

## ESTRATIGRAFIA DEL CRETACEO INFERIOR EN LA SERRANIA DEL INTERIOR, ORIENTE DE VENEZUELA

Por: H. A. GUILLAUME \*  
H. M. BOLLI \*\* y  
J. P. BECKMANN \*\*

**RESUMEN:** La estratigrafía del Grupo Sucre (Cretáceo Inferior) plantea aún problemas importantes, principalmente en torno a la relación entre las formaciones Barranquín y El Cantil, el contacto con el Grupo Guayuta suprayacente y diferenciaciones dentro de la Formación El Cantil. A base de observaciones de campo en reconocimientos realizados entre 1958 y 1960 y con el apoyo de investigaciones paleontológicas, se presenta un nuevo enfoque de estos problemas que incluye algunos cambios en la nomenclatura estratigráfica.

Los contactos transicionales entre las formaciones Barranquín y El Cantil sólo se han observado en ciertas zonas hacia el sur; en los demás sitios, por el contrario, estas unidades están separadas por un cuerpo lutítico transgresivo, denominado Formación García. Capas atribuidas anteriormente a la Formación El Cantil presentes por debajo de la Formación García, corresponden a una unidad litogenética distinta que se ha denominado Formación Taguarumo. La zona de transición entre la Formación Chimana (Grupo Sucre) y la Formación Querecual (Grupo Guayuta) se atribuye a la Formación Chimana, cuyo límite superior indica un truncamiento pre-Querecual. La evidencia regional de este truncamiento sugiere la influencia, a través de la Serranía del Interior, de la fase de plegamiento representada en Trinidad por la discordancia Maridale-Gautier.

Localmente el truncamiento pre-Querecual corta intensamente a la Formación El Cantil y se considera que ha separado a su faja de arrecifes en unidades geográficamente discretas, conocidas como calizas de Borracha y de Guácharo. La reconstrucción de la paleogeografía indica que los biostromos se alinean en el borde de una plataforma frente a la cual sólo se depositaron lutitas. A consecuencia de esta drástica diferenciación de facies y de la debilidad tectónica, el borde de la plataforma se manifiesta hoy como una zona de intenso fallamiento.

La correlación cronoestratigráfica se estableció mediante zonaciones a base de foraminíferos y de amonites. Entre los foraminíferos contenidos en las lutitas se reconocen numerosas especies planctónicas de reconocido valor estratigráfico en Trinidad, además de varios grupos faunales del Albiense, no observados en Trinidad. Se describen ocho zonas y una zónula que se extienden desde el Barremiense hasta el Cenomaniense inferior. Se identificaron dos zonas de amonites del Aptiense y dos del Albiense y se han correlacionado con la zonación de foraminíferos.

**ABSTRACT:** The stratigraphy of the *Sucre Group* (Lower Cretaceous) still poses important problems mainly derived from the relation between the Barranquín and El Cantil formations, the contact with the overlying Sucre Group and differentiations within the El Cantil Formation. As a result of field observations made during reconnaissance work carried out in 1958 through 1960 and with the help of paleontological investigations, a new viewpoint is presented which includes some changes in the stratigraphic nomenclature.

\* Bataafse Internationale Petroleum Mij., La Haya, Holanda  
\*\* Ecole Polytechnique Fédérale, Institut de Géologie, Zürich, Suiza.

Transitional contacts between the Barranquín and El Cantil formations are observed only in certain regions to the south, whereas elsewhere on the contrary, these formations are separated by a transgressive shale body called *García Formation*. Beds formerly referred to the El Cantil Formation, present underneath the García belong to a different lithogenetic unit and have been called *Taguarumo Formation*. The transition zone between the Chimana Formation (Sucre Group) and the Querecual Formation (Guayuta Group) are thought to belong to the Chimana, whose upper limit indicates a pre-Querecual cut-off. Regional evidence of this truncation suggests the influence, throughout the Serranía del Interior, of the folding phase represented in Trinidad by the Maridale-Gautier unconformity.

The pre-Querecual truncation locally cuts the El Cantil Formation and is believed to have separated its reef belt in discrete geographic units, known as the *Borracha* and *Guacharo* limestones. The paleogeographic reconstruction shows that the biostromes are aligned along a shelf margin in front of which only shales were deposited. As a consequence of this drastic facies differentiation and of tectonic weakness the shelf margin appears today as a strong fault zone.

Chronostratigraphic correlation was based on foraminiferal and ammonite zonations. Among the forams obtained from the shales many planktonic species of known stratigraphic value in Trinidad were recognized. In addition several Albian faunal groups, unknown in Trinidad, were found. Eight zones and one zonule extending from the Barremian to the Lower Cenomanian are described. Two Aptian and two Albian ammonite zones were recognized and correlated with the foraminiferal zonation.

## INTRODUCCION

Numerosos geólogos han investigado la estratigrafía del Grupo Sucre del Cretáceo Inferior; en este sentido descripciones detalladas de unidades litológicas y de secciones han sido publicadas por LITTLE (1928), HEDBERG y PYRE (1944), HEDBERG (1950), ROD y MAYNC (1954), ROSALES (1959, 1960) y SALVADOR y ROSALES (1960).

Sin embargo, mientras secciones estratigráficas bien establecidas, como las de las islas de la Bahía de Pozuelos frente a Puerto La Cruz, se han convertido en sitios clásicos de excursión, los estudios estratigráficos en grandes porciones de la Serranía del Interior aún están en la etapa inicial de reconocimiento. Se requiere mayor densidad de secciones medidas y un análisis estratigráfico detallado antes de que puedan demostrarse o refutarse muchos puntos importantes de manera concluyente. Por ejemplo, todavía se discute si el concepto básico de interdigitación lateral y equivalencia de las formaciones Barranquín, El Cantil y Chimana (HEDBERG, 1950, p. 1.185, y ROSALES, 1959), es verdadera y aplicable a través de la serranía. La nomenclatura mantenida por SALVADOR (1964) en sus cuadros de correlación expresa en términos sencillos las líneas generales de la estratigrafía tal como se supone que es en realidad. Sin embargo, no es seguro que su adopción aporte realmente los medios para un análisis preciso de la estratigrafía y para una formulación correcta de la historia geológica.

La información de campo recopilada durante estudios de reconocimiento realizados a través de la Serranía del Interior entre 1958 y 1960 han conducido a los suscritos a discrepar considerablemente de algunos aspectos de las interpretaciones publicadas.

No se intenta una revisión en detalle de cada unidad estratigráfica del Grupo Sucre sino simplemente, plantear estas divergencias y exponer los puntos de vista de los suscritos. Este nuevo enfoque deja todavía muchas interrogantes; en conse-

cuencia, este artículo se presenta como una hipótesis de trabajo que se espera estimulará otros estudios en detalle y contribuirá al mejor entendimiento de la geología de la Serranía del Interior.

Los suscritos agradecen a la Compañía Shell de Venezuela las facilidades brindadas y el permiso concedido para publicar este informe, como también a todas aquellas personas que directa o indirectamente prestaron su ayuda durante la realización del trabajo.

## PARTE I. REVISION DE LA ESTRATIGRAFIA

Por: H. A. GUILLAUME

### EL CONTACTO BARRANQUIN - EL CANTIL

Según HEDBERG (1950, p. 1.187), la Formación Barranquín pasa transicionalmente hacia arriba a la Formación El Cantil y debido a la considerable variación litológica lateral, a menudo el contacto se coloca muy arbitrariamente en una zona de interdigitación. ROSALES (1959) describe y comenta extensamente el carácter transicional de este contacto, aparentemente aceptado en general. Los suscritos sí han observado en contacto transicional entre las formaciones, pero únicamente en cierta región hacia el sur. En extensos sectores de la Serranía, por el contrario, las formaciones Barranquín y El Cantil afloran separadas por una unidad intermedia; este nuevo concepto se basa en observaciones en las islas de la Bahía de Pozuelos y en la parte central de la cordillera.

*Observaciones en las Islas de la Bahía de Pozuelos (Figs. 3, 7 y 8).*

El núcleo de la isla Chimana Grande es una formación llamada El Cantil por algunos y Borracha por otros, constituida por una espesa sucesión de calizas macizas con un intervalo clástico en el tope de la mitad inferior.

En la playa norte de la ensenada Lope estas calizas descansan sobre un cuerpo conspicuo de lutita de 85 m. de espesor, incluido en la Formación Barranquín en los mapas publicados (ROD y MAYNC, 1954, fig. 17; CHRISTENSEN, 1963, mapa A), aunque en base a una transición lateral aparente fue considerado por HEDBERG (1950, p. 1.188) como parte de la Formación El Cantil. En realidad este cuerpo lutítico no pasa lateralmente a calizas sino que continúa hacia el oeste, al pie del escarpado de caliza maciza, hasta donde el declive axial de la estructura lo coloca, en Punta Rabo de Vaca, bajo el nivel del mar. Este intervalo de lutita descansa sobre las areniscas típicas de la Formación Barranquín que forman a Punta Colorada.

En la isla La Borracha lógicamente debería también presentarse un cuerpo lutítico estratigráficamente equivalente por debajo de la caliza maciza y hallarse, a consecuencia del volcamiento estructural, en la región cubierta por el mar entre la isla La Borracha y el islote Caribe. Una correlación local apoya esta suposición. Es

bien sabido que la parte oriental del islote Caribe se correlaciona con el islote El Cangrejo y a través de una falla, con el Promontorio de El Burro donde sí aflora un cuerpo de lutita, infrayacente a la misma caliza maciza expuesta, más hacia el norte, frente al islote Caribe. Es la sección-tipo de Borracha Media de ROD y MAYNC (1954, p. 235), litológicamente similar al intervalo lutítico de la Ensenada Lope. Sin embargo, existe la objeción de que al Miembro Borracha Media se le atribuyen sólo 50 m. de espesor, en tanto que la distancia entre la isla La Borracha y el islote Caribe y los buzamientos a cada lado dan margen para un intervalo estratigráfico de unos 250 m. si no hay complicaciones tectónicas. No obstante, el estudio detallado en los alrededores de El Burro indica la presencia de una falla que corta oblicuamente a través del "cuello" del promontorio e intersecta la sección tipo de Borracha Media en su misma base. Las complicaciones tectónicas impiden la medida exacta, pero la anchura del afloramiento de lutita en el lado norte de la falla indica un espesor mayor de 100 m. Estos hechos sugieren la presencia de un intervalo lutítico, del cual el Miembro Borracha Media es la parte alta, en el área cubierta por el mar, que ocupa una posición estratigráfica equivalente a la lutita de la Ensenada Lope.

Esta correlación implica que los tres miembros de la Formación Borracha o El Cantil, presentes en toda la isla Chimana Grande, están representados en la isla La Borracha por un solo cuerpo de caliza maciza. Una consecuencia mucho más importante es que el intervalo característico que, en base a su contenido de caliza, se ha considerado como parte basal de la Formación El Cantil o de Borracha Inferior en el islote Caribe, está ausente en la isla Chimana Grande, donde su posición estratigráfica está ocupada por areniscas típicas de la Formación Barranquín. Esto podría interpretarse como otra prueba de interdigitación lateral, pero aquí ésta se produce por debajo del intervalo lutítico, es decir, entre la Formación Barranquín y un intervalo calcáreo estratigráficamente diferente de la Formación El Cantil o Formación Borracha suprayacente a la lutita.

Tomando en consideración que ROD y MAYNC (1954, p. 235) propusieron una correlación estratigráfica entre el Miembro Borracha Media y el intervalo conspicuo de lutita en la base de la Formación El Cantil en el Pico García, unos 140 Km. hacia el este, se investigó la posibilidad de adoptar esta lutita como horizonte estratigráfico guía en tierra firme. Este criterio tuvo apoyo en el descubrimiento de una fauna de amonites de la zona de *Cheloniceras martini* en las lutitas de la Ensenada Lope, conocida también del Pico García, lo cual permite postular la equivalencia tanto cronológica como litoestratigráfica del intervalo lutítico.

Secciones medidas a lo largo de la Serranía confirmaron el carácter regional de esta unidad, su litología característica y su individualidad cartográfica, y en consecuencia se considera conveniente elevarla al rango de formación. García es, obviamente, el mejor nombre disponible y su selección no hace más que ratificar el uso común (ROSALES, 1959, p. 102).

#### *Correlación en la parte Central de la Cordillera (Figs. 4, 5, 9, 9-a.)*

La correlación de las secciones desde el frente de montañas cerca del río Punceres hacia el noroeste, a través del área de Caripe hasta los Distritos Montes y

Rivero del Estado Sucre, se hizo tomando la Formación García como nivel de referencia. La distribución de unidades litológicas por encima y por debajo del mismo sugiere que la Formación García se correlaciona con la unidad litológica que ROD y MAYNC (1954, p. 239) denominaron Formación Valle Grande y que SALVADOR y ROSALES (1960) indican en su mapa como Formación Chimana. Esta correlación, bien establecida por continuidad litológica lateral, fue apoyada también por equivalencia cronoestratigráfica, y en consecuencia aceptada.

Los suscritos están conscientes de que esta interpretación introduce cambios drásticos en la leyenda del mapa publicado por SALVADOR y ROSALES (1960, figs. 6 y 7), pues al ser equivalentes su Formación Chimana y la Formación García, la unidad que éstos autores llaman El Cantil ocupa entonces el nivel de la Formación Barranquín, a pesar de haber sido denominada El Cantil por razones aparentemente válidas, tales como su carácter predominantemente calcáreo y su semejanza con la sección de referencia de la Formación El Cantil (ROSALES, 1959). No obstante, la consecuencia obvia de la equivalencia García-Valle Grande, punto que se volverá a tratar más adelante, es que la sección de referencia de la Formación El Cantil, que suprayace a las lutitas separadas como Formación García, es una unidad diferente del intervalo llamados Formación El Cantil, infrayacente a dichas lutitas, en el valle del río Manzanares aguas abajo de Cumanacoa. Estas dos unidades son litológicamente similares por haberse desarrollado en ambientes sedimentarios semejantes, pero no tienen continuidad lateral y son dos unidades litogénicas distintas.

Los suscritos opinan que el cambio litológico lateral de la Formación Barranquín al intervalo calcáreo observado debajo de las lutitas en las islas frente a Puerto La Cruz, reaparece entre la Formación Barranquín típica y los intervalos de caliza señalados como Formación El Cantil en el mapa de SALVADOR y ROSALES (1960), en los sinclinales comprimidos en la margen derecha del río Manzanares entre San Fernando y Cedeño. En base a esta relación estratigráfica, se considera como una sola unidad al Miembro Borracha Inferior (ROD y MAYNC, 1954, fig. 20), a gran parte del Miembro Taguarumo de la Formación Barranquín (excepto el intervalo lutítico en el tope, que es la Formación García), y al intervalo antes representado cartográficamente como Formación El Cantil en los alrededores de San Fernando, Arenas y Cumanacoa, en el lado nororiental de la falla de San Francisco hasta la confluencia de los ríos Los Chorros y Picacho.

Se considera que el nombre Taguarumo (VON DER OSTEN, 1955) debería retenerse para esta unidad, con rango de formación. La sección-tipo de la Formación Taguarumo en la Isla de Picuda Grande muestra, sin embargo, un desarrollo menos típico que las secciones en las quebradas al norte de Cedeño y San Fernando, pero estas últimas son incompletas debido a complicaciones tectónicas o al nivel de erosión actual. Una sección representativa y aparentemente completa se localizó en las colinas que se extienden desde el río Caribe hasta el río Arenas, justamente al oeste de la población de Arenas, que se propone como sección de referencia.

#### *Nuevas relaciones estratigráficas consideradas (Fig. 1.)*

En resumen, se postulan las relaciones siguientes en el nivel estratigráfico considerado antes como transicional entre las formaciones Barranquín y El Cantil:

La Formación Taguarumo suprayace a la Formación Barranquín, tal como se define en su localidad tipo, y pasa lateralmente a capas más jóvenes de esta formación hacia el sur.

La Formación Taguarumo y, donde pierde su individualidad, la Formación Barranquín, están cubiertas ambas por las mismas lutitas, denominadas en general Formación García y localmente Formación Valle Grande. La Formación García es un intervalo guía que separa las formaciones Barranquín o Taguarumo, más antiguas de la Formación El Cantil suprayacente y sus equivalentes.

Donde la Formación García desaparece o ya no se reconoce como tal, la Formación Barranquín es transicional, vertical y lateralmente, a la Formación El Cantil.

### *Formación Barranquín*

La Formación Barranquín es la unidad litológica más antigua del Cretáceo Inferior que aflora en la Serranía del Interior. No se conocen ni su base ni la naturaleza del contacto inferior.

Los espesores máximos se midieron entre La Tejería y La Yagua en el camino Santa María-Sabana de Piedras (1.420 m.) y desde el pie del Cerro El Algarrobo hasta el flanco oriental del Pico García (2.460 m.).

Los caracteres litológicos de la Formación Barranquín han sido descritos extensamente por diversos autores pero, aunque su significado estratigráfico es claro, aún se espera una definición de valor práctico fuera de su área tipo. HEDBERG y PYRE (1944) colocan el contacto superior "en la zona donde las areniscas y lutitas con restos de plantas que caracterizan a la Formación Barranquín, pasan a las calizas, y calizas y lutitas alternas, de ambiente marino más persistente, de la Formación El Cantil suprayacente." Este ha sido un criterio empleado muy subjetivamente en la práctica, aunque se base en porcentajes. Todas las capas cuyos caracteres litológicos demuestran la persistencia del ambiente sedimentario de la Formación Barranquín deben atribuirse a esta formación, y por lo tanto, debería llamarse Barranquín a toda la sección pre-Guayuta expuesta en el área de Mundo Nuevo y Tácata (ROSALES, 1959, fig. 2).

### *Paleontología y edad:*

De vez en cuando se acumularon restos de plantas en los pantanos costaneros. Estos abundan en la parte superior de la formación donde están representados los géneros *Weichselia*, *Otozamites*, *Equisetites*, *Brachyphyllum* y *Frenelopsis* (ROYO y GÓMEZ, 1960). En las lutitas negras se identifican traqueidas de gimnospernas y granos de polen de *Cycadales*. Largas listas de lamelibranchios, gasterópodos y corales de la Formación Barranquín (y probablemente también de la Formación Taguarumo) han sido publicadas por WELLS (1944), ROYO y GÓMEZ (1953) y VON DER OSTEN (1957); estos fósiles se extienden desde el Cretáceo Inferior extremo hasta el Aptiense y aún el Albiense, y ninguno es índice de edad.

Las lutitas y lenguas de caliza de color claro contienen *Choffatella decipiens*

SCHLUMBERGER y *Pseudocyclamina hedbergi* MAYNC. *Ch. decipiens* se conoce desde el Hauteriviense hasta el Albiense superior y *P. hedbergi* desde el Aptiense inferior hasta el Albiense medio (Ver Parte II).

KUGLER (1950) cita una fauna del tipo de la Lutita de La Carriere del Barremiense en la Formación Barranquín expuesta en el Cerro de La Pedrera, 1,5 Km. al norte de Barcelona. Sin embargo, esta fauna no debe considerarse como determinante, ya que consiste de *Haplophragmoides* y un solo ejemplar de *Lenticulina* que no es representativo ni de la Zona de *L. barri* ni de la Zona de *L. ouachensis ouachensis* (muestra Rz. 701, de la colección H. H. RENZ, reexaminada por H. M. BOLLI).

La edad, o más bien la duración de la Formación Barranquín, no puede aún precisarse dentro del concepto amplio del Cretáceo Inferior, con la evidencia paleontológica disponible. Al tope de la formación generalmente se le atribuye una edad, en base a la de las formaciones suprayacentes, que varía del Aptiense superior en el norte al Albiense medio en el frente de montañas meridional. Es posible que las partes más antiguas de la formación sean Barremiense por su posible relación lateral con las formaciones Toco y Cucho de Trinidad y sus equivalentes en Venezuela, que se postula por la presencia de un cuerpo lutítico con fauna típica de la zona de *Lenticulina ouachensis ouachensis* del Barremiense cerca de El Horno, Estado Miranda (véase Parte II). Esta lutita se presenta más allá del afloramiento occidental extremo de asperones atribuidos a la Formación Barranquín, hallados por FEO-CODECIDO (informe particular, Compañía Shell de Venezuela) en el extremo oriental de la Sierra Maestra al sur de la Laguna de Uñare.

### Formación Taguarumo

LIDDLE (1928) define el contacto superior de la Formación Barranquín en su localidad tipo como situado "inmediatamente y en forma concordante por debajo de la Formación El Cantil". Sin embargo, la correlación regional indica que allí la formación suprayacente no puede ser El Cantil, por infrayacer, a su vez, al mismo intervalo lutítico que infrayace a la verdadera Formación El Cantil en su área-tipo.

Ciertamente la unidad que suprayace a Barranquín se asemeja a la Formación El Cantil en el área donde LIDDLE la observó, en el valle del río Manzanares y en los alrededores de Cumanacoa. Al sur y al oeste las capas de caliza siguen siendo comunes pero disminuyen su espesor individual y su frecuencia, mientras que las lutitas oscuras o grises aún predominan sobre las areniscas.

Donde estos caracteres se reconocen claramente la unidad litológica puede distinguirse de la alternancia de areniscas, asperones y lutitas moteadas de la Formación Barranquín. Esta es precisamente la diferencia que VON DER OSTEN (1955, p. 139-142) destacó al establecer el Miembro Taguarumo en su estudio de la Formación Barranquín alrededor de la Bahía de Santa Fé. En consecuencia el nombre Taguarumo se mantiene para la nueva unidad aunque la sección-tipo, por su ubicación dentro de los límites de un estudio local, tiene el inconveniente de estar en una zona de interdigitación con la Formación Barranquín, y plantea los conocidos problemas de los contactos transicionales.

*Definición y sección de referencia:* En opinión de los suscritos, la Formación

Taguarumo abarca un intervalo de 250 metros, desde la caliza presente unos 300 metros por encima del contacto inferior del miembro original (VON DER OSTEN, 1955), hasta la base de la Formación García, que infrayace a las calizas macizas de la Formación Borracha expuestas en El Morro de Picuda (CHRISTENSEN, 1963, columna estratigráfica 4).

Una sección de referencia del desarrollo típico de la Formación Taguarumo se midió en las colinas al oeste del poblado de Arenas, desde La Guajira a través de El Periquito hasta El Tintero. Allí la formación mide 365 metros y está limitada al norte por las areniscas rojas de la Formación Barranquín y al sur por las lutitas con amonites de la Formación Valle Grande de ROD. Consiste de una alternancia de calizas (32%), lutitas (25%) y areniscas finas a limolitas (27%); algunos intervalos no afloran (16%).

Las calizas, en capas gruesas y de color claro, son biohermos de rudistas, o asociaciones de calcarenita de origen orgánico, coquina, calizas oólicas, de perdigones<sup>1</sup> con algas y foraminíferos, ocasionalmente arcillosas y entonces nodulares y de color verde oliva.

Las lutitas son grises, gris oscuro a negro, localmente arenosas o limosas, micáceas, raramente jarosíticas. Los tipos calcáreos son verde oliva o negruzcos y piríticos. Unos pocos horizontes contienen concreciones de arcilla ferruginosa del tamaño de una nuez.

La mayoría de las areniscas son blancas, de grano fino a medio, micáceas, localmente calcáreas, raramente arcillosas y con restos de plantas, de estratificación delgada a laminadas, localmente con estratificación de corrientes.

La parte más alta de la sección y el contacto superior afloran en posición volcada en una cantera cerca del cementerio; allí se observa la lenticularidad de una capa doble de caliza detrítica cubierta por una costra de arcilla ferruginosa.

*Contactos:* En la mayoría de los lugares el contacto inferior de la Formación Taguarumo es transicional, por interdigitación vertical y lateral, con la Formación Barranquín, como puede observarse en su localidad tipo. El contacto superior, por el contrario, muestra un notable contraste litológico y morfológico con las lutitas suprayacentes.

*Paleontología y edad:* *Choffatella decipiens* y *Pseudocyclammina hedbergi* se reconocen en toda la formación. *Orbitolina concava texana* (ROEMER), conocida desde el Aptiense inferior hasta el Albiense medio, se observó en algunos sitios, como la localidad-tipo en la isla Picuda Grande, 35 metros por encima de la base de la formación. Dos amonites muy mal preservados, no identificables, se encontraron en el islote Caribe, cerca de la isla La Borracha. En el área Valle Grande-San Juanillo, la Formación Taguarumo termina en un biostromo infrayacente a un horizonte de amonites (ROD y MAYNC, 1954, fig. 16) rico en *Megatyloceras* e *Hypacanthoplites* cf. *leanzae* HUMPREY, de edad Aptiense superior.

En resumen, la Formación Taguarumo es Aptiense; el tope no es más joven que la zona de *Ch. martini* del Aptiense superior definida en las lutitas suprayacentes.

(1) "Pelletal" en el original.



*Extensión superficial y espesor:* Aunque unas pocas calizas se extienden más hacia el sur y aparecen como lentes hacia el tope de la Formación Barranquín, la Formación Taguarumo se reconoce como tal solamente al norte de una línea que va de la Bahía de Santa Fé hasta el valle inferior de San Juan y Guariquén, paralela al rumbo del área de sedimentación (N 70° 0) de la Formación Barranquín (ROSALES, 1960, p. 474).

El islote Caribe, cerca de la isla La Borracha, es el afloramiento occidental extremo. En el islote afloran unos 250 m. de litología típica, con menos lenguas de la Formación Barranquín que en la localidad tipo, un porcentaje mayor de calizas y lutitas y gran variedad de fósiles. En la depresión situada estratigráficamente 50 m. por encima de la caliza más baja se encontraron dos amonites de la familia Desmoceratidae muy mal preservados, no identificables.

La sección tipo tiene un espesor de 250 m. La sección de referencia en Arenas mide 365 m. pero está cubierta en varios sitios. Una sección excelente de 450 metros aflora en El Mal Paso en el río San Juan, aguas arriba de San Fernando. Su parte inferior está cortada por una falla.

En el río Carinicuao (ROD, 1954, fig. 25) se midió una sucesión continua de 410 m. de espesor, desde el núcleo del anticlinal hasta un corrimiento en el flanco sur. La parte más alta de la sección expuesta allí es un biostromo de rudistas de 150 m. de espesor, lo cual indica condiciones de plataforma somera fuera del área de alcance de los clásticos derivados de tierra firme. Este biostromo tiene, con el resto de la Formación Taguarumo, una relación litogenética similar a la de las formaciones Borracha y El Cantil.

#### *Miembro El Cazón (Figs. 6, 10.)*

En el área de Guariquén la Formación Taguarumo sostiene tres cuevas de buzamiento de caliza que forman el núcleo del Promontorio de María López; dichas calizas también se destacan en la ladera hacia El Caño, más abajo del camino Colombia-Los Conotos que se extiende a lo largo de la Formación García. La sección infrayacente a esta última aflora pobremente; sin embargo, exhibe predominio de calizas con *Choffatella* y lodolitas calcáreas oscuras, algunas areniscas de color claro y lutitas grises. Por debajo de este intervalo, de 300 m. de espesor, la sección pasa rápidamente a lutitas calcáreas negras finamente micáceas, que varían transicionalmente a lodolitas calcáreas concrecionarias arcillosas, intercaladas con capas delgadas de caliza silícea dura gris oscuro.

Esta parte inferior tiene por lo menos 120 m. de espesor, y se observa durante la marea baja a lo largo del caño al noreste de El Cazón, como también en el lado norte del Promontorio de María López y en el río Morocotó, donde sin embargo la sección no puede ser bien estudiada por estar intensamente fallada.

Por falta de datos más amplios, se ha incluido este intervalo inferior de lutita negra en la Formación Taguarumo con el nombre de Miembro El Cazón. Ciertamente la litología descrita se presenta en forma individual como intercalaciones delgadas en la Formación Taguarumo hasta Cumanacoa al oeste. Su desarrollo como unidad separable sólo se observó en el área de Guariquén, donde desafortu-

nadamente no aflora una sección que se extienda hasta la unidad infrayacente, de manera que no se definen ni el espesor total ni el contacto inferior.

*Correlación litológica:* La Formación Taguarumo muestra mayor semejanza litológica con las formaciones Toco y Cucho de Tinidad que con la Formación Barranquín. Cada una de aquellas contiene lutitas negras micáceas con concreciones de arcilla ferruginosa, lutitas limosas negras con nódulos piríticos, calizas detríticas de grano grueso y calizas glauconíticas peletales.

Las calizas suprayacentes a la lutitas de Cucho en el pozo Laventille-1 (en la Cuenca Norteña) y la caliza negra bandcada de Zagaya de la Formación Toco muestran gran parecido a las calizas de El Cazón.

Un desarrollo típico de caliza arrecifal de la Formación Cucho es el Stack Rock en Pointe-a-Pierre, comparable con las calizas del islote Caribe y con las calizas cerca de Piedra de Cuesta en la carretera Cumaná-Cumanacoa (KUGLER y BOLLI, 1967), ambas representativas de la Formación Taguarumo.

### *Formación García (Figs. 1, 5)*

*Definición:* Se propone separar, en la sección de referencia de la Formación El Cantil expuesta en el Pico García, al conspicuo intervalo lutítico inferior, de unos 100 m. de espesor, que suprayace a la Formación Barranquín (ROSALES, 1959, fig. 3), y considerarlo como sección-tipo de la Formación García.

El contacto entre las lutitas de la Formación García y las unidades infrayacentes, ya sea la Formación Barranquín o lateralmente la Formación Taguarumo, es notablemente abrupto y generalmente marcado por una depresión topográfica. Hay una indicación clara de que este contacto inferior refleja un diastema por su naturaleza abrupta y su persistencia regional, la presencia local de glauconita en las capas inferiores o los horizontes de amonites en su base.

El contacto superior de la formación exhibe siempre un contraste litológico y morfológico donde la unidad suprayacente es maciza.

*Extensión superficial y espesor:* La Formación García conserva su individualidad y puede representarse cartográficamente al norte de una línea que se extiende desde Barcelona hacia el este, aproximadamente a lo largo de la divisoria principal de aguas al sur del río Neverí y de las cabeceras del río Manzanares, dobla entonces hacia el sur a lo largo del río Guarapiche y se pierde más allá del actual frente de montañas.

El espesor tiende a aumentar de norte a noreste. La formación mide 85 m. en la Ensenada Lope de la isla Chimana Grande, unos 150 m. al norte de la isla Picuda Grande y probablemente tiene un espesor del mismo orden entre la isla La Borracha y el islote Caribe.

En la parte central de la cordillera se han determinado espesores de 60 m. en Los Manantiales (1,5 Km. al oeste de Piedra de Cocoyar), 95 m. en la localidad tipo en el Pico García, 145 m. en Teresén, Hacienda La Trinidad, y 180 m. en La Yagua en la carretera a Santa María.

En el area de Guariquén, en el camino de Los Conotos y en muchas quebradas se observan espesores del orden de los 80 m., posiblemente algo reducidos tectónicamente.

*Paleontología y edad:* La Formación García contiene una macrofauna rica y bien preservada, con abundantes amonites.

La localidad fosilífera del Pico García es bien conocida y ha sido ampliamente discutida por ROD y MAYNC (1954, p. 238-239). En la parte inferior de la sección una caliza gris algo arenosa, densa, de 4 m. de espesor, pasa transicionalmente hacia arriba a un intervalo de caliza arcillosa nodular y lutitas calcáreas. Este intervalo contiene lamelibranquios, gasterópodos y amonites en abundancia; es muy persistente y continuo desde Los Manantiales hasta el río Punceres, 45 Km. al sureste. En la localidad-tipo se han determinado 44 especies y 10 más en otros sitios, todos correspondientes a la parte superior de la zona de *Cheloniceras martini* del Aptiense superior. En otras tres localidades la presencia de *Acanthohoplites* sugiere una transición a la Zona de *Cheloniceras subnodosocostatum* que evidentemente hace dudar la supuesta edad Aptiense inferior de algunas especies de la colección de REINHARD (1922).

Una edad algo más antigua, pero aún dentro de la zona de *Ch. martini*, es sugerida por una faúna de 11 especies hallada en la Ensenada Lope de la isla Chimana Grande.

A pesar de una cuidadosa búsqueda en todas las localidades, no se encontró ninguna evidencia fosilífera de las zonas del Aptiense inferior.

Las microfaunas en las lutitas con amonites corresponden a la Zónula de *B. cf. barri* y las Zonas de *Biglobigerinella barri* y *Praeglobotruncana infracretacea*.

#### *Relaciones estratigráficas García-Valle Grande (Figs. 1, 3, 4, 5, 9)*

En su localidad-tipo la Formación García suprayace a la Formación Barranquín, pero hacia el norte viene a descansar, después de una zona de interdigitación, por encima de una sucesión típica de la Formación Taguarumo. Esto se observa, por ejemplo, desde Caripe hacia el norte y también en la Bahía de Pozuelos. El contacto inferior de la formación es abrupto en todas partes, sea cual fuere la litología infrayacente. La parte inferior de las lutitas o las calizas delgadas intercaladas contienen, en prácticamente todos los afloramientos, una fauna de amonites limonizados de la zona de *Ch. martini*.

Rasgos idénticos caracterizan al contacto inferior de la Formación Valle Grande con la Formación Taguarumo en la región de Cumanacoa. Es igualmente abrupto, los estratos inferiores son litológicamente similares a la Formación García y contienen la misma fauna con igual preservación. Todos estos hechos sugieren, no sólo una equivalencia cronológica general sino también, por su misma extensión, un evento geológico idéntico en ambas formaciones; es decir, la misma transgresión después del mismo diastema.

ROD y MAYNC (1954, p. 239 y fig. 16) destacan la presencia de varios intervalos de calizas glauconíticas y arenas verdes en la Formación Valle Grande; éstos

también se observan en secciones de la Formación García medidas en la región de Caripe y aún en zonas al sur hasta el río Punceres, pero en esta dirección son menos conspicuos y aparentemente menos frecuentes.

Por el contrario, hacia el noreste son más numerosos y en el río Carinicuao por ejemplo, se encuentran no menos de 12 intervalos glauconíticos en una sucesión estratigráficamente continua lutítica de 165 m. de espesor, depositada durante un período que abarca desde la Zona de *Biglobigerinella barri* (Aptiense superior) hasta la Zona de *Praeglobotruncana robri* (Albiense inferior). A 7 m. por encima del intervalo glauconítico más alto, la lutita calcárea negra de la formación contiene, por 15 m., una masa deslizada de cuerpos de caliza oscura con algas, y termina abruptamente con intercalaciones de lodolita calcárea con perdigones y caliza conglomerática. Esta parte superior es Albiense medio, con una fauna característica de la Zona de *Neobulimina subcretacea*. La masa deslizada y la matriz son contemporáneas. La formación suprayacente es la Caliza de Majagual (ROD y MAYNC, 1954, p. 252), que corresponde a la Zona de *Praeglobotruncana planispira* del Albiense superior.

La sección del río Carinicuao y su edad son puntos cruciales. Indican que, mientras más al sur se depositaba la espesa sucesión de clásticos y carbonatos de El Cantil y lutitas de Chimana del Albiense medio por encima de la Formación García del Aptiense superior, en el norte la transgresión de la Formación García fue seguida, durante el mismo intervalo, únicamente por un espesor delgado de lutitas con intercalaciones glauconíticas.

El conjunto de ambientes sedimentarios indicado por estas sucesiones contemporáneas, pero litológicamente contrastantes, es claro. Al final de la breve transgresión de García en el Aptiense superior, las condiciones adecuadas de profundidad del agua y del aporte de sedimentos originaron una sucesión cíclica regresiva de carbonatos a lo largo de una zona favorable de la plataforma, que restringió geográficamente la mayoría de los clásticos. La interdigitación de carbonatos y clásticos hacia el continente refleja desplazamientos laterales considerables de las zonas de facies debido a los leves cambios periódicos en la profundidad de las aguas o en el régimen de aporte de sedimentos a una plataforma relativamente estable. En la parte que daba hacia el mar se desarrolló una faja de biostromos que retuvo el aporte detrítico y frente a la cual la cuenca recibió pocos sedimentos. Allí, los tramos glauconíticos intercalados con las lutitas señalan hiatos durante períodos de menor sedimentación.

En este cuadro sedimentario las formaciones García y Valle Grande desempeñan papeles diferentes y su separación aclara la paleogeografía y evolución de la cuenca. Sin embargo, su separación en el campo sólo ha sido posible en base a diferentes criterios a los litológicos. Un conjunto de secciones en zonas de afloramientos favorables y el análisis sedimentológico detallado permitiría un mejor entendimiento de su correlación, pero el problema se complica debido a que el brusco cambio de facies en el frente de los biostromos actuó como línea de debilidad tectónica, que se manifiesta hoy en una zona de fallamiento intenso y corrimientos.

*EL CONTACTO CHIMANA (GRUPO SUCRE) - QUERECUAL (GRUPO GUAYUTA) (Fig. 1)*

*Planteamiento del problema:* HEDBERG (1950, p. 1189) considera el contacto entre la Formación Chimana y la Formación Querecual suprayacente como uno de los contactos formacionales más abruptos y fácilmente reconocibles de Venezuela nororiental y añade: "El cambio de las areniscas, calizas, capas glauconíticas y lutitas abigarradas de aguas llanas de la Formación Chimana a lutitas calcáreas y calizas arcillosas, gris oscuro o negro de la Formación Querecual es notable, y tiene lugar en una zona de transición lutítica de apenas unos 50 pies de espesor. El carácter abrupto de este contacto y la diferencia de edad entre estas dos formaciones indicada por la fauna han sugerido una discordancia, pero parece deberse, más que a un levantamiento, a un brusco cambio de ambiente cuando la sedimentación fue más lenta".

Por otra parte, ROD y MAYNC (1954, p. 243) observaron que, mientras en las islas frente a Puerto La Cruz parece existir una extensa zona de transición, en otras localidades tales como Corral Viejo en la carretera a Caripe, la Formación Querecual es claramente discordante sobre la Formación Chimana erosionada. La interpretación de la discordancia es que, antes de que el mar de Querecual cubriera toda la Serranía del Interior, la zona de Caripe fue suavemente plegada y luego las crestas de algunos anticlinales formaron islas pequeñas. Estos autores propusieron separar la zona de transición entre Chimana superior y Querecual con el nombre provisional de Formación Boquerón.

ROSALES (1960, p. 484) se limita a decir: "con la Formación Querecual, el contacto es de transición litológica en un reducido intervalo estratigráfico". SALVADOR (1964, p. 173) rechaza el nombre Boquerón que considera innecesario por no contribuir a esclarecer la estratigrafía.

Los suscritos concluyen, en base a observaciones de campo e investigaciones micropaleontológicas, que la Formación Boquerón no es una zona de transición, sino más bien un miembro de la Formación Chimana; las observaciones locales y correlaciones regionales indican contacto extensamente discordante con la Formación Querecual, y manifiesta la influencia en toda la Serranía del Interior de la fase de plegamiento representada en Trinidad por la discordancia Maridale-Gautier.

*Formación Chimana (Figs. 1, 3, 7, 8, 14)*

*Distribución regional de la formación:* HEDBERG y PYRE (1944) llamaron Formación Chimana al intervalo predominantemente lutítico expuesto en la costa meridional de la isla Chimana Grande, que forma una depresión entre la fila de calizas de la Formación Borracha y la Formación Querecual. En la localidad-tipo aflora un cuerpo de caliza dentro de esta lutita; en otros sitios la formación está subdividida en varios miembros por lenguas de areniscas y caliza que a veces predominan sobre las lutitas. Sin embargo, regionalmente el miembro inferior de la formación es una unidad lutítica con una concentración glauconítica en su base, ya sea en lutitas, concreciones calcáreas, capas de caliza arcillosa o como verdaderas arenas verdes. Este intervalo glauconítico, y lo abrupto del contacto inferior de la Formación Chimana, sugieren un cambio brusco en el ambiente sedimentario, probable-

mente más bien regional que local. La evidencia de campo indica que la Formación Chimana se depositó regionalmente y su continuidad puede demostrarse desde las islas en la Bahía de Pozuelos, a través de las montañas de Caripe hasta el valle inferior de San Juan y Guariquén; hacia el suroeste faltan datos para determinar si la formación desaparece lateralmente o pasa a la Formación El Cantil. En la región del Pico García y del río Punceres todavía se reconoce por encima de El Cantil.

*Paleontología y edad:* En casi todas las localidades investigadas la Formación Chimana contiene una fauna rica de amonites y abundantes foraminíferos planctónicos y bentónicos.

Los amonites son característicos de las zonas de *Douvilleiceras mammillatum* y *Hoplites dentatus*, cuyo conjunto indica una edad Albiense inferior a base del Albiense medio.

La equivalencia entre la zonación de amonites y la de foraminíferos pudo establecerse en secciones detalladas en la isla de Chimana Grande y en La Elvira, cerca de Caripe. En las islas frente a Puerto La Cruz, la base de la Formación Querecual suprayacente corresponde a la Zona de *Rotalipora ticinensis/Rotalipora appenninica* (parte superior extrema del Albiense a Cenomaniense inferior), pero se extiende hacia abajo hasta la Zona de *Praeglobotruncana planispira* (Albiense superior) en las partes central y este de la serranía.

*Contacto superior:* La Formación Chimana infrayace a lutitas negras intercaladas con calizas laminadas y concreciones discoidales de la Formación Querecual (Grupo Guayuta), en contraste litológico abrupto y con un contacto fácilmente reconocible.

*Islas frente a Puerto La Cruz* (Figs. 7, 8, 14): Una localidad clásica de la zona de transición de HEDBERG se presenta en el oeste de la isla Chimana Grande, al sur de la playuela de La Trinchera, en la Bahía de El Saco (HEDBERG, 1950, cuadro 7, Fig. 4; ROD y MAYNC, 1954, Fig. 19). Los primeros 35 m. expuestos por encima de la playuela consisten de lutitas gris oscuro que meteorizan a púrpura o marrón, con algunas láminas de yeso, interestratificadas con calizas biodetríticas arenosas y glauconíticas. Los 37 m. siguientes consisten principalmente de lutita gris oscura a negra, con algunas láminas de yeso y pocas capas delgadas y lentes de caliza arenosa; este intervalo lutítico da lugar a una pendiente más suave por encima del saliente de la caliza glauconítica infrayacente. Esta parte inferior de la sección contiene faunas características de las zonas de *Neobulimina subcretacea* (Albiense medio) y *Praeglobotruncana planispira* (Albiense superior). Más arriba, en los 55 m. siguientes, las lutitas se hacen arenosas, meteorizan púrpura pálido, se intercalan con capas delgadas de caliza arenosa gris oscura a intervalos regulares, y la ladera se hace más pendiente. Cerca del tope aparecen algunas concreciones de arcillita ferruginosa. Este intervalo corresponde a la Zona de *Neobulimina primitiva* del Albiense superior y termina abruptamente contra las calizas laminadas de la Formación Querecual, que contienen en su base faunas de la zona de *Rotalipora ticinensis*, del Albiense superior extremo.

Otra sección bien expuesta, aunque volcada, aflora en el Promontorio de Piedra Escrita en la isla La Borracha. Aquí se presenta un cuerpo lutítico de 30 m.

de espesor entre el tope de las arenas verdes del miembro superior de la Formación Chimana y la Formación Querecual. Los 5 m. inferiores de las lutitas contienen numerosos amonites de la zona de *Hoplites dentatus*. A 12 m. por encima de las arenas verdes se intercalan varios intervalos de lutita limosa glauconítica friable, y de limolita, con microfauna de la Zona de *Neobulimina subcretacea* (Albiense medio). A 15 m. por encima de las arenas verdes se presentan dos calizas delgadas, por encima de las cuales las lutitas contienen lechos de concreciones calcáreas y abundantes láminas de yeso; la microfauna es de la Zona de *Praeglobotruncana planispira* (Albiense superior). Este intervalo lutítico se correlaciona con el de la pendiente más suave en la ladera de la isla Chimana Grande, pero en Piedra Escrita termina bruscamente por debajo de las primeras concreciones discoidales de la Formación Querecual y faltan los 55 m. superiores, correspondientes a la Zona de *Neobulimina primitiva* en la isla Chimana Grande.

En La Cueva, 500 m. al noreste (HEDBERG, 1950, cuadro 6, Fig. 2), el intervalo entre las capas glauconíticas y la Formación Querecual parece mayor, pero las arenas de la playuela ocultan un corrimiento que pone en contacto a la Formación Chimana volcada sobre la Formación Querecual plegada inarmónicamente.

*Alrededores de Caripe:* Aquí la Formación Chimana comprende las unidades descritas anteriormente como Miembro Corral Viejo y Formación Boquerón (ROD y MAYNC, 1954, p. 250-251).

A lo largo del camino de la Hacienda La Elvira, 4 Km. al suroeste de Caripe, la Formación Chimana descansa sobre la Caliza de Guácharo. En la base de la sección hay un intervalo glauconítico de 12 m. constituido por lutitas calcáreas y calizas arcillosas, que pasa rápidamente hacia arriba a una lutita gris oscuro a negro de 15 m. de espesor con amonites de la Zona de *Hoplites dentatus* y foraminíferos de la Zona de *Neobulimina subcretacea*. A continuación afloran 30 m. de arenisca cuarzosa micácea, gris, de grano fino a medio con intercalaciones delgadas de una lutita negra muy micácea, cubierta abruptamente y en aparente concordancia por la Formación Querecual.

El flanco sur del anticlinal de Guácharo muestra la misma sucesión de la Formación Chimana y los mismos contactos, pero en el flanco norte un cuerpo de lutitas que meteorizan púrpura, de 40 m. de espesor, se intercala entre la arenisca y la Formación Querecual. Este cuerpo es la llamada Formación Boquerón de ROD y MAYNC (1954, p. 251) quienes interpretan su desaparición a través de la estructura como consecuencia de un truncamiento que indica una discordancia.

#### *Distribución regional de la discordancia pre-Querecual:* (Figs. 9, 9-a)

El contacto basal de la Formación Querecual a lo largo de los flancos de estructuras paralelas entre Caripe y Santa María demuestra la existencia de un truncamiento extenso que no afecta sólo a la Formación Boquerón sino que también llega a cortar completamente a la Formación Chimana. Al norte de una línea de rumbo este-oeste pasando por Sabana de Piedra y las cabeceras del río Guarapiche, en todas las estructuras la Formación Querecual está en contacto directo con formaciones más antiguas que Chimana.

Más al oeste, al otro lado de la falla de San Francisco en Los Manantiales (1,5 Km. al oeste de Piedra de Cocoyar), la Formación Chimana aflora en el flanco

sur del anticlinal de Turumiquire. Consiste de 45 m. de lutitas con capas de arena glauconítica en los 8 m. inferiores. El contacto con la Formación El Cantil infrayacente es un horizonte de amonites; el contacto superior con la Formación Querecual es muy abrupto entre las calizas limosas duras de ésta y las lutitas blandas de Chimana.

La Formación Chimana está ausente en el flanco norte de esta estructura, donde Querecual descansa directamente sobre El Cantil. Tampoco aflora en los flancos de las estructuras más al noroeste; en los anticlinales de La Loma, La Trinchera y Cuchivano, la Formación Querecual está en contacto directo con horizontes progresivamente más bajos de la Formación El Cantil.

Estas observaciones sugieren que el truncamiento pre-Guayuta señalado por ROD y MAYNC en el declive suroccidental del anticlinal de Guácharo es un evento no sólo local sino de importancia regional.

Se considera que este mismo truncamiento pre-Querecual explica la reducción de espesor del Miembro Chimana Superior observado entre la Bahía de El Saco, en la isla Chimana Grande, y Piedra Escrita en la isla La Borracha. Efectivamente el hecho de que los 55 m. superiores correspondientes a la Zona de *Neobulimina primitiva* faltan en la isla La Borracha, mientras que la lutita infrayacente con fósiles de la Zona de *Praeglobotruncana planispira* conserva su espesor en ambas localidades, atestigua la naturaleza erosional del hiato.

*Extensión superficial:* El borde erosional de la Formación Chimana es continuo cerca de Puerto La Cruz desde Valle Seco en la Bahía Conoma, alrededor del declive occidental del anticlinal de Pertigalete, hasta su flanco sur en el valle del río Neverí. Más hacia el norte se encontró un solo afloramiento de la Formación Chimana en el núcleo de un pequeño sinclinal de calizas de la Formación Borracha en Punta La Cruz, al norte de la Península de Mochima.

Entre el curso superior del río Neverí y el cerro Turumiquire, la Formación Chimana desaparece hacia el norte a consecuencia del truncamiento pre-Guayuta. Su afloramiento más septentrional se observa inmediatamente al oeste de la falla de San Francisco en Los Manantiales, 1,5 Km. al oeste de Piedra de Cocoyar.

En el lado oriental de la falla la línea de truncamiento sigue un rumbo aproximado este-noreste a través de las cabeceras del río Guarapiche hasta El Purgatorio, el flanco norte del cerro San Bonifacio y el río Grande en el valle de San Juan. La Formación Chimana aflora al sur de esta línea en el lado oeste del valle de San Juan en el río Cristalino, y en las colinas de Guariquén en el lado este.

#### RELACIONES LATERALES EL CANTIL-BORRACHA-GUACHARO (Fig. 1)

*Equivalencia y validez de las tres formaciones:* Los defectos en la definición de LIDDLE y de la sección tipo de la Formación El Cantil fueron señalados por HEDBERG (1950, p. 1187) y comentados por ROD y MAYNC (1954, p. 220-228), quienes propusieron reemplazar a la Formación El Cantil por la Formación Borracha. No se han considerado suficientes las razones aducidas para eliminar un término tan arraigado en la nomenclatura como El Cantil. Después de que ROSALES (1959)



publicó una nueva sección de referencia satisfactoria de la Formación El Cantil, el termino Borracha se consideró como un sinónimo innecesario (SALVADOR, 1964).

Sin embargo, los suscritos opinan que ambas formaciones están definidas claramente, y son válidas y útiles. La Formación El Cantil representa una asociación típica de facies mixtas de plataforma frente a la cual puede distinguirse el biostromo contemporáneo de la Formación Borracha por su misma naturaleza. La extensión geográfica de cada unidad es tan individual y distinta como su litología y ambiente sedimentario; diferenciarlas conduce a la mejor comprensión de la evolución de la cuenca. Por lo tanto, se ha retenido el término Borracha donde la formación pueda reconocerse frente a la Formación El Cantil.

La identificación de la Formación Chimana con las unidades antes llamadas Corral Viejo y Boquerón en la parte central de la cordillera sugiere otra relación estratigráfica que aparentemente se había pasado por alto. Aquí la Formación Chimana suprayace sucesivamente a la Formación El Cantil y más al norte a la Caliza de Guácharo, en la misma forma que en las islas, donde suprayace a la Formación El Cantil y a las calizas de la Formación Borracha. La Caliza de Guácharo y la Formación Borracha son desarrollos laterales de carbonatos de la Formación El Cantil y ocupan igual posición estratigráfica con respecto a esta formación; en consecuencia, pueden considerarse como unidades litoestratigráficas equivalentes y quizás podrían representar un solo desarrollo litogenético. Sin embargo, este último punto es difícil de demostrar porque las calizas de Guácharo y de Borracha tienen una separación actual de unos 60 Km. donde afloran formaciones más antiguas. Además, hay indicios de que el nivel de erosión actual no fue la causa primordial del hiato, sino que ya antes de depositarse la Formación Querecual las calizas de Borracha y de Guácharo eran lateralmente discontinuas debido a la intensa erosión pre-Guayuta.

### *Formación El Cantil (Fig. 1)*

*Definición:* La Formación El Cantil, tal como se contempla en este trabajo, es la unidad litoestratigráfica concordantemente suprayacente a la Formación García y donde ésta última desaparece, se interdigita con la Formación Barranquín; infra-yace a la Formación Chimana o a la Formación Querecual del Grupo Guayuta.

La Formación El Cantil puede describirse como una alternancia de calizas, lutitas y areniscas, ninguna de las cuales es característica en particular. La composición litológica general refleja principalmente la distancia a la fuente de sedimentos; muestra cambios laterales rápidos, súbitos influjos de arena e intervalos glauconíticos que indican diastemas.

Los biostromos situados más hacia el mar se consideran como formaciones distintas a la Formación El Cantil. Por supuesto, hay una zona de transición mediante cuyo estudio sedimentológico detallado probablemente podrían relacionarse los ciclos de carbonatos en los biostromos con los intervalos individuales de caliza en la Formación El Cantil. La correlación de los intervalos glauconíticos también podría permitir una subdivisión de la Formación El Cantil y revelar desplazamientos laterales cíclicos de facies.

*Miembros arenosos:* Los desarrollos locales de arena llegan a predominar lateralmente sobre la alternancia típica de la Formación El Cantil. Por ejemplo, en el núcleo del anticlinal de Cerro Negro cerca de Caripe, un cuerpo arenoso de 170 metros de espesor suprayace a la Formación García y pasa transicionalmente hacia arriba a la Formación El Cantil, que a su vez infrayace a la Caliza de Guácharo. Este cuerpo arenoso, llamado "Arenisca de El Mapurite" y considerado provisionalmente como miembro de la Formación El Cantil, es una arenisca de grano fino, localmente grueso, con cemento calcáreo, blanca, con manchas de limonita, de estratificación delgada, localmente con estratificación de corrientes, con láminas y capas de lutita micácea negra; las areniscas y lutitas contienen restos de plantas y foraminíferos índices de facies. La "Arenisca de El Mapurite" predomina hacia el norte y el oeste hasta infrayacer directamente a la Caliza de Guácharo, como en El Mapurite (cabeceras del río Guarapiche), donde mide 135 m. Su extensión superficial en forma de abanico sugiere una invasión de las facies deltaicas de Barranquín.

Una arenisca similar, de unos 100 m. de espesor, ocupa la misma posición estratigráfica en los alrededores de Guariquén y se ha llamado "Arenisca de Horniguera".

*Paleontología y edad:* Las calizas de la Formación El Cantil contienen una abundante fauna de rudistas, ostras y trigonias. *Orbitolina concava texana* (ROEMER) aparece con frecuencia en la parte media de la sucesión. También se reconocen *Pseudocyclammina hedbergi* MAYNC y *Dictyoconus walnutensis* (CARSEY), (ROD y MAYNC, 1954); algunas lutitas arenosas contienen menudos restos de plantas.

Esta evidencia paleontológica es insuficiente para determinar la edad. Sin embargo, la presencia de índices bien establecidos en las formaciones García infrayacente y Chimana suprayacente, restringen la edad de la Formación El Cantil al intervalo comprendido entre la parte superior de la Zona de *Cheloniceris martini* (Aptiense superior) y las Zonas de *Douvilleiceris mammillatum* y *Hoplites dentatus* (Albiense inferior y medio).

### *Formación Borracha*

*Definición:* El nombre de Formación Borracha se aplica al biostromo que infrayace a la Formación Chimana en las islas frente a Puerto La Cruz (ROD y MAYNC, 1954, p. 232). Este biostromo, el miembro superior de la sección-tipo establecida por ROD y MAYNC en la isla La Borracha, en realidad es el único que puede considerarse como perteneciente a esta formación. El miembro medio de la sección es la Formación García y el miembro inferior un pequeño biostromo local en el tope de la Formación Taguarumo.

En la isla Chimana Grande, la Formación Borracha abarca el intervalo entre el tope de la Formación García en la ensenada Lope y la base de la Formación Chimana. Aquí, la Formación Borracha está dividida claramente en tres unidades por un miembro intermedio, producto de una invasión de arenas, lodos y calizas con perdigones en el biostromo; este miembro medio no es un equivalente lateral,

ni litológico ni estratigráfico del miembro llamado Borracha Media por ROD y MAYNC, en la isla La Borracha (ROD y MAYNC, 1954, Fig. 20).

*Contactos y espesor:* Las calizas macizas de la Formación Borracha muestran contactos claros con las formaciones García y Chimana más blandas.

En el extremo occidental de la isla Chimana Grande se midió un espesor total de 432 m. La unidad arenosa intermedia desaparece antes de la isla La Borracha donde la formación se reduce a un biostromo macizo, de 190 m. de espesor. Hay que señalar que la isla La Borracha está alineada sólo aparentemente con la isla Chimana Grande a consecuencia de corrimientos; su posición restaurada sería más hacia el noroeste.

*Edad:* El contenido faunal de la Formación Borracha no es determinante de edad, con excepción de *Choffatella decipiens*, en este caso posiblemente de edad Aptiense superior, en la unidad inferior en la isla Chimana Grande.

En base a la presencia de la Zona de *Chelonicerias martini* en la Formación García infrayacente y de la Zona de *Douvilleicerias mammillatum* en la Formación Chimana suprayacente, la edad de la Formación Borracha puede restringirse al intervalo Aptiense superior - Albiense inferior.

*Extensión superficial:* La Formación Borracha aflora únicamente al norte del declive occidental de la serranía y desaparece hacia el este debido al nivel actual de erosión. Los biostromos pierden su carácter macizo hacia el sur, donde el aporte clástico fue mayor y finalmente se confunden con la Formación El Cantil.

### Caliza de Guácharo

*Definición:* GARNER (1926, p. 679) define a la Caliza de Guácharo como la "caliza maciza, gris, cristalina, fosilífera", que forma "colinas altas y cuevas en los alrededores del pueblo de El Guácharo, Estado Monagas".

ROD y MAYNC (1954, p. 249) y ROD (1959, p. 107-116) describieron la sección tipo y la geología general del área y consideraron la Caliza de Guácharo como miembro medio de la Formación Chimana. Sin embargo, las correlaciones regionales sugieren que está por debajo de la Formación Chimana, cuya base está representada aquí por la unidad que ROD y MAYNC llamaron Miembro Corral Viejo.

La Caliza de Guácharo es una unidad carbonática maciza desarrollada, como los biostromos de la Formación Borracha, en el sector de arrecifes frente a la zona de facies mixtas de plataforma de la Formación El Cantil; con este criterio pueden diferenciarse las dos formaciones. La Caliza de Guácharo se extiende por una distancia mínima de 100 Km., desde las cabeceras del río Guarapiche al oeste hasta los cerros de Guariqué en el este, con un espesor constante de unos 150 m. Hacia el norte se extiende por 30 Km. como mínimo desde Caripe hasta las grandes cuevas de buzamiento de los cerros Grande y Garrapatero donde alcanza un espesor posiblemente superior a los 500 m. Los suscritos la consideran como unidad cartográfica útil y proponen devolverle su rango formacional.

*Contacto inferior:* El contacto de la Caliza de Guácharo con la Formación El

Cantil es un reducido intervalo transicional; las formaciones exhiben estratificación contrastante. La heterogeneidad litológica de la Formación El Cantil ofrece otro criterio de diferenciación en el área de Caripe. En el anticlinal de El Purgatorio y en las estructuras al noroeste del mismo, la Caliza de Guácharo descansa directamente por encima de lo que se ha llamado "Arenisca de El Mapurite".

*Contacto superior:* El contacto superior de la Caliza de Guácharo siempre es abrupto, con el intervalo glauconítico basal de la Formación Chimana o en su ausencia, con la Formación Querecual.

La unidad mantiene su espesor al este-noreste de su región-tipo pero se adelgaza notablemente hacia el norte dondequiera que la Formación Chimana esté ausente; entonces infrayace inmediatamente a la Formación Querecual y su adelgazamiento indica un truncamiento pre-Querecual.

*Truncamiento pre-Querecual:* Se ha observado que progresivamente este truncamiento corta capas hacia el noroeste más profundas de la Formación Chimana y luego a la Caliza de Guácharo, en los flancos de dos anticlinales en las cabeceras del río Guarapiche, aguas abajo de la Hacienda El Mapurite (7 Km. al noroeste de La Puerta). La Caliza de Guácharo está ausente en los flancos del anticlinal que continúa hacia el noroeste en Las Delicias sobre la quebrada Agua Blanca (afluente del río Picacho), y la "Arenisca de El Mapurite", que la infrayace hacia el sureste, está aquí en contacto directo con la Formación Querecual.

En estas localidades se presentan los afloramientos más occidentales de la Caliza de Guácharo que está ausente en el lado oeste de la falla de San Francisco, 6 a 10 Km. al suroeste. En los flancos del anticlinal de Turumiquire aflora una sucesión típica de la Formación El Cantil. Ya no se diferencia la Caliza de Guácharo, pero el incremento de carbonatos indica que pudo haberse desarrollado más al noroeste hacia donde hay que buscar su posible extensión al oeste de la falla de San Francisco, tomando en cuenta el desplazamiento lateral de ésta última. Sin embargo, en esta misma dirección el truncamiento pre-Guayuta pone en contacto a la Formación Querecual con horizontes progresivamente más antiguos de la Formación El Cantil y destruye todo rastro de la probable continuidad lateral entre la Caliza de Guácharo y la Formación Borracha.

*Extensión superficial:* No pudo delimitarse la extensión del borde erosionado de la Caliza de Guácharo al noroeste del área tipo. Es posible que ya el truncamiento pre-Guayuta separó las zonas de los afloramientos actuales.

Fuera del área tipo la Caliza de Guácharo aflora en una zona de 5 a 10 Km. de anchura con rasgos cársticos y se extiende desde el paso de la carretera Santa María-El Muelle sobre el río Grande al suroeste, hasta El Pilar al noroeste. Una falla mayor de rumbo ONO-ESE trunca la parte superior de la formación y limita el afloramiento hacia el norte. La Caliza de Guácharo se desarrolla aquí como una lodolita de foraminíferos calcárea, gris, maciza, bien estratificada, con algunos intervalos de calizas de algas y coquinoideas y un intervalo con *Dictyoconus walnutensis*.

En el flanco este del cerro Garrapatero la carretera Carúpano-Caripito corta una sección fácilmente accesible, desafortunadamente fallada y en parte repetida.

La Caliza de Guácharo tiene 120 m. de desarrollo típico en Guariquén. Su

posible extensión a través del Golfo de Paria hasta Trinidad está apoyada por la presencia de una caliza similar a Guácharo en algunos pozos del Golfo de Paria, y de bloques redepositados en formaciones más jóvenes en Pointe-a-Pierre (KUGLER y BOLLI, 1967).

*Edad:* Además de las capas coquinoideas y de rudistas, la Caliza de Guácharo contiene gruesos intervalos de calizas con foraminíferos.

ROD y MAYNC (1954) mencionan *Pseudocyclammina hedbergi* MAYNC y *Dictyononcus walnutensis* (CARSEY). Debido a que este último es índice importante en la Formación Comanche Peak de Tejas del Albiense medio, se ha atribuido dicha edad a la Caliza de Guácharo. Sin embargo, *D. walnutensis* también se reconoce en la Formación Glen Rose, del Aptiense superior a Albiense inferior de Tejas.

Por falta de evidencia paleontológica patente, lo único que puede decirse es que la Caliza de Guácharo no es más joven que la Zona de *Hoplites dentatus* (Albiense medio) determinada en la Formación Chimana suprayacente, ni más antigua que la Zona de *Chelonicerias martini* (Aptiense superior) en la Formación García algo más abajo.

#### BOSQUEJO DE LA HISTORIA SEDIMENTARIA (Fig. 10)

El Grupo Sucre emerge en este estudio como un conjunto coherente en el cual cada formación manifiesta fuerte individualidad litogenética, pero al mismo tiempo se relaciona con las demás a lo largo de claras líneas cronoestratigráficas que sugieren una historia sedimentaria simple. En líneas generales la historia es la siguiente:

En el Barremiense, mientras se sedimentaban sucesiones de lutitas marinas al este en Trinidad y al oeste en la región de la Sierra Maestra, la Formación Barranquín, entre ambas áreas, representa un amplio frente deltaico o un conjunto de frentes deltaicos coalescentes, con típica interdigitación de facies. Durante el Aptiense probablemente se inició la sedimentación de carbonatos, primero localmente como en el Miembro Morro Blanco y luego regionalmente sobre la extensa zona este-oeste de la Formación Taguarumo. Hacia el sur, en las lagunas costeras de Barranquín, continuaron acumulándose restos de plantas; hacia el norte se desarrollaban biostromos, y que hacia el este persistía una facies lutítica afín a la Formación Cuche de Trinidad. El tope de la Formación Taguarumo marca un diastema al final del ciclo.

A comienzos del Aptiense superior un cambio en el nivel del mar produjo la rápida transgresión de García hasta las cercanías del actual frente de montañas al oeste y más allá del mismo al este. Se depositaron las lutitas y la subsiguiente disminución de profundidad del mar produjo condiciones favorables al desarrollo de una secuencia regresiva de carbonatos. Aparecen calizas a lo largo de un cinturón arrecifal que retuvo los clásticos provenientes de tierra firme, cubiertos periódicamente por capas de calizas durante los desplazamientos cíclicos de facies, causados por leves cambios en el nivel del mar y en el régimen de aporte sedimentario. El mar fue muy somero y se produjeron repetidos diastemas. Esta zona de extensa interdigitación está representada por la Formación El Cantil. En el frente de

arrecifes el desarrollo gradual de biostromos y carbonatos asociados da lugar a las formaciones Borracha y Guácharo, que delimitan el borde de la plataforma, más allá de la cual sólo ocasionalmente los clásticos llegan a derramarse. Más hacia el mar, al pie del borde de la plataforma, la sedimentación de lutitas iniciada durante la transgresión de García continúa en la Formación Valle Grande; sin embargo, la sedimentación es muy lenta y las partes más profundas de la cuenca reciben pocas lutitas; a veces la sedimentación se interrumpe y aparecen intervalos glauconíticos.

La súbita interrupción de la secuencia de carbonatos indica un diastema regional después del cual una nueva transgresión, probablemente en el Albiense inferior, dio origen a la sucesión lutítica de la Formación Chimana.

El mar de Chimana parece haber invadido una región aproximadamente igual a la de García en el Aptiense superior. Se depositan lutitas y calizas pero el flujo de arenas parece menos frecuente y más localizado que antes. Es difícil reconocer la distribución original de las facies debido a la erosión posterior, pero probablemente estuvo controlada por pulsaciones tectónicas incipientes.

A comienzos del Albiense superior una fase de plegamiento interrumpió la sedimentación de la Formación Chimana en casi toda la Serranía del Interior, y la erosión removió los sedimentos recién depositados en extensas áreas y cortó

<i>Rotalipora appenninica</i> <i>Rotalipora ticinensis</i>		CENOMANIENSE
* <i>Neobulimina primitiva</i>		ALBIENSE SUPERIOR
* <i>Praeglobotruncana planispira</i>		
* <i>Neobulimina subcretacea</i>	<i>Hoplites dentatus</i>	ALBIENSE MEDIO
<i>Praeglobotruncana robri</i>	<i>Douvilleiceras mammillatum</i>	ALBIENSE INFERIOR
* <i>Praeglobotruncana infracretacea</i>	<i>Cheloniceras subnodosocostatum</i>	APTIENSE SUPERIOR
<i>Biglobigerinella barri</i>	<i>Cheloniceras martini</i>	
* <i>Choffatella decipiens</i>		APTIENSE INFERIOR A BARREMIENSE SUPERIOR

CORRELACION DE ZONAS DE FORAMINIFEROS  
Y ZONAS DE AMONITES RECONOCIDAS.

\* Zona o Zónula nueva.

localmente en las formaciones más antiguas. La sedimentación aparentemente continúa solamente en el noroeste de la serranía por poco tiempo y en aguas muy someras.

Sobre la superficie erosional del Grupo Sucre, ya plegado, el mar de Querecual transgredió en el este a fines del Albiense superior y alcanzó la región del actual declive occidental a principios del Cenomaniense.

## PARTE II. FORAMINIFEROS

Por: H. M. BOLLI y J. P. BECKMANN

### GENERALIDADES

Aproximadamente 500 de las muestras del Cretáceo recogidas por H. A. GUILLAUME fueron examinadas para separar foraminíferos, ostrácodos y otros microfósiles. Dichas muestras provienen de 24 secciones escogidas entre la isla La Borracha al oeste y el caño Guariquén al este, y fueron tomadas principalmente en lutitas fáciles de lavar. Su posición estratigráfica se extiende desde la Formación Barranquín del Barremiense - Aptiense hasta la porción Cenomaniense inferior de la Formación Querecual.

Se prepararon también láminas delgadas de sedimentos más duros provenientes de las mismas localidades. Aunque contribuyeron a confirmar la presencia de *Choffatella*, *Orbitolina*, *Pseudocyclaminina* y otros foraminíferos, tales láminas por regla general sólo facilitaron las identificaciones genéricas y en este sentido resultaron de poco valor para el estudio.

Al comprobarse rápidamente que ciertos tipos de lutitas contenían foraminíferos pequeños incluyendo formas planctónicas que podían aislarse, el estudio se concentró totalmente en estas faunas. Los foraminíferos planctónicos en particular, junto con algunas especies del género *Neobulimina*, suministraron datos valiosos para la zonación Aptiense-Cenomaniense.

Se determinaron 101 especies de foraminíferos bentónicos y 23 planctónicos. Los nombres científicos de la mayoría se determinaron por comparación de los ejemplares de una colección tipo local con colecciones existentes en Trinidad y con publicaciones, tales como las de BARTENSTEIN *et al.* (1957, 1966), CUSHMAN (1946), FRIZZELL (1954) y TAPPAN (1962) para las especies bentónicas, y BOLLI (1957, 1959) para las especies planctónicas. Además de las 101 especies bentónicas que se muestran en las cartas faunales hay otras que pudieron ser nombradas, por lo menos algunas de las cuales son nuevas.

Hay que dejar para estudios futuros la descripción de estas formas así como investigaciones más detalladas para las cuales es imprescindible un número de ejemplares mayor que el disponible actualmente.

En general, se observó un aumento gradual de foraminíferos planctónicos desde la Formación Barranquín hasta la Formación Querecual. Como regla, están ausentes o son muy escasos en la Formación Barranquín del Barremiense - Aptiense; están presentes sin ser diagnósticos, en el Aptiense; pueden predominar y al mismo tiempo constituir buenos índices cronoestratigráficos en algunas secciones del Albiense inferior a medio y se presentan casi con exclusividad, en las secciones estudiadas de la Formación Querecual del Albiense superior a Cenomaniense. Algunas especies del género *Neobulimina* aparecen en la parte Albiense medio a superior de algunas secciones y sirvieron para distinguir dos zonas faunales.

BOLLI (1957, 1959) describió previamente una sucesión de especies de foraminíferos planctónicos de importancia estratigráfica en el Cretáceo de Trinidad. A pesar de no ser tan abundantes, muchas de estas especies pudieron reconocerse aparentemente en su posición estratigráfica correspondiente en algunas de las secciones estudiadas en Venezuela oriental; además, pudieron distinguirse asociaciones faunales del Albiense no reconocidas anteriormente en Trinidad, en una posición estratigráfica considerada como intermedia entre las Zonas de *Rotalipora ticinensis* y de *Praeglobotruncana robri* de Trinidad; en orden descendente son las siguientes: Zona de *Neobulimina primitiva*; Zona de *Praeglobotruncana planispira*; Zona de *Neobulimina subcretacea*.

Muchas especies típicas del Barremiense reconocidas en las formaciones Cuche y Toco de Trinidad (por ejemplo, *Lenticulina ouachensis* s. l., *Lenticulina barri*) están ausentes en las secciones estudiadas. Las diferentes condiciones ambientales que debieron existir durante ese tiempo en las dos regiones explicarían tal ausencia. Por lo tanto, la sucesión de faunizonas propuesta aquí para el Barremiense-Aptiense es diferente a la de Trinidad, y las siguientes son nuevas: Zona de *Praeglobotruncana infracretacea*, y Zónula de *Choffatella decipiens*.

Sin embargo, las condiciones en el mar del Barremiense más el oeste en la Sierra Maestra (región de Altagracia de Orituco), deben haber sido iguales a las de Trinidad, a juzgar por la fauna de foraminíferos encontrada cerca de El Horno, quebrada Aguadita, río Patatal (Estado Miranda, cerca del límite con el Estado Guárico). H. H. RENZ (anteriormente con la Mene Grande Oil Company) suministró gentilmente la fauna de la muestra A-6928, que muestra el carácter de la Formación Cuche del Barremiense y además de numerosos ejemplares de *Epistomina*, contiene abundantes *Lenticulina ouachensis ouachensis* y *Lenticulina ouachensis multicella*.

#### INVESTIGACIONES ANTERIORES

MAYNC (en: ROD y MAYNC, 1954) estudió en forma preliminar los forami-



níferos del Cretáceo Inferior y su importancia estratigráfica en Venezuela Oriental; distinguió las siguientes unidades estratigráficas:

Formación Boquerón	Zona de <i>Rotalipora appenninica</i>	Cenomaniense
Miembro Guácharo	Zona de <i>Dictyoconus</i> , con <i>D. walnutensis</i> (CARSEY)	Albiense medio
Miembro Placeta	Zona de <i>Haplostiche</i> , con <i>H. texana</i> (CONRAD)	Albiense inferior a medio
Formación Borracha	Zónula de <i>Choffatella</i> , con <i>Ch. decipiens</i> (SCHLUMBERGER)	Aptiense

ROD y MAYNC incluyeron en la Formación Boquerón a lutitas que contienen la fauna de foraminíferos con *Rotalipora appenninica*. En el presente estudio dicha fauna se atribuye al Cenomaniense y se considera típica de la Formación Querecual; la sección de la Formación Boquerón en Boquerón, sobre la carretera a Caripe, prácticamente carece de foraminíferos planctónicos. Capas que en otras secciones se consideraban correlativas de la Formación Boquerón, y que se incluyen aquí en la parte superior de la Formación Chimana, contienen una fauna rica, caracterizada en particular por *Praeglobotruncana planispira* y varias especies de *Neobulimina*; esta asociación es notablemente diferente a la de la Zona de *Rotalipora appenninica* y se atribuye al Albiense superior.

La extensión horizontal y vertical de la Zona de *Dictyoconus* con *D. walnutensis* de MAYNC posiblemente está restringida por condiciones ambientales muy especiales; el género es escaso y no se observa en las muestras examinadas. La distribución de *Haplostiche texana*, fósil índice de la Zona de *Haplostiche* de MAYNC, aparentemente tiene una restricción similar. Bajo condiciones de facies favorables ambos fósiles índices pueden tener una distribución estratigráfica mucho más extensa que la señalada por MAYNC. Por estas razones las dos unidades deben considerarse como zónulas en lugar de zonas, y no se reconocen en el presente trabajo.

La distribución del género *Choffatella*, pese a ser bastante más común que *Dictyoconus*, también depende en gran parte del ambiente, y ha sido estudiada en detalle en Venezuela, Colombia (BÜRGL, 1957) y Trinidad. Actualmente se cree que la especie *Ch. decipiens* no se restringe al Aptiense, como se pensaba, sino que aparece por primera vez en algún nivel del Hauteriviense, en base a evidencia proveniente también de Israel (GRADER *et al.*, 1960).

En Venezuela oriental *Choffatella decipiens* aparentemente se restringe al Aptiense, desde los miembros superiores de la Formación Barranquín hasta la Formación Borracha. La especie está ausente por debajo del Miembro Morro Blanco de la Formación Barranquín, atribuida al Barremiense, debido a condiciones ecológicas adversas.

## SUBDIVISION BIOESTRATIGRAFICA ACTUAL

En el presente estudio se reconocen 7 zonas y 2 zónulas; algunas, especialmente las basadas en especies de *Neobulimina*, y las zónulas, deben considerarse como

aplicables únicamente en el área estudiada. Se extienden desde el Barremiense hasta el Cenomiense, y en orden descendente son las siguientes:

- Zona de *Rotalipora appenninica/Rotalipora ticinensis* (Albiense superior - Cenomaniense inferior).
- Zona de *Neobulimina primitiva* (Albiense superior).
- Zona de *Praeglobotruncana planispira* (Albiense superior).
- Zona de *Neobulimina subcretacea* (Albiense medio).
- Zona de *Praeglobotruncana robri* (parte media del Albiense inferior).
- Zona de *Praeglobotruncana infracretacea* (Aptiense a Albiense s. 1.).
- Zona de *Biglobigerinella barri* (Aptiense superior - Albiense inferior).
- Zónula de *Biglobigerinella cf. barri* (Aptiense inferior - superior).
- Zónula de *Choffatella decipiens* (Barremiense - Aptiense).

**DESCRIPCION DE ZONAS Y ZONULAS** (sólo se dan la definición y localidad tipo de las nuevas).

Zónula de *Choffatella decipiens* (Fig. 12).

*Definición:* alcance del índice zonal.

*Localidad tipo:* isla de Venados, entre las muestras Gu-695 y Gu-647.

*Muestra tipo:* Gu-668 es muy rica en *Choffatella decipiens*.

*Observaciones:* esta zónula incluye primordialmente la parte superior de la Formación Barranquín y las formaciones Taguarumo y García. La presencia de *Choffatella decipiens* en el Hauteriviense de Israel aparentemente confirma su primera aparición antes del Aptiense. Esta distribución extendida desde el Hauteriviense a través del Barremiense y el Aptiense disminuye el valor de la especie como índice cronoestratigráfico, pero por lo pronto no se conoce otro macro- o microfósil que permita una subdivisión más detallada de las formaciones Barranquín y Taguarumo. Solamente la aparición de los foraminíferos pequeños, sobre todo planctónicos, y los amonites de la Formación García y más jóvenes, permiten la zonación más detallada en el Cretáceo Inferior de Venezuela oriental. *Choffatella decipiens*, y por lo tanto la zónula tal como se ha definido, podrá bajo ciertas condiciones de facies extenderse hacia arriba a través de la Zónula de *Biglobigerinella cf. barri* y de la Zona de *Biglobigerinella barri*.

Zónula de *Biglobigerinella cf. barri* (Fig. 13).

*Definición:* es el intervalo entre la aparición del índice zonal y la aparición de *Biglobigerinella barri*. Aproximadamente al mismo nivel aparecen *Planomalina saundersi*, *Planomalina maridalensis* y *Schakoina gandolfii* (véanse observaciones).

*Localidad tipo:* camino a Valle Grande; intervalo entre las muestras Gu-1743 y Gu-1234 en la Formación Valle Grande.

*Muestra tipo:* Gu-1229.

*Observaciones:* el guía de zónula se diferencia de *Biglobigerinella barri* en su menor tamaño y en que generalmente no tiene las cámaras finales del tipo biglobigerineloide. Este tipo puede considerarse como un ancestro de *B. barri*, pero también puede representar a *B. barri* bajo condiciones ecológicas adversas, que impidieron el completo desarrollo de los ejemplares. Localmente la Zónula de *B. cf. barri* puede, por lo tanto, extenderse desde la parte superior de la Zónula de *Choffatella decipiens* a través de la Zona de *Biglobigerinella barri*. *Biglobigerinella cf. barri* generalmente se presenta acompañada por *Praeglobotruncana infracretacea* y foraminíferos bentónicos aparentemente de escaso valor estratigráfico.

#### Zona de *Biglobigerinella barri*.

*Observaciones:* *Biglobigerinella barri*, característica de esta zona, fue establecida originalmente como índice zonal en la parte inferior de la Formación Maridale, del Aptiense superior a Albiense inferior de Trinidad. En Venezuela oriental la zona de *B. barri* es relativamente pobre en comparación con la de Trinidad, que contiene abundantes radiolarios y es muy rica en foraminíferos bentónicos y planctónicos. La fauna de esta zona en Venezuela oriental contiene, además del índice zonal, especies planctónicas tales como *Praeglobotruncana infracretacea* y *P. gautierensis* y, aunque muchos de los bentónicos son idénticos en Venezuela y Trinidad, la virtual ausencia de radiolarios en Venezuela indica un ambiente de aguas más llanas que las que predominaron en Trinidad durante el tiempo de *Biglobigerinella barri*.

#### Zona de *Praeglobotruncana infracretacea* (Fig. 13).

*Definición:* intervalo con índice zonal entre la extinción de *Biglobigerinella barri* (*Planomalina saundersi* y *P. maridalensis* se extinguen casi al mismo nivel) y la aparición de *Praeglobotruncana robri*.

*Localidad tipo:* camino a Valle Grande; intervalo entre las muestras Gu-1235 y Gu-1713 en la Formación Valle Grande..

*Muestra tipo:* Gu-1245.

#### Zona de *Praeglobotruncana robri*.

*Observaciones:* las faunas atribuidas a esta zona son normalmente ricas en especies planctónicas y bentónicas y muy similares a las encontradas en la zona equivalente de Trinidad, donde caracterizan a la parte superior de la Formación Maridale (BARTENSTEIN *et al.*, 1966). El índice zonal generalmente está acompañado por *Praeglobotruncana gautierensis*, *P. infracretacea* y también por *Planomalina buxtorfi*, forma muy típica restringida a esta zona. Algunos foraminíferos bentónicos también se restringen a esta zona (véase cuadro de distribución de los foraminíferos bentónicos).

#### Zona de *Neobulimina subcretacea* (Fig. 14).

*Definición:* intervalo con el índice zonal entre la existencia de *Planomalina buxtorfi* hasta la aparición de *Praeglobotruncana planispira* y *P. tururensis*.

*Localidad tipo:* isla Chimana Grande; miembro superior de la Formación Chimana.

*Muestra tipo:* Gu-44.

*Observaciones:* por encima de la Zona de *Praeglobotruncana robri* y por debajo de la Zona de *Praeglobotruncana planispira* existen faunas intermedias contentivas de especies bentónicas y planctónicas con neobuliminas, especialmente *Neobulimina subcretacea*, que se colocan en esta zona. La definición de la misma no es muy satisfactoria debido a que sus límites se determinan más bien por cambio en las condiciones ambientales que por la extinción real de las especies índices. Es hasta posible que esta zona en realidad represente un ambiente especial, donde tanto *P. robri* como *P. planispira* no pueden existir; sin embargo, la zona de *Neobulimina subcretacea* tiene el valor de señalar un intervalo cronoestratigráfico y un cambio de ambiente entre las zonas de *P. robri* y *P. planispira*.

Zona de *Praeglobotruncana planispira* (Fig. 14).

*Definición:* alcance del índice zonal.

*Localidad tipo:* isla Chimana Grande; intervalo entre las muestras Gu-45 y Gu-54 en el miembro superior de la Formación Chimana.

*Muestra tipo:* Gu-50.

*Observaciones:* esta es una zona muy típica, generalmente ya con predominio de foraminíferos planctónicos, que caracteriza a la parte superior de la Formación Chimana y a la Formación Querequal. El índice zonal a menudo es abundante, con pocos o ningún otro foraminífero planctónico o bentónico.

Zona de *Neobulimina primitiva* (Fig. 14).

*Definición:* intervalo con el índice zonal entre la extinción de *Praeglobotruncana planispira* y la aparición de *Rotalipora ticinensis*.

*Localidad tipo:* isla Chimana Grande; intervalo entre las muestras Gu-55 y Gu-65 en el miembro superior de la Formación Chimana (Formación Boquerón de ROD y MAYNC, 1954)

*Muestra tipo:* Gu-59.

*Observaciones:* esta zona fue establecida para distinguir el intervalo entre la desaparición de *Praeglobotruncana planispira* en la base y la aparición de *Rotalipora ticinensis*/*R. appenninica* en el tope. Se caracteriza por la presencia constante de *Neobulimina*, especialmente *Neobulimina primitiva*, y la ausencia de los índices de las zonas infra- y suprayacente. La fauna de la Zona de *Neobulimina primitiva* generalmente muestra predominio de planctónicos, con abundante *Praeglobotruncana gautierensis*.

Zona de *Rotalipora appenninica*/*Rotalipora ticinensis*.

*Observaciones:* en esta zona se ha combinado una fauna casi enteramente planctónica con *Rotalipora ticinensis* y *R. appenninica* de la Formación Querecual.

Además de los índices zonales, a veces escasos o ausentes, la fauna se caracteriza por la presencia de *Praeglobotruncana gautierensis* y *P. cf. gautierensis*, dos formas normalmente abundantes. Como en la investigación sólo se incluyó la parte inferior de la Formación Querecual, no se intentó subdividir más detalladamente la formación.

### PARTE III AMONITES

por H. A. GUILLAUME

Durante los trabajos realizados entre 1958 y 1960 se recogió gran cantidad de amonites en el Grupo Sucre. Los ejemplares determinables se enviaron al Museo Británico de Londres, donde fueron estudiados por C. W. WRIGHT cuya contribución al estudio agradecemos profundamente.

### HALLAZGOS Y ESTADO DE PRESERVACION

Durante los trabajos de campo se tuvo gran cuidado en la recolección de amonites en los cortes medidos a lo largo de las poligonales o en sus inmediaciones. Los ejemplares sueltos se desecharon, a menos que su posición estratigráfica fuera infundible.

Las formaciones en las cuales se hallaron amonites son las siguientes:

*Formación Taguarumo:* Dos ejemplares limonitizados mal preservados, hallados *in situ* en el islote Caribe, presumiblemente pertenecen a la familia *Desmoceratidae* pero son indeterminables. La superficie de la caliza arcillosa en el tope de la formación en Las Chaguaramas (ROD y MAYNC, 1954, fig. 16) es un pavimento de amonites cuyo conjunto es muy semejante al de la Formación García.

*Formación García:* En esta formación REINHARD (1922) encontró por primera vez amonites en la Serranía del Interior. Estos se presentan normalmente en la parte inferior de la formación en lutitas calcáreas que pasan a calizas lutíticas, y se concentran localmente en una lutita que suprayace a una coquina de lamelibranchios. Los ejemplares calcáreos grandes son raros y quebradizos pero los moldes internos limonitizados son comunes (ROD y MAYNC, 1954, p. 238), generalmente asoman de la roca meteorizada y son fáciles de recoger. A excepción de la localidad del Pico García, todas las demás son nuevas y no habían sido estudiadas anteriormente.

*Formación Valle Grande:* (ROD y MAYNC, 1954, p. 239, fig. 16): La ubicación de los niveles fosilíferos y las condiciones de preservación han sido discutidas por ROD y MAYNC y son las mismas que en la Formación García.

*Formación Chimana:* Se encontraron amonites en la caliza media de Chimana, expuesta en las islas frente a Puerto La Cruz y, en mayor número, en el miembro lutí-

tico superior de la formación inmediatamente por encima de las capas de arenas verdes. Las arenas verdes de la Formación Chimana contienen amonites en Los Manantiales (flanco sur del anticlinal de Turumiquire). La capa que forma la cuesta de buzamiento aflora muy bien y está cubierta por grandes conchas de hasta 50 centímetros de diámetro. La roca es tan dura que los fósiles sólo pueden extraerse con instrumentos especiales; los amonites de la colección provienen de la porción meteorizada de la arena verde a lo largo del camino de recuas. Los amonites de la Formación Chimana son generalmente de gran tamaño y limonitizados. En la isla La Borracha, Península de Mochima, y en el río Cristalino (valle de San Juan) tienen un diámetro promedio de 5 cm. y algunos alcanzan 12 cm. La lutita superior extrema de la Formación Chimana (Formación Boquerón de ROD y MAYNC) contiene amonites aplastados y mal preservados.

*Otras formaciones:* Las otras formaciones del Grupo Sucre indican en general condiciones ecológicas menos favorables y no se encontraron amonites en ellas. Una marga de orbitolinas del Miembro Borracha superior en la isla Chimana Grande dio un ejemplar de *Nautiloidea* (*Cymatoceras*).

#### ZONACION DE AMONITES DEL APTIENSE Y ALBIENSE.

Las subdivisiones tipo y zonas de amonites del Aptiense y Albiense son las siguientes (C. W. WRIGHT, 1957):

ALBIENSE	(superior)	<i>Stoliczkaia dispar</i> <i>Mortoniceras inflatum</i>
	(medio)	<i>Euhoplites lautus</i> <i>Hoplites dentatus</i>
	(inferior)	<i>Douvilleiceras mammilatum</i> <i>Leymeriella tardejurcata</i>
APTIENSE	(superior)	<i>Diadochoceras nodosocostatum</i> <i>Parahoplites nutfieldensis</i> ó <i>Chelonicerias subnodosocostatum</i> <i>Chelonicerias martini</i>
	(inferior)	<i>Deshayesites deshayesi</i>

#### ZONAS RECONOCIDAS DE AMONITES:

Las faunas de *Pulchellia* - *Nicklesia* - *Carstenia* que caracterizan a las capas del Barremiense de Colombia y de Trinidad están ausentes en la Serranía del Interior, donde durante esa época se sedimentaba la Formación Barranquín bajo condiciones ecológicas adversas.

La fauna más antigua reconocida es la de la Formación García, correspondiente a la parte inferior de la Zona de *Chelonicerias martini*. Esta fauna proviene

de la isla Chimana Grande y consiste de especies primitivas de *Dufrenoyia* (ejemplares Gu 394-399).

A pesar de intensa búsqueda no pudo obtenerse una fauna más antigua en la Formación García, por lo cual se abrigan dudas en cuanto a la edad Bedouliense de parte de la colección de REINHARD (1922).

La parte superior de la Zona de *Cheloniceras martini* está representada en las formaciones García y Valle Grande por un conjunto faunal característico de *Dufrenoyia*, acompañada por *Gargaceras*, *Colombiceras*, *Valdedorsella*, *Cheloniceras* y por *Aconeceras nisus* (D'ORBIGNY).

Algunas asociaciones de la parte superior de la Zona de *Cheloniceras martini* son transicionales a las de la Zona de *Ch. subnodosocostatum*, representada en la Formación García por una fauna encontrada en el río Espuga, 3 Km. al suroeste de Santa Rosa (carretera Carúpano - Caripito) y posiblemente por un *Acanthobolites* de la Formación Valle Grande.

La Zona de *Douvilleiceras mammillatum* del tope del Albiense inferior fue identificada en una faúnula con *D. cf. mammillatum* en el miembro de arenas verdes de la Formación Chimana en Los Manantiales. En el miembro medio de la Formación Chimana en la isla de Chimana Grande se determinó el género *Parengonoceras*, que caracteriza a la zona en Sur América. *Prollyliceras*, normalmente asociado con *Parengonoceras*, se halló también a un nivel más alto en la Zona de *Hoplites dentatus*.

La Zona de *H. dentatus*, de la parte basal del Albiense medio, está representada ampliamente por los amonites recogidos en la Formación Chimana, especialmente su miembro superior, en las islas frente a Puerto La Cruz. Esta zona se caracteriza por la asociación de los géneros *Desmoceras*, *Lyelliceras*, *Beudanticeras*, *Ubligella*, *Puzosia*, *Anapuzosia* y *Oxytropidoceras*. En la lutita más alta de la formación en la isla Chimana Grande (ROD y MAYNC, 1954) se ha encontrado *Mariella bergeri*, fósil índice del Albiense superior de Francia.

## CORRELACION CON LAS ZONAS DE FORAMINIFEROS

Los amonites característicos de la Zona de *Cheloniceras martini* (Aptiense superior) se encontraron en los mismos intervalos que contienen asociaciones de foraminíferos de la Zónula de *Biglobigerinella cf. barri* y las zonas de *Biglobigerinella barri* y *Praeglobotruncana infracretacea*.

Existe una correlación probable entre la Zona de *Praeglobotruncana infracretacea* y la Zona de *Cheloniceras subnodosocostatum*.

La Zona de *Hoplites dentatus* (parte inferior del Albiense medio) fue identificada en lutitas con foraminíferos de la Zona de *Neobulimina subcretacea*.

## DISTRIBUCION ZONAL DE LOS AMONITES

Todos los amonites determinables obtenidos de formaciones del Grupo Sucre durante el trabajo de campo se enumeran a continuación en su zona respectiva:

1) Parte inferior de la Zona de *Chelonicerias martini*:

- Familia *Deshayesitidae*: "Deshayesites" cf. *columbianum* RIEDEL  
 "Deshayesites" *stutzeri* RIEDEL  
 "Deshayesites" cf. *inconstans* RIEDEL  
 "Deshayesites" sp. ind.

Se presume que todas estas formas son ejemplares primitivos de *Dufrenoyia*:

- Familia *Ancyloceratidae*: *Ammonitoceras* sp.  
 Familia *Brancoceratidae*: *Oxytropidoceras*: esta determinación es dudosa.

2) Parte superior de la Zona de *Chelonicerias martini*:

- Familia *Tetragonitidae*: *Eotetragonites duvalianus* (D'ORBIGNY)  
 Familia *Macroscephitidae*: *Costidiscus recticostatus* (D'ORBIGNY)  
*Macroscephites striatisulcatus* (D'ORBIGNY)  
*Macroscephites* sp. ind.  
 Familia *Ancyloceratidae*: *Ancyloceratinae* gen. et sp. indet.  
*Toxoceratoides* sp. ind.  
 Familia *Ptychoceratidae*: *Ptychoceras laeve* MATHERON  
*Ptychoceras laeve?* MATHERON  
 Familia *Oppeliidae*: *Aconeceras nisus* (D'ORBIGNY)  
*Aconeceras* cf. *nisoides* (SARASIN)  
*Aconeceras* sp. ind.  
*A. (Sanmartinoceras) haugi* (SARASIN)  
 Familia *Desmoceratidae*: *Pseudohaploceras matheronianum* (D'ORBIGNY)  
*Pseudohaploceras* sp. ind.  
*Valdedorsella angladei* (SAYN)  
*V.* cf. *angladei* (SAYN)  
*V. getulina* (COQUAND)  
*Melchiorites emerici strigosa* (FALLOT)  
*Melchiorites* sp. ind.  
*Pseudosaynella raresulcata* (LEYMERIE)  
*Zurcherella zurcheri* (JACOB) var.  
*Z.* cf. *zurcheri* (JACOB)  
*Z. aff. zurcheri* (JACOB)  
*Z. impressa* (D'ORBIGNY)  
*Z. boussaci* (FALLOT)  
 "Puzosia" *kiliani inornata* FALLOT



- Familia *Douvilleiceratidae*: *Chelonicer* *seminodosum* (SINZOW)  
*Ch.* cf. *cornuelianum* (D'ORBIGNY)  
*Chelonicer* sp. juv.  
*Colombicer* cf. *spatbi* HUMPHREY  
*Colombicer* sp. A. (aff. *robusta* SCOTT)  
*Colombicer* sp. B. (cf. *tobleri* (JACOB)  
*Colombicer* sp. C. (aff. *tobleri* JACOB)  
*Colombicer* sp. D.  
*Colombicer* sp. E. (?aff. *subtobleri* KAZANSKY)  
*Colombicer* sp. F.  
*Colombicer* sp. G.  
*Colombicer* ssp. indet. .  
*Gargasicer* *gargasense* (D'ORBIGNY)  
*G.* del grupo de *gargasense* (D'ORBIGNY)  
*G. recticostatum* (KILIAN)  
*G.* cf. *aptiense* (ROCH)  
*G.* cf. *interjectum* (RIEDEL)  
*G.* cf. *acuticostatum* (RIEDEL)  
*G.* aff. *acuticostatum* (RIEDEL)  
*Gargasicer* ssp. ind.

- Familia *Deshayesitidae*: *Dufrenoyia justinae* HILL  
*D. justinae sanctorum* BÜRGL  
*D. justinae media* BÜRGL  
*D.* cf. *justinae* HILL  
*D.* cf. *dufrenoyi* (D'ORBIGNY)  
*D.* cf. *lurensis* (KILIAN)  
*D.* cf. *codazziana* (KARSTEN)  
*Dufrenoyia* (?*Burckhardtites*) sp.  
*Dufrenoyia* sp. A. (aff. *codazziana* KARSTEN)  
*Dufrenoyia* sp. B. (aff. *dufrenoyi* (D'ORBIGNY)  
*Dufrenoyia* sp. C.

### 3) Zona de *Chelonicer subnodocostatum*:

- Familia *Douvilleiceratidae*: *Acanthohoplites* cf. *aschiltaensis* (ANTHULA)  
*A.* cf. *abichi* (ANTHULA)  
*A.* cf. *bergeroni* (SEUNES)

### 4) Zona de *Douvilleicer* *mammillatum*:

- Familia *Phylloceratidae*: *Phyllocer* cf. *velledae* (MICHELIN)  
Familia *Desmoceratidae*: *Beudanticer* sp. ind.  
*Desmocer* gen. et sp. ind.  
Familia *Douvilleiceratidae*: *Douvilleicer* cf. *mammillatum* (VON SCHLOTHEIM)

- Familia Engonoceratidae:** *Parengonoceras pernodosum* (SOMMERMEIER)  
*P. guadaloupaeforme* (SOMMERMEIER)  
*Knemiceras attenuatum* (SOMMERMEIER)  
*K. cf. attenuatum spinosum* (SOMMERMEIER)

5) Zona de *Hoplites dentatus*:

- Familia Phylloceratidae:** *Phylloceras cf. velledae* (MICHELIN)  
*Phyllopachyceras* sp.  
*Gorethophylloceras subalpinum* (D'ORBIGNY)
- Familia Lytoceratidae:** *Pictetia astieriana* (D'ORBIGNY)
- Familia Protetragonitidae:** *Hemitetragonites aeolus* (D'ORBIGNY)
- Familia Tetragonitidae:** *Tetragonites kitchini* (KRENKEL)  
*T. balmensis* BREISTROFFER  
*Tetragonites cf. balmensis* BREISTROFFER  
*Tetragonites* sp. ind.  
*Kossmatella cf. demolyi* BREISTROFFER  
*Eogaudryceras* sp. ind.
- Familia Hamitidae:** *Hamites* sp.
- Familia Anisoceratidae:** *Metahamites* sp.
- Familia Desmoceratidae:** *Puzosia cf. androiavensis* BREISTROFFER  
*Puzosia* sp. nova  
*Anapuzosia provincialis* (PARONA y BONARELLI)  
*A. quenstedti quenstedti* (PAR. y BON.)  
*A. quenstedti media* (SEITZ)  
*A. quenstedti bonarellii* (BREISTROFFER)  
*Anapuzosia* sp. ind.  
*Beudanticeras walleranti* (JACOB) (formas comprimidas e infladas)  
*Ubligella rebouli* JACOB  
*U. aff. rebouli* JACOB  
*Desmoceras latidorsatum latidorsatum* (MICHELIN)  
*D. latidorsatum inflatum* BREISTROFFER  
*D. applanatum applanatum* JACOB  
*D. applanatum medium* BREISTROFFER  
*D. obesum* (REYNES) SPATH  
*Desmoceras* sp. ind.  
*Pseudorbulites convergens* JACOB
- Familia Brancoceratidae:** *Eubrancoceras cf. aegoceratoides* (STEINMANN)  
*Eubrancoceras* sp. ind.  
*Mojsisoviczia aff. evansi* (SPATH)  
*Mojsisoviczia* sp. ind.  
*Oxytropidoceras carbonarium* (GABB)

*O. douglasi* KNECHTEL  
*O. alticarinatum* SPATH  
*Oxytropidoceras* sp. ind.

Familia *Lyelliceratidae*:

*Prolyelliceras peruvianum* SPATH  
*P.* aff. *gevreyi* (JACOB)  
*Lyelliceras lyelli* (LEYMERIE)  
*L. lyelli* transicional a *L. seunesi* (PAR y BON.)  
*L. pseudolyelli* (PAR y BON.)  
*Lyelliceras* sp. nova  
*Lyelliceras* sp. ind.  
*Tegoceras gladiator* (BAYLE)

FORMAS NUEVAS

En el material estudiado WRIGHT identificó una especie nueva de *Lyelliceras* (Gu-235 de La Cueva, isla La Borracha, y Gu-564 de La Cienaguita, isla Chimana Grande) y una nueva especie de *Puzosia*, conocida también del sur de Francia y representada aquí por los ejemplares Gu-637 de la isla La Borracha (al norte de la cumbre) y Gu-809-810 de Punta La Cruz (Península de Mochima).

Se identificaron 3 géneros nuevos:

Un género nuevo de *Acanthoboplitinae*, *Genus novum* I, está representado por 5 especies: Especie A (Gu 1364-1374 de quebrada Sotillo, al este de Valle Grande); especie B (Gu-1621 de La Espuga); especie C (Gu-1236 del camino a Valle Grande); especie D (Gu-1613 de La Espuga) y una especie cf. *crassum* SINZOW en ROCH (*no* en SINZOW) (Gu-1246 del camino de Valle Grande). Este género nuevo es intermedio entre *Gargasiceras* e *Hypacanthoplites*.

El *Genus novum* II muestra afinidades con *Dufrenoyia*. Está representado por los ejemplares Gu-1237-1238 (camino a Valle Grande), Gu-1569-1570 (Sacamanteca, camino real de Catuaro) y Gu-1609 (La Espuga).

Una forma nueva de *Cheloniceratinae*, *Genus novum* aff. *Diadochoceras*, está representada por los ejemplares Gu-1626-1631 y 1633-1637, todos de río Morocotó, Guariquén.

COLECCION Y CATALOGO

Esta colección y el catálogo de amonites están archivados en el Departamento Geológico de la Compañía Shell de Venezuela en Caracas. Se enviaron 65 ejemplares a la Compañía BIPM en La Haya para estudios comparativos y se donaron al Museo Británico de Londres (Muestras BM C) los siguientes ejemplares:

Gu 1237 <i>Gen. nov.</i> II (aff. <i>Dufrenoyia</i> ), sp. nova	BM C 68185
Gu 1238 id.	BM C 68186

Gu 1569	<i>Gen. nov.</i> II (aff. <i>Dufrenoyia</i> )	BM C 68187
Gu 1570	id.	BM C 68188
Gu 1609	<i>Gen. nov.</i> II (aff. <i>Dufrenoyia</i> )	BM C 68189
Gu 1617	<i>Gen. nov.</i> aff. <i>Diadochoceras</i> , sp. nova	BM C 68190
Gu 1633	id.	BM C 68191
Gu 1634	id.	BM C 68192

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

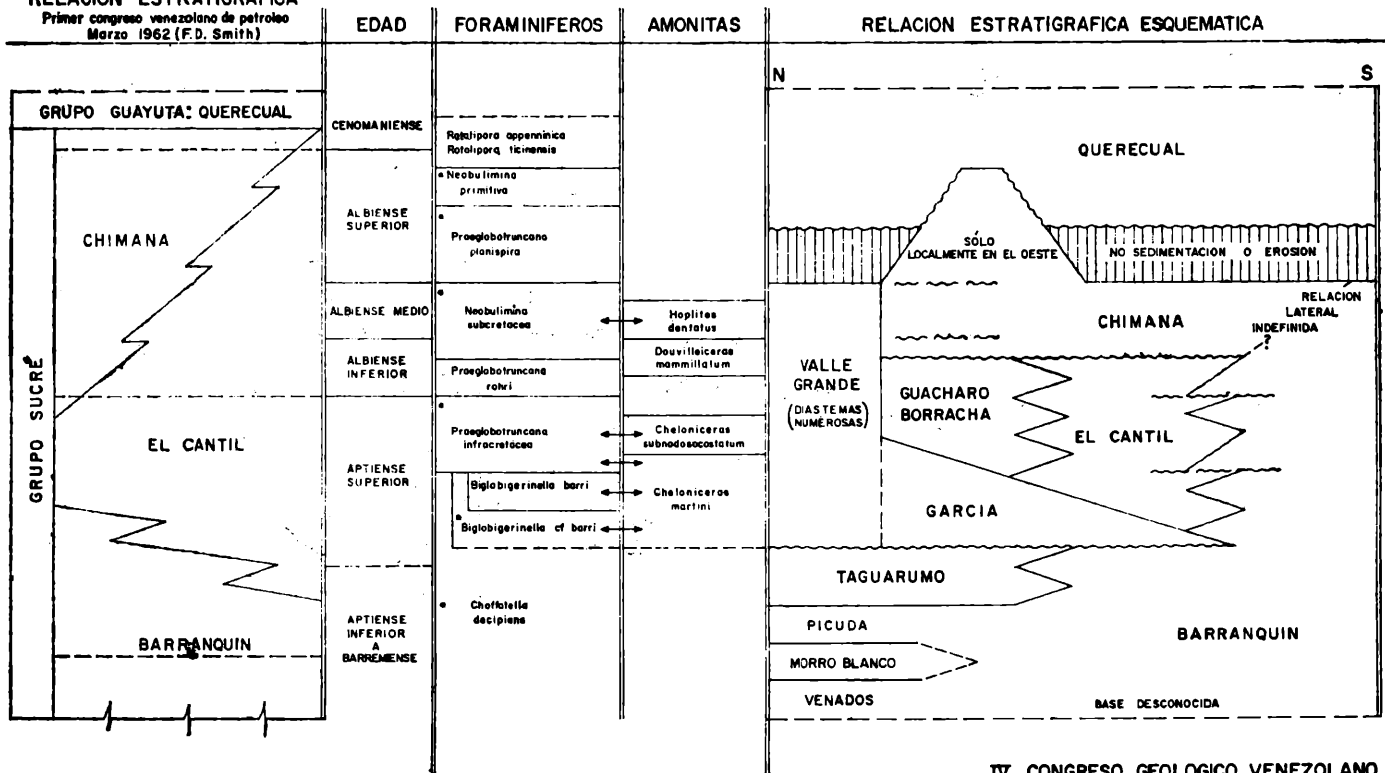
- BARTENSTEIN, H., BETTENSTAEDT, F. y BOLLI, H. M. (1957) *Die Foraminiferen der Unterkreide von Trinidad, B.W.I. Erster Teil: Cuche und Toco Formation.* *Eclogae Geol. Helv.*, vol. 50, N° 1, p. 5-67.
- (1966) *Die Foraminiferen der Unterkreide von Trinidad, W.I. Zweiter Teil: Maridale Formation (Typlokalität).* *Eclogae Geol. Helv.*, vol. 59, N° 1, p. 129-177.
- BOLLI, H. M. (1957). *The genera Praeglobotruncana, Rotalipora, Globotruncana, and Abathombalus in the Upper Cretaceous of Trinidad, B.W.I.* *U.S. Nat. Mus., Bull.* 215, p. 51-60.
- (1959) *Planktonic foraminifera from the Cretaceous of Trinidad, B.W.I.* *Bull. Amer. Pal.*, vol. 39, N° 179, p. 258-277.
- BÜRGL, H. (1957) *Biostratigrafía de la Sabana de Bogotá y sus alrededores.* *Boletín Geológico (Colombia)*, Vol. V, N° 2, p. 113-185.
- CHRISTENSEN, A. D. (1963) *Guidebook to the geology of the islands of Puerto La Cruz, prepared for the field trip of the Asociación Venezolana de Geología, Minería y Petróleo.* 2-3 Febrero 1963.
- CUSHMAN, J.A. (1946) *Upper Cretaceous foraminifera of the Gulf Coastal region of the United States and adjacent areas.* *U.S. Dept. Interior, Geol. Survey Prof. Paper* 206, 241 p.
- FRIZZELL, D.L. (1954) *Handbook of Cretaceous foraminifera of Texas.* *Bureau Econ. Geol., Univ. Texas, Report. Investig.* N° 22, 232 p.
- GARNER, A.H. (1926) *Suggested nomenclature and correlation of the geological formations in Venezuela.* *Trans. Am. Inst. Min. Metal. Eng.*, p. 677-684.
- GRADER, P., REISS, Z. y KLUG, K. (1960) *Correlation of subsurface Lower Cretaceous units in the Southern Coastal Plains of Israel.* *Min. of Development, Geol. Survey, Bull.* N° 28, p. 1-7.
- HEDBERG, H.D. (1950) *Geology of Eastern Venezuela Basin.* *Geol. Soc. Amer., Bull.*, Vol. 61, N° 11.
- y PYRE, A. (1944) *Stratigraphy of northeastern Anzoátegui, Venezuela.* *Amer. Assoc. Petrol. Geol., Bull.*, Vol. 28, N° 1.
- HOFKER, J. (1957) *Foraminiferen der Oberkreide von Nordwestdeutschland und Holland.* *Beitr. Geol., Jahrbuch (Hannover)*, 27, 464 p.
- KUGLER, H.G. (1950) *Resumen de la historia geológica de Trinidad.* *Asoc. Venez. Geol., Min. y Petról.*, Bol. Inf., Vol. 2, N° 1.
- y BOLLI, H.M. (1967) *Cretaceous biostratigraphy in Trinidad, W. I.* *Asoc. Venez. Geol., Min. y Petról.*, Bol. Inf., Vol. 10, N° 8.
- LITTLE, R. A. (1928) *The geology of Venezuela and Trinidad.* Fort Worth, Texas.
- OSTEN, E. VON DER (1955) *Geología de la región de la Bahía de Santa Fé.* *Bol. Geol., Caracas*, Vol. III, N° 8.

- (1957) *A fauna from the Lower Cretaceous Barranquín Formation of Venezuela*. Journ. Pal., Vol. 31, Nº 3.
- REINHARD, M. (1922) *Géologie de la région orientale du Vénézuéla*. C. R. Soc. Phys. et Hist. Nat, Genève, Vol. 39, Nº 1.
- ROD, E. (1959) *Cueva del Guácharo* (Notas Geológicas). Bol. Geol., Caracas, Vol. V, Nº 10.
- y MAYNC, W. (1954) *Revision of Lower Cretaceous stratigraphy of Venezuela*. Amer. Assoc. Petrol. Geol., Bull., Vol. 38, Nº 2, p. 193-283.
- ROSALES, H. (1959) *Discusión sobre la Formación El Cantil del noreste de Venezuela*. Bol. Geol., Caracas, Vol. V, Nº 10.
- (1969) *Estratigrafía del Cretáceo - Paleoceno - Eoceno de la Serranía del Interior, Oriente de Venezuela*. III Cong. Geol. Venez., Caracas, 1959, Mem., Tomo II, p. 471-495.
- ROYO y GOMEZ, J. (1953) *Fósiles del Cretácico Inferior de Venezuela*. Acta Cient. Venez., Vol. 4, Nº 4, p. 135-153.
- (1960) *Los vegetales de la Formación Barranquín, Cretácico Inferior del Estado Sucre*. III Cong. Geol. Venez., Caracas, 1959, Mem., Tomo II, p. 496-500.
- SALVADOR, A. (1964) *Proposed simplification of the stratigraphic nomenclature in the Eastern Venezuela Basin*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petról., Bol. Inf., Vol. 7, Nº 6.
- y ROSALES, H. (1960) *Guía de la Excursión A-3-Jusepín-Cumaná*. III Cong. Geol. Venez., Caracas, 1959, Mem., Tomo I, p. 63-74.
- SMITH, F. D., Jr. (Coordinador) (1963) *Cuadro de correlación de las unidades estratigráficas en Venezuela y Trinidad*. En: *Aspectos de la industria petrolera en Venezuela*. Edit. Sucre, Caracas.
- TAPPAN, H. (1962) *Foraminifera from the Arctic Slope of Alaska. Part 3, Cretaceous foraminifera*. U.S. Dept. Interior, Geol. Survey Prof. Paper 236-C, p. 92-209.
- WELLS, J. W. (1944) *Cretaceous, Tertiary, and Recent corals, a sponge, and an alga from Venezuela*. Journ. Pal., Vol. 18, Nº 5.
- WRIGHT, C. W. (1957) *Mesozoic Ammonoidea*. En: *Treatise on invertebrate paleontology*. Geol. Soc. Amer. and Univ. of Kansas Press.

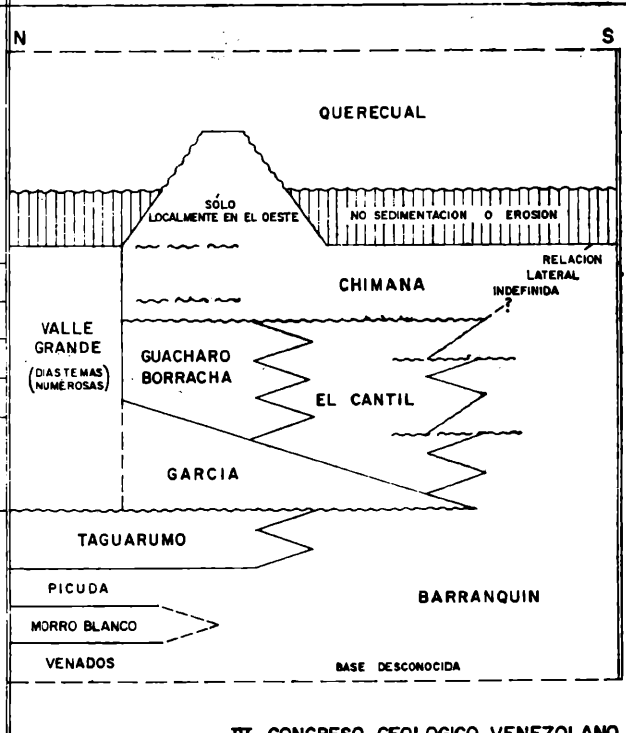
TABLA I DISTRIBUCION DE FORAMINIFEROS PLANKTONICOS DEL BARRIENSE SUPERIOR AL CENOMANIENSE INFERIOR EN VENEZUELA ORIENTAL ESPECIES	BARRIENSE	APTIENSE		APTIENSE/ ALBIENSE s.l.	ALBIENSE INFERIOR	ALBIENSE MEDIO	ALBIENSE SUPERIOR			CENOMANIENSE
		ZONULA DE CHOFFA- TELLA DECIPIENS	ZONULA DE BIGLOBIGE- RINELLA cf. BARRI	ZONA DE BIGLOBIGE- RINELLA BARRI	ZONA DE PRAEGLOBO- TRUNCANA INFRACRETA- CEA	ZONA DE PRAEGLOBO- TRUNCANA ROHRI	ZONA DE NEOBULIMINA SUBCRETACEA	ZONA DE PRAEGLOBO- TRUNCANA PLANISPIRA	ZONA DE NEOBULIMINA PRIMITIVA	ZONA DE R. TICINEN- SIS/R. AP- PENINICA
Planomalina cf. escheri (KAUFMANN)										
Præglobotruncana infracretacea (GLAESSNER)										
Biglobigerinella cf. barri BOLLII, LOEBLICH & TAPPAN										
Præglobotruncana gautierensis (BRONNIMANN)										
Biglobigerinella barri BOLLII, LOEBLICH & TAPPAN										
Planomalina saundersi BOLLII										
Planomalina meridensis BOLLII										
Schackoia gandolfii REICHEL										
Globigerina kugleri BOLLII										
Hastigerinella aff. subcretacea TAPPAN				cf						
Planomalina buxtoni (GANDOLFI)										
Globigerina washitensis CARSEY										
Planomalina cf. saundersi BOLLII										
Præglobotruncana rohri BOLLII										
Præglobotruncana cf. planispira (TAPPAN)										
Planomalina breggiana (GANDOLFI)										
Præglobotruncana planispira (TAPPAN)										
Schackoia sp.										
Præglobotruncana modesta BOLLII										
Planomalina turensis (BRONNIMANN)										
Præglobotruncana cf. gautierensis (BRONNIMANN)										
Rotalipora ticinensis (GANDOLFI)										
" appenninica s.l. (O. RENZ)										

ZONAS PALEONTOLÓGICAS IDENTIFICADAS

RELACION ESTRATIGRAFICA  
Primer Congreso Venezolano de Petróleo  
Marzo 1962 (F.D. Smith)



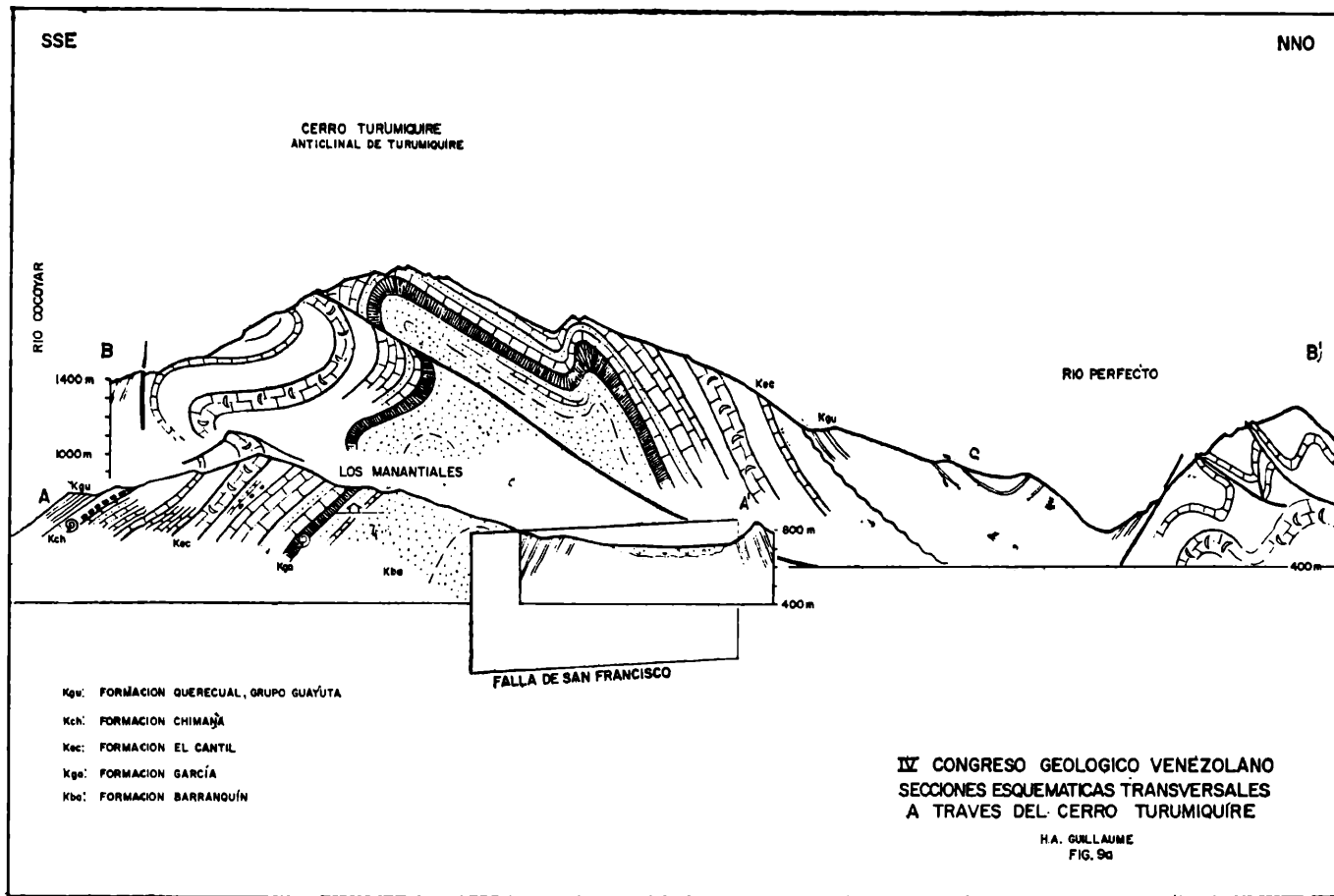
RELACION ESTRATIGRAFICA ESQUEMATICA



• ZONAS O ZONULAS NUEVAS  
 ← CORRELACION PALEONTOLOGICA ESTABLECIDA  
 ~~~~~ DIASTEMAS (POSICION ESQUEMATICA)

IV CONGRESO GEOLOGICO VENEZOLANO  
CUADRO DE CORRELACION ESTRATIGRAFICA

H.A. GULLAUME  
FIG. 1





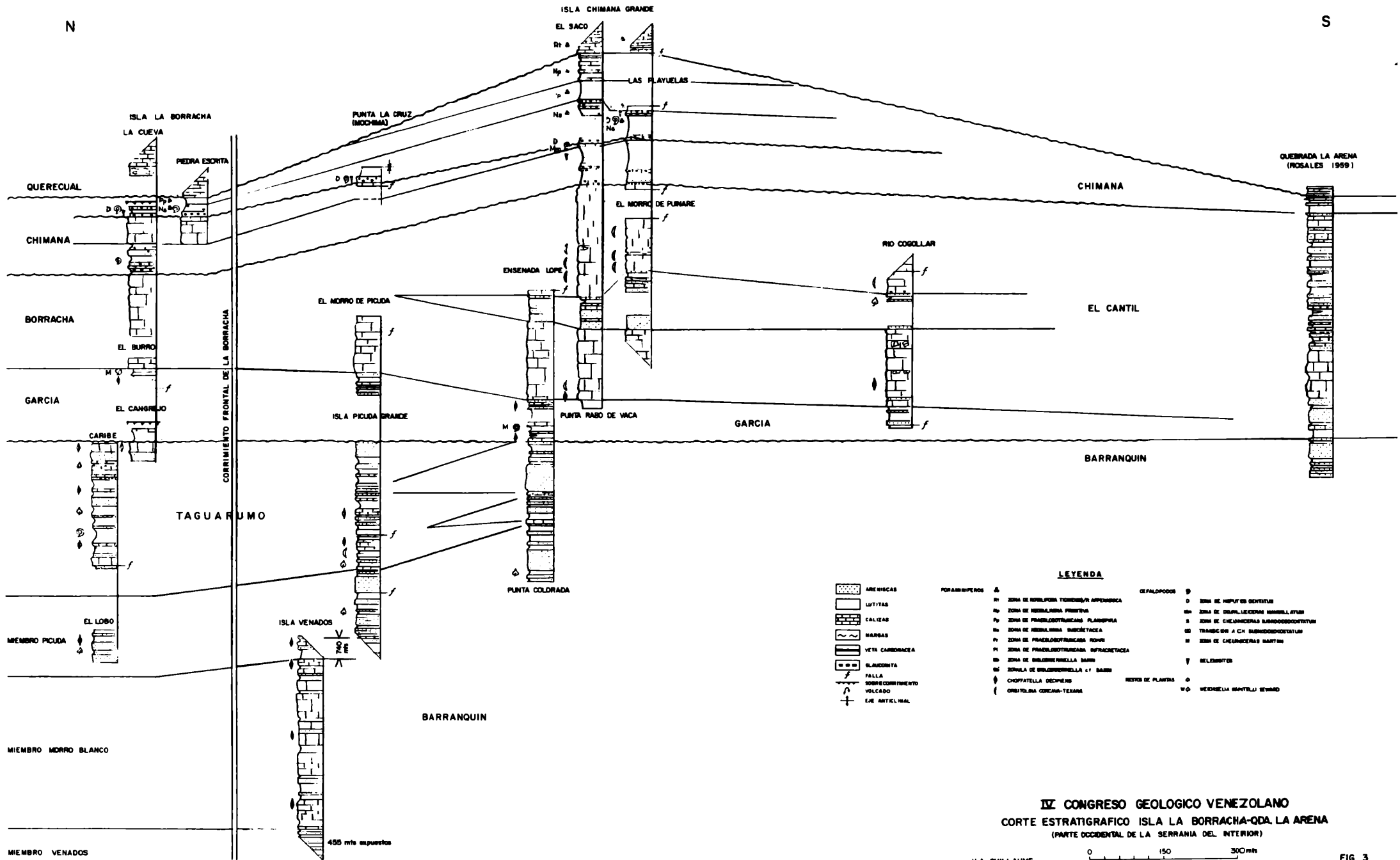
| TABLA II<br>DISTRIBUCION DE PARASITIFORMES HISTOTICOS DEL<br>BARRIDIERO SUPERIOR AL CROMATIDARIO INFERIOR<br>EN VIBRIONIA ORIENTAL<br>ESPECIES |                                                                        | TA-<br>NUS-<br>MICH-<br>SE             | APTILINAE                                   | APTILINAE<br>SUPERIOR                   | APTILINAE/<br>ALBILINAE<br>s.l.               | ALBILINAE<br>INFERIOR                     | ALBILINAE<br>MEDIO                        | ALBILINAE<br>SUPERIOR                         | ALBILINAE SUPERIOR                      | CEPHA-<br>LINAE                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|
|                                                                                                                                                |                                                                        | ZONA DE<br>CORPA-<br>TELLA<br>DICTYLUS | ZONA DE<br>SIGMATA-<br>RIBELLA cf.<br>BARRI | ZONA DE<br>SIGMATA-<br>RIBELLA<br>BARRI | ZONA DE<br>FRANCOLO-<br>RUBICANA<br>IMPACTATA | ZONA DE<br>FRANCOLO-<br>RUBICANA<br>ROBRI | ZONA DE<br>HODULMI-<br>NA SUBRE-<br>TACRA | ZONA DE<br>FRANCOLO-<br>RUBICANA<br>PLAQUEATA | ZONA DE<br>HODULMI-<br>NA FRANCI-<br>VA | ZONA DE<br>H. HYPERBENTUS<br>H. APPERTICIA |
| 1                                                                                                                                              | <i>Coelionina</i> sp.?                                                 |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 2                                                                                                                                              | <i>Cuneolima</i> sp.?                                                  |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 3                                                                                                                                              | <i>Conorbis</i> cf. <i>hofkerei</i> (BARTENSTEIN & BRAND)              |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 4                                                                                                                                              | <i>Palaeogaudryina</i> cf. <i>magharensis</i> SAID & BARAKAT           |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 5                                                                                                                                              | <i>Globosquidulus</i> sp.?                                             |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 6                                                                                                                                              | <i>Lenticulina</i> cf. <i>nodosae</i> (REUSS)                          |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 7                                                                                                                                              | <i>Turrispirillina</i> subonica (TAPPAN)                               |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 8                                                                                                                                              | <i>Pseudocyclammina</i> sp.?                                           |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 9                                                                                                                                              | <i>Lenticulina</i> <i>tricarinalis</i> (REUSS)                         |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 10                                                                                                                                             | <i>Choffatella</i> <i>decipiens</i> SANDERSON                          |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 11                                                                                                                                             | <i>Lenticulina</i> <i>nodosa</i> (REUSS)                               |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 12                                                                                                                                             | <i>Dentalina</i> <i>linearis</i> (ROEMER)                              |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 13                                                                                                                                             | <i>Bathysiphon</i> sp.                                                 |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 14                                                                                                                                             | <i>Epistomina</i> <i>hechti</i> BARTENSTEIN, BETTENSTADT & BOLL        |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 15                                                                                                                                             | <i>Arenobulimina</i> sp.                                               |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 16                                                                                                                                             | <i>Haplophragmoides</i> cf. <i>rota</i> MAUSS                          |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 17                                                                                                                                             | <i>Haplophragmoides</i> cf. <i>laevigatus</i> (LOZO)                   |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 18                                                                                                                                             | <i>Gaudryina</i> <i>tallieuxi</i> (TAPPAN)                             |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 19                                                                                                                                             | <i>Orbitolina</i> <i>concaea</i> <i>tesana</i> (ROEMER)                |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 20                                                                                                                                             | <i>Ameobulites</i> cf. <i>gratus</i> C. & APPLIN                       |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 21                                                                                                                                             | <i>Dentalina</i> <i>guttifera</i> D'ORBIGNY                            |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 22                                                                                                                                             | <i>Discorbis</i> <i>minima</i> VIEUX                                   |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 23                                                                                                                                             | <i>Epistomina</i> <i>ornata</i> (ROEMER)                               |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 24                                                                                                                                             | <i>Yochamina</i> <i>depressa</i> LOZO                                  |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 25                                                                                                                                             | <i>Haplophragmoides</i> <i>concaeva</i> (CHAPMAN)                      |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 26                                                                                                                                             | <i>Milammina</i> cf. <i>manitobensis</i> WICKENDEN                     |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 27                                                                                                                                             | <i>Milammina</i> <i>swanensis</i> TAPPAN                               |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 28                                                                                                                                             | <i>Nodosaria</i> <i>acutius</i> REUSS                                  |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 29                                                                                                                                             | <i>Patalina</i> subretacea CUSHMAN & ALEXANDER                         |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 30                                                                                                                                             | <i>Rectoglandulina</i> <i>mutabilis</i> (REUSS)                        |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 31                                                                                                                                             | <i>Saracenaria</i> <i>grandstandensis</i> YAPPAN                       |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 32                                                                                                                                             | <i>Tetatis</i> cf. <i>acutangula</i> (REUSS)                           |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 33                                                                                                                                             | <i>Vaginulinopsis</i> cf. <i>incurvata</i> (REUSS)                     |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 34                                                                                                                                             | <i>Lenticulina</i> cf. <i>turgidula</i> (REUSS)                        |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 35                                                                                                                                             | <i>Lingulina</i> <i>nodosaria</i> (REUSS)                              |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 36                                                                                                                                             | <i>Globulina</i> <i>prisca</i> REUSS                                   |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 37                                                                                                                                             | <i>Gaudryina</i> <i>canadensis</i> CUSHMAN                             |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 38                                                                                                                                             | <i>Lenticulina</i> <i>praegaultina</i> BARTENSTEIN, BETTENSTADT & BOLL |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 39                                                                                                                                             | <i>Nodosaria</i> <i>pauperula</i> REUSS                                |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 40                                                                                                                                             | <i>Ameobulites</i> cf. <i>gaultinus</i> BERTHELIN                      |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 41                                                                                                                                             | <i>Mesonella</i> sp. aff. <i>oxycona</i> (REUSS)                       |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 42                                                                                                                                             | <i>Annelina</i> cf. <i>tanzeriana</i> ALBRITTON                        |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 43                                                                                                                                             | <i>Dentalina</i> <i>communis</i> D'ORBIGNY                             |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 44                                                                                                                                             | <i>Pyralina</i> <i>exserta</i> (BERTHELIN)                             |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 45                                                                                                                                             | <i>Lenticulina</i> <i>munsterei</i> (ROEMER)                           |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 46                                                                                                                                             | <i>Vaginulina</i> <i>recta</i> (REUSS)                                 |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 47                                                                                                                                             | <i>Ameobulites</i> cf. <i>goodlandensis</i> CUSHMAN & ALEXANDER        |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 48                                                                                                                                             | <i>Gaudryina</i> <i>faujasii</i> (REUSS)                               |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 49                                                                                                                                             | <i>Glomospira</i> cf. <i>wateri</i> LOEBLICH                           |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 50                                                                                                                                             | <i>Vaginulina</i> cf. <i>arguta</i> REUSS                              |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 51                                                                                                                                             | <i>Nodosaria</i> <i>ditilisformis</i> FICHERBERG                       |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 52                                                                                                                                             | <i>Præbulimina</i> <i>nannina</i> YAPPAN                               |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 53                                                                                                                                             | <i>Triliasia</i> <i>oeslandensis</i> <i>acuta</i> BARTENSTEIN & BRAND  |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 54                                                                                                                                             | <i>Margulinella</i> <i>linearis</i> REUSS                              |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 55                                                                                                                                             | <i>Dentalina</i> <i>guttifera</i> D'ORBIGNY                            |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 56                                                                                                                                             | <i>Remulina</i> <i>lewisii</i> JONES                                   |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 57                                                                                                                                             | <i>Gavelinella</i> <i>strictata</i> YAPPAN                             |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 58                                                                                                                                             | <i>Dentalina</i> <i>nana</i> REUSS                                     |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 59                                                                                                                                             | <i>Reophax</i> <i>pillulifera</i> H. S. BRADY                          |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 60                                                                                                                                             | <i>Globomulites</i> <i>bartensteini</i> BETTENSTADT (s.l.)             |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 61                                                                                                                                             | <i>Valvulinaria</i> <i>gracillima</i> TEN DAM ?                        |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 62                                                                                                                                             | <i>Dentalina</i> <i>distincta</i> REUSS                                |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 63                                                                                                                                             | <i>Margulinopsis</i> <i>collinsii</i> HELLON & WALL                    |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 64                                                                                                                                             | <i>Reophax</i> cf. <i>ocypurulus</i> HENIFFORT                         |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 65                                                                                                                                             | <i>Valvulinaria</i> <i>loetterlei</i> (YAPPAN) ?                       |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 66                                                                                                                                             | <i>Lenticulina</i> <i>saucrotacea</i> BARTENSTEIN ?                    |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 67                                                                                                                                             | <i>Protonina</i> <i>apollacea</i> (H. S. BRADY)                        |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 68                                                                                                                                             | <i>Dorthis</i> cf. <i>corula</i> (REUSS)                               |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 69                                                                                                                                             | <i>Vermulinea</i> <i>cretosa</i> CUSHMAN ?                             |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 70                                                                                                                                             | <i>Vaginulinopsis</i> <i>grata</i> (REUSS)                             |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 71                                                                                                                                             | <i>Margulinella</i> cf. <i>sulcifera</i> (REUSS)                       |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 72                                                                                                                                             | <i>Vaginulina</i> cf. <i>matutina</i> (D'ORBIGNY)                      |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 73                                                                                                                                             | <i>Mesonella</i> <i>subtrochus</i> BARTENSTEIN                         |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 74                                                                                                                                             | <i>Vaginulinopsis</i> <i>callipopsis</i> (REUSS)                       |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 75                                                                                                                                             | <i>Biferina</i> sp.                                                    |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 76                                                                                                                                             | <i>Epistomina</i> <i>cretosa</i> TEN DAM                               |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 77                                                                                                                                             | <i>Lenticulina</i> cf. <i>jonaei</i> SANDIGER                          |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 78                                                                                                                                             | <i>Dentalinopsis</i> cf. <i>nodosaria</i> TAPPAN                       |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 79                                                                                                                                             | <i>Rectoglandulina</i> cf. <i>manifesta</i> (REUSS)                    |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 80                                                                                                                                             | <i>Spiroplectammina</i> sp.                                            |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 81                                                                                                                                             | <i>Gaudryina</i> cf. <i>foeda</i> (REUSS)                              |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 82                                                                                                                                             | <i>Reophax</i> cf. <i>pepperensis</i> LOEBLICH                         |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 83                                                                                                                                             | <i>Lenticulina</i> sp. A BARTENSTEIN, BETTENSTADT & BOLL (1966)        |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 84                                                                                                                                             | <i>Arenobulimina</i> sp.                                               |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 85                                                                                                                                             | <i>Gaudryina</i> cf. <i>nanukushensis</i> TAPPAN                       |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 86                                                                                                                                             | <i>Haplophragmoides</i> <i>albus</i> LOZO                              |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 87                                                                                                                                             | <i>Saracenaria</i> cf. <i>frankii</i> TEN DAM                          |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 88                                                                                                                                             | <i>Margulinopsis</i> cf. <i>cephalotes</i> (REUSS)                     |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 89                                                                                                                                             | <i>Pleurotomella</i> cf. <i>subnodosa</i> REUSS                        |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 90                                                                                                                                             | <i>Dentalina</i> cf. <i>lorniana</i> D'ORBIGNY                         |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 91                                                                                                                                             | <i>Neobulimina</i> subretacea (CUSHMAN)                                |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 92                                                                                                                                             | <i>Neobulimina</i> ? sp. A                                             |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 93                                                                                                                                             | <i>Neobulimina</i> <i>hyomarginata</i> (FOX)                           |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 94                                                                                                                                             | <i>Gavelinella</i> cf. <i>intermedia</i> (BERTHELIN)                   |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 95                                                                                                                                             | <i>Neobulimina</i> <i>primitiva</i> (CUSHMAN)                          |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 96                                                                                                                                             | <i>Falsula</i> sp. (Grapple)                                           |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 97                                                                                                                                             | <i>Gaudryinella</i> <i>sherlocki</i> BETTENSTADT ?                     |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 98                                                                                                                                             | <i>Pyralina</i> <i>cylindroides</i> (ROEMER)                           |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 99                                                                                                                                             | <i>Vaginulinopsis</i> <i>complanata</i> (REUSS)                        |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 100                                                                                                                                            | <i>Ameobulites</i> <i>goodlandensis</i> CUSHMAN & ALEXANDER            |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |
| 101                                                                                                                                            | <i>Neobulimina</i> sp. B                                               |                                        |                                             |                                         |                                               |                                           |                                           |                                               |                                         |                                            |

| REFERENCIAS SUBCADADE DE LAS ESPECIES             |     |
|---------------------------------------------------|-----|
| <i>Ameobulites</i> <i>goodlandensis</i>           | 100 |
| " cf. <i>goodlandensis</i>                        | 47  |
| " cf. <i>gratus</i>                               | 20  |
| <i>Ameobulites</i> cf. <i>gaultinus</i>           | 40  |
| <i>Annelina</i> cf. <i>torcarenis</i>             | 42  |
| <i>Arenobulimina</i> sp.                          | 84  |
| <i>Arenobulimina</i> sp.                          | 13  |
| <i>Bathysiphon</i> sp.                            | 13  |
| <i>Biferina</i> sp.                               | 75  |
| <i>Choffatella</i> <i>decipiens</i>               | 10  |
| <i>Conorbina</i> cf. <i>hofkerei</i>              | 3   |
| <i>Conorbina</i> sp. ?                            | 3   |
| <i>Cuneolina</i> sp. ?                            | 3   |
| <i>Dentalina</i> <i>communis</i>                  | 43  |
| " <i>distincta</i>                                | 62  |
| " <i>guttifera</i>                                | 55  |
| " <i>linearis</i>                                 | 12  |
| " cf. <i>lorniana</i>                             | 90  |
| " <i>nana</i>                                     | 78  |
| <i>Dentalinopsis</i> cf. <i>nodosaria</i>         | 22  |
| <i>Discorbis</i> <i>minima</i>                    | 22  |
| <i>Dorthis</i> cf. <i>corula</i>                  | 68  |
| <i>Epistomina</i> <i>cretosa</i>                  | 76  |
| " <i>hachti</i>                                   | 14  |
| " <i>ornata</i>                                   | 23  |
| <i>Gaudryina</i> <i>canadensis</i>                | 32  |
| " <i>faujasii</i>                                 | 48  |
| " cf. <i>foeda</i>                                | 81  |
| " cf. <i>nanukushensis</i>                        | 85  |
| " <i>tallieuxi</i>                                | 18  |
| <i>Gaudryinella</i> <i>sherlocki</i>              | 97  |
| <i>Gavelinella</i> cf. <i>intermedia</i>          | 94  |
| " <i>strictata</i>                                | 57  |
| <i>Globotellina</i> <i>bartensteini</i>           | 40  |
| " sp.                                             | 5   |
| <i>Glomospira</i> cf. <i>wateri</i>               | 49  |
| <i>Globulina</i> <i>prisca</i>                    | 36  |
| <i>Haplophragmoides</i> <i>concaeva</i>           | 23  |
| " <i>globosus</i>                                 | 86  |
| " cf. <i>laevigatus</i>                           | 17  |
| " cf. <i>rota</i>                                 | 16  |
| <i>Lenticulina</i> cf. <i>jonaei</i>              | 77  |
| " cf. <i>macrodica</i>                            | 5   |
| " <i>munsterei</i>                                | 45  |
| " <i>nodosa</i>                                   | 11  |
| " <i>nodosaria</i>                                | 35  |
| " <i>praegaultina</i>                             | 38  |
| " <i>saucrotacea</i>                              | 66  |
| " <i>tricarinalis</i>                             | 9   |
| " cf. <i>turgidula</i>                            | 34  |
| " sp.                                             | 83  |
| <i>Margulinella</i> <i>linearis</i>               | 54  |
| " <i>sulcifera</i>                                | 74  |
| <i>Margulinopsis</i> cf. <i>cephalotes</i>        | 88  |
| " <i>collinsii</i>                                | 63  |
| <i>Mesonella</i> sp. aff. <i>oxycona</i>          | 41  |
| " <i>subtrochus</i>                               | 73  |
| <i>Milammina</i> <i>swanensis</i>                 | 27  |
| " cf. <i>manitobensis</i>                         | 26  |
| <i>Neobulimina</i> <i>primitiva</i>               | 95  |
| " subretacea                                      | 91  |
| " <i>hyomarginata</i>                             | 93  |
| " ? sp. A                                         | 92  |
| " sp. B                                           | 101 |
| <i>Nodosaria</i> <i>doliformis</i>                | 51  |
| " <i>pauperula</i>                                | 39  |
| " <i>apertum</i>                                  | 28  |
| <i>Orbitolina</i> <i>concaea</i> <i>tesana</i>    | 4   |
| <i>Palaeogaudryina</i> cf. <i>magharensis</i>     | 4   |
| <i>Palma</i> sp.                                  | 96  |
| <i>Patalina</i> subretacea                        | 29  |
| <i>Pleurotomella</i> cf. <i>subnodosa</i>         | 89  |
| <i>Præbulimina</i> <i>nannina</i>                 | 52  |
| <i>Pyralina</i> <i>cylindroides</i>               | 98  |
| " <i>grata</i>                                    | 44  |
| <i>Protonina</i> <i>apollacea</i>                 | 67  |
| <i>Pseudocyclammina</i> sp.?                      | 8   |
| <i>Remulina</i> <i>lewisii</i>                    | 56  |
| <i>Rectoglandulina</i> cf. <i>manifesta</i>       | 79  |
| " <i>mutabilis</i>                                | 30  |
| <i>Reophax</i> cf. <i>pepperensis</i>             | 82  |
| " <i>pillulifera</i>                              | 59  |
| " cf. <i>ocypurulus</i>                           | 87  |
| <i>Saracenaria</i> cf. <i>frankii</i>             | 87  |
| " <i>grandstandensis</i>                          | 31  |
| <i>Spiroplectammina</i> sp.                       | 80  |
| <i>Triliasia</i> <i>oeslandensis</i> <i>acuta</i> | 53  |
| <i>Tetatis</i> cf. <i>acutangula</i>              | 32  |
| <i>Yochamina</i> <i>depressa</i>                  | 24  |
| <i>Turrispirillina</i> <i>subonica</i>            | 7   |
| <i>Vaginulina</i> cf. <i>arguta</i>               | 50  |
| " <i>matutina</i>                                 | 32  |
| " cf. <i>matutina</i>                             | 46  |
| " <i>recta</i>                                    | 46  |
| <i>Vaginulinopsis</i> <i>callipopsis</i>          | 74  |
| " <i>complanata</i>                               | 99  |
| " <i>grata</i>                                    | 70  |
| " cf. <i>incurvata</i>                            | 33  |
| <i>Valvulinaria</i> <i>gracillima</i>             | 61  |
| " <i>loetterlei</i>                               | 65  |
| <i>Vermulinea</i> <i>cretosa</i>                  | 69  |



N

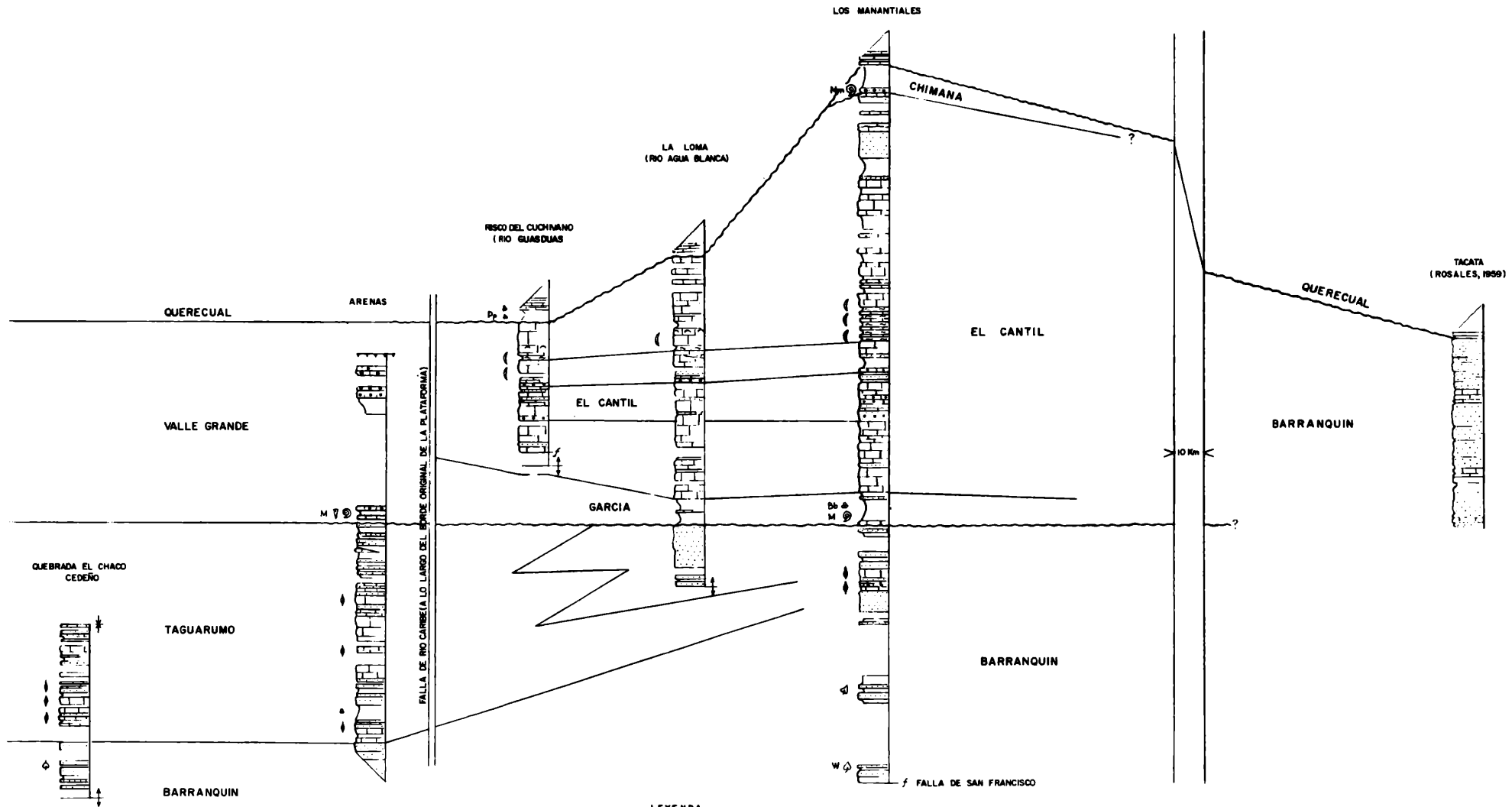
S



**LEYENDA**

|                            |                                       |                              |
|----------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| ARENISCAS                  | FORAMINIFEROS A                       | CEPALOPODOS D                |
| LUTITAS                    | ZONA DE BIVALVOS TERNERIA APPENDICATA | ZONA DE MOLUSCOS BIVALVOS    |
| CALIZAS                    | ZONA DE BIVALVOS PUNTA                | ZONA DE BIVALVOS BARRANQUIN  |
| MARGAS                     | ZONA DE BRACHIOPODOS PLANIFOLIA       | TRANSICION A CH. BARRANQUIN  |
| VETA CARBONACEA            | ZONA DE BIVALVOS BUCINATA             | ZONA DE CALAMONDES MARITIMOS |
| BLANCONITA                 | ZONA DE BRACHIOPODOS RORRI            | BIVALVOS                     |
| FALLA                      | ZONA DE BRACHIOPODOS BRACHIOPODA      | NESTOS DE PLANTAS            |
| SOBRECERRAMIENTO VOLCANICO | ZONA DE BRACHIOPODOS L1 BARR          | VERRUCAS BARTOLI BARR        |
| LAS ANTICLINAL             | CHOPATELLA DECIPENS                   |                              |
|                            | ORNITHOLA CHICHA-TERANA               |                              |

IX CONGRESO GEOLOGICO VENEZOLANO  
 CORTE ESTRATIGRAFICO ISLA LA BORRACHA-QDA. LA ARENA  
 (PARTE OCCIDENTAL DE LA SERRANIA DEL INTERIOR)



LEYENDA

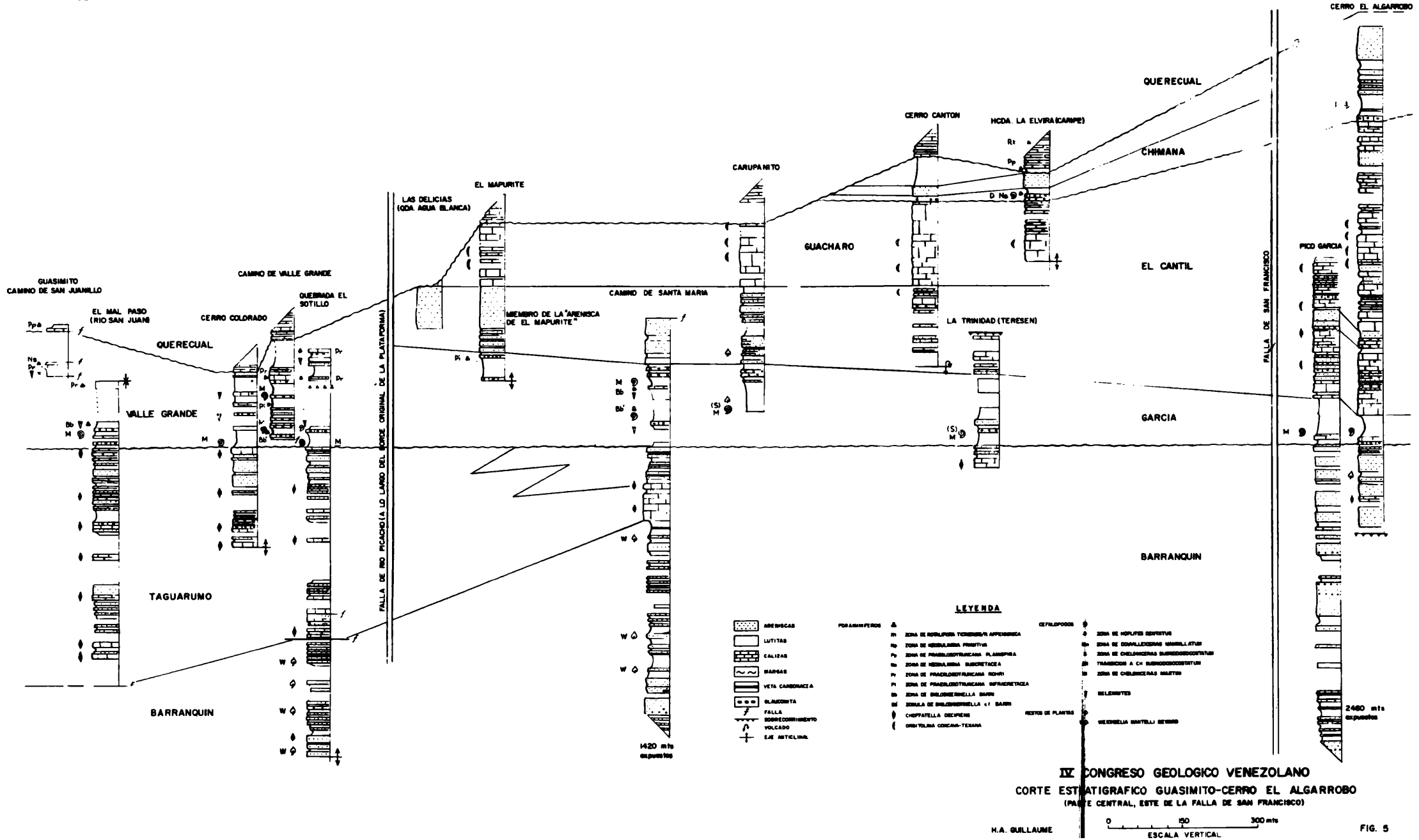
- |  |                           |  |                                           |  |                                          |
|--|---------------------------|--|-------------------------------------------|--|------------------------------------------|
|  | ARENISCAS                 |  | FORAMINIFEROS                             |  | CEFALÓPODOS                              |
|  | LUTITAS                   |  | R1 ZONA DE ROTALPORA TONENBACH APENNINICA |  | D ZONA DE HOPLITES DENTATUS              |
|  | CALIZAS                   |  | R2 ZONA DE NEOBALBIRNA PREMITIS           |  | M2 ZONA DE COLVALLECERAS BARBELLATUS     |
|  | MARGAS                    |  | R3 ZONA DE PRAEOLOBOTRUNCANA PLANISPIRA   |  | S ZONA DE CHELONICERAS SUBQUADRANGULATUM |
|  | VETA CARBONÁCEA           |  | R4 ZONA DE NEOBALBIRNA SUBCRETACEA        |  | LS1 TRANSICION A CH SUBQUADRANGULATUM    |
|  | GLAUCONITA                |  | R5 ZONA DE PRAEOLOBOTRUNCANA ROSTRIS      |  | M ZONA DE CHELONICERAS MARTINI           |
|  | FALLA                     |  | R6 ZONA DE PRAEOLOBOTRUNCANA INFRACETACEA |  | B BELEMNITES                             |
|  | SOBRECORRIMIENTO VOLCÁDEO |  | R7 ZONA DE SPHALERO RHELLE BARR           |  | PL RESTOS DE PLANTAS                     |
|  | EJE ANTICLINAL            |  | R8 ZONA DE SPHALERO RHELLE L Y BARR       |  | V2 VECHELLIA MARTINI BEUD                |
|  |                           |  | CH CHOPTELLA DECIPENS                     |  |                                          |
|  |                           |  | O ORBITOLINA CONCAVA-TEXANA               |  |                                          |

IV CONGRESO GEOLOGICO VENEZOLANO  
 CORTE ESTRATIGRAFICO CEDEÑO-TACATA  
 (PARTE CENTRAL DE LA SERRANIA DEL INTERIOR, AL OESTE DE LA FALLA DE SAN FRANCISCO)

H.A. GUILLAUME

0 150 300 mts  
 ESCALA VERTICAL

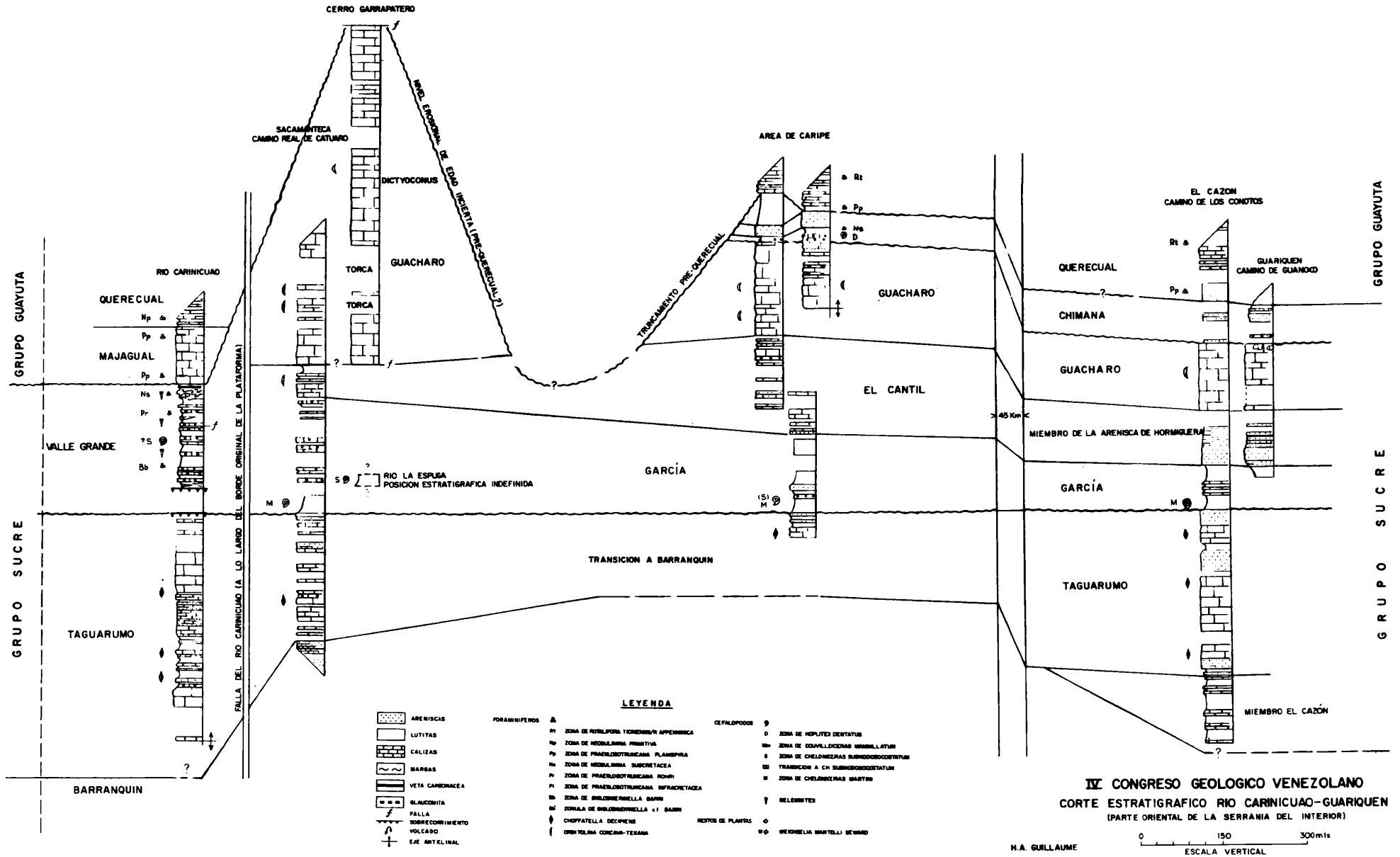
FIG. 4



IV CONGRESO GEOLOGICO VENEZOLANO  
 CORTE ESTATIGRAFICO GUASIMITO-CERRO EL ALGARROBO  
 (PARTE CENTRAL, ESTE DE LA FALLA DE SAN FRANCISCO)

H.A. GULLAUME

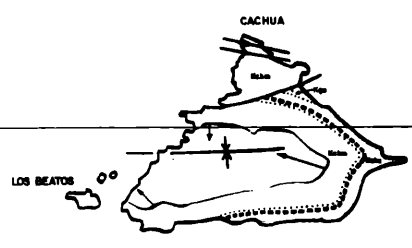
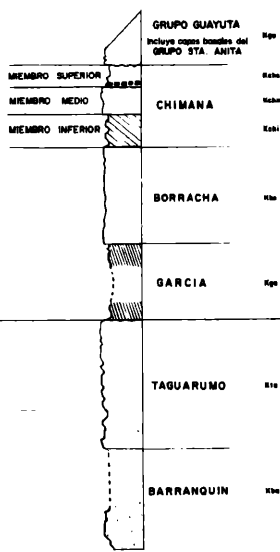
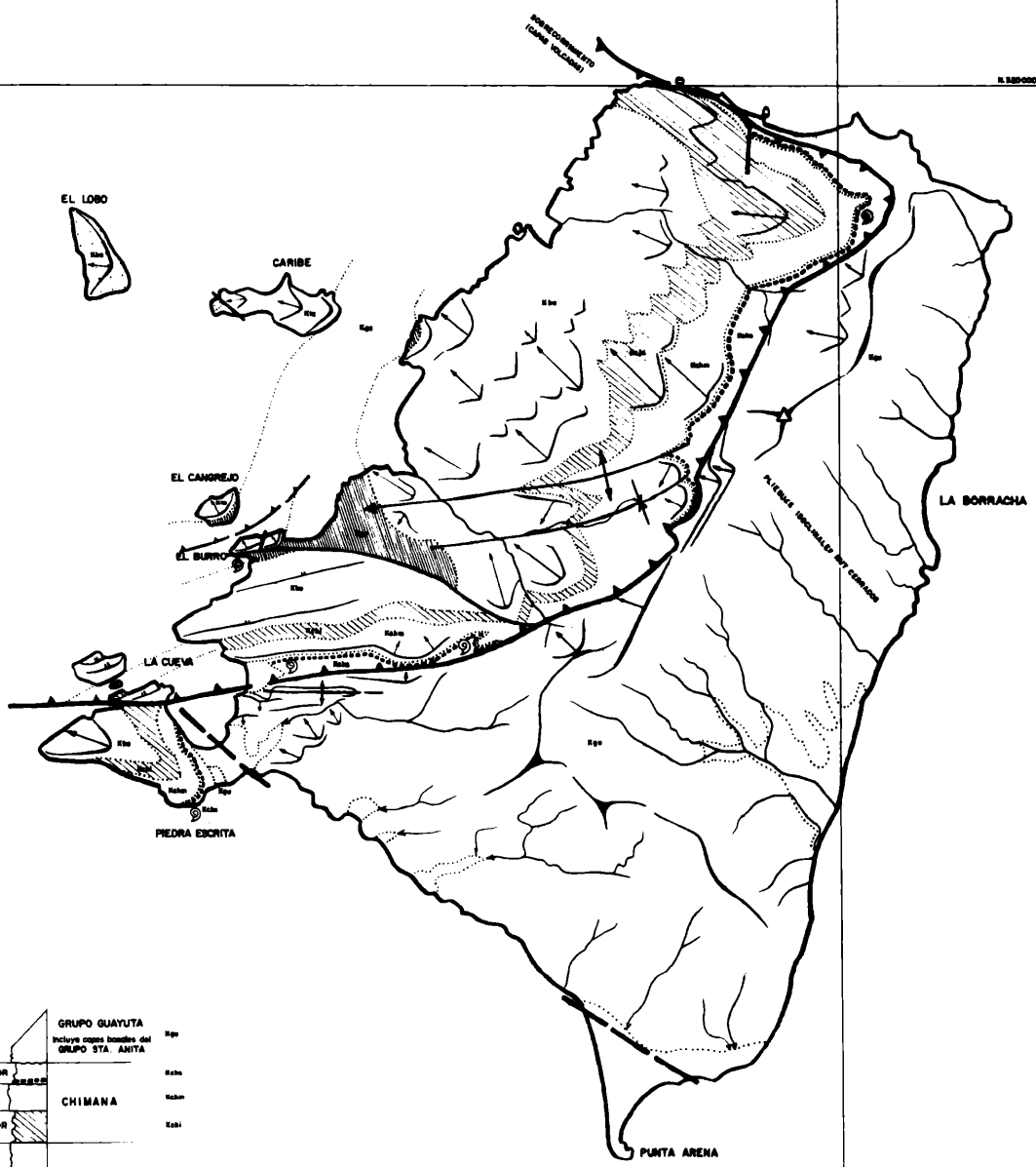
FIG. 5



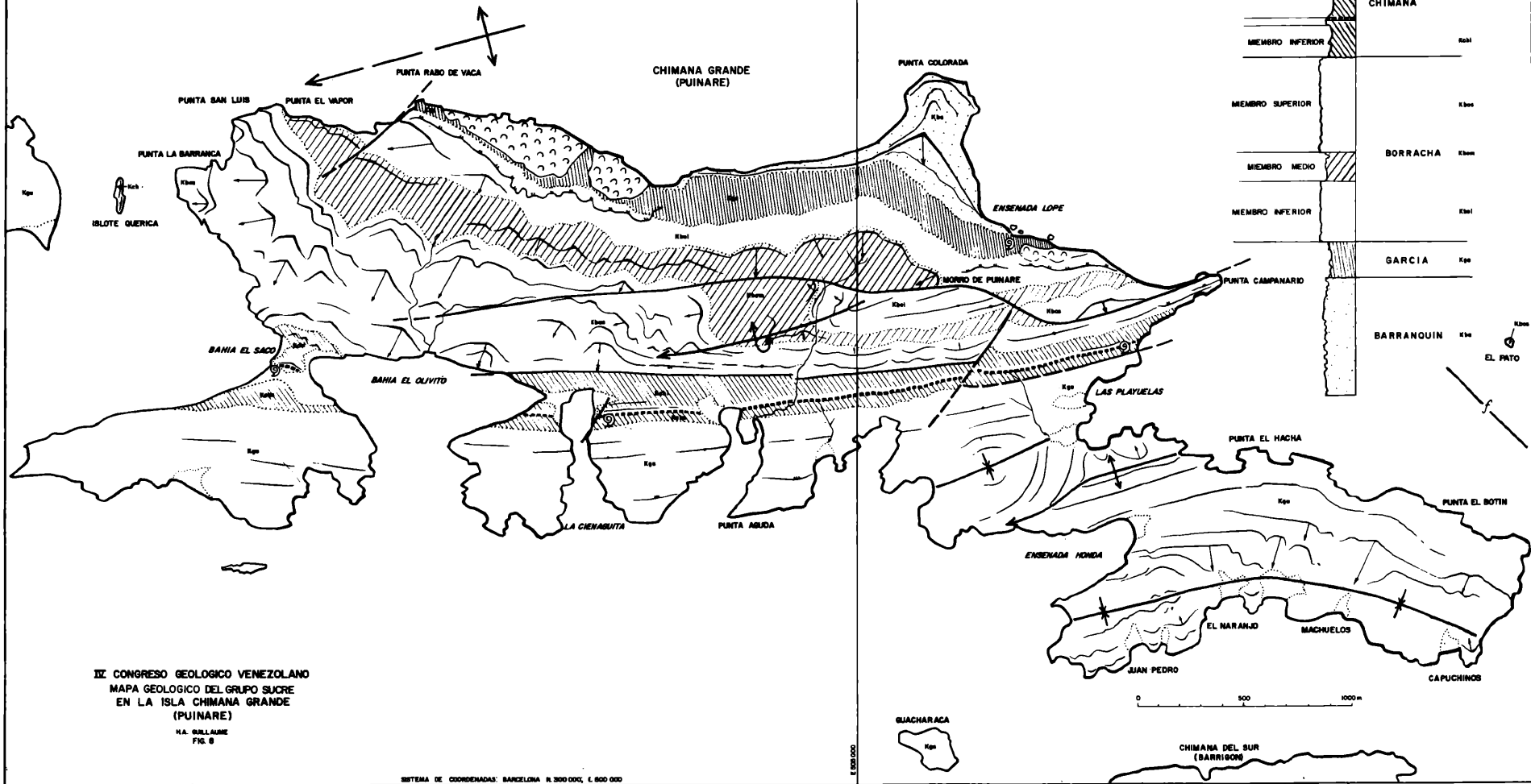
IV CONGRESO GEOLOGICO VENEZOLANO  
 CORTE ESTRATIGRAFICO RIO CARINICUAO-GUARQUEN  
 (PARTE ORIENTAL DE LA SERRANIA DEL INTERIOR)

H.A. GUILLAUME

0 150 300ms  
 ESCALA VERTICAL



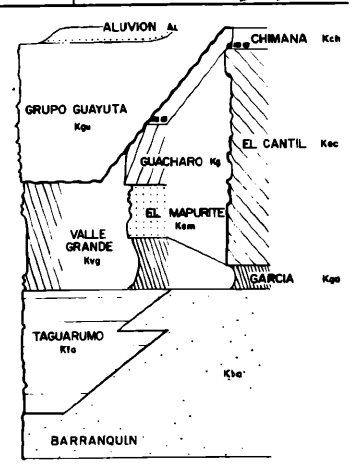
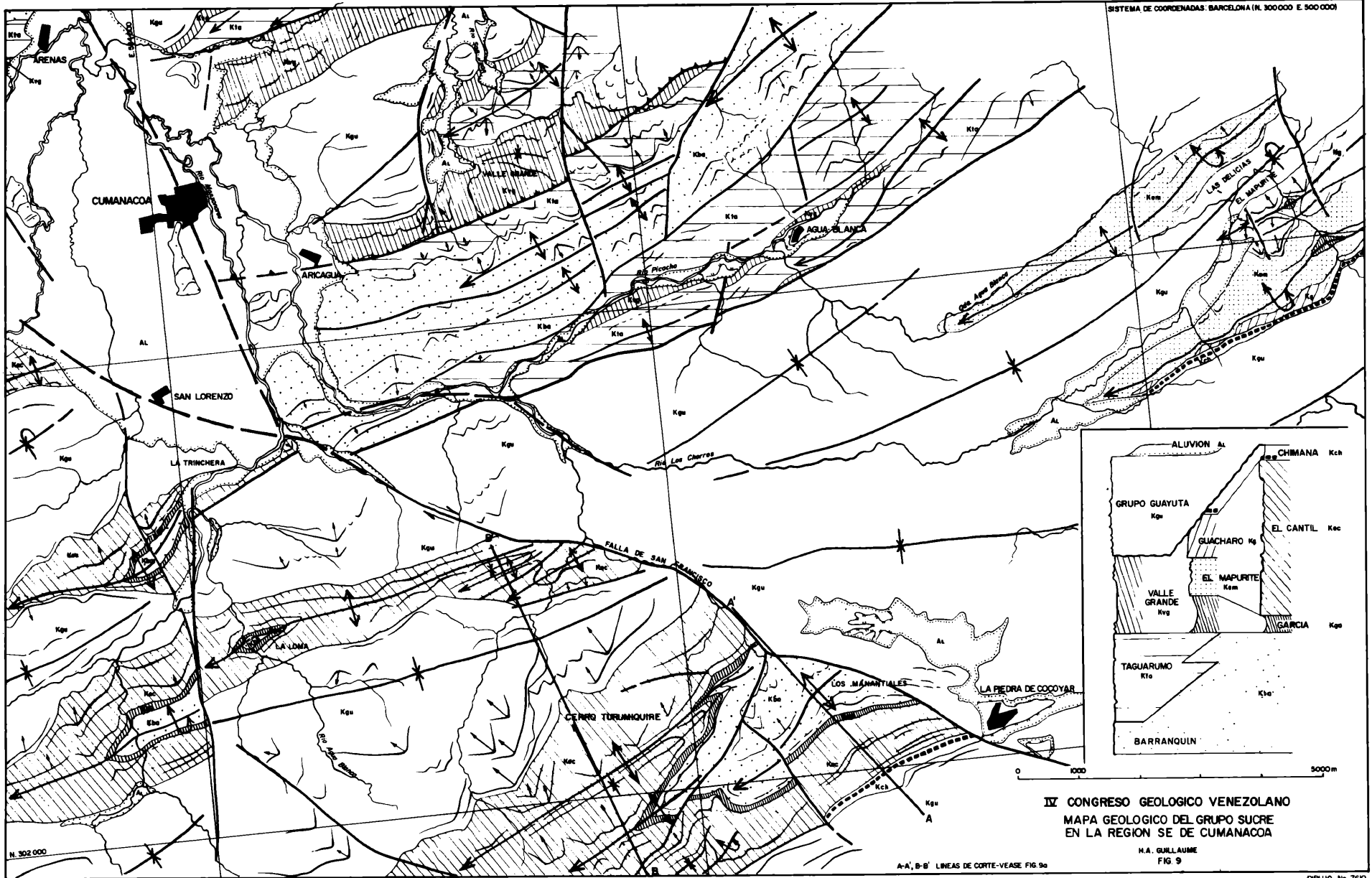
IX CONGRESO GEOLOGICO VENEZOLANO  
 MAPA GEOLOGICO DEL GRUPO SICRE  
 EN LA ISLA LA BORRACHA  
 H.A. BELLARME  
 PL. 7



IV CONGRESO GEOLOGICO VENEZOLANO  
 MAPA GEOLOGICO DEL GRUPO SUCRE  
 EN LA ISLA CHIMANA GRANDE  
 (PUINARE)

H.A. BULLMARE  
 FIG. 8

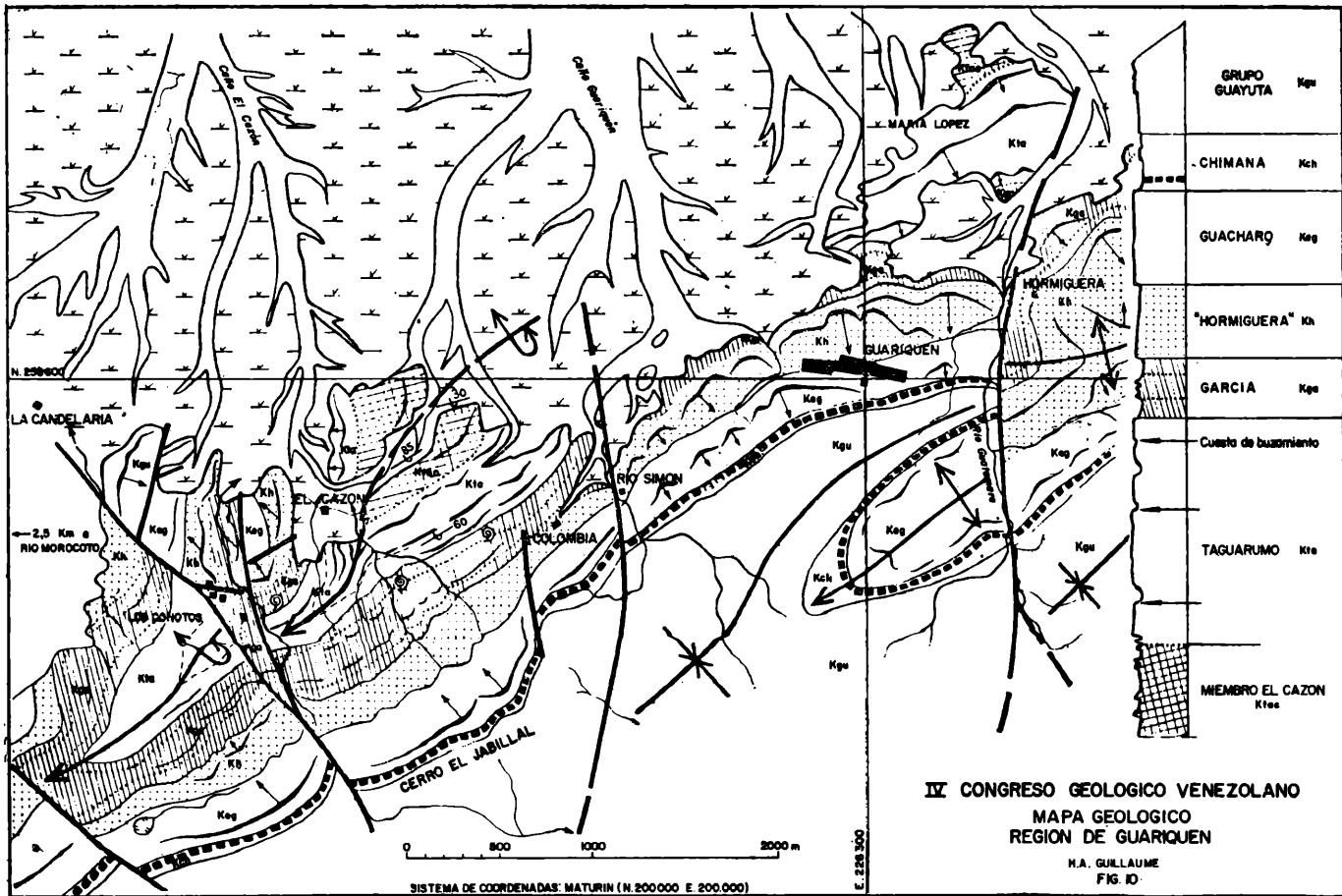


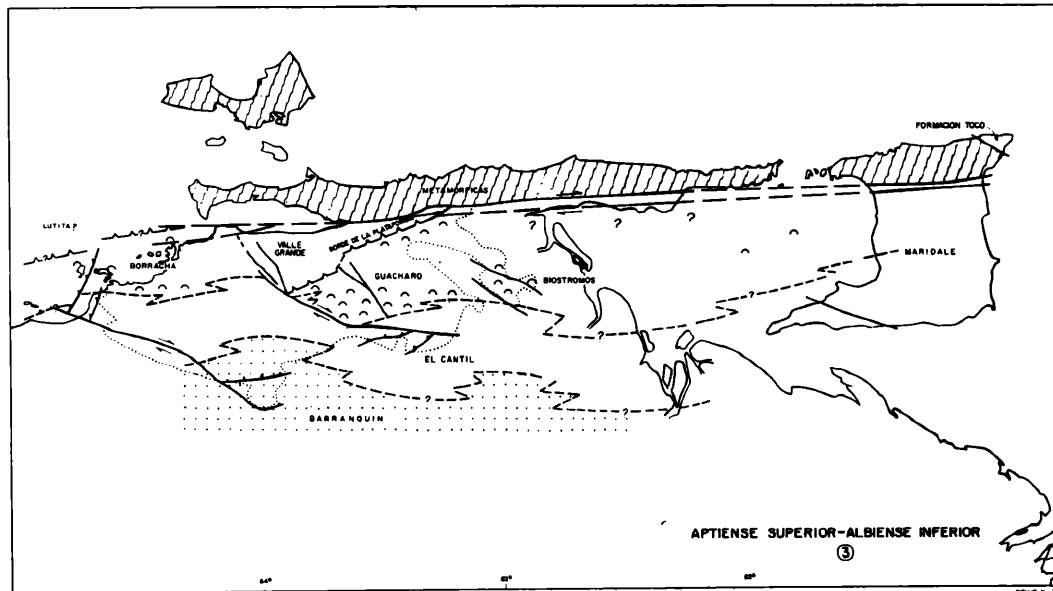
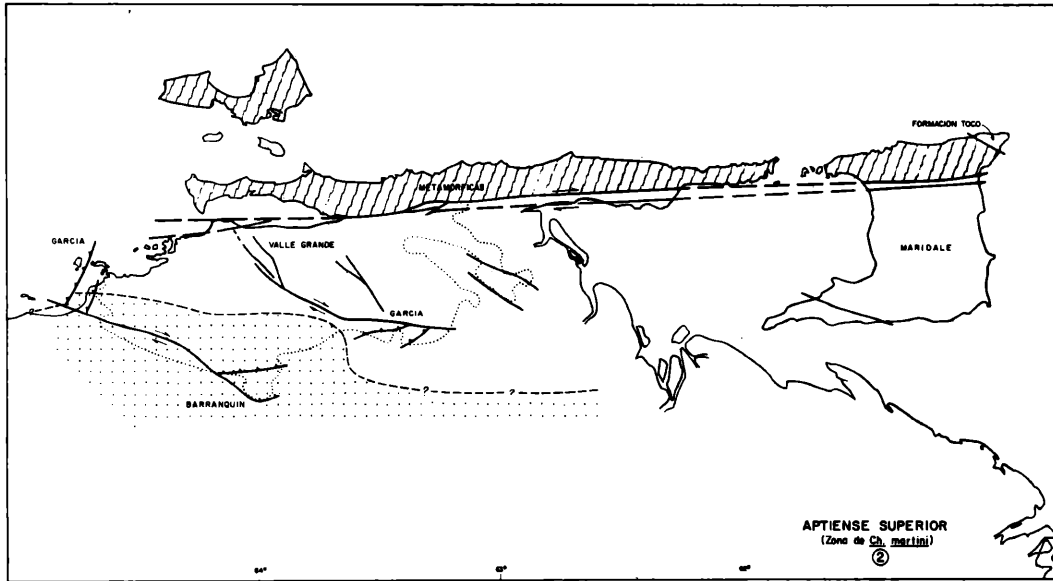
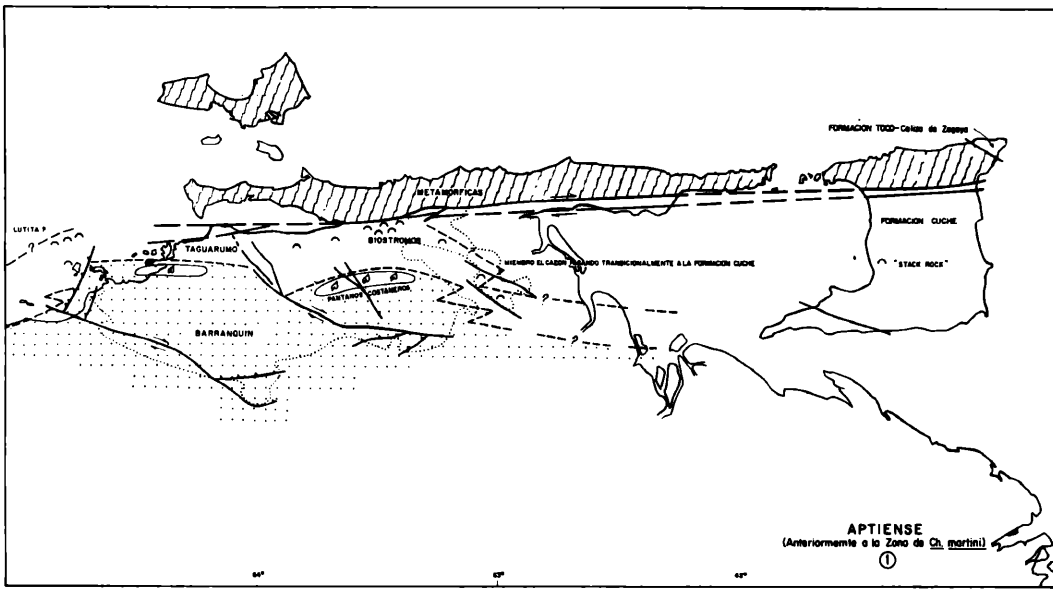


IV CONGRESO GEOLOGICO VENEZOLANO  
 MAPA GEOLOGICO DEL GRUPO SUCRE  
 EN LA REGION SE DE CUMANACOA

H.A. GUILLAUME  
 FIG. 9

A-A', B-B' LINEAS DE CORTE-VEASE FIG. 9a



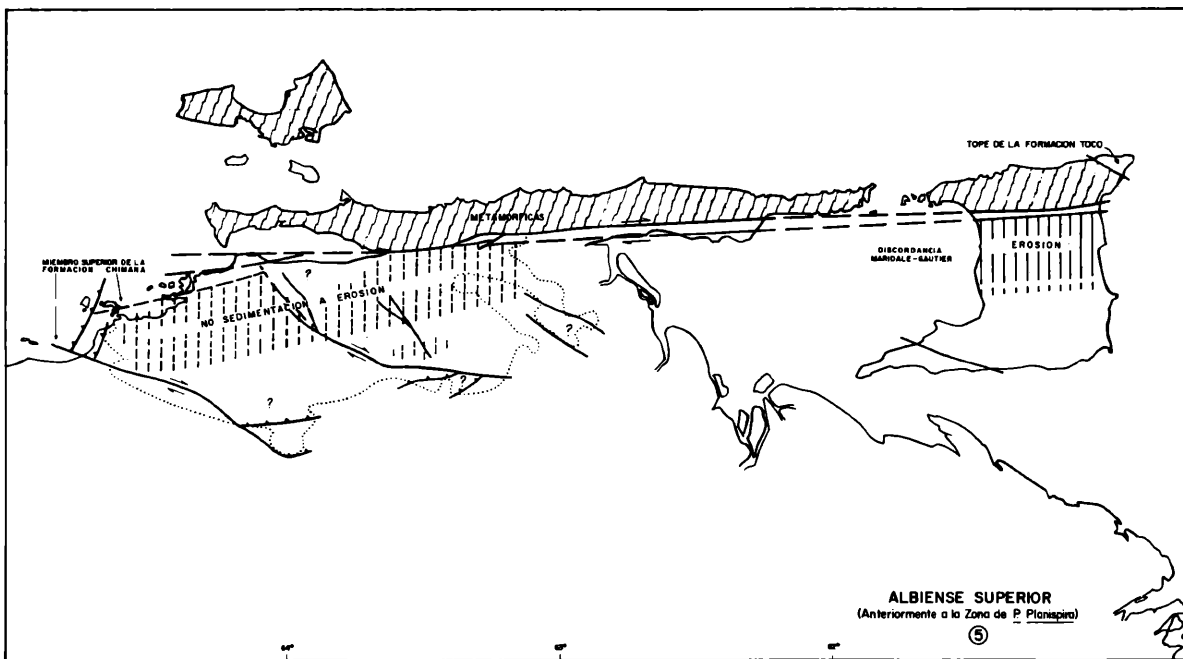
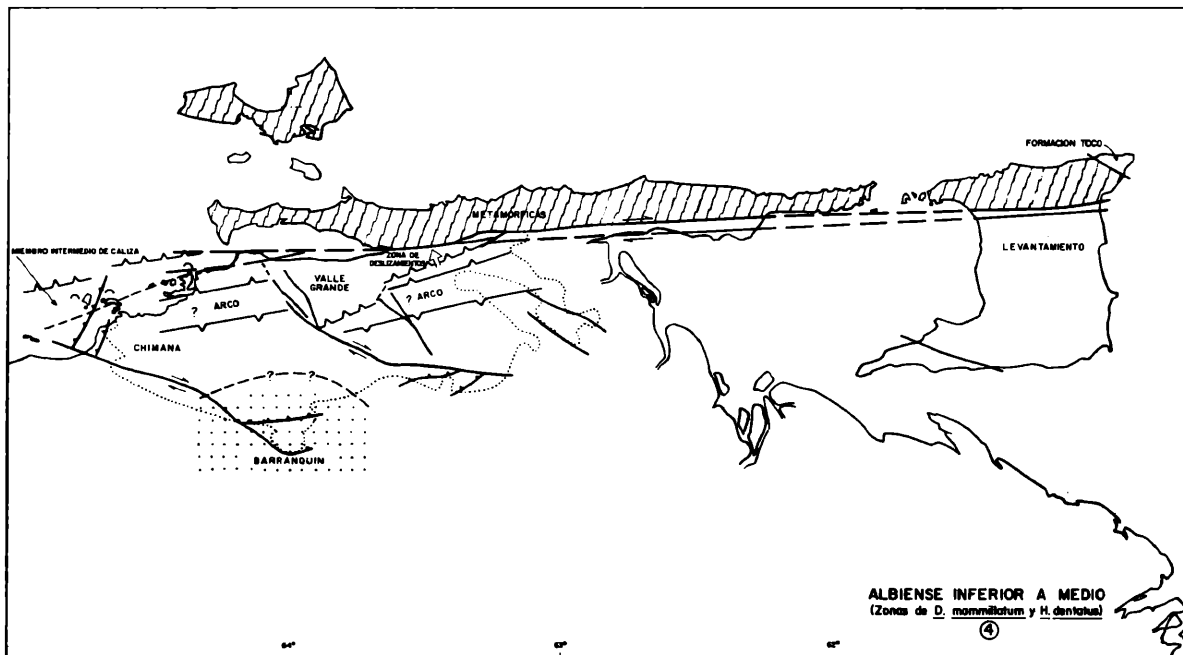


**IX. CONGRESO GEOLOGICO VENEZOLANO**  
**ENSAYO PALEOGEOGRAFICO DEL GRUPO CUICHE Y SUS**  
**ECUVALENTES EN LA SIERRAMA DEL INTERIOR**  
**Y TRINIDAD**  
 H.A. BULLAUME  
 FIG. 118

0 40 80 KM

NOTA: SE INDICAN FALLAS Y CORRIENTES NAUWEN CUYO DESPLAZAMIENTO LATERAL SUFICIENTE POSTERIORMENTE EL ANHELO PALEOGEOGRAFICO ORIGINAL.

DIBUJO No. 707



IV CONGRESO GEOLOGICO VENEZOLANO  
 ESBOZO PALEOGEOGRAFICO DEL GRUPO SUCRE Y SUS  
 EQUIVALENTES EN LA SERRANIA DEL INTERIOR  
 Y TRINIDAD  
 H.A. GUILLAUME  
 FIG. 11b

0 50 100 Km

NOTA: SE INDICAN FALLAS Y CORRIENTES MAYORES OJIVO  
 DESPLAZAMIENTO LATERAL MODIFICADO POSTERIONMENTE EL  
 ARRIELLO PALEOGEOGRAFICO ORIGINAL.

**FORMACION BARRANQUIN**  
**MIEMBRO MORRO BLANCO (von der Osten, 1955)**  
**VENADOS**

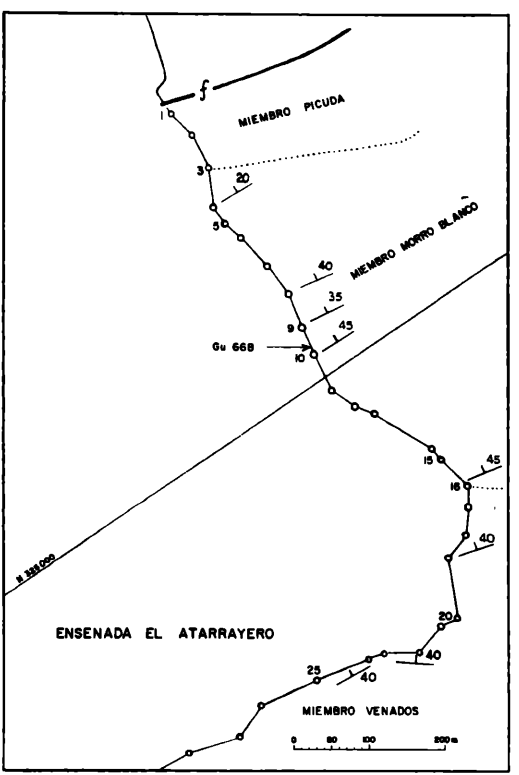
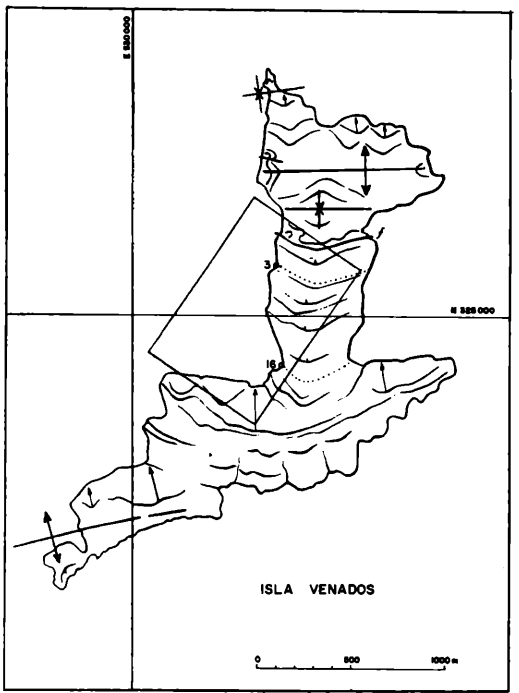
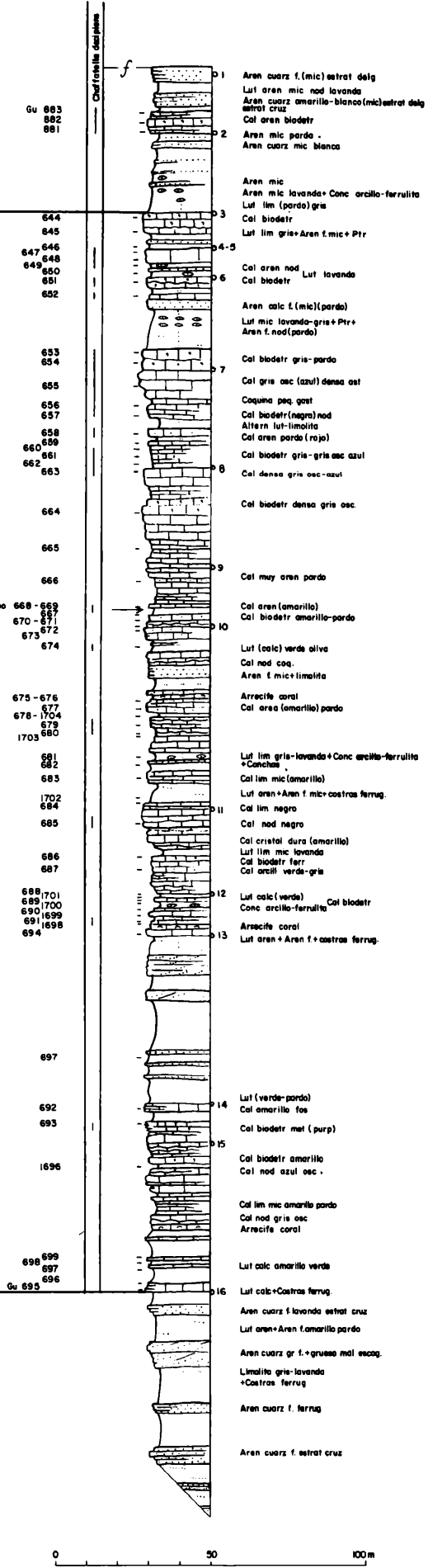
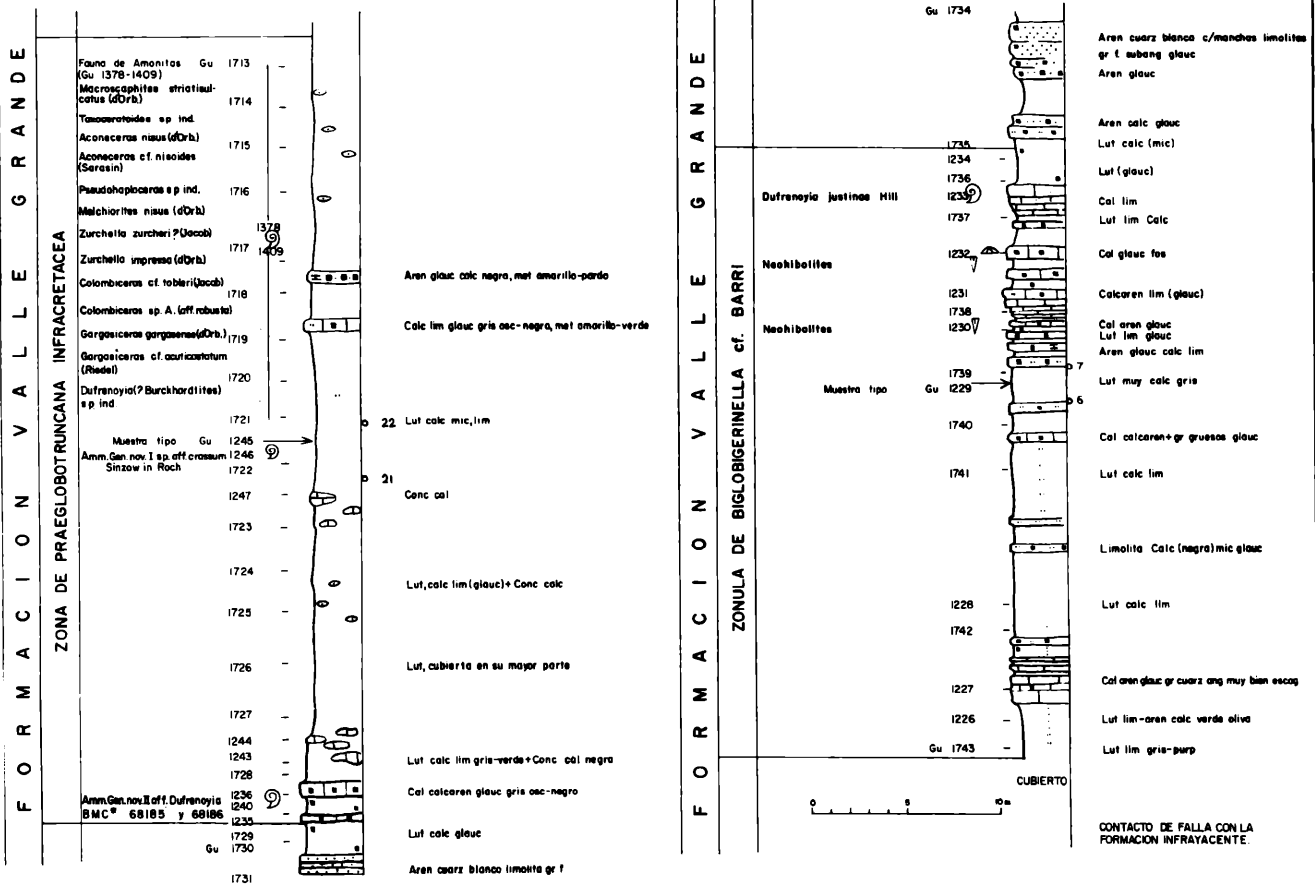
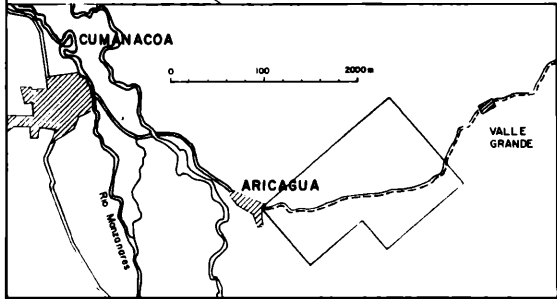
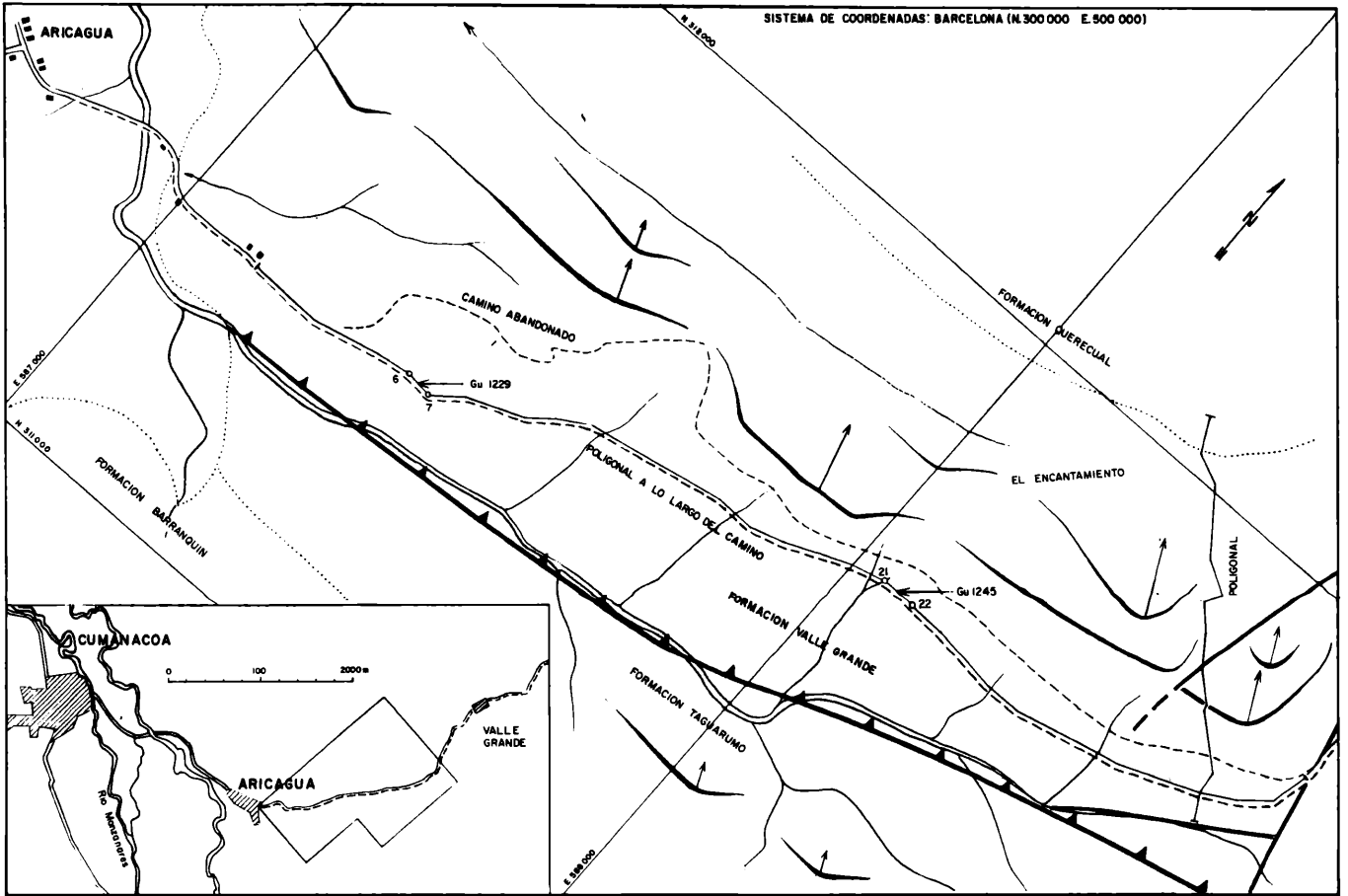


FIG. 12

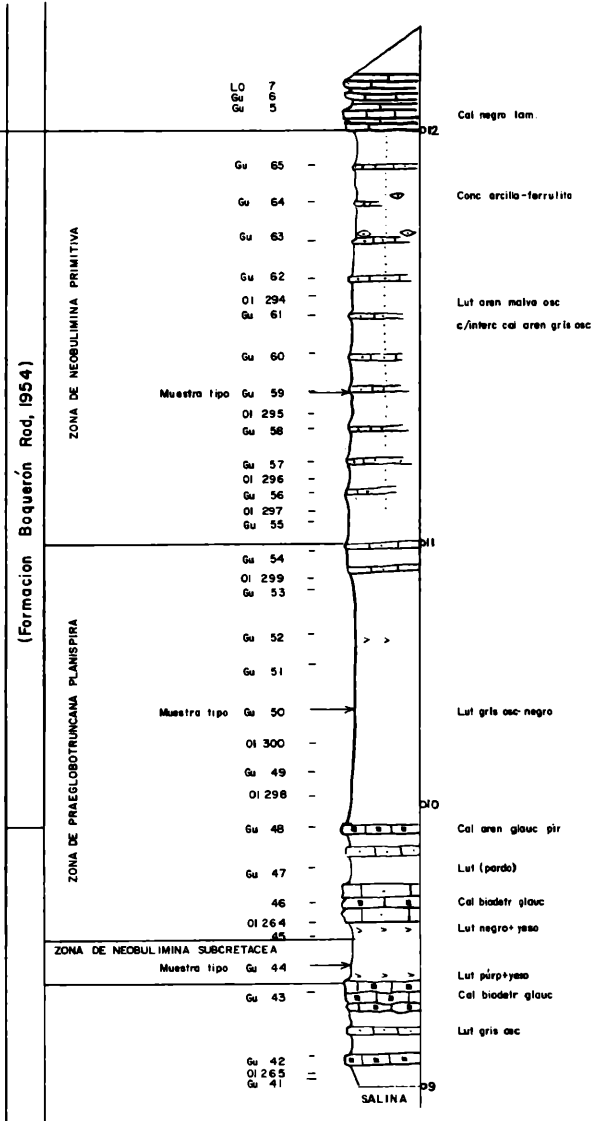


LOCALIDADES TIPO DE LA ZONULA DE BIGLOBIGERINELLA cf. BARRI Y DE LA ZONA DE PRAEGLBOTRUNCANA INFRACRETACEA

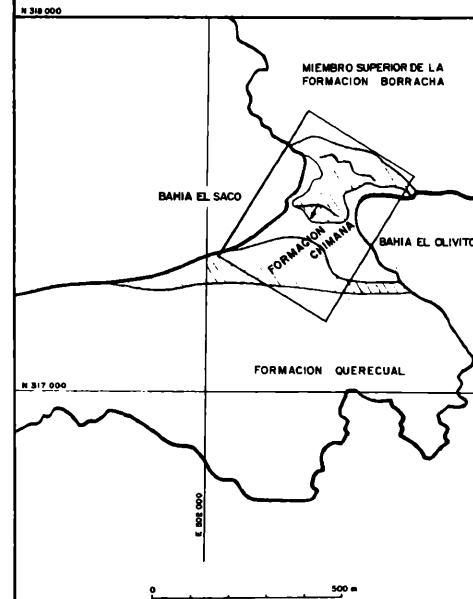
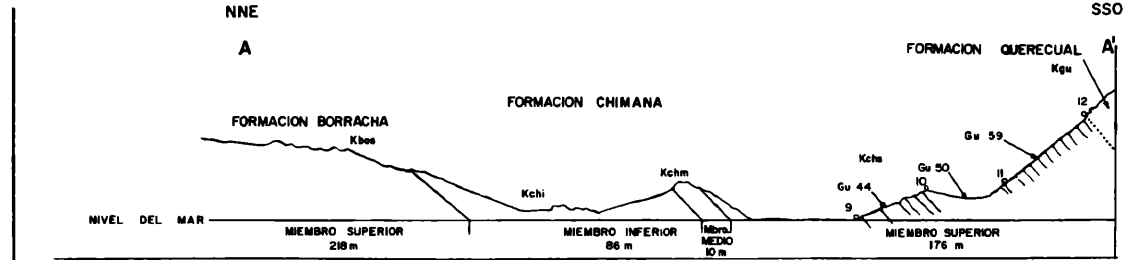
\* Numero del 'British Museum'

QUERECUAL

MIEMBRO SUPERIOR DE LA FORMACION CHIMANA  
(Formacion Boquerón Rod, 1954)

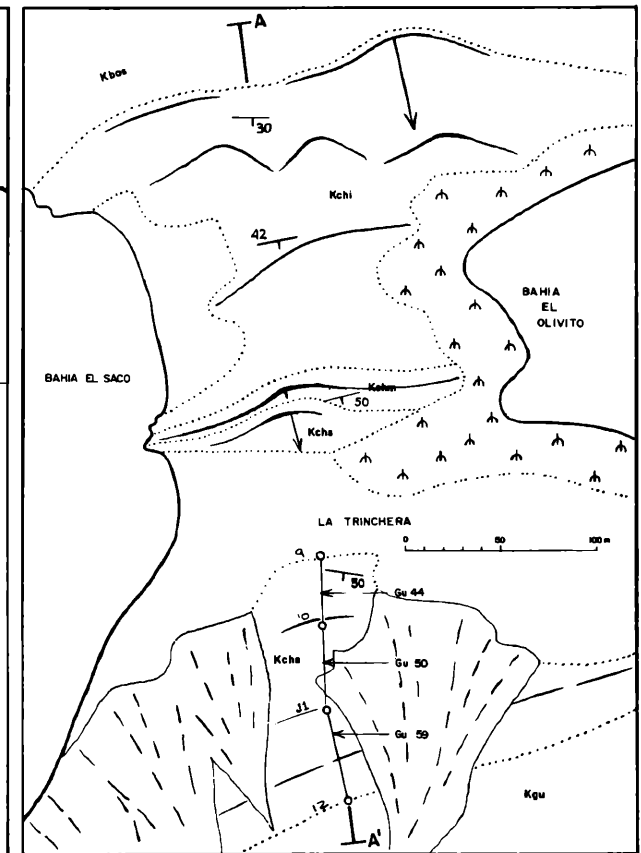


CORTE ESQUEMATICO



EXTREMO OESTE DE CHIMANA GRANDE

COORDENADAS SISTEMA DE BARCELONA (N 300 000; E 500 000)



LOCALIDAD TIPO DE LAS ZONAS DE NEOBULIMINA PRIMITIVA, PRAEGLOBOTRUNCANA PLANISPIRA Y NEOBULIMINA SUBCRETACEA