

**TITULO: CARACTERIZACION
HIDROQUIMICA DE LA PLATAFORMA
NORTE DE ALGUNOS CAYOS DEL
ARCHIPIELAGO SABANA-CAMAGUEY.**

PAIS: CUBA

**PROYECTO GEF/PNUD: PROTECCION DE LA BIODIVERSIDAD Y
DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ARCHIPIELAGO SABANA-
CAMAGUEY.**

**AUTORES: RECALDE, D.; PENIE, I.; PEON, C.; GARCIA, J.
INSTITUTO DE OCEANOLOGIA
MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE**

**MIARI, I.; PEREZ, R
INSTITUTO DE METEOROLOGIA
MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE**

Caracterización hidroquímica de la plataforma norte de algunos cayos del Archipiélago Sabana-Camagüey

Resumen

Se presentan los resultados obtenidos en la caracterización hidroquímica del cuerpo de agua adyacente a los cayos: Confitos, Cruz, Paredón, Coco, Guillermo, Santa María, Fragoso y Esquivel correspondientes al Archipiélago Sabana-Camagüey. El estudio incluyó las determinaciones de oxígeno, fósforo de fosfatos, silicio de silicatos y nitrógeno de nitratos más nitritos disueltos en agua de mar, en transectos perpendiculares a la línea costera y muy próximos a la barrera arrecifal. Se presentan, además, los datos meteorológicos y del estado de la marea colectados durante el crucero. La distribución de los parámetros bajo estudio muestra una débil estratificación vertical y una dependencia del régimen de circulación costera, específicamente de las corrientes de marea. Se encontraron concentraciones elevadas de oxígeno, así como valores moderados de fósforo de fosfatos y nitrógeno de nitratos más nitritos en toda la región de estudio, a saber: 4.5-5.8mL/L; 0.06-0.6 μ mol/L y 0.1-0.69 μ mol/L, respectivamente. Los valores de silicio de silicatos oscilaron entre 1.08 y 2.52 μ mol/L, muy cercanos a los obtenidos normalmente en ambientes oceánicos.

I-Introducción

Al Noreste de la Isla de Cuba se extiende, paralelo a la costa el más extenso cordón de cayos del territorio nacional: el Archipiélago Sabana-Camagüey. La gran variedad de sus ecosistemas terrestres y marinos que se desarrollan, tanto en sus cerca de dos mil quinientas islas e isletas, como en los fondos que las circundan, hacen de esta zona un punto focal del desarrollo turístico del país.

La transformación del Archipiélago Sabana-Camagüey exige un plan estratégico que permita la conservación de sus valiosos recursos naturales. El Proyecto GEF/PNUD: "Protección de la biodiversidad y desarrollo sostenible del Archipiélago Sabana-Camagüey" contempla la ejecución de una serie de investigaciones multidisciplinarias que ofrezcan toda la información relacionada con el estado actual de esa zona, prácticamente virgen, y las posibles afectaciones al ecosistema como resultado de su explotación turística. El citado proyecto brindará las orientaciones científicamente argumentadas que regulen las modificaciones del paisaje terrestre y marino de una de las regiones de mayor biodiversidad en el Caribe.

Entre los documentos consultados con relación a los estudios realizados en la plataforma nororiental de Cuba y aguas adyacentes se pueden citar los trabajos de LLuis-Riera (1980;1981;1984) en las bahías de Cárdenas, Santa Clara, San Juan de los Remedios y Buena Vista, con escasas estaciones en la región periférica exterior y en aguas oceánicas próximas. Además fue revisado el informe científico-técnico (inédito aún) sobre la caracterización hidrológica de las Bahías de Buena Vista y San Juan de los Remedios por el Instituto de Oceanología (Fernández et al, 1991) . También, los estudios hidroquímicos del

playas de los cayos Paredón, Coco y Guillermo, en el año 1994. En el Atlas Oceanográfico, diseñado por el Instituto Cubano de Hidrografía, se recogen de manera ilustrada algunas características oceanográficas de las bahías interiores y aguas oceánicas adyacentes del Archipiélago Sabana-Camagüey.

El trabajo que se expone a continuación pretende mostrar las características hidroquímicas de la plataforma norte de algunos cayos del Archipiélago Sabana-Camagüey; específicamente Confitas, Cruz, Paredón, Coco, Guillermo, Santa María, Fragoso y Esquivel, en el período de Abril-Mayo de 1994; con el objetivo de complementar la información sobre esta importante área. El estudio incluyó las determinaciones de Oxígeno (O_2), Fósforo de fosfatos ($P-PO_4$), Nitrógeno de nitratos más nitritos ($N-NO_3+NO_2$) y Silicio de silicatos ($Si-SiO_3$) disueltos en agua de mar, en transectos perpendiculares a la línea costera y próximos a la barrera arrecifal. Se presentan además los datos meteorológicos y del estado de la marea colectados in situ durante el crucero.

II- Materiales y métodos

El Archipiélago Sabana-Camagüey se extiende desde la Península de Hicacos hasta la Bahía de Nuevititas a lo largo de 465Km, en dirección Noroeste-Sureste, paralelo a la costa Norte de la Isla de Cuba. Está constituido por un extenso cordón de cayos, separados de la costa por una serie de bahías o macrolagunas interiores (Fig.1).

La franja periférica exterior está protegida por una de las formaciones coralinas más importantes de Cuba, que define prácticamente el borde de la plataforma. En los casos donde desaparece la barrera, el límite de la plataforma queda definido por la caída del talud (Lluís-Riera, 1981).

Para el presente estudio, el muestreo hidroquímico se ajustó a transectos perpendiculares a la línea de la costa, trazados desde el nivel de superficie con una profundidad igual o inferior a 5m, hasta la región oceánica, después de la caída del talud, donde la profundidad oscilaba entre los 255m y los 600m de profundidad (Fig.2).

Los transectos han sido numerados de Este a Oeste, para su identificación, mientras que las estaciones fueron señaladas desde la región oceánica hacia la costa. Los mismos aparecen en la tabla 1.

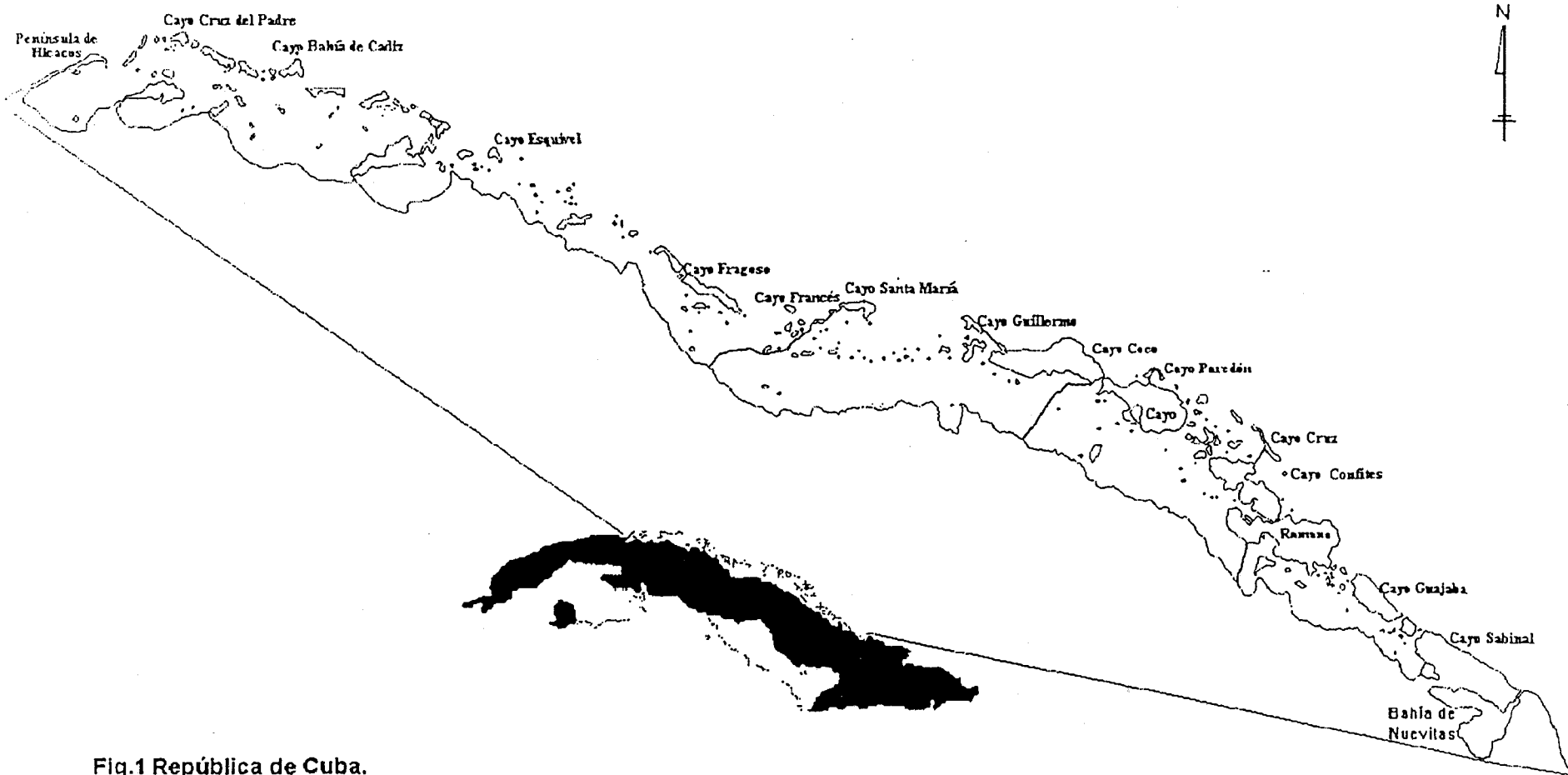


Fig.1 República de Cuba.
Archipiélago Sabana-Camagüey

Tabla 1. Transectos bajo estudio en el Archipiélago Sabana-Camagüey

TRANSECTOS	SITUACION	ESTACIONES
I	Noreste de Cayo Confites	1, 2, 3
II	Noroeste de Cayo Cruz	4, 5, 6, 7
III	Oeste de Cayo Paredón	8, 9, 10, 11
IV	Norte de Cayo Coco	12, 13, 14
V	Oeste de Cayo Guillermo	15, 16, 17, 18
VI	Este de Cayo Santa María	19, 20, 21, 22
VII	Norte de Cayo Fragoso	23, 24, 25
VIII	Oeste de Cayo Esquivel	26, 27, 28

En el marco del programa para la protección del Archipiélago Sabana-Camagüey, se efectuó la primera campaña, a bordo del buque de investigaciones oceanográficas "Ulises". La misma tuvo un carácter multidisciplinario y se extendió los días del 17 de Abril al 13 de Mayo de 1994. El monitoreo de las variables hidroquímicas abarcó una red de 28 estaciones

Los muestreos y observaciones hidrometeorológicas se efectuaron durante las horas de luz natural, principalmente entre las 8:30 y 15:00 horas. En las estaciones de plataforma se tomaron muestras en tres niveles de profundidad: 0, 5 y 10m. En las estaciones oceánicas se trabajó desde la superficie hasta los 200m, en diez niveles: 0,10,25,50,100,125,150,175 y 200m.

Las muestras se colectaron con botellas Nansen y, simultáneamente, se hicieron las mediciones de transparencia y color del mar, así como de las variables meteorológicas: nubosidad, temperatura del aire, humedad relativa, presión atmosférica, velocidad y dirección del viento, y el estado del mar.

Los análisis químicos se realizaron a bordo, según las recomendaciones del "Manual de métodos químicos para uso en el monitoreo del medio marino", UNESCO, 1983, mientras que las observaciones hidrometeorológicas se hicieron conforme a los métodos estandar de uso internacional .

La distribución vertical de los parámetros hidrológicos en cada transecto fue obtenida por medio del sistema Surfer de la Golden Software Inc.,1990, a partir de los datos primarios colectados durante el crucero.

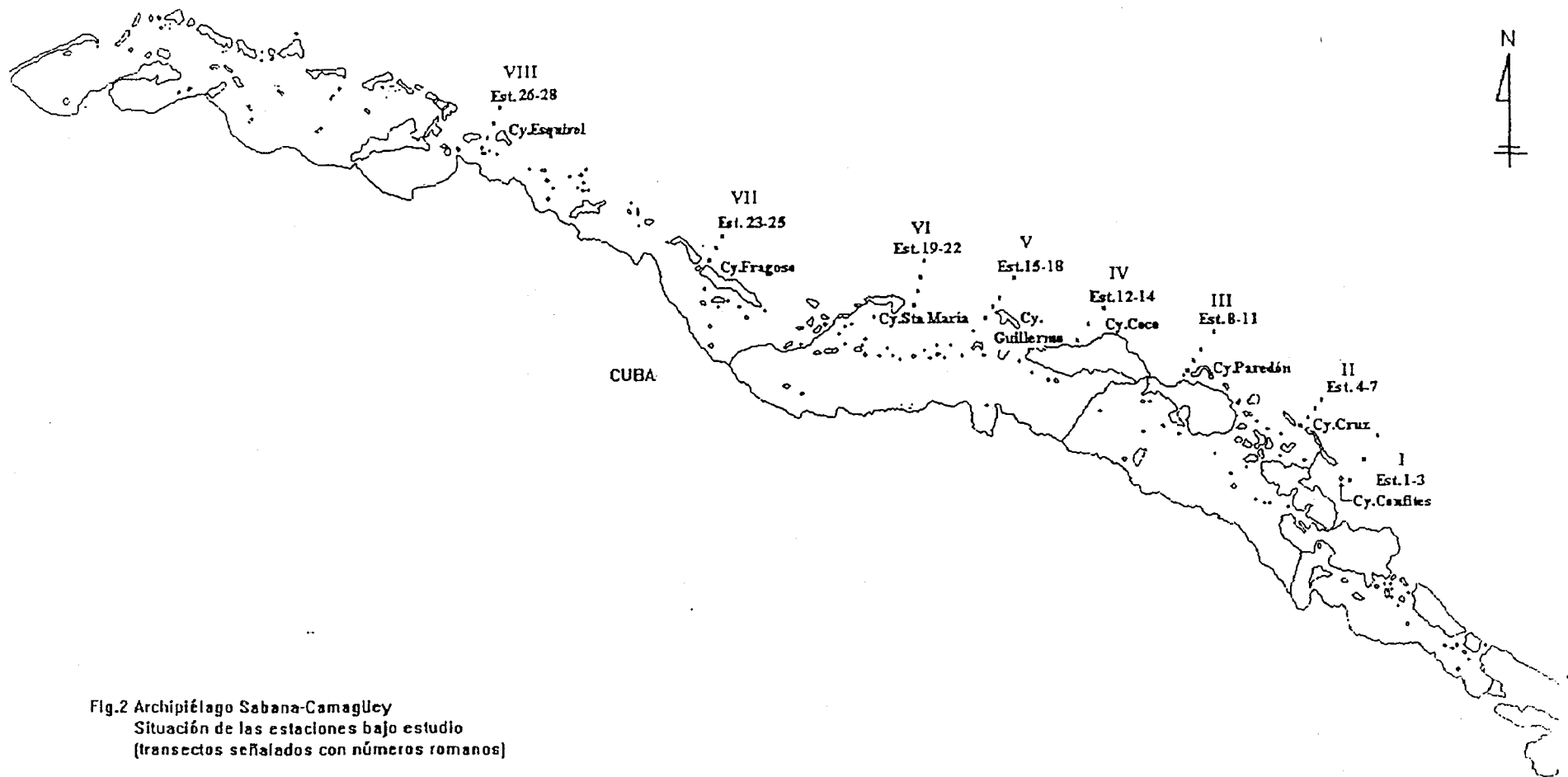


Fig.2 Archipiélago Sabana-Camagüey
Situación de las estaciones bajo estudio
(trsectos señalados con números romanos)

III- Resultados y discusión

A partir de los resultados obtenidos en este estudio, es posible observar un campo de gran homogeneidad en sentido vertical, y por consiguiente una débil o ausente estratificación, respecto a las concentraciones de los parámetros hidroquímicos en el agua. Es notable la influencia de las corrientes de marea en la orientación del campo de isóneas en cada transecto.

Así mismo fue posible encontrar concentraciones moderadas de Fósforo de fosfatos ($P-PO_4$), en toda la región de estudio, siendo detectada la mayor de ellas en la inmediaciones de Cayo Paredón ($0.6\mu\text{mol/L}$). Respecto al Nitrógeno de nitratos más nitritos ($N-NO_3+NO_2$) y al Silicio de silicatos ($Si-SiO_3$), se aprecian intervalos de variación moderados y acorde con los obtenidos por otros autores en estos acuatorios, a saber Lluís-Riera (1980; 1981; 1984) y Penié (1992). Estos intervalos fueron, para cada uno, $0.04-0.69\mu\text{mol/L}$ y $1.08-2.52\mu\text{mol/L}$.

El tenor de oxígeno se mantuvo elevado en el período de muestreo. Solo en aquellas microrregiones de elevada turbidez y, probablemente, de abundante contenido orgánico, el gas disuelto no superó los 3.5mL/L . En las restantes zonas de la plataforma la concentración del mismo osciló entre 4.5 y 6.0mL/L . La zona oceánica adyacente presentó valores similares. Lo anterior, unido a los resultados de las investigaciones microbiológicas realizadas simultáneamente en la zona (Miravet, comunicación personal, 1994), evidencia la relativa limpieza de todo el acuatorio.

A partir de los valores hallados para los silicatos, dada la similitud de los mismos con los reportados por otros autores para determinadas lagunas interiores del Archipiélago Sabana-Camagüey (Lluís-Riera, 1980; 1981; 1984) y para toda la zona oceánica adyacente (Penié, 1991), es notable la importancia de la comunicación entre ambos acuatorios. Esta comunicación tiene gran significación para el funcionamiento del ecosistema costero, debido al papel subvencionador del material importado desde la zona interior del Archipiélago, con toda su carga de material orgánico e inorgánico, hacia las aguas litorales, y el efecto diluyente de estas últimas sobre las aguas interiores, que como es sabido acusan del deterioro debido a las salinidades elevadas y el estancamiento general de las mismas (Fernández et al, 1991).

III.1 Noreste de Cayo Confites

(Figs. 1.1; 1.2; 1.3; 1.4)

La distribución vertical de las tres sales nutritivas medidas acusa gradientes moderados, con una orientación desde las zonas más profundas hacia la superficie, casi paralela a la inclinación del talud. Este fenómeno denota cierta dependencia de las distribuciones analizadas, con las condiciones de circulación imperante en casi toda la plataforma exterior del Archipiélago Sabana-Camagüey, de abierta comunicación con el océano adyacente.

Así, la concentración de los tres elementos biogénicos presenta un aumento sostenido a medida que nos acercamos a la barrera arrecifal, muy próximos a la

cual se encuentran los valores máximos, a saber: 0.32umol/L, 0.50umol/L y 2.52umol/L para el Nitrógeno de nitratos más nitritos, el Fósforo de fosfatos y el Silicio de silicatos, respectivamente.

La oxigenación de las aguas mantuvo valores elevados en todo el transecto, en particular fueron encontradas las concentraciones máximas entre los 5 y 10m de profundidad, en la región oceánica, con valores superiores a los 5.0mL/L.

III.2 Noroeste de Cayo Cruz

(Figs. II.1; II.2; II.3; II.4)

Para este transecto las distribuciones de Fósforo de fosfatos y de Nitrógeno de nitrato más nitritos muestran patrones semejantes. En ambos casos existen dos zonas de concentraciones máximas, que generan la aparición de fuertes gradientes, en el caso del Nitrógeno, y moderados para el caso del Fósforo. Las mismas aparecen alrededor de los 25m de profundidad, en la región oceánica, donde alcanzan valores de 0.46umol/L y 0.33umol/L para el N-(NO₃+NO₂) y el P-PO₄, respectivamente.

Los restantes máximos se aprecian hacia la zona interior del transecto, de muy poca profundidad y circulación limitada, además, por la construcción del pedraplén entre los cayos Romano y Cruz. Aquí el N-(NO₃+NO₂) superó los 0.5umol/L, mientras que el P-PO₄ se aproximó a 0.3 umol/L. Precisamente en este punto se halló la concentración de oxígeno disuelto más pequeña de las obtenidas en este muestreo, efectuado en el Archipiélago Sabana-Camagüey: 2.56umol/L. Por otro lado el agua presentó una coloración correspondiente al valor 7, según la escala Forel. Todo lo anterior hace suponer que en dicho acuatorio predominan los procesos oxidativos, consumidores de oxígeno en la transformación de la materia orgánica.

Las concentraciones máximas alcanzadas del oxígeno disuelto y de silicatos fueron: 4.96mL/L, en la estación 5 y 2.35umol/l, en la estación 6, respectivamente.

III.3 Oeste de Cayo Paredón

(Figs. III.1; III.2; III.3; III.4)

La distribución vertical de los parámetros hidroquímicos muestra en esta área ligeros gradientes. El patrón común es distorsionado, en el caso de los fosfatos, por la presencia de valores máximos (0.60µmol/L) en el nivel de superficie.

En los restantes perfiles se aprecia, entre los 15 y 20m de profundidad, una región de valores extremos, adosada al talud, a saber: 5.16mL/L para el oxígeno disuelto (máximo), 0.40µmol/L para el nitrógeno en forma de nitratos y nitritos (máximo), y 1.51µmol/L para el Si-SiO₃ (mínimo).

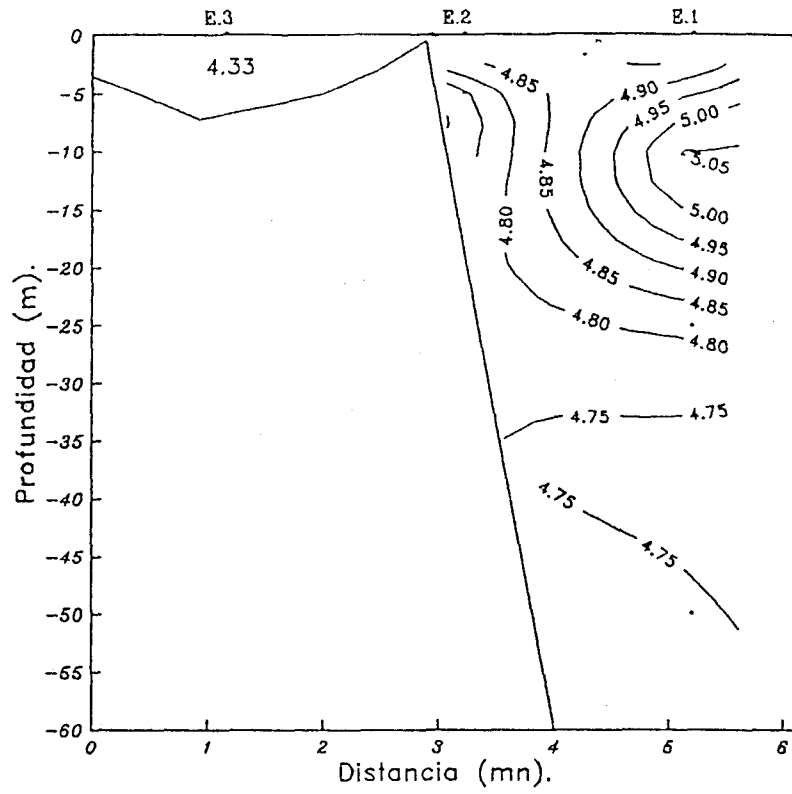


Fig.1.1 Transecto I, NE de Cayo Confites
 O_2 (mL/L)

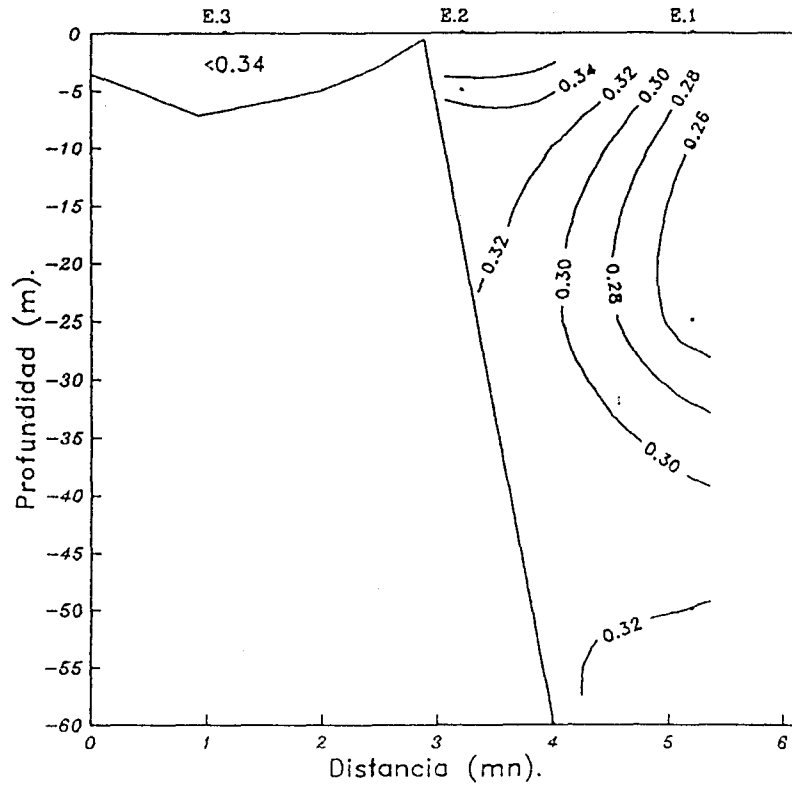


Fig.1.2 Transecto I, NE de Cayo Confites
 O_2 (mL/L)

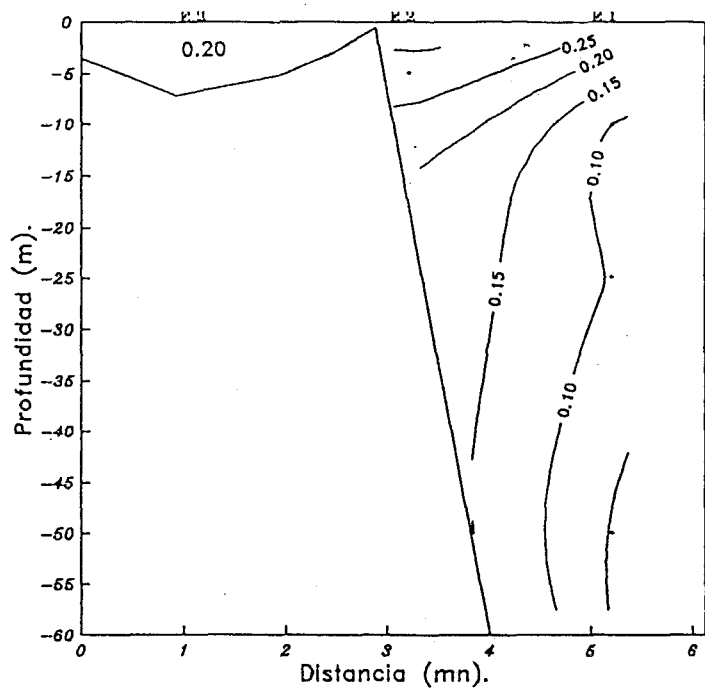


Fig.1.3 Transecto I, NE de Cayo Confites
 $N-NO_3+NO_2$ ($\mu\text{mol/L}$)

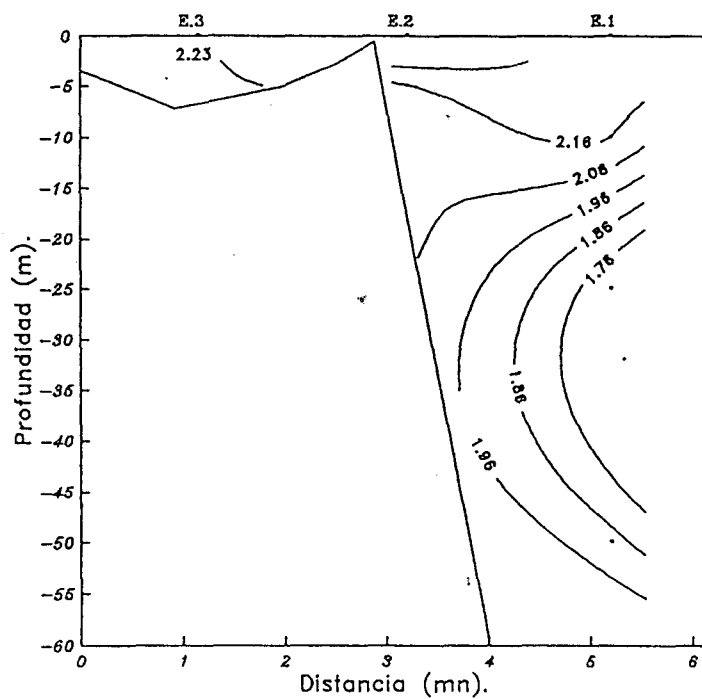


Fig.1.4 Transecto I, W de Cayo Confites
 $Si-SiO_3$ ($\mu\text{mol/L}$)

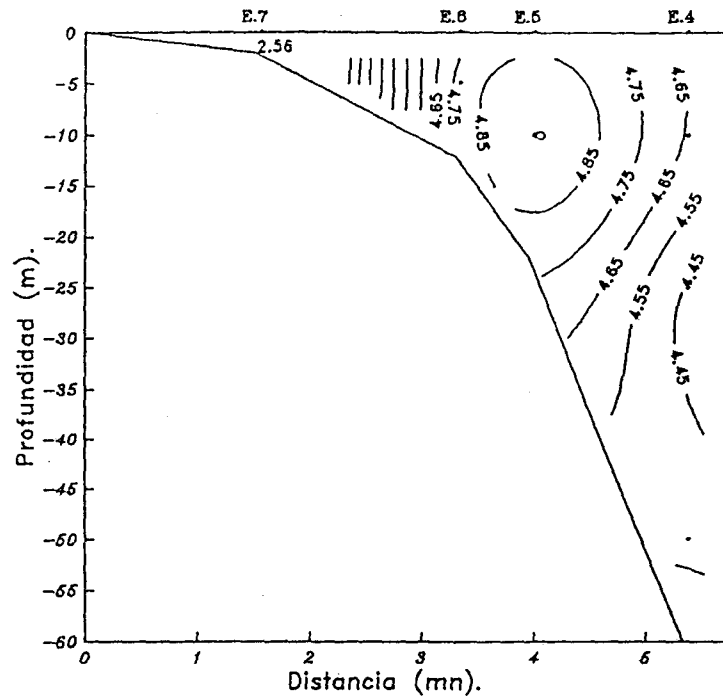


Fig.II.1 Transecto II, NW de Cayo Cruz
O₂(mL/L)

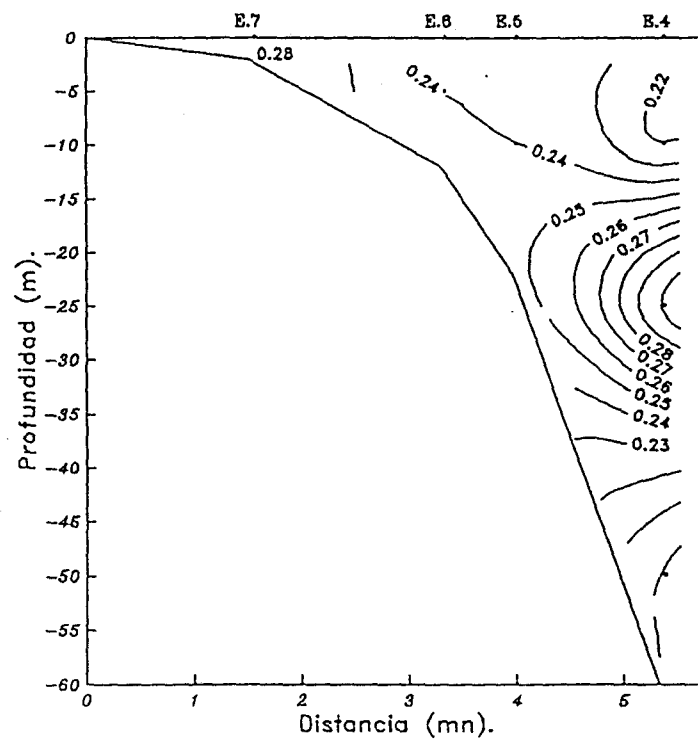


Fig.II.2 Transecto II, NW de Cayo Cruz
P-PO₄(umol/L)

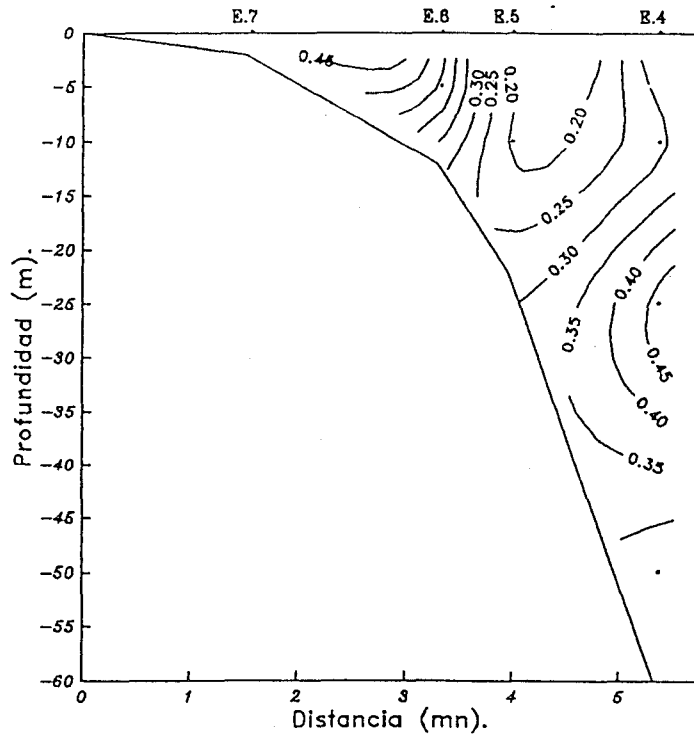


Fig.II.3 Transecto II, NW de Cayo Cruz
 $N-NO_3+NO_2(\mu\text{mol/L})$.

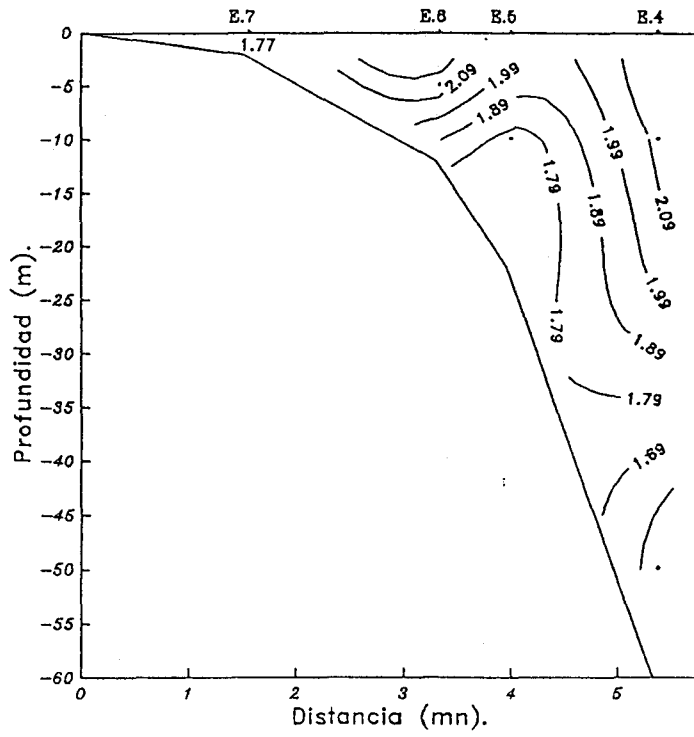


Fig.II.4 Transecto II, NW de Cayo Cruz
 $Si-SiO_4(\mu\text{mol/L})$

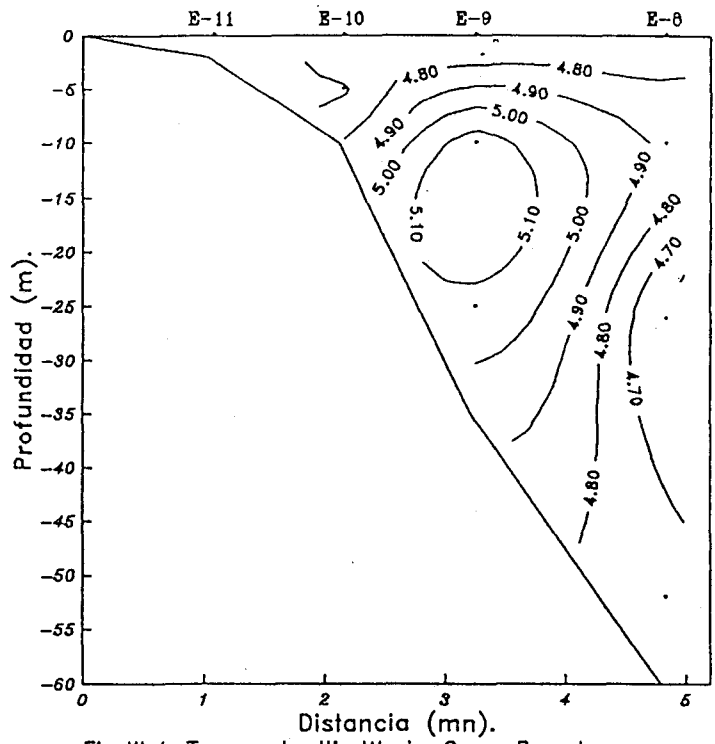


Fig.III.1 Transecto III, W de Cayo Paredon
 O_2 (mL/L)

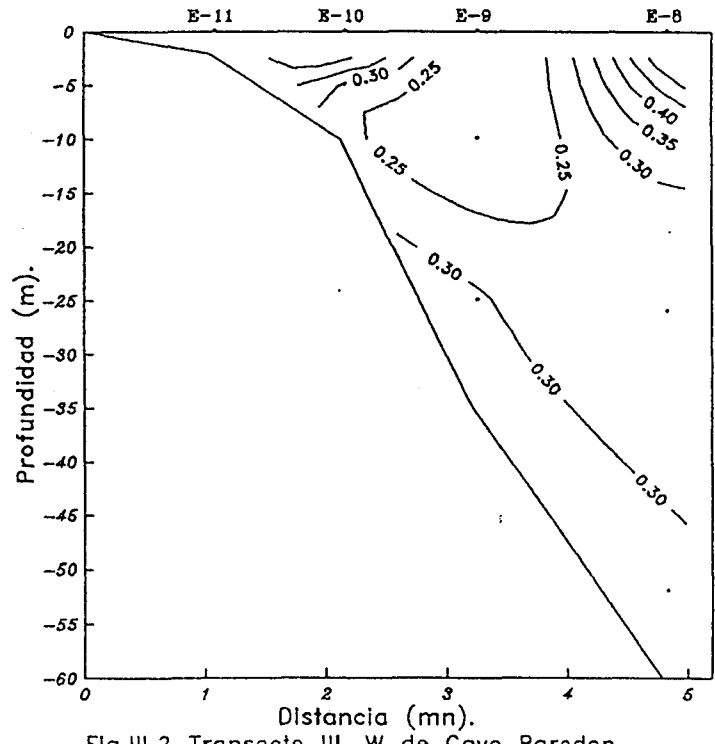


Fig.III.2 Transecto III, W de Cayo Paredon
 $P-PO_4$ ($\mu\text{mol/L}$)

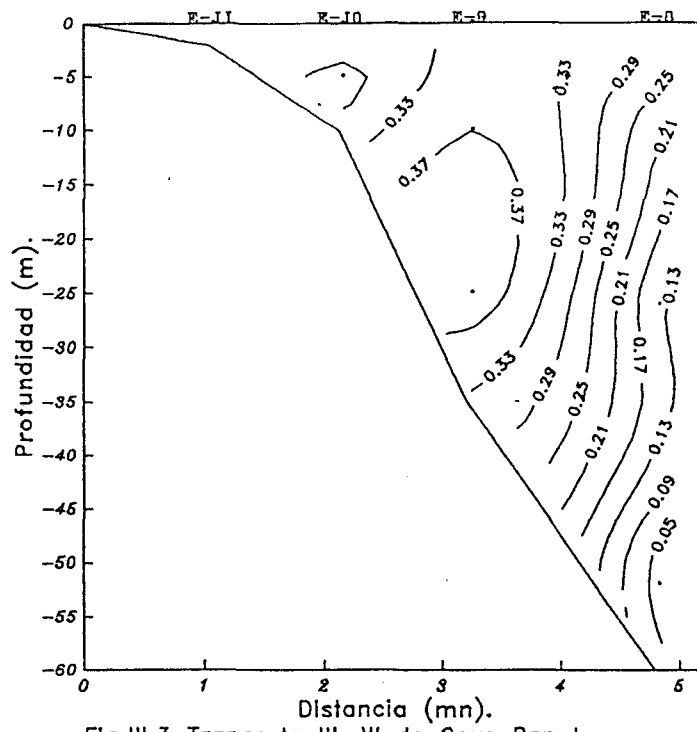


Fig.III.3 Transecto III, W de Cayo Paredon
 $N-NO_3+NO_2(\mu mol/L)$

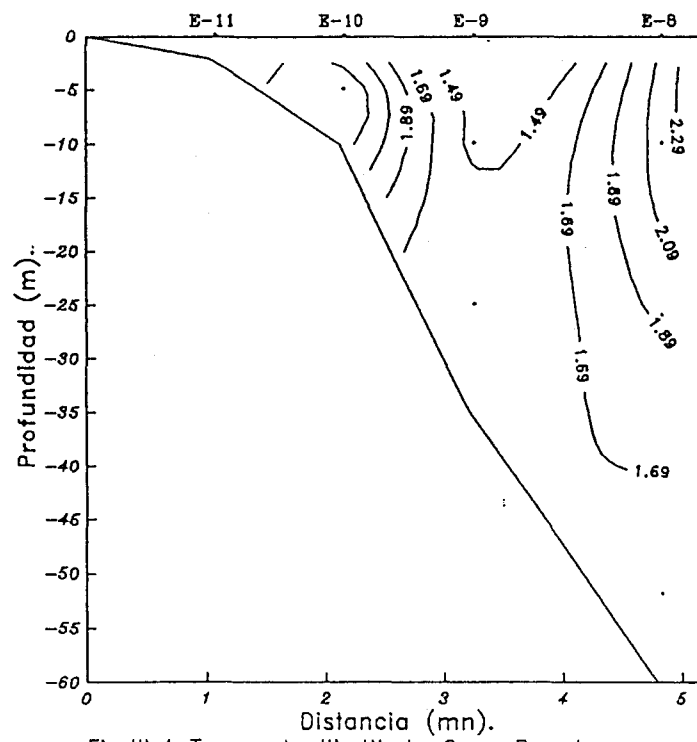


Fig.III.4 Transecto III, W de Cayo Paredon
 $Si-SiO_3(\mu mol/L)$

III.4 Norte de Cayo Coco (Figs. IV.1; IV.2; IV.3; IV.4)

Los elementos biogénicos muestran un campo de isollneas con orientación similar entre sí. Las concentraciones aumentan o disminuyen sucesivamente hacia la zona central del transecto, donde se hallaron los valores extremos. En el caso del P-PO₄ y del N-(NO₃+NO₂) aparecen concentraciones máximas: 0.42µmol/L y 0.38µmol/L, respectivamente, mientras que para los silicatos se alcanza un mínimo: 1.71µmol/L.

En la porción meridional del acuatorio bajo estudio, el tenor de oxígeno alcanza 3.0mL/L. Igualmente fueron detectados valores mínimos de los restantes parámetros hidroquímicos: 0.08µmol/L de P-PO₄, 0.07µmol/L de N-(NO₃+NO₂) y 1.34µmol/L de Si-SiO₃.

III.5 Oeste de Cayo Guillermo (Figs. V.1; V.2; V.3; V.4)

Los estudios hidroquímicos al Oeste de Cayo Guillermo revelan gran homogeneidad en las distribuciones de las concentraciones de las sales nutritivas. Las mismas oscilaron entre 0.17 y 0.46µmol/L para los fosfatos, 0.19 y 0.30µmol/L los nitratos más nitritos, y entre 1.06 y 2.17µmol/L para los silicatos.

En todo el transecto el oxígeno disuelto presentó concentraciones elevadas, con un máximo a destacar en las proximidades de la línea costera: 5.68mL/L.

III.6 Este de Cayo Santa María (Figs. VI.1; VI.2; VI.3; VI.4)

Los perfiles de distribución de las concentraciones del Nitrógeno en forma de nitratos y nitritos, así como del Fósforo en forma de fosfatos acusan gran uniformidad. Particularmente, el primero de ellos apenas alcanza 0.17µmol/L como valor superior. En el caso del Fósforo, la concentración permaneció alrededor de 0.25µmol/L.

El contenido del gas disuelto fue elevado, con registros superiores a 5.0mL/L, en el borde de la plataforma.

Los silicatos permacionaron en un rango entre 1.34 y 2.0µmol/L, valores extremos alcanzados en el nivel de superficie.

III.7 Norte de Cayo Fragoso (Figs. VII.1; VII.2; VII.3; VII.4)

En este transecto las concentraciones de los elementos biogénicos presentan valores extremos al inicio de la calda del talud. En el caso del P-PO₄, se alcanza un mínimo de 0.06µmol/L, mientras que para el N-(NO₃+NO₂), así como para el

Si-SiO₃, se obtienen aquí concentraciones máximas: 0.41umol/L y 2.25umol/L, respectivamente.

En la estación 25, la concentración de P-PO₄ alcanza el máximo valor: 0.23umol/L. En este punto, el agua presentó una coloración correspondiente al valor 8, según la escala Forel, lo cual pudiera atribuirse a la incorporación en la fase de vaciante de las aguas procedentes de la bahía de San Juan de los Remedios, a través de la estrecha Boca de Antón, situada en Cayo Fragoso.

El campo de isolíneas del oxígeno disuelto mostró igual tendencia que la observada con los nutrientes, con un máximo de 6.08mL/L en la zona central del transecto.

III.8 Oeste de Cayo Esquivel (Figs. VIII.1; VIII.2; VIII.3; VIII.4)

Respecto a los elementos biogénicos, el campo de isolíneas de las concentraciones, refleja una apreciable homogeneidad. Este patrón se ve ligeramente distorsionado por la presencia de un máximo de 0.40umol/L en el caso del N-(NO₃+NO₂), a los 10m, en la estación oceánica.

En todo el transecto se registraron valores de concentraciones entre 0.20-0.26umol/L de P-PO₄, 0.15-0.23umol/L de N-(NO₃+NO₂) y 1.70-2.36umol/L de Si-SiO₃.

En el perfil correspondiente al oxígeno disuelto es de resaltar la presencia de un mínimo: 2.70umol/L en la porción meridional del transecto.

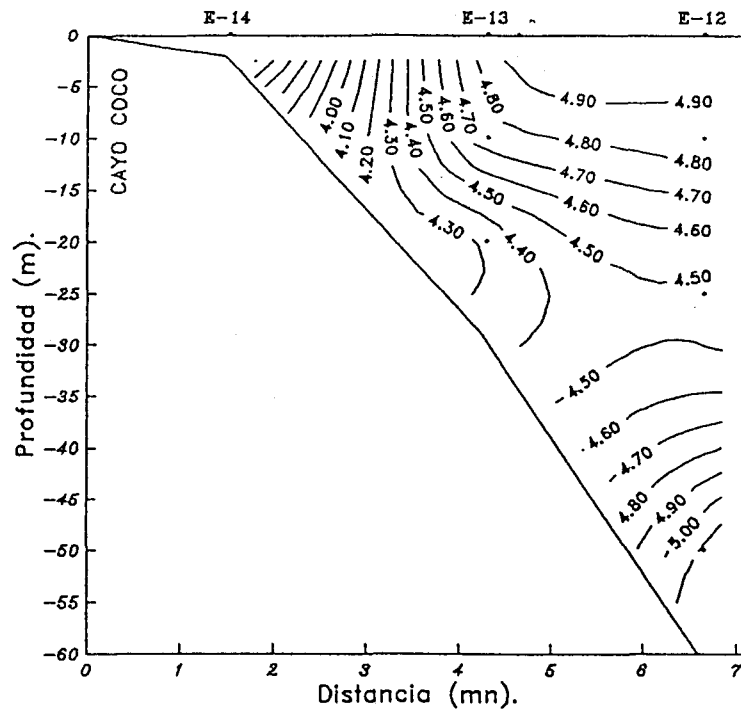


Fig.IV.1 Transecto IV, N de Cayo Coco
 O_2 (mL/L)

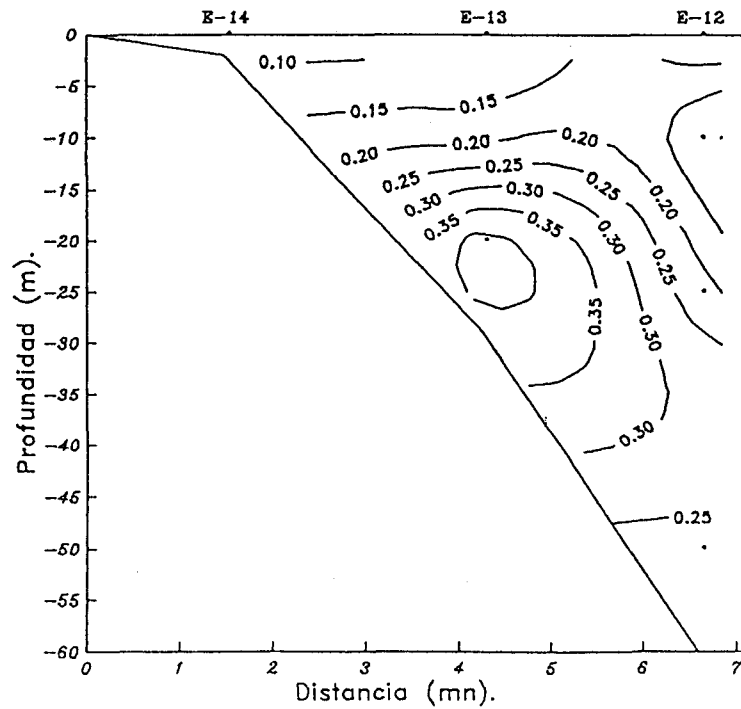


Fig.IV.2 Transecto IV, N de Cayo Coco

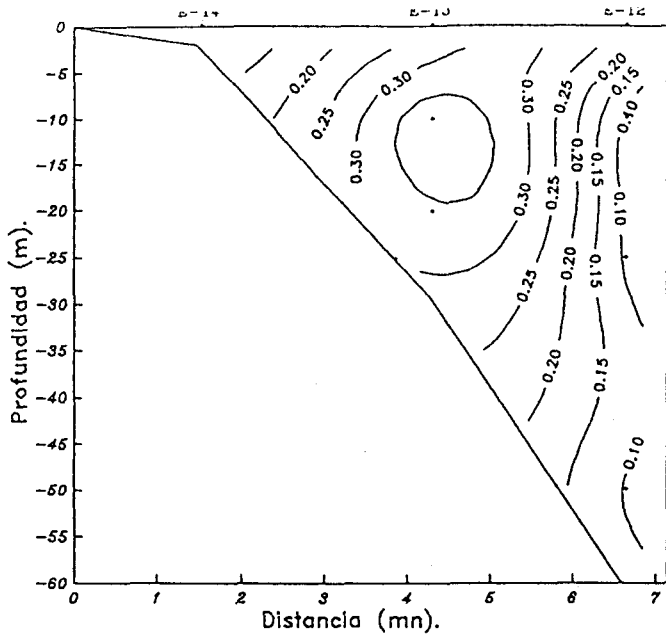


Fig.IV.3 Transecto IV, N de Cayo Coco
 $N-NO_3+NO_2(\mu mol/L)$

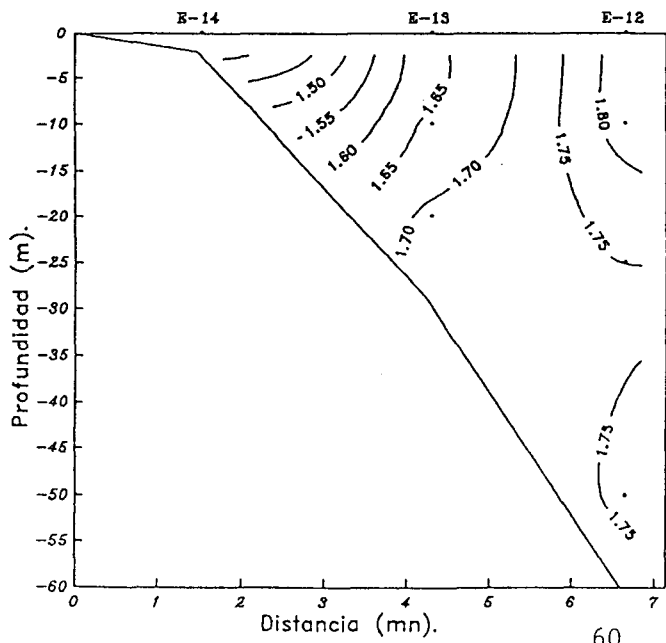


Fig.IV.4 Transecto IV, N de Cayo Coco

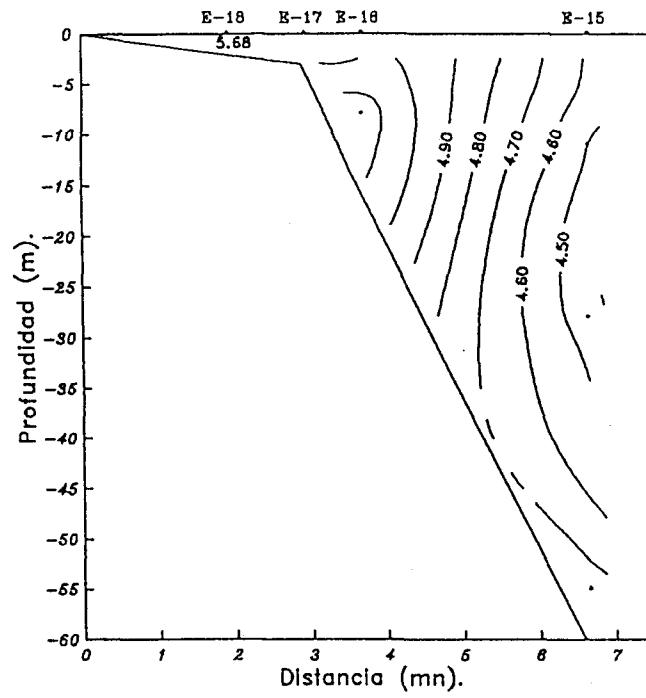


Fig.V.1 Transecto V, W de Cayo Guillermo
 O_2 (mL/L)

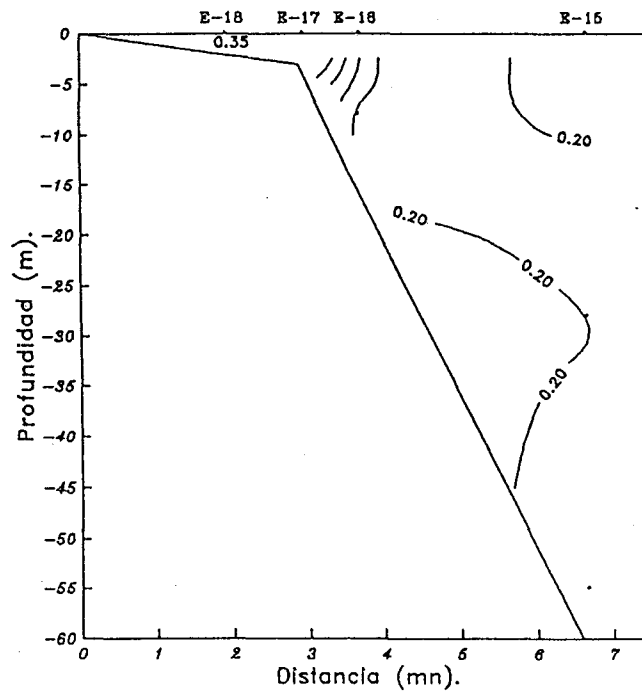


Fig.V.2 Transecto V, W de Cayo Guillermo
 $P-PO_4$ ($\mu\text{mol/L}$)

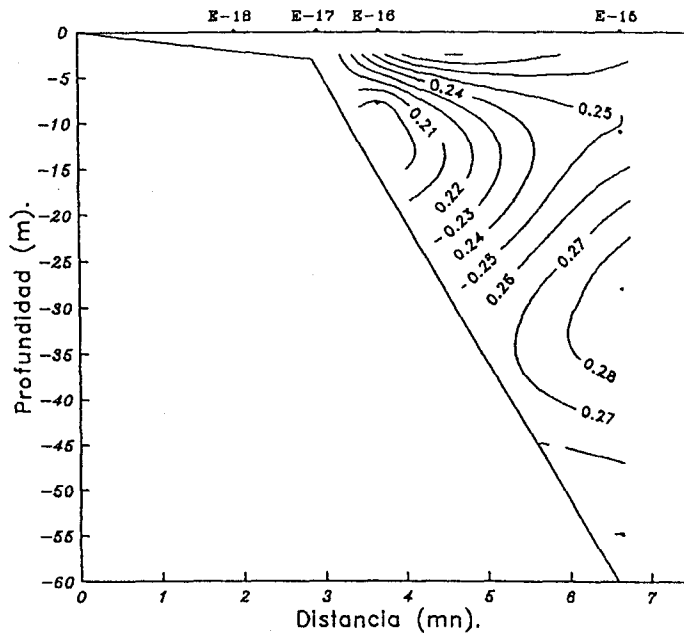


Fig.V.3 Transecto V, W de Cayo Guillermo
 $N-NO_3+NO_2$ (umol/L)

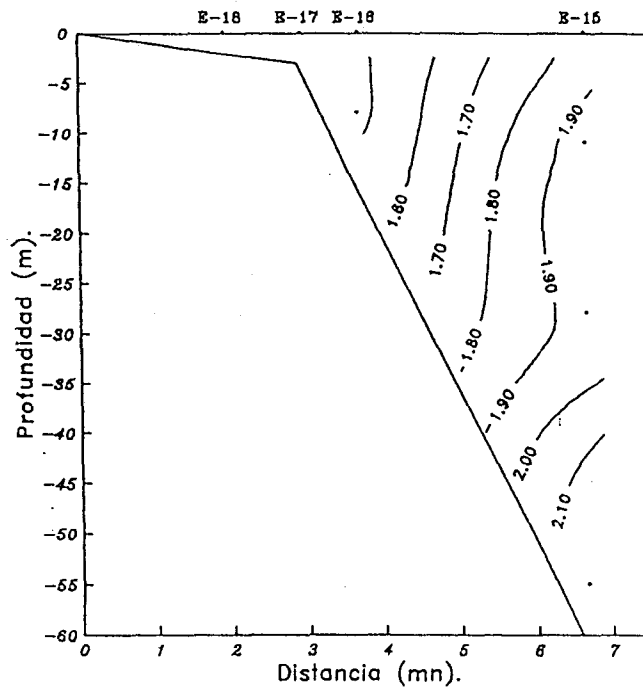


Fig.V.4 Transecto V, W de Cayo Guillermo
 $Si-SiO_3$ (umol/L)

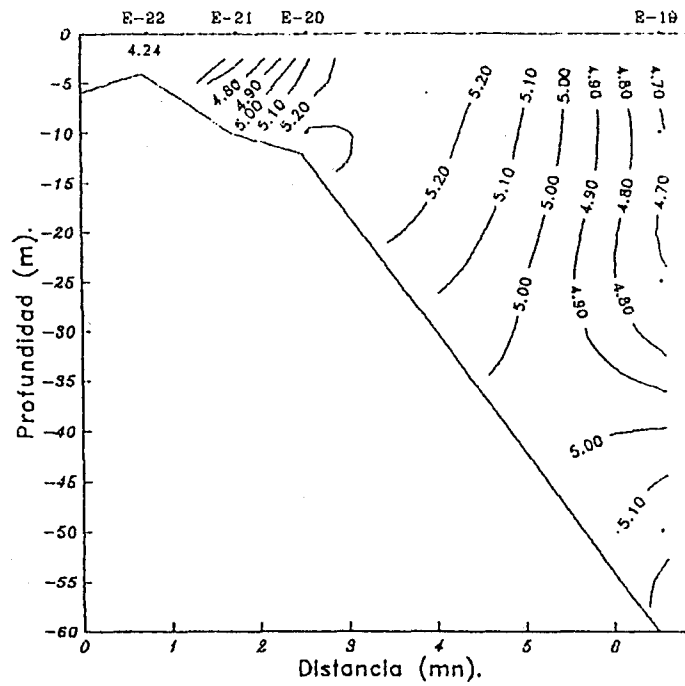


Fig.VI.1 Transecto VI, E de Cayo Santa Maria
 O_2 (mL/L)

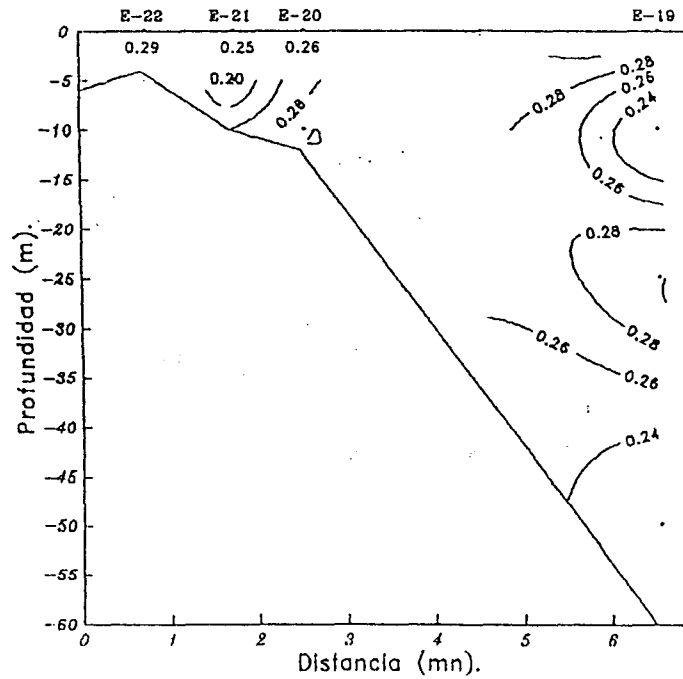


Fig.VI.2 Transecto VI, E de Cayo Santa Maria
 $P-PO_4$ ($\mu\text{mol/L}$)

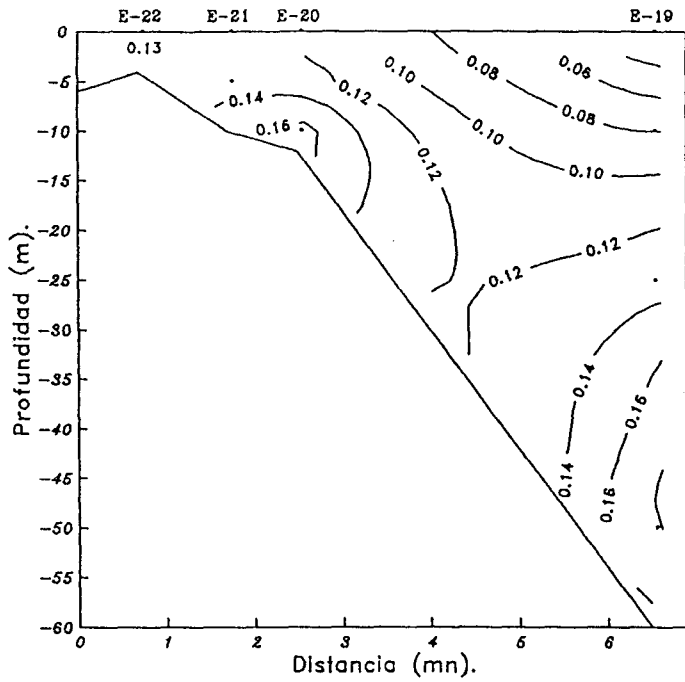


Fig.VI.3 Transecto VI, E de Cayo Santa Maria
 $N-NO_3+NO_2$ ($\mu\text{mol/L}$)

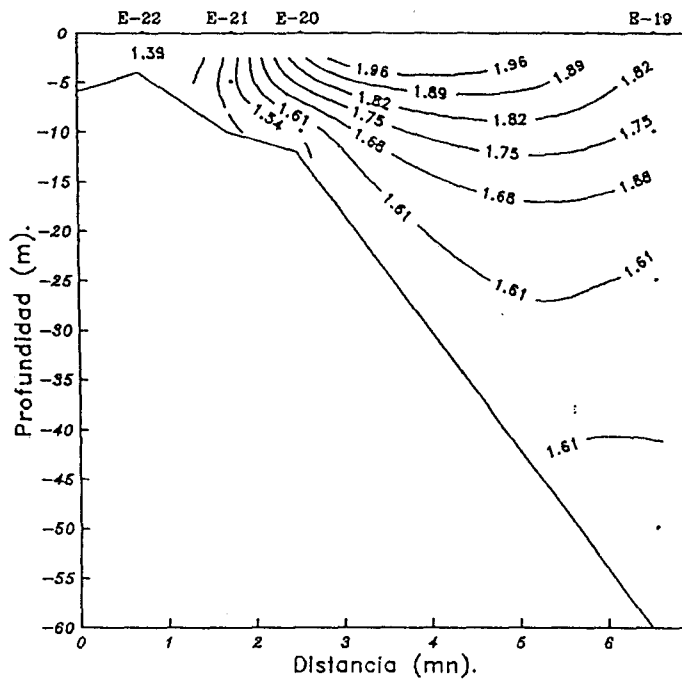


Fig.VI.4 Transecto VI, E de Cayo Santa Maria
 $Si-SiO_2$ ($\mu\text{mol/L}$)

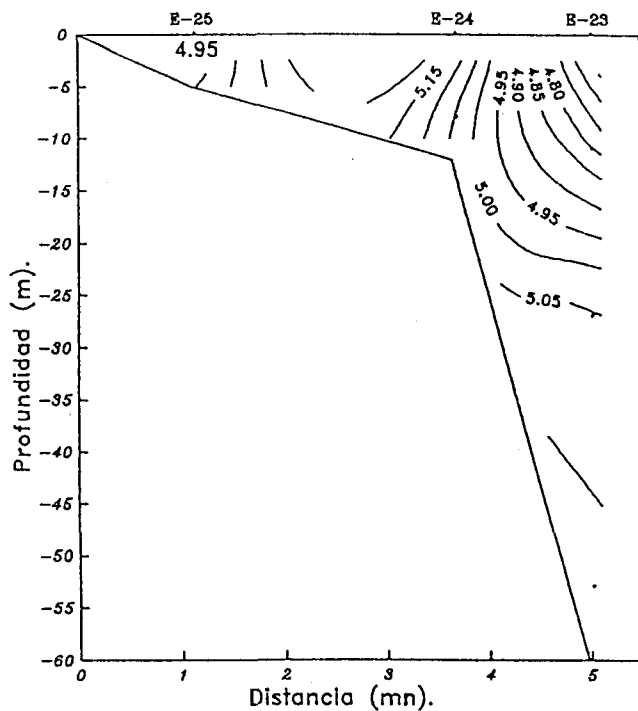


Fig.VII.1 Transecto VII, N de Cayo Fragoso O_2 (mL/L)

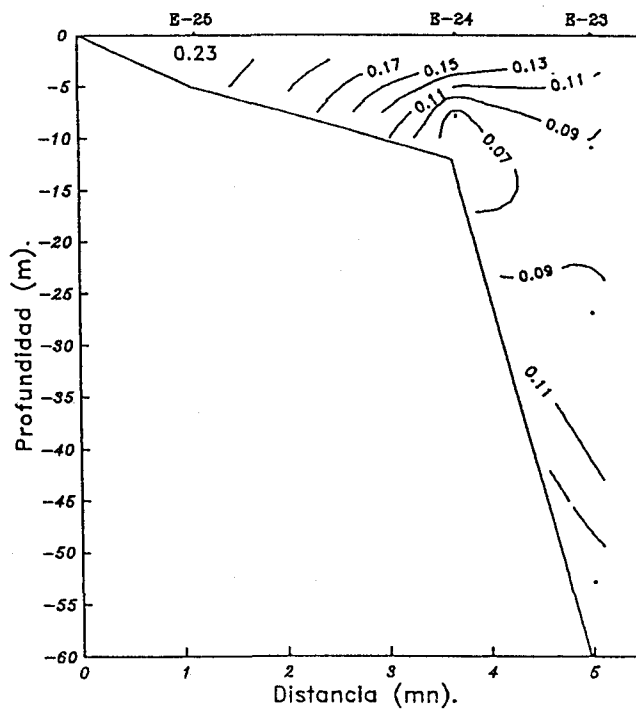


Fig.VII.2 Transecto VII, N de Cayo Fragoso $P-PO_4$ ($\mu\text{mol/L}$)

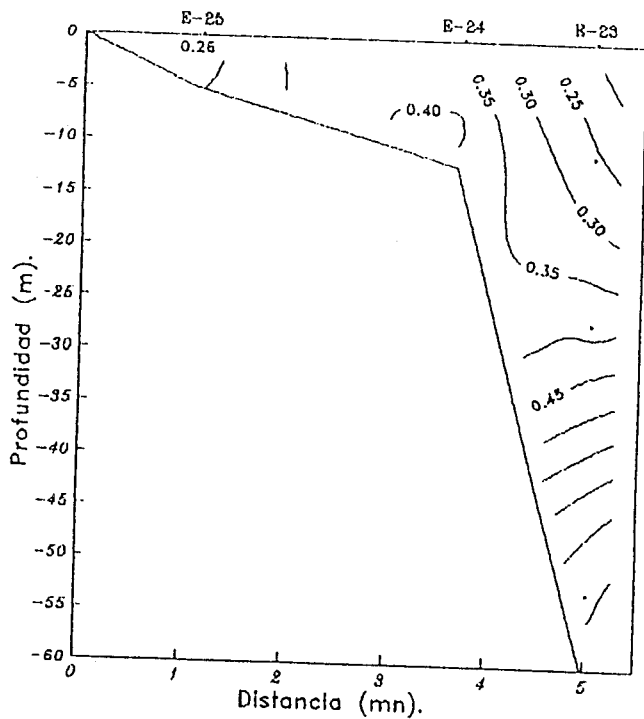


Fig.VII.3 Transecto VII, N de Cayo Fragoso
 $N-NO_3+NO_2(\mu\text{mol/L})$

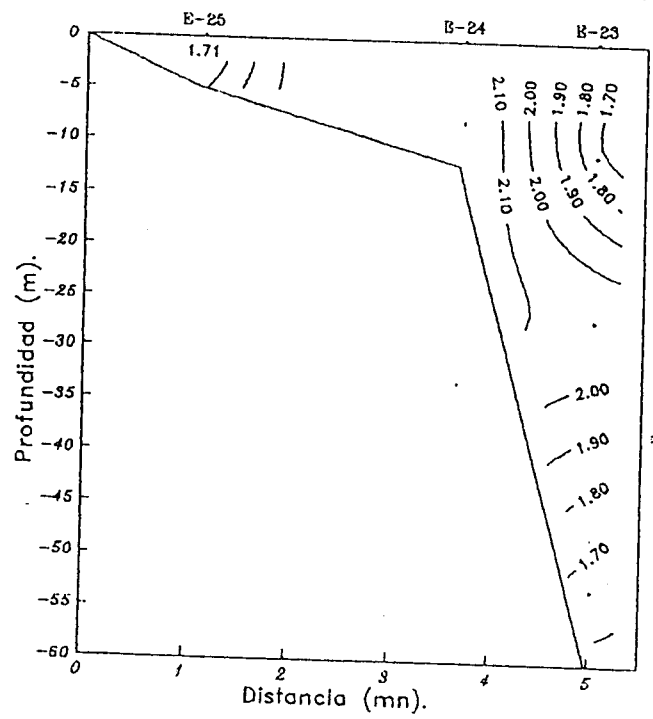
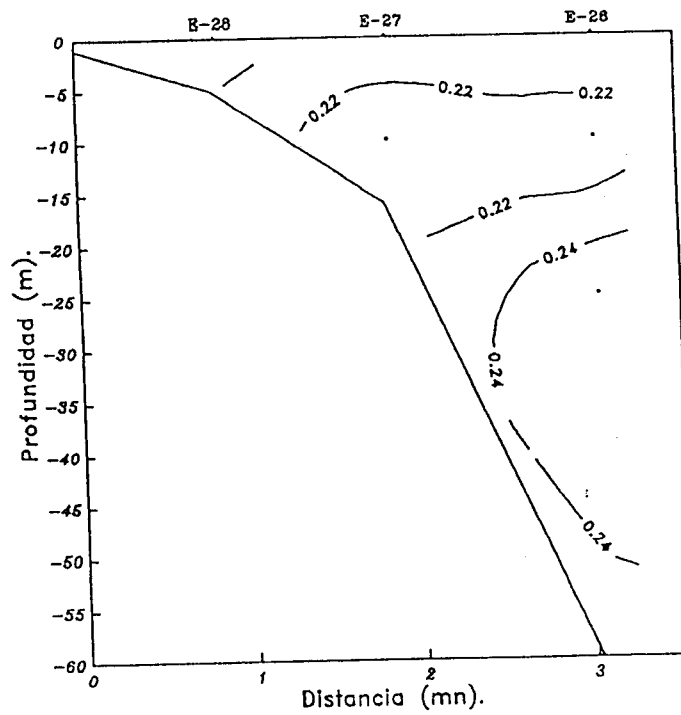
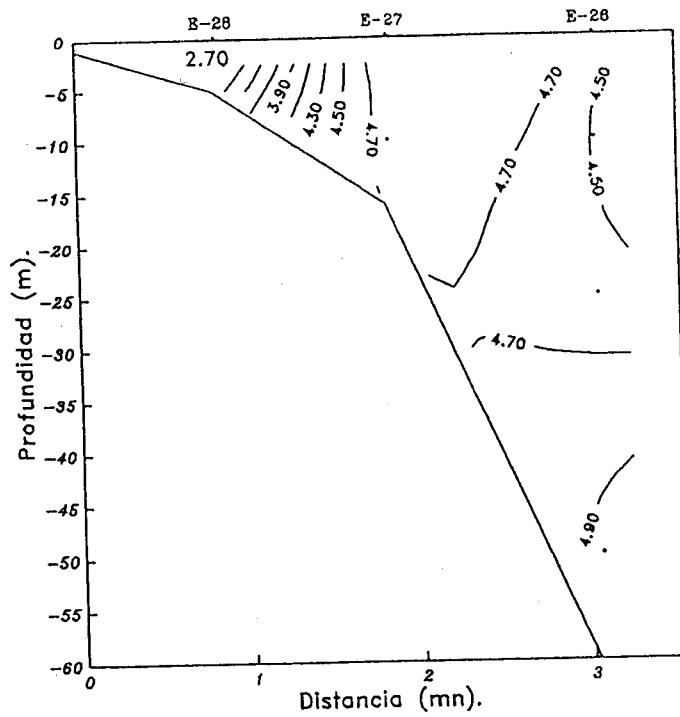


Fig.VII.4 Transecto VII, N de Cayo Fragoso
 $Si-SiO_3(\mu\text{mol/L})$



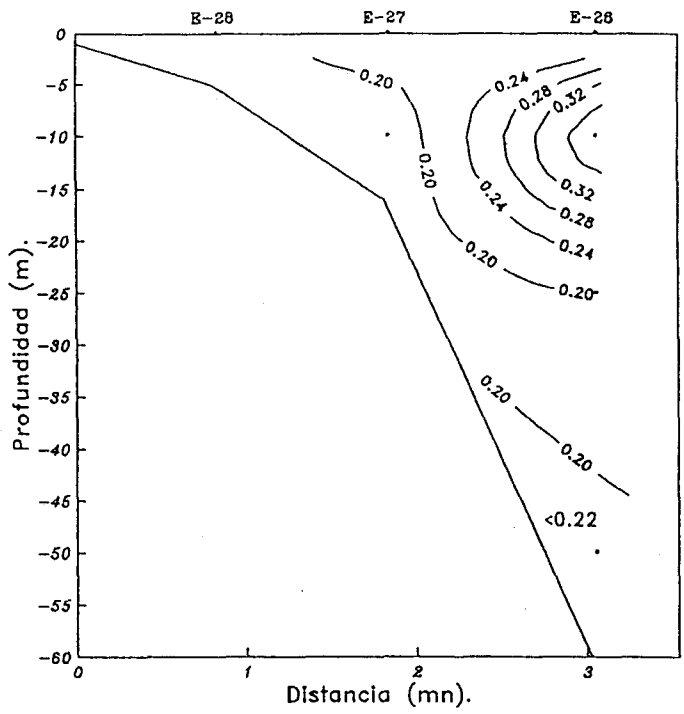


Fig.VIII.3 Transecto VIII, W de Cayo Esquivel
 $N-NO_3+NO_2(\mu\text{mol/L})$

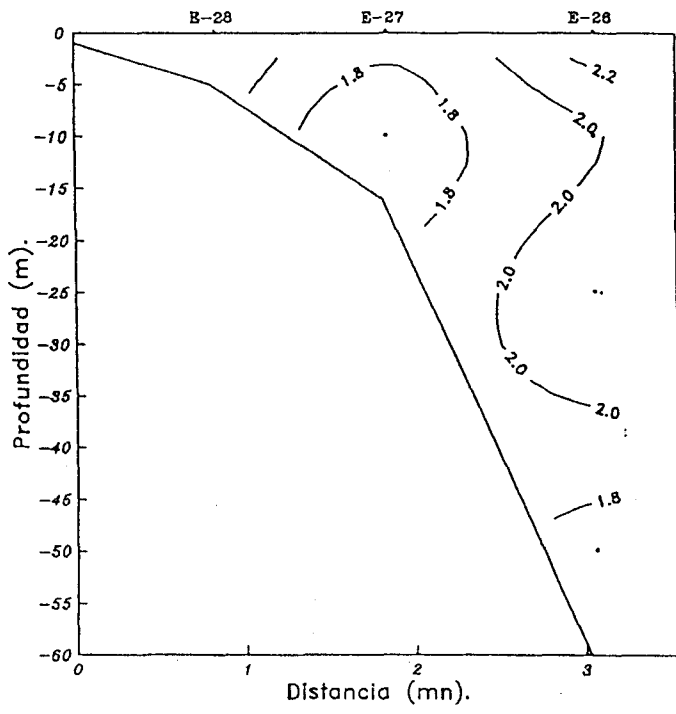


Fig.VIII.1 Transecto VIII, W de Cayo Esquivel
 $Si-SiO_3(\mu\text{mol/L})$

IV. Conclusiones

1-En el período de muestreo se hallaron concentraciones elevadas de O_2 en toda la región de estudio, a saber 4.5-5.8 $\mu\text{mol/L}$. Respecto a los elementos biogénicos, se encontraron valores moderados de fósforo de fosfatos y de nitrógeno de nitratos más nitritos: 0.06-0.6 $\mu\text{mol/L}$ y 0.1-0.69 $\mu\text{mol/L}$, respectivamente. Los valores de silicio de silicatos oscilaron entre 1.08 y 2.52 $\mu\text{mol/L}$, muy cercanos a los obtenidos normalmente en ambientes oceánicos.

2-Respecto a los valores extremos absolutos, frente a las costas de Cayo Cruz, se obtuvo el mínimo de oxígeno: 2.56 $\mu\text{mol/L}$, mientras que el máximo, al Norte de Cayo Frágoso, fue de 6.08 mL/L , en la estación 24. En esta estación la concentración de $P\text{-PO}_4$, alcanzó su valor más pequeño: 0.06 $\mu\text{mol/L}$. En la región oceánica del transecto referido, se encontró, para el $N\text{-(NO}_3\text{+NO}_2)$, 0.69 $\mu\text{mol/L}$, el máximo absoluto. En el rango de concentraciones reportado para el $P\text{-PO}_4$, el extremo superior, 0.60 $\mu\text{mol/L}$, se observa en el estrato superficial de la estación 8. A los 50m de profundidad, en la misma estación, el contenido de $N\text{-(NO}_3\text{+NO}_2)$ prácticamente es nulo: 0.04 $\mu\text{mol/L}$.

3-Los perfiles de distribución de las concentraciones de los parámetros hidroquímicos bajo estudio muestran una notable uniformidad en sentido vertical. Por consiguiente se destaca una débil o ausente estratificación.

4-Los resultados gráficos obtenidos muestran la dependencia de las distribuciones de las variables hidroquímicas de la circulación costera, específicamente de las corrientes de marea.

VI. REFERENCIAS

Fernández, L., Chirino, A.L. (1993): Atlas Oceanográfico de las aguas del Archipiélago Sabana-Camagüey. Instituto Cubano de Hidrografía. La Habana. 237pp.

Fernández, M., López, D. (1991): "Primeros resultados hidroquímicos del muestreo en marzo de 1991 a las bahías de San Juan de los Remedios y Buena Vista" (inédito). Archivo del Instituto de Oceanología. La Habana, 15pp.

Lluis-Riera, M. (1980): Características físico-químicas de la plataforma de Cuba. Parte I. Academia de Ciencias. Cuba. La Habana, pp.86-120.

————— (1981): Condiciones hidrológicas de la plataforma nororiental de Cuba, durante Febrero de 1976. Academia de Ciencias. Cuba, inf. cient.-téc.,161:32pp

————— (1984): Estudios hidrológicos de la plataforma nororiental de Cuba (Zona D). Editorial Academia. La Habana, 44pp.

Lluis-Riera, M., Fernández, M., García, I. (1989): Datos oceanográficos de la plataforma nororiental de Cuba (Zona D) y aguas oceánicas adyacentes. Editorial Academia. La Habana, 47pp.

Merino, M. (1992): "Afloramiento en la plataforma de Yucatán: estructura y fertilización". Tesis de Doctorado, UNAM, México, 29-42pp.

Penié, I. (1992): "Características hidroquímicas de la Zona Económica Exclusiva al Norte de Cuba". (inédito), Archivo del Instituto de Oceanología, La Habana, 35pp.

UNESCO (1983): Métodos químicos para uso en el monitoreo del medio marino. IOC, UNESCO Manual and guides, 12:53pp.

ANEXOS

HIDROQUIMICA

PLANILLA DE DATOS CONDENSADOS

CRUCERO: ULCN-1 ESTACION: 1 TRANSECTO: Confiles

FECHA: 27/4/94 HORA: 17.30 LATITUD: 22°13.3N LONGITUD: 77°39.2W

PROF(m): 600 TRANS.(m): — COLOR: — NUBES: 8/8

T. AIRE SECA(°C): 26.0 T. AIRE HUM.(°C): 24.0 HR%: 85 VIENTO: 7 m/s NE

PRESION(HPa): 1012.5 MAR(m): 1 LEVA(m): 1 F. MAREA: LLenante

VALORES OBSERVADOS

Nivel (m)	O ₂ (mL/L)	N-NO ₃ +NO ₂ (umol/L)	P-PO ₄ (umol/L)	Si-SiO ₃ (umol/L)
0	4.75	0.27	0.31	2.22
10	5.06	0.10	0.26	2.17
25	4.81	0.10	0.25	1.69
49	4.76	0.05	0.32	1.90
74	6.35	0.05	0.38	1.49
99	4.78	0.15	0.28	1.82
124	5.10	0.52	0.32	1.53
148	4.50	0.99	0.38	1.83
173	4.19	1.40	0.52	1.79
198	4.28	1.81	0.39	1.55

HIDROQUIMICA

PLANILLA DE DATOS CONDENSADOS

CURCERO:ULCN-1 ESTACION: 2 TRANSECTO: Confitas
 FECHA: 26/4/94 HORA: 10.45 LATITUD: 22°11.2 LONGITUD: 77°39.42W
 PROF(m): 6 TRANS.(m):Total COLOR:5 NUBES:3/8
 T. AIRE SECA(°C):26.4 T. AIRE HUM(°C):25.0 HR%: 89 VIENTO: 4.5m/s NE
 PRESION(HPa):1130.0 MAR(m):0.5 LEVA(m):0.5 F.MAREA:Vacante

VALORES OBSERVADOS

Nivel (m)	O2(mL/L)	N-NO3+NO2 (umol/L)	P-PO4 (umol/L)	Si-SiO3 (umol/L)
0	4.96	0.27	0.50	1.76
5	4.53	0.25	0.34	1.78

CRUCERO: ULCN-1 ESTACION: 3 TRANSECTO: Confitas
 FECHA: 26/4/94 HORA: 11:15 LATITUD: 22°10.2 LONGITUD: 77°40W
 PROF.(m):5 TRANS.(m): Total COLOR: 5 NUBES: 3/8
 T. AIRE SECA(°C): 27.0 T. AIRE HUM.(°C): 26.0 HR%:92 VIENTO:7.0m/s NE
 PRESION(HPa): 1012.0 MAR(m):7 LEVA(m):7 F.MAREA: Vacante

VALORES OBSERVADOS

Nivel	O2 (mL/L):	N-NO3+NO2 (umol/L)	P-PO4 (umol/L)	Si-SiO3 (umol/L)
0	4.33	0.16	0.33	2.28

HIDROQUIMICA

PLANILLA DE DATOS CONDENSADOS

CRUCERO: ULCN-1 ESTACION: 4 TRANSECTO: Cruz

FECHA: 30/4/94 HORA: 17.05 LATITUD: 22°21.6N LONGITUD: 77°50.4W

PROF.(m): 600 TRANS(m): — COLOR: 1 NUBES: 5/8

T. AIRE SECA(°C): 26.0 T. AIRE HUM.(°C): 24.8 HR%: 91 VIENTO: 6.0m/s E

PRESION(HPa): 1012.6 MAR(m): 1.5 LEVA(m): 1 F.MAREA: Vaciante

VALORES OBSERVADOS

Nivel	O2 (mL/L):	N-NO3+NO2 (µmol/L)	P-PO4 (µmol/L)	Si-SiO3 (µmol/L)
0	4.62	0.35	0.23	2.18
10	-	0.28	0.22	2.10
25	4.45	0.46	0.33	1.98
50	4.46	0.27	0.20	1.56
75	4.62	0.33	0.38	2.38
100	4.42	0.41	0.33	1.98
125	5.44	0.95	0.37	1.52
150	4.12	2.26	0.32	1.81
175	4.96	2.81	0.32	11.17
200	4.46	2.71	0.34	11.22

HIDROQUIMICA

PLANILLA DE DATOS CONDENSADOS

CRUCERO: ULCN-1 ESTACION: 5 TRANSECTO: Cruz
 FECHA:30/4/94 HORA:09:20 LATITUD: 22°20.6N LONGITUD:77°51W
 PROF.(m):22 TRANS (m):Total COLOR:1 NUBES:8/8
 T. AIRE SECA (°C): 24.0 T. AIRE HUM. (°C):23.6 HR%:97 VIENTO:2.0m/s E NE
 PRESION(HPa):— MAR(m):1.5 LEVA(m):1 F. MAREA:LLenante

VALORES OBSERVADOS

Nivel	O2 (mL/L):	N-NO3+NO2 (µmol/L)	P-PO4 (µmol/L)	Si-SiO3 (µmol/L)
0	4.81	0.13	0.23	2.07
10	4.96	0.18	0.24	1.73

CRUCERO:ULCN-1 ESTACION: 6 TRANSECTO: Cruz
 FECHA:30/4/94 HORA:12.25 LATITUD:22°20.2N LONGITUD:77°52W
 PROF.(m):12 TRANS(m):Total COLOR:1 NUBES:6/8
 T. AIRE SECA(°C): 24.2 T. AIRE HUM.(°C):23.6 HR%:95 VIENTO:8.0m/s E
 PRESION(HPa):1012.6 MAR(m):1.5 LEVA(m): 1 F.MAREA:LLenante

VALORES OBSERVADOS

Nivel (m)	O2(mL/L)	N-NO3+NO2 (µmol/L)	P-PO4 (µmol/L)	Si-SiO3 (µmol/L)
0	4.75	0.49	0.23	2.35
5	4.77	0.46	0.24	2.16

CRUCERO: ULCN-1 ESTACION: 7 TRANSECTO: Cruz
 FECHA:30/4/94 HORA:10:02 LATITUD: 22°18.8N LONGITUD: 77°53.2W
 PROF.(m):2 TRANS.(m): Total COLOR: 7 NUBES: 8/8
 T. AIRE SECA(°C): 24.0 T. AIRE HUM.(°C): 23.6 HR%:97 VIENTO:2m/s E NE
 PRESION(HPa):— MAR(m):1.5 LEVA(m):1 F.MAREA: LLenante

VALORES OBSERVADOS

Nivel(m)	O2 (mL/L):	N-NO3+NO2 (µmol/L)	P-PO4 (µmol/L)	Si-SiO3 (µmol/L)
0	2.56	0.56	0.28	1.77

HIDROQUIMICA

PLANILLA DE DATOS CONDENSADOS

CRUCERO: ULCN-1 ESTACION: 8 TRANSECTO: Paredón
 FECHA: 3/5/94 HORA: 09:02 LATITUD: 22°32.2'N LONGITUD: 78°11.8'W
 PROF(m): 255 TRANS.(m): — COLOR: — NUBES: 3/8
 T. AIRE SECA(°C): 27.0 T. AIRE HUM.(°C): 24.6 HR%: 82 VIENTO: 4.0 m/s S
 PRESION(HPa): — MAR(m): Calma LEVA(m): Calma F. MAREA: Vaciante

VALORES OBSERVADOS

Nivel (m)	O ₂ (mL/L)	N-NO ₃ +NO ₂ (μmol/L)	P-PO ₄ (μmol/L)	Si-SiO ₃ (μmol/L)
0	4.68	0.31	0.60	2.00
10	4.89	0.22	0.35	2.15
26	4.60	0.14	0.27	1.92
52	4.75	0.04	0.31	1.61
78	4.62	0.02	0.28	1.73
102	4.18	0.49	0.39	1.50
128	5.44	1.21	0.60	1.46
155	3.80	2.37	0.60	1.57
181	4.17	2.20	0.35	1.27
207	4.15	2.36	0.34	1.39

HIDROQUIMICA

PLANILLA DE DATOS CONDENSADOS

CRUCERO: ULCN-1 ESTACION:9 TRANSECTO: Paredón
 FECHA:2/5/94 HORA:08:22 LATITUD:22°30.6N LONGITUD:78°12.1W
 PROF.(m):35 TRANS.(m):Total COLOR:2 NUBES:3/8
 T. AIRE SECA(°C):26.0 T. AIRE HUM.(°C):23.2 HR%: 79 VIENTO:4.0m/s SE
 PRESION(HPa): 1013.8 MAR(m):0.5 LEVA(m):0.5 F.MAREA: LLenante

VALORES OBSERVADOS

Nivel (m)	O2(mL/L)	N-NO3+NO2 (µmol/L)	P-PO4 (µmol/L)	Si-SiO3 (µmol/L)
0	4.65	0.33	0.25	1.23
10	5.16	0.37	0.20	1.44
25	5.07	0.40	0.31	1.51

CRUCERO: ULCN-1 ESTACION:10 TRANSECTO:Paredón
 FECHA:2/5/94 HORA:11:35 LATITUD:22°29.5N LONGITUD:78°12.1W
 PROF.(m):10 TRANS.(m):Total COLOR:3 NUBES:4/8
 T. AIRE SECA(°C): 27.2 T. AIRE HUM.(°C): 25.4 HR%:86 VIENTO:2.0m/s NW
 PRESION(HPa): — MAR(m): Calma LEVA(m): Calma F.MAREA: LLenante

VALORES OBSERVADOS

Nivel (m)	O2 (mL/L)	N-NO3+NO2 (µmol/L)	P-PO4 (µmol/L)	Si-SiO3 (µmol/L)
0	4.85	0.35	0.58	1.94
5	4.68	0.27	0.29	2.52

CRUCERO: ULCN-1 ESTACION:11 TRANSECTO:Paredón
 FECHA:2/5/94 HORA:12:00 LATITUD:22°28.4N LONGITUD:78°12.1W
 PROF.(m):2 TRANS.(m):Total COLOR:4 NUBES:5/8
 T. AIRE SECA(°C): 28.2 T. AIRE HUM.(°C): 24.4 HR%:72 VIENTO:3.5m/s SE
 PRESION(HPa):1014.0 MAR(m):0.5 LEVA(m):0 F.MAREA: LLenante

VALORES OBSERVADOS

Nivel (m)	O2 (mL/L):	N-NO3+NO2 (µmol/L)	P-PO4 (µmol/L)	Si-SiO3 (µmol/L)
0	4.38	0.28	0.24	1.79

HIDROQUIMICA

PLANILLA DE DATOS CONDENSADOS

CRUCERO:ULCN-1 ESTACION: 12 TRANSECTO: Coco

FECHA:29/4/94 HORA:18.05 LATITUD:22°36.8N LONGITUD: 78°24.9W

PROF(m):300 TRANS.(m):— COLOR:1 NUBES:6/8

T. AIRE SECA(°C):26.2 T. AIRE HUM.(°C):23.8 HR%: 82 VIENTO:9.0m/s N NE

PRESION(HPa):1013.0 MAR(m):1.5 LEVA(m):1 F. MAREA: Vaciante

VALORES OBSERVADOS

Nivel (m)	O2(mL/L)	N-NO3+NO2 (µmol/L)	P-PO4 (µmol/L)	Si-SiO3 (µmol/L)
0	4.90	0.28	0.26	2.52
10	4.66	0.10	0.12	1.82
25	4.48	0.10	0.22	1.75
50	5.10	0.10	0.23	1.76
75	4.73	0.16	0.26	1.79
100	4.76	0.17	0.26	1.63
125	6.15	0.18	0.26	1.79
150	4.52	0.45	0.41	1.70
175	4.83	0.54	0.28	1.61
200	4.50	0.80	0.24	1.65

PLANILLA DE DATOS CONDENSADOS.

CRUCERO: ULCN-1 ESTACION: 13 TRANSECTO: Coco
 FECHA: 28/4/94 HORA: 09:36 LATITUD: 22°35.03N LONGITUD: 78°26.6W
 PROF(m): 29 TRANS(m): 14 COLOR: 1 NUBES: 6/8
 T. AIRE SECA(°C): 23.8 T. AIRE HUM.(°C): 23.2 HR%: 95 VIENTO: 12.0m/s E
 PRESION(HPa): 1143.0 MAR(m): 1 LEVA(m): 1 F.MAREA: LLenante

VALORES OBSERVADOS

Nivel (m)	O ₂ (mL/L)	N-NO ₃ +NO ₂ (µmol/L)	P-PO ₄ (µmol/L)	Si-SiO ₃ (µmol/L)
0	4.85	0.23	-	1.63
10	4.76	0.38	0.18	1.66
20	4.30	0.34	0.41	1.71

CRUCERO: ULCN-1 ESTACION: 14 TRANSECTO: Coco
 FECHA: 29/4/94 HORA: 10:30 LATITUD: 22°32.1N LONGITUD: 78°27.6W
 PROF.(m): 2 TRANS.(m): Total COLOR: 3 NUBES: 6/8
 T. AIRE SECA(°C): 25.2 T. AIRE HUM.(°C): 24.6 HR%: 95 VIENTO: 6.0m/s NW
 PRESION(HPa): 1015.0 MAR(m): 1.5 LEVA(m): 1 F.MAREA: LLenante

VALORES OBSERVADOS

Nivel	O ₂ (mL/L):	N-NO ₃ +NO ₂ (µmol/L)	P-PO ₄ (µmol/L)	Si-SiO ₃ (µmol/L)
0	3	0.07	0.08	1.34

HIDROQUIMICA

PLANILLA DE DATOS CONDENSADOS

CRUCERO: ULCN-1 ESTACION: 15 TRANSECTO:Guillermo
 FECHA:6/5/94 HORA:10:55 LATITUD:22°41.0N LONGITUD: 78°.41.6W
 PROF(m):270 TRANS.(m):— COLOR:— NUBES:3/8
 T. AIRE SECA(°C):27.6 T. AIRE HUM.(°C):23.8 HR%: 71 VIENTO:5.0m/s E
 PRESION(HPa):1017.0 MAR(m):0.5 LEVA(m):0.5 F. MAREA: LLenante

VALORES OBSERVADOS

Nivel (m)	O ₂ (mL/L)	N-NO ₃ +NO ₂ (μmol/L)	P-PO ₄ (μmol/L)	Si-SiO ₃ (μmol/L)
0	4.59	0.27	0.25	1.82
11	4.50	0.25	0.20	1.96
28	4.45	0.29	0.20	1.93
55	4.75	0.25	0.17	2.17
83	4.81	0.25	0.34	1.53
110	4.80	0.18	0.23	1.81
138	6.19	0.62	0.20	1.66
166	4.09	1.27	0.29	1.82
193	4.06	2.93	0.48	1.58
221	4.26	2.96	0.25	1.45

HIDROQUIMICA

PLANILLA DE DATOS CONDENSADOS

CRUCERO: ULCN-1 ESTACION:16 TRANSECTO:Guillermo
 FECHA:5/5/94 HORA:08.50 LATITUD:22°38.4N LONGITUD:78°43.2W
 PROF(m):15 TRANS.(m):— COLOR:2 NUBES:5/8
 T. AIRE SECA(°C):27.2 T. AIRE HUM.(°C):24.4 HR%: 79 VIENTO:3.0m/s E
 PRESION(HPa):1014.5 MAR(m):0.5 LEVA(m):0.5 F.MAREA:Vaciante

VALORES OBSERVADOS

Nivel (m)	O2(mL/L)	N-NO3+NO2 (µmol/L)	P-PO4 (µmol/L)	Si-SiO3 (µmol/L)
0	4.96	0.30	0.22	1.49
8	5.16	0.19	0.19	1.47

CRUCERO: ULCN-1 ESTACION: 17 TRANSECTO:Guillermo
 FECHA:5/5/94 HORA:10.30 LATITUD: 22°37.7N LONGITUD:78°43.5W
 PROF.(m):3 TRANS.(m):Total COLOR:2 NUBES:6/8
 T. AIRE SECA(°C): 27.2 T. AIRE HUM.(°C): 25.1 HR%:84 VIENTO:2.5m/s E
 PRESION(HPa): 1017.0 MAR(m):0.5 LEVA(m):0.5 F.MAREA: LLenante

VALORES OBSERVADOS

Nivel(m)	O2 (mL/L)	N-NO3+NO2 (µmol/L)	P-PO4 (µmol/L)	Si-SiO3 (µmol/L)
0	4.83	0.20	0.46	1.48

CRUCERO: ULCN-1 ESTACION: 18 TRANSECTO:Guillermo
 FECHA:5/5/94 HORA:11.50 LATITUD: 22°36.8N LONGITUD:78°44.0W
 PROF.(m):2 TRANS.(m): Total COLOR:2 NUBES:8/8
 T. AIRE SECA(°C): 27.6 T. AIRE HUM.(°C): 25.4 HR%:84 VIENTO:3.0m/s E
 PRESION(HPa): 1017.0 MAR(m):0.5m LEVA(m):0.5 F.MAREA: LLenante

VALORES OBSERVADOS

Nivel(m)	O2 (mL/L):	N-NO3+NO2 (µmol/L)	P-PO4 (µmol/L)	Si-SiO3 (µmol/L)
0	5.68	0.28	0.35	1.08

HIDROQUIMICA

PLANILLA DE DATOS CONDENSADOS

CRUCERO: ULCN-1 ESTACION: 19 TRANSECTO: Santa María

FECHA: 7/5/94 HORA: 18.32 LATITUD: 22°47.2N LONGITUD: 78°55.2W

PROF(m): 300 TRANS.(m): — COLOR: — NUBES: 6/8

T. AIRE SECA(°C): 26.8 T. AIRE HUM.(°C): 24.0 HR%: 79 Viento: —

PRESION(HPa): 1014.0 MAR(m): 1 LEVA(m): 1 F. MAREA: LLenante

VALORES OBSERVADOS

Nivel (m)	O ₂ (mL/L)	N-NO ₃ +NO ₂ (µmol/L)	P-PO ₄ (µmol/L)	Si-SiO ₃ (µmol/L)
0	4.70	0.02	0.33	1.86
10	4.70	0.08	0.22	1.77
25	4.72	0.13	0.30	1.60
50	5.15	0.18	0.22	1.65
75	5.55	0.17	0.26	1.60
100	4.78	0.23	0.27	1.52
125	4.45	0.46	0.31	1.41
150	4.18	0.87	0.36	1.50
175	4.01	1.82	0.38	1.49
200	4.03	2.26	0.27	1.69

CRUCERO: ULCN-1 ESTACION:20 TRANSECTO: Santa Maria
 FECHA:7/5/94 HORA:14.34 LATITUD:22°43.19N LONGITUD:78°55.2W
 PROF.(m):12 TRANS.(m): Total COLOR:— NUBES:5/8
 T. AIRE SECA(°C):28.2 T. AIRE HUM.(°C):24.2 HR%: 72 VIENTO:4.0m/s NE
 PRESION(HPa):— MAR(m):1 LEVA(m):1 F.MAREA:Llenante

VALORES OBSERVADOS

Nivel (m)	O2(mL/L)	N-NO3+NO2 (µmol/L)	P-PO4 (µmol/L)	Si-SiO3 (µmol/L)
0	5.02	0.07	0.26	2.00
10	5.32	0.17	0.28	1.54

CRUCERO: ULCN-1 ESTACION: 21 TRANSECTO: Santa Maria
 FECHA:7/5/94 HORA:10.35 LATITUD: 22°42.4N LONGITUD:78°55.2W
 PROF.(m):10 TRANS.(m): Total COLOR:3 NUBES:4/8
 T. AIRE SECA(°C): 27.8 T. AIRE HUM.(°C): 25.0 HR%:80 VIENTO:3.0m/s E
 PRESION(HPa): 1015.0 MAR(m):0.5 LEVA(m):0.5 F.MAREA: Vaciante

VALORES OBSERVADOS

Nivel (m)	O2 (mL/L):	N-NO3+NO2 (µmol/L)	P-PO4 (µmol/L)	Si-SiO3 (µmol/L)
0	4.80	0.07	0.25	1.40
5	4.75	0.13	0.20	1.50

CRUCERO: ULCN-1 ESTACION: 22 TRANSECTO: Santa Maria
 FECHA:7/5/94 HORA:11.40 LATITUD: 22°41.4N LONGITUD:78°55.2W
 PROF.(m):4 TRANS.(m): Total COLOR:3 NUBES:5/8
 T. AIRE SECA(°C): 27.6 T. AIRE HUM.(°C): 25.8 HR%:87 VIENTO:3.0m/s E
 PRESION(HPa):— MAR(m):0.5 LEVA(m):0.5 F.MAREA: Vaciante

VALORES OBSERVADOS

Nivel(m)	O2 (mL/L):	N-NO3+NO2 (µmol/L)	P-PO4 (µmol/L)	Si-SiO3 (µmol/L)
0	4.24	0.13	0.29	1.39

HIDROQUIMICA

PLANILLA DE DATOS CONDENSADOS

CRUCERO: ULCN-1 ESTACION: 23 TRANSECTO: Fragoso
 FECHA: 11/5/94 HORA: 09.10 LATITUD: 22°47.2N LONGITUD: 79°26.9W
 PROF(m): 270 TRANS.(m): >20 COLOR: 1 NUBES: 4/8
 T. AIRE SECA(°C): 26.8 T. AIRE HUM.(°C): 23.6 HR%: 77 VIENTO: Calma
 PRESION(hPa): 1015.8 MAR(m): Calma LEVA(m): Calma F. MAREA: LLenante

VALORES OBSERVADOS

Nivel (m)	O ₂ (mL/L)	N-NO ₃ +NO ₂ (μmol/L)	P-PO ₄ (μmol/L)	Si-SiO ₃ (μmol/L)
0	4.59	0.19	0.14	1.79
11	4.80	0.26	0.09	1.73
27	5.05	0.38	0.10	2.07
53	5.14	0.69	0.15	1.64
80	6.60	0.29	0.08	1.77
107	6.46	1.03	0.26	1.44
134	5.28	0.77	0.12	1.53
160	4.54	1.67	0.16	1.52
187	4.55	3.34	0.20	1.47
214	4.29	3.87	0.28	1.83

HIDROQUIMICA

PLANILLA DE DATOS CONDENSADOS

CRUCERO: ULCN-1 ESTACION:24 TRANSECTO:Fragoso
 FECHA:10/5/94 HORA:13.10 LATITUD:22°46.1N LONGITUD:79°27.2W
 PROF.(m):12 TRANS.(m): Total COLOR:2 NUBES:2/8
 T. AIRE SECA(°C):27.0 T. AIRE HUM.(°C):25.2 HR%: 86 VIENTO:2.0m/s NE
 PRESION(HPa):— MAR(m):Calma LEVA(m):Calma F.MAREA:Vaciante

VALORES OBSERVADOS

Nivel (m)	O2(mL/L)	N-NO3+NO2 (µmol/L)	P-PO4 (µmol/L)	Si-SiO3 (µmol/L)
0	5.19	0.35	0.20	2.17
8	6.08	0.41	0.06	2.25

CRUCERO: ULCN-1 ESTACION: 25 TRANSECTO: Fragoso
 FECHA:10/5/94 HORA:12.45 LATITUD: 22°44.3N LONGITUD:79°30W
 PROF.(m):5 TRANS.(m): Total COLOR:8 NUBES:2/8
 T. AIRE SECA(°C): 28.6 T. AIRE HUM.(OC): 25.6 HR%:79 VIENTO:2.0m/s E
 PRESION(HPa): — MAR(m):Calma LEVA(m):Calma F.MAREA: Vaciante

VALORES OBSERVADOS

Nivel(m)	O2 (mL/L)	N-NO3+NO2 (µmol/L)	P-PO4 (µmol/L)	Si-SiO3 (µmol/L)
0	4.95	0.26	0.23	1.71

HIDROQUIMICA

PLANILLA DE DATOS CONDENSADOS

CRUCERO: ULCN-1 ESTACION: 26 TRANSECTO: Esquivel
 FECHA: 13/5/94 HORA: 11.15 | LATTUD: 23°06.30N LONGITUD: 80°05.4W
 PROF(m): — TRANS.(m): >20 COLOR: 1 NUBES: 2/8
 T. AIRE SECA(°C): 26.8 T. AIRE HUM.(°C): 24.4 HR%: 70 VIENTO: 2.0m/s NW
 PRESION(HPa): 1012.8 MAR(m): 1 LEVA(m): 1 F. MAREA: Paro. LLenante.

VALORES OBSERVADOS

Nivel (m)	O2(mL/L)	N-NO3+NO2 (µmol/L)	P-PO4 (µmol/L)	Si-SiO3 (µmol/L)
0	4.68	0.15	0.26	2.36
11	4.50	0.40	0.20	1.95
28	4.60	0.20	0.25	2.19
55	4.94	0.22	0.24	1.70
82	5.17	0.36	0.25	1.81
110	4.67	0.36	0.29	1.73
138	5.70	1.65	0.36	1.87
166	3.68	2.72	0.37	2.14
193	4.09	3.60	0.38	2.21
221	3.87	4.53	0.44	2.17

HIDROQUIMICA

PLANILLA DE DATOS CONDENSADOS

CRUCERO: ULCN-1 ESTACION: 27 TRANSECTO: Esquivel
 FECHA:12/5/94 HORA:08:10 LATITUD:23°05'2N LONGITUD:80°05.8W
 PROF.(m):16 TRANS.(m):— COLOR:— NUBES:2/8
 T. AIRE SECA(°C):26.4 T. AIRE HUM.(°C):22.2 HR%: 69 VIENTO:2.5m/s E NE
 PRESION(HPa):1013.5 MAR(m):Calma LEVA(m):Calma F.MAREA:Llenante

VALORES OBSERVADOS

Nivel (m)	O2(mL/L)	N-NO3+NO2 (µmol/L)	P-PO4 (µmol/L)	SiO3 (µmol/L)
0	4.88	0.23	0.24	1.86
10	4.76	0.17	0.2	1.65

CRUCERO: ULCN-1 ESTACION: 28 TRANSECTO: Esquivel
 FECHA:12/5/94 HORA:10:55 LATITUD: 23°04.2N LONGITUD:80°06W
 PROF.(m):5 TRANS.(m): Total COLOR:4 NUBES:3/8
 T. AIRE SECA(°C): 28.4 T. AIRE HUM.(°C): 24.8 HR%:70 VIENTO:Calma
 PRESION(HPa): 1014.0 MAR(m):Calma LEVA(m):Calma F.MAREA: LLenante

CRUCERO: ULCN-1 VALORES OBSERVADOS

Nivel(m)	O2 (mL/L)	N-NO3+NO2 (µmol/L)	P-PO4 (µmol/L)	Si-SiO3 (umol/L)
0	2.70	0.18	0.25	2.27