

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

FACULTAD DE AGRONOMIA

MONTEVIDEO - URUGUAY

CONTRIBUCION AL ESTUDIO  
DEL HORIZONTE DE GUICHON

Cretácico Superior

POR

J. BOSSI, N. CHEBATAROFF y J. P. L. LOPARDO

## CONTRIBUCION AL ESTUDIO DEL HORIZONTE DE GUICHON

Cretácico superior

J. BOSSI, N. CHEBATAROFF y J. P. L. LOPARDO

### RESUMEN

Se han hallado niveles conglomerádicos con cantos subangulosos de ópalo y calcedonia dentro del horizonte de Guichón, interestratificados con areniscas eólicas y margas arenosas. Se supone un faciés desértico para esta formación continental neocretácica, con evolución en la cima, hacia clima húmedo y pasaje a las condiciones que permitieron la deposición de las areniscas torrenciales de Mercedes.

### INTRODUCCION

Se estudió un área de unos 25 km<sup>2</sup> del horizonte de Guichón en la 11<sup>a</sup> sección judicial del Dpto. de Paysandú como trabajo de aprobación del curso de Geología de la Facultad de Agronomía, por dos de nosotros. (Ver ubicación de la región en la fig. 1.)

En la carta geológica 1:250.000 del Dpto. de Paysandú, Lambert, R. (1939) mapea la zona como de edad cretácica superior (horizonte de Guichón), encontrando la formación Arapey (basaltos amigdaloides con relleno de calcedonia, ópalo, cuarzo, cloritas, ceolitas, calcita) a unos 20 km. al este de la región en estudio y a unos 7 km. al norte, a lo largo de la cuchilla de los Médanos.

### GEOMORFOLOGIA

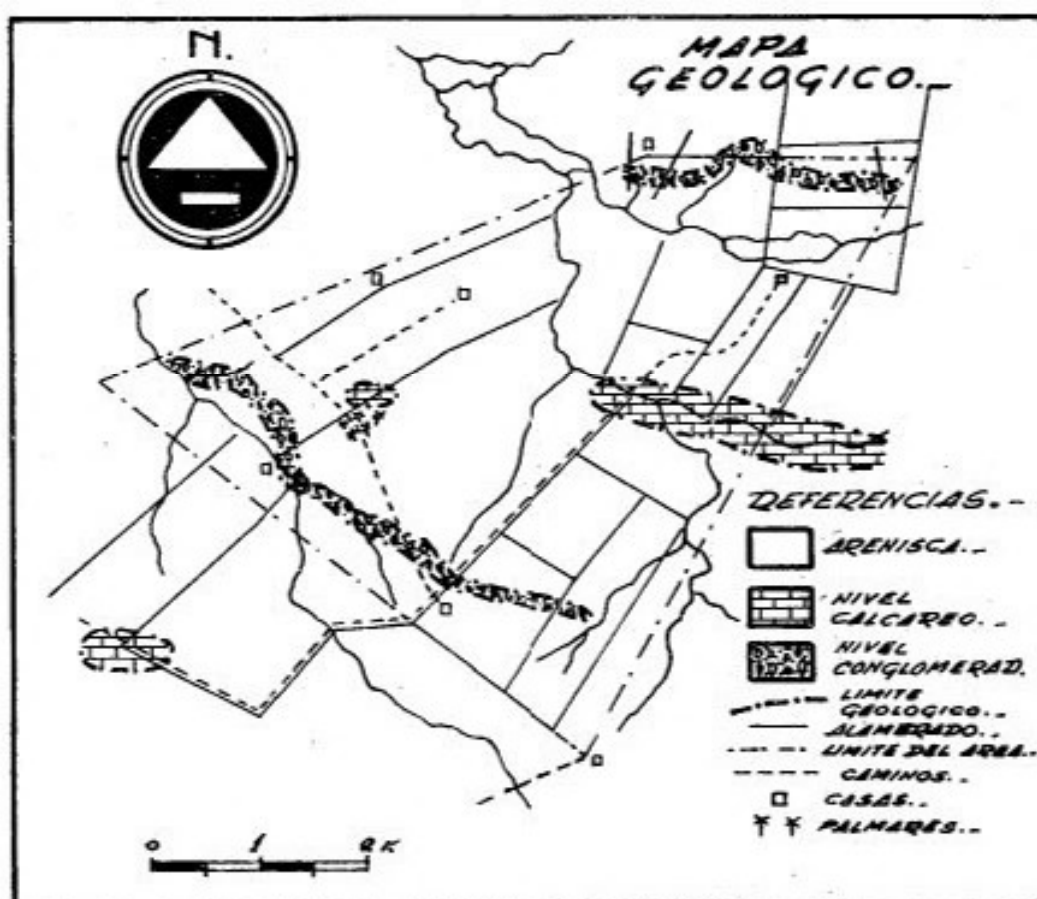
Las elevaciones mayores del área están representadas por una pequeña cuchilla mesetiforme con escarpas pronunciadas, debido a la silicificación de las rocas cuspidales. Esta cuchilla presenta un rumbo groseramente Este-Oeste y coincide con el límite norte del área estudiada.

En general los afloramientos son pobres, excepto en las partes silicificadas de las areniscas y en los cauces de los arroyos, así como en desmontes de los caminos y en pequeñas canteras de vialidad.

Para dar idea de las condiciones geomorfológicas podríamos decir que la zona ha sido fraccionada para granjas y chacras (Colonia Santa Kilda).

### LITOLOGIA

El horizonte de Guichón ha sido definido como "fundamentalmente formado por areniscas arcillosas rojizas, de grano fino, algo irregular, sin guijarros". Lambert, R. (1939, 1941) y Caor-



si, J. H. y Goñi, J. C. (1958). Se había hallado también estratificación cruzada, así como oolitos y concreciones calcáreas. Desde el punto de vista de sus condiciones de formación se atribuyó un faciés subdesértico.

En el área por nosotros estudiada, el faciés dominante es el arenoso a grano fino, homogéneo, a cemento arcilloso, con una débil pigmentación rojiza debida a óxidos de hierro. Presenta interstratificados, niveles conglomerádicos y niveles de marga areniscosa.

### ARENISCA

Desde el punto de vista estructural, presenta estratificación no siempre bien marcada, resaltando sólo cuando la roca ha sido parcialmente silicificada y luego ha sufrido erosión diferencial. No es raro sin embargo, la aparición de estratificación cruzada, con ángulo pequeño, no mayor de  $30^\circ$  como puede observarse en las fotos 1 y 2.

La textura ha sido estudiada por análisis granulométrico de aquellos bancos no silicificados y por lámina delgada en aquellas muestras que han sufrido silicificación. (Microfoto 1.)

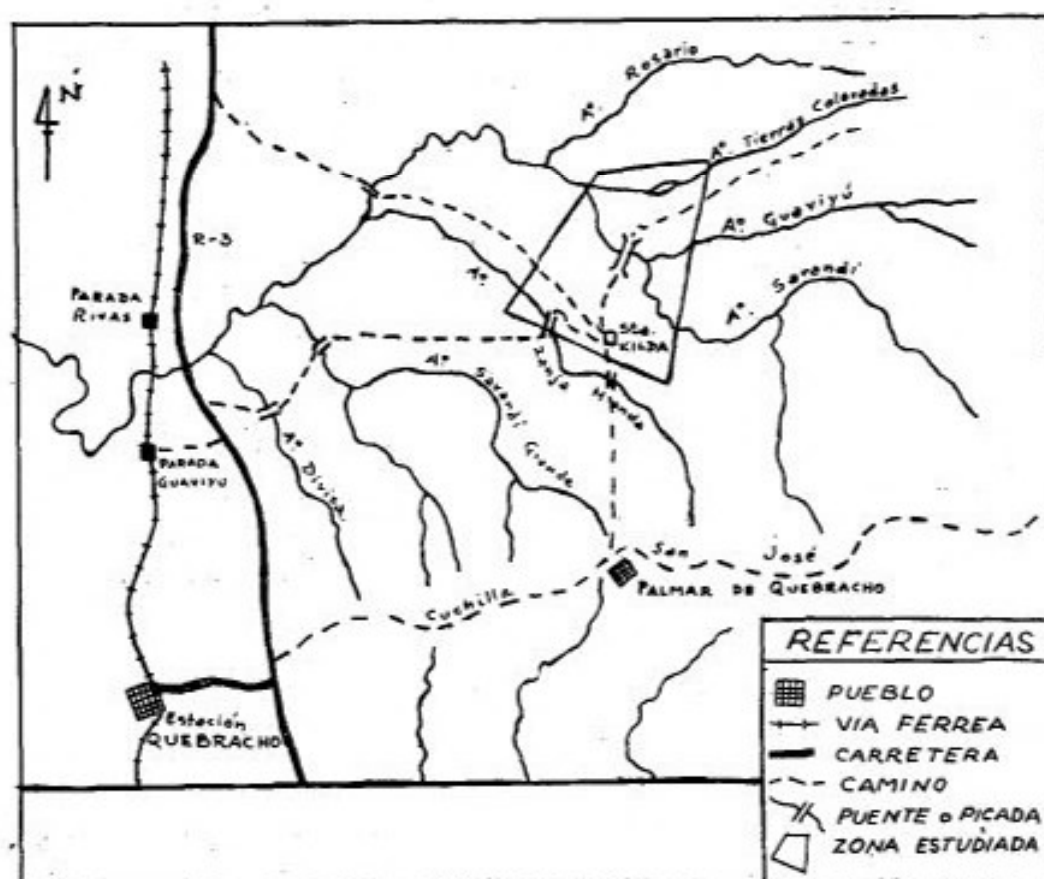
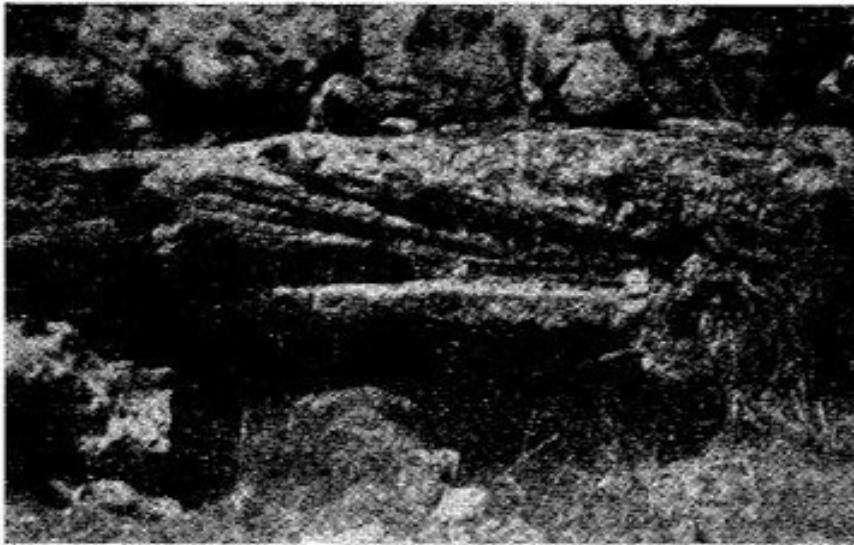
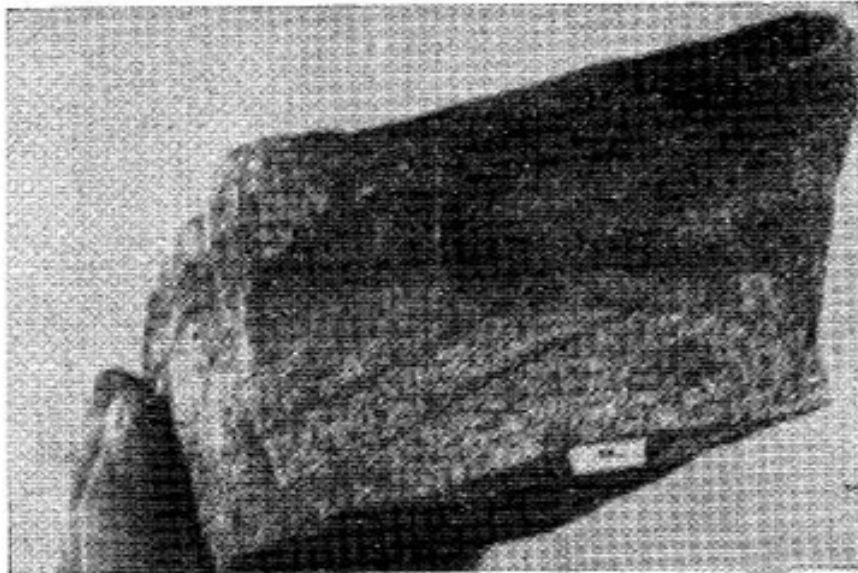


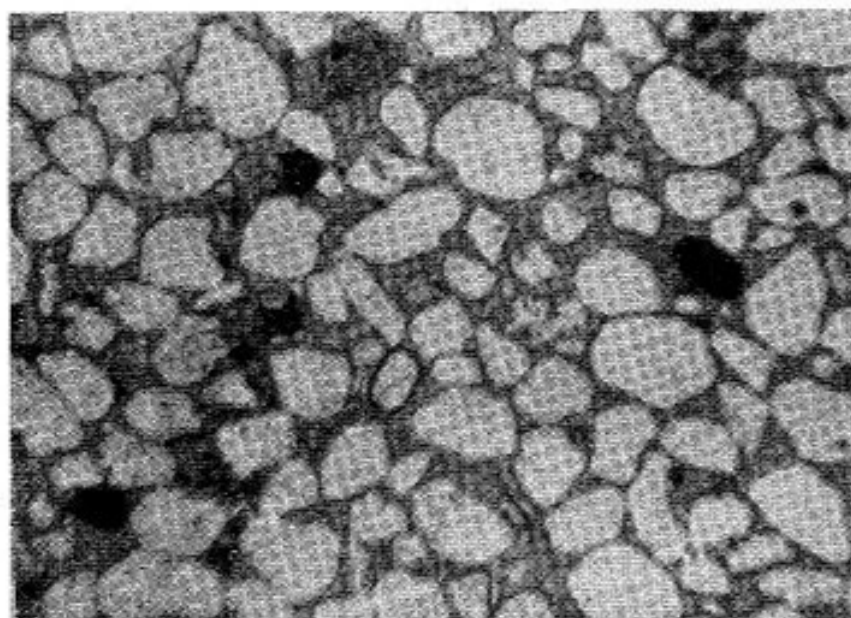
FIG. 1.— Ubicación geográfica del área. Escala 1:300.000.



MACROFOTO 1.—Estratificación cruzada en la arenisca, parcialmente silicificada, resaltando por erosión diferencial.



MACROFOTO 2.—La misma estratificación vista en detalle.



MICROFOTO 1.—Lámina delgada de arenisca silicificada.  
Luz natural. Aumento 50 X.

La tabla N° 1 señala los valores obtenidos, representados gráficamente aquellos que tienen que ver con la textura en la figura 2.

Tabla N° 1

	Md	Q3	Q1	So	% arena	Fracción 0,25-0,12 mm.		
						% fel despato	% mín. densos	% mag. netita
1 . . . . .	0,17	0,25	0,13	1,4	84	20	0,6	0,4
2 . . . . .	0,25	0,40	0,16	1,6	90	20	1,0	0,9
3 . . . . .	0,15	0,20	0,09	1,5	88	25	0,7	0,5
4 . . . . .	0,18	0,30	0,12	1,6	91	18	1,3	1,0

1-2-4, muestras de arenisca en la zona estudiada.

3, muestra de arenisca de la Meseta de Artigas.

Md = tamaño del 50 %; Q3 = tamaño del 25 %; Q1 = tamaño del 75 %.

So = coeficiente de clasificación (raíz cuadrada de  $Q3/Q1$ ).

El redondeamiento es bueno, como puede verse en las microfotografías 2 a 4, pudiendo considerarse como granos entre subredondeados y bien redondeados, creciendo el redondeamiento con el tamaño de grano.

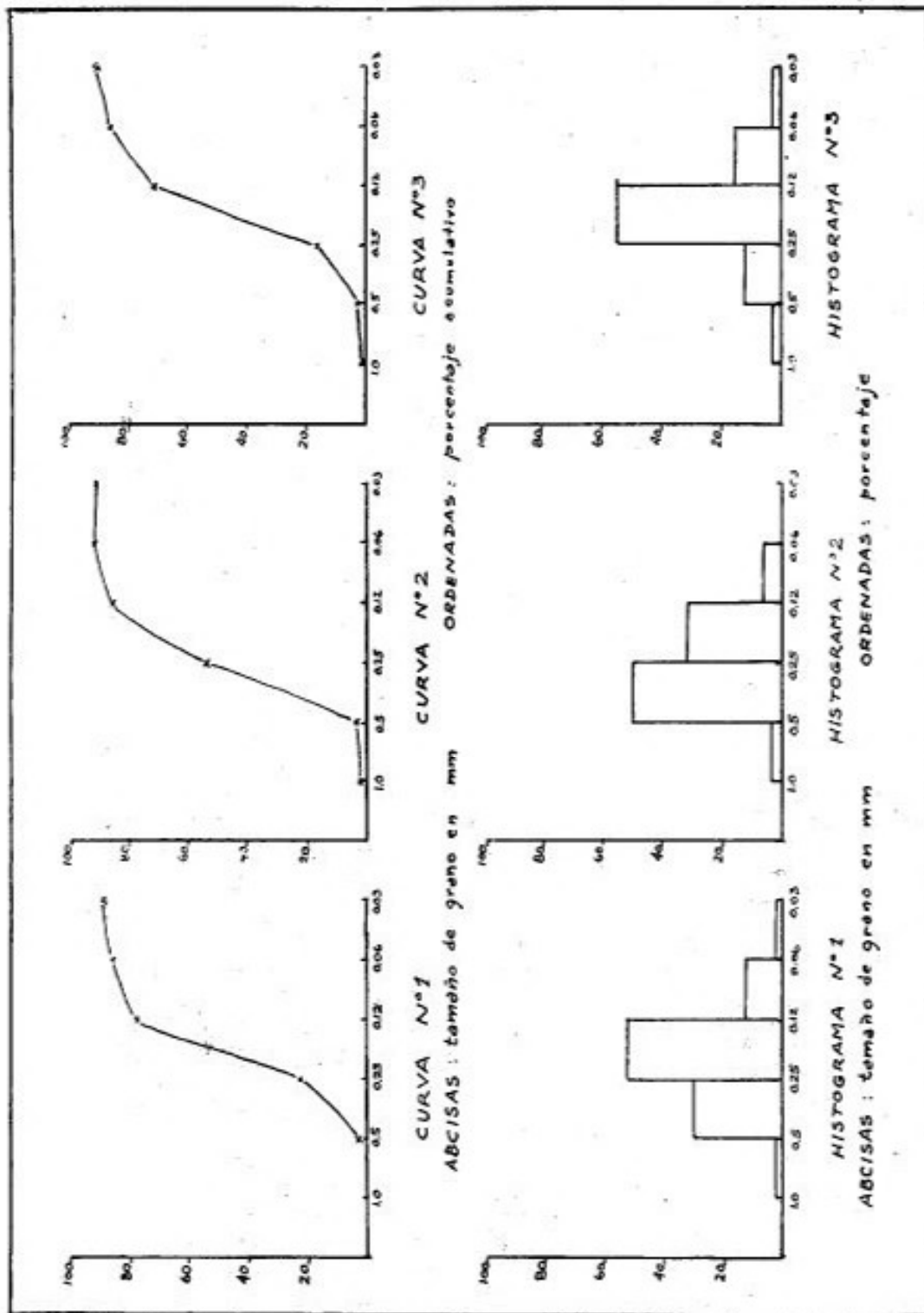
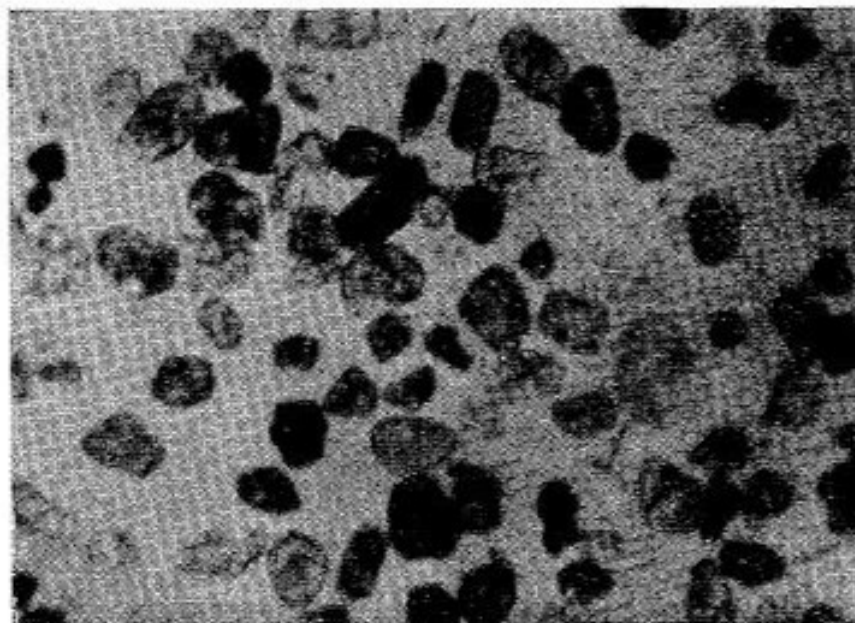


FIG. 2.—Gráficas e histogramas de las areniscas.

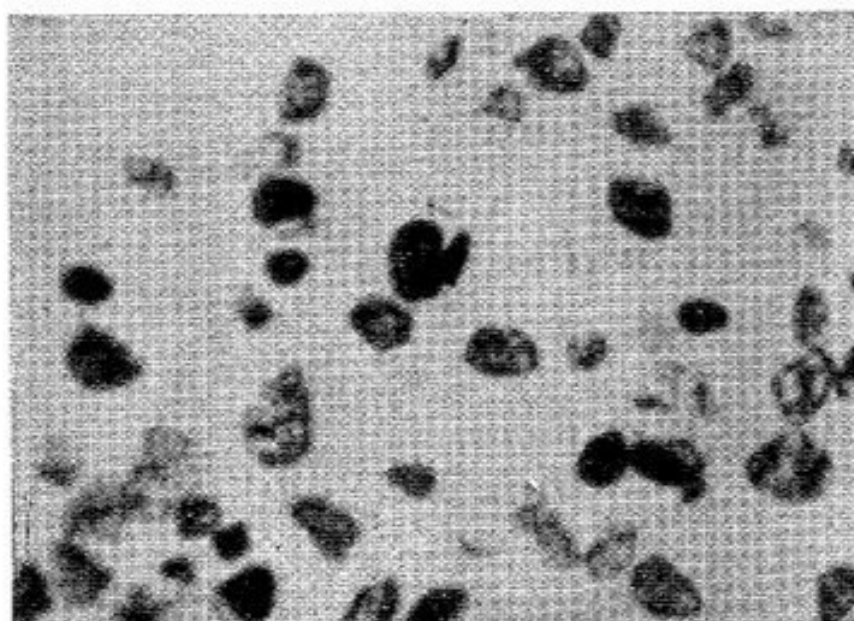


MICROFOTO 2.—Frotis de la fracción entre 0,5 y 0,25 mm.  
Luz natural. Aumento 50 X.



MICROFOTO 3.—Frotis de la fracción entre 0,25 y 0,12 mm.  
Luz natural. Aumento 50 X.





MICROFOTO 4.— Frotis de la fracción entre 0,12 y 0,06 mm.  
Luz natural. Aumento 100 X.

La composición mineralógica ha sido parcialmente indicada en la tabla N° 1 para la fracción arena.

El cuarzo domina en todas las fracciones.

Los feldespatos-microclina, albita y oligoclasa — le siguen en importancia, creciendo su porcentaje en las fracciones más finas, paralelamente con una alteración más avanzada.

Los resultados expuestos en la tabla N° 2 son el promedio de determinaciones en tres muestras del área.

TABLA N° 2

Tamaño (mm.)	Fracción liviana (dens. menor a 2,89)			Fracción pesada		
	Cuarzo %	Feld. fresco %	Feld. alt. %	F.P. %	Magnet. %	Granate %
0,5-0,25	92	3	5	0,35	70	30
0,25-0,12	82	8	10	1,3	79	20
0,12-0,06	62	16	22	6,0	88	10

Los minerales densos están representados por magnetita, grossularita, y turmalina verde, ésta, completando el valor a 100 dentro de la fracción pesada. La variación con el tamaño de grano se ve en la tabla N° 2.

Los minerales densos, y dentro de éstos la magnetita, crecen en cantidad al disminuir el tamaño de grano.

En la muestra de la Meseta de Artigas hemos encontrado también epidoto, pero en cantidad semejante a la turmalina, en el área estudiada.

Siguiendo a Doeglas, D. J. (1944) y Engelhardt, W. (1939-40) hemos tratado de obtener datos de los tamaños relativos de magnetita, granate y cuarzo, pues nuestro sedimento tiene seguro origen eólico.

Hemos obtenido los siguientes valores:

Mineral	Radio (Md/2)
Cuarzo .....	0,1 mm.
Granate .....	0,07 mm.
Magnetita .....	0,05 mm.

En el caso del granate nos da valores concordantes con los teóricos, no así en el caso de la magnetita. Desde luego que son pocos análisis (tres) y en un área muy reducida. Colocando nuestros valores en los diagramas de Engelhardt, obtenemos los resultados expresados en la figura 3.

La recta horizontal representa en cada caso la proporción en el transporte por tracción, y las curvas, la relación en sedimentación en aire o agua según esté especificado, extraído de los datos de la ecuación de Oseen.

El redondeamiento de la magnetita es en todas las fracciones mayor que el del granate, que muestra granos subangulosos.

El cemento de la arenisca es, como vimos, arcilloso, habiendo sufrido silicificación posterior en algunas zonas. El cemento debe ser separado genéticamente de la fracción arena: posterior.

Estudiado por análisis térmico diferencial, evidencia estar constituido predominantemente por montmorillonita cálcica (ver fig. 4). Por la distribución actual, tal cemento fue posteriormente aportado durante la diagénesis y la neoformación arcillosa es montmorillonítica merced a la abundancia de calcio existente en el horizonte. Este calcio ha formado lechos de margas areniscosas en ciertos niveles y se presenta en concreciones carbonatadas con carácter constante, en la arenisca.

El estudio sedimentológico conduce, pues, a faciés desértico, con transporte y deposición eólica. La buena clasificación, el redondeamiento, la ausencia de mica, la estratificación y la homogeneidad textural, conducen claramente a ello.

Los bancos areniscosos del horizonte de Guichón, son pues productos de sedimentación eólica de desierto, con transporte de dunas.

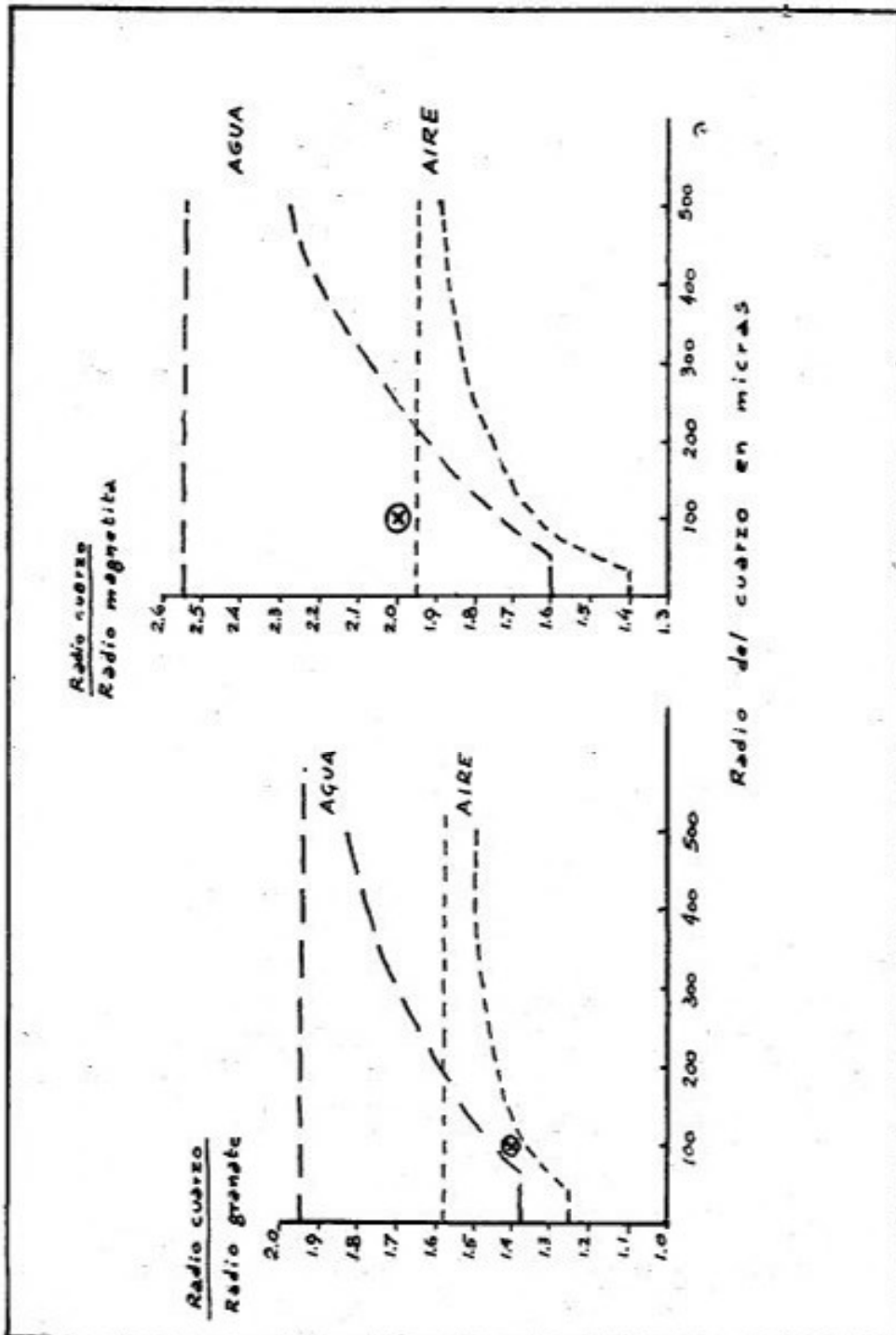


FIG. 3.—Diagramas de Engelhart.

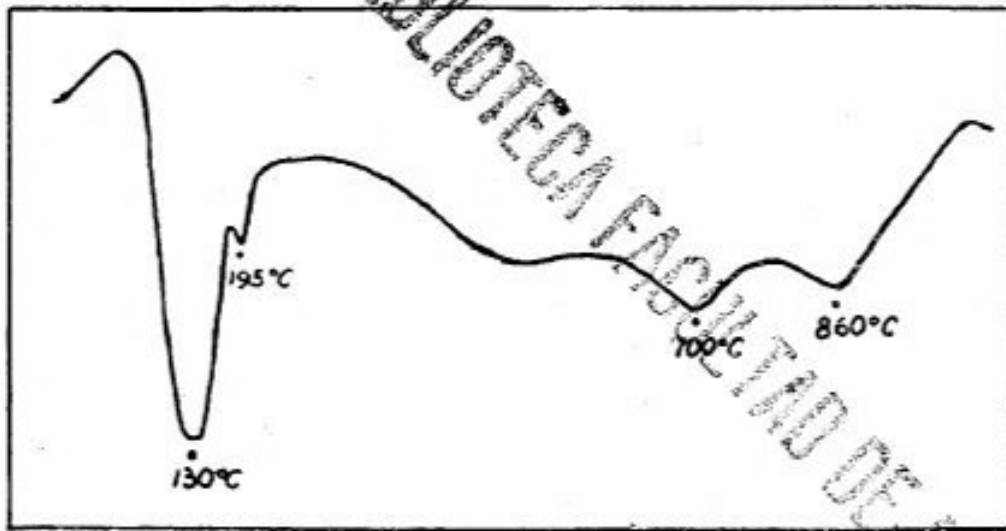


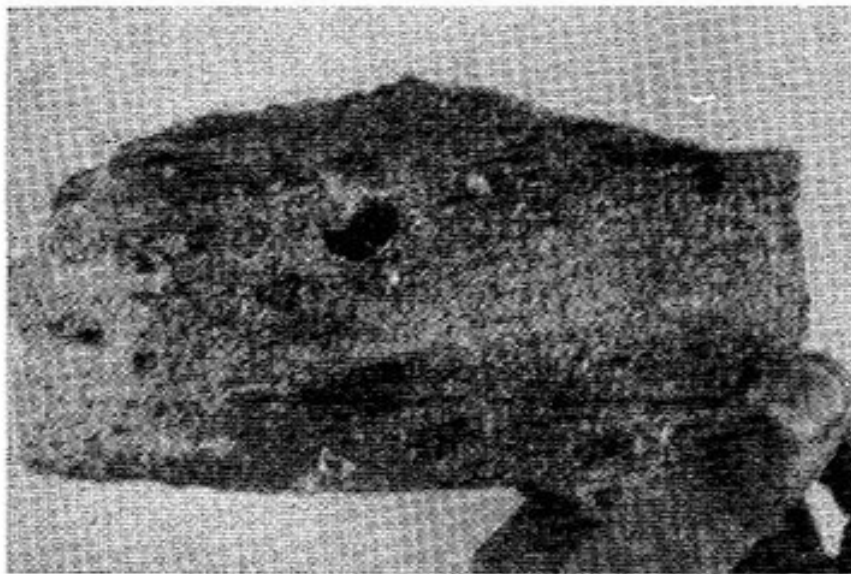
FIG. 4.— Diagrama de A. T. D. de montmorillonita.

#### NIVELES CONGLOMERADICOS

Lambert, R. (1939 y 1940) establece que "las areniscas conglomerádicas superiores (conglomerado del Chileno) descansan concordantes sobre Guichón".

En el presente relevamiento se han hallado dos niveles conglomerádicos interstratificados con las areniscas eólicas, en un espesor de unos 20 metros que es la potencia del horizonte aflorando en el área estudiada.

Los cantos son de tamaño variable entre 3 mm. y 4 cms. dominando aquellos entre 0,5 y 1,0 cm. (Ver foto 3.)



MACROFOTO 3.— Nivel conglomerádico, parcialmente silicificado, con cantos subangulosos de ópalo y calcedonia.

El nivel inferior tiene un espesor máximo de 1 m. y el superior de 50 cms. Ambos presentan cemento calcáreo-arcilloso parcialmente reemplazado por sílice posterior. Entre ellos aparece con carácter constante un nivel arenoso de una potencia que varía poco de 3,50 m.

Los perfiles A, B y C (fig. 5) indican la posición estratigráfica (ver mapa geológico).

Estos niveles conglomerádicos presentan cantos relativamente poco redondeados y constituidos en su mayoría por ópalo y calcedonia, cuyo origen debemos encontrarlo en los materiales de relleno de las amígdalas de la formación Arapey.



MACROFOTO 4.— Pequeño cerro en que se realizó el perfil "A" visto desde el oeste, a unos 100 metros de distancia. La altura del cerro es de 22 metros.

Estudiada la granulometría del nivel inferior en los puntos A y C del mapa geológico, obtuvimos un valor  $Md = 5,5$  mm. para el punto A y 4,4 mm. para el punto C. Hay una pequeña disminución del tamaño de grano hacia el oeste.

De esto se extraen dos conclusiones importantes: a) la relativa simultaneidad con que se produjeron los derrames basálticos y su relleno en las amígdalas (se atribuye edad triásica inferior para estos basaltos), y b) la dirección de corriente de las aguas que produjeron estos niveles debió ser de noreste a sudoeste, coincidiendo pues, la zona de aporte con la actualmente ocupada por los basaltos.

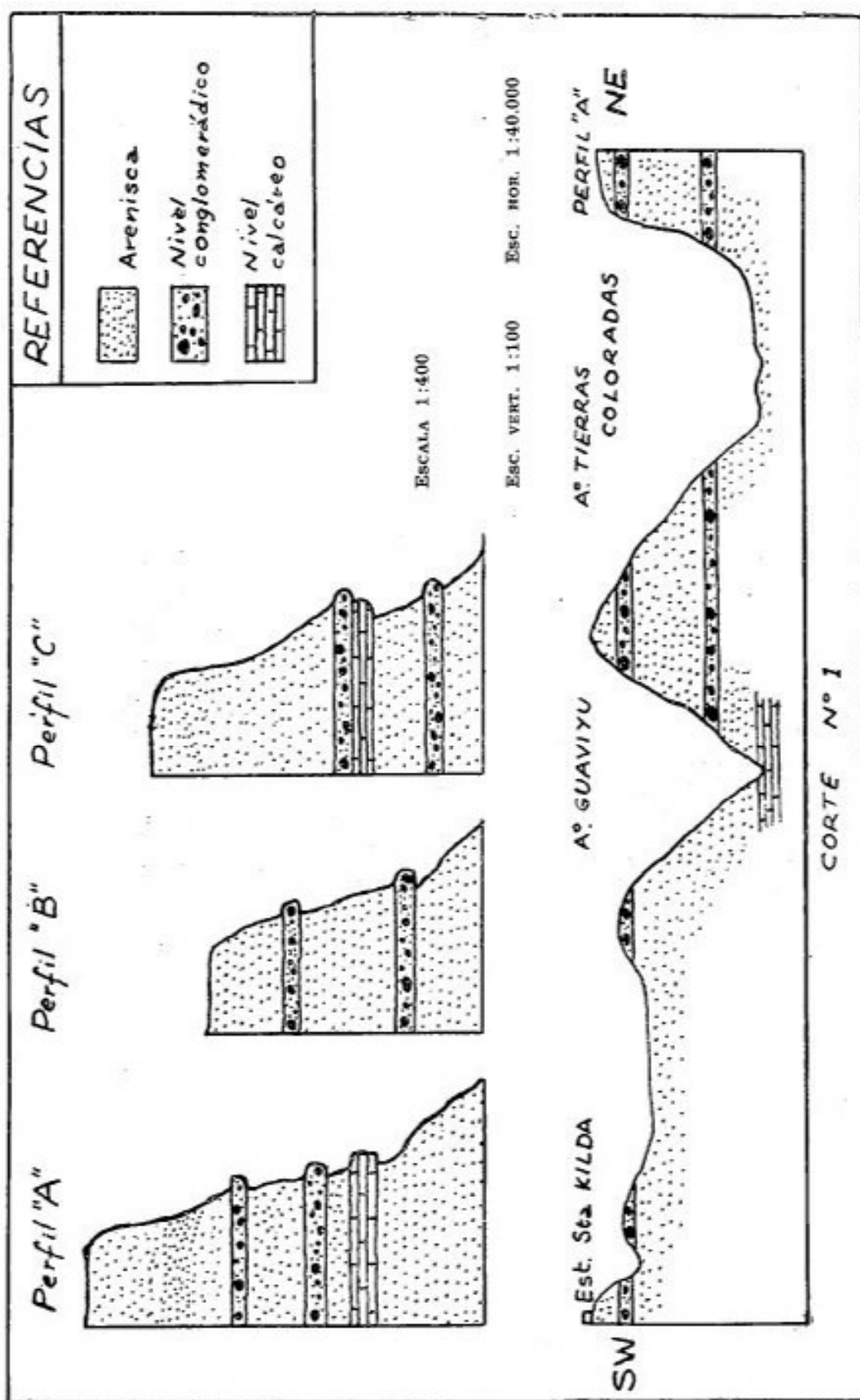


Fig. 5.—Perfiles A, B, C y corte N° 1.

### NIVELES CALCAREOS

En nuestra zona se presentan bastante bien definidos. Ya habían sido repetidamente mencionadas concreciones calcáreas en este horizonte, de formas más o menos irregulares y sin un origen cierto. Pero siempre se tomaron como un rasgo característico de esta formación.

Los niveles A y C, así como el corte N° 1 de la figura 5, muestran la distribución de estos niveles calcáreos que, sin ser constantes, por lo menos en espesor, se muestran como capas bastante potentes y relativamente extensas.

### SEDIMENTACION

A pesar de la falta de base topográfica es posible realizar sin riesgo de error, un corte en dirección SW-NE que va desde la casa de la Estancia Santa Kilda hasta el lugar donde hemos elegido para el perfil A. El corte se muestra en la figura 5.

Este corte indica un nivel calcáreo en la base del horizonte por nosotros estudiado (no coincidiendo con la base misma del horizonte), seguido de una deposición de areniscas más o menos calcáreas con, por lo menos, dos niveles conglomerádicos asociados a otros pequeños niveles calcáreos, que deben verse en los perfiles A y C.

El principal agente de transporte y sedimentación ha sido el viento, pero no son a despreciar las acciones cumplidas por el agua en el transporte de carbonatos en solución y en el arrastre de cantos hasta 4 cms.

La acción del viento es fundamentalmente por arrastre (facies desértico), y la del agua es necesario suponerla torrencial aunque sin mucho transporte dado el redondeamiento relativamente escaso sufrido por los granos.

### CONCLUSIONES

El horizonte de Guichón en la zona estudiada, corresponde a un típico facies desértico, con acción de vientos desplazando dunas, lo que da buena clasificación y redondeamiento creciente con la granulometría, así como máxima inclinación de capas de 30°. No ha sido posible en este área tan pequeña intentar determinaciones de dirección de vientos por falta de adecuadas exposiciones.

La acción torrencial de las aguas proviene de lluvias esporádicas en las zonas altas, ocupadas en el Cretácico por las lavas de Arapey, desde donde se produjo el arrastre de sus constituyentes más resistentes (ópalo y calcedonia) y abundante calcio en solución de sus plagioclasas y relleno calcáreo, que formó los lechos margosos en su evaporación probablemente en lagunas.

Contribuye a este facies la rareza de fósiles de este horizonte, manifestada hasta ahora por unos pocos ejemplares de pequeños crocodilianos (*Uruguaysuchus Aznarezi*, U. Terrai) hallados sólo en la localidad de Guichón.

La concordancia de depósitos entre Guichón y su pendiente inmediato, Mercedes, hallada por Lambert, R., hacen pensar en una evolución climática hacia la cima del yaciente; y en el fondo, el depósito de Mercedes no representa otra cosa que la instalación de un clima húmedo permitiendo el mantenimiento de regímenes torrenciales durante un prolongado espacio de tiempo (potencia máxima de 71 m. en la ciudad de Mercedes).

#### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- CAORSI, J. H. y GOÑI, J. C. (1958).— *Geología Uruguaya*. Instituto Geológico del Uruguay; Bol. N° 37.
- DOEGLAS, D. J. (1944).— *Het Onderscheid Tusschen door Water en Wind Gesorteerde zanden door Middel van Het Verschil in Korrelgrootte van der Soortelijk lichte en zware mineralen*. Geologie en Mijnbouw 1944, 6e Jaargang N° 7-8, 49-55.
- GARRELS, R. M. (1951).— *A Textbook of Geology*. Harper.
- GIGNOUX, M. (1950).— *Géologie Stratigraphique*. Masson et Cie.
- HATCH, F. H. y RASTALL, R. H. (1952).— *The Petrology of Sedimentary Rocks*. Th. Murby Co.
- LAMBERT, R. (1939).— *Memoria explicativa y mapa geológico del Dpto. de Paysandú*. Instituto Geológico del Uruguay; Bol. N° 57.
- (1940).— *Estado actual de nuestros conocimientos sobre la geología de la R. O. del Uruguay*. Ibid; Bol. N° 29.
- PETTIJOHN, J. (1949).— *Sedimentary Rocks*. Harper.
- TICKELL, F. G. (1952).— *The examination of fragmental rocks*. Standford University Press.
- TWENHOFEL, W. H. (1939).— *Principles of Sedimentation*. Mac Graw-Hill.
- TWENHOFEL, W. H. y TYLER, S. A. (1941).— *Methods of Study of Sediments*. Mac Graw-Hill.

Entregado en junio 1960.