niveles contienen una pobre fauna de ejemplares de reducido desarrollo de gastrópodos y bivalvos indeterminables. Un perfil realizado en este lugar se describe a continuación:

	Espesor (en metros)
Base: cubierta	
Toba arenosa gris amarillenta, algo vitroclástica	2,00
Toba vitrocrystalina, grisácea. Trizas y carbonato micrítico constituyen la mayor parte de la roca; contiene restos fragmentosos de bivalvos y gastrópodos no determinables	2,00
Toba vitroclástica gris amarillenta, fina, con 30-35 % de material micrítico. Tiene estructuras vermiformes, discoidales, a veces arriñonadas. Escasos restos de bivalvos	2,00
Toba fina vitrea, de color gris amarillento, con vitroclastos y fragmentos pumíceos acompañados por feldespatos y anfíboles, medianamente consolidada y gruesa laminación	4,00
Techo: Basalto La Mesada	

A unos tres kilómetros de este punto, Page (1977) encontró en sedimentos semejantes una fauna, descrita por Rossi, E.; Levy, R. y Blasco, G. (1976) e integrada por:

<i>Cerithiopsis trespunta</i> Ih.	<i>Corbula patagónica</i> D'Orb.
<i>Cerithiopsis juliana</i> Ih.	<i>Litorina</i> sp
<i>Calliostoma</i> aff <i>C. bravardi</i> Borchert	<i>Ostrea</i> (<i>Ostrea</i>) sp
<i>Calliostoma iheringi</i> Ort.	
<i>Bulla patagonica</i> Ih.	

Tal asociación faunística es atípica pues reúne elementos de diferente edad, *Cerithiopsis trespunta* y *Cerithiopsis juliana* fueron descritas por Ihering (1907) para el Patagoniano medio y el Superpatagoniano respectivamente. En los mismos estratos Page (op. cit.) ubicó foraminíferos de formas conocidas para el Oligoceno-Mioceno de la Cuenca del Colorado, como: *Elphidium* sp cf *Lens* Galloway y Heminway.

Estos depósitos se suponen originados por la acción de aguas someras que cubrían estratos tobáceos. La ingresión atlántica aparentemente no sobrepasó el meridiano 66°15' y dejó no más de 15 a 20 m de sedimentos piroclásticos con aporte carbonático y casi total prescindencia de clásticos. Probablemente la sedimentación de la Formación Pailanuf continuó durante el avance de las aguas; los elementos que dan fuerza a esta idea son: a. la continuidad litológica entre los niveles fosilíferos y las capas inferiores y superiores; la mayor diferencia consiste en el contenido micrítico de aquellos; b. el acuñaamiento y pasaje lateral de las Formaciones marinas de esta edad desde la actual costa atlántica hacia el oeste, así desde una decena escasa de metros en esta región se pasa a espesores de 30 y 40 m en la zona de Puerto Madryn, Haller (1976).

En resumen, el ambiente de sedimentación se caracterizaría por aguas poco profundas y salinidad normal, confirmadas por la presencia de foraminíferos.

Edad

La Formación Gaiman es cubierta por los mantos del Basalto La Mesada del Mioceno y a su vez engrana lateralmente con la Formación Pailanuf de edad oligocena superior. Este lapso coincide con las edades que diversos autores asignan a los típicos estratos del Patagoniense: Feruglio (1950) Oligoceno superior-Mioceno inferior; Bertels (1970) Oligoceno superior, y para la comarca vecina al sur con la edad oligocena-miocena inferior de la Formación Mesada Blanca, Page (1977); con la cual mantiene similar litología y disposición estructural.

2.1.3. Mioceno

a. Basalto La Mesada

En los sectores oeste y centro de la Hoja 42g, Telsen, afloran rocas efusivas basálticas, mantiformes, las cuales han sido agrupadas bajo la denominación de Basalto La Mesada por Ylláñez y Lema (1978). Nombre proveniente de la extensa planicie homónima que se extiende unos 65 km al este de Telsen en dirección este-oeste.

Los afloramientos se localizan desde el valle de Telsen hasta el cerro de los Chivos por el oeste y hacia el naciente hasta las proximidades de la estancia El Moro. Se los encuentra en el vértice sureste de la Hoja, formando la meseta del cerro Guacho y otra de superficie algo mayor entre esta última y la sierra Pintada.

La continuidad de los afloramientos del Basalto La Mesada se ve interrumpida por la irrupción en el paisaje de los aparatos volcánicos traquíticos en la sierra Negra y en Chacay Grande.

Litológicamente uniformes, las lavas que lo integran son clasificadas como un basalto olivínico, amigdaloides a vesicular; microscópicamente se observa la bradorita, olivino parcialmente alterado a iddingsita, augita titanada y opacos. Los cristales de mayores dimensiones no alcanzan a constituir verdaderos fenocristales.

Sobre la margen izquierda del arroyo Telsen, los mantos tienen un espesor variable entre los 6 y 10 m; la superficie de esta planicie muestra inclinaciones de tipo radial con respecto a un centro, correspondiente al cerro Dos Puntas, el cual está emplazado en el antiguo centro efusivo de la misma.

En La Mesada propiamente dicha, la superficie de estos basaltos es suavemente ondulada y cubierta por una delgada capa de detrito basáltico de ta-

maño entre arena y grava. En su borde septentrional muestra un descenso gradual hacia el bajo donde se observa el basamento de la región, la Formación Marifil; por el borde austral las capas terminan en bardas con desniveles de hasta 35 metros. Una gran depresión, el Bajo del Molino, se encuentra en la parte oriental de la planicie, con un desnivel aproximado de 30 m entre su fondo, ocupado por la laguna del Muerto, y la superficie de La Mesada.

Se destacan por su altura varios conos volcánicos que se levantan por sobre la superficie, ubicados al sur y al este del puesto de Lisandro Balboa y en las inmediaciones del camino que conduce de este poblado a la estancia El Choique; alrededor de ellos no se observan coladas sobreimpuestas a la gran superficie basáltica, por lo cual se infiere que no han tenido gravitación en la formación de ella; habrían actuado efusiones a lo largo de fisuras profundas, mecanismo éste aceptado como el principal responsable de las extensas coladas basálticas que forman parte del Macizo Norpatagónico.

La alta planicie que margina la localidad de Telsen por el este tiene una altura de 675 m s.n.m. descendiendo hasta los 425 m en el extremo oriental, esta diferencia de 250 m podría deberse a varias causas, entre ellas, a la superposición de mantos de basaltos en el oeste, al efecto de levantamiento producido por los cuerpos hipabisales de la Formación Quiñelaf y a la pendiente regional propia de la meseta de Somuncurá, de la cual esta unidad sería una digitación suroriental.

Otras evidencias del efecto de empuje de esos cuerpos traquíticos se observa en el sector noroeste de La Mesada, donde se produjo un abovedamiento de los basaltos.

Las relaciones entre el Basalto La Mesada y las restantes unidades de la comarca son las siguientes: cubre a la Formación Pailanuf y a la Somuncurá y es sobrepuesto e intruído por la Formación Quiñelaf, tal como en los cerros Mirador, Dos Puntas, Cañadón Blanco y otros.

Edad

La cubierta basáltica del Somuncurá fue asignada al Plioceno, Basalto I y Basalto II, luego Stipanovic y Methol (1972) y Núñez *et al.* (1975) ubican estos basaltos en el Plioceno alto o Pliopleistoceno. Cortelezzi y Dirac (1969) en un estudio sobre la edad de los basaltos de Neuquén y La Pampa y que extienden al ámbito patagónico, señalan valores entre el Mioceno medio y el Pliopleistoceno.

Los valores radimétricos obtenidos de estas rocas señalan 17 ± 1 m.a. para una muestra proveniente del puesto Marcilla (Page, 1977); otras extraídas sobre la barda derecha del valle de Telsen (Ardolino, 1978) y sobre la margen izquierda del valle, también dieron 17 ± 1 m.a., es decir, todas caerían en una edad equivalente al Mioceno.

En resumen se asigna al Basalto La Mesada edad miocena.

b. Formación Quiñelaf

Con este nombre se describen cuerpos volcánicos y subvolcánicos mesosilícicos aflorantes en el sector occidental de la Hoja. Originariamente fueron descritos en la Alta Sierra de Somuncurá por Núñez y otros (1975). Sus términos se identifican con lavas, cuerpos intrusivos y piroclásticas de composición traquítica con variedades alcalinas e integran las sierras de Telsen, de Apas y de los Chacays.

Los primeros antecedentes de estas rocas en la literatura geológica se remontan a la época de Wichmann (1927), quien describe traquitas, en el cerro Pintado (sierra Negra), que se levantan por sobre la meseta basáltica. Croce (1956, 1963) recorre y estudia la Alta Sierra del Somuncurá y sus alrededores;

a posteriori fueron estudiadas por Nuñez *et al.* (op. cit.) en la comarca de Cona Niyeu, Río Negro. Por último se ocupan de las mismas Nakayama *et al.* (1978) e Ylláñez y Lema (1978).

Paralelamente a la línea imaginaria que une los cerros Dos Puntas y Mirador hasta Pailanuf por el norte, se concentran los asomos de morros traquíticos que se constituyen en las elevaciones de mayor altura hasta la costa atlántica.

Siguiendo el criterio de Ylláñez y Lema (op. cit.) se han diferenciado dos facies con distintas características petroestructurales.

Facies hipabisal

Se encuentra en los cerros Manantial Pelado, Cañadón Blanco, Mirador, Dos Puntas y otros menores. La roca responde a una traquita de color gris claro, con índice de color entre 10-25%, generalmente afírica y eventualmente con escasos fenocristales de pequeño tamaño pues no exceden los dos milímetros. Los fenocristales son de feldespato alcalino, pero no homogéneos pues presentan parches de plagioclasa. En la mesostasis aparecen aquellos minerales, más aegirina y piroxenos de difícil identificación aunque no descartables como alcalinos.

Es posible encontrar estructuras fluidales, cerros Cañadón Blanco y Dos Puntas, y evidencias de rápido enfriamiento dada la abundancia de vidrio azul oscuro en delgadas vetas, mas no se comprobó la presencia de aureolas de contacto en aquellos lugares donde estos cuerpos intruyen a los basaltos.

La meseta basáltica que limita por el este al valle de Telsen, presenta una superficie abovedada en cuyo centro se halla el cerro Dos Puntas, un aparato compuesto por traquitas alcalinas, de color gris claro, afaníticas, que ocuparía la posición del antiguo centro efusor de los basaltos de esta mesada.

Los afloramientos de los cuerpos subvolcánicos traquíticos se alinean según la dirección noroeste sureste tal como surge de unir al cerro Blanco con el cerro Mirador y también según otra dirección perpendicular que une al cerro Dos Puntas con los cerrillos ubicados tres kilómetros al norte de Tres Tranqueras.

Unos 4200 m al norte de este último se distinguió un cuerpo que por sus características de emplazamiento se lo ha interpretado como un cuello volcánico (*neck*), de unos 200 m de diámetro en la base y una altura sobre el terreno circundante de 75 metros. Otros afloramientos con similar forma son el cerro Mirador, al sureste del cerro Cañadón Blanco y el ubicado a mano izquierda del camino estancia El Choique-Balboa.

Facies lávica

Está representada por mantos groseros y poco definidos de traquitas y tobas asociadas que desde el sector central se dirigen hacia el norte donde adquieren relevancia en la sierra Negra, sucesivas coladas forman el punto de mayor altura de toda una amplia comarca, el cerro Negro de 1075 m aproximadamente.

Sin ser uniforme la composición de las lavas es predominantemente traquítica llegando a traquiandesita en algunos mantos y alcanzando ocasionalmente grado alcalino. Se presenta en colores gris y gris verdoso, con estructuras porfíricas y fenocristales de hasta tres milímetros y medio de longitud, predominando la anortoclasa y oligoclasa acompañados por biotita, piroxeno generalmente uralitizado, hornblenda y olivina alterada a iddingsita. La pasta contiene feldespato alcalino, escasa plagioclasa, augita, hornblenda, anfíbol alcalino, olivina y opacos manteniendo entre sí relaciones texturales traquíticas.

En la sierra Pintada, cerro de los Chivos y al noroeste del cerro Dos Puntas, por debajo de los mantos de traquitas, se encuentran tobas de color rosado, groseramente estratificadas; en su observación microscópica se destacan crista-

loclastos de feldespatos, biotita y cuarzo, litoclastos de vulcanitas mesosilícicas en una matriz vítrea. En el cerro de los Chivos tobas vitrocrystalinas conforman un relieve irregular cubierto por 25 a 30 m de lavas grises oscuras, porfíricas, de composición traquítica.

Con una potencia de 22 m, un dique vertical de traquita de color gris rosado, atraviesa los basaltos oligocenos entre la casa de Varela Díaz y el cerro Overo.

Los cuerpos de la facies hipabisal aparecen cortando al Basalto La Mesada y a las rocas de la Formación Pailanuf, en tanto que la facies lávica se ha derramado sobre los mismos basaltos, cubriendo también a la anterior tal como se puede observar en el cerro Bola Morley, el cual no es más que un relicto dejado por la erosión que mantiene continuidad física con la sierra Negra, al noreste y con las capas de traquitas que se extienden más allá del Dos Cerros. Posteriormente a este suceso se produjo el emplazamiento de los diques anulares que se alojan en rocas de la facies hipabisal, manifestado ello en el cerro Dos Puntas.

Según lo expuesto en el párrafo anterior la efusión de las rocas de esta Formación habría tenido lugar en el intervalo Oligoceno superior a Plioceno inferior. Han sido efectuadas varias dataciones radimétricas por el método de K/Ar las que arrojaron valores coincidentes con tal edad, algunas de ellas efectuadas en centros volcánicos ubicados en Hojas adyacentes: Sierra de los Chacays a 60 km al oeste, con 28 ± 2 y 37 ± 2 m.a. (Ardolino, 1978), Alta Sierra del Somuncurá, puesto Quiñelaf con 11 ± 1 m.a (Franchi 1977), cerros Piedra y Cayuqueo con 24 ± 5 y $27,5 \pm 5$ m.a. respectivamente, Nakayama *et al.* (1978) y por último los valores obtenidos en el cerro de los Chivos y en el cerro Dos Puntas de 22 ± 2 y 18 ± 2 m.a. respectivamente.

Sobre la base de los datos anteriormente expuestos se supone que un vulcanismo intermitente habría ocurrido concomitantemente a la eyección de los magmas basálticos del Somuncurá, es decir que habría comenzado en el Oligoceno y culminado en la base del Plioceno, con su climax durante el Mioceno superior para el área de la Hoja 42g, Telsen.

2.1.4. Mioceno superior-Plioceno

Diques Basálticos

Fue observado al noreste de la localidad de Telsen, un conjunto de diques discordantes verticales que se dispone formando una estructura circular a subcircular.

Están formados por rocas básicas de color gris oscuro y grano muy fino, con estructura amigdaloides y ocasionalmente vesicular; la textura es porfírica con fenocristales de olivina exclusivamente.

La mesostasis es por lo general de textura subofítica con variación a ofítica e intergranular y contienen labradorita y augita subcálcica, a las cuales acompañan opacos, iddingsita y zeolitas intersticiales. Es de destacar que la variedad intergranular evidencia gran similitud con los basaltos olivínicos de La Mesada.

El espesor de la pared de los diques se mantiene en el orden de un centenar de metros, variando solamente los diámetros de los anillos que forman; el anillo ubicado en posición central con respecto a los demás tiene un diámetro de 2340 m; el de Dos Cerros de 1480 m y el ubicado al norte del campo de V. Díaz unos 1650 metros. Respecto al paisaje que los rodea estos cuerpos no se destacan debido a su escasa altura, no mayor de uno o dos metros.

Al pie del Dos Cerros se observa la relación de intrusividad de los diques en las traquitas de la Formación Quiñelaf, al igual que en el cañadón que corre al pie del cerro Bola Morley, donde se observa un dique, no representado en el mapa por su escaso desarrollo, de unos siete u ocho metros de longitud por tres metros y medio de ancho.

Asimismo al norte de la estancia de Varela Díaz los diques atraviesan a las rocas de la Formación Somuncurá y a las de la Formación Pailanuf originando, en estas últimas una silicificación de tipo opalizante e inclusiones globosas de vidrio negro, sobre la sección interna del dique.

Las condiciones estructurales necesarias para el emplazamiento de los diques circulares se suponen originadas por la acción de esfuerzos deformantes y fallas de alivio tensional que facilitaron el ascenso del magma básico mediante "stopping"; un más completo análisis acerca de esta cuestión puede obtenerse del estudio de Ylláñez y Lema (1978).

El origen de estos cuerpos podría interpretarse como las últimas manifestaciones de un proceso que se originó en el Oligoceno con la efusión de basaltos y traquitas y que por pulsos, hasta el Mioceno constituyó el extenso campo volcánico que es hoy el Sistema del Somuncurá.

Edad

Ha sido efectuada una datación radimétrica sobre roca total por el método K/Ar la cual se vio enmascarada por el elevado contenido en carbonatos, los cuales inducen a un alto error en el método, pero que se cita con sentido orientativo; la misma arrojó 3 ± 2 millones de años. Ferello (1969) propone además, la presencia de una fase eruptiva durante el Plioceno, en el Chubut meridional.

En resumen para estos diques básicos, se adopta una edad miocena superior-pliocena inferior.

2.2. CUARTARIO

2.2.1. Plioceno superior-Pleistoceno

Rodados Patagónicos

Estos depósitos, ubicados en el vértice sureste de la Hoja Telsen, son parte integrante de una planicie que se extiende hasta casi Puerto Madryn, cubriendo gran parte de la Hoja 43h. Hacia el oeste no alcanzan las proximidades de la ruta provincial n° 8.

El tapiz superficial de esos niveles se compone de arena fina, principalmente lítica de color gris, a unos pocos centímetros de la superficie pasa a una arena sabulítica a conglomerádica, fracción donde paulatinamente se hacen importantes las gravas originadas a partir de vulcanitas ácidas y mesosilícicas. El material originario reconoce una proveniencia de rocas volcánicas mesozoicas principalmente y un aporte secundario originado en las rocas del Grupo Cerro Bororó y de la Formación Gaiman. El espesor varía entre los tres y cinco metros para la región ubicada al sur de la Mina Nancy.

En su conjunto conforman un paisaje bajo, mesetiforme con frentes de pendientes suaves.

La estructura laminar de los Rodados Patagónicos indicaría un medio de depositación correspondiente a un ambiente subácueo a través de flujos laminares.

Edad

Los Rodados Patagónicos apoyan mediando discordancia erosiva, sobre las rocas de la Formación Marifil y sobre las sedimentitas de la Formación Gaiman. Algo más al sureste en la Hoja 43h, Haller (1976) los encuentra cubriendo la Formación Puerto Madryn de edad miocena; más al sur todavía, Franchi (1977) los halla sobre la Formación Isla Escondida, del Plioceno. Fidalgo y Riggi (1970) asignan a los niveles más antiguos de Rodados Patagónicos, una edad correspondiente al Plioceno, extendiéndose al Cuartario en general. En este informe se asigna tentativamente a los mismos una edad plio-pleistocénica.

2.2.2. Pleistoceno-Holoceno

Depósitos de playa

Son acumulaciones de grava fina y arena que se ubican marginando el sector nororiental y oriental de la laguna Cona y que se destacan como bordos subparalelos entre sí, y que marcan las sucesivas líneas de costa de la laguna a partir de su máxima expansión. Los depósitos de playa propiamente dichos se extienden a continuación hacia el norte.

Se reconocen dos cordones en la parte septentrional que contornean hacia el sur la laguna y son ahogados por las acumulaciones de playa, dificultando su identificación. El primer nivel es el indicador del máximo alcance de la laguna Cona y se halla a unos 500 m al este del borde de ella y a unos 10 m sobre la misma. El segundo nivel margina el actual diseño de la laguna y tiene una diferencia de nivel, en el sector donde son separables, de tres a cinco metros respecto al primer nivel.

Litológicamente son similares, interviniendo en su formación rodados del Grupo Chubut casi exclusivamente, encontrándose conglomerados poco consolidados, arenas y limolitas intersticiales. El tamaño de los clastos de los conglomerados es mediano a fino, con rodados de buen grado de redondeamiento; los clastos de mayores dimensiones alcanzan los cinco centímetros y son con frecuencia de basalto. Las arenas son líticas, de grano medio a fino y moderadamente consolidadas. Estas variedades litológicas son compatibles para los cordones y los depósitos de playa.

La edad de estos materiales puede ubicarse en forma tentativa en el lapso comprendido entre el Pleistoceno superior al Holoceno inferior.

2.2.3. Holoceno

a. Depósitos aluviales pedemontanos

Son aquellos depósitos de gravas y arenas y en ocasiones limosos que se encuentran irregularmente distribuidos por la Hoja Telsen. Se extienden al pie de las serranías del norte y desde la planicie basáltica central, convergiendo hacia la depresión de la laguna Cona por un lado y hacia el sur, también desde esta última, en una franja que bordea al cerro Pichalao y se continúa hacia la Hoja vecina al sur.

Las mayores extensiones cubiertas por estos depósitos se ubican en la vertiente nororiental de la sierra Negra, al norte del cerro Tres Tranqueras donde se produce la convergencia con otros que descienden desde las lomadas del noreste. Las gravas que los integran muestran alta intervención de clastos provenientes de las traquitas de la sierra Negra, y también de las arenas líticas subordinadas.

Hacia la depresión de rumbo este-oeste cuyo centro es la Aguada del Zorro, la parte distal de estos depósitos pedemontanos pasa lateralmente a niveles de arenas fluviales, cuarzosas, que reconocen su origen en los extensos afloramientos de vulcanitas jurásicas.

Sobre la margen derecha del valle del arroyo Cona y también en el valle de Telsen, los sedimentos cubren al Grupo Chubut con una fina capa de arenas y gravas que ocultan parcialmente sus estratos. También en forma discontinua cubren Formaciones jurásicas, sedimentitas y lavas terciarias.

b. Depósitos detríticos de talud

Son aquellos originados por la actividad meteórica y la erosión eólica, que se encuentran bordeando al Basalto La Mesada por el norte y el este, rodeando en su totalidad el cerro Pichalao, en la vertiente sur de la sierra Negra y en el cerro Guacho.

Litológicamente variables en coincidencia con la entidad de la que provienen o a la cual están asociados, pueden ser de origen basáltico, que son los de mayor desarrollo, o bien de traquitas o riolitas. Por su tamaño son bloques y gravas angulosas con arenas subordinadas.

c. Depósitos de deslizamientos

Ubicados principalmente sobre los bordes de la Formación Somuncurá adquieren importancia en el extremo sureste de la Hoja 42g, donde extensos campos de material basáltico deslizado rotacionalmente desde el frente de barda, se extienden sobre las sedimentitas del Grupo Chubut. Otro tanto ocurre sobre la margen izquierda del arroyo Cona, más al norte. Los depósitos están formados por grandes masas de decenas de metros de longitud y bloques irregulares de diversos tamaños.

También la planicie de La Mesada se ha visto afectada por estos procesos tanto en su borde norte, frente al puesto de Andrés, como en todo su frente austral.

d. Depósitos aluviales y coluviales

Comprenden gravas, arenas y limos que constituyen depósitos extensos y más o menos espesos, distribuidos irregularmente por la Hoja Telsen.

Acumulaciones de sedimentos finos y limosos ocupan los fondos de bajos y lagunas, siendo el de mayor importancia el de la laguna Cona, donde el grano de los sedimentos allí acumulados aumenta desde el centro hacia los bordes, formando una superficie lisa y plana la cual en tiempos de sequía adquiere gran firmeza permitiendo el paso de vehículos sobre ellos. Otras depresiones con sedimentos finos son la Aguada del Zorro, donde la superficie se cubre en su centro de sales por efecto del ascenso capilar de las aguas y la intensa evaporación.

Un hecho frecuente es la formación de arenales en los bordes de las amplias mesetas basálticas terciarias, los cuales han sido allí depositados por la acción eólica y se mantienen resguardados por las enormes masas removidas del frente de barda.

Los depósitos coluviales adquieren preeminencia en el este de la Hoja 42g, en el sector ocupado por la Formación Marifil, donde un tapiz de gravas, producto de la meteorización de aquella origina acumulaciones de espesor variable, con un máximo de tres metros, las cuales convergen hacia los fondos de depresiones elongadas que no alcanzan a formar cauces bien definidos, confundiendo con aquellos sedimentos más finos arrastrados por las corrientes ácueas.

Los aluviales propiamente dichos son sólo importantes en los valles de los arroyos Telsen y Cona. En Telsen estos depósitos de arenas estratificados con conglomerados no consolidados forman una angosta faja que aumenta su ancho en el borde sur de la Hoja, hasta unos tres kilómetros. Tales depósitos no forman terrazas fluviales en este sector.

El otro sector donde hay extensas acumulaciones de sedimentos transportados por la acción fluvial, es el ocupado por el sistema de cauces que desaguan en la laguna Cona; en este caso los detritos arenosos y más finos aún provienen de la erosión sobre los sedimentos cretácicos, a través de vías de agua que descienden desde el este y sur.

En la región oriental de la Hoja, la ausencia de cauces profundos o bien definidos dificultan la tarea de separar los depósitos aluviales de los coluviales.

B. ESTRUCTURA

La estructura de la comarca está regida por la del basamento cristalino,

que ocupa más del 50% de la superficie total y se caracteriza por integrar un complejo de bloques afectados por movimientos diferenciales y basculares entre sí.

I. FASES DIASTRÓFICAS

El primer indicio de movimientos quedó registrado por la presencia de las rocas volcánicas de la Formación Marifil, cuyo origen puede buscarse en efusiones a través de fracturas corticales. Este proceso a través de las numerosas dataciones radimétricas de que se dispone, habría actuado en forma pulsátil desde el Triásico superior hasta el Jurásico medio, coincidente con los primeros movimientos de la orogenia Cimérica, fases Intratriásica y Rioatuélica. La posterior fracturación en bloques del basamento cristalino previo a la depositación de las sedimentitas del Grupo Chubut, es la respuesta a los movimientos corticales ocurridos probablemente durante el Jurásico superior, bajo la influencia de la Fase Araucánica de Stipanovic y Rodrigo (1970). Se generó así, a raíz de la intensa fracturación y diaclasamiento, una estructura de fosas y pñares, los cuales sufrieron posteriormente basculación.

A raíz de los movimientos diastróficos registrados se define el futuro comportamiento del basamento; evidencia de ello se tiene en el hecho de que el lineamiento Telsen Norte se torna en el límite oriental de la cuenca de sedimentación y también de las efusiones volcánicas de edad cretácica-terciaria.

La serie continental cretácica representada por el Grupo Chubut y cuya depositación habría continuado hasta el Cenomaniano, refleja un movimiento epirogénico ascensional, durante el cual se habría intensificado el ciclo erosivo hoy representado por los potentes bancos sedimentarios de este Grupo. La finalización de la depositación se vincularía a los movimientos de la Fase Patagonídica o Intersenónica de Lesta y Ferello (1972).

Las ingresiones del Senoniano originadas por subsidencia del continente durante el Cretácico Superior y no representada en la Hoja Telsen, habría finalizado con el ascenso cortical producido por el inicio del ciclo Andico, con los Movimientos Mapúchicos, González Díaz (1979), lo cual origina el retiro de las aguas. Esta última etapa de sedimentación continental mixta está representada por el Grupo Cerro Bororó.

Un período de no depositación que abarcó desde el Paleoceno medio hasta el Oligoceno superior finalizó con la acción de la fase Incaica del ciclo Andico, reactivando antiguas fracturas del basamento a través de las cuales fluyeron magmas básicos y sus piroclastitas asociadas, los que dieron origen a la Formación Somuncurá y a la Formación Pailanuf respectivamente. Movimientos epirogénicos descendentes acaecidos durante el Oligoceno, permitieron la ingresión del mar Patagoniano. El máximo alcance de esa ingresión estaría dado por los reducidos afloramientos de la Formación Gaiman en el este de la Hoja. La fase Pehuenche (Yrigoyen, 1976) provocó la regresión del mar en razón del ascenso epirogénico y una nueva reactivación del magmatismo volcánico a través de distensiones corticales que permitieron el ascenso de lavas básicas y alcalinas, originando las unidades Basalto La Mesada y Formación Quiñelaf respectivamente.

La actividad magmática póstuma quedó reflejada en la inyección de diques basálticos de los cuales sería responsable el vulcanismo asociado a la fase Quechua (Charrier y Vicente, 1972).

Durante el Cuartario y por acción de la fase diastrófica Diaguítica (Yrigoyen, 1976) comenzó un período de erosión y sedimentación continental que rebajó los relieves positivos, formando los niveles pedemontanos —primer nivel— más antiguos, es decir los Rodados Patagónicos. En tiempos holocénicos los ascensos corticales quedaron reflejados en la diferencia de nivel entre los cordones pefíticos y los sedimentos actuales de la laguna Cona.

II. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

El diagrama interpretativo de la Hoja 42g, se ha descrito en un modelo estructural según muestra la figura 3. En el mismo se ha trazado una serie de alineaciones de quebradas y valles, de bocas volcánicas, de crestas, etc., que permiten bosquejar dos sistemas de lineamientos de rumbo general N 45° O y N 20° E, que caracterizan la estructura del basamento de la región. La primera de ellas se considera como correspondiente a una fractura regmática de carácter regional; es así como el lineamiento Telsen se continúa por el norte hasta las nacientes del arroyo que le da el nombre, en la Hoja vecina por el oeste y por el sur hasta el Bajo de la Tierra Colorada, Page (1977); el lineamiento Telsen Norte cuya traza coincide aproximadamente con el límite occidental de la Formación Marifil dividiendo a la Hoja en dos sectores de disímil comportamiento, se extiende más allá del límite interprovincial con Río Negro. Al este del mismo se origina una serie de fosas y pilares escalonados que son determinados por un sistema de fallas gravitacionales con rechazos verticales; estas estructuras se describirán a continuación.

Los lineamientos Sierra Otero y Telsen Norte limitan por el este y norte respectivamente al pilar Malaspina, el de mayor altura relativa y que desciende escalonadamente hacia el oeste hasta la fosa Cona, a través de fracturas de rumbo este-oeste y noroeste-sureste. El lineamiento Sierra Otero se puede considerar como una extensa fractura de rumbo N 35° O con el labio bajo hacia el este.

Al sur de este pilar y marginado por una serie de fallas escalonadas respecto a la dirección del lineamiento Telsen Norte y limitada por el estribo El Moro y el pilar Sierra Colorada, al oeste y este respectivamente, se ha formado una depresión denominada fosa Aguada del Zorro en la que se ha formado una más o menos extensa laguna con depósitos salinos en derredor.

En el sector noreste de la superficie descrita se destaca el pilar Nancy, limitado por fracturas de rumbo N 15° E, a lo largo de la que se alinean varias lagunas, y N 10° O, como también el pilar sierra Contin que limita con el anterior por la primera de aquellas fracturas, en tanto que su borde occidental lo margina una fractura de arrumbamiento N 45° O que a su vez es el límite de la fosa Primera Esperanza. En ella hay reducidos asomos de la Formación Marifil ahogados por detritos *in situ* o con muy poco transporte.

Esta zona deprimida asciende escalonadamente hacia el oeste hasta el pilar sierra Colorada, cuyo límite oriental es la lineación Sierra Otero.

Un último asomo de basamento se presenta en la margen sur de la comarca, es el pilar cerro Pichalao que se halla limitado por fracturas de rumbo N 5° O, N 70° O y sus conjugados, limitando al norte con la fosa La Mesada, a través de la fractura nombrada en segundo término, la que tiene su labio bajo hacia el norte originando además el Bajo del Molino.

Resta ahora describir con más detalle el sector de la región entre los lineamientos Telsen y Telsen Norte, donde el rasgo más destacado es la presencia de una zona de alivio tensional subordinada al sistema dominante de rumbo noroeste-sureste, la cual fue determinada por métodos indirectos ante la falta de evidencias directas. Se tomaron los siguientes elementos: alineación de bocas volcánicas (cerros Dos Puntas, de los Chivos, Cañadón Blanco, etc.), fallas menores y diques anulares. Este modelo más precisamente detallado en Ylláñez y Lema (1978) fue basado en uno propuesto por Ramos (1977), con el cual se buscó encontrar un mecanismo que satisfaga las condiciones para el emplazamiento de los diques anulares de la sierra Negra.

C. GEOMORFOLOGÍA

La conformación geomórfica del área de la Hoja 42g, encuadra perfectamente dentro del paisaje típico del Macizo Norpatagónico, en el cual se halla enclavada. Es así como se presenta un típico relieve mesetiforme interrumpido

BOSQUEJO ESTRUCTURAL

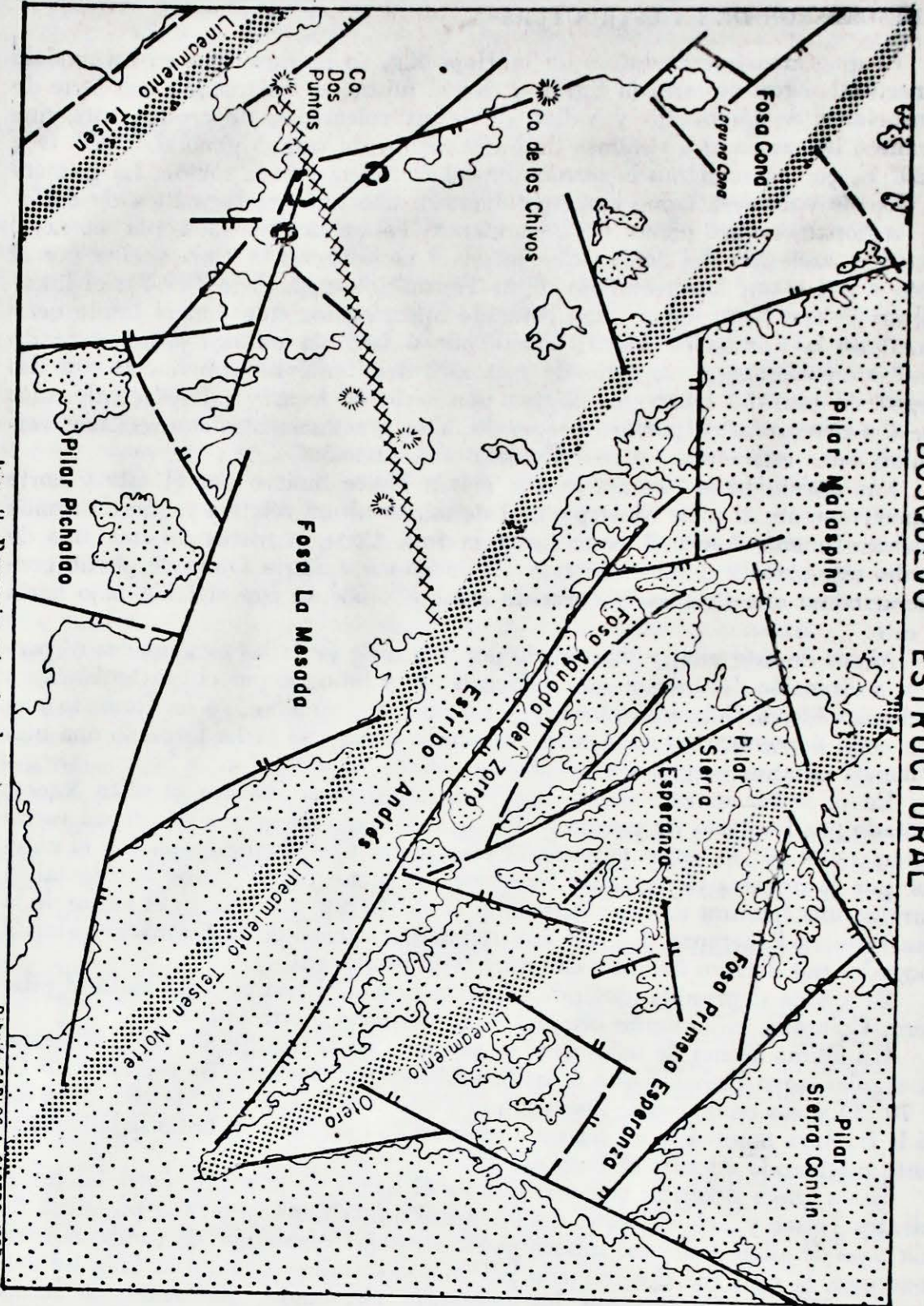




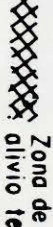



Fig. 3. Bosquejo estructural

Dibujó: CARLOS A. CASTRO-1983

- REFERENCIAS**
-  Basamento precretácico
 -  Diques anulares
 -  Centros efusivos
 -  Lineamiento principal
 -  Zona de alivio tensional
 -  Falla o. Labio bajo

en su monotonía por elevaciones orográficas de apreciable altura; interviene además una gran extensión con paisaje de sierras y depresiones en el cual se hallan cuencas centrípetas de distinta magnitud. Por último resta mencionar un reducido relieve mesetiforme que es relicto de una más extensa superficie de agradación pedemontana que se extiende hasta la costa atlántica. Cada tipo de relieve será descripto individualmente.

I. RELIEVE MESETIFORME VOLCANICO

Se extiende por toda la parte occidental de la Hoja Telsen y también por la región centro inferior, prolongándose hasta cerca del ángulo sureste. Con el fin de un mejor ordenamiento se ha subdividido en:

a. Sector de llanura lávica

Los basaltos han originado una extensa planicie lávica que se extiende unos 50 km en sentido norte-sur y 63 km de este a oeste, continuándose varias decenas de kilómetros en la Hoja vecina por el oeste. La superficie que abarcan las coladas es de 680 km², con espesores que llegan a los 15 m en el borde occidental, siendo el relieve de la superficie suavemente ondulado. La planicie estructural basáltica desciende progresivamente hacia el naciente.

En el sector norte sobre el arroyo Cona, en el valle del arroyo Telsen y en la margen austral del Basalto La Mesada hay abruptas bardas marginales, en tanto que en el borde norte no hay gran desnivel puesto que el relieve está siendo ahogado por una extensa bajada de sedimentos holocenos.

En las depresiones que han alcanzado mayor profundidad por diferentes causas (erosión, tectonismo, relieve previo, etc.), la acción eólica y la mediación de los ocasionales cursos de agua, han originado cuencas con drenaje centrípeto, como el Bajo del Molino, que alcanza en su centro unos 25 a 30 m de profundidad con respecto al nivel de los basaltos. Otras numerosas depresiones distribuidas irregularmente y con característicos depósitos pelíticos en su centro se han observado al sur del cerro Dos Puntas, frente a Telsen y varios más sobre la meseta Mortada y la planicie La Mesada.

En los sitios donde la cubierta ígnea resistente ha sido cortada por la acción de los cursos de agua, se ha labrado un sistema de drenaje con desniveles de hasta 200 m entre fondos de valle y superficie de la meseta; ejemplo de ello lo tenemos en el valle de Telsen y en el cañadón que desciende desde el cerro Bola Morley. Respecto al valle de Telsen puede describirse como consecuente, puesto que la planicie estructural basáltica fue disectada posteriormente a su formación, evidenciado en los idénticos perfiles sobre ambas márgenes del valle. Actualmente el arroyo discurre por un valle de fondo plano, en el cual el río da pocas vueltas.

Un detalle a tener en cuenta es la aparición de conos piroclásticos basálticos en el sector ubicado al este del cerro Manantial Pelado que se encuentran alineados según un rumbo N 65° E aproximadamente y con un desnivel máximo de 75 m sobre la altiplanicie. Es significativa la presencia de lavas alcalinas ocupando antiguas bocas de emisión de basaltos olivínicos como ocurre con el cerro Dos Puntas. Originariamente se formó una estructura levemente convexa, casi cómica, en cuyo centro se localizaba la primitiva boca emisora que fue luego ocupada por el ascenso de lavas traquíticas diferenciadas del magma basáltico original.

Por último cabe aclarar que las efusiones de mantos en nuestro sector han tenido lugar sobre rocas ígneas del Triásico-Jurásico en el área situada al este de la línea que une al cerro Pichalao con el puesto Ochoa.

b. Sector de cuerpos intrusivos

Son cuerpos volcánicos y subvolcánicos de traquitas alcalinas que originan sierras y elevaciones aisladas que se constituyen en las mayores alturas de la

Hoja Telsen, superando los 900 m s.n.m., como los cerros Negro (1100 m), Bola Morley (1000 m), Tres Tranqueras (950 m), Manantial Pelado (925 m) y Dos Cerros (910 m).

La irrupción de estos cuerpos, a través de la planicie estructural puede ser abrupta, tal como los cerros Dos Puntas y de los Chivos, o bien pasando por un suave alabeamiento de la costra de basaltos hasta llegar al núcleo traquítico, como ocurre con los cerros Mirador, Cañadón Blanco y otros menores ubicados sobre La Mesada.

Ocasionalmente estas lavas originan coladas de corta longitud, como corresponde a su mayor viscosidad, con superficies sumamente rugosas con líneas de flujo perpendiculares al sentido de avance y con escarpados laterales de alturas mayores a 20 m, ejemplo: cerro Bola Morley. Asimismo presentan perfiles longitudinales y transversales convexos. Las partes terminales de las coladas ubicadas al noreste del cerro Dos Puntas y de la sierra Negra presentan un borde formado por grandes lóbulos con diseño en "pie de pájaro".

Una excepción de las características superficiales se observó en el cerro de los Chivos y en la sierra Pintada donde las coladas de traquitas muestran una superficie prácticamente lisa, formadas por enormes bloques de perfil globoso. Un último cuerpo de similar composición es un *neck* que se halla a cuatro kilómetros al norte del cerro Negro, que se alza unos 75 m sobre el terreno, en este caso no basáltico, es de forma semiesférica con la superficie prácticamente lisa sólo surcada por canales abiertos por acción hídrica.

II. RELIEVE DE SIERRAS

Abarca más de la mitad de la superficie total de la Hoja 42g y está delimitado por la diagonal que une la estancia El Moro con la laguna Cona y los límites norte y este; además hay otra extensión que presenta el mismo relieve y está ocupada por el cerro Pichalao y sus aledaños. Se ha subdividido este ambiente en tres sectores que se describen a continuación.

a. Sector occidental

Se caracteriza por extensos macizos de rocas que forman parte del "plateau ignimbrítico riolítico" mesozoico y queda enmarcado por la planicie basáltica al oeste y sur y por una línea que sigue aproximadamente la dirección de la ruta provincial nº 8. El relieve está formado por masas de ignimbritas con un desnivel relativo máximo de 50 a 75 m, con pendientes de bajo grado, 10° o menos, que originan formas muy suavizadas por la erosión y que por su horizontabilidad a través de amplios sectores asemejaría una superficie afectada por procesos de peneplanización. Es así que el punto de mayor altura de la parte occidental es la sierra Colorada de 675 m, la que se ubica sobre el límite este del sector.

Sobre esta superficie casi plana se hallan depresiones caracterizadas por tener por lo menos uno de sus bordes rectos, ello se cree originado por el intenso diaclasamiento de estas rocas y la fracturación del basamento.

Surcan la comarca unos pocos cauces efímeros que generalmente responden a estas líneas de debilidad. También pueden drenar hacia cuencas endorreicas, como la Aguada del Zorro, Aguada de Abraham, las ubicadas al este y suroeste de la estancia Malaspina y también la serie de bajíos secos en el triángulo cuyos vértices son los puestos La Criolla, Andrés y La Escondida.

En unas lomas al norte del puesto Beltrán, sobre el arroyo Cona, aparecen grandes oquedades de bordes redondeados utilizadas por rebaños de ovinos para guarecerse, las cuales serían producto de la meteorización y erosión diferencial de las riolitas.

b. Sector oriental

Está limitado al oeste por la ruta provincial nº 8, al norte por el paralelo 42° y al este por el meridiano de 66°, aquí se muestra un distinto aspecto de formas del basamento jurásico. Se caracteriza por la presencia de cordones de sierras y lomas aisladas, de formas elongadas, separadas entre sí por material aluvial y un manto de detritos *in situ* o con muy poco transporte. La altura general del sector disminuye del poniente al naciente y de norte a sur, destacándose levemente del paisaje circundante las sierras de Otero de 650 m, de Contin de 525 m y el cerro Mirador de 650 metros.

Otro elemento integrante del sector es la extensa superficie cubierta por el manto detrítico de clastos angulosos y de escaso espesor que ocupa la región central, con su eje mayor en sentido meridiano y ancho máximo de 24 km según la línea sierra Colorada, estancia de Frutos Lorenzo. Esta acumulación estaría controlada por una depresión tectónica relacionada con la estructura del basamento.

El sistema de drenaje no está integrado, puesto que los diversos cursos efímeros avanan en cuencas endorreicas, regularmente extensas, cuyo nivel de base local lo integran las depresiones ubicadas en las inmediaciones de la estancia de Frutos Lorenzo y las del Puesto Argentino.

Por último en este sector cabe citar que la densidad de líneas de debilidad estructural que controlan drenaje, cuencas cerradas y bloques elevados, es aún mayor que en los restantes sectores y en coincidencia con ello es el área donde se han registrado los mejores yacimientos de interés económico.

c. Sector sur

Aquí resalta la forma abovedada del cerro Pichalao de más de 750 m de altura, que se destaca sobre las planicies estructurales basálticas y sedimentarias, originada por los bancos más resistentes del Grupo Chubut.

Sobre el cerro Pichalao se ha desarrollado un drenaje de diseño radial centrífugo, con dos colectores laterales que a su vez originan un diseño semi-anular; posteriormente forman cauces paralelos y desaguan en el arroyo Telsen que es el nivel de base local del sector.

En su fase primigenia los mantos basálticos habrían rodeado por completo al cerro Pichalao, convirtiéndolo en una especie de isla dentro de un mar basáltico, del cual quedan hoy, merced a la actividad fluvial y demás agentes erosivos, reducidos montes testigos al sur del mismo; ellos son el cerro Cataico, Hoja 43g, y otros menores.

III. RELIEVE MESETIFORME AGRADACIONAL

Son aquí incluidos unos depósitos aluvionales aterrizados que se encuentran sobre el vértice sureste de la Hoja Telsen. Se trata de una superficie de agradación plio-pleistocénica elaborada sobre un relieve de rocas jurásicas y sedimentitas terciarias.

Tienen un gradiente del 5,4% en sentido sureste y se extienden hacia la costa atlántica cubriendo amplias superficies en las Hojas del este, sureste y sur, Puerto Lobos, Puerto Madryn y Bajo de la Tierra Colorada respectivamente.

El origen de estos niveles ha sido muy discutido desde las primeras investigaciones geológicas realizadas en Patagonia, aceptándose actualmente que fueron depositados por un agente ácuico de probable origen glaciario. Dicho agente habría actuado sobre un relieve sobreelevado del cual partirían numerosos conos de deyección y se podría aventurar que las nacientes se ubicaban en las altiplanicies lávicas que cubrían la zona y las elevaciones del basamento Mesozoico.

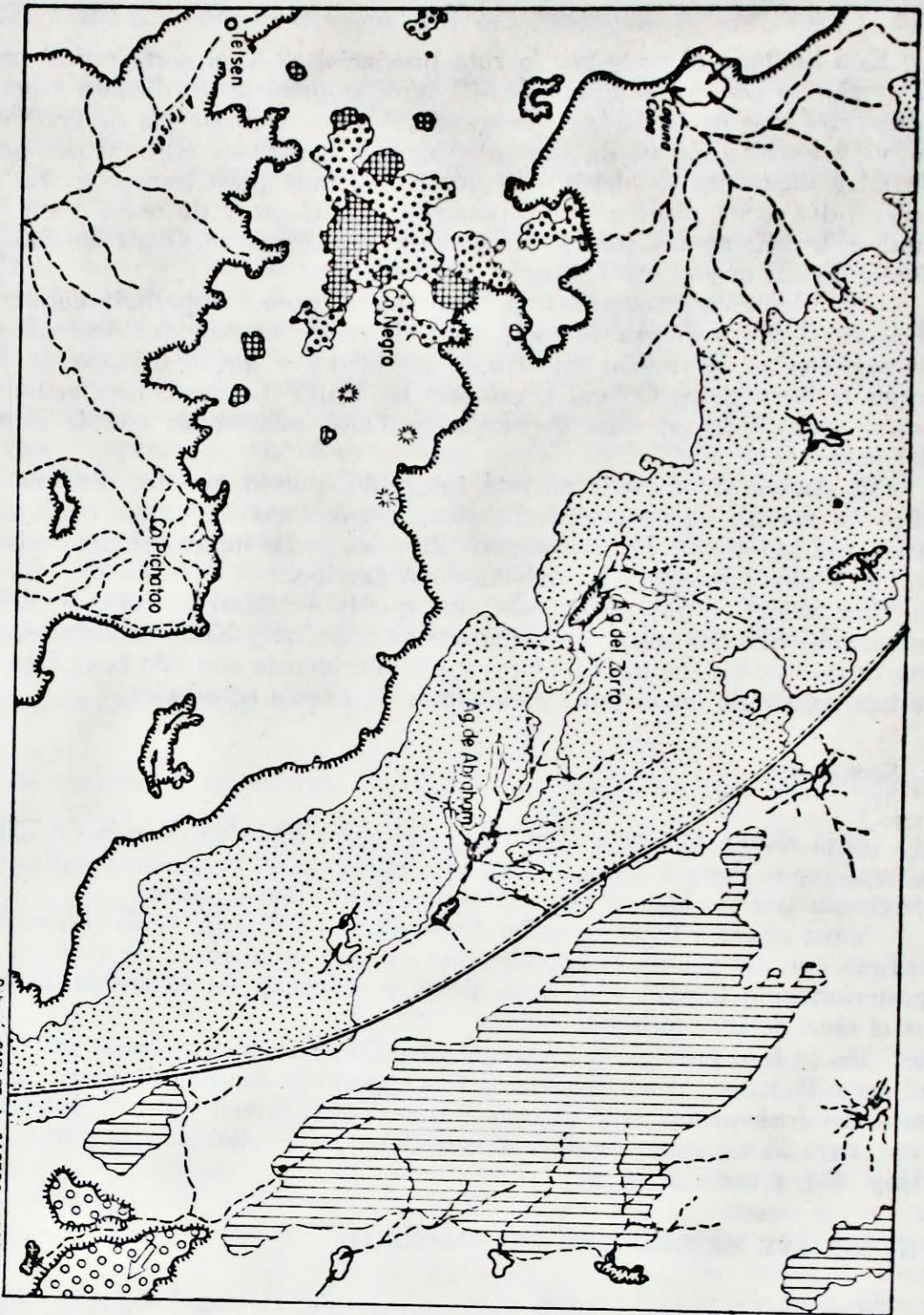










Fig. 4. Bosquejo geomórfico

Dibujo: CARLOS A. CASTRO - 1983

- REFERENCIAS**
-  Planicie Ivica basáltica
 -  Altas sierras
 - a) Relieve volcánico
 - b) Cuerpos subvolcánicos
 -  Cuencas endorreicas
 -  Conos volcánicos
 -  Serranías occidentales
aplanadas
 -  Sectores deprimidos y
cubiertos de las serranías
orientales
 -  Relieve mesetiforme
agraduacional
 -  Relieve mesetiforme

D. HISTORIA GEOLÓGICA

El desarrollo geológico de la Hoja 42g, Telsen, comienza con la formación de un basamento ígneo de carácter ácido que fue eyectado a través de profundas estructuras que comunicaban el manto con la superficie. Este proceso habría comenzado en el Triásico medio a superior por la acción de la fase Intratriásica y finalizado en el Jurásico medio. Entre ambos extremos temporales, el vulcanismo habría sufrido interrupciones sucedidas por épocas de sedimentación continental, reflejadas en los delgados paquetes de areniscas y sedimentos calcáreos límnicos (Cortés, 1979). La efusión intermitente de ignimbritas, lavas ácidas y mesosilícicas permitió la formación de un *plateau* riolítico de gran extensión areal y espesor aflorante de más de 250 m; en la mina Arroyo Verde, Malvicini y Llambías (1974b) estiman que es de cerca de 800 metros.

Continúa un hiatus que se extiende por todo el Jurásico superior en donde se origina el aplanamiento de la Formación Marifil. En razón del ascenso epirogénico, a comienzos del Cretácico, se produjo la erosión de los bloques del basamento y la consiguiente sedimentación continental que originó el Grupo Chubut, continuando hasta comienzos del Cretácico Superior, cuando ocurrió un nuevo ascenso epirogénico ocasionado por la fase Patagónica comenzando un nuevo período de erosión que restringió los afloramientos del Grupo Chubut a las zonas deprimidas del sector occidental.

Otro período de no depositación abarcaría al Cretácico Superior para posteriormente sufrir la comarca un descenso que permitió la ingresión de un mar Maestrichtiano-Daniano, quedando registrado en las sedimentitas pelítico-arenosas del Grupo Cerro Bororó del Paleoceno inferior.

La falta de registro de la época eocénica es seguida por la intensa actividad magmática que originó gran parte de la meseta de Somuncurá y que aportó intermitentemente las cenizas para la sedimentación de los materiales de la Formación Pailanuf, en la cual quedaron registros paleopedológicos. Tal actividad habría ocurrido durante la acción de la fase Incaica.

Posteriormente en el Oligoceno superior irrumpió el mar Patagónico, de aguas pandas, registrándose así la última ingresión que afectó la comarca. La sedimentación continental de carácter tobáceo aún continuaba hacia el oeste hasta fines del Oligoceno. Luego del ascenso, recomenzó la actividad volcánica en el Mioceno (Basalto La Mesada) a través del ascenso fisural de lavas basálticas y la emisión localizada de lavas traquíticas (Formación Quiñelaf), las cuales posiblemente habrían comenzado a fluir en el Oligoceno. El vulcanismo, tan importante en la región que nos ocupa, se hizo presente nuevamente con la inyección de diques basálticos de diseño anular, emplazados se supone, por la distensión cortical y el efecto de *stopping* de los magmas ascendentes.

Durante el Plioceno alto y el Pleistoceno bajo, se aprecia en la comarca la formación de una superficie de agradación que constituye los Rodados Patagónicos originados por la erosión, sobre los bloques elevados que se encontraban en la mitad occidental de la Hoja Telsen y que aportaron material detrítico, el que habría sido transportado por corrientes ácuas de origen periglacial.

En el Pleistoceno alto la región fue ascendida, causando una profunda disección en los niveles plio-pleistocénicos y una intensa erosión en las serranías del poniente. Finalmente en tiempos holocénicos, por el ascenso que puede corresponder a las últimas fases del ciclo Andico o bien a intensos cambios climáticos se produjeron los depósitos de playa, actualmente aterrizados y los depósitos aluviales pedemontanos y fluviales.

GEOLOGÍA ECONÓMICA

A. RECURSOS MINERALES

I. YACIMIENTOS METALÍFEROS Y NO METALÍFEROS

La presencia de manifestaciones de fluorita es el principal rasgo minero de esta Hoja. Son numerosas las pertenencias denunciadas ante la Dirección Provincial de Minería del Chubut, pero sólo unas pocas han sido o están siendo explotadas racionalmente, como la Primera Esperanza que está ubicada tres kilómetros al oeste de la estancia de Frutos Lorenzo y ha sido explotada por la empresa CEYPSA, que obtuvo tenores de F_2Ca entre 40 y 70 por ciento. La mineralización de fluorita constituía una serie de guías y venas irregulares con potencias de hasta 1,80 m y bolsones de más de cuatro metros; acompañan a la fluorita: ópalo, calcedonia y yeso. La roca de caja la constituyen los pórfidos e ignimbritas cuarcíferas y que en común con otras zonas mineralizadas presenta alteraciones caoliníticas.

La Mina Nancy: explotada por la empresa Minera Continental desde comienzos del año 1977, al igual que otras manifestaciones menores que se encuentran a su alrededor. Está ubicada sobre el meridiano $66^{\circ}00'$ oeste y unos cuatro kilómetros al este del puesto Argentino. Durante la primera etapa de exploración han sido destapadas brechas con cemento fluorítico y vetas de 10 a 15 m de longitud con espesores de hasta tres metros. La mineralización se aloja en ignimbritas riolíticas con una dirección de rumbo noreste-suroeste aproximadamente. No se tienen datos de producción.

Hay un tercer yacimiento que en el momento que se efectuó el presente trabajo de campo, se encontraba en la etapa exploratoria; está ubicado a mano derecha de la ruta provincial que conduce a Cona Niyeu y a unos cinco kilómetros al sur del límite interprovincial con Río Negro. Los laboreos despejaron una corrida de unos 50 m de largo con rumbo este-oeste; el mineral de fluoruro de calcio constituía una veta de hasta un metro y medio de potencia, la que se alojaba en las ignimbritas de la Formación Marifil.

Por último resta mencionar una manifestación manganesífera que se encuentra unos 12 km al sur de la mina Primera Esperanza, la mina Belcha con criptomelano con estructura botroidal como principal componente de la mena.

Las manifestaciones de caolines, tan frecuentes en el valle del río Chubut en rocas de la Formación Marifil, están restringidas a alteraciones de arcillas caoliníticas de las rocas ignimbríticas; son de color blanco con tonos amarillentos, de carácter superficial y no muy extensas. Están ubicadas en el sector noreste de la comarca, una a seis kilómetros al este de la casa de Díaz y la otra al norte de la sierra de Otero.

El hecho de que estas alteraciones se presenten en zonas deprimidas de la Formación Marifil, permite suponer que ellas fueron originadas por soluciones mineralizadoras que tuvieron un comportamiento dinámico semejante al de una capa freática.

Este yacimiento ha sido estudiado por Malvicini y Llambías (1972) quienes lo clasificaron como epitermal de alta temperatura, hipogénico. Está alojado en ignimbritas leucorriolíticas con alteración de tipo sericítico y escasa de tipo caolinítico y cubierto por sedimentos cuaternarios.

Dada la extensión de la laguna del Zorro de 16 hectáreas aproximadamente y la presencia de una capa salina de alrededor de 80 cm en el centro de ella,

se efectuaron análisis químicos de las sales, los cuales se reseñan a continuación.

Cloruros (Cl^-) :.....	6,40 %	Ca	0,09 %
Sulfatos ($\text{SO}_4^{=}$)	56,40 %	Mg	0,40 %
Carbonatos ($\text{CO}_3^{=}$)	0,95 %	Potasio	0,30 %
Bicarbonatos (CO_3H^-) .	0,35 %	Sodio	31,65 %

II. ROCAS DE APLICACIÓN

No hay yacimientos desarrollados, pero son varias las rocas provenientes de las distintas Formaciones aflorantes que son aprovechadas para la construcción; así, por ejemplo se utilizan areniscas tobáceas del Grupo Chubut, que son extraídas en bloques más o menos regulares, para la construcción de edificios destinados a ser utilizados como galpones. La extracción de rocas se efectúa sobre todo en el sector centro sur de la comarca.

Por su contenido en alúmina se prospectaron las arcillas bentoníticas de la Formación Gaiman y del Grupo Cerro Bororó, en razón de su cercanía con la planta de ALUAR, a 160 km al este de la Hoja Telsen. Tal estudio tuvo por objeto proveer a dicha planta de materiales con bajo contenido en alúmina pero que por su ubicación cercana sean económicamente aprovechables.

Arenas y gravas provenientes del valle del arroyo Telsen son utilizadas por los pobladores del mismo para la construcción de viviendas.

B. RECURSOS DE AGUAS

I. AGUAS SUPERFICIALES

Las probabilidades de un adecuado suministro de aguas superficiales están restringidas a las posibilidades del arroyo Telsen y con grandes limitaciones debido a las fluctuaciones del caudal entre la estación invernal cuando el caudal es mayor y la del verano, donde es menor, llegando en esta última, según informes de los pobladores, a secarse el cauce. El caudal medio mensual oscila entre 0,2 y 0,45 m³/seg. (Ver cuadro IV).

Las nacientes del arroyo Telsen se ubican en la vecina Hoja 42f, a través de manantiales que escurren desde la base de los basaltos, denominados "lloraderos" por los lugareños.

La localidad de Telsen tiene su fuente de agua en uno de tales "lloraderos", ubicado sobre la margen derecha del valle y a unas pocas decenas de metros de la ruta provincial que se dirige a Gan Gan.

Con excepción de los manantiales ubicados en el paraje Chacay Chico, en la quebrada del puesto Huircapán, y de la estancia Manantial Pelado, los restantes cauces sólo llevan agua durante las reducidas precipitaciones estacionales.

II. AGUAS SUBTERRÁNEAS

Este recurso es aprovechado casi exclusivamente en Telsen. De los numerosos pozos que allí se explotan, aún en épocas de sequía, se pone en evidencia la presencia de agua en el subálveo del arroyo homónimo, generalmente a una profundidad de tres o cuatro metros.

En el resto de la comarca, numerosos pobladores se abastecen de agua mediante perforaciones de profundidad variable que se hallan ubicadas en depresiones de la Formación Marifil, rellenadas por gravas y arenas sin consolidar; generalmente son aguas no aptas para consumo humano. Para esta región no se dispone de datos de perforaciones hidrogeológicas.

Se cuenta con análisis de muestras de agua tomadas en distintas localidades, los que se detallan a continuación:

Análisis n°

- 979 Estancia María de las Nieves, al este del cerro Pichalao. Es agua que por su contenido en flúor algo excesivo no resulta apta para el consumo humano, según las normas de Obras Sanitarias de la Nación.
- 1247 Estancia María de las Nieves, al este del cerro Pichalao. Tiene elevado contenido de flúor y arsénico, por cuyo motivo es inepta para el consumo.
- 1251 Estancia El Moro, de A. Abraham, sobre la ruta provincial n° 8, en el sureste de la Hoja Telsen. El contenido de flúor es de 2,0 mg/l, que excede el límite permisible determinado por O.S.N., siendo inepta para el consumo.
- 1178 Chacras de Telsen, en campo de Calderón. Agua con dureza algo elevada. Los sulfatos y el flúor exceden el límite máximo permitido por las normas de O.S.N.: 300 mg/l y 2,0 mg/l respectivamente. Inepta para el consumo humano.
- 1111 Vertiente de abastecimiento a Telsen, ubicada sobre la pared derecha del valle. A pesar de exceder los valores normales de flúor y arsénico para el consumo humano, es utilizada desde hace unos años sin aparente perjuicio para los pobladores.

APENDICE PETROGRAFICO

Por Hebe A. Lema

De la colección de muestras obtenidas por el Lic. E. Ylláñez en el levantamiento de la Hoja 42g, Telsen, provincia del Chubut, se ha seleccionado un grupo de veinte, por considerarlas representativas de las unidades petrográficas diferenciadas. De tal manera, este estudio pretende contribuir a un mayor conocimiento de dichas unidades. Cabe aclarar, sin embargo, que se ha caracterizado con mayor detalle a las Formaciones de origen volcánico, en detrimento de las de tipo sedimentario, en razón de que éstas tienen un menor desarrollo areal.

Para más datos del Grupo Chubut, se puede consultar el informe petrográfico del Servicio Geológico Nacional, correspondiente a esta Hoja. Allí está descrito un perfil en el que abundan y alternan areniscas cuarzosas líticas, tobas vitrocristalinas y en menor proporción areniscas tobáceas. Este perfil fue descrito por la Lic. Ruth Z. de Bianucci.

FORMACIÓN MARIFIL (Rocas riolíticas y andesíticas)

Muestra 59. Ignimbrita riolítica

Procedencia: Sobre la ruta nº 4, a 17 km al sureste de Telsen

Ignimbrita de color gris en la que los elementos más llamativos (no por sus dimensiones, pues los hay mayores) son macroesferulitas que pueden superar el centímetro en sus diámetros máximos y que en algunos casos parecen tener un centro cristalino.

La base es afanítica y de color gris violado oscuro.

Desafortunadamente, el corte delgado no ha sido realizado en una orientación óptima. Además, en rocas tan heterogéneas generalmente se necesita más de una preparación para tener una visión integral.

En el corte en cuestión aparecen fenoclastos de feldespato y cuarzo en una base vítrea compuesta por trizas soldadas, y completamente transformada en un agregado microesferulítico, muy probablemente cuarzofeldespático.

En la base hay sectores con abundante cuarzo intersticial; podrían ser relictos de individuos mayores totalmente corroídos por el vidrio. De hecho, los contornos de los fenoclastos tienen evidencias de dicha corrosión, pero no se descarta que la presencia de ese cuarzo tenga un origen diferente.

Muestra 59'. Brecha volcánica

Procedencia: Idem 59

Se trata de una brecha con fragmentos de una única composición litológica (volcánica o piroclástica), separados por un material amorfo de color rojizo, que representa el 15 % de la muestra.

Hay fragmentos cuyos diámetros son de varios centímetros, mientras que en otros son de algunos milímetros.

La separación entre los más grandes suele ser inferior al milímetro, lo que sugiere junto a las observaciones de campo, que el brechamiento no fue muy intenso y/o se produjo cuando la roca estaba en estado semiplástico.

Asimismo, los fragmentos suelen estar invadidos por el material amorfo intersticial.

Al microscopio se puede determinar que los fragmentos corresponden a una lava de composición riolítica y que el material intersticial es vidrio parcialmente teñido por óxidos de hierro.

Muestra 71. Riolita

Procedencia: Loma Merceditas

Vulcanita color rosa grisáceo oscuro, con fluidalidad apenas perceptible.

La estructura es porfírica. Hay fenocristales de feldespatos, alterados en distinto grado, cuyos diámetros no superan los dos milímetros. La pasta es afanítica.

Es una roca de textura porfírica pero con muy baja densidad de fenocristales. Estos son, además, de tamaño relativamente pequeño y están en parte corroídos por la pasta y en parte alterados a sericita (y en menor medida a clorita y zeolitas). Son de plagioclasa en su gran mayoría, y sólo excepcionalmente de feldespato alcalino.

La pasta es granofírica y tiene dispersos núcleos de sericita secundaria y opacos muy finamente divididos. Hay otros cristales de minerales opacos que, en cambio, tienen un tamaño poco menor que el de los fenocristales.

Por último hay también cuarzo secundario, en algunos casos asociado a la sericita, y en otros en forma de delgadas vetillas.

Muestra 76. Brecha piroclástica

Procedencia: Inmediaciones del puesto Beltrán

Se trata de una brecha con fragmentos de hasta cinco centímetros de diámetro (en la muestra de mano). Dichos fragmentos son predominantemente de naturaleza piroclástica y de color gris rosado.

El material intersticial es de color pardo amarillento por alteración y aparentemente también de naturaleza piroclástica.

Visto el diámetro de los fragmentos y el reducido tamaño del corte delgado, es evidente que el estudio microscópico permite sólo una visión parcial de la muestra. En la sección aparece parte de un solo fragmento y material intersticial.

El primero deriva de una toba vitrocrystalina de composición riolítica. Entre los cristoclastos predominan netamente los de cuarzo y se destacan los de biotita por estar parcialmente isorientados. La base está compuesta por el material vítreo desnaturalizado donde aún se reconocen fantasmas de vitrocristos.

El material intersticial de la brecha también es de naturaleza tobácea, pero se diferencia del anterior principalmente en tres aspectos: en que su textura es mucho más caótica, hay participación importante de litoclastos y el grado de alteración (carbonática y en menor medida ferruginosa) es mayor.

Muestra 89. Toba vitrocrystalina (riolítica)

Procedencia: 10 km al norte de la Aguada del Zorro

Toba de color rosa grisáceo con cristoclastos de cuarzo, feldespato alterado y minerales máficos.

Los primeros son los más abundantes y los segundos, los que alcanzan mayor tamaño (< 0,5 cm). Entre los últimos sólo se reconoció biotita alterada.

Los probables litoclastos son muy escasos.

El material intersticial es afanítico.

Toba vitrocrystalina compuesta por cristoclastos de cuarzo, feldespato y biotita.

Predominan los primeros, algunos de los cuales tienen los bordes corroídos por el material intersticial. Los de feldespato son en su mayoría de plagioclasa reemplazada por feldespato alcalino. Los de biotita tienen hábito tabular muy alargado y están generalmente isorientados con las trizas de la base. En muchos casos están flexurados y generalmente sufrieron un reemplazo parcial por minerales opacos y óxido de hierro. El material intersticial está compuesto casi totalmente por trizas orientadas y en gran medida desvitrificadas a material cuarzofeldespático.

Muestra 94. Andesita

Procedencia: Seis kilómetros al norte del puesto Díaz

Vulcanita de color gris muy oscuro y tamaño de grano muy fino. La estructura es porfírica pero los fenocristales, cuyo diámetro máximo no supera los tres milímetros, son apenas discernibles a ojo desnudo de la pasta afanítica.

Es una andesita de textura porfírica.

Los fenocristales son de plagioclasa, lamprobolita y piroxeno.

La primera ha sufrido un importante reemplazo por diversos minerales secundarios, principalmente carbonato y clorita. Por tal razón no se ha podido aplicar el método de

Michel-Levy o similares para su determinación. Por los índices de refracción se puede sugerir que se trata de una andesina básica.

El más abundante de los minerales máficos es la lamprobolita, pero el piroxeno está mejor conservado, ya que aquella muestra un considerable desarrollo de su borde de resorción, cuando no un total reemplazo.

La pasta, muy fina, tiene una textura de tipo pilotáxica, fluidal en líneas generales. Está compuesta principalmente por microlitas tabulares alargadas de plagioclasa acompañadas por pequeños cristales de minerales opacos. Los cristales de piroxeno y el cuarzo intersticial son muy escasos.

GRUPO CHUBUT (Conglomerado basal)

Muestra 58. Conglomerado

Procedencia: Aproximadamente 2000 m al sur del puesto Collinao

Conglomerado muy consolidado de coloración variada debido a procesos de alteración.

Los clastos frescos, que parecen corresponder en su mayoría a rocas volcánicas, tienen color gris violáceo. La matriz es rojiza.

Donde la alteración es más acentuada, la roca adquiere coloraciones blanco grisáceas o blanco amarillentas.

Es un conglomerado mal seleccionado cuyos clastos provienen casi exclusivamente de rocas riolíticas.

Dichos clastos son angulares y de esfericidad variable, pero en general baja.

La matriz es arenolimsa y está abundantemente teñida por óxidos de hierro.

FORMACIÓN SOMUNCURÁ

Muestra 61. Basalto olivínico

Procedencia: Frente a Telsen

No se contó con muestra de mano (fue enviada para datación isotópica).

La textura de esta muestra varía de un sector a otro, de acuerdo a la mineralogía. Donde hay piroxeno la textura es ofítica a subofítica y donde hay olivina se vuelve intersertal.

Además, algunos cristales de olivina han tenido en un principio un tamaño algo mayor que el promedio, sin constituir verdaderos fenocristales. Actualmente están fragmentados por los procesos de reemplazo (iddingsita y en mucha menor proporción serpentina?).

Los pequeños cristales de olivina se diferencian de los grandes en que la alteración se limita a una delgada faja externa.

El piroxeno es una augita titanada y la plagioclasa muy probablemente es labradorítica. Algunos intersticios están ocupados por minerales serpentínicos y/o cloríticos.

BASALTO LA MESADA

Muestra 2. Basalto (olivínico)

Procedencia: Cinco kilómetros al noroeste del cerro de los Chivos, sobre la meseta Mortada

Es un basalto amigdaloide. El material que rellena las amígdalas es predominantemente carbonático (al microscopio se verá que en algunos casos el centro está ocupado por zeolitas).

Es porfírico pero los fenocristales son muy escasos. Sus diámetros generalmente no superan los tres milímetros y en su mayoría parecen de plagioclasa. La pasta es afanítica y de color gris oscuro.

La textura es porfírica. Los fenocristales son de plagioclasa y piroxeno y, excepcionalmente de olivina casi completamente reemplazada por iddingsita.

La pasta, con textura de tipo intergranular, está compuesta por microlitas tabulares de plagioclasa y microlitas equidimensionales algo más pequeñas de olivina y augita. Las de olivina tienen un característico borde rojizo de alteración.

La mesostasis se compone de pequeños cristales de piroxenos y opacos.

Muestra 69. Basalto

Procedencia: Del cerro de los Chivos

(Macroscópicamente semejante a la 11b y a la 39)

Lava vesicular a amigdaloides cuyas vesículas pueden superar los cinco centímetros de diámetro.

El grano es fino y el color gris oscuro, con pequeñas manchas pardas de la alteración ferrosa de la olivina.

(Esta muestra es muy similar a la 11b)

Está compuesta por labradorita, augita titanada, iddingsita y opacos. Algunos cristales de plagioclasa y olivina (completamente alterada a iddingsita) tienen un tamaño mayor que el promedio, pero no constituyen verdaderos fenocristales.

Las tablillas de labradorita forman un fieltro en cuyos intersticios se ubican piroxeno, iddingsita y opacos, en una relación posiblemente intergranular. La amplia sustitución de piroxenos por opacos enmascara la textura original e impide su determinación mineralógica precisa.

FORMACIÓN PAILANUF (Rocas piroclásticas)

Muestra 6. Brecha volcánica

Procedencia: Sobre el camino de la laguna Centeno, a tres kilómetros del puesto Centeno.

Es una brecha de color gris claro. En la muestra de mano el fragmento de mayores dimensiones tiene un diámetro máximo superior a los cinco centímetros.

Es una brecha volcánica de composición traquítica.

La mayor parte del corte delgado está ocupado por un fragmento y sólo en una pequeña parte aparece el material intersticial con otros fragmentos menores. A pesar de ello se puede decir que todos los elementos son de naturaleza semejante. Se trata de lavas traquíticas hipocristalinas con reemplazo zeolítico. El vidrio es amarillento y tiene índice de refracción semejante al del bálsamo.

Muestra 47. Toba vitrolítica

Procedencia: Zanjón que rodea al cerro Bola Morley

Es una toba de color rosado, groseramente estratificada.

Es una toba vitrolítica en la que abundan los litoclastos de vulcanitas ácidas y mesosilícicas y los cristaloclastos de feldespatos y cuarzo. Otros piroclastos están totalmente reemplazados por zeolitas y son escasos los cristaloclastos de minerales máficos, entre los que predomina la biotita. La matriz es vítrea.

Muestra 69'. Toba fina vitrocrystalina

Procedencia: Idem 69

Toba fina de color rojizo.

El pequeño tamaño de grano no permite la identificación de los constituyentes.

El color rojizo obedece a la gran cantidad de óxidos de hierro que impregnan a los piroclastos.

Es una toba vitrocrystalina. Predominan los vitroclastos de formas variadas, los fragmentos pumíceos, las trizas, etcétera.

Dentro de los cristaloclastos, los cuarzofeldespáticos son los más numerosos. Hay feldespatos alcalinos y también calcosódicos. Los acompañan piroxenos y anfíbol, probablemente lamprobolita.

Los litoclastos tienen un diámetro promedio mayor (se aprecian a ojo desnudo) y corresponden exclusivamente a rocas volcánicas, ácidas, mesosilícicas y muy probablemente también básicas.

FORMACIÓN QUINELAF (Rocas traquíticas)

Muestra 14. Vitrófiro traquítico

Roca de estructura vitrófirica con fenocristales de feldespato de hábito tabular, color blanco y diámetros mayores de medio centímetro. La pasta vítrea es de color negro.

Procedencia: Unos 1000 m al oeste de la estancia Nueva Aurora

Es una variedad vitrofírica de las traquitas de la Formación Quiñelaf.

Los fenocristales de plagioclasa y anortoclasa están cribados por el vidrio. Los de biotita —en algunos casos flexurados— están llamativamente frescos, en contraste con los de las traquitas. Los de piroxeno corresponden a más de una especie mineralógica, predominando uno de color verde (probablemente augita).

Hay microlitas de feldespato, algunas de las cuales son cristales esqueléticos.

También hay xenolitos de tamaño equiparable al de los fenocristales, en todos los casos de rocas volcánicas.

El vidrio es de color castaño y tiene fracturación de tipo perlítica. Su índice de refracción es menor que el del bálsamo.

Muestra 28. Traquita alcalina

Procedencia: Sobre el camino vecinal a Cona Niyeu, frente al cerro Manantial Pelado

Es una roca porfírica de color gris y fractura irregular.

Los fenocristales son de feldespato y máficos. Los primeros, de mayor tamaño, pueden alcanzar diámetros de un centímetro.

La textura de la roca es porfírica, con pasta traquítica.

Los fenocristales más numerosos y de mayor tamaño son de anortoclasa. Generalmente contienen oligoclasa en forma de parches, a veces interconectados, distribuidos en todo el cristal a excepción de la zona periférica, que queda libre.

Hay otros cristales en los que la plagioclasa ocupa el centro del cristal, a modo de núcleo.

De acuerdo a lo anterior, estos fenocristales tendrían características semejantes a los fenocristales de anortoclasa de las traquitas del volcán Payún Matrú. (E. Llambías, 1966: 292, fig. 5).

Muestra 45. Traquita

Procedencia: Del cerro Bola Morley

Lava fluidal y vesicular de color gris con estructura porfírica. Los fenocristales son de feldespato traslúcido de hábito tabular. Su diámetro máximo puede alcanzar el centímetro. La pasta es afanítica.

Esta muestra es semejante a las 28 y 29.

Los fenocristales son de anortoclasa, en muchos casos con zonas centrales de oligoclasa y en pocos, con áreas de forma irregular de la misma plagioclasa.

Cerca del borde de los cristales se ha formado una orla de pequeñas inclusiones fluidas, pulverulentas y de minerales opacos y máficos.

Hay otros fenocristales más pequeños de biotita característicamente reemplazada por minerales opacos.

La pasta tiene textura traquítica y es notable la variación en el tamaño de grano, el que aumenta generalmente en las proximidades de las vesículas.

Las tablillas de feldespato alcalino están acompañadas por óxidos de hierro y pequeños cristales de minerales opacos y de un anfíbol alcalino. Este último —parcialmente reemplazado por opacos— en muy pocos casos alcanza un diámetro similar al de las tablillas.

También en esta muestra es la apatita el mineral accesorio.

Muestra 51. Riolita alcalina

Procedencia: Cerro Blanco

Lava afanítica con estructura fluidal y de color gris claro.

Es una riolita afírica con textura fluidal.

La pasta está compuesta por un intercrecimiento fino de cuarzo y feldespato alcalino.

La identificación de los minerales máficos es dificultosa por el pequeño tamaño del grano y por su parcial reemplazo por minerales opacos. Se trataría de aegirina y anfíboles, posiblemente también alcalino (riebeckita?).

La roca es homogénea pero algunas lentes de flujo presentan diferencias en el contenido o tipo de minerales máficos y en la presencia o ausencia de cristales anhedrales de cuarzo con sus bordes corroídos.

Muestra 11b, 39 y 44. Diques basálticos

Procedencia: Tres kilómetros y medio al norte de la estancia La Nueva Aurora, Dos Cerros y al pie del cerro Bola Morley respectivamente

Son rocas basálticas, de color gris oscuro y grano muy fino. La nº 39 es densamente amigdaloides. Esas amígdalas son redondeadas, tienen un diámetro promedio de tres a cuatro milímetros y están rellenas por carbonato. La muestra nº 44 tiene amígdalas mucho mayores, también rellenas por carbonato, pero es a la vez finamente vesicular.

Del trío de muestras, la nº 39 y 44 son las más semejantes, todas tienen textura porfírica, con fenocristales de olivina ampliamente alterados a iddingsita.

La pasta en líneas generales es de textura subofítica, en transición a ofítica en la nº 44 y a intergranular en la nº 11b.

Está compuesta principalmente por labradorita y augita subcálcica, acompañada por opacos e iddingsita.

En la muestra 11b abundan, por sectores, las zeolitas intersticiales en general de hábito fibrorradiado. Se hace más escasa en la nº 39, donde suelen estar acompañadas por calcita intersticial y desaparecen en la muestra nº 44.

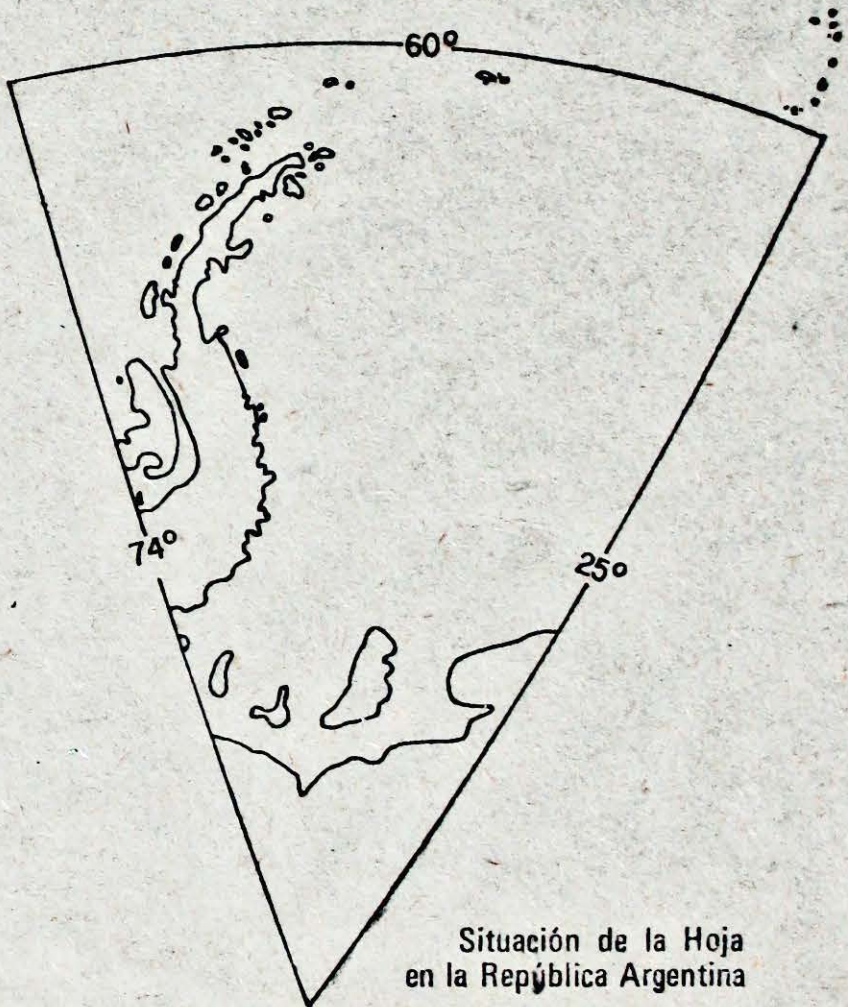
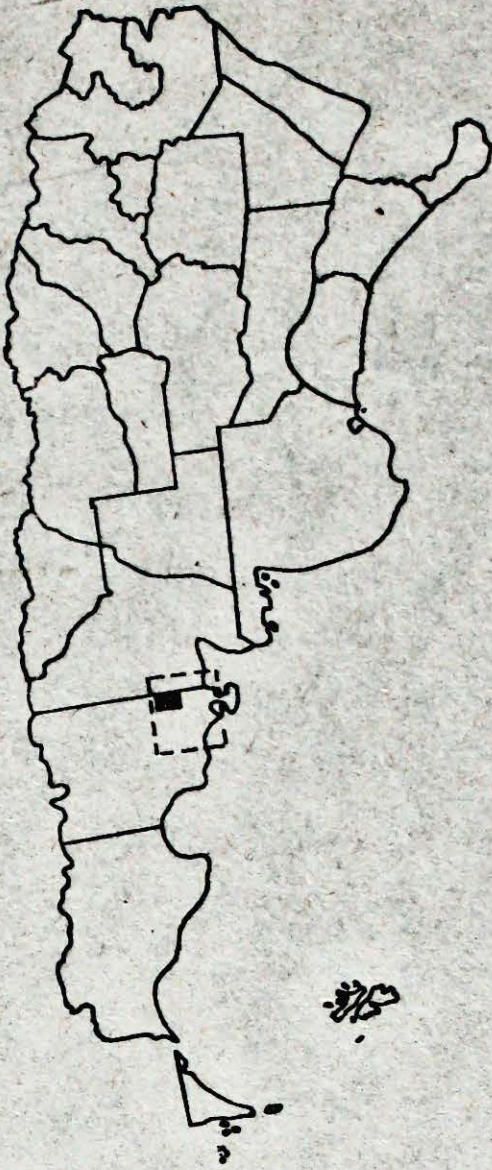
LISTA BIBLIOGRÁFICA

- AMEGHINO, C., 1980. *Exploraciones geológicas en Patagonia*. Bol. Inst. Geogr. Arg., XI (1): 3-46, Buenos Aires.
- AMEGHINO, F., 1902. *L'âge des Formations Sédimentaires de Patagonie*. An. Soc. Cient. Arg., L, LI, LII y LIII, Buenos Aires.
- ANDREIS, R.; M. MAZZONI y L. SPALLETI, 1973. *Geología y sedimentología del Cerro Bororó (Provincia del Chubut)*. Act. Quinto Congr. Geol. Arg., III: 21-55, Buenos Aires.
- ARDOLINO, A. A., 1978. *Descripción geológica de la Hoja 42f Sierra de Apas, provincia del Chubut*. Serv. Geol. Nac., informe inédito.
- 1981. *El vulcanismo cenozoico del borde suroriental de la meseta de Somún Curá, Provincia del Chubut*. VIII Cong. Geol. Arg., Act. III: 7-23 y Actas I: Pag. 65.
- BERTELS, A., 1970. *Sobre el "Piso Patagoniano" y la representación de la época del Oligoceno en la Patagonia Austral (República Argentina)*. Rev. Asoc. Geol. Arg., XXV (4): 495-501, Buenos Aires.
- 1973. *Bioestratigrafía del Cerro Bororó, provincia de Chubut*. Act. Quinto Congr. Geol. Arg., III: 71-92, Buenos Aires.
- CODIGNOTTO, J., F. NULLO, J. PANZA y C. PROSERPIO, 1979. *Estratigrafía del Grupo Chubut entre Pasa de Indios y Las Plumas, provincia del Chubut, Rep. Argentina*. VII Cong. Geol. Arg., I: 471-480, Buenos Aires.
- CORTELEZZI, C. y M. DIRAC, 1969. *Edad de los basaltos de Neuquén y La Pampa*. Act. Cuartas Jorn. Geol. Arg., II: 95-99, Buenos Aires.
- CORTES, J. M., 1979. *Descripción geológica de la Hoja 42h Puerto Lobos, prov. del Chubut*. Serv. Geol. Nac., inédito, Buenos Aires.
- 1981. *El substrato precretácico del extremo noreste de la Provincia del Chubut*. Asoc. Geol. Arg., Rev., XXXVI (3): 217-235, Buenos Aires.
- CROCE, R., 1956. *Formaciones características en las estructuras basales de la altiplanicie de Somuncurá, en Río Negro*. Rev. Asoc. Geol. Arg., XI (3): 158-200, Buenos Aires.
- 1963. *El sistema de Somuncurá. Las altas sierras del Somuncurá y sus alrededores*. Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat. B. Rivadavia, Geol., VI (7): 303-321, Buenos Aires.
- CHARRIER, R. y J. VICENTE, 1972. *Liminary and Geosynclinal Andes major orogenic phases and synchronical evolution of the Central and Austral Sectors of the Southern Andes*. 1st. International Upper Mantle Project. 2nd. Conference on Solid Earth Problems (1970) 2: 451-470, Buenos Aires.
- CHEBLI, G.; J. SCIUTTO y L. SERRAIOTO, 1972. *Estratigrafía del Grupo Chubut en la región central de la provincia homónima*, Act. Sexto Congr. Geol. Arg., I: 375-392, Buenos Aires.
- FERELLO, E., 1969. *Intento de sistematización geocronológica de las rocas eruptivas básicas en sectores del Chubut y Santa Cruz norte*. Act. Cuartas Jorn. Geol. Arg., I: 293-310, Buenos Aires.
- FERUGLIO, E. 1929. *Apuntes sobre la Constitución Geológica del Golfo de San Jorge*. Soc. Geogr. Arg., III (2): 395-486, Buenos Aires.
- 1950. *Descripción geológica de la Patagonia*. I, II y III, Dir. Gral. YPF, Buenos Aires.
- FIDALGO, F. y J. RIGGI, 1970. *Consideraciones geomórficas y sedimentológicas sobre los rodados patagónicos*. Rev. Asoc. Geol. Arg., XXV (4): 430-444, Buenos Aires.
- FLORES, M. A., 1956. *Perfiles en el Chubutiano y observaciones geológicas en la parte central y norte de Chubut*. YPF, inédito.
- 1957. *Perfiles en el Chubutiano (II parte)*. YPF, inédito.
- FRANCHI, M., 1977. *Descripción geológica de la Hoja 41h Cona Niyeu, provincia del Río Negro*. Serv. Geol. Nac., inédito, Buenos Aires.
- FRANCHI, M.; M. HALLER; O. LAPIDO; R. PAGE y A. PESCE, 1975. *Geología de la región nororiental de la provincia del Chubut, República Argentina*. Segundo Congr. Iberoam. de Geol. Econ., IV: 125-137, Buenos Aires.
- GONZALEZ DIAZ, E., 1979. *La edad de la Formación Ventana, en el área al norte y al este del lago Nahuel Huapí*. Rev. Asoc. Geol. Arg., XXXIV (2): 113-124, Buenos Aires.
- HALLER, M., 1976. *Descripción geológica de la Hoja 43h, Puerto Madryn (Chubut)*. Serv. Geol. Nac., inédito.
- HALLER, M., 1981. *Descripción geológica de la Hoja 43h, Puerto Madryn, provincia del Chubut*. Bol. 184, Serv. Geol. Nac., Buenos Aires.

- 1978. *Estratigrafía de la región ubicada al poniente de Puerto Madryn, provincia de Chubut*. Act. Séptimo Congr. Geol. Arg., I: 285-297, Buenos Aires.
- IHERING, H., von, 1907. *Les mollusques fossiles du Tertiaire et du Crétacé Superior de L'Argentine*. An. del Mus. Nac. de Cienc. de Bs. Aires, Serie VII, III, Buenos Aires.
- KEIDEL, J., 1917. *Memorias de la Dirección General de Minería, Geología e Hidrología*. An. del Min. de Agric., Sec. Geología, Mineralogía y Minería, XIV (2), Buenos Aires.
- LAPIDO, O. y R. PAGE, 1979. *Relaciones estratigráficas y estructura del Bajo de la Tierra Colorada, Provincia del Chubut*. Act. Séptimo Congr. Geol. Arg., I: 299-313, Buenos Aires.
- LEMA, H. y R. Z. de BIANUCCI, 1979. *Descripciones petrográficas de la Hoja 42g, Telsen*. Serv. Geol. Nac., inédito.
- LESTA, P., 1968. *Estratigrafía de la Cuenca del Golfo de San Jorge*. Act. Terceras Jorn. Geol. Arg., I: 251-289, Comodoro Rivadavia.
- LESTA, P. y R. FERELLO, 1972. *Región extraandina de Chubut y norte de Santa Cruz*, en Geol. Reg. Arg., Acad. Nac. de Cienc., Córdoba: 601-653.
- LLAMBIAS, E. y M. LEVERATTO, 1975. *El plateau riolítico de la Provincia de La Pampa, Rep. Argentina*. Segundo Congr. Iberoam. de Econ., I: 99-114, Buenos Aires.
- MALVICINI, L. y E. LLAMBIAS, 1972. *Mina Belcha, una manifestación manganesífera hipogenética, Dto. Telsen, Prov. de Chubut*. Rev. Asoc. Arg. de Min., Petr. y Sed., III (1-2): 11-20, Buenos Aires.
- MALVICINI, L. y E. LLAMBIAS, 1974a. *Metalogénesis del manganeso en el Macizo Nordpatagónico*. Act. Quinto Congr. Geol. Arg., II:203-221, Buenos Aires.
- 1974b. *Geología y génesis del yacimiento Arroyo Verde, Provincia de Chubut, Rep. Argentina*. Act. Quinto Congr. Geol. Arg., II:185-202, Buenos Aires.
- MENDIA, J. y A. BAYARSKY, 1981. *Estratigrafía del Terciario en el valle inferior del río Chubut*. VIII Cong. Geol. Arg., Act. III: 593-606, Buenos Aires.
- MUSACCHIO, E. y G. CHEBLI, 1975. *Ostrácodos no marinos y carofitas del cretácico inferior en la Provincia de Chubut y Neuquén, Argentina*. Amegh., XII (1): 70-96, Buenos Aires.
- NAKAYAMA, C., J. SCIUTTO, E. CASTRILLO y C. FERNANDEZ, 1978. *Contribución al conocimiento geológico del sector noreste de la provincia del Chubut*. VII Cong. Geol. Arg., Act., I: 657-670, Buenos Aires.
- NULLO, F. y C. PROSERPIO, 1975. *La Formación Taquetrén en el cañadón del Zaino (Chubut) y sus relaciones estratigráficas en el ámbito de la Patagonia, de acuerdo a la flora*. Rep. Argentina. Rev. Asoc. Geol. Arg., XXX (2):133-150, Buenos Aires.
- NUÑEZ, E.; E. BACHMANN; I. RAVAZZOLI; A. BRITOS; M. FRANCHI; A. LIZUAIN y E. SEPULVEDA, 1975. *Rasgos geológicos del sector oriental del macizo Somún-curá, prov. de Río Negro, Rep. Argentina*. Segundo Congr. Iberoam. de Geol. Econ., IV:247-266, Buenos Aires.
- PAGE, R., 1977. *Descripción Geológica de la Hoja 43g, Bajo de la Tierra Colorada, Provincia del Chubut*. Serv. Geol. Nac., inédito.
- PASCUAL, R. y O. ODREMAN RIVAS, 1973. *Las unidades estratigráficas del Terciario, portadoras de mamíferos, su distribución y sus relaciones con los acontecimientos diastrosóficos*. Act. Quinto Congr. Geol. Arg., III: 293-338, Carlos Paz.
- PESCE, A., 1978. *Estratigrafía del Arroyo Perdido en sus tramos medio e inferior, provincia del Chubut*. Act. Séptimo Congr. Geol. Arg., I: 315-333, Buenos Aires.
- PETRIELLA, B., 1972. *Estudios de maderas petrificadas del Terciario inferior del área central de Chubut (Cerro Bororó)*. Rev. Mus. de La Plata (Nueva Serie), Sec. Paleont., VI: 159-254. La Plata.
- RAMOS, V. A., 1977. *Basement tectonics from Landsat imagery in mining exploration*. Geol. Mijnbouw, 56 (3): 243-252, Amsterdam.
- RAVAZZOLI, I., 1974. *Informe preliminar de la Hoja 41i, Arroyo de la Ventana, Río Negro*. Serv. Geol. Nac., inédito.
- ROSENMAN, H. L., 1972. *Geología de la región de arroyo Los Berros (Vertiente oriental de la Meseta de Somuncura) Prov. de Río Negro, Rep. Argentina*. Rev. Asoc. Geol. Arg., XXVII (1): 117-137. Buenos Aires.
- ROSSI, E., R. LEVY y G. BLASCO, 1976. *Informe interno Departamento Investigaciones de Base*. Inédito, Buenos Aires.
- STIPANICIC, P. y F. RODRIGO, 1970. *El diastrosfismo Jurásico en Argentina y Chile*. Act. Cuartas Jorn. Geol. Arg., II: 337-352, Mendoza.
- STIPANICIC, P. y E. METHOL, 1972. *Macizo de Somun Curá*. En Geol. Reg. Arg., Acad. Nac. de Cienc., Córdoba: 581-599.
- TERUGGI, M. y H. ROSSETTO, 1963. *Petrología del Chubutiano en el codo del río Senguerr*. Bol. Inf. Petrol. 354: 18-35, Buenos Aires.

- TERUGGI, M. y R. ANDREIS, 1971. *Micro-estructuras pedológicas características, distribución en sedimentitas argentinas y posible aplicación en sedimentología*. Asoc. Geol. Arg., Rev., XXVI (4): 491-502, Buenos Aires.
- WICHMANN, R., 1927. *Resultados de un viaje de estudios geológicos en territorios del Río Negro y del Chubut*. Dir. Gral. de Min., Geología e Hidrología. Publ. nº 23, Buenos Aires.
- WINDHAUSEN, A., 1921. *Informe sobre un viaje de reconocimiento geológico en la parte nordeste del Territorio del Chubut, con referencia especial a la cuestión de la provisión de agua de Puerto Madryn*. Dir. Gral. de Minas, Geología e Hidrología. Bol. nº 24. Serie B, Buenos Aires.
- YLLANEZ, E. y H. LEMA, 1978. *Estructuras anulares y geología al noreste de Telsen, Chubut*. Act. Séptimo Congr. Geol. Arg., I: 445-454, Buenos Aires.
- YRIGOYEN, M., 1972. *Cordillera Principal*. Primer Simp. Geol. Reg. Arg., Córdoba, 345-364.

Compuesto, Armado, Impreso y Encuadernado en los Talleres Gráficos de la Secretaría de Minería, en el Año 1987.



Situación de la Hoja
en la República Argentina