

ESTRATIGRACIA DEL CRETACEO EN VENEZUELA OCCIDENTAL

por O. RENZ (*)

R E S U M E N

Se presenta una revisión de las unidades litoestratigráficas del Cretáceo en Venezuela Occidental, especialmente en la región de los Andes, con inclusión de secciones tipo y mapas que muestran las localidades tipo de las nuevas formaciones y miembros propuestos; se discute al extensión y la correlación estratigráfica de las unidades litológicas.

Los miembros inferior, medio y superior de la formación Apón, en la región de Perijá, son designados respectivamente, Tibú, Machiques y Piché.

En la región andina, una sección completa del Cretáceo consiste, en orden ascendente, en las siguientes formaciones: Río Negro, Tibú, lutitas de Guáimaras, Peñas Altas, La Puya, Capacho y La Luna, Colón y Mito Juan. La formación Capacho se divide en los miembros La Grita, lutitas de Seboruco y Guayacán, e indica transición hacia la formación La Luna de los Estados Trujillo y Lara. Allí, la formación La Luna se subdivide en los miembros La Aguada, Chejendé y Timbetes. Un intervalo conspicuo de areniscas en la formación Colón, en Lara, es nombrado el miembro Cujisal.

Al pie de las colinas al sur de los Andes, a medida que va cambiando la litología hacia el Escudo de Guayana, se introducen nuevos nombres. La formación Capacho pasa transicionalmente a la formación Escandalosa, arenosa; la formación La Luna se torna lutítica, por lo que se designa lutita de La Morita; la ftanita de Táchira pasa transicionalmente a la formación Quevedo, silíceo, de grano fino, y la formación Colón es reemplazada por la formación Burgüita, arenosa.

Las ftanitas del Cretáceo Superior, al sureste de Carora, son consideradas ahora como una masa alóctona deslizada en el surco deposicional ("trough") de Barquisimeto, como lo es la formación Cazadero.

(*) Geólogo. Compañía Shell de Venezuela.

INTRODUCCION

En 1954, E. Rod y W. Maync publicaron un artículo sobre la estratigrafía regional del Cretáceo en Venezuela, en el que fué dedicada una atención especial a las secciones de superficie siutadas a lo largo de las colinas piemontinas surorientales de la Cordillera de Perijá. Se introdujeron nuevos nombres de formaciones, mientras que los antiguos fueron revisados y redefinidos.

En 1956, O. Renz leyó, ante la Vigésima Sesión del Congreso Internacional en México, un trabajo sobre el Cretáceo de Venezuela Occidental, en el cual incluía nueva información acerca del Cretáceo de la Península de la Guajira (Colombia). Su propósito principal fué lograr, de acuerdo con la nomenclatura internacional de pisos, una correlación cronoestratigráfica regional del Cretáceo de Venezuela Occidental. Varios nombres litoestratigráficos informales fueron introducidos; el término, formación La Luna, fué usado en sentido cronoestratigráfico. En vista de que el mencionado trabajo no estaba de acuerdo con las prácticas usuales de nomenclatura en estos respectos, en el presente artículo se ofrece una subdivisión litoestratigráfica formal del Cretáceo en Venezuela Occidental.

El autor agradece a la Compañía Shell de Venezuela el haberle otorgado el permiso para la publicación de este artículo, así como al Dr. E. Rod, de la Venezuelan Atlantic Refining Company, sus discusiones estimulantes y crítica constructiva, que han sido muy útiles en la preparación de este informe.

El suscrito hace extensión también su agradecimiento para el Doctor B. van Raashooven, de la Compañía Shell de Venezuela, por el gran interés que demostró en la preparación de este artículo y, en particular, por su ayuda en cuestiones de nomenclatura.

Los doctores R. W. Pooley, A. M. Oosterbaan, A. Ford y J. J. H. Houbolt, de la misma Compañía, dieron muchas sugerencias útiles al leer el manuscrito.

El Dr. J. M. Sellier de Civrieux es el autor de la versión en español del presente trabajo.

1. FORMACION RIO NEGRO

Definición (Véase Hedberg, 1931; Hedberg y Sass, 1937.). — En su sección-tipo, situada en el surco deposicional ("trough") de Machiques, la formación Río Negro se halla claramente definida. O. Renz (1956) extendió la formación hasta el surco deposicional de Uribante para incluir en ella sedimentos clásticos similares, situados debajo de la formación Tibú.

W. Maync (Léxico Estratigráfico de Venezuela, 1956) quiso incluir, por su parte, en la formación Río Negro los sedimentos clásticos basales

de poco espesor situados en la plataforma de Maracaibo, i. c., la "Arenisca Basal" de J. E. Smith (1951) que tiene un espesor de 3 a 20 m. en el campo de La Paz y las areniscas de 5 a 12 m. de espesor situadas en la base del miembro Tibú de la formación Uribante en la Concesión Barco (Notestein *et al.*, 1944).

El firmante, sin embargo, prefiere restringir la formación Río Negro a los surcos deposicionales de Machiques y Uribante. De esta manera, sigue considerando los delgados sedimentos clásticos ya mencionados en la plataforma de Maracaibo como "clásticos basales" pertenecientes a las formaciones transgresivas suprayacentes, i.e., en el campo de La Paz el miembro Tibú de la formación Apón y la formación Tibú en los Andes (véase Fig. 5).

En Lara occidental, entre Peñas Altas y Montevideo, aparecen espesos sedimentos clásticos debajo de la formación Tibú; Rod y Maync (1954) los llamaron "equivalente de Río Negro" o "formación Río Negro". Consisten predominantemente en areniscas cuarzosas, las cuales se diferencian claramente de las areniscas arcóscas, que componen la mayor parte de la formación Río Negro. Parece apropiado un nuevo nombre de formación para las areniscas cuarzosas, pero en vista de que actualmente no se conoce todavía suficientemente su extensión no se introduce ningún término nuevo (véase "formación Río Negro", Figs. 3, 5 y 6).

Litología.—En los surcos deposicionales de Machiques y Uribante, los sedimentos de la formación Río Negro consisten en: areniscas de grano grueso con estratificación cruzada, escogimiento pobre y de color gris claro a marrón; asperones y conglomerados con una cantidad relativamente menor de arcillitas y limolitas, con colores que varían desde verdosos a purpúreos. Las areniscas son principalmente arcosas (Tj. H. van Andel, 1958). Frecuentemente se observan estratificación lenticular y acanaladura ("channeling"), siendo los sedimentos, en su mayor parte, de origen fluvial. El basamento pre-Cretáceo y la formación La Quinta, cuyos afloramientos rodeaban los surcos deposicionales, parecen haber sido la fuente de los sedimentos clásticos de Río Negro.

Límites.—El único contacto conocido en el surco deposicional de Machiques entre la formación Río Negro y la formación La Quinta es el que muestran Rod y Maync (1954) en su figura 1 (b) en Río Aponcito Mojado, 12 kilómetros al noreste de la sección tipo.

En el surco deposicional de Uribante, a lo largo del camino de Libertad a Mucuchachí, la formación Río Negro se halla en transgresión sobre granito, comenzando en ese sitio con una brecha compuesta principalmente por elementos clásticos de la formación La Quinta. Sin embargo, cuando la formación Río Negro es suprayacente a la formación La Quinta, el contacto no está bien definido porque la formación Río Negro inferior, que contiene mucho material redepositado de la formación La Quinta, se parece mucho a esta última.

El contacto superior de la formación Río Negro con las calizas de la formación Tibú, o equivalentes, es generalmente abrupto, especialmente

en las colinas piemontinas de Perijá. Se ha observado este contacto en el surco deposicional de Uribante, en el área de Seboruco, Libertad, y 10 kilómetros al sureste de El Morro a lo largo de la fila de El Hato.

En la carretera San Cristóbal-Santo Domingo, en el puente sobre la pequeña Quebrada Oruro y 1,7 kilómetros al este del puente sobre el Río Uribante, las arenas y arcillas de la formación Río Negro están cobijadas por areniscas cuarzosas, glauconíticas, de grano mediano, con un espesor de 30 m., estratigráficamente seguidas por calizas de la formación Tibú. Estas areniscas glauconíticas, que fueron depositadas en un ambiente marino, se incluyen provisionalmente en la formación Tibú.

Espesor.—En el surco deposicional de Machiques, el mayor espesor conocido de la formación Río Negro se halla en la sección-tipo, en el Río Negro. Es de 3,00 m., según afirmación de Hedberg y Sass (1937, p. 76). Sutton (1946, p. 1640) menciona 2.830 m. en el Río Apón, 6 km. más al sur, y 1.200 m. en el Río Yasa, 14 km. más al norte.

En el surco deposicional de Uribante el espesor de la formación Río Negro disminuye rápidamente desde el centro del surco hacia sus bordes. El mayor espesor encontrado es en el valle de Uribante, a lo largo de la carretera San Cristóbal-Santo Domingo, en donde se observan unos 1.500 metros de sedimentos. Sin embargo, en ese sitio, la base de la formación no ha sido observada en la superficie, por lo que la cifra citada anteriormente podría ser mucho menor que la verdadera. A lo largo del camino de Libertad a Mucuchachí (Estado Mérida), a unos 100 km. más al noreste, el espesor de la formación se reduce a 400 m.

Fósiles.—En la Sierra de Perijá no se han encontrado fósiles en la formación Río Negro. En el surco deposicional de Uribante tan sólo se han observado restos de plantas, que consisten en troncos carbonizados y huellas de hojas grandes.

Edad.—La ausencia completa de fósiles, exceptuando algunos restos de plantas indeterminadas, en la formación Río Negro, impide una determinación directa de su edad.

Como la formación es infrayacente a las calizas de Tibú, que son, por lo menos en parte, de edad Aptiense, parece probable que la primera sea del Barremiense y posiblemente más antigua.

2. FORMACION APON

Definición.—La formación Apón, mencionada por vez primera por F. A. Sutton (1946), ha sido discutida en detalle por E. Rod y W. Maync (1954), quienes, en el área tipo de las colinas piemontinas de Perijá, la subdividieron en los miembros Inferior, Medio y Superior de Apón.

Con base en discusiones con E. Rod, se proponen a continuación los nombres formales siguientes:

Miembro Piché	(Miembro Apón Superior, Rod y Maync, 1954; miembro de caliza con <i>Trigonia</i> de la formación Cogollo, O. Renz, 1956.)
Miembro Machiques	(Miembro Apón Medio, Rod y Maync, 1954.)
Miembro Tibú	(Miembro Apón Inferior, Rod y Maync, 1954; miembro de caliza Tibúa de la formación Cogollo, O. Renz, 1956.)

El miembro inferior extremo de la formación Apón es considerado como el equivalente lateral de la formación Tibú, en el Distrito Colón y en el Estado Táchira. En vista de que la litología de estas unidades es muy similar en ambas áreas, se ha mantenido el nombre Tibú en las colinas piemontinas de Perijá para un miembro de la formación Apón. El procedimiento de reemplazar localmente el rango de una unidad sin cambiar su nombre es normal en Norte América y es discutido en el Informe 4 de la Comisión Americana de Nomenclatura Estratigráfica (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., vol. 40, nº 8, 1956, p. 2013-2014).

El nombre miembro Machiques fué derivado del surco deposicional de Machiques, al cual está restringida la unidad.

El nombre miembro Piché se deriva del Río Piché, un tributario del Río Cogollo, donde aflora una buena sección del miembro superior extremo de la formación Apón a 4 km. al suroeste de la sección-tipo en el Río Cogollo.

Las secciones tipo de los tres miembros quedan tal cual fueron definidas por Rod y Maync (1954).

3. FORMACION TIBU

Definición.—Notestein *et al.* (1944) subdividieron la formación Uribante en la Concesión Barco, Colombia, en los miembros Tibú, Mercedes y Aguardiente.

Sutton (1946) elevó el miembro Aguardiente al rango de formación, pero no dió ninguna redefinición de la formación Uribante, de la cual excluyó la formación Aguardiente. Esto implica que los miembros Tibú y Mercedes deben ser considerados también como formaciones, lo que cambiaría el rango de la formación Uribante a grupo.

La descripción original de la "formación" Uribante incluyó todos los sedimentos cretáceos debajo de la actual formación Capacho, de tal manera que la formación Río Negro del surco deposicional de Uribante también caería dentro de esta unidad. Como esto agruparía dos tipos sedimentarios de fuerte contraste (sedimentos fluviales de Río Negro y sedimentos marinos post-Río Negro) el nombre Uribante no es usado en el presente artículo.

La formación Tibú en la Concesión Barco, Colombia, es una unidad litológica bien definida, que puede ser delineada a través de un área

grande en Venezuela (fig. 6). O. Renz (1956) usó el término "miembro Tibú de la formación Tomón" para esta unidad litológica. Sin embargo, el término Tomón se ha descartado hoy en día por considerarse superfluo y confuso (Rod y Maync, 1954, p. 219).

Rod y Maync (1954) aplicaron, en los Andes Venezolanos, el nombre formación Apón a la formación Tibú. Esto se considera no aconsejable, debido a que en los Andes Venezolanos representa tan sólo la parte inferior de la formación Apón tal como fué definida en su localidad tipo de las colinas piemontinas de Perijá (véase formación Apón, capítulo 2).

En los surcos deposicionales la formación Tibú es concordante con la formación Río Negro; no obstante, en las otras regiones se encuentra en transgresión encima del Pre-Cretáceo, comenzando en esos casos con sedimentos clásticos basales de poco espesor, que Maync (1956) incluyó en la formación Río Negro (Fig. 4). El contacto con la lutita de Guáimaras, suprayacente, está bien delineado aunque concordante.

Sección tipo.—La sección tipo de la formación Tibú está situada en las cabeceras del Río Tibú, Concesión Barco, Colombia (Notestein *et al.*, 1944).

Se cree útil establecer una sección de referencia para la formación Tibú en los Andes Venezolanos; con este fin se propone la sección que aflora en el Río La Grita, entre La Quinta y Seboruco (Figs. 6 y 12). En la figura 6 se dan secciones adicionales que pueden ser usadas también como referencias.

Litología.—La formación Tibú conserva unos rasgos litológicos bastante uniformes a través de todos los afloramientos conocidos en Venezuela Occidental. Está compuesta predominantemente de caliza detrítica dura, muchas veces cristalina y conchífera, de color gris oscuro a gris azulado. Las capas individuales varían en espesor desde 50 cm. a varios metros y están interstratificadas con margas más suaves y claras de color gris. Las intercalaciones de caliza nodular que se observan en los Andes y a lo largo de las colinas piemontinas de Perijá son notables. Una tendencia hacia la dolomitización de la caliza es característica, especialmente en los Estados Trujillo y Lara. En la parte inferior de la formación la caliza contiene muchas veces granos angulares y guijarros pequeños de cuarzo, y frecuentemente se presentan capas subordinadas de arenisca cuarzosa, principalmente en Táchira meridional.

Espesor.—El espesor de la formación Tibú varía considerablemente, según se demuestra en la figura 6.

En las cabeceras del Río González (12 kms. al noroeste de Mérida) la formación Tibú que tan sólo tiene 6 m. de espesor yace encima de una superficie, reducida a penillanura, de rocas metamórficas y granitos. En Lara y en las colinas piemontinas de Perijá son corrientes unos espesores de 300 metros.

Fósiles.—En general, la formación Tibú es muy fosilífera. En los Andes,

los cefalópodos son los índices cronológicos más importantes. En el área de Seboruco (Fig. 12) se hallan *Chelonicerias* sp. y *Heminautilus etheringtoni* Durham. También se encuentran *Chelonicerias* sp. entre San Cristóbal y Santo Domingo, en el valle del Río Uribante (O. Renz, 1956; Fig. 7, sección 32). El foraminífero *Choffatella decipiens* Schlumberger es abundante, especialmente en las capas margosas de la formación. En el Estado Lara, entre Peñas Altas y Montevideo, se han observado especímenes de *Neotrocholina cf. valdensis* Reichel en calizas oolíticas, intercaladas con calizas con *Choffatella decipiens* en la parte más baja de la formación Tibú.

Numerosas especies de lamelibranchios (*Exogyra texana* Roemer, *E. couloni* DeFrance, *E. boussingaulti* d'Orbigny, *Trigonia tocaimana* Lea, *Cucullaea gabrielis* (Leymerie), *equinoides* (*Ennallaster* y *Toxaster*) y varias especies de gasterópodos existen abundantemente en todas las secciones.

Edad.—Según la fauna, la formación Tibú es considerada como de edad Aptiense.

En Perijá y en el Estado Lara, en donde la formación Tibú alcanza su espesor máximo, la parte inferior de la misma podría ser Barremiense, aunque no se han encontrado hasta la fecha fósiles que comprobarían dicha suposición.

Distribución y Correlación.—La formación Tibú se extiende desde su localidad tipo, en la Concesión Barco, a lo largo de los Andes hasta dentro de los Estados Trujillo y Lara, con la posible excepción de una región de no-deposición sobre el arqueamiento de Mérida. La formación puede ser delineada desde las áreas de Tarra y Río de Oro, hacia el norte, hasta las colinas piemontinas de Perijá (surco deposicional de Machiques), región en la cual la unidad cambia su rango pasando a formar parte de la formación Apón como miembro Tibú. En el campo de La Paz está presente la misma unidad litológica; puede ser designada allí formación Tibú o miembro Tibú de la formación Apón, según la extensión que se le quiera dar al uso del nombre de formación Apón.

4. LUTITAS DE GUÁIMAROS

Definición.—El nombre lutita de Guáimaras, derivado de la Hacienda Los Guáimaras, Estado Mérida, se introduce aquí como un nombre nuevo de formación para designar una unidad litoestratigráfica de amplia distribución uniforme y relativamente delgada. Consiste en su mayor parte en lutita dolomítica, que yace concordantemente por encima de la formación Tibú. El contacto está bien definido. O. Renz (1956) aplicó el nombre informal "Shale break" a esta unidad.

Sección tipo.—La sección en el valle del Río Chama, cerca de la Hacienda Los Guáimaras, 2,5 km. al suroeste de Ejido (Estado Mérida), por ser fácilmente accesible ha sido escogida como sección tipo de la lutita de Guáimaras (Fig. 7.).

En la figura 6 se muestran otras buenas secciones de la lutita de Guáimaras, cuyas localizaciones son como sigue:

- 1) En Táchira meridional, el valle del Río Uribante, cerca del puente situado aguas abajo del río (Fig. 6, sección 1).
- 2) En Táchira oriental, entre La Grita y Seboruco (Fig. 6, sección 2).
- 3) En Mérida, a unos 12 kms. al noroeste de Mérida, en las cabezas del Río González (Fig. 6, sección 3).
- 4) En el flanco sureste del sinclinal de San Jacinto, situado a 6 km. al este de Trujillo, a unos 50 m. al este de la carretera Trujillo-Boconó.
- 5) A lo largo del acantilado del Cerro Peñas Altas en Lara occidental (Fig. 8).

Litología.—La lutita de Guáimaras está compuesta principalmente de lutita gris a gris oscuro, generalmente dolomítica, pobre en mica y en partes limonítica a finamente arenosa. Son comunes las concreciones ferruginosas pequeñas alargadas; en algunas ocasiones se han observado cristaltos de yeso. En la parte superior de las lutitas aparecen capas de calizas duras, de grano fino y de color gris, a menudo nodulares y parcialmente dolomíticas; esas calizas se tornan marrón rojizas por efecto de la meteorización.

Los contactos de la lutita con la infrayacente formación Tibú y la suprayacente formación Peñas Altas están bien definidos y afloran muy bien en la sección-tipo.

Espesor.—La lutita de Guáimaras alcanza un espesor de 20 m. en la sección-tipo.

Fósiles.—En la fila de El Hato, 9 km. al sureste de El Morro, se ha encontrado *Choffatella* en una delgada intercalación de lutita arenácea. No fueron observados otros fósiles, con la excepción de unos cuantos restos de plantas.

Edad.—Basándose en correlación regional, se presume que la edad de la lutita de Guáimaras sea el Aptiense superior.

Distribución y correlación.—La lutita de Guáimaras se encuentra por todos los Andes de Venezuela Occidental (Figs. 4 y 5). Hacia el suroeste, puede ser delineada, hasta la Concesión Barco, en donde forma la parte inferior de la formación Mercedes. Notestein *et al.* (1944) mencionan el contacto bien marcado entre las lutitas y el tope de la formación Tibú. Hacia el noreste, Guáimaras puede ser delineada hasta Trujillo y Lara. Posiblemente, está ausente del arqueamiento de Mérida, región donde quizás no se había reanudado la sedimentación en aquel tiempo.

La lutita de Guáimaras también se puede reconocer, sin lugar a dudas, en el Distrito Colón del Estado Zulia (Tarra Occidental y Río de Oro), pero no puede ser delineada hasta las colinas piemontinas de Pe-

rijá (surco deposicional de Machiques), región en la cual unos sedimentos con litología de tipo La Luna (Miembro de Machiques) yacen encima de las calizas. Sin embargo, en el campo de La Paz (plataforma de Maracaibo) un intervalo característico de lutitas, el cual fué llamado ("shale break" por J. E. Smith (1951), yace encima de las calizas basales del Cretáceo. Basándose en correlaciones regionales, el presente autor presume que dicho "shale break" es equivalente a la lutita de Guáimaras de los Andes; debido a que ambas unidades poseen una litología parecida, se extiende provisionalmente el uso del nombre, lutita de Guáimaras, hasta el área La Paz, en donde esa unidad se convierte en un miembro de la formación Apón.

El equivalente lateral de la lutita de Guáimaras en el surco deposicional de Machiques parece ser una parte del miembro Machiques de la formación Apón (Apón Medio, según Rod y Maync).

5. FORMACION PEÑAS ALTAS

Definición.—En los Andes, una espesa sección de areniscas con intercalaciones de calizas y lutitas se observa encima de la lutita de Guáimaras, la cual yace debajo de la formación La Puya. O. Renz (1956) nombró el intervalo miembro Peñas Altas de la formación Tomón, pero hoy en día se eleva al rango de formación.

Rod y Maync (1954) usaron el nombre formación Aguardiente para designar casi el mismo intervalo: Sutton (1946) había seguido el mismo procedimiento. Sin embargo, la formación Peñas Altas es equivalente a las formaciones Mercedes *plus* Aguardiente (Concesión Barco), excluyéndose el intervalo inferior extremo de lutita, al cual ahora se hace referencia como la lutita de Guáimaras. Debido al hecho de que en las secciones de superficie estudiadas en los Estados Táchira, Mérida y Trujillo no se puede distinguir el contacto entre las formaciones Mercedes y Aguardiente, parece preferible usar en los Andes venezolanos un solo nombre formacional para todo el intervalo mencionado, restringiendo el uso de los nombres Mercedes y Aguardiente a las regiones de la Concesión Barco y de Colón.

Sección-tipo.—A lo largo de los abruptos acantilados conocidos como Cerro Peñas Altas en Lara Occidental, aflora una de las secciones más representativas del Cretáceo Inferior en los Andes; sus afloramientos son excelentes, sin dislocación tectónica. Los mencionados acantilados forman parte de la ladera occidental del Páramo de Los Nepes (3.130 m.).

El cróquis (Fig. 8) muestra el Cerro Peñas Altas visto desde la carretera Carache-Humocaro Bajo. Puede verse claramente la discordancia entre el Cretáceo y los esquistos infrayacentes de edad probable paleozoica. La parte inferior del escarpado de los acantilados está formada por la formación Peñas Altas, la cual aflora bien en ese sitio. Aunque de acceso difícil, es una excelente sección-tipo para la formación Peñas Altas.

En el Estado Trujillo, entre Chejendé y Bolivia, a lo largo de la

ladera occidental del Alto de Bolivia, se encuentra una sección de referencia de la formación Peñas Altas, la cual es más accesible, pero no tan bien expuesta (Fig. 9).

Litología.—La formación Peñas Altas exhibe una gran variedad de rocas, de las cuales las más importantes son unas areniscas cuarzosas, así como diferentes tipos de rocas carbonatadas; el conjunto contiene lutitas negras intercaladas. La distribución de esos diferentes tipos de rocas varía dentro de la formación, hecho que permite una subdivisión en tres miembros, a los cuales no se les ha dado nombres formales.

En la sección-tipo y en la mayoría de las otras secciones que fueron estudiadas a lo largo de los Andes septentrionales, la formación Peñas Altas comienza con una arenisca cuarzosa, maciza, bien escogida, de grano fino a mediano, de color marrón claro, con estratificación cruzada y un espesor aproximado de 20 m., la cual se distingue generalmente por su conspicua expresión topográfica. Encima de esa arenisca basal yace una sección donde alternan: 1) una caliza espática en capas gruesas, macizas, fosilífera, parcialmente detrítica, y muchas veces cristalina; 2) arenisca cuarzosa, y 3) lutita negra; la sección alcanza unos 110 m. aproximadamente. Encima de ella yace una zona con abundantes ejemplares de *Orbitolina*, representada por margas grises y calizas, con un espesor de 10 m. Esta "zona con *Orbitolina*", con idéntica posición estratigráfica, ha sido observada en la mayoría de las secciones estudiadas en Táchira, Mérida, Trujillo y Lara (Fig. 5).

La "zona con *Orbitolina*" es seguida por capas alternadas de arenisca cuarzosa, calizas de biostroma (*Caprina*, Miliolidae, etc.) y lutita negra. Esta secuencia, con más o menos 80 m. de espesor en la sección-tipo, representa el tope del miembro inferior de la formación Peñas Altas.

El miembro medio es una secuencia continua de areniscas cuarzosas, macizas, de grano fino a grueso, bien escogido, con estratificación cruzada, la cual alcanza más o menos 60 m. en la sección-tipo. Los granos de cuarzo son sub-angulares y muchas veces corroídos. Se ha reconocido este miembro en casi todas las secciones a lo largo de los Andes septentrionales (Figs. 4 y 5).

El miembro superior, con más o menos 100 m. de espesor, consiste principalmente en capas gruesas de caliza maciza, que frecuentemente son oólitico-pisolíticas, detríticas, conchíferas (*Caprina*). Estas calizas están intercaladas con areniscas cuarzosas, de grano mediano a grueso, y lutitas negras, relativamente más delgadas, micáceas y arenosas. El contacto con la formación La Puya no aflora en la sección-tipo.

En Táchira y a lo largo de las colinas piemontinas suroccidentales de los Andes, las intercalaciones de caliza son menos frecuentes en la formación Peñas Altas; por lo tanto, no es posible en esas regiones la subdivisión en tres miembros. En Táchira, la parte superior de la formación contiene capas de arenisca glauconítica, que corresponden aparentemente a aquellas descritas por Notstein *et al.* en la formación Aguardiente.

Espesor.—La formación Peñas Altas alcanza, en su sección-tipo, un espesor aproximado de 400 m. Hacia el arqueamiento de Mérida, dicho espesor disminuye hasta más o menos 160 m. En el lado occidental de este arqueamiento, en Táchira septentrional, el espesor aumenta nuevamente a 340 m. (Fig. 5). Hacia las colinas piemontinas surorientales de los Andes, en dirección del Escudo de Guayana, el espesor de la formación Peñas Altas disminuye rápidamente (Fig. 11).

Fósiles.—La mayoría de los fósiles que se encontraron en la formación Peñas Altas son de carácter faciológico. En general, se presume que *Orbitolina* sea de edad Aptiense a Albiense en Venezuela. Los pocos amonites que se observaron (*Engonoceras* sp.) en el sinclinal de San Jacinto, al este de Trujillo, parecen indicar una edad Albiense.

Edad.—Se presume que la formación Peñas Altas sea esencialmente de edad Albiense Inferior a Medio, lo que concuerda con la correlación regional.

Correlación.—La figura 2 muestra la correlación de la formación Peñas Altas con la formación Aguardiente y Mercedes de la Concesión Barco y el Distrito Colón. El contacto entre la formación Aguardiente de la formación Mercedes no se puede distinguir en la región de los Andes.

La parte superior del miembro Machiques (*Prollyliceras lobatun* (Riedel) en el valle del Río Negro), todo el miembro Piche de la formación Apón y la parte inferior de la formación Lisure (*Oxytropidoceras* sp. en la Quebrada La Luna) son considerados como equivalentes cronológicos aproximados de la formación Peñas Altas de las colinas piemontinas de Perijá. La parte superior extrema de la formación Lisure es considerada como Albiense Superior y puede ser correlacionada con parte de la formación La Puya (Fig. 2).

6 FORMACION LA PUYA

Definición.—El nombre "caliza de La Puya", que fue derivado del Cerro La Puya, 5 km. al suroeste de Escuque, fué introducido por O. Renz (1956) para designar el miembro superior de la "formación Tomón" en los Andes. Se propone aquí darle rango de formación a esa unidad y, debido a la variación litológica existente dentro de la misma, cambiar el nombre originalmente propuesto al de formación La Puya. Rutsch y Salvador (1954, Fig. 2, p. 420) proponen el nombre formación Cogollo para este intervalo.

La formación La Puya aflora principalmente en los Andes, en donde yace encima de la formación Peñas Altas. encontrándose por debajo de la formación Capacho o de la formación La Luna, según los sitios (Fig. 5).

Sección-tipo.—La sección-tipo ha sido establecida en el Estado Trujillo más o menos a 1,2 km. al noreste del punto de triangulación Cerro La Puya, el cual se encuentra aproximadamente 5 km. al suroeste de Escuque (Fig. 10).

Otras tres secciones buenas de la formación La Puya en los Andes son:

- 1) en Táchira, a lo largo del camino de La Grita a Seboruco (Fig. 12).
- 2) en Trujillo, entre Chejendé y Mitón (Fig. 15).
- 3) en Lara, cerca de La Aguada, 5 km. al nor-noreste de la población de Barbacoas (Fig. 21).

Litología.—La formación La Puya consiste en capas de caliza maciza, conchífera, de color gris oscuro a azulado, con intercalaciones más delgadas de marga. En la parte inferior de la formación se encuentran unos pocos lechos delgados de caliza arenosa con un poco de lutitas de color gris oscuro. Cerca de Barbacoas se destaca una capa con 6 m. de espesor, de lutita de color gris oscuro, que cambia a blanquecino por meteorización (Fig. 15).

En las colinas piemontinas surorientales de los Andes, la formación La Puya se torna gradualmente más arenosa hacia el Escudo de Guayana, pasando transicionalmente a la arenosa formación Peñas Altas (Fig. 4).

Límites.—Generalmente, el contacto inferior de la formación La Puya con la formación Peñas Altas no es conspicuo; se sitúa en la base de la caliza o de la arenisca calcárea que yace encima de las areniscas cuarzosas de la formación Peñas Altas. El contacto superior de la misma formación con la formación Capacho, en los Andes suroccidentales y con la formación La Luna, en el norte de Trujillo y Lara, es siempre bien definido y conspicuo, y resalta claramente en la topografía, especialmente alrededor de Barbacoas, lo que se puede apreciar en el campo como también en las fotografías aéreas.

Espesor.—En su sección-tipo, la formación La Puya tiene un espesor de 8 m. En Táchira está representada por más o menos 10 a 15 m. de sección; en Chejendé y Barbacoas el espesor varía entre 20 y 25 m.

Fósiles.—Las calizas son generalmente muy fosilíferas. En Táchira y Mérida, *Exogyra* (*E. aff. squamata* d'Orb.) y conchas de ostras (*Ostrea scyphax* Coquand) componen gran parte de la roca. En Trujillo y Lara hay abundantes amonites en las calizas: en la localidad tipo esos amonites se encuentran principalmente en las intercalaciones margosas. Cerca de Chejendé y de Barbacoas se ha observado una capa lenticular compuesta por rudistas.

Edad.—Los amonites que fueron determinados en la formación La Puya pertenecen predominantemente al Albiense Superior (Fig. 15). Algunos de los amonites mencionados por Karsten (1886) en el área de Barbacoas, así como los amonites albienses mencionados por Maync (Rod y Maync, 1954, p. 277-278) en las calizas de Capacho de Trujillo y de Lara, fueron coleccionados probablemente en la formación La Puya.

Correlación.—A lo largo de las montañas de Perijá, el equivalente cronológico de la formación La Puya parece ser la parte superior extrema

de la formación Lisure, la cual proporcionó amonites del Albiense Superior (*Perrinqueria* sp. en la Quebrada La Gé; O. Renz, 1956).

La formación La Puya se extiende al oeste hasta el campo de Tarra Occidental. En el área de Río de Oro parece estar representada localmente por unas calizas arenosas, glauconíticas y fosfáticas debajo de la base del miembro La Grita de la formación Capacho (Oro-3). La formación Maraca en el surco deposicional de Machiques (caliza con *Exogyra* y otras: *Ostrea scyphax* Coquand) se parece fuertemente a la formación La Puya, pero es ligeramente más joven (probablemente Cenomaniense).

7. FORMACION CAPACHO

Definición.—W. Maync (Léxico Estratigráfico de Venezuela, 1956, edición en inglés, p. 104-106) ha dado una buena compilación de descripciones de la formación Capacho en su área tipo (Táchira).

La triple subdivisión de la "formación Cogollo" (hoy en día, formación Capacho) tal como fué descrita por Notestein *et al.* (1944) de la Concesión Barco (miembro inferior de Cogollo, miembro medio de Cogollo y miembro Guayacán) fácilmente puede ser reconocida en el Distrito Colón y en los Andes Venezolanos. Ya que los dos miembros inferiores todavía no han sido formalmente denominados, se proponen los siguientes nombres:

miembro Guayacán:	miembro Guayacán
miembro Cogollo medio:	miembro de lutita Seboruco (= "lutita de La Luna Superior e Inferior", O. Renz, 1956)
miembro Cogollo inferior:	miembro La Grita (= "miembro Basal de La Luna", O. Renz, 1956)

La formación Capacho, que anteriormente fué considerada suprayacente a la formación Aguardiente en los Andes (formación Peñas Altas, en este artículo) se muestra actualmente como suprayacente a la formación La Puya, recientemente introducida. Es infrayacente a la formación La Luna.

Distribución y correlación.—(Figs. 2 a 5). La formación Capacho puede ser reconocida en dirección al norte desde su área tipo en Táchira hasta dentro de los campos de Tarra y Río de Oro. Sin embargo, en el surco deposicional de Machiques, la formación Capacho se halla reemplazada por las formaciones Maraca y La Luna.

En los Andes, la formación Capacho está presente en todas las secciones al sur de una línea que corre aproximadamente desde Torondoy hasta Boconó. En la parte nororiental de los Andes, desde el Alto de Tomón, pasando por Chejendé hasta llegar a Barbacoas, la facies y la litología de los sedimentos, que constituyen la continuación lateral de la formación Capacho, han cambiado a tal extremo que el presente autor prefiere incluirlas en la formación La Luna, debido a que el cambio en

la litología es muy similar a la que se encontró entre la formación Capacho del área del Río de Oro y la formación La Luna del surco deposicional de Machiques (véase Fig. 4). A lo largo de los Andes, el cambio es gradual, por lo que hubo que trazar un límite arbitrario entre la formación Capacho y la formación La Luna en el área de Torondoy (Fig. 5).

Hacia el sur, a lo largo de las colinas piemontinas surorientales de los Andes, la formación Capacho pasa lateralmente a la arenosa formación Escandalosa.

7a. Miembro La Grita

Sección-tipo.—Como sección-tipo del miembro La Grita se ha escogido una sección en el Río La Grita, entre el caserío La Quinta y Seboruco, en Táchira (Fig. 12). Allí el miembro tiene buenos afloramientos y sus contactos, el inferior con la formación La Puya y el superior con la lutita de Seboruco, pueden delinirse en dirección nororiental a lo largo del escarpado que forma la resistente formación La Puya.

Litología.—En su sección-tipo, el miembro La Grita exhibe una típica "litología La Luna". Capas de caliza negra y densa alternan con una caliza margosa, que varía de laminada a foliada, y contiene numerosas concreciones calcáreas.

Alrededor de La Azulita en Mérida, el miembro La Grita es menos conspicuo que en la sección-tipo debido a que contiene menos lechos de caliza y concreciones.

En Trujillo meridional y Barinas (Fig. 11) no se encuentran concreciones en el miembro, el cual consiste en caliza laminada de color gris oscuro con superficies onduladas.

Límites.—El contacto del miembro con la formación La Puya, infrayacente, está bien definido. Su contacto superior con el miembro de lutita Seboruco es transicional en Táchira y Mérida.

Espesor.—En su área tipo, el miembro La Grita tiene un espesor de 5 a 10 m.; esta cifra corresponde, en general, a Táchira y Mérida; en Barinas, el espesor alcanza aproximadamente 50 m.

Fósiles.—En su sección-tipo, y en los pozos de Río de Oro, el miembro La Grita contiene foraminíferos planktónicos, entre los cuales se destacan tipos primitivos de *Rotalipora* Brotzen, 1942 (*Ticinella* Reichel 1950" y "*Thalmaninella* Sigal 1948"). También se encuentran *Inoceramus* y abundantes restos de peces. En la Quebrada Bellaca se ha determinado *Rotalipora sensu lato*.

La edad de los foraminíferos planktónicos de la sección-tipo es probablemente Albiense superior a Cenomaniense inferior.

Extensión lateral.—El miembro La Grita de la formación Capacho se

extiende a través de los Estados Táchira, Mérida y Barinas, y también se conoce en pozos del campo de Río de Oro.

Correlación.—En Táchira meridional parece que el miembro La Grita pasa transicionalmente a lutitas, las cuales forman la parte basal de la formación Escandalosa (Fig. 14). No se ha denominado formalmente a esas lutitas. Hacia el noreste (Trujillo y Lara) el miembro pasa transicionalmente a la parte inferior del miembro La Aguada de la formación La Luna.

La determinación incorrecta de unos ejemplares aplastados de amonites en la Quebrada Bellaca, Barinas, hizo que O. Renz (1956, Fig. 5, secciones 10-12) cambiara su correlación originalmente establecida en el campo a base de litología. El descubrimiento de *Rotalipora* Brotzen 1942 ha confirmado ahora lo correcto de dicha correlación original, no publicada anteriormente (Fig. 11).

7b. Miembro de lutita Seboruco ✓

Sección-tipo.—La sección completa y sin dislocación tectónica que aflora en el Río Guaríes, 5 km. norte de Zea, Mérida occidental (Fig. 13), se propone ahora como sección-tipo para el miembro de lutitas Seboruco.

Litología.—El miembro de lutita Seboruco está compuesta por lutita uniforme, maciza, dura, quebradiza, no-calcárea, parcialmente micácea y arcillosa, de color gris oscuro a negro. Ocasionalmente se observan pequeñas concreciones de mineral de hierro. Unas cuantas capas delgadas (20 cm. a 1 m.) de caliza conchífera, de color gris, están intercaladas dentro de las lutitas. La parte media del miembro tiene una capa de caliza nerítica fosilífera, generalmente asociada con una arenisca glauconítica de grano fino, la cual se considera equivalente con "zona 3" de Notestein *et al.* (1944) en la Concesión Barco.

Límites.—El contacto del miembro de lutita Seboruco con el miembro La Grita infrayacente es transicional; su contacto superior con el miembro Guayacán está bien definido en la mayoría de las secciones en Táchira y Mérida.

Espesor.—El espesor del miembro de lutita de Seboruco es de 120 m. en la sección-tipo; hacia el noreste por los Andes, dicho espesor disminuye gradualmente.

Fósiles.—En la parte superior del miembro se han observado tan sólo unos ejemplares aplastados de amonites y escasos foraminíferos planktónicos.

Edad.—Por su posición estratigráfica (Fig. 2) el miembro de lutita de Seboruco parece ser Cenomaniense y Turoniense inferior.

Correlación.—Hacia las colinas piemontinas surorientales de los Andes, el miembro de lutita de Seboruco pasa transicionalmente a las areniscas glauconíticas de la formación Escandalosa. Al noreste, el miembro pasa

transicionalmente a los miembros La Aguada y Chejendé de la formación La Luna (Fig. 5).

Un corte geológico transversal desde Trujillo hasta Barinas (Fig. 11, corte geológico 4 y 5) muestra que el miembro de lutita de Seboruco es gradualmente reemplazada por calizas con litología del tipo Guayacán.

7c. Miembro Guayacán

Definición.—El nombre miembro Guayacán fué aplicado por Notestein *et al.* (1944) en la Concesión Barco (Colombia) a las calizas conchíferas desarrolladas en la parte superior de su formación Cogollo (= formación Capacho, Sutton, 1946). La sección-tipo está situada en la Quebrada Guayacán en el domo meridional de Petrolea.

Sección de referencia en Venezuela.—Hasta la fecha, no se ha designado en los Andes Venezolanos una sección de referencia del miembro Guayacán. La sección en el Río Guaríes, 5 km. al norte de Zea, Estado Mérida, ofrece muy buenos afloramientos (Fig. 13), siendo adecuada para el propósito.

Litología.—De acuerdo con Notestein *et al.* (1944), el miembro Guayacán consiste en "caliza maciza, bastante gruesa, muy fosilífera, de color gris con matiz marrón, interestratificada con lutitas no calcáreas, de color gris oscuro a negro, y micáceas, en parte arcillosas y una cantidad muy pequeña de limolita argilácea de color gris". En los Andes esta misma descripción también puede aplicarse.

Hacia el norte de Mérida, las capas individuales de caliza disminuyen en número y se hacen gradualmente más gruesas. Entre Las Cruces y La Carbonera, a lo largo de la carretera de Ejido a La Azulita, dos capas con litología típica de Guayacán encierran una intercalación de caliza densa, gris oscuro, y concreciones con "litología La Luna". Más hacia el noreste, en los Estados Trujillo y Lara, el miembro Guayacán desaparece completamente y es reemplazado por la formación La Luna, que es más pelágica.

Límites.—El contacto inferior con el miembro de lutita de Seboruco, así como también el contacto superior con la formación La Luna, están muy bien definidos.

Espesor.—En la sección de referencia de Venezuela, el miembro Guayacán tiene un espesor de 60 m.; en Táchira, esto varía normalmente entre los 40 y 50 m. En el Río Santo Domingo y en la Quebrada Bellaca (Estado Barinas) el espesor del miembro Guayacán aumenta hasta alcanzar los 125 m. a expensas del miembro de lutita de Seboruco, el cual prácticamente desaparece (Fig. 11).

Fósiles y edad.—La caliza está compuesta en gran parte por ejemplares pequeños de bivalvos rellenos con calcita blanca. Los amonites son escasos y tan sólo fueron observados en unas pocas localidades en los Estados Mérida y Táchira. El hallazgo más importante de esos fósiles

corresponde a la Quebrada El Macho, cerca de La Carbonera (camino de Ejido-La Azulita). En Táchira se encontraron amonites en la Quebrada Zorca (Fig. 17). M. Breistroffer determinó los amonites como *Coilopoceras* de edad Turoniense superior.

Extensión lateral.—La extensión areal del miembro Guayacán está bastante bien establecida en Venezuela. Se conoce en el Distrito Colón (Estado Zulia), los Estados Táchira, Mérida, Trujillo meridional y Barinas noroccidental.

Correlación.—Desde Mérida, hacia el norte de Trujillo, el miembro Guayacán pasa lateralmente a la parte superior del miembro Chejendé de la formación La Luna (Fig. 3). Se presume que un cambio similar de facies se verifica desde el Distrito Colón hacia el norte en Perijá, donde el equivalente cronológico del miembro Guayacán forma parte de la formación La Luna.

En el sur de Táchira y el occidente de Barinas, el espesor del miembro Guayacán disminuye a tal extremo que la delgada caliza que allí lo representa ha sido incluida en la formación Escandalosa.

8. FORMACION ESCANDALOSA ✓

Definición.—El nombre miembro Escandalosa de la "formación La Luna" fué introducido por O. Renz (1956) para una unidad litológica que consiste principalmente en areniscas glauconíticas, de grano fino (parte de la facies Santa Bárbara de "La Luna"), las cuales, en Táchira suroriental, yacen por encima de la formación Tomón. En el presente artículo se eleva Escandalosa al rango de formación.

En Táchira suroccidental y en Barinas las calizas suprayacentes de Guayacán son tan delgadas que se incluyen ahora en la formación Escandalosa.

Sección-tipo.—La sección-tipo de la formación Escandalosa está situada en la Quebrada Escandalosa, tributario del Río Doradas en Táchira suroccidental (Fig. 14).

Litología.—La formación consiste principalmente en arenisca cuarzo-maciza, un poco calcárea, en ciertas partes, de grano fino a mediano, de color marrón claro a verdoso, con abundante glauconita. A través de la sección, se observan vetas delgadas e intercalaciones de una lutita negra, más calcárea, a veces limolítica hasta finamente arenosa y micácea. En el área de la Quebrada Escandalosa aparece, a la base de la formación, un tramo de lutitas con 30 m. más o menos de espesor. Debido a que se incluye en la formación Escandalosa el pequeño intervalo correspondiente al miembro Guayacán, el tope de la misma está constituido por calizas de tipo Guayacán.

Límites.—El contacto inferior de la formación con la formación Peñas Altas está bien definido y muestra típica expresión geomorfológica (Figs. 14 y 20). El contacto superior con la lutita de La Morita está bien defi-

nido tan sólo cuando afloran calizas en el tope de la formación. Entre San Antonio de Caparo y el Río Socopó, estas calizas tienen afloramientos pobres y se hace difícil delinear el contacto.

Espesor.—La formación Escandalosa alcanza un espesor de 300 m. en la sección-tipo y 275 m. en la Quebrada Agua Fría (Fig. 20).

Fósiles.—En los intervalos calcáreo-arenosos de la formación se encuentran escasos ejemplares indeterminados de ostras. En el Pozo Burgua 3 se coleccionaron foraminíferos planktónicos y bentónicos.

Edad.—Basándose en correlaciones regionales (Figs. 2 y 4) se presume que la formación Escandalosa represente el Cenomaniense y el Turoniense.

Extensión lateral.—La formación aflora a lo largo de las colinas piemontinas surorientales de los Andes Venezolanos entre la frontera con Colombia y el Río Socopó.

Correlación.—La formación Escandalosa es un equivalente de la formación Capacho. El delgado tramo de caliza en el tope de la formación es una continuación lateral, con espesor muy reducido, del miembro Guayacán de la formación Capacho. Se cree que las lutitas situadas en la base de la formación Escandalosa son el equivalente cronológico del miembro La Grita.

9. FORMACION LA LUNA

La formación La Luna, tal como se presenta en su área tipo, en las colinas piemontinas de Perijá, no se discute aquí, en vista de que descripciones completas, así como discusiones sobre su edad, se encuentran en Liddle (1946), Sutton (1946), Smith (1951) y Renz (1956).

Por otra parte, diferencias de opinión existen con respecto al desarrollo de esa formación en los Andes. En dicha región, O. Renz (1956) incluyó en la formación La Luna todas las unidades litológicas de edad Cenomaniense, Turoniense y Coniaciense. Desde el punto de vista lito-estratigráfico, este procedimiento es incorrecto y ha sido modificado en el presente artículo.

En Táchira y Mérida el nombre formación La Luna se restringe aquí, de acuerdo con el uso general, al intervalo relativamente delgado con típica "litología de La Luna" que yace encima de la formación Capacho. Sin embargo, en vez de extender el nombre formación Capacho hasta el norte de Trujillo y Lara, tal como lo sugirieron Sutton (1946) y Rod y Maync (1954), el presente autor prefiere usar el término formación La Luna para designar aquellos sedimentos que yacen encima de la formación La Puya, ya que alrededor de Chejendé y Barbacoas tienen una litología mucho más parecida a La Luna que a Capacho (Rutsch y Salvador, 1954, Fig. 2, p. 420).

En Trujillo y Lara la formación La Luna puede subdividirse en tres

miembros a base de un intervalo intermedio, margoso y lutítico, que no se conoce en el área tipo, en las colinas piemontinas de Perijá.

Los nombres de esos nuevos miembros son, en orden estratigráfico:

- c. Miembro Timbetes (= "Caliza Superior de La Luna", O. Renz, 1956)
- b. Miembro Chejendé (= "Marga y Lutita de La Luna", O. Renz, 1956)
- a. Miembro La Aguada (= "Caliza Inferior de La Luna", O. Renz, 1956)

9a. Miembro La Aguada

Sección-tipo.—La sección-tipo del miembro La Aguada fué establecida en el caserío La Aguada, 4 km. al norte de Barbacoas, en el Estado Lara (Fig. 21). Para el Estado Trujillo, a lo largo del camino de Chejendé a Mitón, al este de la Hacienda La Morita (Fig. 16), se encuentra una sección de referencia.

Litología.—La parte inferior del miembro, de espesor variable, está formada por capas de caliza densa, de color gris oscuro, con 20 a 40 cm. de espesor, con unas cuantas concreciones de caliza. Una fauna pobre, con pequeños ejemplares indeterminados de lamelibranchios, está generalmente presente. Esta facies puede considerarse como transicional entre la facies de aguas llanas depositada en la plataforma, formación La Puya, y la facies pelágica, formación La Luna.

La parte superior del miembro es una sección con litología típica de La Luna, i.e., abundantes concreciones elipsoidales de caliza y calizas laminadas.

Límites.—El contacto inferior del miembro con la formación La Puya está muy bien definido. El contacto entre los miembros La Aguada y Chejendé se sitúa en la más alta capa de caliza prominente, situada debajo de la sección de lutitas y margas que forma la parte basal del miembro Chejendé (Fig. 15).

Espesor.—En Trujillo y Lara el espesor del miembro La Aguada es de aproximadamente 60 m.

Fósiles.—En Chejendé y Barbacoas se han encontrado numerosos amonites del Cenomaniense inferior y medio, los cuales se mencionan en la figura 15. Foraminíferos planktónicos (*Rotalipora*, Globigerinidae) y restos de peces se encuentran principalmente en la parte superior del miembro.

Edad.—En Trujillo y Lara el miembro La Aguada, de la formación La Luna, representa el Cenomaniense inferior y medio.

Correlación.—El miembro La Aguada es el equivalente del miembro La Grita y de parte del miembro de lutita Seboruco de la formación Capacho. El cambio lateral en litología es gradual y el límite se ha colocado

arbitrariamente entre Torondoy y el Alto de Tomón. En las colinas piemontinas de Perijá, el equivalente cronológico del miembro La Aguada es probablemente la formación Maraca.

De acuerdo con Sutton (1946), se ha determinado una fauna de amonites de edad Turoniense inferior en las capas basales de la formación La Luna en las colinas piemontinas de Perijá, lo que indicaría que en el surco deposicional de Machiques la sedimentación de la formación La Luna se inició más tarde que en Trujillo y Lara.

9b. Miembro Chejendé

Sección-tipo.—En los Estados Trujillo y Lara el miembro Chejendé aflora en numerosas secciones, entre las cuales se ha escogido como tipo una sección que aflora en el camino de Chejendé a Mitón, al norte de la Hacienda La Morita, 1,5 km. al sur-sureste de Chejendé. Estado Trujillo (Fig. 15). En la figura 16 se da un bosquejo de la tectónica local.

Litología.—El miembro Chejendé en su sección-tipo muestra la siguiente litología de abajo hacia arriba:

20 m. de lutitas no calcáreas, ligeramente micáceas, de color negro, que alternan con margas laminadas a foliadas con restos de peces. Están presentes unas pocas calizas lenticulares y concreciones.

30 m. de copas de caliza negra, cada una de 20-30 cm. de espesor, que alternan con margas gris oscuras y unas pocas lutitas no calcáreas. Se observan concreciones frecuentes de caliza con amonites.

15 m. de capas de caliza gris oscuro y margas con concreciones más pequeñas de caliza con núcleos de pirita. En estas concreciones se han encontrado tan sólo unos pocos amonites.

15 m. de caliza negra y margas con abundantes concreciones de caliza y grandes especímenes (30 cm.) de *Coilopoceras*.

Cerca de Barbacoas, el miembro Chejendé tiene la misma litología que la que tiene cerca de Chejendé; pero, debido al clima árido, el color negro original de la roca ha sido lixiviado, dando matices gris claro, morado y marrón.

Límites.—Los contactos del miembro Chejendé con el miembro La Aguada, más calcáreo y resistente, infrayacente, y el miembro Timbetes, suprayacente, están bastante bien definidos.

Espesor.—El miembro Chejendé exhibe un espesor bastante constante: 80 m. en la sección-tipo, 60 m. en la Quebrada Palmichero, 7 km. al suroeste de Escuque, y 85 m. cerca de Barbacoas.

Fósiles.—Los intervalos con concreciones son ricos en amonites (para determinaciones, véase Fig. 15). Además de amonites, se observan varias especies de *Inoceramus*, sobre todo *s. labiatus* (Schlothheim). Un alto

porcentaje de la roca está compuesto en general por foraminíferos planktónicos, principalmente *Globigerina* y *Gümbelina*.

Edad.—Las faunas de amonites indican una edad Turoniense inferior y superior. Se presume que la parte baja del miembro, en donde no se han encontrado amonites, sea de edad Cenomaniense superior (Fig. 3).

Correlación.—El miembro Chejendé es considerado como el equivalente del miembro Guayacán y de parte del miembro de lutita Seboruco de la formación Capacho (Figs. 3 y 5).

9c. Miembro Timbetes

Sección-tipo.—El nombre miembro Timbetes se deriva de la Quebrada Timbetes, afluente del Río Quimeache, en el Estado Trujillo. La sección-tipo está situada a más o menos 1,3 km. al sur-sureste de Chejendé, a lo largo del camino de Mitón (Figs. 15 y 16).

Litología.—El miembro está formado por capas bien estratificadas de caliza lenticular, muchas veces concrecionarias, con un espesor de 20 cm. a 1 m., y un color gris-azuloso oscuro. Las capas de calizas están separadas entre sí por margas muy calcáreas, más suaves, laminadas a foliadas, de color negro. Concreciones de caliza en forma de discos, que a veces alcanzan un diámetro de más de un metro, son características de estos intervalos más suaves. Interestratificadas dentro de las capas de caliza, se hallan unas capas delgadas de ftanita negra; en la parte superior del miembro se han observado localmente acumulaciones de ftanita con varios metros de espesor.

La "zona con glauconita", situada encima del tope del miembro, no tiene un desarrollo conspicuo en el área; consiste en margas con unos cuantos granos de glauconita y "pellets" de fosfato.

Límites.—Los contactos inferior y superior del miembro Timbetes tienen buena expresión topográfica en la morfología del sinclinal de Chejendé.

Espesor.—En la sección-tipo, el miembro Timbetes tiene un espesor de 90 m. En los Estados Trujillo y Lara, el espesor del miembro varía muy poco.

Fósiles y edad.—Amonites de edad Coniaciense fueron coleccionados en toda la sección del miembro, especialmente cerca de Chejendé y Barbacoas. Se indican sus nombres en la figura 15. Se hallan con frecuencia varias especies de *Inoceramus* y *Didymotis vaviabilis* (Gerhardt): foraminíferos pueden ser observados formando manchas blancas en la ftanita negra (*Globigerina*, *Globotruncana* y *Gümbelina*). En la Quebrada Palmichero, al suroeste de Escuque, se han observado grandes especímenes de *Siphogenerinoides* en los 15 metros superiores del miembro (Fig. 10).

Correlación.—El miembro Timbetes se correlaciona con la formación La Luna y con la ftanita de Táchira del Estado Táchira (Figs. 2 y 4).

10. FTANITA DE TACHIRA

Definición.—La secuencia prominente de ftanita que fue encontrada en el Cretáceo Superior del Estado Táchira se conoce en la literatura como la formación Táchira (Hedberg y Sass, 1937, p. 81), o como la ftanita de Táchira (Léxico Estratigráfico de Venezuela, 1956) y se ha correlacionado generalmente con la formación La Luna de Perijá.

El nombre ftanita de Táchira se introduce ahora formalmente con la designación de una sección-tipo, debido a que parece completamente justificada la discriminación de esas ftanitas.

Sección-tipo.—Se ha establecido la sección-tipo en la Quebrada Zorca, 13,5 km. al este de Independencia, en donde la formación aflora completamente, sin dislocación tectónica (Fig. 17).

Litología.—La ftanita de Táchira consiste predominantemente en capas de ftanita negra, regularmente estratificadas (5 a 20 cm.), separadas por delgadas intercalaciones de lutita silícea. Bastante comunes son unas capas lenticulares de caliza silícea gris oscuro y concreciones silicificadas. Capas de brechas compuestas por "pellets" de fosfato, que también podrían estar silicificadas, son características dentro de la secuencia. Estas intercalaciones, cuyo espesor varía entre los 5 y 25 cm., fueron formadas posiblemente por la acumulación de esqueletos de peces.

Límites.—El contacto inferior de la ftanita de Táchira con la formación La Luna es transicional, ya que generalmente está presente un tramo donde capas de ftanita alternan con calizas de "litología La Luna". Encima de la secuencia de ftanita se encuentra un tramo conspicuo con granos de glauconita y "pellets" de fosfato.

Espesor.—En Táchira, la formación alcanza un espesor de 80 a 100 m.

Fósiles.—Además de los restos de peces y conchas de *Inoceramus*, la ftanita de Táchira contiene abundantes foraminíferos planktónicos (*Globotruncana*, *Globigerina* y *Gümbelina*).

Edad.—Basándose en la estratigrafía general, se considera su edad como Coniaciense. La presencia de ejemplares del género *Siphogenerinoides* en la parte superior de la secuencia ftanítica indica, según Sellier de Civrieux, una edad posiblemente post-Coniaciense para la parte superior de la formación (comunicación oral; cf. también Léxico Estratigráfico de Venezuela, ed. en español, p. 192).

Correlación.—Hacia el norte (Distrito Colón) y el noreste (Estados Trujillo y Lara) la ftanita de Táchira pasa transicionalmente a la formación La Luna a medida que disminuye la proporción de ftanitas, siendo reemplazadas por caliza y margas.

La ftanita de Táchira se correlaciona hacia las colinas piemontinas surorientales de los Andes con las rocas silíceas macizas de grano fino, bien estratificadas de color gris claro, referido como formación Quevedo (véase más abajo).

11. FORMACION QUEVEDO

Definición.—La formación Táchira, que está compuesta principalmente de ftanita negra, pasa transicionalmente en dirección suroriental a una roca silícea y dura, de grano muy fino y de color blanco, que forma escollos prominentes a lo largo de las colinas piemontinas surorientales de los Andes. Kehrer (1937) se refirió a estas rocas silíceas como la facies de los Andes. Navay del Cretáceo Superior. O. Renz (1956) aplicó el nombre informal "facies de lutita silícea" a la misma unidad, para la cual se propone ahora el nombre nuevo, formación Quevedo.

Sección-tipo.—La sección-tipo de la formación Quevedo se encuentra a 2 km. al este-noreste de la Quebrada Quevedo y más o menos 3 km. al noroeste de la población de Santa Bárbara de Barinas (Fig. 18).

Más hacia el oeste, en la Quebrada Escandalosa (Fig. 14), se encuentra una sección bien expuesta, aunque menos típica y con algunas capas de ftanita.

Litología.—La formación Quevedo consiste de roca silícea, dura, quebradiza, de grano muy fino, fractura concoidal y color gris claro, que meteoriza a blanco. A veces aparece como nódulos, ftanita, por lo general, de color marrón claro. Capas de un espesor de 5 a 20 cm., compuestas por "pellets" de fosfatos y fragmentos de huesos de peces son corrientes. En la Quebrada Escandalosa, en la parte media de la formación, están presentes unas intercalaciones de arenisca gruesamente estratificada, de color marrón claro.

Límites.—A lo largo de las colinas piemontinas surorientales de los Andes no se reconoce la zona con glauconita, que en el norte de Táchira está presente encima del tope de la ftanita de Táchira. Por lo tanto, el límite de la formación Quevedo con las formaciones suprayacentes, Colón (en el norte) y Burguita (en el sur), no puede colocarse con precisión. En las secciones que afloran a lo largo del Río Uribante, encima del puente de La Morita y en la Quebrada Escandalosa, se ha colocado el límite superior de la formación en el contacto entre la lutita silícea, carente de fósiles y la lutita negra de la formación Colón, la cual contiene abundantes ejemplares de *Siphogenerinoides*.

En la Quebrada Escandalosa (Fig. 14) y en el valle del Río Caparo, cerca de San José (Fig. 4), el contacto inferior con la lutita de La Morita está bien definido. A lo largo de las colinas piemontinas, al suroeste y al noreste le Santa Bárbara de Barinas, no se ha observado el contacto inferior, debido a que los afluentes de la lutita de La Morita son pobres y tan sólo se reconoce por una depresión topográfica.

Espesor.—En la sección-tipo, el espesor de la formación Quevedo alcanza los 180 m.; en la Quebrada Escandalosa, 210 m., y 200 m. en el pozo Burgua 3.

Fósiles.—Hasta la fecha se han encontrado tan sólo fósiles no determinantes. En las lutitas silíceas aparecen abundantes restos de peces, de

color marrón, ostracodos y radiolarios. Raras veces se observan foraminíferos planktónicos, y éstos están restringidos a las intercalaciones más faníticas.

Correlación.—La formación Quevedo, silícea, se correlaciona con la fanita de Táchira.

Extensión lateral.—De acuerdo con la información que actualmente se posee, la formación Quevedo se encuentra restringida a las colinas piemontinas surorientales de los Andes, en donde ha sido observada entre el pozo Burgua 3 y el Río Michay.

12. LUTITA DE LA MORITA

Definición.—Se introduce el nombre lutita de La Morita para designar el tramo lutítico que, a lo largo de las colinas piemontinas surorientales de los Andes se encuentra intercalado entre la formación Escandalosa y la formación Quevedo.

Sección-tipo.—La lutita de La Morita está generalmente cubierta por vegetación y tiene afloramientos pobres a lo largo de los ríos; por lo tanto, la sección-tipo propuesta (Figs. 19 y 20), situada en la Quebrada Agua Fría, un afluente del Río Pita, 36 km. al noroeste de La Morita, no es ideal. La lutita de La Morita es muy conspicua en el pozo Burgua 3 (Fig. 20).

Litología.—La lutita de La Morita está compuesta en su casi totalidad por una lutita gris oscura, que varía desde calcárea a parcialmente limolítica. Delgadas interlaminações calcáreas, con "pellets" fosfáticos y restos de huesos de peces se presentan, sobre todo, en las secciones situadas al norte de la sección-tipo.

Alrededor de Libertad (Canágua) la aparición de capas de caliza y de concreciones indica una transición lateral de la lutita de La Morita hacia la formación La Luna.

Límites.—En la sección-tipo, el contacto inferior con la formación Escandalosa no está claramente definido. Sin embargo, en la Quebrada Escandalosa, en donde hay buenos afloramientos de calizas en el tope de la formación Escandalosa, ese contacto está claro y bien definido (Fig. 14). En la Quebrada Escandalosa y en el valle del Río Caparo, cerca de San José, el contacto con la formación Quevedo, suprayacente, está bien definido y morfológicamente bien expresado.

Espesor.—El espesor de la lutita de La Morita es de 180 m. en la sección-tipo, en la Quebrada Agua Fría, y de 150 m. en el pozo Burgua 3.

Fósiles y edad.—Se establece la edad de la lutita de La Morita como Coniaciense, a base de amonites (*Barroisiceras* sp.), que fueron coleccionados en la Quebrada Escandalosa, en la parte inferior de la formación. *Globotruncana fornicata* Plummer, *Globigerina* sp. y restos de peces que fueron observados en Burgua 3 se consideran importantes.

Extensión lateral.—De acuerdo con nuestra información actual, la lutita de La Morita está restringida a las colinas piemontinas surorientales de los Andes.

Correlación.—Se presume que la lutita de La Morita sea una extensión meridional de la formación La Luna del norte de Táchira (Figs. 2 y 4).

13. FORMACION BURGUITA ✓

Definición.—Se introduce aquí el nombre nuevo, formación Burgüita, para designar una sección de arenas, lutitas y arcillitas que yace encima de la formación Quevedo, a lo largo de las colinas piemontinas surorientales de los Andes. O. Renz (1956) se refirió a estos selimentos como "facies arenosa-arcillosa de la formación Colón". El nombre, formación Burgüita, se deriva del Río Burgüita, cercano a la sección-tipo.

Sección-tipo.—En el pozo Burgua 3, situado en la procontinuación suroccidental del macizo Colorado, en el Estado Apure, se encuentra una sección de la formación Burgüita, aparentemente no dislocada tectónicamente, la cual se designa como sección-tipo para la formación (Fig. 20).

Se ha escogido la sección del subsuelo del pozo Burgua 3 debido a que, por lo general, la formación Burgüita está muy meteorizada y no contiene fósiles en la superficie; los únicos microfósiles que indican una edad Cretácea para la formación se encontraron en el pozo Burgua 3.

La sección que aflora en el Río Mucupatí, entre la Hacienda San José y San Rafael, 17 km. al noroeste de Santa Bárbara de Barinas, se puede usar como sección de referencia en la superficie (Fig. 20).

Litología.—La formación Burgüita se caracteriza por areniscas micáceas, limolíticas, parcialmente glauconíticas y muchas veces calcáreas, friables, de grano fino y de color gris claro; contienen fragmentos faníticos que Tj. H. van Andel (1958) clasificó como grauvacas y sub-grauvacas. Las capas de areniscas de grauvacas están separadas entre sí por láminas y vetas de lutita gris oscura e intervalos de arcillita blanda de color gris claro.

En la base de la formación, en la Quebrada Buenaña (10 km. al suroeste del aeropuerto de Santo Domingo) y más hacia el sur en los tributarios del Río Burgua, aflora una capa de caliza conchífera.

Límites.—El contacto inferior de la formación con la formación Quevedo es transicional y, por lo tanto, difícil de definir en el campo. No ha sido observado en superficie ningún contacto entre la formación Burgüita y sedimentos paleocenos; la formación siempre está recubierta discordantemente por sedimentos post-paleocenos.

Fósiles.—Hasta la fecha se han encontrado fósiles de la formación Burgüita tan sólo en el pozo Burgua 3; se trata de foraminíferos bentónicos que pueden compararse con las faunas de las formaciones Colón

y Mito Juan. Especies pertenecientes a los géneros *Siphogenerinoides*, *Rotalia*, *Clavulina* y *Bolivina* son importantes; se han observado restos de peces en varios intervalos.

Espesor.—En su localidad tipo, la formación alcanza un espesor de 420 m. En la sección de referencia en la superficie, cerca de San José, afloran posiblemente 350 m.

Extensión lateral.—Hasta la fecha, la formación Burgüita ha sido observada en un sinclinal al este de Los Mollejones (Fig. 19) y a lo largo de las colinas piemontinas de los Andes, entre San Antonio de Caparo y el Río Capitanejo.

Correlación.—Se cree que la formación Burgüita sea el equivalente lateral de la formación Colón, excluyendo la "zona de glauconita", y de la formación Mito Juan, lo que sugiere para ella una edad Campaniense superior a Maestrichtiense (Fig. 2).

14. MIEMBRO CUJISAL DE LA FORMACION COLON

Definición.—Hacia el Estado Lara, la formación Mito Juan aparentemente pasa transicionalmente a una lutita pura de tipo Colón (Figs. 3 y 5). En la parte media de esta secuencia de lutita se destaca un conspicuo intervalo delgado ("sheet") de arenisca, para el cual proponemos el nombre miembro Cujisal de la formación Colón.

Sección-tipo.—El miembro Cujisal aflora muy bien en el área del sinclorium de Barbacoas, en el Estado Lara, en donde forma escarpados continuos que ayudan a delinear la tectónica del área (Fig. 21). Se ha localizado la sección-tipo a 1 km. al noreste del caserío Cujisal, en las cabeceras de un pequeño tributario de la Quebrada El Vino.

Litología.—El miembro Cujisal consiste en arenisca arkósica, maciza, de color marrón claro; contiene pequeñas cantidades de fragmentos de una roca no identificada y de glauconita. Esta arenisca contrasta marcadamente con las areniscas más antiguas de la formación Peñas Altas, que son, en su mayor parte, areniscas de puro cuarzo (Tj. H. van Andel, 1958).

Límites.—Los contactos inferior y superior, bien definidos, del miembro Cujisal son con las lutitas de la formación Colón.

Espesor.—En la sección-tipo, el miembro Cujisal tiene un espesor de 25 m. Más hacia el sur, entre Humocaro Alto y Humocaro Bajo, aumenta gradualmente a los 120 m. en la Quebrada Borra, cerca de Humocaro Bajo (Fig. 21), lo que indica que la arena ha sido transportada desde el sureste (Escudo de Guayana) hacia el noroeste.

Fósiles y edad.—No se conocen fósiles en el miembro. Sin embargo, inmediatamente encima del mismo fueron coleccionados amonites que indican el Senoniense (*Baculitidae*, *Euhomaloceras* sp., *Phylloceras* sp. y *Pachydiscus* sp.).

Extensión lateral.—Hasta la fecha, el miembro Cujisal tan sólo ha sido reconocido en el sur de Lara.

15. FTANITAS AL SURESTE DE CARORA

Al sureste de Carora, en el Estado Lara, parece que las lutitas de Colón están cubiertas normalmente por una secuencia compuesta predominantemente por ftanitas y calizas, según demuestra O. Renz *et al.* (1955) en la figura 2, sección B, y figura 5. Esta secuencia de ftanita forma escarpados sobresalientes a 4 y 8 kms. al sureste de Carora, que se indican como Colón en la figura-mapa 4 del artículo anteriormente mencionado.

Investigaciones posteriores relativas al contacto de las lutitas de Colón con la ftanita revelaron que ambas se hallan separadas por lutitas contorsionadas que contienen peñones de caliza de edad Cretáceo Inferior. Esta observación sugiere que la ftanita es una masa alóctona que, durante el Paleoceno, se deslizó hasta su actual posición.

Entre Carora y El Tocuyo, a lo largo del declive de los Andes hacia el surco deposicional de Barquisimeto, fueron encontradas en varios lugares condiciones semejantes a las existentes cerca de Carora. En la Quebrada San Pedro, 7 km. al noroeste de El Tocuyo, y cerca de La Ceiba, 10 km. al noroeste de El Tocuyo, la formación La Luna, en su facies de Barbacoas, yace normalmente encima de la formación La Puya, la cual contiene amonites del Albiense superior. Esta sección autóctona de la formación La Luna es seguida por lutitas de probable edad paleocena, las cuales contienen masas alóctonas de caliza y de ftanita, descritas por von der Osten (1957) como formación Cazadero. Así como la formación Cazadero, las masas alóctonas de ftanita y caliza situadas al sureste de Carora se consideran de edad Cretáceo Superior.

16. FORMACION GUARALAMAI

Definición.—El nombre, formación Guaralamai, se introduce para designar una secuencia de calizas laminadas de color gris oscuro que se encuentran encima de la formación La Luna en la parte suroccidental de la península de Guajira. O. Renz (1956, Fig. 5, Sec. 4) nombró este intervalo "caliza de Colón".

Sección-tipo.—La formación Guaralamai aflora en la parte suroccidental (Colombia) de la península de Guajira, con afloramientos continuos de rumbo este-oeste y de 5 kms. de largo, situados a unos 15 kms. al oeste de Castilletes. Se ha establecido la sección tipo a 700 m. al este de la casa Guaralamai, de la cual se deriva el nombre (Fig. 22).

La parte superior de la formación se encuentra truncada en la sección-tipo por la falla de Calapsú, pero aparece nuevamente 2,5 km. más hacia el este (Fig. 22, sección 2).

Litología.—La formación consiste predominantemente de calizas de

color gris oscuro, que se alteran a tonos gris claro o blanquecino. Las capas laminadas, de un espesor de 5 a 30 cm. están separadas entre sí por intercalaciones margosas, que son muy delgadas en la parte inferior de la sección, pero que aumentan a un espesor de varios metros en la parte superior. Son característicos unos cuerpos lenticulares de caliza maciza, algo silícea, de color gris oscuro, de hasta 5 m. de largo. En la parte inferior de la formación se encontraron unas pocas vetitas y lentes de ftanita negra. En la base de la formación aparece una brecha de caliza de 10 a 30 cm. de espesor, compuesta por fragmentos de caliza con 5 a 10 cm. de diámetro, y cuyo origen se desconoce.

En la parte superior de la formación se observan dos tramos de calizas glauconíticas, parcialmente nodulares, de color gris a marrón, con foraminíferos planktónicos (*Gümbelina* y *Globotruncana*) y fragmentos de ostras (Fig. 22, sección-tipo 2). Estos dos tramos de caliza están separados entre sí por calizas laminadas del mismo tipo que aquellas que forman la parte inferior de la formación Guaralamai.

Límites.—El contacto inferior de la formación está bien definido litológicamente, ya que aquí la formación La Luna, infrayacente, está compuesta predominantemente por ftanitas negras. No se ha observado "zona con glauconita" en o cerca de este contacto.

La formación Guaralamai está cubierta, en su sección-tipo, por el Oligoceno transgresivo. No se ha observado contacto con la formación Guasare, aunque es posible que esta formación se presente por encima de la formación Guaralamai, puesto que se encuentra más hacia el sur, en donde contiene *Venericardia* cf. *planicosta* Lamarek y *Lithothamnium*.

Fósiles y edad.—La formación Guaralamai contiene abundantes foraminíferos planktónicos de los cuales los más importantes, para la determinación de la edad, son especies del género *Globotruncana*; han sido determinadas por J. Schweighauser en el laboratorio geológico de la Compañía Shell de Venezuela en Maracaibo. En la parte inferior de la formación se identificaron:

- Globotruncana lapparenti lapparenti* Brotzen
- Globotruncana lapparenti bulloides* Vogler
- Globotruncana lapparenti tricarinata* (Quereau)
- Globotruncana lapparenti* Brotzen sub-sp.
- Globotruncana fornicata* Plummer
- Globotruncana ventricosa* White
- Globotruncana globigerinoides* Brotzen

Esta fauna muestra una afinidad pronunciada con la fauna *Globotruncana*, descrita de la formación Taylor de la región del Gulf Coast (J. Schweighauser, 1956), cuya edad se considera comprendida entre el Campaniense medio a Maestrichtiense basal (L. F. Spath en Adkins, 1954; K. P. Young, 1958).

La parte superior de la formación Guaralamai contiene las siguientes especies:

- Globotruncana lapparenti tricarinata* (Quereau)
- Globotruncana lapparenti lapparenti* Brotzen
- Globotruncana* aff. *arca* (Cushman)
- Globotruncana stuarti* (de Lapparent)
- Globotruncana* cf. *citae* Bolli

Esta fauna está más íntimamente relacionada con la fauna con *Globotruncana* de la formación Navarro, de la región del Gulf Coast (J. Schweighauser, 1956), la cual es considerada Maestrichtiense (Adkins, 1954).

Por lo tanto, se deduce que la edad de la formación Guaralamai es Campaniense a Maestrichtiense.

Correlaciones.—El miembro de caliza Socuy de la formación Colón, que se encuentra en la parte norte de las colinas piemontinas de Perijá y la parte norte de la plataforma de Maracaibo puede compararse litológicamente en muchos aspectos con la formación Guaralamai.

Sellier de Civrieux (1952) indica una edad Campaniense superior a Maestrichtiense para la caliza de Socuy y la parte lutítica suprayacente de la formación Colón y, de manera tentativa, indica una edad Santoniense superior-Campaniense inferior para la "zona con glauconita" en la base del miembro de caliza Socuy.

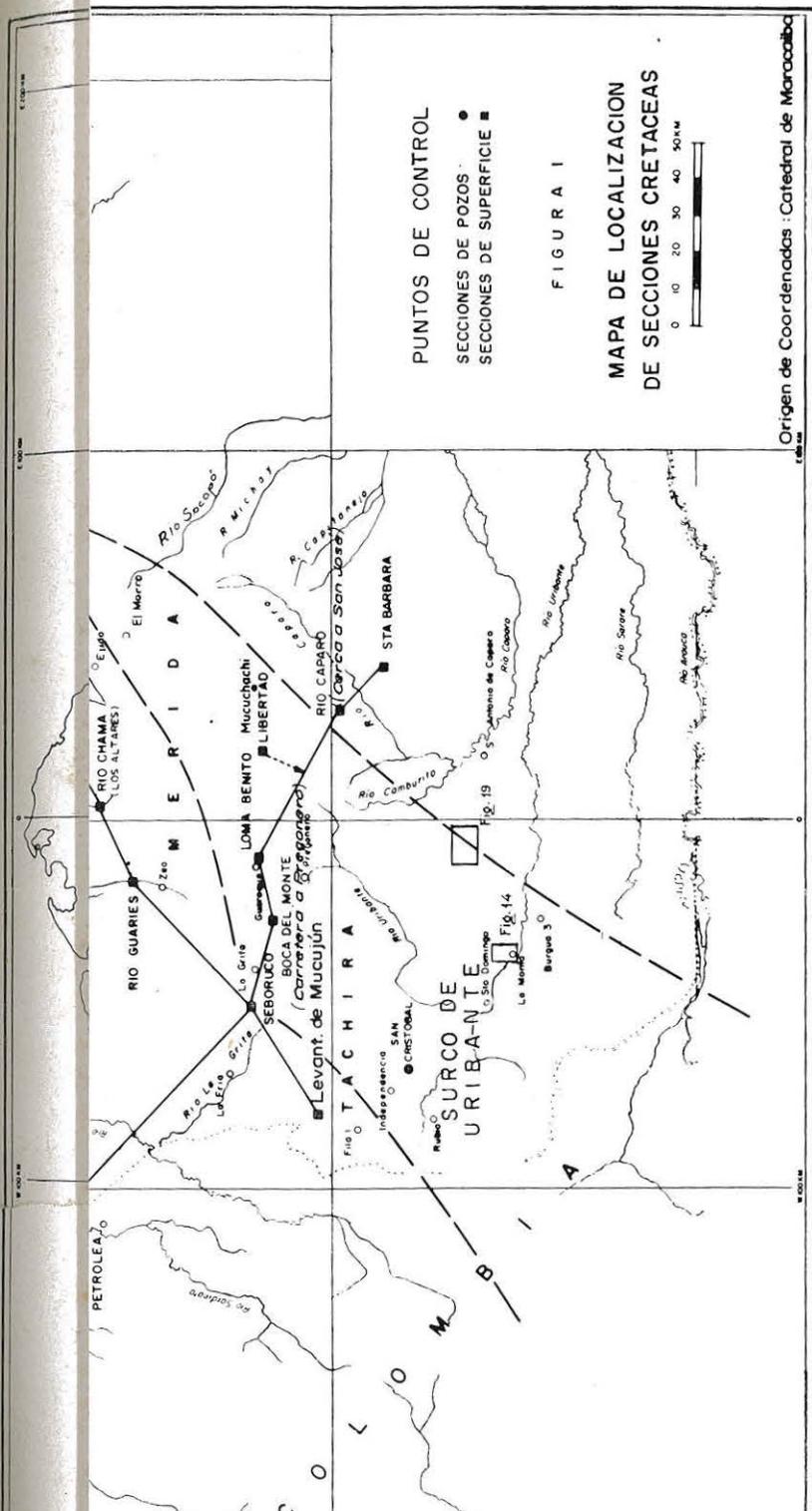
De ese modo, se cree que la formación Guaralamai se correlaciona con la formación Colón encima de la "zona con glauconita" y con la formación Mito Juan.

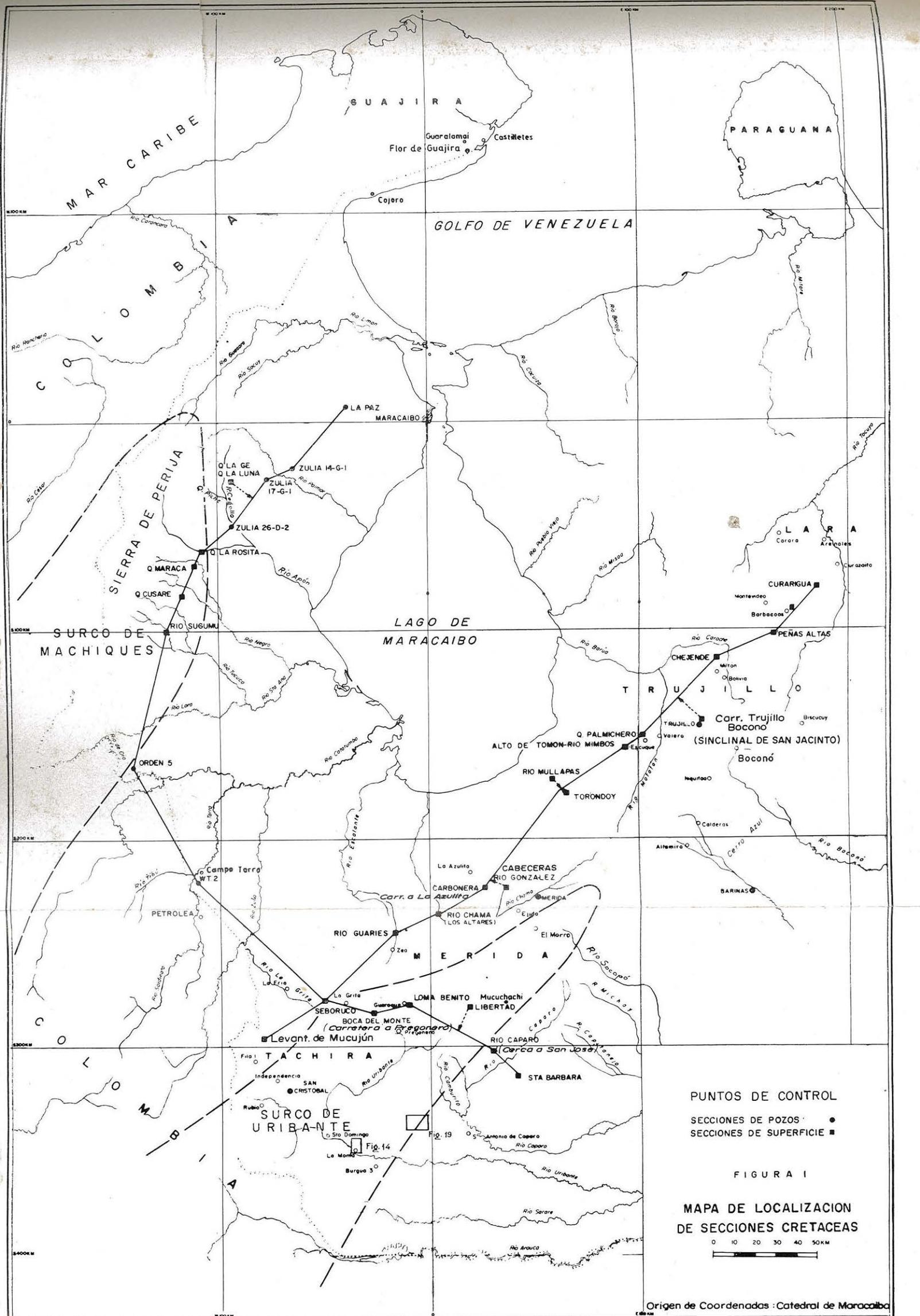
En el contacto Guaralamai-La Luna no ha sido observada ninguna "zona con glauconita" o cualquier otra indicación de una sedimentación reducida o hiato. En consecuencia, se cree que la parte superior de la formación La Luna, en la parte meridional de la península de la Guajira, podría ser de edad Santoniense y, por lo tanto, más joven que en cualquier otra parte de Venezuela Occidental.

REFERENCIAS

- American Commission on Stratigraphic Nomenclature, Informe 4 (1956), Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., vol. 40, n° 8, p. 2003-2014.
- ANDEL, Tj. H. van. (1958) *Origin and classification of Cretaceous, Paleocene and Eocene sandstones of Western Venezuela*, Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., vol. 42, n° 4, p. 734-763.
- ADKINS, W. S. (1954) *The Mesozoic systems in Texas*, in: The Geology of Texas, vol. I, The University of Texas Bulletin, N° 3232, 1954 edition.

- GARNER, A. M. (1926) *Suggested nomenclature and correlation of geological formations in Venezuela*, Trans. Amer. Inst. Min. Met. Eng. (New York), p. 677-684.
- HEDBERG, H. D. y SASS, L. C. (1937) *Synopsis of the geologic formations of the western part of the Maracaibo Basin, Venezuela*, Bol. Geol. y Min. (Venezuela), vol. 1, n° 2-4, p. 77-120.
- KARSTEN, H. (1886) *Geologie de l'ancienne Colombie Bolivarienne, Vénézuéla*, Berlin, 62 p.
- KEHRER, L. (1937) *Some observations of Cretaceous and Pre-Cretaceous beds in southwestern and northern central parts of Venezuela*, Bol. Geol. y Min. (Venezuela), vol. 1, n° 2-4, p. 47-70.
- LIDDLE, R. A. (1946) *The Geology of Venezuela and Trinidad*, 2nd. ed., Ithaca, New York, 890 p.
- MAYNC, W. (1950) *The foraminiferal genus Choffatella Schlumberger in the Lower Cretaceous (Urgonian) of the Caribbean region*, Eclogae Geol. Helvetiae, vol. 42, n° 2, p. 529-547.
- MINISTERIO DE MINAS E HIDROCARBUROS. (1956) *Léxico Estratigráfico de Venezuela*, edición en inglés, Bol. de Geol. (Venezuela), Publ. Espec. n° 1, 664 p.
- NOTESTEIN, F. B., HUBMAN, C. W., y BOWLER, J. W. (1944) *Geology of the Barco Concession, Colombia*, Bul. Geol. Soc. Amer., vol. 55, n° 10, p. 1165-1216.
- OSTEN, E. von der, y ZOZAYA, D. (1957) *Geología de la parte suroeste del Estado Lara, región de Quíbor (carta 2308)*, Bol. de Geol. (Venezuela), vol. 4, n° 9, p. 3-52.
- RENZ, O. (1956) *Cretaceous in Western Venezuela and the Guajira (Colombia)*, International Geological Congress Mexico City, 1956 (en imprenta).
- RENZ, T., LAKEMAN, R., y MEULEN, E. van der. (1955) *Submarine sliding in Western Venezuela*, Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., vol. 39, n° 10, p. 2053-2067.

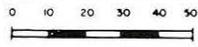




PUNTOS DE CONTROL
 SECCIONES DE POZOS ●
 SECCIONES DE SUPERFICIE ■

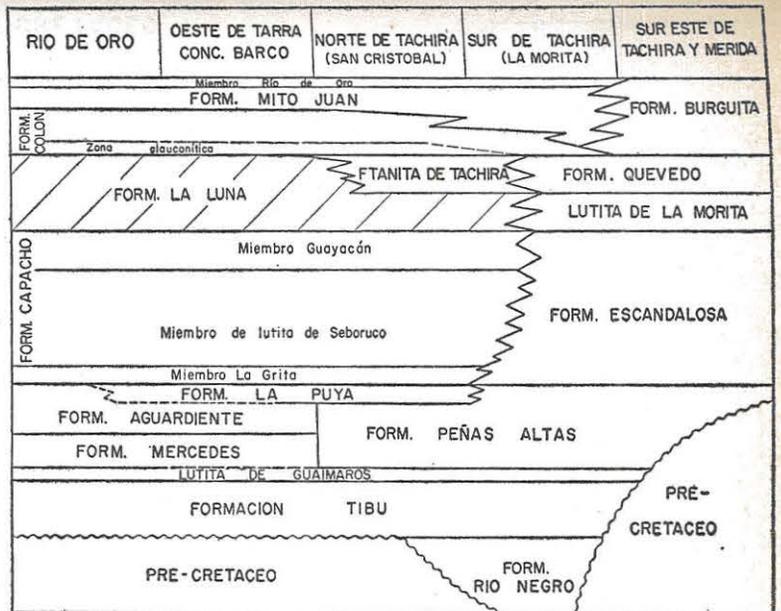
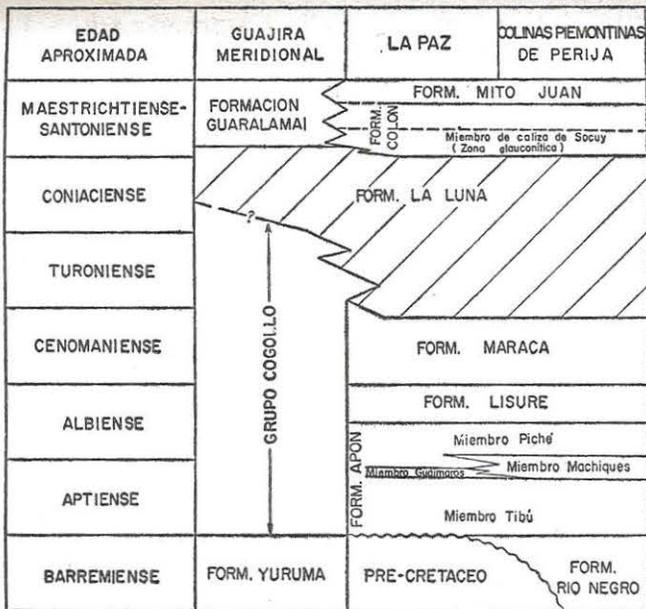
FIGURA I

MAPA DE LOCALIZACION
 DE SECCIONES CRETACEAS



Origen de Coordenadas : Catedral de Maracaibo

GABIN
HEDE
KARS
KEHE
LIDD
MAYI
MINI
NOTI
OSTE
RENI
RENI



DIB. NO. 0001

FIGURA 2

Gráfico de correlación del Cretáceo entre el sur de la Guajira y Barinas.

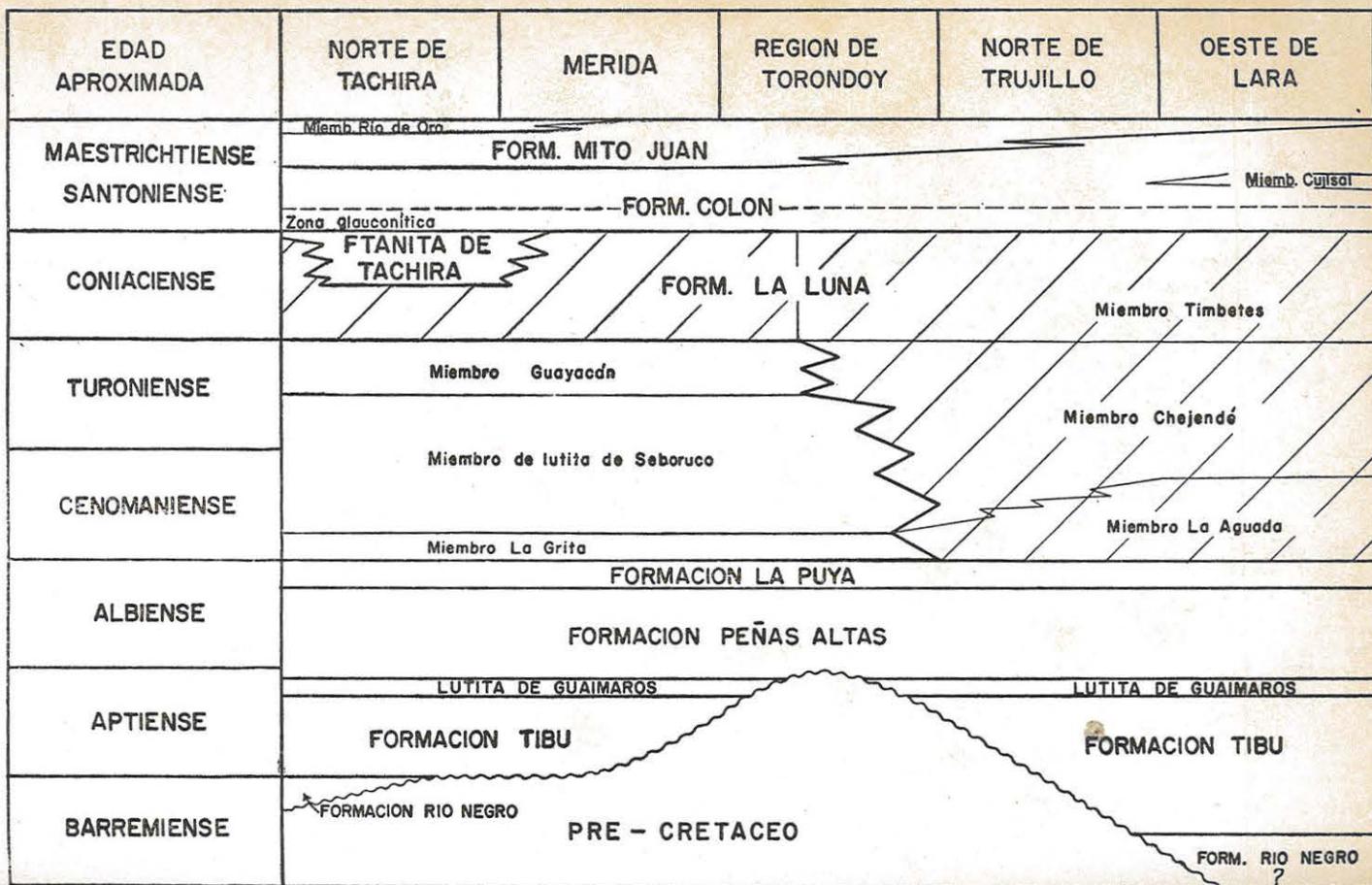


FIGURA 3

Gráfico de correlación del Cretáceo entre Táchira y Lara.

N

S

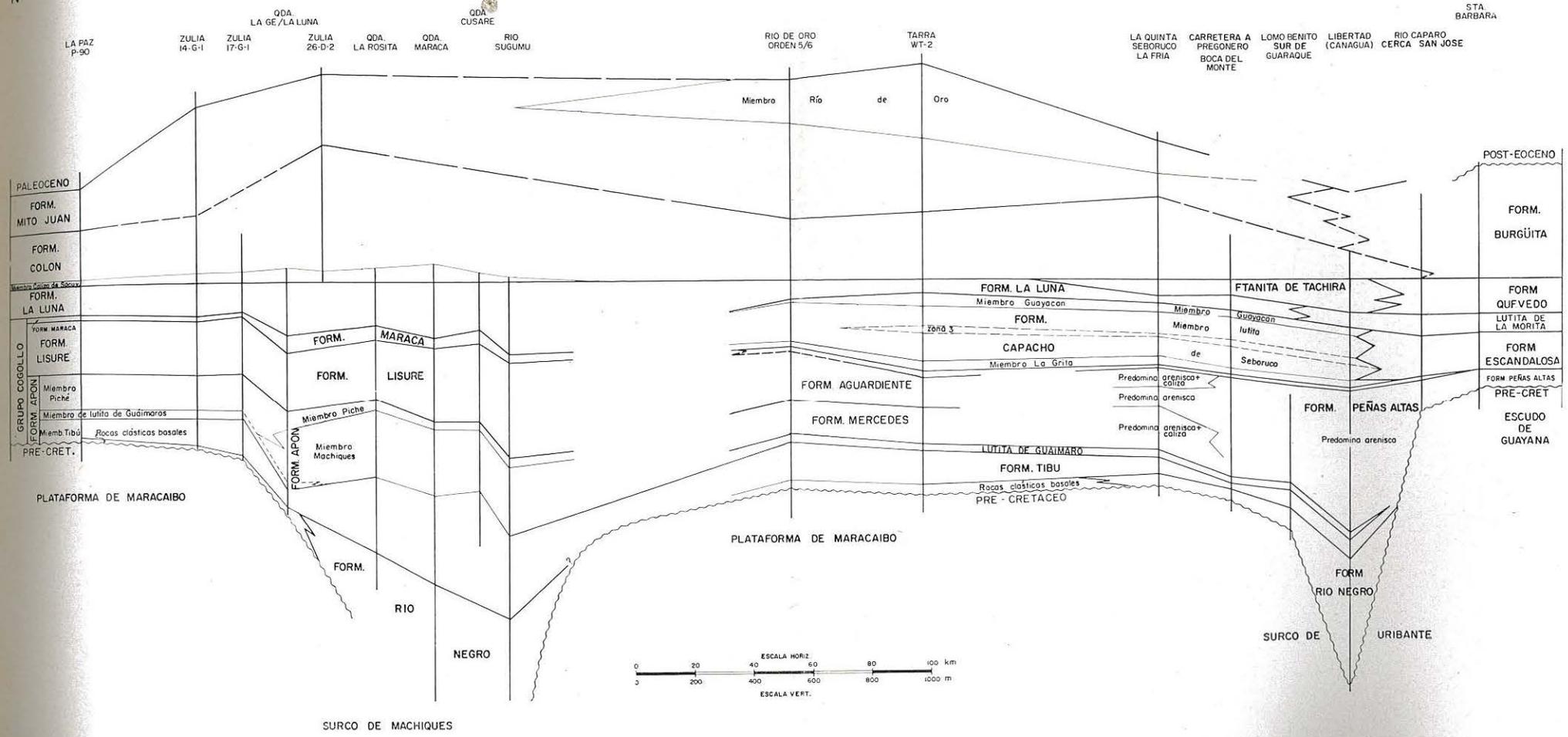


FIGURA 4

Sección estratigráfica regional entre La Paz y Santa Bárbara de Barinas.

SO

NE

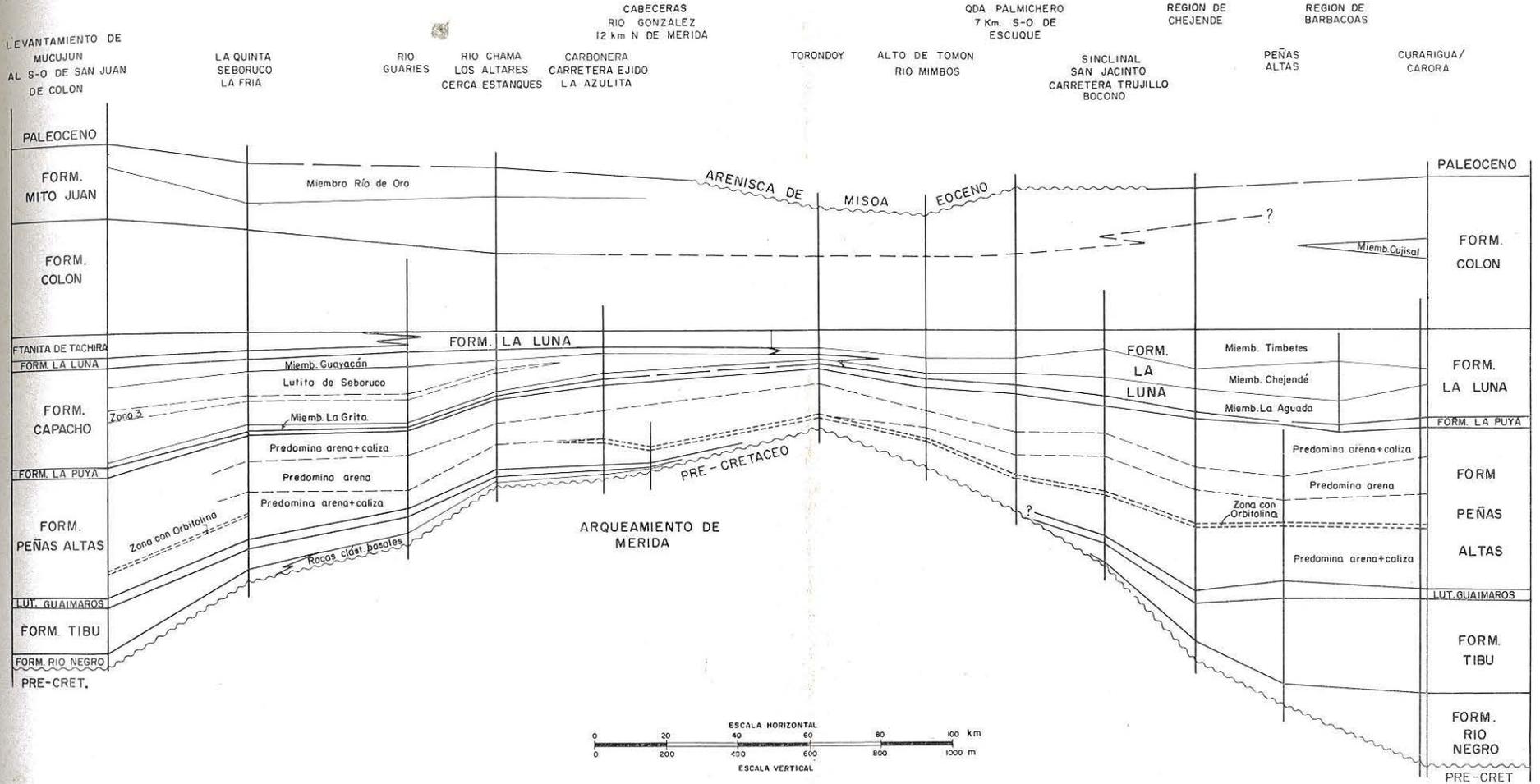


FIGURA 5

Correlación estratigráfica regional entre Táchira y Lara.

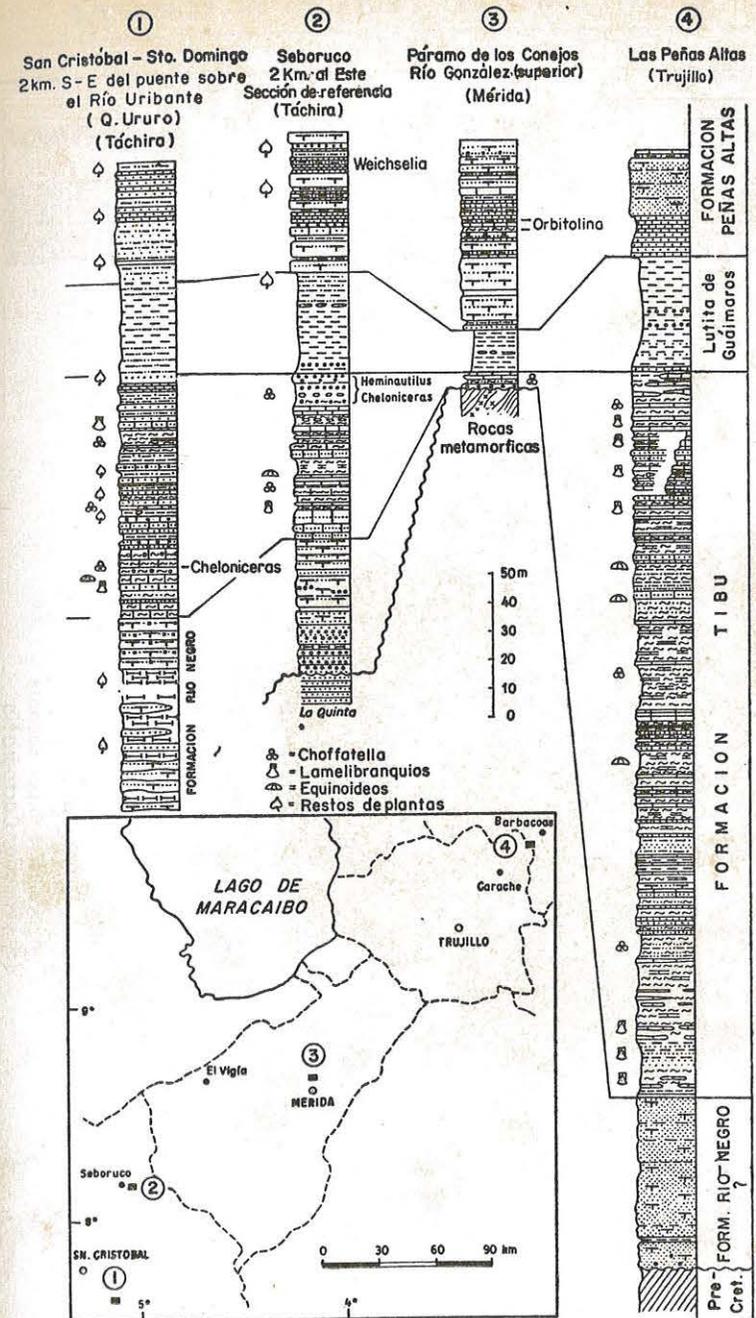


FIGURA 6

Secciones de la formación Tibú en los Andes.

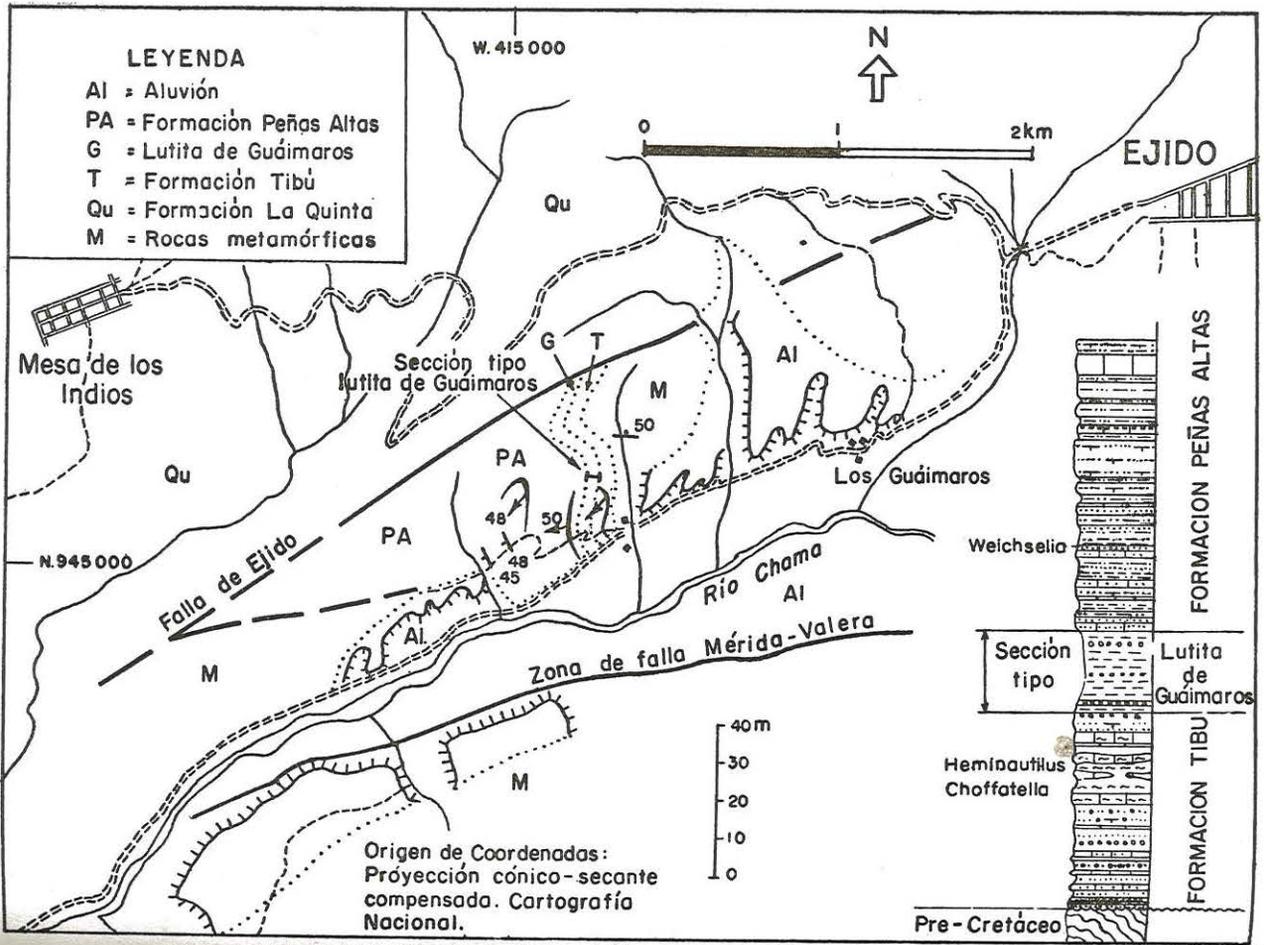
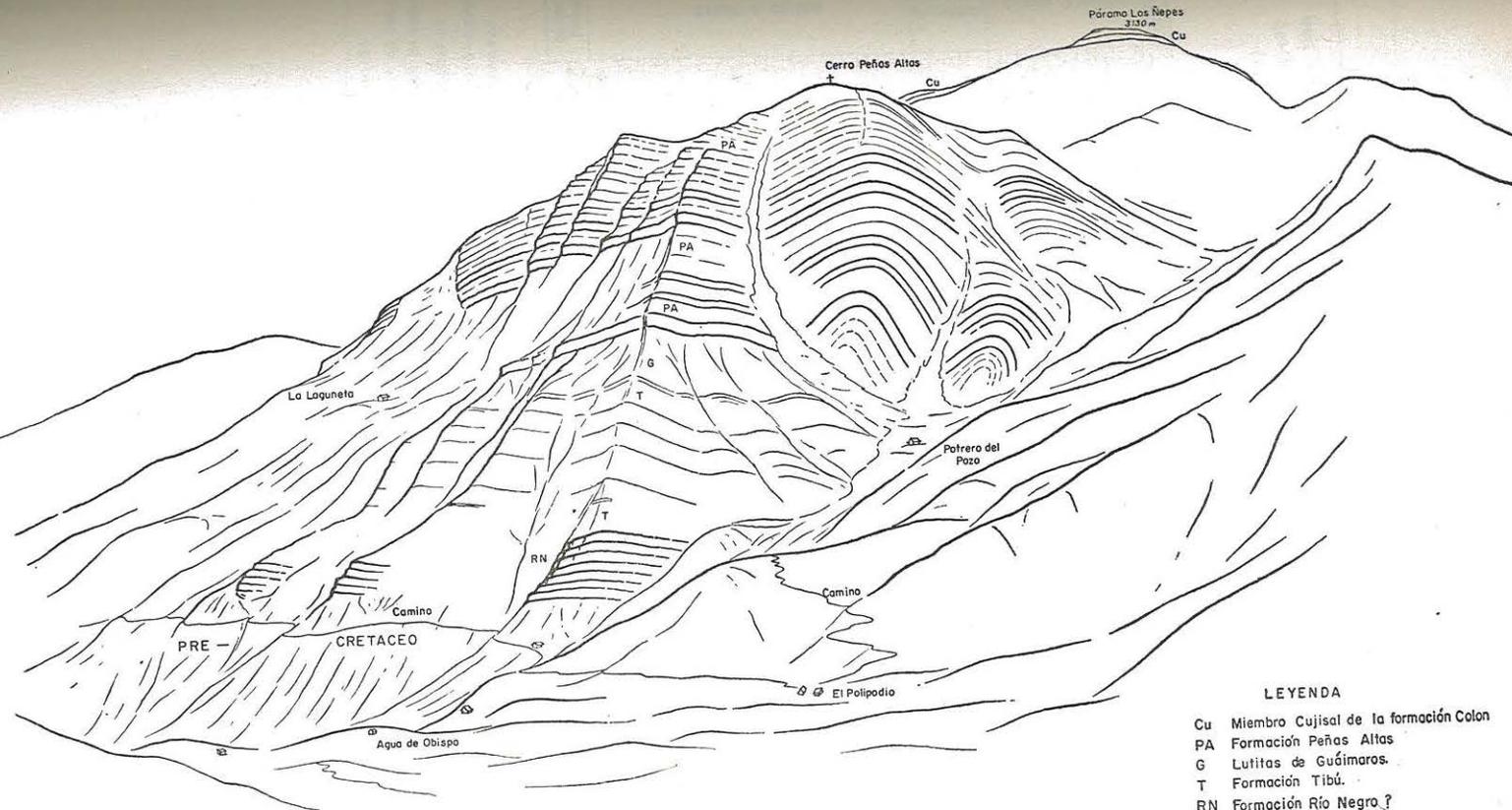


FIGURA 7

Sección tipo de la lutita de Guáimaras, a 3 Kms. al S.W. de Ejido (Estado Mérida).



LEYENDA

- Cu Miembro Cujisal de la formación Colon
- PA Formación Peñas Altas
- G Lutitas de Guáimaras.
- T Formación Tibú.
- RN Formación Río Negro?

FIGURA 8

Perspectiva frontal del Cerro Peñas Altas, visto desde la carretera Carache-Humocaro Bajo (Estado Trujillo).

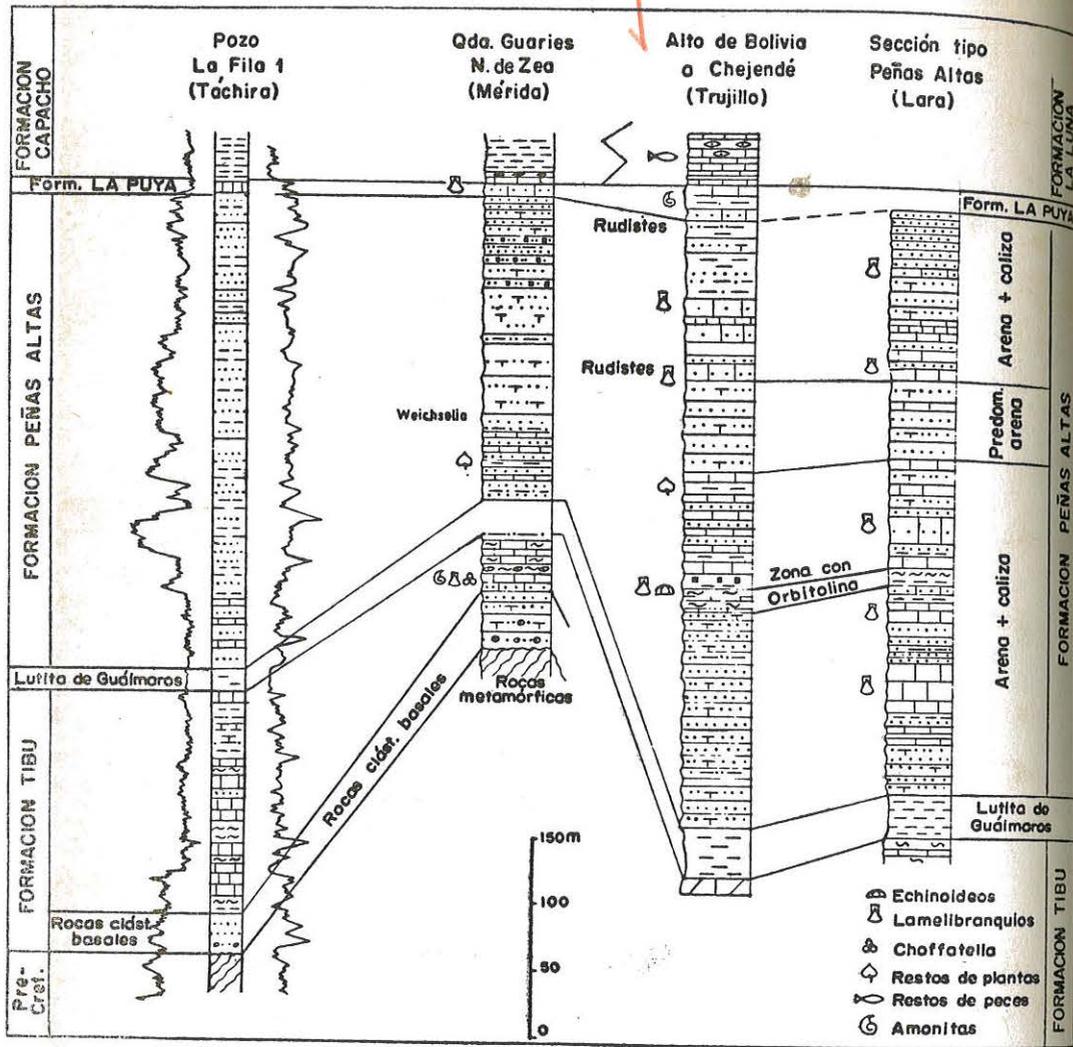


FIGURA 9

Formación Peñas Altas en los Andes.

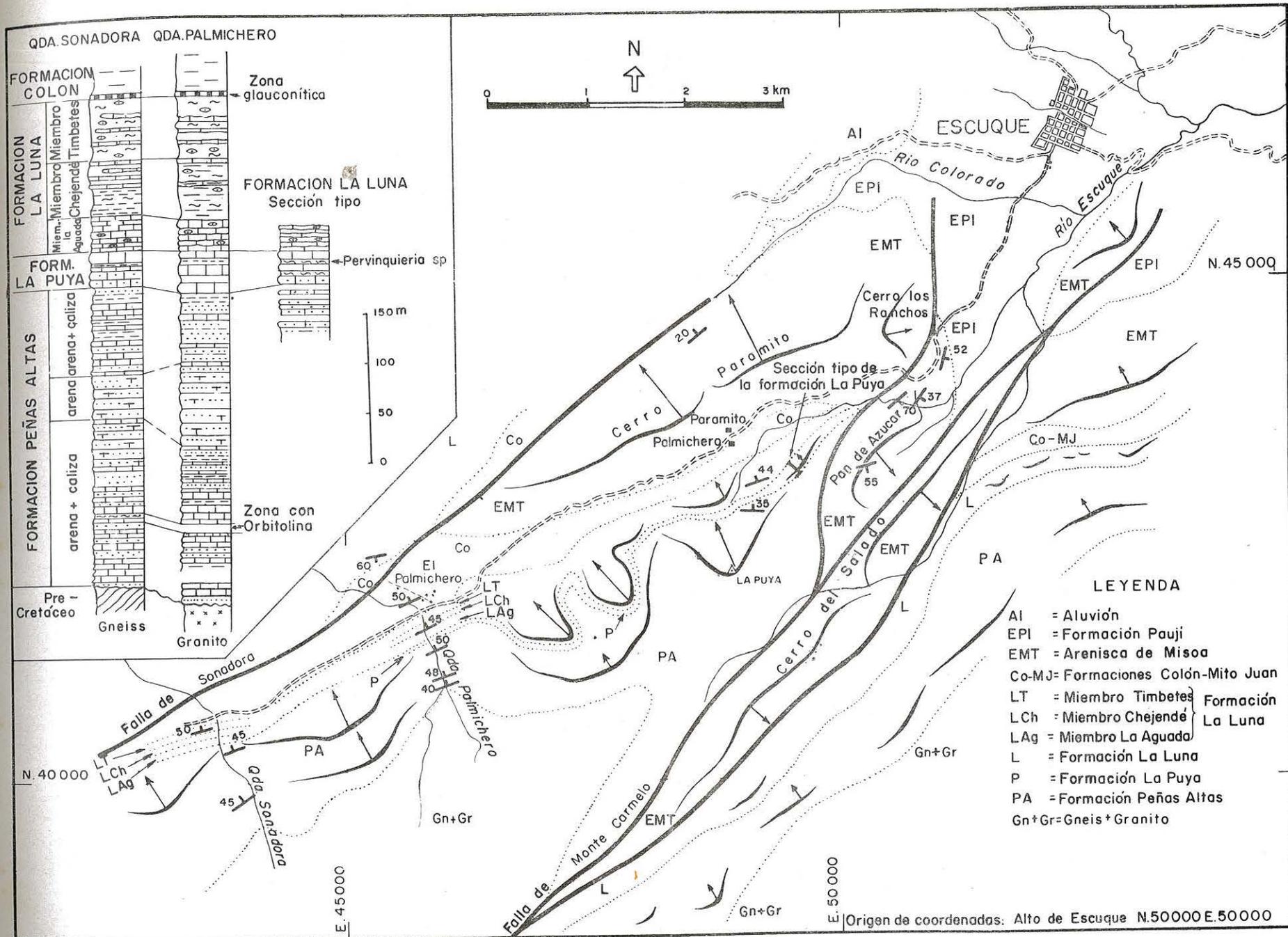


FIGURA 10

Sección tipo de la formación La Puya al S.W. de Escurque (Estado Trujillo).

Pre-Crét. Crét. Lutita FORMACION TIBU FORMACION PEÑAS ALTAS FORMACION CAPACHO

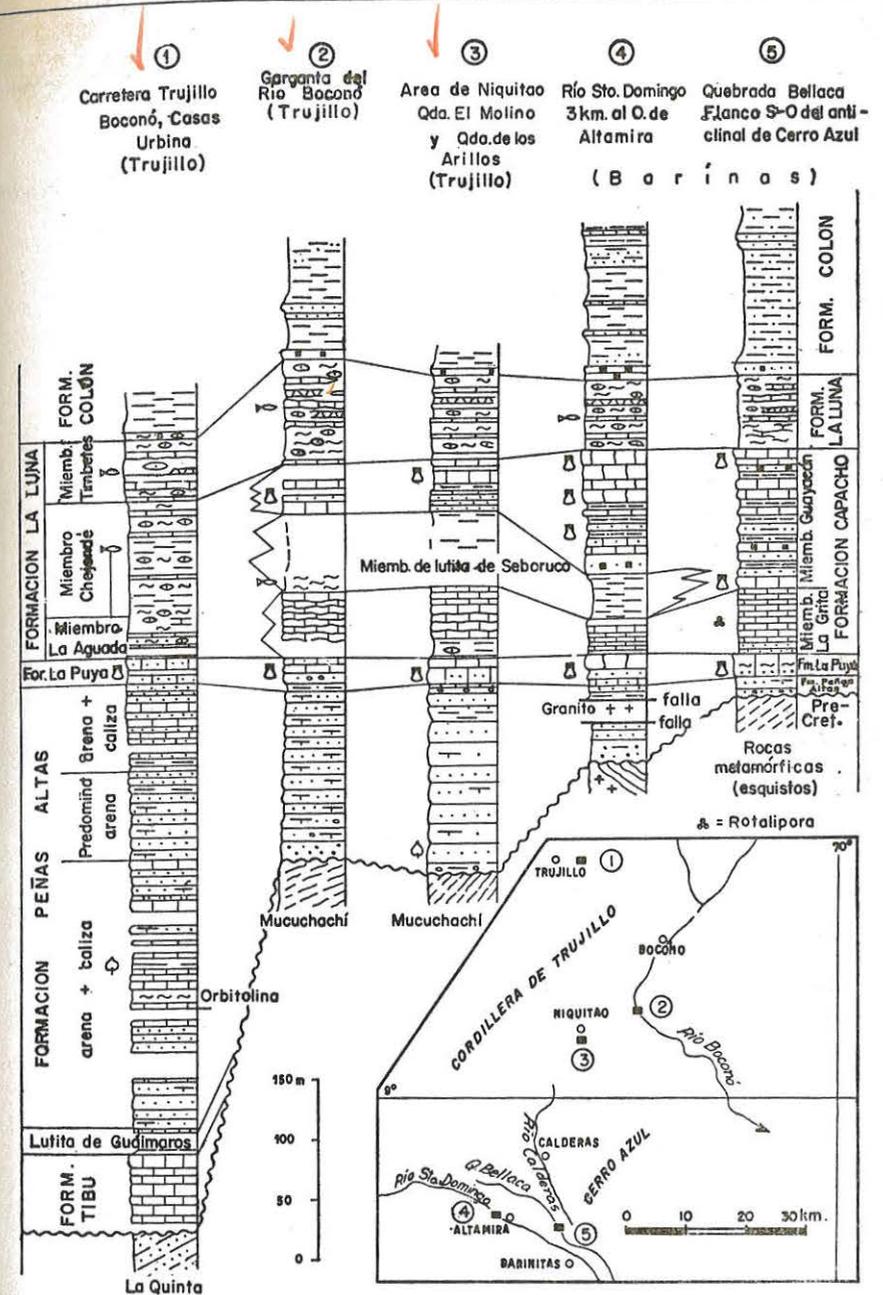


FIGURA 11

Correlación del Cretáceo a través de los Andes entre Trujillo y Barinitas.

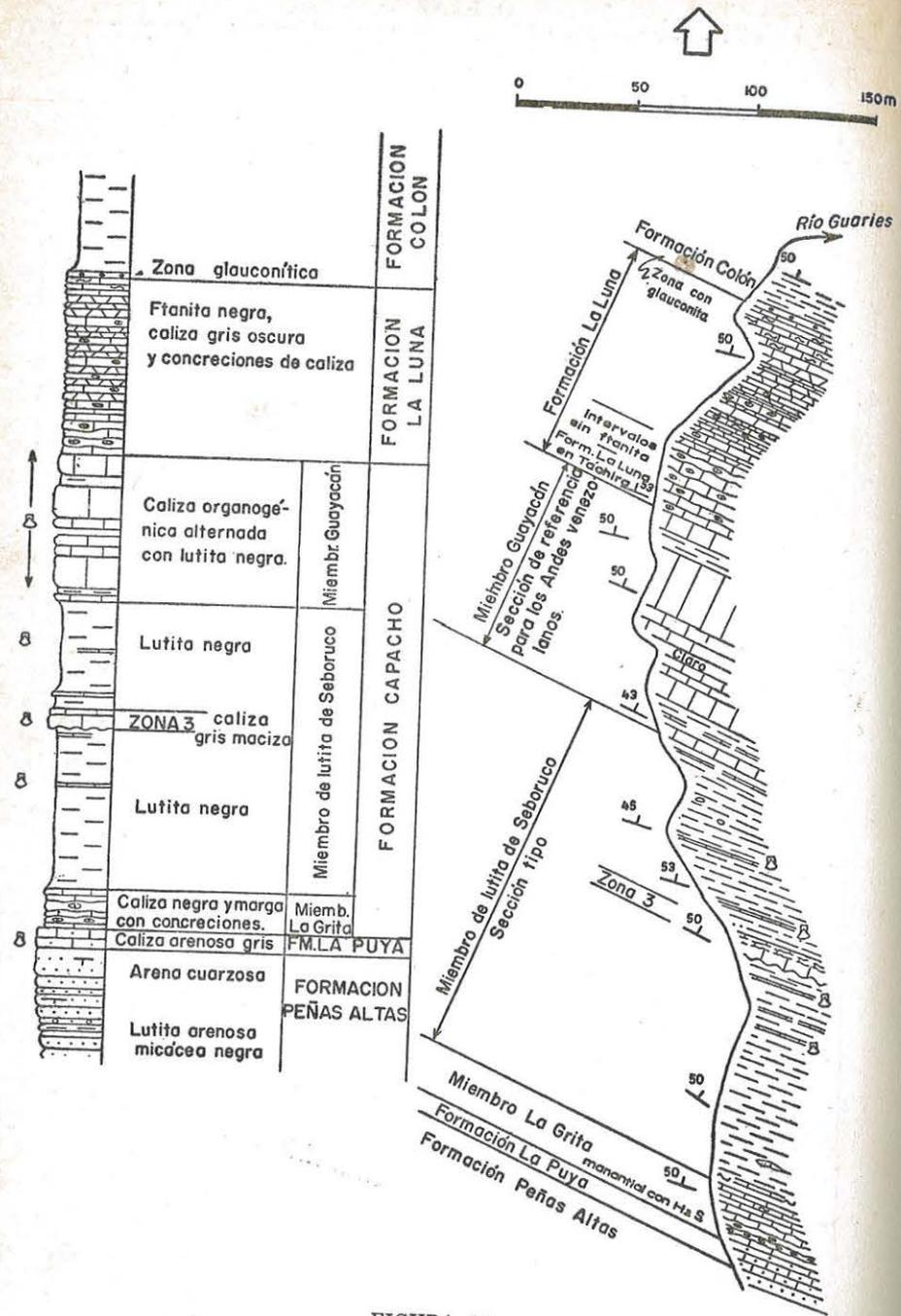


FIGURA 13

Secciones tipo de los miembros Lutita de Seboruco y Guayacán de la formación Capacho en el río Guairies (Estado Mérida).

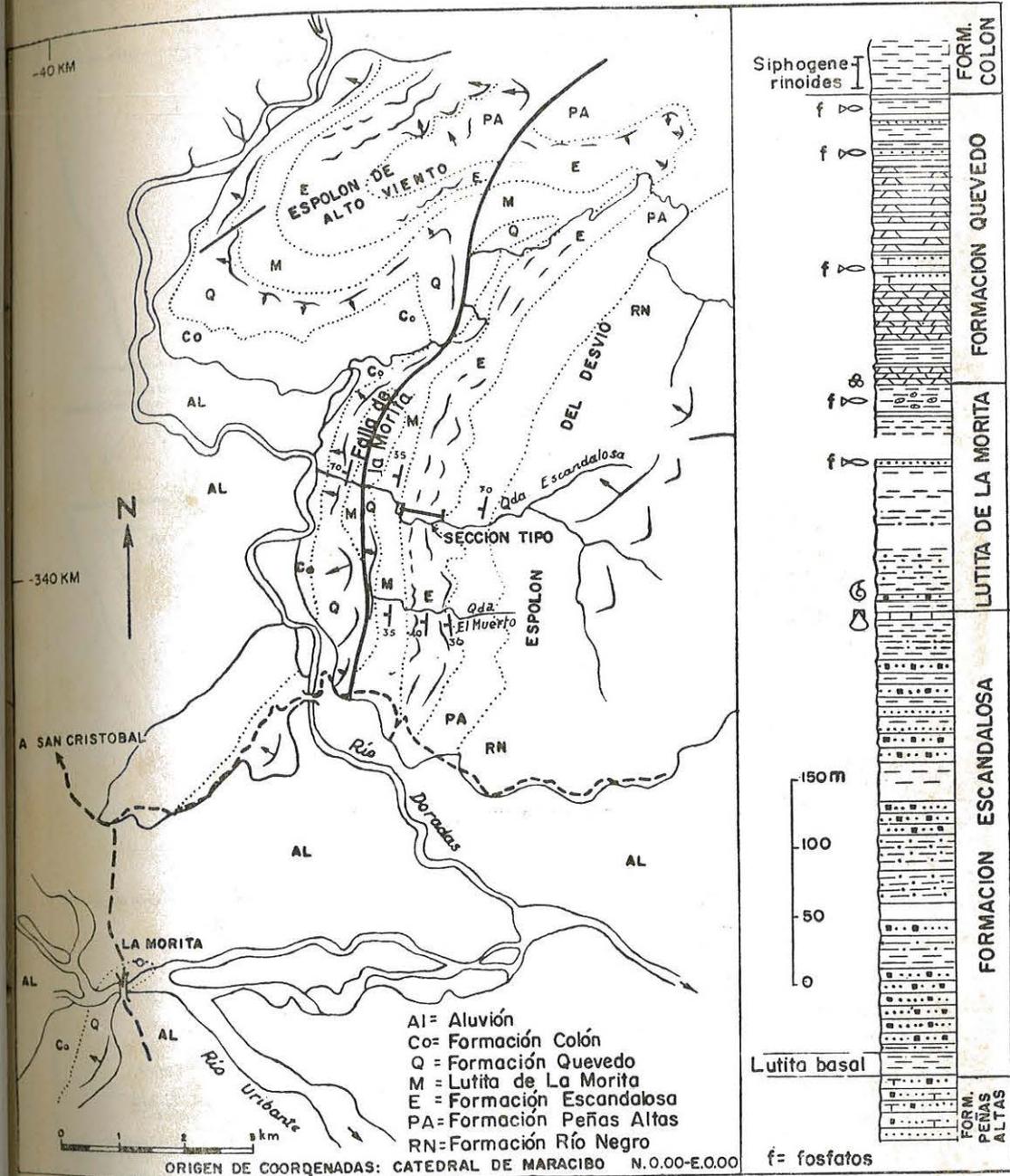


FIGURA 14
 Sección tipo de la formación Escandalosa, en la quebrada Escandalosa
 (sur del Estado Táchira).

ESTRATIGRAFIA DEL CRETACEO EN VENEZUELA

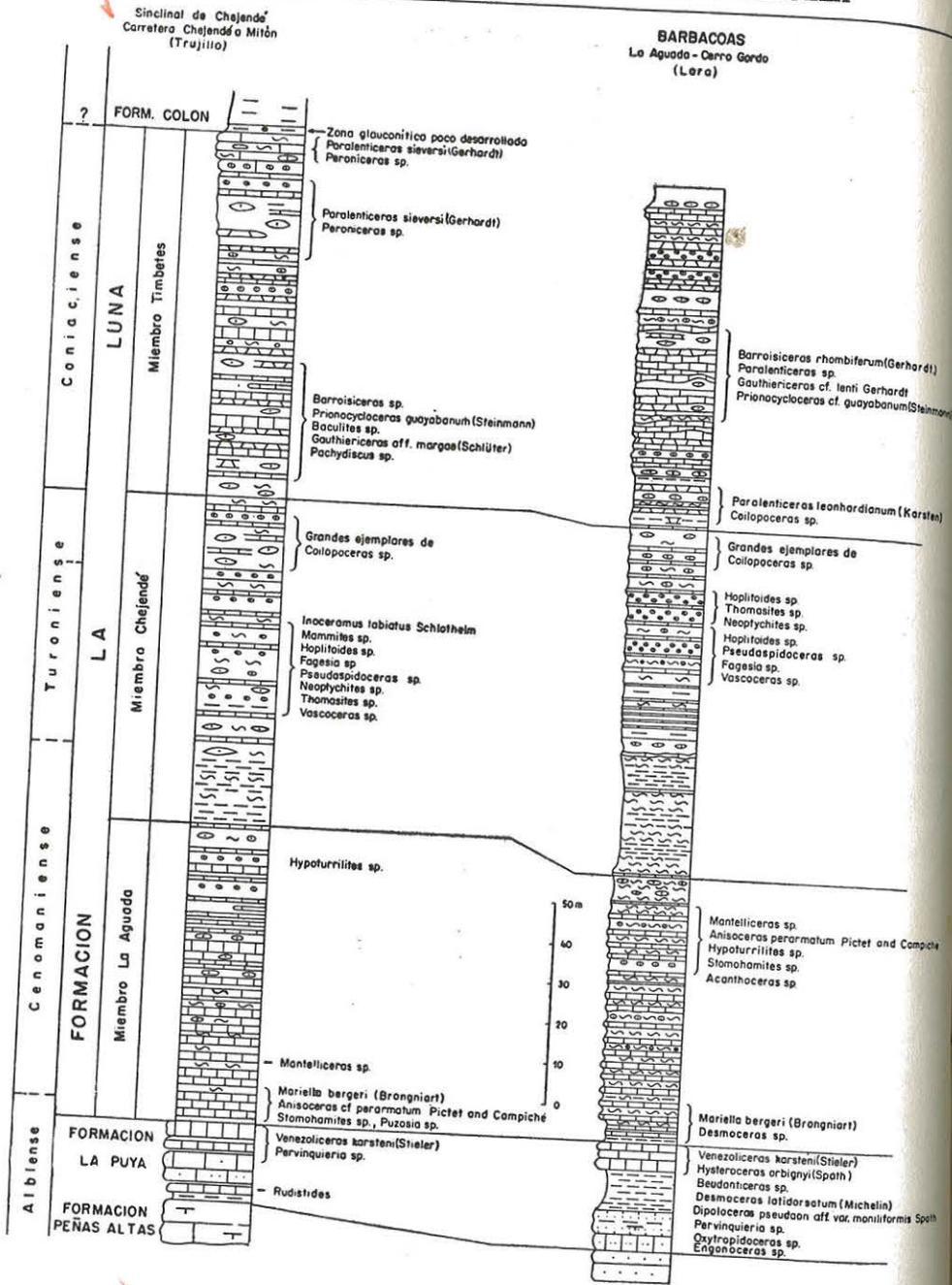


FIGURA 15
 Formación La Luna en el área de Chejendé y Barbacoas.

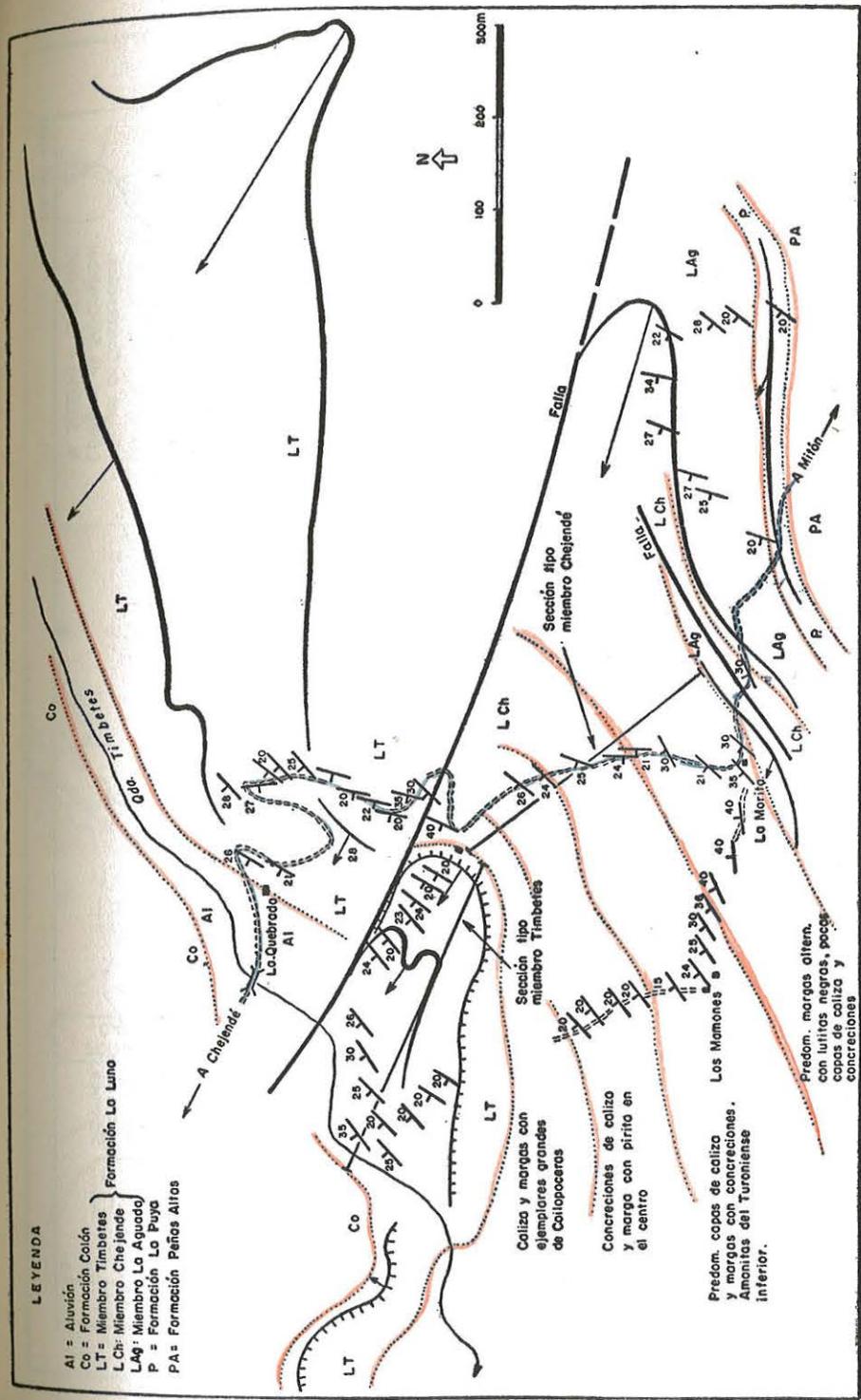


FIGURA 16
 Secciones tipo de los miembros Chejendé y Timbetes, entre Chejendé y Mit6n (Estado Trujillo).

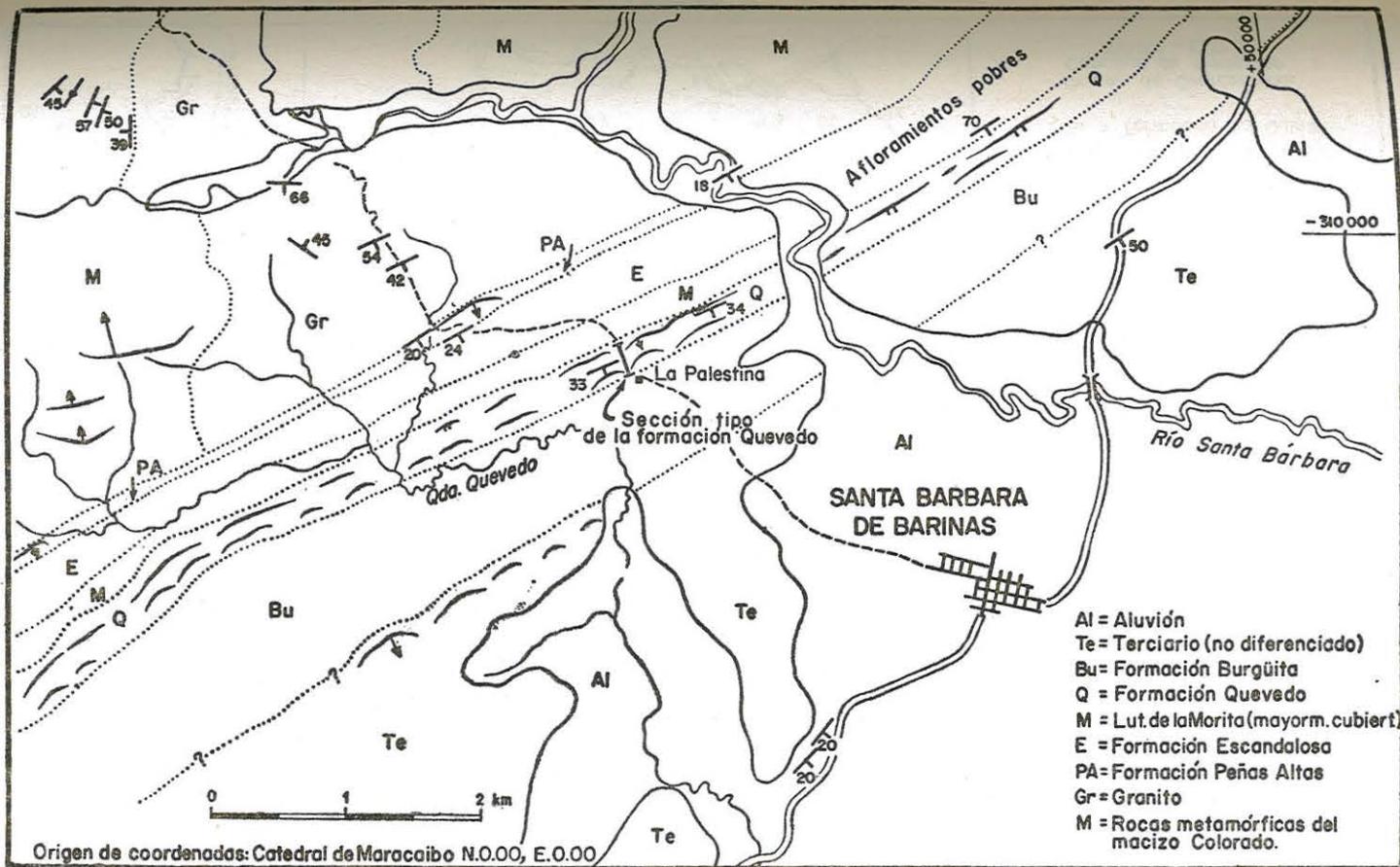
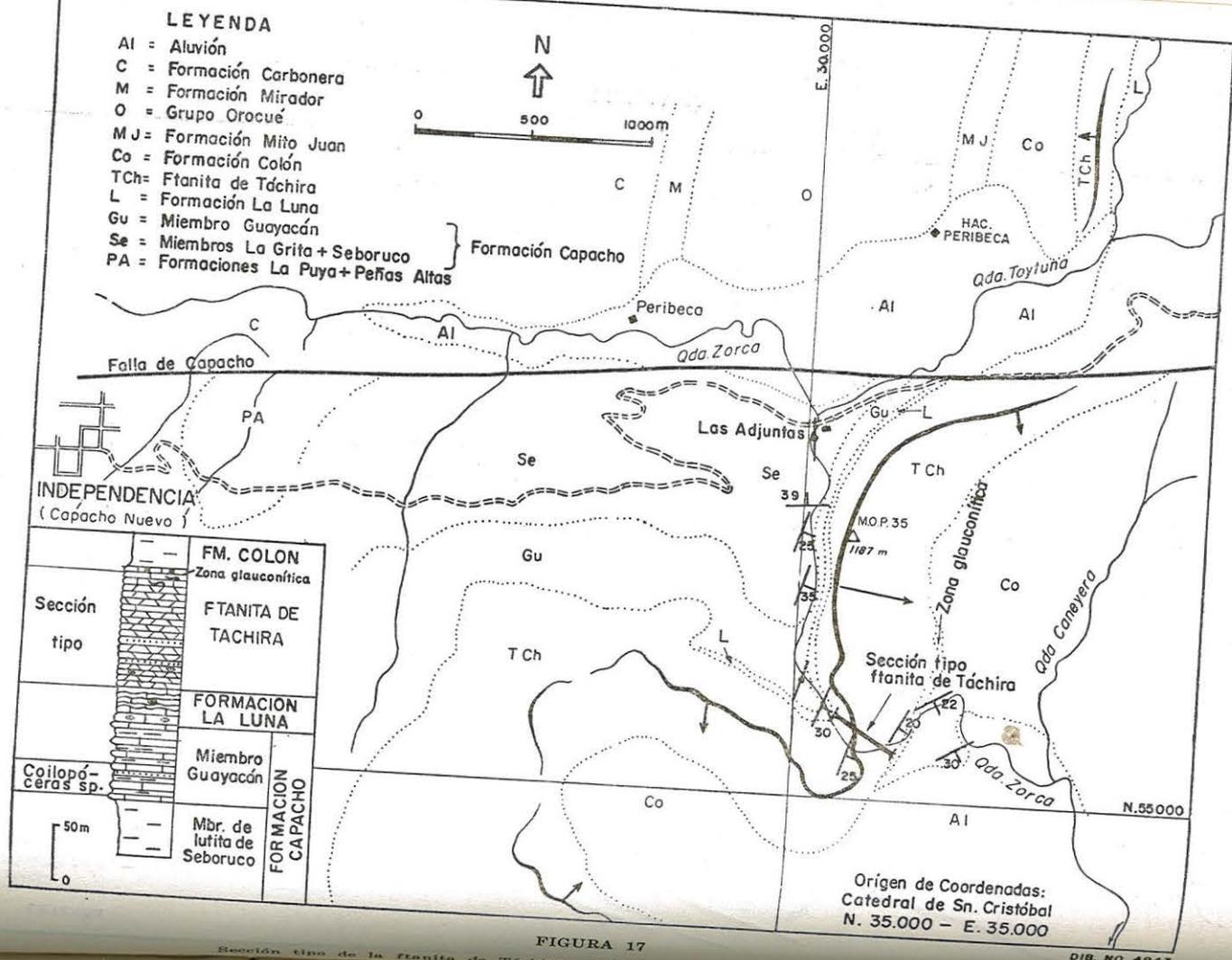


FIGURA 18

Sección tipo de la formación Quevedo (Estado Barinas).

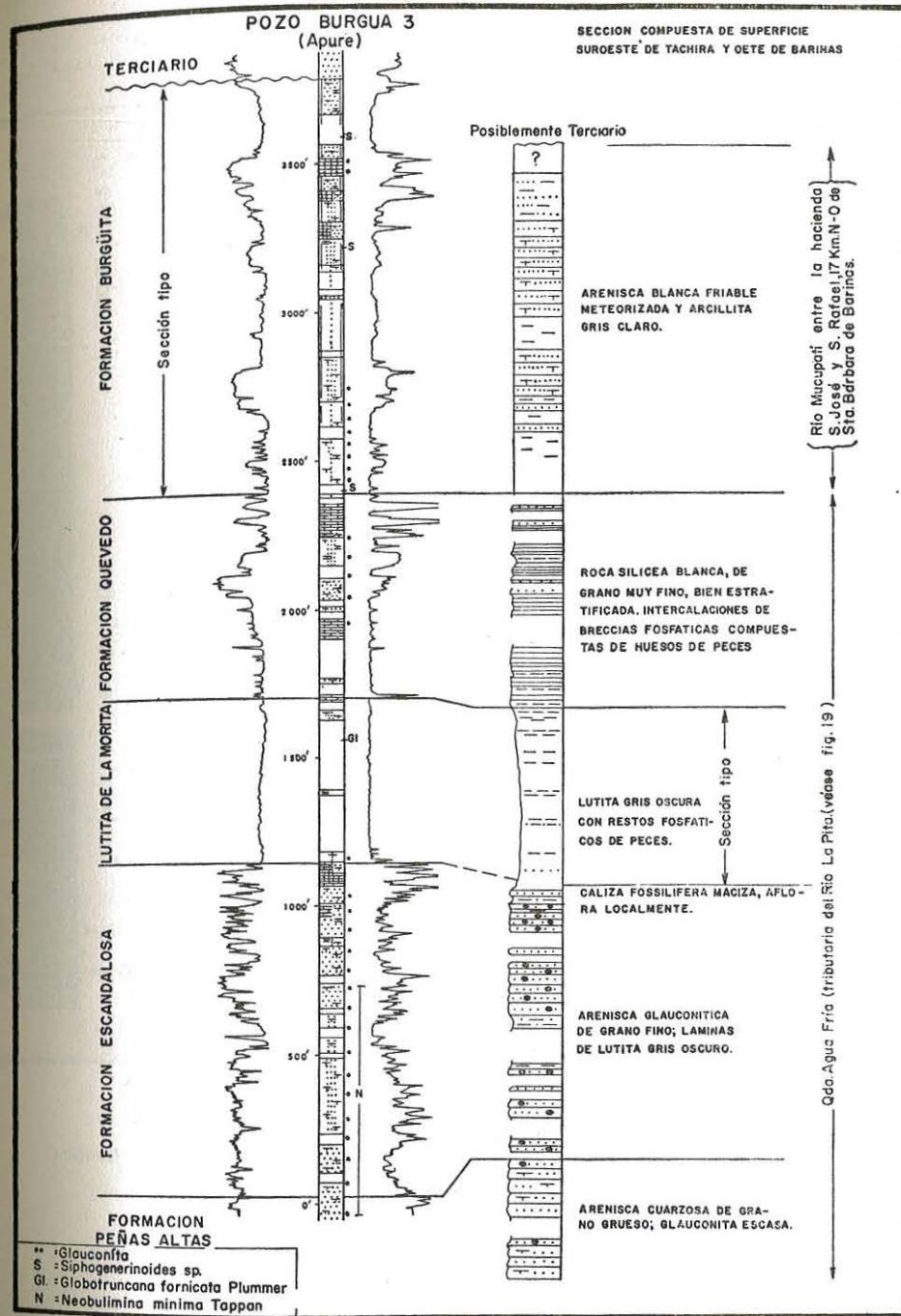
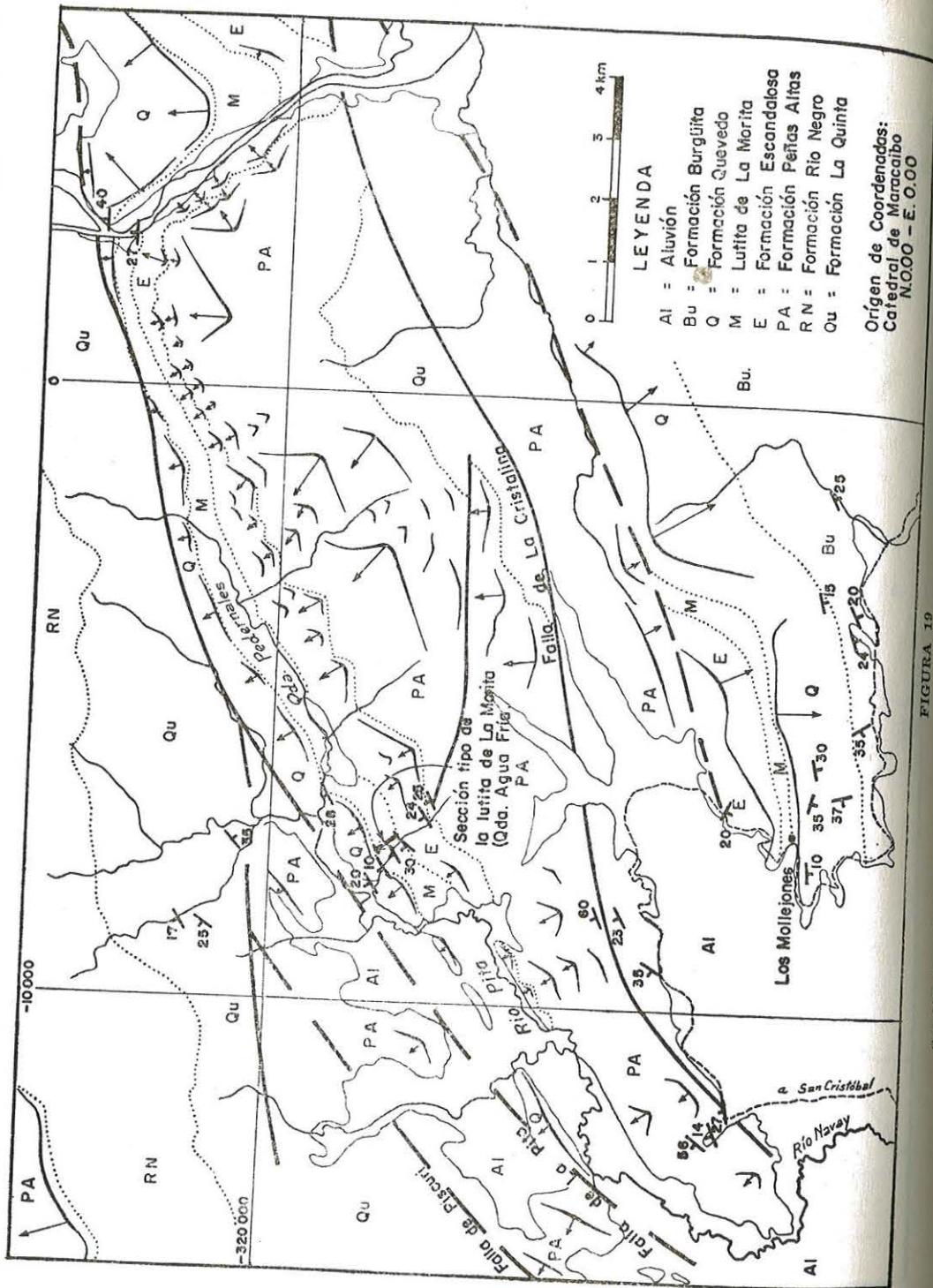


FIGURA 20

Secciones tipo de la formación Burgüita y de la lutita La Morita.

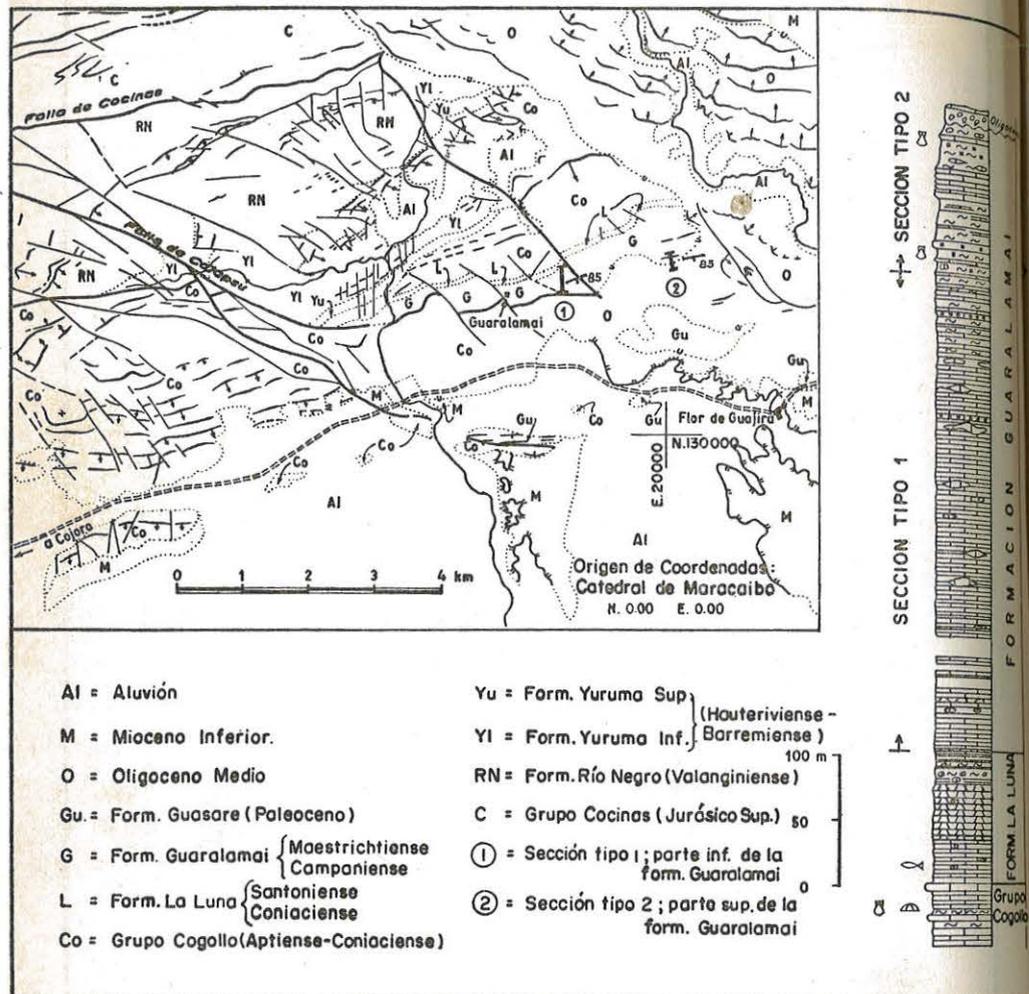


FIGURA 22

Sección tipo de la formación Guaralamai al S.W. de la península de la Guajira.

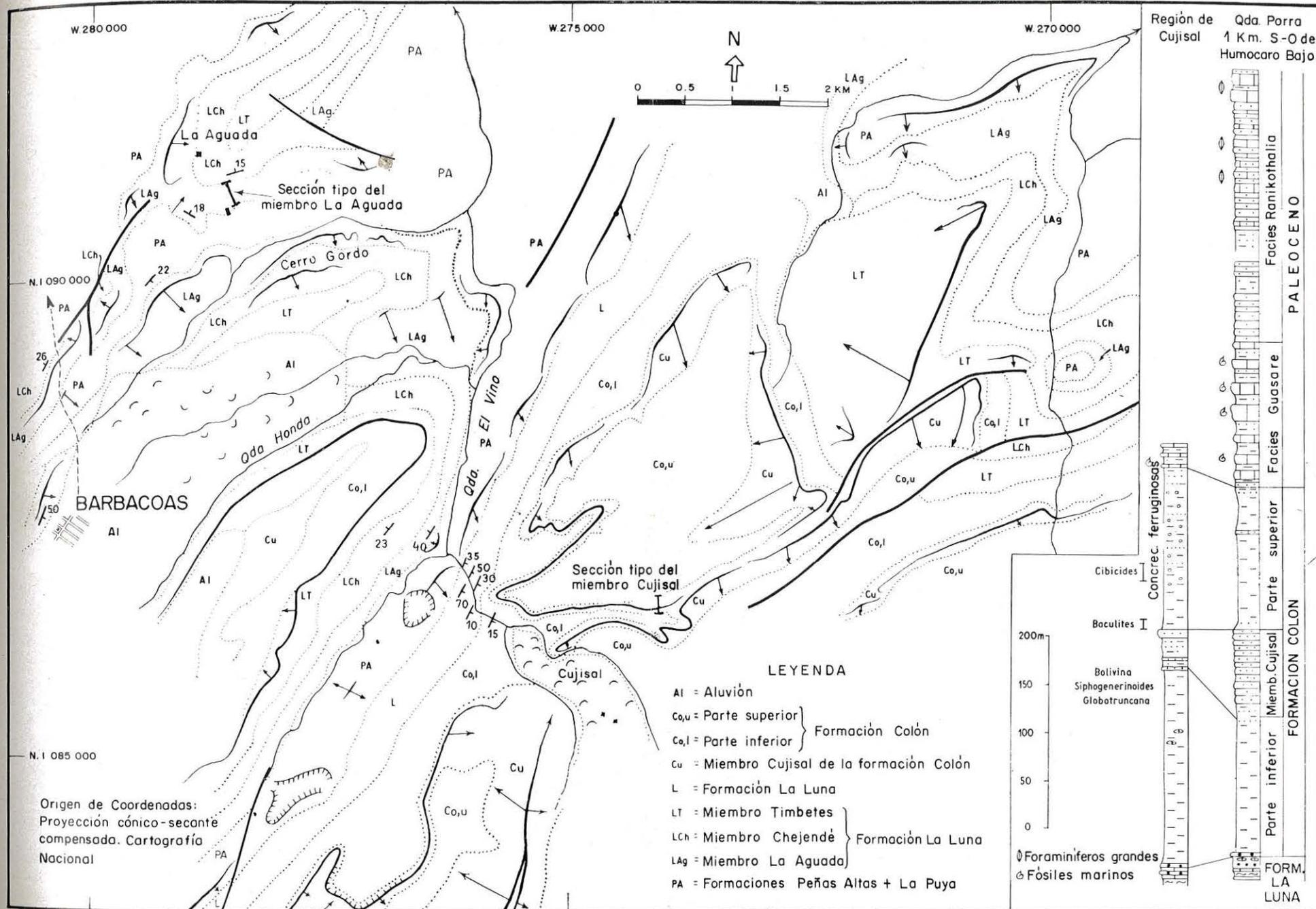


FIGURA 21

Secciones tipo de los miembros La Aguada y Cujisal (Estado Lara).