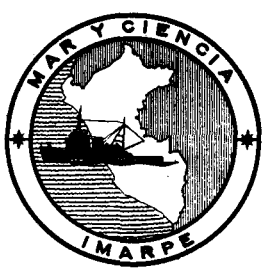
INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

INFORME Nº 3

Exploración Bio-Oceanológica básica del área Callao-Punta Aguja Crucero E-6503

Julio A. Castillo



LA PUNTA, CALLAO, PERU
1965

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

Informe N° 3

EXPLORACION BIO-OCEANOLOGICA BASICA DEL AREA CALLAO-PUNTA AGUJA CRUCERO E-6503

por

Julio A. Castillo*

Instituto del Mar del Perú
Control Patrimonial
Exploración Bio-oceanológica Básica Del
-rea Callao - Punta Aguja. Crucero E-6503.
5403406791-1
2

IMARPE INVENTARIO 2011
IMARPE INVENTARIO 2010
IMARPE INVENTARIO 2009

I N D I C E

		Pág. N°
	Resumen	3
1.-	Introducción	3
2.-	Descripción de las condiciones hidrográficas	4
	2.1 Aguas Superficiales	4
	2.2 Napa	5
	2.3 Termoclina	6
	2.4 Capa sub-superficial	6
3.-	Descripción de las condiciones biológicas	6
	3.1 Plancton	6
	3.2 Huevos de anchoveta	7
	3.3 Larvas de anchoveta	7
	3.4 Transparencia	7
	3.5 Eco-rastreo y sus resultados	8
	3.6 Observaciones de aves	8
4.-	Cuadro de estaciones ocupadas durante el Crucero	10
5.-	Gráficos	14

---

* Intervinieron en la ejecución del Crucero y evaluación de los datos, las siguientes personas:

Mario Mesía (Programa de Pesca Exploratoria y Experimental)
Francisco Vásquez (Programa de Plancton)
Nieanor Galarza (Programa de Aves Marinas)
Hugo Huamán (Programa de Biología Pesquera General)

El Sr. Salvador Zuta colaboró en el análisis de las condiciones hidrográficas.

R E S U M E N

Las condiciones bio-oceanológicas encontradas en la región Callao - Punta Aguja, durante el Crucero E-6503, nos inclinan a admitir que hubo cambios en el régimen térmico de nuestro mar, ocasionados por el avance hacia el sur de aguas ecuatoriales con temperaturas de 26°-24°C y Salinidades de 34.6-34.1 °/oo. La corriente costanera se presentó en forma de una faja estrecha, variable de 10-40 millas de la costa con temperaturas de 22°-19°C y Salinidades alrededor de 34.9 °/oo. Estas aguas presentaron su mayor ensanchamiento al norte de Huarmey, hasta Pimentel.

La situación hidrológica encontrada, determinó un acercamiento de las mayores concentraciones de anchoveta hacia la costa, principalmente frente a Pacasmayo, Salaverry y Huarmey.

La distribución horizontal de los ecotrazos de anchoveta, se manifestó exclusivamente en aguas costeras con temperaturas superficiales de 20° y 19°C. Las mayores concentraciones se localizaron frente a Pacasmayo, Salaverry, Huarmey y Ancón.

La distribución vertical de los ecotrazos se presentó entre los 10 y 25 mts. de profundidad, con temperaturas de 20°-18°C.

Se determinaron focos de desove de anchoveta de intensidad apreciable entre Pacasmayo y Norte de Chimbote, y entre Huarmey y Callao en la zona de la corriente costanera.

La distribución de larvas fué discontínua y se presentó a lo largo de la zona explorada alcanzando hasta 40 millas afuera, frente al Callao.

Las mayores concentraciones de organismos zooplanctónicos se distribuyeron en las aguas de altas temperaturas, con una evidente pobreza en la zona de la Corriente Costanera.

1.- INTRODUCCION

El objetivo principal ha sido el de realizar un reconocimiento bio-oceanológico básico de la región comprendida entre Callao y Punta Aguja, con la finalidad de establecer la distribución de huevos y larvas de anchoveta correspondientes al desove de verano y, al mismo tiempo, detectar y localizar los cardúmenes de esta especie relacionando su distribución con las condiciones oceanográficas que se suponían estaban alteradas.

La exploración tuvo lugar desde el 3 al 22 de Marzo de 1965, a bordo del buque de pesca experimental "Explorador", comprendiendo el área Callao (12°03' S)- Punta Aguja (05°50'S), con un ancho de 40 a 50 millas. Se realizaron 11 perfiles dispuestos según se indican en el Gráfico N° 1, con un total de 76 estaciones. La navegación y determinación de posiciones de las cuatro primeras esta -

ciones de cada perfil, fueron hechas con el compás magnético y radar y para las estaciones más alejadas de la costa se determinó la posición por estima. Cada perfil constó de 5 estaciones, las tres primeras espaciadas cada 10 millas y las últimas con una distancia de 15 millas.

La información obtenida durante las estaciones comprendió: Determina - ción de la posición geográfica por radar y sondaje de profundidad, temperatura superficial y de profundidad por lanzamiento del batitermógrafo hasta 135 mts., muestras de salinidad y fitoplancton a 0 y 10 mts., determinación de la veloci - dad y dirección del viento con anemómetro de mano, colectas de plancton con red Hensen de 50 a 0 mts. y determinación de la transparencia con el disco de Sec - chi. Las ecosondas Simrad y en algunos casos la Kelvin Hughes, trabajaron con tinuamente mediante una rutina de trabajo, la que se completó con registros de datos en los ecogramas cada media hora especificando rumbo, calidades de re- gistros y estimación de la densidad de los cardúmenes. Se realizaron además ob servaciones continuas sobre presencia de peces en superficie, aves, mamíferos, etc.

El presente informe, preparado en base a una evaluación preliminar del material y al análisis-obviamente incompleto- de los datos, tiene como mira principal dar a conocer los resultados más generales y saltantes de la situación encontrada, dejando para después el riguroso análisis de toda la información.

2.- DESCRIPCION DE LAS CONDICIONES HIDROGRAFICAS (Gráficos Nos. 2, 3, 4 y 5).

Las condiciones físicas encontradas en la capa superior (0-100 mts.) se resumen en los siguientes puntos:

2.1 Aguas Superficiales.-

El área observada estuvo bajo la influencia de aguas ecuatoriales y aguas de la corriente costanera.

Las aguas ecuatoriales con temperaturas de 26°-24°C y salinidades de 34.6 -34.1 ‰, avanzaron en dirección sur en forma de una lengua situada al mar gen de la plataforma que le representó un obstáculo natural. Sus fluctuacio- nes hacia la costa estuvieron favorecidas por los vientos del sur y algunos casos sur-suroeste que soplaron con regular intensidad, especialmente lejos de la costa.

Dichas aguas se desplazaron sobre una termoclina muy desarrollada y aprovecharon del estrechamiento de la plataforma para acercarse a la costa frente a Punta Aguja y aproximarse a 10 millas de la misma frente a Punta Salinas, originándose por esta razón dos frentes: uno al sur de Punta Aguja, que frenó el avance de las aguas de la corriente costanera y otro frente a Punta Salinas que se destacó por una fuerte gradiente horizontal con 8 isotermas en 25 millas (aprox. 3 grados centígrados en 10 millas). Ambos frentes se caracterizaron por el contraste de propiedades.

Si bien la limitada área observada no nos permitió determinar el ancho de la lengua, la repetición del perfil San Lorenzo al término del Crucero, después de un intervalo de 17 días (4 al 21 de Marzo), nos reveló que las aguas ecuatoriales habían seguido avanzando hacia el sur, cambiando casi por completo las condiciones iniciales haciendo aparecer la isoterma de 24°C a 15 millas de la costa, encontrándose esta temperatura el 4 de Marzo a 50 millas de élla.

Las aguas de la corriente costanera se extendieron pegadas a la costa, con un ancho variable entre las 10 y 40 millas y ocuparon la capa de 0-40 mts. con temperaturas de 22°-19°C y salinidades alrededor de 34.9 °/oo. Estas aguas presentaron su mayor ensanchamiento al norte de Huarmey hasta Pimentel, en la zona de la plataforma ancha.

Al comenzar el Crucero, estas aguas se destacaron al este de la Longitud 78°W para el área Callao-Supe y provocaron el debilitamiento de la termoclina cerca de la costa y la consiguiente formación de áreas de mezcla. Pero al término del mismo, se profundizaron ante el intenso flujo de las aguas cálidas ecuatoriales que avanzaron desde el norte.

2.2 Napa.-

La napa (Capa superficial de mezcla por encima de la termoclina con temperatura homogenea) tuvo un espesor variable entre los 0-40 mts., siendo de menor espesor cerca de la costa. Su variación en profundidad de acuerdo a la latitud, al igual que la termoclina, parece que estuvo relacionada con el avance de las aguas ecuatoriales: Frente a Punta Aguja presentó su máximo

espesor, lo mismo que frente al Callao al repetir el perfil al término del Crucero. Al iniciarse éste la presencia de napa no se manifestó.

2.3 Termoclina.-

La termoclina estuvo fuertemente desarrollada y osciló en la capa de 0-60 mts. de espesor, haciéndose más superficial cerca de la costa. Frente a Punta Aguja estuvo formada por 6 a 10 isotermas (25°-16°C), y para Chimbote y Callao por 6 isotermas (23°-18°C).

Conviene anotar que en el segundo perfil San Lorenzo, la termoclina se fortaleció con dos isotermas más (24° y 17°C), favoreciendo de esta manera el avance hacia el sur de las aguas ecuatoriales.

2.4 Capa Sub-superficial.-

La capa sub-superficial, situada por debajo de la termoclina, presentó las isotermas de 18°-16°C, manifestando cerca de la costa, un ambiente propicio para la existencia de los cardúmenes de anchoveta.

3.- DESCRIPCION DE LAS CONDICIONES BIOLOGICAS

3.1 Plancton.- (Gráfico N° 6)

Con los datos volumétricos promedios, de las muestras recolectadas con red Hensen en dos lanzamientos consecutivos por estación, se ha graficado la distribución horizontal de zooplancton, observándose:

1°) Mayores concentraciones de organismos zooplanctónicos se encontraron entre Pimentel y norte de Salaverry y entre Huarmey y Huacho, en ambos casos a unas 30 ó 40 millas de la costa con temperaturas superficiales de 22°-24°C.

2°) Los volúmenes "regulares" abarcaron la mayor parte de la zona explorada extendiéndose desde Punta Aguja hasta el Callao, y

3°) Un área bastante estrecha muy cerca de la costa de volúmenes pobres y con temperaturas superficiales de 18° a 22°C forman una faja desde el sur de Punta Aguja hasta el norte de Huarmey.

3.2 Huevos de Anchoveta . - (Gráfico N° 7)

Del análisis preliminar de las muestras obtenidas, ha sido posible prepa - rar un gráfico que representa la distribución horizontal de huevos de anchoveta, apreciándose lo siguiente:

1°) Dos fajas (15-20 millas de ancho) de muy buena concentración corren a lo largo de la costa, localizándose una entre Pacasmayo y norte de Chimbote y la otra entre Huarmey y Callao. Frente a Pimentel se localizaron igualmente y con la misma intensidad, dos pequeños focos de concentraciones de huevos.

2°) Pequeñas concentraciones se encontraron ocupando una extensión apreciable dentro de la zona estudiada y que en algunos casos se extendieron hasta 35 millas de la costa (Pimentel, Chimbote y Callao).

3°) La zona negativa se situó a partir de las 20 millas de la costa aproximadamente, en aguas que presentaron temperaturas superficiales de 22°-24°C.

3.3 Larvas de Anchoveta. - (Gráfico N° 8)

Es más amplia y compleja que la distribución de huevos.

1°) Se observa que hasta la latitud 09°00'S, los focos principales se encontraron frente a Pimentel, Salaverry y Chimbote a 20 millas de la costa. Al sur de esta latitud, la distribución fué más amplia y costera que la anterior; se observaron dos zonas de concentración bien definidas, la primera entre Chimbote y Punta Callejones, interrumpida frente a Huarmey y la segunda entre Huacho y Callao, alcanzando hasta 40 millas de la costa frente a Chancay.

2°) Las áreas negativas se localizaron principalmente frente a Pacasmayo, Salaverry y Supe muy cerca de la costa, y afuera de las 35-40 millas, marginadas por los 24°C de temperatura superficial.

3.4 Transparencia. - (Gráfico N° 9)

En el gráfico que representa la distribución horizontal de la transparencia del agua, medida con disco Secchi se puede observar:

1°) La mayor parte de la zona estudiada ha presentado poca transparencia (2-5 mts.). Desde el sur de Punta Aguja hasta la altura de Salaverry, una delgada faja fué ensanchándose, hasta que a partir de este último punto abarcó todo lo ancho de la zona explorada, con pequeños focos de 5-9 mts. de transparencia frente a Chimbote, Huarmey, Huacho y Callao.

2°) La presencia de un área de apreciable extensión localizada entre Punta Aguja y afuera de Salaverry, con transparencia mayor de 7 mts.

3.5 Eco-rastreo y sus resultados.- (Gráfico N° 10)

La interpretación de los elementos obtenidos con ecosonda a través de la representación gráfica de su distribución y concentración horizontales, evidencian:

1°) La distribución de los ecotrazos, se manifestó especialmente en aguas costeras, localizándose principalmente las zonas de mayores y mejores concentraciones, 5 millas frente a Pacasmayo y 20 millas de Salaverry. Una ancha faja corre desde Guañape hasta Huarmey, con una interrupción frente a Casma.

2°) Tomando en cuenta la profundidad de los ecotrazos se apreció que las mayores concentraciones se encontraron entre los 10 y 25 mts., con temperaturas de 20°-18°C.

3°) La presencia de las buenas concentraciones de ecotrazos frente a Pacasmayo, Huarmey y Ancón, se corroboraron con la presencia de aves alimentándose y anchoveta saltando en la superficie, correspondiendo a estas zonas temperaturas superficiales de 19° y 20°C.

3.6 Observaciones de Aves.- (Gráfico N° 11)

Las observaciones sobre presencia y abundancia de aves marinas incluyendo las aves guaneras se realizaron sólo de día, de 06.00 horas a 19.00 horas. Estas observaciones ornitológicas fueron de dos tipos: a) número de aves por estación y durante el recorrido entre estaciones; b) número de individuos de cada especie, contando en forma individual cuando la cantidad era relativamente pequeña y apreciaciones en centenas o miles cuando el

número era elevado.

Las mayores concentraciones se registraron pegadas a la costa entre el Callao y Punta Aguja. Sin embargo, se han hecho registros de aves hasta 50 millas de la costa, especialmente de la familia Hidrobatidae con cinco especies identificadas: Oceanites oceanicus, Oceanites gracilis, Oceanodroma hornbyi, Oceanodroma markhami y Oceanodroma tethys kelsalli. Otras especies pelágicas que se observaron fueron: Diomedea irrorata (Albatros) que juntamente con danzarines se vieron en casi todas las estaciones alejadas de la costa. Un hallazgo extraordinario fué un ejemplar de Phaethon aethereus, de conocida distribución tropical, cazado a sólo 10 millas de la costa frente a San Lorenzo, (Estación 73). Así mismo se cazaron 2 ejemplares de Lobipes lobatus y una gaviota Xema sabini durante el recorrido entre las estaciones 28 y 29.

Entre las aves costeras las más frecuentes, fueron las aves guaneras, así como también las aves llamadas zarcillos (Larosterna inca). Entre las aves guaneras fueron avistadas 3 especies: Phalacrocorax bougainvillii (guanay), Sula variegata (piquero) y Pelecanus occidentalis thagus (Alcatraz). En las Islas Macabí, Guañape, Chao, Corcovado y Santa se observó predominancia de piqueros.

Además durante el recorrido, se hallaron numerosos guanayes, mayormente juveniles, muertos flotando. Según las autopsias realizadas a bordo revelaron que los estómagos, estaban completamente vacíos. Se presume que las muertes se debieron principalmente a falta de alimento.

* * * * * * * * * *

4.- CUADRO DE ESTACIONES OCUPADAS DURANTE EL CRUCERO

GLOSARIO

N°. Est:	Número de estación
P:	Perfil
Fecha:	Día - Mes - Año
Hora P:	Buque parado
Z:	Buque Zarpa
Posición Lat. S:	Latitud Sur
Long W:	Longitud Oeste
Pf. Mts:	Profundidad en metros
Viento: D:	Dirección
V:	Velocidad en metros/segundo
Cielo C:	Cubierto
CP:	Cubierto parcial
D:	Despejado
T°C:	Temperatura superficial del mar
Tg°C:	Temperatura superficial del mar que marca el Termógrafo.
D.S. Mts.	Transparencia en metros determinada con el disco de Secchi
Hensen 1) v. ml.	1° Volumen de plancton en milílitros
2) v. ml.	2° Volumen de plancton en milílitros
Fito:	Número de muestras de fitoplancton
T:	Número de lecturas de temperatura de la botella Nansen (0 y 10 mts).
S:	Número de muestras para determinación de salinidad.

CUADRO DE ESTACIONES OCUPADAS DURANTE EL CRUCERO

N° EST.	P	FECHA	HORA		POSICION		PF.	VIENTO		CIELO	T° C	Tg. °C	D. S.	HENSEN		FITO	T	S
			P.	Z.	LAT. S.	LONG. W.	MTS.	D.	V.				MTS.	1) V. ml.	2) V. ml.			
1	San Lorenzo	4-III-65	07.18	08.45	12°03'	77°15'	50	-	-	C.	18°0	13.8	7	14	12	2	4	2
2		"	09.57	10.20	12°03'	77°25'	110	-	-	-	20°6	15.6	5	10	6	"	"	"
3		"	11.00	11.35	12°03'	77°35'3	164	-	-	-	22°2	17.9	4	7	8	"	"	"
4		"	14.00	14.30	12°03'	77°50'5	340	-	4	D.	23°6	21.2	2	6	6	"	"	"
5		"	16.30	17.03	12°03'	78°05'5	1830	-	-	"	24°0	21.8	4	16	16	"	"	"
6		"	20.05	20.30	11°40'	77°56'	180	-	-	"	23°0	21.3	3	7	4	"	"	"
7		9-III-65	02.48	03.20	11°14'	77°45'	75	SW	8	"	22°0	-	4	22	17	"	"	"
8		"	09.52	10.13	10°20'	78°07'	65	-	10	"	23°1	-	5	15	16	"	"	"
9		"	15.00	15.25	9°44'	78°24'	80	-	4	"	21°2	-	7	3	4	"	"	"
10	Chimbote	"	19.50	20.30	9°05'	78°41'6	25	-	-	"	22°2	21.8	3	1	1	"	"	"
11		"	21.45	22.22	9°06'	78°50'	65	S	3	-	23°2	21.5	4	6	4	"	"	"
12		"	23.35	00.10	9°06'	79°04'6	80	S	4	-	23°6	20.2	4	14	15	"	"	"
13		10-III-65	01.50	02.25	9°06'	79°17'	95	SW	8	D.	23°9	18.9	5	7	13	"	"	"
14		"	04.12	04.40	9°06'	79°30'	110	S	8	D.	24°8	20.2	4	10	16	"	"	"
15		"	08.05	08.32	8°37'5	79°26'5	100	S	9	-	23°9	20.9	5	19	16	"	"	"
16		"	12.20	12.48	8°10'5	79°22'	52	S	5	D.	23°2	23.2	7	18	14	"	"	"
17		"	15.40	16.05	7°45'	79°33'	33	S	8	D.	22°6	25.5	4	1	0.5	"	"	"
18		"	19.45	20.00	7°22'5	79°44'	28	S	6	D.	20°4	23.7	3	0.5	0.5	"	"	"
19	Pimentel	13-III-65	00.17	00.40	6°50'	80°02'	16	S	6	C.	20°5	18.2	5	4	2	"	"	"
20		"	02.00	02.25	6°50'	80°11'5	33	S	8	"	21°4	19.4	5	0.1	0.1	"	"	"
21		"	03.45	04.10	6°50'	80°21'	41	S	6	"	22°3	21.1	4	1.5	3	"	"	"
22		"	06.20	06.48	6°50'	80°36'	80	S	3	Cp	23°0	22.2	3	30	30	"	"	"
23		"	08.15	08.55	6°50'	80°51'	180	S	3.5	"	22°8	22.7	5	5	13	"	"	"
24		"	11.08	11.42	6°27'5	81°08'	640	-	-	"	24°2	24.2	7	9	10.5	"	"	"
25		"	12.48	13.15	6°27'	80°54'	90	S	5	"	23°1	23.2	7	26	30	"	"	"

N° EST.	P	FECHA	HORA		POSICION		PF. MTS	VIENTO		CIELO	T° C	Tg. °C	D.S. MTS.	HENSEN		FITO	T	S
			P.	Z.	LAT. S.	LONG. W.		D.	V.					1) V. ml.	2) V. ml.			
26		14-III-65	07.00	07.30	6°25'	80°45'	23	SW	0.5	-	23°2	22.4	4	10	10	2	4	2
27		"	08.15	08.45	6°25'	80°39'	18	S	0.5	Cp	23°2	22.2	3	2	2	"	"	"
28		"	13.05	13.35	6°04'	81°17'	490	S	5	"	24°6	24.8	7	15	17	"	"	"
29	Punta Aguja	"	16.30	17.00	5°47'	81°15'	102	-	11	"	24°6	24.7	5	20	20	"	"	"
30		"	18.30	18.50	5°47'	81°25'	500	S	8	"	25°8	26.7	8	24	20	"	"	"
31		"	20.05	21.00	5°47'	81°35'	1100	S	7.5	C.	26°2	27.2	7	14	12	"	"	"
32		"	22.55	23.35	5°47'	81°50'	2600	S	7.5	"	26°6	27.7	6	12	10	"	"	"
33		15-III-65	01.40	02.10	5°47'	82°05'	±5000	-	5	-	26°2	27.2	7	12	17	"	"	"
34		"	07.45	08.05	6°09'	81°31'	±1500	S	7.5	C.	26°8	27.9	10.5	10	8	"	"	"
35		"	15.55	16.20	6°33'	80°45'	40	S	5	Cp.	24°4	24.2	1	15	8	"	"	"
36	Pacasmayo	16-III-65	03.40	04.10	7°23'	79°33'	19	S	7	C.	18°0	15.8	4	1	0.5	"	"	"
37		"	05.32	06.00	7°22'5	79°50'4	46	S	4	Cp	20°6	17.7	3	5	5	"	"	"
38		"	07.25	07.53	7°22'5	80°02'	73	-	4	D.	21°2	19.2	4	22	38	"	"	"
39		"	09.45	10.20	7°22'	80°19'5	117	S	4.5	Cp	22°7	21.7	7	74	32	"	"	"
40		"	12.20	12.41	7°21'5	80°37'	150	-	5	D.	23°1	22.2	7	22	20	"	"	"
41		"	15.54	16.03	7°41'5	80°28'	340	S	8	C.	24°6	24.7	9	-	-	-	-	-
42		"	19.05	19.15	8°02'	80°19'5	192	S	6	-	24°2	23.4	6	-	-	-	-	-
43		"	21.45	22.25	8°19'	80°12'	180	S	8	Cp	25°0	22.7	4	11	6	2	4	2
44	Salaverry	17-III-65	00.26	00.55	8°20'	79°56'8	174	S	5	"	23°3	22.5	4	9	7	"	"	"
45		"	03.05	03.30	8°20'5	79°41'	102	S	3	"	23°0	22.2	5	17	20	"	"	"
46		"	04.50	05.15	8°20'	79°31'	77	-	3	"	22°6	21.7	2.5	5	4	"	"	"
47		"	06.30	06.44	8°20'	79°21'	50	-	3	-	21°6	20.0	2	-	-	-	-	-
48		"	08.50	09.33	8°21'5	79°06'	35	S	5	Cp	20°6	18.7	3	1	1	2	4	2
49	Chimb.	19-III-65	06.45	07.15	9°08'	78°40'	30	SW	4	C.	19°6	-	4	0.1	0.05	"	"	"
50		"	08.30	09.02	9°07'5	78°50'	72	S	4	Cp	21°9	20.2	4	1	2	"	"	"

N° EST.	P	FECHA	HORA		POSICION		P.F	VIENTO		CIELO	T° C	Tg. °C	D.S.	HENSEN		FITO	T	S
			P.	Z.	LAT.S	LONG. W.	MTS.	D.	V.				MTS.	1) V. ml.	2) V. ml.			
51	Chimb.	19-III-65	10.25	10.55	09°07'5	78°59'	90	S	3	D	22°4	21.5	4	8	10	2	4	2
52		"	12.54	13.20	09°06'5	79°15'	94	S	4	Cp	24°2	24.2	4	5	4	"	"	"
53		"	15.20	15.50	09°22'	79°10'6	119	S	6	"	24°0	24.2	9	-	-	-	-	-
54		"	17.30	17.40	09°36'	79°06'5	145	-	8	-	24°4	24.3	4	-	-	-	-	-
55		"	20.00	20.15	09°49'5	79°02'	146	S	8	-	24°8	25.0	4	-	-	-	-	-
56		"	22.30	23.03	10°04'	78°58'	145	S	7	C.	24°9	25.0	4	20	22	2	4	2
57	Huarmey	20-III-65	01.15	01.40	10°03'	78°43'	125	S	5	"	24°2	24.0	3	35	19	"	"	"
58		"	03.00	03.35	10°02'	78°31'5	138	S	2.5	"	22°2	21.0	4	48	44	"	"	"
59		"	05.20	05.53	10°01'5	78°17'5	75	S	2	"	19°8	17.0	3	10	10	"	"	"
60		"	08.55	09.10	10°21'	78°06'5	90	S	3	"	19°9	17.5	-	-	-	-	-	-
61		"	11.58	12.25	10°45'	77°55'6	65	-	-	Cp	22°4	20.0	.4	20	22	2	4	2
62	Supe	"	13.44	14.07	10°44'5	78°06'	160	S	5	"	22°7	22.5	3.5	10	8	"	"	"
63		"	15.25	15.50	10°45'	78°16'	250	S	5	"	23°8	23.5	4	15	20	"	"	"
64		"	17.50	18.10	10°45'5	78°30'6	+500	S	7	"	23°4	22.2	3.5	28	20	"	"	"
65		"	20.25	20.40	11°05'	78°26'5	+250	S	5	"	24°4	24.5	4	-	-	-	-	-
66		"	23.00	00.00	11°25'5	78°23'5	875	S	8.5	-	24°6	24.5	5	25	17	2	4	2
67	Marcona	21-III-65	01.52	02.20	11°25'5	78°08'5	375	S	7.5	-	24°5	24.5	6	10	12	"	"	"
68		"	03.40	04.10	11°25'	77°58'	170	S	6	C.	24°0	23.7	5.5	10	9	"	"	"
69		"	05.25	05.49	11°24'5	77°48'	80	SW	2	-	23°0	22.0	3	20	24	"	"	"
70		"	07.05	07.30	11°25'	77°38'	55	-	3	Cp	22°2	20.6	2.5	6	4	"	"	"
71		"	10.05	10.15	11°44'5	77°29'5	85	S	3	"	23°0	22.2	8	-	-	-	-	-
72	San Lorenzo	"	12.45	13.07	12°02'	77°16'	75	SSW	3	D.	22°0	21.5	3.5	10	10	2	4	2
73		"	14.20	14.55	12°02'	77°26'5	115	S	6	"	25°2	25.5	11	6	4	"	"	"
74		"	16.10	16.30	12°02'	77°36'5	150	S	7	Cp	25°0	25.5	13	2.5	3	"	"	"
75		"	18.17	18.38	12°02'	77°52'	677	S	7	"	25°0	25.1	9	20	12	"	"	"
76		"	20.30	20.45	12°03'	78°07'	±1830	S	8	"	24°8	25.0	7	38	40	"	"	"

5.- GRAFICOS

1.- Carta de trayecto y posiciones corregidas.

2.- Carta de dirección y velocidad de vientos.

3.- Carta de isolineas de temperaturas a nivel de 10 mts. (viaje de ida) presentando los perfiles verticales.

4.- Carta de isolineas de temperaturas a nivel de 10 mts. (viaje de regreso), presentando los perfiles verticales.

5.- Carta de isolineas de salinidad a nivel de 10 mts.

6.- Carta de distribución de los volúmenes promedios de plancton (en ml.).

7.- Carta de distribución de huevos de anchoveta.

8.- Carta de distribución de larvas de anchoveta.

9.- Carta de distribución de la transparencia por disco Secchi (en mts.).

10.- Carta de distribución y concentración de ecotrazos.

11.- Carta de concentraciones de aves incluyendo todas las especies.

Gráfico N°1

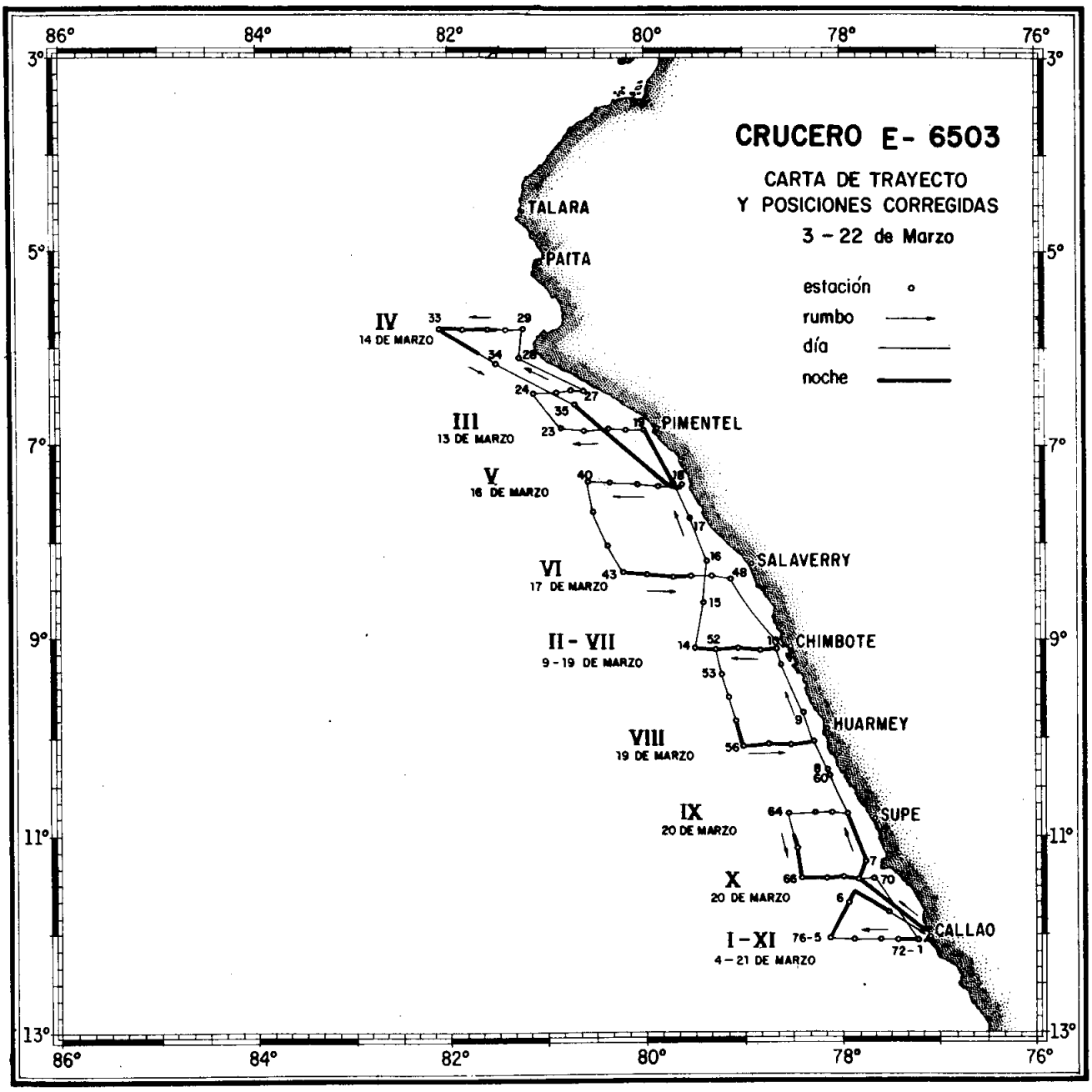

CRUCERO E- 6503
CARTA DE TRAYECTO
Y POSICIONES CORREGIDAS
3 - 22 de Marzo
estación
rumbo
día
noche
TALARA
PAITA
PIMENTEL
SALAVERRY
CHIMBOTE
HUARMEY
SUPE
CALLAO
IV
14 DE MARZO
III
13 DE MARZO
V
16 DE MARZO
VI
17 DE MARZO
II - VII
9 - 19 DE MARZO
VIII
19 DE MARZO
IX
20 DE MARZO
X
20 DE MARZO
I - XI
4 - 21 DE MARZO
86°
84°
82°
80°
78°
76°
3°
5°
7°
9°
11°
13°

Gráfico N° 2

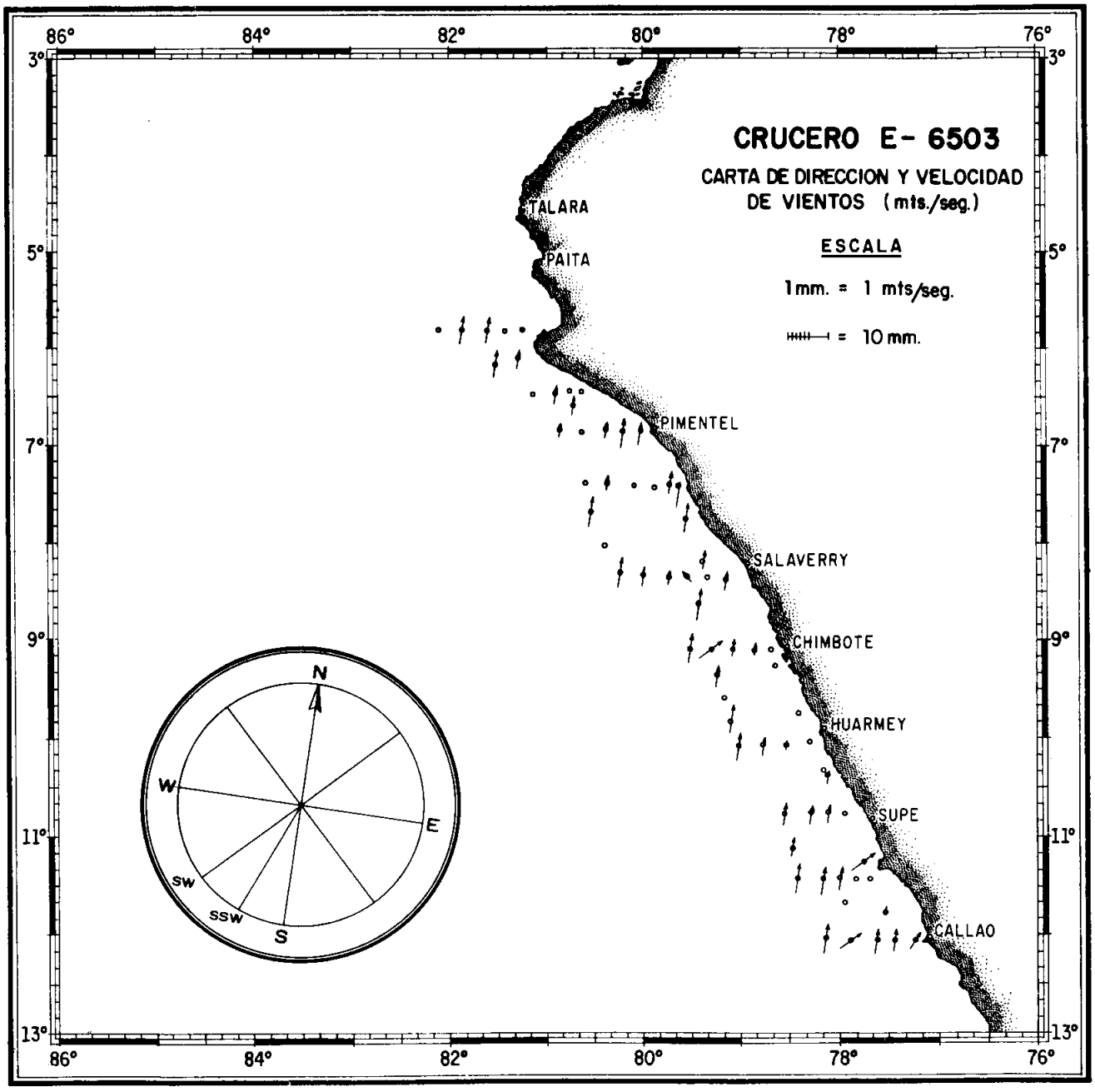

CRUCERO E- 6503
CARTA DE DIRECCION Y VELOCIDAD
DE VIENTOS (mts./seg.)
ESCALA
1mm. = 1 mts/seg.
= 10 mm.
TALARA
PAITA
PIMENTEL
SALAVERRY
CHIMBOTE
HUARMEY
SUPE
CALLAO
N
E
S
W
SW
SSW
86°
84°
82°
80°
78°
76°
3°
5°
7°
9°
11°
13°

Gráfico N° 3

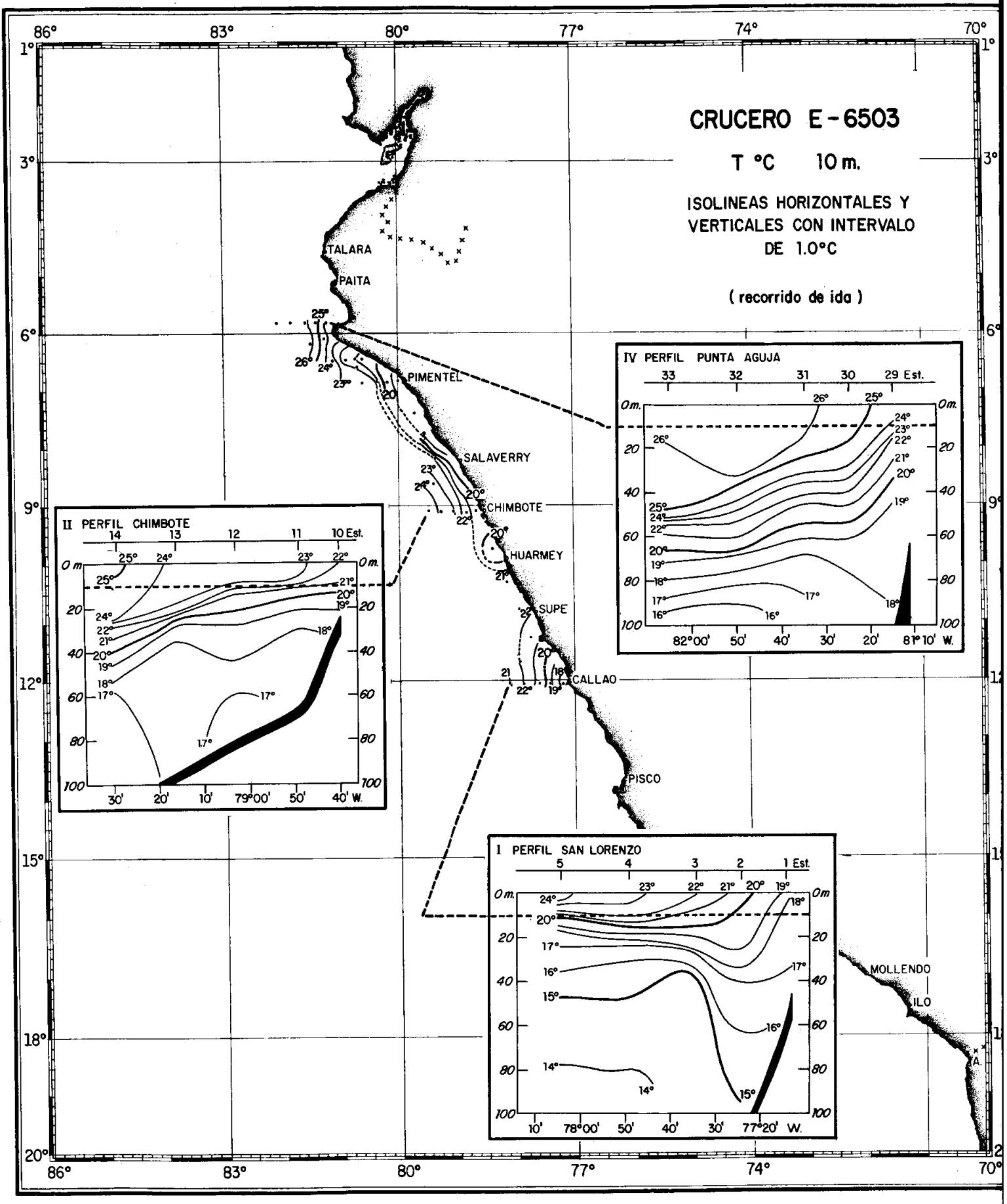

CRUCERO E-6503
T °C 10 m.
ISOLINEAS HORIZONTALES Y VERTICALES CON INTERVALO DE 1.0°C
(recorrido de ida)
86°
83°
80°
77°
74°
70°
1°
3°
6°
9°
12°
15°
18°
20°
TALARA
PAITA
PIMENTEL
SALAVERRY
CHIMBOTE
HUARMEY
SUPE
CALLAO
PISCO
MOLLENDO
ILO
II PERFIL CHIMBOTE
14 13 12 11 10 Est.
30' 20' 10' 79°00' 50' 40' W.
IV PERFIL PUNTA AGUJA
33 32 31 30 29 Est.
82°00' 50' 40' 30' 20' 81°10' W.
I PERFIL SAN LORENZO
5 4 3 2 1 Est.
10' 78°00' 50' 40' 30' 77°20' W.
0 m.
20
40
60
80
100

Gráfico N° 4

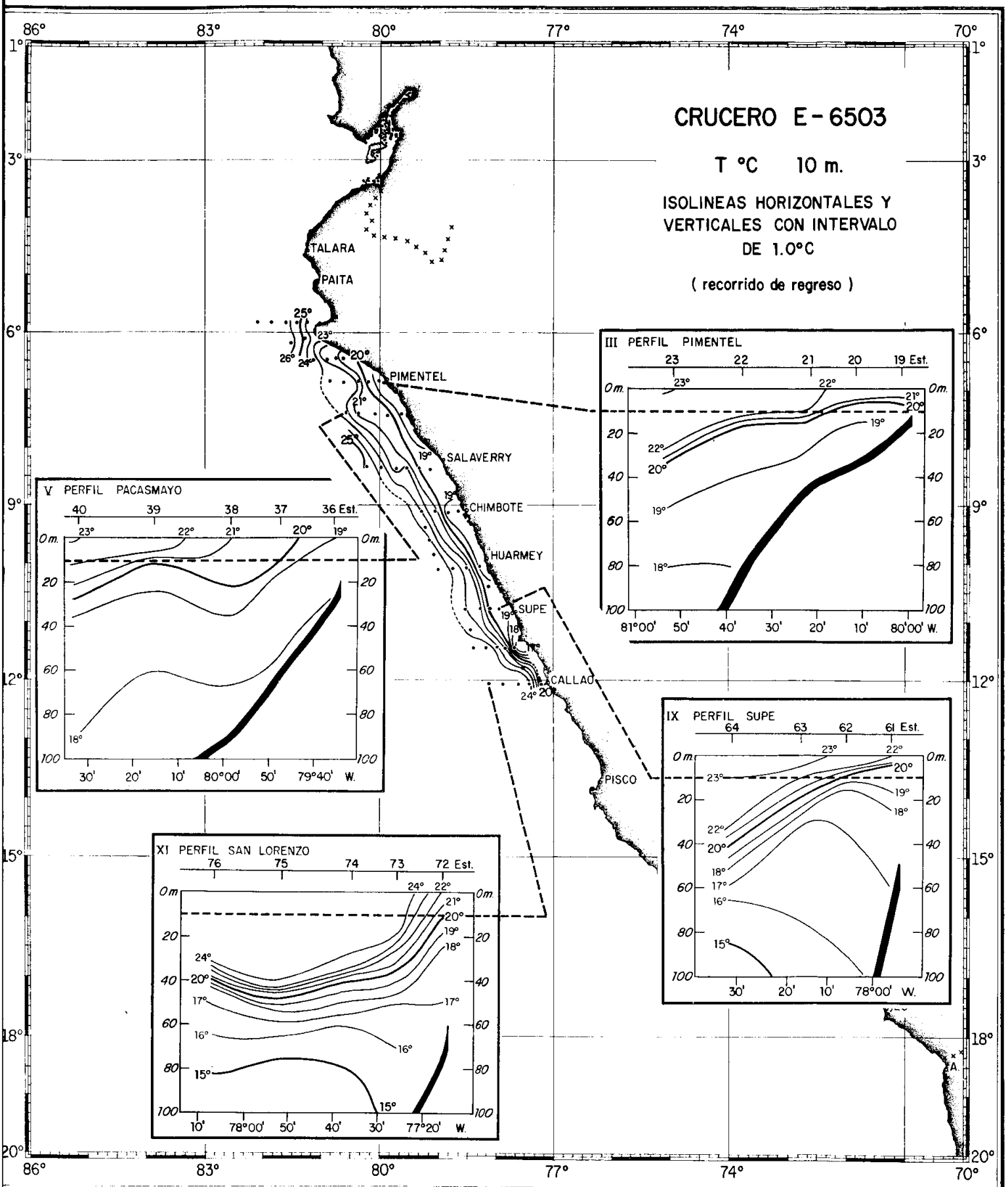

CRUCERO E-6503
T °C 10 m.
ISOLINEAS HORIZONTALES Y VERTICALES CON INTERVALO DE 1.0°C
(recorrido de regreso)
86° 83° 80° 77° 74° 70°
1° 3° 6° 9° 12° 15° 18° 20°
TALARA
PAITA
PIMENTEL
SALAVERRY
CHIMBOTE
HUARMEY
SUPE
CALLAO
PISCO
III PERFIL PIMENTEL
23 22 21 20 19 Est.
81°00' 50' 40' 30' 20' 10' 80°00' W.
V PERFIL PACASMAYO
40 39 38 37 36 Est.
30' 20' 10' 80°00' 50' 79°40' W.
IX PERFIL SUPE
64 63 62 61 Est.
30' 20' 10' 78°00' W.
XI PERFIL SAN LORENZO
76 75 74 73 72 Est.
10' 78°00' 50' 40' 30' 77°20' W.

Gráfico N° 5

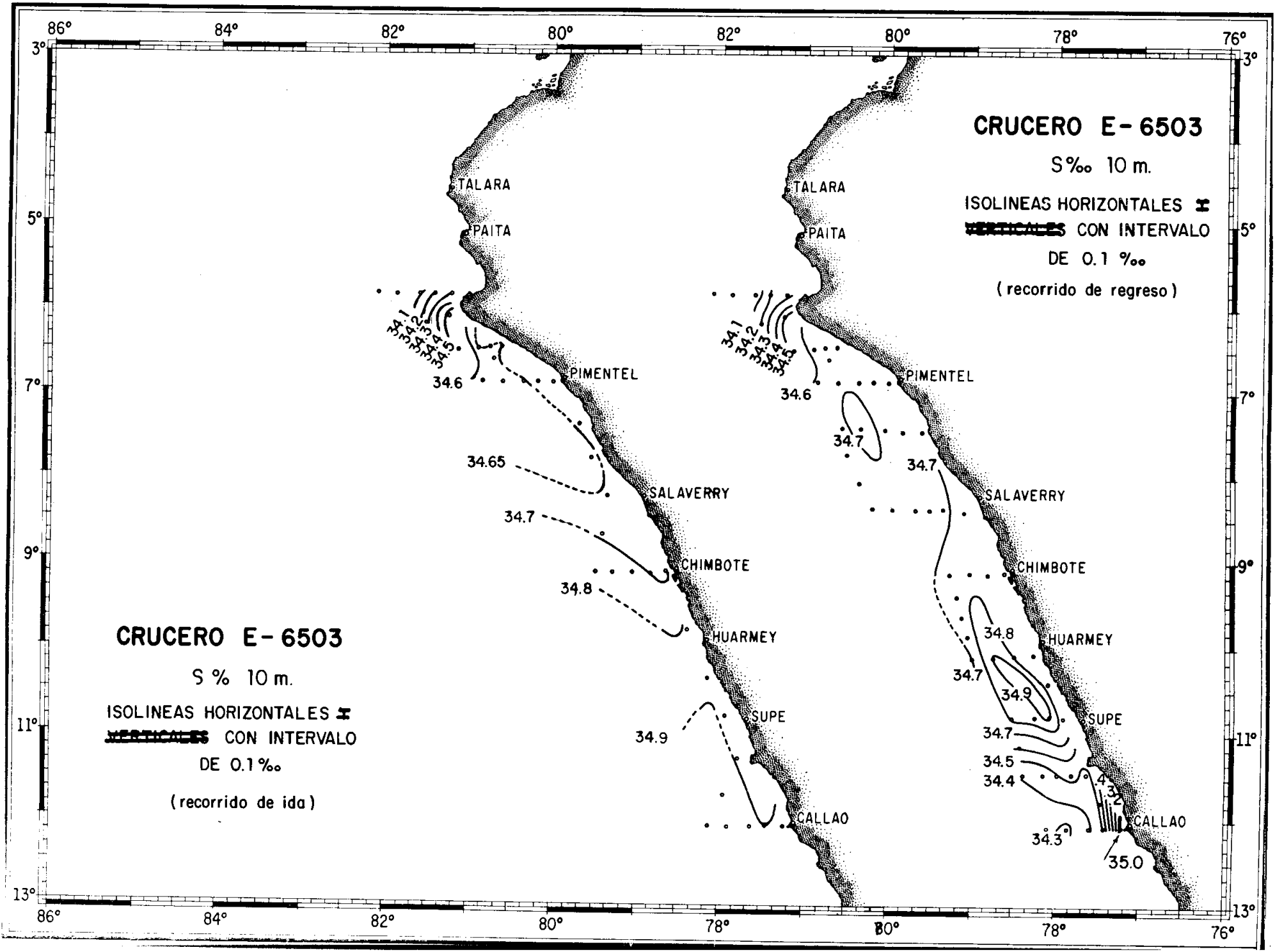

CRUCERO E-6503
S % 10 m.
ISOLINEAS HORIZONTALES Y VERTICALES CON INTERVALO DE 0.1 ‰
(recorrido de ida)
CRUCERO E-6503
S‰ 10 m.
ISOLINEAS HORIZONTALES Y VERTICALES CON INTERVALO DE 0.1 ‰
(recorrido de regreso)
TALARA
PAITA
PIMENTEL
SALAVERRY
CHIMBOTE
HUARMEY
SUPE
CALLAO
34.1
34.2
34.3
34.4
34.5
34.6
34.65
34.7
34.8
34.9
35.0
86°
84°
82°
80°
78°
76°
3°
5°
7°
9°
11°
13°

Gráfico N° 6

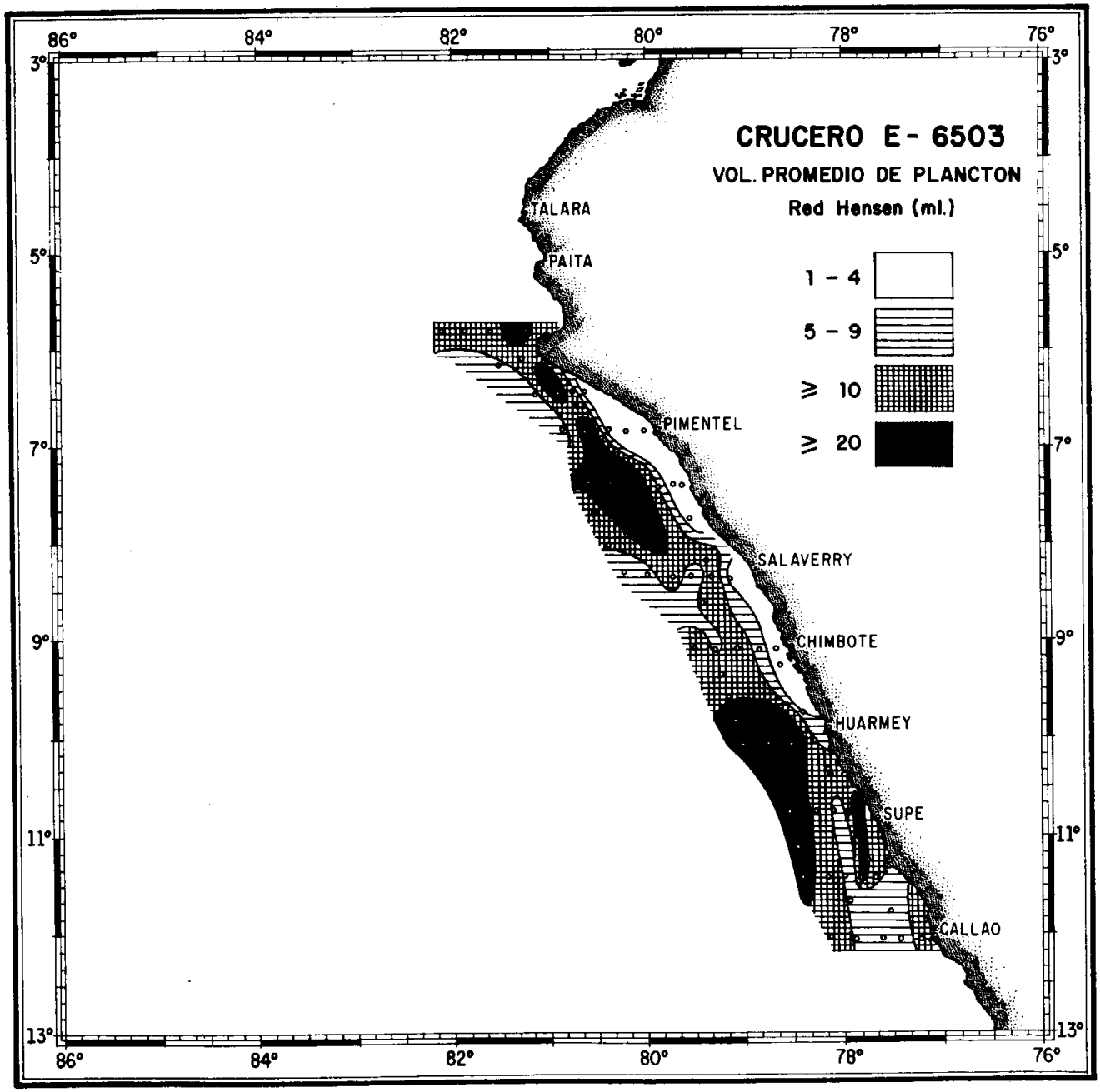

CRUCERO E - 6503
VOL. PROMEDIO DE PLANCTON
Red Hensen (ml.)
1 - 4
5 - 9
≥ 10
≥ 20
TALARA
PAITA
PIMENTEL
SALAVERRY
CHIMBOTE
HUARMEY
SUPE
CALLAO
86°
84°
82°
80°
78°
76°
3°
5°
7°
9°
11°
13°

Gráfico N° 7

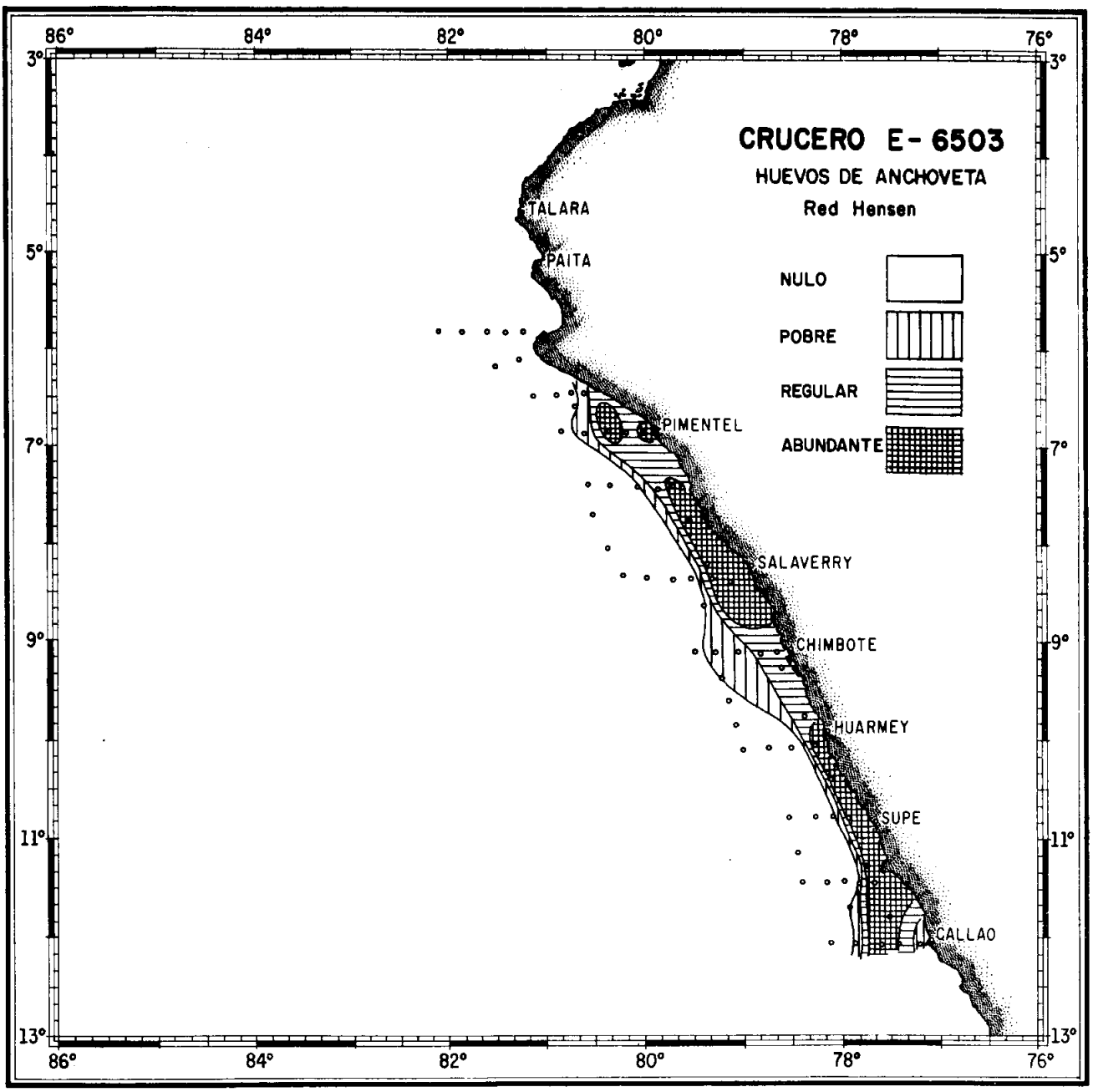

CRUCERO E-6503
HUEVOS DE ANCHOVETA
Red Hensen
NULO
POBRE
REGULAR
ABUNDANTE
TALARA
PAITA
PIMENTEL
SALAVERRY
CHIMBOTE
HUARMEY
SUPE
CALLAO
86°
84°
82°
80°
78°
76°
3°
5°
7°
9°
11°
13°

Gráfico N° 8

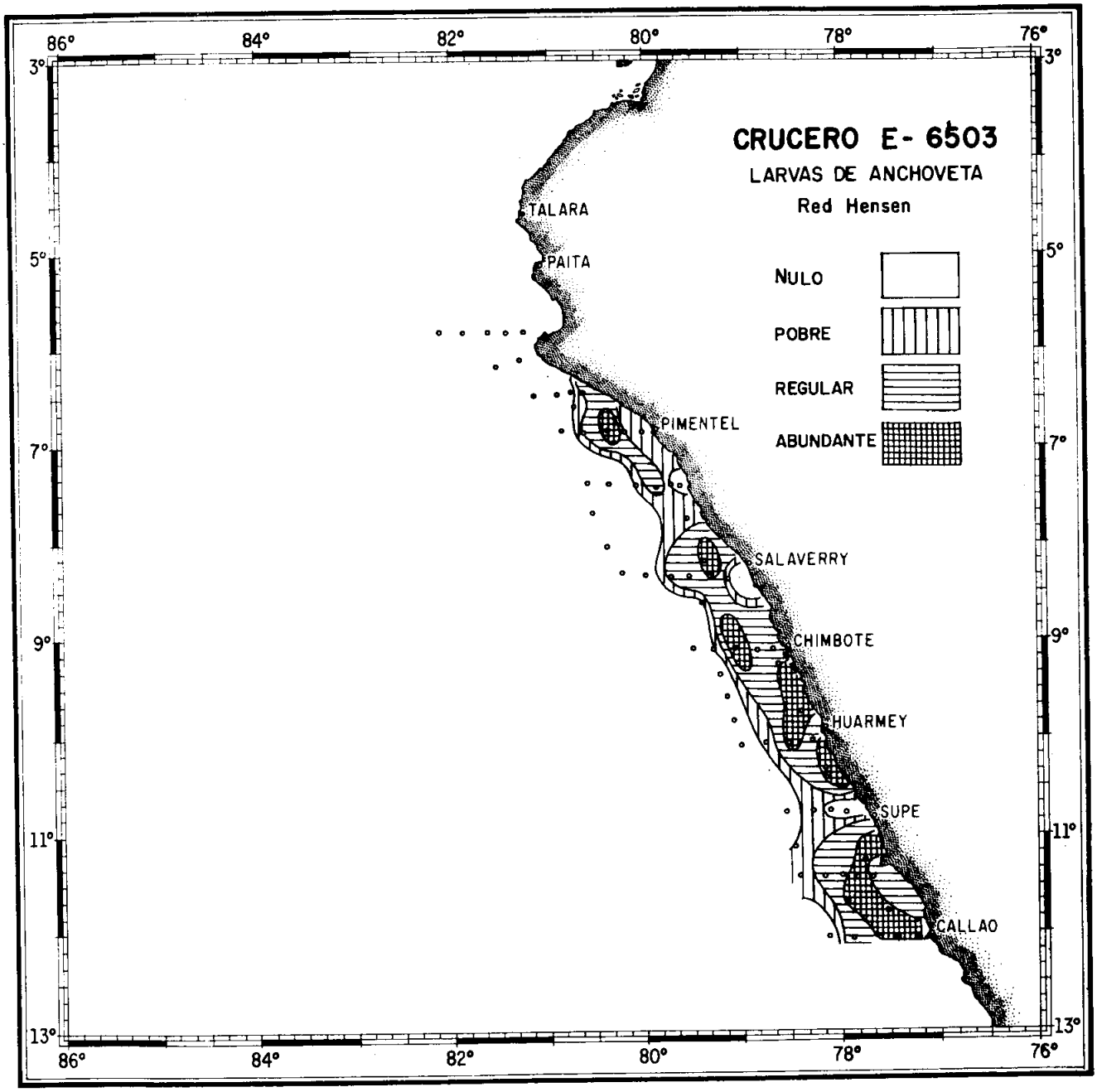

CRUCERO E- 6503
LARVAS DE ANCHOVETA
Red Hensen
NULO
POBRE
REGULAR
ABUNDANTE
TALARA
PAITA
PIMENTEL
SALAVERRY
CHIMBOTE
HUARMEY
SUPE
CALLAO
86°
84°
82°
80°
78°
76°
3°
5°
7°
9°
11°
13°

Gráfico N° 9

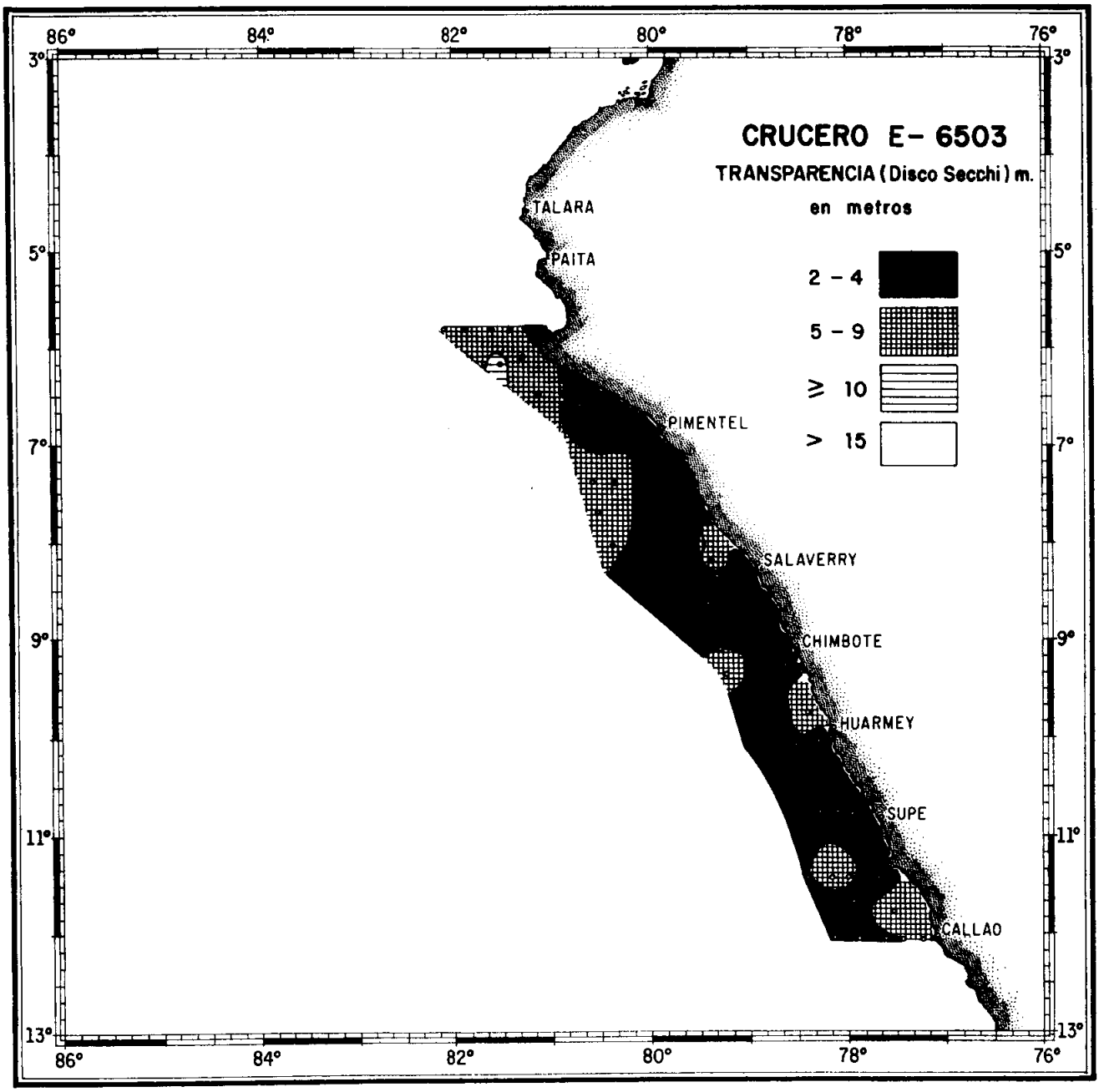

CRUCERO E- 6503
TRANSPARENCIA (Disco Secchi) m.
en metros
2 - 4
5 - 9
≥ 10
> 15
TALARA
PAITA
PIMENTEL
SALAVERRY
CHIMBOTE
HUARMEY
SUPE
CALLAO
86°
84°
82°
80°
78°
76°
3°
5°
7°
9°
11°
13°

Gráfico N° 10

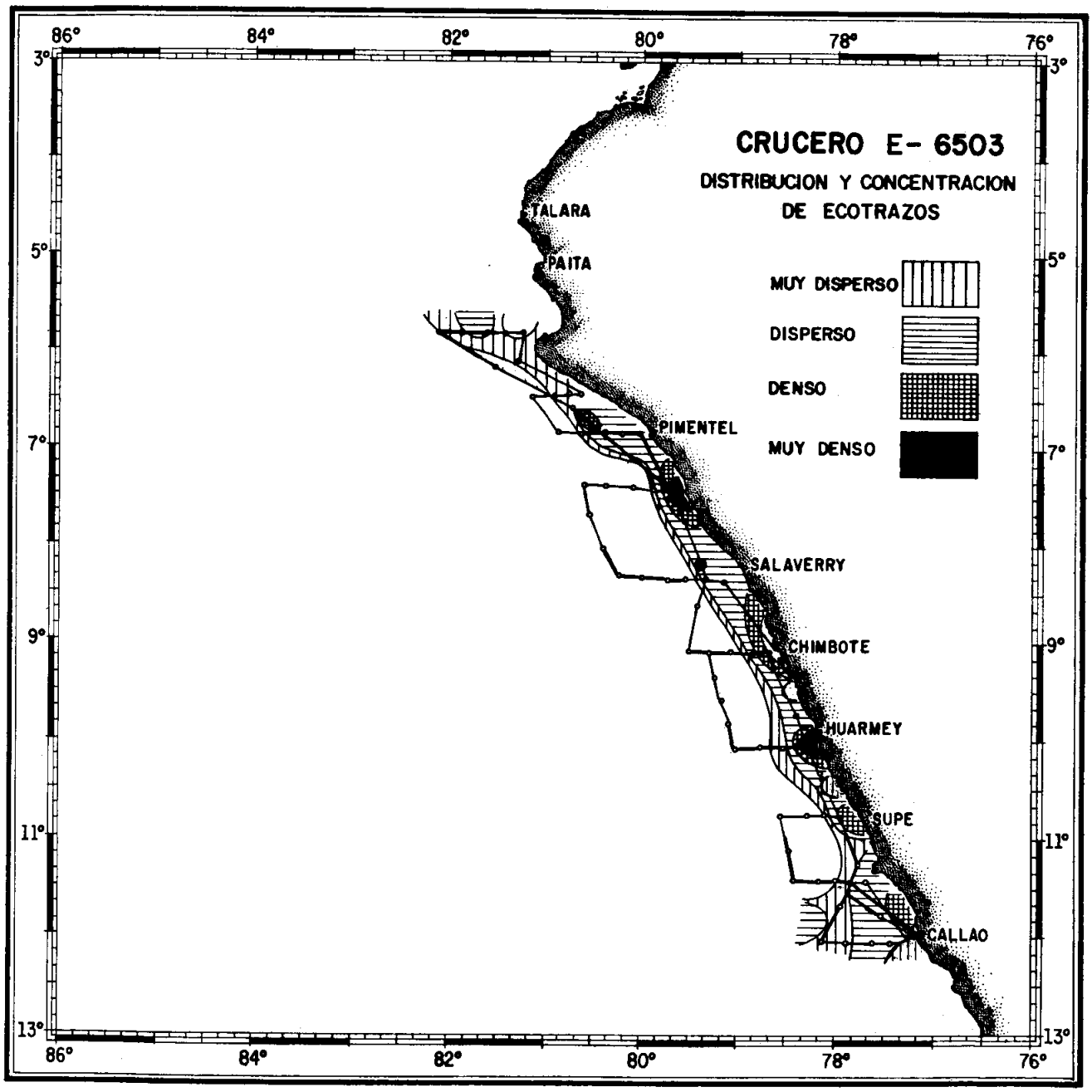
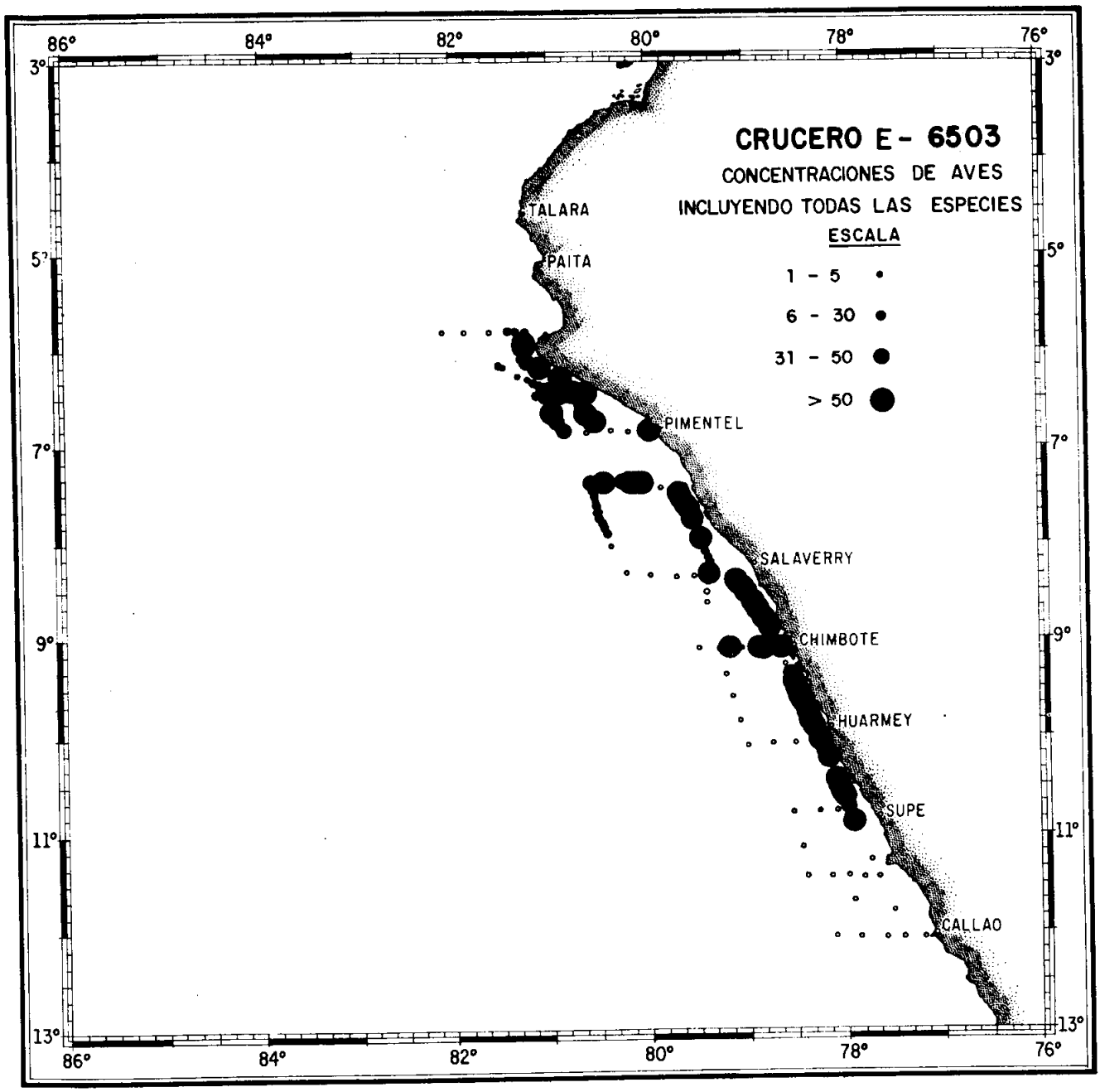

CRUCERO E- 6503
DISTRIBUCION Y CONCENTRACION
DE ECOTRAZOS
MUY DISPERSO
DISPERSO
DENSO
MUY DENSO
TALARA
PAITA
PIMENTEL
SALAVERRY
CHIMBOTE
HUARMEY
SUPE
CALLAO
86°
84°
82°
80°
78°
76°
3°
5°
7°
9°
11°
13°

Gráfico N° 11


CRUCERO E- 6503
CONCENTRACIONES DE AVES
INCLUYENDO TODAS LAS ESPECIES
ESCALA
1 - 5
6 - 30
31 - 50
> 50
TALARA
PAITA
PIMENTEL
SALAVERRY
CHIMBOTE
HUARMEY
SUPE
CALLAO
86°
84°
82°
80°
78°
76°
3°
5°
7°
9°
11°
13°