

ESTUDIO SEDIMENTOLOGICO Y MORFOLOGICO DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL CARIBE ENTRE EL SECTOR DE SANTA MARTA Y PUNTA MORRO HERMOSO

Por: TN. AMPARO MOLINA M.



Teniente de Navío
Ingeniera Geóloga
Jefe División de Investigaciones CIOH.

RESUMEN

Morfológicamente la Plataforma Caribe colombiana en este sector se presenta relativamente estrecha y poco profunda, especialmente en el área cercana a la desembocadura del río Magdalena donde alcanza los 12 mts. de profundidad. Está cortada por 5 cañones de dirección estructural similar a las fallas Bolívar, Romeral, Santa Marta y Oca, lo cual indicaría una posible asociación de estos cañones a los sistemas de fallas.

La sedimentación es esencialmente terrígena y su distribución sobre la plataforma está sujeta a la existencia del cañón del Magdalena, a los aportes del río y su posterior repartición por las corrientes marinas lo cual explica la ausencia de un prisma sedimentario en esta zona.

ABSTRACT

Morphologically the Colombian Caribbean Platform in this sector is relatively narrow and shallow, specifically in the area near the mouth of the Magdalena river where reaches the 12 mts of depth. It is cut by 5 canyons structuraly similar to the Bolívar, Romeral, Santa Marta and Oca faults, indicating a possible association of this canyons to the fault sistem.

The sedimentation is essentially terrigenous and its distribution over the platform is subject to the existance of the Magdalena canyon, to the river outfall and the effect of the marine current which explains the absence of a sedimentary prism in this area.

INTRODUCCION

Este trabajo constituye la séptima fase del programa "Estudio Sedimentológico de las Plataformas Continentales Colombianas" realizado por el CIOH en cooperación con la Misión Técnica Francesa, en el área comprendida entre Santa Marta y Punta Morro Hermoso. El objetivo de esta investigación es la producción de cartas sedimentológicas a partir del conocimiento de la repartición de las facies sedimentológicas y de las características morfológicas de la plataforma en esta región.

1. UBICACION

La plataforma continental Caribe entre Santa Marta y Punta Morro Hermoso constituye el sector central de la costa Caribe (Fig 1) delimitada por las siguientes coordenadas:

10 50' 00" N	74 10' 00" W
11 25' 00" N	75 05' 00" W

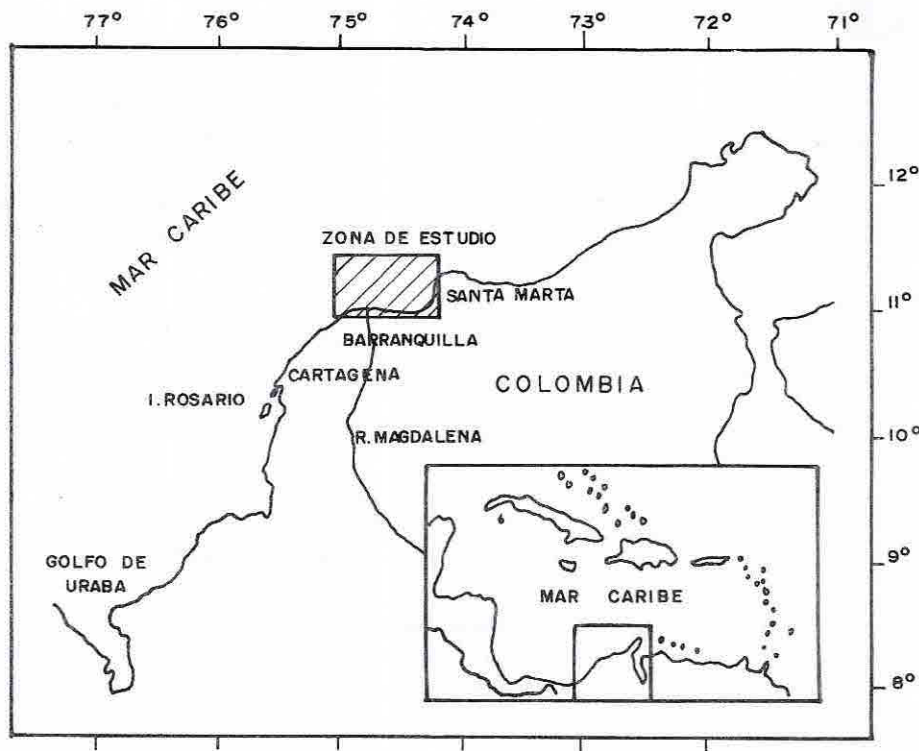


Figura 1
Localización de la zona de estudio.

2. METODOLOGIA

La recolección de las muestras y datos oceanográficos se realizó durante el crucero Geológico "Caribe 88" efectuado entre el 11 y 18 de mayo de 1988 a bordo del buque oceanográfico "ARC Providencia".

El estudio morfológico de la plataforma se basó en el análisis de 9 perfiles perpendiculares a la línea de

costa, los cuales cubrieron un total de 85 millas lineales y permitieron determinar el relieve submarino.

La distribución de los depósitos superficiales se determinó a través de la recolección y análisis (granulométricos y calcimétricos) de 67 muestras de sedimentos, sobre una red de estaciones separadas entre sí 2.5 millas, localizadas entre los veriles de 15 y 200 mts. de profundidad.

3. CONDICIONES CLIMATICAS, OCEANOGRAFICAS Y GEOLOGICAS

El aporte sedimentario sobre la plataforma depende de las condiciones climáticas que prevalecen en el área, las cuales están directamente relacionadas con la dinámica de las masas de agua (corrientes y olas) responsables del transporte de las partículas sólidas en el medio marino.

El sector entre Santa Marta y Punta Morro Hermoso está ubicado en una región seca semi húmeda. Está influenciada por la circulación atmosférica de los Alisios que soplan con fuerza y regularidad en dirección nor-noreste durante la época seca, entre los meses de diciembre y abril; en época húmeda cambian por vientos de poca fuerza y dirección variable.

La circulación superficial del Caribe colombiano está influenciada por dos corrientes: la corriente del Caribe y la contracorriente de Panamá que dependen de los eventos climáticos estacionarios, en particular del desplazamiento norte-sur de la zona de confluencia intertropical ZIC (Pujos et al., 1983).

Durante el período seco la contracorriente se localiza en el Golfo de Urabá, mientras que en la época más lluviosa (octubre-noviembre) alcanza su máximo frente a las costas de la Guajira. Estas dos corrientes junto con la deriva litoral son las responsables de la dispersión de los efluentes sólidos en el mar. Esta última depende de la dirección predominante de las olas que le dan un carácter estacional (Javelaud 1987).

Gran parte del material sedimentario transportado y depositado sobre la plataforma, proviene de la meteorización y erosión de las rocas adyacentes que constituyen el relieve de la región, tal es el caso del extremo noroeste de la sierra Nevada de Santa Marta que suministra la mayor cantidad de sedimentos; mientras que las llanuras aluviales como las cuencas del Magdalena, Sinú, Cauca, San Jorge y Cesar no sufren problemas de erosión sino más bien de inundación y sedimentación.

El río Magdalena debido a la presencia del cañón frente a su desembocadura alimenta relativamente poco la estrecha plataforma y la fuerte pendiente.

4. MARCO TECTONICO Y ESTRUCTURAL

En el margen continental del Caribe Colombiano (Fig. 2) convergen los movimientos relativos de 3 placas: Nazca, Caribe y Suramericana (Jordan, 1975). Este margen muestra un tectonismo funcional que se manifiesta en una diapirismo arcilloso tanto en tierra como en mar.

El margen limita al oeste con Panamá y al noreste con Venezuela. Sus principales estructuras se han originado a la vez por esfuerzos cizallantes y compresionales que han dado lugar a un conjunto emergido del dominio colombiano y otro sumergido que corresponde a un prisma tectónico de frente de deformación resultante de la subducción de la placa Caribe bajo el continente suramericano.

Según Vernet 1985 este frente desaparece bajo el delta del Magdalena y puede dividirse en dos partes donde las direcciones estructurales son bien diferentes:

- Al este del Magdalena estas direcciones presentan una orientación este-oeste que caracterizan la cadena Caribe y el sistema de fallas El Pilar y San Sebastián en Venezuela y Oca al noreste de Colombia.

- Al oeste del Magdalena las direcciones estructurales se orientan 30 N a 40 N y corresponden a la terminación norte del sistema de fallas Romeral (Barrero et al 1969). Asimismo los cinturones de San Jacinto y Sinú (Duque Caro 1972-1980).

5. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1 Morfología

Morfológicamente la Plataforma se caracteriza por ser angosta exhibiendo su máxima amplitud de 16.5 Km. cerca a la Ciénaga Grande y su mínima extensión (0.9 Kms) frente a la desembocadura del río Magdalena, se hace prácticamente nula frente a la Sierra Nevada de Santa Marta (Fig. 3).

Cerca de la desembocadura del río Magdalena se

aprecia un lineamiento estructural de dirección norte-este, (Fig. 4) que registra una evidencia de la tectónica regional que afecta la plataforma en esta zona produciendo un deslizamiento de los sedimentos aportados por el río, que según Vernet 1985, se desplazan por el cañón del Magdalena que corta la angosta plataforma hasta su desembocadura, evitando de esta forma junto con el fuerte oleaje y los movimientos sísmicos la

construcción y progradación del delta actual del río sobre la plataforma.

El límite entre la plataforma y el talud continental se presenta alrededor de los 30 mts de profundidad, a excepción del área frente al cañón del Magdalena donde se produce tan sólo a los 12 mts perfil 4 (Fig. 5).

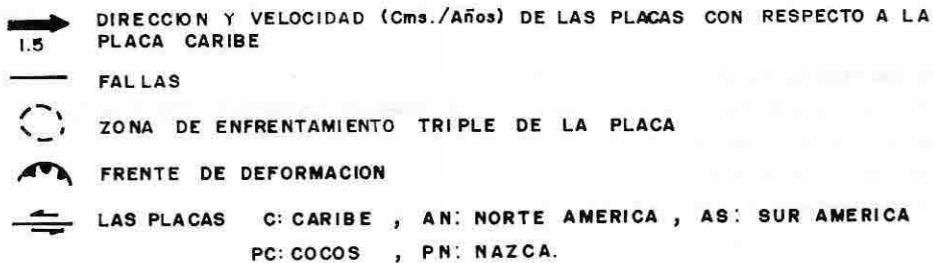
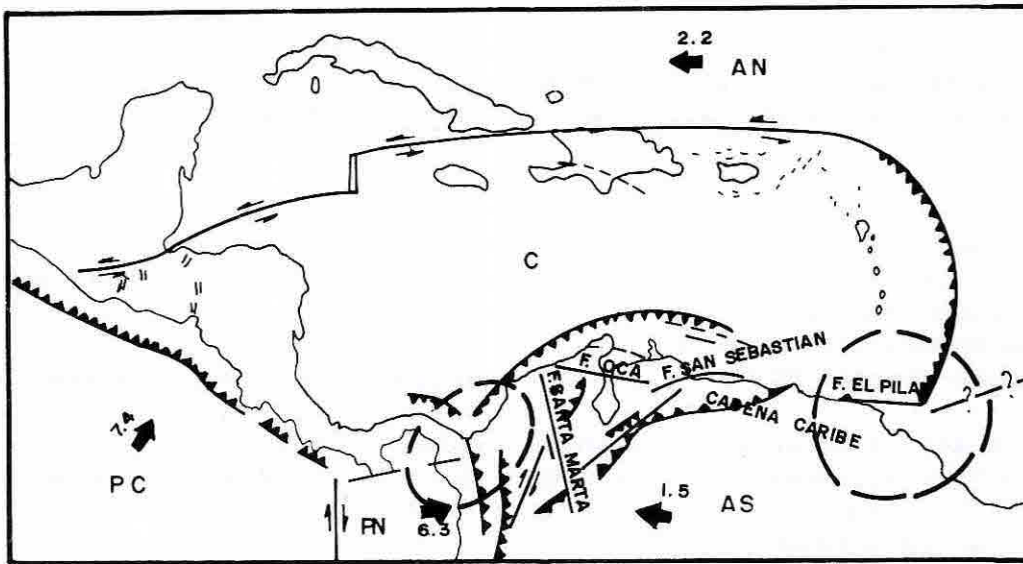


Figura 2

*Situación tectónica del Caribe. Jordan 1975,
Minster y Jordan, 1978.*

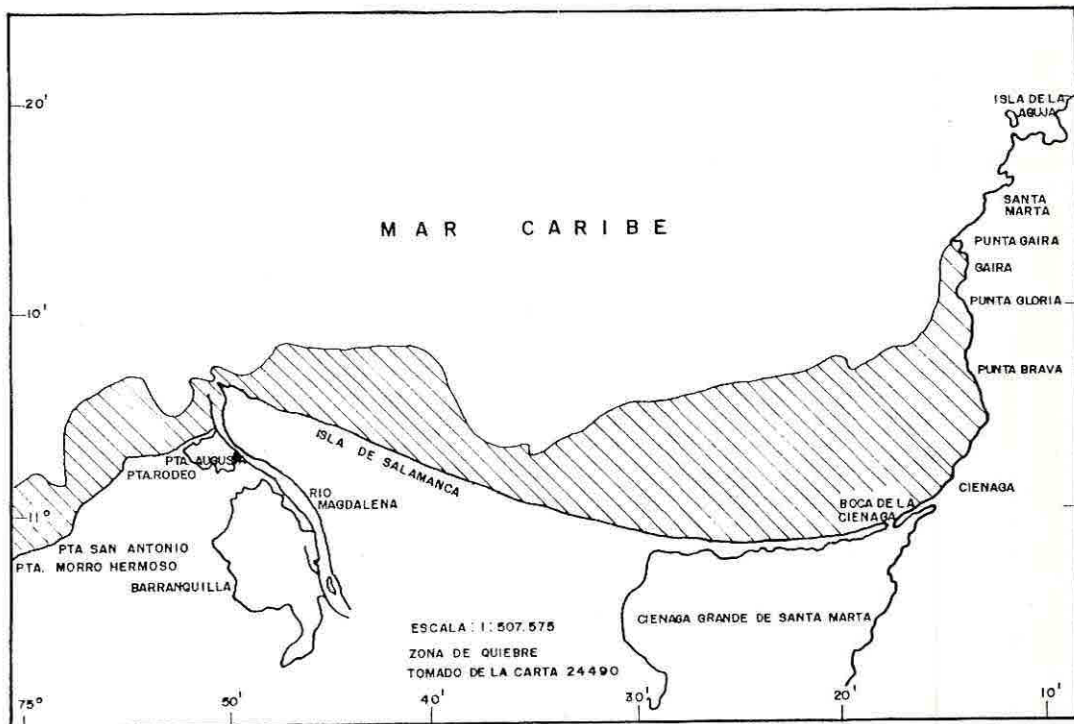


Figura 3
Extensión de la plataforma continental

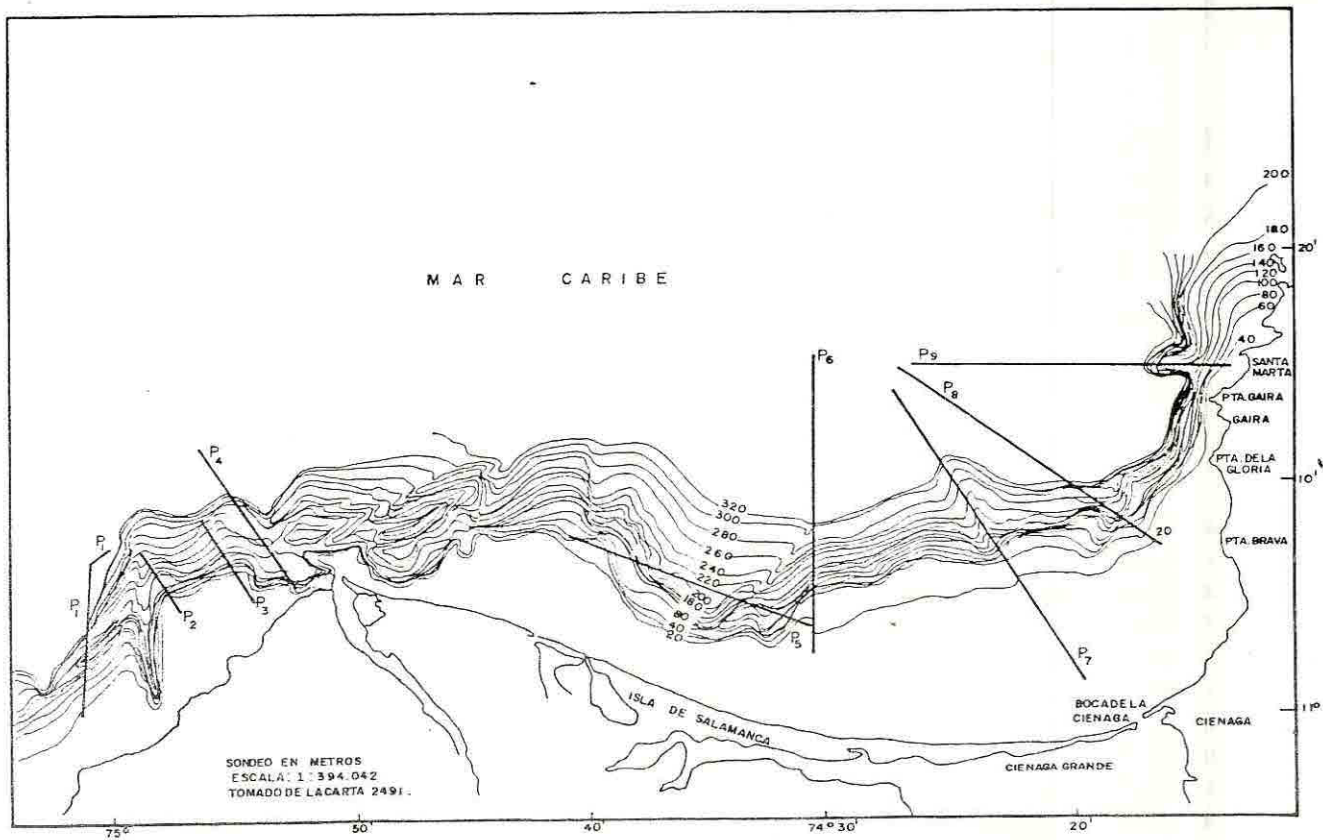


Figura 4.
Mapa batimétrico. Sondeo en metros
Escala: 1:394.042. Tomado de la carta 24491.

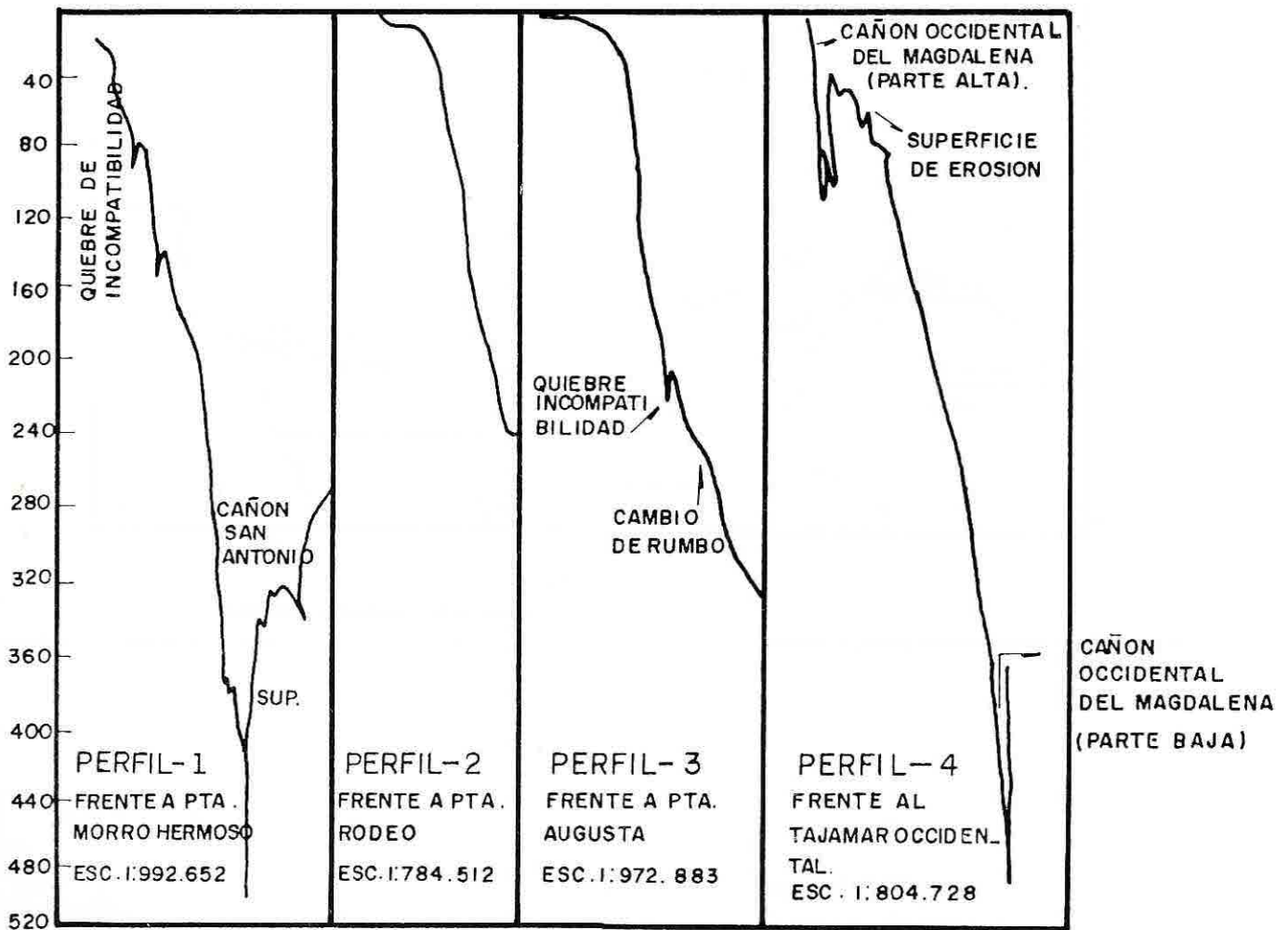


Figura 5

Perfiles batimétricos del talud continental entre Punta Hermoso y Bocas de Ceniza.

Del análisis batimétrico de los perfiles 1, 4, 5, 8, 9 se pudo establecer que además del cañón del río Magdalena, (Figs 4, 5, 6 y 7) de dirección aproximada N 30 W, la plataforma en esta zona, está cortada por otros cuatro (4) cañones submarinos denominados de oeste a este, como San Antonio de dirección norte-sur, hasta el veril de los -280 mts, donde cambia al N 40 W, Salamanca con N 30 E, Ciénega de dirección N 10 E hasta los 220 mts donde se dobla a los N 15 W y Santa Marta con dirección N 65 E.

Las direcciones de estos cañones son muy semejantes a las que presentan los sistemas de fallas Bolívar (norte-sur), Romeral (N20-N30), Santa Marta-Bucaramanga (N165-N15), Oca (N80-N100); razón por la cual es posible que éstos, puedan estar asociados a estos sistemas de fallas, tal es el caso de los cañones, Magdalena y San Antonio, localizados en el extremo oeste del área, que presentan las mayores pendientes de 7.3% y 5.1% respectivamente, como se observa en los perfiles 1 y 4 (Fig 5).

5.2 Sedimentología

La clasificación de los depósitos superficiales en esta área permitió definir seis facies sedimentarias (Figs 8 y 9) de las cuales la sedimentación netamente terrígena constituye el

96% con 4 tipos de depósitos: Arenas litoclásticas, arenas lodosas litoclásticas y lodos arenosos litoclásticos. El 4% restante lo conforman sedimentos carbonatados con 2 tipos de depósitos principales; Arenas litobioclásticas y bioclásticas.

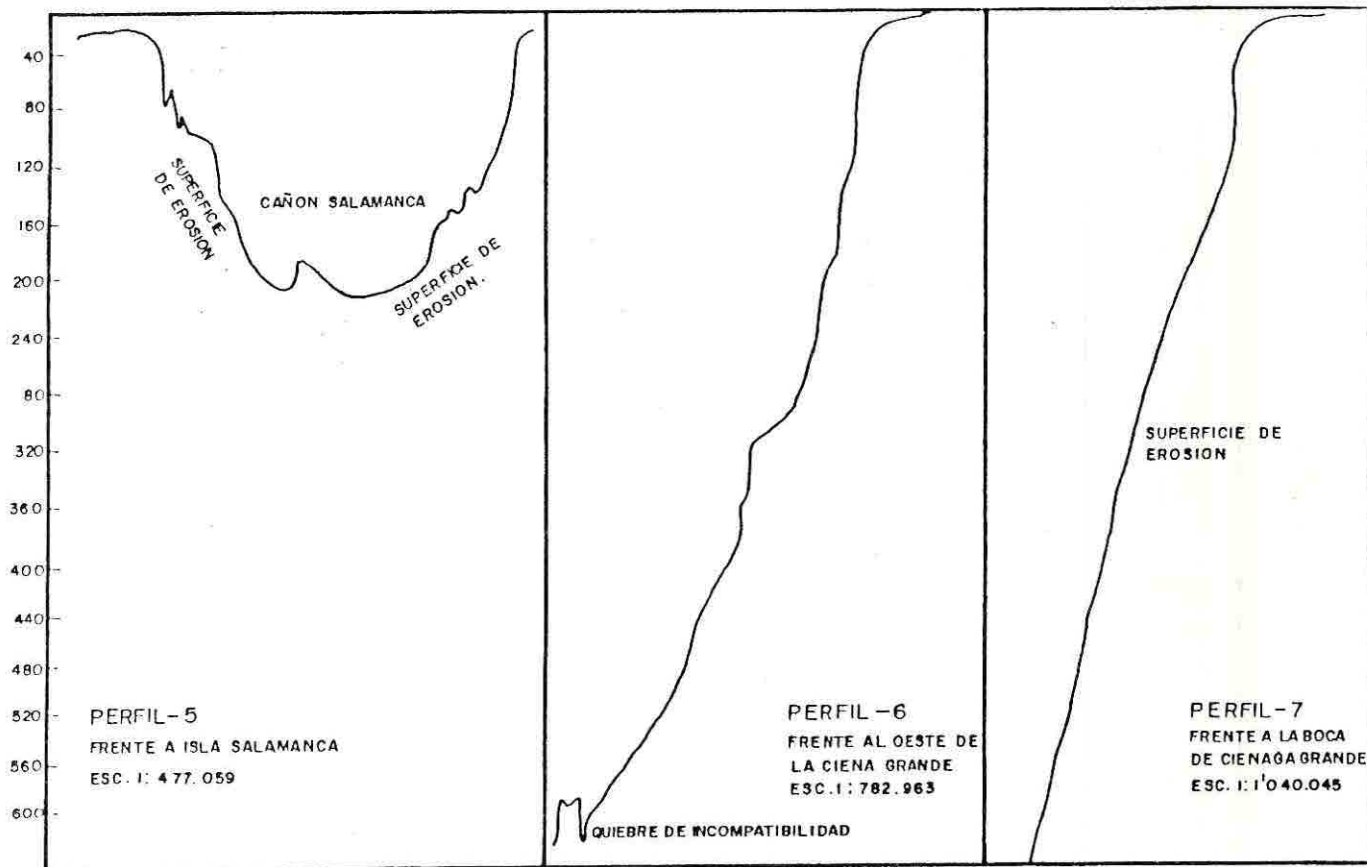


Figura 6

Perfiles batimétricos del talud continental entre Salamanca y Ciénaga Grande.

En cuanto a la distribución sedimentaria de estos depósitos, las arenas litoclásticas, de grano fino, que constituyen la facie dominante, se presentan en la zona litoral e infralitoral entre Punta Morro Hermoso y Punta Gloria como una franja de dirección aproximada este-oeste.

Estas arenas conforman el prisma sedimentario, los cordones litorales y las playas localizadas a ambos lados de la desembocadura del río Magdalena, frente a la cual presentan su mínima

amplitud, debido a que los aportes gruesos del río (arenas) se localizan a través del cañón de su mismo nombre y se depositan posteriormente en la llanura Abisal a una profundidad de 4000 mts.

Esta depositación particular se origina por numerosos deslizamientos sedimentarios de tipo gravitorio durante los períodos de crecientes y fuertes descargas de aluviones (Bouma et al 1972), estos fenómenos evidencian la ruptura de los cables submarinos (Heezen 1956).

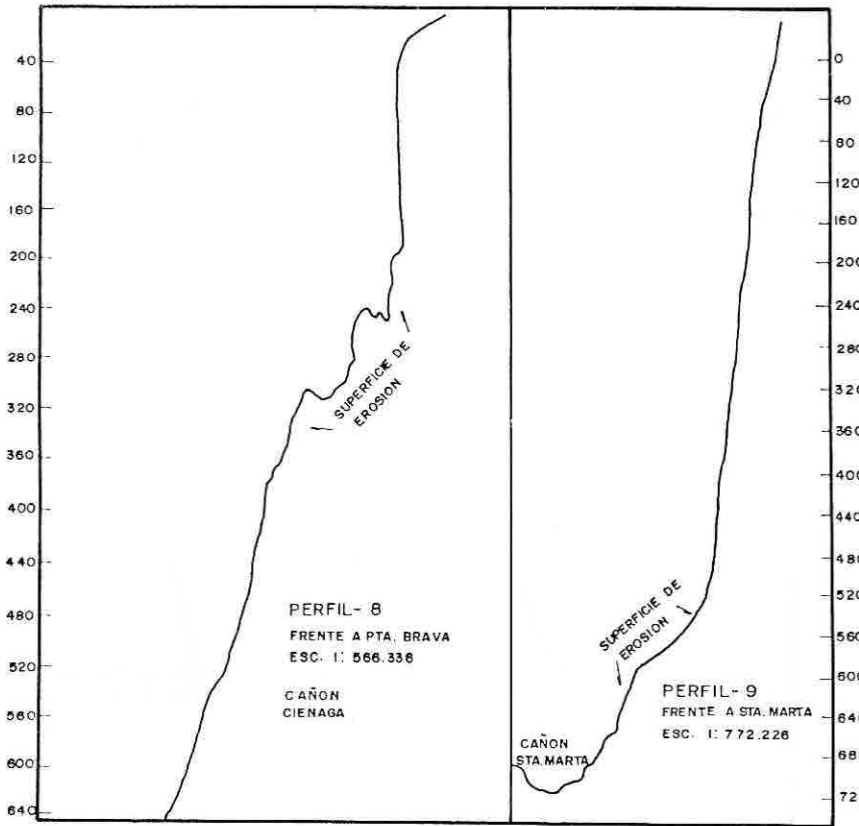


Figura 7.
Perfiles batimétricos del talud continental entre Ciénaga Grande y Santa Marta.

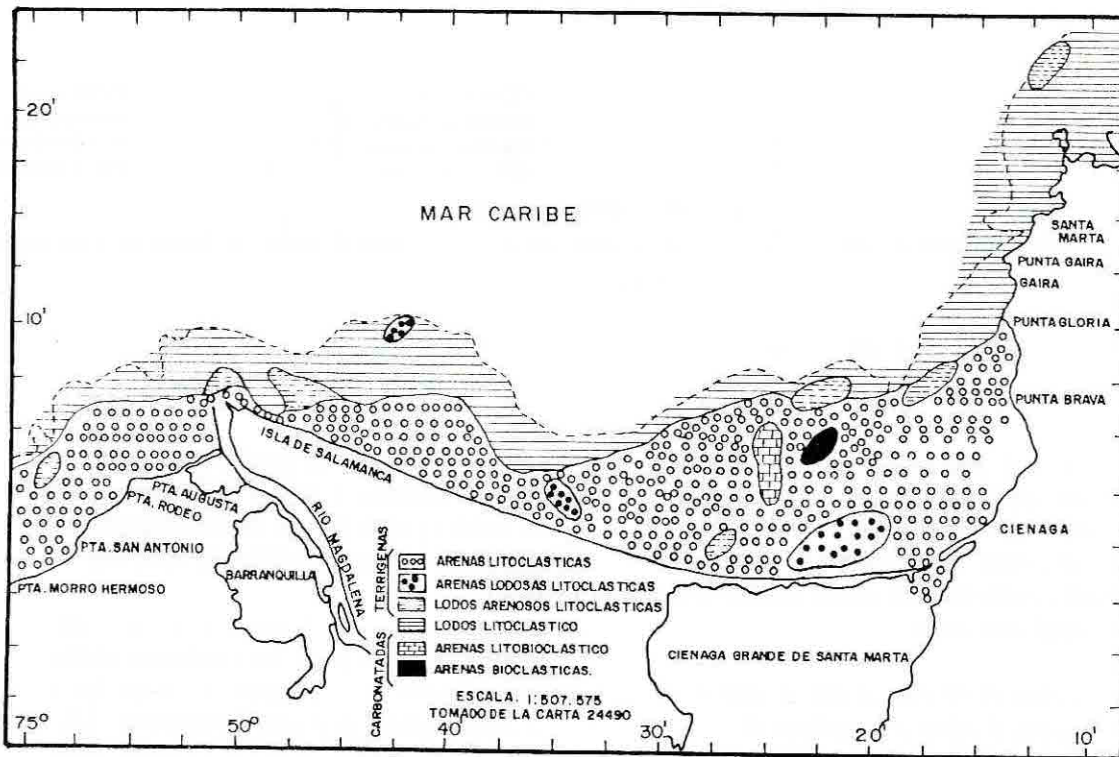


Figura 8.
Repartición de las facies sedimentarias.

Las arenas lodosas litoclásticas, las arenas biolitoclásticas y bioclásticas se depositan en la zona infralitoral como concentraciones puntuales rodeadas por las arenas litoclásticas. La naturaleza orgánica de estas arenas puede deberse a la presencia de arrecifes formados a profundidades de 20 mts que son erosionados por las corrientes oceánicas que circulan en esta región.

Los aportes sólidos del Magdalena no compensan la activa erosión que se presenta en esta parte de la plataforma la cual según los trabajos de Laboratorio de Ensayos Hidráulicos (Lorin 1973), es originada por las corrientes de resaca, activas hasta los 15 mts.

Los lodos arenosos litoclásticos aparecen como cuerpos aislados en el borde externo de la plataforma, en contacto con los lodos litoclásticos que se depositan a partir de los 30 mts de profundidad en la parte externa de la plataforma formando una faja de dirección este-oeste,; siguiendo hacia el norte de Punta Gloria esta faja cambia su dirección hacia el nor-noreste, pegándose hacia la costa. (Figs 8 y 9), lo cual obedece posiblemente a que en esta zona los sedimentos gruesos (arenas) provenientes de la erosión de la Sierra Nevada se localizan en los valles próximos a la costa, y debido a la carencia de plataformas no se presenta una transición gradual entre los sedimentos gruesos detríticos y los finos ultradetríticos.

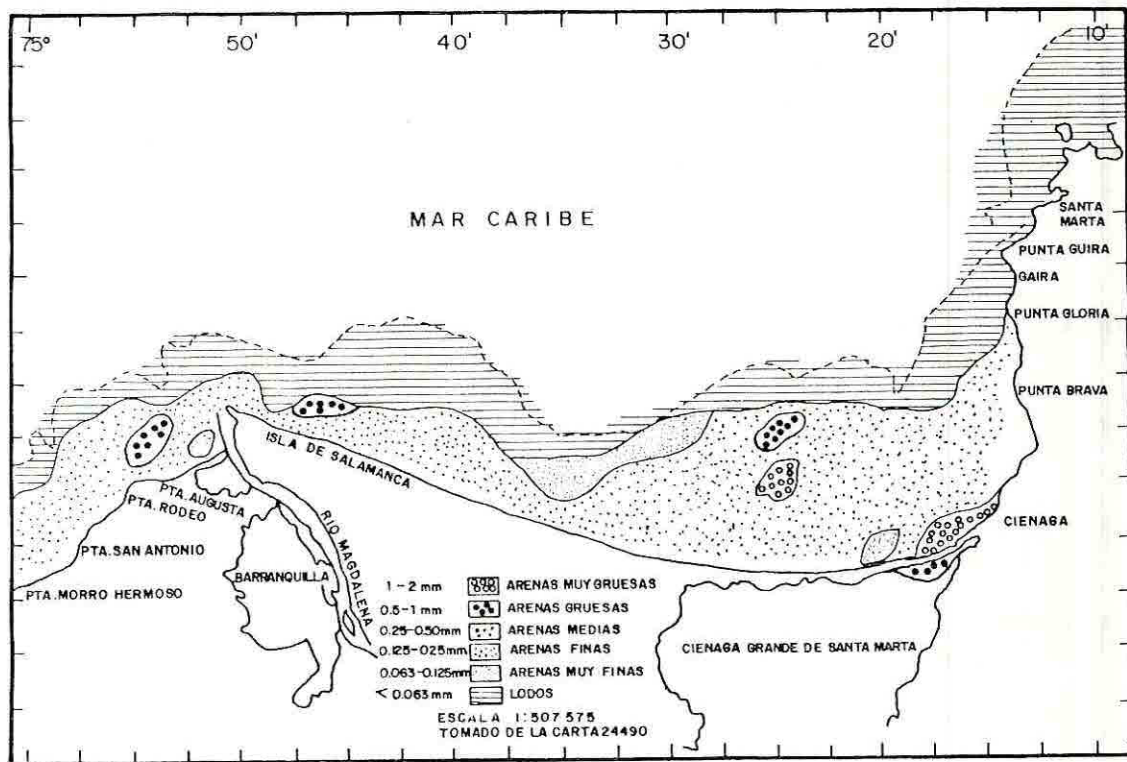


Figura 9.

Mapa de repartición del índice granulométrico.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El estudio morfológico de este sector permitió definir una plataforma estrecha y poco profunda por 5 cañones, algunos de ellos parecen estar controlados estructuralmente.

La tectónica regional que afecta esta zona del Caribe colombiano, está produciendo un levantamiento de la plataforma, así como lo indica su quiebre de pendiente que tan sólo se alcanza a los 30 mts de profundidad; otra consecuencia del régimen compresivo es la existencia de un lineamiento estructural de dirección norte-este, cerca a la desembocadura del río Magdalena.

La plataforma continental frente a la desembocadura del río Magdalena sufre una fuerte erosión litoral que no es compensada por los aportes del río Magdalena lo cual se explica por la ausencia de prisma sedimentario en esta zona. Una parte de los

aportes del Magdalena toma dirección del cañón, mientras que la otra parte forma los cordones litorales que están a ambos lados de su desembocadura.

La distribución del material en suspensión, depende principalmente del clima, es decir, durante la época seca se depositan al oeste y en época húmeda hacia el noreste.

Es recomendable efectuar estudios morfoestructurales y de prospección sísmica a fin de comprobar si los cañones poseen verdaderamente un control estructural.

Realizar además un análisis detallado de repartición mineralógica de la sedimentación que recubre esta parte de la plataforma que permita determinar su procedencia.

BIBLIOGRAFIA

- BARRERO, D. et al. Actividad Ignea y tectónica en la cordillera Central. Bol. Geol. Bogotá, 17, (1-3), 1969 p 145-173.
- BOUMA, A. et al Deep Biestratigraphy and Paleoenvironments Lower Magdalena basin PHD. Lousiana. State Univ. (1974).
- DUQUE CARO, H. Ciclos tectónicos y sedimentarios en el norte de Colombia y sus relaciones con la paleoecología. Bol. Geol. Ingeominas, vol. 19 No. 3 (1972 : p.1-23.).
- The geology of the Monteria area: Colombia Society of Petroleum Geologists and Geophysicists 14 th. Annual Field Conference, Guide-book; p. 397-431.
- Características estratigráficas y sedimentarias del Terciario marino de Colombia. Congreso Lationamericano de Geología. 2, Caracas (1976); p. 945-964.
- Geotécnica y evolución de la región Noroccidental. Bol. Geol. Ingeominas. Vol. 23. (1980); p. 4-37.
- JAVELAUD, O. La Sedimentación du plateau continental de la Colombie Caraibe au cours du Quaternaire Terminal. These Doct. Univ. Bordeaux I, 71. (1987); p. 382.
- JORDAN, T. The present day motion of the Caribbean Plate. J. Geoph. Res. USA. Bol. 80 (1975).

- LORIN, J. et al. Estudio del régimen del Golfo de Morrosquillo, Protección de Playas en Tolú, Informe geológico. Report L.C.H.F., L.E.H.E. MOP 306 (1973), p.57.
- PUJOS, M. et al. Influencia de la Contracorriente Norte Colombiana para la Circulación de las Aguas en la Plataforma Continental: Su acción sobre la dispersión de los efluentes en suspensión del río Magdalena. Bol. Geol. CIOH. No. 6 (1986). p. 3-15.
- VERNETTE, G. La Plataforma continental Caribe Colombiana. La importancia del diapirismo arcilloso sobre la morfología y la sedimentación. Tesis del doctorado en ciencias. Universidad de Bordeaux I. (1985). p. 387.

