



informe progresivo

nº
12

Noviembre
1995

EVALUACION DE LA POBLACION DE CONCHA DE ABANICO (*Argopecten purpuratus*) EN EL AREA DE CHIMBOTE 06 - 12 de Octubre de 1994

Juan Rubio, Carmen Yamashiro, Anatolio Taipe
Octavio Morón y José Córdova

DGIRH-08

El Informe Progresivo, es una serie de distribución limitada, que contiene información de investigaciones en marcha, presentación de datos y resultados primarios de operaciones de mar, de laboratorios y de puertos de desembarque, así como otros documentos de interés general.

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

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU (IMARPE)
Esq. Gamarra y Gral. Valle, Chucuito - Callao.
Apartado 22, Callao - Perú.
Tel. 4297630 - 4299811 Fax. 4656023

**EVALUACION DE LA POBLACION DE CONCHA DE ABANICO
(*Argopecten purpuratus*) EN EL AREA DE CHIMBOTE
06 - 12 de Octubre de 1994**

*Juan Rubio, Carmen Yamashiro, Anatolio Taipe,
Octavio Morón y José Córdova*

CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	3
1. INTRODUCCION	4
2. MATERIALES Y METODOS	4
2.1 Estaciones Biológicas	5
2.2 Densidad y Biomasa	5
2.3 Estaciones Oceanográficas	5
3. RESULTADOS	5
3.1 Aspectos Biológicos	5
3.1.1 Composición por tallas	5
3.1.2 Relaciones biométricas	6
3.1.3 Madurez sexual	6
3.1.4 Comunidad bentónica	6
3.2 Aspectos poblacionales	7
3.2.1 Distribución y concentración	7
3.2.2 Estimación de la población	7
3.3 Condiciones Oceanográficas	7
3.3.1 Temperatura	7
3.3.2 Salinidad	8
3.3.3 Corrientes	8
3.3.4 Oxígeno	8
3.3.5 Nutrientes y clorofila "a"	9
4. PERSPECTIVAS DE EXPLOTACION	9
5. CONCLUSIONES	10
6. RECOMENDACIONES	10
TABLAS	11
FIGURAS	16
ANEXO	54

RESUMEN EJECUTIVO

Se reportan los resultados de la evaluación del recurso concha de abanico en el area de Chimbote (Isla Santa, Bahía Samanco y Bahía los Chimus, entre el 06 y el 12 de octubre de 1995, cuyo objetivo fue estimar la magnitud poblacional y determinar las características del recurso en relación al ambiente marino.

Se emplearon dos botes marisqueros para extraer las muestras mediante el sistema de buceo. Se efectuaron 128 estaciones biológicas distribuidas en tres estratos de profundidad y 48 estaciones oceanográficas (en superficie y fondo).

Las densidades y biomásas, se calcularon con el método de muestreo estratificado al azar (Bazigos, 1980).

Las tallas fluctuaron entre 8 y 89 mm, con moda en 54 mm y talla media en 51,01 mm. Los ejemplares de tallas comerciales (≥ 65 mm) representaron el 16,1 % y los juveniles o semillas (≤ 25 mm) el 7 %. Sexualmente predominaron los individuos desovantes (57,8 %) y madurantes (36,7 %), con un pequeño grupo de inmaduros (5,4 %).

El rendimiento de los ejemplares de tallas comerciales fue mejor en la Bahía de Samanco, con un índice de 8 t de concha para una de talo o callo.

Se registraron 46 unidades taxonómicas en la comunidad bentónica, con predominancia de los equinodermos (55,9 %), anélidos (29,9 %) y moluscos (11,8 %).

La disponibilidad del recurso fue baja, con una densidad media de 0,312 ejemplares/m² y una biomasa media de 0.008 kg/m².

La biomasa total se estimó en 77,3 t y la población en $3\ 111,3 \times 10^3$ individuos.

Se encontraron altos contenidos de nutrientes, oxígeno y clorofila "a", indicadores de áreas de afloramiento con aguas costeras frías. La temperatura y salinidad fueron normales para la época y áreas de trabajo.

Para garantizar la renovación y el crecimiento de la población, se recomienda intensificar las acciones de control de la talla mínima de extracción (65 mm de altura de la valva).

1. INTRODUCCION

El presente informe da a conocer los resultados de la evaluación de la población de concha de abanico *Argopecten purpuratus* en el área de Chimbote, efectuada entre el 06 y 12 de octubre de 1994, con la finalidad de estimar la magnitud del stock y determinar las características del recurso en relación al ambiente marino, como base para las medidas de ordenamiento pesquero.

En los últimos años, la extracción de concha de abanico en la zona de Chimbote ha puesto en peligro la población del recurso, al afectar a ejemplares menores a la talla legal de comercialización. Al no disponerse de información sobre los niveles poblacionales, se planteó la necesidad de evaluar el recurso en los principales bancos naturales de Chimbote.

2. MATERIAL Y METODOS

La prospección se realizó a bordo de dos botes marisqueros de 5 metros de eslora, uno de ellos provisto de compresora y accesorios de buceo para las estaciones biológicas y otro sin accesorios de buceo, que se empleó en las estaciones

oceanográficas, en tres áreas de Chimbote (I. Santa, B.Samanco y B. Los Chimus), como se muestra en la figura 1.

2.1 Estaciones Biológicas

Se efectuaron 128 estaciones biológicas distribuidas de la siguiente manera: 28 en Isla Santa, 59 en la Bahía de Samanco y 41 en Los Chimus. De acuerdo a los niveles de profundidad, se consideraron 4 estratos: I (de 0 a 3 bz), II (de 3 a 5 bz), III (de 5 a 10 bz) y IV (de 10 a 15 bz) (Figs. 2, 3 y 4).

En cada una de las estaciones se colectaron muestras de conchas de abanico y organismos acompañantes contenidas en una superficie de 1 m², y se describieron las características del sedimento. Se determinaron la estructura por tallas, relaciones biométricas y madurez gonadal de la concha de abanico, para cada una de las áreas exploradas, y el rendimiento promedio del talo para ejemplares mayores de 65 mm de altura de la valva.

2.2 Densidad y Biomasa

Se empleó el método del muestreo estratificado al azar (Bazigos, 1980), mediante el cual los números y pesos de los individuos de concha de abanico obtenidas por m², en cada estación, fueron utilizados para la estimación de la población en número y biomasa por estratos y áreas.

2.3 Estaciones Oceanográficas

Se efectuaron 48 estaciones oceanográficas distribuidas en las áreas de estudio (Figs. 2, 3 y 4). En cada estación se determinaron la temperatura del agua de mar en superficie y fondo, con termómetros de superficie y reversible protegido respectivamente. Las muestras de agua superficial y de fondo para análisis de salinidad, oxígeno, nutrientes y clorofila fueron colectadas con balde y botella Niskin. Las muestras de fitoplancton fueron obtenidas mediante arrastres subsuperficiales con una red standar de 75 μ , a una velocidad de 3 nudos durante 5 minutos.

La dirección y velocidad de las corrientes marinas fueron determinadas a 2 m de la superficie y a 2 m del fondo, empleando correntómetros de péndulo gelatinoso.

3. RESULTADOS

3.1 Aspectos biológicos

3.1.1 Composición por tallas

El rango de tamaños de concha de abanico en el área de Chimbote estuvo comprendido entre 8 y 89 mm, con una media de 51,0 mm y una moda de 54 mm (Tabla 1 y Fig. 5). Los ejemplares de tallas comerciales (≥ 65 mm) representaron el 16,1 %, y los juveniles o semillas (≤ 25 mm) el 7,0 % (Fig. 6).

En el análisis por áreas se observó que las tallas más pequeñas se presentaron en la Bahía de Samanco, con ejemplares de 8 a 73 mm de altura de la valva, cuya media fue de 41,7 mm y las modas de 18 y 42-46 mm. En Isla Santa, el rango de tallas fue de 29 a 75 mm, la media de 51,5 mm y la moda de 54 mm. Las tallas mayores se presentaron en Los Chimus, entre 31 y 89 mm, con media de 58,9 mm y moda de 66 mm (Tabla 1 y Fig. 5).

El 33,3 % de ejemplares muestreados en Los Chimus correspondieron a tallas comerciales (≥ 65 mm); en menor proporción se encontraron en Isla Santa (6,8 %) y Bahía de Samanco (25,6 %). La presencia de semillas sólo se observó en la Bahía de Samanco (25,6 %) (Fig. 6).

3.1.2 Relaciones Biométricas

Las expresiones para las relaciones biométricas: Altura (L) - Peso total (P), Altura (L) - Peso cuerpo (Pc), Altura (L) - Peso talo (Pt) y Peso total (P) - Peso talo (Pt), para cada una de las áreas muestreadas y el área total, se presentan en la Tabla 2.

El rendimiento promedio de concha de abanico para todo el rango de tamaños muestreados, fue mayor en Los Chimus e Isla Santa, con valores de 9,1 y 9,0 toneladas de producto por una tonelada de talo o músculo, respectivamente. Sin embargo, el rendimiento de los ejemplares de talla comercial (≥ 65 mm) fue mayor en la Bahía de Samanco, con un valor de 8,0 : 1 (Tabla 3).

3.1.3 Madurez sexual

Los resultados del análisis gonadal mostraron la predominancia de individuos desovantes (57,8 %), y madurantes (36,7 %) en toda el área muestreada, con un pequeño porcentaje de inmaduros (5,4 %) (Fig. 7).

En Isla Santa y Los Chimus se encontraron en mayor proporción ejemplares en estadio desovante (62,3 y 73,3 % respectivamente) y madurante (37,7 y 26,7 %). En la Bahía de Samanco predominaron los individuos en estadio madurante (46,3 %) y se encontraron además el 34,1 % de desovantes y el 19,5 % de inmaduros (Fig. 7).

3.1.4 Comunidad bentónica

Se registraron 46 unidades taxonómicas entre géneros y especies de equinodermos (55,9 %), anélidos (29,5 %), moluscos (11,8 %), crustáceos (2,5 %) y otros (0,3 %) (Tabla 4 Fig. 8).

La Bahía de Samanco presentó el mayor número de unidades taxonómicas (39); luego Los Chimus (35) e Isla Santa (25).

Las especies que presentaron mayor incidencia porcentual fueron *Ophiactis kroyeri* (35,04 %), *Diopatra sp.* (29,53 %), *Cucumaria sp.*

(20,41 %), *Nassarius gayi* (3,88 %), *Mitrella sp.* (2,63 %), *Pagurus villosus* (2,00 %) y *Tegula sp.* (1,45 %) (Tabla 4).

El poliqueto *Diopatra sp.* se encontró en porcentajes altos en la Isla Santa (55,59 %) y Los Chimus (67,89 %). La especie *Ophiactis kroyeri* fue la más abundante en la Bahía de Samanco (44,08 %), y no se registró en Los Chimus; *Cucumaria sp.* se presentó en porcentajes altos en Isla Santa (19,25 %) y Samanco (22,64 %), y no se registró en Los Chimus (Tabla 4).

3.2 Aspectos poblacionales

3.2.1 Distribución y concentración

El recurso se encontró distribuido en pequeños parches en las tres áreas exploradas, en concentraciones comprendidas entre 1 y 14 ejemplares por m² (Figs. 9 a 11).

Las densidades medias fueron de 0,569, 0,235 y 0,184 ejemplares por m² para Isla Santa, Bahía de Samanco y Los Chimus respectivamente, y las biomásas promedio de 0,019, 0,002 y 0,010 kg/m². En toda el área, los valores fueron de 0,312 ejemplares/m² y 0,008 kg/m². La distribución vertical del recurso estuvo limitada al estrato III (5 a 10 bz) (Tabla 5).

3.2.2 Estimación de la población

La biomasa total de concha de abanico en el área de Chimbote, se estimó en 77,3 t ($\pm 70,9$ %), equivalente a una población de 3 111 287 individuos ($\pm 42,4$ %) (Tabla 6).

El área que presentó la mayor población fue Isla Santa, con 47,5 t y 1 450 562 individuos. Los menores valores se encontraron en la Bahía de Samanco, con 12,1 t de biomasa y 1 349 211 individuos; y en Los Chimus, con 17,7 t de biomasa y 311 514 individuos (Tabla 6).

La distribución de la población por rangos de longitudes, se presenta en la Tabla 7. Del total estimado, el 18,4 % correspondió a ejemplares de tallas comerciales (≥ 65 mm) y el 8,2 % a ejemplares juveniles o semillas (≤ 25 mm).

3.3 Aspectos oceanográficos

3.3.1 Temperatura

En Isla Santa, la temperatura en superficie estuvo entre 15,7 y 16,7 °C, con los valores más altos en las cercanías de la isla. En el fondo se observó una distribución similar con temperaturas que variaron entre 15,0 y 15,5 °C (Tabla 8 y Fig. 12).

En la Bahía de Samanco, la temperatura en superficie varió entre

18,3 a 20,8 °C, con los valores más altos al interior de la bahía. En el fondo la temperatura fluctuó entre 14,7 y 18,5 °C (Fig. 13).

En Los Chimus, las aguas superficiales presentaron rangos de 15,6 a 18,2 °C, con los valores más altos en las ensenadas costeras del norte (Los Chimus y Las Salinas). En el fondo, el rango fue de 14,6 a 14,7 °C (Fig. 14).

3.3.2 Salinidad

En Isla Santa, las salinidades de superficie y fondo fluctuaron de 35,03 a 35,10 ‰ y de 35,07 a 35,17 ‰ respectivamente (Tabla 8 y Fig. 15).

En la Bahía de Samanco se presentaron valores elevados de salinidad superficial que fluctuaron entre 35,18 y 35,32 ‰, y los más altos se registraron a lo largo de la línea de costa; en el fondo las concentraciones variaron entre 35,08 y 35,21 ‰ (Fig. 16).

En Los Chimus, los valores de superficie y fondo fueron homogéneos, fluctuando de 35,12 a 35,17 ‰ en superficie y de 35,08 a 35,16 ‰ en el fondo (Fig. 17).

3.3.3 Corrientes

La circulación superficial en Isla Santa mostró flujos hacia el norte y noroeste, con velocidades de regular intensidad que variaron entre 14 y 22 cm/seg. A dos metros del fondo, se observaron dos tendencias muy marcadas, el predominio de flujos hacia el noroeste, que siguen la configuración de la bahía, con intensidades de 9 a 11 cm/seg y la presencia de una contracorriente al norte de Isla Santa, que se proyecta hacia el sur y al parecer se diluye por la parte central de la isla (Fig. 18).

En la Bahía de Samanco, se observó un flujo superficial que ingresa por la parte norte de la bocana, se proyecta al interior en un recorrido semicircular y sigue la línea costera para salir por el lado sur de la bocana con velocidades que variaron entre 7 y 26,5 cm/seg. En el fondo, la circulación presentó un flujo que entra por la parte central de la bocana, se bifurca en dos ramales que salen por las márgenes laterales, y parte de las aguas permanecen en el interior formando un remolino que gira en sentido horario; las intensidades de las corrientes en este nivel varían entre 7 y 19 cm/seg (Fig. 19).

En Los Chimus, se presentaron flujos superficiales que vienen del sur y salen por el norte, con velocidades de 4 a 18 cm/seg; y en el fondo, flujos contrarios a los de superficie, con velocidades de 11 a 13,5 cm/seg (Fig. 20).

3.3.4 Oxígeno

En Isla Santa, las concentraciones de oxígeno superficial variaron entre 1,82 y 4,41 ml/l, con los valores más altos frente a Punta Cola,

y fueron decreciendo hacia la costa. En el fondo el oxígeno fluctuó entre el 0,09 y 0,98 ml/l (Tabla 8 y Fig. 21).

En la Bahía de Samanco, los tenores de oxígeno disuelto estuvieron entre 4,39 y 7,36 ml/l, con los valores más altos frente a Playa Lancón y Samanco, decreciendo mar afuera. En el fondo, el oxígeno disuelto varió entre 0,28 y 5,12 ml/l (Fig. 22).

En Los Chimus, los valores de oxígeno fluctuaron entre 3,05 y 6,93 ml/l, encontrándose los más altos frente a las playas La Cocina y Las Salinas. En el fondo, se encontraron valores de 0,24 a 0,35 ml/l (Fig. 23).

3.3.5 Nutrientes y clorofila "a"

Las concentraciones de fosfatos fluctuaron entre 0,86 y 2,90 $\mu\text{g at/l}$ en superficie y entre 1,38 y 3,66 $\mu\text{g at/l}$ en el fondo, ubicándose los más altos valores en la Bahía de Samanco (Tabla 8 y Figs. 24 a 26).

En lo referente a los silicatos, éstos presentaron un rango amplio de concentración, entre 2,77 y 38,34 $\mu\text{g at/l}$ en superficie y de 5,54 a 35,67 $\mu\text{g at/l}$ en el fondo, destacando Los Chimus con valores mayores a 35 $\mu\text{g at/l}$ (Figs. 27 a 29).

Los nitratos estuvieron comprendidos entre 0,67 y 18,59 $\mu\text{g at/l}$ en superficie y entre 1,28 y 15,83 $\mu\text{g at/l}$ en el fondo; los niveles más altos se observaron hacia el sur de Isla Santa, con valores superiores a 15 $\mu\text{g at/l}$ (Figs. 30 a 32).

Los nitritos mostraron valores de 0,41 a 1,90 $\mu\text{g at/l}$ en superficie y de 0,55 a 3,30 $\mu\text{g at/l}$ en el fondo, siendo más altos en Isla Santa (superficie) y Bahía de Samanco (fondo) (Figs. 33 a 35).

Los niveles de clorofila "a" variaron de 0,65 a 10,91 $\mu\text{g at/l}$ en superficie y de 0,70 a 4,38 $\mu\text{g at/l}$ en el fondo; las mejores concentraciones se observaron en la Bahía de Samanco, entre Caleta Colorada y La Boquita (Figs. 36 a 38).

4. PERSPECTIVAS DE EXPLOTACION

La alta productividad del área y las características del fondo marino en Isla Santa, Bahía de Samanco y Los Chimus han favorecido el asentamiento y crecimiento de conchas de abanico, los que han permitido sustentar la pesquería de este recurso en el tiempo.

La intensa extracción ejercida sobre la especie en los últimos años y la alta incidencia de ejemplares menores a la talla reglamentaria en las capturas, ha motivado una disminución de los niveles poblacionales y distribución del recurso, con densidades y biomásas medias de 0,312 ejemplares/m² y 0,008 kg/m².

Bajo estas condiciones, la actual extracción de concha de abanico debe estar dirigida exclusivamente a los ejemplares mayores o iguales a 65 mm, con la finalidad de proteger los procesos de reproducción, crecimiento y reclutamiento que permitan garantizar un stock pescable en el tiempo.

5. CONCLUSIONES

- El rango de tallas fluctuó entre 8 y 89 mm, con una media en 51,01 y moda en 58 mm. Los ejemplares de tallas comerciales representaron el 16,1 % y los juveniles o semillas el 7,0 %.
- El rendimiento promedio de talo de los ejemplares de talla comercial fue mayor en la Bahía de Samanco con un valor de 8 : 1.
- Los estadios de madurez predominantes fueron: desovantes (57,8 %) y madurantes (36,7 %).
- Se registraron 46 unidades taxonómicas en la comunidad bentónica, destacando los equinodermos (55,9%), anélidos (29,5 %) y moluscos (11,8 %).
- Se encontró una baja disponibilidad del recurso en el área de estudio, con una densidad media de 0,312 ej/m² y una biomasa media de 0,008 kg/m², distribuida entre las 5 y 10 bz de profundidad.
- La biomasa total estimada fue de 77,3 t, con una población de 3 111 287 individuos. Los mayores valores se encontraron en Isla Santa con 47,5 t de biomasa y 1 450 562 individuos.
- Las áreas estudiadas presentaron alto contenido de nutrientes, oxígeno y clorofila "a", lo que indica que son áreas de afloramiento, propias de aguas costeras frías. La temperatura y salinidad se encontraron dentro del promedio para la época y área.

6. RECOMENDACION

- Intensificar las acciones de control de la talla mínima de extracción de concha de abanico (65 mm de altura de la valva), para garantizar la renovación y crecimiento poblacional.

TABLA 1

Rango, media, desviación estandar y modas observadas en las frecuencias de longitudes de concha de abanico. Chimbote, 06-12 octubre 1994

AREA	ALTURA (mm)				MODA(S)
	MINIMA	MAXIMA	MEDIA	S.D	mm
ISLA SANTA	29	75	51.5	9.5	54
B.SAMANCO	8	73	41.7	19.0	18-42-46
LOS CHIMUS	31	89	58.9	11.4	66
TOTAL	8	89	51.0	14.8	54

TABLA 2

Valores calculados para las diferentes relaciones biométricas de la concha de abanico. Chimbote, 06-12 Octubre 1994

RELACION		I.SANTA	SAMANCO	LOS CHIMUS	TOTAL
ALTURA	a	0.000162	0.000233	0.002737	0.000376
	b	3.059134	2.931483	2.375382	2.844070
	r	0.973907	0.980748	0.72826	0.876588
P. CUERPO	a	0.000092	0.000084	0.000088	0.000059
	b	2.951104	2.949148	2.970064	3.060583
	r	0.96415	0.954959	0.938756	0.947889
P. TALO	a	0.000021	0.000002	0.000017	0.000013
	b	2.996358	3.501779	3.066546	3.110982
	r	0.945816	0.912906	0.912172	0.893521
P. TOTAL	a	0.250857	-0.69101	0.267336	0.979206
	b	0.091271	0.129757	0.098814	0.104591
P. TALO	r	0.919163	0.909998	0.831154	0.930319

TABLA 3

Rendimiento promedio de concha de abanico
(Toneladas de concha de abanico : 1 t de talo)

AREAS	I. SANTA	B. SAMANCO	LOS CHIMUS	TOTAL
TOTAL DE EJEMPLARES	9.0 : 1	9.5 : 1	9.1 : 1	9.1 : 1
MAYOR O IGUAL 65 mm	10.5 : 1	8.0 : 1	9.5 : 1	9.4 : 1

TABLA 4

Incidencia porcentual de especies en la comunidad bentónica por áreas.
Chimbote, 06-12 Octubre 1994

AREA ESPECIE	ISLA SANTA		SAMANCO		LOS CHIMUS		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Ophiactis kroyeri</i>	85	1.78	12648	44.07			12733	35.03
<i>Diopatra sp.</i>	2660	55.60	6131	21.36	1941	67.89	10732	29.53
<i>Cucumaria sp.</i>	921	19.25	6498	22.64			7419	20.41
<i>Nassarius gayi</i>	1	0.02	1185	4.13	225	7.87	1411	3.88
<i>Mitrella sp.</i>	795	16.62	162	0.56			957	2.63
<i>Pagurus villosus</i>	107	2.24	362	1.26	257	8.99	726	2.00
<i>Tegula atra</i>	9	0.19	518	1.80			527	1.45
<i>Semimytilus algosus</i>			306	1.07			306	0.84
<i>Cardita laticostata</i>	18	0.38	186	0.65	9	0.31	213	0.59
<i>Nassarius dentifer</i>			154	0.54	28	0.98	182	0.50
<i>Chione peruviana</i>	12	0.25	54	0.19	101	3.53	167	0.46
<i>Tetrapigus niger</i>	23	0.48	126	0.44	10	0.35	159	0.44
<i>Prunum curtum</i>			113	0.39	36	1.26	149	0.41
<i>Bursa ventricosa</i>	17	0.36	30	0.10	30	1.05	77	0.21
<i>Chione subrugosa</i>	51	1.07	9	0.03	3	0.10	63	0.17
<i>Renilla sp.</i>			37	0.13	23	0.80	60	0.17
<i>Eurypanopeus transversus</i>	6	0.13	26	0.09	23	0.80	55	0.15
<i>Argopecten purpuratus</i>	12	0.25	17	0.06	19	0.66	48	0.13
<i>Semele solida</i>	16	0.33	13	0.05	8	0.28	37	0.10
<i>Crucibulum monticulus</i>	4	0.08			31	1.08	35	0.10
<i>Cancer porteri</i>	17	0.36	12	0.04	4	0.14	33	0.09
<i>Crucibulum lignarium</i>	1	0.02	8	0.03	22	0.77	31	0.09
<i>Xanthochorus sp.</i>	4	0.08	24	0.08	1	0.03	29	0.08
<i>Pinnixa transversalis</i>	9	0.19	13	0.05	6	0.21	28	0.08
<i>Balanus sp.</i>			15	0.05	12	0.42	27	0.07
<i>Actinia sp.</i>			5	0.02	21	0.73	26	0.07
<i>Hepatus chilensis</i>	2	0.04	15	0.05	3	0.10	20	0.06
<i>Tagelus sp.</i>			11	0.04			11	0.03
<i>Glycymeris ovata</i>			1	0.00	9	0.31	10	0.03
<i>Platyxantus orbignyii</i>	1	0.02			8	0.28	9	0.02
<i>Transennella pannosa</i>			1	0.00	8	0.28	9	0.02
<i>Pollinices uber</i>	1	0.02	2	0.01	6	0.21	9	0.02
<i>Sinum cymba</i>	7	0.15			1	0.03	8	0.02
<i>Cancellaria buccinoides</i>	5	0.10	3	0.01			8	0.02
<i>Aphos porosus</i>			1	0.00	4	0.14	5	0.01
<i>Cycloxanthops sexdecimdentatus</i>			2	0.01	2	0.07	4	0.01
<i>Discinisca lamelosa</i>			4	0.01			4	0.01
<i>Alpheus chilensis</i>			4	0.01			4	0.01
<i>Pseudosquilla lessonii</i>			3	0.01			3	0.01
<i>Chiton cumingsii</i>			2	0.01	1	0.03	3	0.01
<i>Pitar elenensis</i>			1	0.00	1	0.03	2	0.01
<i>Cymatium wiegmanni</i>					2	0.07	2	0.01
<i>Mursia gaudichaudi</i>					2	0.07	2	0.01
<i>Trachycardium procerum</i>			1	0.00			1	0.00
<i>Stichaster sp.</i>					1	0.03	1	0.00
<i>Thais chocolata</i>					1	0.03	1	0.00
TOTAL	4784	100.0	28703	100.0	2859	100.0	36346	100.0

TABLA 5

Densidad (N/m) y biomasa (kg/m) de concha de abanico por áreas y estratos. Chimbote, 06-12 Octubre 1994

ESTRATOS		I	II	III	IV	TOTAL
AREAS		(0-3 bz)	(3-5 bz)	(5-10 bz)	(10-15 bz)	
LOS	DENSIDAD	0	0	0,950	0	0,184
CHIMUS	BIOM. PROM	0	0	0,054	0	0,010
BAHIA	DENSIDAD	0	0	0,548	0	0,235
SAMANCO	BIOM. PROM	0	0	0,005	0	0,002
ISLA	DENSIDAD	0	0	0,600	0	0,569
SANTA	BIOM. PROM	0	0	0,020	0	0,019
TOTAL	DENSIDAD	0	0	0,597	0	0,312
	BIOM. PROM	0	0	0,015	0	0,008

TABLA 6

Poblacion en numero (miles) y biomasa (t) de concha de abanico por áreas y estratos. Chimbote, 06-12 Octubre 1994

ESTRATOS		I	II	III	IV	TOTAL
AREAS		(0-3 bz)	(3-5 bz)	(5-10 bz)	(10-15 bz)	
LOS	POBLACION	0	0	311,5	0	311,5
CHIMUS	BIOMASA	0	0	17,7	0	17,7
BAHIA	POBLACION	0	0	1349,2	0	1349,2
SAMANCO	BIOMASA	0	0	12,1	0	12,1
ISLA	POBLACION	0	0	1450,6	0	1450,6
SANTA	BIOMASA	0	0	47,5	0	47,5
TOTAL	POBLACION	0	0	3111,3	0	3111,3
	BIOMASA	0	0	77,3	0	77,3

TABLA 7

Distribucion de la poblacion de concha de abanico en número y biomasa por rango de longitudes. Chimbote, 06-12 Octubre 1994

TALLA (mm)	FRECUENCIA ABSOLUTA	BIOMASA (t)	No INDIVIDUOS (miles)
10	2	0,01	42,3
14	3	0,03	63,5
18	5	0,11	105,8
22	1	0,04	21,2
26	1	0,06	21,2
30	4	0,38	84,7
34	3	0,40	63,5
38	7	1,29	148,2
42	7	1,72	148,2
46	15	4,76	317,4
50	13	5,24	275,2
54	22	11,02	465,5
58	20	12,28	423,3
62	17	12,62	359,8
66	16	14,18	338,6
70	7	7,33	148,2
74	3	3,68	63,5
78			
82			
86			
90	1	2,15	21,2
TOTAL	147	77,3	3111,3

TABLA 8

Parámetros físico-químicos y clorofila "a" del agua superficial y de fondo.
Evaluación de concha de abanico. Chimbote, 06-12 Octubre 1994

SUPERFICIE			
AREA	ISLA SANTA	SAMANCO	LOS CHIMUS
Temperatura (C)	15,7 - 16,7	18,3 - 20,8	15,6 - 18,2
Oxígeno (ml/l)	1,82 - 4,41	4,39 - 7,36	3,05 - 6,93
Salinidad ()	35,03 - 35,10	35,18 - 35,32	35,12 - 35,17
Fosfatos (ug/at/l)	1,28 - 2,76	0,86 - 2,04	1,14 - 2,90
Silicatos (ug/at/l)	10,05 - 18,25	2,77 - 14,15	10,97 - 38,34
Nitratos (ug/at/l)	10,34 - 18,59	0,67 - 14,18	1,82 - 9,96
Nitritos (ug/at/l)	1,38 - 1,90	0,41 - 1,07	0,47 - 1,16
Clorofila "a" (ug/l)	2,77 - 5,57	1,93 - 10,91	0,65 - 9,55

FONDO			
AREA	ISLA SANTA	SAMANCO	LOS CHIMUS
Temperatura (C)	15,0 - 15,5	14,7 - 18,5	14,6 - 14,7
Oxígeno (ml/l)	0,09 - 0,98	0,28 - 5,12	0,24 - 0,35
Salinidad ()	35,07 - 35,17	35,08 - 35,21	35,08 - 35,16
Fosfatos (ug/at/l)	2,14 - 3,00	1,38 - 3,66	1,45 - 3,42
Silicatos (ug/at/l)	15,99 - 25,32	8,51 - 30,96	5,54 - 35,67
Nitratos (ug/at/l)	11,89 - 15,83	1,28 - 12,86	7,07 - 11,87
Nitritos (ug/at/l)	1,51 - 2,81	0,55 - 3,30	0,94 - 2,81
Clorofila "a" (ug/l)	0,92 - 2,10	0,70 - 4,38	0,89 - 1,17

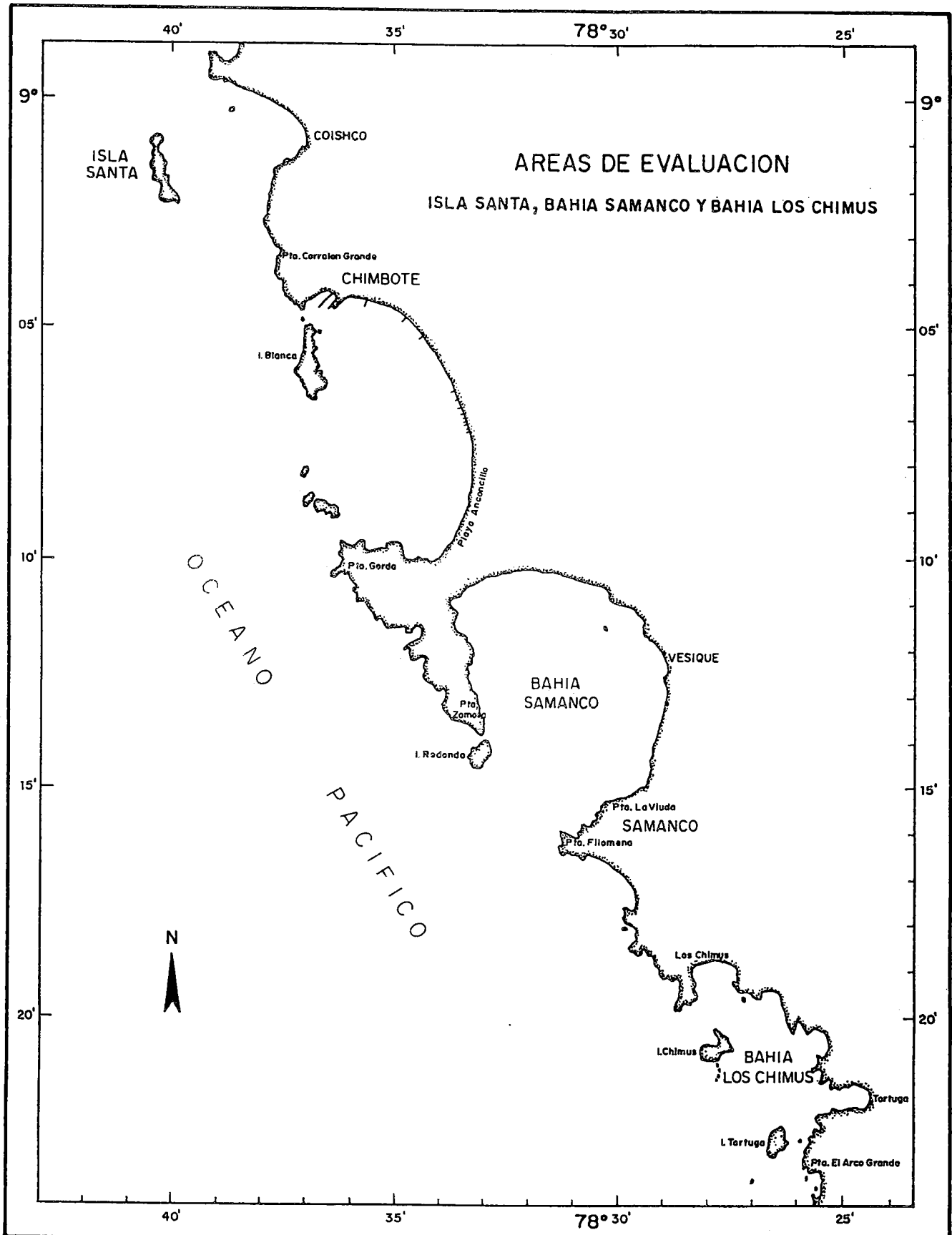


Fig. 1. Carta de Ubicación. Evaluación de concha de abanico en el área de Chimbote, 06-12 de octubre de 1994.

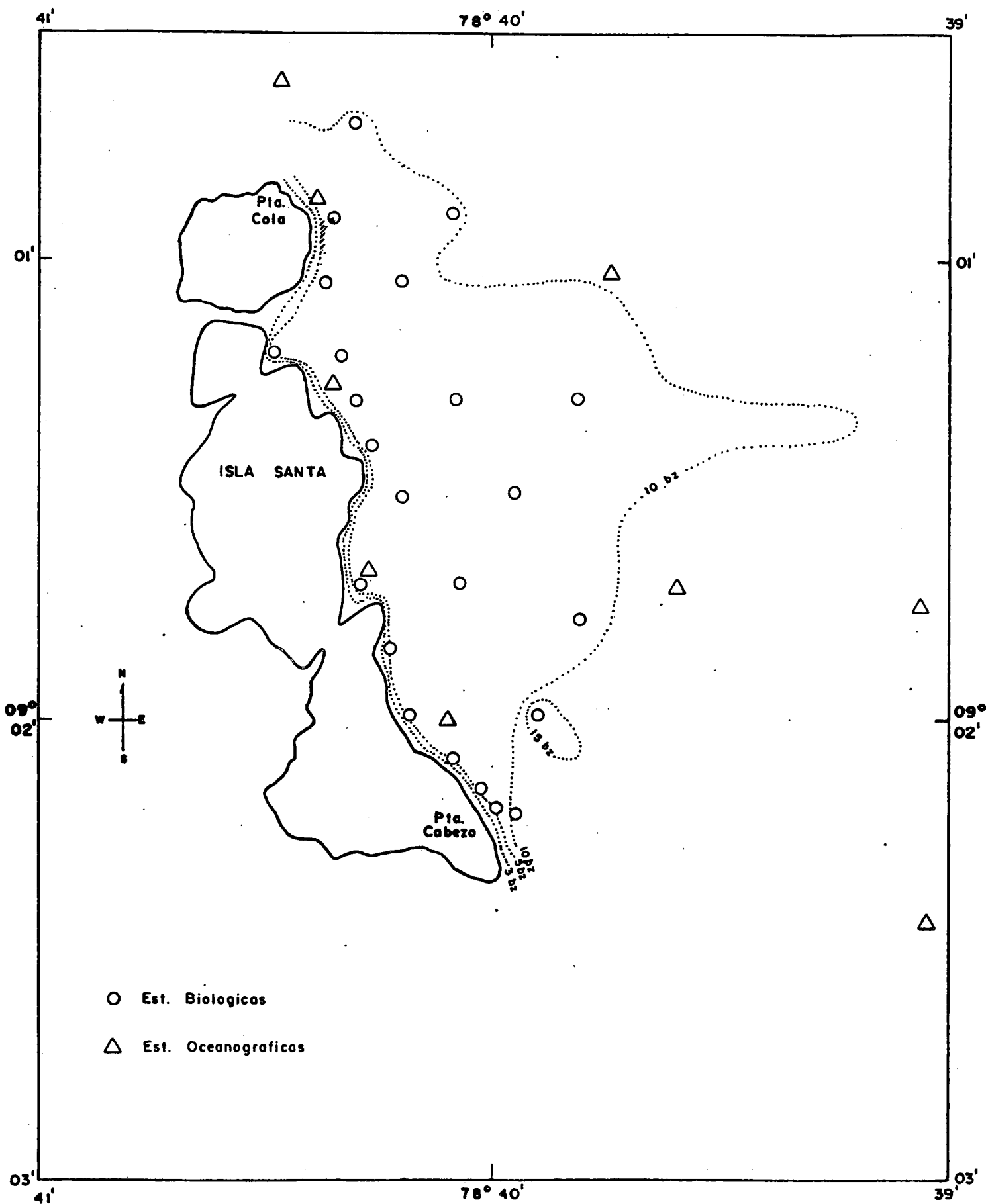


Fig 2. Estaciones biológicas y oceanográficas. Evaluación de concha de abanico en Isla Santa, octubre de 1994

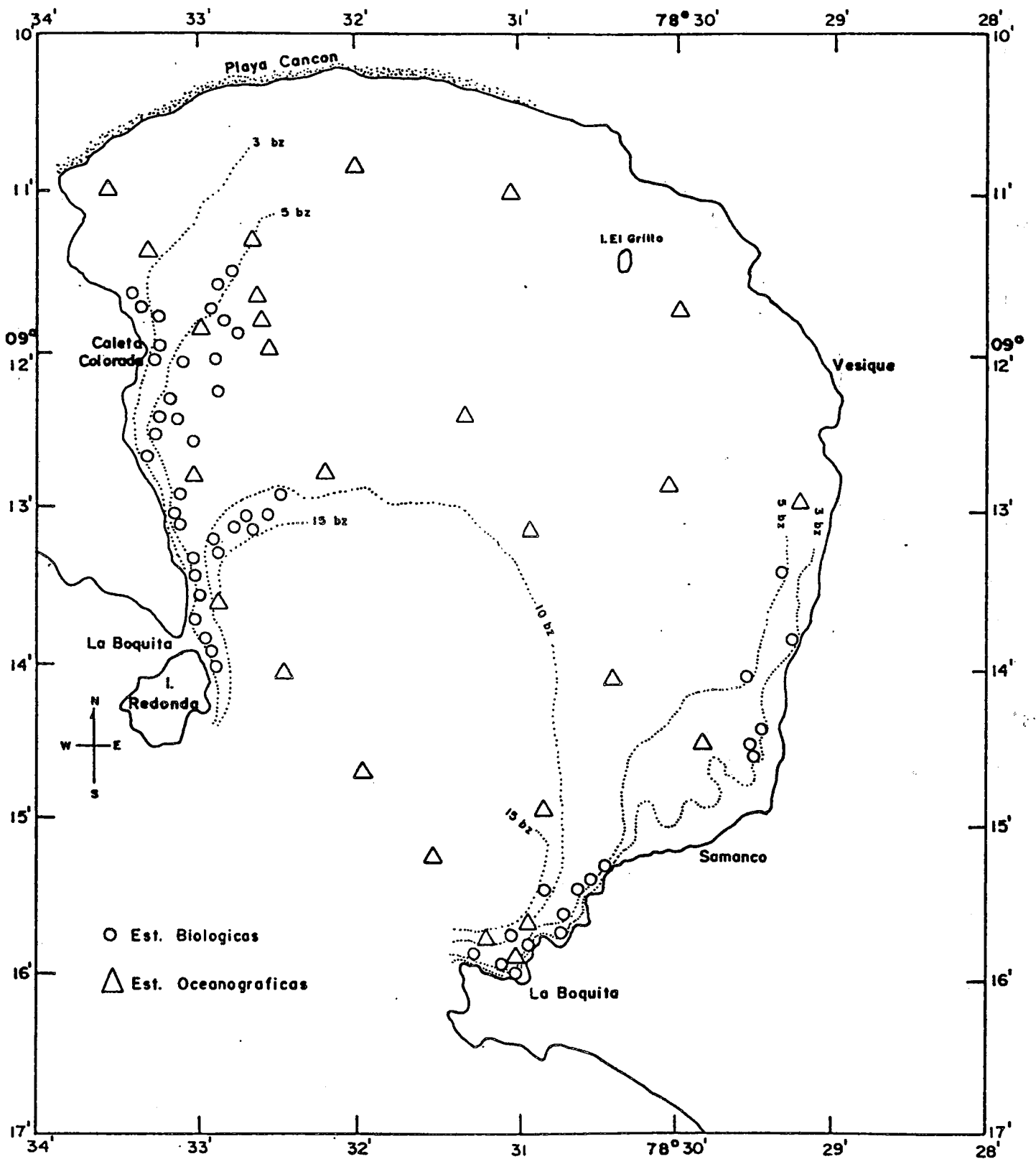


Fig 3. Estaciones biológicas y oceanográficas. Evaluación de concha de abanico en Bahía de Samanco, octubre de 1994

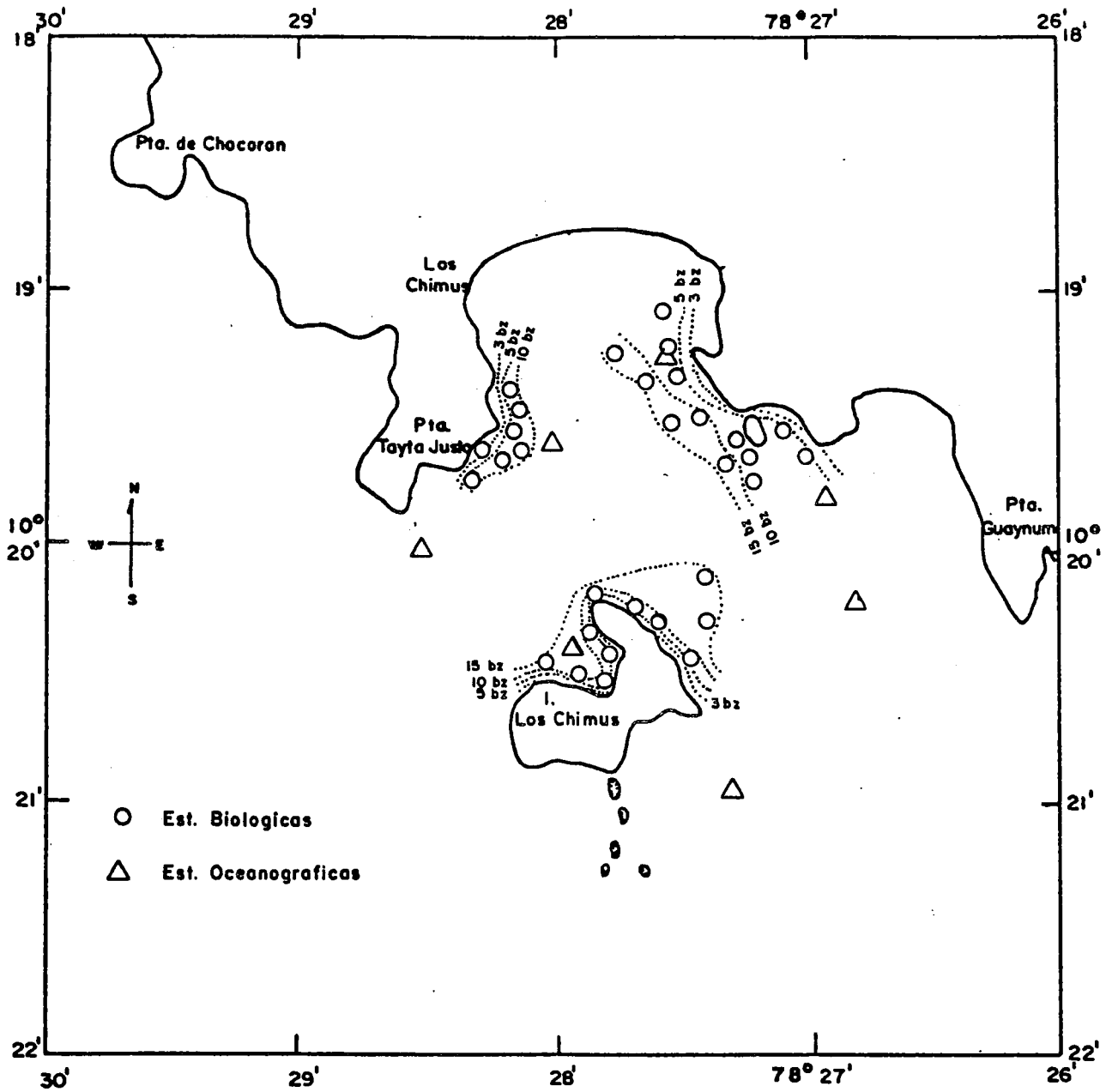


Fig 4. Estaciones biológicas y oceanográficas. Evaluación de concha de abanico en Los Chimus, octubre de 1994

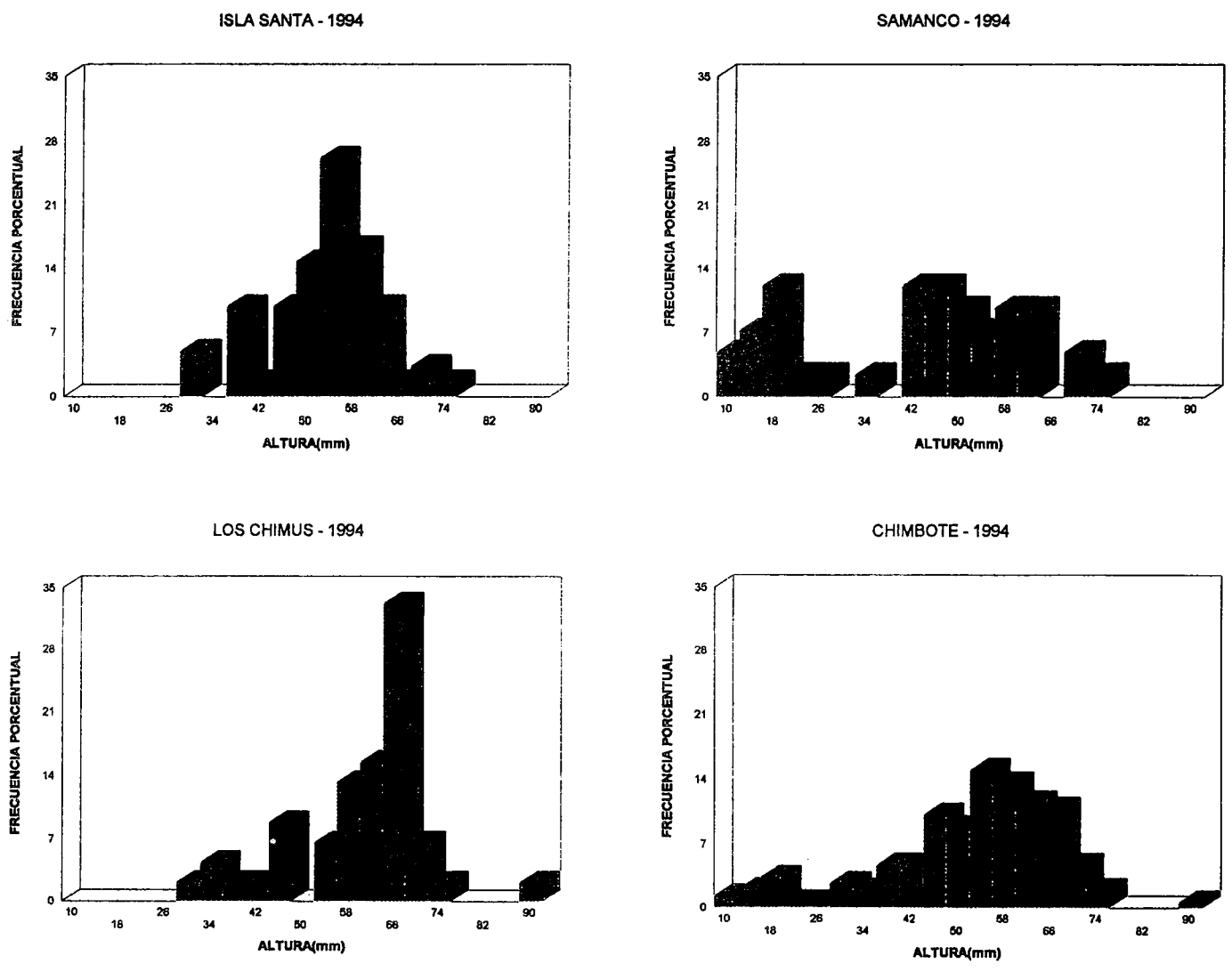


Fig. 5 Composición por tallas de Concha de Abanico, 6-12 Octubre, 1994

Inf. Prog. Inst. Mar Perú N° 12
Noviembre, 1995

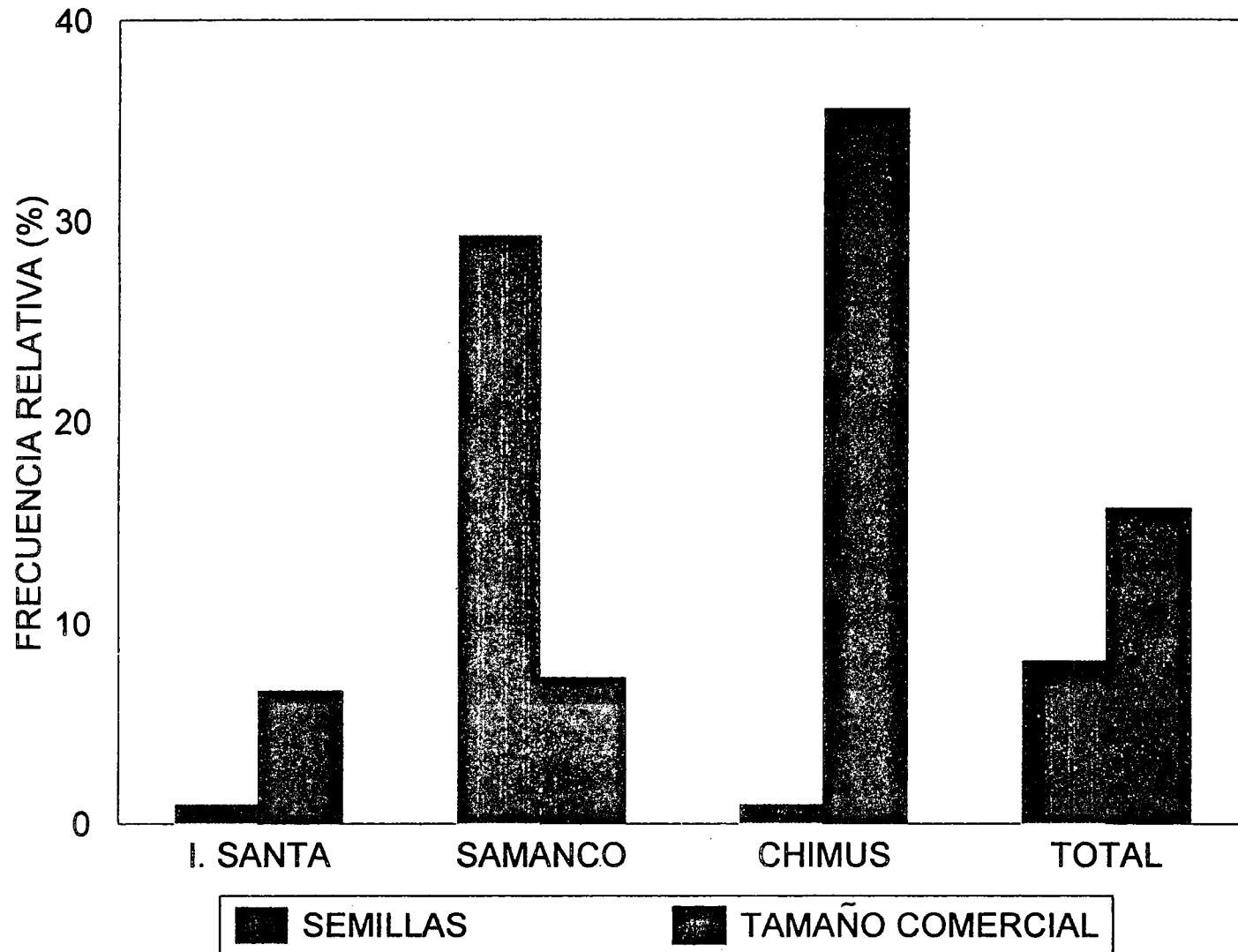


Fig. 6. Presencia de semillas de concha de abanico e individuos de talla comercial, Chimbote, 06-12 Octubre, 1994

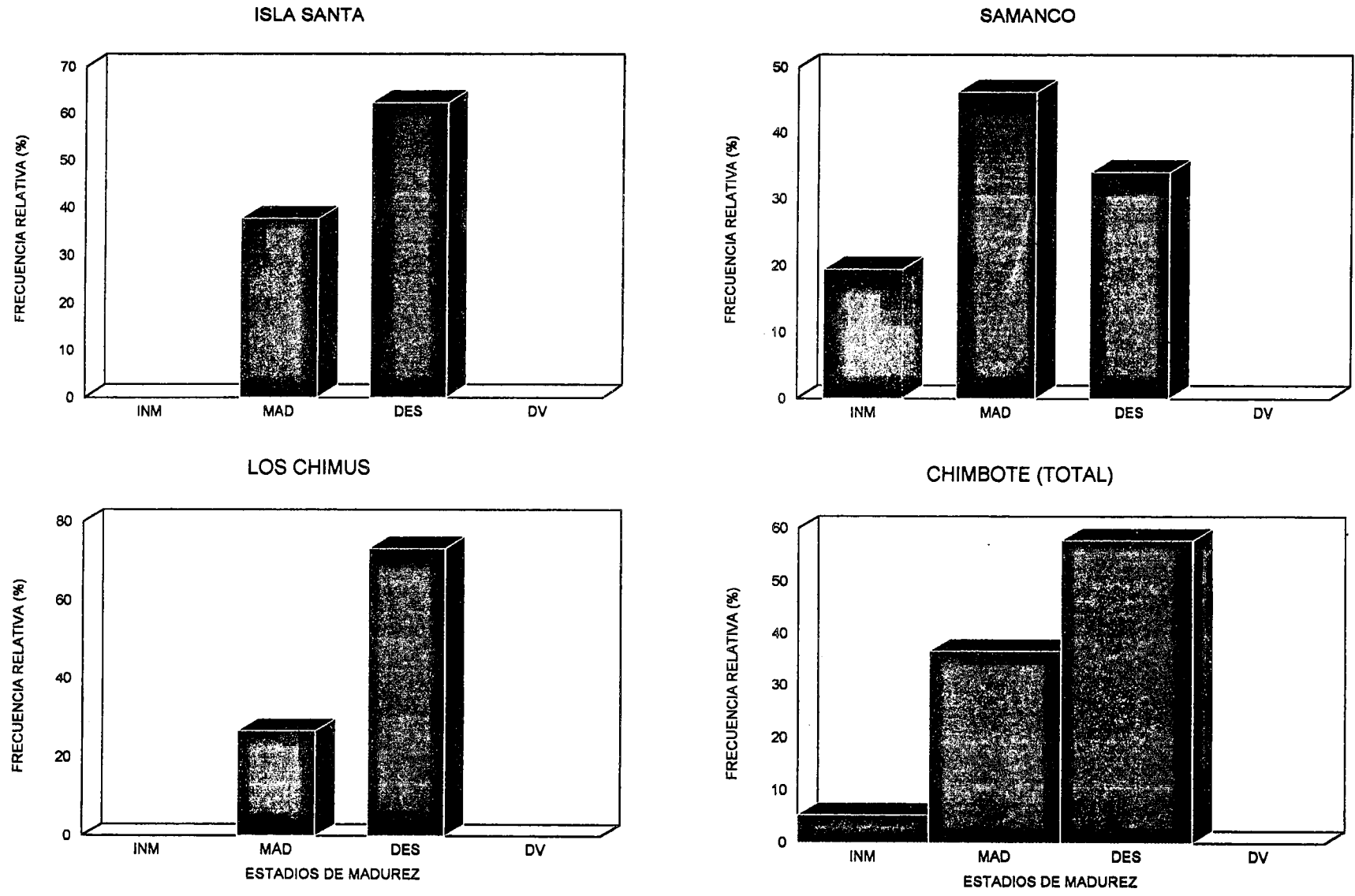


Fig. 7. Estadios de madurez gonadal de concha de abanico, 06-12 Octubre, 1994

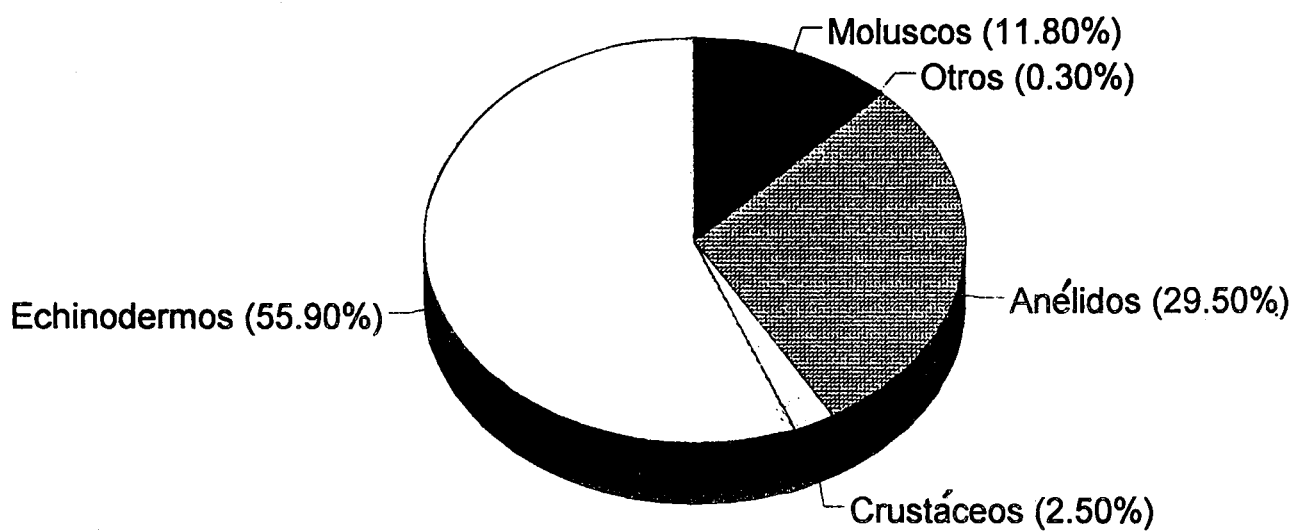


Fig. 8 Comunidad bentónica en la evaluación de Concha de Abanico, Chimbote, 6-12 Octubre 1994

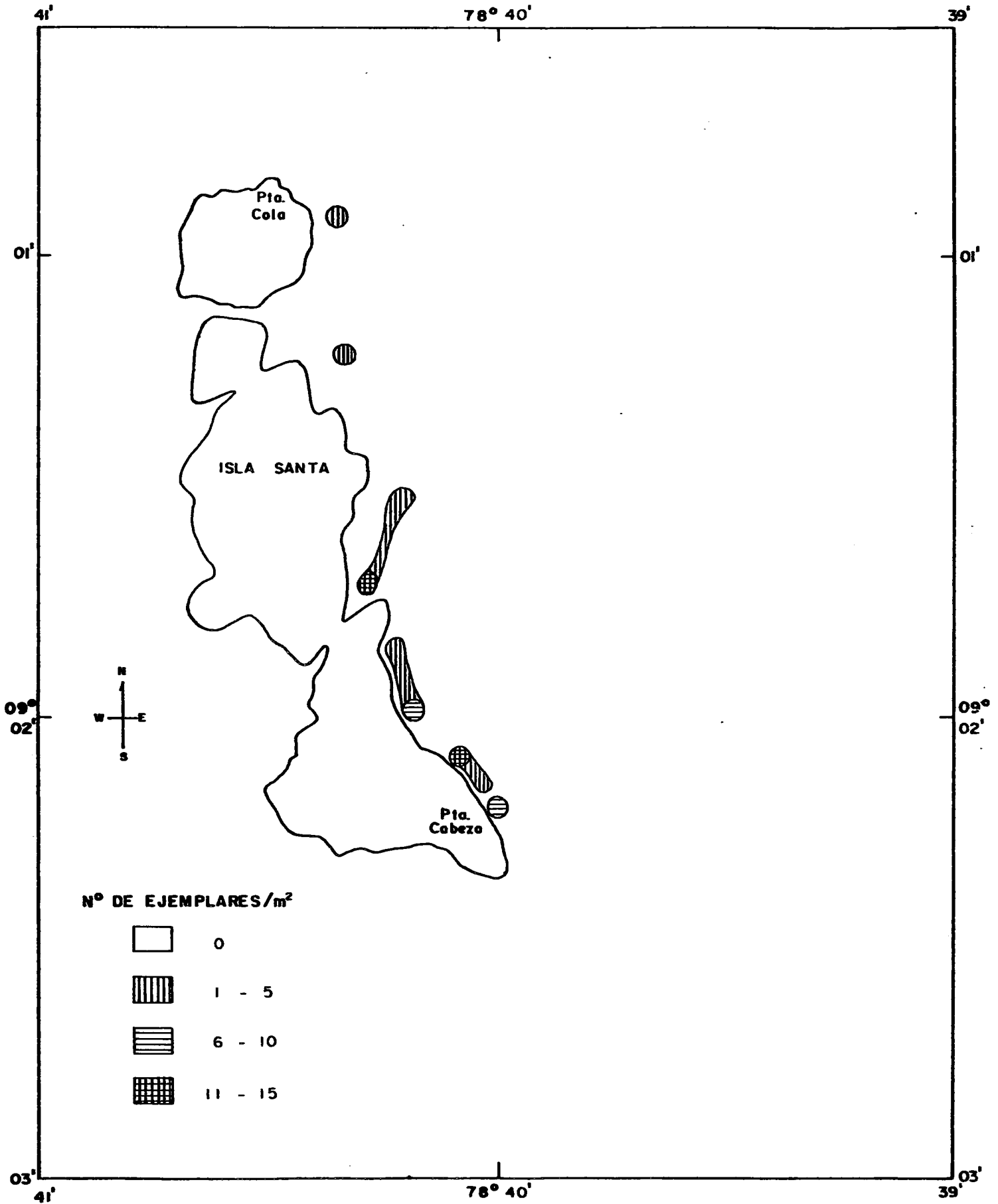


Fig. 9. Distribución y concentración de concha de abanico en Isla Santa, 07-08 octubre de 1994

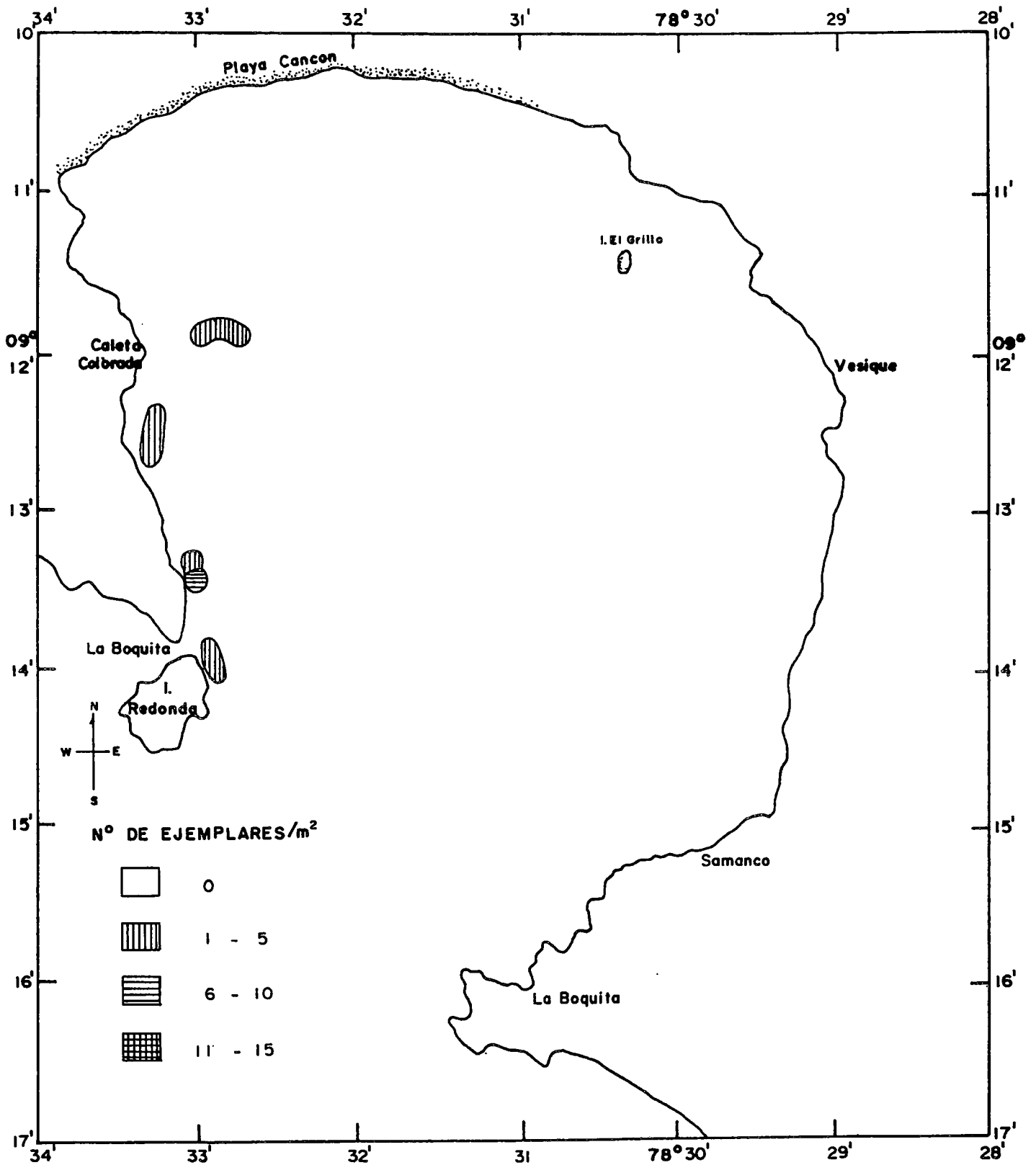


Fig.10. Distribución y concentración de concha de abanico en Bahía de Samanco, 09-11 octubre de 1994

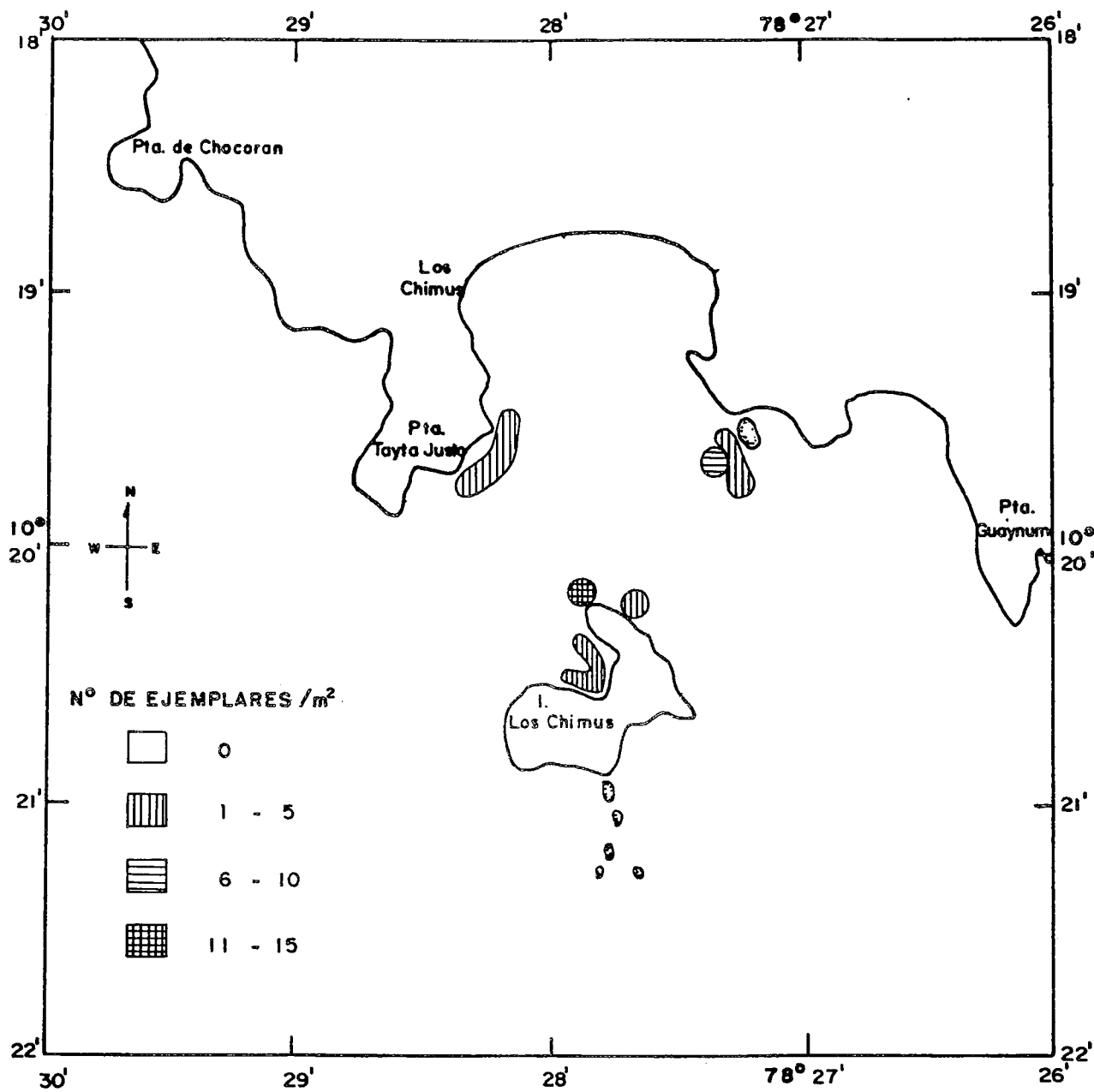


Fig. 11. Distribución y concentración de concha de abanico en Los Chimus, 12 octubre de 1994

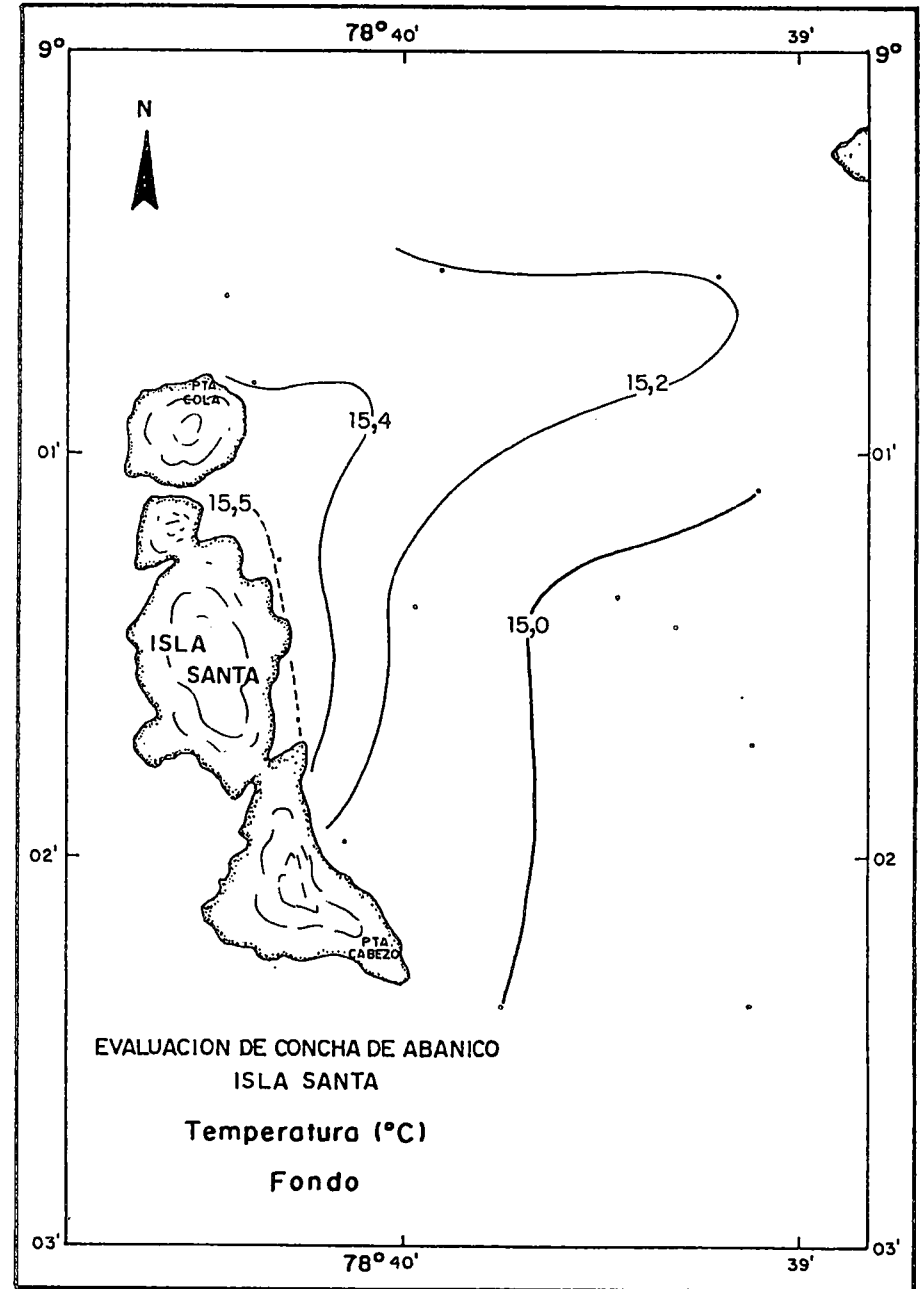
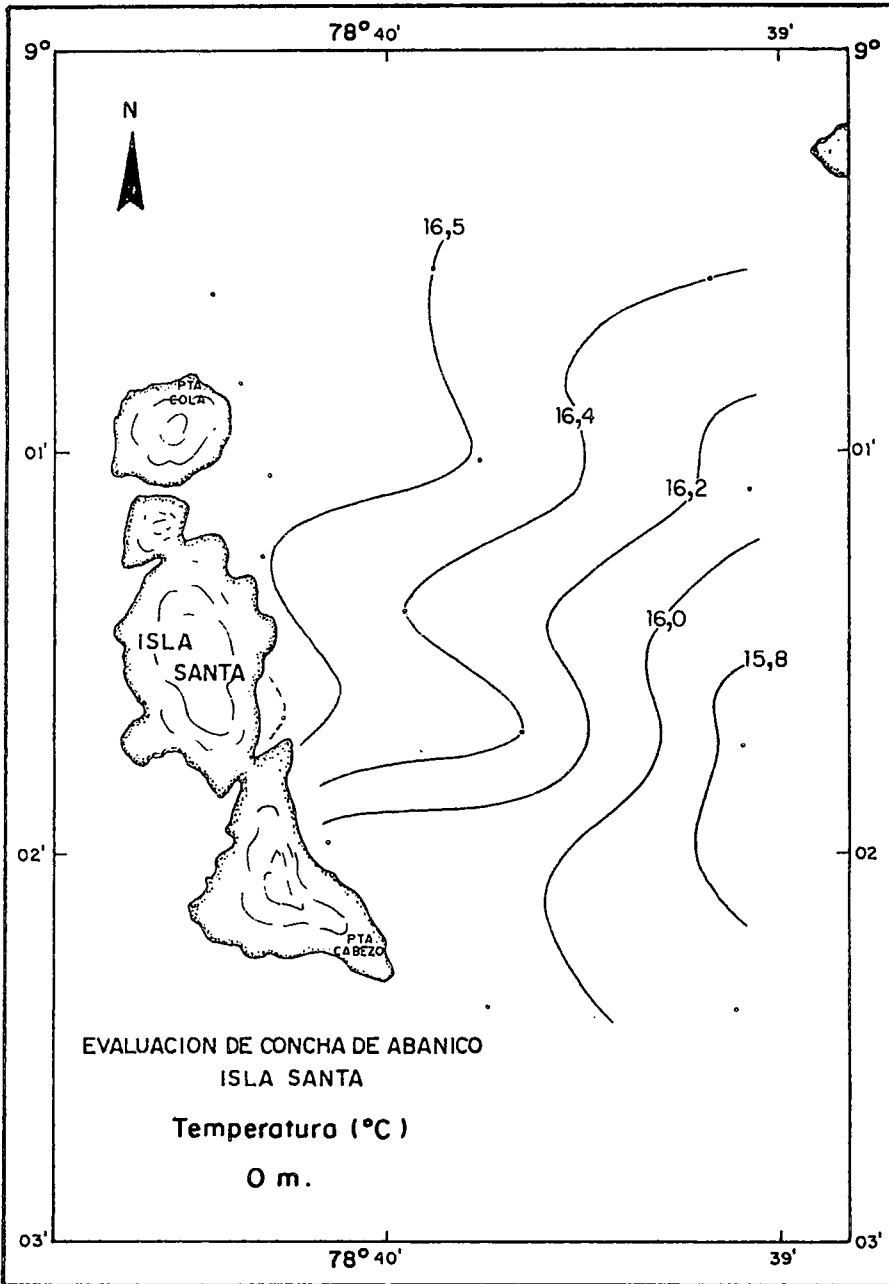


Fig.12 . Temperatura del agua superficial y de fondo en Isla Santa, 07-08 octubre 1994.

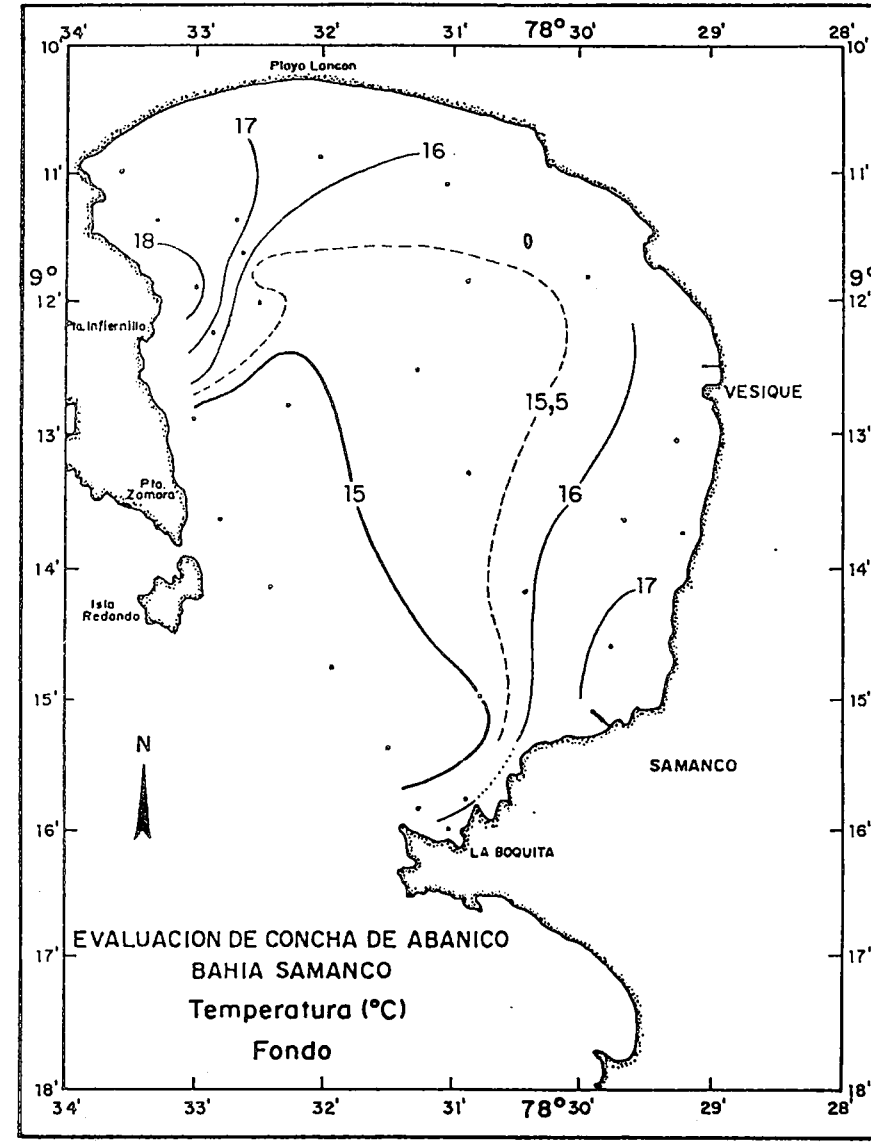
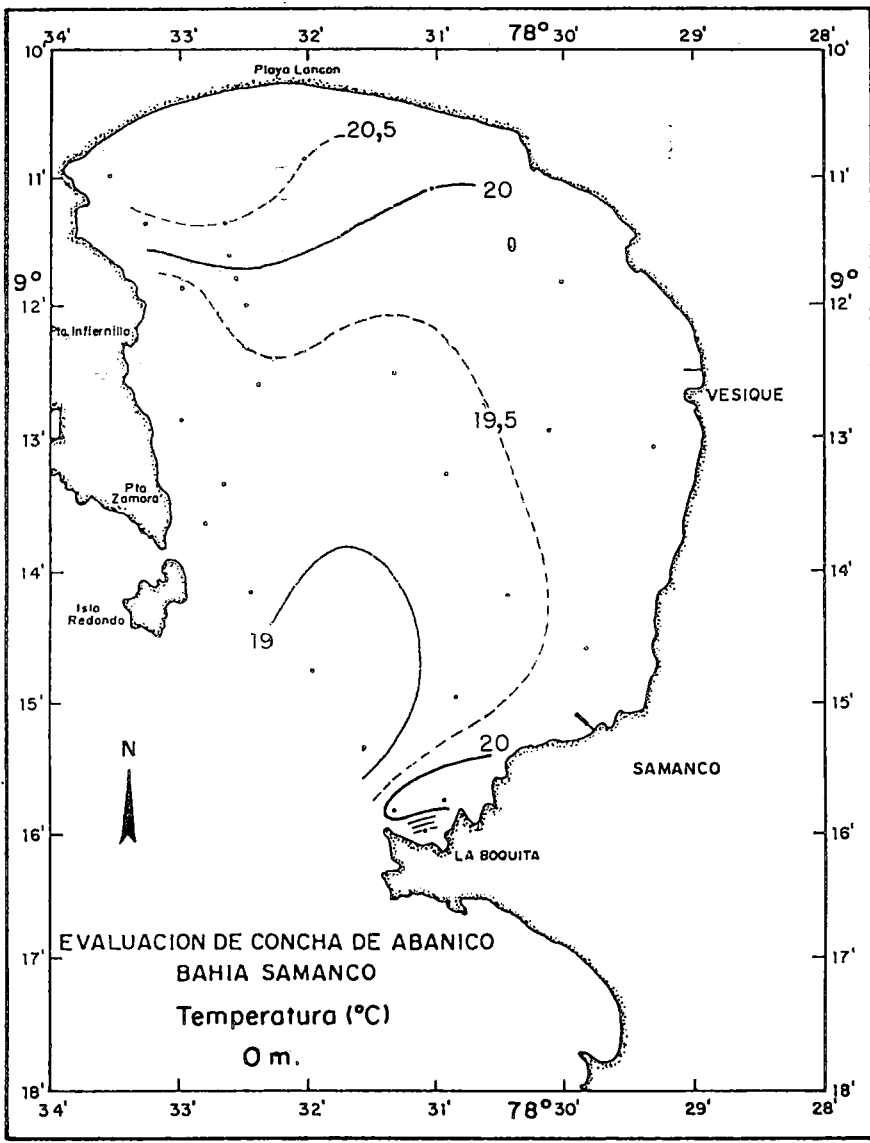


Fig. 13. Temperatura del agua superficial y de fondo en Bahía de Samanco, 09-11 octubre 1994.

Inf. Prog. Inst. Mar Perú N° 12
Noviembre, 1995

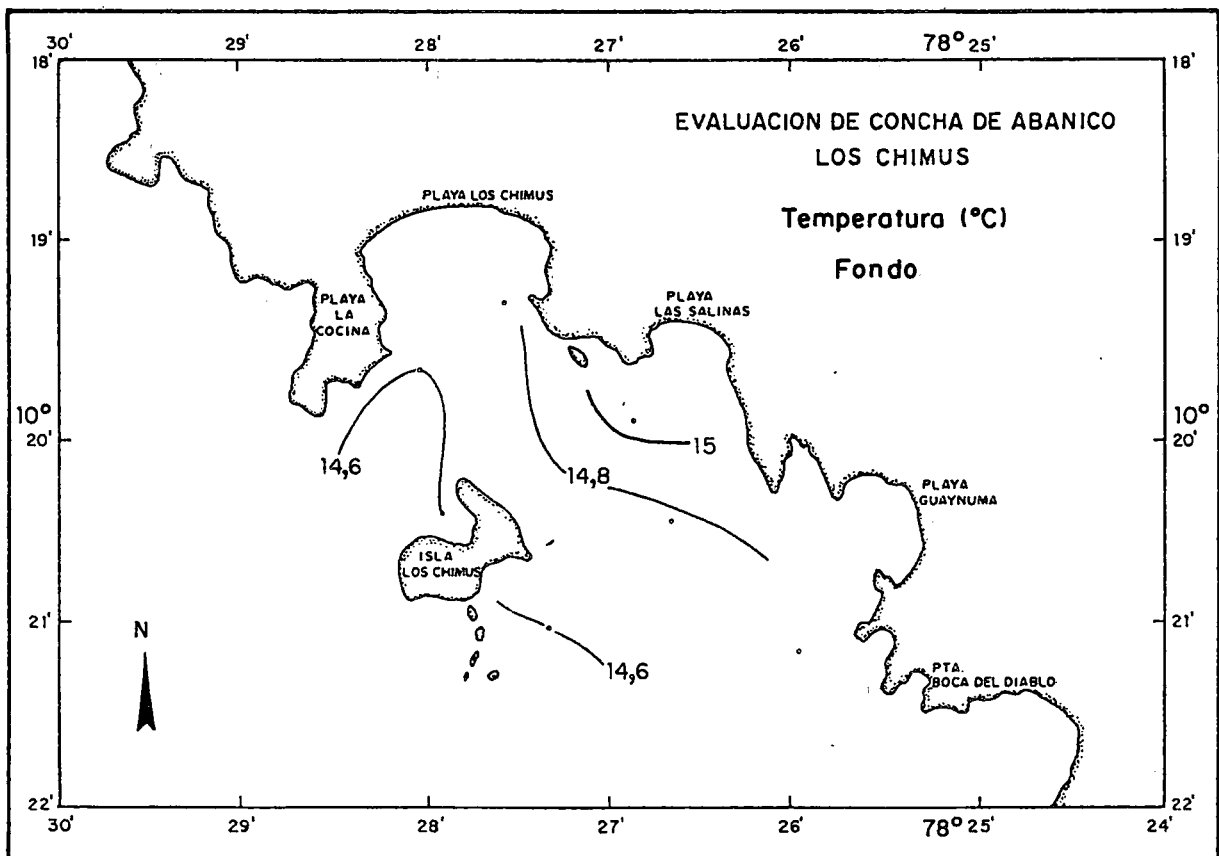
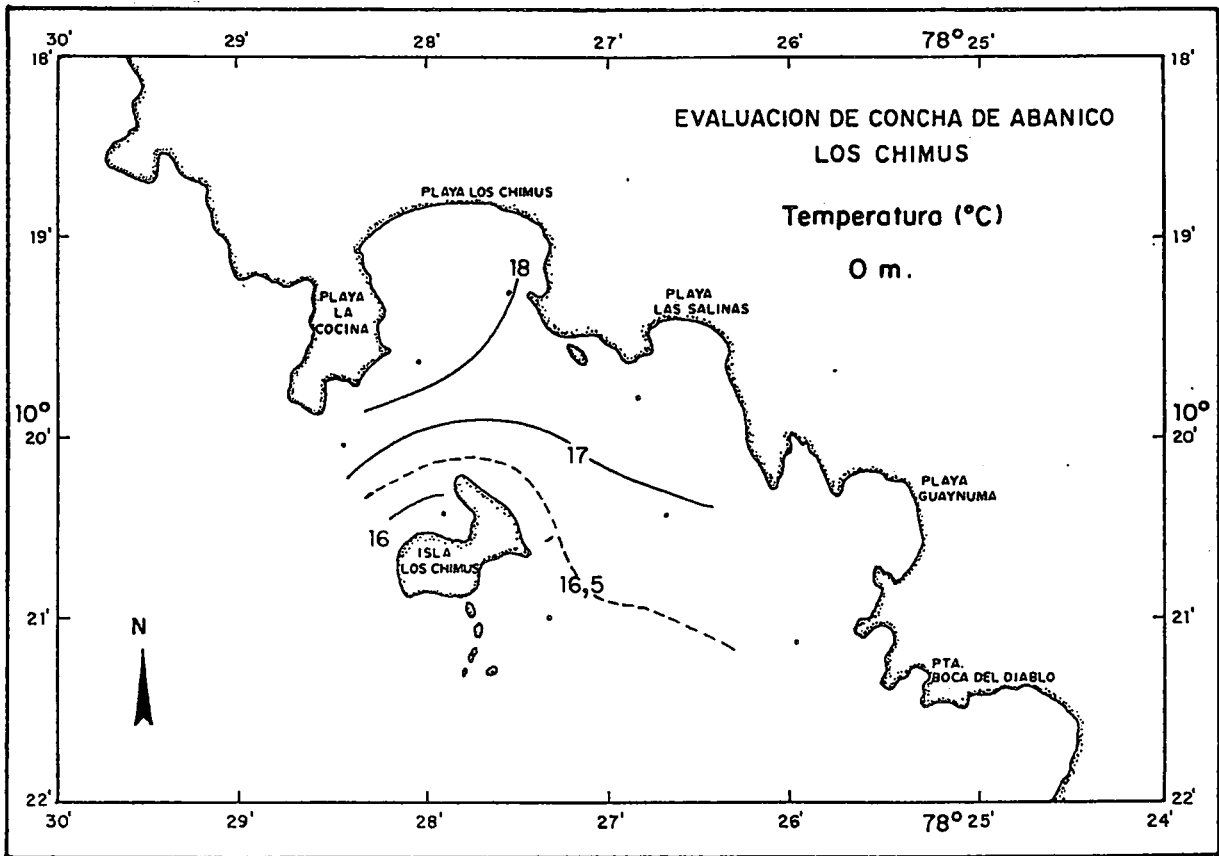
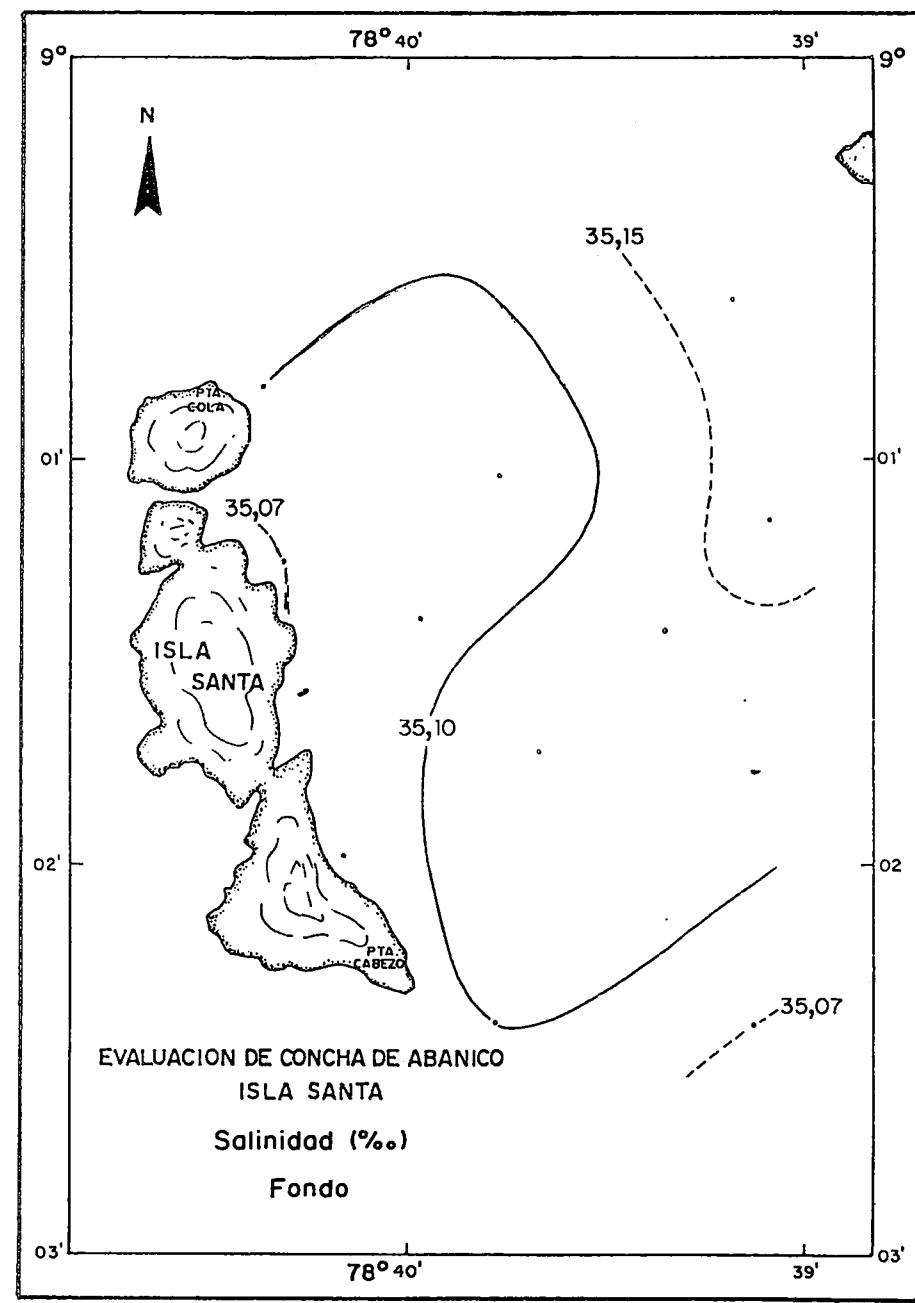
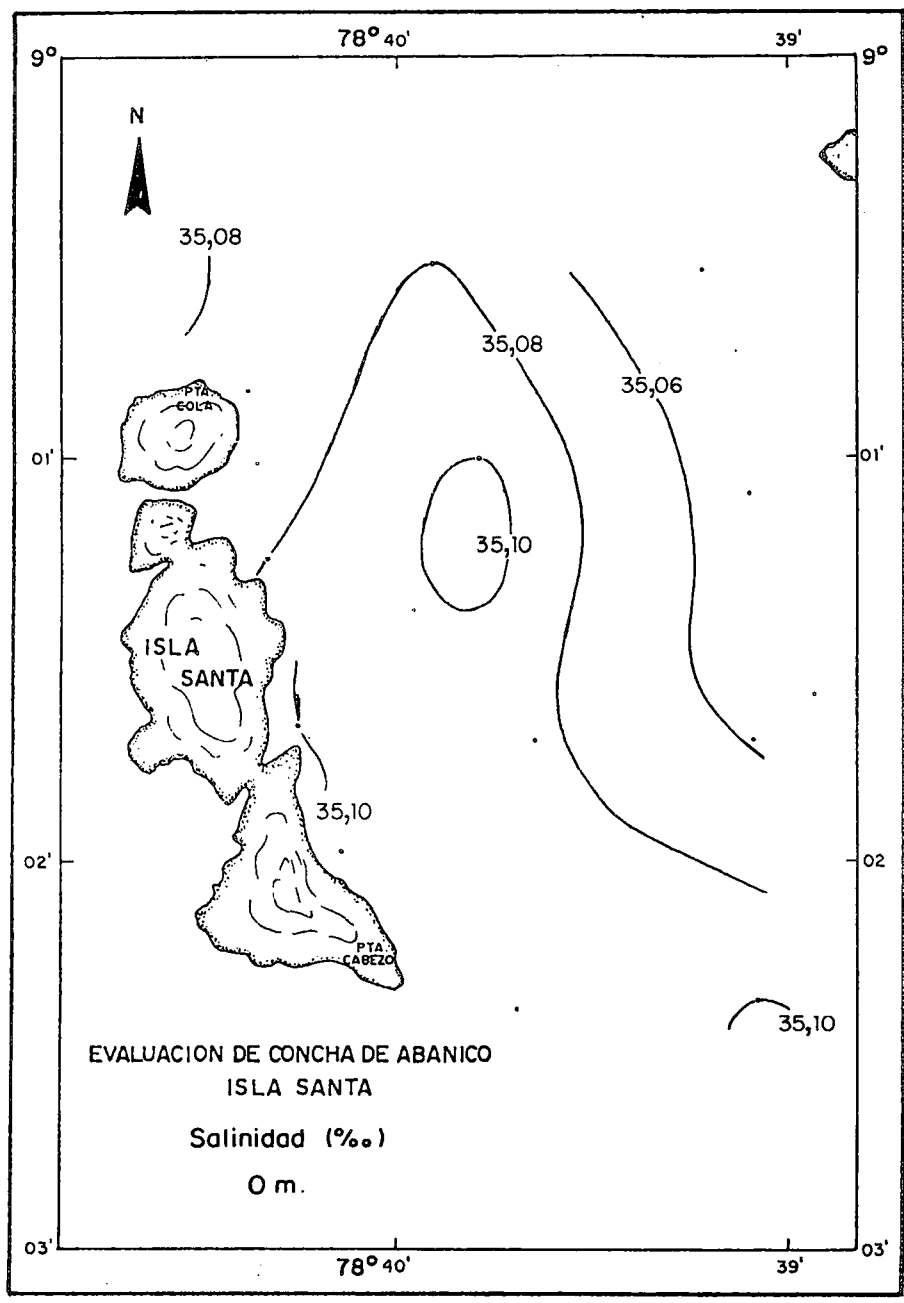


Fig.14. Temperatura del agua superficial y de fondo en Los Chimus, 12 octubre 1994.



Inf. Prog. Inst. Mar Perú N° 12
Noviembre, 1995

Fig.15. Salinidad del agua superficial y de fondo en Isla Santa, 07-08 octubre 1994.

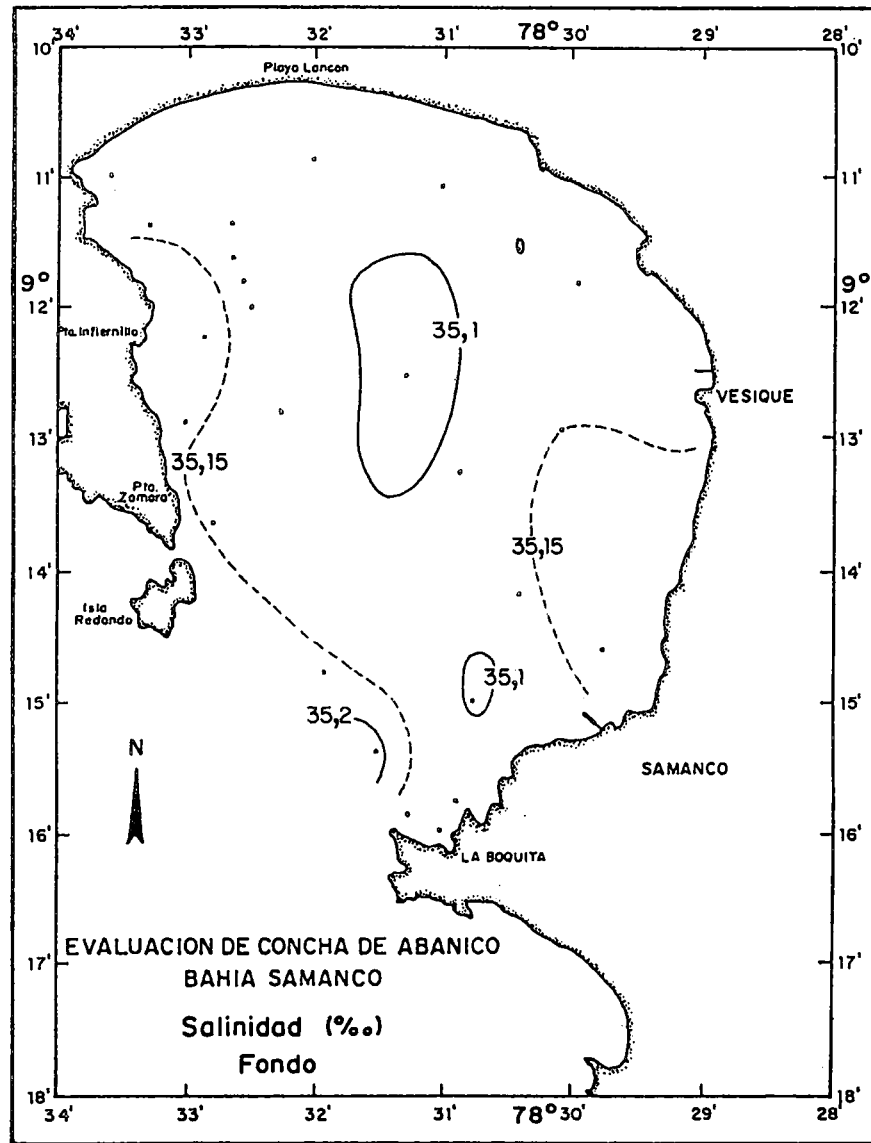
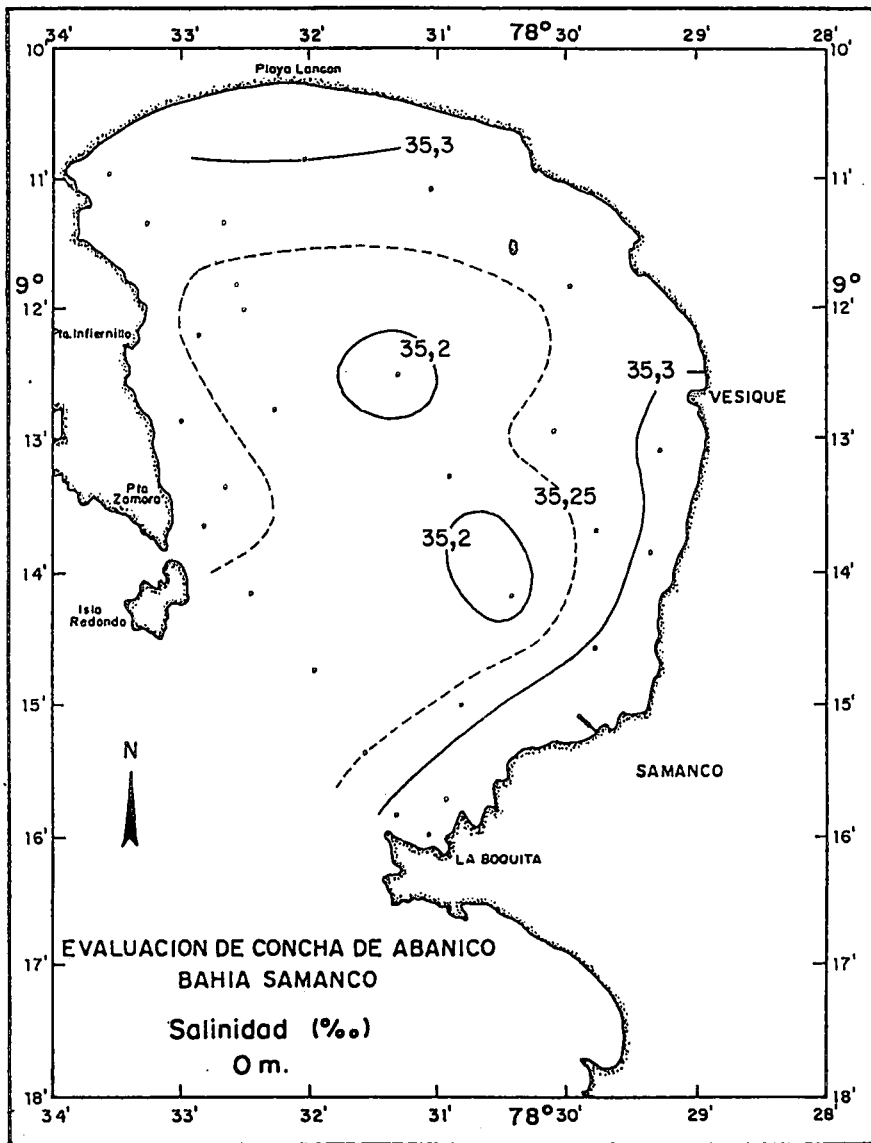


Fig. 16. Salinidad del agua superficial y de fondo en Bahía de Samanco, 09-11 octubre 1994.

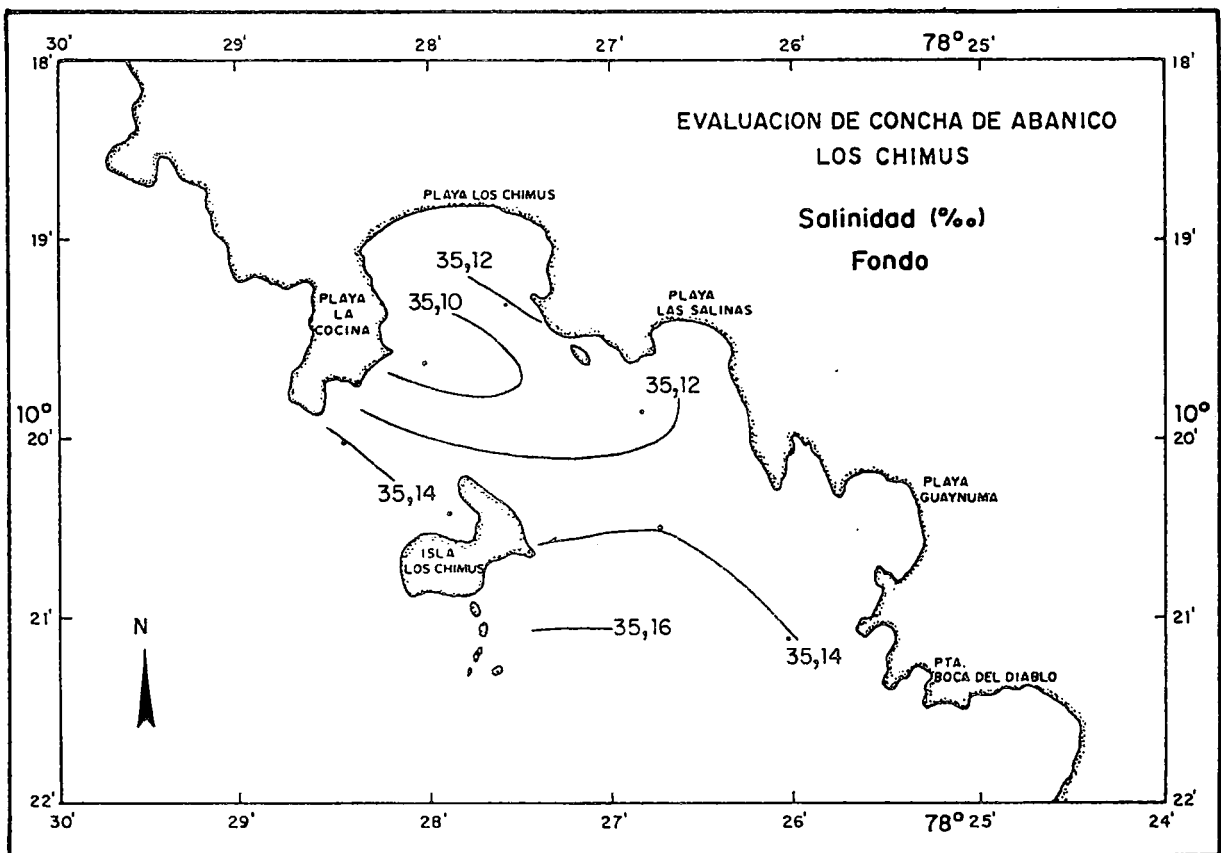
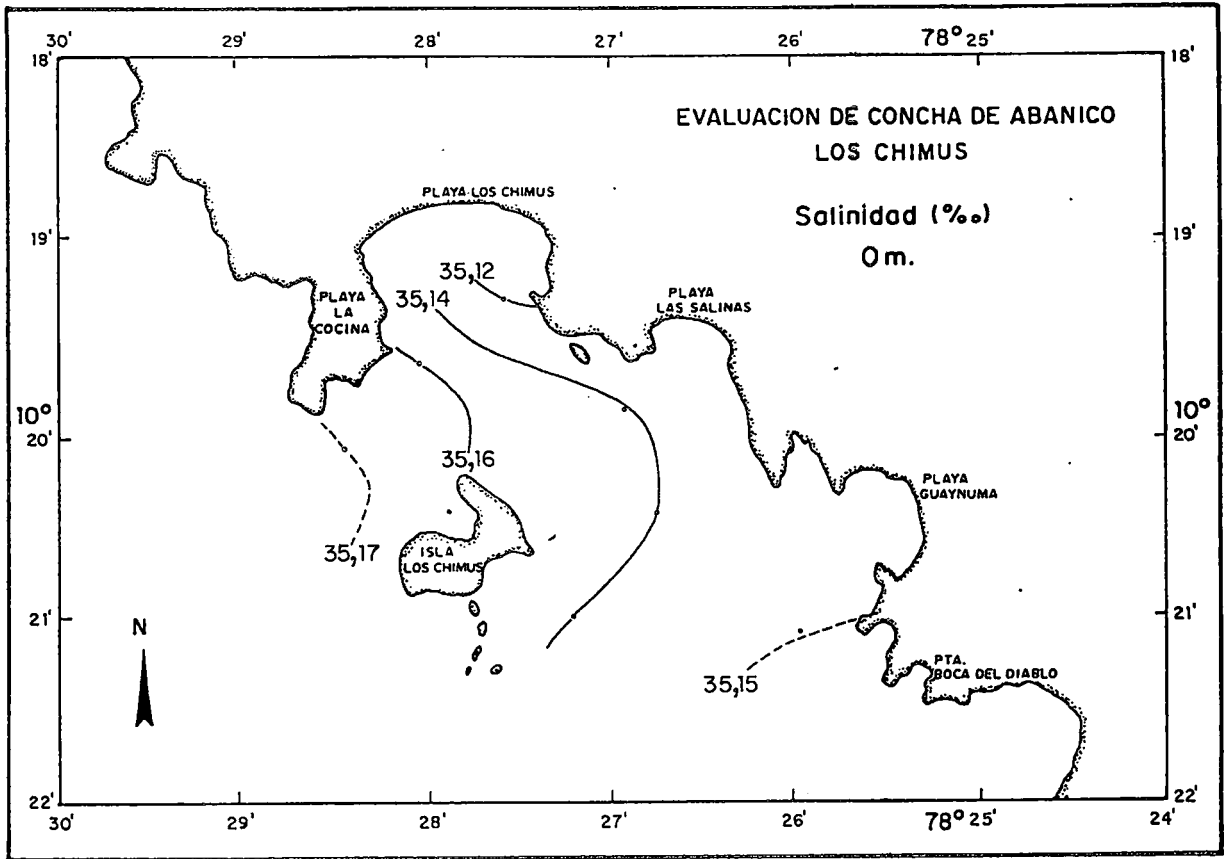


Fig. 17. Salinidad del agua superficial y de fondo en Los Chimus, 12 octubre 1994.

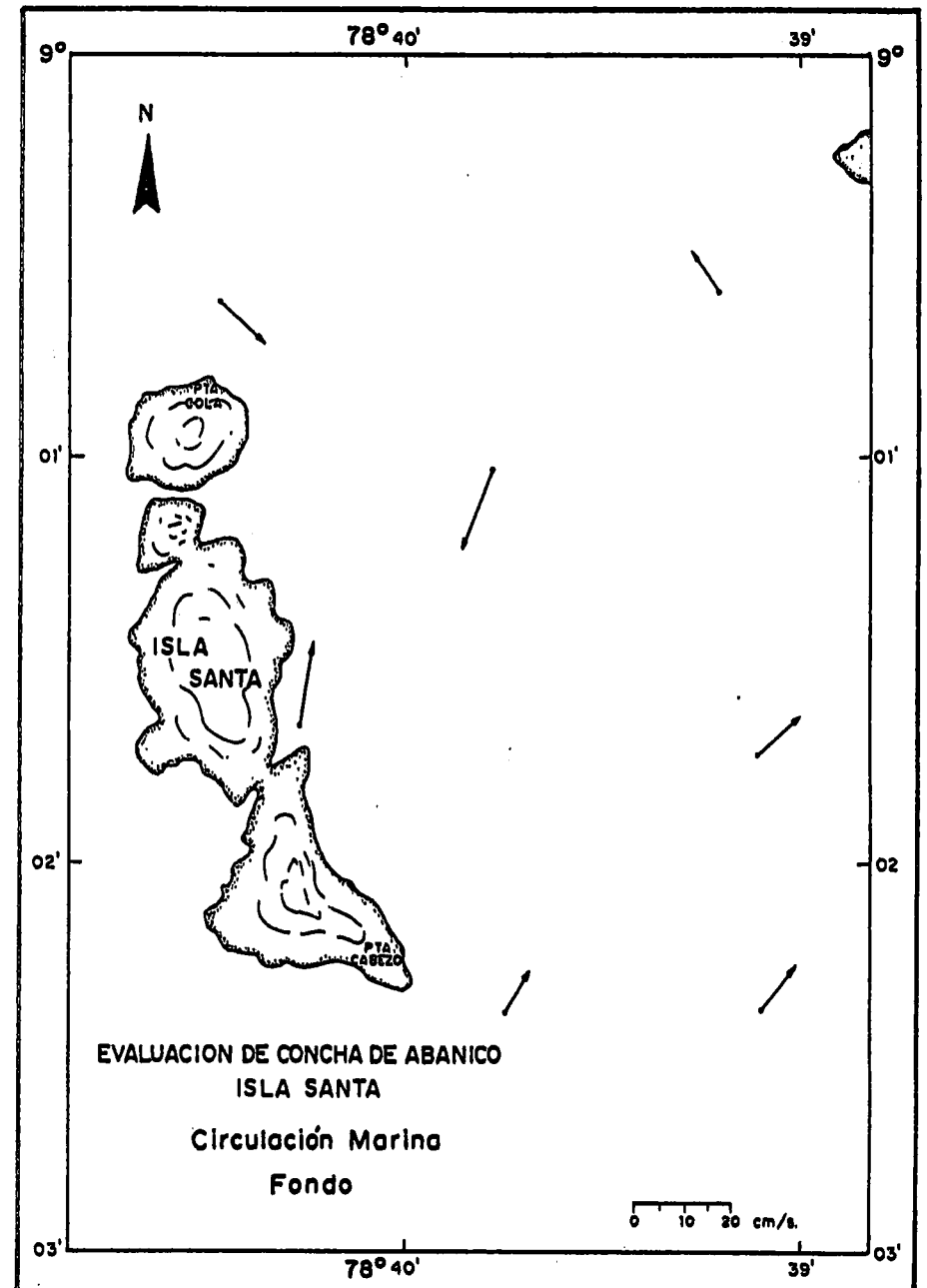
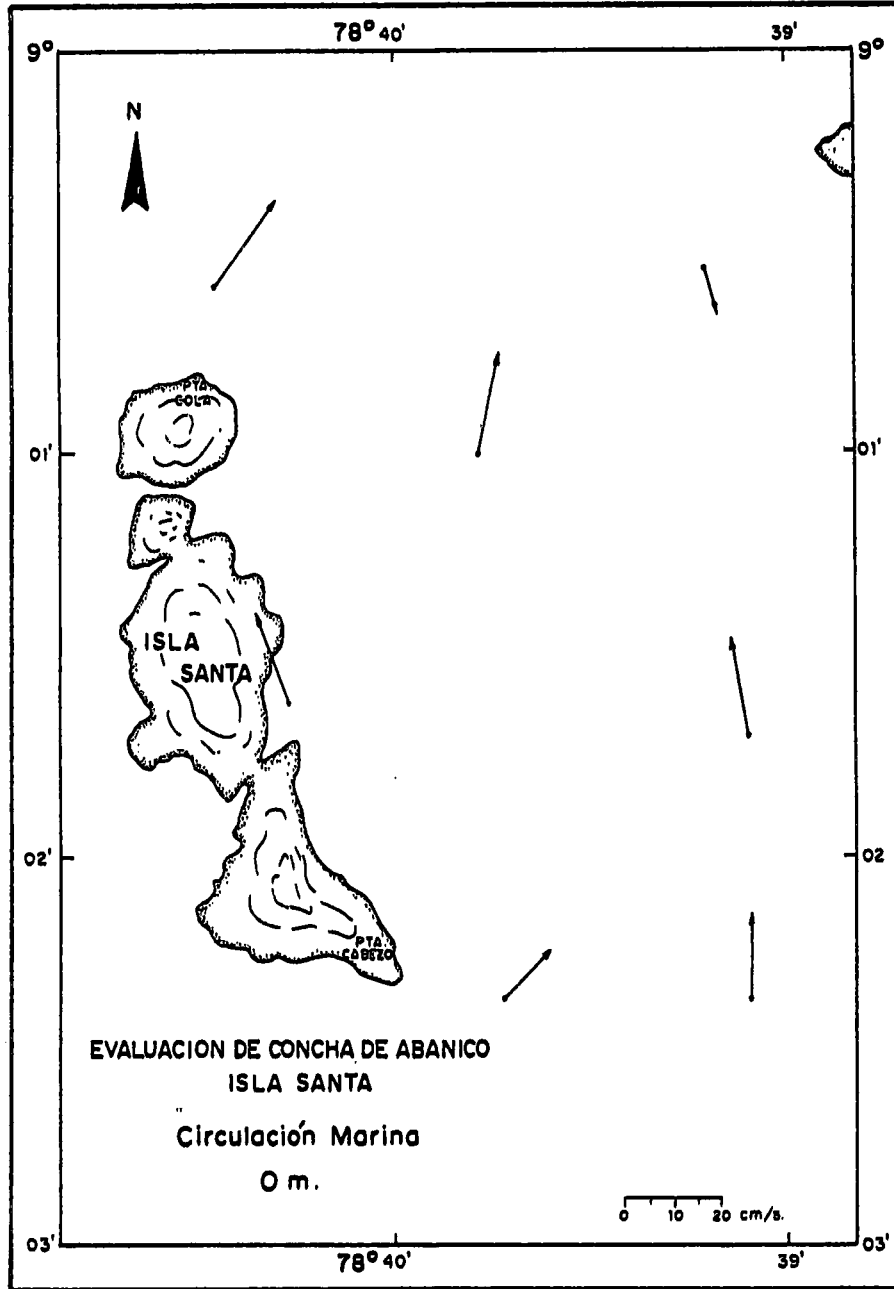
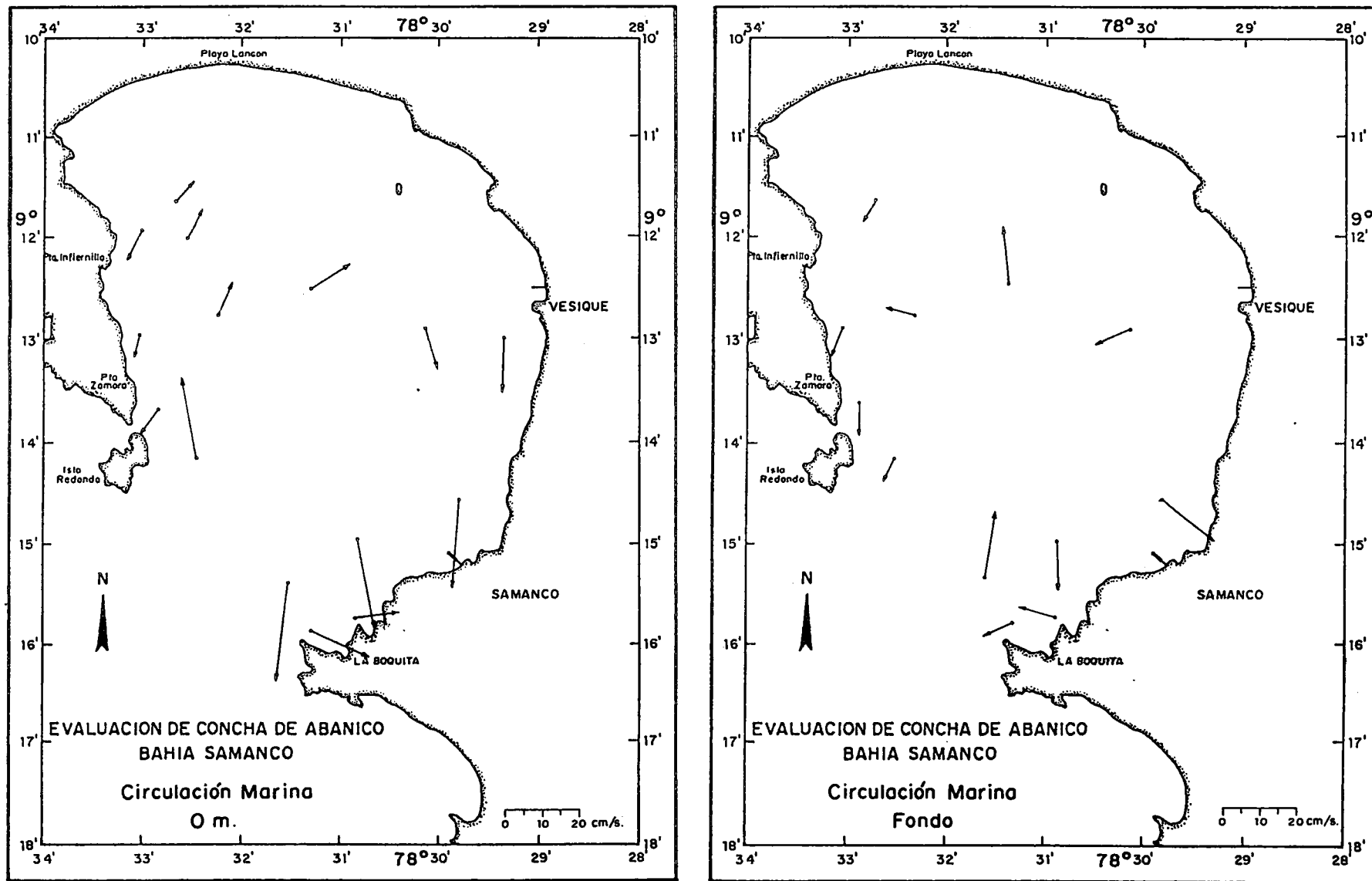


Fig. 18. Esquema de las corrientes superficiales y de fondo en Isla Santa, 07-08 octubre 1994.



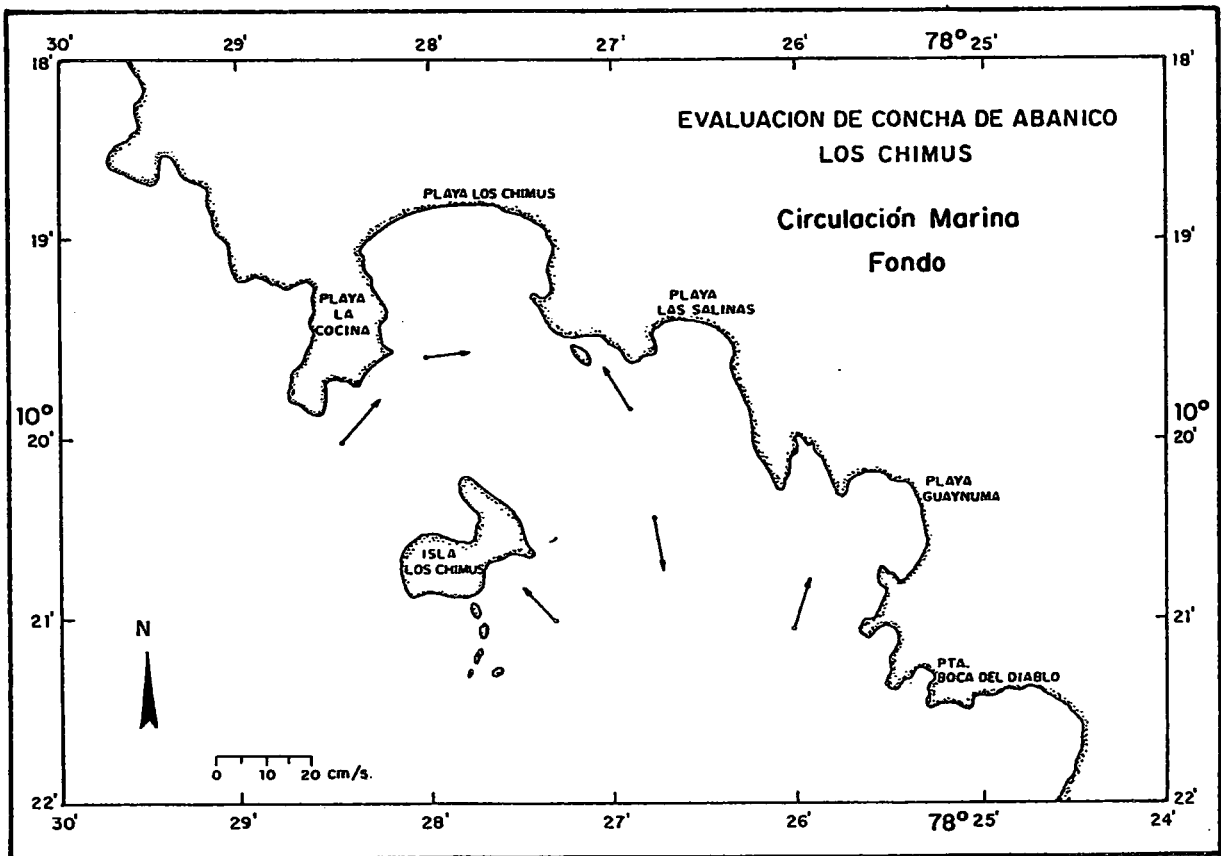
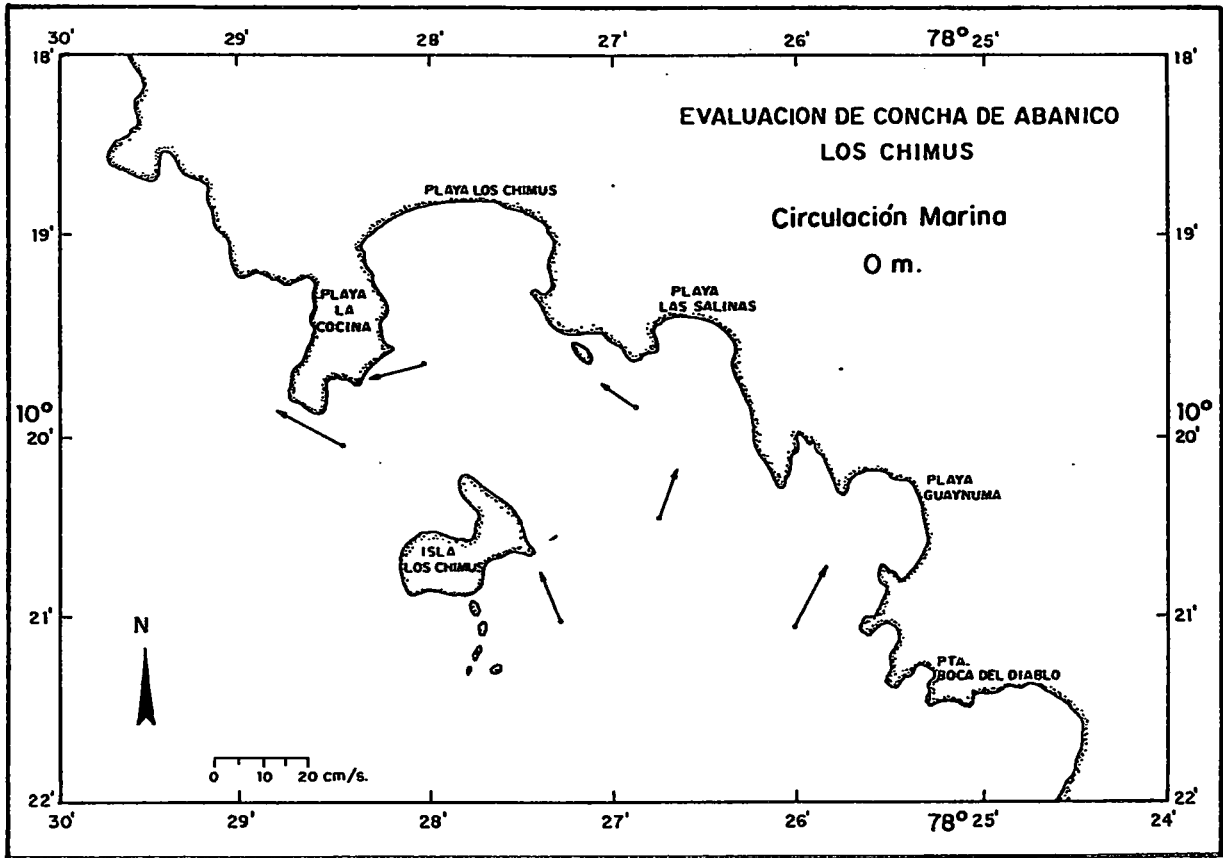


Fig. 20. Esquema de las corrientes superficiales y de fondo en Los Chimus, 12 octubre 1994.

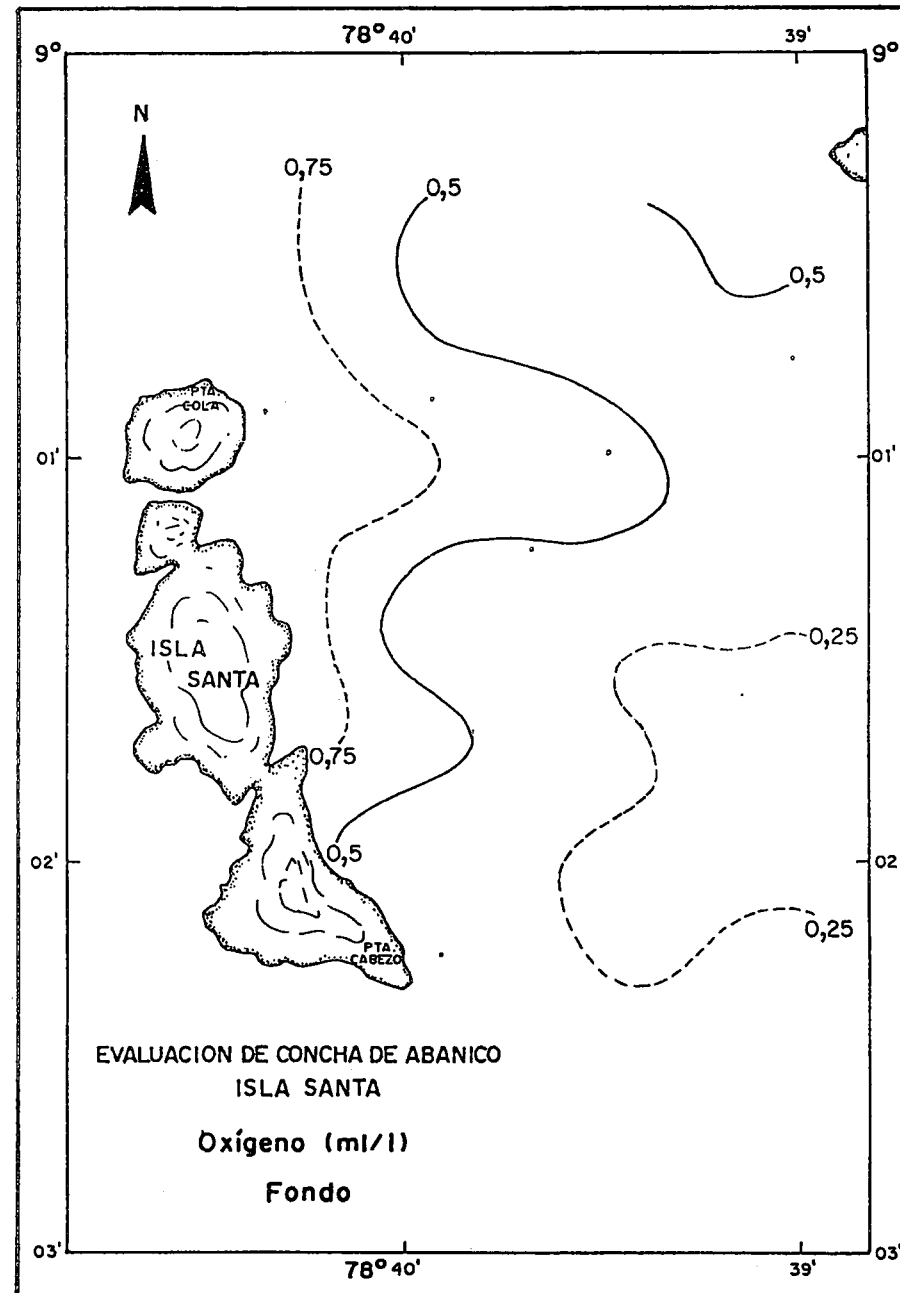
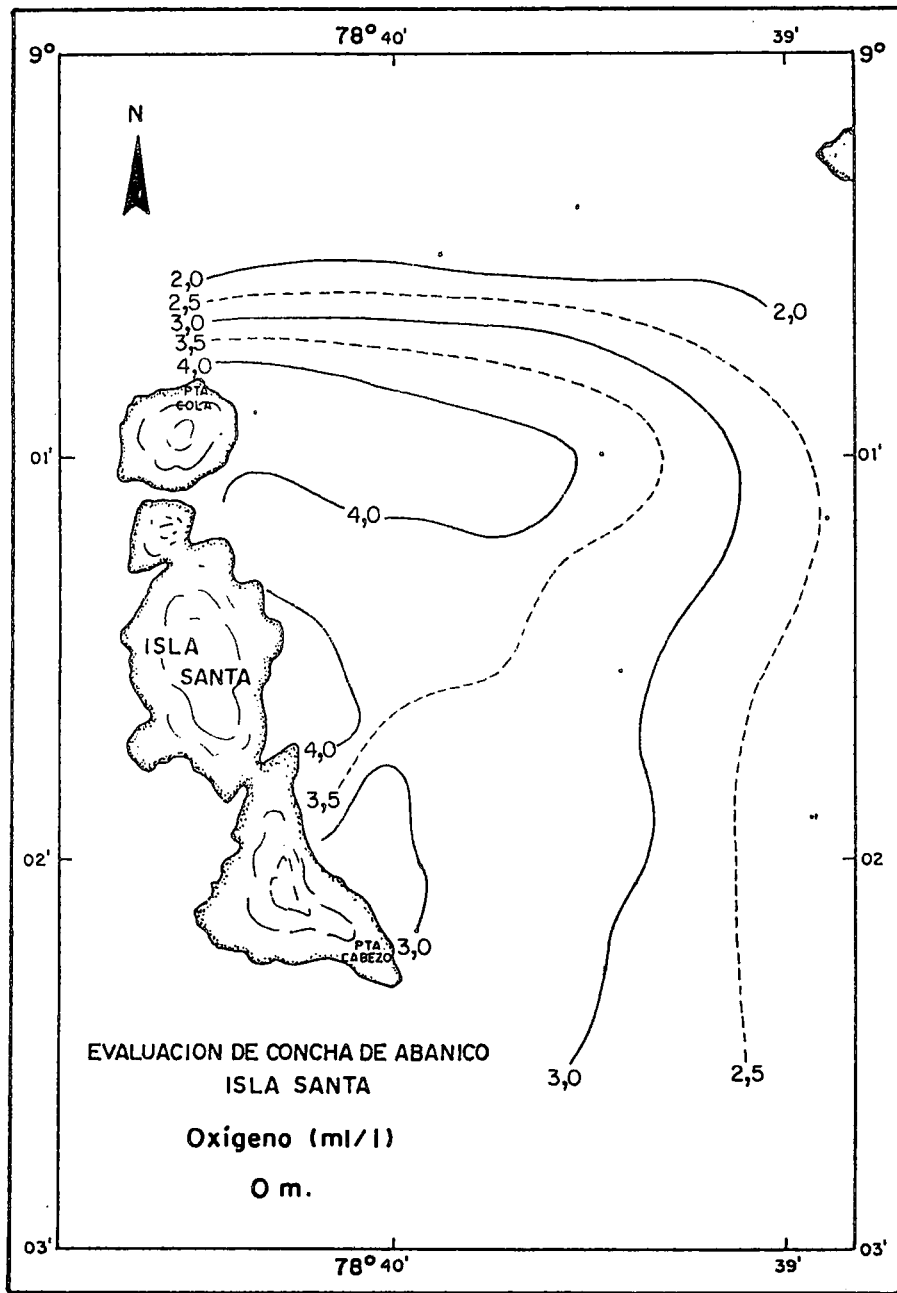


Fig. 21. Distribución del oxígeno en el agua superficial y de fondo en Isla Santa, 07-08 octubre 1994.

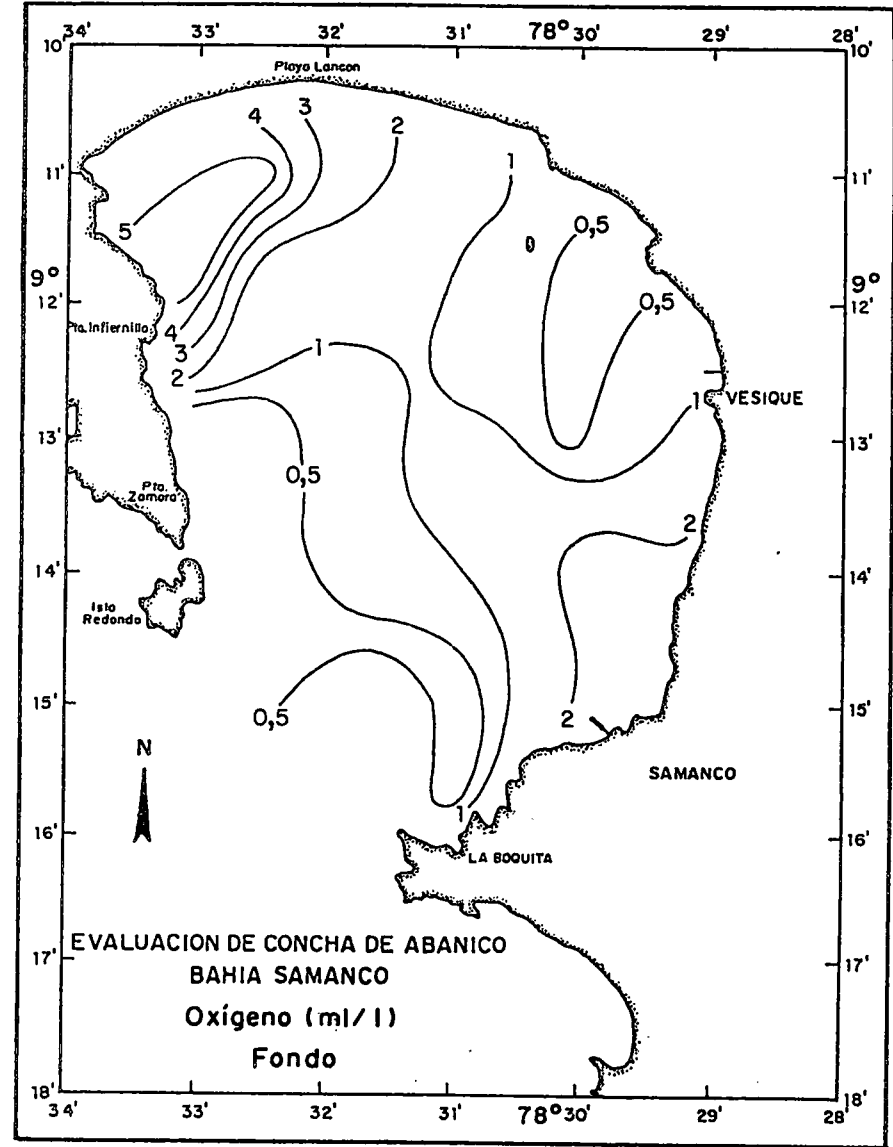
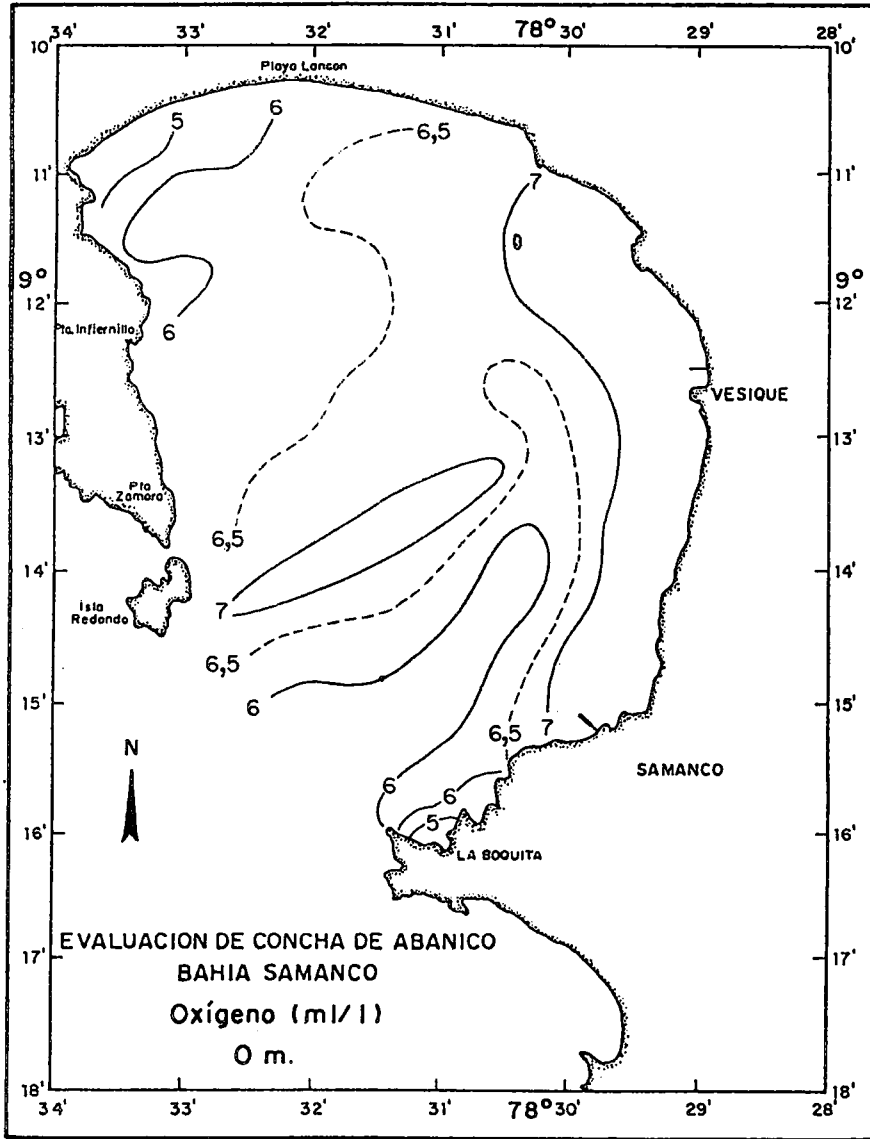


Fig. 22. Distribución del oxígeno en el agua superficial y de fondo en Bahía de Samanco, 09-11 octubre 1994.

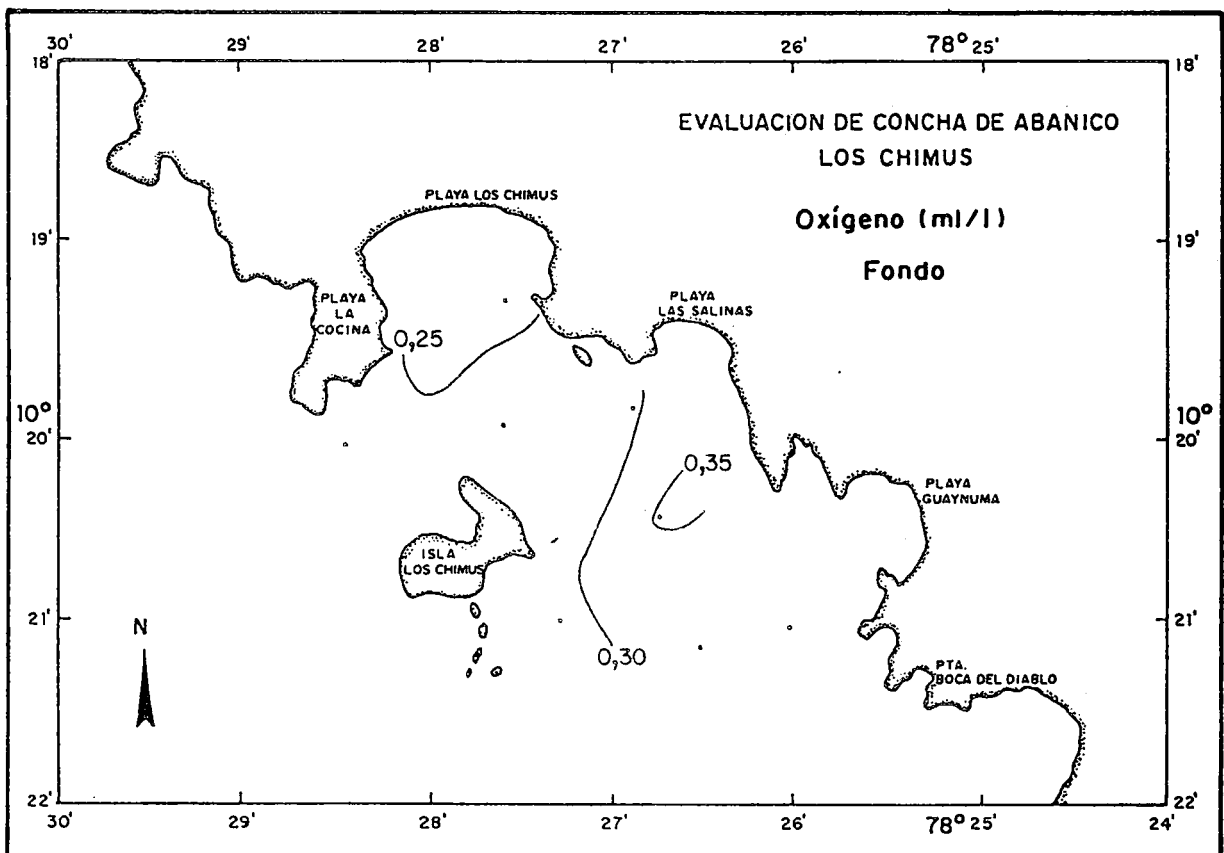
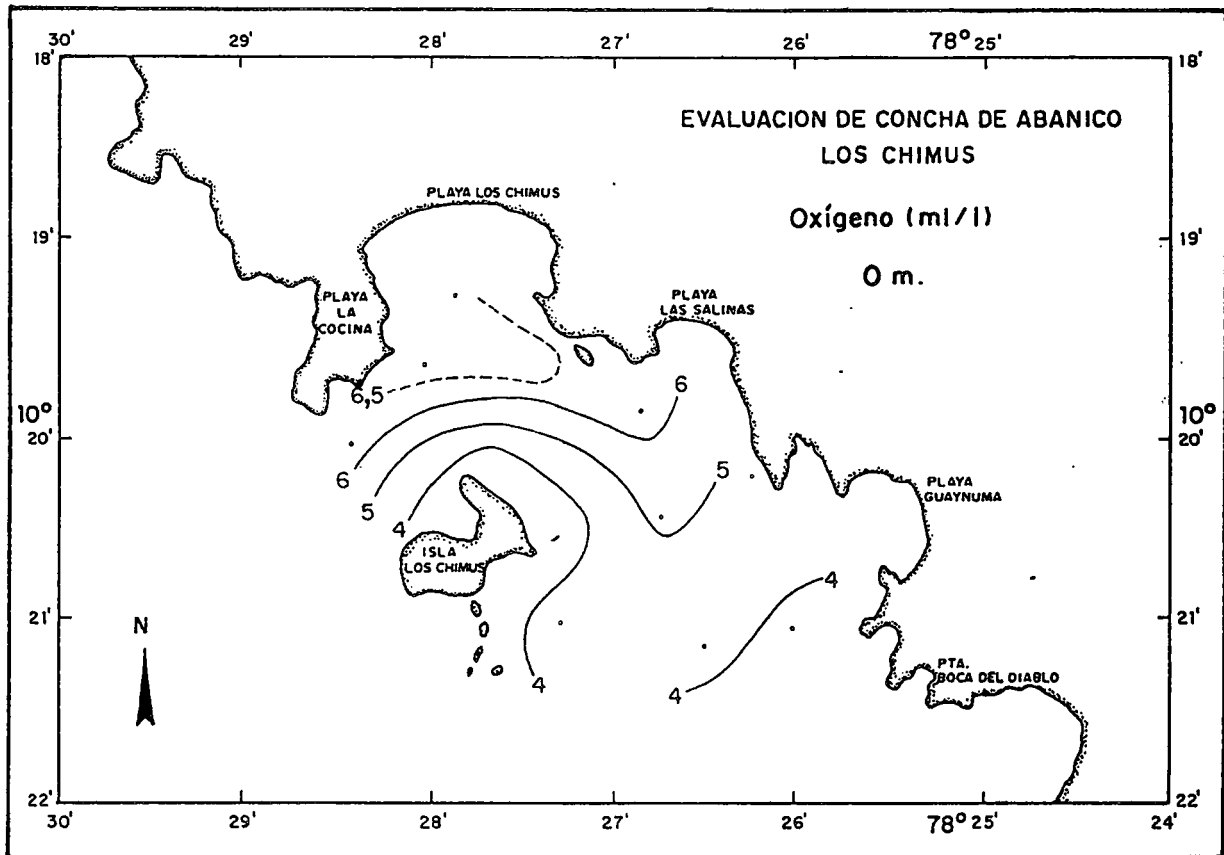


Fig. 23. Distribución del oxígeno en el agua superficial
y de fondo en Los Chimús, 12 octubre 1994.

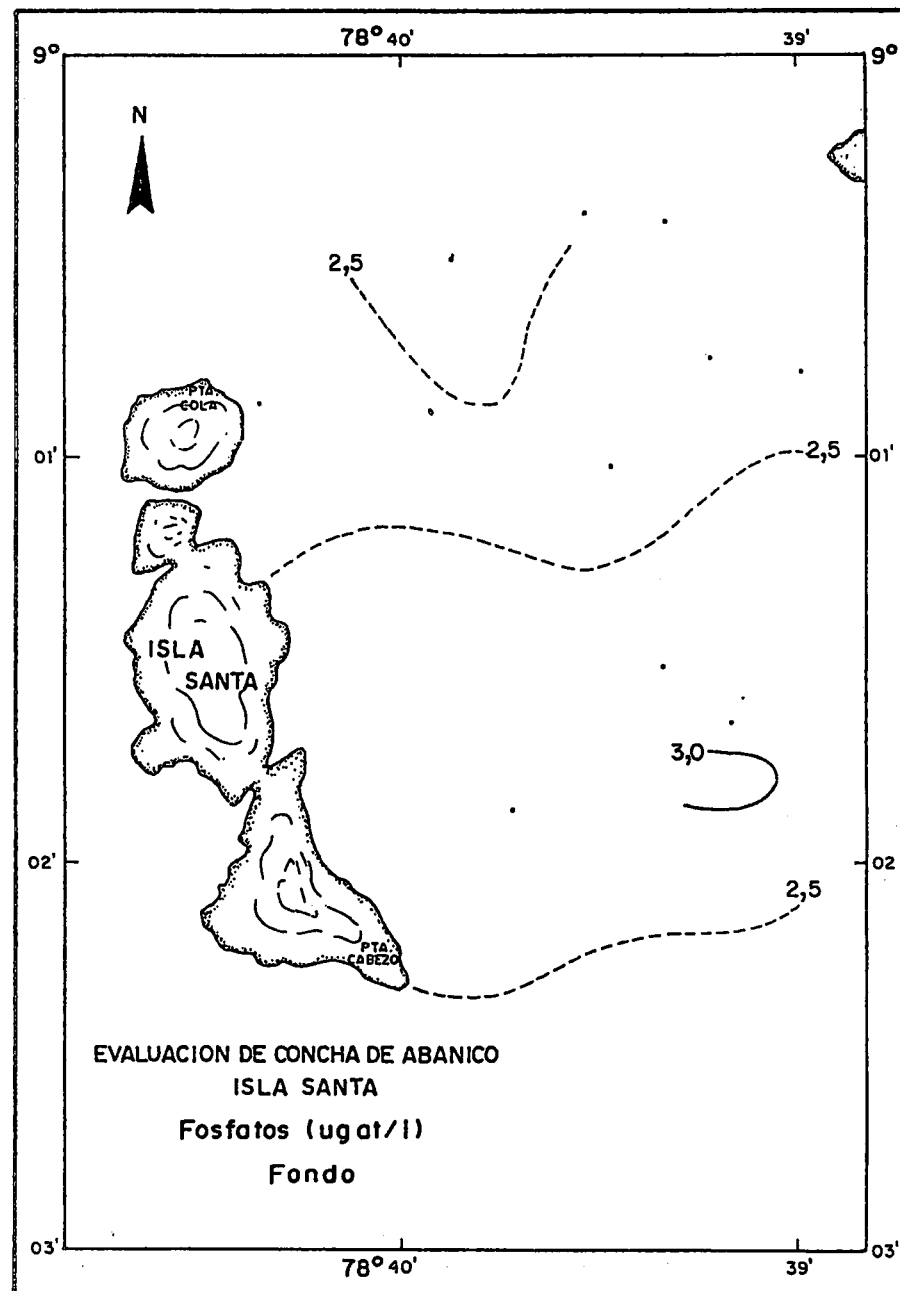
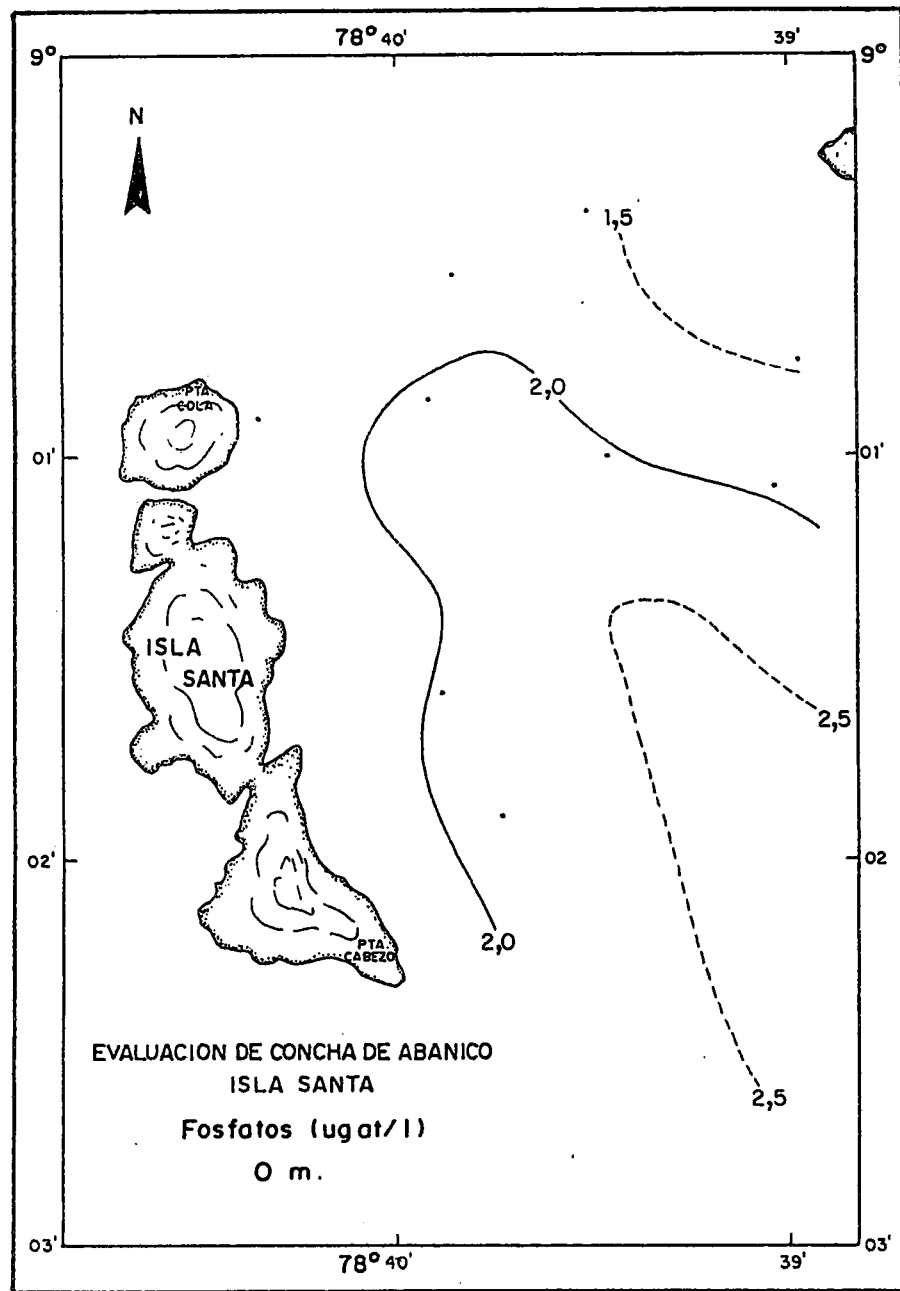


Fig. 24. Distribución de fosfatos del agua superficial y de fondo en Isla Santa, 07-08 octubre 1994.

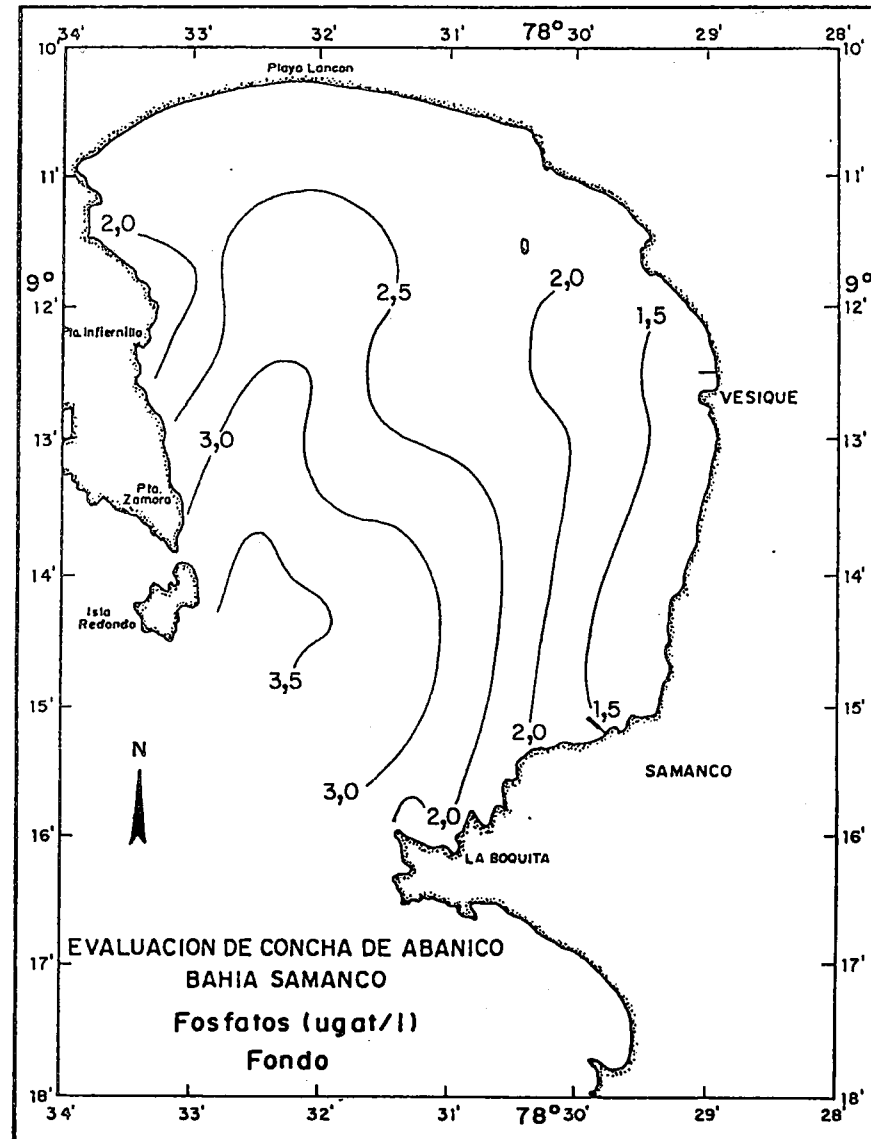
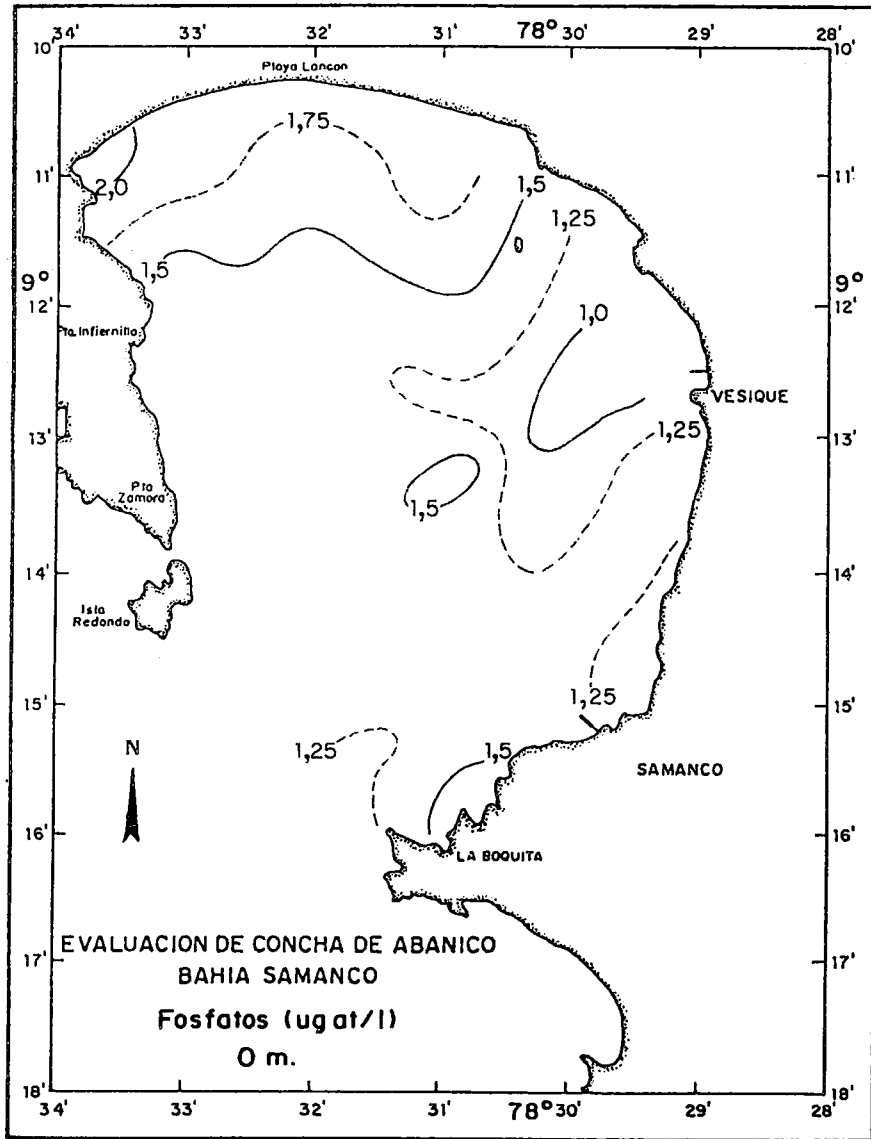


Fig. 25. Distribución de fosfatos del agua superficial y de fondo en Bahía de Samanco, 09-11 octubre 1994.

Inf. Prog. Inst. Mar Peru N° 12
Noviembre, 1995

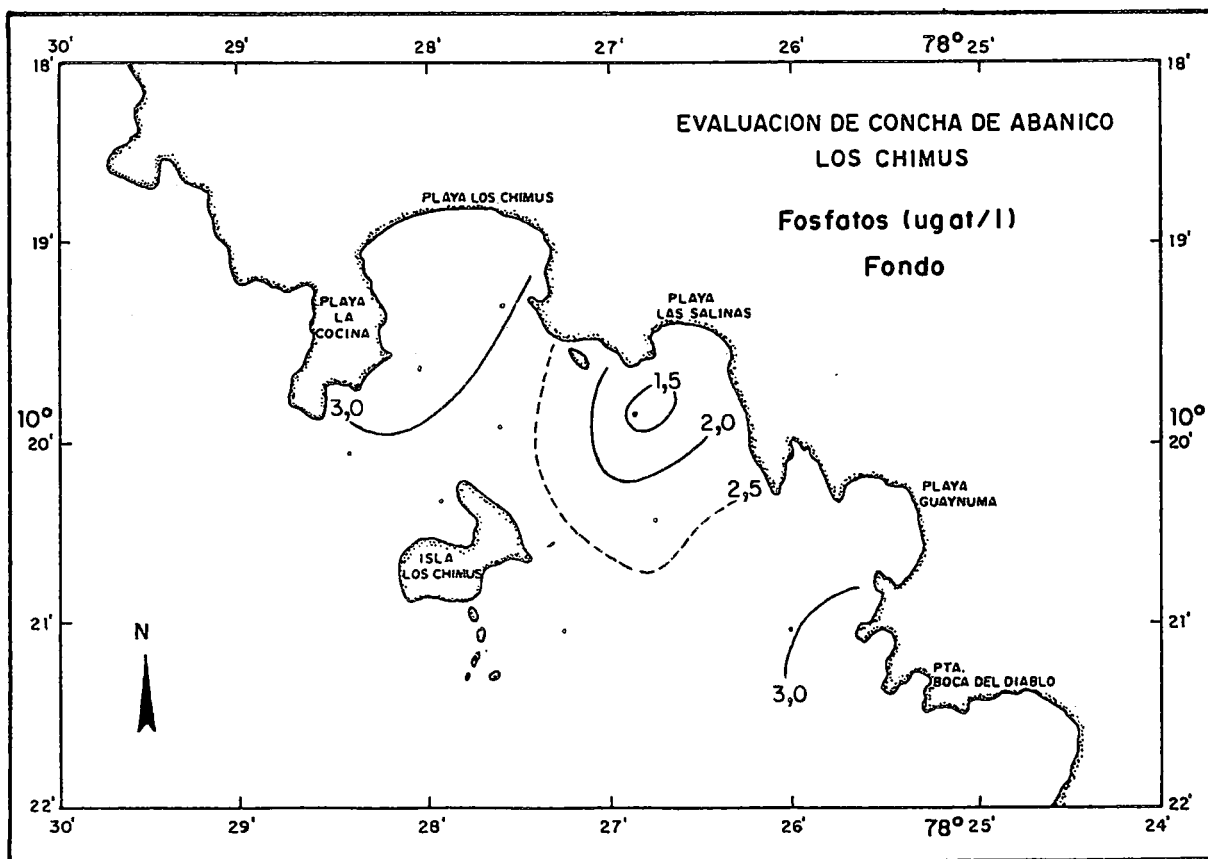
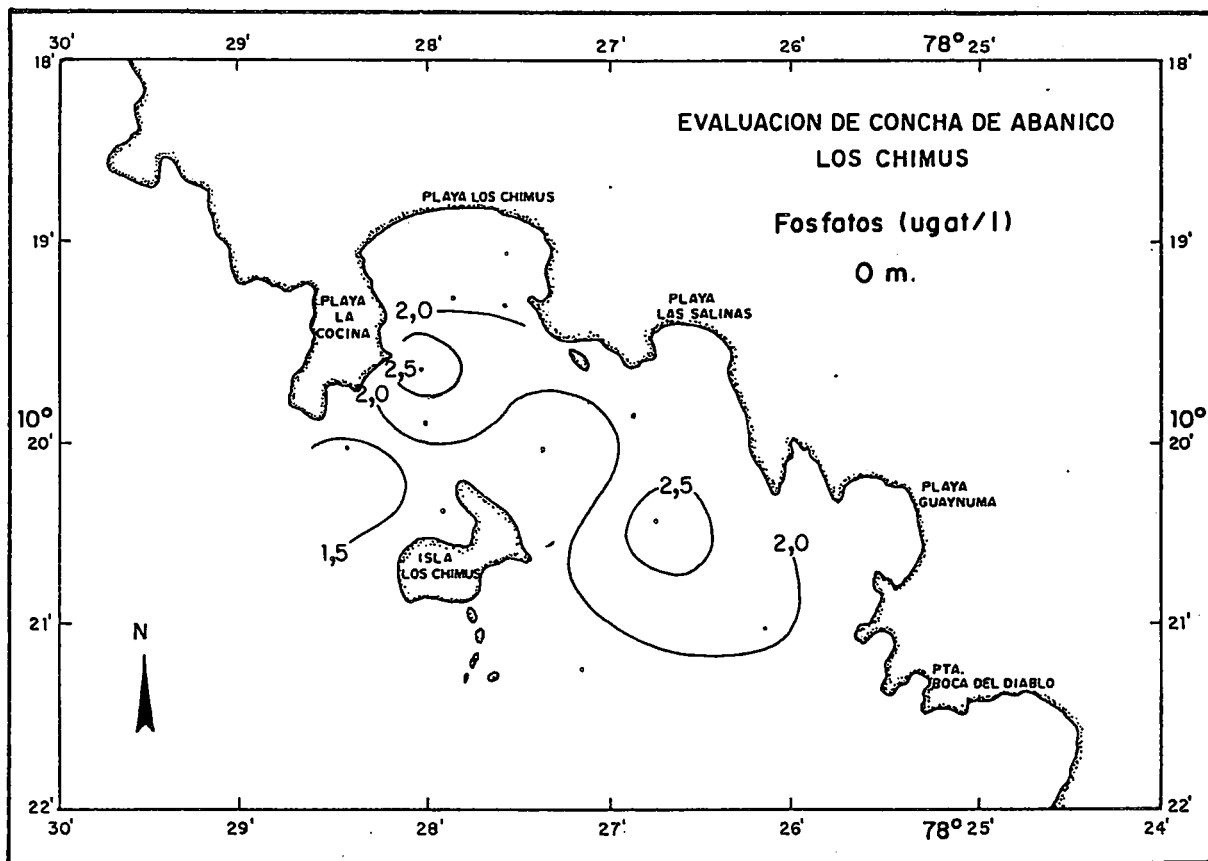


Fig.26. Distribución de fosfatos del agua superficial y de fondo en los Chimus, 12 octubre 1994.

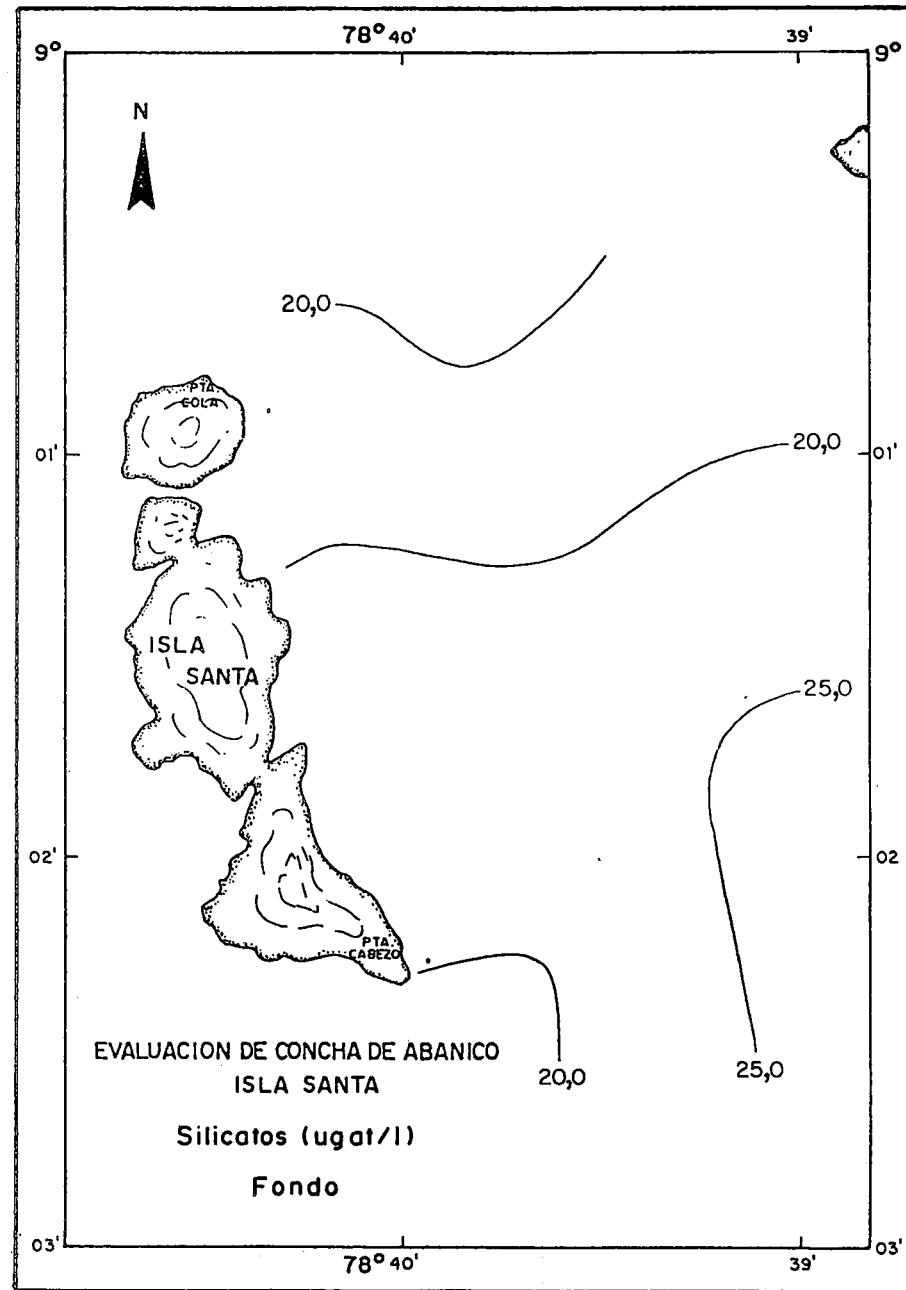
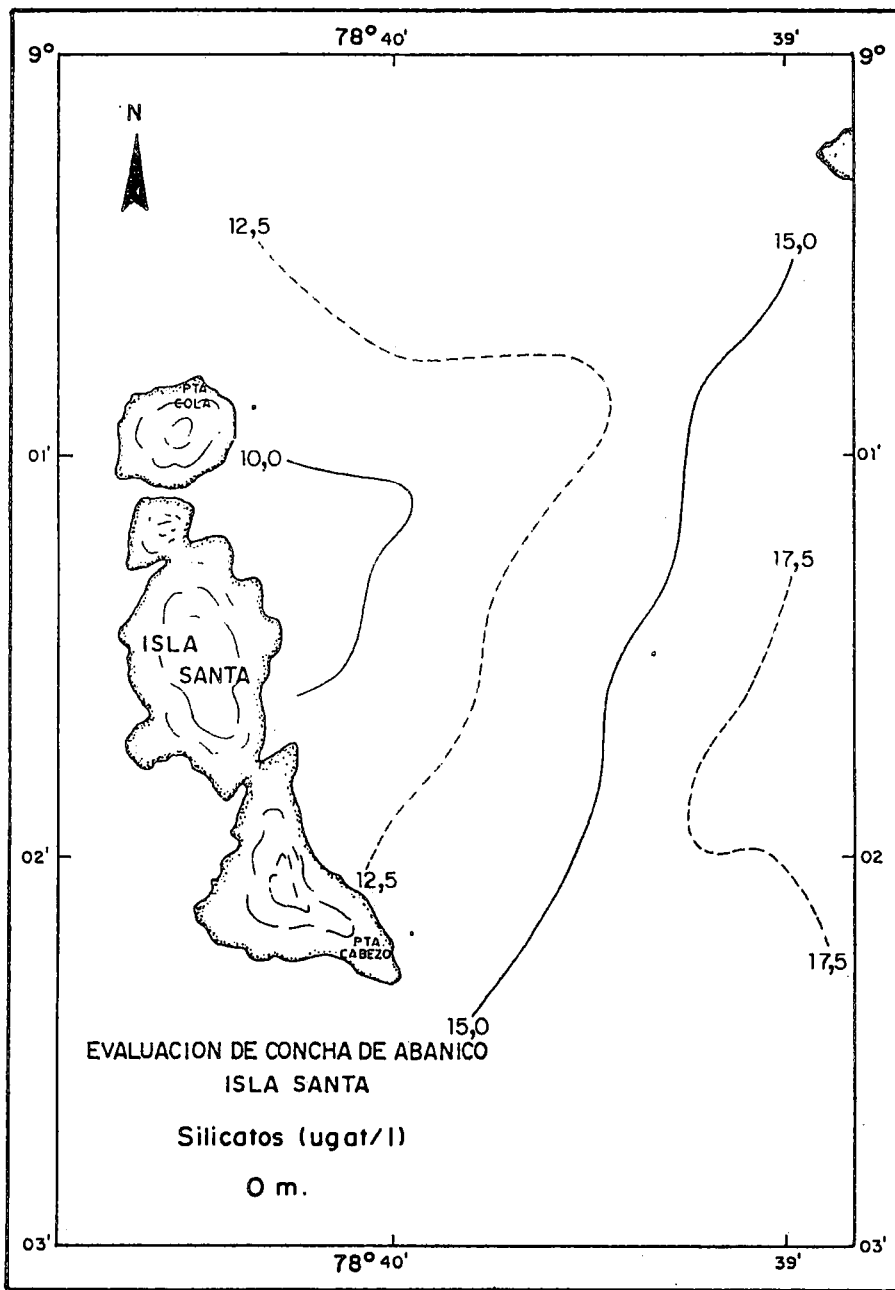


Fig.27. Distribución de silicatos del agua superficial y de fondo en Isla Santa, 07-08 octubre 1994.

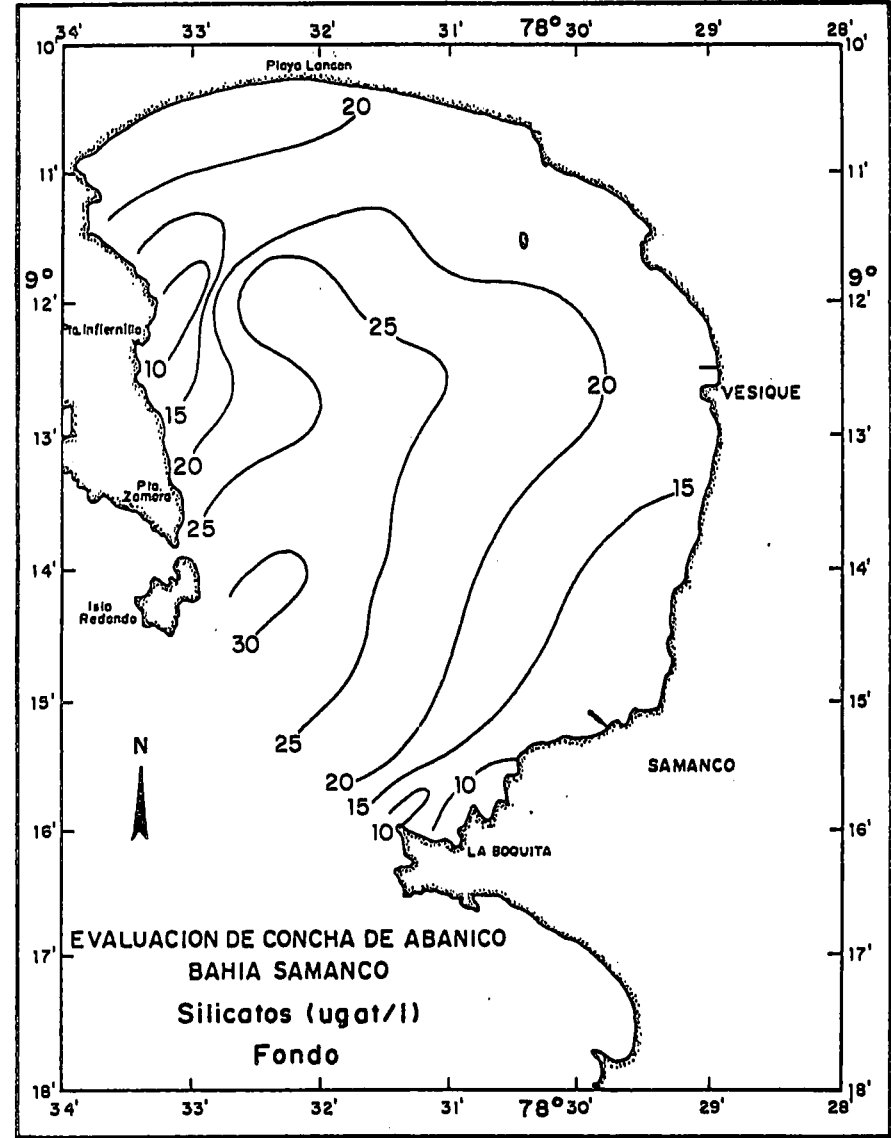
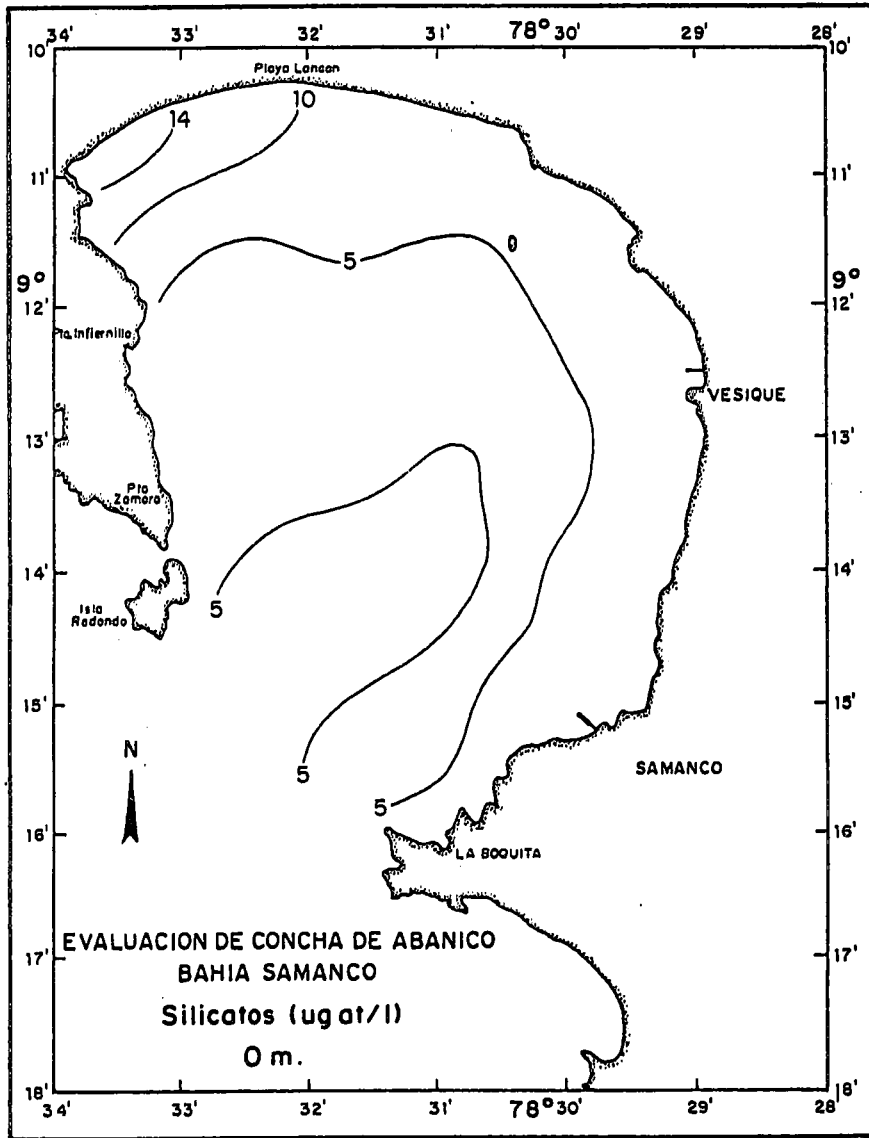


Fig. 28. Distribución de silicatos del agua superficial y de fondo en Bahía de Samanco, 09-11 octubre 1994.

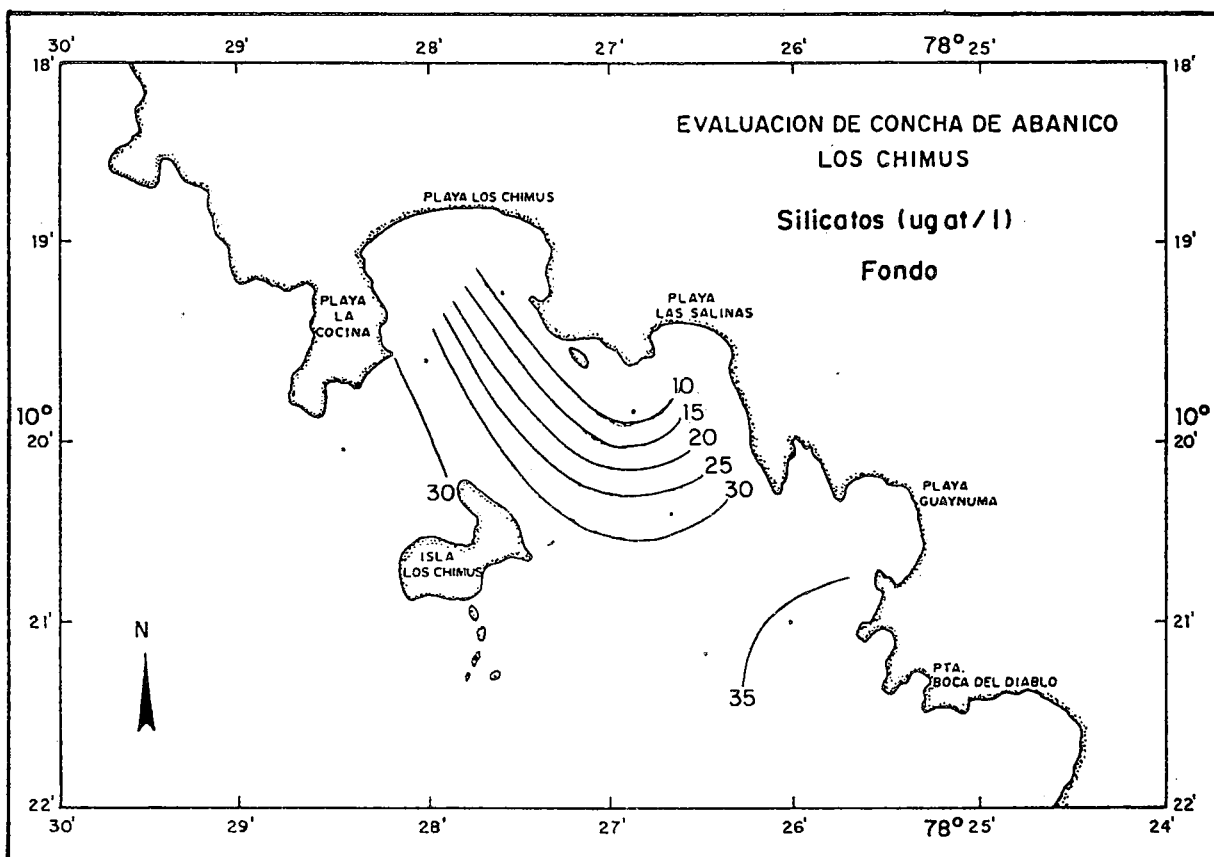
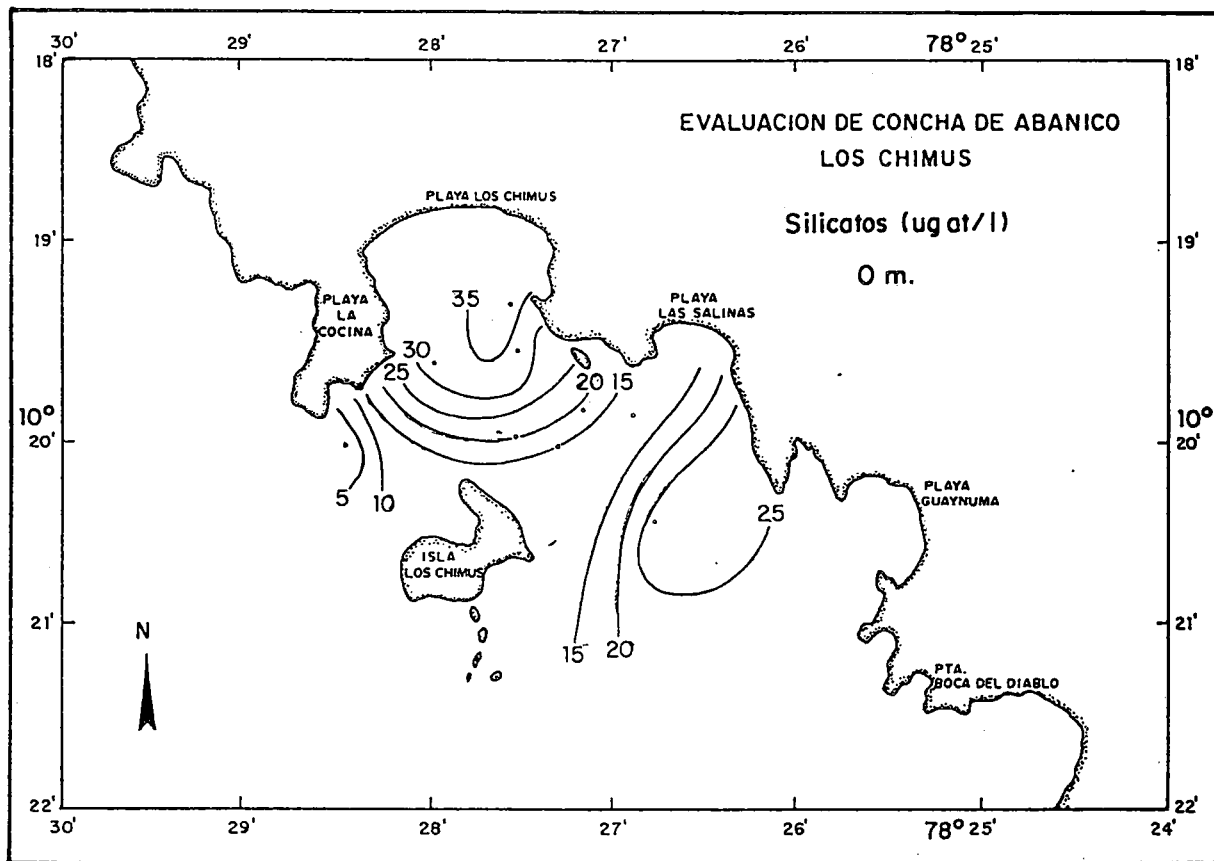


Fig.29. Distribución de silicatos del agua superficial y de fondo en Los Chimus, 12 octubre 1994.

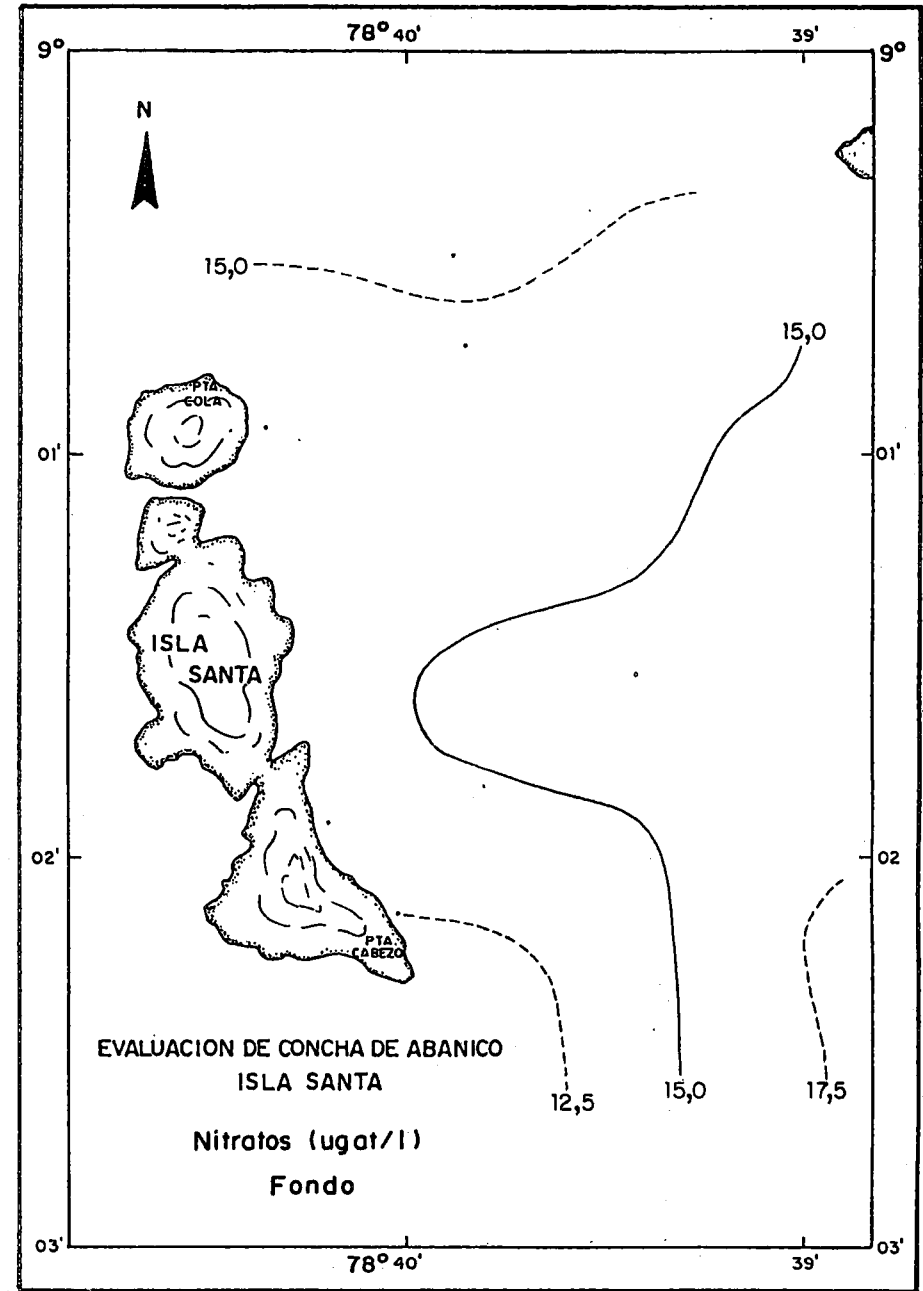
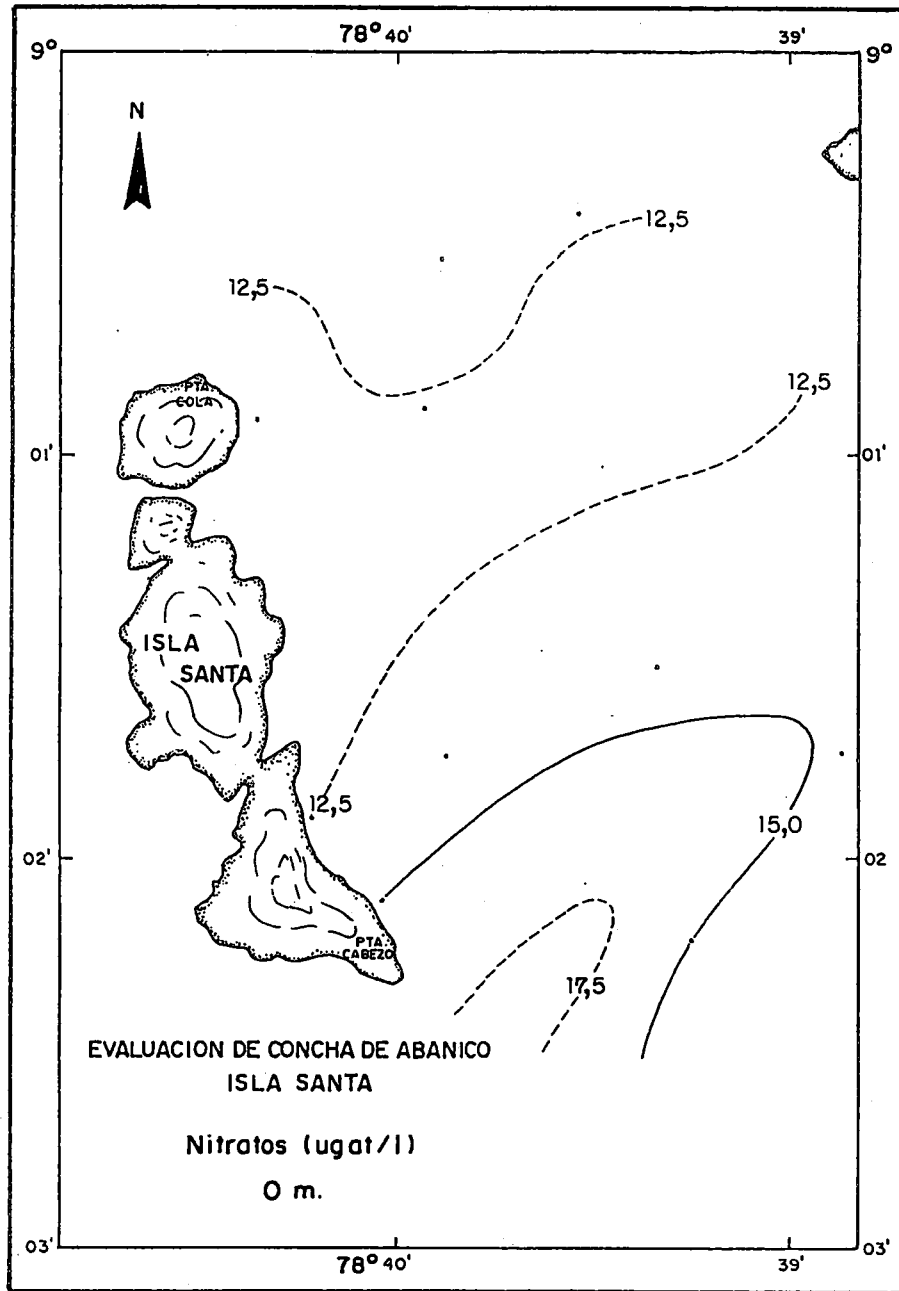


Fig. 30. Distribución de nitratos del agua superficial y de fondo en Isla Santa 07-08 octubre 1994.

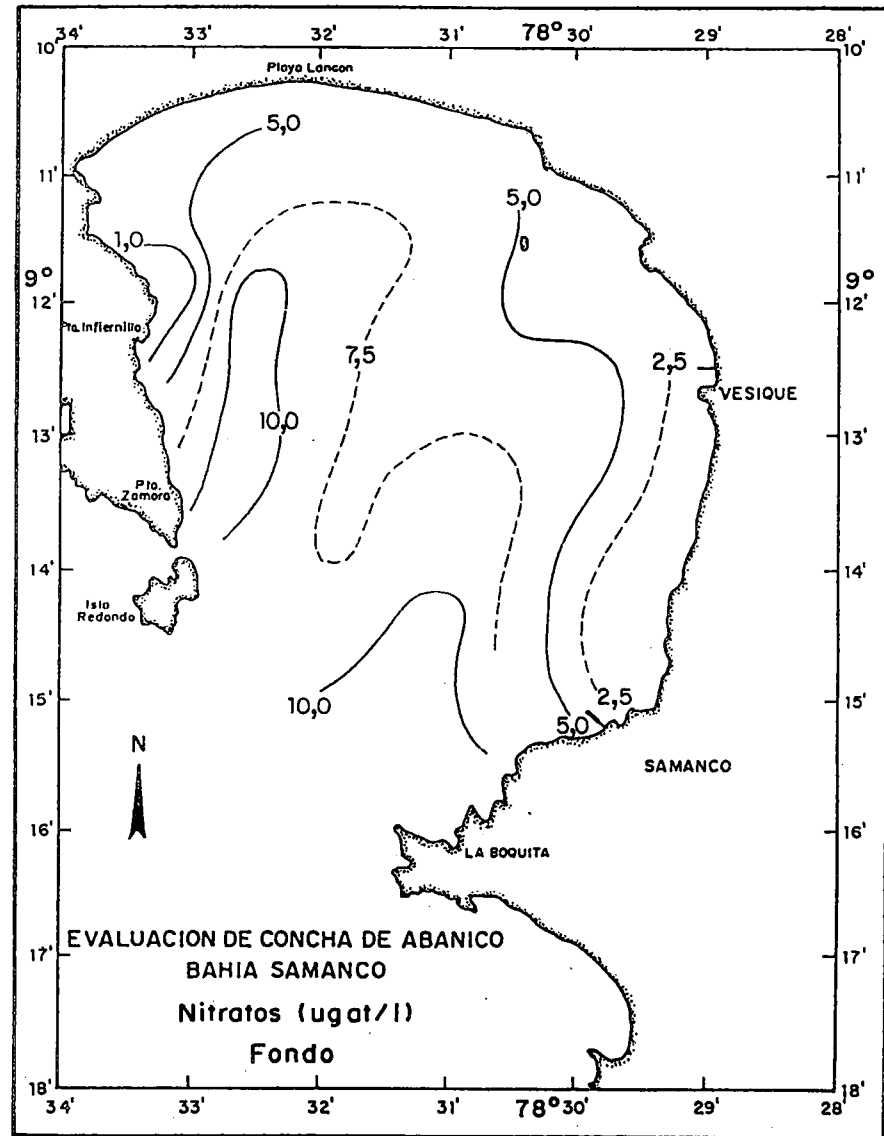
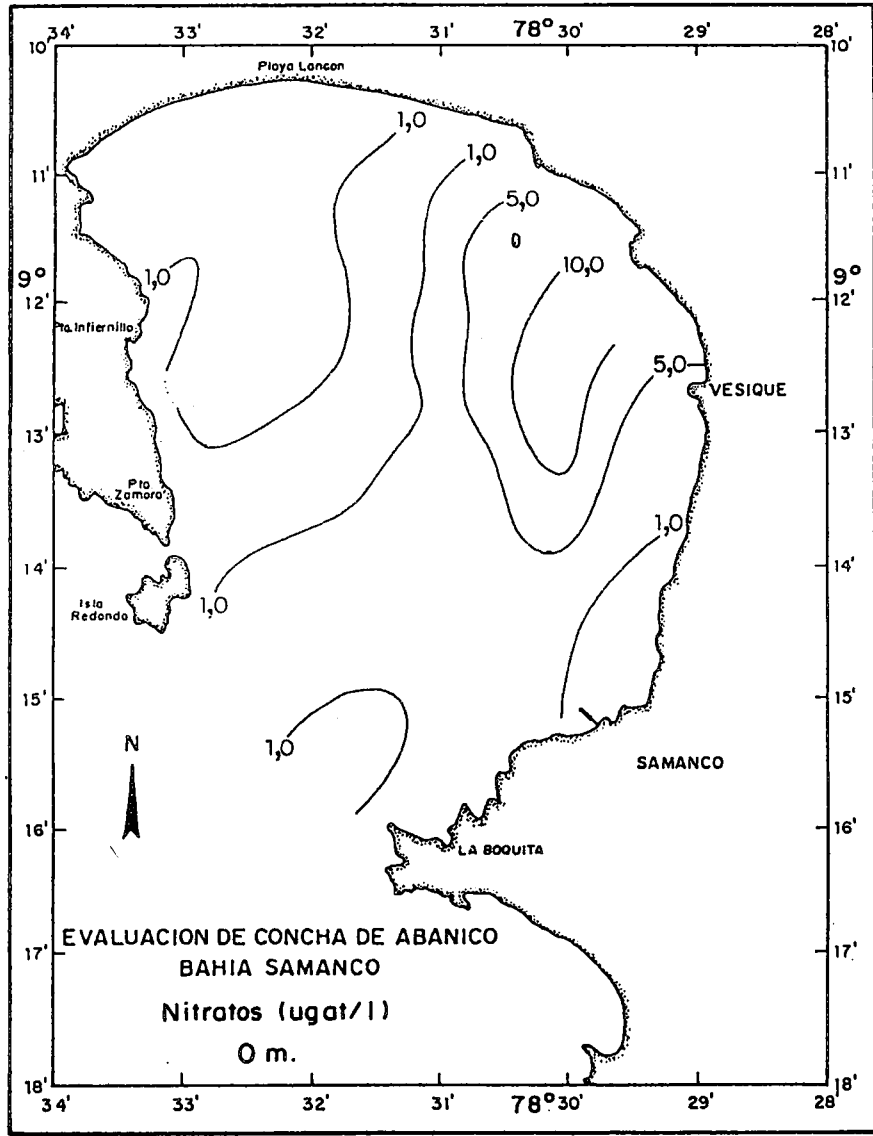


Fig. 31. Distribución de nitratos del agua superficial y de fondo en Bahía de Samanco, 09-11 octubre 1994.

Inf. Prog. Inst. Mar Perú N° 12
Noviembre, 1995

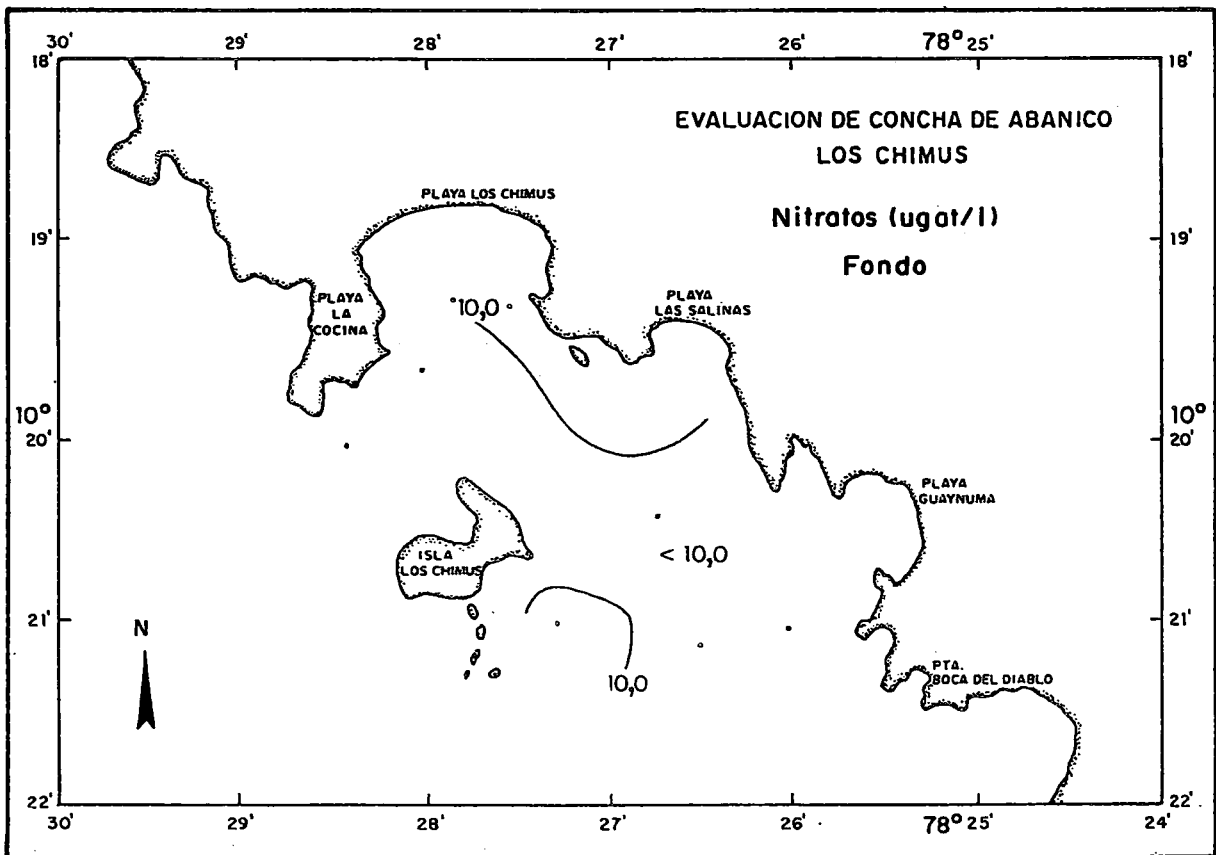
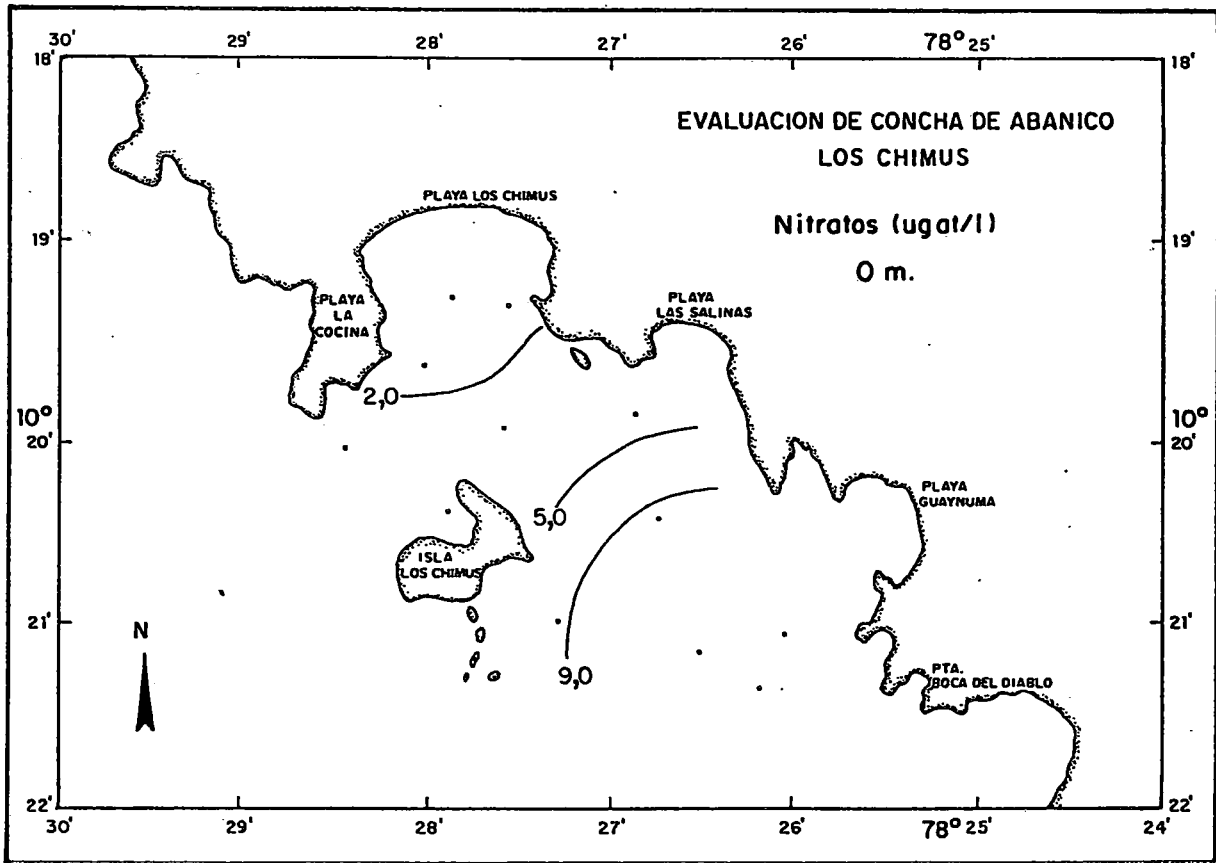


Fig.32. Distribución de nitratos del agua superficial y de fondo en Los Chimos, 12 octubre 1994.

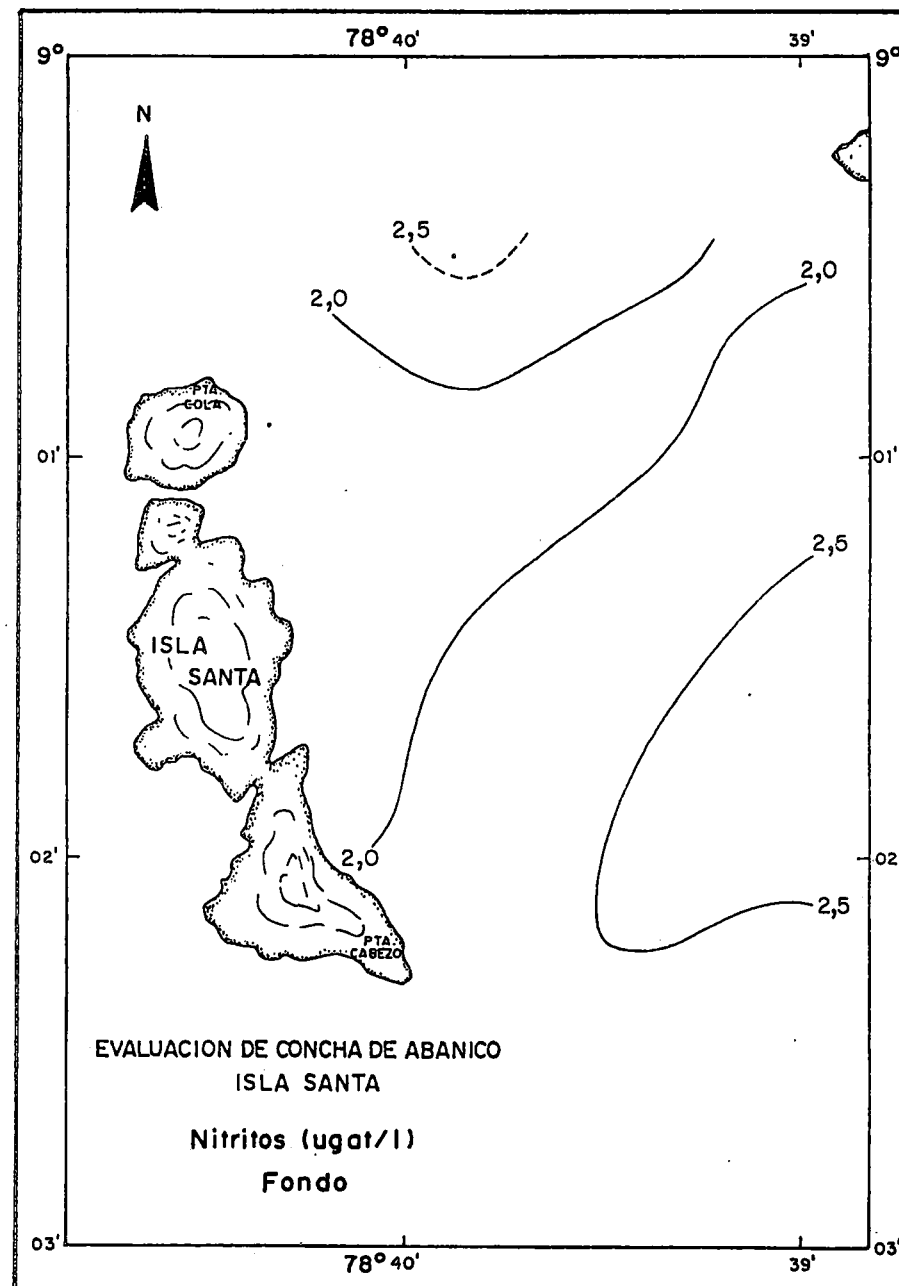
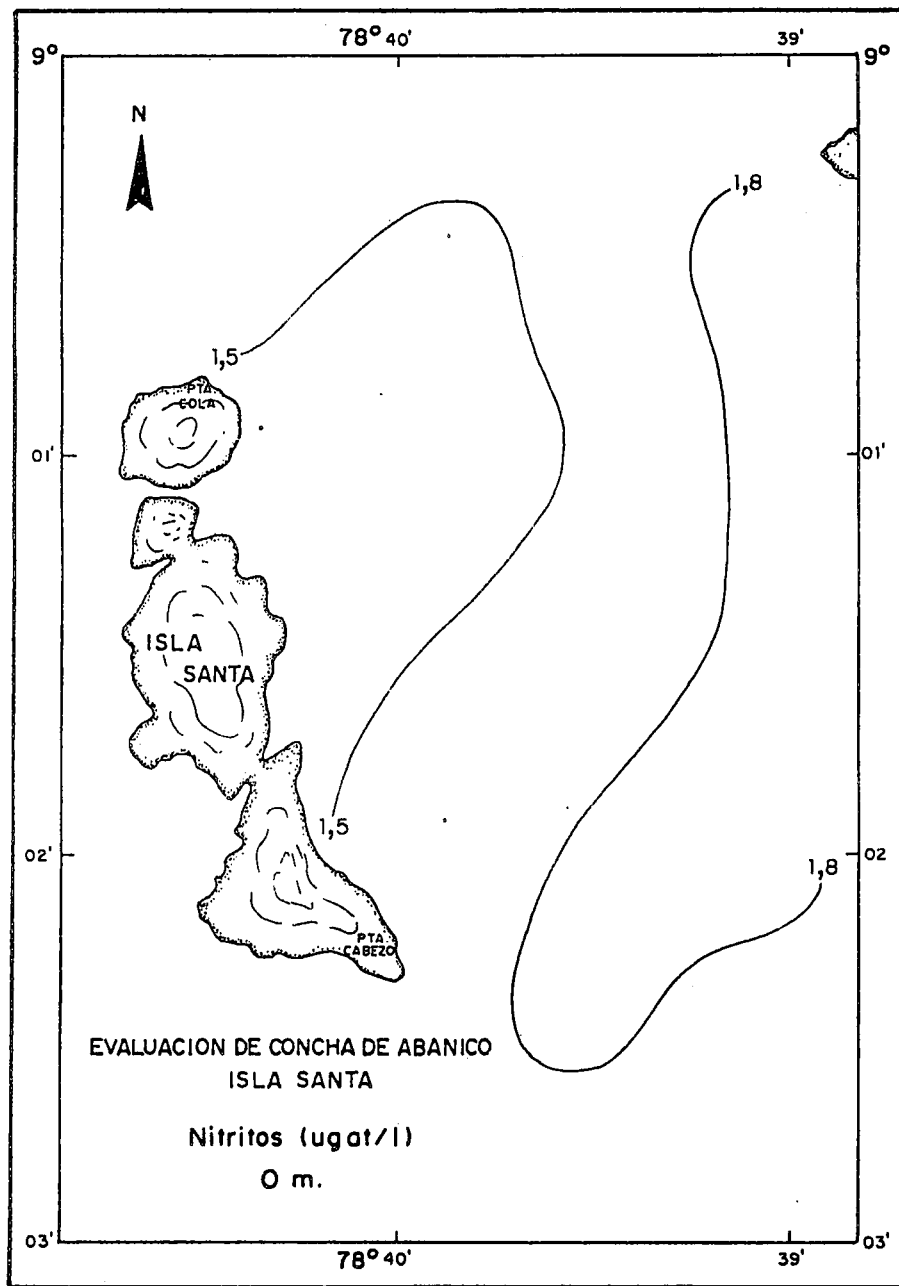


Fig. 33. Distribución de nitritos del agua superficial y de fondo en Isla Santa, 07-08 octubre 1994.

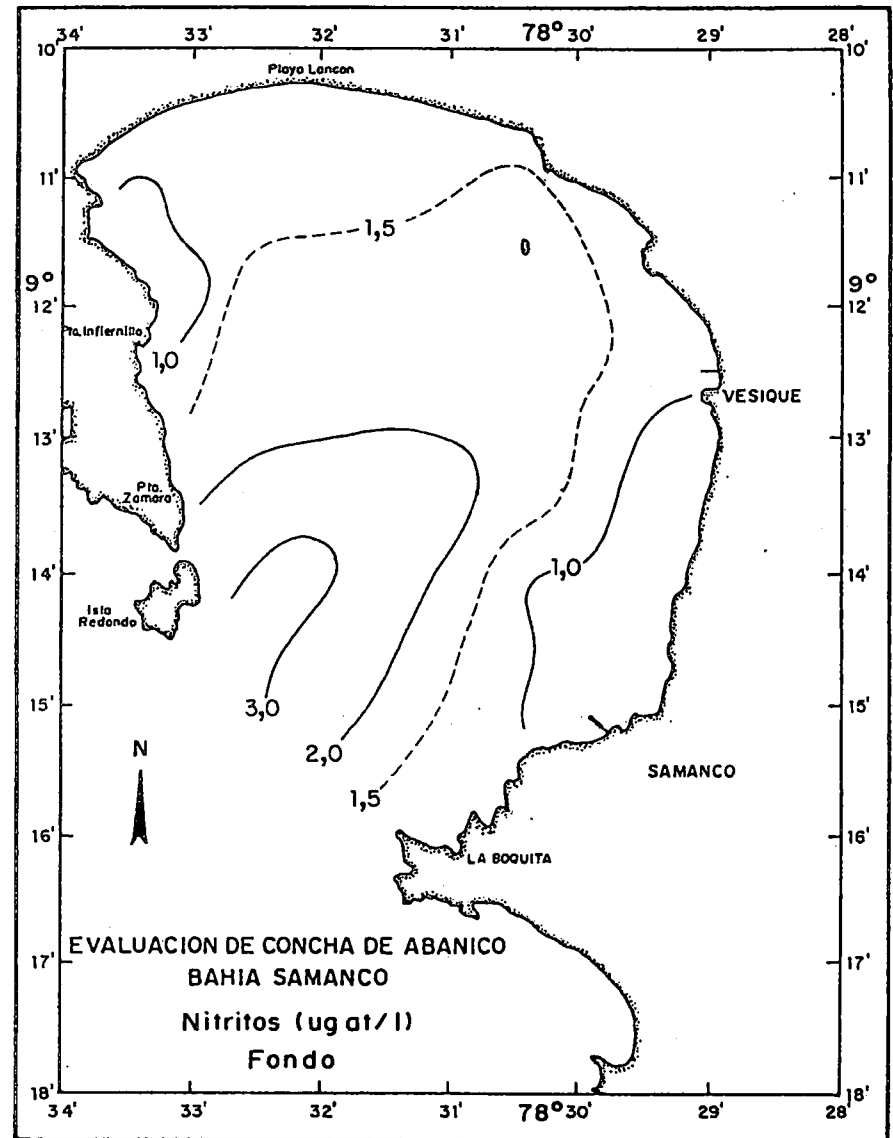
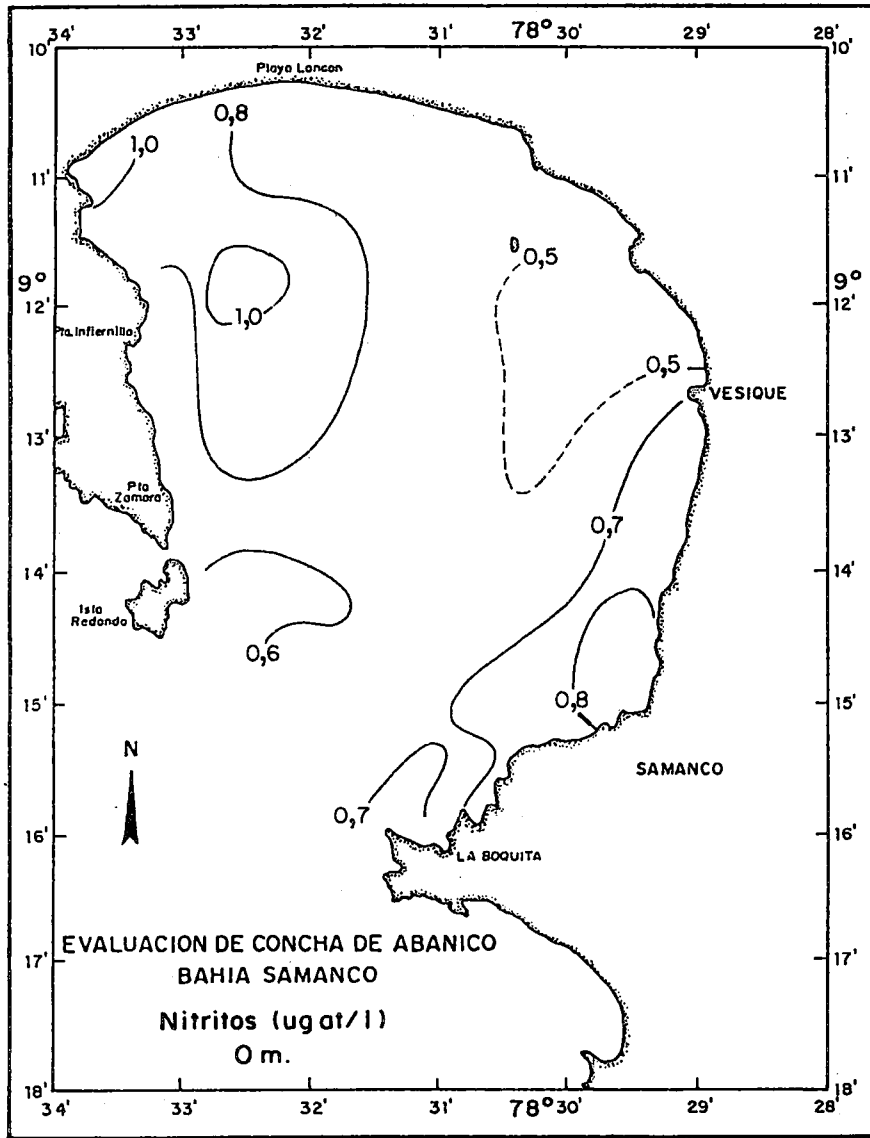


Fig. 34. Distribución de nitritos del agua superficial y de fondo en Bahía de Samanco, 09-11 octubre 1994.

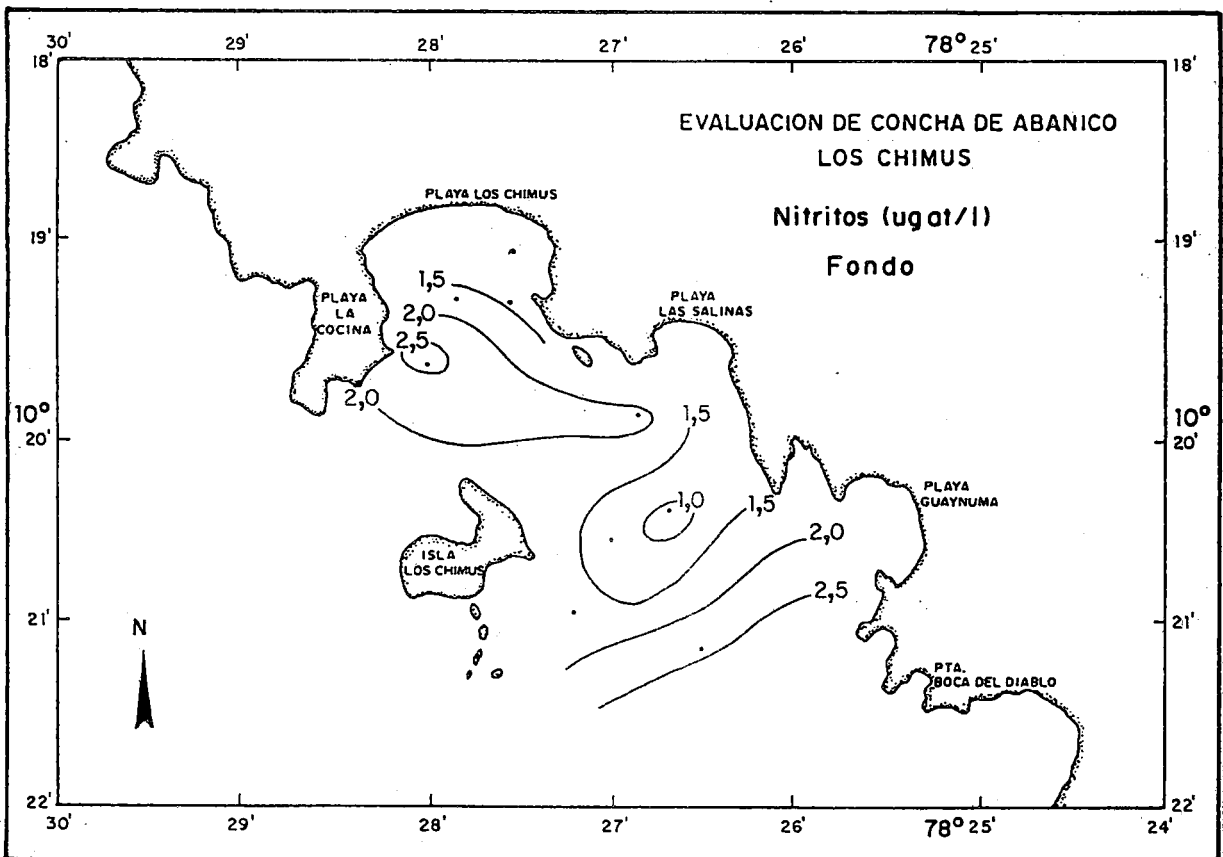
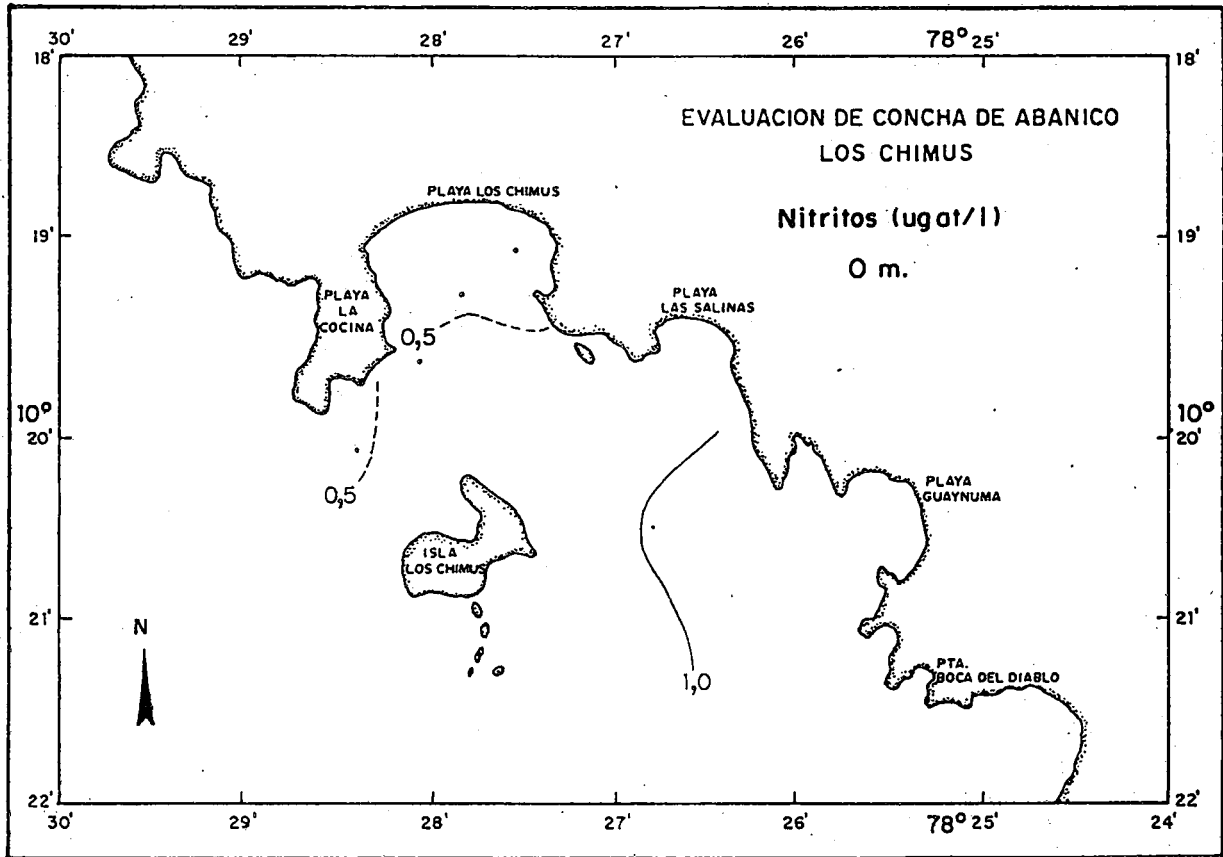


Fig. 35. Distribución de nitritos del agua superficial y de fondo en Los Chimos, 12 octubre 1994.

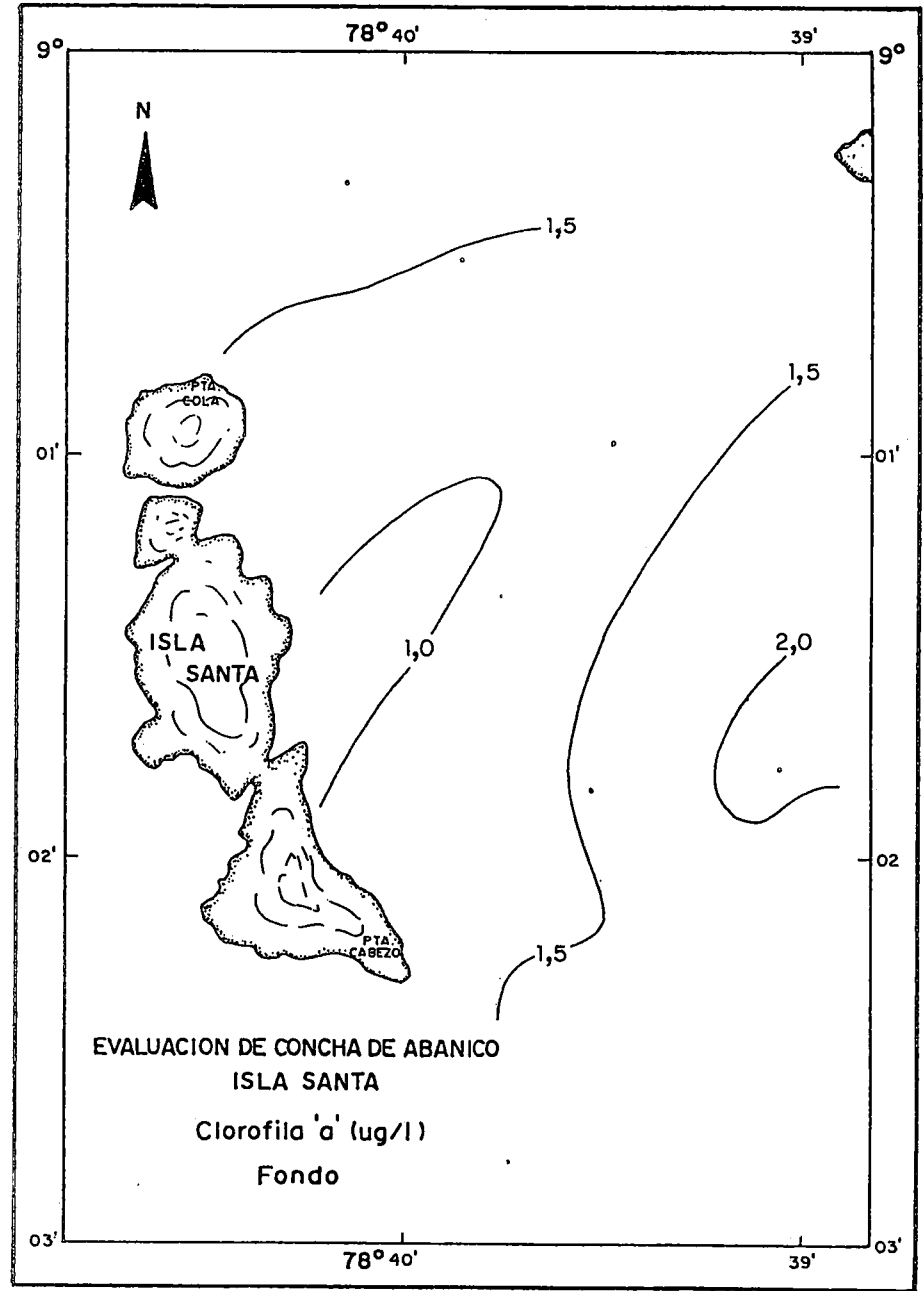
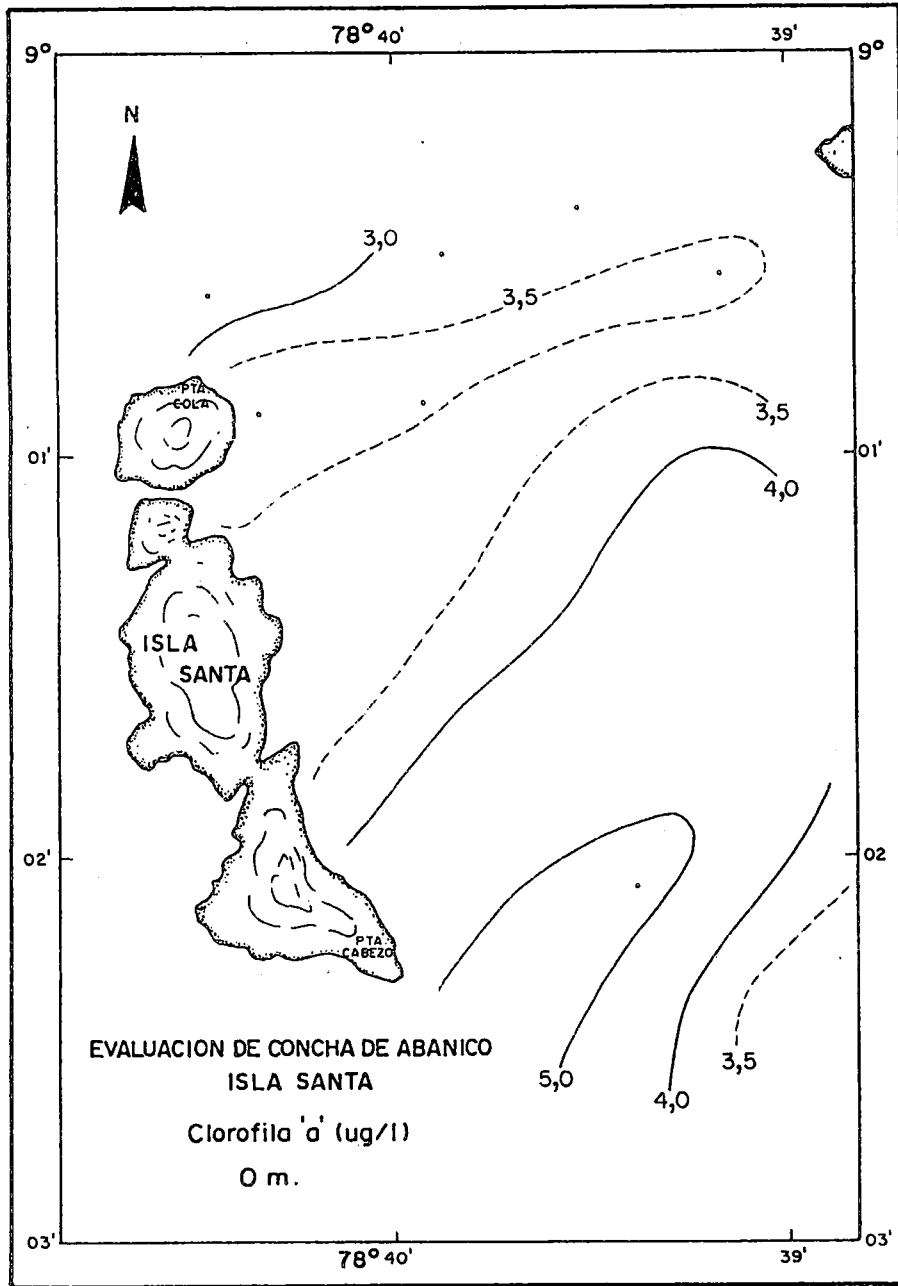


Fig. 36. Distribución de clorofila del agua superficial y de fondo en Isla Santa, 07-08 octubre 1994.

Inf. Prog. Inst. Mar Perú N° 12
Noviembre, 1995

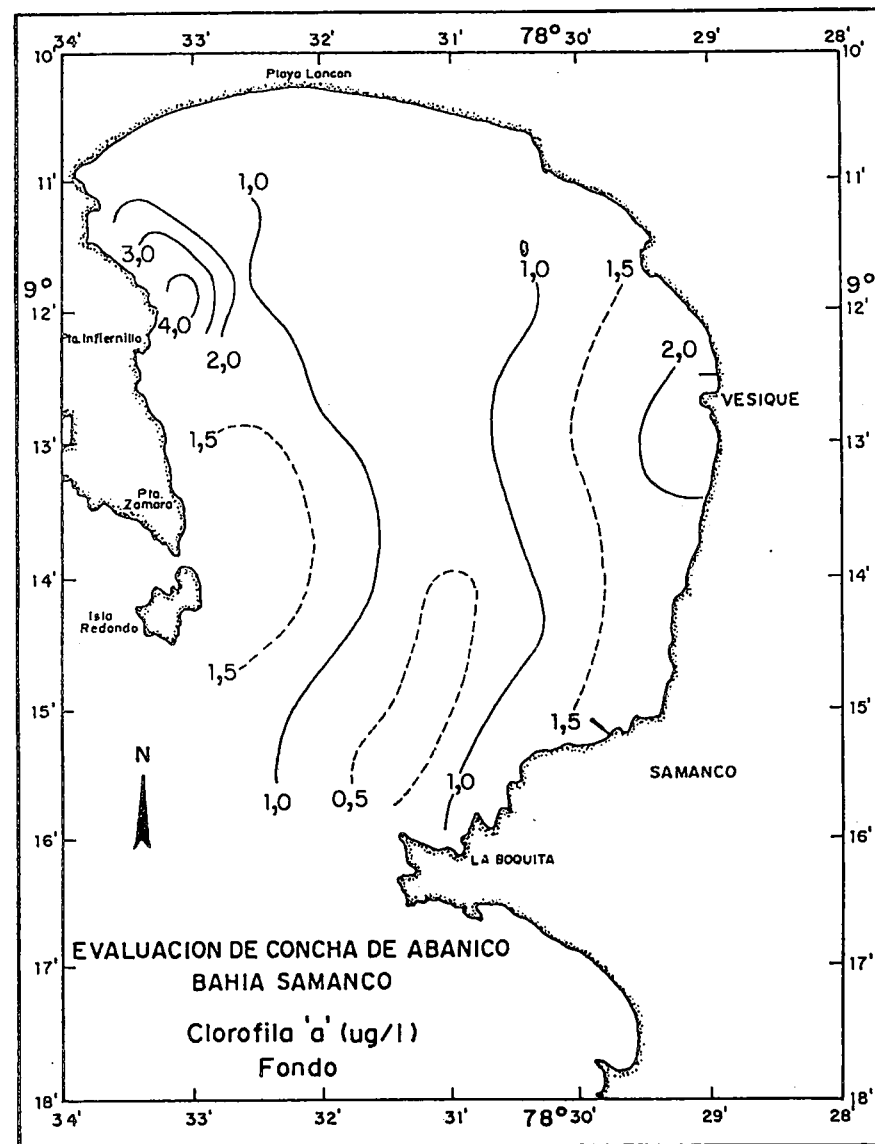
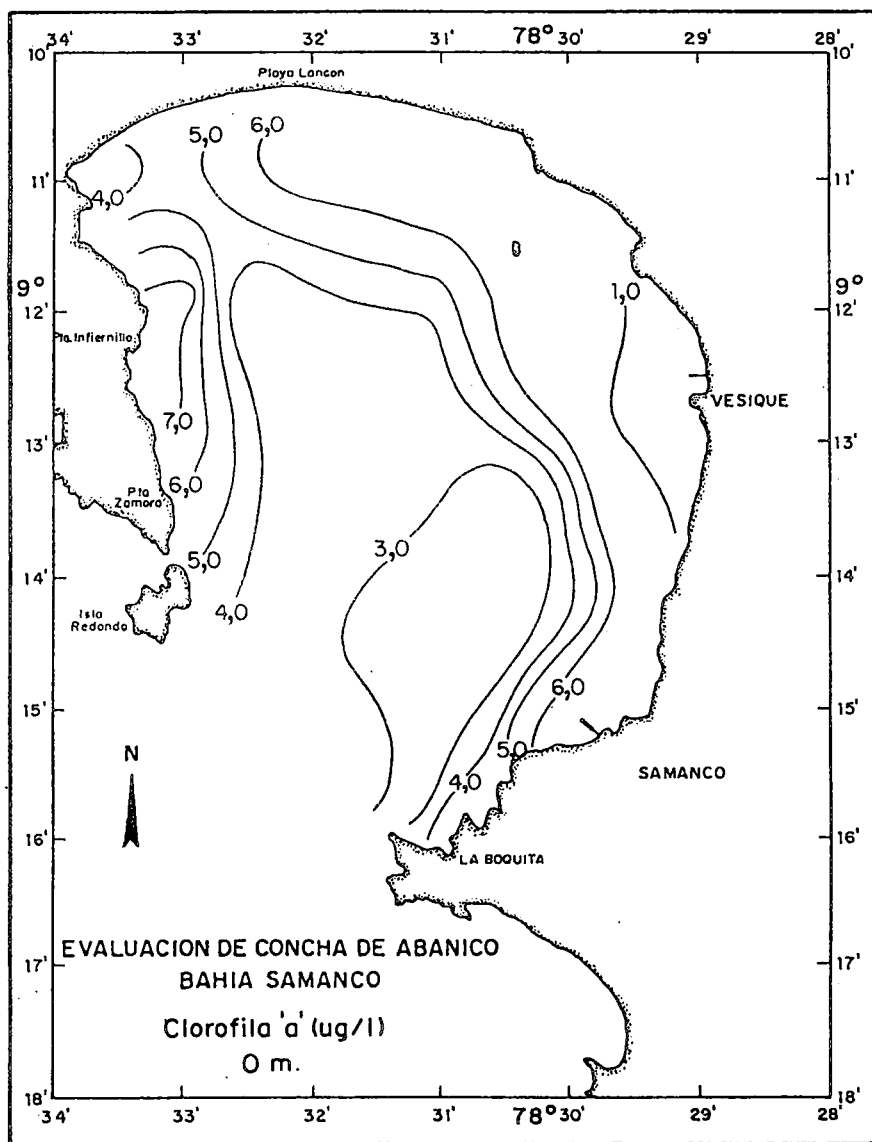


Fig. 37. Distribución de clorofila del agua superficial y de fondo en Bahía de Samanco, 09-11 octubre 1994.

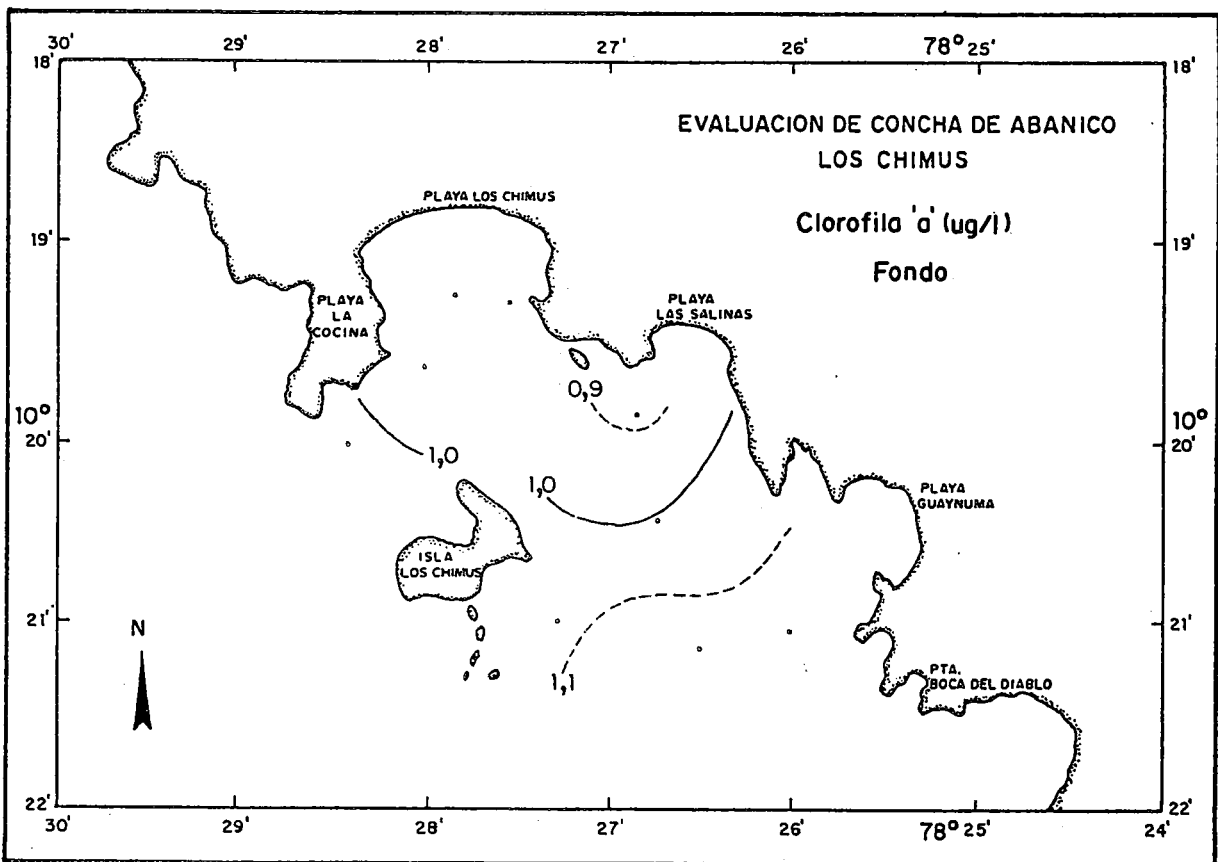
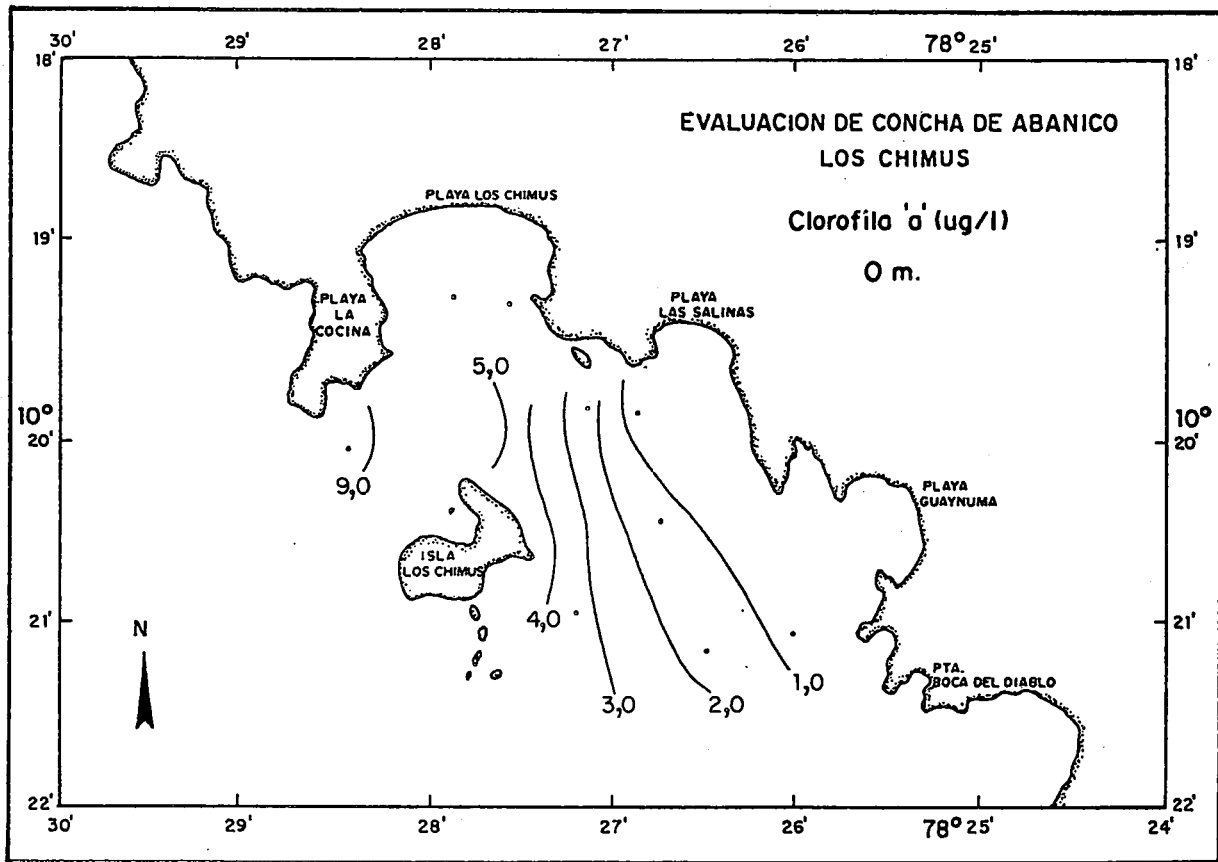


Fig.38. Distribución de clorofila del agua superficial y de fondo en Los Chimus, 12 octubre 1994.

ANEXO**PERSONAL PARTICIPANTE EN LA EVALUACION DE CONCHA
DE ABANICO EN EL AREA DE CHIMBOTE
(06 - 12 de octubre de 1994)****DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIONES
DE RECURSOS HIDROBIOLOGICOS**

Blgo. Juan Rubio Rodríguez Jefe de la Evaluación
Blgo. Anatolio Taipe Yzarra Jefe de Grupo de Biología
Téc. Ricardo Bravo Cáceres

**DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIONES
OCEANOGRAFICAS**

Ing. Octavio Morón Antonio Jefe de Grupo de Oceanografía
Téc. Miguel Sarmiento Díaz

Impreso En VISUAL SERVICE S.R.L.
José de la Torre Ugarte # 433
Tel.: 442-4423 Lince
Lima-PERU