

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

SERIE DE INFORMES ESPECIALES N° IM181

**INFORME DE LA EXPLORACION CON BOLICHERAS
PARA EL CONTROL COSTERO DE "EL NIÑO" EN
FEBRERO - 1976 (EBCCEN 1 - 1976)**

Por

Salvador Zuta, Wilfredo Urquiza

Torcuato Rivera, Manuel Maldonado

Callao, Marzo 1976.

INFORME DE LA EXPLORACION CON BOLICHERAS
PARA EL CONTROL COSTERO DE " EL NIÑO " EN
FEBRERO 1976 (EBCCEN I - 1976)

Contenido

	Pág.
1. Introducción	1
2. Material y Métodos	1
3. Resultados	2
3.1. Características de la superficie del mar	3
3.2. Estructura térmica	5
3.3. Flujos superficiales predominantes	6
3.4. Observaciones biológicas	6
3.5. Perspectivas a corto plazo	7
4. Resumen	7
5. Conclusiones	8
6. Referencias	9
Lista de participantes	
Cuadros y Figuras	

1. INTRODUCCION

A raíz del calentamiento anormal e imprevisto observado en la Operación Eureka XXXV (27-29 Enero 1976), se planeó la Operación EBCCEN 1 para observar posibles avances anormales de aguas ecuatoriales superficiales que podrían indicar un desarrollo del Fenómeno El Niño. Las observaciones oceanográficas de 1975 frente al Perú, incluyendo las series largas de observaciones térmicas en estaciones costeras fijas (Cuadro 1), no daban indicios claros de que se podría producir un calentamiento anormal y brusco y por el contrario insinuaban que 1976 sería un año frío. (IMARPE, en prensa).

La Operación EBCCEN 1 -1976 se realizó del 7 al 10 de Febrero de 1976, nueve días después de la Operación Eureka XXXV, empleando las boliceras Ancash-5 y Ancash-7 de Pesca Perú y cubriendo el área entre Pta. Falsa (6°S) y Chimbote (9°S) hasta una distancia de 90 millas de la costa (Fig. 1).

La lancha Ancash-5 operó entre Chicama y Chimbote, a cargo de Wilfredo Urquiza y Manuel Maldonado, y la lancha Ancash-7 entre Pta. Falsa y Pimentel, con los trabajos a cargo de Salvador Zuta y Torcuato Rivera.

Los trabajos programados se realizaron en general en forma normal, con la colaboración amplia del patrón y sus tripulantes y la buena coordinación y facilidades establecidas a nivel zonal por el Sr. Jorge Miñano, Jefe del laboratorio de Chimbote. Sólo la lancha Ancash-7 tuvo desperfectos en el equipo de radio. Para el análisis de las muestras de salinidad hecho en el Laboratorio Central, se tuvo la colaboración amplia del Sr. Braulio Valdivia.

2. MATERIAL Y METODOS

En la Fig. 1 se presenta el trayecto seguido y las estaciones reali-

zadas por las lanchas Ancash-5 y Ancash-7. Por el hecho de haber empleado en barcaciones de pesca, sólo se pudieron hacer observaciones limitadas, cuyo volumen de datos específicos se da a continuación :

<u>Temperatura Superficial</u>	<u>Salinidad Superficial</u>	<u>Disco Secchi</u>	<u>Placas Bati-termográficas</u>	<u>Vientos y Otros D. M.</u>	<u>Lancha N°</u>
34	34	22	34	34	Ancash-5
52	40	16	39	38	Ancash-7
Total 86	74	38	73	72	

D M : Datos meteorológicos

Las posiciones dadas en la Fig. 1 son aproximadas, pues las dos lanchas realizaron una navegación por estima, teniendo como ayuda al compás en todo momento y el radar dentro de las 24 millas de la costa.

Las observaciones meteorológicas principales fueron sobre vientos (dirección y velocidad), nubes y estado del tiempo presente. También se hicieron observaciones visuales sobre el estado y color del mar, sobre peces y aves marinas. El ecosonda dió datos de fondo hasta las 280 brazas y junto con el sonar se usó en algunos casos para observar registros de peces.

El análisis de las muestras de salinidad fue hecho en tierra, empleando el salinómetro de Plessey (Mod 6230N).

3. RESULTADOS

Aunque el sistema de navegación no nos permitió seguir exactamente el recorrido planeado para observar el avance de aguas del norte, los datos obtenidos dan una buena información sobre este aspecto. El mayor cambio se produjo en la salida frente a Pta. Falsa y su respectiva entrada hacia la costa que debió caer frente a Pimentel (Fig. 1).

3.1. Características de la superficie del mar

Las Figs. 2 al 4 destacan las características principales de la superficie del mar. En gran parte del área explorada la superficie del mar estuvo cubierta por aguas de origen ecuatorial, (Fig. 4) en forma de dos bolsones: Uno frente a Pta. Falsa-Pimentel, con salinidades hasta ligeramente menores de 33.8 ‰ en el centro y otro menor frente a Salaverry-Chimbote, con salinidades bajas hasta alrededor de 34.8‰. Evidentemente hubieran cambios apreciables respecto a lo encontrado en la Eureka XXXV (27-29 Enero 1976), debido principalmente a un avance de las aguas del norte, en forma muy costera, en el lapso en que los vientos del S.E. estuvieron prácticamente ausentes (mar en calma). Una manifestación clara de este avance es la extensión de la isohalina de 34.5 ‰ hasta muy cerca de Chicama.

Sin embargo, los bolsones de baja salinidad parecen haberse formado al fracturarse la lengua de agua ecuatorial ante el restablecimiento notable de los vientos del S.E. , los cuales presentaron velocidades de 3 a 11 m/seg (Fig. 2) en los días 7-10 de Febrero, con excepción de una pequeña área frente a Guñaípe (8°30' S), donde se observó un viento muy débil asociado con una ligera garúa.

No se observó precipitación en el área oceánica que podría estar relacionada con alteraciones meteorológicas de gran escala. Parece haber sido un hecho momentáneo el desplazamiento de aguas de origen ecuatorial un poco más al sur de lo normal.

Las aguas subtropicales superficiales (salinidades mayores de 35.1‰) que en la Eureka XXXV estuvieron con mayor intensidad al sur de los 9°S, no presentaron grandes variaciones en el área explorada y se mantuvieron en forma apreciable más allá de las 60 millas al sur de los 8°S, especialmente frente a Chimbote (Fig. 4).

Los datos diarios de temperatura superficial del mar de las estaciones costeras del norte (dentro de lo recibido hasta el momento) muestran que el calentamiento brusco se produjo entre fines de enero y primeros días de febrero, con ascensos en la temperatura del orden de 3 a 5 °C y en algunos casos hasta 10 °C (Pto. Chicama).

Estos cambios bruscos en un lapso muy corto, no pueden ser notados si se trabaja con promedios mensuales, y esto es lo que se observa en la carta mensual de enero de Fishing Information (National Marine Fisheries Service, en prensa), en la que gran parte de la franja costera peruana aparece más fría de lo normal y la franja más caliente de lo normal aparece lejos de la costa (eje alrededor de las 200 - 300 millas de la costa).

Respecto al promedio patrón de febrero (Zuta y Urquiza, 1972), se presentaron desviaciones térmicas positivas hasta de 2.6 °C, más notables frente a Pimentel-Chicama (Fig.3); desviaciones que vienen a ser prácticamente del mismo orden de las encontradas para el área en la Eureka XXXV. Al sur de Chimbote se presentó una desviación negativa de -0.3 °C.

En Fishing Information de Diciembre 1975 (en prensa) se menciona que las temperaturas por debajo de lo normal frente al Perú y Chile estaban asociadas con una fortificación de la presión atmosférica superficial en la celda de alta presión del Hemisferio Sur, con vientos más o menos estables y por encima de lo normal desde agosto de 1975. Esto refuerza la idea de que el debilitamiento notable de los vientos, observado en la Eureka XXXV, fue momentáneo.

Observando las cartas de enero de Fishing Information se nota que 1976 presentó por un lado la parte del ecuador más fría que en 1971 y 1972, y por otro lado, la lengua oceánica caliente frente al Perú-Chile más pegada a la costa que en 1971 y 1972, especialmente alrededor de los 20° S. Dicha lengua caliente se presentó en forma más pronunciada de

lo normal desde Diciembre de 1975.

En las secuencias del índice de Quinn de la serie 1949-75, no hay nada concluyente respecto a una nueva aparición de " El Niño ", especialmente un Niño de gran magnitud, y buscando una aproximación forzada en la larga serie de datos, se puede decir que hay una pequeña similitud entre los años 1975 y 1964 (Quinn, en prensa).

3.2. Estructura térmica

En cuanto a la distribución vertical de la temperatura, las observaciones realizadas con batitermógrafos (BT) de 275 m de alcance, mostraron los siguientes aspectos notables (Fig. 6):

a) Una napa (capa de mezcla superficial), de 10 a 20 m de espesor y con temperaturas de 23 a 26 °C. Esta napa fue más notoria lejos de la costa y especialmente frente a Chimbote, donde se destacó más el agua subtropical superficial, y en general estuvo acorde con la intensidad del viento. En la Eureka XXXV prácticamente no apareció la napa en la parte norte, cuando la termoclina estuvo muy pegada a la superficie.

b) Una termoclina intensa entre los 10 - 50 m de profundidad, en cuya capa el contraste térmico fue de 8 °C (22-15 °C) a 12 °C (25-14 °C). Esta termoclina estuvo más próxima a la superficie cerca de la costa y generalmente se debilitó dentro de las 15 millas de la costa, especialmente frente a Chicama-Chimbote, donde el afloramiento parece que estuvo desarrollándose (En la parte del trayecto observado tanto de ida como de vuelta, se presentó un enfriamiento en el regreso). Las isotermas de 14 y 15 °C constituyeron el borde inferior de la termoclina, mayormente la de 15 °C, cuya topografía se presenta en la Fig. 5.

c) Una capa subsuperficial, por debajo de la termoclina, relativamente homotérmica, especialmente entre los 50-150 m de profundidad, con temperaturas predominantes de 13 a 14°C. Esta capa se hizo más notable hacia el norte.

La termoclina constituye una barrera natural para el intercambio entre la capa superficial de mezcla (ncpa) y la capa subsuperficial que renueva el agua superficial empobrecida. Además la termoclina limita el movimiento vertical y horizontal de los recursos biológicos, los cuales encuentran las condiciones más apropiadas por debajo de la termoclina, que cerca de la costa generalmente tiende a debilitarse.

3.3. Flujos superficiales predominantes

La topografía de la isoterma de 15 °C (Fig. 5) muestra un flujo superficial irregular, con una especie de remolinos anticiclónicos (parte norte) y ciclónico (parte sur), que guardan cierta relación con los bolsones de baja salinidad descritos en el punto 3.1. Al parecer el avance del norte ha sido fuertemente afectado frente a Pimentel- Chicama, por advección de aguas del lado oeste del área.

3.4. Observaciones biológicas

Se observaron medusas con mayor frecuencia cerca de la costa y especialmente en el área de Chimbote. Al ingresar en la bahía de Chimbote para el desembarque, se tuvo la impresión de que este puerto era el principal lugar de procedencia de medusas del área norte.

También se han observado con gran frecuencia aves alimentándose o posadas. Cerca de la costa frente a Pasasmayo (7°20' S), se observaron manchas pequeñas de anchoveta chicas y grandes en aguas superficiales verde petróleo, de origen ecuatorial, con temperaturas hasta de 23.5°C.

y salinidades alrededor de 34.5‰. Este hecho nos pareció poco común, por lo que dimos vuelta alrededor de los cardúmenes a flor de agua para asegurarnos de que se trataba de la anchoveta peruana.

Por otro lado, el ecosonda mostró registros de peces alrededor de los 40 m de profundidad, es decir en el borde inferior de la termoclina antes descrita.

El mar estuvo algo agitado (mar 2 y 3) en casi toda el área explorada, situación que no es tan favorable para operaciones de pesca.

3.5. Perspectivas a corto plazo

Los indicios de fractura de la lengua de origen ecuatorial, el enfriamiento observado en algunos lugares costeros, como Chicama, etc., y el fortalecimiento notable de los vientos del S.E. (algo más de lo normal), nos hacen pensar que en un lapso corto las aguas ecuatoriales superficiales se replugarán hacia el norte y no tendrán efectos negativos en los recursos.

De seguir las tendencias normales (Urquiza y Zuta, en preparación), se espera que en marzo próximo las aguas subtropicales superficiales se encuentren más cerca de la costa entre los 6-10°S y consiguientemente el habitat más apropiado para la anchoveta se presente al sur de los 10°S.

4. RESUMEN

En la exploración realizada del 7 al 10 de febrero de 1976 entre los 6-10°30' S, gran parte del área observada estuvo cubierta por aguas de origen ecuatorial en forma de dos bolsones, el mayor frente a Pta. Falsa-Pinental, con salinidades en el núcleo alrededor de 33.8‰ y el menor frente a Salaverry-Chimbote, con salinidades ligeramente menores de

34.3°/oo. Al parecer, estos bolsones se formaron como consecuencia de la ruptura de la lengua del norte ante el restablecimiento notable de los vientos del S.E. y se espera que dichas aguas ecuatoriales se replieguen hacia el norte en breve plazo y no tengan efectos negativos significativos en los recursos biológicos.

El gran calentamiento observado entre fines de enero y primeros días de febrero, con ascensos térmicos del orden de 3 a 5°C (en algunos casos como Chicama, de hasta 10°C), no llegó a afectar profundidades mayores de 50 m y estuvo circunscrito principalmente a los primeros 20 m de profundidad.

Las desviaciones térmicas de superficie respecto al patrón de febrero, presentaron valores hasta de 2.6°C por encima del promedio, principalmente entre Pimentel-Chicama y uno de 0.3°C por debajo del promedio al sur de Chimbote. Estas desviaciones son del mismo orden de las encontradas en la Eureka XXXV.

La lengua de agua caliente oceánica frente al Perú y Chile, con el eje a 200-300 millas de la costa peruana, ha tenido un desarrollo pronunciado y prematuro, hasta los 23° S, según las cartas de diciembre 1975 y enero 1976 de Fishing Information.

Los últimos datos del índice de Quinn no dan nada concluyente respecto al desarrollo de un posible " El Niño " en 1976 y buscando una aproximación forzada en la secuencia de años anteriores, se puede decir que hubo una pequeña similitud entre los años 1964 y 1975.

5. CONCLUSIONES

Un calentamiento brusco y anómalo se produjo entre fines de enero y primeros días de febrero de 1976, con ascensos térmicos del orden de

3 a 5°C (10°C en Pro. Chicama) en la superficie del mar.

Hay evidencias de que ya ha cesado el avance de la lengua de origen ecuatorial, la cual se desplazó hasta los 9°S (Chimbote) como resultado de un debilitamiento notable y momentáneo de los alisios del S.E.

La breve anomalía observada no puede ser calificada ni como un " Niño débil o pequeño ", como el caso de 1969 por ejemplo, y por lo tanto es de esperar que no tenga efectos negativos significativos en los recursos biológicos, particularmente en la anchoveta peruana.

Si bien no hay nada alarmante respecto al calentamiento anómalo y momentáneo observado, es conveniente realizar observaciones más completas, al menos en la parte norte, en los primeros días de marzo.

6. REFERENCIAS

INSTITUTO DEL MAR, 1976. Informe de la Operación Eureka XXXV

(En preparación)

NATIONAL MARINE FISHERIES SERVICE, 1976. Fishing Information, N°1, January.

_____ 1975 Fishing Information, N°12, December

_____ - 1972 Fishing Information, N°1, January

_____ 1971 Fishing Information, N°1, January

QUINN, W.H. and D.O. ZOPF, 1976. The Southern Oscillation, Equatorial Pacific Anomalies and El Niño (in press)

URQUIZO, W. y S. ZUTA, 1976. Cartas Mensuales de salinidad superficial del Mar (en preparación).

ZUTA, S. y W. URQUIZO, 1972. Temperatura promedio de la superficie del mar frente a la costa peruana, período 1928-1969. Bol. Inst. Mar Perú-Callao, Vol. 2, N°8.

PARTICIPANTES EN LA OPERACION EBCCEN 1 - 1976 DEL 7-10 FEBRERO

1976

a) Ejecutores del Plan

- Salvador Zuta, DOF, responsable de la Operación
- Wilfredo Urquiza, DOF
- Torcuato Rivera, DOF
- Manuel Maldonado, DCPD

b) Patrones de lancha

- Simón Méndez, Pesca Perú
- Amando Baldeón, Pesca Perú

c) Enlaces con Pesca Perú

- Jorge Miñano, Jefe Lab. Reg. Chimbote/Imarpe, Coordinador zonal de Chimbote .
- Isaac Vásquez, Director Servicios Técnicos, Coordinador en la sede central .

d) Transporte de personal y equipos

Roberto Vilcarromero, Chofer

ABREVIACIONES :

DOF = Departamento de Oceanografía Física

DCPD = Departamento de Control y Procesamiento de Datos

CUADRO N° 1

DESVIACIONES TERMICAS (°C) EN LA SUPERFICIE DEL MAR DURANTE
1975 EN CINCO ESTACIONES FIJAS FRENTE AL PERU

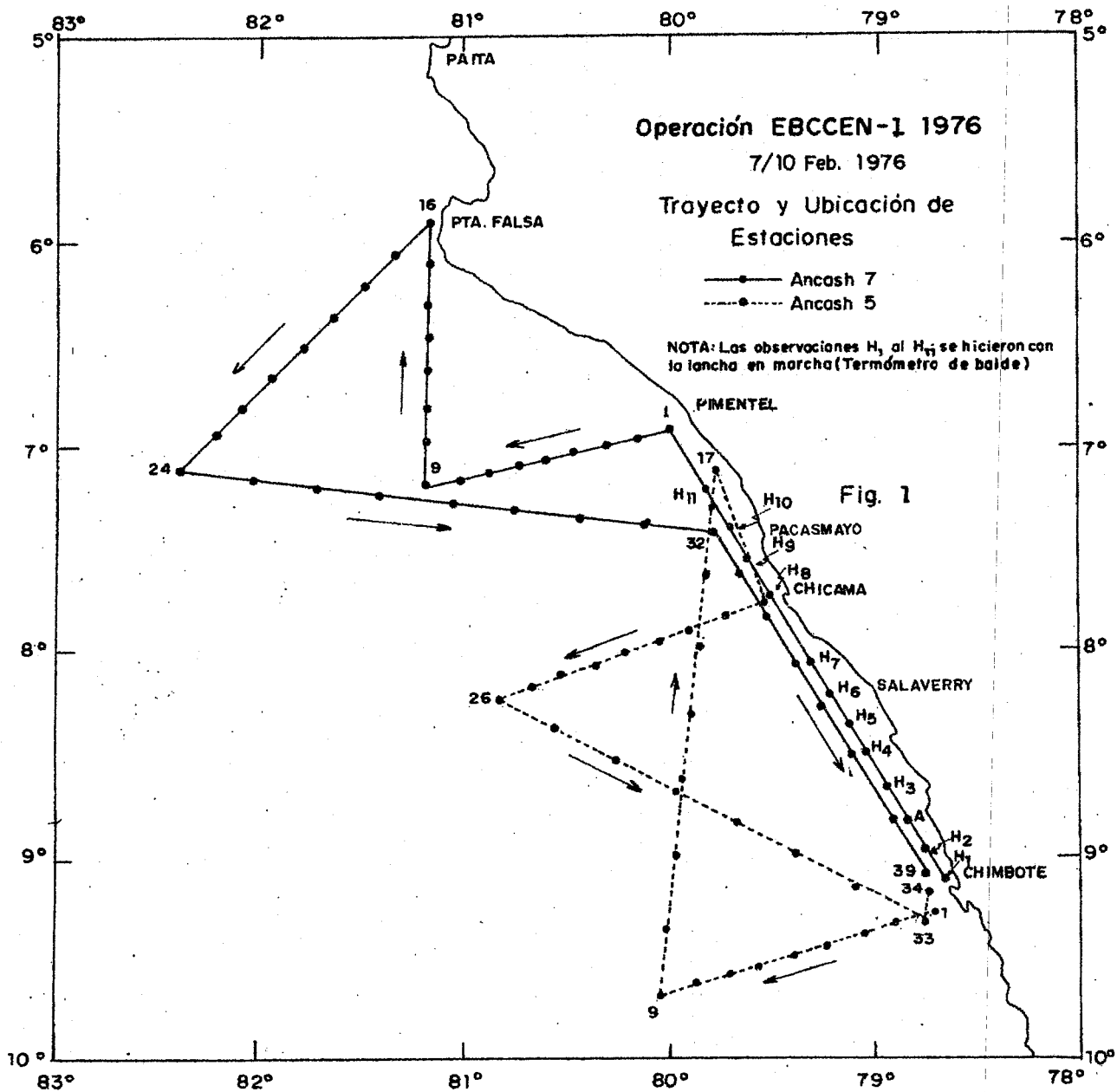
Período	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octub.	Noviem	Diciem.	Promedio Anual
d) TALARA (4° 34' S, 81° 15' W)													
X(1956-73)	20.9	22.0	21.4	20.1	19.2	18.6	17.9	17.7	17.5	17.8	18.2	18.5	20.9
\bar{X} 1975	16.3 ₂₅	18.6 ₂₈	22.4 ₂₉	21.5 ₃₀	19.8 ₂₇	17.8 ₃₀	18.0 ₂₈	17.7 ₂₉	18.1 ₂₇	18.1 ₃₀	16.2 ₃₀	17.7 ₃₁	18.6 ₁₂
ΔT	-4.6	-3.4	1.0	1.4	0.6	-0.3	-0.1	0.0	0.6	0.3	-2.0	-0.8	-2.3
b) CHICAMA (7° 41' S, 79° 26' W)													
X(1925-72)	17.4	19.3	19.0	17.8	17.6	17.1	16.8	16.4	15.9	15.7	15.8	16.4	17.4
\bar{X} 1975	14.6	17.2	19.1	19.0	16.7	15.9	15.7	15.3	14.9	14.0	14.2	14.3	15.9
ΔT	-2.8	-2.1	0.1	1.2	-0.9	-1.2	-1.1	-1.1	-1.0	-1.7	-1.6	-2.1	-1.5
c) I. DON MARTIN (11° 02' S, 77° 41' W)													
X(1952-74)	17.6	18.5	18.7	17.7	17.1	16.4	16.2	15.7	15.3	15.4	15.8	16.7	17.6
\bar{X} 1975	16.3 ₃₁	16.7 ₂₇	18.9 ₃₁	17.8 ₃₀	16.7 ₃₁	15.4 ₂₀	15.3 ₃₁	14.7 ₂₈	13.8 ₂₉	14.2 ₃₁	---	---	16.0 ₁₀
ΔT	-1.3	-1.8	0.2	0.1	-0.4	-1.0	-1.0	-1.0	-1.5	-1.2	---	---	-1.6

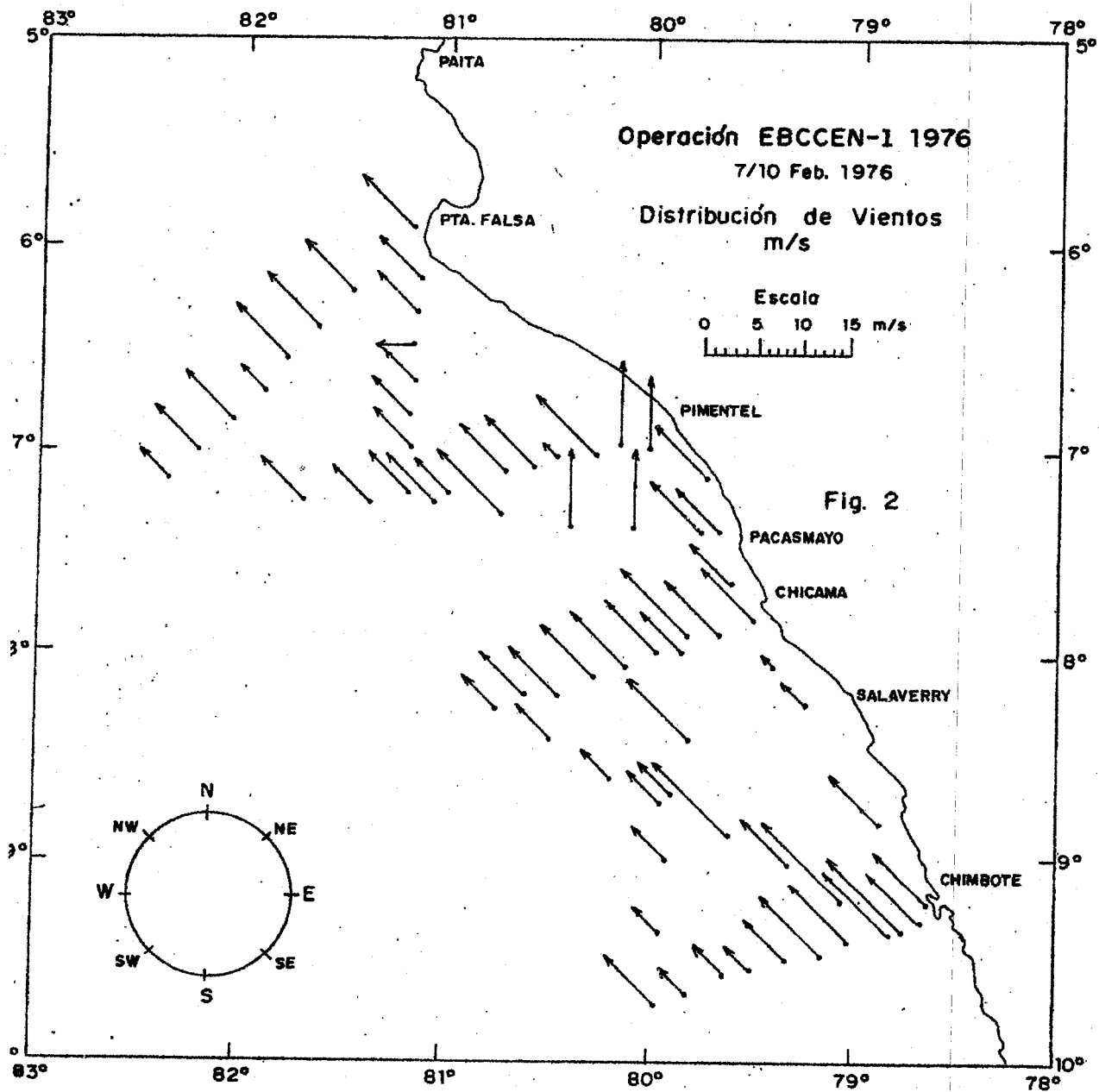
Período	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiemb.	Octub.	Noviem.	Diciem.	Promedio Anual
d) SAN JUAN (15° 20'S, 75° 10'W)													
\bar{X} (1958-74)	15.5	16.0	16.1	15.8	15.0	14.8	14.1	13.8	13.2	13.3	14.2	14.7	15.5
\bar{X} 1975	14.5 ₃₁	14.9 ₂₆	----	14.5 ₂₉	15.5 ₃₁	14.0 ₂₇	13.7 ₂₅	----	13.0 ₂₆	12.7 ₂₂	13.0 ₂₁	13.5 ₂₅	13.9 ₁₀
ΔT	-1.0	-1.1	----	-1.3	0.5	-0.8	-0.4	----	-0.2	-0.6	-1.2	-1.2	-1.6
e) PTA. COLES (17°42'S, 71°23'W)													
\bar{X} (1954-73)	16.6	16.8	16.6	16.1	16.1	15.3	14.6	14.4	14.1	14.6	15.2	16.1	16.6
\bar{X} 1975	15.7 ₃₁	16.0 ₂₈	15.2 ₃₁	15.6 ₃₀	15.1 ₃₁	14.5 ₃₀	14.1 ₃₁	13.8 ₃₁	13.3 ₃₀	14.0 ₃₁	----	----	14.7 ₁₀
ΔT	-0.9	-0.8	-1.4	-0.5	-1.0	-0.8	-0.5	-0.6	-0.8	-0.6	----	----	-1.9

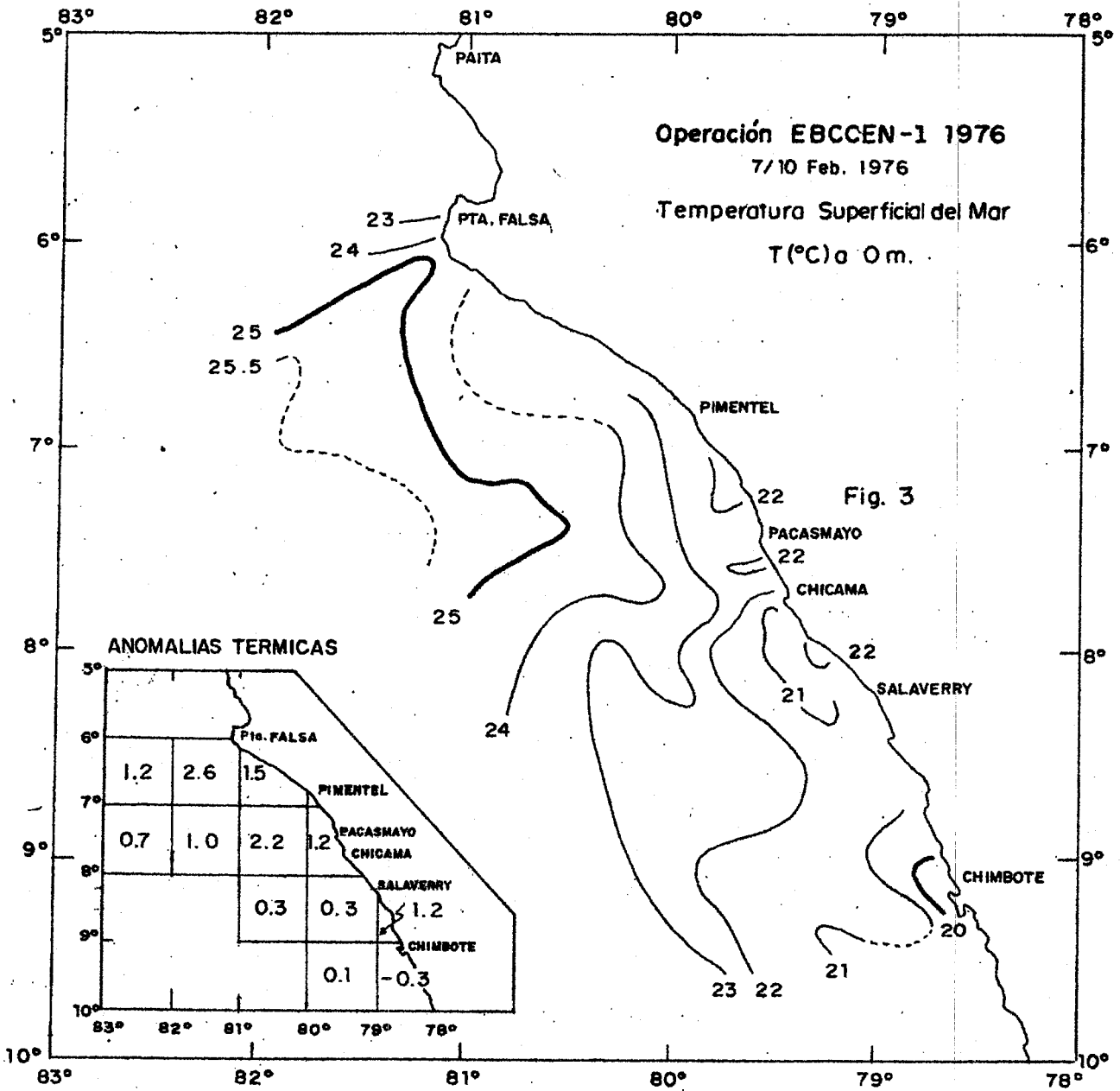
FUENTE DE DATOS :

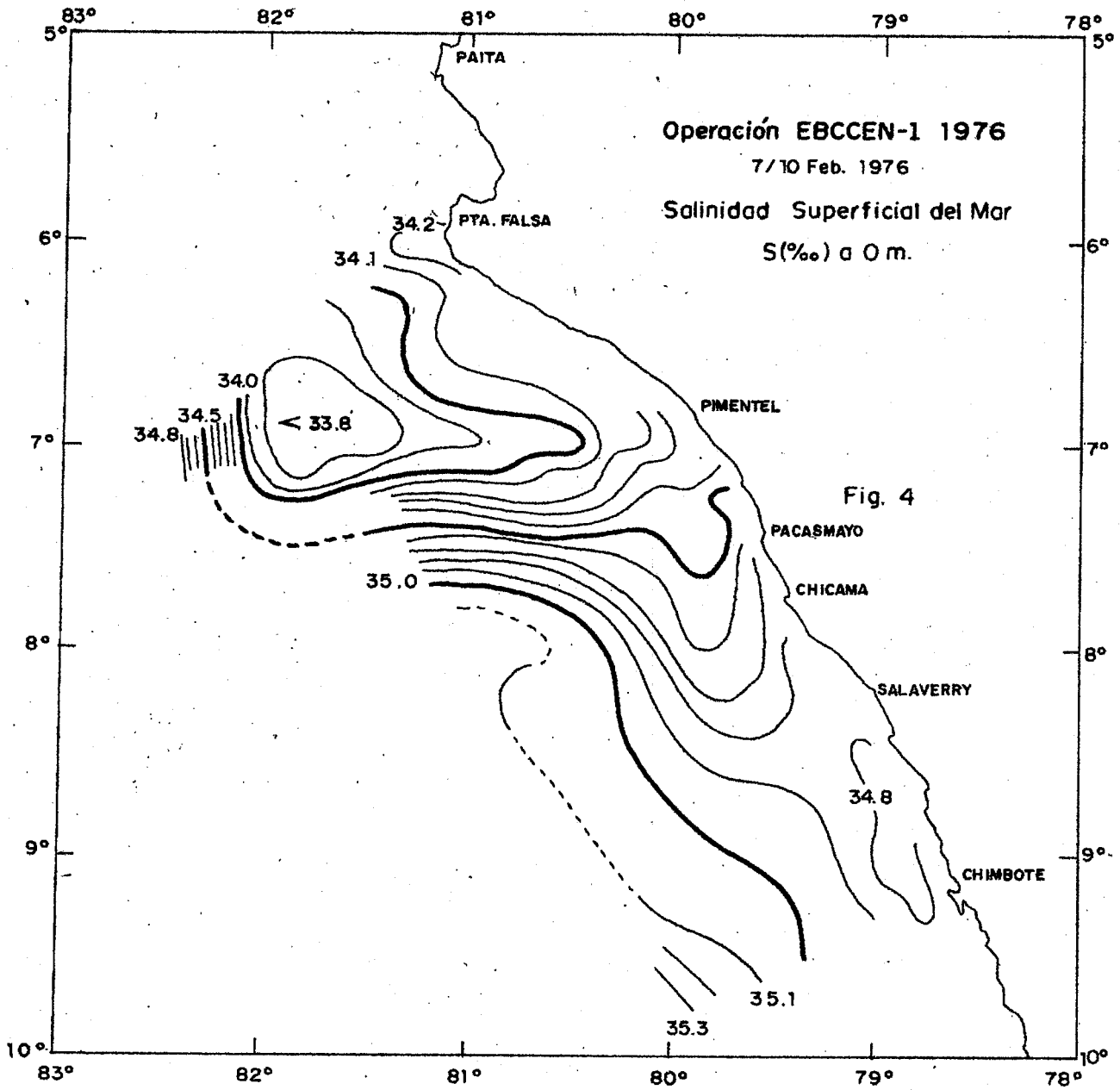
a) DHNM(Mareógrafo); b) IMARPE; c) SENAMHI ; d) DHNM (Mareógrafo) y e) SENAMHI.

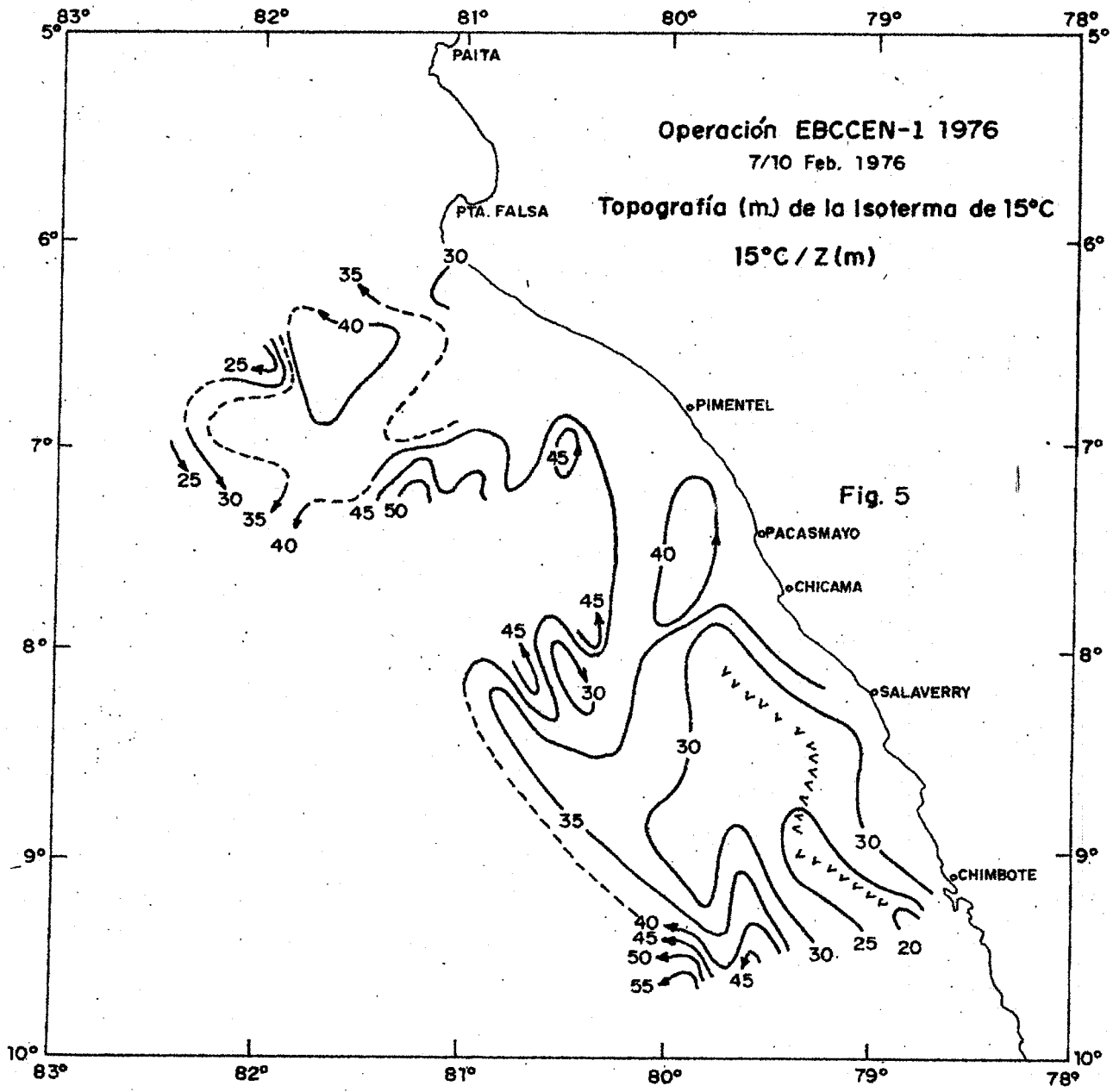
Para 1975 los subíndices indican el número de datos promediados.





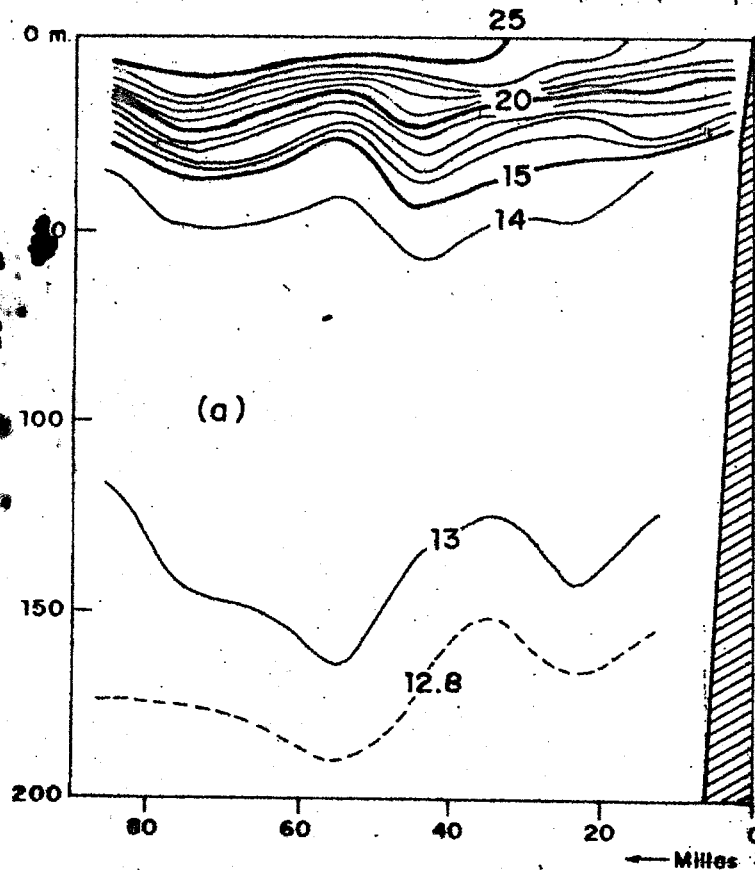






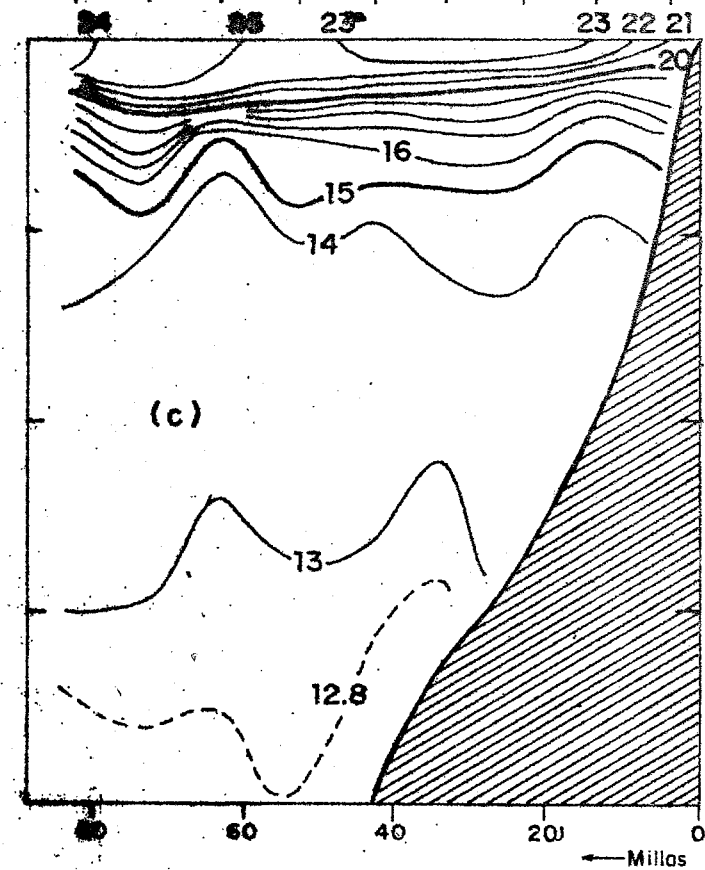
Sección: PUNTA FALSA T(°C)

Est. 24 23 22 21 20 19 18 17 16



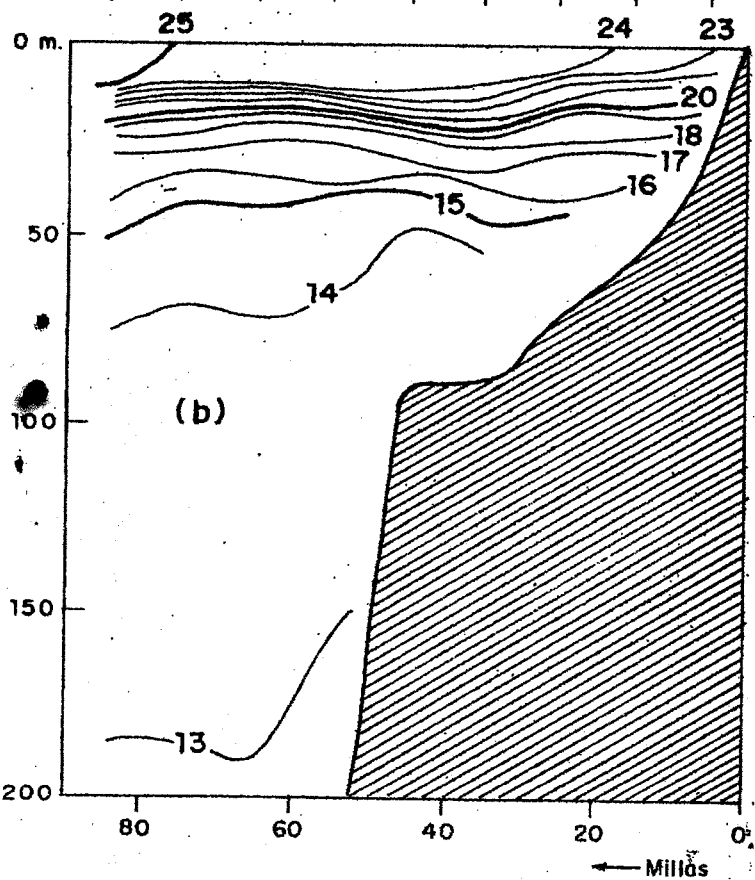
Sección: CHICAMA T(°C)

Est. 25 24 23 22 21 20 19 18



Sección: PIMENTEL T(°C)

Est. 9 10 11 12 13 14 15 16 17



Sección: CHIMBOTE T(°C)

Est. 9 8 7 6 5 4 3 2 1

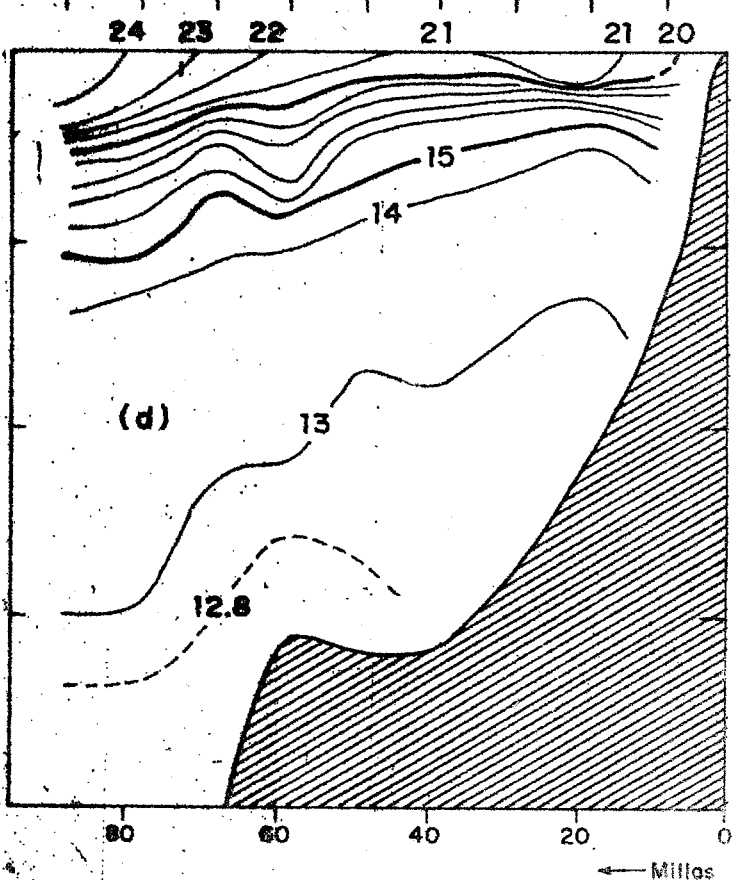


Fig. 6 - Secciones BT. de la Operación EBCCEN-1 1976, 7/10 Feb. 1976