

4987

CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE
CIENCIAS MARINAS
I. P. N.
BIBLIOTECA

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS

ESTRUCTURA HIDROGRAFICA Y CONDICIONES DE SURGENCIA FRENTE A
PUNTA EUGENIA, BAJA CALIFORNIA SUR, MEXICO.

T E S I S

QUE PRESENTA EL BIOLOGO RAFAEL CERVANTES
DUARTE, COMO UN REQUISITO PARA OBTENER
EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS CON
ESPECIALIDAD EN CIENCIAS MARINAS.

LA PAZ, B.C.S.

1988

TABLA DE CONTENIDO	PAG.
1. RELACION DE FIGURAS	1
2. RESUMEN	4
3. INTRODUCCION	5
4. OBJETIVOS	6
5. ANTECEDENTES	9
6. MATERIALES Y METODOS	9
6.1. Cruceros y Estaciones	25
6.2. Procesamiento de la información y equipo	26
7. RESULTADOS	26
7.1. Análisis de Vientos	31
7.2. Análisis de las variables hidrográficas	38
7.2.1. Temperatura	38
7.2.2. Salinidad	41
7.2.3. Oxígeno disuelto	56
8. DISCUSIONES	61
9. CONCLUSIONES	70
10. ANEXO (DATOS HIDROGRAFICOS)	73
11. BIBLIOGRAFIA	82

RELACION DE FIGURAS.

1. Distribución geográfica de las principales áreas de surgencia en las corrientes de frontera Este.
2. Diagrama conceptual del proceso de surgencia costera.
3. Promedio mensual de la presión atmosférica al nivel del mar en la costa Oeste de América durante cuatro meses.
- 4-7. Vectores típicos del esfuerzo del viento sobre la Región de la Corriente de California en el Mes de Marzo, Mayo, Julio y Diciembre respectivamente.
8. El ciclo estacional de la componente hacia el Norte del esfuerzo del viento a cuatro grados fuera de la Costa de Norte América.
9. Valores promedio estacionales de altura dinámica del mar a 500 db. para los meses de Enero, Abril, Julio y Octubre.

10. Valores promedio estacionales de altura dinámica del mar a 200 db. relativo a los 500 db. para los meses de Enero, Abril, Julio y Octubre.
11. Distribuciones promedio en la región CalCOFI.
a) Temperatura, b) Salinidad, c) Temperatura y Salinidad, d) Oxígeno disuelto.
12. Area de Estudio.
13. Diagramas mensuales de viento en la estación climatológica en Punta Eugenia, B. C. S.
14. Componente Norte-Sur del viento en la estación climatológica de Punta Eugenia, B.C.S., durante el período 1980-1986.
15. a) Variación interanual de temperatura y salinidad en el transecto 150 de la red hidrográfica de CalCOFI. b) Variación anual de temperatura superficial del mar, en Bahía Tortuga, B.C.S.
16. Velocidad y dirección de los vientos tomados entre las líneas 110 y 130 de la red CalCOFI durante 1962, 1963 y 1964.

- 17-22. Distribución de temperatura durante el mes de Marzo, Mayo, Julio, Octubre, Noviembre y Febrero. a) de 0 a 500 metros, b) Distribución de sigma-t de 0 a 500 metros, c) Superficie, d) Promedio Superficial.
- 23-28. Distribución de salinidad durante el mes de Marzo, Mayo, Julio, Octubre, Noviembre y Febrero. a) De 0 a 500 metros, b) Promedio superficial.
29. Distribución de oxígeno disuelto de 0 a 500 metros. a) Marzo, b) Mayo.
30. Distribución de oxígeno disuelto de 0 a 500 metros durante el mes de Julio.
31. Distribución de oxígeno disuelto de 0 a 500 metros. a) Octubre y b) Noviembre.
32. Distribución de oxígeno disuelto de 0 a 500 metros durante el mes de Febrero.
33. Velocidad y dirección del viento frente a Punta San Hipolito, B.C.S.; grabados a intervalos de dos horas a bordo del Buque Oceanográfico Thompson.

RESUMEN

Se analizan los vientos de la estación terrestre de Punta Eugenia, B.C.S., durante el período 1980-1986, encontrándose un patrón un tanto distinto del reportado por otros autores.

Con los datos del programa CalCOFI de los años 1962, 1963 y 1964 (Considerados "Normales") se discute la hidrografía durante los meses de Marzo, Mayo, Julio, Octubre, Noviembre y Febrero, frente a Punta Eugenia, B.C.S., se presentan las estructuras de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y densidad en los meses antes referidos, con énfasis en la composición de sus aguas, comportamiento en el tiempo y su relación con la distribución de vientos dado por otros autores.

Se presentan como factores indicadores de las variaciones de las masas de agua y eventos de surgencia, las distribuciones de temperatura y densidad cuyos intervalos coinciden con los valores propuestos para otras localidades situadas al Norte de la Península de Baja California.

INTRODUCCION.

La variación del medio ambiente marino influye de manera determinante en la distribución de organismos que habitan una región particular del océano, de aquí la importancia de centrar los estudios oceanográficos en las áreas con probada riqueza de especies comercialmente explotables. En este sentido, el Pacífico Mexicano y específicamente la Península de Baja California, representa una de las regiones mas importantes y se encuentra localizada en una de las cuatro áreas de surgencia de las corrientes de frontera Este (California, Perú, Benguela y Canarias), y en cuyas aguas se llevan a cabo importantes pesquerías de pelágicos de importancia comercial (Fig. 1).

Una de las áreas dentro del sistema de la corriente de California (en territorio nacional) que ha recibido mayor atención por muchos investigadores, corresponde a la latitud de Punta Eugenia, Baja California Sur. Esta localidad presenta características muy especiales con una alta variabilidad en las aguas que llegan a la zona (Wyllie 1961), una presencia semipermanente un remolino tipo ciclónico hacia su parte Suroeste (Hewitt 1981) el cual provoca discontinuidades entre algunos taxa que habitan al Norte y al Sur de la latitud de los 28° Norte, así como las condiciones propicias para el desarrollo de surgencias

costeras durante todo el año (Bakun et al 1975; Bakun y Nelson 1977).

Las surgencias costeras son el movimiento ascendente de aguas profundas hacia la capa de mezcla, resultado del viento que sopla paralelo a la costa, cuando el sentido de la aceleración de Coriolis es fuera de la costa (Fig. 2), un proceso altamente fluctuante el cual tiene efectos importantes sobre los recursos marinos. El principal efecto de las surgencias desde el punto de vista ecológico, es llevar aguas profundas ricas en nutrientes hacia las capas superficiales (donde estos quedan disponibles para la producción orgánica (Thomas, 1969; Calvert y Price 1971), contribuyendo directamente en la variación de la productividad primaria (Dugdale 1972; Guillen y Calienes 1981), transporte de huevos y larvas (Parrish, Nelson y Bakun 1979), entre otras. Este fenómeno se manifiesta principalmente en algunas áreas cercanas a la costa por la presencia de masas de agua aisladas superficiales, frías y quizá con mayor intensidad al sur de cabos y puntas que se extienden por fuera de la corriente principal (Reid et al 1958).

La presente investigación tiene como objetivos primordiales:

1. Contribuir al conocimiento de la hidrografía del área aledaña a Punta Eugenia, B.C.S., mediante el análisis de la

estructuras de temperatura, salinidad, densidad y oxígeno disuelto, durante los meses de Marzo, Julio, Octubre, Noviembre y Febrero del período 1962-1964.

2. Analizar las distribuciones de viento de la estación terrestre de Punta Eugenia, B.C.S., durante el periodo 1980-1986. y compararla con la proporcionada por otros autores en el área oceánica adyacente.

CENTRO INTERDISCIPLINARIO
CIENCIAS MARINERAS
I. P. N.
BIBLIOTECA

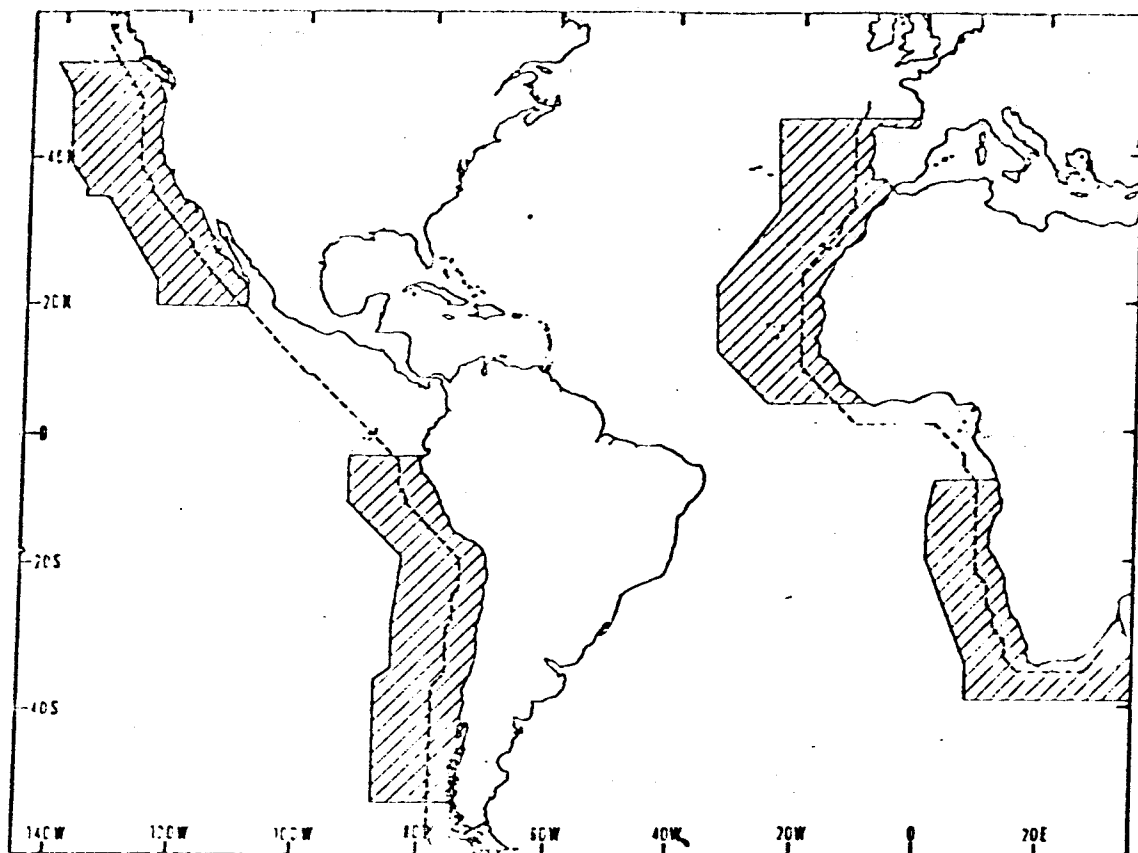


Fig. 1 Distribución geográfica de las principales áreas de surgencia en las corrientes de frontera Este.

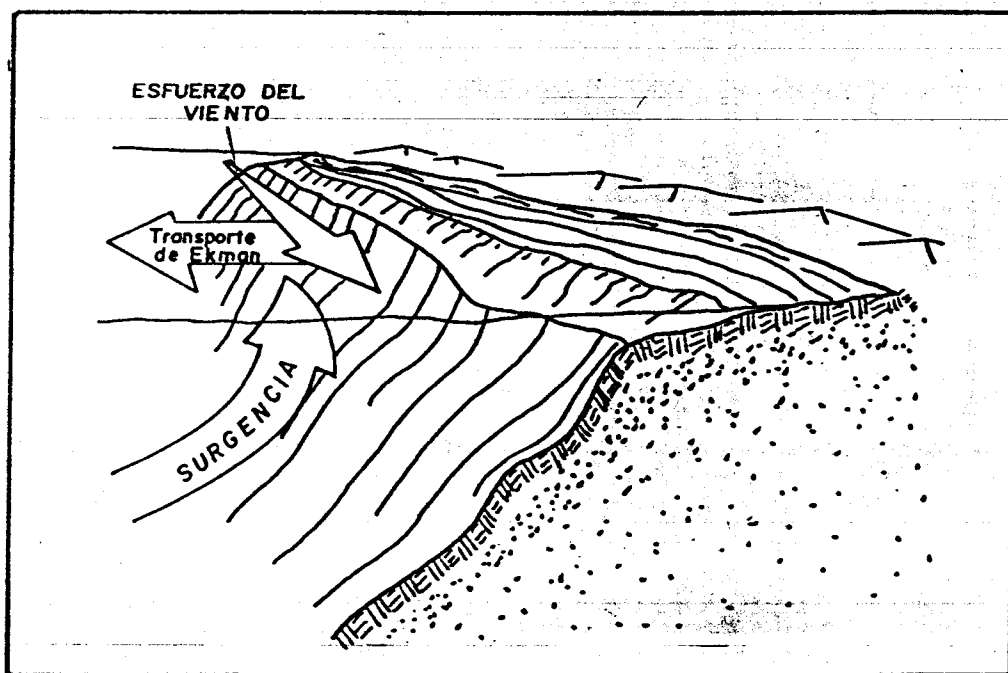


Fig. 2 Diagrama conceptual del proceso de

ANTECEDENTES DEL AREA DE ESTUDIO.

Algunos de los estudios de la hidrografía local que se han efectuado en la Península de Baja California, son los realizados por Gómez-Valdez (1983) y Walsh et al. (1974), en los cuales se analiza principalmente los eventos de surgencia en las líneas hidrográficas 100 y 127 de la red CalCOFI.

La región de Punta Eugenia, B.C.S., se presenta como una zona intermedia entre las localidades antes mencionadas, por lo que resulta interesante establecer de una manera más detallada la variación que presentan los factores hidrológicos en el área, explicándolos de manera general en relación con las distribuciones promedio de viento locales, y la distribución estacional del esfuerzo del viento (Nelson, 1977).

El sistema de la corriente de California ha sido motivo de estudio por varios autores (Sverdrup y Fleming 1941; Sverdrup et al. 1942; Reid et al. 1958; Reid 1960; Reid y Schwartzlose 1962, 1963; Schwartzlose 1963; Wooster y Reid 1963; Willie 1966; Pavlova 1966; Lynn 1966; Bernal 1979; Eber 1981; Chelton 1981; Chelton et al. 1982; McLain et al. 1985 y Nort et al. 1985), entre otros.

El presente estudio se desarrolla en la capa superficial y subsuperficial del océano, por lo que es importante conocer el comportamiento de los vientos superficiales en esta región.

El viento es la fuerza más importante responsable del movimiento de las aguas superficiales del océano. Debido a la falta de información disponible de este factor, se utilizan los cálculos geostróficos, basados en las diferencias de presión entre dos lugares. De acuerdo a Reid et al. (1958), la corriente de California fluye hacia el Sureste entre una celda de alta presión atmosférica situada al Oeste del continente y una celda de baja presión sobre tierra. Los vientos sobre esta región provienen del Norte y Oeste, siendo fuertes cuando estas dos celdas están cercanas y con mayor intensidad y débiles cuando las celdas están alejadas y con intensidad moderada. Ambas celdas son débiles en invierno y fuertes en primavera y verano. Los cambios en dirección y posición de las celdas de presión producen cambios estacionales en los vientos (Fig. 3).

Nelson (1977), compiló ciento vientos años de observaciones de viento, hechas por embarcaciones, obteniendo así la distribución promedio mensual de la costa Oeste de Norte América entre los 20° y 50° Norte. En las figuras 4-7 se muestran las cartas de distribución promedio del esfuerzo del viento para los meses de Marzo, Mayo, Julio

y Diciembre, que bien pueden representar las condiciones de Primavera, Verano e Invierno, respectivamente en esta región. Las cartas ilustran que en promedio en todo el año, el esfuerzo del viento se dirige hacia el Ecuador, desde Cabo Mendocino hasta Baja California. La Fig. 8, muestra la variación estacional de la componente Norte del esfuerzo del viento a cuatro grados fuera de la costa. En este esquema se observa que el esfuerzo del viento comienza a incrementarse en Febrero a casi todas las latitudes, sin embargo, la tasa de incremento no es uniforme a lo largo de la costa. Al sur de los 28° Norte (Punta Eugenia) el incremento máximo ocurre en los meses de Marzo y Abril (con mayor intensidad a 200-300 kilómetros fuera de la costa). La magnitud del esfuerzo del viento en esta región comienza a decrecer en el mes de Mayo, llegando a un mínimo en Agosto.

La distribución del esfuerzo del viento frente a la costa occidental de Baja California, ha sido analizada por Bakun y Nelson (1975), encontrando que la variación estacional del esfuerzo del viento es principalmente en su magnitud, ya que su dirección tiende a ser en todos los meses a lo largo de la costa y hacia el Ecuador.

El sistema de la corriente de California está formado por la corriente de California, la contracorriente de California, corriente Davidson y la contracorriente del Sur de

California, éstas últimas, ubicadas en Norte América (Wyrtky, 1965).

La corriente de California nace arriba de los 40 grados de latitud Norte representa la extensión Sur de la corriente de las Aleutianas (Sverdrup et al. 1942). Los estudios sobre la variación estacional de esta corriente en la región central de Baja California (25° a 30° de latitud Norte y de la costa hasta 130° de latitud Oeste) revelan que ésta presenta su máximo desarrollo en Primavera y principios de Verano y su mínimo en Invierno (Pavlova 1966), y puede invertirse y generar una contracorriente superficial de Baja California hasta el Sur de Punta Concepción (Reid et al. 1958). De acuerdo a Schwartzlose (1972), el promedio de velocidad de la corriente de California es de 12.5-25.0 Cm/seg. La Fig. 9 muestra los gradientes de altura dinámica en diferentes meses del año, cuyos contornos pueden ser utilizados para inferir las velocidades relativas de la corriente. La masa de agua que caracteriza esta corriente es de tipo subártico. Esta agua proveniente del Norte, da a la corriente características superficiales distintivas, como baja temperatura y salinidad, así como alto contenido de oxígeno disuelto y concentración de fosfatos inorgánicos.

También en forma permanente una contracorriente subsuperficial que proviene del sur por debajo de los 200 metros, fluye hacia el norte (Fig. 10) sobre el talud

continental a lo largo de las costas Oeste de Baja California, México y de los Estados Unidos (Sverdrup et al. 1942; Reid et al. 1958). Esta contracorriente subsuperficial o contracorriente de California, representa el mecanismo principal de ingreso al Norte de la masa de agua Ecuatorial, con características físico-químicas particulares con mayor temperatura y salinidad, así como un bajo contenido de oxígeno disuelto y concentración de fosfatos inorgánicos.

Existen dos tipos más de agua que forman parte del sistema de la corriente de California, las aguas que provienen del Oeste, pertenecientes al Pacífico Central y las aguas de surgencia provenientes de las capas inferiores de la columna de agua. Las características de las primeras con altas temperaturas y salinidades, así como bajo contenido de oxígeno y nutrientes en la capa superficial; las últimas presentan las características subárticas y en algunos casos se forma una mezcla con aguas del Pacífico Ecuatorial, dependiendo esto último de la intensidad del fenómeno de surgencia.

La distribución promedio de temperatura (en un período de 13 años y a 10 metros de profundidad) en la corriente de California (Fig. 11 a) es de 12 a 24°C de San Francisco California, Estados Unidos a Cabo San Lucas, México, en la cual aproximadamente la tercera parte de la distancia total

corresponde a Baja California Sur. Las isotermas tienden a ser paralelas a la costa a lo largo del Norte y Centro de California, mientras que son casi perpendiculares en la parte Sur de Baja California. Las mayores temperaturas se encuentran en superficie y disminuyen rápidamente en la profundidad, teniéndose a 600 metros un intervalo de temperatura de 22 a 6°C, respectivamente entre las latitudes 25° a 32° Norte.

Los intervalos de salinidad promedio a 10 metros de profundidad (Fig. 11 b), van de 33.0 a 34.6‰; de Cabo Mendocino, Estados Unidos a Cabo San Lucas, México, del cual más de la mitad de dicho intervalo, corresponde al Sur de Baja California.

La Fig. 11 c, muestra la variación estacional de temperatura y salinidad, a lo largo del transecto 123 de la red hidrográfica CalCOFI, en la cual se aprecia la diferencia entre las estaciones costeras y oceánicas.

Sobre la mayor parte de la corriente de California, la concentración de oxígeno disuelto está casi a 100% del valor de saturación por arriba de la termoclina. En las capas profundas y cerca de la costa se encuentran valores bajos en la parte Sur de Baja California (Fig. 11 d).

La variación estacional de oxígeno disuelto superficial (en las estaciones fuera de la costa) ocurre generalmente en respuesta al cambio estacional de temperatura, encontrándose en los meses fríos mayor concentración de este factor, que en los meses cálidos (Reid et al. 1958).

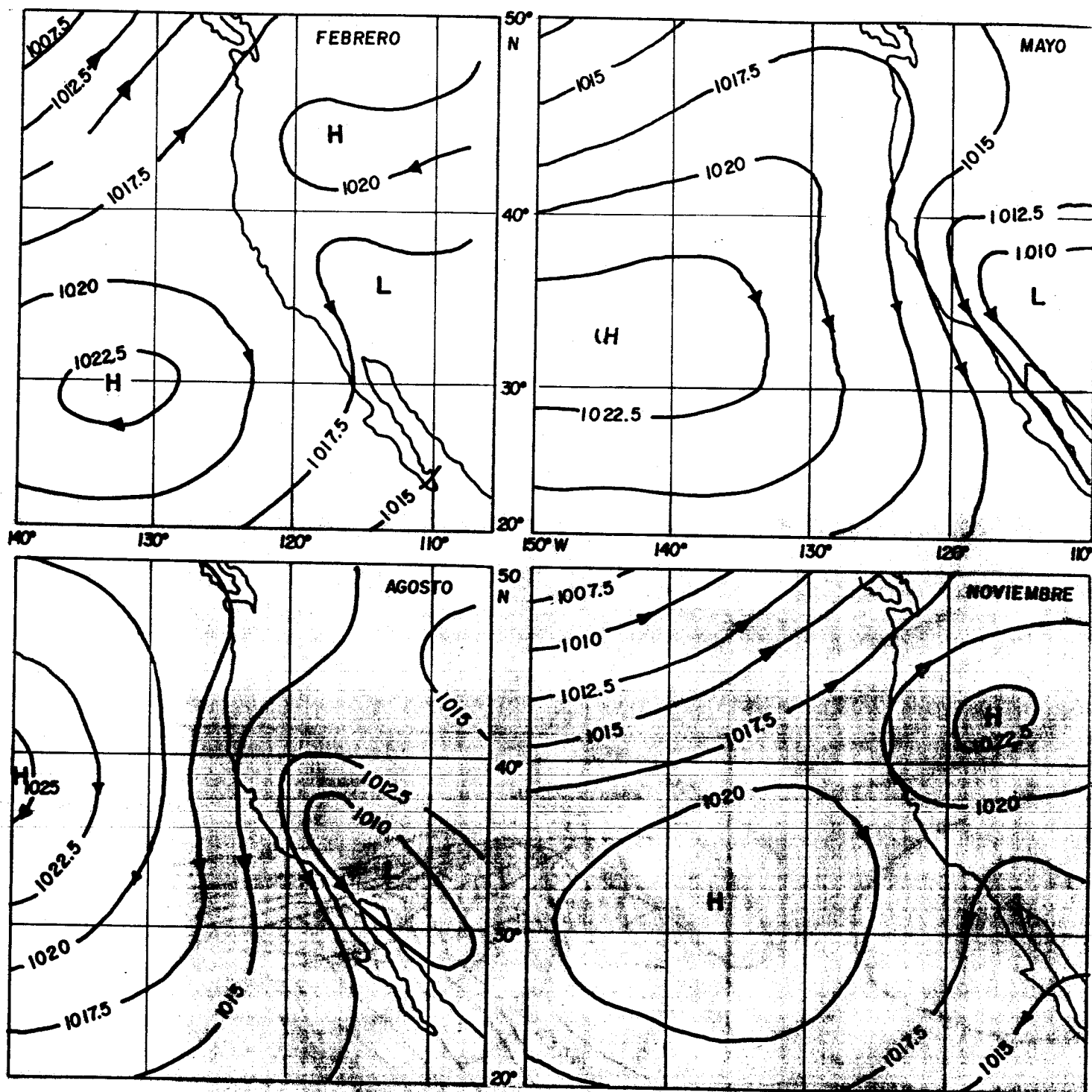


Fig 3.- Promedio mensual de la presión atmosférica (en milibares) al nivel del mar en la costa Oeste de America durante cuatro meses (tomado de Reid et al. 1958).

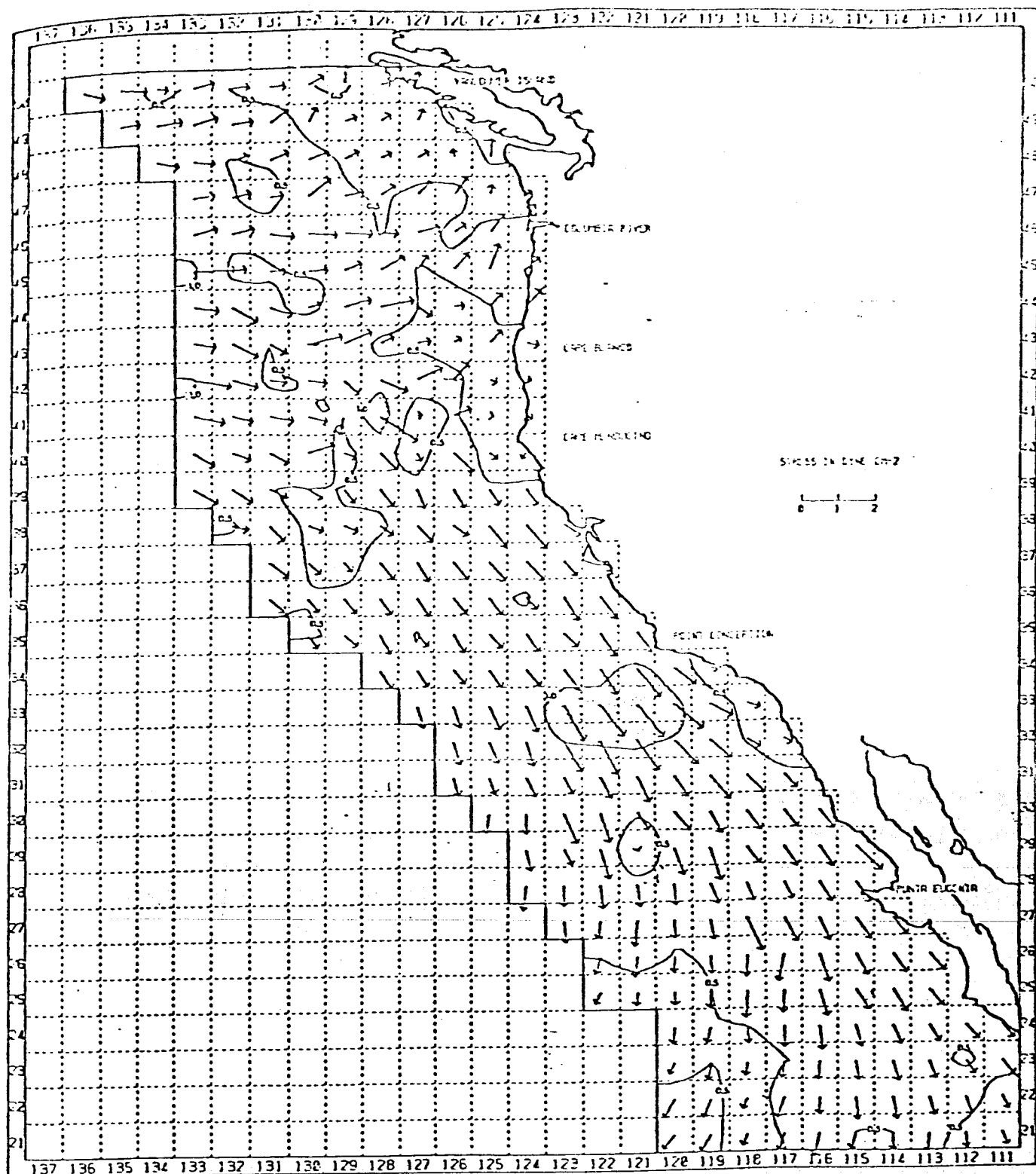


Fig 4.- Vectores típicos del esfuerzo del viento sobre la Region de la Corriente de California en el mes de marzo. (Monada de Nelson. 1977).

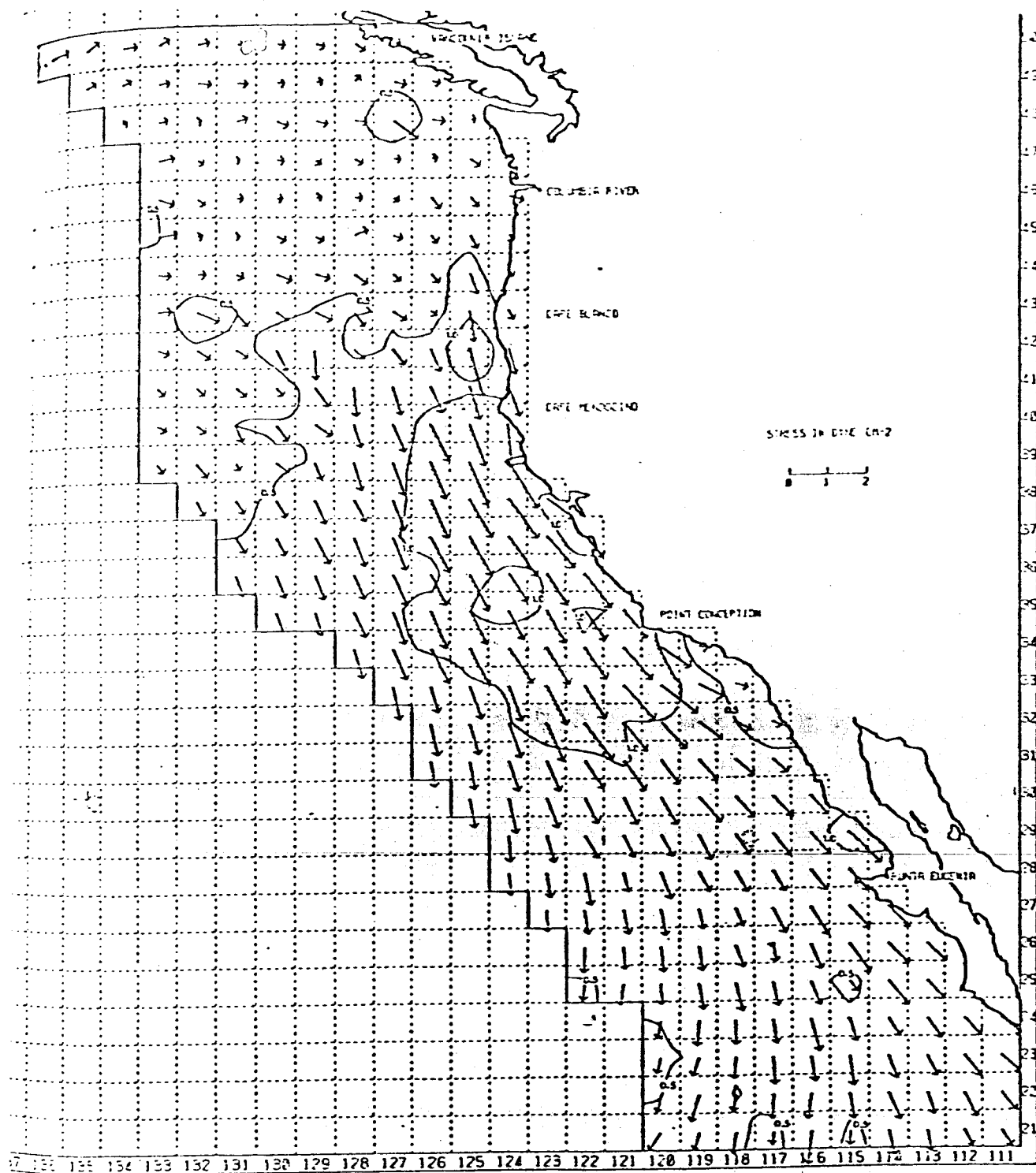


Fig 5.- Vectores típicos del esfuerzo del viento sobre la Región de la Corriente de California en el mes de mayo. (tomada de Nelson. 1977).

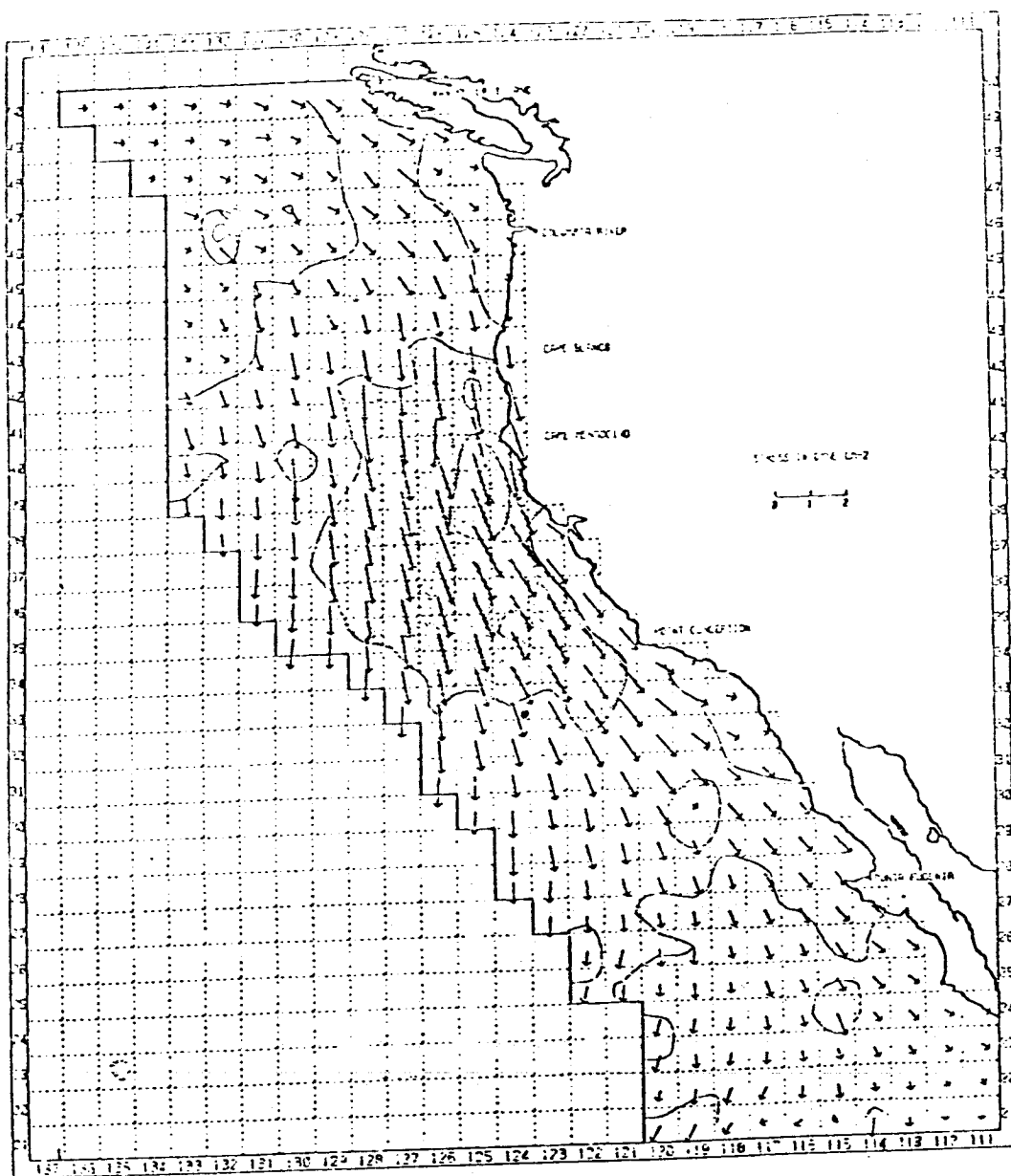


Fig.6 Vectores típicos del esfuerzo del viento sobre la Región de la Corriente de California en el mes de Julio.

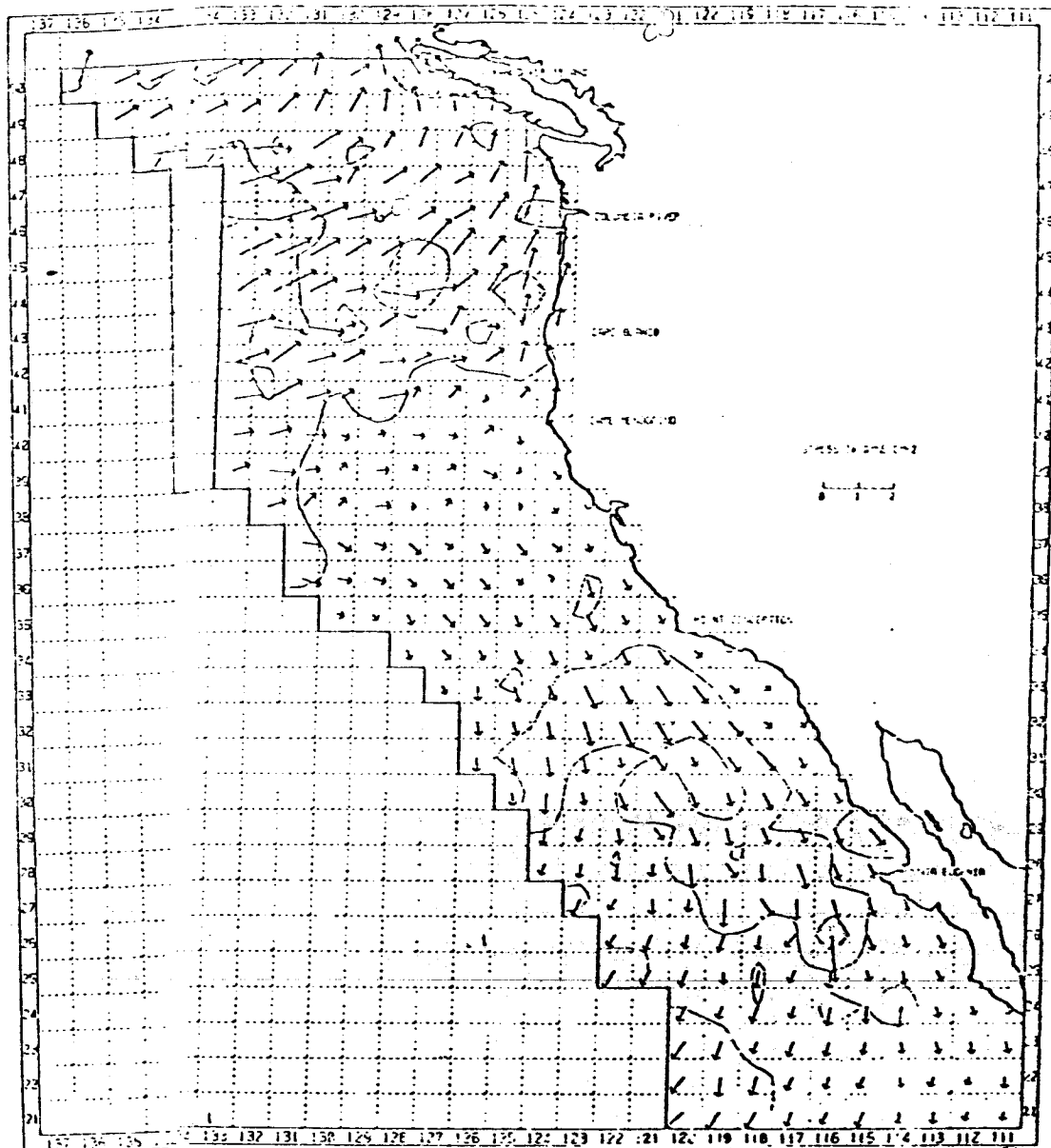


Fig.7 Vectores típicos del esfuerzo del viento sobre la Región de la Corriente de California en el mes de Diciembre.

COMPONENTE HACIA EL NORTE DEL ESFUERZO DEL
VIENTO A 4° FUERA DE LA COSTA.

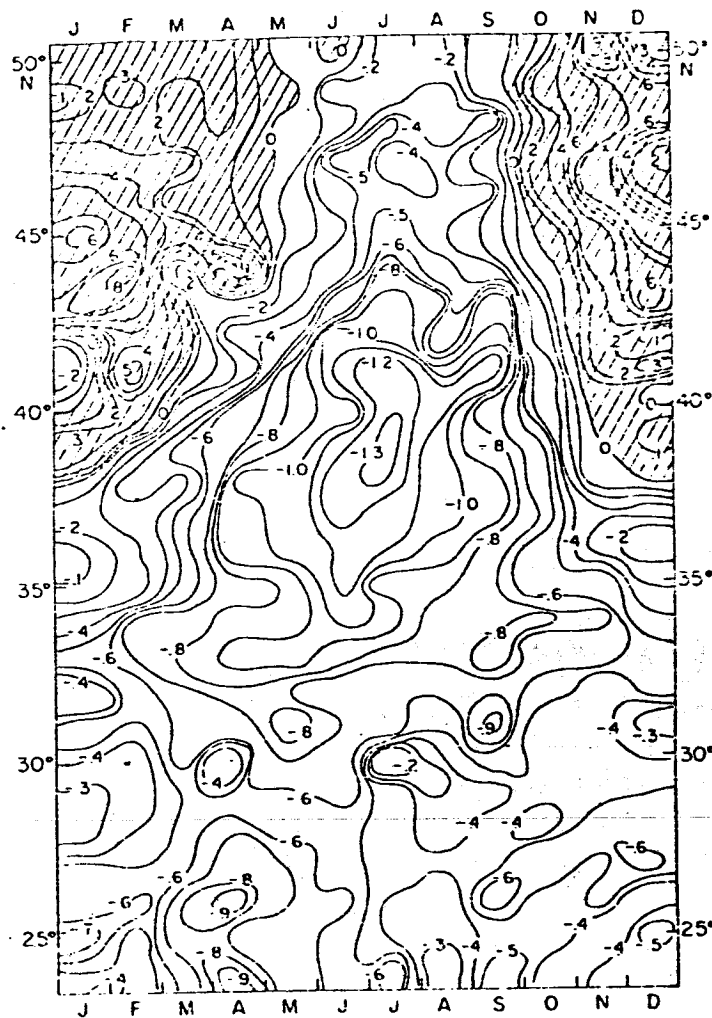


Fig.8 El Ciclo estacional de la componente hacia el Norte del esfuerzo del viento a cuatro grados fuera de la costa Oeste de Norte América de 50° a 24°. Las unidades son centímetros dinámicos. Los intervalos en los contornos son de 0.1 dyn cm⁻² (Modificado de Nelson 1977).

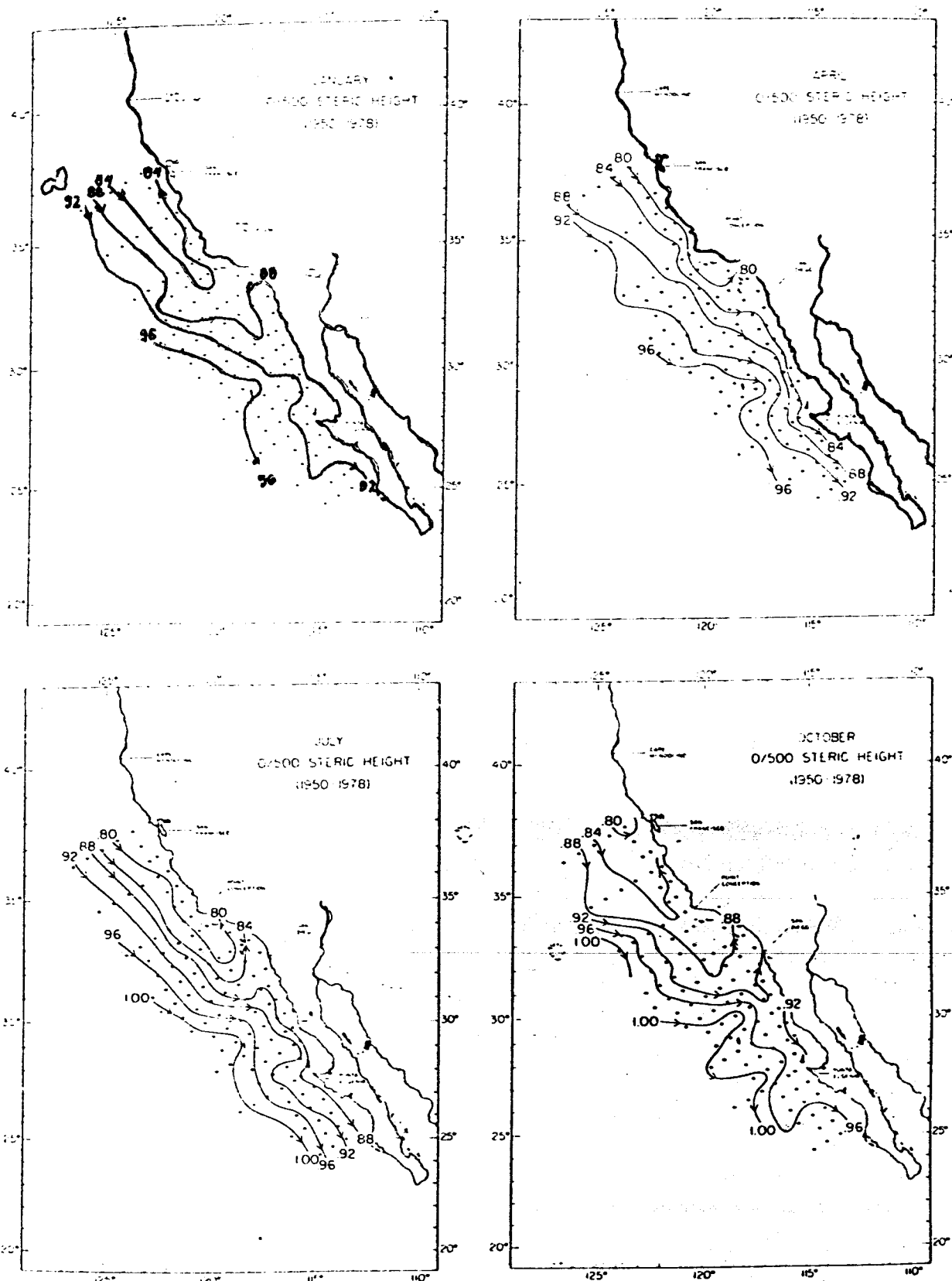


Fig.9 Valores promedio estacionales de altura dinámica del mar relativo a los 500 db. para los meses de Enero, Abril, - Julio y Octubre.

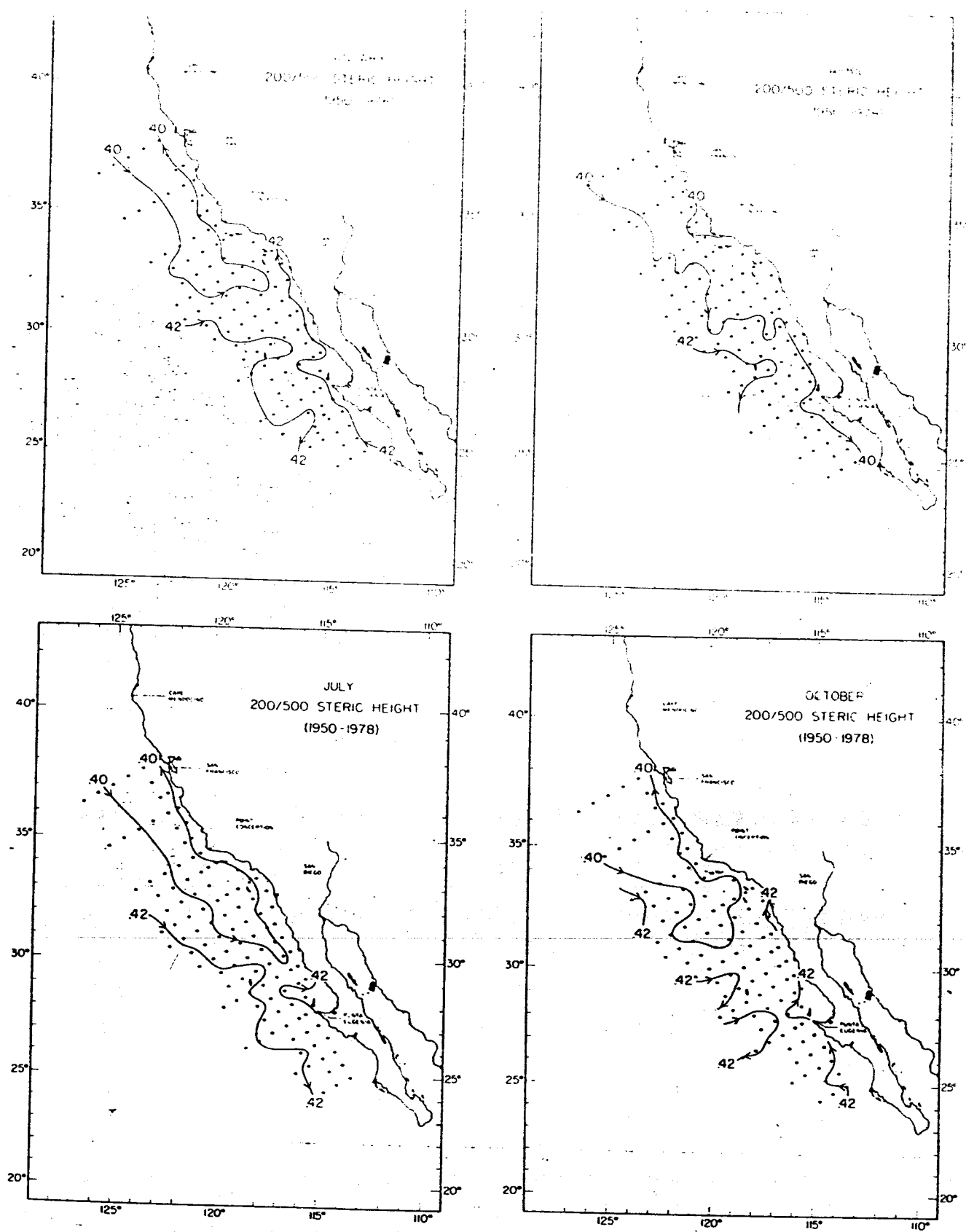


Fig.10 Figura similar a la anterior, excepto que los mapas son de la altura dinámica de 200 db. relativo a 500 db. (tomada de Chelton, 1982).

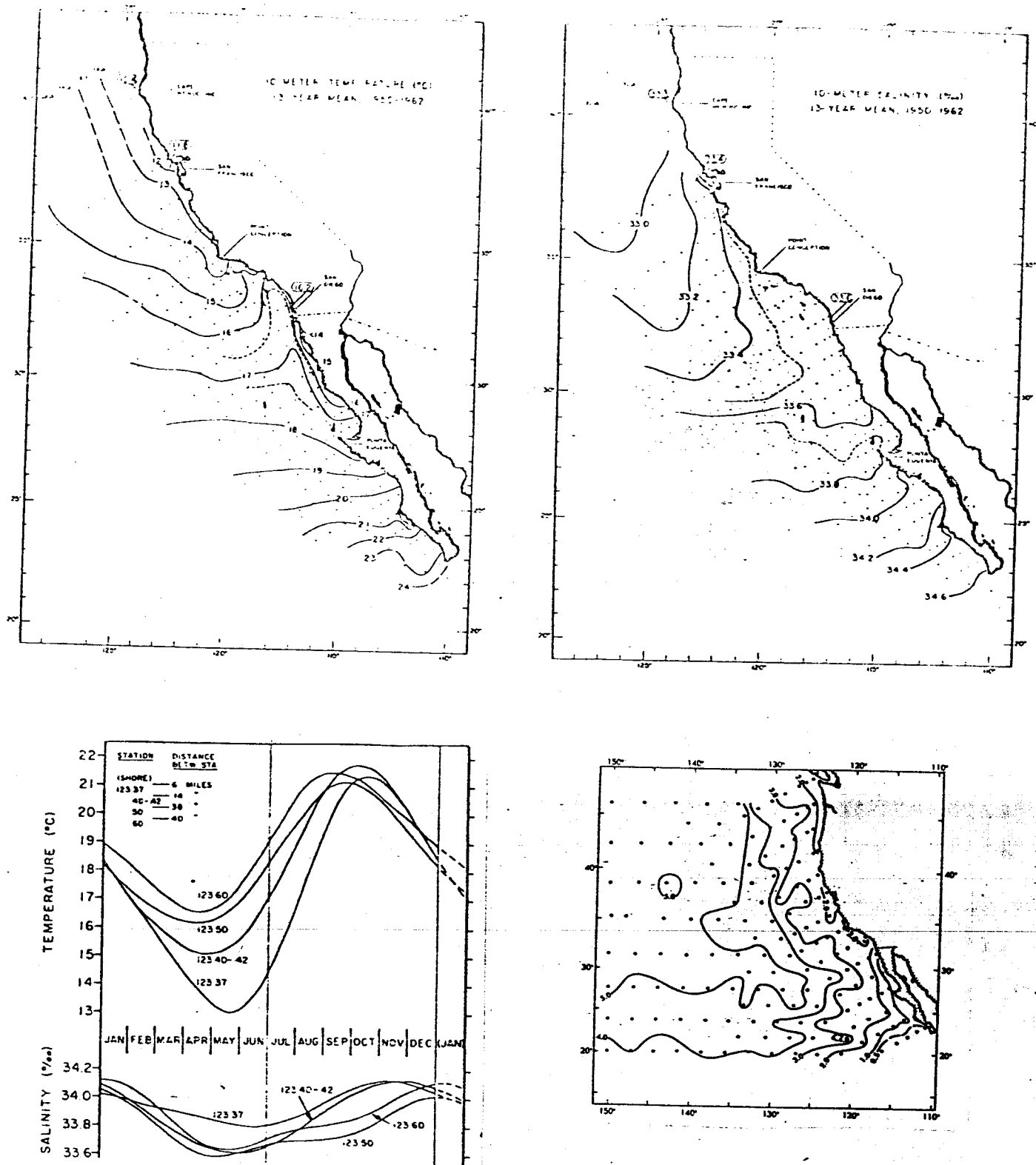


Fig. 11 Distribución promedio en la región CalCOFI.

a) Temperatura; b) Salinidad; c) Registros de Temperatura y Salinidad sobre el transecto 123 en la red hidrográfica CalCOFI (Tomado de Lynn 1966); d) distribución de oxígeno disuelto a 200 metros de profundidad (Tomado de Reid et al. 1958).

MATERIALES Y METODOS.

CRUCEROS Y ESTACIONES.

Los datos oceanográficos del presente estudio fueron obtenidos de Data Reports (1962-1964). publicados por Scripps Institution of Oceanography de los cruceros 6201-2, 6210-11, 6207-8, 6301-2, 6304, 6307, 6310, 6401 y 6407. Dichos cruceros están basados en el plan de estaciones CalCOFI (1940), el cual consiste en un conjunto de transectos normales a la línea de costa. Las estaciones analizadas en este trabajo corresponden al transecto 120 de dicha red hidrográfica (Fig. 12).

El espaciamiento entre las líneas principales de la red CalCOFI es de 120 millas náuticas (222.4 Kilómetros) y la nomenclatura de las estaciones sobre una línea es tal, que una unidad de diferencia en el número de la estación corresponde a 4 millas náuticas, por ejemplo, la distancia entre las estaciones 50 y 60 de cada línea es de 40 millas náuticas.

Las observaciones realizadas para cada estación hidrográfica fueron: temperatura, salinidad y oxígeno disuelto, desde la superficie hasta una profundidad máxima de 500 metros (a intervalos regulares de 25 Mts.).

Las mediciones de temperatura se hicieron empleando termómetros reversibles, termógrafos y batitermógrafos.

En las determinaciones de oxígeno disuelto se empleó el método Winkler modificando (Strickland y Parsons, 1960).

Las muestras de salinidad fueron analizadas, empleando un salinómetro de laboratorio o bien, por titulación de cloruros (Strickland y Parsons 1960).

PROCESAMIENTO DE INFORMACION Y EQUIPO.

Las etapas en las que se llevóa cabo el procesamiento de la información, fueron las siguientes:

1. Digitalización de la base de datos oceanográficos tomados durante los años 1962, 1963 y 1964 (temperatura, salinidad, sigma-t y oxígeno disuelto), así como la de vientos diarios registrados en la estación climatológica de Punta Eugenia, B.C.S., México, durante el período 1980-1986 proporcionados por la Secretaría de Recursos Hidráulicos.

2. Interpolación de los datos oceanográficos (a intervalos regulares de 25 metros hasta una profundidad máxima de 500 metros) empleando el método de interpolación cúbica Spline (Forsythe, 1967), por medio de un programa de Fortran.

3. Formación de los arreglos tipo matricial para la aplicación y ejecución de un programa Fortran para isolíneas.

4. Análisis mensual de las observaciones de los vientos de Punta Eugenia, B.C.S., México, registrados a las 08:00 A.M. durante el período de 1980-1986, obtenidos en la Secretaría de Recursos Hidráulicos en la Ciudad de La Paz, B.C.S.

Para efectuar dicho análisis fue necesario la separación, cálculo de la ocurrencia y velocidad promedio de cada uno de los ocho componentes direccionales del viento (45° , 90° , 135° , 180° , 215° , 170° , 315° y 360°), de acuerdo a las siguientes expresiones:

$$O_x = \sum O_x / \sum O_t \dots\dots\dots(1)$$

donde: O_x = Ocurrencia del componente x.

$\sum O_x$ = Número de ocurrencias.

$\sum O_t$ = Número total de ocurrencias.

$$V_m = V_{ix} * F_{ix} / \sum O_x \dots\dots\dots(2)$$

donde: V_m = Velocidad promedio por componente.

V_{ix} = Velocidad i del componente x.

F_{ix} = Frecuencia i del componente x.

Por medio del producto de ocurrencia y velocidad promedio de los vientos se obtuvo un factor de ponderación con el cual se elaboraron diagramas mensuales de viento (Fig. 13).

$$f = O_x * V_m \dots\dots\dots(3)$$

donde: f= factor de ponderación .

Del mismo modo con objeto de obtener en forma independiente la componente mensual Norte y Sur de los vientos (Fig. 14) se aplicó la siguiente expresión:

$$V_n = \cos 45 (NE + NW - SE - SW) + N - S \dots\dots\dots(4)$$

donde: V_n = componente mensual Norte.

NE, NW, SE, SW, N, S = componentes direccionales.

5. Análisis Hidrográfico. Los años utilizados en esta investigación, fueron seleccionados por considerarse años en que no ocurrieron eventos atmosféricos de mediano o largo período que pudieran interferir en la interpretación de los resultados (Fig. 15).

Para ilustrar la distribución vertical de las condiciones hidrográficas durante varias épocas del año frente a Punta Eugenia, B.C.S., se graficaron secciones transversales de

temperatura, salinidad y oxígeno disuelto, con objeto de identificar el origen probable de las aguas que llegan a esta región y sugerir posibles indicadores de los procesos de surgencia. El análisis de la información se basa, en la comparación de otros estudios que se han efectuado en la región, y que comprenden bases de datos suficientemente grandes que permiten que extrapolación de los resultados presentados tenga validéz suficiente para su interpretación.

Dadas las características del trabajo a desarrollar, solo fue necesario procesar los datos, en una computadora PRIME 350 del Centro de Cálculo del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR).

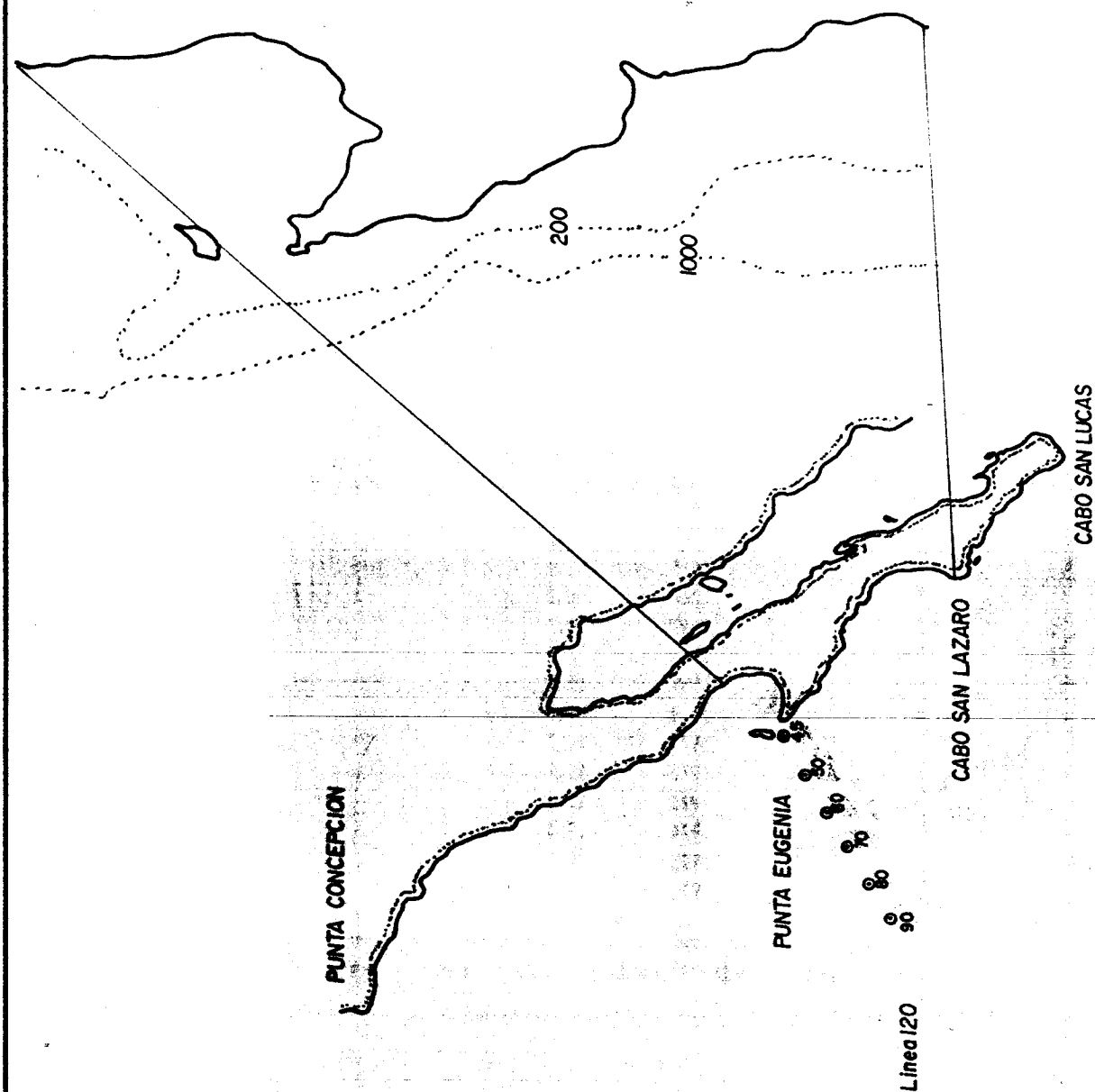


Fig. 12 Area de estudio.

RESULTADOS.

ANALISIS DE VIENTOS.

Los valores mensuales resultantes del porcentaje de ocurrencia y velocidad promedio, obtenidos en cada uno de los ocho componentes direccionales del viento (ec.3) indican que los Nortes, Oeste y Sures (360° , 270° y 180° respectivamente), son los vientos con mayor ocurrencia y velocidad en esta área (tablas 1 y 2). Las velocidades promedio alcanzadas por estos vientos son de: 3.9, 3.6 y 3.5 metros/segundo, respectivamente

En la Fig. 13 se presentan gráficamente los resultados de los factores de ponderación por medio de diagramas de viento mensuales, en los cuales se aprecia la variabilidad de los distintos componentes y dominancia de los vientos del Norte.

El análisis mensual de los componentes Norte-Sur (ec.4), muestra que la componente Norte es mayor en el período Invierno-Primavera, que en los meses de Verano-Otoño (Fig. 14).

Este patrón difiere de los reportados anteriormente por Reid et al. (1958) y Nelson (1977) en la misma región, sin embargo, estos son valores promedio de los vientos registrados en estaciones costeras y oceánicas, en las que

éstos presentan su máxima intensidad en primavera y a principios de verano, y se consideran favorables para la producción de surgencias.

Un análisis de los vientos registrados por las embarcaciones en los cruceros CalCOFI (1962, 1963 y 1964) entre los transectos hidrográficos 110 a 130 (Fig. 16), ponen de manifiesto la dominancia de la componente Norte, así como una ligera intensificación de los mismos en las estaciones más costeras.

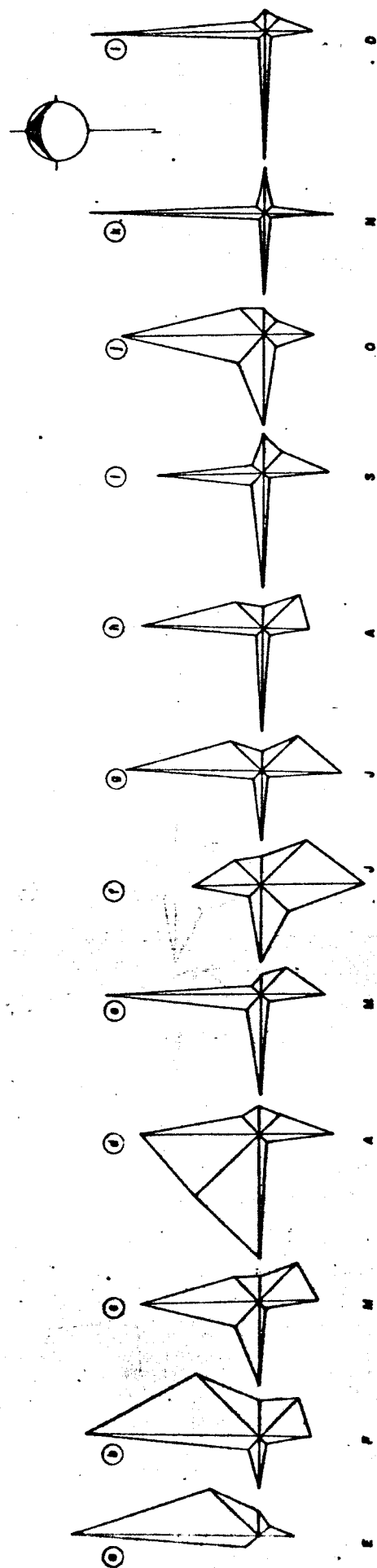


Fig. 13 Diagrama mensual de viento.

MES DIRECC.	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
45°	14.8	19.8	8.6	7.4	3.2	7.7	12.1	9.4	3.2	9.6	3.3	3.9
90°	5.8	7.1	4.8	6.8	4.8	7.7	6.5	7.1	10.5	5.1	10.8	10.7
135°	3.2	10.7	16.7	7.4	9.5	13.8	13.1	14.2	7.3	5.8	2.5	4.5
180°	8.4	12.5	12.9	17.6	15.1	23.2	22.4	11.8	18.6	12.9	18.3	8.0
225°	—	2.3	1.6	2.3	2.4	4.7	0.9	1.8	0.8	5.2	1.7	1.3
270°	23.9	14.28	23.11	21.6	31.7	19.9	16.8	23.2	29.2	22.6	16.7	36.8
315°	3.9	3.5	9.7	13.6	5.6	4.4	2.8	1.8	4.0	10.3	8.5	3.2
360°	40.0	36.3	25.3	23.3	23.0	15.5	25.2	24.6	26.0	28.3	45.5	30.3
CALMA	31	—	—	4	—	29	—	17	7	—	—	—

Tabla 1. % Ocurrancia mensual del viento en ocho direcciones principales.

MES DIRECC.	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
45°	2.3	3.2	2.4	1.8	2.0	2.6	2.0	2.1	2.0	2.0	2.1	2.0
90°	3.5	3.8	4.0	3.2	3.3	2.8	2.6	2.3	3.1	2.1	2.1	2.1
135°	2.8	2.8	1.8	2.1	2.0	2.6	2.3	2.0	2.2	2.0	2.1	2.1
180°	3.5	3.2	3.3	3.3	3.1	3.2	2.7	3.0	3.2	3.2	3.2	3.2
225°	—	2.0	2.0	2.0	2.0	2.6	2.0	2.7	2.0	2.0	2.0	2.0
270°	3.6	3.2	2.8	4.5	4.2	3.1	3.1	3.3	3.8	3.3	3.3	3.3
315°	2.3	3.0	2.0	3.7	2.0	2.0	2.0	2.7	2.0	2.1	2.1	2.1
360°	3.9	3.7	3.6	3.9	4.0	3.5	4.2	3.2	3.1	3.9	4.2	4.7

Tabla 2. Velocidad promedio mensual en ocho direcciones principales.

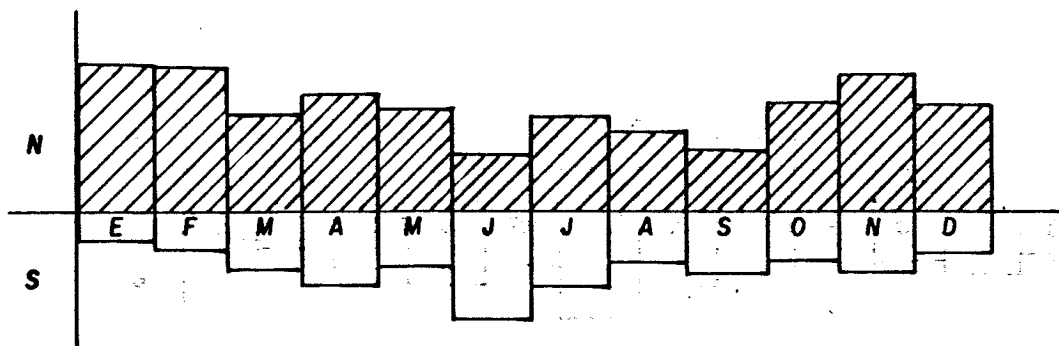


Fig. 14 *Componente Norte-Sur del viento en la estacion climatologica de Punta Eugenia B.C.S. durante el periodo 1980 - 1986.*

CENTRO DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS
CIBNOR MARINOS
I. P. N.
BIBLIOTECA

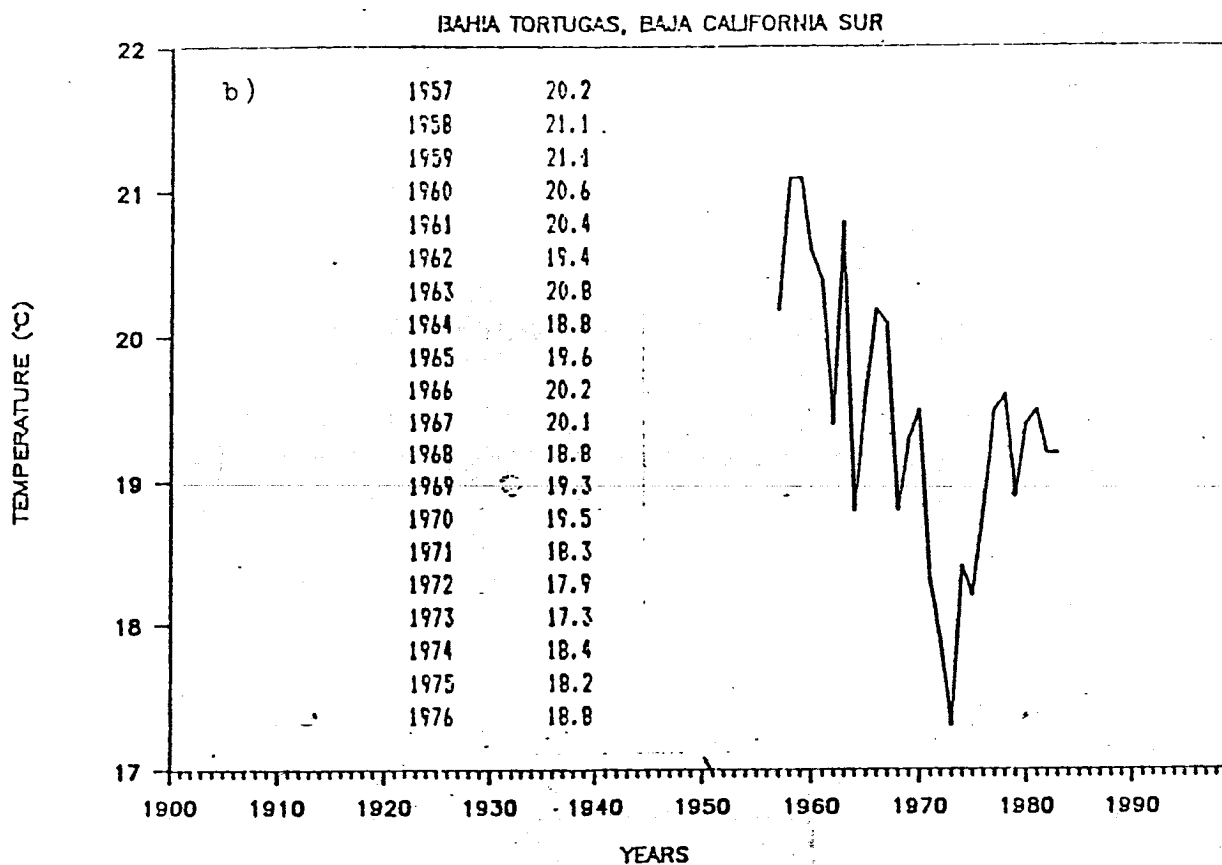
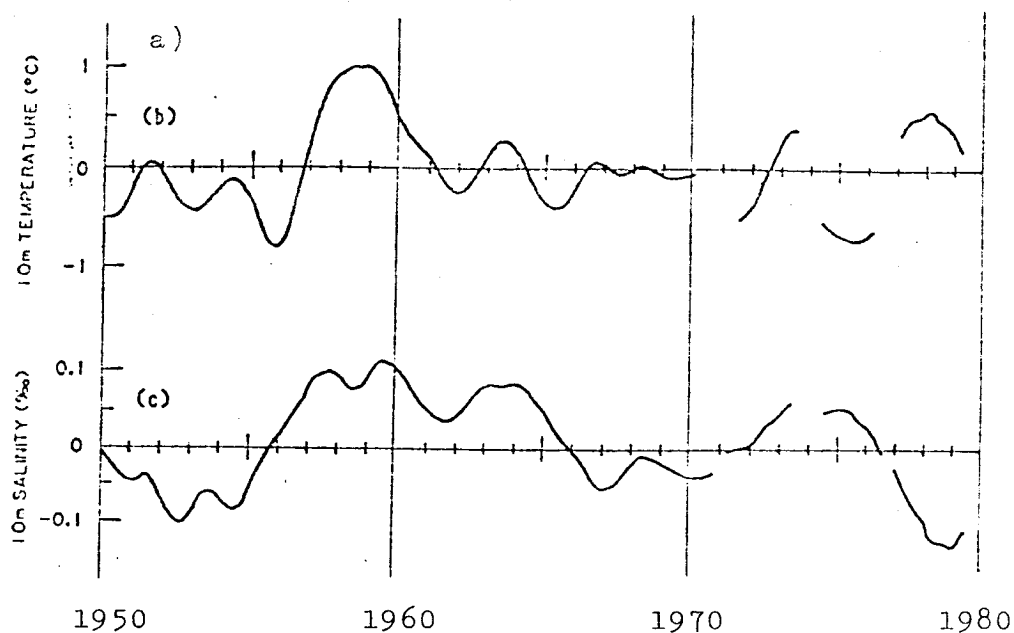


Fig.15 a) Variación interanual de temperatura y salinidad en el transecto 150 de la red hidrográfica CalCOFI.

b) Variación anual de temperatura superficial del mar en Bahía Tortugas, Baja California Sur.

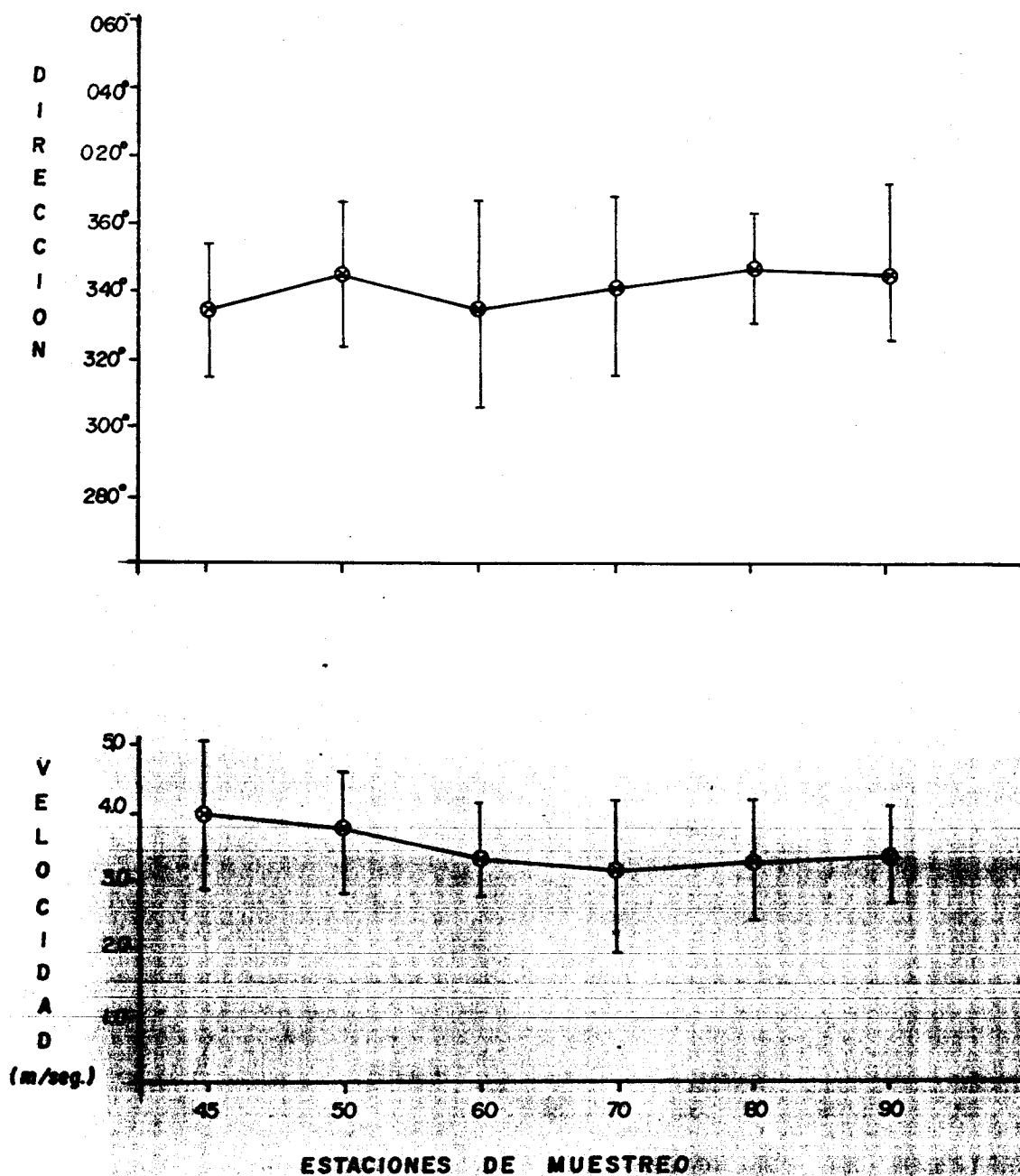


Fig. 16 Velocidad y dirección de los vientos tomados entre las líneas 110 y 130 de la red CalCOFI durante 1962, 1963 y 1964.

ANALISIS DE LAS VARIABLES HIDROGRAFICAS.

Temperatura.

Durante el mes de Marzo de 1964, se observó una estructura térmica en la columna de agua con un desarrollo característico de un evento de surgencias (Fig. 17). Se aprecia el ascenso de las isotermas de 13 y 14°C, así como las distribuciones cerca de la costa de isopletras (Fig. 17 a b).

De acuerdo a la distribución de temperaturas en la columna de agua, es factible considerar a la isoterma de 14°C como un indicador de la manifestación de surgencias costeras en superficie (Fig. 17 c). Esta aseveración puede establecerse en la premisa de que la corriente de California posee temperaturas entre 15° y 16°C a una profundidad de 10 metros (Fig. 17 d). Es evidente la intensificación de la corriente de California en los primeros 200 metros en toda la región, relacionado con la fuerte componente Norte del viento en esta época del año (Fig. 8).

De acuerdo a los trabajos de Yoshida (1958), se considera que las isotermas que descienden cerca de la costa, deben ser el resultado de una corriente hacia el polo. La isoterma de 9°C presenta este comportamiento por lo que se

considera que a partir de esta profundidad se localiza la contracorriente subsuperficial de California.

El mes de Mayo de 1963 (Fig. 18) presentó condiciones similares a las del mes de Marzo, sin embargo, el evento de surgencia se aprecia con mayor intensidad, hecho que se demuestra en las distribuciones promedio de este mes en particular (Fig. 18 d). Por lo tanto, el indicador que se propone para la identificación de surgencia en este mes puede tener un intervalo menor ($13-14^{\circ}\text{C}$) para tales fines (Fig. 18 a, c). La corriente de California en esta época del año lleva aproximadamente la misma temperatura que en el mes de Marzo. Cerca de los 200 metros puede observarse la contracorriente subsuperficial de California.

La distribución de isotermas para el mes de Julio (Fig. 19 a,b) en los años de 1962, 1963 y 1964 presentan en los primeros 100 metros y hacia la costa una clara tendencia a elevarse hacia la superficie. Este hecho se confirma por la aparición de la isoterma de 16°C en superficie (Fig. 19 c), y la distribución de las isopletras en la Fig. 19 b. Con base en la distribución promedio de temperaturas a 10 metros (Fig. 19 d) durante este mes se desarrollan surgencias frecuentemente en el área de estudio, sin embargo, la magnitud de este evento es menor que los registrados en Marzo y Mayo, ya que la profundidad de la que provienen las isotermas es menor. El indicador de afloramiento propuesto

para este mes es la isoterma de 16°C , la cual proviene de profundidades menores a los 100 metros. De igual forma se observa en la Fig. 19 a, la constancia que presenta la contracorriente de California por debajo de los 150 metros, la cual resultó ser más superficial que en los meses anteriores, debido a la disminución y variación de la componente direccional del viento (Fig. 8).

Durante el mes de Octubre de 1963 (Fig. 20 a,b) se observan las isotermas paralelas a la superficie lo mismo que las isopletras, y por consiguiente sin evidencias de eventos de surgencia, sin embargo en la región de Punta Baja (al norte del área de estudio) se presentan dichos fenómenos (Fig. 20 d) con temperaturas de 17 y 18°C que para los fines de identificación de los episodios de surgencia, pueden tomarse como representativos, ya que la temperatura de la corriente de California tiene entre 20 y 21°C en esta región y en esta época del año (Fig. 20 d). La ubicación de la contracorriente subsuperficial (por abajo de los 150 metros), así como del avance de la contracorriente superficial (Fig. 20 a) es el resultado de la disminución en la intensidad de la componente Norte del viento (Fig. 8).

Durante Noviembre de 1962 (Fig. 21) las distribuciones de temperatura en la columna de agua fuera de la costa son muy similares a las encontradas en el mes de Marzo, sin embargo, el intervalo de temperaturas observadas, es diferente. Se

puede observar en los primeros 100 metros el ascenso de las isotermas e isopletras, sin embargo, a mayor profundidad se presenta el esquema característico de dos flujos (uno en dirección al polo cerca de la costa y el otro en dirección al Ecuador fuera de la costa perteneciente a la corriente de California. Las temperaturas reportadas por Lynn (1966) para la región (Fig. 21 d) están entre 19 y 21°C, sin embargo en la estructura presentada en Noviembre de 1962, se observan temperaturas de 18°C en superficie, las cuales provienen de profundidades de casi 50 metros.

Salinidad.

En Marzo de 1964, se presenta una alta variación de este factor en los primeros 100 metros. Entre las profundidades de 200 a 500 metros se presentan aguas con elevada salinidad la cual aumenta hacia afuera de la costa y dadas sus características parecen corresponder a las aguas del Pacífico Central. Debido a lo complejo de esta estructura no es posible identificar con claridad algún afloramiento en la zona, aunque es más evidente el ingreso de las aguas del Pacífico Central desde fuera de la Costa aproximadamente entre 200 y 400 Mts. (Fig. 23). y en superficie aguas de la corriente de California.

Durante el mes de Mayo de 1963 (Fig. 24) se presentan salinidades en la capa superficial que sobrepasan los

valores reportados en esta área, esto, junto con la tendencia en las isohalinas (en los primeros 200 metros) a elevarse hacia la superficie y en dirección a la costa, confirman la existencia de surgencias en el área. Las mayores concentraciones de este factor se registran entre los 200 y 500 Mts., cerca de la costa (Fig. 24 a), aguas que se consideran de la contracorriente subsuperficial además, por fuera de éstas se observan las aguas de la corriente de California menos salinas en la capa superficial.

Las estructuras salinas presentadas durante Julio de 1962, 1963 y 1964 (Fig. 25) presentan una gran dinámica en toda la columna de agua, advirtiéndose la elevación de las isohalinas por debajo de los 100 metros. Esto más que una surgencia, es el resultado de la influencia de la contracorriente subsuperficial a partir de los 200 metros. Para la capa superficial se presenta la tendencia de las isohalinas de elevarse hacia la superficie y cerca de la costa en los primeros 100 metros.

Durante el mes de Octubre de 1963, las condiciones halinas superficiales son muy similares a las presentadas en la estructura promedio (Fig. 26) Se presentan a profundidad condiciones de relativa estabilidad, por lo que se supone la ausencia de eventos de surgencia. Es evidente la presencia de la contracorriente superficial aproximadamente a partir de los 200 metros con salinidades entre 34.3 y 34.4 ‰.

El intervalo de salinidades promedio reportado para el mes de Noviembre a 10 metros de profundidad (Fig. 27) es de 33.8 a 34 ‰, con lo cual es difícil evidenciar un fenómeno de surgencia, ya que es un rango generalmente encontrado a los primeros 200 metros, sin embargo, la tendencia que presentan las isohalinas durante el mes de Noviembre de 1962, manifiestan en forma clara la ejecución de un evento de surgencia (Fig. 27 a). A profundidades superiores a los 100 metros en casi toda la columna se aprecia la presencia de las masas de agua Ecuatorial y del Pacifico Central, cerca de la costa y fuera de ésta respectivamente.

Las estructuras salinas presentadas en Febrero de 1962 y 1963 (Fig. 28), difieren entre sí notablemente. Este hecho se mencionó anteriormente al comparar isopleetas en la Fig. 22 b. Para el año de 1962 la distribución de isohalinas no muestra evidencias de surgencia, en cambio, para 1963 el comportamiento es distinto, mostrando las isohalinas su tendencia a elevarse hacia la superficie. Para el año de 1962 es muy evidente la entrada de aguas ecuatoriales cerca de la costa, con salinidades del orden 34.5 ‰, mientras que en 1963, ocurre un máximo salino superficial de 34.0 ‰. En ambos años se demuestra la gran mezcla que se presenta en los primeros 200 metros, lo que ocasiona un patrón de densidad diferente al esperado de acuerdo a la distribución de temperatura.

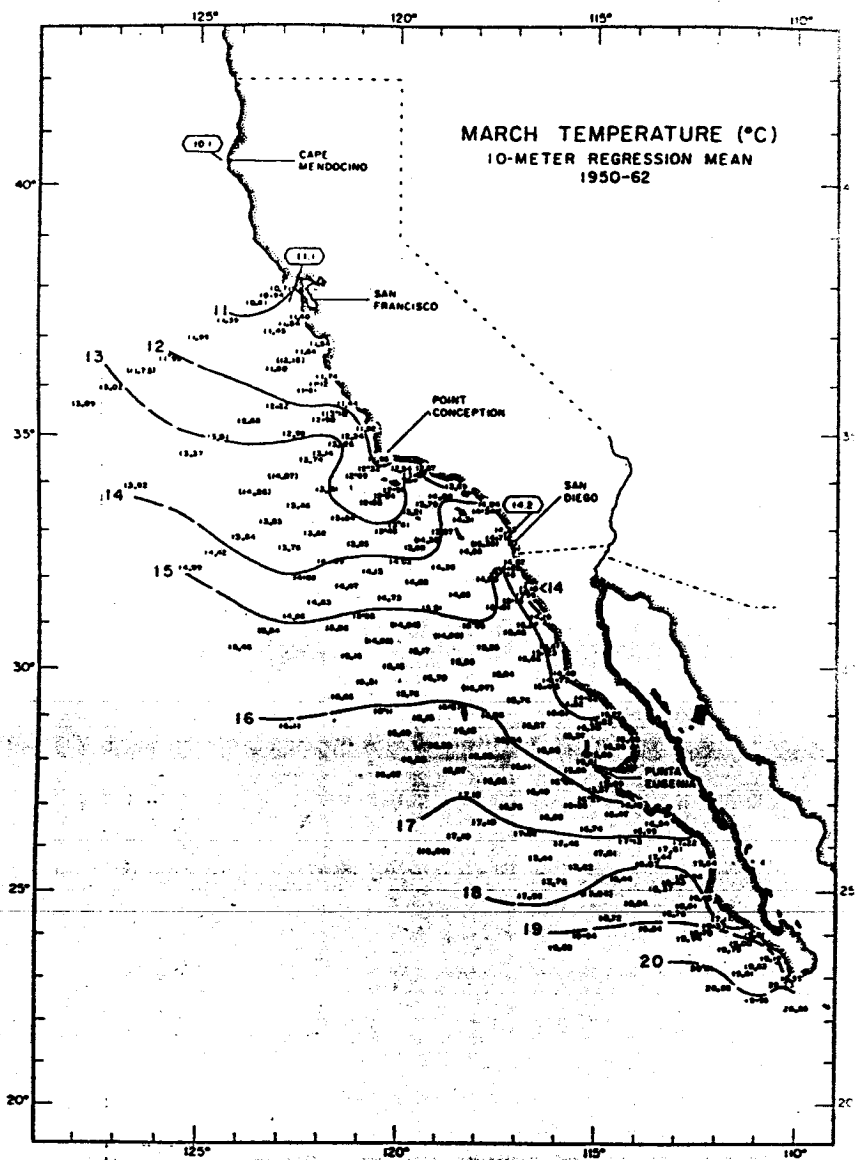
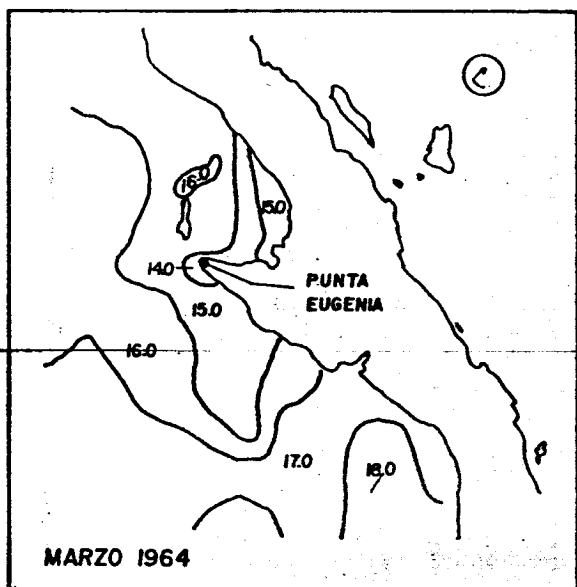
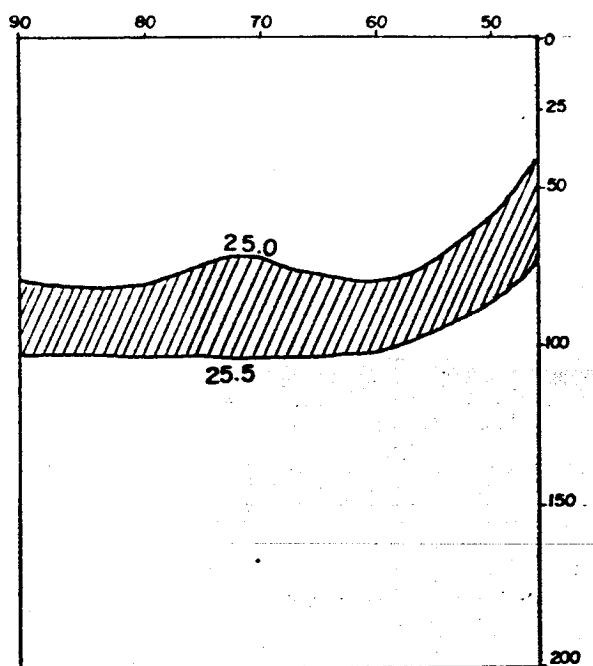
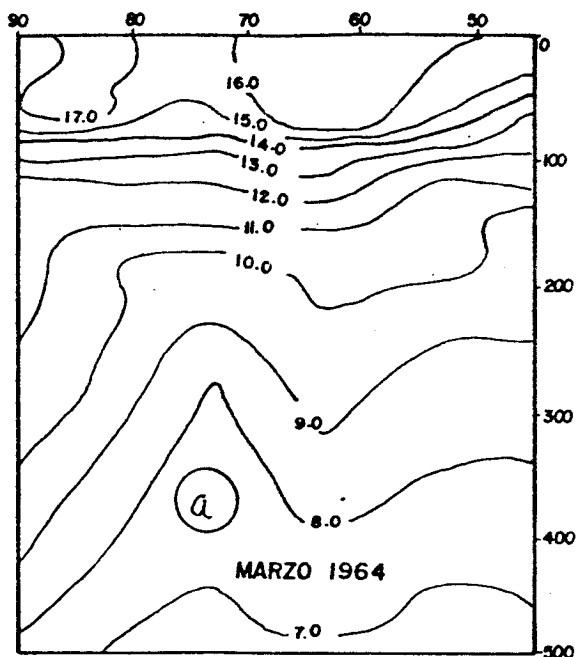


Fig.17 Distribución de temperatura durante el mes de Marzo.

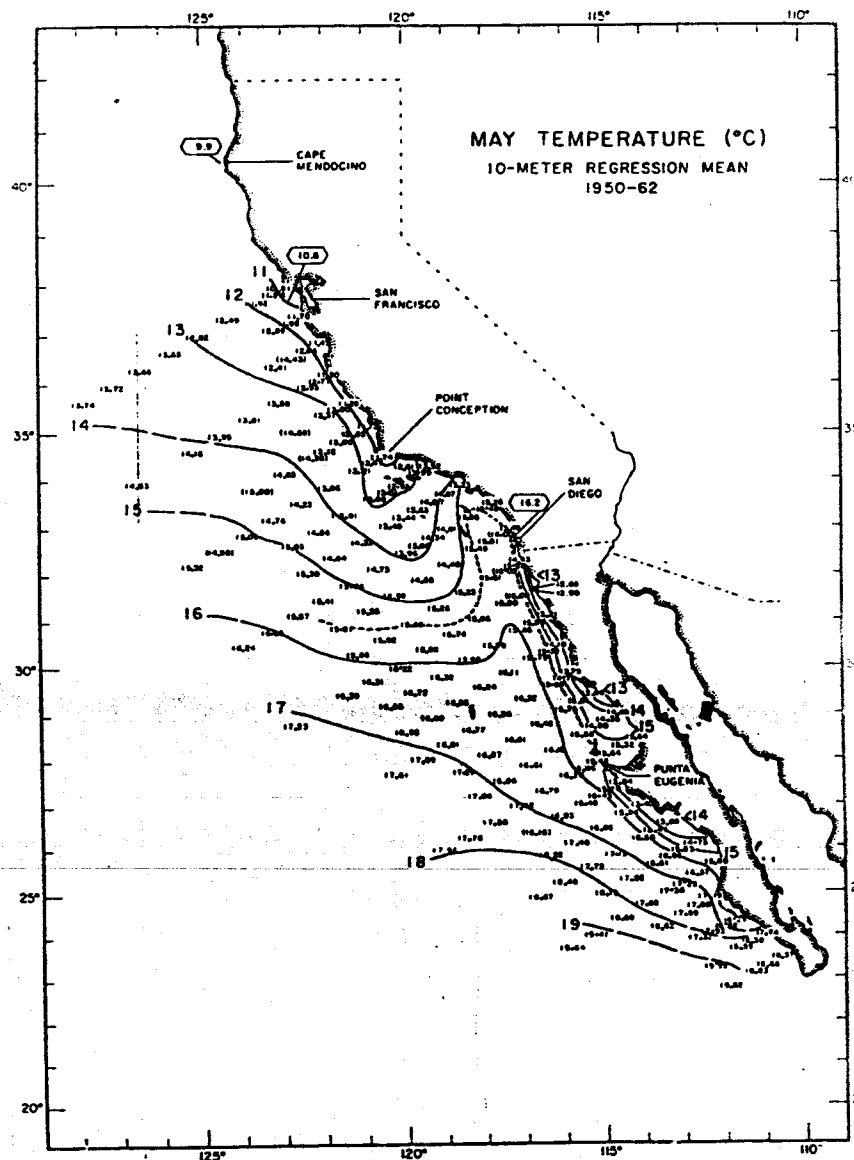
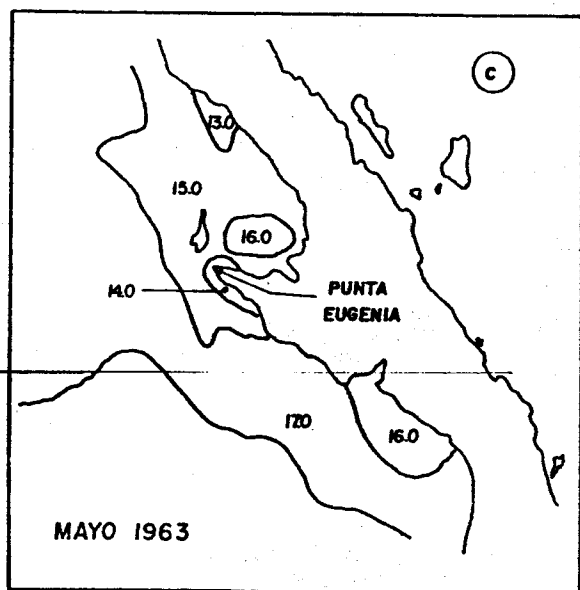
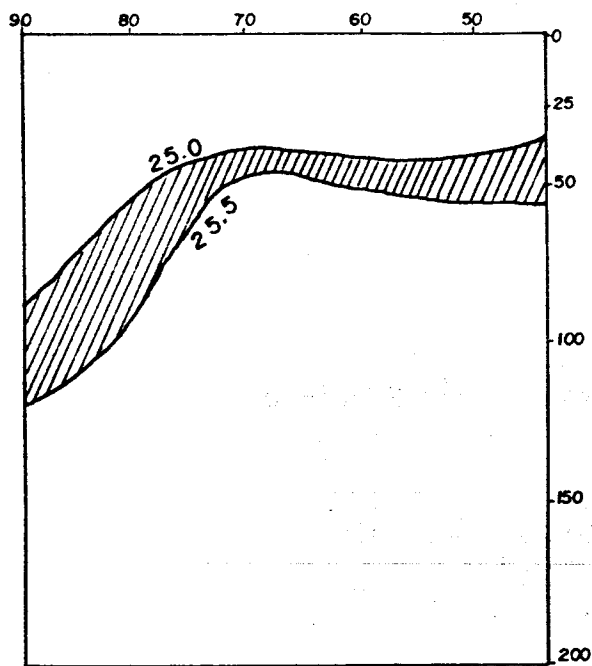
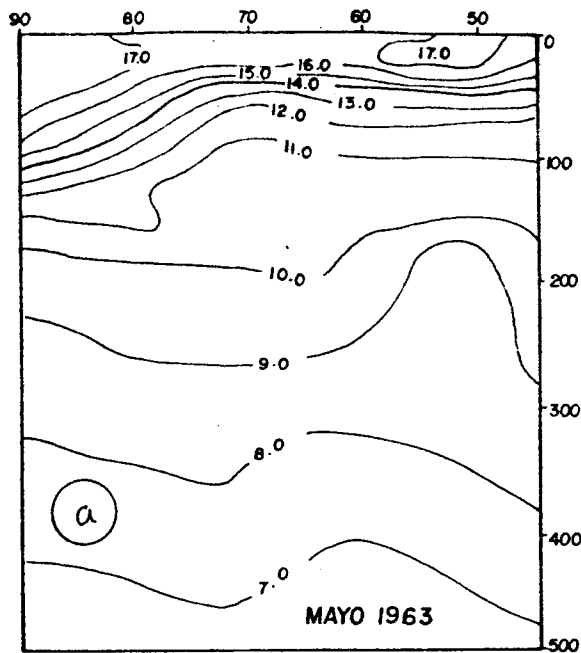


Fig.18 Distribución de temperatura durante el mes de Mayo.

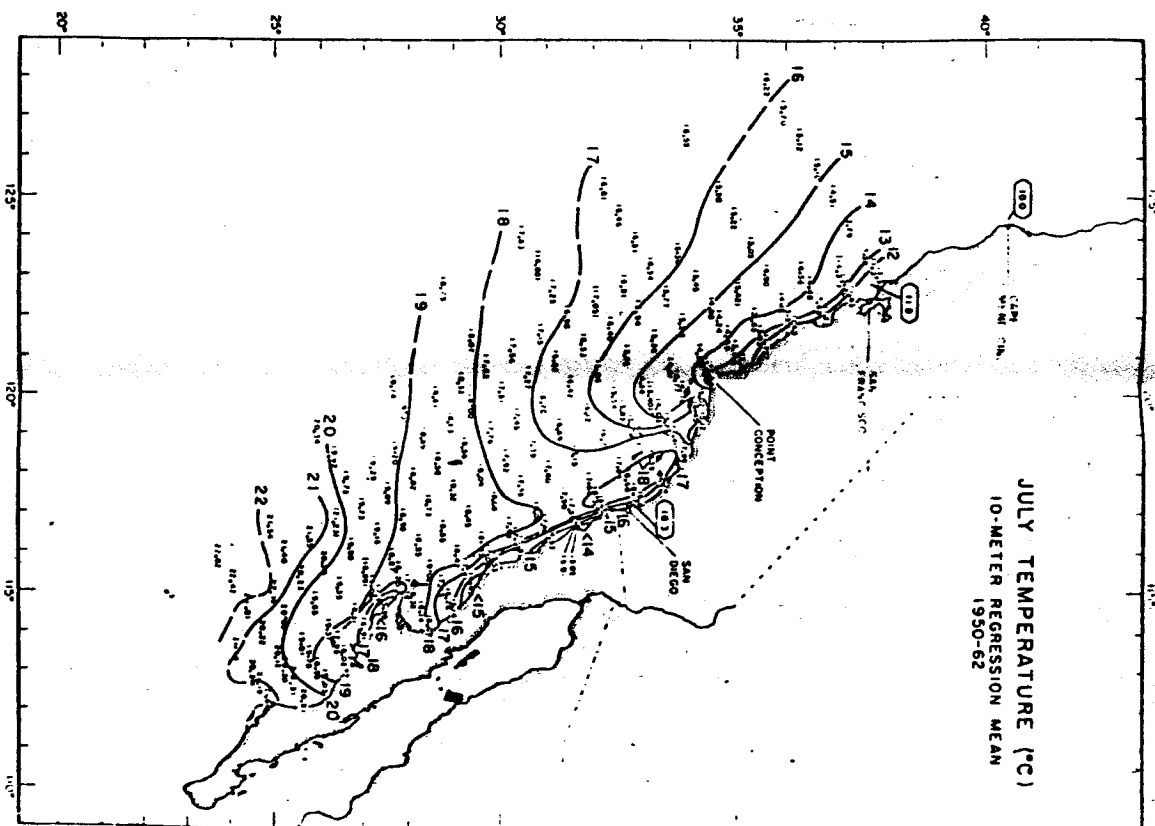
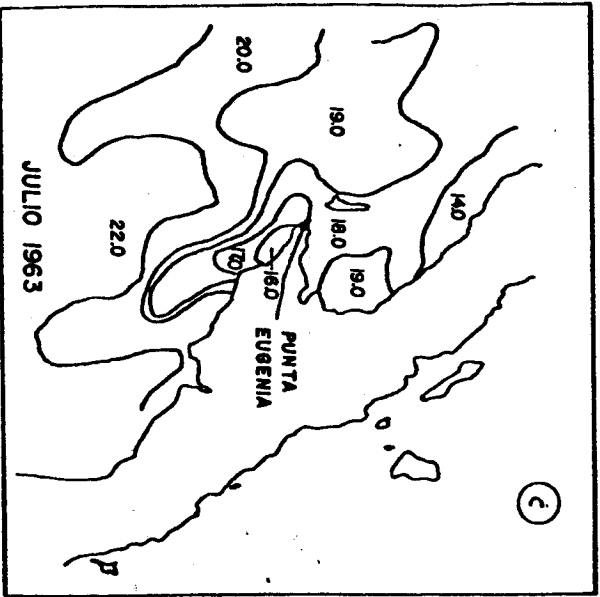
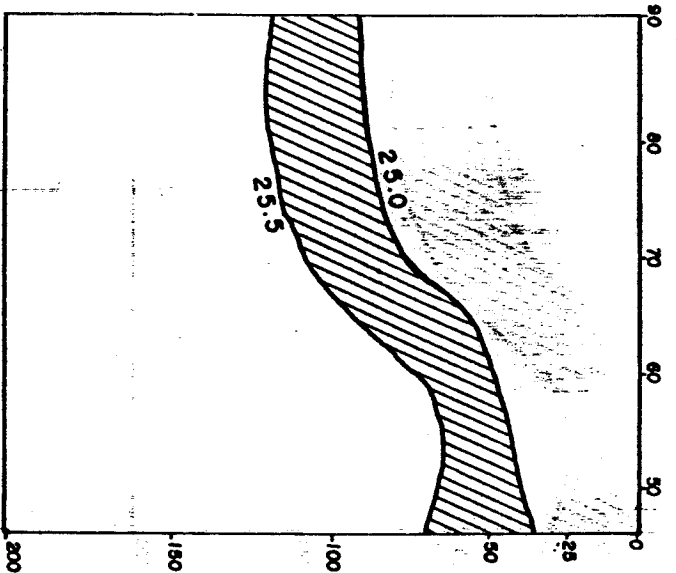
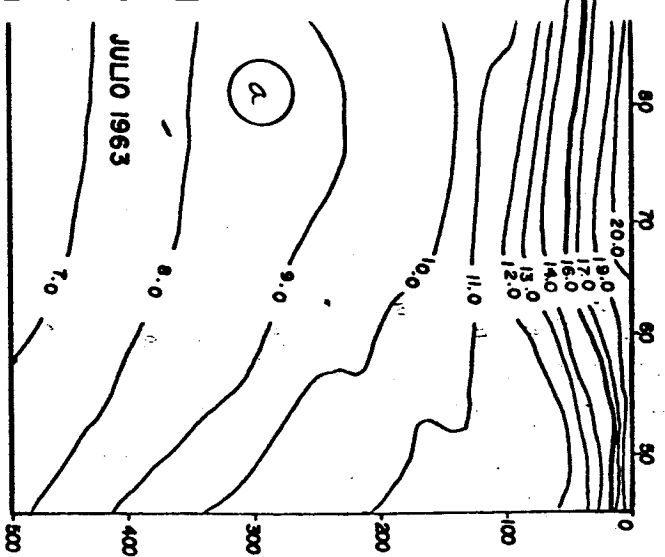
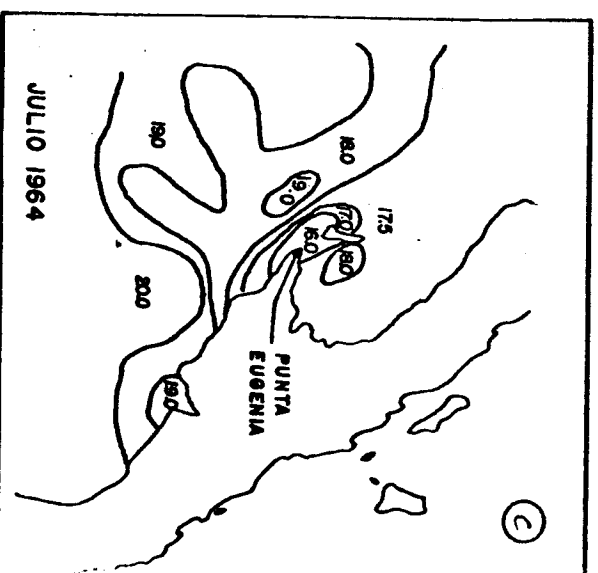
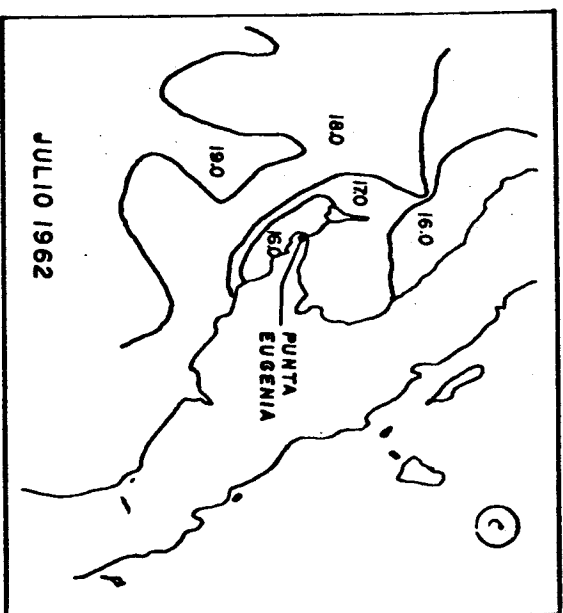
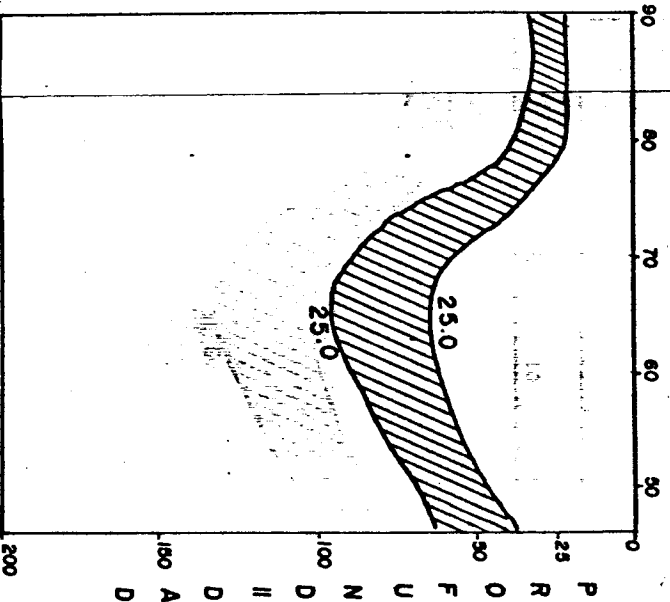
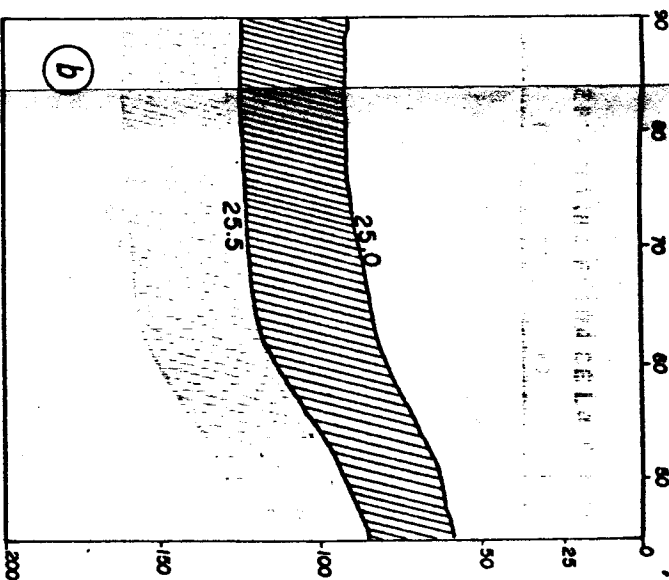
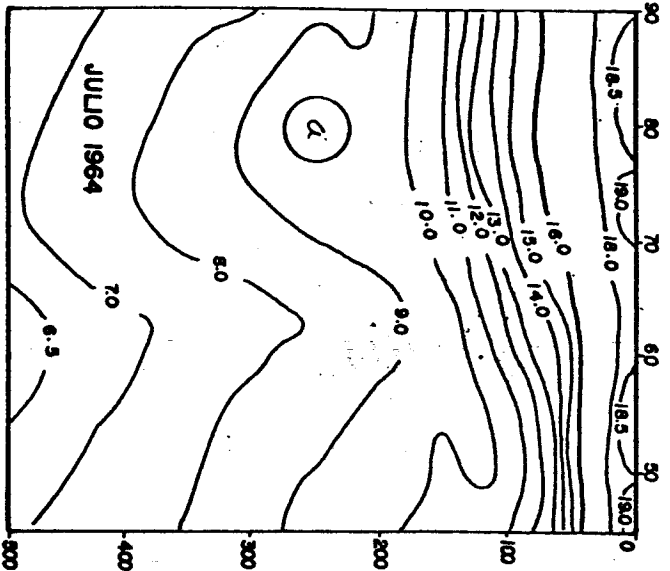
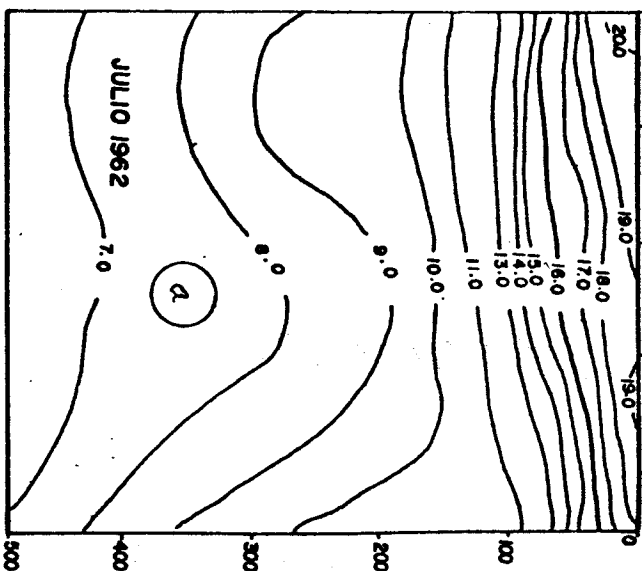


Fig.19 Distribución de temperatura durante el mes de Julio.



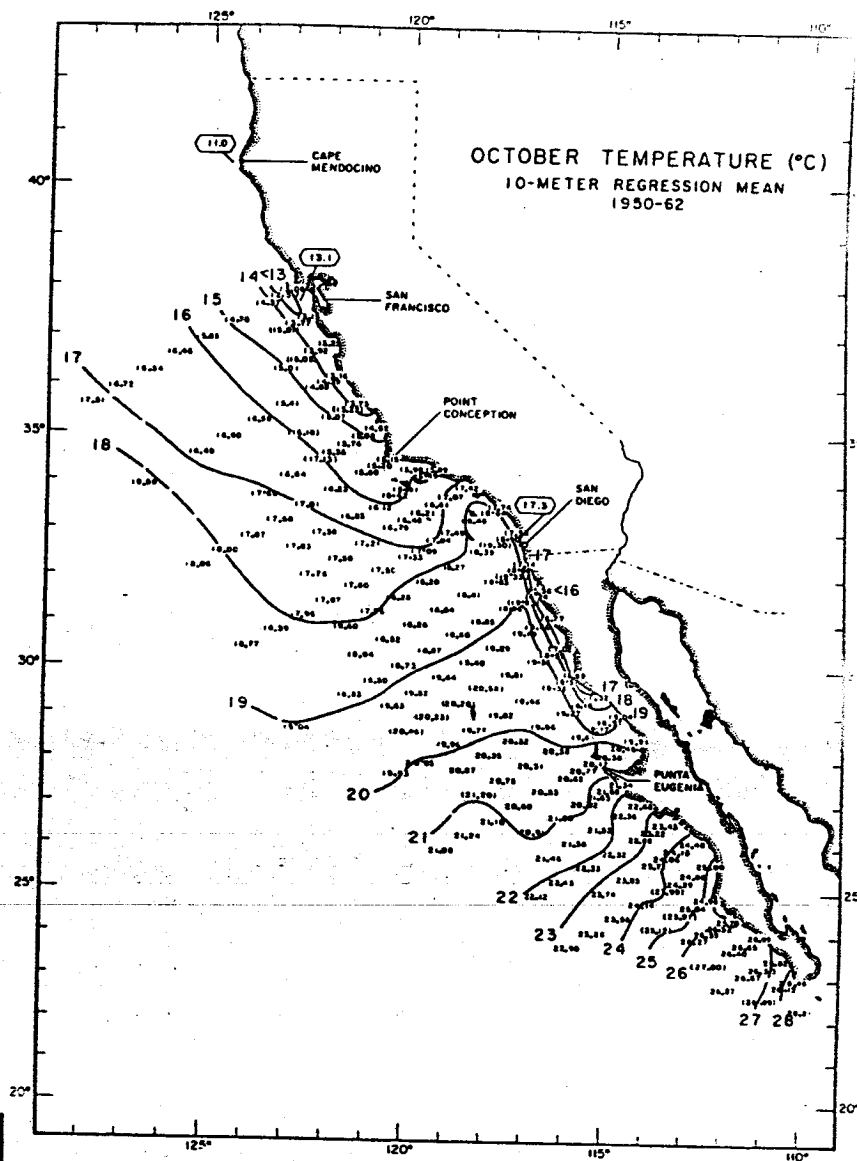
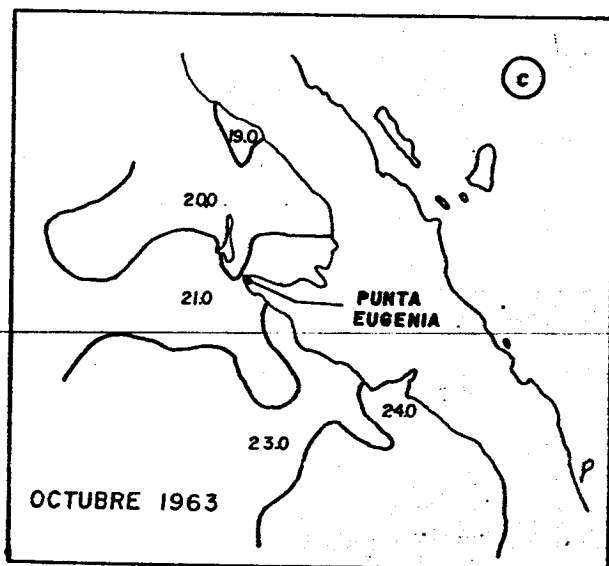
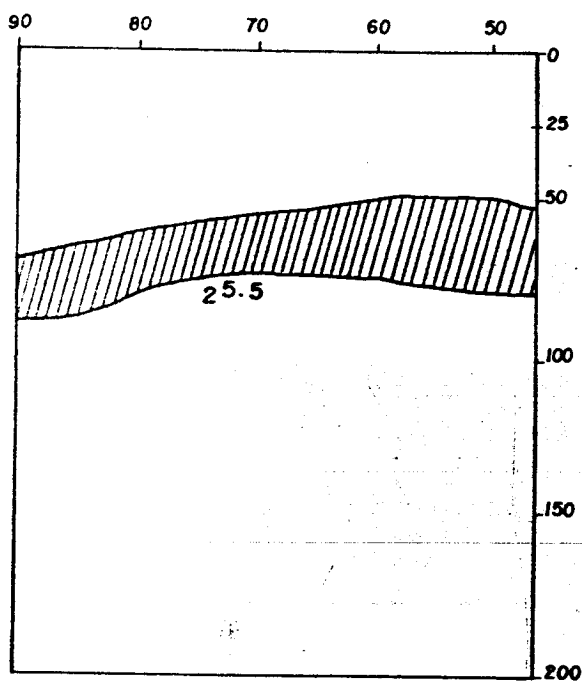
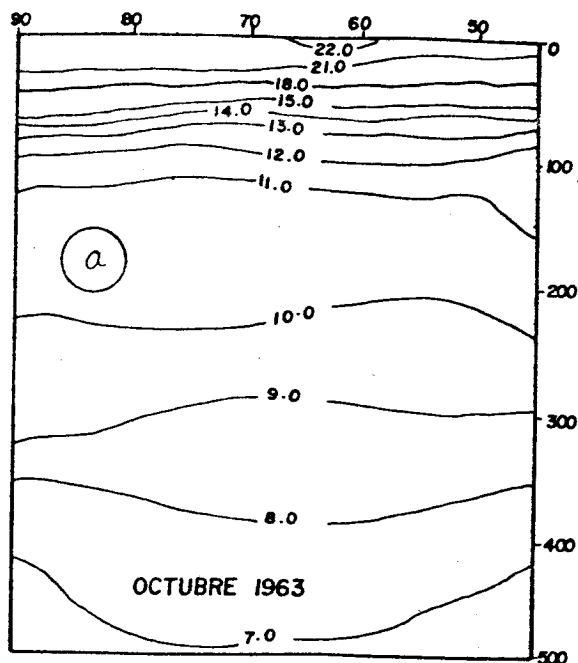


Fig.20 Distribución de temperatura durante el mes de Octubre.

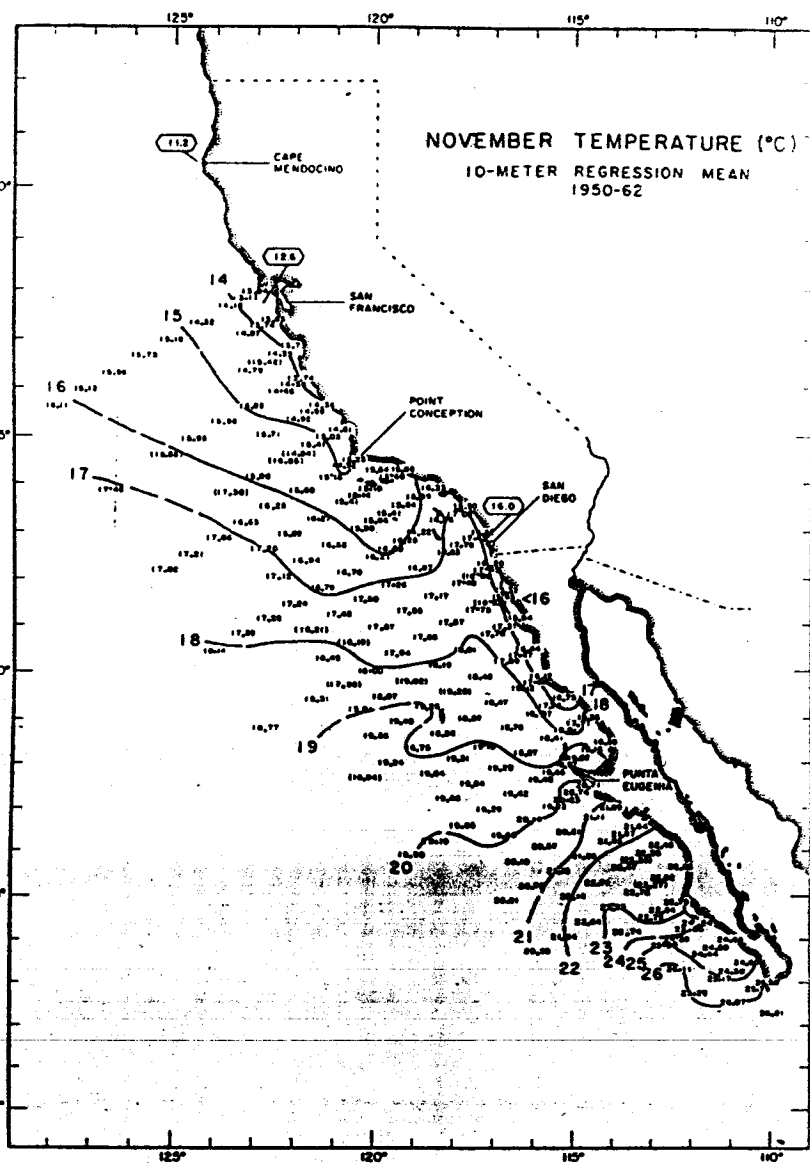
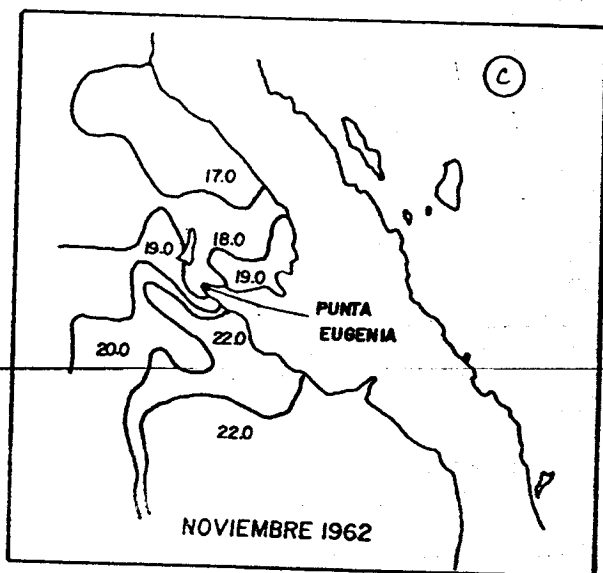
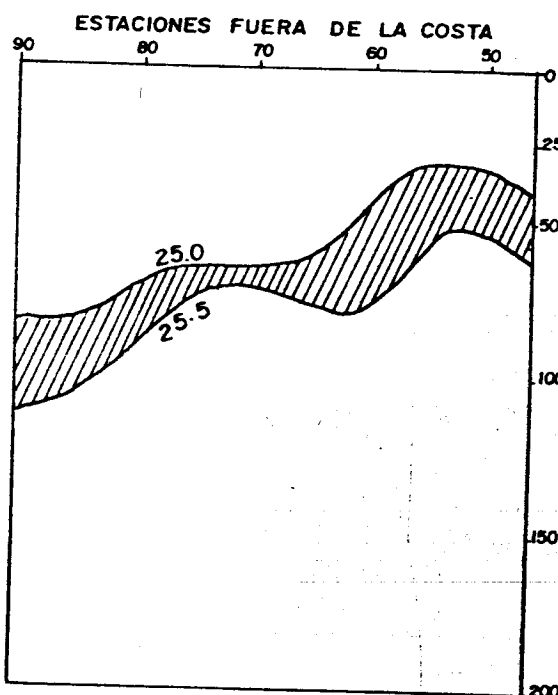
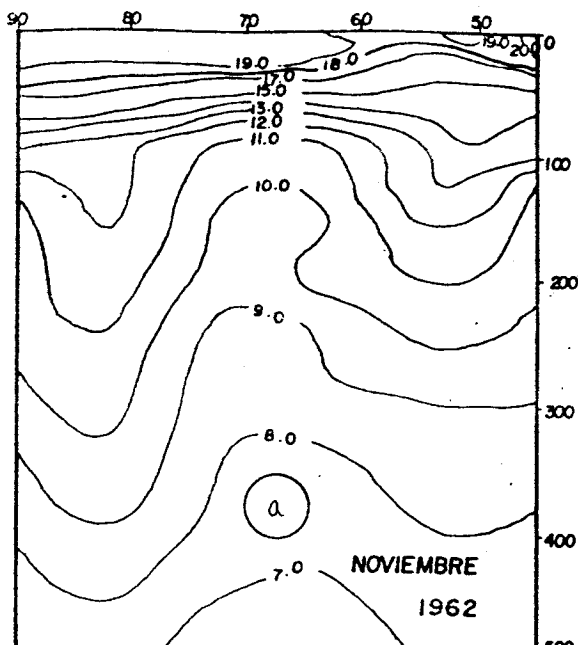
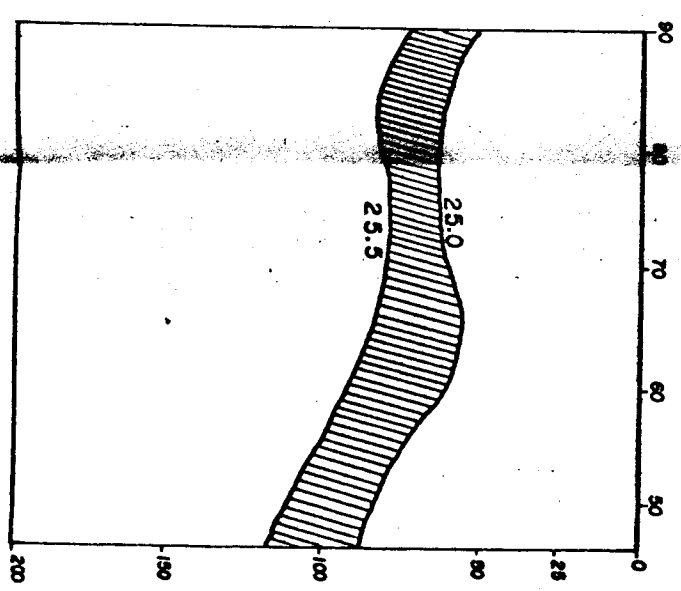
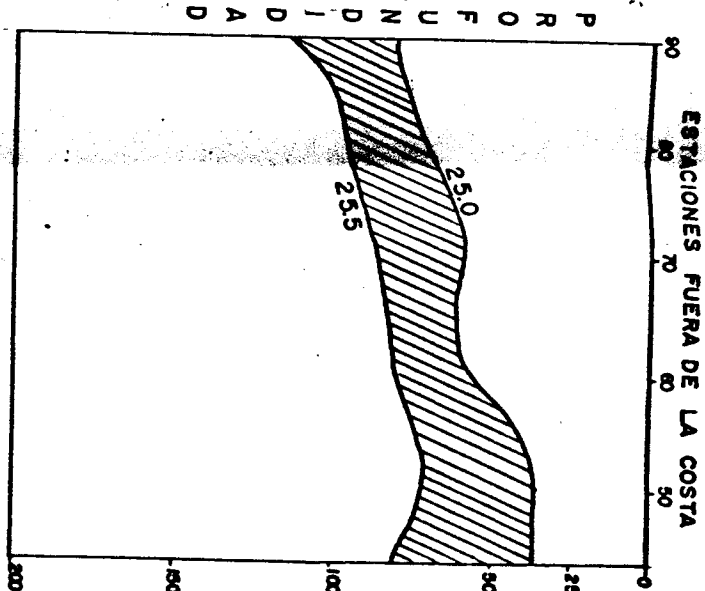
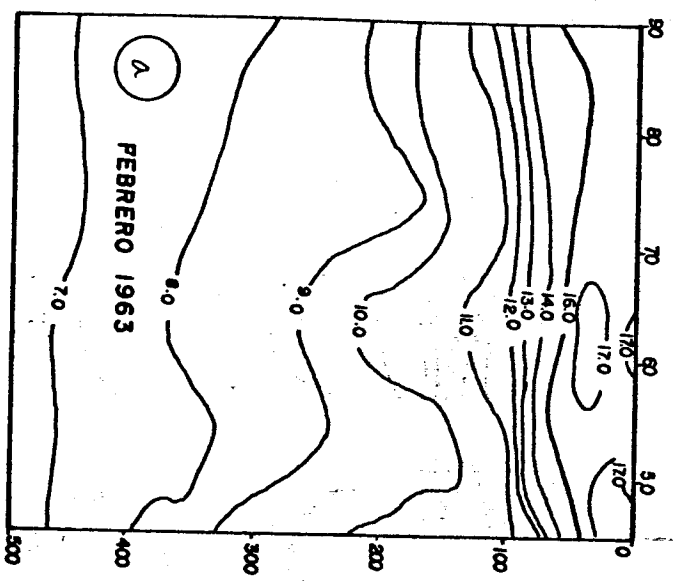
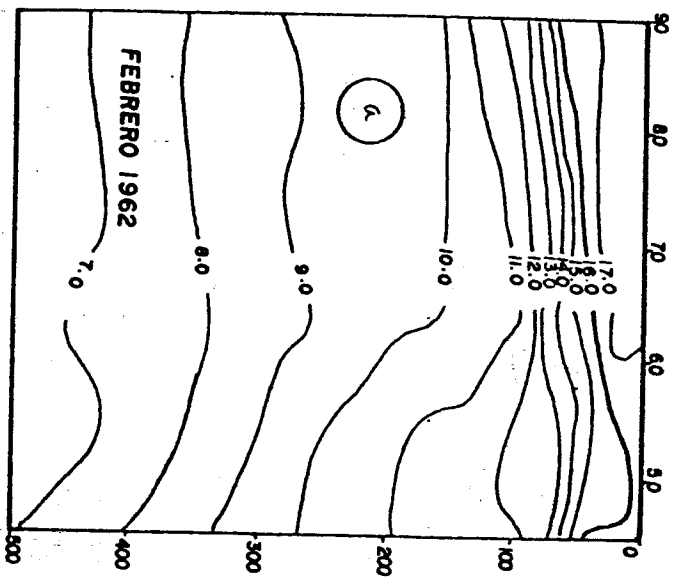


Fig.21 Distribución de temperatura durante el mes de Noviembre.



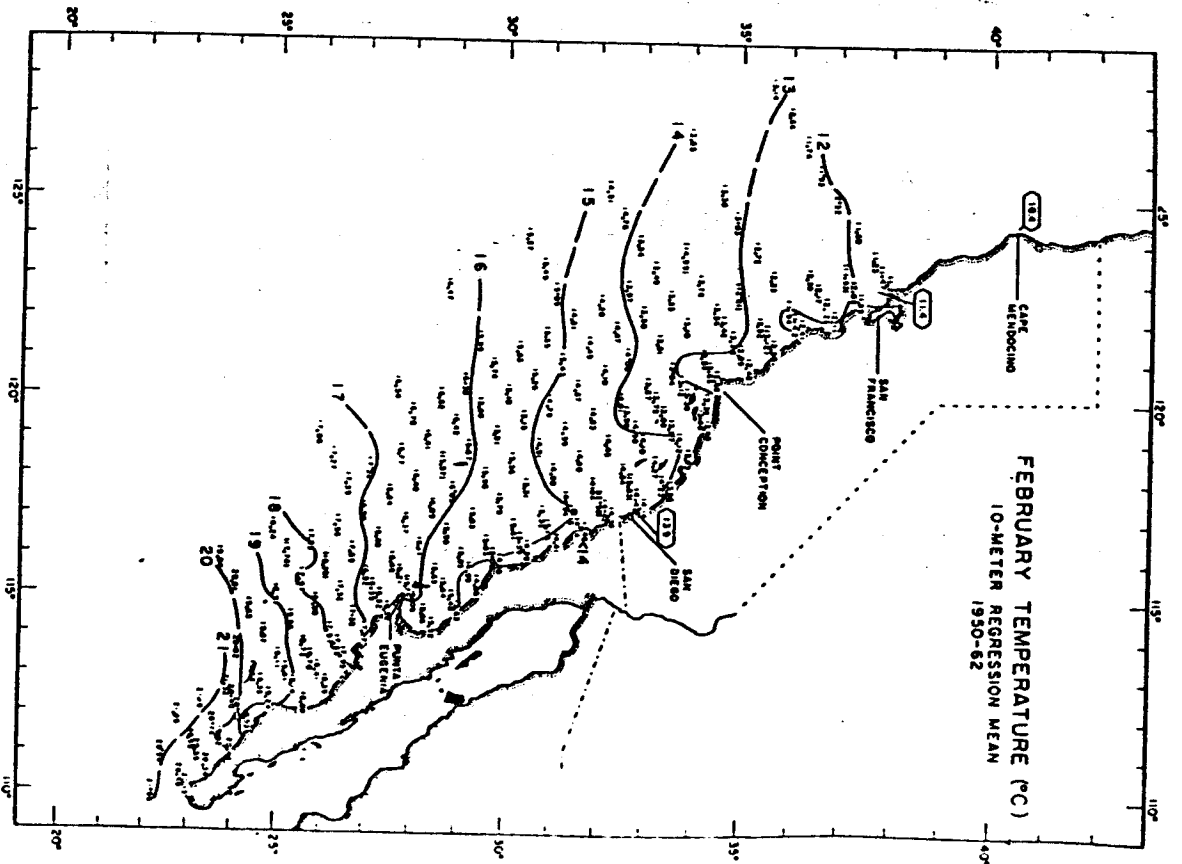
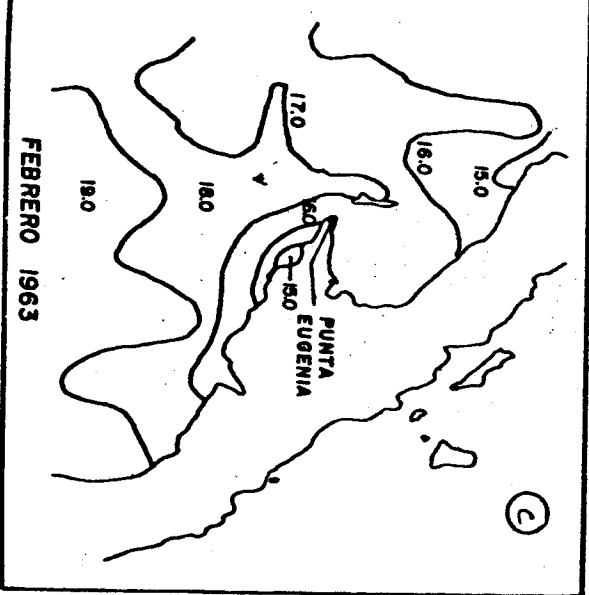
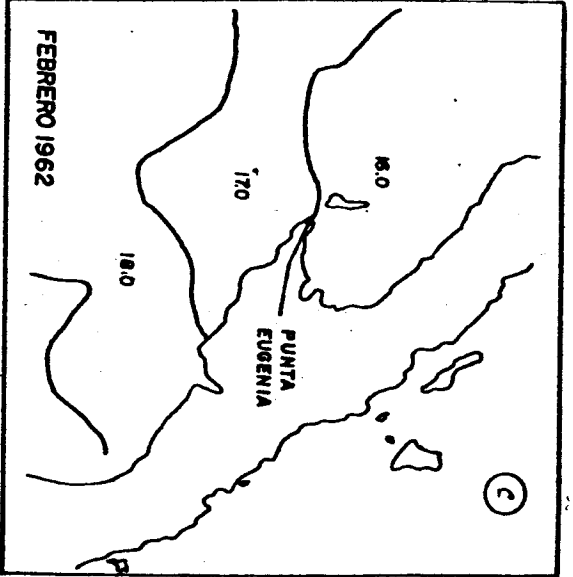


Fig. 22 Distribución de temperatura durante el mes de Febrero.

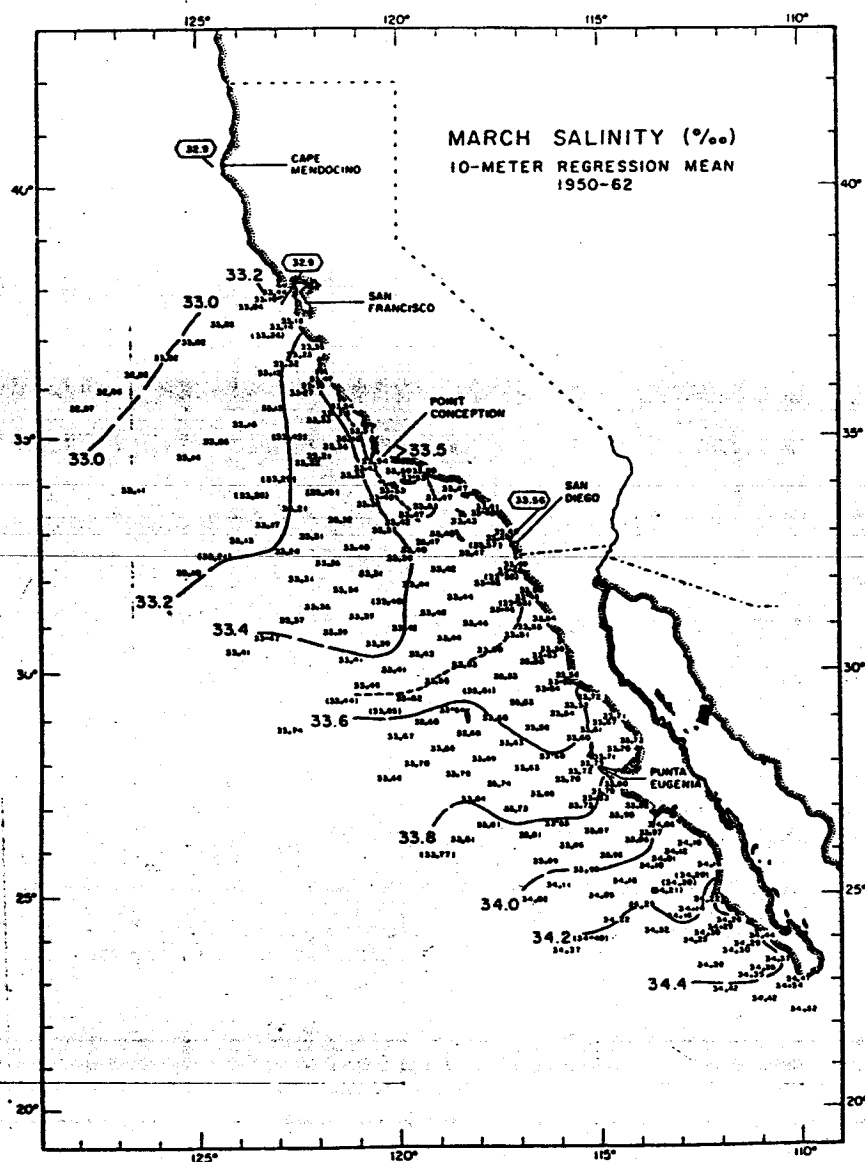
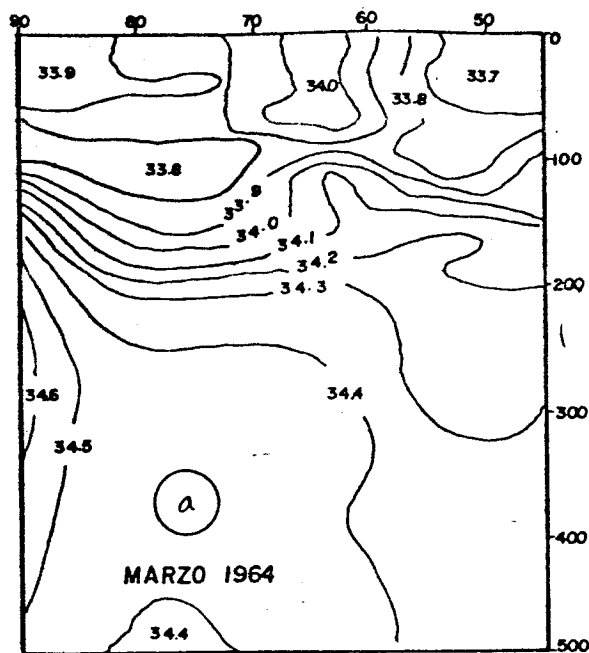


Fig.23 Distribución de salinidad durante el mes de Marzo.

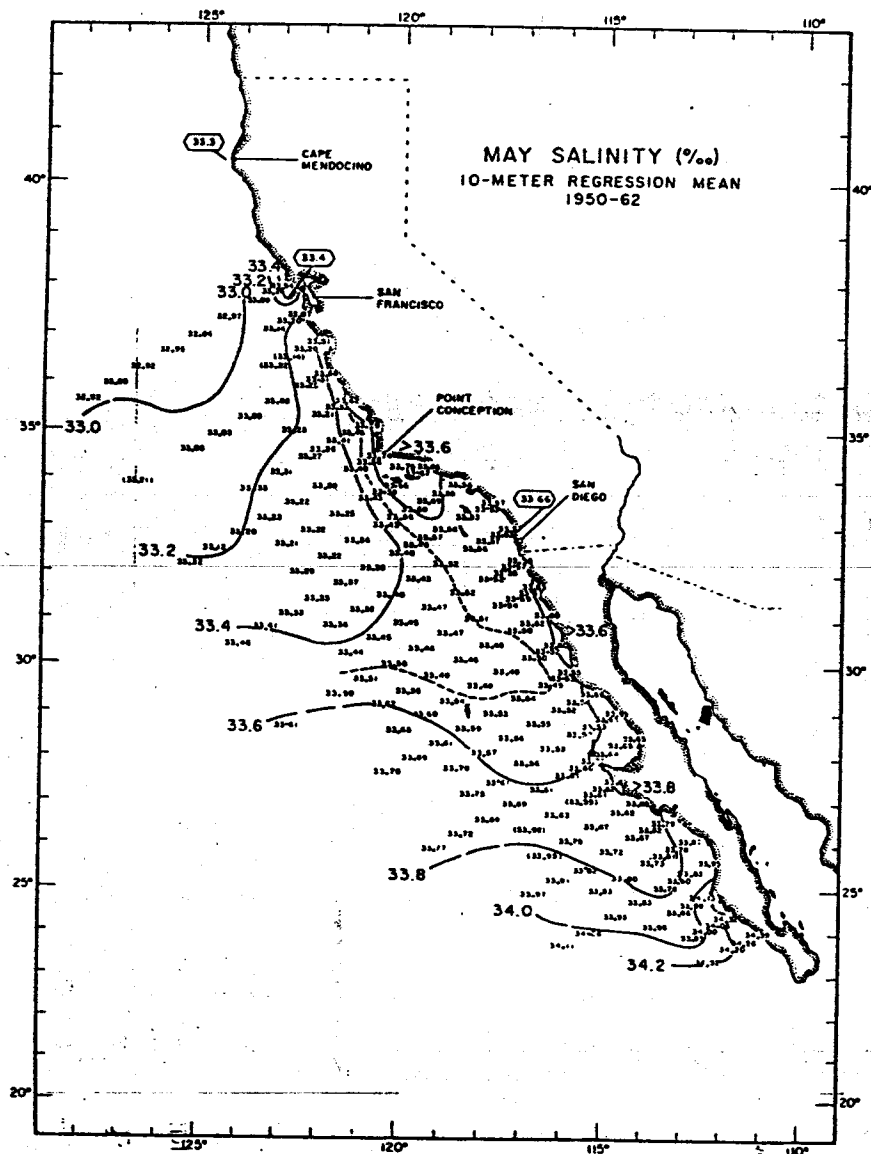
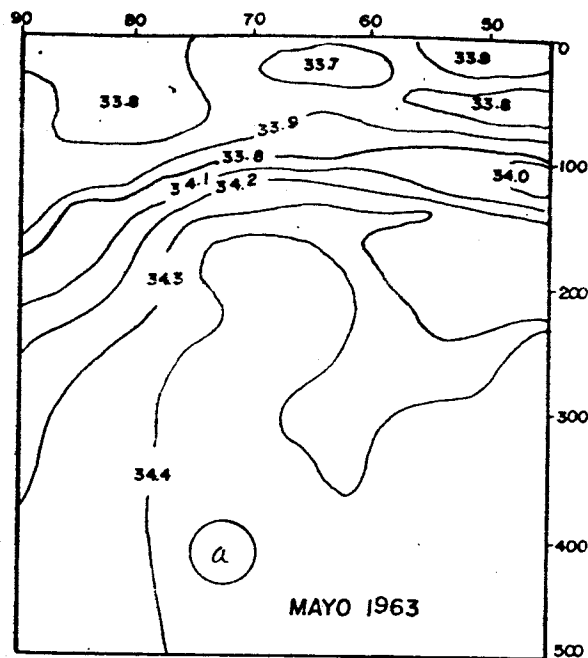


Fig.24 Distribución de Salinidad durante el mes de Mayo.

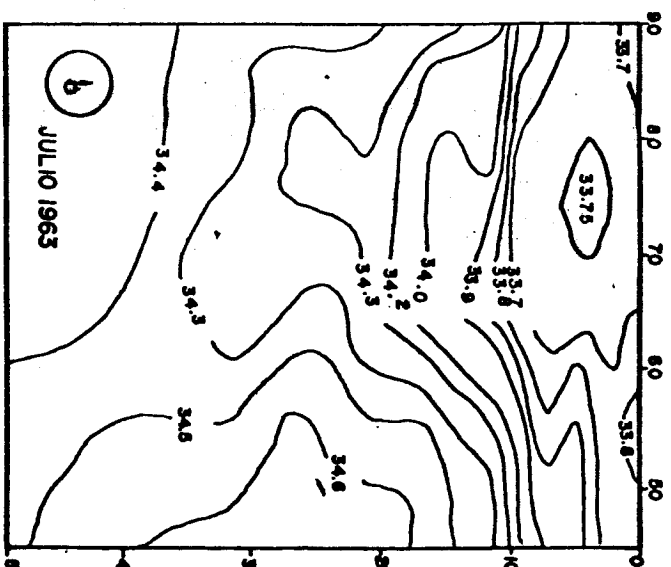
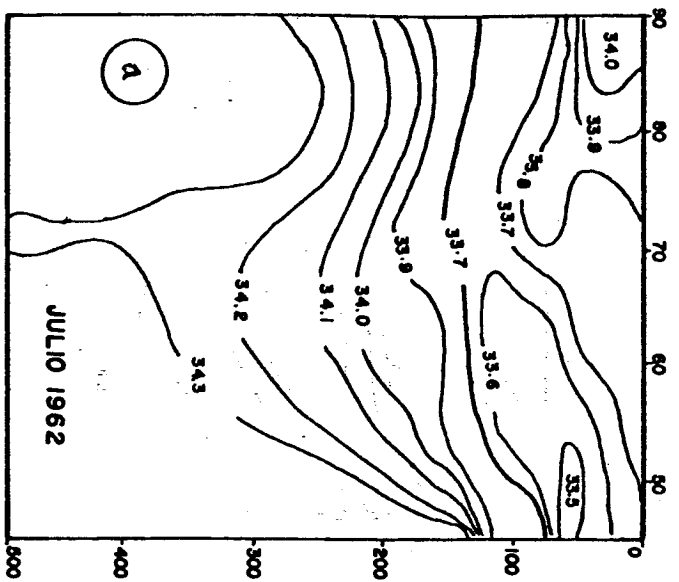
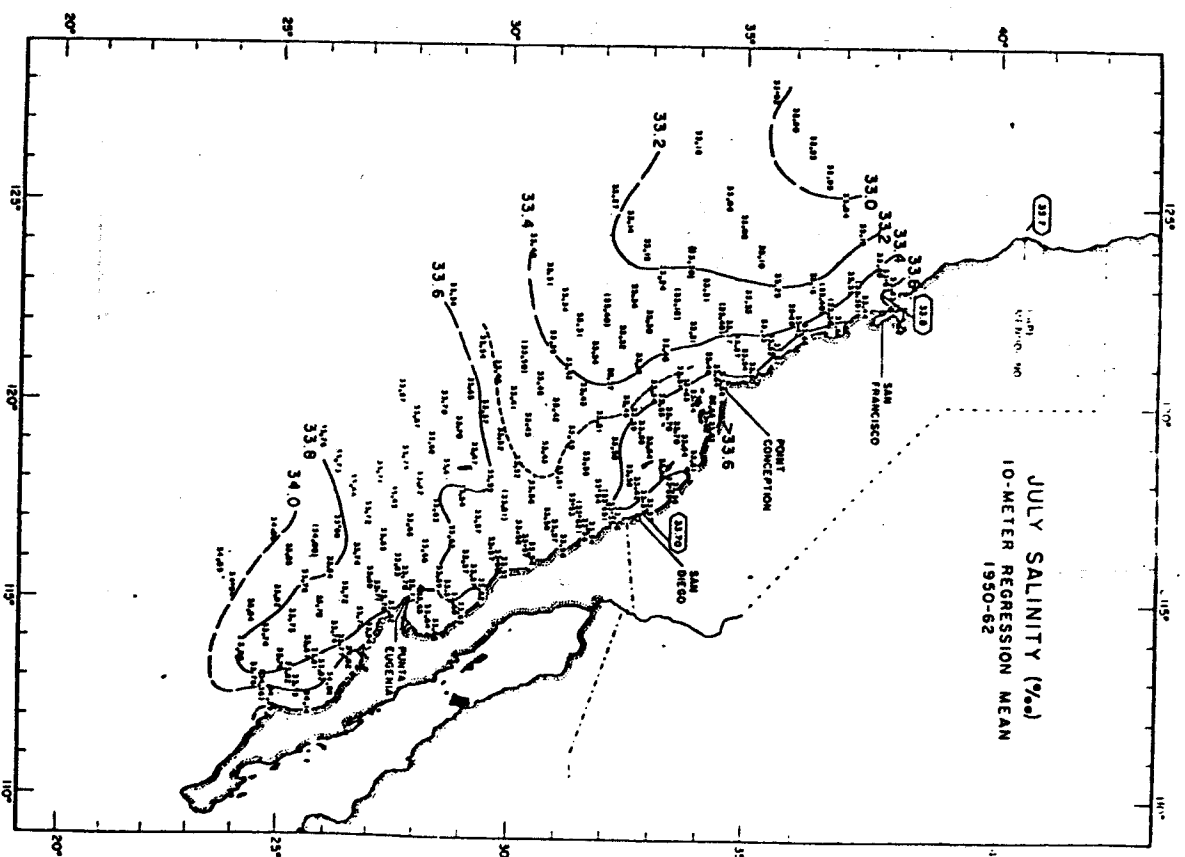
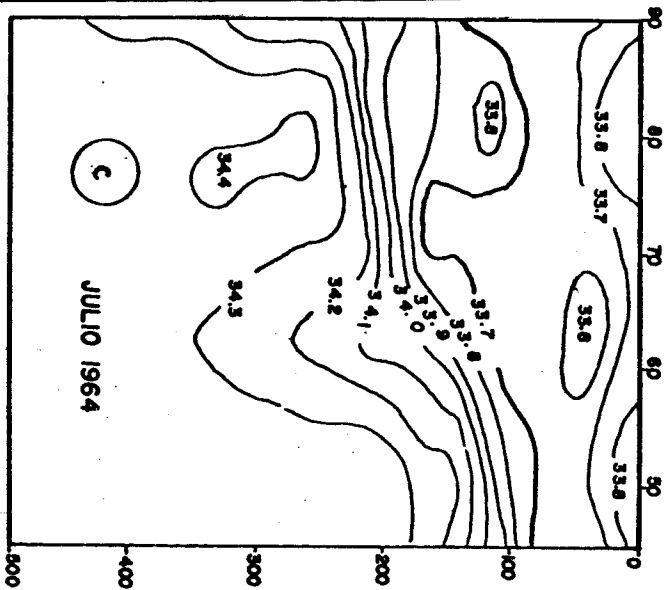


Fig.25 Distribución de Salinidad durante el mes de Julio.



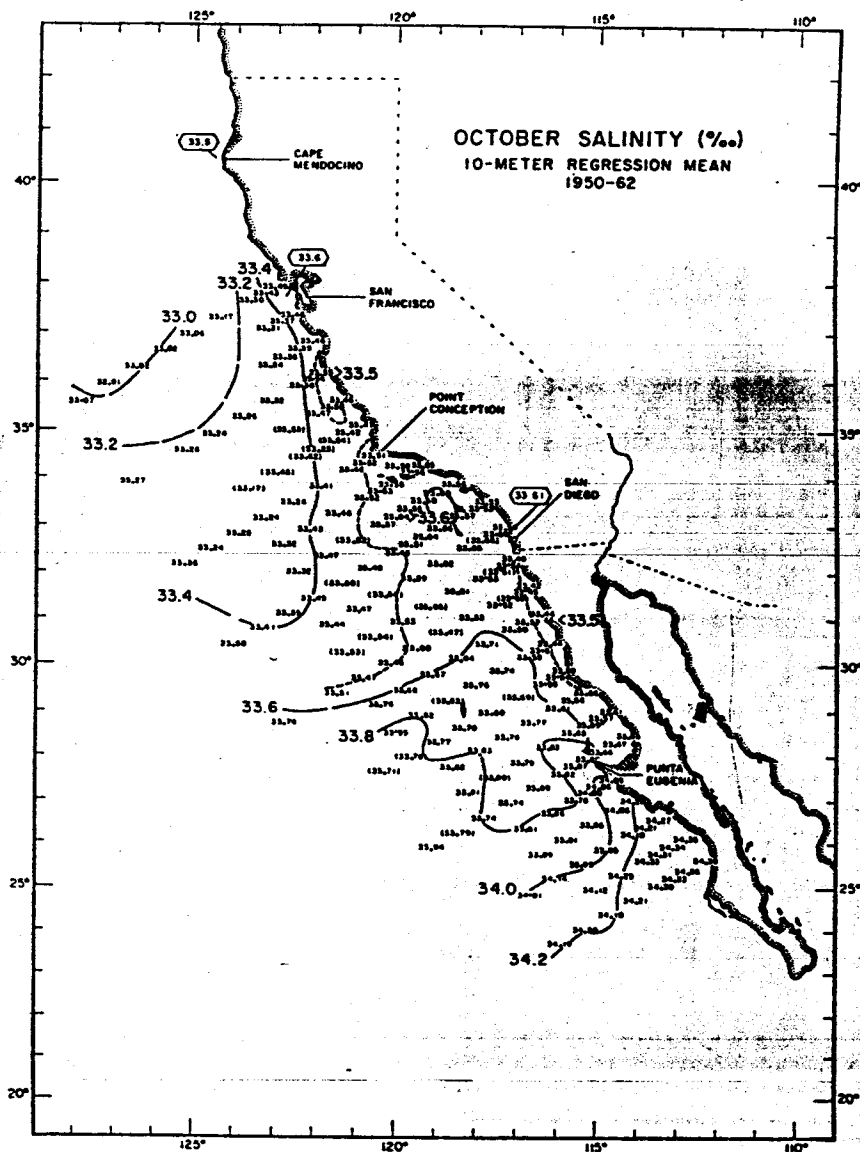
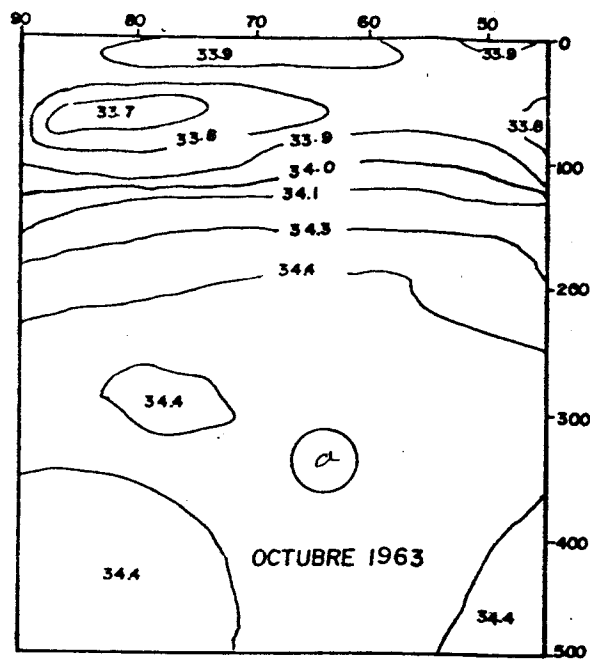


Fig.26 Distribución de Salinidad durante el mes de Octubre.

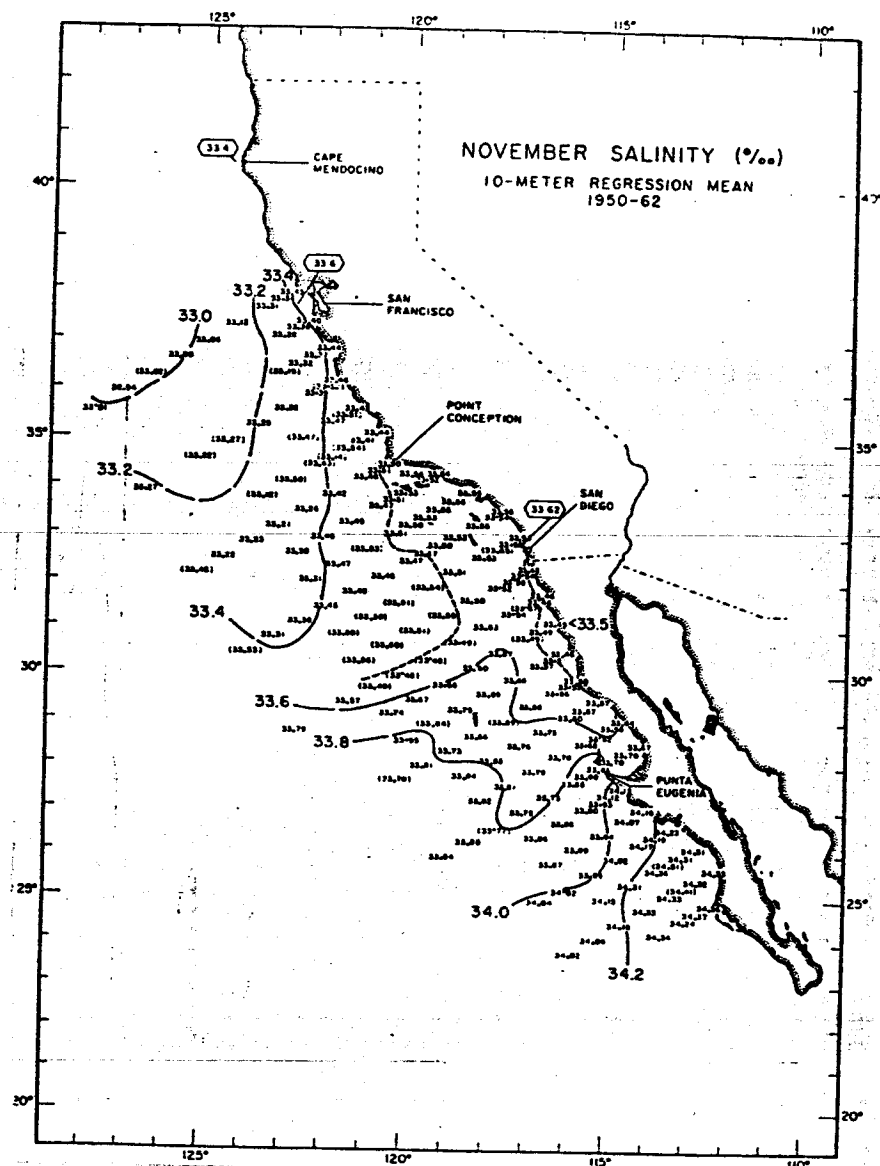
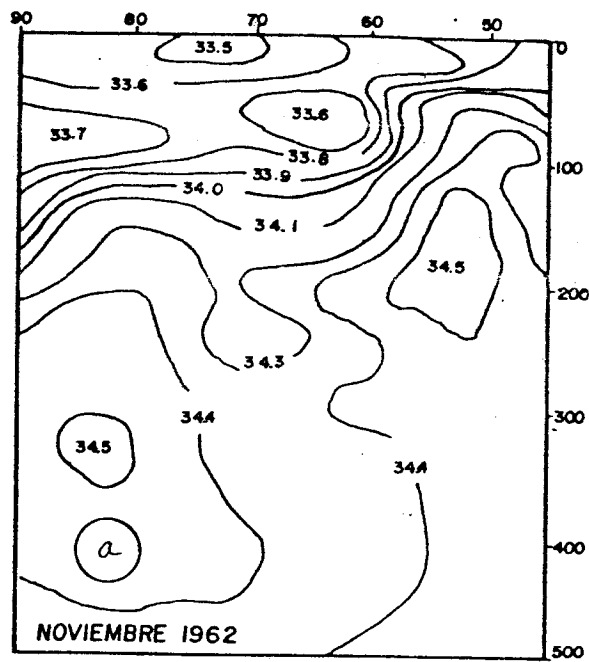


Fig.27 Distribución de Salinidad durante el mes de Noviembre.

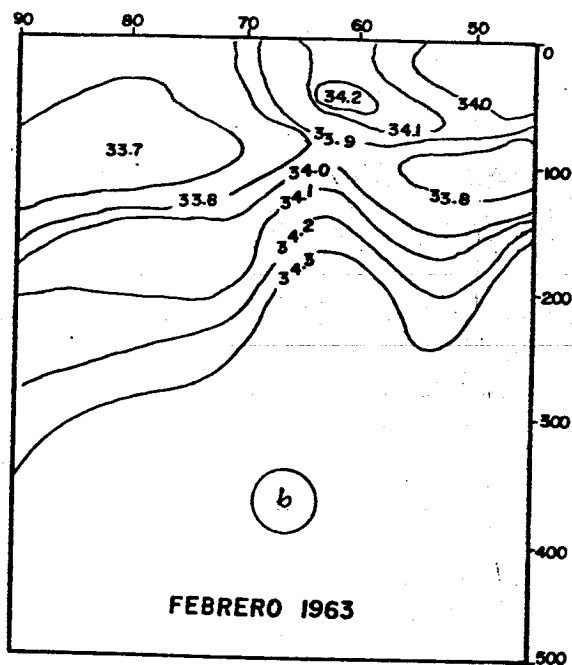
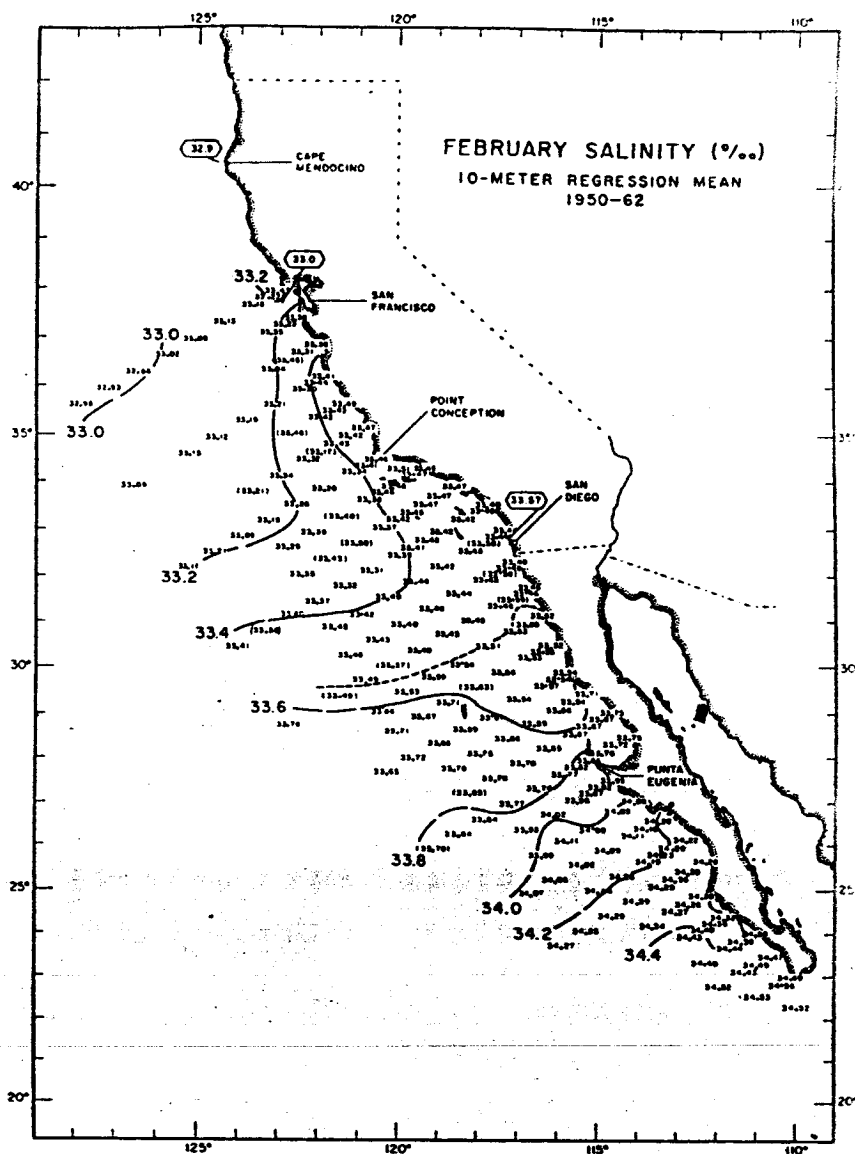
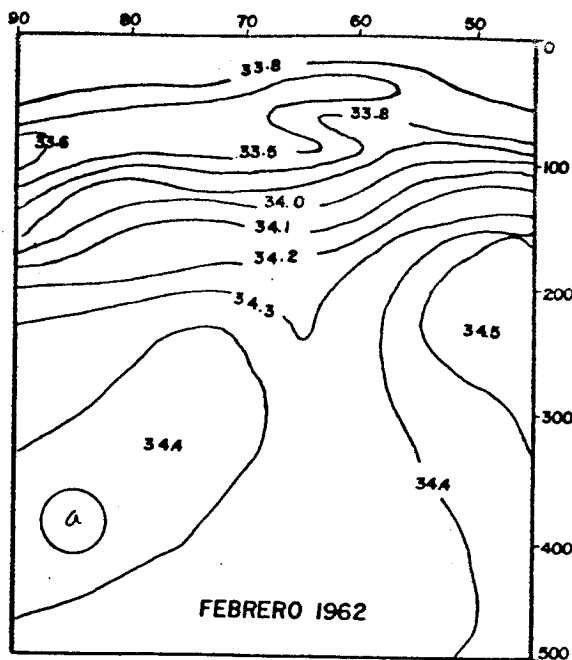


Fig. 28 Distribución de Salinidad durante el mes de Febrero.

Oxígeno disuelto.

Durante el mes de Marzo de 1964 (Fig. 29), se observa el ascenso de las oxilíneas de 4.0 a 5.5 ml/l en dirección a la costa, sin embargo, como se mencionó con anterioridad en la distribución de temperatura y salinidad (Fig. 23), fuera de la costa hay una caída en la isolínea de 2.0 ml/l por debajo de los 200 Mts., con lo cual se supone la entrada de agua del Pacífico Central como menor contenido de este gas (fuera de la costa) y las aguas de la contracorriente subsuperficial de California, cerca de la costa.

La distribución de Mayo de 1963 (Fig. 29 b), presenta mayores concentraciones de oxígeno disuelto en superficie cerca de la costa que al parecer corresponden a la corriente de California, sin embargo se observa un esquema distinto en profundidad infiriéndose el descenso de la masa de agua central y el ascenso de las oxilíneas cerca de la costa con una mezcla de las aguas subsuperficiales.

Las distribuciones de oxígeno disuelto para el mes de Julio de los años 1962, 1963 y 1964 (Fig. 30) son muy similares. En todas se aprecia una elevación prácticamente constante hacia la superficie y en dirección a la costa, lo que en principio se consideran como fuertes surgencias (dada su distribución), no lo es en realidad ya que tanto las

distribuciones de temperatura como salinidad, así lo demuestran; mas bien es el resultado de las bajas concentraciones de este gas que llevan las contracorrientes provenientes del Sur y las cuales se caracterizan por contener bajas concentraciones de oxígeno, así como el viajar cerca de la costa.

La distribución de oxígeno disuelto observada en Octubre de 1963 (Fig. 31 a), presenta al igual que para temperatura y salinidad, condiciones de relativa estratificación.

Para el mes de Noviembre de 1962 (Fig. 31 b), se observa en la columna de agua, un evento de surgencia en los primeros 100 metros y por abajo de esta profundidad y cerca de la costa la contracorriente subsuperficial se hace evidente por el bajo contenido de este gas.

Durante Febrero de 1962 y 1963 (Fig. 32) las estructuras de oxígeno disuelto son parecidas (a diferencia de las estructuras de sigma-t y salinidad comentadas anteriormente), con un desarrollo de surgencia característico en los primeros 100 Mts.

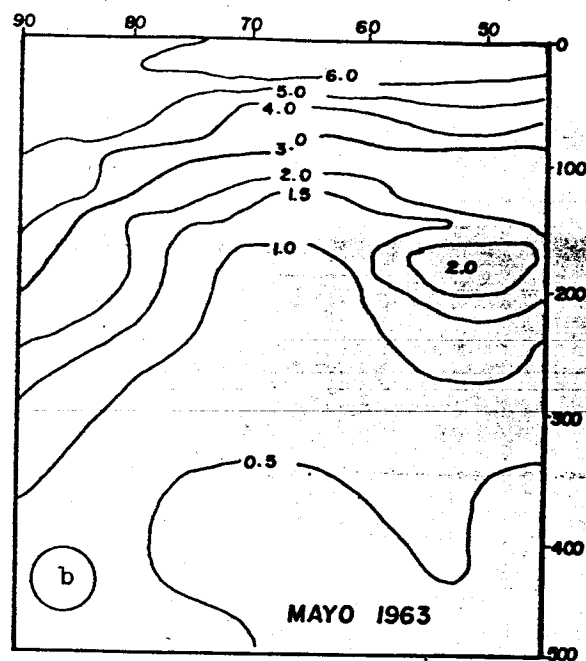
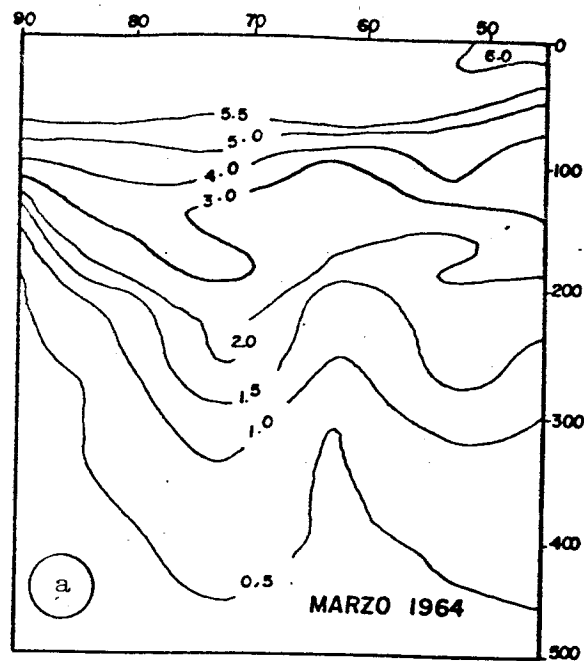


Fig.29 Distribución de oxígeno disuelto disuelto de 0 a 500 metros.

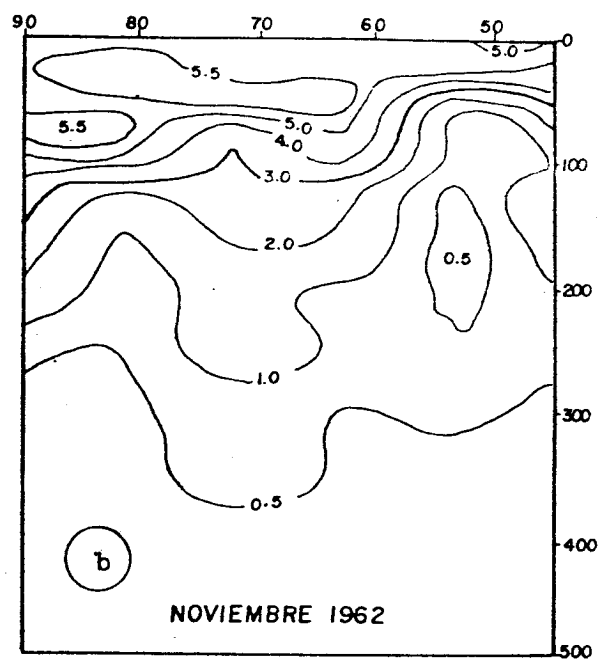
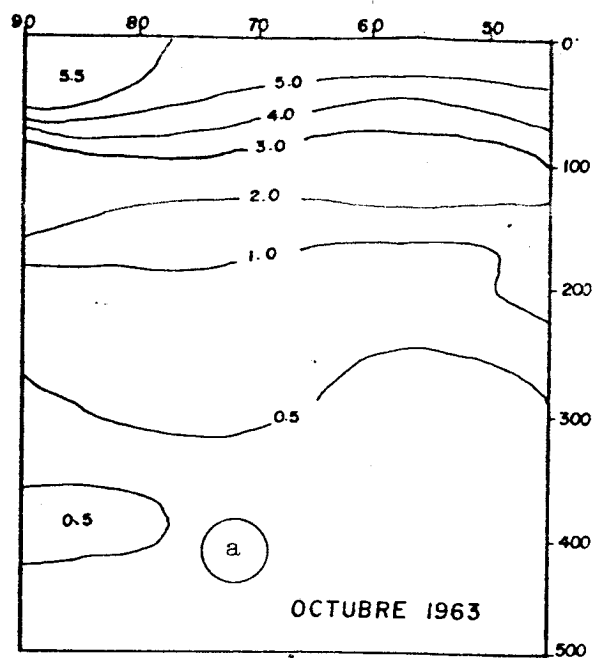


Fig.31 Distribución de oxígeno disuelto de 0 a 500 metros.

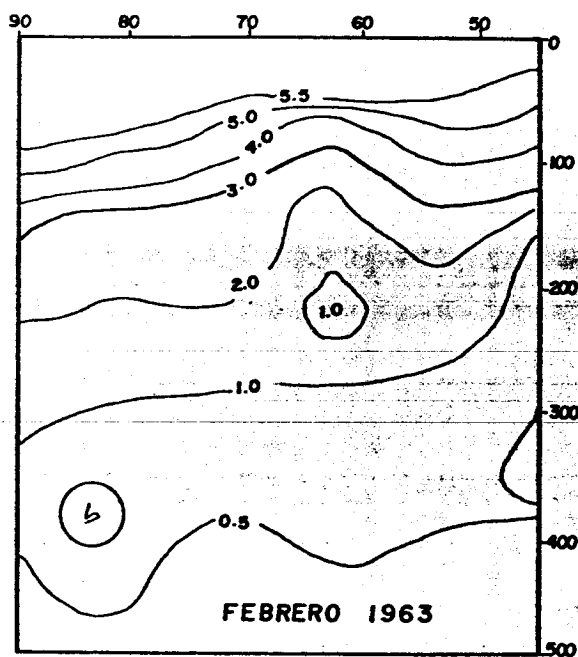
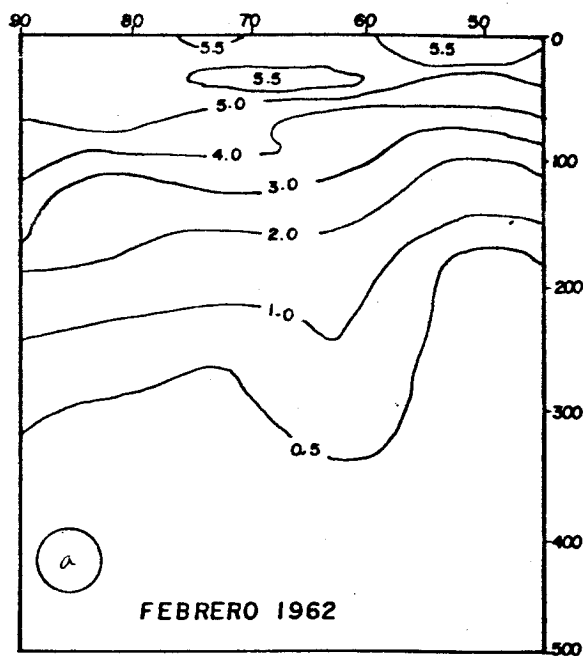


Fig.32 Distribución de oxígeno disuelto de 0 a 500 metros durante el mes de Febrero.

DISCUSIONES.

Los resultados del análisis de los vientos en la estación terrestre de Punta Eugenia, B.C.S., difieren notablemente del patrón encontrado por otros autores así como el reportado por las embarcaciones en los muestreos de CalCOFI dentro y fuera de la costa. Los primeros presentan tres componentes direccionales dominantes (360, 270 y 180) con velocidades de 3.9, 3.6 y 3.5 m/seg. respectivamente, mientras que en los últimos, la componente principal es Noroeste con velocidades promedio de 3.0 a 4.0 m/seg. y en general, se considera Norte durante todo el año, con menor intensidad en Invierno.

Esto es un aspecto importante ya que los vientos del Norte y Noroeste, como se ha mencionado anteriormente juegan un papel importante en la producción de los eventos de surgencias, y al parecer el patrón de vientos registrado en tierra no concuerda con estas observaciones.

Si bien los resultados de los vientos fueron tomados a las 8:00 A.M., se podría pensar en que esta observación no fuera representativa de un día, sin embargo, los estudios de Walsh et al. (1974) para el área de San Hipólito, B.C.S. al Sureste de la zona de estudio, muestran poca variación en la componente direccional del viento, mientras que la velocidad es muy variable en los registros tomados a intervalos de dos

horas en un período de 15 días (Fig. 33). Tomando como válida la estrapolación de los datos por un día, se supone un comportamiento distinto de la componente direccional del viento entre los datos obtenidos de la estación terrestre en Punta Eugenia, B.C.S., y los registros de CalCOFI del período 1962-1964 dentro y fuera de costa, así como los reportados por otros autores.

Es importante mencionar el hecho de que las observaciones realizadas en las estaciones climatológicas terrestres, se llevan a cabo con material y equipo mecánico y rudimentario, y que éstas se están comparando con mediciones hechas con equipo en su mayoría electrónico (más preciso), que se encuentra en las embarcaciones oceanográficas.

La interpretación de los factores hidrológicos analizados en este estudio, depende en gran medida de las investigaciones que se han efectuado anteriormente (Reid et al. 1958, Lynn 1966, Nelson 1977, entre otros), en los cuales se tiene la referencia de la estacionalidad que presentan los vientos y las corrientes superficiales y subsuperficiales en el sistema de la corriente de California.

Se puede decir, que las condiciones hidrográficas prevalecientes en los meses de Marzo, Mayo Julio Octubre, Noviembre y Febrero (de 1962-1964), presentan en general un patrón estacional similar al que presentan otros autores.

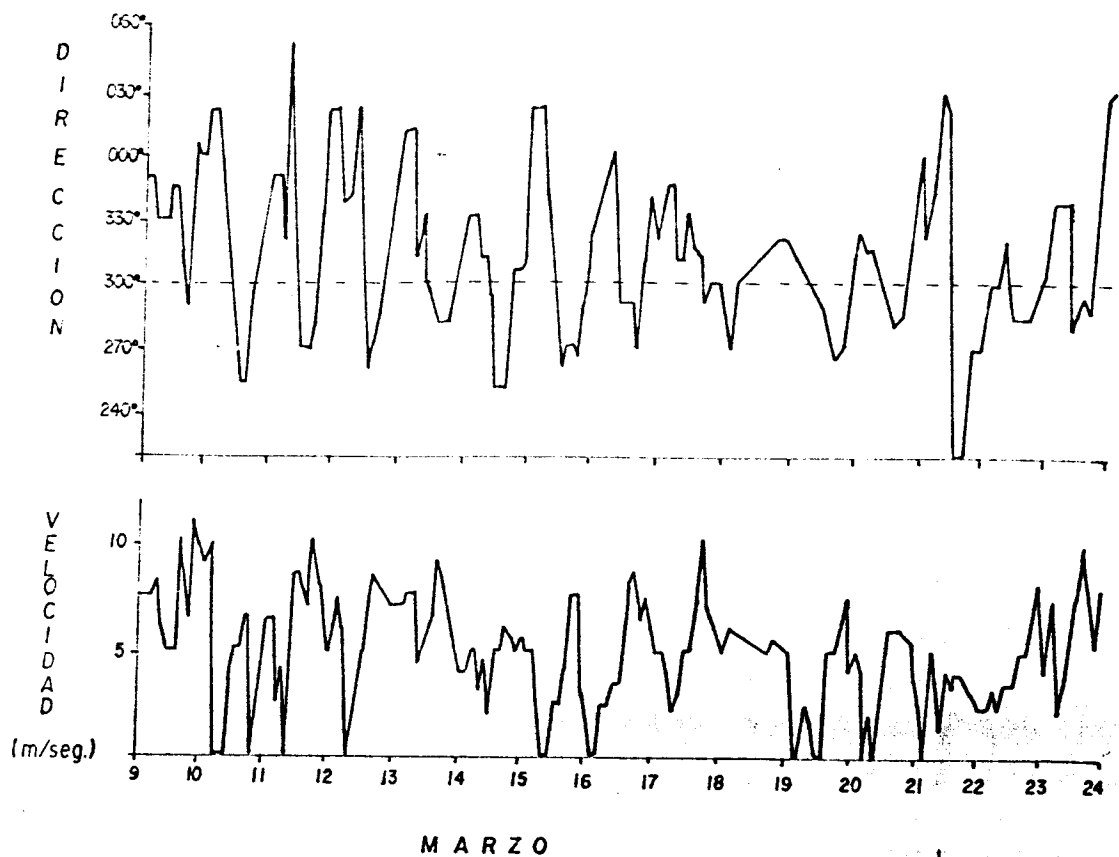


Fig. 33 *Velocidad y dirección del viento frente a Punta San Hipolito B.C.S. grabados a intervalos de 2 horas a bordo del B.O. Thompson.*

Como se observa en los resultados, los meses más fríos en el Área de estudio son: Marzo, Abril, Mayo y Junio, con temperaturas superficiales menores a los 16°C y un intervalo de salinidades de 33.6 - 33.8 ‰, así como altas concentraciones de oxígeno con valores mayores a 5.5 ml/l; y considerandose los meses más cálidos: Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre, con un rango de temperatura y salinidad de 19 a 21°C y 33.8 a 34.0 ‰ respectivamente, y con concentraciones de oxígeno menores de 5.5 ml/l.

En general las concentraciones de oxígeno disuelto en los primeros 10 metros, presentan una variación mensual notable (3-6% del valor de saturación), en el período de estudio sin obedecer claramente al patrón estacional propuesto por otros autores en las estaciones fuera de la costa.

El conocimiento de la composición y la variación de las aguas en una región determinada del océano, permite en principio inferir el tipo de comunidades que se van a desarrollar. La región en estudio ha sido considerada por varios autores como una zona de transición entre los ambientes templado y tropical. La dinámica de las aguas es la responsable de las proporciones de mezcla entre las aguas templadas y tropicales. El análisis de la circulación estacional propuesta por Wyrsky (1966), muestra una variación relativamente simple y la cual se relaciona en gran medida con los resultados antes expuestos, por ejemplo,

de Agosto a Diciembre la corriente de California, deja la costa en su posición más norteña (aproximadamente a los 25° N), por lo que el desarrollo de la contracorriente Ecuatorial es elevado. Al comparar lo anterior con las condiciones oceanográficas superficiales encontramos en el área de estudio un rango de temperaturas de 18-22°C y una salinidad de 33.8 a 34.0 ‰, las cuales corresponden a las aguas provenientes del Sur. En el mes de Enero la corriente de California es más fuerte y la contracorriente se rompe en segmentos, en esta época las aguas contenían de 16-18°C y 33.8-34.0 ‰ de temperatura y salinidad respectivamente; de Febrero a Abril, la corriente de California es fuerte y tiene su máxima penetración al Sur, siendo imperceptible o nula la contracorriente, presentando temperaturas y salinidades de 15-17°C y 33.6-33.8 ‰ respectivamente, las cuales corresponden a las características de la corriente de California (menores temperaturas y salinidades) en Mayo-Julio se forma nuevamente la contracorriente y la corriente de California, que aunque permanece fuerte no penetra mucho en el Pacífico Tropical, las temperaturas y salinidades reportadas son 14-19°C y 33.6-33.8 ‰ respectivamente; finalmente en Julio-Agosto la corriente de California comienza a debilitarse y la temperatura aumenta teniendo de 19-20°C y salinidades de 33.6-33.8 ‰.

las masas de aguas que llegan a la zona provienen principalmente del Norte, Sur y Oriente (masa de agua subártica, subtropical y central respectivamente). La contribución de éstas varía a lo largo del año. Según Velez-Muñoz (1981), la transformación de las aguas del núcleo de un dominio Ecuatorial en el Sur a un dominio subártico en el Norte, generalmente ocurre en una razón del 10% entre cada línea hidrográfica en la red CalCOFI, sin embargo, la transición entre el Sur y Norte de Baja California es de 20 %.

En los resultados se pueden observar la contribución de las diferentes masas de agua, de acuerdo a las distribuciones de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto, por ejemplo, es evidente la presencia del agua subártica en superficie en los meses de Febrero, Marzo y Mayo (más fría, con menor salinidad y con un mayor contenido de oxígeno); así como la presencia de aguas más cálidas de la masa de agua subtropical superficial en los meses de Julio (en la parte oceánica), Octubre y Noviembre, presentando concentraciones más elevada de salinidad y menores de oxígeno disuelto.

Para el caso de la contracorriente subsuperficial, ésta se presenta de manera muy consistente. Para los meses de Marzo, Mayo y Julio se presenta a una mayor profundidad (aproximadamente por debajo de los 200-250 metros), que durante Octubre, Noviembre y Febrero en que se localizó a

menor profundidad (150, 100 y 200 Mts. respectivamente). Esto puede advertirse si tomamos como indicadores algunos factores hidrológicos, por ejemplo, la temperatura que puede caracterizar la zona entre las masas de agua es la isoterma de 9°C en Marzo y Mayo, en Julio la isoterma de 10°C, en Octubre la de 11°C y para Noviembre y Febrero 12 y 11°C. La contribución de las aguas del Pacífico Central puede apreciarse sólo en algunos sistemas (sin que pueda predecirse estacionalidad alguna) en las estaciones más alejadas de la costa a profundidades superiores a los 200 Mts. Estas aguas como se indicó anteriormente presentan temperaturas y salinidades más elevadas, así como bajas concentraciones de oxígeno disuelto.

Otro aporte significativo de aguas de origen distinto a las anteriores son las surgencias. Los eventos de surgencia, es evidente observarlos con mayor intensidad en las épocas del año en que los vientos tienen su componente Norte y Noreste y su velocidad es casi constante, sin embargo, al comparar las estructuras hidrográficas observamos que es complicado establecer diferencias de tipo cualitativo entre las estructuras en las diferentes épocas del año. La dificultad se basa en que los factores ambientales, varían a lo largo del año, y esto crea confusión en cuanto al origen de las aguas que llegan a la región, así como la profundidad de la cual provienen las aguas de surgencia, sin embargo, al comparar los resultados de las distribuciones de

CENTRO INTERDISCIPLINARIO

temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y sigma-t, éstas son de gran utilidad para discernir el origen y distribución probable que presentan estos factores en la columna de agua.

Considerando que las surgencias costeras son un evento que está limitado a aproximadamente 100 kilómetro fuera de la costa (Yoshida 1955), sus efectos pueden manifestarse si compararmos la relativamente estrecha zona de surgencia con una zona más alejada de la costa, asumiendo que las surgencias costeras son un proceso que básicamente se desarrolla dentro de la costa y que otros procesos son de importancia secundaria (Laurs, 1967).

X

Las surgencias provocan cambios en la composición de las masas de agua que se reflejan en sus propiedades hidrográficas. Cerca de la costa, las isopletras por arriba de los 200 metros tienden a elevar su pendiente hacia la costa durante las surgencias activas, sin embargo, son comparativamente horizontales cuando no se están desarrollando este tipo de surgencias (Laurs, 1967). El efecto de las surgencias en el sistema de la corriente de California tiende a disminuir la temperatura superficial y el contenido de oxígeno disuelto e incrementar la salinidad superficial y la concentración de nutrientes (Wooster y Reid, 1963).

cuales

Los trabajos de surgencias efectuados por otros autores en la línea 100 y 127 de la red hidrográfica CalCOFI (ubicadas al Norte y Sur del área de estudio, respectivamente), presentan como indicadores de temperatura las mismas isothermas (excepto para el mes de Febrero en que para la región de Ensenada se considera que los indicadores de temperatura están por debajo de los encontrados en este trabajo).

Para el caso de salinidad no se presentan indicadores consistentes en los eventos de surgencia, debido a la mayor dinámica que ocurre en la zona, en cambio, el intervalo propuesto para la línea 100 y 127 es 33.6-33.8 y 34.0-34.2 ‰, respectivamente, esto último debido a la diferente composición de las masas de agua en estas localidades (en el caso de la estación más al norte está dominada por aguas subárticas de menor salinidad, que en el Sur en que la proporción de agua subtropical es mayor).

Las concentraciones de oxígeno disuelto, tampoco resultaron ser indicadores descriptivos consistentes de los eventos de surgencia, aunque en general las concentraciones subsuperficiales en época de surgencias (cerca de la costa) fueron bajas y por lo tanto reflejo de tales procesos.

Los valores de densidad (σ_t) presentados en este trabajo como indicadores de los procesos de surgencia, se

encuentran en el mismo intervalo que en los reportados por Gómez-Valdez (1983) en la línea 100 de la red CalCOFI.

Los resultados muestran que las comparaciones entre temperatura y salinidad en la costa y el océano, se magnifican durante la época de primavera-verano, coincidiendo con los resultados obtenidos por Lynn (1966) para el transecto 123 de la red CalCOFI (Fig. 13) en su análisis promedio de temperatura y salinidad a 10 metros de profundidad, sin embargo, aunque durante los meses de Otoño-Invierno no se observan diferencias en las características superficiales en la zona, las surgencias se siguen desarrollando, aunque con menor intensidad en el área de estudio.

CONCLUSIONES.

Se observó un patrón un tanto distinto en la dirección del viento en los registros de la estación terrestre de Punta Eugenia, respecto al reportado por otros autores en el área de estudio, por lo que es recomendable continuar con la investigación acerca de las posibles variaciones locales de los vientos y su relación con los procesos oceanográficos costeros.

Los registros de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto presentan una variación mensual similar a la descrita por otros autores en estudios realizados a media y gran escala.

Son evidentes las variaciones en las proporciones de las masas de agua que llegan al área de estudio, por ejemplo, durante los meses fríos la masa de agua subártica tiene un espesor cercano a los 200 Mts., mientras que los cálidos va de 100 a 200 Mts., perteneciendo el resto (hasta los 500 metros) a la masa de agua subtropical, cerca de la costa y la masa de agua del Pacífico Central fuera de ésta.

Se observa que las variaciones de temperatura y salinidad que presentan las estaciones fuera de la costa, tienen un comportamiento estacional que sigue el patrón de radiación solar, mientras que las estaciones costeras está dominado por los eventos de surgencia y dinámica de los corrientes.

La representación gráfica de la temperatura, salinidad y oxígeno disuelto y sigma-t, resultaron ser herramientas muy útiles para la descripción cualitativa de los eventos de surgencia. Considerando como buenos indicadores de estos eventos los isotermas de 13 y 15°C en Marzo y Mayo en los períodos fríos y de 17 a 18°C en los períodos cálidos (en los meses de Octubre y Noviembre).

De acuerdo a lo anterior se considera que la magnitud de las surgencias es mayor en los meses de Marzo y Mayo que en los meses restantes, época en que se presenta la mayor intensificación y constancia de los vientos de Noroeste.

Julio se puede considerar un mes de transición, frío a cálido, con eventos de surgencia de menor intensidad cuyo indicador es la isoterma de 16°C , mientras que Febrero podría considerarse como mes de transición entre el período cálido a frío con un indicador de surgencia de isoterma de 15°C .

En general las distribuciones de salinidad y oxígeno disuelto no resultan tan buenos indicadores en los eventos de surgencia, debido a que son factores menos conservativos que la temperatura.

Se proponen los valores de 25 y 25.5 de sigma-t como indicadores consistentes de eventos de surgencia en el área, los cuales pueden utilizarse como elementos importantes en la descripción de las etapas de desarrollo de las surgencias.

A N E X O

		OBSERVED				COMPUTED				INTERPOLATED				COMPUTED			
Z	T	S	O ₂	ΔT	Z	T	S	O ₂	ΔT	Z	T	S	O ₂	ΔT	ΔD		
m	°C	‰	ml/L	cl/ton	m	°C	‰	ml/L	cl/ton	m	°C	‰	ml/L	cl/ton	dyn m		

BLACK IRREGULAR: July 24, 1962: 0140 GCT: 27°43'N, 115°33'W; sounding, 1100+ fm; wind, 340°, force 5;

weather, overcast; sea, rough; wire angle, 15°.															
1	18.30	33.67	5.30	372	0	(18.30)	(33.68)	(5.30)	(24.21)	(372)	(0.00)				
11	18.29	33.66	5.14	373	10	18.29	33.61	5.16	21.20	112	0.04				
34	18.22	33.58	5.55	329	20	18.29	33.67	5.15	24.20	373	0.07				
42	18.92	33.55	5.69	328	30	18.86	33.60	5.47	24.51	344	0.11				
58	14.44	33.50	5.68	311	50	15.42	33.53	5.69	24.41	319	0.18				
73	13.04	33.49	5.93	274	75	13.01	33.50	4.91	25.25	273	0.25				
96	11.88	34.06	5.17	207	100	11.85	33.69	3.13	25.64	334	0.32				
116	10.08	33.78	5.73	200	125	10.39	33.99	2.05	26.12	190	0.37				
133	10.10	34.19	5.12	111	150	10.91	34.31	1.01	26.27	178	0.42				
153	10.92	34.38	5.80	170	200	10.51	Y. 4°	0.82	26.45	188	0.50				
191	10.61	34.43	5.95	181	250	10.27	34.56	0.21	26.58	146	0.58				
221	10.22	34.49	5.42	152	300	9.90	34.86	0.15	26.85	140	0.92				
257	10.26	34.57	5.20	145	420	8.88	34.52	0.15	26.78	127	0.79				
304	9.25	34.50	5.14	139	MO	1.44	34.40	0.20	26.91	116	0.21				
365	8.10	34.53	5.14	132	600	6.58	24.42	0.20	27.04	103	1.04				
400		34.48	5.18	119											
544	6.86	34.33	5.26	113											
617	6.52	34.45	5.17	99											

BLACK DOUGLAS: July 24, 1962: 0454 GCT: 27°33'N, 115°52.5'W; sounding, 2200+ fm; wind, 330°, force 5;

weather, overcast; sea, rough; wire angle, 17°.															
1	19.32	33.74	5.06	392	0	(19.32)	(33.74)	(5.06)	(24.00)	(392)	(0.00)				
10	19.30				10	19.30			24.00	392	0.04				
29	17.86	33.88	5.18	392	20	17.86	33.88	5.18	24.00	392	0.08				
38	16.58	33.58	5.84	339	30	17.32	33.85	5.41	24.38	356	0.12				
52	15.53	33.52	5.84	321	50	16.03	33.53	5.82	24.12	323	0.18				
61	14.10	33.50	5.48	306	15	14.12	33.51	6.24	25.03	294	0.26				
91	12.90	33.51	4.86	271	100	12.32	33.52	4.65	25.40	259	0.33				
110	11.14	33.54	4.40	246	125	11.06	33.52	3.92	25.71	222	0.39				
129	10.91	33.55	3.72	224	150	10.49	33.52	2.18	25.97	205	0.45				
148	10.82	33.51	3.01	222	200	9.60	34.05	2.18	26.30	173	0.54				
175	9.86	33.93	2.11	186	250	8.99	34.21	1.46	26.33	152	0.63				
207	9.54	34.07	2.07	170	300	8.66	34.30	0.85	26.66	139	0.70				
233	9.22	34.16	1.75	159	422	1.18	34.36	0.36	26.82	123	0.84				
279	8.70	34.28	1.04	144	500	6.72	34.36	0.27	26.97	109	0.96				
330	8.38	34.32	0.64	134											
409	8.09	34.36	0.34	123											
481	6.86	34.30	0.28	111											
567	6.18	34.37	0.20	101											

BLACK DOUGLAS: July 24, 1962: 1050 GCT: 27°13'N, 116°30.5'W; sounding, 2100+ fm; wind, 320° force 4;

weather, overcast; sea, rough; wire angle, 10°.															
1	18.87	33.74	5.16	381	0	(18.87)	(33.75)	(5.16)	(24.18)	(380)	(0.00)				
11	18.66	33.75	5.17	380	10	18.66	33.75	5.17	24.13	380	0.04				
31	18.09	33.71	5.33	368	20	18.64	33.76	5.17	24.14	379	0.08				
40	17.34	33.68	5.44	349	30	18.30	33.73	5.30	24.25	368	0.11				
54	17.14	33.61	5.43	336	50	17.30	33.80	5.43	24.54	340	0.18				
69	16.95	33.65	5.67	321	75	16.74	33.64	5.87	24.78	318	0.27				
92	14.40	33.52	5.54	298	100	13.40	33.51	6.25	25.18	290	0.34				
112	12.90	33.51	5.11	271	125	12.02	33.53	4.73	25.46	282	0.41				
132	11.82	33.66	4.41	230	150	10.51	33.76	3.27	25.92	269	0.47				
151	10.49	33.76	3.22	200	200	9.66	33.96	3.90	26.32	171	0.57				
180	9.79	33.98	2.46	181	250	8.43	34.07	1.18	26.60	154	0.66				
213	8.76	33.94	2.04	168	300	7.65	34.16	1.48	26.85	140	0.73				
242	8.52	34.05	2.28	167	400	7.33	34.31	0.81	26.86	121	0.84				
289	7.96	34.13	1.84	143	500	6.66	34.34	0.32	26.97	109	0.96				
344	7.36	34.23	0.71	130	600	(5.98)	(34.40)	(0.28)	(27.10)	(97)	(1.00)				
425	7.22	34.32	0.43	118											
500	6.53	34.33	0.31	106											
	6.01	34.38	0.20	98											

		OBSERVED				COMPUTED				INTERPOLATED				COMPUTED				
Z	T	S	O ₂	ΔT	Z	T	S	O ₂	e _t	ΔT	ΔD	Z	T	S	O ₂	e _t	ΔT	ΔD
m	°C	‰	ml/L	cl/ton	m	°C	‰	ml/L	g/L	cl/ton	dyn m	m	°C	‰	ml/L	g/L	cl/ton	dyn m

BLACK DOUGLAS: July 24, 1962: 1712 GCT: 26°53'N, 117°10'W; sounding, 2000+ fm; wind, 320°, force 4;

weather, overcast; sea, rough; wire angle, 08°.															
0	19.49	33.81	4.95	391	0	19.49	33.81	4.95	24.01	391	0.00				
10	19.48	33.80	5.00	391	10	19.48	33.81	5.00	24.01	391	0.04				
30	18.20	33.70	5.19	368	20	19.48	33.81	5.00	24.01	391	0.08				
40	17.40	33.68	5.20	351	30	18.20	33.70	5.19	24.25	368	0.12				
55	16.68	33.70	5.28	333	50	16.88	33.69	5.24	24.56	339	0.19				
70	16.44	33.61	5.37	320	75	16.33	33.62	5.35	24.79	317	0.27				
94	15.27	33.82	5.13	294	100	15.00	33.82	5.05	25.08	299	0.35				
113	13.32	33.69	4.81	264	125	12.77	33.67	4.82	25.43	256	0.41				
133	12.33	33.65	4.83	249	150	11.10	33.63	4.37	25.71	239	0.48				
153	10.82	33.62	4.26	224	200	9.34	33.90	3.18	26.22	180	0.58				
181	9.69	33.75	3.67	196	250	8.94	34.10	2.02	26.44	159	0.67				
217	9.16	33.97	2.71	172	300	8.37	34.20	1.28	26.61	144	0.75				
245	8.98	34.08	2.12	161	400	7.32	34.29	0.57	26.84	122	0.88				
294	6.42	34.19	1.35	145	500	6.63	34.29	0.33	26.93	113	1.01				
349	7.86	34.25	0.87	132	600	(5.79)	(34.35)	(0.28)	(27.09)	(98)	(1.12)				
431	7.05	34.29	0.48	118											
514	6.53	34.28	0.29	112											
598	5.80	34.35	0.28	98											

BLACK DOUGLAS: July 24, 1962: 2344 GCT: 26°32.5'N, 117°49'W; sounding, 2000+ fm; wind, 340°, force 3;

weather, cloudy; sea, rough; wire angle, 10°.															
1	19.76	33.88	5.15	392	0	(19.76)	(33.89)	(5.15)	(24.00)	(392)	(0.00)				
11	19.75	33.88	5.18	392	10	19.75	33.89	5.18	24.00	392	0.04				
31	19.29	33.98	5.35	374	20	19.75	33.89	5.19	24.00	392	0.08				
40	18.80	33.97	5.42	363	30	19.32	33.98	5.34	24.18	375	0.12				
54	17.76	33.91	5.57	342	50	18.10	33.94	5.53	24.46	348	0.19				
69	16.81	33.81	5.52	328	75	16.45	33.78	5.50	24.73	323	0.27				
93	15.26	33.70	5.35	303	100	14.69	33.69	5.15	25.05	292	0.35				
112	13.62	33.68	4.71	271	125	12.88	33.69	4.62	25.42	256	0.42				
132	12.52	33.68	4.54	250	150	11.51	33.72	3.85	25.71	229	0.48				
152	11.44	33.73	3.76	227	200	9.86	34.08	2.23	26.28	175	0.59				
181	10.43	34.00	1.23	190	250	9.30	34.26	1.30	26.51	153	0.67				
215	9.64	34.12	0.07	167	300	9.22	34.40	0.56	26.63	141	0.75				
243	9.30	34.23	1.39	155	400	7.67	34.37	0.40	26.85	121	0.88				
291	9.32	34.40	0.58	143	500	6.82	34.37	0.24	26.97	110	1.01				
346	8.50	34.38	2.02	132	600	(6.06)	(34.42)	(0.27)	(27.11)	(96)	(1.12)				
428	7.34	34.36	6.34	117											
511	6.75	34.37	4.02	108											
585	6.10	34.41	5.27	97											

OBSERVED				COMPUTED				INTERPOLATED				COMPUTED			
Z	T	S	O ₂	PO ₄ -P	SiO ₂ -Si	NO ₃ -N	δ _T	Z	T	S	O ₂	δ _T	Z	T	S
m	°C	‰	ml/L	µg µl/L	µg µl/L	µg µl/L	cl/ton	m	°C	‰	ml/L	cl/ton	m	°C	‰

ALEXANDER AGASSIZ, November 10, 1862; 0835 OCT; 37°43'N, 115°33.5'W; sounding, 1400 fms; wind, 310°, force 4;

1	21.36	34.372	4.64	0.3	2	0.00	386	0	(11.30)	(34.37)	(4.64)	(0.00)	(386)	(0.00)
11	21.34	34.369	4.65	0.4	3	0.01	387	10	21.28	34.37	4.65	0.04	388	0.04
20	19.48	34.163	5.03	0.4	4	0.01	376	20	19.48	34.17	5.03	0.07	387	0.07
30	18.28	33.609	5.38	0.5	4	0.07	310	30	18.28	34.16	5.03	0.12	376	0.12
40	15.27	34.134	5.32	1.5	10	0.01	373	40	15.27	34.16	5.32	0.18	384	0.18
50	14.35	34.209	1.75	-	-	-	351	50	14.35	34.24	1.88	0.25	385	0.25
60	13.72	34.358	1.13	-	-	-	324	60	13.72	34.33	1.88	0.31	383	0.31
70	13.43	34.322	1.61	-	-	-	309	70	13.43	34.31	1.88	0.36	381	0.36
80	13.08	33.869	2.93	-	-	-	192	80	13.08	34.01	1.97	0.41	380	0.41
90	10.36	34.143	1.88	-	-	-	179	90	10.36	34.15	1.97	0.45	378	0.45
100	10.08	34.256	1.43	-	-	-	166	100	10.08	34.17	1.88	0.49	376	0.49
110	10.19	34.432	0.75	-	-	-	155	110	10.19	34.43	0.81	0.53	375	0.53
120	9.74	34.429	0.68	-	-	-	147	120	9.74	34.45	0.81	0.57	374	0.57
130	9.20	34.444	0.48	-	-	-	138	130	9.20	34.44	0.81	0.61	373	0.61
140	8.68	34.452	0.37	-	-	-	129	140	8.68	34.41	0.81	0.65	372	0.65
150	8.14	34.407	0.23	-	-	-	118	150	8.14	34.41	0.81	0.69	371	0.69
160	7.14	34.407	0.30	-	-	-	98	160	7.14	34.41	0.81	0.73	370	0.73

ALEXANDER AGASSIZ, November 10, 1862; 1136 OCT; 37°31.5'N, 115°35.5'W; sounding, 2500 fms; wind, 320°, force 4;

1	19.13	34.098	5.05	0.4	3	0.00	386	0	(19.25)	(34.10)	(5.05)	(0.00)	(386)	(0.00)
11	19.24	34.098	5.17	0.4	3	0.00	387	10	19.24	34.10	5.17	0.04	388	0.04
20	18.24	33.763	5.40	0.6	7	0.19	303	20	18.24	34.10	5.17	0.07	387	0.07
30	15.27	34.088	5.44	1.6	10	0.01	368	30	15.27	34.10	5.17	0.11	386	0.11
40	14.32	34.231	1.35	2.0	25	0.01	347	40	14.32	34.10	5.17	0.15	385	0.15
50	14.32	34.230	1.35	2.0	25	0.01	336	50	14.32	34.10	5.17	0.21	384	0.21
60	13.32	34.245	0.92	-	-	-	315	60	13.32	34.10	5.17	0.25	383	0.25
70	13.32	34.245	0.92	-	-	-	305	70	13.32	34.10	5.17	0.29	382	0.29
80	12.32	34.245	0.92	-	-	-	295	80	12.32	34.10	5.17	0.33	381	0.33
90	12.32	34.245	0.92	-	-	-	285	90	12.32	34.10	5.17	0.37	380	0.37
100	12.32	34.245	0.92	-	-	-	275	100	12.32	34.10	5.17	0.41	379	0.41
110	12.32	34.245	0.92	-	-	-	265	110	12.32	34.10	5.17	0.45	378	0.45
120	12.32	34.245	0.92	-	-	-	255	120	12.32	34.10	5.17	0.49	377	0.49
130	12.32	34.245	0.92	-	-	-	245	130	12.32	34.10	5.17	0.53	376	0.53
140	12.32	34.245	0.92	-	-	-	235	140	12.32	34.10	5.17	0.57	375	0.57
150	12.32	34.245	0.92	-	-	-	225	150	12.32	34.10	5.17	0.61	374	0.61
160	12.32	34.245	0.92	-	-	-	215	160	12.32	34.10	5.17	0.65	373	0.65
170	12.32	34.245	0.92	-	-	-	205	170	12.32	34.10	5.17	0.69	372	0.69
180	12.32	34.245	0.92	-	-	-	195	180	12.32	34.10	5.17	0.73	371	0.73
190	12.32	34.245	0.92	-	-	-	185	190	12.32	34.10	5.17	0.77	370	0.77
200	12.32	34.245	0.92	-	-	-	175	200	12.32	34.10	5.17	0.81	369	0.81
210	12.32	34.245	0.92	-	-	-	165	210	12.32	34.10	5.17	0.85	368	0.85
220	12.32	34.245	0.92	-	-	-	155	220	12.32	34.10	5.17	0.89	367	0.89
230	12.32	34.245	0.92	-	-	-	145	230	12.32	34.10	5.17	0.93	366	0.93
240	12.32	34.245	0.92	-	-	-	135	240	12.32	34.10	5.17	0.97	365	0.97
250	12.32	34.245	0.92	-	-	-	125	250	12.32	34.10	5.17	1.01	364	1.01
260	12.32	34.245	0.92	-	-	-	115	260	12.32	34.10	5.17	1.05	363	1.05
270	12.32	34.245	0.92	-	-	-	105	270	12.32	34.10	5.17	1.09	362	1.09
280	12.32	34.245	0.92	-	-	-	95	280	12.32	34.10	5.17	1.13	361	1.13
290	12.32	34.245	0.92	-	-	-	85	290	12.32	34.10	5.17	1.17	360	1.17
300	12.32	34.245	0.92	-	-	-	75	300	12.32	34.10	5.17	1.21	359	1.21

ALEXANDER AGASSIZ, November 10, 1862; 1433 OCT; 37°08.5'N, 115°39.5'W; sounding, 2100 fms; wind, 340°, force 3;

1	19.13	34.098	5.05	0.4	3	0.00	386	0	(19.25)	(34.10)	(5.05)	(0.00)	(386)	(0.00)
11	19.24	34.098	5.17	0.4	3	0.00	387	10	19.24	34.10	5.17	0.04	388	0.04
20	18.24	33.763	5.40	0.6	7	0.19	303	20	18.24	34.10	5.17	0.07	387	0.07
30	15.27	34.088	5.44	1.6	10	0.01	368	30	15.27	34.10	5.17	0.11	386	0.11
40	14.32	34.231	1.35	2.0	25	0.01	347	40	14.32	34.10	5.17	0.15	385	0.15
50	14.32	34.230	1.35	2.0	25	0.01	336	50	14.32	34.10	5.17	0.21	384	0.21
60	13.32	34.245	0.92	-	-	-	315	60	13.32	34.10	5.17	0.25	383	0.25
70	13.32	34.245	0.92	-	-	-	305	70	13.32	34.10	5.17	0.29	382	0.29
80	12.32	34.245	0.92	-	-	-	295	80	12.32	34.10	5.17	0.33	381	0.33
90	12.32	34.245	0.92	-	-	-	285	90	12.32	34.10	5.17	0.37	380	0.37
100	12.32	34.245	0.92	-	-	-	275	100	12.32	34.10	5.17	0.41	379	0.41
110	12.32	34.245	0.92	-	-	-	265	110	12.32	34.10	5.17	0.45	378	0.45
120	12.32	34.245	0.92	-	-	-	255	120	12.32	34.10	5.17	0.49	377	0.49
130	12.32	34.245	0.92	-	-	-	245	130	12.32	34.10	5.17	0.53	376	0.53
140	12.32	34.245	0.92	-	-	-	235	140	12.32	34.10	5.17	0.57	375	0.57
150	12.32	34.245	0.92	-	-	-	225	150	12.32	34.10	5.17	0.61	374	0.61
160	12.32	34.245	0.92	-	-	-	215	160	12.32	34.10	5.17	0.65	373	0.65
170	12.32	34.245	0.92	-	-	-	205	170	12.32	34.10	5.17	0.69	372	0.69
180	12.32	34.245	0.92	-	-	-	195	180	12.32	34.10	5.17	0.73	371	0.73
190	12.32	34.245	0.92	-	-	-	185	190	12.32	34.10	5.17	0.77	370	0.77
200	12.32	34.245	0.92	-	-	-	175	200	12.32	34.10	5.17	0.81	369	0.81
210	12.32	34.245	0.92	-	-	-	165	210	12.32	34.10	5.17	0.85	368	0.85
220	12.32	34.245	0.92	-	-	-	155	220	12.32	34.10	5.17	0.89	367	0.89
230	12.32	34.245	0.92	-	-	-	145	230	12.32	34.10	5.17	0.93	366	0.93
240	12.32	34.245	0.92	-	-	-	135	240	12.32	34.10	5.17	0.97	365	0.97
250	12.32	34.245	0.92	-	-	-	125	250	12.32	34.10	5.17	1.01	364	1.01
260	12.32	34.245	0.92	-	-	-	115	260	12.32	34.10	5.17	1.05	363	1.05
270	12.32	34.245	0.92	-	-	-	105	270	12.32	34.10	5.17	1.09	362	1.09
280	12.32	34.245	0.92	-	-	-	95	280	12.32	34.10	5.17	1.13	361	1.13
290	12.32	34.245	0.92	-	-	-	85	290	12.32	34.10	5.17	1.17	360	1.17
300	12.32	34.245	0.92	-	-	-	75	300	12.32	34.10	5.17	1.21	359	1.21

ALEXANDER AGASSIZ, November 10, 1862; 1633 OCT; 36°08.5'N, 115°39.5'W; sounding, 2250 fms; wind, 000°, force 1;

Novembre 10-11,

0457 GCT

117°49'W

26°33'N

Z	T	S	O ₂	PO ₄ -P	Si(O ₂ -N	NO ₂ -N	δT	Z	T	S	O ₂	σ _t	δT	SD
m	°C	‰	ml/L	μg a/L	μg a/L	μg a/L	°C/10m	m	°C	‰	ml/L	g/ton	°C/10m	mm m
ALEXANDER AGASSIZ, February 15, 1953; 2330 GCT; 26°54'S-N, 117°08'S-W; sounding, 2100 fm; wind, 320°, force 4; weather, cloudy; sea, rough; wire angle, 13°.														
2	16.74	33.760	5.72	0.34	3	331	0	16.74	(33.76)	(5.72)	(24.64)	(331)	(0.00)	
15	16.74	33.762	5.70	0.37	2	330	10	16.74	33.76	5.71	24.64	331	0.03	
22	16.75	33.764	5.77	0.38	3	329	20	16.71	33.76	5.72	24.65	330	0.07	
32	16.76	33.764	5.70	0.37	2	325	30	16.84	33.76	5.76	24.68	329	0.10	
46	15.65	33.854	5.70	0.45	3	306	60	15.80	33.78	5.70	24.87	309	0.16	
71	14.26	33.715	5.16	0.71	6	281	75	13.70	33.67	4.98	25.24	274	0.24	
95	12.19	33.723	4.51	-	246	100	11.50	33.67	4.33	25.67	233	0.30		
115	10.64	33.732	2.97	-	195	125	10.49	33.65	3.27	25.99	202	0.36		
134	10.14	33.732	2.97	-	184	150	10.13	34.00	2.71	26.17	185	0.40		
154	9.12	34.001	2.70	-	184	200	8.74	34.06	2.79	26.44	153	0.49		
173	8.12	34.002	3.08	-	169	250	8.65	34.26	1.48	26.81	143	0.57		
216	6.58	34.131	2.28	-	131	300	6.48	34.33	1.01	26.89	135	0.64		
246	6.58	34.249	1.50	-	144	400	7.68	34.40	0.52	26.87	119	0.78		
297	6.51	34.294	0.75	-	137	500	6.68	34.39	0.40	27.02	105	0.89		
350	6.13	34.374	0.75	-	114	600	6.80	34.41	0.39	27.13	94	1.00		
433	7.32	34.462	0.43	-	103									
517	6.41	34.388	0.40	-	94									
603	5.76	34.413	0.38	-										
ALEXANDER AGASSIZ, February 16, 1953; 0457 GCT; 26°33'N, 117°49'W; sounding, 2150 fm; wind, 320°, force 4; weather, partly cloudy; sea, very rough; wire angle, 25°.														
1	16.48	33.705	5.51	0.30	2	329	0	16.48	(33.70)	(5.51)	(24.66)	(329)	(0.00)	
9	16.49	33.704	5.21	0.34	2	329	10	16.48	33.71	5.50	24.66	329	0.03	
27	16.47	33.707	5.17	0.37	2	328	20	16.48	33.71	5.79	24.67	328	0.10	
36	16.06	33.683	5.76	0.39	2	323	30	16.43	33.71	5.77	24.68	327	0.17	
49	15.61	33.667	5.91	0.39	3	313	40	15.60	33.67	5.90	24.84	312	0.16	
61	15.49	33.679	5.90	0.42	3	313	50	14.70	33.63	5.71	25.00	307	0.24	
82	13.97	33.693	5.63	-	264	105	12.70	33.64	4.99	25.42	257	0.31		
99	12.77	33.628	5.01	-	258	135	10.74	33.67	4.40	25.81	220	0.37		
115	11.36	33.647	4.43	-	239	160	11.00	34.03	2.85	26.03	196	0.42		
132	10.58	33.701	4.90	-	215	200	9.41	34.10	2.32	26.37	167	0.52		
155	11.06	34.095	2.19	-	194	250	8.58	34.17	1.87	26.56	149	0.60		
187	9.78	34.075	2.46	-	174	300	8.33	34.30	1.11	26.70	136	0.67		
213	9.14	34.137	2.15	-	160	400	7.50	34.38	0.60	26.88	118	0.80		
255	8.63	34.177	1.81	-	148	500	6.73	34.41	0.48	27.01	106	0.92		
301	8.32	34.309	1.09	-	135									
373	7.70	34.360	0.64	-	122									
446	7.19	34.396	0.57	-	113									
521	6.49	34.416	0.40	-	102									
ALEXANDER AGASSIZ, February 16, 1953; 0923 GCT; 26°14'N, 116°28'W; sounding, 2200 fm; wind, 310°, force 4; weather, cloudy; sea, very rough; wire angle, 23°.														
2	16.79	33.757	5.70	0.33	2	333	0	16.79	(33.75)	(5.70)	(24.62)	(332)	(0.00)	
11	16.79	33.752	5.73	0.35	2	332	10	16.79	33.75	5.72	24.62	332	0.03	

ALEXANDER AGASSIZ; February 16, 1883; 0923 OCT; 26°14'N, 116°26'W; sounding, 2200 fm; wind, 310°, force 4; weather, cloudy; sea, very rough; wire and log 23°.

2	16.79	33.75	5.73	0.38	2	333	0 (16.79)	33.75	(5.70)	(24.62)	(332)	(0.00)	
11	16.79	33.75	5.73	0.38	2	332	10	16.79	33.75	5.72	24.62	332	(0.00)
12	16.79	33.75	5.73	0.38	2	331	20	16.78	33.75	5.73	24.63	332	0.10
23	16.79	33.75	5.73	0.37	2	330	30	16.76	33.76	5.74	24.65	330	0.10
32	16.57	33.75	5.68	0.37	2	327	30	16.72	33.76	5.74	24.65	330	0.17
41	16.70	33.71	5.77	0.37	2	322	50	16.70	33.76	5.77	24.77	318	0.25
50	16.70	33.71	5.77	0.37	2	295	75	15.99	33.70	5.77	24.77	318	0.25
60	16.70	33.654	5.72	-	-	281	100	14.42	33.70	5.57	25.11	26.6	0.32
103	12.98	33.70	5.45	-	-	261	125	12.23	33.66	4.80	25.53	24.7	0.38
117	12.98	33.653	5.05	-	-	232	150	10.60	33.72	4.06	25.97	21.4	0.45
144	10.94	33.691	4.82	-	-	222	160	9.59	34.04	2.68	26.29	17.4	0.55
163	10.02	33.821	3.67	-	-	187	200	8.65	34.17	1.90	26.54	15.0	0.43
190	9.81	34.018	2.81	-	-	178	250	8.65	34.17	1.97	26.66	13.9	0.71
222	9.04	34.107	2.38	-	-	160	300	7.97	34.19	1.57	26.66	13.9	0.71
250	8.65	34.184	1.90	-	-	150	400	7.54	34.36	0.68	26.86	12.0	0.84
296	8.00	34.189	1.62	-	-	139	500	6.73	34.40	0.41	27.00	10.6	0.96
356	7.74	34.284	1.01	-	-	128	600	5.97	34.43	0.40	27.13	9.5	1.07
450	7.20	34.401	0.44	-	-	112	-	-	-	-	-	-	-
556	6.37	34.405	0.41	-	-	101	-	-	-	-	-	-	-
607	5.93	34.430	0.40	-	-	94	-	-	-	-	-	-	-

15-16, 1963.

[illegible][illegible]

8	17.02	34.177	5.66	0.48	1	596	20	17.02	34.18	5.66	54.90	3008	0.06
29	17.03	34.182	5.66	0.48	1	597	20	17.03	34.18	5.66	54.90	3008	0.09
55	16.92	34.173	5.41	0.48	1	598	20	17.03	34.18	5.66	54.90	3008	0.15
83	16.16	34.193	4.94	0.48	1	599	20	17.03	34.18	5.66	54.90	3008	0.23
80	13.40	33.912	2.46	-	-	600	78	14.25	33.98	-1.82	35.37	233	0.23
93	12.44	33.912	2.46	-	-	601	100	13.32	34.01	5.60	35.78	233	0.29
106	12.25	34.059	2.46	-	-	602	125	11.79	34.14	1.95	35.98	203	0.34
130	11.11	34.167	1.71	-	-	603	150	10.59	34.24	1.63	35.21	182	0.39
144	11.04	34.222	1.71	-	-	604	180	10.78	34.44	0.89	36.40	183	0.48
159	10.82	34.325	1.44	-	-	605	200	10.61	34.40	0.86	36.57	148	0.54
169	10.76	34.325	0.91	-	-	606	280	8.88	34.40	0.85	36.87	138	0.63
184	10.40	34.480	0.71	-	-	607	400	7.92	34.40	0.57	36.84	122	0.77
224	10.40	34.480	0.71	-	-	608	500	6.91	34.42	0.36	37.00	107	0.89
265	9.28	34.356	1.01	-	-	609	600	6.91	34.42	0.36	37.00	107	0.89
319	6.82	34.413	0.71	-	-	610	700	6.82	34.413	0.56	37.00	107	0.89
404	7.85	34.401	0.56	-	-	611	800	7.85	34.401	0.56	37.00	107	0.89
484	7.06	34.412	0.36	-	-	612	900	7.06	34.412	0.36	37.00	107	0.89
552	6.39	34.421	0.26	-	-	613	1000	6.39	34.421	0.26	37.00	107	0.89

LEA-10021 AGACHTZ, May 13, 1963, 1700, 460 OCT, 27°1'N, 116°33'W, countdown, 2044 (643 wind, 246°), Area 5, 0.15°

1	16.87	23.86	29.85	35.84	41.83	47.82	53.81	59.80	65.79	71.78	77.77	83.76	89.75	95.74	101.73	107.72	113.71	119.70	125.69	131.68	137.67	143.66	149.65	155.64	161.63	167.62	173.61	179.60	185.59	191.58	197.57	203.56	209.55	215.54	221.53	227.52	233.51	239.50	245.49	251.48	257.47	263.46	269.45	275.44	281.43	287.42	293.41	299.40	305.39	311.38	317.37	323.36	329.35	335.34	341.33	347.32	353.31	359.30	365.29	371.28	377.27	383.26	389.25	395.24	401.23	407.22	413.21	419.20	425.19	431.18	437.17	443.16	449.15	455.14	461.13	467.12	473.11	479.10	485.09	491.08	497.07	503.06	509.05	515.04	521.03	527.02	533.01	539.00	545.00	551.00	557.00	563.00	569.00	575.00	581.00	587.00	593.00	599.00	605.00	611.00	617.00	623.00	629.00	635.00	641.00	647.00	653.00	659.00	665.00	671.00	677.00	683.00	689.00	695.00	701.00	707.00	713.00	719.00	725.00	731.00	737.00	743.00	749.00	755.00	761.00	767.00	773.00	779.00	785.00	791.00	797.00	803.00	809.00	815.00	821.00	827.00	833.00	839.00	845.00	851.00	857.00	863.00	869.00	875.00	881.00	887.00	893.00	899.00	905.00	911.00	917.00	923.00	929.00	935.00	941.00	947.00	953.00	959.00	965.00	971.00	977.00	983.00	989.00	995.00	1001.00	1007.00	1013.00	1019.00	1025.00	1031.00	1037.00	1043.00	1049.00	1055.00	1061.00	1067.00	1073.00	1079.00	1085.00	1091.00	1097.00	1103.00	1109.00	1115.00	1121.00	1127.00	1133.00	1139.00	1145.00	1151.00	1157.00	1163.00	1169.00	1175.00	1181.00	1187.00	1193.00	1199.00	1205.00	1211.00	1217.00	1223.00	1229.00	1235.00	1241.00	1247.00	1253.00	1259.00	1265.00	1271.00	1277.00	1283.00	1289.00	1295.00	1301.00	1307.00	1313.00	1319.00	1325.00	1331.00	1337.00	1343.00	1349.00	1355.00	1361.00	1367.00	1373.00	1379.00	1385.00	1391.00	1397.00	1403.00	1409.00	1415.00	1421.00	1427.00	1433.00	1439.00	1445.00	1451.00	1457.00	1463.00	1469.00	1475.00	1481.00	1487.00	1493.00	1499.00	1505.00	1511.00	1517.00	1523.00	1529.00	1535.00	1541.00	1547.00	1553.00	1559.00	1565.00	1571.00	1577.00	1583.00	1589.00	1595.00	1601.00	1607.00	1613.00	1619.00	1625.00	1631.00	1637.00	1643.00	1649.00	1655.00	1661.00	1667.00	1673.00	1679.00	1685.00	1691.00	1697.00	1703.00	1709.00	1715.00	1721.00	1727.00	1733.00	1739.00	1745.00	1751.00	1757.00	1763.00	1769.00	1775.00	1781.00	1787.00	1793.00	1799.00	1805.00	1811.00	1817.00	1823.00	1829.00	1835.00	1841.00	1847.00	1853.00	1859.00	1865.00	1871.00	1877.00	1883.00	1889.00	1895.00	1901.00	1907.00	1913.00	1919.00	1925.00	1931.00	1937.00	1943.00	1949.00	1955.00	1961.00	1967.00	1973.00	1979.00	1985.00	1991.00	1997.00	2003.00	2009.00	2015.00	2021.00	2027.00	2033.00	2039.00	2045.00	2051.00	2057.00	2063.00	2069.00	2075.00	2081.00	2087.00	2093.00	2099.00	2105.00	2111.00	2117.00	2123.00	2129.00	2135.00	2141.00	2147.00	2153.00	2159.00	2165.00	2171.00	2177.00	2183.00	2189.00	2195.00	2201.00	2207.00	2213.00	2219.00	2225.00	2231.00	2237.00	2243.00	2249.00	2255.00	2261.00	2267.00	2273.00	2279.00	2285.00	2291.00	2297.00	2303.00	2309.00	2315.00	2321.00	2327.00	2333.00	2339.00	2345.00	2351.00	2357.00	2363.00	2369.00	2375.00	2381.00	2387.00	2393.00	2399.00	2405.00	2411.00	2417.00	2423.00	2429.00	2435.00	2441.00	2447.00	2453.00	2459.00	2465.00	2471.00	2477.00	2483.00	2489.00	2495.00	2501.00	2507.00	2513.00	2519.00	2525.00	2531.00	2537.00	2543.00	2549.00	2555.00	2561.00	2567.00	2573.00	2579.00	2585.00	2591.00	2597.00	2603.00	2609.00	2615.00	2621.00	2627.00	2633.00	2639.00	2645.00	2651.00	2657.00	2663.00	2669.00	2675.00	2681.00	2687.00	2693.00	2699.00	2705.00	2711.00	2717.00	2723.00	2729.00	2735.00	2741.00	2747.00	2753.00	2759.00	2765.00	2771.00	2777.00	2783.00	2789.00	2795.00	2801.00	2807.00	2813.00	2819.00	2825.00	2831.00	2837.00	2843.00	2849.00	2855.00	2861.00	2867.00	2873.00	2879.00	2885.00	2891.00	2897.00	2903.00	2909.00	2915.00	2921.00	2927.00	2933.00	2939.00	2945.00	2951.00	2957.00	2963.00	2969.00	2975.00	2981.00	2987.00	2993.00	2999.00	3005.00	3011.00	3017.00	3023.00	3029.00	3035.00	3041.00	3047.00	3053.00	3059.00	3065.00	3071.00	3077.00	3083.00	3089.00	3095.00	3101.00	3107.00	3113.00	3119.00	3125.00	3131.00	3137.00	3143.00	3149.00	3155.00	3161.00	3167.00	3173.00	3179.00	3185.00	3191.00	3197.00	3203.00	3209.00	3215.00	3221.00	3227.00	3233.00	3239.00	3245.00	3251.00	3257.00	3263.00	3269.00	3275.00	3281.00	3287.00	3293.00	3299.00	3305.00	3311.00	3317.00	3323.00	3329.00	3335.00	3341.00	3347.00	3353.00	3359.00	3365.00	3371.00	3377.00	3383.00	3389.00	3395.00	3401.00	3407.00	3413.00	3419.00	3425.00	3431.00	3437.00	3443.00	3449.00	3455.00	3461.00	3467.00	3473.00	3479.00	3485.00	3491.00	3497.00	3503.00	3509.00	3515.00	3521.00	3527.00	3533.00	3539.00	3545.00	3551.00	3557.00	3563.00	3569.00	3575.00	3581.00	3587.00	3593.00	3599.00	3605.00	3611.00	3617.00	3623.00	3629.00	3635.00	3641.00	3647.00	3653.00	3659.00	3665.00	3671.00	3677.00	3683.00	3689.00	3695.00	3701.00	3707.00	3713.00	3719.00	3725.00	3731.00	3737.00	3743.00	3749.00	3755.00	3761.00	3767.00	3773.00	3779.00	3785.00	3791.00	3797.00	3803.00	3809.00	3815.00	3821.00	3827.00	3833.00	3839.00	3845.00	3851.00	3857.00	3863.00	3869.00	3875.00	3881.00	3887.00	3893.00	3899.00	3905.00	3911.00	3917.00	3923.00	3929.00	3935.00	3941.00	3947.00	3953.00	3959.00	3965.00	3971.00	3977.00	3983.00	3989.00	3995.00	4001.00	4007.00	4013.00	4019.00	4025.00	4031.00	4037.00	4043.00	4049.00	4055.00	4061.00	4067.00	4073.00	4079.00	4085.00	4091.00	4097.00	4103.00	4109.00	4115.00	4121.00	4127.00	4133.00	4139.00	4145.00	4151.00	4157.00	4163.00	4169.00	4175.00	4181.00	4187.00	4193.00	4199.00	4205.00	4211.00	4217.00	4223.00	4229.00	4235.00	4241.00	4247.00	4253.00	4259.00	4265.00	4271.00	4277.00	4283.00	4289.00	4295.00	4301.00	4307.00	4313.00	4319.00	4325.00	4331.00	4337.00	4343.00	4349.00	4355.00	4361.00	4367.00	4373.00	4379.00	4385.00	4391.00	4397.00	4403.00	4409.00	4415.00	4421.00	4427.00	4433.00	4439.00	4445.00	4451.00	4457.00	4463.00	4469.00	4475.00	4481.00	4487.00	4493.00	4499.00	4505.00	4511.00	4517.00	4523.00	4529.00	4535.00	4541.00	4547.00	4553.00	4559.00	4565.00	4571.00	4577.00	4583.00	4589.00	4595.00	4601.00	4607.00	4613.00	4619.00	4625.00	4631.00	4637.00	4643.00	4649.00	4655.00	4661.00	4667.00	4673.00	4679.00	4685.00	4691.00	4697.00	4703.00	4709.00	4715.00	4721.00	4727.00	4733.00	4739.00	4745.00	4751.00	4757.00	4763.00	4769.00	4775.00	4781.00	4787.00	4793.00	4799.00	4805.00	4811.00	4817.00	4823.00	4829.00	4835.00	4841.00	4847.00	4853.00	4859.00	4865.00	4871.00	4877.00	4883.00	4889.00	4895.00	4901.00	4907.00	4913.00	4919.00	4925.00	4931.00	4937.00	4943.00	4949.00	4955.00	4961.00	4967.00	4973.00	4979.00	4985.00	4991.00	4997.00	5003.00	5009.00	5015.00	5021.00	5027.00	5033.00	5039.00	5045.00	5051.00	5057.00	5063.00	5069.00	5075.00	5081.00	5087.00	5093.00	5099.00	5105.00	5111.00	5117.00	5123.00	5129.00	5135.00	5141.00	5147.00	5153.00	5159.00	5165.00	5171.00	5177.00	5183.00	5189.00	5195.00	5201.00	5207.00	5213.00	5219.00	5225.00	5231.00	5237.00	5243.00	5249.00	5255.00	5261.00	5267.00	5273.00	5279.00	5285.00	5291.00	5297.00	5303.00	5309.00	5315.00	5321.00	5327.00	5333.00	5339.00	5345.00	5351.00	5357.00	5363.00	5369.00	5375.00	5381.00	5387.00	5393.00	5399.00	5405.00	5411.00	5417.00	5423.00	5429.00	5435.00	5441.00	5447.00	5453.00	5459.00	5465.00	5471.00	5477.00	5483.00	5489.00	5495.00	5501.00	5507.00	5513.00	5519.00	5525.00	5531.00	5537.00	5543.00	5549.00	5555.00	5561.00	5567.00	5573.00	5579.00	5585.00	5591.00	5597.00	5603.00	5609.00	5615.00	5621.00	5627.00	5633.00	5639.00	5645.00	5651.00	5657.00	5663.00	5669.00	5675.00	5681.00	5687.00	5693.00	5699.00	5705.00	5711.00	5717.00	5723.00	5729.00	5735.00	5741.00	5747.00	5753.00	5759.00	5765.00	5771.00	5777.00	5783.00	5789.00	5795.00	5801.00	5807.00	5813.00	5819.00	5825.00	5831.00	5837.00	5843.00	5849.00	5855.00	5861.00	5867.00	5873.00	5879.00	5885.00	5891.00	5897.00	5903.00	5909.00	5915.00	5921.00	5927.00	5933.00	5939.00	5945.00	5951.00	5957.00	5963.00	5969.00	5975.00	5981.00	5987.00	5993.00	5999.00	6005.00	6011.00	6017.00	6023.00	6029.00	6035.00	6041.00	6047.00	6053.00	6059.00	6065.00	6071.00	6077.00	6083.00	6089.00	6095.00	6101.00	6107.00	6113.00	6119.00	6125.00	6131.00	6137.00	6143.00	6149.00	6155.00	6161.00	6167.00	6173.00	6179.00	6185.00	6191.00	6197.00	6203.00	6209.00	6215.00	6221.00	6227.00	6233.00	6239.00	6245.0
---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	--------

- 77 -

Z m	OBSERVED			COMPUTED			INTERPOLATED			COMPUTED		
	T °C	S °	Z m	T °C	S °	Z m	T °C	S °	Z m	δT cl/ton	α _i E/L	ΔD dyn m

BLACK DOUGLAS, July 31, 1963; 1857 GCT; 27°43'N, 116°33'W; sounding, 1200 fms; wind, 320°, force 3;

weather, cloudy; sea, moderate; wire angle, 04°												
0	18.92	33.476	6.38	18.92	33.68	0	18.92	33.68	6.38	24.21	372	0.00
10	18.16	33.461	6.48	18.16	33.66	10	18.16	33.66	6.48	24.38	356	0.04
20	18.16	33.473	4.11	256	30	18.16	33.80	5.85	24.96	201	0.07	
30	13.02	33.829	3.41	948	30	13.16	33.78	4.06	24.44	285	0.10	
40	12.44	33.660	2.28	230	50	12.80	33.93	2.70	25.85	257	0.15	
50	12.62	34.063	1.83	219	75	12.37	34.11	1.74	25.85	216	0.20	
60	11.72	34.197	1.27	198	100	11.72	34.26	1.08	26.09	193	0.26	
70	11.72	34.235	0.76	190	125	11.92	34.41		26.17	186	0.30	
80	11.82	34.524	0.25	176	150	11.72	34.63		26.26	171	0.35	
90	11.72	34.493	0.53	176	200	11.38	34.63	0.31	26.44	160	0.44	
100	11.32	34.463	0.48	164	250	11.07	34.65	0.26	26.51	153	0.52	
110	11.24	34.716	0.26	151	300	10.72	34.65	0.27	26.57	147	0.60	
120	11.24	34.448	0.28	154	350	9.62	34.58	0.27	26.71	134	0.74	
130	10.78	34.631	0.26	148	400	8.12	34.49	0.32	26.82	118	0.98	
140	10.35	34.627	0.23	143	450				27.01	109	1.00	
150	9.27	34.595	0.23	132	500	(6.75)	(34.41)					
160	9.04	34.585	0.23	118								

OBSERVED			COMPUTED			INTERPOLATED			COMPUTED		
Z	T	S	O ₂	δT	q ₁	Z	T	S	O ₂	δT	ΔD
m	°C	‰	ml/L	cl/ton	g/L	m	°C	‰	ml/L	cl/ton	dyn m

BLACK DOUGLAS: October 22, 1963; 1806 GCT; 27°43'N, 115°33.5'W; sounding, 1100 fm; wind, 330°, force 3; weather, partly cloudy; sea, moderate; wire angle, 03°.

0	21.31	34.008	5.06	428	23.62	0	21.51	34.01	5.06	428	0.00
10	21.43	33.995	5.17	427	23.64	10	21.43	34.00	5.17	427	0.04
20	16.95	33.770	5.37	381	23.66	20	16.95	33.95	5.37	381	0.06
30	17.08	33.772	5.17	337	24.12	30	18.95	33.77	5.37	342	0.13
40	13.56	33.812	4.68	301	24.12	40	15.40	33.75a	4.70	302	0.19
50	13.66	33.751	4.20	271	24.12	50	13.33	33.75	4.04	258	0.27
60	11.80	33.800	3.82	228	24.12	60	11.68	33.82	3.43	235	0.33
70	11.20	33.854	3.08	215	24.12	70	11.13	33.82	2.70	225	0.38
80	11.21	34.091	2.38	190	24.12	80	11.28	34.18	1.85	185	0.43
90	11.21	34.208	1.89	160	24.12	90	10.47	34.29	1.26	164	0.48
100	10.32	34.283	1.39	176	24.12	100	10.11	34.39	0.73	164	0.53
110	10.32	34.367	0.92	156	24.12	110	9.26	34.43	0.53	148	0.59
120	8.35	34.431	0.56b	141	24.12	120	8.31	34.54	0.28	141	0.64
130	8.49	34.418	0.40	118	24.12	130	8.31	34.54	0.28	141	0.64
140	7.09	34.341	0.41	116	24.12	140	6.31	34.54	0.28	141	0.64
150	6.21	34.348	0.37	104	24.12	150	6.31	34.54	0.28	141	0.64
160	5.78	34.378	0.33	96	24.12	160	6.31	34.54	0.28	141	0.64

BLACK DOUGLAS: October 22, 1963; 2117 GCT; 27°33.5'N, 115°31.5'W; sounding, 2100 fm; wind, 310°, force 3; weather, partly cloudy; sea, moderate; wire angle, 03°.

0	21.41	33.881	5.21	438	23.65	0	21.42	33.88	5.21	438	0.00
10	21.41	33.896	5.23	438	23.65	10	21.14	33.90	5.23	438	0.04
20	15.43	33.941	5.40	391	23.65	20	15.10	33.90	5.23	438	0.06
30	15.40	33.786	5.28	377	24.01	30	15.43	33.87	4.12	354	0.13
40	15.51	33.786	4.18	298	24.01	40	15.43	33.87	4.12	354	0.20
50	13.48	33.823	3.77	278	24.01	50	13.53	33.86	3.26	252	0.27
60	12.40	33.823	3.10	253	24.01	60	12.36	34.06	1.83	252	0.32
70	12.43	34.091	1.89	219	24.01	70	11.30	34.11	1.86	206	0.38
80	11.38	34.106	1.46	199	24.01	80	10.46	34.17	1.86	185	0.43
90	10.48	34.112	1.18	183	24.01	90	10.36	34.43	0.71	187	0.51
100	10.51	34.347	1.06	168	24.01	100	9.06	34.44	0.56	165	0.59
110	9.54	34.418	0.71	137	24.01	110	9.06	34.44	0.56	165	0.64
120	8.54	34.418	0.45	124	24.01	120	8.03	34.44	0.56	165	0.64
130	8.54	34.418	0.45	124	24.01	130	8.03	34.44	0.56	165	0.64
140	8.54	34.418	0.45	124	24.01	140	8.03	34.44	0.56	165	0.64
150	8.54	34.418	0.45	124	24.01	150	8.03	34.44	0.56	165	0.64
160	8.54	34.418	0.45	124	24.01	160	8.03	34.44	0.56	165	0.64

Octobre 22-23, 1963.

BIBLIOGRAFIA.

Bakun A. y C. Nelson, 1975, Climatology of the upwelling related processes off Baja California. CalCOFI Rep. Vol. XIX: 107-127.

Bernal, P.A. 1979. Large scale biological events in the California Current. CalCOFI. Rep. Vol. XX:89-99.

CalCOFI. 1963. Atlas of 10 meter temperatures and salinities, 1949 Calif. Coop. Oceanic Fish. Invest Atlas 1.

Calvert, S.E., and N.B. Price (1971): Upwelling and nutrient regeneration in the Bengala Current, October, 1968, Deep Sea Res., 18, 505-523.

Chelton, D.B. Interannual variability of the California Current-Physical Factors. CalCOFI. Rep. Vol. XXII: 34-48.

Chelton, D.B. 1982. Large-scale response of of the California Current to forcing by the wind stress curl. CalCOFI. Rep. Vol. XXIII: 130-148.

Douglas R. McLain, Russell E. Brainard, and Jerrold G. Norton. 1985 Anomalous Warm Events Boundary Currents Systems. CalCOFI. Rep. Vol. XXVI: 51-64.

Dugdale, R. 1972 Chemical Oceanography and primary productivity in upwelling regions. Geoforum 11: 47-61.

Eber L.E. 1981. Large-scale sea-surface temperature anomalies in the Northeast Pacific Ocean. CalCOFI. Rep. Vol. XXII: 19-32.

Gomez V.N. y H.S. Velez. 1982. Variaciones estacionales de temperatura y salinidad en la región costera de la corriente de California. Ciencias Marinas. Vol. 8(2): 167-178.

Guillen, O.R. Calienes. 1981. Productividad y afloramiento frente a las aguas costeras Peruanas. Fish. Tech Pap. (84):40.

Hickey, B.M. 1978. The California Current System Hypotheses and - facts. Submitted to Progress in Oceanography 59 pp.

Hewitt R. 1981: Eddies and speciation in the California Current. CalCOFI Rep. Vol. XXII: 96-98.

Lynn, R.J. 1967. Seasonal variation of temperature and salinity at 10 meters in the California Current. Calif. Coop. Oceanic Fish. Invest., Rep. 11: 157-186.

Nelson, C.S. 1977 Wind Stress and winds stress curl over the California Current. NOAA tech. Rep. NMFS SSRF-714, 87pp.

Norton J.G., R. McLain, Brainard, and D. Husby. 1985. The 1982-83 El Niño Event off Baja en Alta California and Its Ocean Climate Context. In W. Wooster and D. Fluharty (eds.), proceedings of Workshop on El Niño effects in the Eastern Subartic Pacific, Univ. Wash., Seattle.

Parrish, R.H., C.S. Nelson, and A. Bakun. 1981 Transport mechanisms and reproductive successes of fishes in the California Current. Biological Oceanography, Volume 1, number 2.

Parrish, R.H., A. Bakun, D. Husby, and C. Nelson. 1983. Comparative climatology of selected environmental Processes in relation to Eastern bonndary current pelagic fish, reproduction. In G.D. Sharp and J. Csirke (eds.), procedings of the expert consultation to examine changes in abundance and species composition of neritic fish resources. San José, Costa Rica. April 1983. FAO fish Rep. 291 (3):731-777.

Pavlova, Y.V. 1986. Seasonal variations of the California Current. Oceanology, 6:806-814.

Reid, Joseph L., Gunner I. Roden and John G. Willie. 1958.
Studies of the California Current System.
California Cooperative Oceanic Fisheries
Investigations Progress Reports, January 1, 1958,
p. 27-57.

Reid, J.L. 1959. Oceanography of the Northeastern Pacific
Ocean during the last ten years. CalCOFI Rep.
Vol. VII:77-89.

Reid, J.L., Jr. R.A. Schwartzlose y D.M. Brown. 1963.
Direct measurement of a small surface eddy off
Northern Baja California J. Mar. Res., 21:205-
218.

Reid, J.L. 1965. Intermediate waters of the Pacific Ocean.
Baltimore, the Johns Hopkins Press. 85 p.

Roden, G.I. 1972. Large-scale upwelling off Northwestern
Mexico. J. Phys Oceanogr. 2:184-189.

Schwartzlose, R.A. 1963. Nearshore currents of the Western United States and Baja California as measurement by drift bottles. CalCOFI Rp. 9:12-15.

Schwartzlose, R.A. and J.L. Reid. 1972. Near-shore circulation in the California Current. CalCOFI. Rep. Vol. XVI:57-65.

Schwartzlose, R.A. and Robles Pacheco. 1973. Cruceros del Jordan y del Humboldt en Enero y Febrero de 1972. CalCOFI. Rep. Vol. XVII: 86-91.

Scripps Institution of Oceanography, University of California.

1962. Physical and chemical data: CalCOFI cruises 6201-2. Its Ref. Rep. 62-26, 51 pp.

1962. Physical and chemical data: CalCOFI cruises 6207-8. Its Ref. Rep. 62-23, 35 pp.

1963. Physical and chemical data: CalCOFI cruises 6210-11.
Its Ref. Rep. 63-25, 195 pp.
1963. Physical and chemical data: CalCOFI cruises 6301-2.
Its. Ref. Rep. 64-2, 69 pp.
1964. Physical and chemical data: CalCOFI cruises 6304.
Its Ref. Rep. 64-13, 131 pp.
1964. Physical and chemical data: CalCOFI cruises 6310.
Its Ref. Rep. 6418, 165 pp.
1964. Physical and chemical data: CalCOFI cruises 6401.
Its Ref. Rep. 65-1, 163 pp.
1965. Physical and chemical data: CalCOFI cruises 6401.
Its Ref. Rep. 65-7, 77 pp.
1966. Physical and chemical data: CalCOFI cruises 6407.
Its Ref. Rep. 66-20, 91 pp.

Strickland, J. D.H. and T.R. Parsons. 1960 A Manual of Sea Water, analysis (Fisheries research Board of Canada Bulletin No. 125) Ottawa. 185 p.

Sverdrup, H.U. 1938. On the Process of upwelling J. Mar. Res. 1: 155-164.

Sverdrup, H. U. y R. H. Fleming, 1941, The waters off the coast of southern California, March to July, 1937. Bull. Scripps Inst. Oceanogr., 4:261-378.

Sverdrup, H.U., M.W. Johnson y R.H. Fleming. 1942. The Oceans: Their Physics, Chemistry and Biology General, prentice-Hall, Inc., New York, 1087 pp.

Thomas, W.H. 1969. Phytoplankton nutrient experiments off Baja California and in the eastern equatorial Pacific Ocean. J. Fish. Res. Board Can. 26: 1133-1145.

Velez-Muñoz, H.S., 1981. Análisis cuantitativo de la variabilidad estacional y espacial de las masas de agua de 0 a 500 metros en la región de la Corriente de California. Tesis Profesional, Escuela Superior de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, Baja California, México, 165 p.

Walsh, John, Kelley, N.C., Whittedge, T.E., and Mac Isaac J.J. 1974. Spin-up of the Baja California upwelling ecosystem. Limnology and oceanography., 19(4) Pag. 553-572.

Wooster, W.S. y J.L. Reid Jr., 1963. Eastern boundary currents. In: The Sea, Vol. II (M.N. Hill, ed.). Interscience Publ., New York, pp. 253-280.

Wyllie, J. 1960. The water masses of Sebastian Vizcaino Bay. CalCOFI. Rep. Vol. VIII: 83-98.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS MARINAS
I.P.N.
BIBLIOTECA

Wyllie, J.G. 1966. Geostrophic flow of the California Current at the surface and at 200 meters. CalCOFI Atlas No. 4, 288 pp.

Yoshida, K. 1955. Coastal upwelling off the California coast. Rec. Oceanogr. Work Jap. 2(2): 1-13.

Yoshida, K. and M. Tsuchiya 1958. Northward flow in lower layers as an indicator of coastal upwelling. Records of Oceanographic Works in Japan 4(1): 14-22.

INTERDISCIPLINARIO
CIENCIAS MARINAS
I. C. N.
BIBLIOTECA