

REPORTE DE INVESTIGACIÓN

**del
Instituto de
Geología y Paleontología**

No. 6

OTMARA AVELLO SUAREZ y YURI A. PAVLIDIS

**Sedimentos de la plataforma cubana.
II. Golfos de Ana María y Guacanayabo**

ABRIL DE 1986



**ACADEMIA DE CIENCIAS
DE CUBA**

Sedimentos de la plataforma cubana. II. Golfos de Ana María y Guacanayabo¹

Otmara AVELLO SUÁREZ² y Yuri A. PAVLIDIS³

RESUMEN. Se establecen las características generales de los golfos de Ana María y Guacanayabo, situados en la costa SW de Cuba. Se profundiza en las condiciones de formación de los sedimentos recientes que se encuentran en los citados golfos.

1. INTRODUCCIÓN

Como resultado de varios años de investigaciones en la plataforma cubana, se han ido estableciendo las características geológicas y geomorfológicas de las áreas ocupadas por los diferentes golfos que bañan nuestras costas.

Como se plantea en el trabajo de Pavlidis y Avello (1975), el objetivo fundamental de la caracterización geológica marina es conocer la composición del espesor de los sedimentos que cubren zonas de poca profundidad en la plataforma cubana.

El presente trabajo corresponde básicamente a los golfos de Ana María y Guacanayabo de los que, dada su posición geográfica (plataforma SW), siempre se habla en conjunto, aunque por la información obtenida son diferentes desde el punto de vista de los procesos de formación de los sedimentos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Los métodos de investigación empleados y las técnicas de laboratorio utilizadas se presentan en el artículo de Pavlidis y Avello (1975).

¹Manuscrito aprobado en agosto de 1983.

²Instituto de Oceanología, Academia de Ciencias de Cuba.

³Instituto de Oceanología, Academia de Ciencias de la URSS.

3. RESULTADOS

3.1 Golfo de Ana María

El Golfo de Ana María (Fig. 1) se localiza dentro de los límites del amplio sinclinal de la depresión de Ana María, ocupada por un complejo de rocas efusivo-sedimentarias. Los sistemas de los ríos Zaza y Manatí dominan la depresión, la cual presenta un relieve plano y ondulado, y se encuentra cubierta por productos arcillosos y por sedimentos arenoaluviales y aluviomarinos. Desde el punto de vista morfológico, esta llanura presenta una superficie de suave inclinación hacia el mar, y la propia parte central de la depresión de Ana María se halla situada dentro del golfo del mismo nombre (Furrazola Bermúdez et al., 1964).

El relieve del fondo del Golfo de Ana María es un poco complicado y se observan abundantes bancos y cayos; estos últimos presentan un talud exterior abrupto. El Golfo se encuentra separado del Mar Caribe por las cadenas de cayos pertenecientes al Archipiélago Jardines de la Reina y al Arrecife Médano de La Vela, los cuales se hallan situados en el mismo canto de la plataforma submarina.

El manto sedimentario en el Golfo es considerablemente uniforme (Fig. 2). Una gran parte del fondo se caracteriza por presentar fangos arenosos de color gris, que habitualmente contienen valvas de moluscos. A medida que nos alejamos de la línea costera, el fango presenta un color más claro, lo cual está relacionado con el aumento del contenido de carbonato de calcio. Estos fangos arenosos constituyen la parte central del Golfo de Ana María y presentan un espesor que no excede los 0,5 m, mientras que en la desembocadura de los ríos Zaza y Manatí las perforaciones realizadas no alcanzaron la roca madre.

En la actualidad se observa que no existe una acumulación de sedimentos estable y continua. En algunos lugares, entre los fangos arenosos uniformes, se observan sedimentos de otro tipo (o bien de granos más gruesos o bien de granos más finos), a modo de manchas.

Hacia la parte más profunda del Golfo, frente a la costa y entre los ríos Zaza y Manatí, se encuentran sedimentos de granulación fina (fangos de alevrita fina y alevrito-arcillosos), que también se encuentran en aquellas regiones del Golfo donde el oleaje casi no actúa y las cadenas de cayos forman una trampa natural del material, como, por ejemplo, la región situada en el ángulo N del Golfo, cerca de los Cayos Ana María.

La parte exterior de la plataforma está formada principalmente por material arenoso, constituido por fragmentos de corales, moluscos y otros restos orgánicos marinos. Además, muchos cayos y arrecifes, situados en el interior del Golfo, están bordeados por sedimentos arenosos.

El área de aguas someras que une los golfos de Ana María y Guacanayabo se caracteriza por presentar gran cantidad de cayos, que se encuentran separados entre sí por una serie de superficies acuosas aisladas, cuyos fondos se hallan cubiertos por fangos gris azulado claro, alevrítico, y alevrítico-arcilloso con moluscos pequeños.

La estructura de la zona sedimentaria del Golfo de Ana María se encuentra representada en los perfiles correspondientes, los que caracterizan las principales regiones del Golfo.

El área frente a la desembocadura de los ríos Zaza y Manatí presenta una masa de sedimentos con las características típicas de una zona que se encuentra situada delante de un delta, donde predominan los sedimentos fangosos. El perfil No. 19⁴ (Fig. 3), situado al W, de la desembocadura del Río Manatí, muestra que junto a la costa existe una potente masa de arena de silicato, homogénea, de color gris oscuro, principalmente de grano fino y bien clasificada. El macizo litoral tiene una considerable y abrupta pendiente submarina, que desciende hasta una profundidad de alrededor de 10 m, donde bruscamente la arena cambia a sedimentos fangosos (tp 242)⁵, los cuales se caracterizan por ser fangos

⁴ La numeración de los perfiles es general para Cuba, y se comenzó en 1969.

⁵ tp significa tubo de perforación.

alevríticos arcillosos, verde gris, con escasa fauna de moluscos bivalvos. Como demostró el análisis, estos fangos son de silicatos y, por consiguiente, tienen un origen terrígeno. La parte inferior del perfil se encuentra situada en el canal, que corta o atraviesa la plataforma en esta región, y su origen está relacionado con el antiguo cauce del Río Manatí.

La perforación 240, realizada en el canal a una profundidad de 46,0 m, mostró que la columna tomada presenta la siguiente estructura:

0-22 cm	Fango arenoso, blando.
22-172 cm	Fango fuertemente arenoso.
172-320 cm	Arena enlodada, de grano fino y medio.
320-340 cm	Arena no enlodada, de grano medio y fino.

Todo esto demuestra que la parte inferior de la columna es el resto del antiguo aluvio del Río Manatí; y la parte superior, el resultado de la acumulación de material más carbonatado y más joven.

El perfil No. 20 (Fig. 4) se extiende hacia el S de la desembocadura del Río Manatí y atraviesa tres zonas sedimentológicas. Desde la costa, y hasta una profundidad de alrededor de 15-16 m, descendiendo una masa de fango alevrítico de color gris verdoso, no carbonatado, con una cantidad no muy grande de moluscos y escasas inclusiones orgánicas (tp 243-245).

A la profundidad de 15-16 m se halla situada una depresión alargada, aproximadamente paralela al canto de la plataforma. Esta depresión se encuentra ocupada por una masa de fango azulado gris con gran cantidad de moluscos. Más abajo se encuentra un horizonte de sedimentos de color carmelita debido a la gran cantidad de restos orgánicos (tp 247).

Finalmente, frente a Cayo Puga, se encuentra una gran acumulación de material biogénico, areno-fangoso, y a la profundidad de 6-9 m se deposita fundamentalmente un fango fuertemente arenoso

con gran cantidad de Halimeda y moluscos; el color del sedimento es gris-azuloso claro (tp 249,249). A una profundidad de 3 m yace una masa de arena conchífera, de grano medio y grueso, con una gran mezcla de fragmentos de corales en su parte inferior (tp 250).

El perfil No. 22 (Fig. 5), realizado frente a la desembocadura del Río Zaza, también atraviesa una profunda depresión situada entre la costa y la parte elevada del canto de la plataforma. A diferencia de la región del Río Manatí, el espesor de los sedimentos es un poco menor y, debido a ello, a todo lo largo del perfil se pudo alcanzar la roca originaria, que yace por debajo de los sedimentos recientes. En la tp 255, cercana a la desembocadura del río, se descubrió una estructura compleja en la masa sedimentaria, donde se alternan capas arenosas y capas fangosas; así, por ejemplo, en la citada estación encontramos la siguiente estructura:

- | | | |
|---------|----|---|
| 0-80 | cm | Se alteraron capas de arena de grano fino y de color gris oscuro con capas de fango alevrítico y de color gris. |
| 80-174 | cm | Arena de grano medio y de color gris oscuro. |
| 174-415 | cm | Fango de color gris oscuro, con escasas valvas de moluscos y restos de vegetación. |

Esta masa es típica de regiones deltaicas.

Más lejos de la costa aparece una masa de fango alevrítico de color gris oscuro, con escasas valvas de moluscos. Con la profundidad, el espesor de los sedimentos disminuye desde 4 a 1,5 m (tp 256-258). Estos sedimentos fangosos yacen sobre arcillas compactas, de color amarillo carmelita, que en su parte superior tienen un matiz verdoso. Por lo visto, esta arcilla es una corteza de intemperismo suavemente redepositada.

De esta forma, el delta y la parte anterior del mismo yacen sobre un fundamento arcilloso.

Desde la tp 258, y hacia el extremo de la plataforma, la profundidad aumenta rápidamente, y alcanza hasta 21 m. En este punto se realizó la tp 259, la cual consta de los siguientes horizontes:

0-46 cm	Fango de color gris claro.
46-83 cm	Fango fuertemente arenoso, de color gris claro con abundante detrito orgánico.
83-103 cm	Fango estratificado, donde se alternan capas de fango gris claro y verdoso.
103-119 cm	Fango arenoso, compacto, de color gris verdoso con pequeñas valvas de moluscos.
119-157 cm	Fango gris claro, con gran cantidad de detrito conchífero, grava y pedazos de caliza.
157-190 cm	Arcilla muy compacta, rojizo-amarillenta.

De este modo, en la depresión situada delante del macizo calizo que forma el canto de la plataforma, yacen arcillas de corteza de intemperismo, cuya superficie se encuentra sobre la marca absoluta de -22,5 m. En la pendiente interior del macizo yacen sedimentos carbonatados, que representan una mezcla enlodada de fragmentos de calizas, corales y moluscos. En el lado externo de Cayo Zaza (tp 262), y a 3 m de profundidad, se observó una masa de fango arenoso, calcáreo, con gran cantidad de fragmentos de Halimeda.

La zona de sedimentos de la parte central del Golfo de Ana María se estudió en la línea del perfil No. 23 (Fig. 6), que se extiende desde la desembocadura del Río Jatibonico hasta el Cayo Cinco Balas. La característica de este perfil es que la potencia sedimentaria es insignificante y, debido a ello, el relieve originario se refleja con todos sus pormenores en el relieve actual del fondo.

En la parte superior del perfil, por debajo de una masa poco potente de sedimentos fangoarenosos recientes, se observaron

arcillas verdes y sedimentos arcillosos, también de color verde, con intercalaciones de arena (tp 263-265). En estos sedimentos se presentan escasos restos de vegetación.

Aproximadamente a unos 12 km de la línea de costa, se encuentra un complejo de sedimentos de color verde que yace sobre calizas y que, de acuerdo a la tp 267, consta de los siguientes horizontes:

- 0-23 cm Fango arenoso, gris, con moluscos.
- 23-50 cm Arcilla de color verde.
- 50-60 cm Arcilla de color verde claro.
- 60-100 cm Arcillas de color blanco verdoso, muy claro, con fragmentos de calizas.

Inferior a 100 cm Caliza de color gris claro.

Evidentemente, en estas arcillas, las intercalaciones arenosas e inclusiones de restos orgánicos tienen relación con los productos de la erosión de las calizas, que se redepositaron y distribuyeron igualmente en la superficie de la llanura deltaica, que en esta región se acerca a la costa.

La perforación 267 se realizó en la depresión, mientras que la 268 se encuentra situada en la cima de la elevación; esta última muestra una masa de sedimentos muy peculiar:

- 0-15 cm Fango arenoso, con pequeñas valvas de moluscos.
- 15-45 cm Arcilla verde y fragmentos de caliza.
- 45-130 cm Fragmentos erosionados de caliza en una matriz de fango líquido ("lechada calcárea").
- 130-165 cm Caliza coralina erosionada.

Una estructura muy semejante se observó también en la tp 269, situada en la pendiente externa y a una profundidad de 26 m. De este modo, la semidestruida construcción coralina tiene una considerable extensión.

Más lejos de la costa, a una distancia aproximada de 30 km y a una profundidad de 29 m (tp 270) se observó que por debajo de la capa fangosa (1,5 m) se encuentra una arcilla muy compacta de color carmelita amarillento, sobre cuya superficie se hallan restos de una corteza superficial cementada. Estos sedimentos indudablemente son subaéreos, del tipo corteza de intemperismo, y se encuentran a una profundidad de 31,5 m por debajo del nivel actual del mar.

En esta zona del Golfo de Ana María, la corteza de intemperismo ocupa la depresión existente entre las dos antiguas y destruidas cadenas de arrecifes, una de las cuales, situada más cerca de la línea de costa, se describió anteriormente, y la otra bordea la depresión por la región S. Se puede observar que en esta última la estructura es la siguiente (tp 271):

- 0-60 cm Fango arenoso, gris, con moluscos.
- 60-110 cm Sedimentos arcillosos, de color carmelita con pequeños fragmentos de caliza.
- 110-240 cm Masa gris carmelita, compuesta de caliza fragmentada, en la cual se observan impresiones de corales.

Esta columna atestigua que la construcción coralina sufrió un proceso de erosión y destrucción y que, por lo tanto, se encontró en condiciones subaéreas. Además, esto lo confirma el color del material y el horizonte de sedimentos arcillosos carmelita, que se asemeja a una capa de suelo.

Finalmente, las últimas estaciones de perforación del perfil (tp 273, 274) también atestiguan sobre el proceso subaéreo de destrucción y cambio de la superficie de las calizas. En un área bastante amplia del fondo plano, que se extiende por delante del Cayo Cinco Balas, se observó que por debajo de una delgada capa de arena fangosa yace una capa de sedimentos arcillosos carmelitas, con fragmentos erosionados de caliza.

Frente a la costa E del Golfo se realizaron varios perfiles. En la región de los Cayos Ana María se encuentra situado el perfil

No 25 (Fig. 7). Se observa que en toda la línea, exceptuando el macizo de cayos, las arenas y turbas (tp 291) de la parte litoral y los fangos recientes yacen sobre fangos carmelita-amarillo, amarillo, rojo-amarillo, compactos, que pertenecen a la corteza de intemperismo. Estas arcillas no solamente yacen en los espacios que separan los cayos, sino también frente a su contorno exterior (tp 284). El fundamento de los Cayos Ana María (tp 285 y 286) se encuentra constituido por calizas, y la superficie de los mismos está cubierta por una capa de arena.

El perfil No. 26 (Fig. 8), situado también en la costa E del Golfo, se extiende desde la región de la Ensenada de Santa María hasta el cayo del mismo nombre. Casi no hay sedimentos recientes, y el fondo, a todo lo largo del perfil, está constituido por arcilla muy compacta, de color rojo ladrillo, de corteza de intemperismo. Como se observa en la tp 297, esta arcilla forma el fondo junto al mismo cayo, y se estrecha contra el fundamento calizo del mismo.

El perfil No. 27 (Fig. 9) se extiende desde Punta Macurijes hasta Cayo Chocolate. También se observa que los sedimentos recientes no tienen una gran potencia (0,5-0,6 m) y el fondo se halla constituido por arcillas de corteza de intemperismo de color rojo y rojo carmelita. Estas arcillas cubren, además, el macizo de calizas destruidas y erosionadas (tp 300).

La columna anterior tiene la siguiente estructura:

0-25	cm	Fango gris azul, con escasos moluscos.
25-65	cm	Fango arenoso, gris azul, con gran cantidad de moluscos.
65-81	cm	Arcilla compacta, de color rojo.
81-120	cm	Fragmentos de caliza, con matriz fangosa.
120-140	cm	Caliza fuertemente erosionada.

Esta columna muestra que la capa de arcilla yacía sobre la superficie de calizas; y posteriormente, cuando el territorio fue

inundado por el mar, el agua penetró en la destruida cubierta de calizas y se formó la capa de fragmentos enlodados, que separa en la actualidad a la arcilla de la superficie erosionada de la caliza.

Junto al cayo, la potencia de los sedimentos recientes aumenta hasta 4 m, y más; estos sedimentos están representados por fangos homogéneos, de color gris verdoso, con escasa fauna de moluscos. También se vuelve a encontrar aquí la corteza de intemperismo, que yace por debajo de los fangos, y está representada por arcilla roja arcillosa (arcillas arcillosas).

En la pendiente del cayo se obtuvo una columna muy interesante, la tp 303, la cual consta de los siguientes horizontes:

0-80	cm	Fango fuertemente arenoso, gris claro con abundantes fragmentos de corales <u>Cervicornis</u> .
80-242	cm	Fragmentos asimétricos de caliza, arena y grava, en un fango carbonatado líquido.
242-307	cm	Fragmentos de caliza erosionada.
307-353	cm	Caliza erosionada; grietas llenas de una masa arenofangosa, de color rojizo carmelita.
353-362	cm	Caliza compacta de color herrumbre, poco erosionada, con incrustaciones de corales.

Esta columna demuestra el grado de erosión de la caliza sobre la superficie de la elevación del arrecife. El horizonte de erosión se extiende, al parecer, por todo el cuerpo del arrecife coralino, y marca las configuraciones de su antiguo núcleo, sobre el cual posteriormente se formó la parte superior del cayo, que es más joven.

Se pudo comprobar que otras formaciones de arrecifes de la parte interior del Golfo de Ana María tienen esa misma estructura, que hemos denominado "de muchos pisos."

En general, puede representarse el desarrollo de esta región acuosa de la siguiente manera: A principios del Pleistoceno, en el período estacionario del nivel del mar, cuando este tenía aproximadamente una altura cercana a la actual, se formaron las estructuras de arrecifes. Este es un período que antecedió a la última regresión del mar. En el siguiente período estacionario descendió el nivel del mar y empezó una intensa erosión de las rocas carbonatadas y se formaron las cortezas de intemperismo; de esta forma se produjo la destrucción de las estructuras de arrecifes. Posteriormente, durante el Holoceno, con el ascenso del nivel del mar, el territorio de nuevo se convirtió en fondo del mar. De esta forma, la mayoría de los cayos-arrecifes de la parte interior del Golfo de Ana María se convirtieron en reliquias.

3.2 Golfo de Guacanayabo

El Golfo de Guacanayabo (Fig. 1) se encuentra en la depresión del Cauto, la cual está ocupada por una potente masa de rocas sedimentarias del Neógeno Cuaternario —arenas, arcillas y escasos conglomerados. Los datos de perforaciones realizadas en los cayos Lavandera, Pitahaya y Rabihorcado (Furrazola-Bermúdez et al., 1964) testimonian que predominan básicamente las rocas del Neógeno, entre ellas las sedimentarias carbonatadas, las cuales cambian parcialmente a rocas sedimentarias no carbonatadas, según nos alejamos de la costa.

Por los datos de geofísica (Furrazola-Bermúdez et al., 1964) la mayor flexión de la depresión se encuentra en los límites de la parte central del golfo y se extiende a lo largo de su eje, que coincide con la zona de máximas profundidades, las cuales llegan a alcanzar los 30 m.

Justamente en esta zona central se encuentra una formación coralina, el Gran Banco de Buena Esperanza. El golfo se halla separado del mar abierto por una faja de bancos submarinos y arrecifes con pocos cayos. La faja está orientada perpendicularmente a la dirección principal de la estructura de arrecifes de Buena Esperanza y coincide con la prolongación del eje del golfo. Además, la

citada faja se halla algo lejos del borde de la plataforma, que en esta zona se encuentra libre de cayos y arrecifes. La parte exterior del golfo es menos profunda que su parte interior y presenta calizas complejas.

El Golfo de Guacanayabo es una zona muy original. Casi toda el área de su fondo se encuentra cubierta por fango plástico, alevritarcilloso, de color gris y verde gris (Fig. 2). Este fango, con una coloración más clara, lo encontramos en las depresiones del Banco de Buena Esperanza. También se encuentra en la zona situada delante de la desembocadura del Río Cauto y en la depresión SE del golfo. Sin embargo, con el alejamiento del Río Cauto, el color de los sedimentos cambia un poco y se hace más claro; así, por ejemplo, en la tp 353 se encontró un fango plástico alevritarcilloso, de color azulado gris muy claro.

La parte exterior de la plataforma se caracteriza por presentar sedimentos principalmente arenosos, y cuyo enlodamiento aumenta con el alejamiento hacia el Mar Caribe. Las arenas tienen un origen biogénico, presentan diferentes grosores y se encuentran compuestas fundamentalmente de fragmentos de corales y valvas de moluscos. En las arenas que componen el Banco de Levisa —prolongación E del Archipiélago Jardines de la Reina— los restos de Halimeda desempeñan un papel considerable en su composición.

El Golfo de Guacanayabo presenta algunas características en la distribución del espesor de los sedimentos. Su depresión central está ocupada casi toda por una potente masa de sedimentos, que está relacionada con el acarreo de material por el Río Cauto. Esta zona se extiende hacia el SW y después hacia el NW, a lo largo de la faja transversal de arrecifes que separa al golfo del mar abierto.

En el N del golfo se encuentra un área cubierta por una capa muy delgada de sedimentos. Tal distribución del espesor de los sedimentos superficiales está relacionada con la forma del relieve de la depresión originaria donde se encuentran dichos sedimentos.

En la costa SE, junto a Cayo Gua, se observa un brusco descenso del espesor, que está vinculado con la prolongación hacia el mar de una de las estructuras positivas del litoral.

La parte externa del golfo tiene un basamento elevado, sobre el cual se halla situada una forma acumulativa tipo eje, compuesta fundamentalmente de productos biogénicos carbonatados. Es característico que este cuerpo acumulativo no ocupe la parte más alta del basamento, sino que se encuentre más cerca de su borde y ocupe la cortina de la depresión que se expresa muy débilmente.

La estructura de la masa de sedimentos del Golfo de Guacanayabo es distinta de la del Golfo de Ana María. La del primero se estudió a través de varios perfiles, principalmente uno situado a lo largo del golfo y otro que lo atraviesa.

El perfil longitudinal (Fig. 10) se extiende desde una de las desembocaduras del Río Cauto, atraviesa el Bajo de Buena Esperanza y termina en el canto de la plataforma. El comienzo del perfil (tp 337-339) descubre una potente masa de fangos que componen la pendiente submarina del delta del río. Estos fangos son alevríticos-arcillosos, de color gris oscuro, suavemente verdosos; no contienen inclusiones y solo aparecen valvas sueltas de moluscos. El análisis demostró que esos fangos son de silicatos. En el estrecho existente entre Banco Chinchorro y el extremo NW del Bajo de Buena Esperanza, la potencia de los sedimentos recientes disminuye bruscamente, posiblemente debido al movimiento de la corriente, y se descubren los sedimentos que yacen más abajo y que se extienden por debajo de los sedimentos recientes del delta del Río Cauto. Estos sedimentos son arcillas muy compactas, de color verde oscuro (fangos arcillosos).

Parte el perfil atraviesa el Bajo de Buena Esperanza, donde se realizaron estaciones de perforaciones en el espacio acuoso circular que se encuentra situado entre los arrecifes.

La estructura de estos arrecifes es muy peculiar y merece un estudio especial; sin embargo, en el presente trabajo se expondrán algunas cuestiones de carácter general.

Para obtener una representación general del carácter de la estructura del Bajo, se realizaron investigaciones submarinas directas (buceo) en las cimas y pendientes de los arrecifes. Las construcciones coralinas interiores del Golfo de Guacanayabo representan en sí una formación poco sólida, que hemos denominado "esquelética." Desde la superficie se observa una declinación en los organismos vivientes, y las colonias de corales, por lo general, no tienen un fundamento sólido. La masa principal del arrecife se encuentra formada por esponjas y briozoarios. Las cavidades están ocupadas por moluscos, ofiuroideos, anélidos, detritos y una masa fangosa. Esta "presencia" de vida se observa hasta una profundidad de 10 m, después de la cual se extiende hacia abajo una pendiente abrupta (ángulo hasta de 70°), formada por una mezcla carbonatada arenosa de fango y detrito biogénico. La pendiente se encuentra situada a una profundidad aproximada de 20 m.

Una masa semejante se descubrió en la tp 438, a una profundidad de 20 m y situada en la unión submarina de dos cadenas de arrecifes vecinos. Por la descripción de la columna, vemos que está formada por detrito biogénico enlodado, de color gris claro y de arena conchífera, con abundancia de fragmentos de corales del género Oculina y de fragmentos litificados. La mitad inferior de la columna (horizonte 200-400 cm) es muy compacta y suavemente cementada.

Las perforaciones realizadas en el interior del espacio acuoso del Bajo (tp 439, 440, 442 y 443) muestran, en general, una estructura parecida, por ejemplo, la columna 439 presenta los siguientes horizontes.

0-85 cm	Fango claro, gris verdoso.
85-245 cm	Fango gris verdoso, con valvas de moluscos.
245-297 cm	Fango gris verdoso, con gran cantidad de valvas de moluscos.
297-337 cm	Fango estratificado, los estratos se diferencian por el color, de gris a carmelita.
337-355 cm	Fango gris verdoso, con valvas de moluscos.
355-395 cm	Arcilla verde, muy compacta.

El horizonte inferior de arcilla verde se encontró en casi todas las perforaciones citadas anteriormente. La marca absoluta de estas arcillas se encuentran desde -20 m hasta -30 m y, por lo visto, son sedimentos antiguos del golfo. La fuente para su acumulación ha sido el acarreo de los ríos. Estos fangos antiguos yacen, sin duda alguna, por debajo de las construcciones de arrecifes del Bajo de Buena Esperanza; esto demuestra que dichas construcciones son formaciones relativamente jóvenes en el Golfo de Guacanayabo.

Todo el Bajo de Buena Esperanza se encuentra situado en la parte más profunda de la flexión de la depresión de Guacanayabo e, indudablemente, ella coincide con la zona de máximo pandeo de este sinclinal. Es posible que debido a esto se forma en la actualidad un arrecife de pendiente abrupta, que se eleva desde el fondo en forma de barra, de paredes y de estructura circular atolónica. Por lo visto, la velocidad de crecimiento de estos arrecifes es comparable con la velocidad del levantamiento relativo del nivel del mar, lo cual es el resultado, en esta zona, de la suma de dos factores: la velocidad de elevación eustática del nivel durante el período postglacial y la velocidad de flexión tectónica de la depresión, en el Pleistoceno Superior.

La parte exterior del perfil longitudinal atraviesa un potente macizo calizo, que está formando parte del canto de la plataforma. Este macizo tiene tipo de barrera y aísla la depresión central del Golfo de Guacanayabo del mar abierto; dicha depresión presenta profundidades mayores que la parte exterior de la plataforma. Sobre la superficie de calizas yace una masa carbonatada, arenosa y arenofangosa, que constituye una forma acumulativa del tipo eje.

El perfil transversal (Fig. 11) se extiende de N a S, desde la costa entre el poblado de Guayabal y Punta Sevilla hasta el pueblo de Campechuela. La pendiente litoral N del Golfo (tp 329-331) muestra una arcilla compacta de color rojo carmelita, de corteza de intemperismo, cubierta por una delgada capa de fango reciente. La superficie de estas arcillas desciende hasta las máximas profundidades de la parte central del golfo; sin embargo, se encuentra recubierta por una capa de arcilla modificada, también bastante compacta, de color verdoso y amarillo gris.

Esta capa superior es, al parecer, redepositada, y se formó durante el derrubio de la corteza de intemperismo. La tp 326 no lejos del canto N del Bajo de Buena Esperanza y a una profundidad de 23 m, demostró que, por debajo de la delgada capa de fangos recientes, existe una masa de arenas arcillosas con granos de grava. En la tp 327 se observaron arcillas considerablemente compactas, de color gris rojizo, con inclusiones de partículas arenosas, gravas y valvas de moluscos. A pesar de la diversidad, todo este complejo de sedimentos se encuentra cubriendo las arcillas rojas y estas se hallan genéticamente enlazadas con los productos del derrubio de la corteza de intemperismo.

La parte central de la depresión del golfo tiene una estructura más conocida. Por debajo de las construcciones de arrecifes del Bajo, yacen arcillas verdes compactas, las cuales ocupan toda la depresión. Los sedimentos fangosos recientes presentan una potencia considerable en la región acuosa semiaislada del Bajo, y tienen una alta carbonatación.

La pendiente submarina frente al pueblo de Campechuela, al igual que en la costa N, está constituida por arcillas de corteza de intemperismo, sobre la cual en algunos lugares yacen lentes de sedimentos redepositados (tp 352). No lejos, en el extremo de la pendiente, se descubrieron, en la masa de sedimentos, restos arenocoñchíferos de una forma acumulativa antigua (tp 350).

4. DISCUSIÓN

Los procesos de formación de sedimentos en la plataforma cubana tienen una serie de particularidades características, relacionadas con su situación en un mar tropical. Además, dichos procesos están en dependencia de la estructura geológica de la Isla y las particularidades morfotectónicas de la estructura de la plataforma, por lo que la combinación de estos factores hace posible la acumulación genética de diferentes sedimentos.

La composición granulométrica de los sedimentos de la plataforma SE de Cuba (Golfos de Ana María y Guacanayabo) se diferencia

considerablemente de las áreas de la plataforma occidental de la Isla.

En el ángulo noroccidental del Golfo de Ana María se encuentran situados los deltas de dos grandes ríos: el Zaza y el Manatí. Las investigaciones demostraron que el área anterior del delta de estos ríos se halla ocupada principalmente por sedimentos arenosos, los cuales con el alejamiento de la costa se sustituyen rápidamente por sedimentos fangosos más finos.

Toda la región central del Golfo se halla cubierta por sedimentos arenofangosos con gran cantidad de componentes biogénicos. Sin embargo, en algunos sitios aumenta la cantidad de granos arenosos y solamente, en algunas depresiones pequeñas del relieve del fondo, el diámetro medio de los sedimentos disminuye hasta un valor menor de 0,01 mm.

La depresión interior del Golfo de Guacanayabo representa en sí una región absolutamente particular. Esta región ha recibido el aporte de uno de los ríos más grandes de Cuba —el Cauto— que ha arrastrado una cantidad considerable de material sólido, en lo fundamental de productos arcillosos. Los fangos arcillosos de esta región llenan también muchos espacios acuáticos del Gran Bajo de Buena Esperanza. En el interior de las lagunas aisladas y semi-aisladas de este complicado sistema de arrecifes, existen evidentes condiciones para la sedimentación de material de grano fino, ya que el oleaje prácticamente no existe.

Se debe señalar que el papel de los arrecifes interiores en la sedimentación del Golfo es insignificante. Por lo visto, su distribución en condiciones de oleaje débil es poco intensa; el material detrítico de los arrecifes no llega a la parte abierta del Golfo y, además, interviene muy poco en la formación de los sedimentos de las lagunas interiores del propio Bajo.

La región marginal de la plataforma SE está cubierta principalmente por sedimentos arenosos de diferente grosor. Predominan arenas medias y gruesas, de origen exclusivamente biogénico, que

dan lugar a diferentes formas del relieve. Estos sedimentos arenosos se pueden observar en el arrecife, junto al borde de la plataforma, en la pendiente submarina y en el fondo de los estrechos entre los cayos que forman el Archipiélago Jardines de la Reina.

5. CONCLUSIONES

A. Los factores de formación de sedimentos, así como la historia de la acumulación sedimentaria, presentan características esenciales y singulares para los golfos de Ana María y Guacanayabo, pero no existen analogías en los procesos de formación de sedimentos en los citados golfos.

B. En el Golfo de Ana María se observa una inversión en la deposición de los sedimentos. Los sedimentos finos (fangos) se encuentran situados en las cercanías de la costa o en inmediato contacto con ella; y los sedimentos gruesos (arena), en los alrededores de los cayos.

C. El Golfo de Guacanayabo representa en sí una potente región sedimentaria de material fangoso, de grano fino; de acuerdo con la historia del desarrollo y el carácter del relieve, puede considerarse como una región especial de la plataforma cubana.

Las construcciones de arrecifes del Golfo de Guacanayabo son únicas no solo para Cuba, sino para regiones de desarrollo de arrecifes coralinos en los mares del mundo.

Además, de acuerdo con su estructura geológica, con el carácter de la tectónica y con los tipos de sedimentos, puede tener una gran perspectiva desde el punto de vista de búsqueda de petróleo.

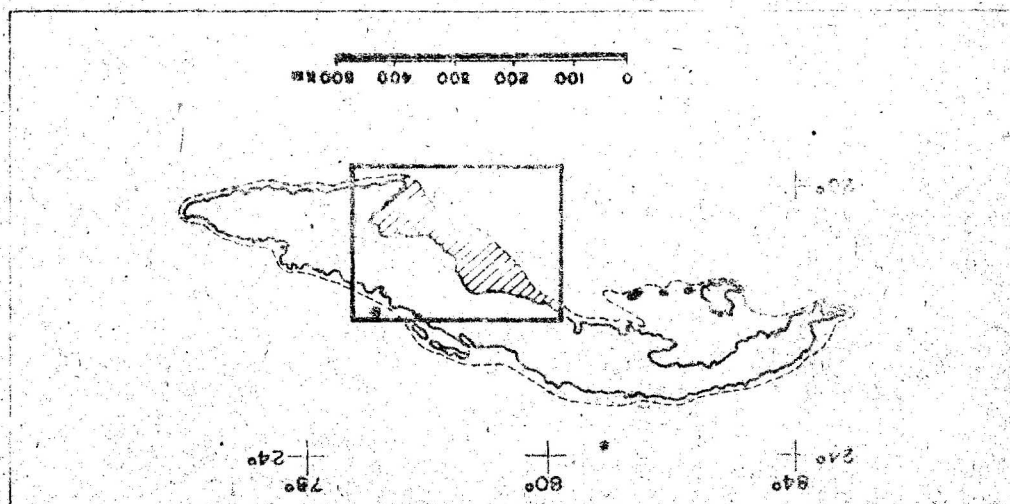
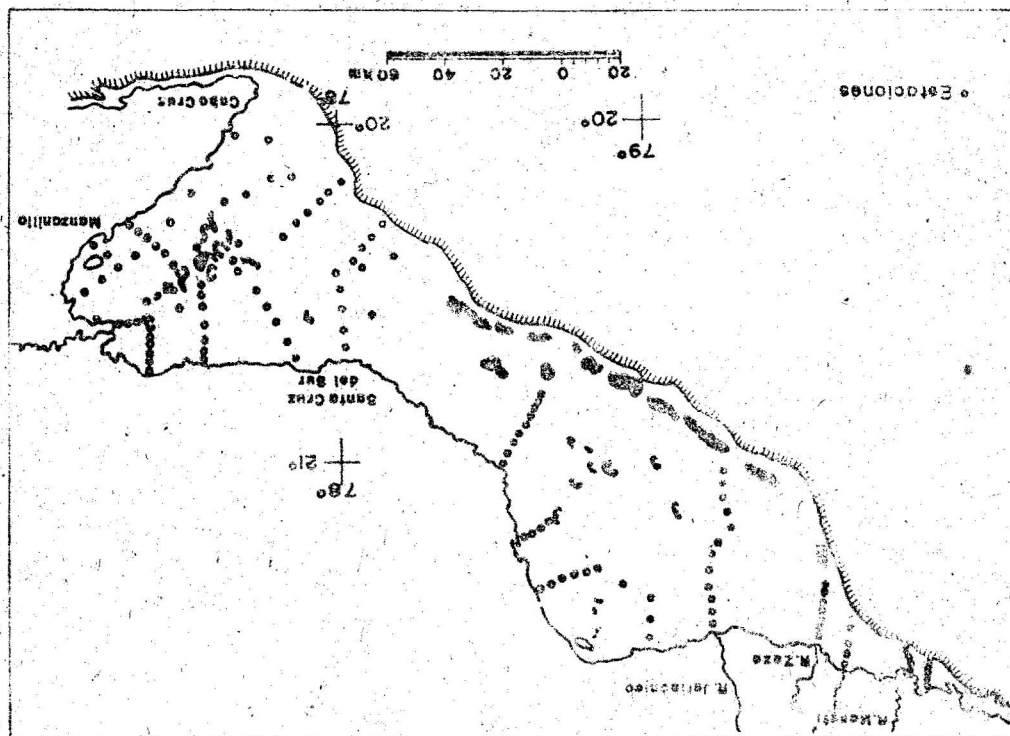
REFERENCIAS

PAVLIDIS, Y. A. y AVELLO SUÁREZ, O. (1975): Sedimentos de la plataforma cubana. I. Golfo de Guanahacabibes. Acad. Cien. Cuba, ser. oceanol., 30:1-17.

FURRAZOLA-BERMÚDEZ, G., JUDOLAY, C. M., NOVOTJASKI, V., NÚÑEZ JIMÉNEZ, A., y SOLSONA, J. (1964): Geología de Cuba. Edit. Consejo Nacional de Universidades, La Habana, 329 pp.

ABSTRACT. General characteristics of the gulfs of Ana María and Guacanayabo, in the southeastern coast of Cuba, are presented. Special attention is given to the formation of recent sediments in the region.

FIG. 1. Región estudiada.



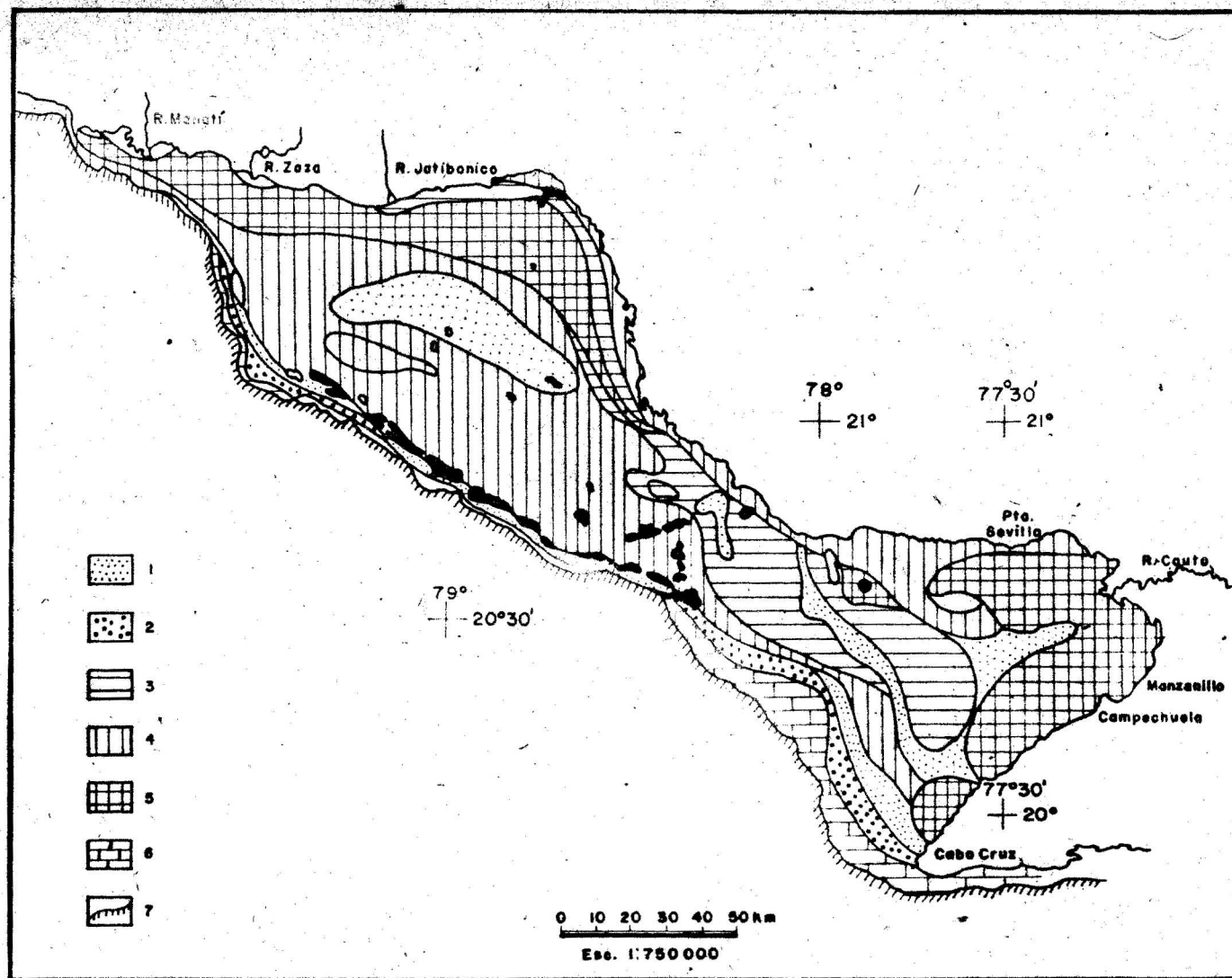


FIG. 2. Composición del manto sedimentario en la región estudiada. (1) Arena fina; (2) arena gruesa; (3) fango alevrítico; (4) fango microalevrítico; (5) fango arcilloso; (6) caliza; (7) borde de la plataforma.

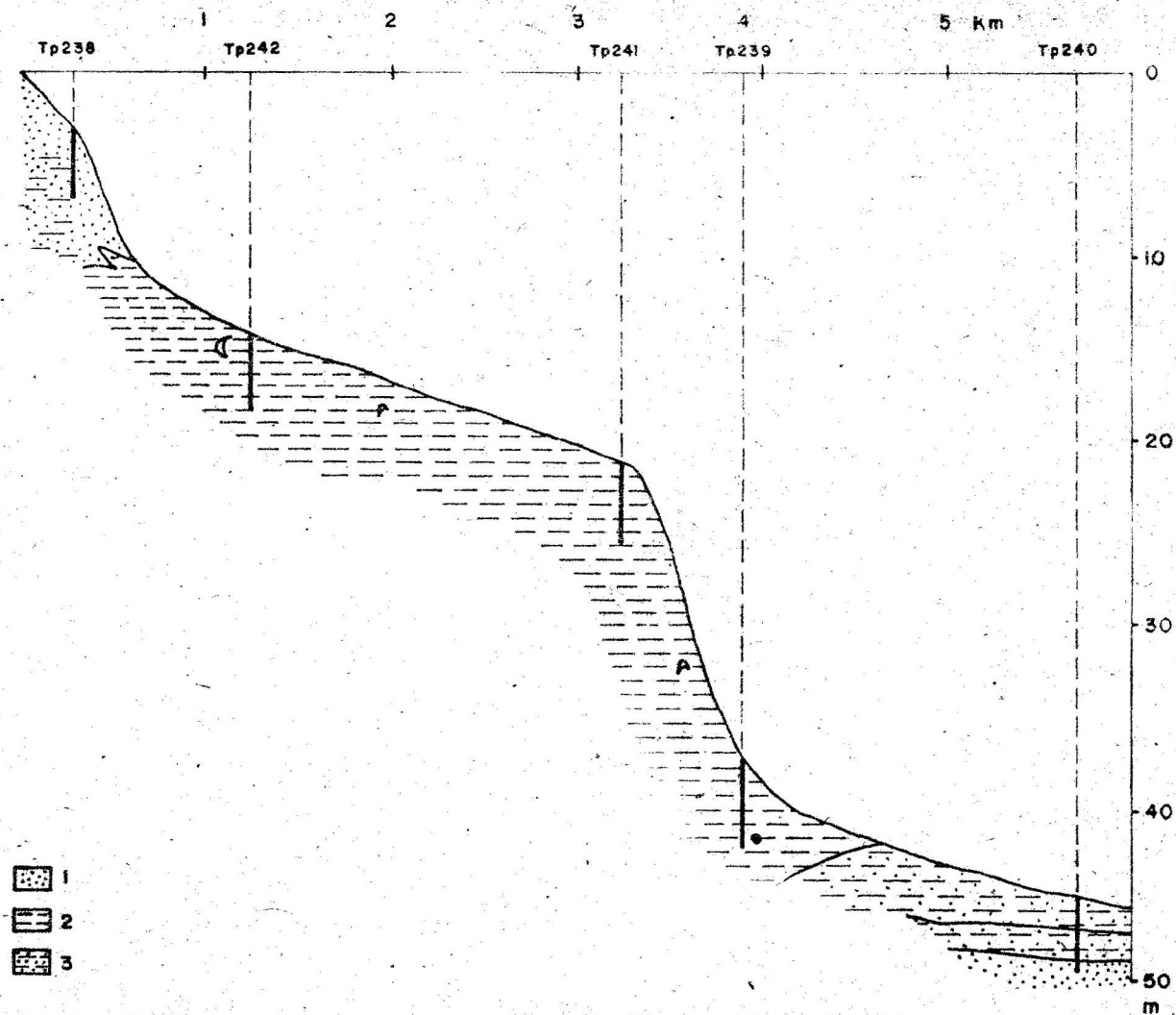


FIG. 3. Perfil 19. Desembocadura del Río Manatí. (1) Arena; (2) fango; (3) fango arenoso.

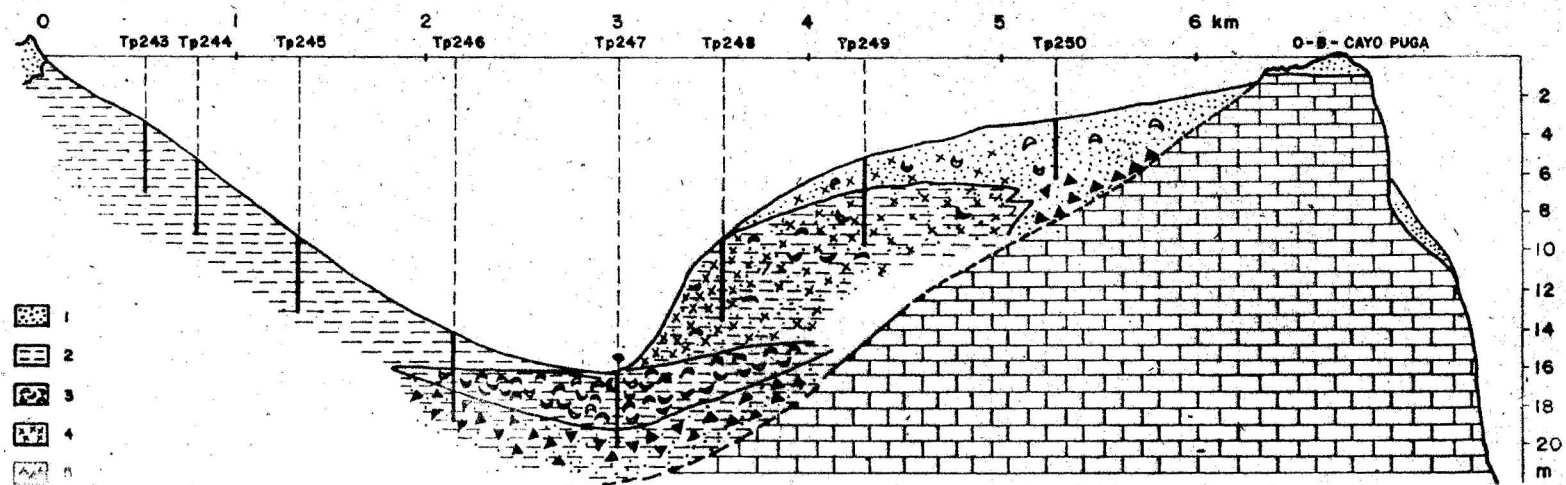


FIG. 4. Perfil 20. Río Manatí. (1) Arena; (2) fango; (3) moluscos; (4) Halimeda; (5) Fragmentos de turba.

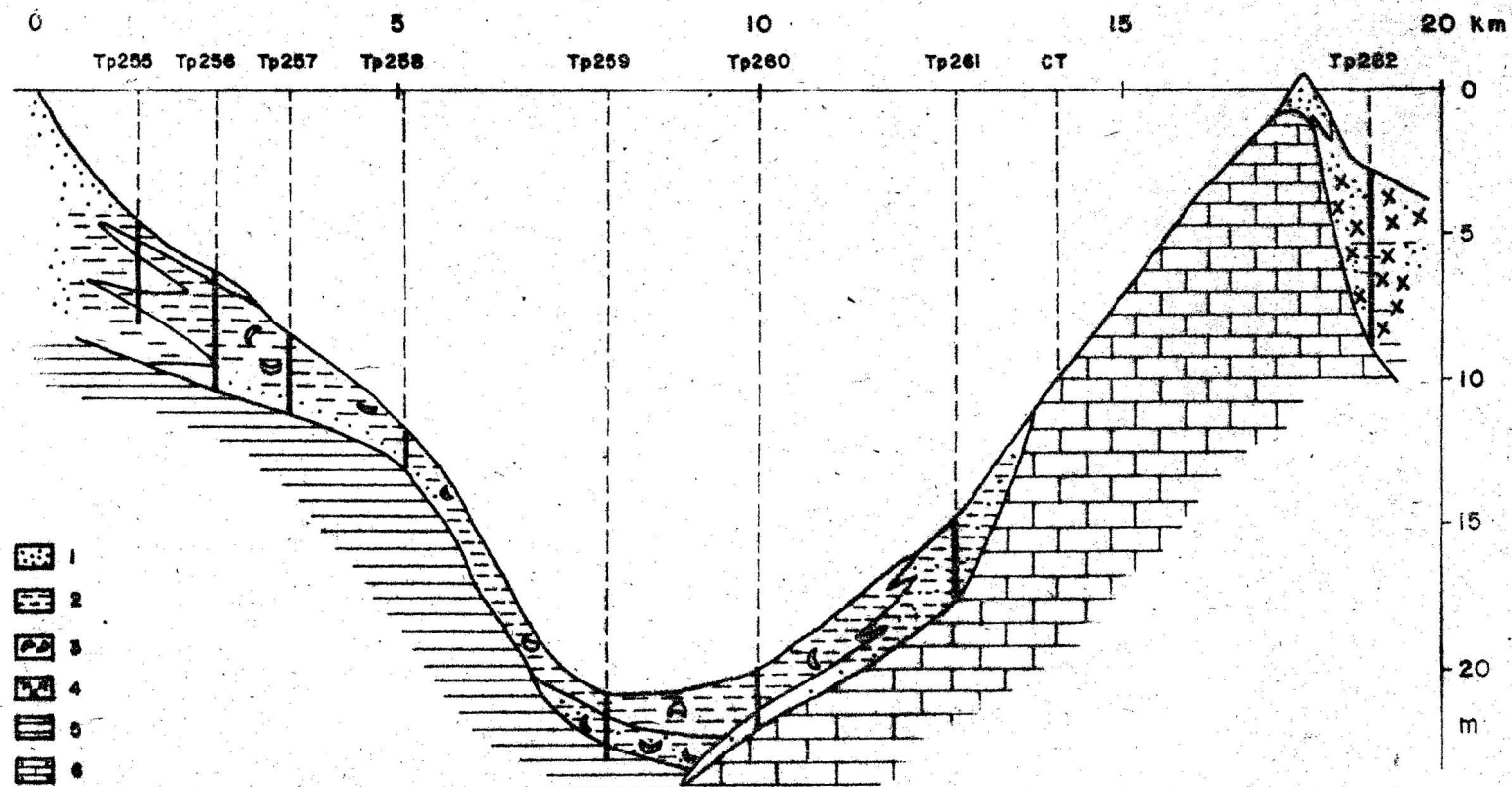


FIG. 5. Perfil 22. Río Zaza. (1) Arena; (2) fango; (3) moluscos; (4) Halimeda; (5) arcilla; (6) caliza.

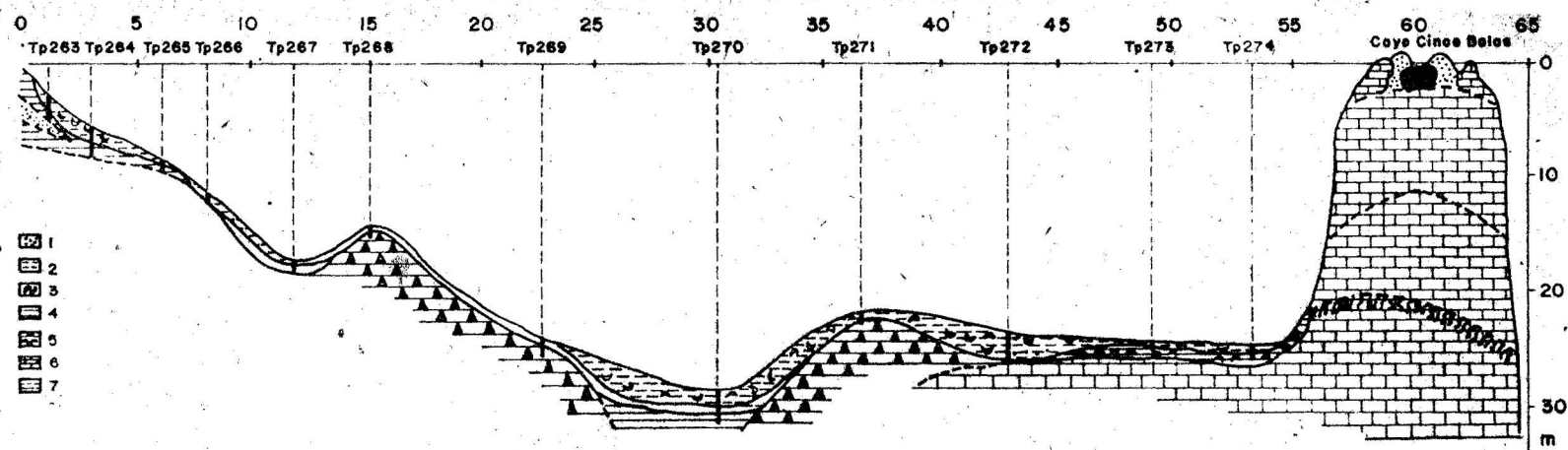


FIG. 6. Perfil 23. Parte central del Golfo de Ana María. (1) Arena; (2) fango; (3) moluscos; (4) arcilla; (5) turba; (6) caliza; (7) corteza de intemperismo.

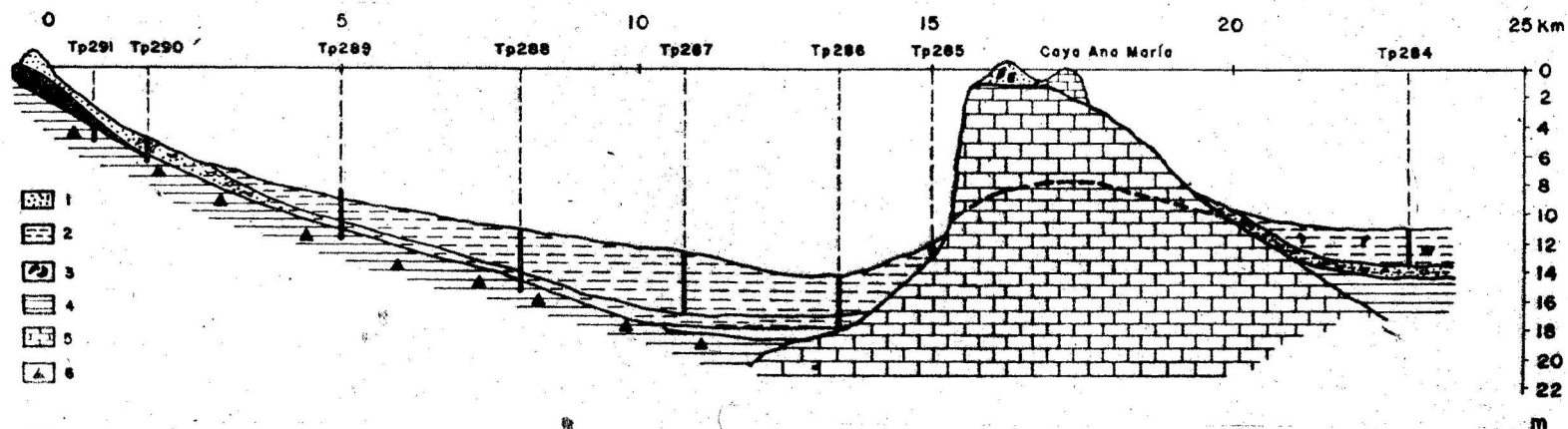


FIG. 7. Perfil 25. Frente a la costa E del Golfo de Ana María, Cayo Ana María y desembocadura del Río Juanita. (1) Arena; (2) fango; (3) moluscos; (4) arcilla; (5) caliza; (6) turba.

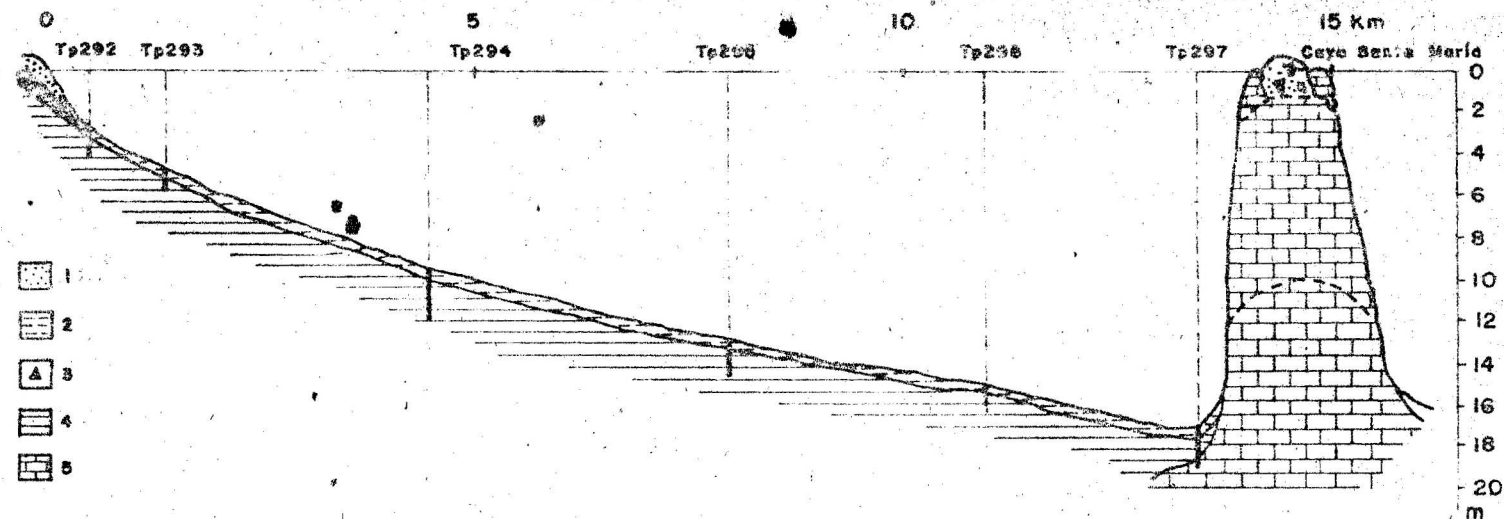


FIG. 8. Perfil 26. Costa E del Golfo de Ana María. (1) Arena; (2) fango; (3) turba; (4) arcilla; (5) caliza.

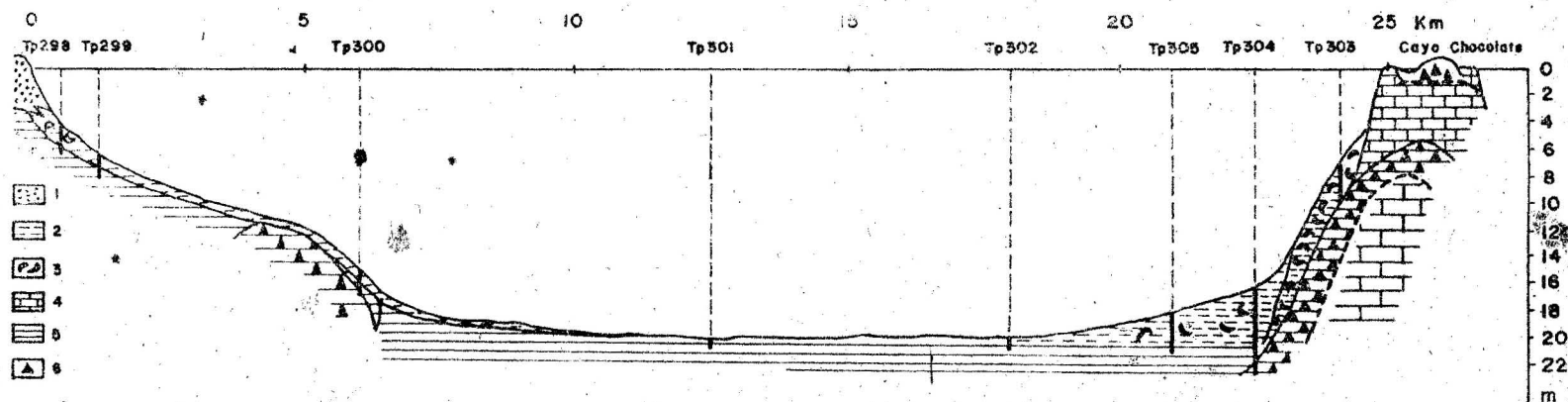


FIG. 9. Perfil 27. Golfo de Ana María desde Punta Macurijes hasta Cayo Chocolate. (1) Arena (2) fango; (3) moluscos; (4) caliza; (5) arcilla; (6) turba.

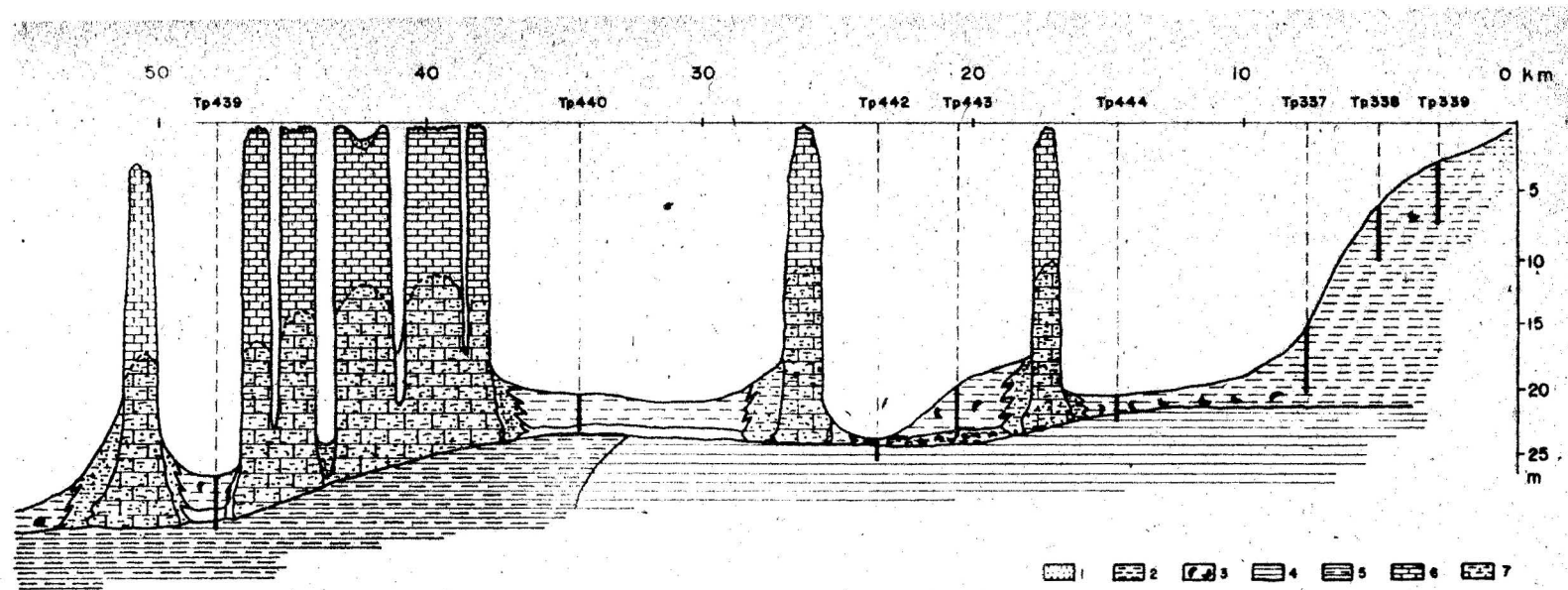


FIG. 10. Perfil longitudinal del Gran Bajo de Buena Esperanza. (1) Arena; (2) fango; (3) moluscos; (4) arcilla; (5) corteza de intemperismo; (6) caliza; (7) fango arenoso.

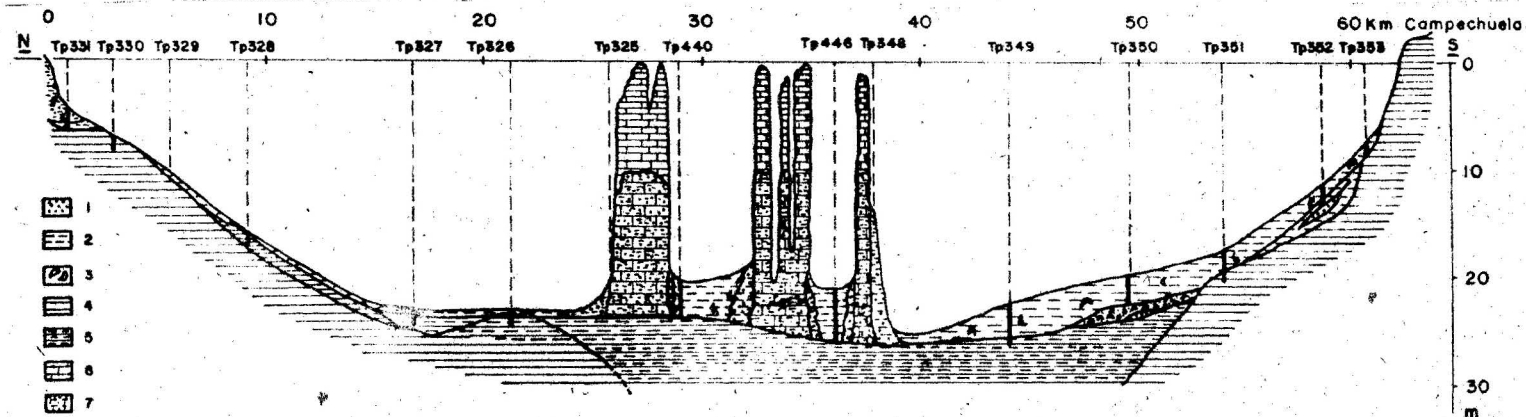


FIG. 11. Perfil transversal del Golfo de Guacanayabo. (1) Arena; (2) fango; (3) moluscos; (4) arcilla; (5) corteza de intemperismo; (6) caliza; (7) fango arenoso.