

EXCURSION GEOLOGICA
SOCIEDAD VENEZOLANA DE GEOLOGOS

PENINSULA DE PARAGUANA

Org. P. Bañok, Bartok Consultores, S.A.

Organizador: Ismael Deigala, Maraven

Del 29 de abril al 1 de mayo de 1994

LA INTRODUCCION

La península de Paraguaná, situada en el litoral noroeste del Estado Falcón, constituye la avanzada más septentrional de la tierra firme venezolana en el Mar Caribe. Comprende unos 2.500 Km² de superficie y se une al resto de Falcón por un istmo de unos 30 Km de longitud por unos 5 Km de anchura.

EXCURSION GEOLOGICA
A LA
PENINSULA DE PARAGUANA

El relieve de la Península es de tierras planas, con alturas que generalmente no sobrepasa los 50 m, y en las zonas los afloramientos son escasos. Presenta una elevación baja y orientación regional este-oeste, en sus partes meridional y central. La mayor elevación se observa en el Cerro Santa Ana (830 m, en su cima). Hacia la parte meridional, la elevación disminuye hasta los 200 m y en la mitad meridional se encuentran las zonas más bajas.

Debido a la escasez de las lluvias sobre la región peninsular (la precipitación media anual oscila entre 300 y 500 mm, la cual va disminuyendo sensiblemente de oriente a occidente) en la superficie sólo existen quebradas de régimen intermitente que durante la mayor parte del año permanecen secas.

El litoral occidental de la península es escarpado, particularmente en la parte nor-occidental, está rodeado por aguas relativamente profundas (20-40 m) y en él se observan numerosos accidentes costeros. En él nos encontramos el Cabo de San Ramón que representa el extremo septentrional de tierra firme nacional. El litoral oriental está cubierto de manglares, salinas y lagunas, limita con un mar menos profundo (10-20 m) y presenta pocas irregularidades topográficas. El litoral meridional es bajo y calma con aguas someras (5 m).

El clima es marcadamente desértico con una temperatura media aproximada de 27° C, atenuada por los vientos alisios, y caracterizada por una variación predominantemente xerófila (carbones, juncos y cuyes). En las partes altas del Cerro Santa Ana la vegetación es exuberante y selvática, entre es, tropical (palmeras y helechos epifitas).

En lo que respecta a las actividades petroleras, solo cuatro pozos exploratorios, Canión-1, Manuel-1, San Nicolás y se generó el PDV-IX, han sido perforados en la península. Los primeros pozos fueron perforados por la Paraguaná Petroleum Corporation (antecesora de Lagoven) en los alrededores del año 1930. El primer pozo fue perforado en 1953 por Corovén. Su genero fue perforado por Maraven. Los cuatro pozos no han producido nada.

En Paraguaná se han construido las dos refinerías petroleras principales del país: la de Araya por la Shell y la de Cardón por la Shell. En 1992, ambas refinaron alrededor de 72% (46 MM m³ de petróleo) del crudo producido en Venezuela (MEMORIA Y CUENTA, M. E. M., 1992).

El mar cercano a la península constituye un enorme reservorio de peces y crustáceos, dada su situación estratégica dentro de la plataforma continental venezolana, que según información disponible ha colocado a

29 de Abril al 1 de Mayo de 1994

EXCURSION GEOLOGICA

A LA

PENINSULA DE PARAGUANA

Guia: P. Bartok, Bartok Consultores, S.A.

Organizador: Ismael Delgado, Maraven

Días: 29 de abril al 1 de mayo de 1994

1.0 INTRODUCCION

La península de Paraguaná, situada en el litoral norteño del Estado Falcón, constituye la avanzada más septentrional de la tierra firme venezolana en el Mar Caribe. Comprende unos 2.500 Km² de superficie y se une al resto de Falcón por una estrecha faja de dunas y salinetas denominada Istmo de Los Médanos, de unos 30 Km de longitud por unos 5 Km de anchura y altitud media de unos 6 m sobre el nivel del mar.

El relieve de la Península es de tierras planas, con altura que generalmente no sobrepasa los 50 m. y en las cuales los afloramientos son escasos. Presenta algunas colinas de elevación baja y orientación regional este - oeste, en sus partes meridional y central. La mayor elevación se observa en el Cerro Santa Ana (830 m. en su tope). Hacia la parte central se encuentra la Mesa de Cocodite con una altitud que excede ligeramente los 200 m. y en la mitad meridional se encuentra el Escarpado del Cunacho con una elevación media de 40 m..

Debido a la escasez de las lluvias sobre la región peninsular (la precipitación media anual oscila entre 300 y 500 mm, la cual va disminuyendo sensiblemente de oriente a occidente) en su superficie sólo existen quebradas de régimen intermitente que durante la mayor parte del año permanecen secas.

El litoral occidental de la península es escarpado, particularmente en la parte sur-occidental; está bordeado por aguas relativamente profundas (20-40 m.) y en él se observan numerosos accidentes costaneros. En el norte se encuentra el Cabo de San Román que representa el extremo septentrional de tierra firme nacional. El litoral oriental está cubierto de medanales, salinetas y fangales, limita con un mar menos profundo (10-20 m.) y presenta pocas irregularidades topográficas. El litoral meridional es bajo y colinda con aguas someras (5 m.).

El clima es marcadamente desértico con una temperatura media aproximada de 27° C, atenuada por los vientos alisios, y caracterizada por una vegetación predominantemente xerófilo (cardones, tunas y cujíes). En las partes altas del Cerro Santa Ana la vegetación es exuberante y selvática, esto es, tropófila (palmeras y helechos arborecentes).

En lo que respecta a las actividades petroleras, sólo cuatro pozos exploratorios, Cardón - 1, Manuel - 1, San Román y su gemelo el PGN-1X, han sido perforados en la península. Los primeros pozos fueron perforados por la Paraguaná Petroleum Corporation (antecesor de Lagoven) en los alrededores del año 1930. El tercer pozo fue perforado en 1983 por Corpoven. Su gemelo fué perforado por Maraven. Los cuatro pozos resultaron secos.

En Paraguaná se han construido las dos refinerías petroleras principales del país: la de Amuay por la Creole y la de Cardón por la Shell. En 1992, ambas refinaron alrededor de 72% (46 MM m³ de petróleo) del total procesado en Venezuela (MEMORIA Y CUENTA, M. E. M., 1992).

El mar cercano a la península constituye un enorme criadero de peces y crustáceos, dada su situación privilegiada dentro de la plataforma continental venezolana, que según información disponible ha colocado a

Venezuela en el segundo lugar como país exportador de camarones, después de México. Del puerto de Las Piedras se embarcan anualmente a los Estados Unidos de América y a los mercados nacionales unas 5.000 toneladas métricas de dicho crustáceo en forma refrigerada, y en Carirubana la Avencasa posee una fábrica procesadora de alrededor de 11.000 toneladas anuales de pescado (HURTADO MEDINA, 1969). Por otra parte, grandes extensiones costaneras contienen salinas de valor comercial, como Las Camaraguas, donde la producción anual de sal marina alcanza unas 17.000 toneladas. La cría de ganado caprino y ovino representa también un renglón económico de importancia estatal, y sus suelos desérticos son aptos para el cultivo de ajonjolí (*Sesamum indicum*) y el maní (*Archis hypogea*). En ciertas localidades hay yacimientos de aguas subterráneas que en cantidades limitadas satisfacen las necesidades de sus pobladores.

Acompañan a la presente publicación de ésta guía un mapa índice (Fig. 1), tres mapas geológicos de diferentes partes de la península (Fig. 2,3 y 4) con indicación de las estaciones que serán visitadas durante la excursión, y un cuadro con la correlación estratigráfica del Terciario de Paraguaná con el de regiones adyacentes (Fig. 5).

2.0 GEOLOGIA REGIONAL

2.1 PALEOZOICO

2.1.1 COMPLEJO IGNEO-METAMORFICO (Mesa de Cocodite)

El conjunto así nombrado aflora al oeste de Pueblo Nuevo, constituyendo la mayor parte de la Mesa de Cocodite. Las unidades litoestratigráficas más antiguas expuestas en la región al parecer están representadas por unidades cataclásticamente deformada de rocas esquistosas, mármol y gneisoides, cuarzo-feldespáticas, moscovíticas y granatíferas ricas en apatito, circón y turmalina. Es posible que éstas rocas representen una facies severamente deformada del Paleozoico superior y el cual fue intrusionado por el granito del Amparo (datado como Pérmico). Feo-Codecido había nombrado la unidad como **Formación Miralejos** (FEO-CODECIDO, 1971a). Las litologías observadas en la **Formación Miralejos** son muy parecidas a las de la **Serie Macal del Bloque Maya** de la Península de Yucatán (BARTOK, 1993) y al **Grupo Chundua** de Santa Marta, de edad Carbonífero. Todos han sido intrusionados por granitos Pérmicos y por consiguiente se les ha asignado una edad mínima del **Carbonífero**. De ser así, **Miralejos** pudiera ser un equivalente lateral de la formaciones **Mucuchachi**, **Sabaneta** o **Tostos** de los Andes venezolanos. Es probable que se trate de un bloque al menos paraautóctono. No se ha publicado una descripción detallada de la **Formación Miralejos** y por consiguiente se le debe asignar un nombre informal.

2.1.2 PLUTON DE EL AMPARO

Este plutón granítico, definido por fallas, está compuesto por un granito de grano fino a mediano, y composición biotítica y hornabléndica con titanita accesoría y estructura uniforme, maciza a ocasionalmente foliada. Fue designada por O. RENZ (informe inédito de la Compañía Shell de Venezuela) con el nombre de "**Granito de Paraguaná**" y posteriormente por MacDONALD (1968) como "**Plutón Granítico de El Amparo**". El cuerpo presenta facies **dioríticas** y se asocia con un sistema de diques ácidos (aplíticos, pegmatíticos, andesíticos). En ciertos afloramientos se notan vetas de epidoto, probablemente de origen hidrotermal, como también inyecciones de cuarzo. Dos muestras de rocas graníticas provenientes de la quebradas Chirache (**Parada 3**) y Aguada (también llamada El Amparo por MacDONALD, *op.cit.*,) en la Mesa de Cocodite que fueron examinadas radimétricamente por la Shell Development Company en Houston, Texas, mediante el método U/Pb sobre titanita, dieron edades absolutas sobre titanita de aproximadamente **262 y 265 Ma.**, respectivamente, las cuales corresponden al **Pérmico**. Dicho granito se relaciona petrográfica y estratigráficamente con otras intrusiones similares expuestas en el Alto de El Baúl, Isla de Toas, Alto del Palmar, Península de La Guajira, y Bloque de Maya (sur de Yucatán) cuyas edades oscilan alrededor del Paleozoico Superior (FEO-CODECIDO, 1954, 1963, 1971-a,b; BLASER & DUSEMBURY, 1960; MARTIN-BELLIZZIA, 1961, 1968; MENCHER, 1963; y BARTOK, 1993). El evento tectónico asociado con las mencionadas intrusiones es la convergencia de Laurencia y Gondwana resultando en la orogénesis Herciniana y Allegheniense (BARTOK, 1993).

2.2 MESOZOICO

2.2.1 FORMACION PUEBLO NUEVO

Discordantemente sobre el complejo antes mencionado, o en contacto de falla con él, yace una sucesión de unos 1.400 m. de espesor de estratos marinos Mesozoicos **levemente metamorfizados**, cuyos afloramientos se observan en diferentes localidades de la Mesa de Cocodite, con localidad tipo al oeste de la población de Pueblo Nuevo. Esta sucesión consiste principalmente en filitas carbonosas, pizarras metaargilitas conglomeráticas feldespáticas e intercalaciones lenticulares de conglomerados formados por guijarros principalmente de cuarzo blanco. La unidad presenta también delgadas capas de ftanita recristalizada. Presenta calizas que contienen ejemplares muy ocasionales de amonites; en una caliza expuesta cerca del Cerro La Luz, al oeste de Pueblo Nuevo, KEHRER (1937) encontró un espécimen de amonite "típicamente cretáceo". MACDONALD (1968), por su parte, informa haber hallado varios géneros de **amonites del Jurásico superior** (*Virgatosphinctes* sp., *Subdichotomoceras?* sp., *Subplanites?* sp., *Orthasphidoceras?* sp.) en la parte inferior de la sucesión que aflora hacia el extremo occidental de la Mesa de Cocodite. De todo lo expuesto se puede inferir una edad **Jurásica** para la Formación Pueblo Nuevo.

En la extensión occidental de la Mesa de Cocodite se observan diques ácidos predominantemente graníticos y riolíticos, intrusivos en la parte inferior de la Formación Pueblo Nuevo allí expuesta. Hacia la parte central, en la quebrada Chirache, diques similares cortan al Plutón Granítico de El Amparo, y en la región de Miralejos a la sucesión metamórfica.

2.2.2 COMPLEJO DE SANTA ANA (MAFICAS Y ULTRAMAFICAS)

Estas rocas afloran en la parte Suroriental de la península, constituyendo los cerros de Arajó, Santa Ana, Siraba, Capuana, Tausabana y El Rodeo, de relieve pronunciado (500-830 m. Cerro Santa Ana) y laderas abruptas. Las terrazas del Mioceno inferior y Plioceno inferior suprayacen discordantemente a los diversos complejos.

Las primeras menciones de estas unidades se deben a M. TELLO quien en 1941 realizó un estudio de la cromita por cuenta del Gobierno Nacional, y a J. HEERING (informe inédito de la Compañía Shell de Venezuela) quien llamó "Gabro de Santa Ana" al cuerpo subvolcánico de Santa Ana. MENDEZ & MARTIN-BELLIZZIA (1960) describieron petrográficamente las unidades de las ultramáficas en El Rodeo y las rocas anortosíticas de las estribaciones surorientales de Santa Ana. Posteriormente, MARTIN-BELLIZZIA & ITURRALDE DE AROZENA (1972) realizaron el estudio en detalle de los complejos y los separaron en las siguientes asociaciones: complejo ultramáfico zonado de Tausabana-El Rodeo; complejo zonado de **gabro anortosítico de Siraba-Capuana** y complejo subvolcánico estratificado de Santa Ana. El más reciente estudio en la zona fue realizado por MISTAGE Y OTROS, (1989) y forma las bases de las descripciones a continuación. Los datos isotópicos (K/Ar) arrojan una edad de **120 a 130 Ma.** para las subvolcánicas de Santa Ana y el gabro olivinífero de Siraba, respectivamente (SANTAMARIA & SCHUBERT, 1974).

2.2.2.1 El complejo ultramáfico zonado en arreglo concéntrico de Tausabana-El Rodeo

El complejo ultramáfico zonado en arreglo concéntrico de Tausabana-El Rodeo de 8 Km. de longitud y 2,5 Km. de ancho con forma de elipse alargada, incluye (del centro a la periferia): **Dunita** con boudin o lente truncado de cromita; **harzburgita serpentizada** de color verde oscuro; **piroxenita olivinífera**, y una intrusión marginal de gabro y piroxénico-hornabléndico. Diques o cuerpos pequeños de troctolita, norita y anortosita inciden o son paralelos a la dirección general. Características del complejo son capas de flujo gradadas con textura, reliquias de cúmulo e intercúmulo, no deformadas. La acumulación de cromita en forma de lente truncado en un extremo y digitado en el otro, presenta texturas, reliquias de cúmulo y contactos concordantes con la dunita que la contiene. Los parámetros químicos la clasifican como cromita con alto contenido de Cr en su núcleo, variando hacia sus bordes a cromitita. Exhibe textura poiquilítica con el olivino y ortopiroxeno y fracturas abiertas. La acumulación carece de valor comercial.

2.2.2.2 Gabro zonado olivinífero-anortosítico de Siraba-Capuana

En su extremo occidental el Complejo de El Rodeo está en contacto de falla con el **gabro zonado olivinífero-anortosítico de Siraba-Capuana**, que lo intrusióna y representa 2,5 veces su área de afloramientos y cuatro veces su volumen. La facie anortosítica contiene numerosos xenolitos de ultramáficas en arreglo desordenado. Los parámetros estructurales (lineación, foliación) coinciden con los complejos ultramáfico y los geoquímicos muestran afinidades, así como las asociaciones mineralógicas (forsterita, augita, olivino, clinopiroxeno diopsídico y plagioclasa labradorita-bytownita con zonación inversa) que evidencia su formación a 1.250 grad. C y 5-9 kb de presión.

2.2.2.3 Complejo subvolcánico estratificado tholeiítico de Santa Ana

El **gabro zonado** está separado del complejo ultramáfico zonado del complejo tholeiítico de Santa Ana por una falla. Este presenta capas de flujo gradadas y estratificadas, de contactos abruptos a gradacionales. Consiste en clinopiroxeno diopsídico y plagioclasa cálcica sausuritizada en una matriz feldespática. Los parámetros geoquímicos la clasifican como basalto tholeiítico con olivino normativo, y contenido moderado de alúmina, formado bajo condiciones hidratadas y presión de 9-13 kb. Sus parámetros estructurales coinciden con los de los complejos ultramáficos y gabro zonado.

2.2.2.4 El Cerro Arajo,

El **Cerro Arajo**, ubicado al oeste del Cerro Santa Ana, está constituido principalmente por **diabasas con plagioclasa, augita diopsídica** y magnetita como mineral accesorio (MISTAGE y OTROS, 1993).

2.3.1 Relaciones paragenéticas de los complejos ultramáficos y ultrabásicos de Paraguaná.

Según las relaciones geoquímicas y areales analizadas, los complejos de Tausabana- El Rodeo y el **gabro zonado de Siraba-Capuana** presentan ciertos caracteres de **comagmatismo pero no de simultaneidad**, pese a su estrecha relación areal (MISTAGE Y OTROS, 1993). El contacto ultramáficas/gabro es intrusivo, asociado a xenolitos de peridotita serpentinizada y cizallada, y piroxenitas, embebidos en la facies del gabro anortosítico lo cual indica cierta plasticidad del magma gabroide en su ascenso. Los parámetros estructurales (lineación, gradación y zonación) coinciden con los de las ultramáficas, no obstante estar ambos en arreglo zonado. En los contactos se desarrollan milonitización-cloritización y localmente albitización, y no se aprecian relaciones intrusivas ni gradacionales. Todo esto señala la **no-contemporaneidad de los emplazamientos**; es característica la ausencia de rocas dioríticas y granofíricas asociadas a estos complejos.

Las relaciones estructurales de campo, los parámetros químicos y geoquímicos, la estructura estratiforme, gradacional y cíclica que imparte el carácter subvolcánico, así como la ausencia de rocas basálticas extrusivas con estructuras de flujo subacuático y asociaciones litológicas de tipo "ofiolita", han permitido establecer criterios sobre la paragénesis. **No existe relación directa alguna entre los ultramáficos-máficos y el subvolcánico basáltico; ambos están en contacto de falla con gabro olivinífero zonado con intenso cizallamiento, cloritización, epidotización y uralitización locales.** Asimismo, las relaciones estructurales de éstos cuerpos con el plutón de El Amparo, donde al sur están delimitados por la falla de Divacoa, de 3 Km. de desplazamiento, y al este por la falla de Los Médanos (ZAMBRANO et al., 1971), presentando el conjunto (complejo ígneo-metamórfico del norte y los complejos máfico-ultramáfico del sur) un arreglo de mosaico tectónico.

2.3.2 INTERPRETACION DEL COMPLEJO DE SANTA ANA

Se postula (MARTIN-BELLIZZIA & ITURRALDE DE AROZENA, 1972) el origen del basalto de Santa Ana en la base de una cresta oceánica adyacente a una zona de arco. El proceso de obducción levanta la serie e invierte la secuencia. Esto ocurre al borde de las placas que se suturaban. El complejo ultramáfico se postula como un producto residual de la fusión parcial de pyrolita a profundidades de unos 50 Km. con el basalto (6-9

Al este de la franja del Jurásico de la Mesa de Cocodite afloran areniscas ferruginosas de color marrón en una franja estrecha que se extiende en dirección norte y sur y está limitada al este por calizas del Plioceno. Las areniscas se caracterizan por su composición de granulos elipsoidales de hematita probablemente de origen chamostítico y sirven de acuíferos locales. No se ha observado microfauuna. Los afloramientos son similares a los que suprayacen a la Formación Cantare y tentativamente se les correlaciona con la Formación Socorro.

No existe evidencia clara de afloramientos correspondientes al intervalo Mioceno medio a superior en la península de Paraguaná (límite de secuencia 15 a 10.2 Ma). No obstante, algunos autores han señalado que en las cercanías de la casa de Cantare existen macrotaxas correlacionables con el tope de la Formación Socorro o base de Caujarao de Falcón central. Estos afloran como areniscas calcáreas con desarrollos locales de algas *Lithothamnium* y suprayacen a la Formación Cantare.

3.2 MIOCENO MEDIO A SUPERIOR

La edad de la Formación Cantare se ha determinado a base de su microfauuna. Las asociaciones de foraminíferos pertenecen a las zonas de *Globiginitella insueta* y *Tracorbulina glomerosa*, cuyas edades se pueden situar en la parte superior del Mioceno inferior (Burdigaliense) y parte inferior del Mioceno medio (HUNTER & BARTOK, 1974). La misma edad se atribuye a la Formación Querales (DIAZ DE GAMERO, 1993), que a su vez es correlativa de la Formación Jimol de la Guajira. El tope de la Formación Cantare corresponde al evento de máxima inundación de 16 Ma.

Hacia el flanco noroccidental de la Mesa de Cocodite aflora la Formación Cantare, de extensión limitada y con un espesor de unos 75 m. La secuencia comienza con una brecha compuesta por fragmentos de Balanus y bloques de cuarzo y granito. A pesar de que no se observa una sección completa, es aparente que continúa con una secuencia de lutitas verdosas, localmente yesíferas y jarosíticas, intercaladas con limo y niveles calcarenosos. Estos últimos son ricos en faunas malacológicas, generalmente indicativas de sedimentación de aguas someras y descritos por JUNG (1965). Las lutitas adyacentes a estas capas contienen las mejores microfauunas de la Formación Cantare. Estas junto con las calcareniscas, guardan gran semejanza con la Formación Querales de Falcón central. Cabe señalar que F. Hodson formuló esta hipótesis en 1932 cuando escribió: "...Pienso que la fauna de Cantare nos indica como aparecería la rica fauna de moldes de la localidad-tipo de la Formación Querales si pudieran tener sus conchas preservadas..." (SENN, 1932).

3.1 FORMACION CANTARE (MIOCENO INFERIOR)

3.0 TERCARIO

Cabe destacar que tanto la Península de Paraguaná como la de La Guajira han sufrido rotación y traslado. Es probable que en su posición original Paraguaná tenía cercanía a la Cordillera Occidental de Colombia y que la asociación petrográfica del Complejo de Santa Ana se asemeje a las de la Cordillera de la Costa de Colombia. Esta zona está denominada como Terreno Baudó. La descripción de su litología es de gabros peridotíticos con basaltos tholeiíticos, pobres en K y contiene cromita (CASE, 1974).

Napas de Lara.

Los datos gravimétricos y paleomagnetos, ponen de manifiesto su aloctonía e indican su posición original al sur, rotada al noreste y magnetizada al tiempo del re-emplazamiento. La ausencia de metamorfismo y recrystalización, el carácter Pacífico del magma y la ausencia de afinidades "ofiolíticas" permiten postular los tres complejos como originados en niveles inferiores de una cresta oceánica Pacífica y llevados a su posición actual como diapiros o protusión del manto en una zona adyacente del sobrecoarimiento ("obduction"), quedando asociados como mosaico tectónico a pesar de haber estado distanciados en su origen. Conjuntamente con las ofiolitas de Siquisique (BARTOK Y OTROS, 1985) el Complejo de Santa Ana forma parte de las

Km), o más probablemente como fragmentos de un proto-complejo estratiforme arrastrados desde el manto hacia la corteza o empujados en el basalto por fallamiento.

Cabe señalar que una sección del Mio-Plioceno fue atravesada por los pozos Manuel-1 y Cardón-1 (GONZALEZ DE JUANA, 1938) y es probable que incluya parte de la secuencia del Mioceno medio -superior. Varios autores indican que estos sedimentos suprayacen a rocas del paleoceno en el pozo Cardón-1 (CORONEL, 1967) y a rocas de aspecto litológico muy similar al de la Formación La Quinta en el fondo del Pozo Manuel-1 (AGUERREVERE, 1938; FEO-CODECIDO, 1971-a,b).

2.4 PLIOCENO

2.4.1 FORMACION PARAGUANA

La península de Paraguaná con excepción de la zona alta de la Mesa de Cocodite y del Macizo de Santa Ana, está formada por sedimentos del Plioceno con terrazas del Cuaternario hacia la costa. Los sedimentos pliocenos constituyen una secuencia sencilla que se inicia con lutitas calcáreas fosilíferas, lutitas estériles con intercalaciones de limo (**miembro El Hato**), depósitos biostromales de bancos de ostras y pecten y culmina con depósitos de algas (**miembro Amuay**). Localmente, en particular en las zonas circunvecinas a los cerros de Santa Ana, Arajó y Tausabana como también hacia el noreste, se desarrolla una facies arenosa de color marrón rojizo, posiblemente más joven que los arrecifes de algas.

Una facies conglomerática denominada **El Alto** suprayace a las calizas biostromales y exhibe un contacto gradado con ellas. Es posible que éste material terrígeno sea equivalente lateral de la **Formación Coro**. Los mejores desarrollos del **Conglomerado de El Alto** se encuentran en Guaquirá Arriba (Fig. 3) y en el Cerro El Alto al norte de Pueblo Nuevo.

2.5 CUATERNARIO

La costa oriental de Paraguaná se caracteriza por una serie de lomas de playa cuya erosión posterior originó dunas de arena al sur de Adícora. Hacia el noreste y norte se observan terrazas arrecifales. En la costa occidental prevalecen terrazas de coquina.

3.0 TECTONICA REGIONAL

Regionalmente, la estructura de la península se asemeja a la de un domo o amplio arco cuyos flancos, compuestos por sedimentos mio-pliocenos, buzan suavemente hacia afuera desde un núcleo central ígneo-metamórfico (Bloque de Cocodite y Pilar de Santa Ana). La característica tectónica más resaltante de la región es la ausencia de plegamiento de los sedimentos terciarios, en notable contraste con el resto del Estado Falcón. Es decir, en la sucesión terciaria de Paraguaná sólo se observan unos pocos pliegues suaves, mal definidos y orientados al azar, mientras que el resto del Estado los sedimentos del Terciario se presentan intensamente plegados formando un sistema de filas alargadas con valles intramontanos y orientación regional N 60° - 80°E. Esta ausencia de plegamientos se debe a que la península no sufrió los efectos transpresivos del sistema de fallas de Oca.

A partir del Mesozóico, la actividad a lo largo de la geofracturas del ángulo noroeste del continente sudamericano (cuya existencia ha sido corroborada por comparación de focos sísmicos de profundidad mayores de 100 Km. en Venezuela noroccidental, norte de Colombia y costa del Pacífico de centro y Sur América) ha determinado la configuración tectónica actual.

En la parte sur de Paraguaná, la **falla de Divacoa**, determinada por geofísica con rumbo N 80° E, es inversa de ángulo alto y se presume su edad como pre-oligocena. Un sistema posterior de fallas "en échelon" cortan las estructuras antiguas en un sentido NNO y origina desplazamiento dextral al sur. La pronunciada componente vertical -- inclinada al SE -- determina la formación del gran "pilar" de Santa Ana-Siraba y Capuana, con semi-pilares escalonados hacia sus flancos. Este sistema NNO configura los bordes este y oeste de la península y define el marco estructural de las cuencas alargadas del Oligoceno, de dirección norte - sur, a cada lado de la misma,

La **falla de Buena Vista** (MARTIN-BELLIZZIA e ITURRALDE DE AROZENA, 1972) de dirección NE y la de Pueblo Nuevo (MacDONALD, 1968) en el borde norte del macizo ígneo-metamórfico, delimitan este bloque estructural de metamórficas mesozóicas, fallado "en échelon" y desplazado al sur que se ha llamado Alto de Cocodite. El arreglo centrífugo de buzamientos bajos de los sedimentos del Plioceno suprayacen al arco del Paleozoico-Mesozoico y fijan la edad pre-plícena de éste levantamiento. La edad de las fallas principales

(Divacoa, Buena Vista y Pueblo Nuevo) se estima en oligo-mioceno, basado en las estructuras observadas en el Golfo de La Vela.

Estos sistemas de fallas conjugados en el tiempo colocaron en contacto a diferentes unidades paleotectónicas, en forma de cuñas o fragmentos de corteza continental Caribeana, corteza oceánica Pacífica y manto, en el Paleoceno-Eoceno superior. Se postula, pues, el conjunto ígneo-metamórfico como una faja tectónica cuyo predominio de elementos alóctonos aumenta hacia el oeste. El complejo de la Mesa de Cocodite corresponde a unidades pericratónicas de Sur América sobre las cuales corrieron las napas del Caribe. Estas últimas se evidencian como el **Complejo de Santa Ana**. El espesor original de las napas resultaron en el metamorfismo de la **Formación Pueblo Nuevo**.

3.1 HISTORIA GEOLOGICA

A grandes rasgos la historia geológica de la península, considerada hoy por algunos geólogos como mosaico tectónico en el cual están en contacto unidades disímiles por su ambiente de formación y edades relativas de ubicación, se ha interpretado como sigue:

- (1) - Sedimentación y metamorfismo de las unidades **Carboníferas** en Sur América septentrional. La unidad se denomina **Formación Miralejos** (informal) y ha sufrido un alto grado de metamorfismo.
- (2) - Emplazamiento del **Plutón de El Amparo** en la Mesa de Cocodite de edad **Pérmica** en zonas próximas a Perijá, a fines del Pérmico.
- (3) - Sedimentación de la secuencia de **Pueblo Nuevo (Jurásico)** en ambiente de plataforma abisal similar a la del Grupo Caracas de la Cordillera de la Costa. La **Formación Pueblo Nuevo** se observa con un grado de metamorfismo regional bajo resultando en pizarras fosilíferas asociada con areniscas, calizas y conglomerados.
- (4) - Intrusión del **Complejo de Santa Ana**. Este abarcó desde el Jurásico tardío hasta el **Cretácico inferior**. El complejo se emplazó en las cercanías de un arco de islas de características **Pacíficas**. Es probable que esté asociado con la Cordillera Occidental de Colombia.
- (5) - Fragmentación de Placa del Pacífico. Avance de la cresta oceánica de Los Cocos hacia el norte y desplazamiento al noreste por fallas transcurrentes dextrales N-NE (Paleoceno-Eoceno). Sobrecorrimiento de las **napas del Caribe** sobre la Mesa de Cocodite.
- (6) - Durante el lapso Eoceno-Oligoceno: desplazamiento a la posición actual, alcanzada antes del Oligoceno medio, por fallamiento transcurrente dextral, desplazamiento vertical por gravedad y corrimiento al sur (geofracturas de Oca y/o Cuiza-Divacoa).
- (7) - **Sedimentación marina** de aguas someras a continental bajo condiciones tafrogénicas (**Mioceno Inferior-Plioceno Inferior**) al norte de Falcón, que desarrolla capas de sedimentos con buzamiento centrifugo alrededor del Alto de Cocodite y Pilar de Santa Ana. Tectónica principalmente gravitacional y fallamiento "en échelon" hacia el noroeste de semi-pilares y semi-fosas con el lado este desplazado hacia el sur. El pilar tectónico de Santa Ana y el conjunto gabro/ultramáfico ya habían sido reducidos por la erosión.
- (8) - Continuación hasta el presente del levantamiento de Santa Ana y Cocodite. Evidencias: costas levantadas del norte de la península, aparición del Istmo de Los Médanos y relleno del Golfete de Coro.
- (9) - Durante el Pleistoceno, Paraguaná constituyó una isla y durante el Holoceno perdió su insularidad con la formación del Istmo de Los Médanos. Sus extensas playas son indicativas de una estabilidad epirogenética reciente. No obstante, hacia la esquina suroccidental de la península la costa ha vuelto a hundirse, formando localmente bahías profundas.

4.0 PROGRAMA DE LA EXCURSION

Como ya se ha mencionado, los afloramientos del Terciario en la región peninsular son escasos, debido a lo plano del relieve topográfico y buzamiento suave de los estratos. De allí que la interpretación de la configuración estructural de la superficie sea en gran parte fotogeológica. Por otro lado, muchos de los afloramientos de rocas ígneas y metamórficas en las áreas montañosas son de acceso relativamente difícil. En consecuencia, para mayor comodidad de los excursionistas sólo se visitarán localidades situadas a lo largo de algunas carreteras y caminos accesibles. Sin embargo, se observan afloramientos verdaderamente representativos de la sucesión estratigráfica total existente en la región.

Se les agradece la colaboración de los colegas C. White, M.A. Lorente, S. Ghosh y A. Lara por sus comentarios.

ITINERARIO DE LA EXCURSION

Km. aprox. - Hora

Primer día

0.0 km **8:00 a.m. Salida de las casas de playa de Supí.** A la salida se observa el interesante paisaje de los médanos y barreras costeras. En Adícora existe un desarrollo arrecifal parcialmente exhumado. Toda evidencia apunta hacia una costa en levantamiento.

Los cerros de Guaquira Arriba (tanque de agua) serán visitados hacia el final de la excursión

15.5 **8:20 Pueblo Nuevo.** Observen al salir de Pueblo Nuevo el levantamiento de la Mesa de Cocodite. En los flancos del mismo se observan un número de molinos de viento. El acuífero es probablemente el equivalente de la Formación Socorro.

Pueblo Nuevo. Localidad de interés por conservar construcciones coloniales con sus características ventanas aún bien conservadas: entre ellas se destaca la iglesia, ha adquirido gran fama la industria de conservas de leche y quesos de cabra.

20.5 **8:30 AZARO ESTACION No. 1 (45 MINUTOS)** En la subida hacia el Monte Cano se observan rocas esquistas y gneisoides, cuarzofeldespáticas, muscovitas y granatíferas, ricas en turmalinas, también se observan afloramientos de mármol. Estas unidades se extienden a lo largo del flanco norte de la Mesa de Cocodite y corresponden a la unidad informal denominada **Miralejos** por FEO-CODECIDO (1969). Se estima que la unidad es de edad **Carbonífera**.

25.0 **9:30 Retorno a Pueblo Nuevo** Continuar manejando hacia el sur y tomar la carretera que conduce a San José de Cocodite

33.0 **10:00 Entrada al Parque Forestal auspiciado por Maraven.** En la entrada al parque aflora el **granito de El Amparo**.

33.0 **GRANITO DEL AMPARO ESTACION No.2 (15 MINUTOS)**

El Granito del Amparo está altamente meteorizado. Al norte del afloramiento (Qda Chirachi) se tomaron las muestras que dieron la edad **Permica**. El granito tiene una composición diorítica y está asociado con diques ácidos.

35.0 **10:30 Vista Panorámica (Parada 15 minutos)** El antiguo puesto de Radar está ubicado sobre las pizarras y esquistos de **Pueblo Nuevo**. Estos serán visitados más tarde. Hacia el norte se puede ver una vista panorámica de la Península (Salina de Bajarigua, Cabo San Román).

42.0 **11:00 VIEJA CASA CANTAURE, ESTACION 3 (2 HORAS)**

La estación 3 abarca dos afloramientos importantes y también incluye la parada de almuerzo. Los vehículos se van a parar en la pintoresca vieja Casa Cantaure. Al bajar a la quebrada El Pizarral se observan frescos afloramientos de las pizarras de **Pueblo Nuevo** (edad Jurásica). En esta quebrada se consiguieron amonites del Jurásico de MACDONALD (1968).

Los alrededores de la casa Cantaure tienen interés geológico. Las areniscas arcóscicas que constituyen la fundación de la casa, han sido atribuidas a la Formación Pueblo Nuevo. Los conglomerados cerca del pueblo de San José de Cocodite también han sido agrupados bajo el nombre de **Pueblo Nuevo**. Estas relaciones aún no han sido demostradas.

En el estanque de agua, al igual que a lo largo de la carretera se observan unos bloques de areniscas cementados por algas. Es probable que éstas unidades se puedan correlacionar con la **Formación Socorro**. La misma unidad aflora al oeste de Pueblo Nuevo y constituye su acuífero.

Luego de visitar la Quebrada El Pizarral caminaremos hasta los afloramientos de la **Formación Cantaure**. **Se les agradece a los participantes no recoger muestras del sobre el afloramiento**. Posteriormente visitaremos áreas donde las muestras han sido levemente retrabajadas y se podrán coleccionar. Además será la parada de almuerzo.

La **Formación Cantaure** es de edad **Mioceno inferior** parte superior (Burdigaliense) a **Mioceno medio** parte inferior, *Globigerinatela insueta* a *Praeorbulina glomerosa*. Sus equivalentes en Falcón son la **Formación Cerro Pelado**, **Miembro Querales**, y la **Formación Socorro**. El espesor de la unidad es de 75 a 100 metros. Es una arenisca calcárea muy fosilífera en la parte inferior y más lutítica hacia la parte superior. El valle de la Quebrada El Barbasco presenta en el flanco norte la parte basal de **Cantaure** con su rica macrofauna (JUNG, 1965). A unos 100 metros hacia el oeste se encuentra un miembro intermedio que se caracteriza por la presencia de grandes ostras, *Ostrea aguaclearensis paraguayensis* F. Hodson. Hacia el sur, el cerro de San Miguel constituye el miembro superior de la formación y contiene fauna de la *zona Praeorbulina glomerosa*. Este nivel es significativo debido a que su distribución faunal es muy parecida a la de la **Quebrada Querales** en Falcón occidental (GAMERO Y OTROS, 1988). A su vez éste nivel representa el **MFS 16**, uno de los eventos de máxima inundación más importantes del Caribe.

12:00 Quebrada Barbasco: Almuerzo y colección de fósiles. Si se camina hasta Las cabeceras de la quebrada se puede observar la base de la **Formación Cantaure** con *Balanus* creciendo sobre el **Granito del Amparo**.

En toda la región, donde se consiguen suaves elevaciones habitaban indígenas precolombinos de la cultura Dabajuro (ROUSE Y CRUXENT, 1966).

57.0 **1:00** Salida de Cantaure regresando hacia Pueblo Nuevo. Breve parada en Pueblo Nuevo. Luego se continúa hacia el norte de la península.

69.0 **1:30 CERRO PELON ESTACION 4 (30 minutos)**
El miembro inferior de la **Formación Paraguaná**, equivalente a la **Formación La Vela** de Falcón, se caracteriza por lutitas veruginosas de gris a marrón. Normalmente las lutitas son estériles. En la parte superior de las lutitas se encuentra un nivel más calcáreo con abundantes restos de Pecten y Ostras. Se consiguieron *Ostrea messor* Maury lo cual indica una edad del **Mioceno superior a Plioceno**.

83.0 **2:30 Salinas de Cumaraguas** (parada panorámica; 30 minutos)

124.0 **3:30 Regreso a Pueblo Nuevo y playas del Supí:**

Fin del primer Día

SEGUNDO DIA

0.00 **8:00 Salida de la playa de Supí hacia Pueblo Nuevo.**

10.00 **8:15 ESTACION N° 5 - Guaquira Arriba (parada de 30 minutos).**
Como sección tipo de la **Formación de Paraguaná** se ha seleccionado el área de Guaquira Arriba. Es aquí donde las lutitas inferiores del miembro El Hato contienen el mejor conjunto de foraminíferos que pertenecen a la Zona de *Globorotalia margaritae* (HUNTER y BARTOK, 1974). Hacia la parte superior aparecen los bancos de ostras y péctenes del miembro Amuay. Entre las ostras se destacan las *O. haitensis* Sowerby, *O. messor* Maury; pueden observarse varias especies de péctenes. Al oeste de la sección de Guaquira Arriba se encuentra también la facies coquinosa y conglomerática que corresponde al tope de la **Formación Paraguaná**. El conglomerado se extiende tanto hacia el norte como hacia el sur y corresponde al **Conglomerado de El Alto**.

15.0 **8:30 Pueblo Nuevo. Tomar carretera hacia el Cerro Santa Ana.**

38.0 **9:15 Llegada al pueblo de Santa Ana.** El flanco occidental del Cerro Santa Ana se caracteriza por la abundante nubosidad en su cumbre. Esto resulta en una zona de condensación casi permanente y de recarga acuífera por excelencia que ofrece posibilidades de aguas subterráneas relativamente abundantes en sus alrededores y las cuales se extraen por pozos accionados por molinos de viento. La vegetación hacia la cumbre del Cerro Santa Ana es de selva nublada (árboles altos, arbustos, lianas y musgo). La presencia de agua potable y lo fácil de defender hizo que los españoles establecieran en Santa Ana una de sus primeras ciudades en el continente. Su iglesia es una de las más antiguas de las Américas.

Continuar por la carretera hacia la Fila de Tausabana.

41.0 **10:00 ESTACION No 6 (parada 30 minutos).** En ésta parada podrán observar los diferentes tipos de rocas que constituyen el **Complejo subvolcánico estratificado de Santa Ana**. En la zona afloran: gabro pegmatítico (explotado en la cantera que quedó atrás) basalto gabroide, basalto porfídico, basalto afanítico verde azulado. En éste sitio aflora el basalto tholeiítico, con textura densa. Corresponde a un bloque fallado con buzamiento casi vertical al norte. La condición de pilar tectónico muy fallado origina una pendiente abrupta en ésta parte de la serranía por la diaclasa transversal que buza 75 N, con el consecuente derrumbamiento y desintegración de los diversos tipos de roca, y produce ése amplio muestrario de las distintas unidades del complejo.

Caminamos a lo largo de la falla que separa a los cerros de **Capuana (oriental)** y **Siraba (occidental)**. El recorrido, de aproximadamente 1 Km, se hará a lo largo de la quebrada que corre sensiblemente paralela al plano de falla. Nótese en primer término las masas esferoidales (meteorización in situ) del gabro olivinífero piroxénico **anfibolitizado de Siraba**, en contacto con un extenso xenolito de harzburgita serpentizada. En la cumbre hacia la derecha está el sitio del desmuestre, en 1971, para determinación de edad K/Ar (130 m.a.: SANTAMARIA & SCHUBERT, 1974).

Al este se encuentra el **complejo ultramáfico zonado en arreglo concéntrico de Tausabana-El Rodeo** de 8 Km. de longitud y 2,5 Km. de ancho, en forma de elipse alargada, incluye (del centro a la periferia): **Dunita** con boudin o lente truncado de cromita; **harzburgita serpentizada** de color verde oscuro; **piroxenita olivinífera**, y una intrusión marginal de gabro piroxénico-hornabléndico. Diques o cuerpos pequeños de troctolita, norita y anortosita inciden o son paralelos a la dirección general.

El gabro zonado separa al complejo ultramáfico zonado del **complejo subvolcánico estratificado tholeiítico de Santa Ana**. Este presenta capas de flujo gradadas y estratificadas, de contactos abruptos finos gruesos y gradacionales gruesos-finos. Consiste en clinopiroxeno diopsídico y plagioclasa cálcica saururizada en una matriz feldespática. La roca consiste en finos fenocristales del clinopiroxeno (diópsido-salita) y plagioclasa cálcica (Ab 55An 67), bordes corroídos y superficies actinolitizadas. La plagioclasa está alterada a zoisita y caolinita. Los parámetros químicos de los alcalinos y álcali-sílice permiten clasificarlo como **basalto tholeiítico**, semejante a los basaltos tholeiíticos oceánicos del **Pacífico**.

52.0 **11:00 Escarpado de El Cunacho** (Parada Panorámica; Alt. aprox. 38m.) Parada breve (10 minutos). Extremo septentrional del monoclinado mencionado arriba. El afloramiento es una sucesión de capas de color pardo amarillento, prácticamente horizontal, compuesta por una interstratificación de calizas, margas y arcillas arenosas meteorizadas, con intercalaciones menores de lutitas grisáceas y láminas muy delgadas de carbón. En la sección se encuentran ocasionalmente conchas de moluscos de aguas marinas poco profundas. Estas rocas corresponden a la parte superior de la secuencia mio-pliocena (**Miembro Amuay de la Formación Paraguana del Plioceno**).

Sobre éste lugar y mirando hacia el norte, desde la contracuesta del escarpado, se observa una vista panorámica del Cerro Santa Ana y colinas adyacentes.

Continuar por la carretera hacia Punto Fijo. Durante el recorrido pasaremos cerca de la proyección superficial de la falla de Divacoa, que separa el mosaico tectónico de los tres complejos al norte, del surco de Falcón ubicado al sur. Este último está relleno con unos 3 Km. de espesor de sedimentos del terciario.

82.0 **12:00 Punta Cardón** (almuerzo) 60 minutos

ESTACION N° 7. Punta Cardón (parada de 60 minutos).

El escarpado de Cardón corresponde al **miembro Amuay** de la parte superior de la **Formación Paraguaná**. La sucesión comienza con lutitas limosas, intercaladas con bancos de moluscos. Además pueden notarse remanentes de un pequeño arrecife de briozoarios. El desarrollo del mismo es muy local pero adyacente a él se encuentran foraminíferos de aguas muy someras (Globigerinoides obliquus extremus Bolli & Bermúdez y Globorotalia pseudomiocena Bolli, como también la especie Poroeponides repandus). Estos coinciden con una edad Pliocena y corresponden a la Zona "C" de RODRIGUEZ (1968)

Por debajo del arrecife de briozoarios se observa un banco de moluscos con Ostrea haitensis Soweby, O. messor Maury y Pecten amusium.

83,0 Salida al aeropuerto.

Fin de la excursión

BIBLIOGRAFIA

AGUERREVERE, S.E. (1938) - En: Discusión sobre Contribución al estudio de la cuencaca sedimentaria Zulía - Falcón. Bol. Y Min., Caracas t. 11, Nos. 2 -4.

BARTOK, P. (1993) - Prebreakup geology of the Gulf of Mexico-Caribbean: Its relation to Triassic and Jurassic rift systems of the region. Tectonics, v. 12, p. 441-459.

BARTOK, P. E., RENZ, O., y WESTERMANN, G.E.G. (1985) - The Siquisique ophiolites, northern Lara State, Venezuela: A discussion on their Middle Jurassic amonites and tectonic implications. Geol. Soc. Amer. Bull. v. 96, p. 1050-1055.

BLASER, R. & DUSENBURY Jr., A.N. (1960) - Guidebook to the Geology of Toas, San Carlos and Zapara Islands. Soc. Geol. Ven. Occid., Maracaibo, Guidebook N° 2.

CASE, J. (1974) - Oceanic crust forms basement of Panamá. Geol. Soc. Amer. Bull. v. 85, p. 645-652.

CORONEL, G. (1967) - A Geological Outline of the Gulf of Venezuela. Presentado ante el 7° Congr. Mundial de Petroleo, México, 1967 (preimpreso).

DIAZ DE GAMERO, M.L., MITACCHIONE, V. Y RUIZ, M. (1988) - La Formación Querales en su área tipo, Falcón noroccidental, Venezuela. Bol. Soc. Ven. Geol. v. 34 p. 34-46.

FEO - CODECIDO, G. (1954) - Notas petrológicas sobre formaciones que afloran en la región del Baúl, Estado Cojedes. Bol. Geol., Caracas, v. 3, N° 8

----- (1963) - Notes to Accompany the Venezuelan Contribution to the Edition of World Geological Map, scale 1:5000,000. Asoc. Venez. Geol., Min y Petróleo. Bol Inform., v. 6, N° 10.

----- (1971-a) Geología y recursos naturales de la Península de Paraguaná, Venezuela. Presentado ante el Coloquio sobre investigaciones y recursos del Mar Caribe y regiones adyacentes. Willemstad Curacao, 18 -26 de Nov., 1968. Publicado por UNESCO, Paris, 1971.

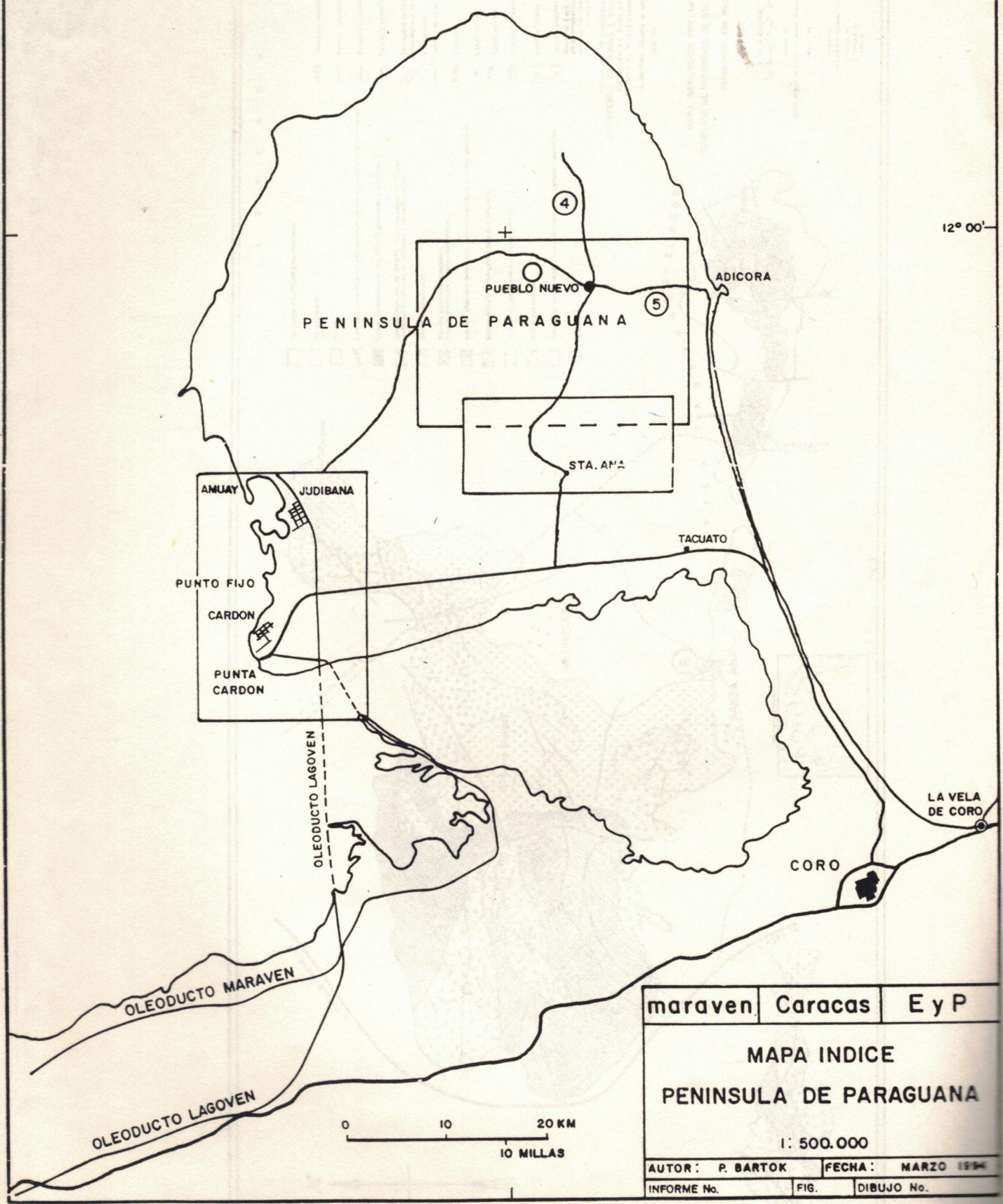
----- (1971-b) Guía de la excursión a la Península de Paraguaná. IV Cong. Geol. Venez., Caracas, 1969, Mem., t.1.

-----, MARTIN BELLIZIA, C. Y BARTOK, P. (1974) - Excursión geológica a la península de Paraguaná. Asoc. Ven. de Geol. Min. Pet. 22p.

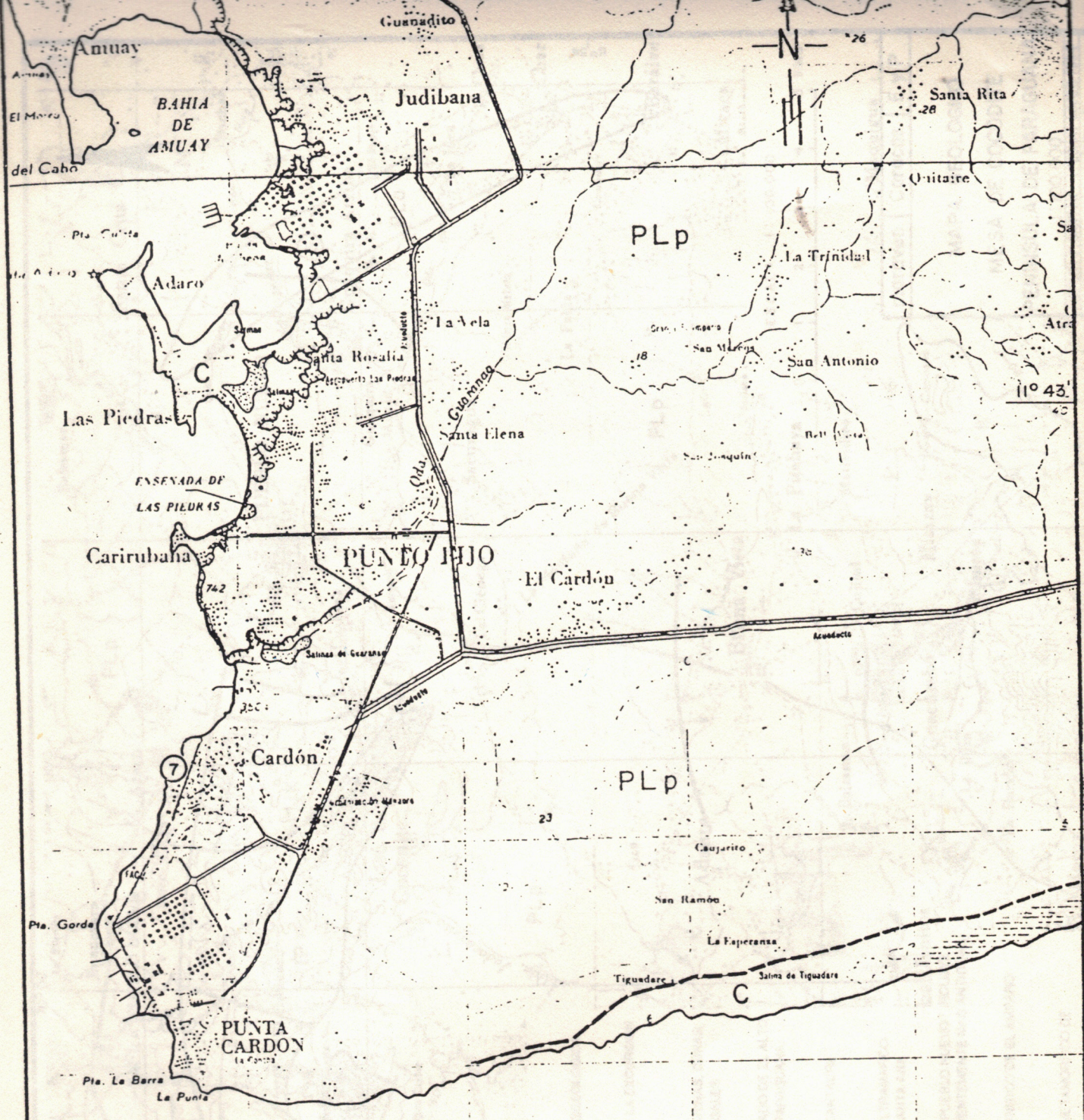
- GONZALEZ DE JUANA, C. (1938) - Contribución al estudio de la cuenca sedimentaria Zulía - Falcón. Bol Geol. y Min., Caracas t 11, Nos. 2 - 4.
- HUNTER, V. F. & BARTOK, P. (1974) - The age and correlation of the Tertiary sediments of Paraguaná Peninsula, Venezuela. Presentado en la VII Conf. Geol. del Caribe, St. Francois, Guadeloupe, 1974 (pre-impreso).
- HURTADO MEDINA, D. (1969) - Crece Judibana, crece el oasis. Rev. "El Farol", Caracas, Año XXX, N° 288.
- JUNG, P. (1965) - Miocene mollusca from the Paraguaná Peninsula, Venezuela. Bull Am. Paleont., V. 49, N° 233.
- KEHRER, L. (1937) - Algunas observaciones en capas cretáceas y precretáceas de las partes suroeste y central de Venezuela. Bol. Geol. y Min., Caracas, t.1, Nos. 2-4
- MacDONALD, W.D. (1968) - Estratigrafía, estructura y metamorfismo de las rocas del Jurásico superior, Península de Paraguaná, Venezuela. Bol. Geol., Caracas, v. 9, N° 18.
- MARTIN - BELLIZZIA, C. (1961) - Geología del macizo de El Baúl, estado Cojedes. III Cong. Geol. Venez. Caracas, 1959, Mem., t. IV.
- (1968) - Edades isotópicas de rocas venezolanas. Bol. Geol., Caracas, v. 9, N°. 119.
- & ITURRALDE DE AROZENA, J. M. (1972) - Complejo ultramáfico zonado de Tausabana - El Rodeo, gabro zonado de Sibana-Capuana y complejo subvolcánico estratificado de Santa Ana, Paraguaná, Falcón. VI Conf. Geol. del Caribe, Porlamar, 1971, Mem.
- MENCHER, E. (1963) - Tectonic History of Venezuela. En: Backbone of the Americas, tectonic history from pole to pole. Am. assoc. Petr. Geol., Mem. 2.
- MENDEZ, J.G. & MARTIN BELLIZZIA, C. (1960) - La cromita de Paraguaná, Estado Falcón y estudio petrográfico de rocas procedentes de los cerros El Rodeo, Tausabana y Santa Ana. III Cong. Geol. Venez., Caracas 1959, Mem., t. 11.
- MISTAGE, M.M., URBANI, F. Y FRANCO, A. (1989) - Estudio geológico de los cerros El Rodeo y Arajo, Península de Paraguaná, Estado Falcón. Memoria, Cong. Geol. Ven. VII, t. 1, p. 83-98.
- MINISTERIO DE MINAS E HIDROCARBUROS (1974) - Memoria y cuenta . Año 1992. Dpto. Publicaciones, Centro de Evaluaciones, Caracas.
- RODRIGUEZ, S.E. (1968) - Estratigrafía y paleontología del Mioceno en la Península de Paraguaná, Estado Falcón. Asoc. venez. Geol., Min. y Petról., Bol - Inform., v. II., N° 5.
- ROUSE, I. & CRUXENT, J.M. (1966) - Arqueología venezolana. Edic. Vega, Caracas.
- SANTAMARIA, F. & SCHUBERT, C. (1974) - Geochemistry and Geochronology of the Southern Caribbean-Northern Venezuela Plate Boundary. Geol. Soc. Am., Bull., v. 85, N° 7
- SENN, A. (1932) - On the Stratigraphy of East and Central Falcón and Adjacent Areas. North Venez. Petrol. Co., Geol. Rept. N° 61 (inédito).
- ZAMBRANO, E., VASQUEZ, E., DUVAL, B., LATREILLE, M. & COFFINIERS, B. (1971) Síntesis paleogeográfica y petrolera del occidente de Venezuela. IV Cong. Geol. Venez., Caracas, 1969, Mem., t.1.

70°00'

12° 00'



maraven	Caracas	E y P
MAPA INDICE PENINSULA DE PARAGUANA		
I: 500.000		
AUTOR: P. BARTOK		FECHA: MARZO 1994
INFORME No.	FIG.	DIBUJO No.

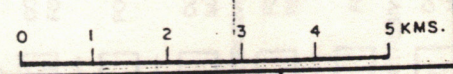


⑦ ESTACION DE LA EXCURSION

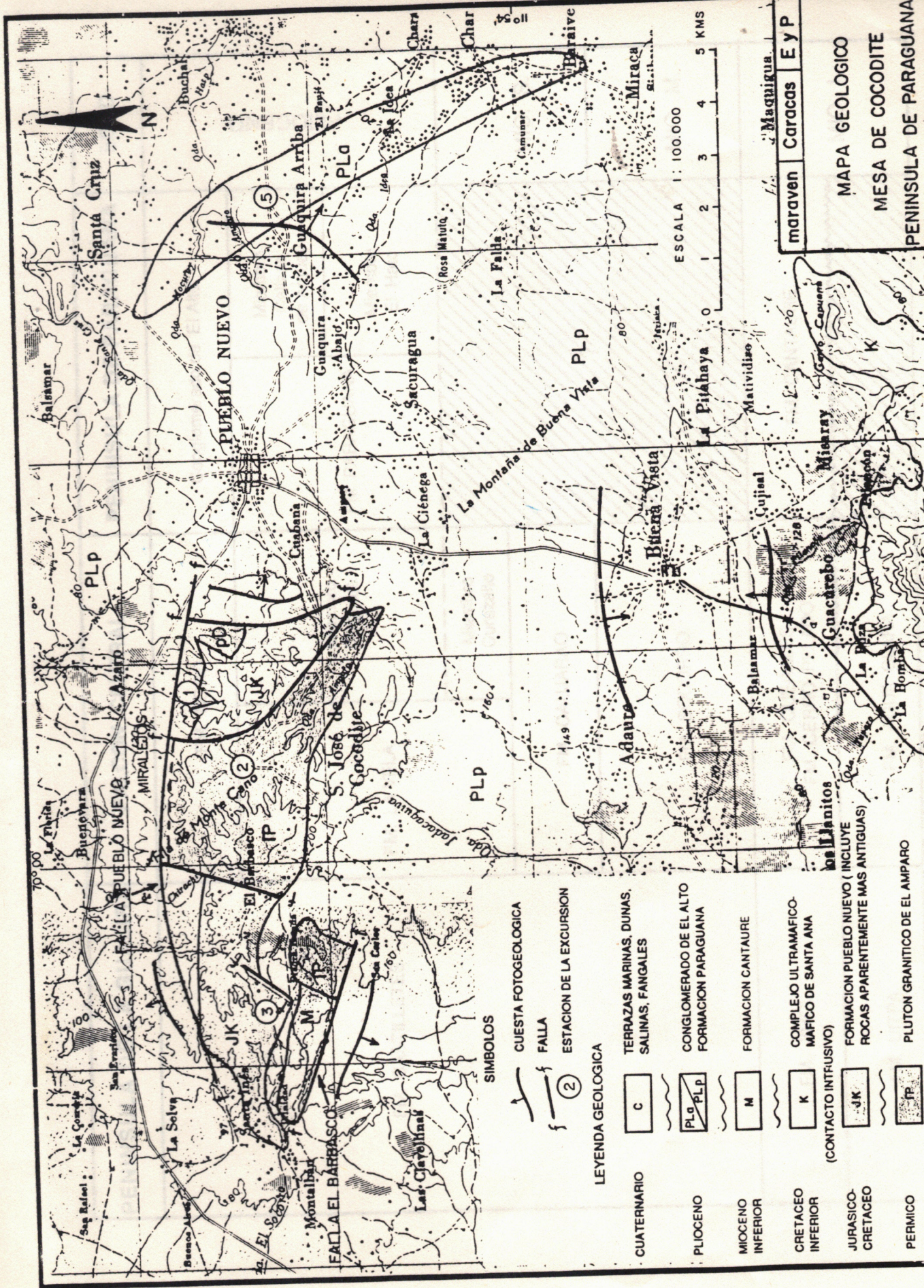
LEYENDA GEOLOGICA

- CUATERNARIO C TERRAZAS MARINAS, DUNAS, SALINAS, FANGALES.
- PLIOCENO PLp CONGLOMERADO DE EL ALTO FORMACION PARAGUANA

ESCALA : 1:100.000



maraven	Caracas	E y P
MAPA GEOLOGICO AREA DE PUNTA CARDON PENINSULA DE PARAGUANA		
1:100.000		
AUTOR : P. BARTOK		FECHA : OCTUBRE 1974
INFORME No.	FIG. 4	DIBUJO No.



MAPA GEOLOGICO
MESA DE COCODITE
PENINSULA DE PARAGUANA

maraven Caracas E y P

ESCALA 1:100.000
0 1 2 3 4 5 KMS

SIMBOLOS

- CUESTA FOTOGEOLOGICA
 - FALLA
 - ESTACION DE LA EXCURSION
- LEYENDA GEOLOGICA**
- CUATERNARIO
 - PLIOCENO
 - MIOCENO INFERIOR
 - CRETACEO INFERIOR
 - JURASICO-CRETACEO
 - PERMICO
 - TERRAZAS MARINAS, DUNAS, SALINAS, FANGALES
 - CONGLOMERADO DE EL ALTO FORMACION PARAGUANA
 - FORMACION CANTAURE
 - COMPLEJO ULTRAMAFICO-MAFICO DE SANTA ANA
 - FORMACION PUEBLO NUEVO (INCLUYE ROCAS APARENTEMENTE MAS ANTIGUAS)
 - PLUTON GRANITICO DE EL AMPARO

(CONTACTO INTRUSIVO)

PENINSULA DE LA GUAJIRA	FALCON CENTRAL	PENINSULA DE PARAGUANA	EDAD
FM. CASTILLETES	FM. CORO	Conglomerado de El Alto	PLIOCENO
	FM. LA VELA	Miembro Calizas de Amuay	
	Miembro Chiguaje	FM. PARAGUANA	Miembro El Hato
	Miembro Curazaito	?	
FM. CAUJARAO	MIO. S.		
FM. JIMOL	FM. SOCORRO	FM. CANTAURE	MIO. M.
FM. UITPA	FM. QUERALES FM. CERRO PELADO FM. AGUA CLARA		

Fig. 5. - Tabla de correlación del Terciario de Paraguaná y áreas adyacentes