

Bol. Cient.	Cartagena (Colombia)	No. 11	Julio 1992	Pág. 27 - 42	ISSN 0120 0542
-------------	-------------------------	--------	---------------	--------------	----------------

**SINTESIS DEL "ESTUDIO DE LAS CONDICIONES OCEANOGRAFICAS AL N-E DE LA GUAJIRA  
(PUNTA CHIMARE - CASTILLETES)"**

**FASE II.**

**Por:**

**CC. Jairo O. Suzunaga\***

**CC. Luis A. Calero\*\***

**TN. Amparo Molina\*\*\***

**RESUMEN**

En este trabajo se presentan los resultados de la II Fase del estudio Oceanográfico realizado en el sector NE de la Guajira (Punta Chimare - Castilletes).

Los depósitos superficiales sobre la plataforma continental lo constituyen doce facies sedimentarias con predominio de arenas hacia la zona litoral del área estudiada. Morfológicamente la plataforma se estrecha en la zona norte mientras que al sur se amplía considerablemente.

Predominó la distribución de los menores rangos de biomasa para cada una de las épocas de muestreo presentándose más uniforme en la zona comprendida entre Castilletes y Puerto López. Los valores máximos de biomasa se incrementaron a lo largo del año, correlacionándose parcialmente con la temperatura y el oxígeno.

**ABSTRACT**

*This paper shows the results of Phase II of an oceanographic research carried out in shallow and deep waters around the Guajira area. (Puerto Estrella - Castilletes).*

*The surface deposits on the continental shelf are made up of twelve sedimentary facies with sands prevailing towards the shore zone of the researched area. Morphologically the self is narrow within the north zone while it evidens considerably moving down south.*

*The distribution of minor biomass features prevailed for each of the sampling ages becoming more uniform with in the zone between Castilletes and Puerto López. The maximum biomass values increased along the year, bling partially correlated with temperature and oxygen.*

**INTRODUCCION**

El Gobierno Nacional ha ido volcando sus intereses hacia el noreste de la Guajira, área inexplorada pero de gran importancia desde el punto de vista de recursos vivos y no vivos.

iniciados por ECOPETROL en el año de 1989 y con el Proyecto de la carretera hasta Castilletes del Ministerio de Obras Públicas, la Dirección General Marítima, inició el estudio Oceanográfico en Aguas Someras del noreste de la Guajira (Punta espada - Castilletes FASE I), con el fin de lograr un conoci-

Simultáneamente con los estudios de exploración

\* Oceanógrafo Físico.  
\*\* Biólogo Marino

\*\*\* Ingeniera Geóloga. Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas. A.A. 98 2 Cartagena Colombia. Cartagena Colombia.

miento del área en los campos de la Oceanografía (biológica, química y geológica), continuando en 1990 con la Fase II, desde Punta Chimare hasta Punta Espada en aguas someras y desde Punta Chimare hasta Castilletes en aguas profundas con los resultados que se presentan en el presente documento.

El objetivo de dicho proyecto fué el de estudiar las condiciones oceanográficas del área, involucrando los parámetros químicos con la toma de muestras biológicas.

El segundo objetivo fué el de efectuar toma de muestras sedimentológicas hasta las 12 millas, con el fin de completar la carta sedimentológica del Caribe colombiano.

La ejecución de éste proyecto se contempló dentro del Plan de Operaciones Progreso No. 001 - DIMAR/90, como una de las tareas específicas del CIOH. El muestreo incluyó la realización de diecinueve (19) perfiles en aguas someras y aguas profundas.

El presente estudio contempla un reconocimiento de las especies planctónicas que habitan el medio marino y las condiciones oceanográficas del área, obteniéndose un conocimiento de los recursos hidrobiológicos para un mejor aprovechamiento de las especies comerciales de la región.

### **AREA DE ESTUDIO**

La ubicación geográfica del área de estudio corresponde a la región I zona 1 de acuerdo con el Plan de desarrollo de las Ciencias y Tecnologías del Mar (PDCTM 1991) en Colombia; geográficamente esta área se encuentra localizada en la zona ecuatorial sobre el Mar Caribe al noreste de Colombia.

La península de la Guajira es la parte noreste del departamento de la Guajira (Colombia) y está comprendida al sur aproximadamente por la línea Auyma-Uribia-Upapure; al este y al norte por el mar Caribe y al sur-este por el golfo de Maracaibo (Burgi,

1958 en Ramirez, 1983). Con una extensión W-E de 120 kms y N-S- de 80 kms. Se puede dividir en dos grandes regiones fisiográficas: Una oriental (Alta Guajira) de grandes dimensiones formadas por cerros y otra occidental (Baja Guajira) que es plana (Slutezer, 1925 en Ramirez, 1983).

El área de la Guajira se caracteriza por una alternación anual de períodos de poco viento y alta precipitación con períodos de vientos fuertes y baja precipitación. Durante el período de vientos fuertes se presenta un fenómeno de surgencia costera a lo largo de la zona de la Guajira (Corredor, 1977, Fajardo, 1978).

Durante todo el año predominan los vientos Alisios provenientes del NE-E; en diciembre con alta velocidad hasta mayo y uno más corto en junio; en junio y agosto los vientos predominantes son los del este y con menor grado los del NE-E. En el tiempo de invierno fuerte que incluye los meses de septiembre a noviembre hay vientos tranquilos. (Ramirez, 1983).

Se presentan dos estaciones secas y dos estaciones húmedas. En la estación húmeda (septiembre, octubre y noviembre), las precipitaciones ocasionan inundaciones extensas de corta duración. Otro período con cifras altas se presentan en los meses de mayo y junio. La época de sequía comprende los meses de diciembre hasta abril y menos intensas en julio (Ramirez, 1983).

La zona carece de aportes fluviales, lo cual implica que la sedimentación terrígena sea mínima de acuerdo con la plancha No.1 del Instituto Nacional de Investigaciones Geológicas Mineras de 1971. La franja costera del estudio en mención se caracteriza por rocas sedimentarias del Cuaternario localizadas entre Castilletes - Puerto López.

El trabajo se desarrolló hasta una distancia de 12 millas de la costa aproximadamente hasta el beril de los 80 metros; para el muestreo se localizaron 102 estaciones distribuidas en 19 perfiles separados entre sí cada tres millas ( Fig.1).

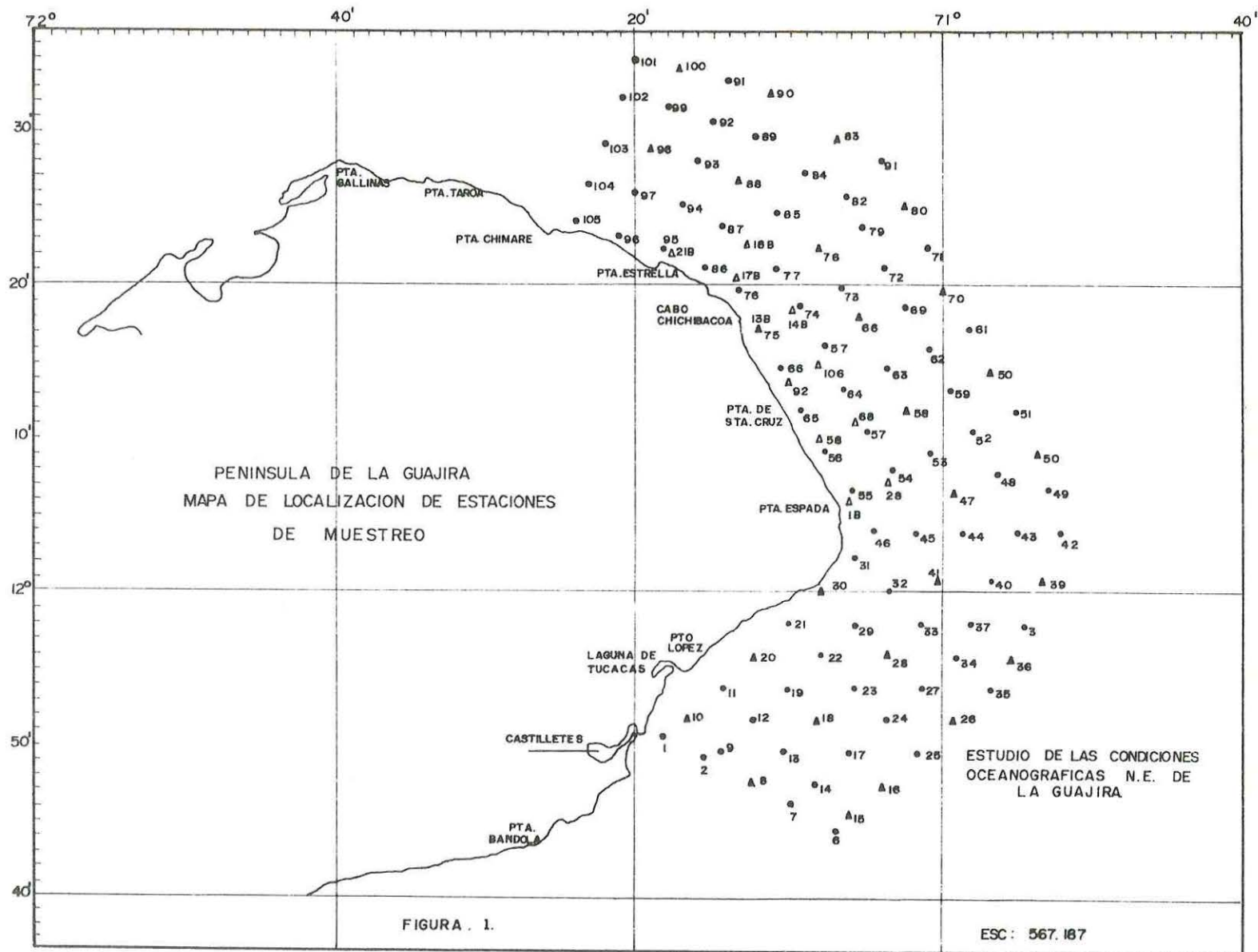


Figura 1: Mapa de localización de Estaciones de Muestreo

## METODOLOGIA

Para los arrastres de Fitoplancton y Zooplancton se utilizaron redes de 80 y 250 micras respectivamente y 35 cms de diámetros y 125 cms de longitud; se efectuaron arrastres circulares diurnos durante 10 minutos en cada estación a una velocidad de dos (02) nudos aproximadamente.

Las muestras de Fitoplancton fueron fijadas con formalina (formol al 5% más glicerina al 5% ); posteriormente se sacaron alicuotas para su identificación en el laboratorio.

Para el análisis del Zooplancton se efectuó el siguiente procedimiento:

- Determinación de biomasa: Se utilizó el método Biomasa seca y libre de cenizas.

- Toma de alicuotas: Previamente homogenizada la muestra, se tomaron alicuotas de 40 ml para su posterior observación en el laboratorio.

- Análisis cualitativo: A la mayoría de los organismos Zooplantónicos encontrados, se les ubicó en grandes grupos taxonómicos y las larvas de crustáceos se reportaron con el nombre del estadio larval que presentaban.

Para el análisis de Fitoplancton se efectuaron los siguientes pasos:

- La identificación de individuos se hizo comparándolos con esquemas y microfotografía reportados en trabajos anteriores, no se utilizaron claves de identificación, pues algunas formas son típicas ubicándolos inmediatamente en el género al que pertenecen. Para llegar a especies, algunos de ellos se midieron y observaron características morfológicas y se compararon con los individuos reportados por: Vidal, (1977) pesantes, (1978),

Taylor (1976), Oviedo, (1989), Hendey, (1937), Tobón, (1983), Carbonell, (1979) y Balech, (1967, 1977, 1988, 1989).

Para ubicar cada una de las especies con respecto al tipo de masas de agua donde se encontraron y así poderla caracterizar, biológicamente se utilizaron como referencias bibliográficas a los autores mencionados anteriormente y a Mendiola, (1976), donde fuera de describir las especies aportan datos ecológicos.

Los análisis granulamétricos y calcimétricos de los sedimentos permitieron definir su caracterización litológica.

- Análisis granulométrico: una vez se separaron las fracciones arenosas y arcillosas sobre el tamiz de 63 micras, se realizó la granulometría de la fracción arenosa, utilizando una columna de tamices tipo Tyler de malla comprendida entre 4.75 mm y 63 micras; posteriormente se procedió al análisis y tratamiento de los datos.

- Análisis Calcimétricos: La determinación del porcentaje de carbonato de calcio en el sedimento se hace por medio del calcímetro tipo Bernard.

El conocimiento del contenido de CaCO<sub>3</sub> en la muestra permite definir su origen continental o biógeno. El término lito significa que el sedimento proviene de alteración física y/o química de cualquier roca lejana a la depositación; el término bio sugiere que el sedimento se forma por acumulación de organismos calcáreos, el origen en este caso es autóctono.

- Clasificación de litofacies: La clasificación de litofacies se efectuó de acuerdo con la siguiente nomenclatura.

	% arena % CaCo3	Arena	Arena lodosa	Lodo arenoso	Lodo
15	I.litoclastico	Ia		IIIa	IVa
50	Litobioclastico	Ib	IIb	IIIb	IVb
85	Biolitoclastico	Ic	IIc	IIIc	IVc
100	Bioclastico	Id			

El estudio morfológico de la plataforma se realizó midiendo la profundidad en cada una de las estaciones de muestreo utilizando una sonda manual.

## DISCUSION DE LOS RESULTADOS

### OCEANOGRAFIA BIOLOGICA

. **Fitoplancton:** Se encontraron 61 géneros y/o especies de diatomeas, 44 pennadas y 17 centrales, 42 géneros y/o especies de dinoflagelados, 41 tecados y una especie atecada Gymnodinium sp; la escasez de éste tipo de individuos se debe a la falta de una teca resistente, ya que es fácilmente desintegrable cuando la muestra se fija, o se deforman de tal manera que no son identificables. Son mas abundantes sobre todo en las aguas costeras (Balech, 1988). De acuerdo a esta anotación su abundancia o presencia debería ser mayor en las muestras.

Para su distribución algunas especies de diatomeas y de dinoflagelados son solamente neríticas, pero la mayoría son adiafóricas (neríticas-oceánicas). También son tomadas como indicadores de masas de agua; entre los dinoflagelados hay diferentes especies indicadoras de aguas cálidas, como individuos pertenecientes a las especies Protoperidinium pentagonum; Properidinium elegans, Properidinium fatulipes, Properidinium brochi; de aguas frías y cálidas como Pyrophacus depressum, Pyrophacus steinii adiafóricos y especies de aguas templadas-frías que también se encuentran en aguas cálidas como:

Ceratium macroceros, Ceratium horridum, Ceratium tripos, Ceratium fusus, Ceratium trichoceros, Ceratium ranipes, Ceratium breve que es tropical intolerante especialmente de aguas cálidas. Ceratium extensum tropical y subtropical de aguas templadas y cálidas, generalmente escaso y adiafórico en salinidades de 34.5 ppm., Ceratium falciforme solamente pertenece a aguas cálidas, adiafórico. Ceratium fusus. Los del género Diniphyysis tropical-estuarino-nerítica, Ceratium furca nerítica y de aguas cálidas.

Entre las diatomeas como indicadoras de masas de aguas cálidas encontramos a las especies pertenecientes al género Rhizosolenia, R. robusta, R. alata considerada solamente como oceánica cálida; pero Hende (1937), la ubica en todos los mares como nerítica, de mares templados y cálidos. Coscinodiscus gigas de mares tropicales y subtropicales. Coscinodiscus radiatus cosmopolita. Dentro del grupo de las Rhizosolenias también encontramos a R. calcarravis oceánica, tropical y subtropical de salinidades altas. R. styliformis adiafóricas. R. hyalinum tropical y subtropical. Chaetoceros didymus, Chaetoceros peruvianum, Thalassionema nitzchiodes nerítica templada-tropical. Thalassiotrix frauenfeldii oceánica, nerítica, pelágica, estuarina, Nitzschia pungens nerítica tropical.

**Zooplancton:** En cuanto al zooplancton debido a las dificultades para su identificación, se llegó únicamente hasta grupos jerárquicos, encontrándose como los más representativos, los Copépodos, Quetognatos y Larváceos (Apendicularia).

Los resultados de Biomasa seca y seca-libre de cenizas, se encuentran representados en mapas de abundancia total, los cuales dan una idea de las cantidades en peso del zooplancton presente en el área de estudio.

De acuerdo con los resultados de Biomasa seca, se tiene que en la estación 9B (cerca de la costa), se presentó un mínimo de peso (1.42 gr/1.000 m<sup>3</sup>), mientras que la estación 21 (Puerto Estrella) presentó el alto valor de 65.8 gr / 1.000m<sup>3</sup>.

Las estaciones 1B, 2B, 5B y 6B presentan los datos más uniformes sin variaciones significativas. Sin embargo en las estaciones 9B, 10B, 13B los pesos obtenidos varían con respecto al primer grupo de estaciones en forma conspicua, aunque entre ellas (9B-13B), no se presentan cambios importantes.

De las estaciones 14B a la 22B, se presentan grandes variaciones de peso entre ellas mismas, mientras que en la estación 17B muestra un valor de 6.44 grs/1.000m<sup>3</sup> y en la estación 21 muestra una

biomasa de 65.8 grs/1.000m<sup>3</sup>. Igualmente, entre la estación 6B y 9B la diferencia en los pesos es bastante significativa, siendo la biomasa seca de 34.15grs/1.000 m<sup>3</sup> y de 1.42 grs/1.000 m<sup>3</sup> respectivamente (Fig.2).

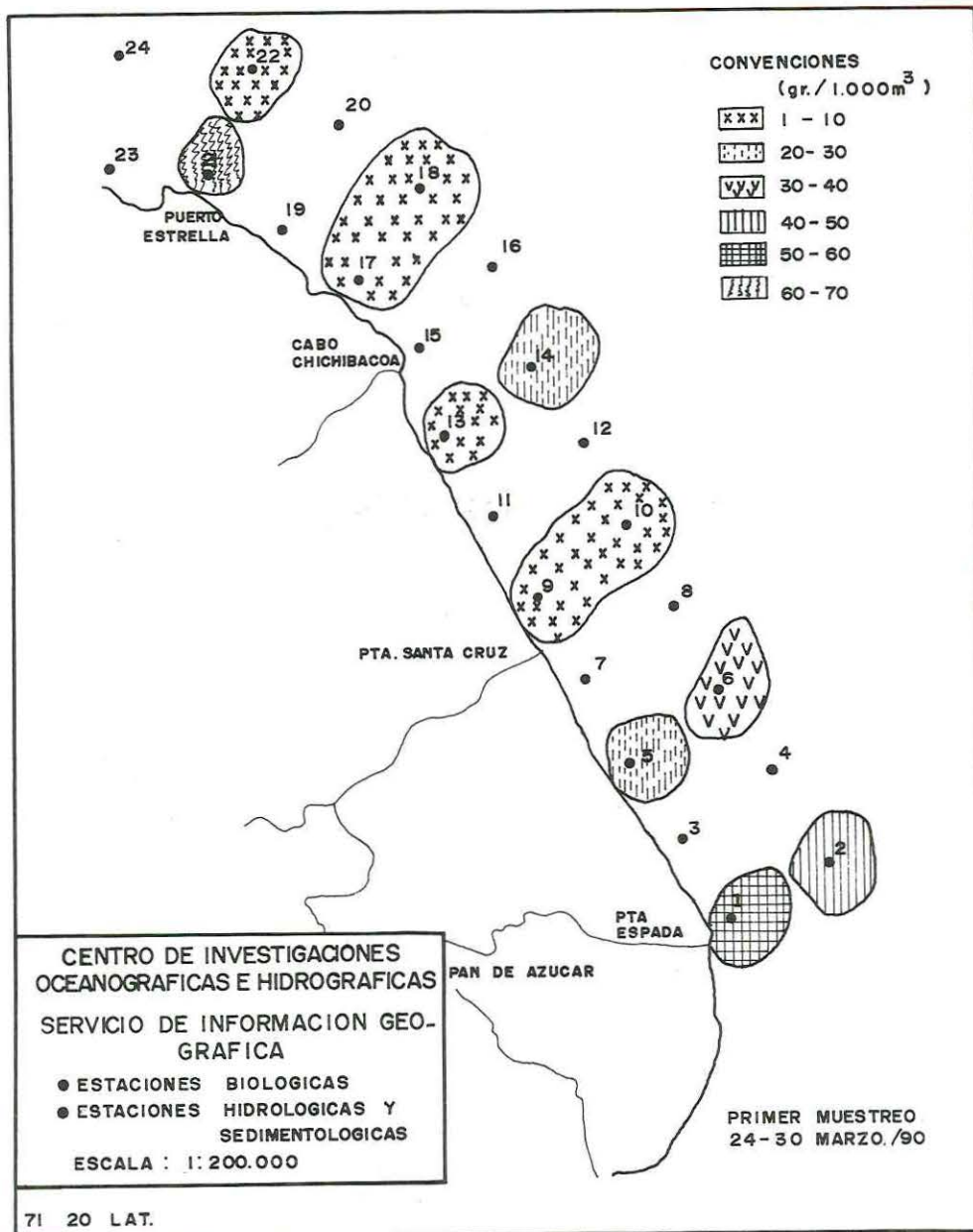
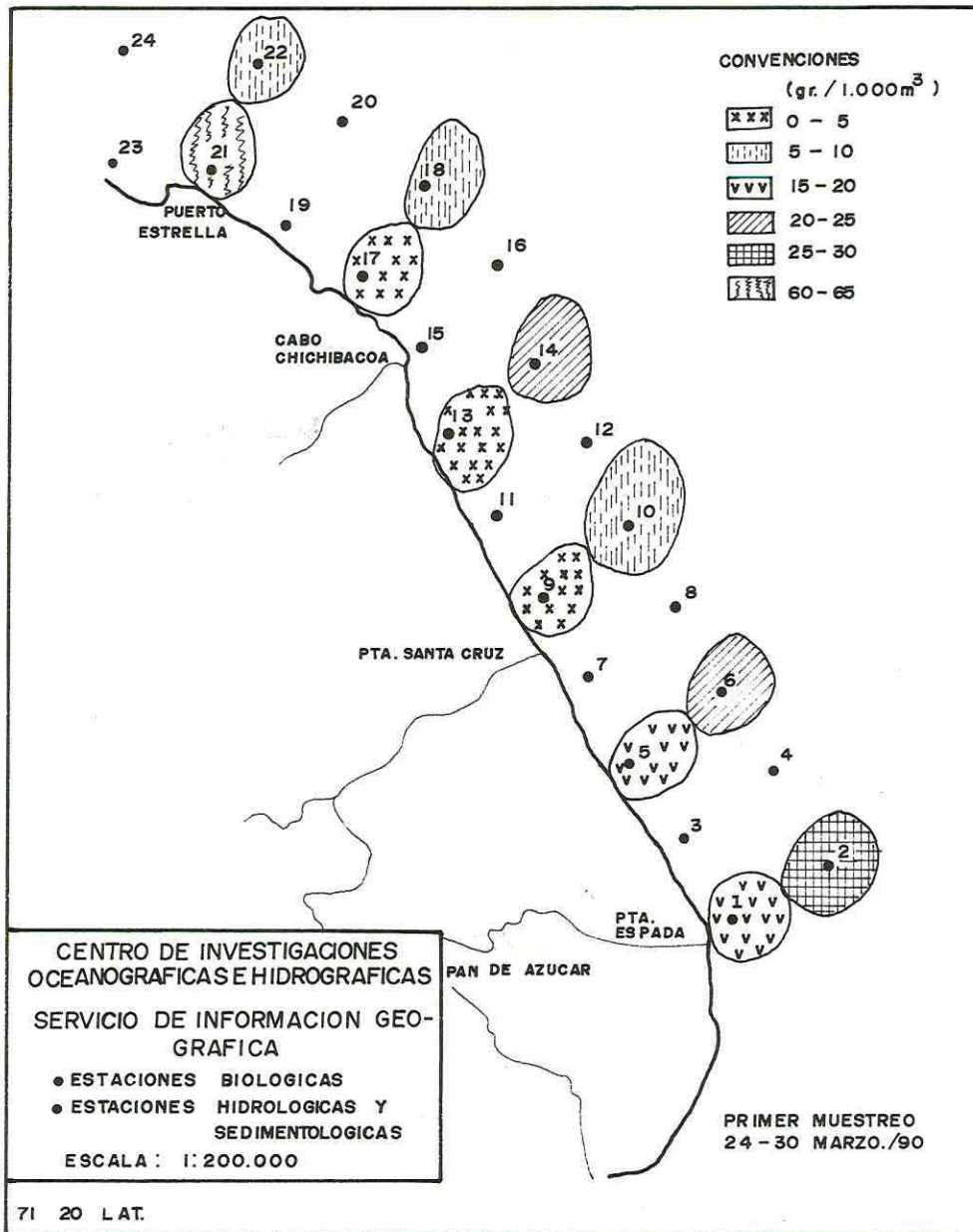


Figura 2: Distribución de biomasa seca (En gr/1.000 m<sup>3</sup>)  
Pto Estrella - Pta. Espada. Guajira.

En cuanto a la biomasa seca libre de ceniza se presentó un mínimo de 0.41 grs/1.000 m<sup>3</sup> y un máximo de 61.12 grs/1.000 m<sup>3</sup> y aunque esta biomasa está relacionada proporcionalmente con la biomasa

seca en cuanto al peso, puede encontrarse diferencias relativamente grandes entre una y otra, ya que la biomasa libre de cenizas depende del tipo de organismos y de sus componentes orgánicos e



**Figura 3.** Distribución de biomasa libre de cenizas  
(En gr/1.000 m<sup>3</sup>) Pto Estrella - Pta Espada. Guajira.

inorgánicos.

Dicha relación puede verse representada en la figura 3. Las estaciones 5B, 6B, 10B y 14B, no presentan disminuciones significativas con respecto a la biomasa seca, mientras que las estaciones 1B, 17B si presentan grandes variaciones.

Asimismo, existen grandes cambios entre las esta-

ciones, como puede verse en las estaciones 17B y 21B, 13B y 14B.

### SEDIMENTOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA

**Sedimentología:** El análisis de los depósitos superficiales que cubren este sector de la plataforma permitieron definir 12 facies sedimentarias (Fig. 4)

pobremente clasificados que de acuerdo con su tamaño de grano y contenido de carbonato de calcio se clasificaron en:

- Arenas Litoclásticas (Ia): Arenas grises muy finas (Md=0.11 micras) se presentan como cuerpo aislado frente a Castilletes.

- Arenas Litobioclásticas (Ib): Arenas muy gruesas (Md= 1.04 micras), depositadas en la zona infralitoral.

- Arenas Bioclásticas (Ic): Arenas muy gruesas con diámetro medio de 1,32 micras, se presentan en el sector Norte del área cubriendo la zona litoral e infralitoral.

- Arenas bioclásticas (Id): Arenas muy gruesas (Md= 1.32 micras) de color beige, de origen calcáreo se depositan en las zona próximas a la costa en el sector central del área de estudio.

- Arenas lodosas litobioclásticas (IIb): Sedimentos muy finos de diámetro medio de 0.09 micras, constituyen como un lente alargado en la zona norte.

- Arenas Lodosas Biolitolásticas (IIc): Arenas de grano medio (Md=0.2 micras) se depositan formando una franja de dirección NW que recubre la zona litoral y externa de la plataforma en el sector norte del area estudiada.

- Lodos Arenosos Litobioclásticos (IIIa): Sedimentos grises muy finos (Md = 0.05 micras), aparecen como lentes aislados en la zona litoral e infralitoral en los sectores Norte y sur del área.

- Lodos Arenosos Litobioclásticos (IIIb): Sedimentos muy finos (Md=0.05 micras) cubren sectores aislados de la zona litoral e infralitoral y externa de la plataforma.

- Lodos Arenosos Bioclásticos (IIIc): Estos depósitos de grano muy fino (Md=0.05 micras) se presentan al norte del área en forma de lentes, aislados recubriendo la zona externa de la plataforma.

- Lodos Litoclásticos (IVa): Sedimentos terrígenos que constituyen la facie dominante 27%, se depositan principalmente al sur del área, formando una faja de dirección NE, cubren la zona infralitoral y externa de la plataforma.

- Lodos Litobioclásticos (IVb): Se distribuyen a todo lo largo del área, en forma de cuerpos aislados depositados desde la zona litoral hasta la parte externa de la plataforma.

- Lodos biolitoclásticos (IVc): Se presentan en menor proporción en forma de lentes. Localizados en la zona litoral e infralitoral del sector central del área de estudio.

**Geomorfología:** La plataforma en esta zona presenta una morfología relativamente sencilla (Fig.5); en el norte frente a Puerto Estrella, su pendiente es bastante fuerte y alcanza profundidades de 60 metros, mientras que en el sector sur cerca a Punta Espada la pendiente es más suave y la profundidad no supera los 30 metros.

A todo lo largo de la línea de costa, entre Punta Castilletes y Punta Chimare, en un 80% presentan una barrera sometida directamente a la acción de los vientos y del oleaje situada a una distancia de la playa en promedio de 0.3 millas.

De sur a norte presenta una sucesión de zonas con barreras rocosas (plataformas de abrasión) y de zonas con poca profundidad.

Las zonas de barrera ( a excepción de Puerto Estrella), presenta una anchura de 7 a 10 m bien definida, sometida a la acción destructiva de las olas que rompen contra ella.

Al contrario de las zonas constituidas por bajos arenosos o lodosos, la agitación es generalmente menor dado que no traban completamente la propagación de las olas provenientes de mar abierto; la presencia de canales entre las barreras permite la entrada de masas de aguas en el interior de la plataforma, comprendida entre la ribera y la barrera.



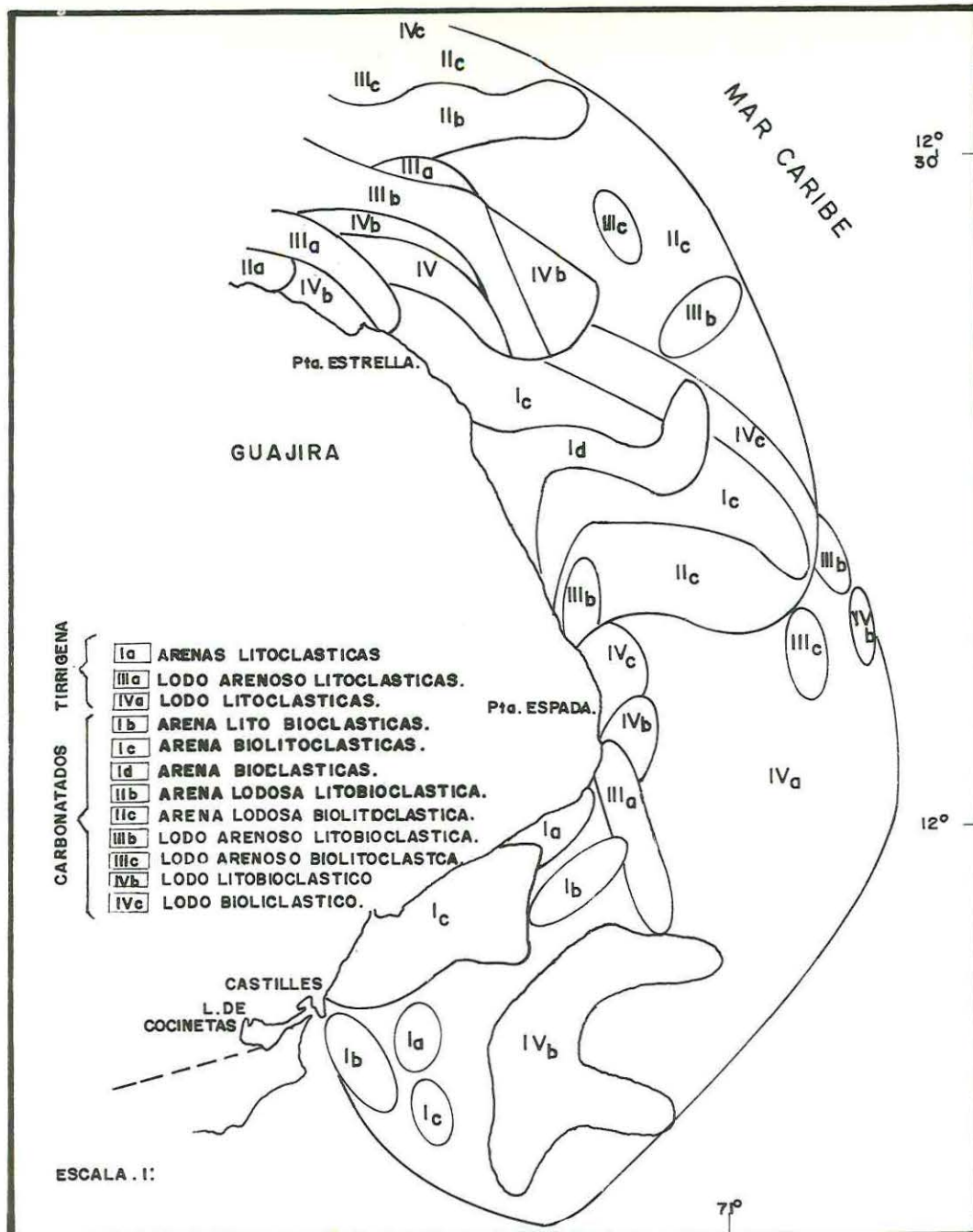


Figura 4. Mapa de la repartición de las facies sedimentológicas Sector N-E de la Guajira.

Esta defensa natural de la playas, permite que el transporte litoral sea de menor intensidad, en vista que la energía total del oleaje y la erosión es casi nula; la incidencia de propagación del tren de ola en las barreras es casi perpendicular siendo su dirección 0; esto hace que la masa de agua que se

encuentra entre la masa y la barrera, no sea influenciada por la acción del viento sobre la superficie del mar para que la ola no actúe en forma de rompiente sobre la playa, sino en forma de lavado en la misma dirección.

La parte más afectada en lo referente a la acción de la ola es Castilletes y la más protegida es la Laguna de Tucacas de Puerto López, con una barrera en frente de ésta y un pequeño canal navegable que sirve para las embarcaciones de dos pies de calado.

Puerto Estrella es el único sitio que ofrece entrada

a embarcaciones en forma directa, ya que su costa presenta al sur una salida en espolón que con la presencia de bajos crea un remanso de aguas.

Se seleccionaron ocho (8) perfiles batimétricos (Fig.5):

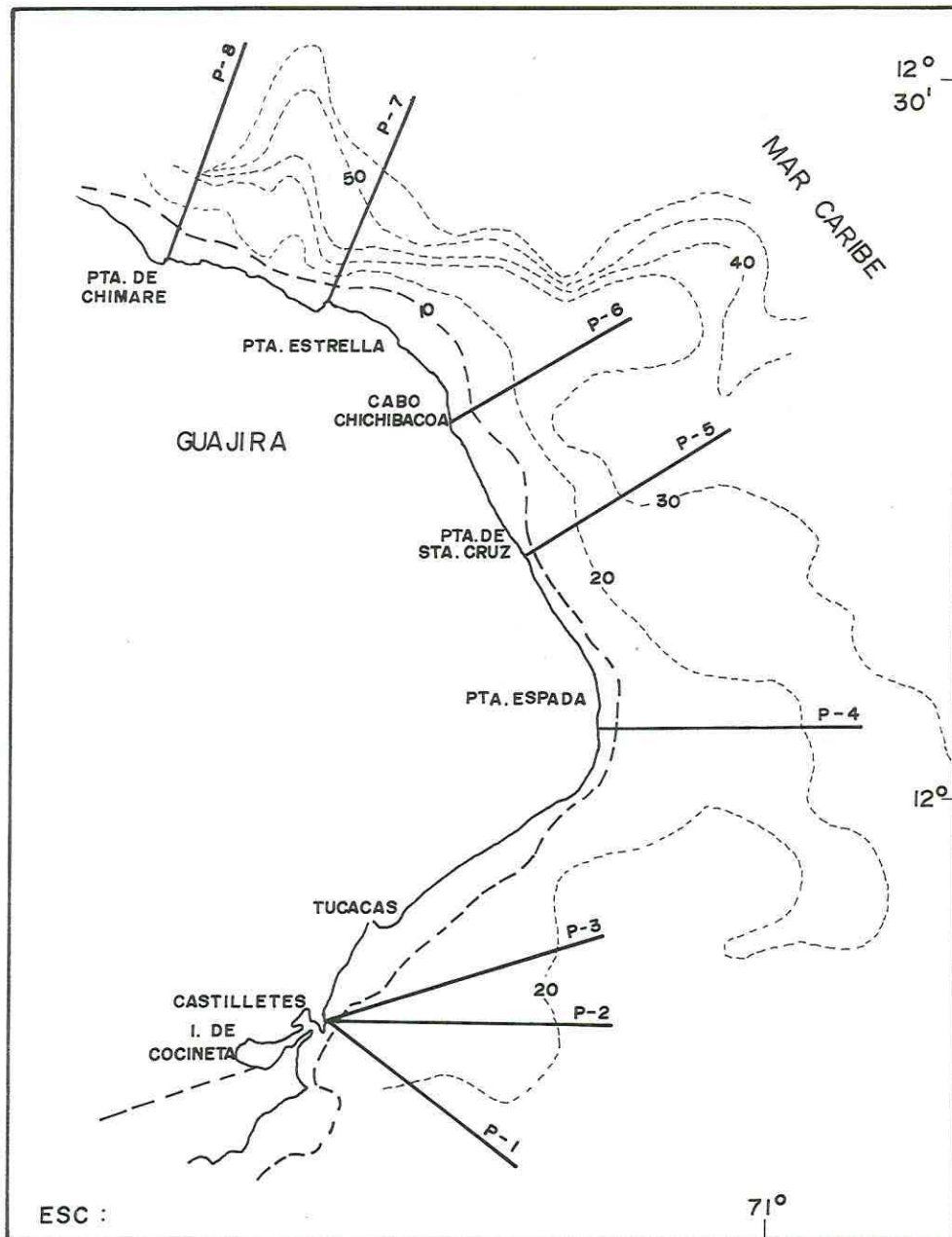


Figura 5: Mapa batimétrico Sector N-E. de la Guajira. profundidad en metros.

- P-1 Posición colombiana
- P-2 Hipótesis caraballeda
- P-3 Punta Castilletes
- P-4 Punta Espada
- P-5 Punta de Santa Cruz
- P-6 Cabo Chichibacoa
- P-7 Puerto Estrella
- P-8 Punta Chimare.

**Oxígeno Disuelto:** En estudios oceanográficos, es de importancia fundamental la concentración del oxígeno, para conocer la distribución de organismos en los océanos, para los estudios de oxidación y descomposición de materias orgánicas y para la estimación de la productividad de las aguas. La cantidad presente en los ríos, lagos y océanos refleja el balance en la producción por la fotosíntesis y su consumo por la respiración (Davies, D., 1975).

La representación de los perfiles nos determinan una profundidad entre los 35 y 50 metros con una suave pendiente característica en toda el área (Fig. 6 y 7).

**TABLA 1 :** Comportamiento O2 disuelto (ml/l) a nivel superficial área noreste de la Guajira durante 1990.

MUESTREO	RANGO O2 DIS. SUP. (ML/L).	PROMEDIO SUP. (ML/L).
I MUESTREO ABRIL/90	3.59 - 5.83	4.62
II MUESTREO AGOSTO/90	3.26 - 5.25	4.57

En general los promedio superficiales para los dos muestreos realizados en el área (Tabla 1), presentan valores de 4.62 y 4.57, para época de abril y agosto respectivamente, teniendo una variación muy pequeña de una a otra época, pues su rango es solamente de 0.05 ml/l.

oleajes en estas áreas específicas, los cuales enriquecen el medio en oxígeno (Davies. D., 1975).

Probablemente, la distribución del oxígeno disuelto a nivel superficial en toda el área noreste de la Guajira, se favorece con los procesos de intercambio mar - atmósfera durante toda el período anual, debido al oleaje y aireación imperante en el área.

En términos generales, el oxígeno disuelto a nivel superficial no presenta variaciones significativas ni en el tiempo ni en el espacio, a excepción de algunas pocas zonas donde el oleaje, la agitación y la fotosíntesis producen saturaciones significativas llegándose a observar concentraciones hasta de 5.83 ml/l.

Los valores mínimos se observaron en zonas adyacentes a la costa, como la entrada a la Laguna de Cocineta frente a Castilletes y a Puerto López, con valores de 3.26 y 3.59 ml/l respectivamente.

**Nutrientes Marinos:** Los elementos que limitan la producción del océano son el nitrógeno, el fósforo y el silicio y en consecuencia se les denominan nutrientes., sus concentraciones en el agua del mar, son esencialmente variables en el tiempo y en el espacio, a causa de su función biológica (Ivanoff, A., 1972).

Se observaron valores máximos de 5.83 y 5.25 ml/l en algunas zonas, durante los dos muestreos, cifras que están cercanas a la saturación, debido probablemente a fenómenos de fotosíntesis y fuertes

**Nitrógeno** (Amonio, Nitritos y Nitratos). Existen varias combinaciones de nitrógeno en el mar; algunas de las más comunes son las inorgánicas en

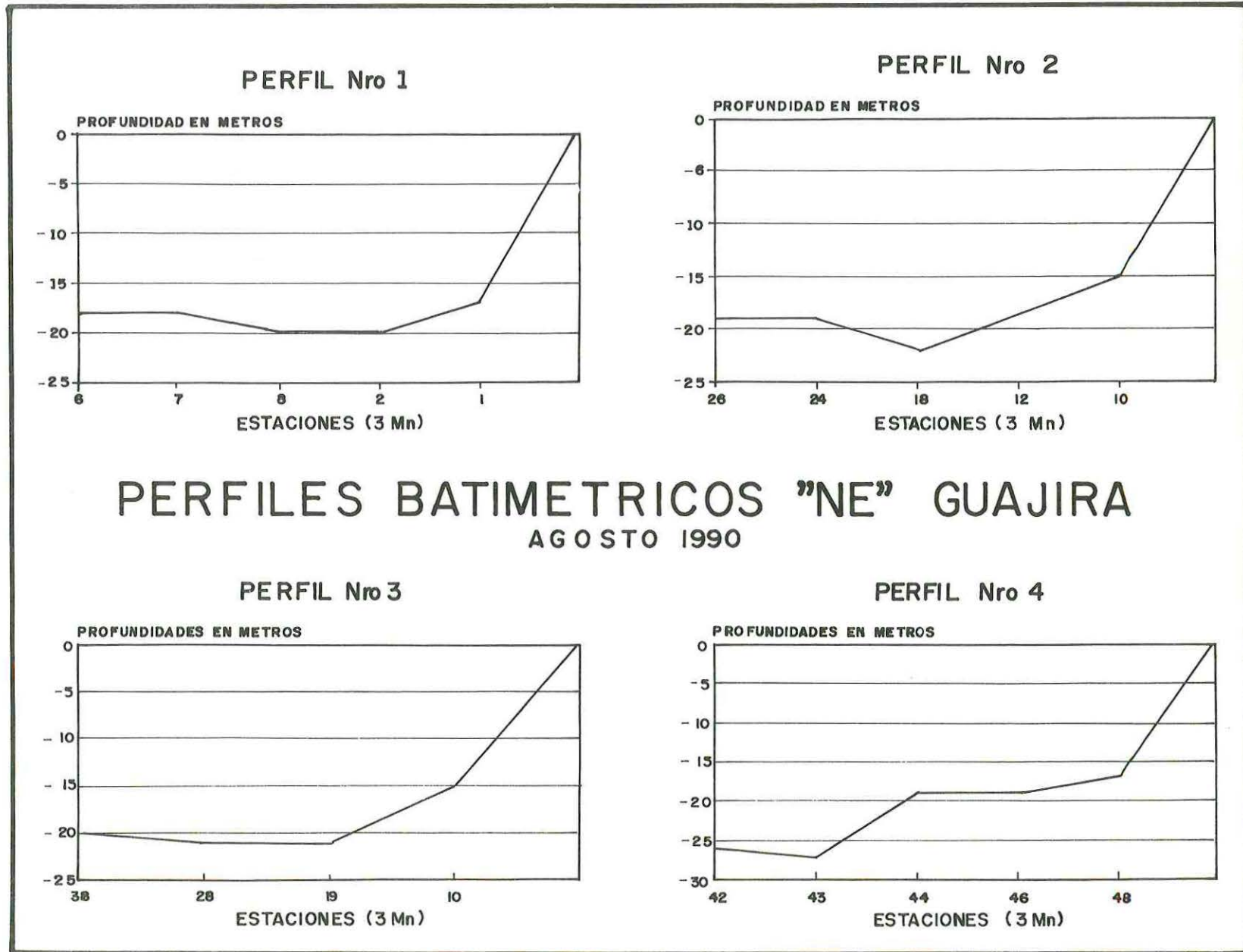
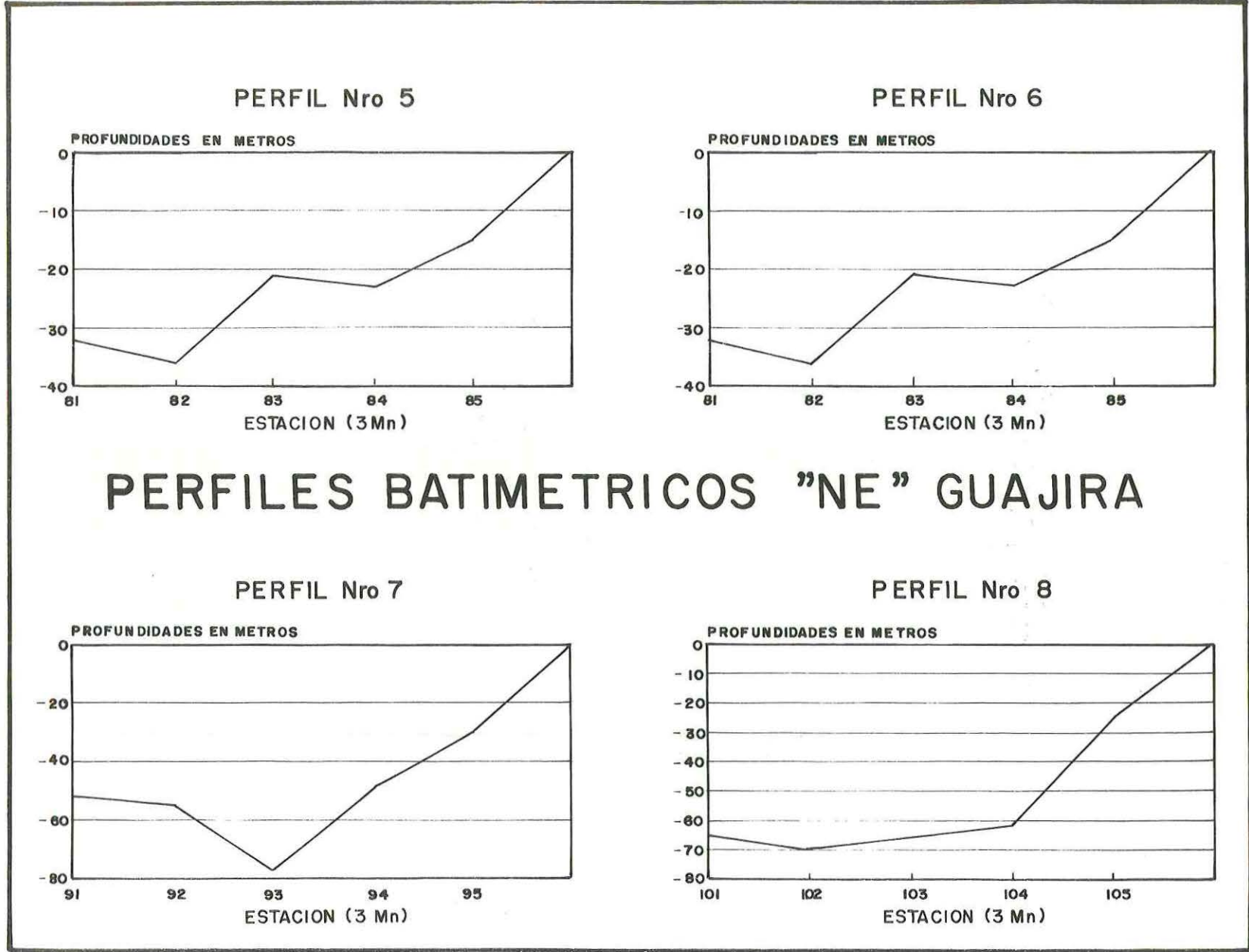


FIGURA . 6.



**PERFILES BATIMETRICOS "NE" GUAJIRA**

FIGURA. 7

formas de iones amonio, nitritos y nitratos, siendo el amonio el primer estado de mineralización de la materia orgánica y los nitratos la más oxidada. Así mismo, los derivados nitrogenados inorgánicos son las formas más asimilables para los organismos marinos (Ivanoff, A., 1972).

**Amonio:** El comportamiento del ión Amonio (mg.at/l) en el área noreste de la Guajira a nivel superficial durante 1991, se muestra en la siguiente tabla:

**TABLA 2**

MUESTREO	RANGO NH4 ug.at/l	PROMEDIO
I MUESTREO ABRIL/90	< 0.05 - 4.29	1.19
II MUESTREO AGOSTO/90	< 0.50 - 3.17	1.10

Las concentraciones promedio a nivel superficial varían entre 1.10 a 1.19 ug.at/l, con algunos máximos de 4.29 y 3.17, principalmente en zonas cercanas a las costas, frente a Castilletes y Puerto Estrella. La mayor parte del área presenta concentraciones

alrededor de 0.05 ug.at/l, valor relativamente bajo. El comportamiento de los nitritos (ug.at/l), en el área noreste de la Guajira a nivel superficial durante 1990, se muestra en la siguiente tabla:

**TABLA 3**

MUESTREO	RANGO NO2 ug. at/l	PROMEDIO
I MUESTREO ABRIL/90	< 0.01 - 0.849	0.453
II MUESTREO AGOSTO/90	< 0.01 - 0.585	0.201

Las concentraciones promedio a nivel superficial varían entre 0.201 a 0.453 ug.at/l, con algunos máximos de 0.8 y 0.5 ug.at/l en zonas cercanas a la costa frente a Castilletes y Puerto López. La mayor parte del área presenta concentraciones bajas de 9 iones y

**Nitratos:** El comportamiento de los nitratos (ug.at/l) en el área noreste de la Guajira, a nivel superficial durante 1990, se muestra en la siguiente tabla:

**TABLA 4**

MUESTREO	RANGO NO3 ug.at/l	PROMEDIO
I MUESTREO ABRIL/90	< 0.50 - 3.15	0.54
II MUESTRTEO AGOSTO/90	< 0.50 - 10.07	1.06

Las concentraciones promedio a nivel superficial varían entre 0.54 y 1.06 ug.at/l, con algunos máximos de 7 y 10 ug.at/l en zonas cercanas a la costa frente a Castilletes y Puerto Estrella. En general las concentraciones son bajas, con valores mínimo de 0.05 ug.at/l.

**Fósforo:** Los iones fosfatos junto con los nitratos son factores limitantes en el crecimiento del plancton en los océanos (Tait, R.V., 1971). Es un elemento relativamente escaso en la naturaleza y por ende en el agua del mar.

El comportamiento de los fosfatos (ug.at/l) en el área noreste de la Guajira a nivel superficial durante 1990, se muestra en la siguiente tabla:

**TABLA 5**

MUESTREO	RANGO PO4 ug.at/l	PROMEDIO
I MUESTREO ABRIL/90	0.05 - 2.45	0.79
II MUESTREO AGOSTO/90	< 0.05 - 2.15	0.59

Las concentraciones promedio a nivel superficial varían entre 0.59 y 0.79 ug.at/l, con algunos máximos de 2.15 y 2.45 ug. at/l, en zonas aledañas a Castilletes en general las concentraciones son bajas en la totalidad del área, con un mínimo de 0.05 ug.at/l.

**Silicios:** Los silicatos se consideran nutrientes marinos, porque son constituyentes de la Diatomeas

y otros organismos fitoplanctonicos (VAN BENNE KOM, 1974 ). El silicio de los océanos proviene principalmente de la corteza terrestre por arrastre de ríos y escorrentias.

El comportamiento de los silicatos (ug.at/l) en el área noreste de la Guajira a nivel superficial durante 1990, se muestra en la siguiente tabla:

**TABLA 6**

MUESTREO	RANGO SIO3 ug.at/l	PROMEDIO
I MUESTREO ABRIL/90	0.12 - 6.1	3.9
II MUESTREO AGOSTO/90	0.1 - 152.75	16.2

Las concentraciones promedio a nivel superficial varían entre 3.9 a 16.2 ug.at/l, con algunos máximos hasta de 152 ug.at/l, frente a Castilletes; mínimo de 0.1 ug.at/l en mar abierto.

hasta una profundidad de 30 metros.

- En general las arenas constituyen la zona litoral a todo lo largo del área estudiada.

### CONCLUSIONES

- El 75% de los depósitos superficiales que cubren esta zona de la plataforma, la constituyen 4 sedimentos carbonatados, correspondiente a : Arena, Arenas lodosas, Lodos arenosos y Lodos, distribuidos principalmente en la parte norte e infra-litoral de la misma.

- Morfológicamente presenta fuertes pendientes en la zona norte y se amplía considerablemente hacia el sur.

- De acuerdo con la distribución del géneros y/o especies en el área con respecto a estos parámetros, no se vió diferencia o zonación en la distribución de individuos.

- En lo referente a la sedimentación terrígena la fase dominante corresponde a sedimentos lodosos, depositados en la zona central y sur de la plataforma

- Se registra valor relativamente alto de compuestos nitrogenados y constantes para toda el área. Los complejos fosforados con concentraciones más o

menos bajas pero distribuidas regularmente; es por esto que el grupo de las diatomeas predominan en toda el área; se puede decir entonces que no existe una termoclina permanente que impida la riqueza de nutrientes para estas aguas.

- El Holoplancton presentó grupos con una alta frecuencia durante los muestreos predominando los Copépodos y los Quetognatos. También se encontraron grupos con variaciones temporales, dentro de las cuales tenemos a los Appendicularias, taliaceos, Ostrácodos y cladóceros. Los anfípodos hidromedusas y Larvas de Equinodermos fueron muy ocasionales, siendo difícil darles una

distribución espacio-temporal.

- El Meroplancton estuvo formado en gran parte por estadios larvales de Crustáceos cuya distribución fué muy irregular pero constante durante los muestreos, exceptuando los estadios larvales de peneidae que tuvieron sus mayores presencias, las zoeas de Porcellanidos y la larvas de Estomatópodos las cuales se presentaron ocasionalmente. Las Veligeras y el Ictioplancton también presentaron una distribución irregular en las épocas de estudio. En cambio los Tomopteridae (poliquetos) se presentaron muy esporádicamente.

## BIBLIOGRAFIA

BALECH, E. , 1967. "Dinoflagelados nuevos e interesantes del Golfo de México y Caribe". Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat. pp 77-144.

———1977. "Introducción al Fitoplancton Marino". Eudeba. Buenos Aires. 209 p.

———1988. " Los Dinoflagelados del Atlántico Suboccidental". Public. Espec. Inst. espa de Oceanograf. Min. agricultura pesca y alimen. (Madrid) 310 p.

CARBONELL, M.C. 1979. " Ceratium Schrank (Dinoflagellatae, Peridinales) De las Islas del Rosario. Caribe colombiano".An. Inst. Inv. mar. Punta Betín, Santa Marta. Colombia.

———1981. "Fitoplancton de la República Dominicana". Bo. Cient. CIOH. p 21-53.

———1982. " Ceratium Schrank (Dinoflagellatae, Peridinales) De las Islas del Rosario. Caribe colombiano". An. Inst. Inv. mar. Punta Betín, Santa Marta. Colombia. pp 71-91.

DAVIES, D., VANCE, R. "Determination of Dissolved Oxygen." Chemistry, 1975, 48 (2) , 25-8.

FAJARDO, E.GG. 1979. "Surgencia Costera en las proximidades de la Península colombiana de la Guajira". Bol. Cient. CIOH. p. 7-19.

HENDEY, I. 1937 " The Plankton Diatoms of the southern Seas". Discovery reports". 151-364 p.

IVANOFF, A., "Introduction a L'Océanographie." , Tome I, Librairie Vuibert, Paris, pp. 99 y Sig.

OVIEDO, O.L. 1989 "Distribución y abundancia de las Diatomeas del Pacífico colombiano, durante los Cruceros Pacíficos XI-XII ERFEN VIII-Ix.

RAMIREZ, C.M. 1983 "Contribución al conocimiento de los Ostrácodos actuales de la Plataforma continental. 168 pp.

TAIT, R.V. , "Elemento de Ecología Marina", Ed. Acribia, madrid, 1971, pp 14 y sig.

TAYLOR, F.J.R. 1976 "Dinoflagellates from International Indian Ocean expedition". 1-234 p.

TOBON, B.I. 1983. "Inventario Preliminar de las Diatomeas y dinoflagelados de la Bahía de Cartagena". 360 p.

VAN BENNEKOM, A.J. DRIJGSMAN-VAN, H.E., VAN DER VEER G.C.M.