

1. INTRODUCCION

El presente trabajo muestra los resultados de un estudio sedimentológico en las formaciones Mirador y Carbonera que afloran en una sección del Río Lobaterita en el edo. Táchira. Este trabajo forma parte del proyecto "Frente Nor-Andino" que actualmente desarrolla la Gerencia de Exploración de MARAVEN, S.A.

1.1 Objetivos

Este trabajo tiene como objetivo la definición de facies y unidades sedimentarias, así como la interpretación del ambiente de sedimentación de las formaciones Mirador y Carbonera.

Por medio de la definición de estas Unidades sedimentarias se pueden establecer, los cuerpos de arena más prospectivos para la búsqueda de hidrocarburos, ya que estas unidades responden a procesos sedimentarios específicos que dan como respuesta depósitos de arena con texturas, geometría, dimensiones y orientaciones determinadas.

1.2 Método de Trabajo

El estudio consistió en el levantamiento geológico de una secuencia sedimentaria basado en la descripción macroscópica de los aspectos texturales, estructuras sedimentarias, relación vertical y espesores.

1.3 Localización y Vías de Acceso

El área de estudio se encuentra ubicada entre las poblaciones de San Pedro del Río y Lobatera (Fig. 1) situadas en el distrito Ayacucho del estado Táchira, entre los puntos $7^{\circ}58'18''$ - $7^{\circ}58'3''$ de latitud norte y $72^{\circ}15'36''$ - $72^{\circ}15'35''$ de longitud oeste, a lo largo del Río Lobaterita.

El acceso a los afloramientos de la zona se efectúa mediante la carretera San Juan de Colón - San Cristóbal en el tramo San Pedro del río/Lobatera (en construcción).

1.4 Trabajos Previos

1.4.1 Formación Mirador

Durante finales de los años 20 se realizaron trabajos geológicos en el norte del estado Táchira para la exploración de hidrocarburos.

GARNER (1926) en ALBRIZZIO (1960) publica el nombre de Formación Mirador para designar la sección de areniscas expuestas en el cerro Mirador, Distrito Colón.

NOTESTEIN et al (1944) describen a la Formación Mirador en la Concesión Barco en Colombia como predominantemente arenácea y dividida por un intervalo de lutitas y lutitas arenosas. Atribuyen la secuencia al Eoceno medio superior. Los mismos autores postulan un claro cambio sedimentológico entre las areniscas de Mirador (plataforma) y la Formación Carbonera suprayacente (aguas dulces) (sic).

SUTTON, F. (1946) discute en su trabajo acerca de la equivalencia entre las areniscas de la formación Mirador y la Formación Misoa.

ALBRIZZIO (1960) publica un estudio completo acerca de la estratigrafía de la formación en San Antonio y Ureña, Estado Táchira, en él asigna un origen fluvial a la misma.

GEOS, No 29, Dic. 1989
 Memorias 502 Aniversario de la Escuela de Geología, Minas y Geofísica
 Facultad de Ingeniería, Universidad Central de Venezuela
 Caracas, 15 al 22 de mayo de 1988

ESTUDIO SEDIMENTOLOGICO DE LAS FORMACIONES MIRADOR Y CARBONERA EN EL RIO LOBATERITA, ESTADO TACHIRA, VENEZUELA. (SEDIMENTOLOGY STUDY OF MIRADOR AND CARBONERA FORMATIONS IN LOBATERITA RIVER, TACHIRA, VENEZUELA).

Azpiritzaga, Izaskun Exploración y Producción, Maraven, S.A., Av. La Estancia, Chuao, Caracas.

Casas B., Jhonny E. Exploración y Producción, Maraven, S.A., Av. La Estancia, Chuao, Caracas.

RESUMEN

La secuencia sedimentaria conocida como Formaciones Mirador y Carbonera afloran en la sección del río Lobaterita, distrito Ayacucho del estado Táchira entre las coordenadas 7°58'18"-7°58'3" de latitud norte y 72°15'36" -72°15'35" de longitud oeste, donde presentan caracteres sedimentarios que las identifican y diferencian entre sí.

La Formación Mirador fué depositada en un ambiente fluvial (río de meandros y canales entrelazados); En ella se distinguen 2 unidades sedimentarias: Unidad I, caracterizada por una secuencia de decrecimiento de tamaño de grano (arenisca - lutita) donde las areniscas presentan estructuras como estratificación cruzada, gradación y carga, identificadas como depósitos de barra de meandro y canal abandonado. La unidad II, se caracteriza por paquetes de areniscas de grano medio, homogéneos y masivos, con conjuntos de estratificación cruzada, los cuales fueron depositados en un ambiente de canales entrelazados.

La Formación Carbonera fue sedimentada en una llanura deltaica alta y en ella se identificaron 2 Unidades: (Unidad III) caracterizada por una secuencia de decrecimiento de espesor de capa y tamaño de grano hacia el tope, distribuyéndose en capas de areniscas y lutitas carbonosas que representan depósitos de canal distributivo. La Unidad IV donde alternan secuencias de lutitas y carbón con paquetes de areniscas aislados, característicos de depósitos de llanura de inundación (pantano-abanico de rotura).

TRUMP Y SALVADOR (1964) indican que la Formación Mirador en el estado Táchira se compone de areniscas cuarzosas friables de colores claros, en capas gruesas y con ocasionales intervalos de lutita. La estratificación cruzada es común en la formación. Según estos autores el ambiente de sedimentación es fluvial con gran acumulación de arenas de meandros y canales.

En el LEXICO ESTRATIGRAFICO VENEZOLANO (1970) se menciona que la Formación Mirador se compone de areniscas de colores pálidos, limpias y macizas. La sección incluye lutitas arenosas en estratos delgados. En él se expresa, la posible existencia de un hiatus sedimentario intraformacional, indicado por la evidencia palinológica, en o cerca del tope.

1.4.2 Formación Carbonera

NOTESTEIN et al (1944) introdujeron el nombre de "Formación Carbonera" en Colombia para reemplazar los términos de "Primer Horizonte de Carbón" y "Horizonte de Lutita Arenosa" aplicados hasta entonces en la región de Cúcuta, Colombia y en la parte sur de la Cuenca de Maracaibo. Litológicamente la formación consiste de lutitas, areniscas y algunos carbones en la parte superior e inferior. En este trabajo, Notestein considera a los sedimentos de la formación carbonera (en gran parte) como no marinos. La base de la unidad la coloca donde las lutitas basales están en contacto con las areniscas masivas y limpias de la Formación Mirador. El contacto superior lo coloca donde la secuencia pasa a las lutitas de la Formación León.

REEDER (1956) describe a la Formación Carbonera como areniscas marrones de grano fino a medio (algunas veces laminadas) y limolitas masivas. Las lutitas son grises a pardo oscuras, algunas veces limosas. Los carbones son sub-bituminosos a bituminosos y algunas veces con fractura sub-concoidea, formando capas de hasta 3 m. En el río Lobaterita midió aproximadamente 450 m. de sección. Esta formación ha sido asignada al Eoceno medio a superior en base a su posición estratigráfica y paleontológica.

RAMIREZ Y CAMPOS (1960) mencionan que en su área de estudio (La Grita-San Cristóbal) la litología consiste de limolitas, lutitas, areniscas y capas de carbón intercaladas. Las lutitas y limolitas generalmente son carbonosas.

GONZALEZ DE JUANA, et al (1980) expresan que la Formación Carbonera representa los sedimentos de planicies paludales en la depresión Táchira-Tarra. Se compone principalmente de arcilitas y lutitas grisáceas con areniscas arcillosas. La formación contiene capas de lignito y cálizas con Hannatoma.

2. SEDIMENTOLOGIA

En la sección que aflora en el área, se distinguieron 2 secuencias con características sedimentológicas específicas, que la enmarcan en ambientes sedimentarios diferentes. Estas se conocen en la literatura como Formación Mirador y Formación Carbonera.

2.1 Formación Mirador

La Formación Mirador presenta en el área de estudio un espesor de 109.41 m. (anexo 1).

Se caracteriza por una secuencia eminentemente arenacea donde se identificaron una serie de facies sedimentarias que se agrupan por sus rasgos texturales y de relación vertical para formar 2 unidades sedimentarias. (Fig. 2).

2.1.1 Facies Sedimentarias

Facies A1

Se define como una secuencia de areniscas de color marrón claro, con estratificación cruzada. Distinguiéndose en ella: capas de areniscas compactas de 0.40 mts de espesor. Texturalmente se caracteriza por ser de grano fino, subredondeado, de escogimiento moderado y con matriz arcillosa. Estas capas presentan sucesivas estratificaciones cruzadas, en horizontes individuales de 10 a 15 cm. y ángulo de inclinación de 25° con respecto a la estratificación.

Alternando con éstas, se observan capas de areniscas de mayor espesor, 1 m, de color marrón, homogénea, compacta, de grano medio, subredondeado y moderado escogimiento, caracterizada por un patrón de estratificación cruzada, tipo festón con inclinación de 25° (fig. 3).

Facies A2

Son areniscas masivas y compactas de color beige, de grano homogéneo medio, subredondeado y bien escogido.

Se presenta en paquetes individuales de espesores entre 2 y 4 m. Hacia la base se observan clastos de arcilla, de tamaño variable de 1 a 10 cm. El espesor de estas capas varía lateralmente como consecuencia de efectos de erosión al depositarse las capas suprayacentes. Este mismo efecto produce lentes de material fino (limolita, lutita) que se presentan acuñadas en estas facies.

Facies A3

Son areniscas gradadas, de afinamiento del tamaño de grano hacia el tope, con contactos basales erosivos. El tamaño de grano oscila por ciclos variando de arenisca conglomerática a gruesa, de gruesa, a media y de media a fina, los granos son subredondeados y de escogimiento moderado a malo, según la escala de FOLK (1965).

Estos ciclos presentan estructuras de estratificación cruzada tipo festón bien definida por la orientación de láminas de material carbonoso.

Facies H1

Es una facie heterolítica, en secuencia de decrecimiento de tamaño de grano hacia el tope. En la base alternan areniscas de grano muy fino con limolitas, progresivamente el tamaño de grano disminuye aumentando el porcentaje de lutita hacia el tope. La estratificación laminar paralela es la que caracteriza esta secuencia.

Facies H2

Es una facies heterolítica, donde se intercambian monótonamente capas de limolita de espesor de 0.30 m. y finas láminas de lutita de 1 cm. Internamente las capas de limolitas presentan una fina laminación y es común observar restos de plantas y material vegetal.

Estas facies asociadas forman parte de las Unidades sedimentarias que a continuación enumeran.

2.1.2 Unidades Sedimentarias

La Formación Mirador se dividió en 2 unidades sedimentarias mayores, que resultan de la asociación de facies descritas anteriormente.

Unidad I

La Unidad I, ubicada en la base de la formación, se caracteriza, por asociaciones de facies en secuencia de decrecimiento del tamaño de grano hacia el tope. Se pudieron diferenciar 3 tipos de asociaciones, identificadas como I-A, I-B, I-C (fig. 2).

El espesor total de la unidad es de 74.61 m., correspondiendo 44,40 mts. a la asociación I-A, 26.41, m. a I-B y 4 m. a I-C.

En la asociación I-A se identificaron las facies A1, A2, H1, en la I-B se asocian A3, A2 y H2, mientras que la asociación I-C se compone de las facies A3.

Unidad II

Es de litología homogénea, integrada por areniscas masivas con un espesor total de 38,4 m. Se caracteriza por la repetición cíclica de la facie A1, la cual en esta unidad presenta restos de plantas (fig. 4).

2.1.3 Ambientes Sedimentarios

Las características y los parámetros de las facies antes descritas permiten realizar una interpretación de los paleoambientes de sedimentación.

La secuencia descrita presenta un claro comportamiento regresivo, en la sección estudiada la secuencia basal (Unidad I) representa depósitos de meandros, mientras que la Unidad II, suprayacente está constituida por depósitos de canales entrelazados.

Unidad I

Las facies descritas en esta unidad fueron depositadas en un ambiente de río de meandro, en donde se pueden diferenciar basado en las asociaciones de facies definidas (I-A, I-B y I-C) diferentes subambientes.

La asociación I-A que se caracteriza por las facies A1, A2 y H1 (fig. 2), se interpreta como una secuencia de canal abandonado, donde las facies A1 y A2 representan los depósitos de fondo del canal en su período de actividad y la facie H1 representa la facies de relleno del canal.

La asociación I-B, representa depósitos de barra de meandro, representando las facies A3 y A2 las secuencias de acreción lateral del meandro, la facie H2 es una secuencia de borde de canal, que por sus características se interpretan como depósitos de dique natural.

Hacia el tope de la unidad se observa la presencia de facies A3 la cual al parecer es una secuencia incompleta de una facies de barra de meandro que fue cortada por los depósitos de la Unidad II.

Los depósitos arenáceos característicos de una secuencia de río de meandro (canales abandonados y barra de meandro) son buenos prospectos de rocas yacimientos, la geometría característica de éstos es de forma tabular, es frecuente encontrarlos apilados y lateralmente varían a facies de llanura de inundación y/o borde de canal.

Unidad II

Sus características sedimentológicas (repetición cíclica de areniscas masivas tipo A1) determinan que son una sucesión de depósitos de barras transversales y canales de río entrelazado.

Estos son depósitos complejos que se forman por coalescencia y acreción vertical de cuerpos de arena que resultan de los diferentes eventos de descarga del río, los cuales tienden a distribuirse en un amplio sector dentro de la llanura aluvial, de allí su gran espesor y distribución areal. En la secuencia de estudio no se observan depósitos de material arcilloso, esto es característico de este tipo de sedimentación de río entrelazado, donde, aunque pueden existir secuencias lutíticas, estas no son tan espesas y extensas como en otros ambientes fluviales, por lo cual no se esperan en este tipo de ambiente significantes cambios laterales y verticales de facies.

2.2 Formación Carbonera

Esta secuencia aflora a través del río Lobaterita y en secciones en el corte de la carretera. Fueron estudiados solamente un espesor de 143.6 m. de sedimentos (anexo 2).

El contacto con la Formación Mirador infrayacente se observa en el río y es de tipo abrupto (Fig 5).

Dentro de la secuencia de la Formación Carbonera estudiada se identificaron una serie de facies que, agrupadas por sus características texturales, estructuras sedimentarias y relación vertical, convergen en 2 unidades sedimentarias.

2.2.1 Facies Sedimentarias

Facies A4

Se caracteriza por paquetes masivos de areniscas de 3 y 5 m. de espesor con contactos basales erosivos, presentando finos horizontes de material carbonoso. Texturalmente, son de grano medio, subredondeado, mal escogidas en una matriz arcillosa.

Facies A5

Son areniscas gradadas con decrecimiento de tamaño de grano de medio en la base a fino en el tope, son subredondeados y de un escogimiento moderado. En la base presentan estratificación cruzada con ángulo de 30° con respecto a la estratificación y laminación paralela discontinua, hacia el tope son frecuentes las rizaduras de corriente.

Facies A6

Son areniscas de grano medio, subredondeado de moderado escogimiento. Individualmente presentan contactos basales erosivos, estructuras de estratificación cruzada y finas laminaciones de material carbonoso. Sus espesores máximo y mínimo oscilan entre 2 m. y 0,8 m. y su extensión lateral es limitada, observándose en el afloramiento cuerpos de 8 m. y 12 m. de ancho. (fig. 6).

Facies H3

En esta facie heterolítica alternan capas de arenisca y lutitas, en secuencia de afinamiento de grano hacia el tope.

Las capas de areniscas presentan espesores de 0,50 a 0,25 m. y son más abundantes y espesas hacia la base, son de grano medio, subredondeado a subangular, de moderado escogimiento con estratificación cruzada tipo planar y secuencia flaser y lenticular. Alternando con contacto transicional se encuentran las lutitas de color gris oscuras de 0,11 a 0,20 m. de espesor, aumentando éste y su porcentaje hacia el tope.

Facies L

Son lutitas carbonosas finamente laminares, que presentan concreciones ferruginosas de dimensiones de hasta 0,80 m. de largo. Capas de arenisca de grano fino de 0,05 m. de espesor se encuentran interestratificadas en esta facies.

Facies de Carbón

Esta facie se presenta interestratificada con la facies L. El espesor de sus capas varía entre 0.05 y 0.60 m. (Fig. 7), haciéndose más espesa y abundante hacia el tope de la secuencia.

Todas estas facies que caracterizan a la Formación Carbonera en el área de estudio, están agrupadas por sus características sedimentológicas y relación vertical en 2 Unidades Sedimentarias mayores que se describen a continuación.

2.2.2 Unidades Sedimentarias

Unidad III

Esta unidad presenta un espesor total de 92,9 m. se caracteriza por presentar asociaciones de facies que constituyen una serie de secuencias de afinamiento del tamaño de grano hacia el tope (foto 8), y Anexo 1.

Se identificaron 4 asociaciones de facies dentro de esta unidad: III-A, con 38,60 m. de espesor caracterizada por las facies A4, A5 y H3; III-B, de 23.30 m., este intervalo esta cubierto mayormente por vegetación, no obstante se observaron las facies A5 y H3 en la base y el tope respectivamente. III-C de 13,5 m. con las facies A4 y H3 y la asociación III-D de 17.50 m. con las facies A4 y H3.

Unidad IV

El espesor total de esta secuencia es de 51 m. Las facies que la constituyen son A6, L y facies carbón, las cuales se presentan alternas, aumentando el espesor y extensión de las facies A6 hacia el tope al igual que el espesor de las capas de carbón.

Esta unidad se encuentra en contacto transicional con la Unidad III a la cual suprayace.

2.2.3 Ambiente de Sedimentación

La Formación Carbonera en el área de estudio representa una secuencia de llanura deltaica alta, por sus características sedimentológicas y análisis palinológicos efectuados, (Lorente, Comunic. person., 1987).

Unidad III

La unidad representa una sucesión de depósitos de relleno de canal distributivo. Las facies A4 y A5 constituyen los depósitos de arena de descarga del río, mientras que la facies H3 representa la secuencia de re-

lleno del canal que se forman al debilitarse gradualmente la intensidad de la corriente.

Estos depósitos tienden a distribuirse a lo largo del curso del canal con lo que, al preservarse tienen una geometría tabular y forman cuerpos rectilíneos (en sentido de la corriente). Lateralmente pasan a facies de borde de canal y/o llanura de inundación.

Unidad IV

Esta unidad representa los depósitos de la llanura de inundación interdistributaria donde las facies L representan la zona de pantano, propicias para la formación de carbones y de concreciones ferruginosas que se observan en esta facie. Las facies de arena A6, representan los depósitos de abanico de rotura, vienen a constituir pequeños deltas que extienden sus sedimentos en la llanura de inundación.

En general, estos sedimentos son de menor espesor que los canales pero pueden tener una mayor distribución areal, pues sus cursos no están bien canalizados y sus diferentes distributarios se interdigitan entre sí.

2.3 Contactos

La formación Mirador suprayace en contacto erosivo a la Formación Los Cuervos estudiada por Márquez y Chirinos (1987). El contacto con la formación suprayacente los autores de este trabajo, lo postulan abrupto, en el límite entre la última arenisca de la Unidad II de la Formación Mirador depositada en un ambiente fluvial y la primera lutita con horizontes de carbón de la Unidad III definida como Formación Carbonera, de ambiente de llanura deltaica alta. Estos intervalos lutíticos carbonosos (Facies L) y los paquetes de areniscas (Anexo 2) de la base de la unidad III Fig. 4, diversos autores (Ramírez y Campos, 1960; Trump y Salvador, 1964) lo incluyen dentro de la Formación Mirador. No obstante, por la relación de facies verticales definidas e interpretadas, estas encuadran en la asociación de facies de la Formación Carbonera.

2.4 Variación vertical de la secuencia

La secuencia de la Formación Mirador presenta características intrínsecas regresivas; en su base se identifican depósitos de río de meandro que pasan en secuencia vertical a depósitos de río entrelazado, lo que podría explicarse como un ligero cambio en la pendiente de la llanura fluvial donde se depositaron estos sedimentos. Esta regresión comienza desde los depósitos de las formaciones infrayacentes. En el estudio de Márquez y Chirinos (1987), se interpreta para la secuencia infrayacente ambientes de llanura deltaica, los cuales pasan a la secuencia fluvial de la Formación Mirador con la cual culmina la regresión.

La Formación Carbonera representa el comienzo de otra secuencia vertical de la cual no existe suficientes evidencias en este estudio, para establecer si es de tipo regresiva o transgresiva.

En secuencia vertical se separan la Formación Mirador de la Formación Carbonera por el hiatus de tiempo que según datos palinológicos (LORENTE comunic. person. 1987) existe entre ellas dos. Durante este hiatus no hubo sedimentación ó los sedimentos fueron erosionados.

3. CONCLUSIONES

Se determinó que la Formación Mirador fue depositada en un ambiente fluvial y la Formación Carbonera en un ambiente de llanura deltaica alta.

La Formación Mirador presenta depósitos de río de meandro (barras de meandro y canal abandonado) en su base y depósitos de río entrelazado en el tope.

La Formación Mirador representa la culminación de un ciclo regresivo que se inició en el Paleoceno con el Grupo Orocué.

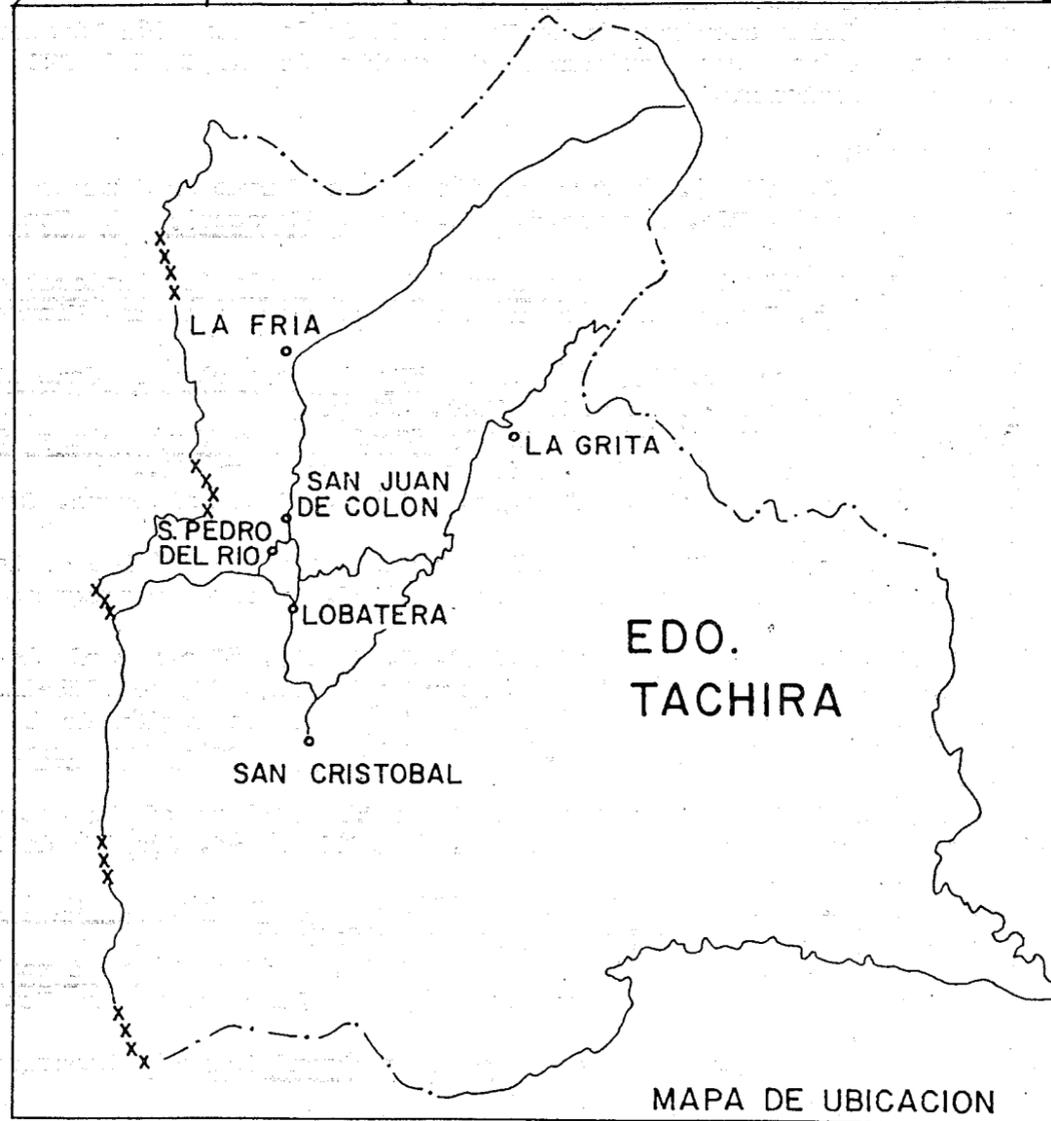
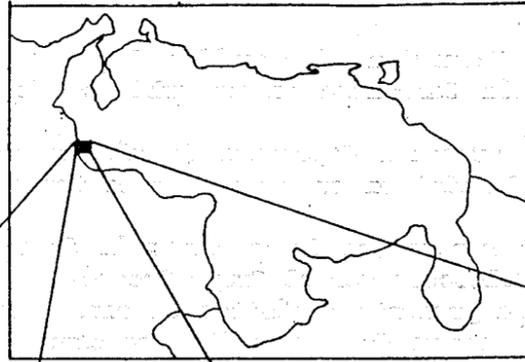
La Formación Carbonera presenta depósitos de canal distributivo en su base y depósitos de llanura de inundación (pantanos y abanicos de rotura) hacia el tope.

El contacto entre las formaciones Mirador y Carbonera, se establece entre la última arenisca de la Unidad II de la Formación Mirador y la primera lutita con horizontes de carbón de la Unidad III de la Formación Carbonera.

4. REFERENCIAS

- ALBRIZZIO, C. (1960). "Estratigrafía de la Formación Mirador en San Antonio y Ureña, Edo. Táchira". Bol. Geol. (Caracas), Pub. Esp. 5(2): 569-584.
- DE VRIES, G. (1980) "Sandstone depositional models for exploration for fossil fuels". Burgess Publishing Company. second edition, Minneapolis 149 p.
- GALLOWAY, W., and HOBDAV, D. (1983) "Terrigenous clastic depositional systems". Springer - Verlag. New York. 423 p.
- GONZALEZ DE JUANA, C. et al (1980) "Geología de Venezuela y de sus Cuencas Petrolíferas". Edic. Foninves. Caracas. Tomo II..
- CVET (1970). Ministerio de Energía y Minas. Editorial Sucre. Caracas. p. 125-126 y 416-417.
- MARQUEZ, X. y CHIRINOS, A. (1987). "Estudio sedimentológico de la sección del Grupo Orocué en el río Lobaterita". Informe en progreso Maraven.
- NOTESTEIN, F. HUBMAN, C., and BOWLER, J. (1944). "Geology of the Barco Concession, Colombia". Geol. Soc. Amer Bull. (55), 10, p: 1165-1216.
- RAMIREZ, C. y CAMPOS, V. (1960). "Geología de la región de la Grita San Cristóbal, Edo. Táchira". Bol. Geol. (Caracas), Pub. Esp. 5(2): 861-897.
- REEDER, L. (1956). "Progress report on the Geology of the northwest flank of the Venezuelan Andes". Inf. Tec. 4600.11-4. Archivo de Geología. LAGOVEN. p. 49-56.
- REINECK, H. and SINGH, I. (1980). "Depositional Sedimentary Environments". Springer Verlag. Berlin Heidelberg. 549 p.
- SCHOLLE' P., and SPEARING, D. (1982). "Sandstone deopositional environments". Published by the American Association of Petroleum Geologists. 410 p.
- READING, H. (1983). "Sedimentary enviromentsand facies" Elsevier, New York, 569 p.
- SUTTON, F. (1946). "Geology of Maracaibo basim. Venezuela". Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull. Vol. 30 N° 10. p.1621-1741.
- TRUMP y SALVADOR, A. (1964). "Guidebook to the Geology of Western Táchira". Assoc. Ven. Geol. Min. y Petr. Guía de excursión. p.25.

SITUACION RELATIVA



DIBUJO No. C-13296

0 50 Km

ESCALA 1:1000000

FIG. Nº 1 MAPA DE LOCALIZACION



UNIDAD II

UNIDAD I

FIG. 2. SECCION DE LA FORMACION MIRADOR EN EL RIO LOBATERITA.

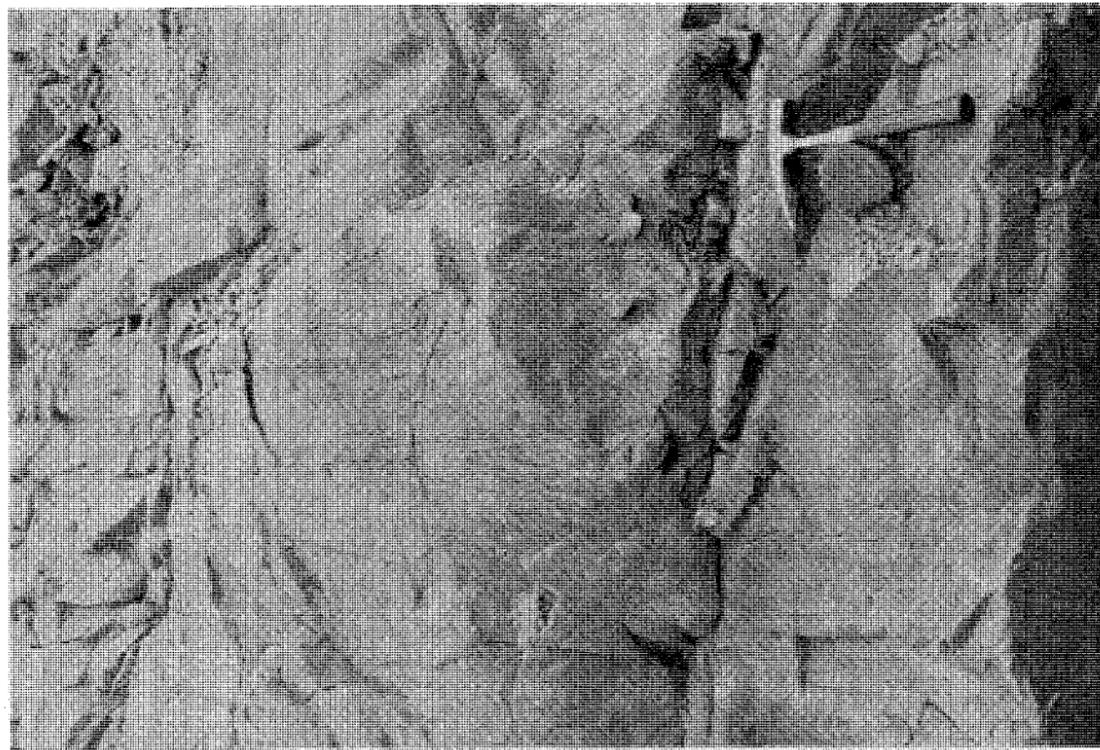


FIG. 3. ESTRATIFICACION CRUZADA
(FACIES Al. FORMACION MIRADOR)

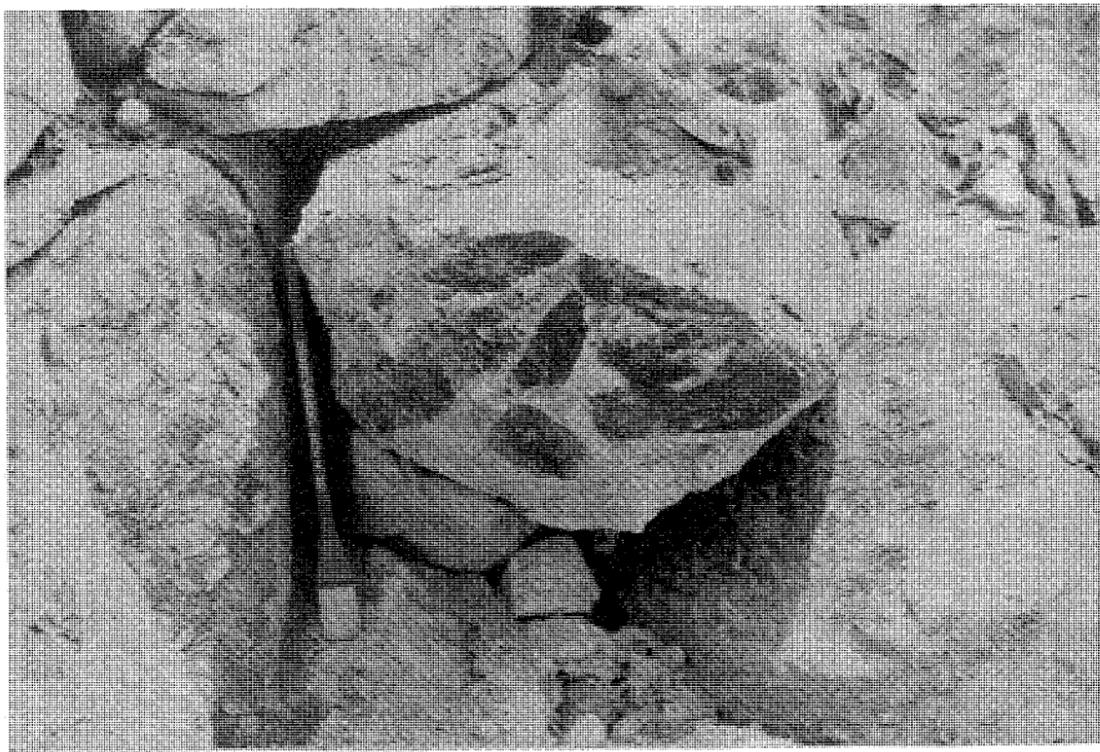


FIG. 4. RESTOS DE PLANTAS EN LA BASE DE LAS
ARENISCAS. (UNIDAD II. FORMACION MIRADOR)



FIG. 5. SECUENCIA BASAL DE LA
FORMACION CARBONERA.
CONTACTO MIRADOR-CARBONERA.

FORMACION
CARBONERA

FORMACION
MIRADOR



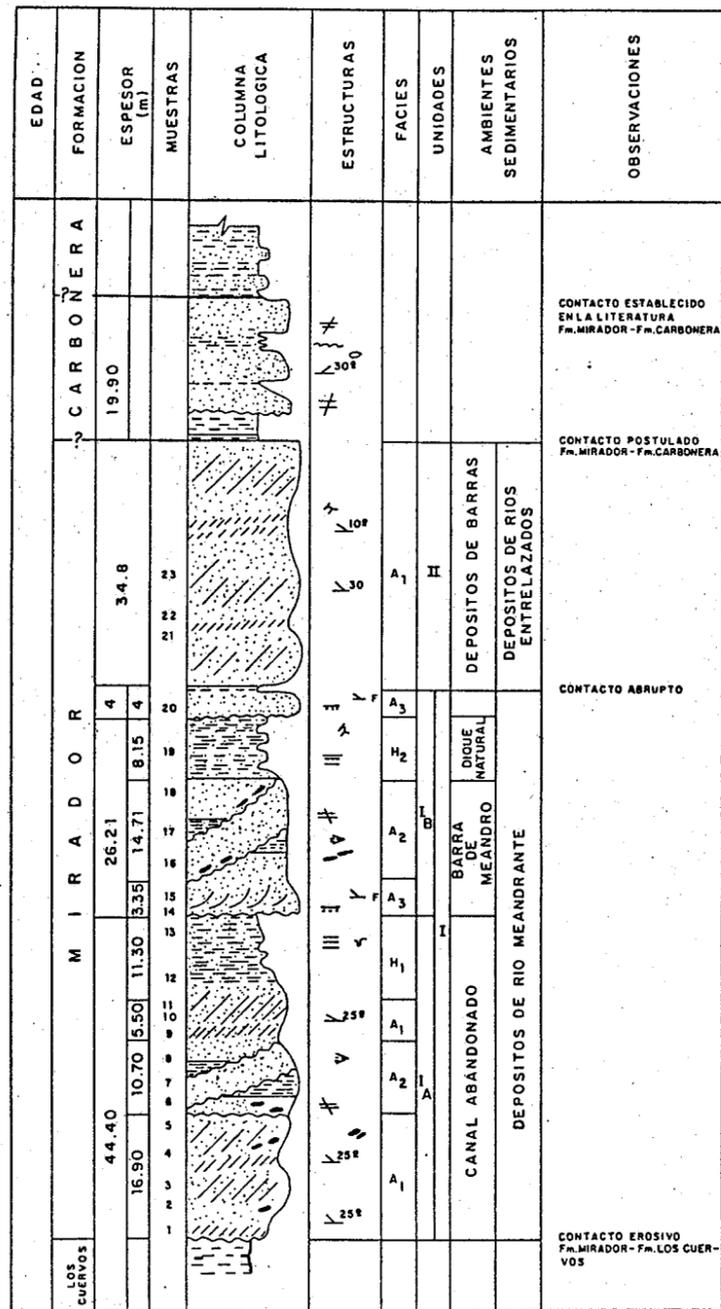
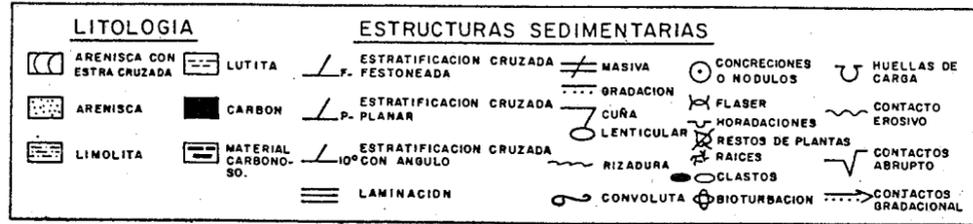
FIG. 6. FACIES A6 DE LA FORMACION CARBONERA.



FIG. 7. CAPA DE CARBON



FIG. 8. SECUENCIA DE DÉCRECIMIENTO. UNIDAD III
(FORMACION CARBONERA).



Geología de la zona Sanare-Buena Vista, sector Agua Linda, Estado Falcón Venezuela.
(Geology of The Sanare-Buena Vista Area, Locality of Agua Linda, State of Falcón, Venezuela).

Camacho Augusto, Mijares Melania y Scherer Wolfgang. Ministerio de Energía y Minas, Torre Oeste, piso 6, Dirección de Minas, Parque Central y Universidad Central de Venezuela - Caracas.

RESUMEN

El presente trabajo, es el resultado del estudio geológico, realizado al noroeste de la población de Tucacas, distrito Silva del estado Falcón; en un área de aproximadamente 100 km²; tiene como meta fundamental contribuir con el esclarecimiento de las relaciones estratigráficas que existen y edad de las rocas aflorantes en la zona.

Basados en la litología presente según observaciones de campo, análisis petrográficos y paleontológicos, fueron identificadas 4 unidades litoestratigráficas: Formación Cerro Misión, Formación Casupal, Formación Agua Linda y Formación Capadare; abarcando un período geológico de sedimentación desde el Eoceno tardío al Mioceno tardío, respectivamente.

INTRODUCCION

El área de estudio se encuentra ubicada al noroeste de la población de Tucacas, entre los caseríos de Sanare y Las Lapas, en dirección norte-sur y entre el caserío La Luisa y el cerro El Chono en dirección este-oeste; localizado en el Distrito Silva del Estado Falcón y entre las coordenadas E: 576-560 y N: 1.204-1.192 de proyección U.T.M. (Fig. N° 1).

ESTRATIGRAFIA

Formación Cerro Misión, Senn (1935) llamó originalmente "Lutitas de Cerro Misión, a la sección expuesta en el cerro del mismo nombre, distrito Silva del estado Falcón. Liddle (1946) elevó el término a la categoría de formación; Renz (1948) y Wheeler (1960, 1963) describieron la unidad en mayor detalle en la parte oriental de Falcón. La localidad tipo se encuentra en Cerro Misión en el distrito Silva del estado Falcón. La unidad se reconoce en los pozos perforados en Riecito y Mene de Acosta; aflora en los altos de la Esperanza y Guacharaca en Falcón nororiental.

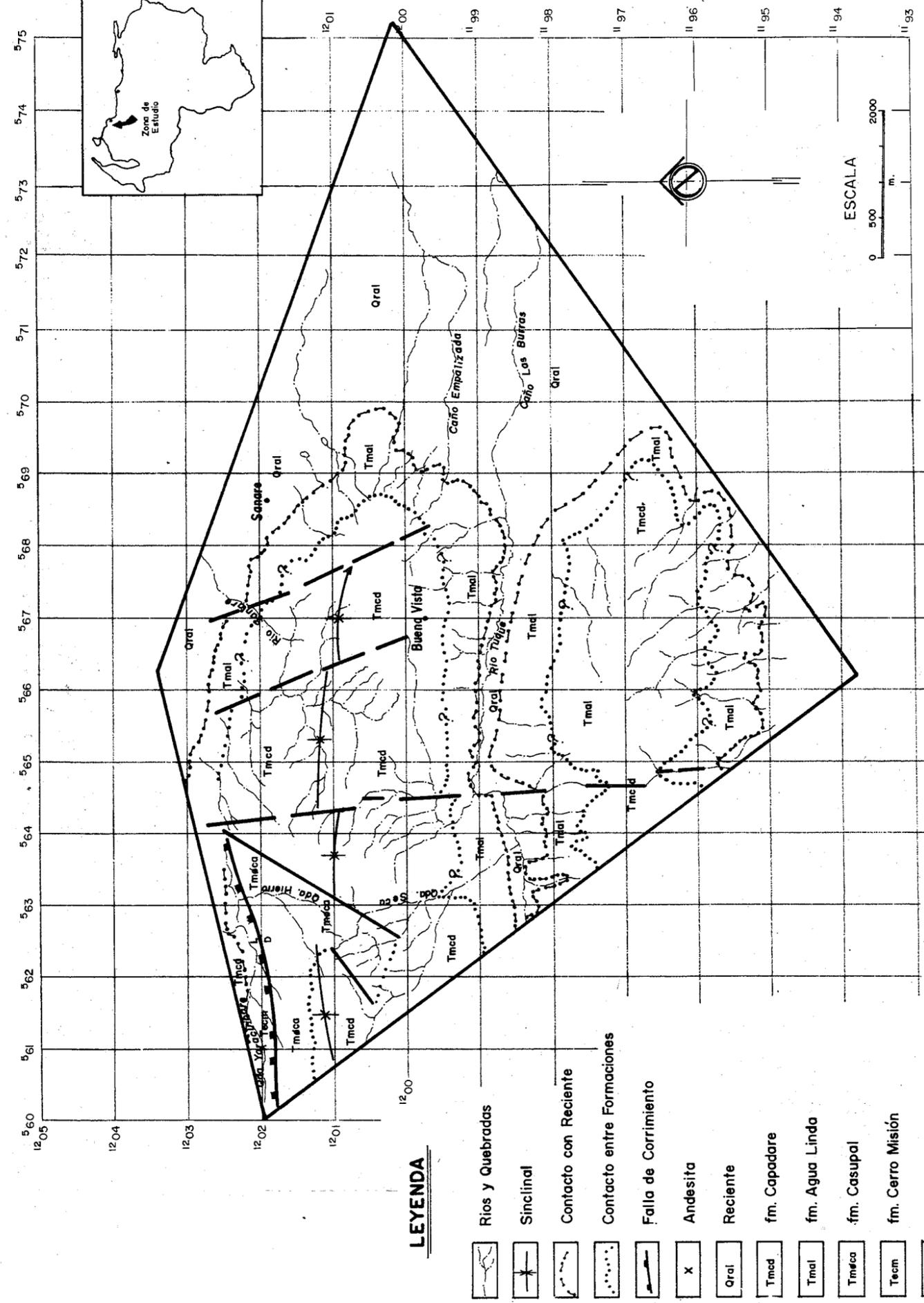


Fig. 1. Mapa geológico generalizado del área estudiada

Esta unidad litoestratigráfica aflora en la parte noroeste de la zona de estudio, cubre aproximadamente el 2% del área total; los sitios de afloramiento se encuentran en la quebrada Yaracuibare (Fig. N° 1). Litológicamente está constituida por una secuencia monótona de lutitas de color gris oscuro a negro, microfósilíferas, calcáreas, su color de meteorización es gris amarillento, presentan fractura concoidea, laminación y estratificación paralela. El ambiente de sedimentación se infiere según las características generales de hábitats de algunas especies bénticas, principalmente: *Melonis* sp, *Melonis* cf. *pompilioides*, *Uvigerina* sp; que pueden vivir actualmente en profundidades de los 1.500 y 1.200 m, respectivamente; otro parámetro es la litología constituida por lutitas de color gris oscuro a negro, lo que evidencia un ambiente euxínico-reductor. Por lo descrito anteriormente estimamos que esta unidad se sedimentó en un ambiente batial parte media superior.

A esta unidad se le estimó un espesor de 130 m aproximadamente, medido en sección estratigráfica interpretada, pero según Renz (1948), su espesor sobrepasa los 400 m. En el campo no se observaron sus contactos; asumiéndose un contacto superior de falla con la Formación Casupal, por interpretación estructural de la zona.

La fauna presente en esta formación, fue identificada por el Dr. Max Furrer y clasificada mayormente a nivel de género, a excepción de algunas especies. Para la determinación de la edad se tomó como base la presencia de los siguientes foraminíferos planctónicos: *Globigerina eocena*, *Globorotalia cerroazulensis*, *Hantkenina alabamensis*, *Hantkenina* cf. *primitiva*. Autores previos tales como Renz (1948), Díaz de Gamero (1970) y Hunter (1972) le han asignado una edad de Eoceno tardío a esta formación; las evidencias paleontológicas descritas anteriormente confirman esta edad para la parte inferior de la sección, (ver Fig. 2).

Formación Casupal, la localidad tipo de la Formación Casupal fue establecida por Liddle (1946) en la región al norte del rancho de Casupal, al sur de Cerro Misión, distrito Silva del estado Falcón. La mayor sección de referencia se encuentra en la quebrada La Pluma entre los cerros Misión y Riecito, unos 8 Km al sur de la colonia agrícola de Araurima (Méndez, 1967). La formación se extiende en el borde surcentral y suroriental de la Cuenca de Falcón desde las cercanías de Churuguara hasta el oeste de Sanare; aflora interrumpidamente en la región de cerro Riecito-Cerro Misión-montañas de Agua Linda.

Esta unidad ocupa aproximadamente un 3% del área de estudio; aflora en la parte noroeste de la zona y sus mejores afloramientos se observan en la quebrada El Hierro y quebrada Seca (Fig. N° 1). Está constituida por una secuencia de: calizas arenosas, masivas de color gris claro y con color de meteorización gris amarillento a marrón claro, son microfósilíferas. Conglomerados, de color gris oscuro, meteorizando de gris claro a gris amarillento, con matriz calcárea y limosa, algunos presentan moldes de pelecípodos. Areniscas, son de color gris claro a gris oscuro, con color de meteorización de gris amarillento a marrón claro, de grano fino a grueso y algunas son conglomeráticas, en su mayoría son calcáreas y fósilíferas. Lutitas limosas y/o arenosas, son de color gris claro, meteorizan a marrón claro, son estériles; las arenosas contienen material carbonoso y granos de cuarzo de fino a grueso y están asociadas a los conglomerados; las lutitas limosas contienen cuarzo de grano fino y abundantes micas.

EDADES	ZONAS	ZONAS	ZONAS	Formaciones Falcón Oriental	Formaciones Area Sanare		
	Stainforth, et al 1975	Renz, 1948	Blow, 1959	Hunter, 1972 Renz, 1948 Díaz de Gamero, 1970	Camacho 1988 Mijares		
PLIO-CENO	<i>Pulleniatina obliquiloculata</i>			Punta Gavilan			
	<i>Globorotalia margaritae</i>						
EOCENO	TARDIO	<i>Globorotalia humerosa</i>	<i>Rebulus ? semi</i>				
		<i>Globorotalia acostaensis</i>	<i>Marginulinopsis basispinosus</i>	<i>Sphaeroidinella seminulina</i>		CAPADARE	
	MEDIO	<i>Globorotalia menardil</i>		<i>G. Menardil Menardil-G. Nepenthes</i>			
		<i>Globorotalia siakensis</i>	<i>Valvulineria henricki</i>	<i>Globorotalia mayeri</i> s.l.	POZON	AGUA LINDA	
		<i>Globorotalia fohsi lobata-robusta</i>	<i>Globorotalia fohsi</i>				
		<i>Globorotalia fohsi fohsi</i>		<i>Globorotalia fohsi</i> s.l.			
		<i>Globorotalia fohsi peripheronronda</i>	<i>Siphogenerina transversa</i>				
		TEMPRANO	<i>Praeorbulina glomerosa</i>		<i>Globigerinatella insueta</i> s.l.		
			<i>Globigerinatella insueta</i>	<i>Rebulus wallacei</i>		SAN LORENZO	
			<i>Catapsydrax stainforthi</i>		<i>Catapsydrax stainforthi</i>		CASUPAL
<i>Catapsydrax dissimilis</i>			<i>Catapsydrax dissimilis</i>				
OLIGOCENO	<i>Globorotalia kugleri</i>	<i>Uvigerinella spirocostata</i>					
	<i>Globigerina ciperoensis</i>			GUACHARACA			
	<i>Globorotalia opima opima</i>						
	<i>Globigerina ampliapertura</i>						
	<i>C. Chipolensis/P. micra</i>	No Estudiado	No Estudiado				
EOCENO	TARDIO	<i>Globorotalia cerroazulensis</i> s.l.					
		<i>Globigerinatheka semi-involuta</i>			CERRO MISION	CERRO MISSION	
	MEDIO	<i>Truncarotaloides rdhri</i>				"FLYSCH"	
		<i>Orbulinoides beckhami</i>					

Fig. 2 Tabla de correlación de formaciones y zonas bioestratigráficas de Falcón Oriental

Se estimó un espesor de 125 m en la zona de estudio y un ambiente de sedimentación marino somero con algunas influencias fluviales; con respecto a la edad los fósiles que se encontraron no son diagnósticos de una edad precisa entre ellos tenemos: Globigerinoides ruber con un rango estratigráfico desde el Mioceno temprano hasta el Reciente y Orbulina suturalis con un rango estratigráfico desde el Mioceno temprano parte terminal al Reciente; a esta unidad se le ha asignado una edad Oligoceno-Mioceno, en base a la evidencia paleontológica y palinológica y de acuerdo con las determinaciones más recientes (CATI et al., 1968) alcanza al Mioceno medio.

Formación Agua Linda, fue definida por Méndez (1967) quien estableció su localidad tipo en la quebrada El Silencio, tributaria del río Guachipano, afluente a su vez del río Agua Linda, unos 2 km al oeste de la confluencia de ambos ríos al sur de Cerro Misión, distrito Silva del estado Falcón. Los afloramientos de la Formación Agua Linda están restringido al área de Cerro Misión-montañas de Agua Linda hacia el sur; sus afloramientos mas orientales se encuentra en la región de Sanare-cabo de Chichiriviche.

La unidad ocupa aproximadamente el 30% del área de estudio, aflora en la parte central y sur de la zona (Fig. N° 1), está constituida principalmente por lutitas, lutitas limosas, micro y macrofósilíferas, cálcareas y con algunos niveles de calizas y areniscas; en sección estratigráfica interpretada se midió un espesor de 950 m aproximadamente y se le estimó un ambiente de sedimentación marino somero; entre la fauna indicativa de edad tenemos: Globigerinoides Ruber, Orbulina universalis y Orbulina suturales, los cuales comprenden un rango estratigráfico desde el Mioceno temprano al Reciente y la Globorotalia cf. humerosa, con rango estratigráfico desde el Mioceno tardío al Reciente; a esta unidad se le ha asignado una edad Mioceno medio, según (CATI et al, 1968).

Formación Capadare, Wiedenmayer (1924) empleó el nombre de Capadare para designar una secuencia compleja de rocas del Mioceno y Plioceno que afloran en Falcón oriental; entre la que se encuentra la caliza Capadare, con localidad tipo en el cerro del mismo nombre, en el distrito Acosta del estado Falcón. Liddle (1928) la denominó Formación Capadare e incluye además las calizas de Mirimire, Jacura y Guaidima. Esta unidad, como nombre litoestratigráfico, es considerado de carácter informal en el Léxico Estratigráfico de Venezuela (1970). Bellizzia y Rodríguez (1976) en González de Juana et al., 1980, opinan que estas calizas tienen amplia distribución en la región de los valles de los ríos Tocuyo, Aroa y Casupal y se extienden en afloramientos continuos desde la región de Chichiriviche hasta Mapararã en Falcón central, en la subcuenca de Casupal. Según estos autores por sus características litológicas cartografiables se justifica emplear el término de formación para designar esta secuencia de calizas expuesta en Falcón sureste y sur-central. Díaz de Gamero (1982) sugiere restringir el nombre de caliza de Capadare o Formación Capadare a los cuerpos calcáreos que afloran en la parte norte de Falcón oriental, denominados cerro Capadare, Mirimire, Jacura, Piritu y el Caballo, hasta tanto se establezcan las relaciones entre estos y los de la parte sur de la cuenca.

La unidad ocupa aproximadamente el 40% del área de estudio; aflora en la parte noroeste, central y sur de la zona (Fig. N° 1). La litología que aflora en la zona de trabajo la constituye una secuencia monótona de calizas bioclásticas con algunos niveles dolomíticos. Las calizas bioclásticas son de color

variable entre el mostaza y el crema claro, que ocasionalmente pueden presentar tonalidades rosadas; su color de meteorización es blanco, pero puede variar de tonos grises a tonos amarillentos. Está frecuentemente afectada por procesos de disolución, lo que le da un aspecto poroso; son frecuente los fragmentos y moldes de microfósiles tales como: Equinodermos, pelecípodos, gasterópodos y corales etc. las calizas dolomíticas varían de color gris claro a marrón claro, meteorizan a crema, son densas y compactas, de textura lisa, no se observan macrofósiles y fueron analizadas según las técnicas de Evamy (1963) para observar cambios diagenéticos.

Se midió en sección estratigráfica interpretada un espesor de 350 m, y se infirió un ambiente de sedimentación de plataforma externa, tomando como base las limitaciones y condiciones favorables de las siguientes comunidades faunales: equinodermos, algas, moluscos, foraminíferos (Amphistegina sp.). La edad se considera Mioceno medio a tardío por correlación directa con el miembro de Arcillas de Huso de la Formación Pozón (Renz, 1956) en González de Juana et al., 1980. Pero según Díaz de Gamero (1982), el desarrollo carbonático probablemente llegó hasta el fin del Mioceno medio.

BIBLIOGRAFIA

- CAMACHO, A. Y MIJARES, M. 1988 "Geología de la Zona de Sanare-Buena Vista, Sector Agua Linda. Edo. Falcón", Trabajo Especial de Grado, Universidad Central de Venezuela. Inédito.
- CATI, et al., 1968 "Biostratigrafía del Neogeno mediterráneo basada Sui Foraminiferi planctonici." soc. Geol. Ital., Boll., vol. 87, p. 491 - 503.
- COMISION VENEZOLANA DE ESTRATIGRAFIA Y TERMINOLOGIA (1970) "Léxico Estratigráfico de Venezuela". Bol. Geol. Public. Esp. 4. 728 p.
- DIAZ DE GAMERO, M.L. 1970 "Contribución al estudio de los foraminíferos de la Formación Punta Gavilán, Estado Falcón", Asoc. Ven. Geol. Min. y Petr., Bol. Inf., 13 (2): 47-94 p.
- DIAZ DE GAMERO, M.L. 1982 "Estratigrafía y Micropaleontología de la parte norte de la subcuenca de agua salada, Falcón oriental Venezuela" Dpto. Geol. Univ. Central de Venezuela. Trabajo de Ascenso. Inédito.
- GONZALEZ DE JUANA, et al 1980 "Geología de Venezuela y de sus cuencas petrolíferas". Ediciones Foninves, Caracas, 2 v., 1.031 p
- HUNTER, V. F. 1972 "A middle Eocene flysch from east Falcón, Venezuela", in Petzall, c., ed. Conferencia Geológica del Caribe, Margarita, 1971, Mem.: 126-130

- LIDDLE, R.A. 1928 "The Geology of Venezuela and Trinidad". J. P. Mac Gowan, For Worth, Texas, 552 p.
- LIDDLE, R.A. 1946 "The Geology of Venezuela and Trinidad". J. P. 2da. ed., Paleont. Res. Inst., Ithaca, N.Y., 890 p.
- MENDEZ, J.G. 1967 "Definición de la Formación Agua Linda, sección de referencia de la Formación Casupal y descripción litológica de algunas secciones de esta formación en la parte sur-oriental de la subcuenca de Falcón". Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., Vol. 10, N° 4, p. 111-119.
- RENZ, H.H. 1948 "Stratigraphy and fauna of the Agua Salada, Group, state of Falcón, Venezuela". G.S.A. Mem. 32. 219 p.
- SENN, A. 1935 "Die Stratigraphische Verbreitung der tertiären orbitoiden, mit spezieller Berücksichtigung ihres Vorkommen in nord-Venezuela and nord-Morakko", Eclogae geol. Helv., 28: 51-113, 369-373.
- WHEELER, C. B. 1960 "Estratigrafía del Oligoceno y Mioceno de Falcón occidental y nororiental". Bol. Geol., Public. Esp. 3 1:407-465.
- WHEELER, C. B. 1963 "Oligocene and lower Miocene Stratigraphy of western and northeastern Falcón basin, Venezuela", Amer. Assoc. Petrol. Geol., Bull., 47: 35-68.
- WIEDENMAYER, C. 1924 "Zur Geologie Von Ostfalcon (Nordwest Venezuela)", Eclogae geol. Herv., 18: 508 - 512.

GEOS, N° 29, Sept. 1989

Memorias 50º Aniversario de la Escuela de Geología, Minas y Geofísica
Facultad de Ingeniería, Universidad Central de Venezuela
Caracas, 15 al 22 de mayo de 1988

**EL MIOCENO TEMPRANO Y MEDIO DE FALCON SEPTENTRIONAL
(THE EARLY AND MIDDLE MIOCENE OF NORTHERN FALCON)**

DIAZ DE GAMERO, M. L., Escuela de Geología, Minas y Geofísica, Facultad de Ingeniería, Universidad Central de Venezuela, Caracas 1051.

RESUMEN

Las unidades litoestratigráficas del Mioceno temprano y medio de Falcón septentrional, formaciones Agua Clara, Cerro Pelado, Querales y Socorro, han sido definidas en el surco de Urumaco y de allí correlacionadas a Falcón norcentral, sobre el alto de Coro.

En el surco de Urumaco, la Formación Agua Clara, lutítica, se deposita entre las zonas de *Catapsydrax dissimilis* y de *Catapsydrax stainforthi*. La Formación Cerro Pelado es predominantemente clástica, sin faunas planctónicas. La Formación Querales es lutítica y puede datarse con toda precisión entre la zonas de *Praeorbulina glomerosa* y de *Globorotalia foehsi peripheroronda*. La Formación Socorro, clástica con alguna influencia marina, es de edad Mioceno medio.

Las últimas investigaciones bioestratigráficas realizadas en la secuencia supuestamente equivalente depositada sobre el alto de Coro, requieren reinterpretar la estratigrafía tradicional de ese área. La unidad de lutitas marinas que suprayace a la Formación Guarabal tiene una rica fauna planctónica precisamente equivalente en edad a la Formación Querales y no es correlacionable con la Formación Agua Clara. La secuencia suprayacente, interpretada hasta ahora como formaciones Cerro Pelado y Socorro, es de edad Mioceno medio y equivale solamente a la Formación Socorro en su localidad tipo.

ABSTRACT

The early and middle Miocene lithostratigraphic units of northern Falcón, the Agua Clara, Cerro Pelado, Querales and Socorro formations, have been defined in the Urumaco trough and correlated eastwards to the Coro high.

In the Urumaco trough, the Agua Clara Formation, a marine shale, was deposited between the *Catapsydrax dissimilis* and the *Catapsydrax stainforthi* zones. The Cerro Pelado Formation is predominantly clastic, without planktonic microfossils. The Querales Formation, a shale unit, can be precisely dated as *Praeorbulina glomerosa* to *Globorotalia foehsi peripheroronda* zones in age. The Socorro Formation, clastic with some marine influence, is middle Miocene in age.

The latest biostratigraphic investigations in the sequence presumably equivalent, deposited over the Coro high, require a new interpretation of the traditional stratigraphy of the area. The marine shale unit overlying the Guarabal Formation has a rich planktonic foraminiferal fauna corresponding exactly to the Querales Formation, and not to the Agua Clara Formation, as previously interpreted. The overlying clastic sequence, supposed to be the Cerro Pelado and Socorro formations, is of middle Miocene age and correlates only with the Socorro Formation in its type area.