

1-87

REVISTA

# TECNOLOGICA

Vol. XVII • Precio: Dos pesos



MINISTERIO DE LA INDUSTRIA BASICA  
REPUBLICA DE CUBA



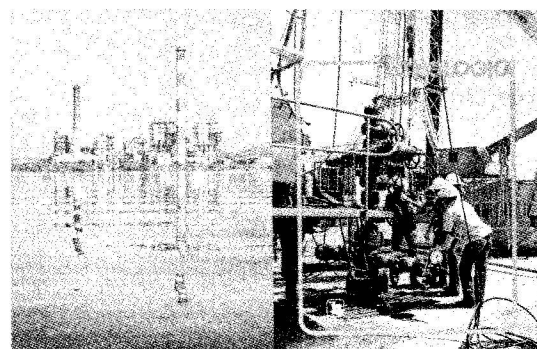


MINISTERIO DE LA INDUSTRIA BASICA  
REPUBLICA DE CUBA

# REVISTA TECNOLOGICA

Vol. XVII, No.1, 1987

Precio: Dos pesos



PORTADA: Proceso de prospección y extracción de petróleo en el este de la Habana.

CONTRAPORTADA: Central Termoeléctrica "Carlos Manuel de Céspedes", Cienfuegos.

## \* SUMARIO

## \* SUMMARY

## \* ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Geología</b>	◦ Efectividad geológica del método de refracción en Cuba R. Tenreiro; R. Otero; G. Barceló; J.M. Martínez; G. Arriaza	3
	Estratigrafía de los depósitos del Eoceno Medio-Superior de la Región Central de las provincias de La Habana y Matanzas R. González García, A. Suazo A.; E. Linares Colá	18
	Redefinición de la zona de Cayo Coco en la provincia de Camagüey F. Roque Marrero; M. Iturralde Vincent	18-21
<b>Química</b>	◦ Evaluación de sistemas de protección temporal en las condiciones del clima tropical húmedo de Cuba A. Abreu; F. Corvo	22
	Investigación de la efectividad de inhibidores de la corrosión ácida del acero Nguyen Viet Hue; A. Cepero; I. Salgado; C. Bauto C.	27
	Evaluación de un nuevo inhibidor de la corrosión ácida del acero CT-3 Parte I A. Cepero; L. Muleshkova; I. Salgado; A. Abreu; C. Candado	30
	Desarrollo de los aceites nacionales marinos en nuestro país J. Meneses; G. Valdés; J. Castro; G. Núñez	35
<b>Minería</b>	◦ Variaciones en las características del cobalto electrodepositado con la temperatura y el pH de los electrolitos L. Bobes; R. Oropesa; J. J. Díaz	45
	Algunos aspectos sobre la transformación de fases durante la reducción de la serpentina con aditivo y su influencia en la recuperación de níquel J. Castellanos	51
	Obtención de polvo de cobalto por reducción con hidrógeno a presión a partir de soluciones sulfato-amoniacales L. Carreras; C. M. Navarrete	58
<b>Electroenergética</b>	◦ Centrales hidroacumuladoras: Aspectos generales y consideraciones M. Cobas	65
	Generalidades sobre la utilización de los polígonos de prueba para determinar los niveles de aislamiento eléctrico en líneas y subestaciones M. Castro	72

# **ESTRATIGRAFIA DE LOS DEPOSITOS DEL EOCENO MEDIO-SUPERIOR DE LA REGION CENTRAL DE LAS PROVINCIAS DE LA HABANA Y MATANZAS**

Ing. Rafael A. González\*  
Ing. Alberto Zuazo Alonso\*  
Ing. Evelio Linares Calá\*

## **RESUMEN**

*En este trabajo se hace un detallado análisis de las investigaciones estratigráficas realizadas en la parte central de las provincias La Habana y Matanzas, referente a los sedimentos de edad Eoceno Medio-Superior, incluyendo nuevos datos, obtenidos en el transcurso de los trabajos relacionados con la confección del Mapa Geológico de Cuba a escala 1:500 000. Como resultado de esto, se separa el Grupo Nazareno en dos formaciones, la Formación El Cangre y la Formación Loma El Añil, en esta última establecemos el Miembro La Charca. Además este Grupo se establece como una unidad postorogénica, restringiéndose su edad al Eoceno Medio parte alta - Eoceno Superior.*

---

\* Centro de Investigaciones Geológicas, MINBAS

## INTRODUCCION

Como resultado de las investigaciones realizadas durante el proceso de confección del Mapa Geológico de Cuba a escala 1:500 000, los autores realizaron el estudio estratigráfico del Grupo Nazareno, descrito por J.F. de Albear y M. Iturralde (1977), durante el levantamiento geológico a escala 1:250 000 de las provincias Ciudad de la Habana y La Habana y redescrito por J. Fernández, S. Blanco, G. Fernández y E. Flores (1980).

A su vez se estudiaron las áreas de afloramiento de estos depósitos en la provincia de Matanzas, mapeados por K. Piotrowska y otros (1981) como Formación Nazareno, durante los trabajos del levantamiento geológico a escala 1:250 000 de la provincia de Matanzas. En esta región pudimos comprobar que, en su casi totalidad, los sedimentos que afloran corresponden a Nazareno 1 (Albear e Iturralde, 1977) y en muy limitadas áreas aflora Nazareno 2 (Albear e Iturralde, 1977).

Se separaron los sedimentos del Grupo Nazareno en dos formaciones y un miembro, la Formación El Cangre (J. Fernández y otros, 1980) y la Formación Loma El Añil, nueva unidad descrita por primera vez en el presente trabajo, de la cual separamos el Miembro La Charca.

Los trabajos de comprobación se efectuaron en las áreas de afloramientos de los depósitos del Grupo Nazareno, tanto en la provincia de La Habana como en la de Matanzas. Se realizaron 8 itinerarios, en los cuales se describieron 58 cortes, tomándose 139 muestras para secciones delgadas, 112 muestras para lavado y 11 para análisis químico ( $P_2O_5$ ) y RI).

TABLA 1: Resultados de los análisis químicos ( $P_2O_5$ )

Muestras · Litologías	CONTENIDO		COORDENADAS		HOJA TOPOGRAFICA
	$P_2O_5$	RI	X	Y	
7193 MARGA	0,088	12,11	381 100	346 125	3784-I
7198 MARGA	0,067	5,79	379 875	336 500	3784-I
7198-1 MARGA	0,114	10,85	379 875	336 500	3784-I
7198-2 ARCILLA	0,061	3,63	379 875	336 500	3784-I
7199 MARGA	0,099	8,57	390 950	339 050	3784-I
7200 MARGA	0,036	3,93	389 250	340 700	3784-I
7204 MARGA	0,063	5,32	405 200	337 525	3884-IV
7211 MARGA	0,031	3,58	427 375	338 850	3884-I
7216-1 MARGA	0,052	4,35	469 800	332 725	3984-III
7225-2 CALIZA					
ARCILLOSA	0,042	6,86	455 900	333 550	3984-III
7238 CALIZA					
ARCILLOSA	0,214	0,29	430 400	336 150	3884-II

## ESTRATIGRAFIA

### Grupo Nazareno $P_2^{2-3}$ (gr, nz)

*Autores:* J.F. de Albear y M. Iturralde, 1977

Los autores definieron este grupo para una secuencia del Eoceno que aflora en los Bloques Bejucal - Madruga - Coliseo. Ellos plantearon que «si se realizan trabajos de detalle será posible dividirlo en varias formaciones, por esta razón se erige a nivel de Grupo». No obstante ellos subdividieron el Grupo en dos partes según criterios paleontológicos, una atribuida al Eoceno Inferior - Medio (Nazareno 1) y la otra al Eoceno Superior (Nazareno 2).

K. Piotrowska (1981) bajó el rango de la unidad a nivel de Formación, guiándose «por los acuerdos tomados en el Congreso Geológico de Canadá, de los que resulta que no puede existir una unidad litoestratigráfica con el rango de Grupo, si éste no se compone por lo menos de dos formaciones». También planteó, que «al poner en dudas la fundamentación formal de la definición del Grupo Nazareno, no estamos cuestionando su sentido meritorio de existencia». Además, dicha autora comparte la opinión de Albear e Iturralde, de que «en el futuro, este complejo litológico será seguramente dividido una serie de unidades litoestratigráficas de menor rango».

En su trabajo de la provincia de Matanzas, K. Piotrowska le asigna una edad Eoceno y parte del Oligoceno, no pudiendo comprobar categóricamente el Eoceno Inferior.

En 1980, J. Fernández y otros, publicaron un trabajo sobre el Grupo Nazareno, aunque dicho estudio se realizó en las secuencias de lo que Albear e Iturralde llamaron Nazareno 1. A este intervalo lo denominaron Formación El Cangre, asignándole edad de Eoceno Inferior parte alta. Eoceno Superior. Al definir esta unidad, también le elevaron la edad al Grupo hasta el Oligoceno e incluyeron en el mismo, además de la Formación El Cangre, la Formación Tinguaro. Los citados autores dividieron la Formación El Cangre en tres unidades, basándose en las litologías y conjuntos faunales presentes en sus depósitos.

De acuerdo con las observaciones de campo de los autores del presente trabajo y según el resultado del estudio de las muestras, tomadas en las áreas de desarrollo del Grupo Nazareno (provincia La Habana y Matanzas), se llegó a la conclusión de que ésta es una unidad de la etapa postorogénica, que se inició en Cuba Occidental después del Eoceno Inferior.

La definición de este Grupo por Albear e Iturralde es aceptada en nuestro trabajo, pero restringiéndose su edad al Eoceno Medio parte alta Eoceno Superior, subdividiéndolo en dos formaciones, la Formación El Cangre (J. Fernández y otros, 1980) de edad Eoceno Medio parte alta Eoceno



Superior, de tipo flyschoides, y una unidad, la cual describimos por primera vez en el presente artículo, llamada Formación Loma El Añil, de edad Eoceno Medio parte alta-Eoceno Superior, la misma incluye el Miembro La Charca en la parte superior de su corte.

### Origen del nombre

Proviene del poblado de Nazareno, ubicado a 9 km aproximadamente al sureste del pueblo de San José de las Lajas, provincia La Habana.

### Area tipo

Cortes que afloran entre el poblado de Nazareno y el caserío de Montalvo, al suroeste del pueblo de San José de las Lajas, provincia La Habana.

### Distribución

Los depósitos del Grupo Nazareno afloran en forma de franja alargada, con una dirección oeste-este, alcanzando una extensión aproximada de 113 km y un ancho máximo de 19 km, desde el poblado de Bejucal, provincia La Habana, hasta el Central Jaime López, 9 km al oeste del pueblo de Jovellanos, provincia Matanzas. (Figura 1).

### Litología

Está constituido por calizas, margas, areniscas, arcillas, lutitas, molitas, gravelitas y conglomerados basales.

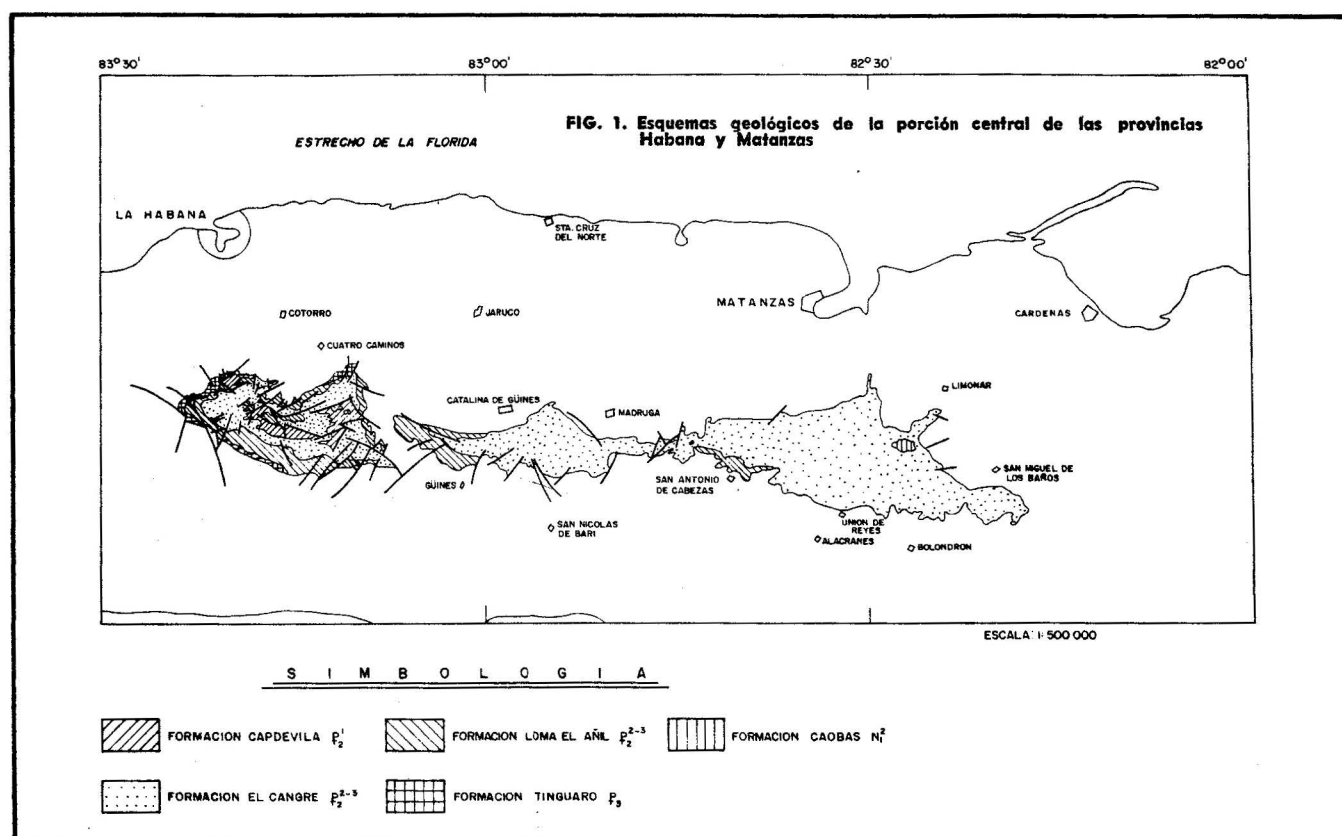
La yacencia de sus capas es poco pronunciada, se presentan horizontales y subhorizontales, con ángulos promedio entre 3 y 8°, diferenciándose sustancialmente de las formaciones Perla y Capdevila, que la subyacen, por el carácter de sus plegamientos y la inclinación de sus estratos, los cuales en la Formación Capdevila alcanzan en algunos cortes ángulos superiores a 60°.

### Fauna

El conjunto fosilífero índice en este Grupo es el siguiente: *Discocyclina marginata*, *Fabiania cassis*, *Globorotalia aragonensis*, *Globorotalia bullbrooki*, *Globorotalia centralis*, *Globorotalia lehnari*, *Globorotalia cerroazulensis*, *Globorotalia spinulosa*, *Hantkenina mexicana*, *Lepidocyclina* (Neolepidina) *pustulosa*, *Truncorotaloides rohri*, *Truncorotaloides topilensis*, *Globigerinatheka barri*, *Globigerina ampliapertura*, *Globorotalia incremescens*, *Hantkenina alabamensis*, *Hantkenina brevispina* y *Globigerina mexicana*.

### Relaciones estratigráficas

Yace discordantemente sobre el Grupo Chirino, las formaciones Via Blanca, Peñalver, Madruga Cap-





devila y Perla. Lo cubre concordantemente la Formación Tinguaro y discordantemente lo hacen las Formaciones Colón, Jaruco, Cojimar, Caobas y Güines, con carácter transgresivo.

### Edad

Por su contenido faunístico y la posición estructural y estratigráfica que ocupa, se le ha asignado una edad Eoceno Medio parte alta Eoceno Superior, *Zona de Orbulinoides beckmanni* hasta la *Zona de Globorotalia gortanii* - *Globorotalia centralis* (Blow, 1969).

### Espesor

De acuerdo con los datos de superficie y con los reportados por los pozos de petróleo, puede alcanzar 700 metros.

### Formación El Cangre. P<sub>2</sub><sup>2-3</sup>

**Autores:** J. Fernández, S. Blanco, G. Fernández y E. Flores, 1980.

En su trabajo, J. Fernández y otros (1980) definieron esta unidad dentro del Grupo Nazareno S.S, pero realmente esto no fue así, ya que dicho estudio sólo se enmarcó en las áreas que Albear e Iturralde cartografiaron como Nazareno 1 (uno) sin tener en consideración los depósitos mapeados como Nazareno 2 (dos). Los autores de la unidad El Cangre asignaron a esta Formación una edad Eoceno Inferior parte alta-Eoceno Superior.

En nuestro trabajo reconocemos la Formación El Cangre para la secuencia de tipo flysch del Grupo Nazareno (Nazareno 1, Albear e Iturralde) por justificarse su denominación, pero restringiéndole su edad al Eoceno Medio parte alta - Eoceno Superior, ya que las muestras que les permitieron datar esta unidad desde el Eoceno Inferior pertenecen a la parte superior del corte de la Formación Capdevila. Puede ser cartografiada hasta en escala pequeña.

### Origen del nombre

Toma el nombre del caserío El Cangre, 9 km al suroeste del pueblo de Madruga, provincia de La Habana.

### Area tipo

Cortes que afloran en la carretera que pasa por el caserío El Cangre y que entroca con la carretera central, a 6 km aproximadamente al oeste del pueblo de Madruga, provincia de La Habana.

### Holoestratotipo

Los autores no designaron ningún corte o perfil en específico, señalando solo un área muy grande, la cual pudiera ser tomada como área a tipo.

### Lectoestratotipo

Proponemos el corte situado a 2,5 km al suroeste del poblado de Nazareno, en una carretera en construcción que atraviesa las elevaciones que se desarrollan al sur del poblado de Nazareno y al suroeste del pueblo de San José de las Lajas. Coordenadas X-373 475 y 343 850; hoja topográfica (ICGC) 3784-I (Fig. 2); provincia La Habana.

Este corte tiene una extensión de 600 m y una altura aproximada de 60 metros. Está constituida por una alternación de margas, calizas arcillosas, arcillas calcáreas, areniscas calcárea de granos finos y muy finos, algo arcillosas, lutitas calcáreas y limolitas calcáreas. Las arcillas y lutitas se encuentran intercaladas entre las margas y entre las calizas.

Las areniscas y las limolitas se encuentran entre las arcillas y entre las lutitas.

Las capas de calizas y margas son las de mayor espesor, pudiendo alcanzar un máximo de 50-70 cm y un mínimo de 20 cm. El espesor de las arcillas, lutitas, areniscas y limolitas oscila entre 3 y 10 cm.

La parte central de este afloramiento se encuentra muy plegada (Fig. 3), a simple vista parece como si fuera un sobrecorrimiento hacia el sureste (155°). Es el caso típico de un deslizamiento submarino por gravedad (slumping), que provocó un plegamiento desordenado, afectando a los estratos, es por tanto un plegamiento sinsedimentario. Aquí encontramos muchos nódulos y lentes mineralizados,

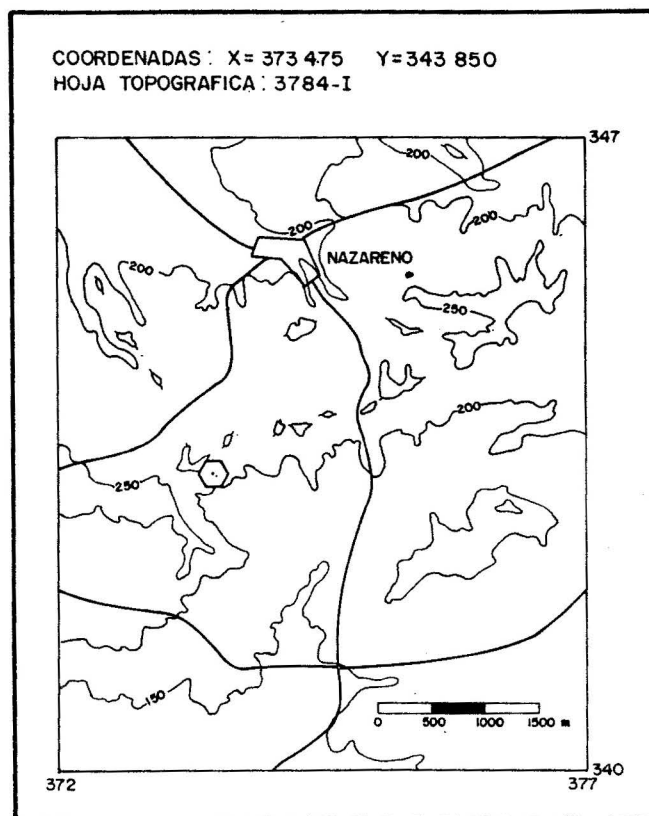


FIG. 2. Lectoestratotipo de la formación El Cangre





FIG. 3. Pliegue sin sedimentario asimétrico (slumping)

con una estructura radial. Es una mineralización sulfurada, compuesta por pirita, calcopirita y marcassita, por lo general se encuentra entre las arcillas y lutitas. Por encima y por debajo de esta faja plegada, las capas yacen en forma monoclinas suave con un ángulo de buzamiento entre 5 y 10° y un acimut de buzamiento de 314°.

Se observaron pequeñas fallas normales en algunas partes del corte (Figura 4).



FIG. 4. Falla normal que corta las capas de calizas arcillosas, margas, areniscas y lutitas

### Hipoestratotipo

Proponemos como hipoestratotipo el corte ubicado a 2,5 km al sur de San Miguel de los Baños, provincia Matanzas, en las coordenadas: X-466 525 - Y-333 275, hoja topográfica (ICGC) 3984 - III.

En la base de este afloramiento encontramos un conglomerado de fragmentos finos, algunos son angulosos, transiciona hacia arriba a una gravelita, sobre la cual descansan capas de calizas arcillosas, bien estratificadas, con interrelaciones de arcillas calcáreas gris verdosa y arenisca calcárea de granos finos algo arcillosa.

El espesor de las capas de calizas oscila entre 5 y 40 cm.

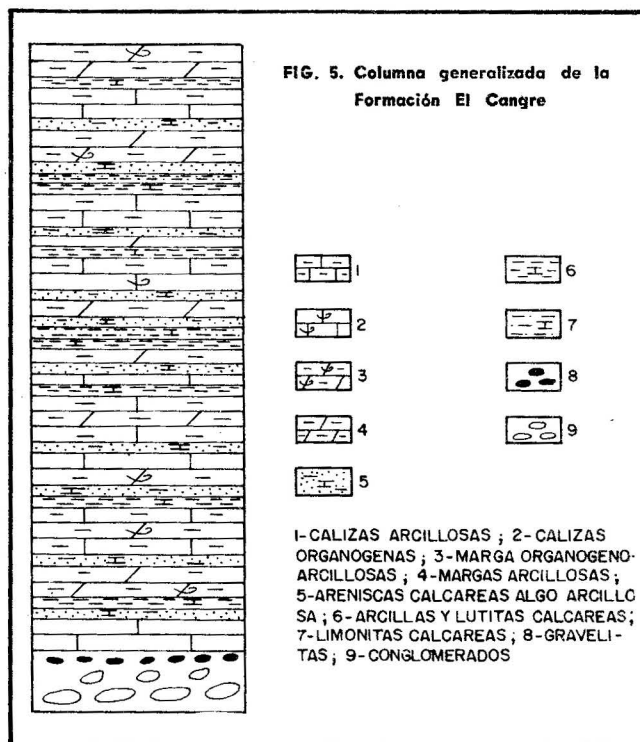
Es un monoclinas suave, los estratos tienen un ángulo de buzamiento de 4° y un acimut de buzamiento de 205°.

### Distribución

Se extiende en forma alargada con dirección oeste-este, desde 1,5 km al este del poblado de Bejucal, provincia La Habana, hasta el Central Jaime López, 8 km al norte del pueblo de Pedro Betancourt, provincia Matanzas.

### Litología

La Formación El Cangre es una secuencia flyschoides, constituidas por calizas, margas, areniscas, arcillas, lutitas y limolitas. En algunos cortes presenta un conglomerado basal de fragmentos pequeños, el cual transiciona a gravelita. (Fig. 5).



Aparecen diferentes variedades de calizas, éstas son:

- Calizas arcillosas con estructura pelitomórfica y organógena. Constituidas por un 85 a 95 % de matriz y de un 15 a 5 % de elementos organógenos. Los elementos organógenos se presentan en ocasiones fuertemente recristalizados y en otras ocasiones irregularmente recristalizados, deformados o algo deformado; sus diámetros oscilan entre 0,2 y 0,3 mm. Estos organismos a veces se agrupan en pequeñas concentraciones y en otras ocasiones se encuentran muy aislados;



son de color blanco. La matriz es predominantemente de calcita, finamente cristalina, en la que se observa diseminación de minerales arcillosos, confundidos en el seno de la calcita. Hay finos y aislados nidos de pirita autígena.

- Calizas pelitomórficas organógenas con estructura pelitomórfica y organógenas. Están compuestas por un 80-85 % de matriz y un 20-15 % de elementos organógenos. Estos últimos se encuentran en algunas ocasiones recrystalizados, fragmentados y algo deformados y en otras ocasiones están bien conservados, poco recrystalizados, con un diámetro de 0,3 - 0,5 mm. La matriz se compone de calcita, la cual a veces está finamente recrystalizada y otras irregularmente recrystalizada; los minerales arcillosos están finamente diseminados. En algunas muestras se observa recrystalización más gruesa, por confluencia de relictos organógenos y en otras, en algunas ocasiones se observa sustancia orgánica de color pardo oscuro.

- Calizas organógenas con estructura organógena y fracción limolítica de grano grueso. Su color es crema. Están compuestas por abundante fauna y una fracción limolítica en cemento carbonatado, finamente recrystalizado. La fracción arenosa está formada por granitos de cuarzo, escamitas de mica, moscovita y biotita y fragmentos pequeños de pedernales. El cemento es basal y a veces de contacto, con algunas impregnaciones de materia orgánica.

Las margas pueden ser de dos tipos: Margas organógeno - arcillosas y margas algo orgógenas.

- Margas organógeno - arcillosas. Tienen estructura organógena, formadas por abundante material arcilloso, que envuelven la abundante fauna que aparece en estas rocas. Los fósiles están carbonatizados. Su color es blanco cremoso.
- Margas algo organógenas. Tienen estructura pelitomórfica, observándose estructura organógena subordinadamente. Están compuestas por una mezcla arcilloso - calcítica de un 95 % y de elementos organógenos. Estos últimos se encuentran ampliamente diseminados, con un diámetro de 0,5 - 0,6 mm, encontrándose relativamente bien conservados. En la matriz los minerales arcillosos tienden a agruparse en forma de grumos, en cuyos intersticios se observa calcita finamente cristalina. Poseen color blanco. Puede observarse abundante pirita en granos muy finos en forma diseminada.

Las lutitas son calcáreas, con estructura pelítica. Están compuestas por una matriz fundamentalmente arcillosa y también algo calcárea, que envuelve

una fracción muy fina (menos de 0,01 mm). Englobados en ella se encuentran fragmentos de margas organógenas.

En las lutitas y arcillas con mucha frecuencia encontramos nódulos y lentes con mineralización sulfurosa (pirita, calcopirita y marcasita). En el resto de las litologías que constituyen esta unidad estos nódulos y lentes aparecen más raramente.

## Fauna

En los depósitos de la Formación El Cangre existe una amplia variedad de especies. El conjunto faunal índice es el siguiente: *Discocyclus marginata*, *Fabiania cassis*, *Globigerapsis kugleri*, *Globigerinathekabarri*, *Globigerina senni*, *Globigerina venezuelana*, *Globigerina yeguaensis*, *Globigerinita dissimilis*, *Globorotalia aragonensis*, *Globorotalia bullbrooki*, *Globorotalia centralis*, *Globorotalia cerroazulensis*, *Globorotalia lehneri*, *Globorotalia spinulosa*, *Hantkenina mexicana*, *Kainococcus ovalis*, *Lepidocyclus* (*Nephrolepidina*) *Chaperi* *Lepidocyclus* (*Neolepidina*) *pustulosus*, *Nummulitids floridensis*, *Orbulinoides* cf. *O. beckmanni*, *Pseudohastigerina micra*, *Pseudohastigerina wilcoxensis*, *Truncorotaloideshohri* y *Truncorotaloides topilensis*.

## Relaciones estratigráficas

La Formación El Cangre yace discordantemente sobre el Grupo Chirino y las Formaciones Vías Blanca, Peñalver, Madruga, Capdevila y Perla. La cubre concordantemente la Formación Tinguaro y discordantemente, con carácter transgresivo, lo hacen las Formaciones Colón, Jaruco, Cojimar, Caobas y Güines.

## Edad

Según su contenido faunístico, posición estratigráfica y estructural, le hemos restringido su edad al Eoceno Medio parte alta - Eoceno Superior, Zona de *Orbulinoides beckmanni* hasta la Zona de *Globorotalia gortanni*-*Globorotalia centralis* (Blow, 1986).

## Espesor

Oscila entre 80 y 450 metros.

## Formación Loma El Añil P<sub>2</sub><sup>2-3</sup> (1a)

**Autores:** Rafael González García, Alberto Zuazo Alonzo y Ana Recio Herrera, 1985.

La Formación Loma El Añil es una nueva unidad litoestratigráfica que proponemos, separada del Grupo Nazareno, bien diferenciable en la provincia La Habana y en algunas regiones de la de Matanzas, donde su desarrollo está restringido sólo a algunas áreas.



En esta nueva unidad agrupamos los depósitos cartografiados por J. F. de Albejar y M. Iturralde (1977) como Nazareno 2 (dos) en el Bloque Bejucal-Madruga y como Tinguaro al norte, noroeste y noreste del poblado de San Antonio de Cabezas, en el límite de las provincias La Habana y Matanzas.

En la parte superior de esta Formación hemos separado al Miembro La Charca por ser bien diferenciable desde el punto de vista litológico, del resto de los paquetes rocosos de esta Formación.

Esta unidad puede ser cartografiada hasta en escala pequeña.

### Area tipo

Cortes que bordean el flanco norte de la Loma El Añil 500 metros al sureste del poblado de Menocal, provincia La Habana.

### Holoestratotipo

Corte en los bordes de una carretera recién terminada, la cual corta una loma situada a unos 500 metros al sureste del poblado de Menocal y 600 metros aproximadamente al norte - noreste de la Loma El Añil, provincia La Habana. Coordenadas: X-368 075 Y-343 425; hoja topográfica (ICGC) 3784 - IV (Figura 6).

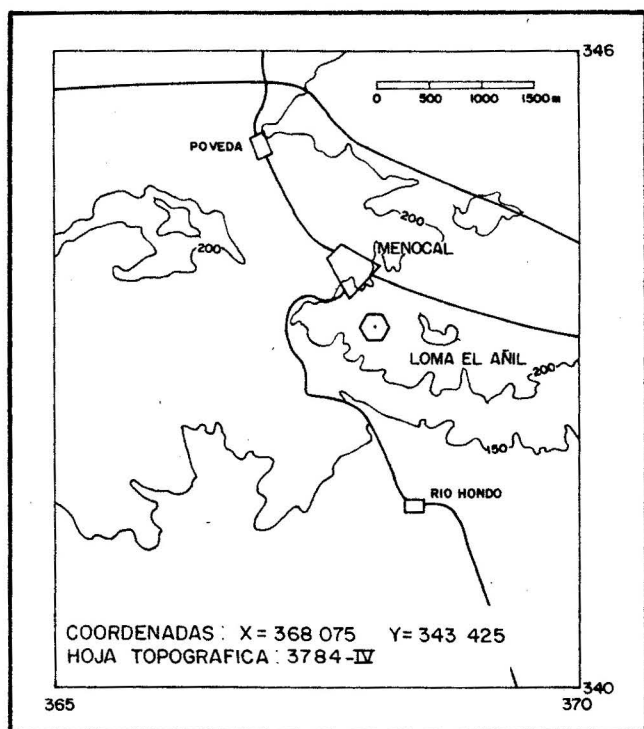


FIG. 6. Holoestratotipo de la Formación Loma El Añil

Está constituido por margas blancas con intercalaciones finas de arcillas calcáreas grisáceas. Hacia la parte superior del corte aparecen algunas capitas de areniscas calcáreas, algo arcillosas, de color

ocre amarillento y una capa de lutitas calcáreas color gris de un espesor aproximado de 1,5 metros (Figura 7). Representa la parte baja de la Formación.

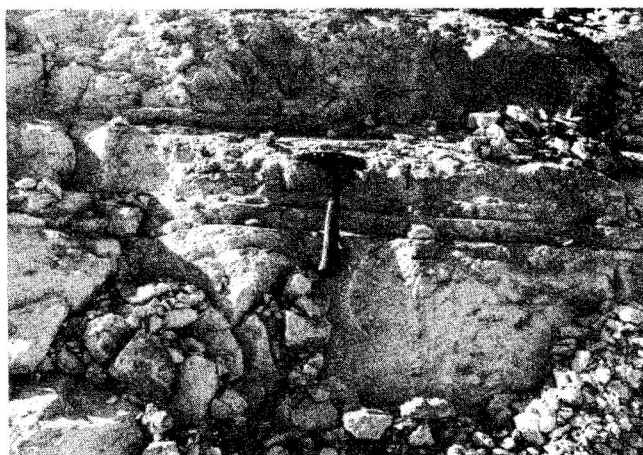


FIG. 7. Capas de margas y calizas arcillosas con finas capitas de arcillas intercaladas

Las capas de margas tienen un espesor que oscila entre 15 y 60 centímetros.

En este afloramiento los estratos yacen monoclinamente con una inclinación suave. El ángulo de buzamiento es de  $12^\circ$  y el acimut de buzamiento es de  $204^\circ$ .

La base de este corte está en contacto con la Formación Capdevila, presentando una discordancia estructural.

### Paraestratotipo

Corte en la localidad Juan Delgado, 3,2 km al este del caserío La Ruda, 50 metros del borde izquierdo de la carretera La Ruda - San José de las Lajas, provincia La Habana. Coordenadas: X-379 875 Y-336 500; hoja topográfica (ICGC) 3784-I.

En esta localidad afloran capas bien estratificadas de margas con intercalaciones finas de arcillas (Figura 8).

Coincide con el Holoestratotipo del Miembro La Charca.

### Distribución

Aflora en forma de faja bordeando las estructuras Bejucal - Madruga - Coliseo, desde el poblado de Bejucal hasta el sur-suroeste de Catalina de Güines, provincia La Habana. También sus depósitos se desarrollan al norte de San Antonio de Cabezas y del Central Jaime López, provincia Matanzas.

### Litología

Está constituida por capas bien estratificadas de margas arcillosas, margas organógenas y calizas

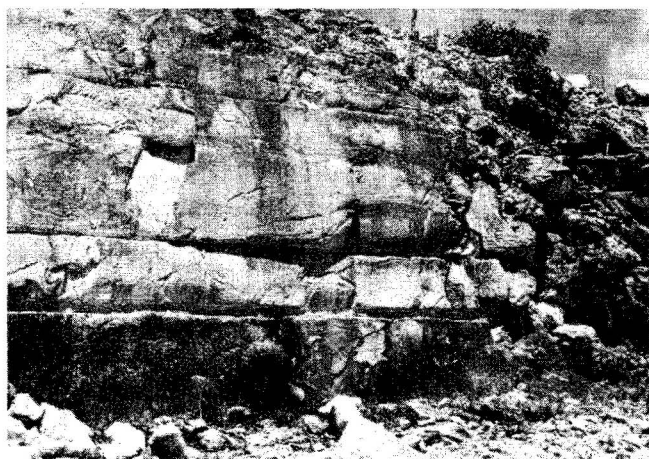
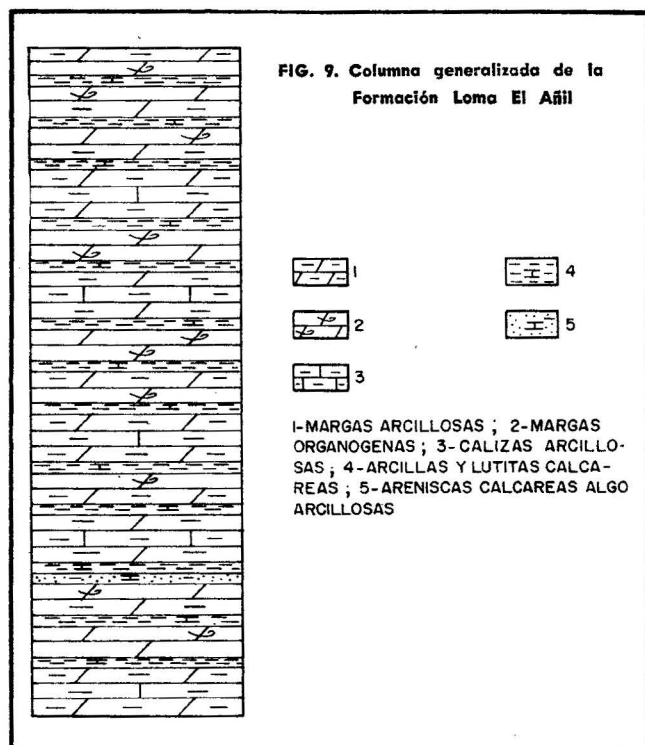


FIG. 8. Capas bien estratificadas de margas con finas intercalaciones de capitas de arcillas

arcillosas, con intercalaciones de finos estratos de arcillas calcáreas grisáceas. En algunos cortes se distinguen singulares intercalaciones de areniscas calcáreas, color ocre - amarillento, de granos finos y muy finos, algo arcillosas y lutitas calcáreas grisáceas (Figura 9).



En todo el área de afloramiento predominan las margas, el espesor de sus capas y el de las calizas oscila entre 7 y 60 centímetros, pudiendo en ocasiones las margas alcanzar hasta 1 metro. El espesor de las capas de arcillas es de 1-6 centímetros.

A veces en las margas se detectan concreciones de minerales.

El color de las margas y calizas es blanco, hasta blanco-crema. El color de las arcillas varían entre

gris, blanco y gris-amarillo. En las arcillas es frecuente encontrar nódulos de margas.

La fosfatización de las margas es común, siendo menos manifiesta en las arcillas.

La descripción petrográfica de las principales variedades litológicas es la siguiente:

- Margas arcillosas con estructura pelítica. Compuesta por un 75 % de arcilla y un 25 % de fósiles, los cuales están conservados y fuertemente carbonatizados.
- Margas organógenas con estructura organógena. Tienen fracción aleurítica de diámetros variables. El por ciento de fósiles puede alcanzar hasta el 50 % y más. Se observan bien conservados como relictos confundidos en el seno de la matriz, algunos sobrepasan los 0,25 milímetros de diámetro.

La matriz está enmarcada por abundantes grumos arcillosos que se diseminan y confunden con calcita cristalina fina. En algunas muestras se observan poros que contiene bitumen.

- Calizas arcillosas pelitomórficas y organógenas. Tienen estructura pelitomórfica y organógena. Están constituidas por un 80 % de matriz y un 20 % de elementos organógenos, los cuales se encuentran bien conservados y pocos recristalizados, alcanzando un diámetro de hasta 0,35 mm, a veces tienden a agruparse en conjuntos de cuatro a cinco elementos. La matriz es predominantemente de calcita irregularmente recristalizada y con minerales arcillosos, muy difusamente diseminados. Se encuentran sustancias orgánicas y pirita en nidos aislados.

## Fauna

Los fósiles índices en los sedimentos de la Formación Loma El Añil son: *Globigerinatheka barri*, *Globorotalia centralis*, *Globorotalia cerroazulensis*, *Globorotalia lehneri*, *spinulosa* y *Truncorotaloides topilensis*.

## Relaciones estratigráficas

Yace concordantemente sobre la Formación El Cangre, con la que es transicional y con una discordancia estructural sobre la Formación Capdevila. Es cubierta concordantemente por la Formación Tinguaro y discordantemente, con carácter transgresivo, por las Formaciones Colón, Jaruco y Güines.

## Edad

Por el conjunto faunal presente en sus depósitos y la posición estructural y estratigráfica que ocupa, le asignamos una edad Eoceno Medio parte



alta-Eoceno Superior, *Zona de Orbulinoides beckmanni* hasta la *Zona de Globorotalia centralis* (Blow, 1969).

### Espesor

Oscila entre 40 y 50 metros, aunque en algunos cortes quizás alcance mayor potencia.

### Miembro La Charca P<sub>2</sub><sup>s</sup> (mbr. 1 ch)

**Autores:** Rafael González García y Alberto Zuazo Alonso.

### Origen del nombre

Proviene de la localidad La Charca, 1 km al sur del holoestratotipo y 3,2 km al este del caserío La Ruda, provincia La Habana.

### Area tipo

Alrededor de la localidad Juan Delgado, 2 km al oeste de las Cuevas Maguán y 2 km al sureste de la Loma La Mariana, provincia La Habana.

### Holoestratotipo

Corte en una cantera ubicada en la localidad Juan Delgado, 1 km al norte de la localidad La Charca, 2 km al oeste de las Cuevas de Maguán, 2 km al sureste de la Loma La Mariana y 3,2 km al este del caserío La Ruda, provincia La Habana, en las coordenadas: X-379 875 Y-336 500, hoja topográfica (ICGC) 3784-I. (Figura 10).

En esta localidad afloran capas bien estratificadas de margas arcillosas, blancas, algo grisáceas, con intercalaciones de finas capas de arcillas calcáreas, grisáceas. Ambas litologías se encuentran fosfatizadas (Figura 11).

El espesor de las capas de margas oscila entre 25 y 60 centímetros, pudiendo llegar hasta 80 cm, el de las arcillas varía entre 1 y 3 cm.

Es un monoclinal suave, con un ángulo de buzamiento de 2° y un acimut de buzamiento de 150°.

Aquí el Miembro La Charca subyace a la Formación Güines, pero el contacto no es visible.

### Paraestratotipo

Corte a 2 km al norte-noroeste del poblado de San Antonio de Cabezas, a ambos lados del arroyo Santa Bárbara, límite entre las provincias La Habana y Matanzas, en las coordenadas: X-429 050 Y-337 150, hoja topográfica (ICGC) 3884-I.

Está constituido por capas de margas arcillosas bien estratificadas, con intercalaciones finas de arcillas calcáreas (Figura 12).

Las margas tienen un color blanco algo grisáceo y un espesor sus capas de 40 cm a 1 metro.

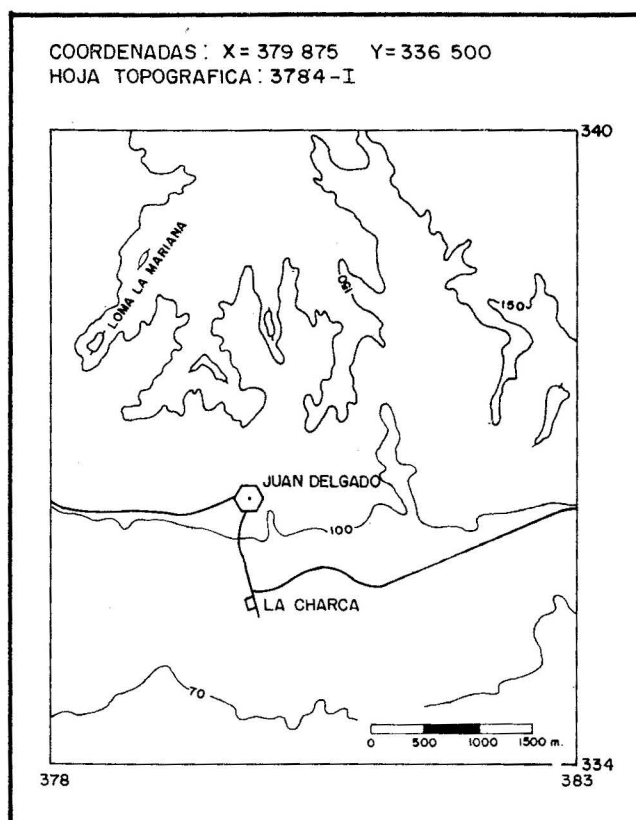


FIG. 10. Holoestratotipo del Miembro La Charca

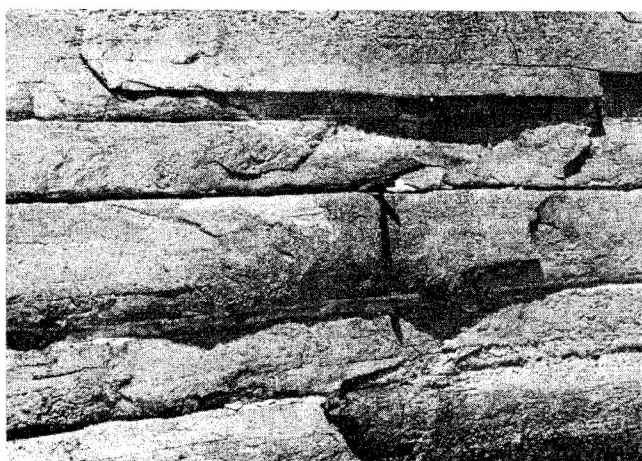


FIG. 11. Capas bien estratificadas de margas con finas capas de arcillas intercaladas

En ellas aparecen, rara vez, concreciones sulfurosas oxidadas, parecidas a las que se encuentran en la Formación El Cangre.

Las arcillas son grisáceas, con una potencia sus estratos de 1 a 3 cm.

Es un anticlinal cortado y erosionado aproximadamente por su plano axial por el arroyo Santa Bárbara.

En esta localidad, el Miembro La Charca es sobreyado por la Formación Colón.



FIG. 12. Capas bien estratificadas de margas con finas capitas de arcillas intercaladas

### Distribución

Aflora en la localidad Juan Delgado, provincia La Habana y al norte del poblado de San Antonio de Cabezas, límite entre las provincias La Habana y Matanzas.

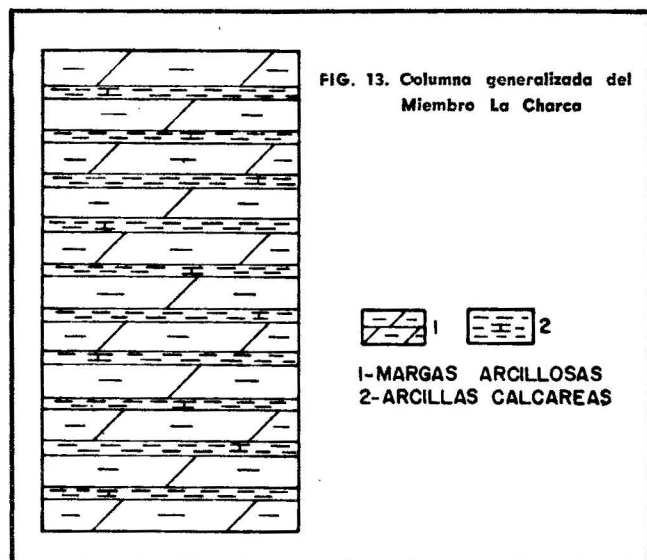
### Litología

En este Miembro agrupamos parte de los depósitos que fueron cartografiados por Albear e Iturralde (1977) como Nazareno 2 (dos), al sur del Bloque Bejucal, y como Tinguaro al norte de San Antonio de Cabezas.

Estos sedimentos son bien diferenciables por su composición litológica con el resto de los paquetes rocosos que constituyen el Grupo Nazareno.

Está constituido por margas bien estratificadas, con finas intercalaciones de capas de arcillas (Figura 13).

Las margas son arcillosas, con estructura pelítica.



Están compuestas por un 75 % de arcilla y un 25 % de organismo. El material arcilloso cementa a los fósiles, generalmente éstos están bien conservados en cuanto a sus formas y se encuentran fuertemente carbonizados. Estas margas presentan un color blanco algo grisáceo (cenizo). El espesor de los estratos oscila entre 25 cm y 1 m. En ocasiones contiene concreciones minerales sulfurosas oxidadas.

Las arcillas son calcáreas de color grisáceo a gris-verdoso. La potencia de la capita es de 1 - 3 cm.

Las margas y las arcillas por lo general están fosfatizadas tienen una yacencia suave, con un ángulo de buzamiento de 2° a 6°.

### Fauna

En los depósitos de este Miembro encontramos el siguiente conjunto faunístico: *Globigerinatheka barri*, *Globigerapsis mexicana*, *Globigerapsis sp.*, *Globigerina spp.*, *Globorotalia centralis*, *Globorotalia cf. G. cerroazulensis*, *Globorotalia spp.*, *Hantkenina alabamensis* y *Hantkenina brevispina*.

### Relaciones estratigráficas.

Su posición estratigráfica está en la parte superior del corte de la Formación Loma El Añil. Está cubierta discordantemente con carácter transgresivo por las Formaciones Colón y Güines.

### Edad

De acuerdo con el conjunto de fosilífero reportado en sus depósitos y a la posición estructural y estratigráfica que ocupa le hemos asignado una edad Eoceno Superior parte alta, Zona de *Globigerina gortanii* - *gortanii* - *Globorotalia centralis* (Blow, 1969).

### CONCLUSIONES

1. Durante nuestro trabajo hemos podido comprobar la validez del establecimiento del Grupo Nazareno (Albear e Iturralde, 1977), el cual proponemos dividir en dos formaciones, La Formación El Cangre (J. Fernández y otros 1980) y una nueva Formación, La Formación Loma El Añil de la cual hemos separado el miembro La Charca, descrito también por primera vez en el presente trabajo.
2. Pudo establecer mediante las pruebas en el campo con molibdato de amonio la presencia de fosforita en los depósitos de la Formación Loma El Añil.



## Bibliografía

- [1] ALBEAR, J. F. e ITURRALDE VINET, N. (1977). *Memoria explicativa del Mapa Geológico escala 1: 250 000 de las provincias de La Habana*. (Centro Nac. del Fondo Geológico. La Habana).
- [2] PIOTROWSKA, K. Y OTROS. (1978). *Texto explicativo del Mapa Geológico de la provincia de Matanzas*. (Inédito).
- [3] FERNÁNDEZ, J. Y OTROS. (1980). *Estratigrafía de los depósitos eocénicos en la provincia Habana (Región Madruga-Güines-San José)* Serie Geológica, CIG No. 1, 1983.
- [4] GARCÍA MÉNDEZ, L. M. *Breve guía de nomenclatura litoestratigráfica* (Inédito).

CDU 550.8.01(729.15)

# Redefinición de la zona de Cayo Coco en la Provincia de Camagüey

Ing. Fidel Roque Marrero\*  
Ing. Manuel Iturralde Vinent\*

## RESUMEN

La zona estructuro-facial de Cayo Coco se distingue por su estratigrafía, estructura e historia geológica de las zonas contiguas Canal Viejo de Bahamas (al norte) y Remedios (al sur) durante el intervalo Jurásico-Cretácico. Ella representó una depresión o canal marino en la periferia de la plataforma de Las Bahamas durante el Cretácico.

## INTRODUCCION

La zona estructuro-facial de Cayo Coco fue definida originalmente en informes inéditos [3, 4], y dada a conocer en publicaciones científicas por diversos autores [2, 5, 6, 7, 9]. Ella forma parte del margen continental meridional de Las Bahamas, limita al Norte con la zona estructuro-facial del Canal Viejo de Bahamas, y al Sur con la zona estructuro-facial de Remedios (Fig. 1), formando en conjunto los ambientes propios de la periferia cretácica de la plataforma de Las Bahamas.

La descripción de las secuencias típicas de las zonas mencionadas se puede consultar en la literatura existente [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9], aunque con la particularidad de que se añaden a estas secuencias los sedimentos del Paleógeno, que según la opinión de los autores, forman parte de una etapa distinta de desarrollo [11]. Según nuestros conceptos, las zonas estructuro-faciales mencionadas deben limitarse al intervalo Jurásico-Cretácico, y deben definirse nuevas zonas para el intervalo de tiempo Paleoceno-Eoceno Medio.

La zona de Cayo Coco se dispone en general a lo largo del litoral septentrional de la isla de Cuba y en el archipiélago de Sabana-Camagüey, con afloramientos al oeste de Caibarién [4, 9], en las lomas de Miranda y de Paso Abierto [2, 3]. Además, se ha cortado en varios pozos profundos, tales como el Cayo Coco 2 [1 a 9], Cayo Coco 1 y 3 [3, 4], Francés 5 [6, 7], Gloria 1, Ro-

\* Empresa de Geología Camagüey, MINBAS