



informe progresivo

nº
19

Enero
1996

ASPECTOS FISICOS DEL MONITOREO OCEANOGRAFICO PESQUERO EN AREAS SELECCIONADAS (MOPAS)

(AGOSTO, 1995)

PAITA-CHIMBOTE-CALLAO-PISCO-ILO

Octavio Morón A., Luis Vásquez E., Enrique Tello A.

DGIO-03

El Informe Progresivo es una serie de distribución nacional, que contiene artículos científicos y tecnológicos, con información de investigaciones en marcha, conferencias y otros documentos técnicos sobre temas marítimos .

Podrá ser citado como Inf. Prog. Inst. Mar Perú - Callao (mimeo)

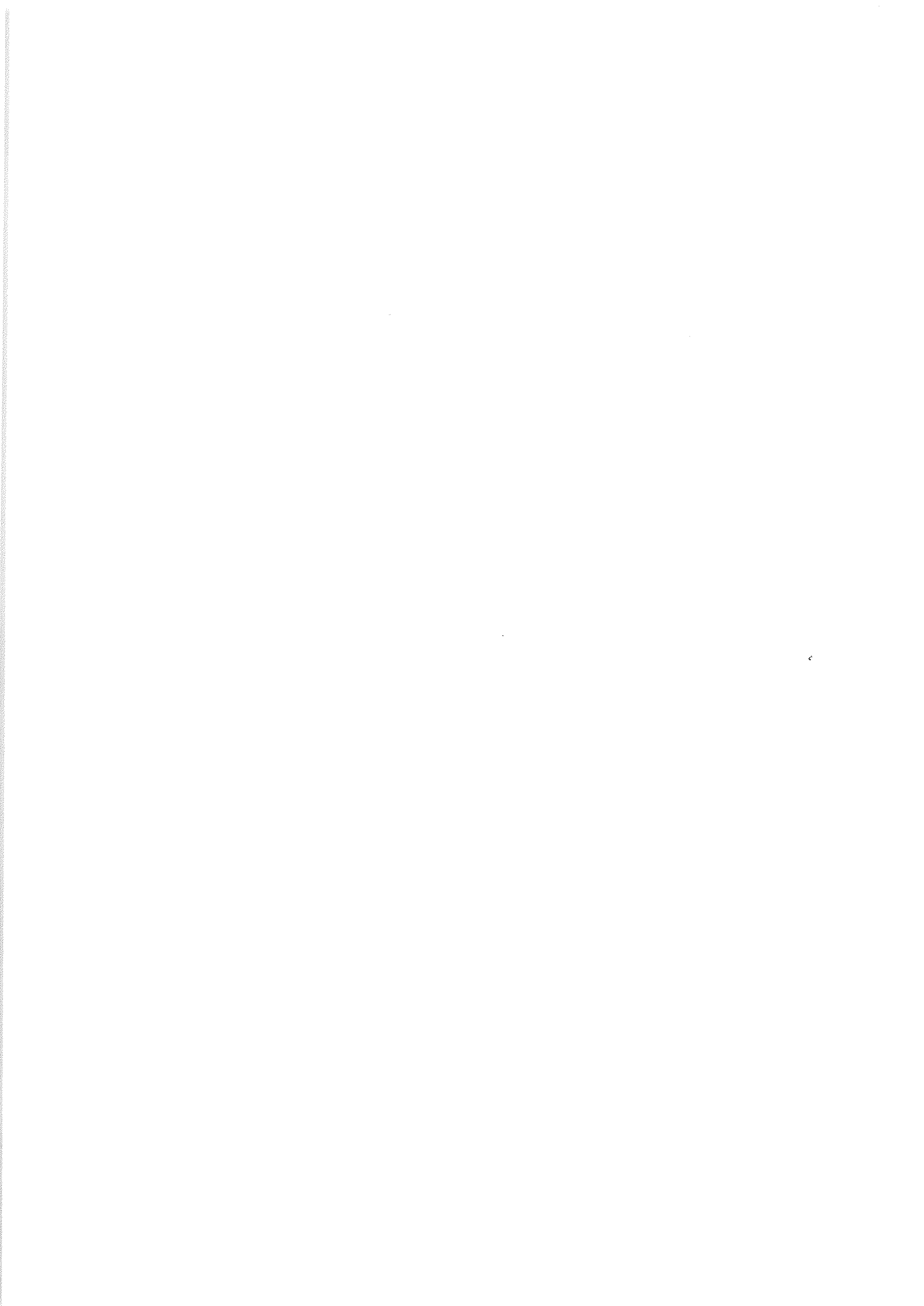
INSTITUTO DEL MAR DEL PERU (IMARPE)

Esq. Gamarra y Gral. Valle, Chucuito - Callao.

Apartado 22, Callao - Perú.

Tel. 4297630 - 4299811 Fax. 4656023

E - mail: IMARPE - @amauta-ncp-net.pe



ASPECTOS FISICOS DEL MONITOREO OCEANOGRAFICO PESQUERO EN AREAS SELECCIONADAS (MOPAS)

PAITA - CHIMBOTE - CALLAO - PISCO - ILO
(AGOSTO 1995)

Octavio Morón, Luis Vasquez, Enrique Tello

CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	3
1. INTRODUCCION	4
2. MATERIAL Y METODOS	4
3. MOPAS PAITA (20-22/AGO/1995)	5
3.1 Resultados	5
3.1.1 Distribución Superficial	5
3.1.2 Distribución Vertical	6
3.2 Conclusiones	6
3.3 Tabla y Figuras	7
4. MOPAS CHIMBOTE (15-17/AGO/1995)	11
5. MOPAS CALLAO (15-18/AGO/1995)	16
6. MOPAS PISCO (16-18/AGO/1995)	22
7.- MOPAS ILO (21-25/AGO/1995)	28
ANEXO 1 Personal científico participante	34

RESUMEN EJECUTIVO

1. El primer Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Areas Seleccionadas (MOPAS) 1995 se realizó en el mes de Agosto, cubriendo áreas hasta 15 millas de la costa entre Pta. Aguja-Talara, Chimbote-Chicama, Pucusana-Huacho, Bahía Independencia-Tambo de Mora y Río Sama-Isloles Los Frailes.
2. No se registraron Aguas Ecuatoriales en la zona de Paita, por lo que se deduce que el Frente Ecuatorial se encuentra replegado al norte de Talara.
3. Las Aguas Subtropicales Superficiales solo se observan cerca de las 10 millas de la costa y hasta 25 m. de profundidad entre el norte del Callao y Huacho.
4. Predominio de las Aguas Costeras Frías asociadas al afloramiento costero entre Pisco-Paita, y frías y de baja salinidad frente a Ilo por la presencia de Aguas Sub antárticas Intermedias.
5. Valores homogéneos de temperatura y salinidad en la capa subsuperficial frente a Paita, nos indican la presencia de la Extensión Sur de la corriente de Cromwell en toda el área de estudio.

6. Por lo general la termoclina fue muy débil (2-3 isotermas), observándose sobre los 30 m de profundidad en promedio, y como base la isoterma de 15 °C en la mayor parte de las áreas.
7. Es notable la presencia de Aguas Sub antárticas Intermedias, las que son observadas frente a Ilo entre 10 a 90 m de profundidad, con un núcleo principal entre 25 a 50 m. Estas aguas por sus características físicas y químicas han variado el medio ambiente típico de la zona.

1. INTRODUCCION

El Instituto del Mar del Perú (IMARPE), y su antecesor, el Instituto de Investigación de los Recursos Marinos (IREMAR), han hecho aportes importantes sobre el conocimiento de los recursos pelágicos-demersales y las características hídricas en que se desenvuelven estas especies, pero se ha avanzado muy poco en el conocimiento de las condiciones oceanográficas más apropiadas o desfavorables para los recursos costeros, principal fuente de trabajo del pescador artesanal y de alimentación por consumo humano directo.

El Proyecto Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Areas Seleccionadas (MOPAS), trata de cubrir en parte este vacío, dado que la pesquería no es una actividad de recursos inagotables, sino de recursos renovables, sujetos a la acción del hombre, la competencia entre las especies vivas del mar y en gran parte a los cambios oceanográficos, por lo que se ha planteado avanzar en el conocimiento adecuado de estas relaciones de dependencia, con un monitoreo bio-oceanográfico mensual en áreas frente a Paita, Chimbote, Callao, Pisco e Ilo, que nos permitirá ampliar dicho conocimiento y al mismo tiempo hacer un seguimiento permanente de los cambios en los recursos y su habitat.

La primera Operación MOPAS 1995 se ha realizado entre el 15 al 25 de agosto en las 5 áreas mencionadas anteriormente, con una duración de tres días por área, en cada una de ellas se han efectuado observaciones bio-oceanográficas hasta 15 mn de la costa y registros acústicos durante el recorrido, se han realizado lances de comprobación en las principales zonas de pesca utilizando para este fin sus artes de pesca tradicionales tales como el "bolichito" y red "cortina".

Se presentan resultados físicos oceanográficos preliminares de esta primera operación, los cuales serán complementados en el informe final.

2. MATERIAL Y METODOS

El primer Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Areas Seleccionadas (MOPAS) del presente año, se realizó entre el 15 al 25 de agosto, prospectándose zonas hasta aproximadamente 15 mn de la costa y entre las siguientes latitudes: 04°36' - 05°03'S (MOPAS Paita), 07°40' - 09°00'S (MOPAS Chimbote), 11°05' - 12°30'S (MOPAS Callao), 13°32' - 14°12'S (MOPAS Pisco) y 17°17' - 18°15'S (MOPAS Ilo).

Se contrataron para este fin, las embarcaciones "José Mercedes", "San Roque", "Brigitta", "Bismark IV" e "Ileños Unidos" de 20, 8, 14, 6 y 8 Toneladas de capacidad para las áreas antes mencionadas respectivamente.

Cada una de las embarcaciones ha contado con ecosonda, para realizar un rastreo acústico durante el recorrido y determinar la distribución y concentración de cardúmenes de peces.

En cada zona de trabajo se realizaron transectos perpendiculares a la costa, e intertransectos de 15 a 20 mn, utilizando durante el recorrido compás de navegación (Fig. 1).

Para el estudio del ambiente se realizaron estaciones hidrográficas con muestreos a niveles de 0, 10, 25, 50 y 100 m de profundidad, y estaciones superficiales en los puntos medios de los transectos e intertransectos, registrándose la temperatura y obteniéndose muestras de agua para el análisis de salinidad, oxígeno, nutrientes, clorofila "a", fitoplancton cuantitativo en cada uno de los niveles, asimismo se realizaron arrastres superficiales con redes estándar de fito y zooplancton por espacio de 5 minutos.

Por otro lado se realizaron lances de comprobación para la determinación de especies y su relación con el ambiente.

Los análisis de oxígeno se realizaron a bordo, empleando el método de Winkler modificado por Carpenter (1965), para la salinidad se utilizó el salinómetro Kahlsico RS - 10. Los resultados de las condiciones Químicas, fitoplancton y zooplancton, así como la distribución y concentración de los recursos serán presentados en un próximo volumen

3. MOPAS PAITA (20 - 22, agosto, 1995)

3.1 Resultados

3.1.1 Distribución superficial

Temperatura (°C)

La temperatura superficial del mar (TSM °C) presentó un rango de variación de 15,9 a 17,5°C. Se localizaron las más altas temperaturas (>17,0°C) cerca a la costa, entre Talara y el Río Chira y entre Punta La Cruz y la Bocana de Virrilá, en tanto las más bajas (<15,9 °C) se presentaron frente a Punta Aguja. Esta distribución se debe a la configuración de la costa la que influye en la dinámica costera provocando retención de agua dentro de las Bahías con el consecuente incremento de la temperatura (Fig. 2).

No se observó la convergencia de las aguas cálidas y frías que es común frente a Talara, y que dan formación al Frente Ecuatorial (FE), éste estaría ubicado al norte de la zona evaluada, motivo por el cual ha sido reemplazado por aguas relativamente frías para la época.

Salinidad (‰)

La salinidad presenta una concentración homogénea con un rango de variación de 35,00 a 35,10 ‰, aunque la distribución muestra los valores más elevados próximos a la costa al sur de Paita, mientras que hacia el norte son los mínimos valores los que se presentaron pegados a la costa, esto último podría tener relación con la proximidad de las Aguas Ecuatoriales Superficiales (Fig. 3).

3.1.2 Distribución vertical (sección paralela a 15 mn de la costa)

La distribución vertical mostró Aguas Costeras Frías (ACF) con características homogéneas tanto en temperatura así como en salinidad.

No se evidencia una termoclina definida, localizándose la isoterma de 15°C entre los 50 y 70 m al sur de los 5°S y entre los 80 y 100 m de profundidad al norte de esta misma latitud (Fig. 4).

Por otro lado, la capa subsuperficial a partir de los 10 m de profundidad muestran valores de temperatura y salinidad bastante homogéneos, lo mismo que los valores de oxígeno disuelto (datos preliminares), por lo que podemos afirmar que la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC) se ha encontrado expandida en toda el área de estudio.

3.2 Conclusiones

La temperatura en superficie presentó un rango de variación de 15,9 a 17,5°C. La salinidad mostró una concentración homogénea con valores entre 34.995 a 35.10 ‰.

Toda el área evaluada presentó Aguas Costeras Frías, presentándose en la columna de agua una distribución homogénea de temperatura y salinidad.

No se localizó el Frente Ecuatorial (FE).

Los valores homogéneos de temperatura y salinidad en la capa subsuperficial así como datos preliminares de oxígeno, indicaron la presencia de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell en toda el área de estudio.

3.3 MOPAS PAITA (20-22 Agosto 1995)

EST.	FECHA	HORA	LATITUD °S	LONGITUD °W	PROF. m	TEMP. °C	SAL. o/oo
C-1	21/08/95	04:30				16,00	35,032
1	21/08/95	08:05	05 48'	81 06'	0 10	15,90 15,12	35,029 35,024
2	21/08/95	09:12	05 47'	81 12'	0 10 25 50 75	15,90 15,55 15,42 14,95 14,81	35,026 35,034 35,034 35,026 35,024
3	21/08/95	12:00	05 33'	81 18'	0 10 25 50 75 90	16,60 16,42 16,50 15,12 14,85 14,75	35,063 35,047 35,055 35,051 35,027 35,043
4	21/08/95	16:23	05 33'	80 53'	0 10	17,50 15,90	35,051 35,036
5	21/08/95	22:58	05 20'	81 06'	0 10	18,40 16,40	35,103 35,048
C-2	21/08/95	21:43			0	16,90	35,084
6	22/08/95	00:17	05 20'	81 16'	0 10 25 50	16,30 15,92 15,65 14,90	35,040 35,044 35,026 35,030
7	22/08/95	03:24	05 00'	81 24'	0 10 25 50 75 90	16,00 15,65 15,45 15,15 15,05 14,85	35,033 35,033 35,037 35,044 35,027 35,023
8	22/08/95	06:42	05 02'	81 04'	0 10	16,30 16,10	35,069 35,038
9	22/08/95	12:36	04 45'	81 17'	0 10	17,10 16,85	34,995 34,999
10	22/08/95	16:10	04 47'	81 28'	0 10 25 50 75 90	16,40 16,20 15,65 15,41 15,25 15,05	35,061 35,034 35,054 35,041 35,037 35,031
11	22/08/95	18:25	04 36'	81 29'	0 10 25 50 75 90	16,50 16,30 15,70 15,35 15,15 14,95	35,029 35,013 35,056 35,053 35,037 35,028
12	22/08/95	20:52	04 33'	81 17'	0 10	17,00 16,60	35,003 35,014
C-3/C-3A	23/08/95	00:30/01:15				16,3	35,062

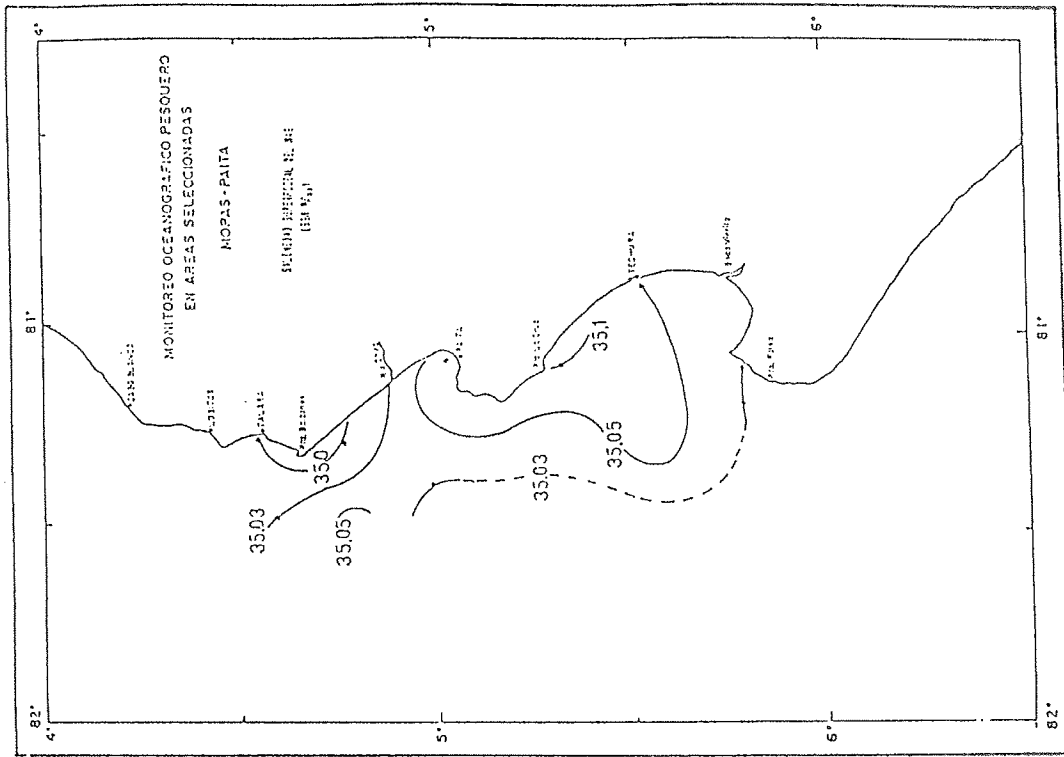


Fig. 3 Distribución de la Salinidad Superficial MOPAS Paita (20-22/08/95)

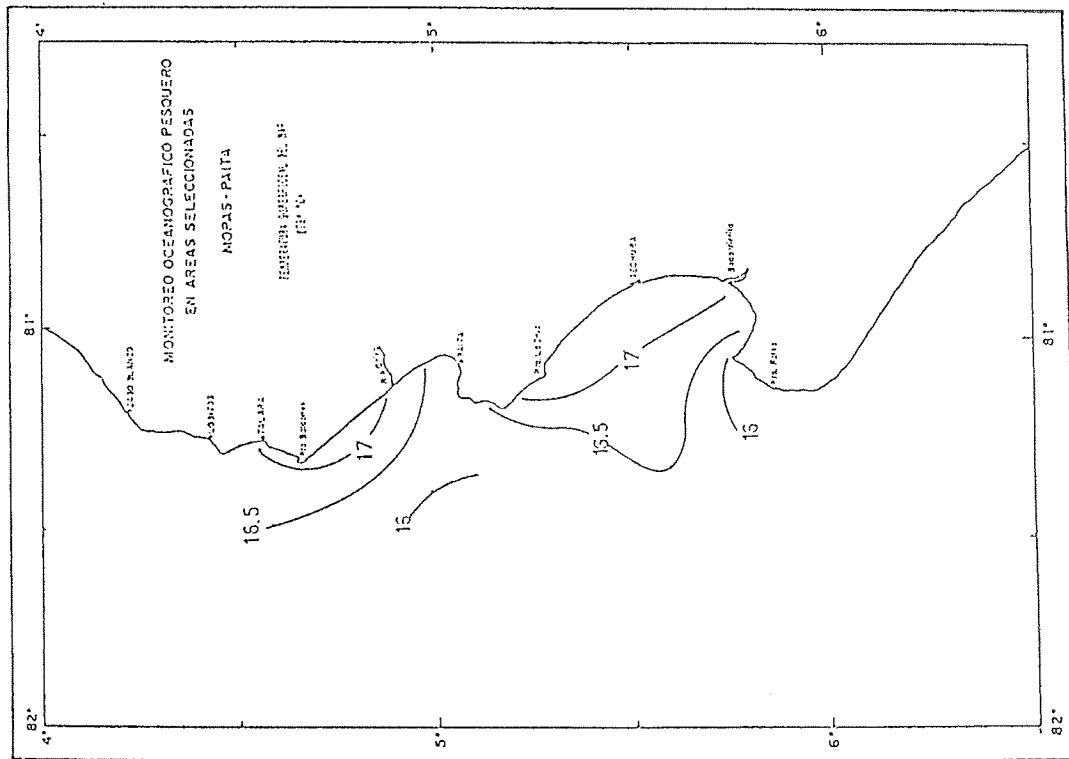


Fig. 2 Distribución de la Temperatura Superficial MOPAS Paita (20-22/08/95)

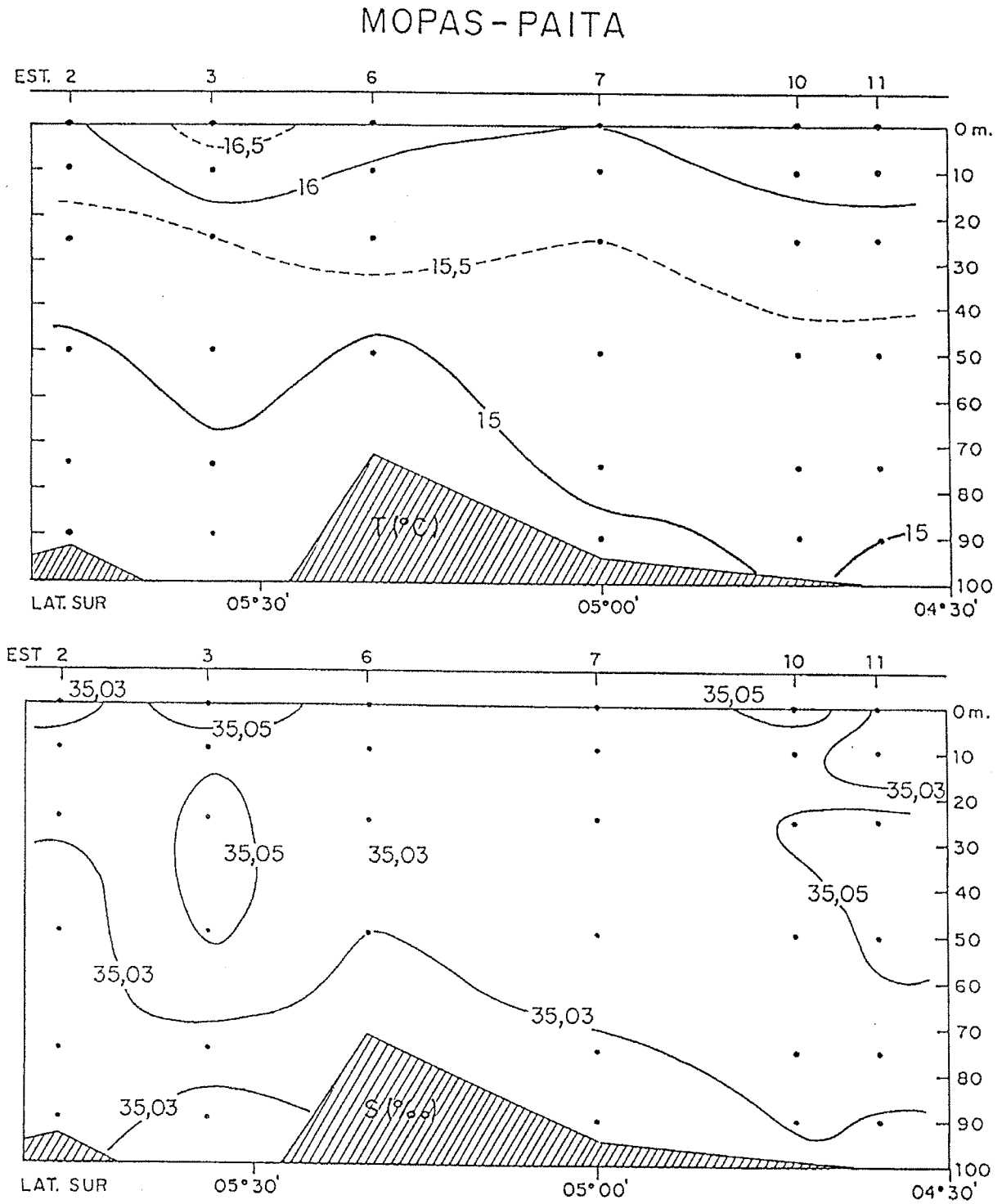


Fig. 4 Secciones Verticales Paralelas a la Costa de Temperatura y Salinidad, aproximadamente a 15 mn. MOPAS Paíta (20-22/08/95)

4. MOPAS CHIMBOTE (15 - 17, agosto, 1995)

4.1 Resultados

4.1.1 Distribución superficial

Temperatura (°C)

La temperatura superficial del mar (TSM °C) presentó una variación de 15,3 a 16,5°C. Los más bajos valores se presentaron frente a Guañape mientras que los más altos a 15 millas frente a Punta el Brujo (sur de Chicama, Fig. 2).

Salinidad (‰)

La salinidad presentó una variación entre 34,86 a 35,06 ‰, ubicándose las más bajas concentraciones (<34,9 ‰) entre Chimbote y Punta Chao, en tanto los más altos (>35,05 ‰) al norte de Huanchaco (Fig. 3).

El área evaluada presentó predominantemente aguas frías de la Corriente Costera Peruana (CCP), mientras que cerca a la costa y frente a Punta Chao se presentó una mezcla de las mencionadas aguas con las provenientes del Río Santa.

4.1.2 Distribución vertical

La distribución vertical de la temperatura y salinidad presentaron poca variación siendo estos parámetros homogéneos en toda la sección. El principal foco de afloramiento se observó frente a Guañape con temperaturas y salinidades menores de 15,5°C y 35,0 ‰ (Fig. 4).

No se presenta una termoclina definida, ubicándose la isoterma de 15°C entre los 10 m (sur de los 08°50'S) y 25 m (norte de los 08°30'S) de profundidad.

4.2 Conclusiones

La temperatura superficial del mar presentó una variación de 15,3 a 16,5°C y la salinidad entre 34,86 a 35,06 ‰.

El afloramiento costero fue moderado con núcleo principal frente a Guañape.

El área presentó Aguas Costeras Frías (ACF) y aguas de mezcla entre Chimbote y Punta Chao.

4.3 MOPAS CHIMBOTE (15-17 Agosto 1995)

EST.	FECHA	HORA	LATITUD °S	LONGITUD °W	PROF. m	TEMP. °C	SAL. o/oo
1	15/08/95	12:50	09 05'	78 38'	0	15,50	34,910
					10	14,50	35,000
					20	14,40	34,995
2	15/08/95	15:36	09 11'	78 55'	0	16,20	35,033
					10	15,00	35,020
					25	14,55	35,022
					50	14,40	35,016
					75	14,25	35,008
3	15/08/95	19:25	08 50'	78 52'	0	15,60	35,006
					10	14,65	35,019
					25	14,45	35,014
4	15/08/95	20:55	08 47'	78 36'	0	15,55	34,858
					10	14,70	35,030
5	16/08/95	00:45	08 30'	78 55'	0	15,30	34,995
					10	14,95	35,009
6	16/08/95	03:59	08 36'	79 12'	0	15,50	35,054
					10	15,35	35,029
					25	14,90	35,034
					50	14,60	35,078
7	16/08/95	07:38	08 17'	79 15'	0	15,60	35,019
					10	15,10	35,055
8	16/08/95	09:00	08 13'	79 08'	0	15,60	35,034
					8	15,15	35,057
9	16/08/95	15:02	07 52'	79 25'	0	16,40	35,063
					10	15,65	35,054
10	16/08/95	17:27	07 58'	79 37'	0	16,50	35,060
					10	15,70	35,043
					25	15,00	35,074
11	16/08/95	19:40	07 45'	79 42'	0	16,20	35,050
					10	16,00	35,045
					25	14,85	35,043
12	16/08/95	21:31	07 42'	79 30'	0	15,80	35,057
					10	14,85	35,051
C-1	17/08/95	05:30	LA VIUDA				

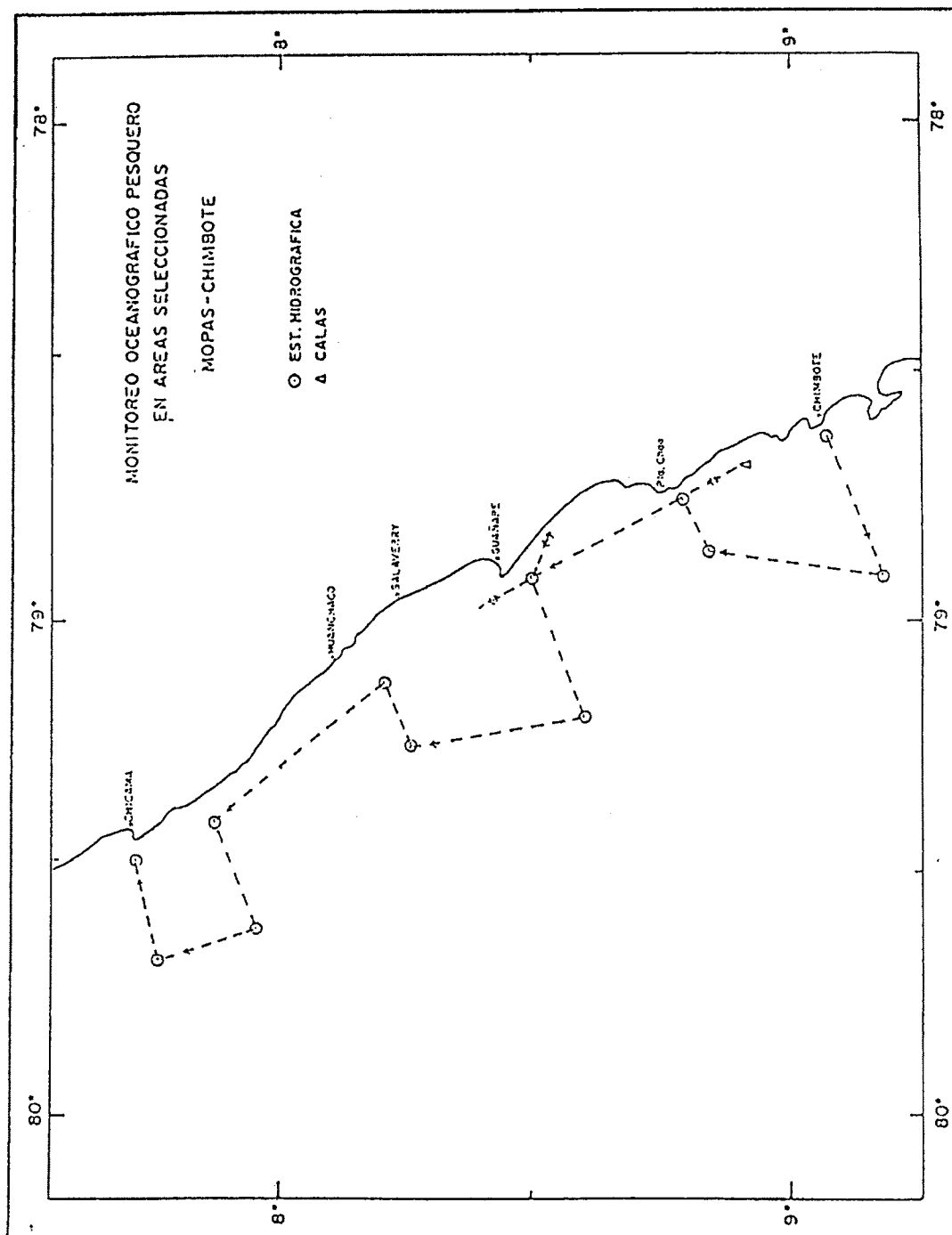


Fig. 1 Carta de trayectos, operación MOPAS Chimbote (15-17/08/95)

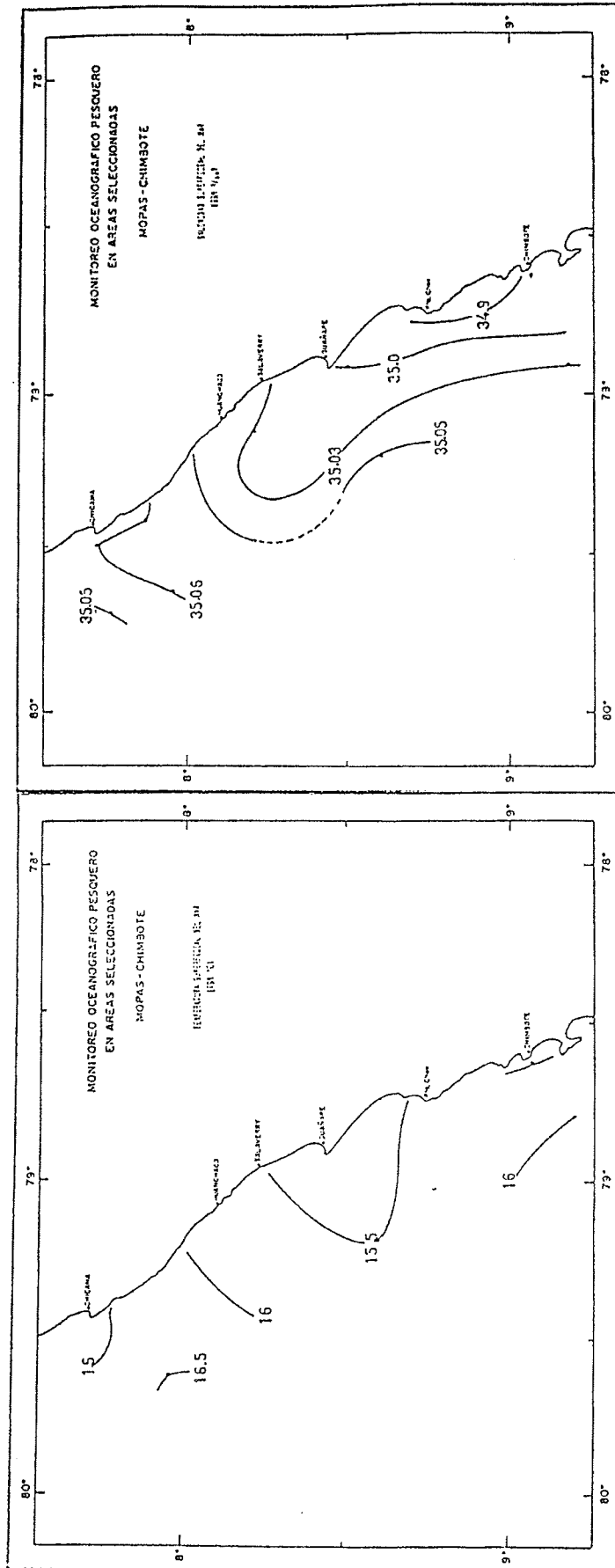


Fig. 2 Distribución de la Temperatura Superficial MOPAS Chimbote (20-22/08/95)

Fig. 3 Distribución de la Salinidad Superficial MOPAS Chimbote (20-22/08/95)

MOPAS - CHIMBOTE 9508

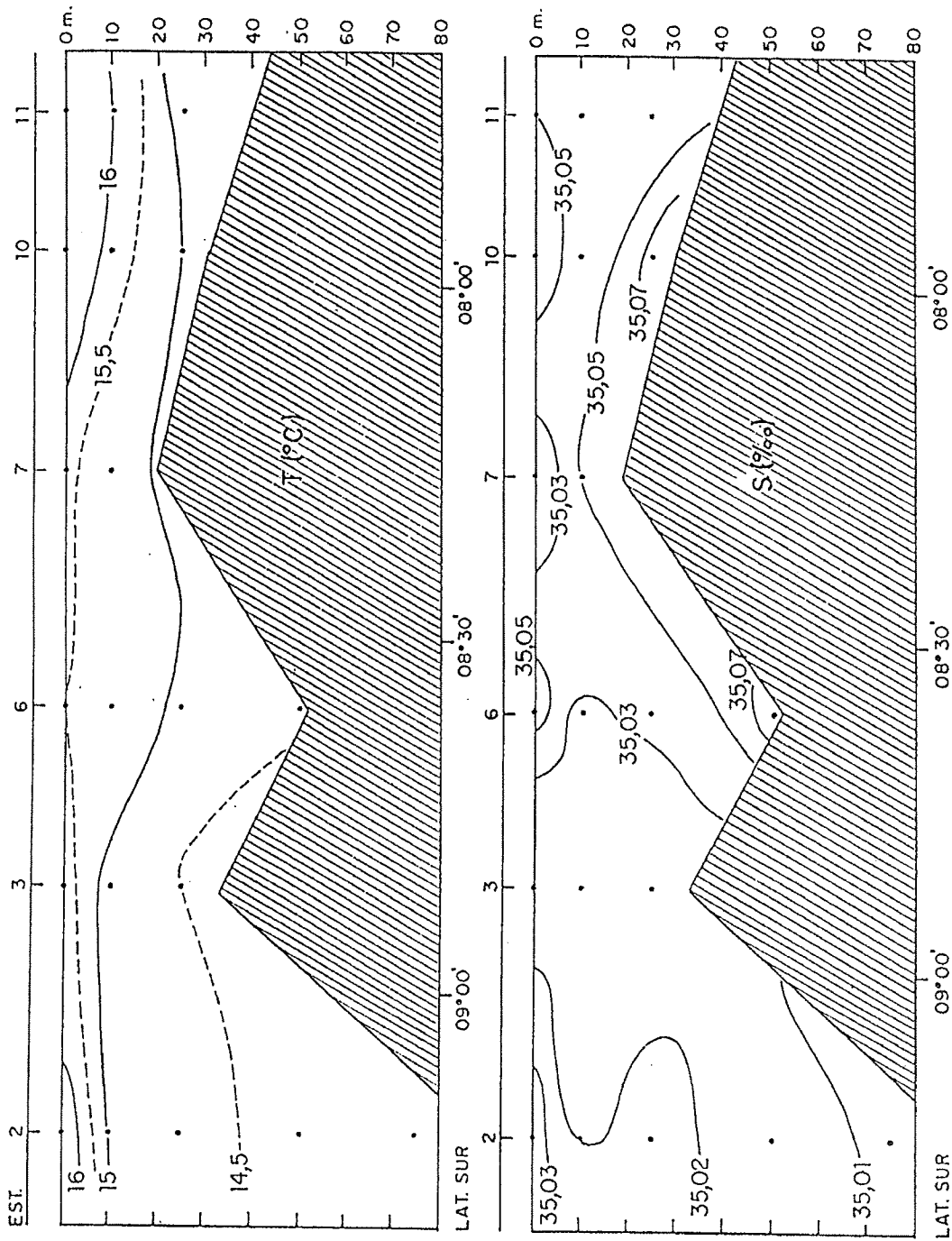


Fig. 4 Secciones Verticales Paralelas a la Costa de Temperatura y Salinidad, aproximadamente a 15 mn. MOPAS Chimbote (15-17/08/95)

5. MOPAS CALLAO (15 -18, agosto, 1995)

5.1 Resultados

5.1.1 Distribución superficial

Temperatura (°C)

En el área prospectada la temperatura superficial del mar (TSM) fluctuó de 14,5 a 17°C, correspondiendo el valor más bajo a la zona costera de Pucusana mientras que el valor más alto lo ubicamos frente a Huacho y a 15 mn de Chancay (Fig. 2).

Las condiciones térmicas superficiales se caracterizaron por la presencia de tres isotermas (15 - 17°C), con una distribución en forma de meandros muy cerca de la costa y una zona fría con valores menores de 15°C entre Lurín y Pucusana.

El afloramiento costero estuvo localizado al sur de los 11°30' LS en una franja costera no mayor de 10 mn en su parte más ancha, delimitado por temperaturas menores de 16°C y salinidades de 35,0 a 35,05 ‰.

Salinidad (‰)

La distribución de la salinidad superficial del mar (SSM), presentó tres isohalinas (35,0 - 35,2 ‰) con una distribución paralela entre sí y a la costa (Fig. 3). La isohalina de 35,0 ‰ se ubicó entre el Callao y Lurín coincidiendo con la zona fría y de afloramiento costero, la de 35,1 ‰ se observó a 10 mn de la costa en los extremos del área prospectada y fuera de las 15 mn frente al Callao. La primera isohalina es propia de las Aguas Costeras Frías (ACF) que se intensifica para esta época del año, mientras que la segunda es limitante de las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) (Fig. 3)

Oxígeno (ml/l)

La distribución de oxígeno disuelto estuvo en el rango de 3,66 y 4,89 ml/l. formando iso-oxígenas de 4,0 y 4,5 ml/l. Los valores más altos se presentaron pegados a la costa frente a Chorrillos y Pucusana (Fig. 4)

5.1.2 Distribución vertical

La distribución vertical de la temperatura mostró una débil termoclina (17-15°C) desde la superficie hasta los 30 m de profundidad promedio en toda el área prospectada (Fig. 5a).

La distribución vertical de la salinidad a 15 millas de la costa mostró valores menores de 35,1 ‰ hasta los 100 m de profundidad, presentándose frente al Callao una capa homosalina de 35,05 ‰ con un espesor aproximado de 80 m (Fig. 5b).

Las ASS se han presentado hasta la altura del Callao, alcanzando profundidad de 25 m principalmente en la zona norte (Fig. 5b).

La oxiclina estuvo conformada por las iso-oxígenas de 2,0 a 4,0 ml/l. hasta los 80 m (Fig. 5c).

5.2 Conclusiones

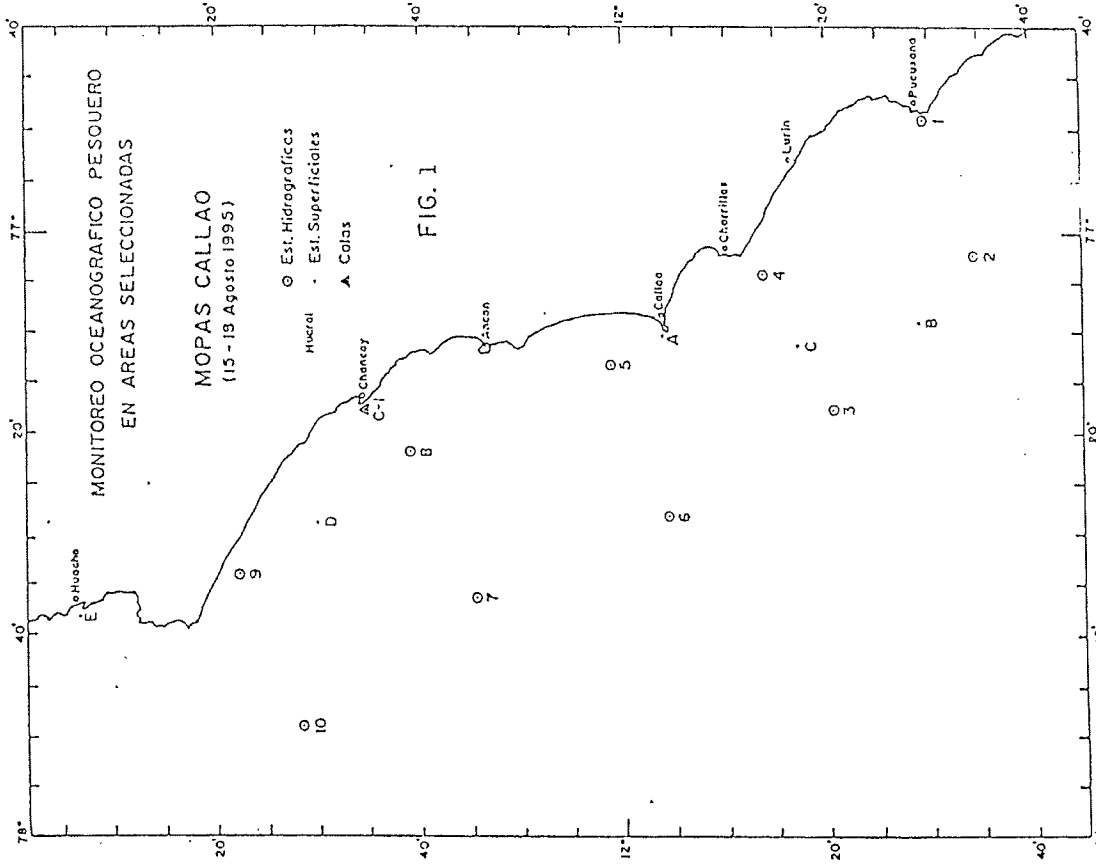
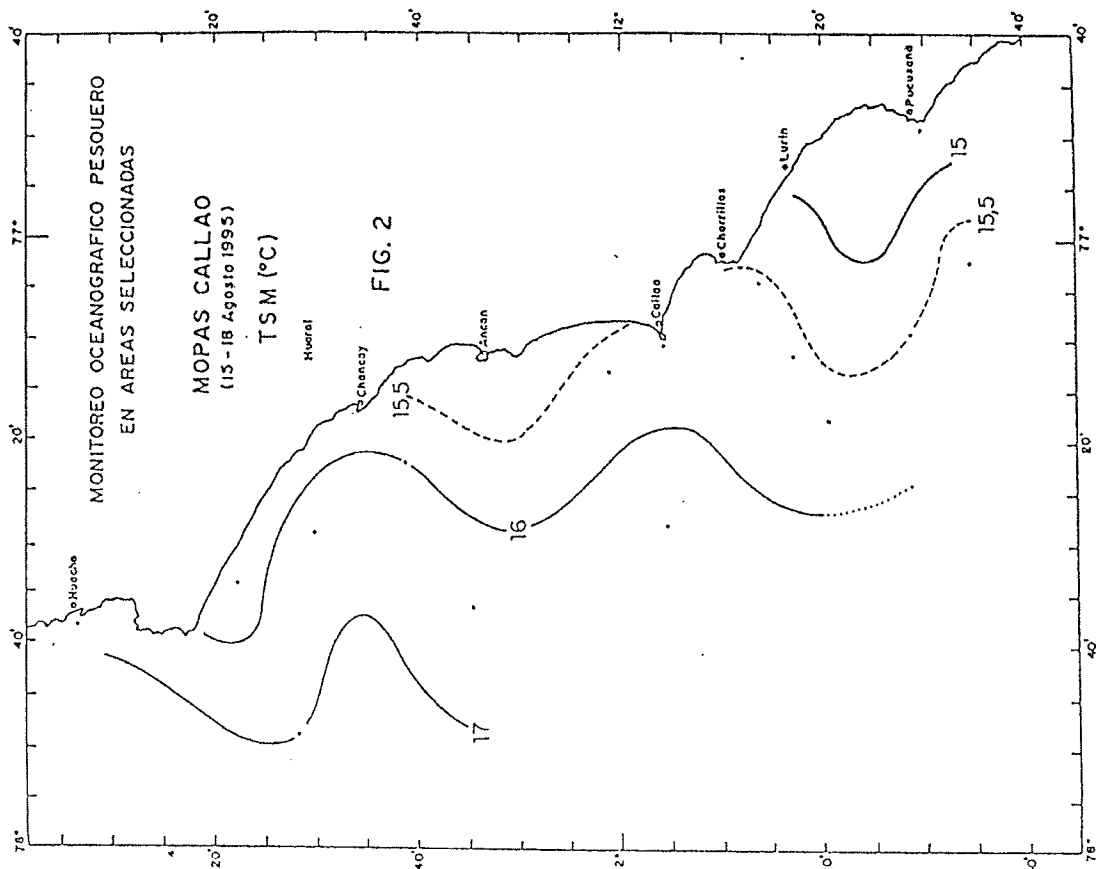
La TSM fluctuó de 14,5 a 17°C frente a Pucusana y sur de Huacho respectivamente, mientras que la SSM varió de 35,0 a 35,2 ‰ con los mínimos valores al sur del Callao.

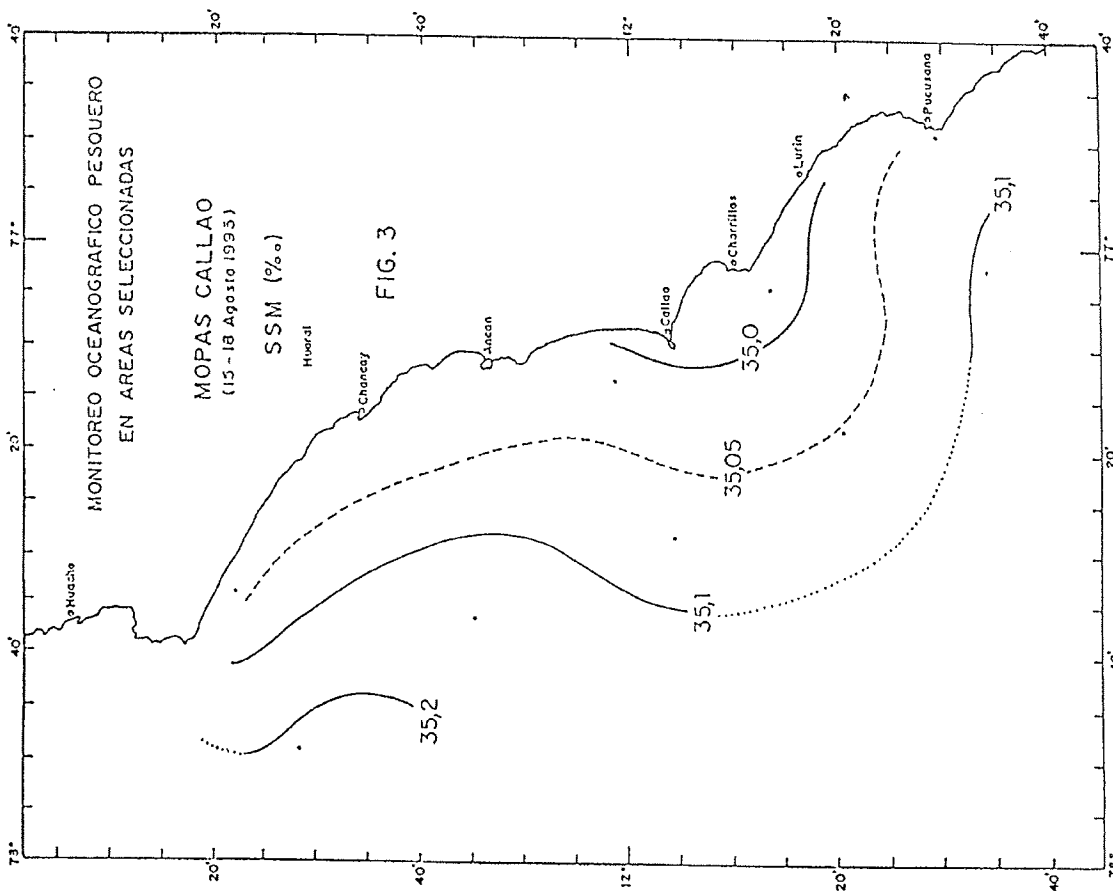
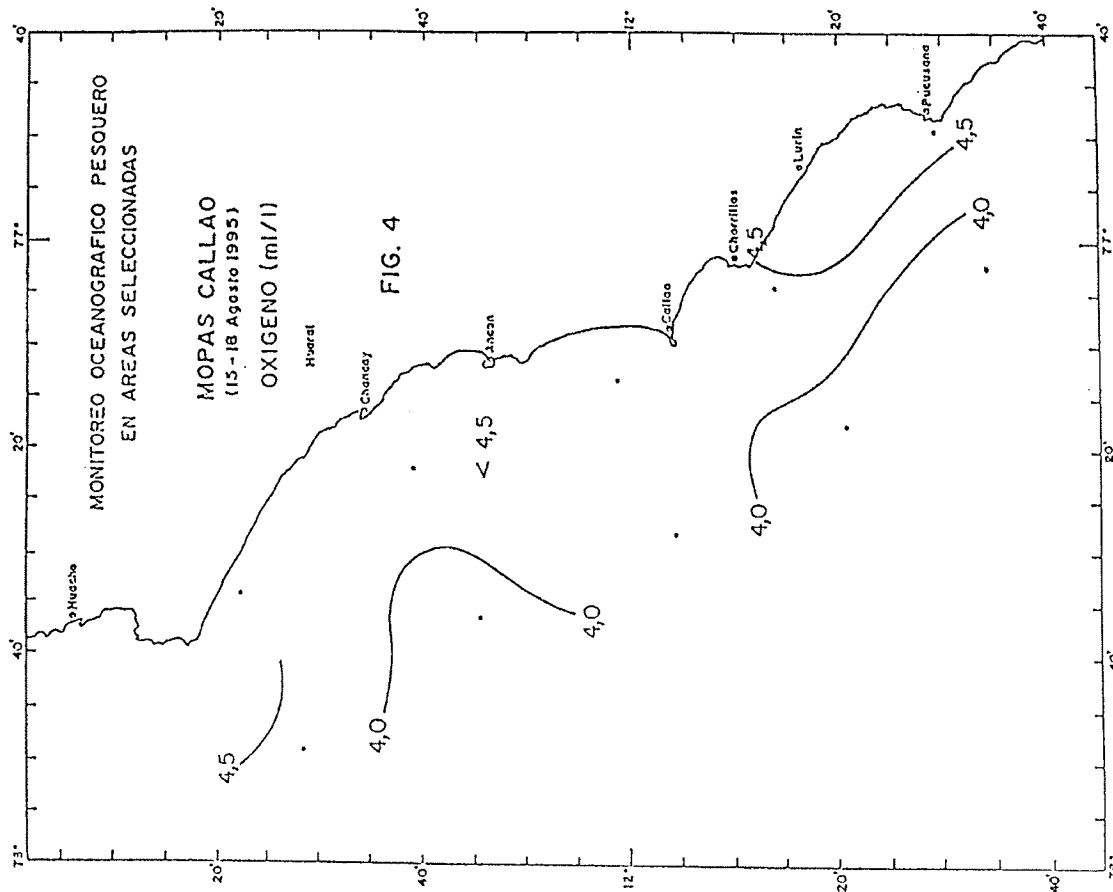
Las ACF se han visto interrumpidas por la advección de las ASS que se observan principalmente al norte de Ancón y hasta una profundidad de 25 m.

El contenido de oxígeno disuelto en la superficie del mar presentó una variación de 3,66 a 4,89 ml/l, presentándose los valores más altos frente a Chorrillos y Pucusana, coincidiendo con el área de afloramiento costero.

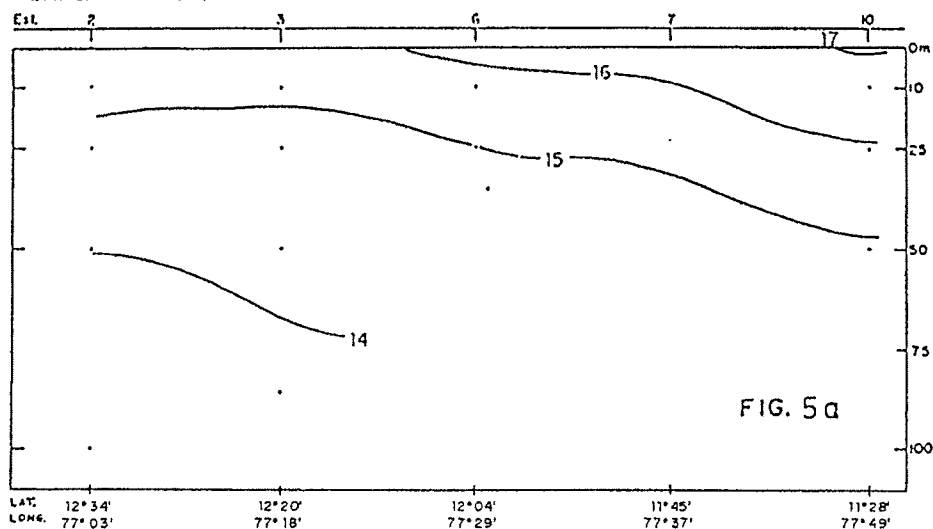
5.3 MOPAS CALLAO (15-18 Agosto 1995)

EST.	FECHA	HORA	LATITUD °S	LONGITUD °W	PROF. m	TEMP. °C	SAL. o/oo	OXIG. ml/l
A	15-8-95	13:52	12° 04'	77° 12'	0	15,8		
1	15-8-95	21:15	12° 29'	76° 49'	0 10	14,5 14,2	35,078 35,042	4,80 2,64
2	16-8-95	01:05	12° 34'	77° 03'	0 10 25 50 100	15,8 15,4 14,6 14,0 13,6	35,114 35,051 35,082 35,052 35,000	3,66 3,60 3,07 2,26 1,42
B	16-8-95	04:00	12° 28'	77° 09'	0	15,5		
3	16-8-95	06:10	12° 20'	77° 18'	0 10 25 50 86	15,7 15,1 14,8 14,2 13,8	35,064 35,046 35,071 35,063 35,044	3,75 3,94 3,64 1,47 4,48
C	16-8-95	08:20	12° 17'	77° 12'	0	15,6	35,02	
4	16-8-95	10:00	12° 14'	77° 04'	0 10	15,6 15,2	34,98 35,03	4,48 4,03
5	16-8-95	18:20	11° 57'	77° 14'	0 10 25 50	15,9 15,4 15,2 14,6	35,04 35,02 35,02 35,02	4,39 2,74 2,22 2,21
6	16-8-95	21:40	12° 04'	77° 29'	0 10 25	16,2 15,9 15,0	35,06 35,04 35,04	4,44 4,56 3,03
7	17-8-95	02:58	11° 45'	77° 37'	0	16,1	35,16	3,80
C-1	17-8-95	07:00	11° 34'	77° 17'	0	15,6		
8	17-8-95	18:05	11° 38'	77° 23'	0 10 25 50	16,0 15,1 14,8 14,0	35,03 35,06 35,05 35,01	4,16 4,08 2,79 1,78
D	17-8-95	20:55	11° 39'	77° 29'	0 10 25	16,5 15,0 14,8	34,98 34,99 35,01	4,42 3,93
10	18-8-95	01:50	11° 28'	77° 49'	0 10 25 50	17,0 16,5 15,9 14,9	35,23 35,21 35,07 35,04	4,53 4,71 3,78 3,02

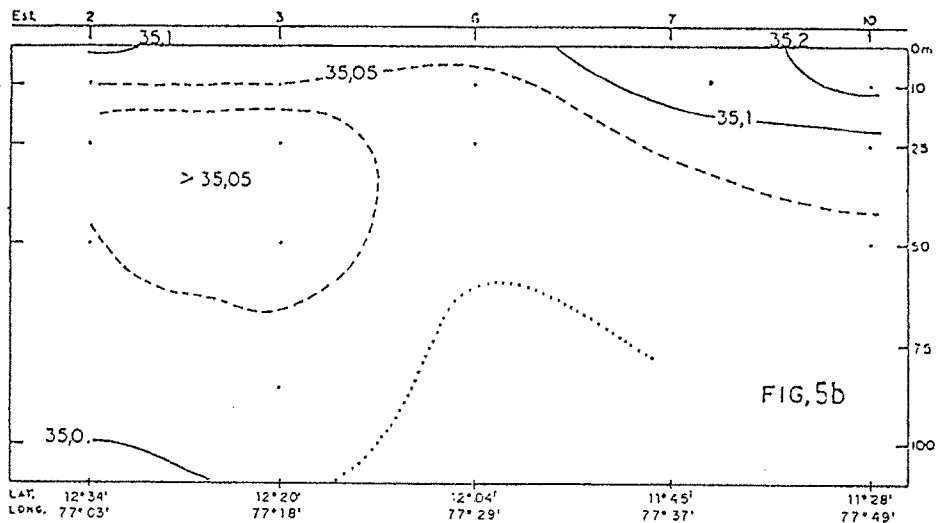




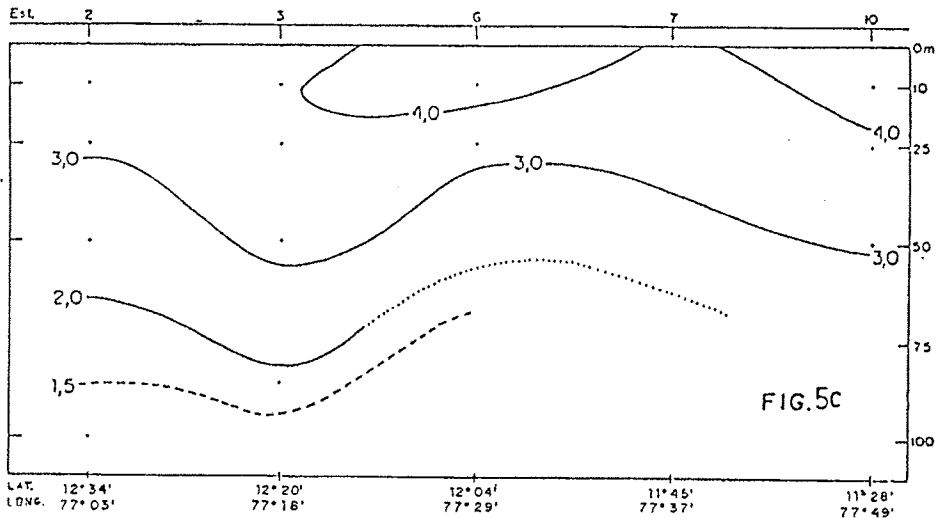
SECCION PARALELA A LA COSTA (15-18 Ago. 1995) MOPAS-CALLAO
TEMPERATURA (°C)



SECCION PARALELA A LA COSTA (15-18 Ago. 1995) MOPAS-CALLAO.
SALINIDAD (‰)



SECCION PARALELA A LA COSTA (15-18 Ago. 1995) MOPAS-CALLAO.
OXIGENO (ml/l)



6. MOPAS PISCO (16 -18, agosto, 1995)

6.1 Resultados

6.1.1 Distribución superficial

Temperatura (°C)

La temperatura superficial del mar (TSM) varió entre 14,5 a 18,2°C. Valores menores de 15°C se presentan al sur de la Isla San Gallán, las temperaturas mínimas (14,5°C) se pueden observar en forma de una lengua y con proyección a la costa frente a Pta. Zárate y Mendieta (Fig. 2), mientras que en Lagunillas y Pta. Carretas se observan valores ligeramente elevados.

Al norte de la Isla San Gallán se han registrado temperaturas de 16 a 18,2°C, en forma ascendente hacia la costa.

La isoterma de 18°C se observó aproximadamente a 1 km de la línea costera, entre Tambo de Mora - Río Pisco.

Salinidad (‰)

El rango de la Salinidad Superficial del mar (SSM), se presentó entre 34,98 - 35,06 ‰, su distribución, al igual que la temperatura muestra los mínimos valores (<35,0 ‰) en la zona sur, caracterización dada por las aguas del afloramiento.

Al norte de San Gallán la salinidad muestra los valores más elevados asociados a las temperaturas de las mismas características (fig. 3).

Oxígeno (ml/l)

El oxígeno en superficie varía entre 2,04 a 6,13 ml/l. Los bajos valores propios del afloramiento costero, están en relación con las bajas temperaturas y salinidades al sur de San Gallán (fig. 4), aunque en las áreas costeras como Lagunillas y Pta. Carretas los valores son ligeramente elevados por la convergencia de las aguas con la línea costera.

La zona norte con una dinámica más estable y temperaturas más elevadas presenta las mayores concentraciones de oxígeno.

6.1.2 Distribución vertical (Sección a 15 mn de la Costa)

La columna de agua muestra las características cálidas y halinas, así como una oxiclina más concentrada en la zona norte del área de estudio, asimismo se puede observar la isoterma de 15°C sobre los 25 m en esta zona (fig. 5a).

Al sur los bajos valores de temperatura y salinidad presentan una proyección a superficie como indicativo del afloramiento costero, la oxiclina se muestra debilitada con respecto al norte (fig. 5b,c).

Los valores mínimos observados en la columna son de 13,7°C, 34,97‰ y 0,24 ml/l; de temperatura, salinidad y oxígeno respectivamente.

6.2 Discusión y conclusiones

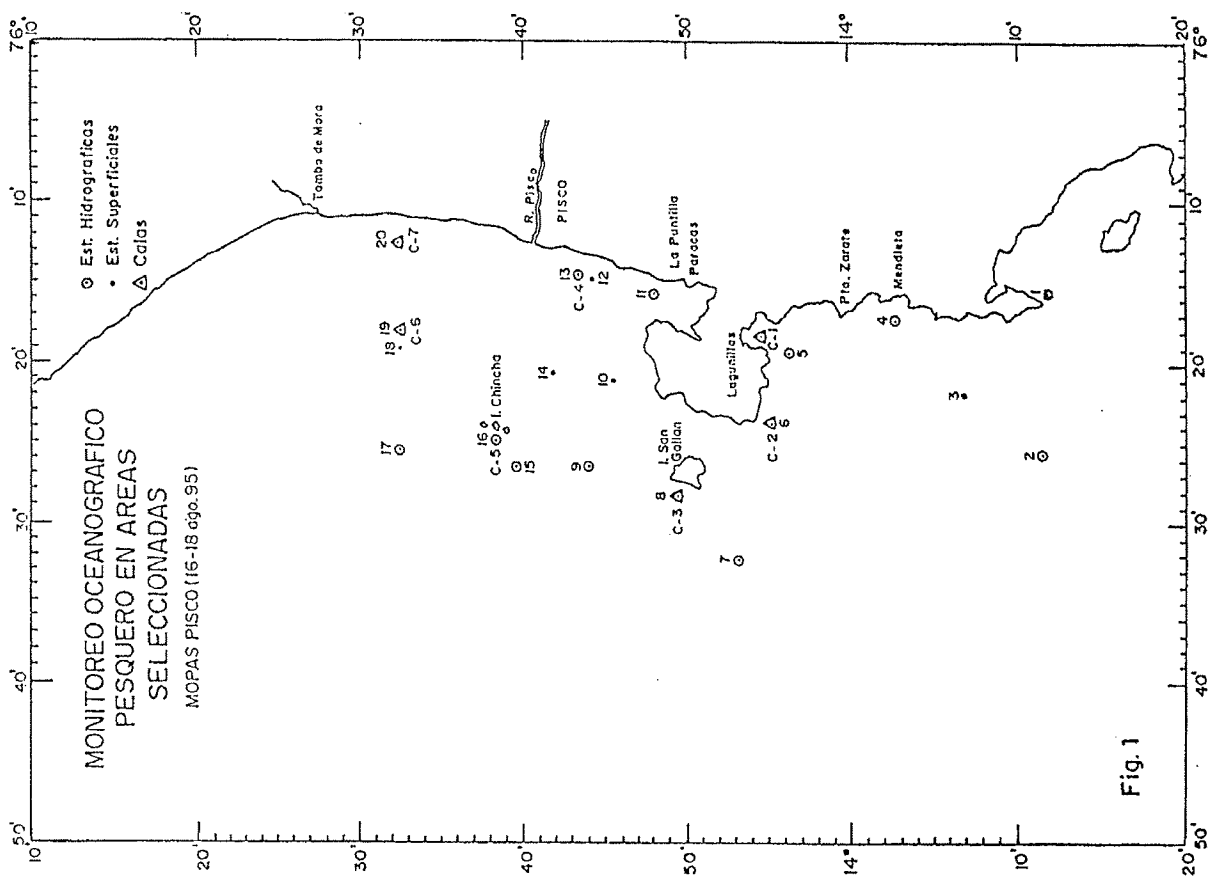
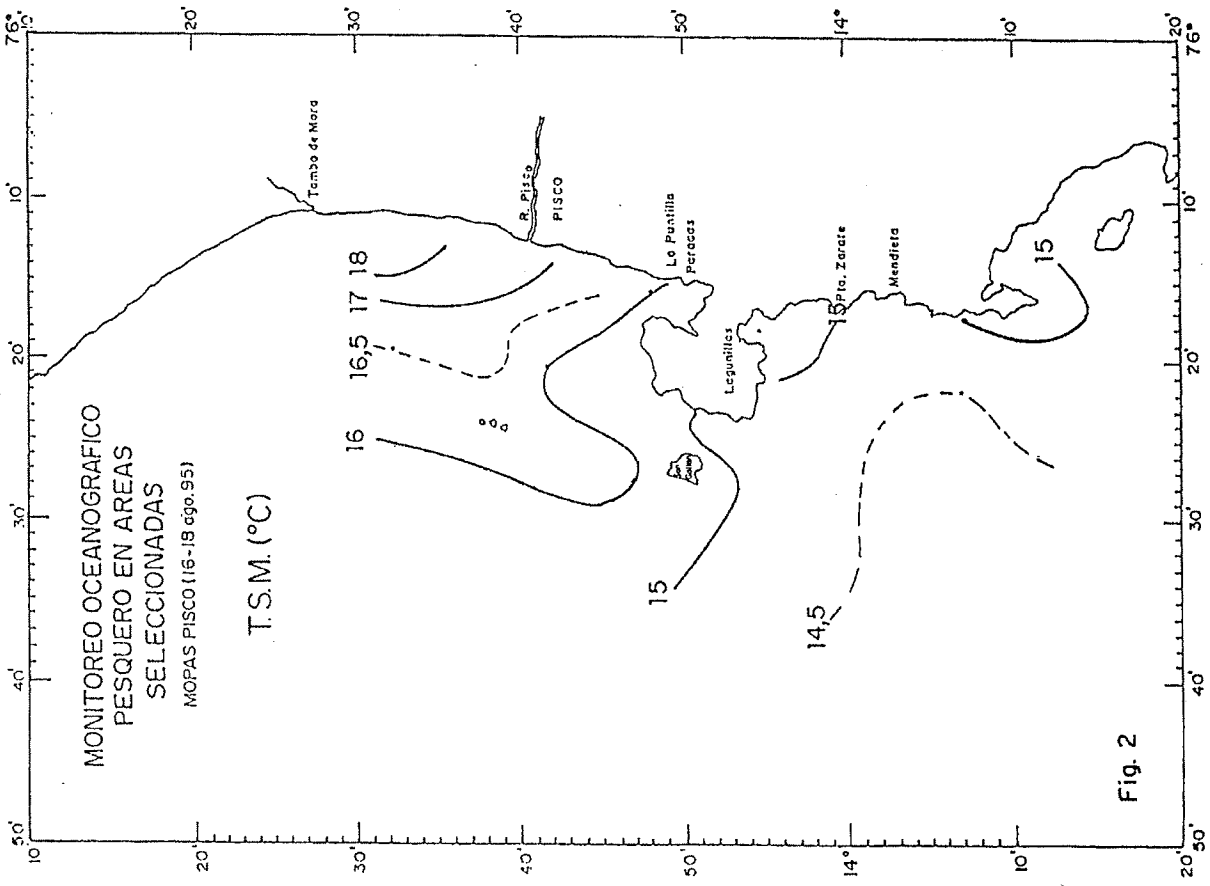
La Península de Paracas y La Isla San Gallán juegan un importante rol en la distribución y concentración de los diferentes parámetros bio-oceanográficos. Las aguas frías locales así como las transportadas de San Juan (zona de mayor afloramiento), convergen con el lado sur de la Península y la Isla, dando lugar a una profundización en parte, y giro hacia el oeste de estas aguas, motivo por el cual la parte costera de la zona norte presenta temperaturas, salinidades y oxígeno más elevadas por la mayor estabilidad de sus aguas.

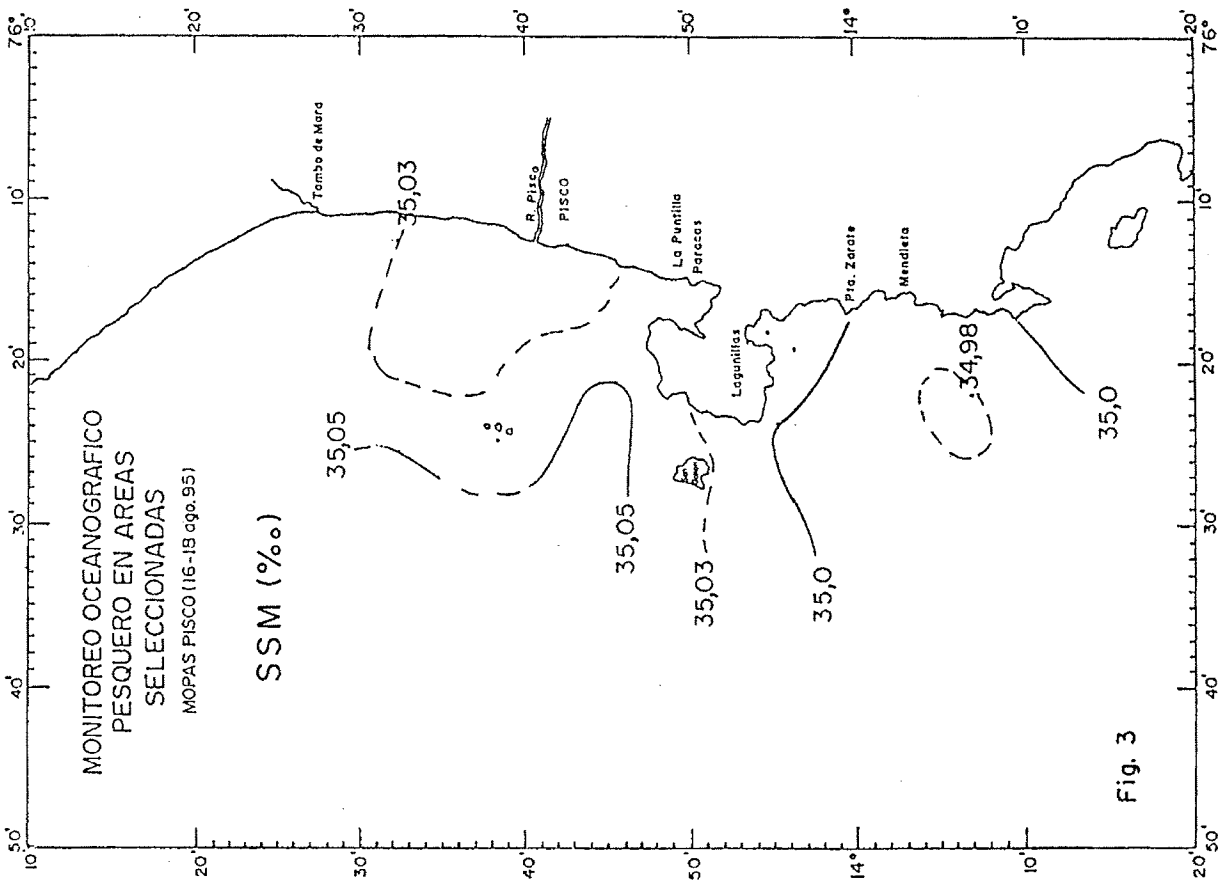
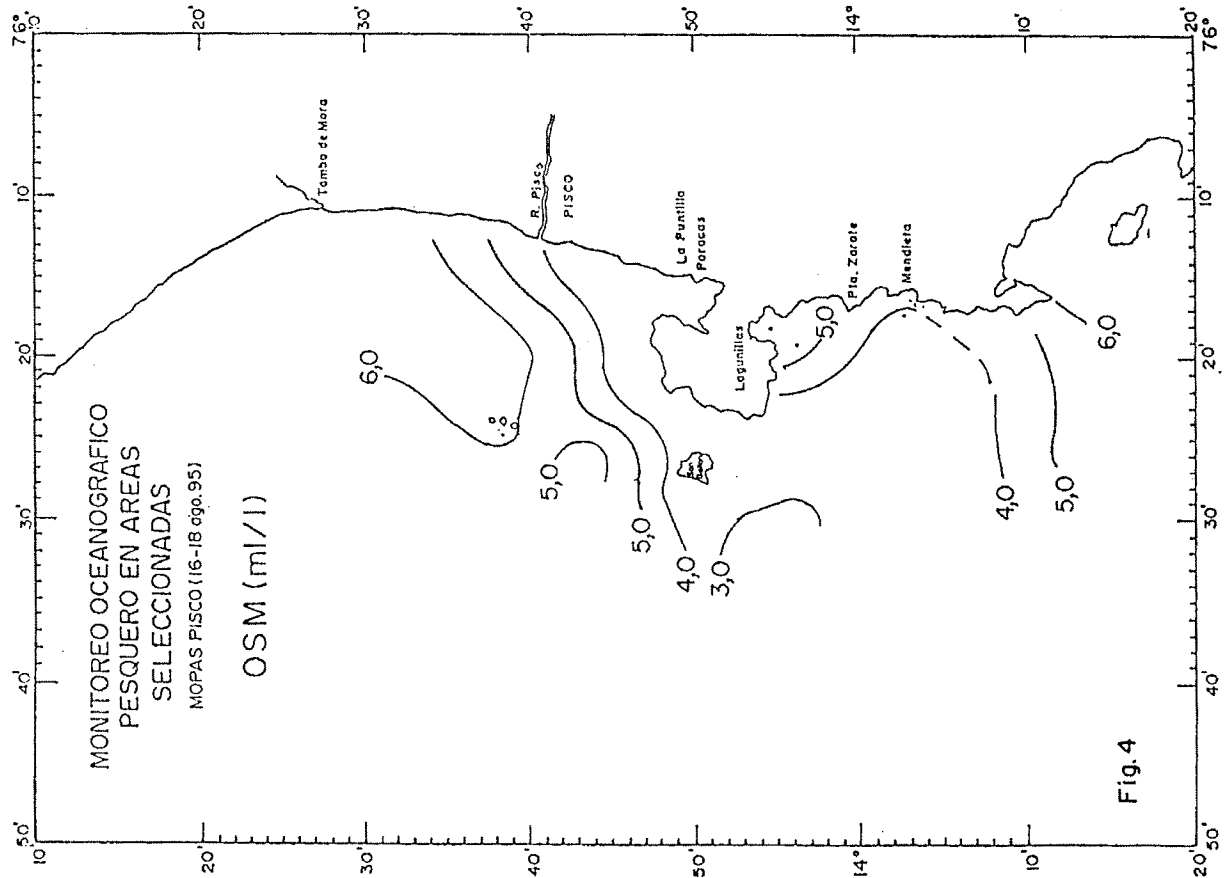
La temperatura, salinidad y oxígeno variaron de 14,5 a 18,2°C, 34,98 a 35,06 ‰ y 2,04 a 6,13 ml/l respectivamente en toda el área de estudio ubicándose los mínimos valores asociados al afloramiento costero, el cual se manifiesta principalmente al sur de la isla San Gallán.

La distribución vertical muestra la isoterma de 15 °C arriba de los 25 m de profundidad solo en la zona norte, mientras que en el sur predominan los valores menores de 14 °C.

6.3 MOPAS PISCO (16-18 Agosto 1995)

Est. (Nº)	Fecha	Hora local	Lat. (°S)	Long. (°W)	Prof. (m)	Temp. (°C)	Sal. (‰)	Oxig. (ml/l)
1	95-08-16	14:14	14°12.1'	76°15.6'	0	15,4	35,01	6,11
					10	14,6	35,00	3,49
					25	14,0	34,99	1,15
					38	13,9	34,98	0,62
2	"''''"	16:33	14°11.9'	76°25.6'	0	14,5	34,99	5,24
					10	14,3	34,98	3,92
					25	14,0	34,98	1,10
					50	13,9	34,97	0,76
3	"''''"	18:15	"14°07.1''''"	"76°22.0''''"	0	14,5	34,98	3,02
4		19:28	14°03.0'	76°17.2'	0	14,6	34,99	3,77
					10	14,3	34,99	2,53
					25	14,2	34,98	2,95
5	95-08-17	06:10	13°56.3'	76°19.3'	0	15,2	35,02	5,47
					10	15,1	35,00	4,56
					30	14,5	34,99	2,53
C-1	"''''"	07:15	13°54.9'	76°18.2'	0	15,3	—	—
6/C-2	"''''"	09:06	13°55.2'	76°23.8'	0	14,6	35,00	3,29
					10	14,5	34,98	2,05
7	"''''"	11:22	13°53.2'	76°32.2'	0	14,7	35,01	2,39
					10	14,3	35,03	0,48
					25	14,2	34,99	0,34
					50	14,1	35,02	0,25
					75	13,7	34,97	0,28
8/C3	"''''"	13:10	13°49.4'	76°28.2'	0	15,6	35,04	3,49
					10	14,9	35,03	2,34
9	"''''"	15:00	13°44.1'	76°26.6'	0	16,5	35,06	6,13
					10	15,7	35,05	3,68
					25	14,4	35,01	0,48
					50	14,3	35,00	0,47
					89	14,0	35,00	0,25
10	"''''"	16:41	13°45.5'	76°21.0'	0	15,6	35,05	3,87
11	"''''"	17:44	13°48.0'	76°15.6'	0	16,0	35,05	3,45
					7	15,7	35,01	1,67
12	95-08-18	05:38	13°44.2'	76°14.9'	0	16,7	35,02	2,73
13/C4	"''''"	05:50	13°43.5'	76°14.2'	0	16,8	35,01	3,43
					8	16,0	35,02	2,13
14	"''''"	07:32	13°41.9'	76°20.7'	0	16,0	35,04	5,99
15	"''''"	08:30	13°39.6'	76°26.7'	0	16,1	35,04	5,83
					10	14,7	35,01	1,10
					25	14,5	35,00	0,67
					50	14,2	34,99	0,24
16/C5	"''''"	09:12	13°38.2'	76°24.9'	0	16,2	35,04	6,10
					15	15,5	35,02	4,35
17	"''''"	11:10	13°32.5'	76°25.3'	0	15,8	35,05	5,06
					10	15,3	35,02	3,01
					25	14,8	35,01	1,05
					50	14,2	35,00	0,29
					100	14,1	34,98	0,29
18	"''''"	12:50	13°32.7'	76°19.3'	0	16,5	35,02	6,30
19/C6	"''''"	13:10	13°32.6'	76°18.0'	0	16,6	—	—
20/C7	"''''"	15:03	13°32.5'	76°12.8'	0	18,2	35,03	6,26
					5	17,6	35,01	4,06





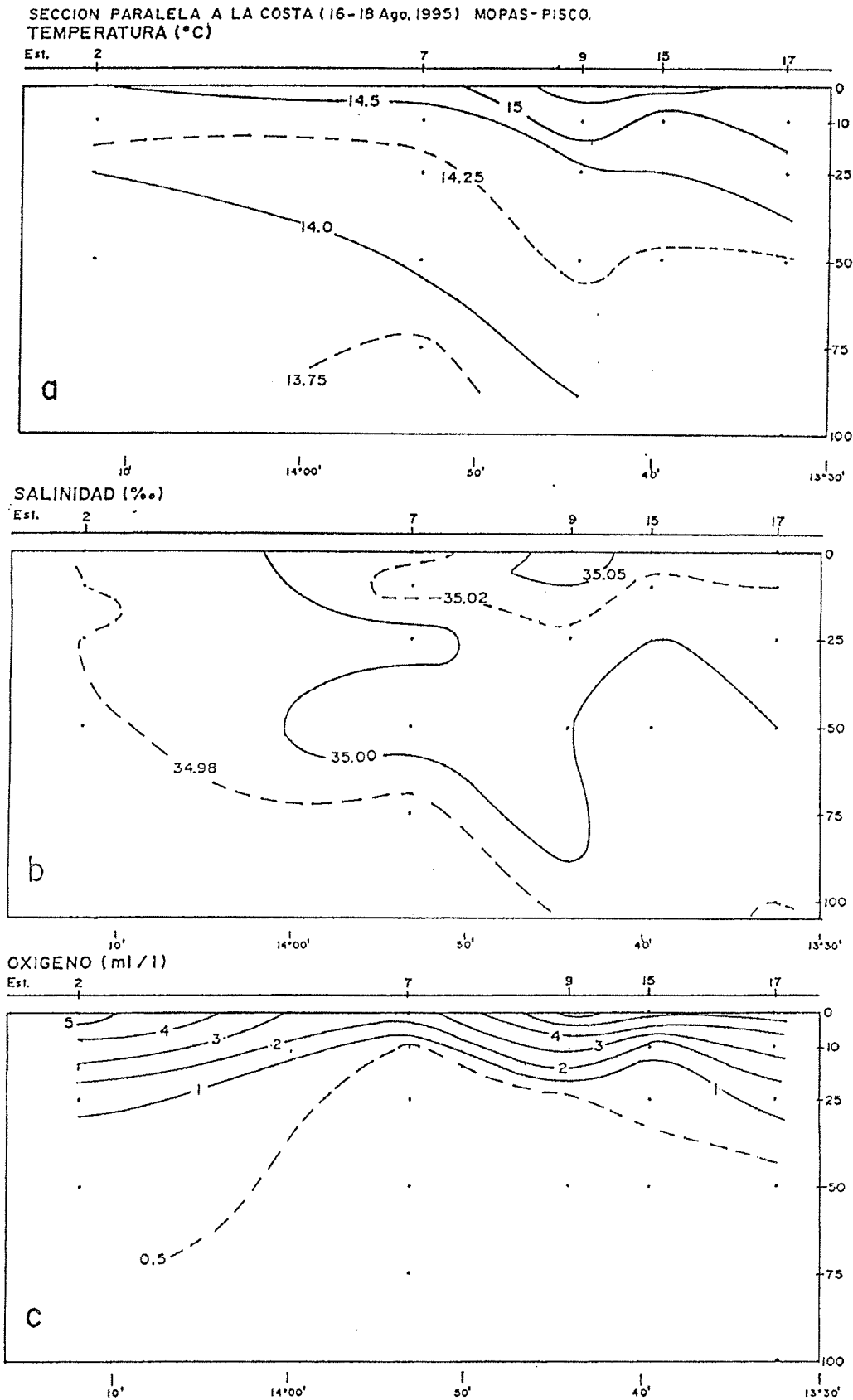


Fig. 5 Secciones Verticales de Temperatura, Salinidad y Oxígeno, alrededor de los 15 mn frente a Pisco. Con Datos del MOPAS Pisco (16-18 Ago. 1995).

7. MOPAS ILO (21 - 25, agosto, 1995)

7.1 Resultados

7.1.1 Distribución superficial

Temperatura (°C)

La Superficie del mar mostró valores de 14,4 a 17,0°C, con las temperaturas más bajas próximas a la costa y en la parte central del área de estudio, la distribución de las isotermas se presentan en forma paralela a la línea costera, aproximándose a esta las temperaturas de 15 y 16°C en el extremo sur (Fig. 2).

Solo en la estación 5, ubicada alrededor de las 15 millas al sur de Pta. Coles se ha registrado temperatura de 17°C.

Salinidad (‰)

El rango de la salinidad en la superficie fue de 34,87 a 34,99 ‰, valores bajos en la zona norte del área, debido a la mezcla de las Aguas Costeras Frías con las Aguas Sub antárticas Intermedias, esto se puede apreciar frente a Pta. El Carmen en un núcleo formado por valores menores de 34,88 ‰ (Fig. 3).

La zona sur presenta valores homogéneos que varían de 34,90 a 34,95 ‰ a excepción de la estación 5 que marcó 34,99 ‰.

Oxígeno (ml/l)

El oxígeno superficial con valores de 3,72 a 5,75 ml/l presenta sus valores mas bajos próximos a la costa y con distribución algo paralela a ésta, y muy similar a la temperatura (fig. 4), estos valores no indican presencia de afloramiento costero.

7.1.2 Distribución vertical

La columna de agua hasta 100 m presenta valores entre 17 a 13°C mostrando una débil termoclina de 3 isotermas (16-14°C) entre los 10 a 50 m, la isoterma de 15 °C se ubica alrededor de los 25 m de largo de la sección (fig. 5a).

Los valores menores de 34,9 ‰ que se observan entre los 10 a 90 m de profundidad (Fig. 5b), nos indica la fuerte penetración de las Aguas Sub antárticas Intermedias a la costa sur del Perú, estas aguas por sus características físicas: bajas temperaturas - salinidades y químicas: bajo contenido de fosfatos, silicatos, nitratos y elevado tenor de nitritos (datos preliminares) son, como se ha podido observar en oportunidades anteriores (1989-1991), limitantes para los recursos marinos propios de la zona (fig. 5b).

El oxígeno presenta una distribución vertical muy estable a lo largo de la sección, con una oxiclina de 4 iso-oxígena (5 a 2 ml/l) entre los 10 a 25 m de profundidad, y la mínima de oxígeno (0,5 ml/l) alrededor de los 50 m (fig. 5c).

7.2 Conclusiones

La temperatura, salinidad y oxígeno en superficie mostraron valores entre 14,4 a 17,0 °C, 34,87 a 34,99 ‰ y 3,72 a 5,75 ml/l respectivamente, mientras que la distribución vertical mostró una débil termoclina (16-14 °C) entre los 10 a 50 m de profundidad.

Es muy notorio el avance hacia el norte de las Aguas Subantárticas Intermedias, el cual se ha observado entre 10 a 90 m. de profundidad, con un núcleo central de mínimas salinidades (< 34.8 ‰) entre 25 a 50 m.

Datos químicos preliminares han mostrado que, aparte de la frialdad y baja salinidad de estas aguas, también los nutrientes (fosfatos, silicatos y nitratos), muestran valores relativamente bajos con respecto a otras áreas, a excepción de los nitritos, que se presentan ligeramente elevados.

7.3 MOPAS ILO (Agosto 1995)

Est. (Nº)	Fecha	Hora local	Lat. °S	Long. °W	Prof. (m.)	Temp. (°C)	Sal. (‰)	Oxig. (ml/l)
1	21-08-95	08:55	17°41.3'	71°23.9'	0	14,5	34,90	4,26
					10	13,8	34,90	1,13
					25	13,4	34,94	0,52
					50	13,3	34,91	0,34
2	""""	10:35	17°46.2'	71°27.7'	0	15,6	34,89	4,36
3	""""	11:35	17°51.0'	71°31.1'	0	16,6	34,94	5,11
					10	16,5	34,94	4,94
					25	14,4	34,81	1,32
					50	13,8	34,81	0,52
					100	13,2	34,90	0,29
4	""""	13:24	17°54.6'	71°26.0'	0	16,9	34,99	5,30
5	""""	14:26	17°57,9'	71°21,4'	0	17,0	34,94	5,60
					10	16,8	34,92	5,52
					25	14,8	34,79	1,84
					50	13,8	34,80	0,38
					100	13,1	34,91	0,25
6	""""	16:30	18°02.8'	71°14.4'	0	16,9	34,94	5,65
7	""""	17:50	18°07.9'	71°07.8'	0	16,6	34,94	5,55
					10	16,6	34,92	5,35
					25	15,0	34,86	1,55
					50	14,1	34,83	0,57
					100	13,3	34,90	0,29
8	""""	19:45	18°03.0'	71°03.1'	0	16,7	34,93	5,32
9(C-1)	22-08-95	07:05	17°59.3'	70°55.1'	0	14,8	34,90	3,72
					25	14,0	34,89	1,35
10	""""	10:30	18°05.5'	70°47.5'	0	16,6	34,91	5,15
					10	15,2	34,86	3,29
					25	14,1	34,84	0,83
					50	13,3	34,90	0,19
11	""""	12:00	18°10.4'	70°51.1'	0	16,8	34,95	5,05
12	""""	13:00	18°15.1'	70°55.0'	0	16,6	34,88	5,71
					10	16,4	34,86	5,76
					25	14,8	34,82	1,96
					50	13,7	34,86	0,24
					100	13,0	34,91	0,24
13	""""	17:10	17°56.3'	70°56.9'	0	15,4	34,88	4,74
					10	13,8	34,89	3,78
					20	13,3	34,89	0,71
14	""""	22:55	17°49.6'	71°09.9'	0	14,4	34,90	4,26
					10	14,1	34,89	1,77
					20	13,7	34,89	0,47
(C-2)	""""	23:57	17°48.7'	71°11.7'	0	14,4	—	—
15	23-08-95	06:30	17°36.9'	71°22.8'	0	14,6	34,89	5,01
16	""""	07:10	17°32.2'	71°23.6'	0	14,6	34,89	4,45
					10	14,2	34,88	1,91
					25	13,5	34,91	0,28
					40	13,1	34,93	0,24
17	""""	09:15	17°29.9'	71°32.2'	0	15,9	34,87	5,32
18	25-08-95	10:30	17°17.0'	71°31.1'	0	14,7	34,89	4,06
					10	14,2	34,89	2,89
					25	13,8	34,89	1,79
					50	13,4	34,88	1,14

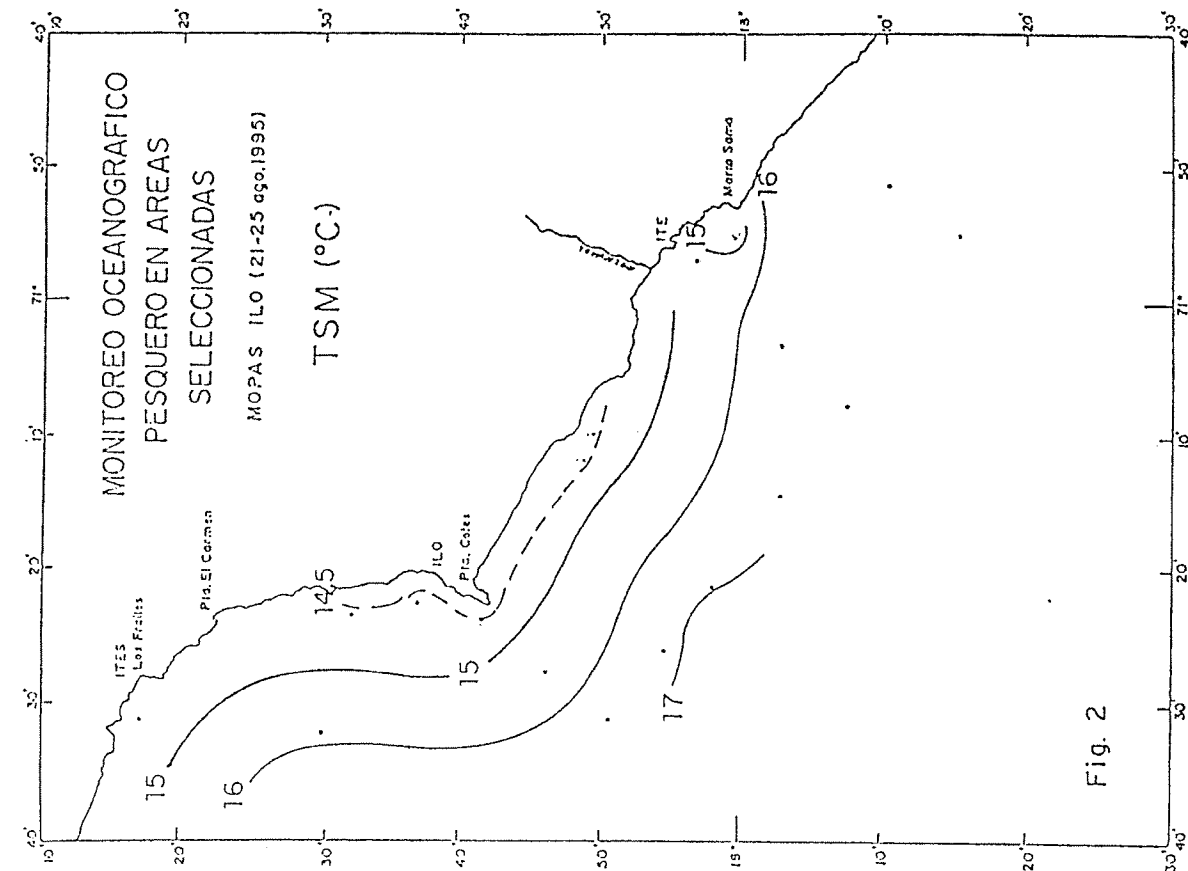


Fig. 2

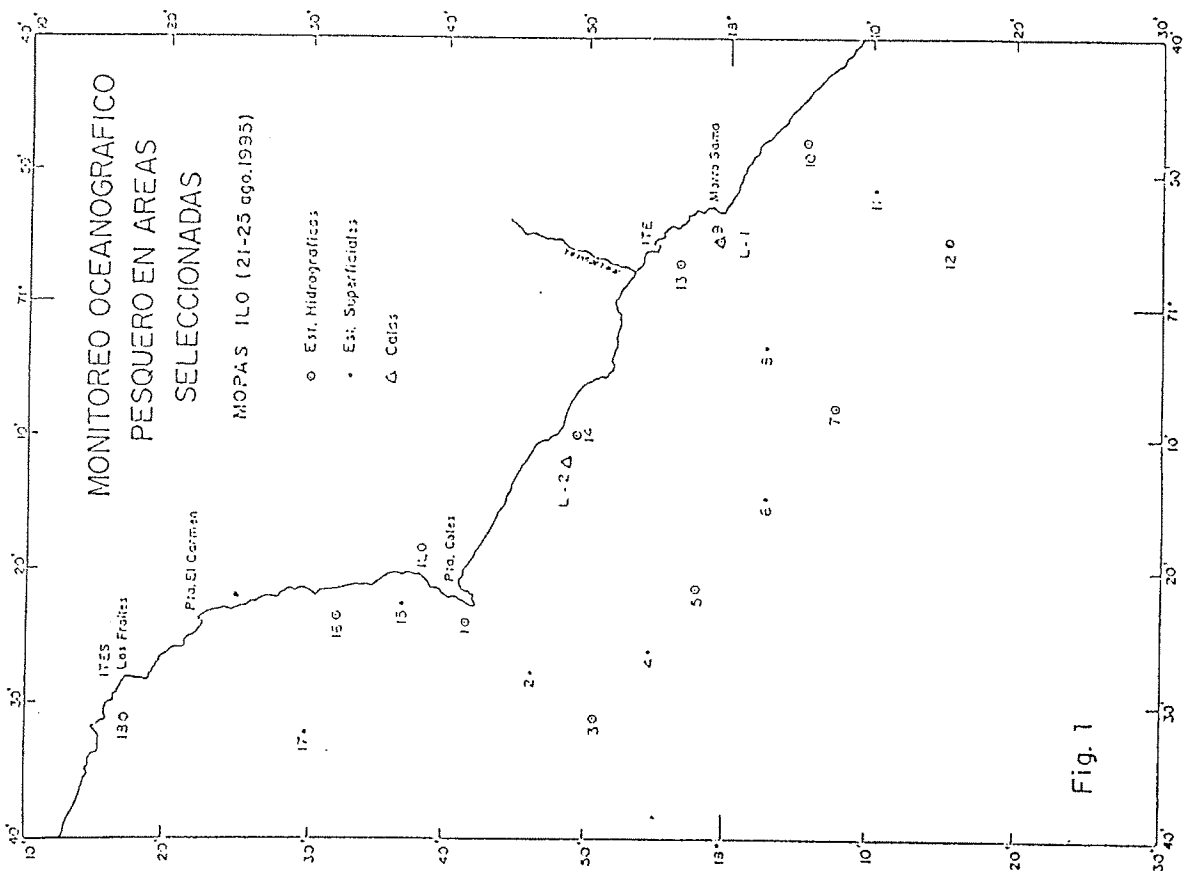


Fig. 1

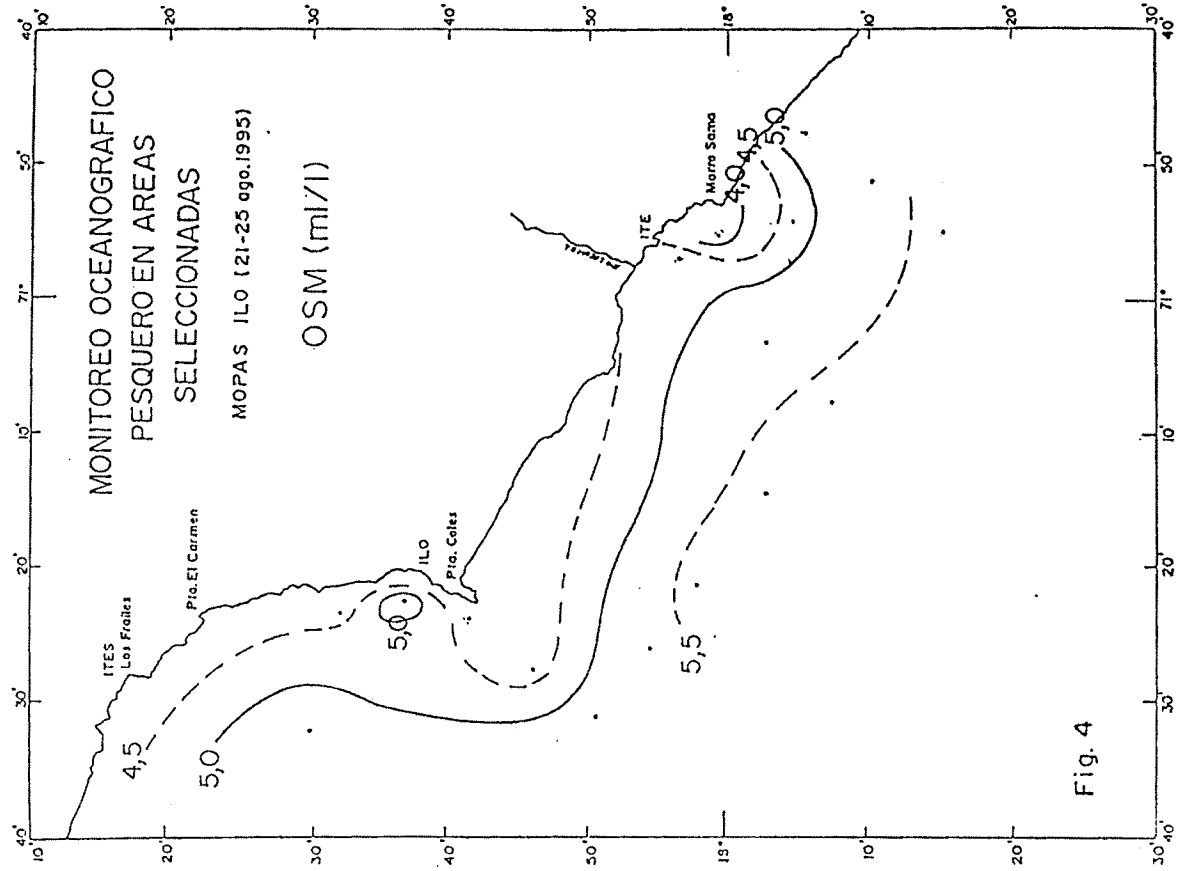


Fig. 4

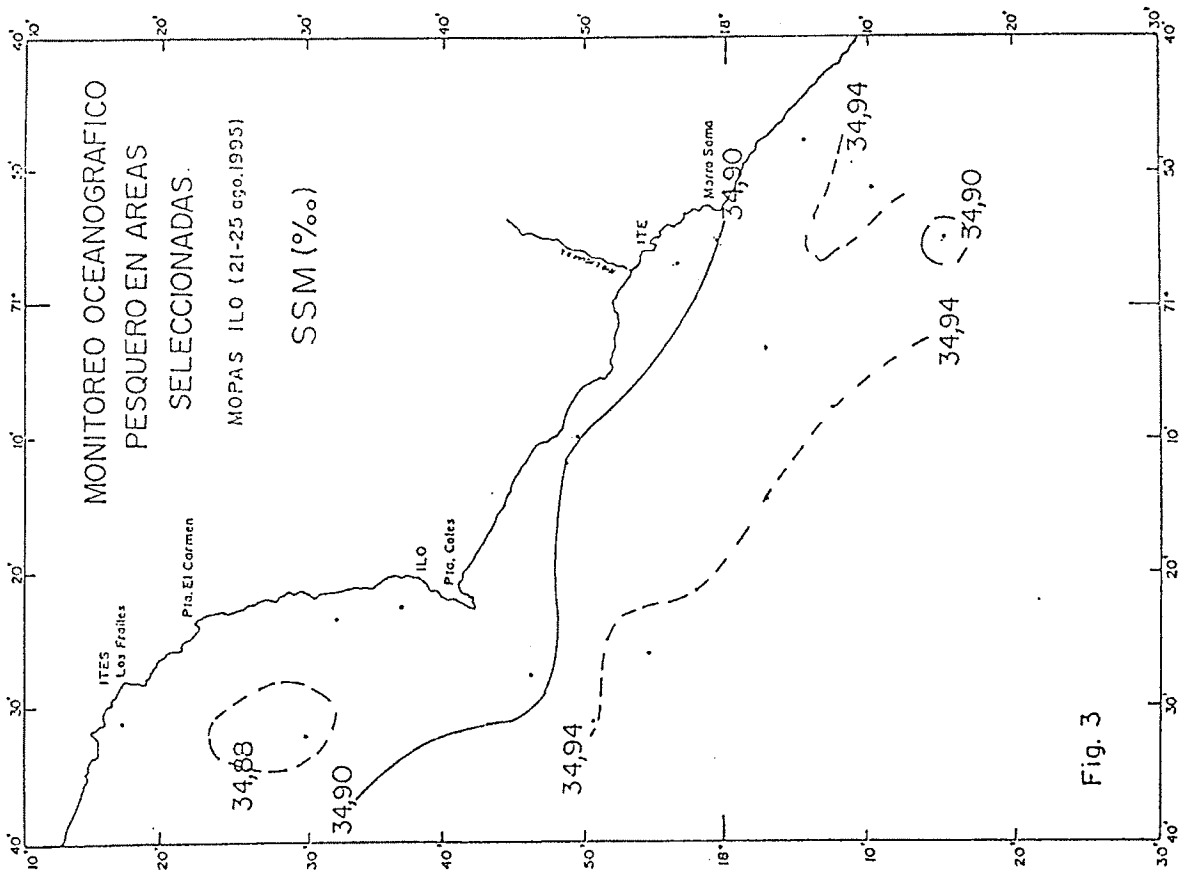


Fig. 3

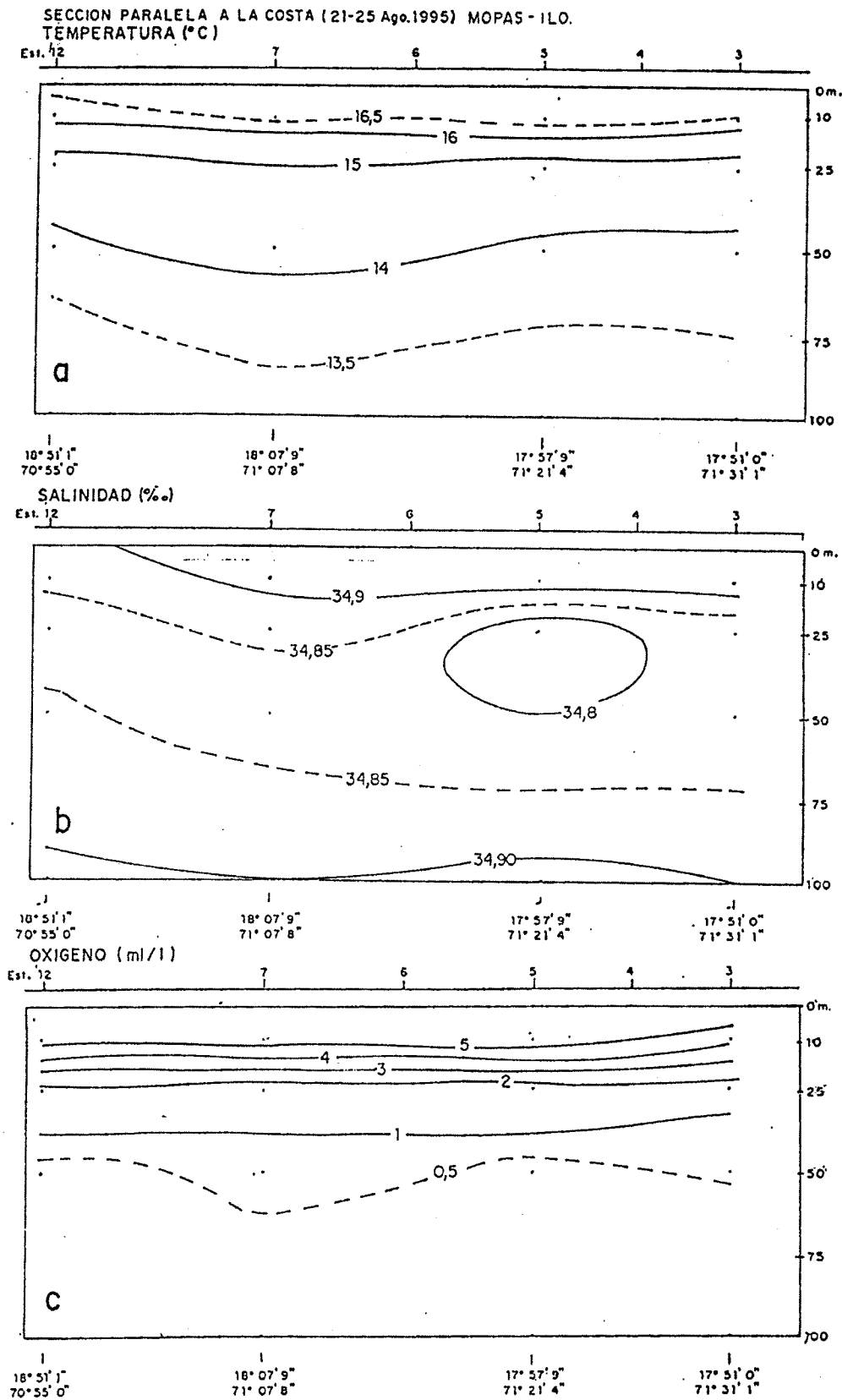


Fig.5 Secciones Verticales de Temperatura, Salinidad y Oxígeno, alrededor de los 15 mn frente a Ilo. Con Datos del MOPAS Ilo (21-25 Ago.1995).

Anexo 1 Personal Científico Participante**MOPAS PAITA**

Luis Vásquez Espinoza Jefe de Grupo
Bernardo Saravia Torres
Robert Marquina Herrera
Segundo Alvines (Lab. Paíta)

MOPAS CHIMBOTE

Luis Vásquez Espinoza Jefe de Grupo
Bernardo Saravia Torres
Robert Marquina Herrera
Pepe Espinoza

MOPAS CALLAO

Enrique Tello Jefe de Grupo
José Cordova
Emperatriz Gomes
Miguel Sarmiento

MOPAS PISCO

Octavio Morón Antonio Jefe de Grupo
Carlota Estrella
Marcelo Crispín
Jorge Caramantin

MOPAS ILO

Octavio Morón Antonio Jefe de Grupo
Marcelo Crispín
Jorge Caramantin
Fredy Cardenas (Lab. Ilo)



*Impreso en VISUAL SERVICE S.R.L.
José de la Torre Ugarte # 433
Telf.: 442-4423 Lince
Lima-Perú*