



INSTITUTO DEL MAR DEL PERU
INFORME ESPECIAL - 195

INFORME DEL CRUCERO DE EVALUACION ACUSTICA
BIC / HUMBOLDT Y BIC / SNP-1 8907-09
Y SITUACION ACTUAL DE LOS RECURSOS PELAGICOS A
SETIEMBRE 1989

CALLAO, SETIEMBRE DE 1989

**INFORME DEL CRUCERO DE EVALUACION ACUSTICA
BIC/HUMBOLDT Y BIC/SNP-1 8907-09
Y SITUACION ACTUAL DE LOS RECURSOS PELAGICOS
A SETIEMBRE 1989**

CONTENIDO

1. **INTRODUCCION**
 2. **MARCO REFERENCIAL**
 3. **RESULTADOS**
 - 3.1. **Condiciones Oceanográficas**
 - 3.2. **Distribución de los recursos pelágicos**
 - 3.3. **Estimados de la biomasa**
 - 3.4. **Aspectos biológicos y poblacionales**
 - 3.5. **Niveles de explotación**
 4. **DISCUSION**
 5. **CONCLUSIONES**
 6. **RECOMENDACIONES**
- Tablas : 1 - 14
- Figuras : 1 - 36
- Anexo : Personal participante

1. INTRODUCCION

El presente informe ofrece los resultados obtenidos en la prospección acústica pesquera sobre los recursos pelágicos, efectuado por los buques de Investigación Científica "Humboldt" y "SNP-1", del 02 de julio al 05 de setiembre de 1989.

Este crucero corresponde a la primera prospección planificada dentro del marco del Proyecto "Evaluación de los Recursos: Anchoveta, Sardina, Jurel y Caballa", auspiciado por el Instituto del Mar del Perú y la Comunidad Económica Europea (C.E.E.); el mismo que tuvo una duración de 64 días, en el área comprendida entre la Frontera Norte (Ecuador) a la Frontera Sur (Chile) y hasta las 100-120 millas náuticas (Fig. 1). En su primera etapa el BIC Humboldt cubrió el área comprendida entre la Frontera Norte (Ecuador) y el Callao, del 02 de julio al 04 de agosto, recorriendo 4 266 mn; y en su segunda etapa el BIC SNP-1 exploró el área comprendida entre Callao y Frontera Sur (Chile), desde el 06 de agosto al 05 de setiembre de 1989, recorriendo 4 082 mn haciendo un total de 8 348 mn.

Cabe mencionar que por falta de disponibilidad de buques (BIC Humboldt en misión Antar II y SNP-1 inoperativo) el IMARPE no pudo ejecutar el crucero planificado para marzo - abril de 1989, realizándolo en el mes de julio, a fin de actualizar las cifras de existencias de recursos pelágicos a lo largo de todo el litoral y dar las cifras de cuotas permisibles para iniciar la temporada de pesca de 1989.

La interrupción tan prolongada, que de por sí es inconveniente en cualquier exploración de tipo acústico, por el movimiento de los cardúmenes; reviste una magnitud mayor si se tiene en cuenta el periodo que ha transcurrido desde el último crucero realizado y el proceso de transición que presentan los recursos pelágicos en su distribución a lo largo de la costa.

El crucero ha permitido conocer mayormente las existencias del recurso anchoveta y sardina, por cuanto estas especies se han distribuido dentro del área prospectada por los buques de investigación. En cuanto al jurel y la caballa se refiere, la información ha sido menos completa por no haberse cubierto toda el área de distribución ya que los antecedentes que se tienen, indican que ésta se extiende mas allá de las 200 m.n.

A este respecto, no se puede inferir a "priori" si las cifras que se dan en el presente informe están subestimadas o sobre estimadas, por el hecho de no haberse explorado fuera de los 120 mn o ante la posibilidad de haber contabilizado repetidamente, aquellos cardúmenes en plena migración de Norte a Sur. Es imperativo por lo tanto, efectuar dos cruceros, uno después del desove y el segundo en los meses de verano de 1990, que además de coadyuvar al monitoreo de las especies pelágicas permitirá ratificar o rectificar las cifras dadas en este informe.

De esta manera, se ha logrado que en este trabajo se presenten los resultados sobre los estimados de la biomasa de los recursos pelágicos: anchoveta, sardina, jurel y caballa, interpretándose además la distribución y comportamiento de los cardúmenes, habiéndose visto además la conveniencia de tratar con particular detalle y extensión, diversos conceptos para una mejor comprensión de la distribución de las especies pelágicas.

2. MARCO REFERENCIAL

En la costa peruana la fluctuación, abundancia y comportamiento de los recursos biológicos está regulada por los procesos del afloramiento y del fenómeno El Niño, de allí la importancia de seguir constantemente las características del ambiente marino.

Las condiciones oceanográficas frente a la costa peruana en 1988 se caracterizaron, por la presencia de aguas frías con anomalías negativas en la mayor parte de la costa. En el presente año, estas características se han mantenido similares con excepción del verano (febrero-marzo) en las estaciones costeras de Talara y Paita, donde la información de temperatura superficial indicó anomalías positivas y aparentemente asociadas a una breve proyección hacia el sur de las aguas provenientes del Golfo de Panamá (Zuta, 1989). Durante el otoño y parte del invierno las observaciones mensuales de temperatura en la mayor parte de estaciones costeras se han mantenido por debajo del promedio, con anomalías negativas cuya intensidad va decreciendo y acercándose al promedio, especialmente frente a Paita, $-0,20^{\circ}\text{C}$ (agosto).

A escala global, las características del proceso Anti-Niño 1988-1989 fueron muy marcadas, especialmente en el Pacífico Ecuatorial donde la continua intensidad de los vientos mantuvo un fuerte afloramiento en esa región. En el Pacífico Central y costa Sub-americana predominaron las anomalías negativas alcanzado hasta -20°C (julio, 1988). La magnitud de esas anomalías inició su decrecimiento en abril de 1989. Así, en los meses de mayo, junio y julio permaneció próxima a cero, con excepción de algunas pequeñas áreas con valores inferiores a -10°C (Bol. Clim. NOAA). Por otro lado, aunque los vientos este continúan en el Pacífico Ecuatorial, ellos fueron muchos más débiles, estos aspectos indican la atenuación de las anomalías Anti-Niño en el Pacífico Tropical.

Las variaciones estacionales son denominantes en la costa peruana prestándose grandes cambios en febrero-marzo (verano) y agosto-setiembre (invierno). Desafortunadamente, no se tiene información para verano y otoño que no hubiera permitido seguir la evolución de las condiciones ambientales en este año; no obstante, los resultados obtenidos en el crucero BIC/Humboldt y BIC/SNP-1 8907-09 constituyen el inicio de una serie de cruceros programados en este año que ayudarán a continuar con el seguimiento de las condiciones ambientales que se reportan en este Informe.

3. RESULTADOS.

3.1 Condiciones Oceanográficas

Frente Ecuatorial

El frente ecuatorial o Área de encuentro entre las aguas tropicales superficiales y las de la Corriente Peruana, tuvo un gradiente térmico de 20-23°C y salinidades de 34,8 a 33,5 ‰, su ubicación fue muy definida, extendiéndose pegado a la costa, al norte de los 40°30'S (Talara-Pto. Pizarro). El gradiente no fue muy intenso debido a que en julio el afloramiento no tiene su máximo desarrollo (Fig. 2).

Aguas Subtropicales Superficiales

Las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) que se extienden en gran parte de la costa peruana tienen fluctuaciones estacionales que se reflejan en acercamiento más o menos intensos hacia la costa, especialmente marcado es el que se presenta en invierno frente a Supe y Pisco.

Durante el periodo de estudio de este crucero, las ASS tuvieron un avance notable frente a la costa norte (40-11°S) especialmente frente a Paíta y Chicama-Chimbote, con temperaturas de 18° a 20°C y salinidades de 35,1-35,2 ‰. En el sur (16-17°S) también se encontró una penetración de aguas cálidas con temperaturas mayores de 17,5°C (Fig. 3).

Afloramiento

El afloramiento costero con temperaturas menores de 19°C y salinidades menores de 35,1 ‰, se extendió aproximadamente hasta las 70 millas de la costa frente a Paíta y por encima de los 60 m entre Paíta-Pta. Falsa. En Chimbote, el afloramiento ocurrió sobre los 100 m, lo cual estaría indicando una etapa de desarrollo o debilitamiento, se espera que sea lo primero desde que las observaciones corresponden al inicio del invierno.

Al sur de Paíta y Chimbote la distribución de aguas frías fue similar al patrón de invierno (julio). En el Callao el afloramiento estuvo limitado dentro de las 30 millas, el débil afloramiento estuvo afectado por la proyección hacia la costa de las ASS. Al sur de los 12°S, las aguas frías estuvieron relacionadas con la proyección del afloramiento de Pisco que se refleja en el extremo oceánico en la sección Callao. En San Juan, el afloramiento fue muy intenso sin termoclina definida, las temperaturas mínimas fueron menores de 15°C entre los 14°S y 16°S.

La distribución de temperatura superficial a lo largo de la costa tuvo similitud con el promedio mensual de julio y agosto, en el área norte, las anomalías positivas (Fig. 4) fluctuaron alrededor de un grado excepto en el frente ecuatorial (+1,7) y frente a Mollendo (+1,9) también se encontraron valores mayores de 1°C frente a Callao e Ilo fuera de las 200 millas. La salinidad superficial revela así mismo, características propias de invierno con marcada introducción de aguas oceánicas en el área norte y Callao (Fig. 3).

Estructura Térmica

En invierno, la termoclina tiene usualmente 3 a 4 isotermas entre Supe y Paita y ocurre por encima de los 80 m la divergencia de las isotermas es otra característica de la estructura térmica de nuestra costa en el área norte.

Los resultados obtenidos en la distribución vertical de temperatura de ese crucero (Fig. 5) mostró similitud en las características de la termoclina de Paita y Pta. Falsa con 4 isotermas (16°C-19°C), divergencias de las isotermas de 15°C y 14°C, con una profundización de las mismas cerca de la costa debido a efectos del afloramiento del intenso flujo sur de la Corriente Cromwell.

En Chimbote, la termoclina estuvo conformada también por 4 isotermas (15°C-18°C), a diferencia de Pta. Falsa y Paita la isoterma de 15°C no presentó profundización. En Callao, se encontró la termoclina sobre los 80 m; en San Juan no estuvo muy desarrollada debido al proceso de afloramiento y en Ilo (14-17°C) la termoclina fue más superficial (sobre los 60 m).

Extensión de la Corriente Cromwell

En el norte (40-90S), especialmente en Paita, la distribución vertical de la temperatura tiene como característica, el hundimiento de las isotermas de 15-13°C en la parte costera, esta peculiaridad está relacionada con el flujo costero y hacia el sur de la Corriente de Cromwell (Zuta y Guillén, 1970). El flujo tiene variaciones de intensidad lo cual se refleja en la profundidad de la isoterma de 15°C, alcanzando su máximo en julio y haciéndose más superficial en agosto y setiembre, cuando el afloramiento es más intenso (Zuta et al, 1978, Zuta, 1988). Generalmente, esta característica se observa también en Chimbote y está asociada al patrón de distribución de salinidad, densidad, oxígeno disuelto y nutrientes (Guillén y Calienes, 1988).

La profundización de la isoterma de 15°C en Paita y Pta. Falsa en el crucero SIC Humboldt 8907 estuvo relacionada con las características descritas anteriormente, aunque en forma más intensa y en Chimbote fue menos acentuada.

Régimen Hidroquímico y Distribución de Clorófila "a"

Distribución Superficial

La concentración de nutrientes en la superficie del mar tuvo un rango de 0,54-2,98 de fosfato ug-at/l, 2,70-25,5 ug-at/l de silicatos y 8,1-20,9 ug-at/l de nitratos en el área de 12 a 18°S. En la distribución de nutrientes la isolíneas propias de las aguas de afloramiento para los tres elementos 1,0; 5,0 y 10 ug-at/l mostraron un acercamiento notable frente a Paíta y Pta. Falsa hasta (80 millas), denotando un avance de las aguas oceánicas. Las concentraciones fueron mayores entre Chimbote (sur) y Callao, y su distribución tuvo una extensión más amplia. Los focos costeros de afloramiento con concentraciones altas (1,5-2,5 ug-at/ de fosfatos, 15-20 ug-at/l de nitratos y 20-25 ug-at/l de silicatos), ocurrieron frente a Paíta-Pta. Falsa, Pimentel-Chancay (Fig. 6).

La distribución de clorófila estuvo relacionada con la de los nutrientes con concentraciones menores de 1,0 ug/l. Las máximas concentraciones ocurrieron al sur de Pta. Falsa, Salaverry-Chimbote y Supe-Callao (Fig. 7).

Distribución Vertical

Sección de Paíta-Pta. Falsa.- En la capa superficial de 0-30 m donde se realiza la mayor actividad fotosintética, los nutrientes tuvieron una distribución con las máximas concentraciones entre las 30-50 millas de la costa, con fosfatos mayores de 1,5 ug-at/l, silicatos de 10-15 ug-at/l y nitratos mayores de 15 ug-at/l los cuales incrementaron con la profundidad.

Sección de Chimbote.- Las concentraciones fueron mayores que en Paíta y Pta. Falsa alcanzando 20 ug-at/l para nitratos y silicatos, siendo limitadas dentro de las 10 millas y decreciendo fuera de la costa.

Sección Callao.- Las concentraciones máximas de nutrientes se encontraron dentro de las 20 millas cerca de la costa con valores mayores de 1,5 fosfatos, 10 de silicatos y 15 ug/l de nitratos. El avance de las ASS alcanzó hasta las 20 millas fuera de las cuales las concentraciones decrecieron.

3.2 Distribución de los Recursos Pelágicos.

En toda la zona explorada, las agregaciones de los recursos pelágicos: anchoveta, sardina, jurel y caballa, estuvieron distribuidas en gran parte de la zona investigada, con excepción de las primeras 3 - 5 millas náuticas de la costa, frente a Supe - Huacho en el norte y Punta Caballas al sur.

Durante el rastreo acústico, las concentraciones de peces en general, detectadas por los equipos hidro-acústicos, estuvieron distribuidas en gran parte de la zona investigada (Fig. 8), predominando las abundancias relativas catalogadas como "Muy Dispersas" y "Dispersas"; las de mayor densidad sólo se presentaron en áreas muy limitadas en la zona norte entre Paita y Supe. También se detectaron algunas concentraciones "Densas" y "Muy Densas" en la parte central (Callao) y sur (Pisco) unas cerca de la costa y otras más allá de las 80 millas náuticas.

De manera general, se detectó un cambio total en la distribución de los recursos, con respecto a lo observado en cruceros de evaluación anteriores, siendo particularmente notoria la presencia de cardúmenes de anchoveta replegados hacia la costa a 3 millas náuticas frente a Huarmey-Supe, presentando las proyecciones de migración hacia el sur, situación bastante similar fue la observada para la sardina. El incremento de biomasa hacia el sur del Callao fue corroborado por la amplitud de área de distribución ocupada por la anchoveta, cuyas condiciones ambientales cambiaron con respecto a las que se venían observando en la parte norte, para luego cambiar nuevamente la distribución al sur de San Juan.

Las profundidades promedio de los cardúmenes de peces en general están expresadas en esta oportunidad por medio de isóbatas computadas por lecturas directas de los ecogramas de los diferentes equipos hidroacústicos (Fig. 9.)

La amplitud de profundidad de los cardúmenes varió entre 0 m hasta 240 m para la gran mayoría de los trazos registrados, habiéndose presentado en forma muy esporádica durante la noche cardúmenes en la superficie (blancos).

La profundidad promedio más frecuente de los cardúmenes en toda la zona explorada fue de 30 m. En las áreas donde se realizaron capturas, las profundidades variaron mayormente entre 10 y 100 m en la parte norte y entre 0 y 50 m en las zonas central y sur.

Anchoveta

Como resultado del procesamiento y análisis de los registros continuos obtenidos de los diferentes equipos hidro-acústicos, en combinación con las capturas realizadas, se ha preparado la distribución y concentración de anchoveta que se presenta en la Fig. 10. Se aprecia en primer lugar que desde Huarmey a San Juan se ha detectado la presencia de esta especie en diferentes grados de concentración. Las escalas "Muy Denso" y "Denso" son las que ocupan la mayor área, pero también existen focos "Muy Disperso" y "Disperso" muy pegados a la costa coincidentes con la franja donde se producen procesos de afloramiento.

Varios de estos focos se presentan como altamente disponibles transitoriamente para la pesca, sobre todo desde Supe a Pucusana; de Cerro Azúl a Pisco y de Punta Doña María a San Juan; ya que los mismos están dispuestos a migraciones hacia el sur.

El área comprendida al norte, frente a Salaverry se muestra "Muy Dispersa". En la zona sur, en contraste, se presenta muy disminuida debido por lo menos en parte a una intromisión de aguas de baja productividad.

Este tipo de distribución actual de la anchoveta, con predominancia en la zona central (Supe-Pisco) de la costa puede ser explicada por la fuerte influencia de masas de agua de similares características por el norte y el sur, las que restringen el habitat propicio de la anchoveta.

La distribución vertical de los cardúmenes de anchoveta se localizaron principalmente en la columna de 40 m y esporádicamente en la superficie (blancos) Fig. 9. Las áreas consideradas de mayor rendimiento para la pesquería de la anchoveta (Fig. 14, Tabla 1) se ubican principalmente entre los grados 10.30'S (Supe) y el grado 14S (Pisco).

Sardina

Se presentaron como concentraciones aisladas en diferentes lugares de la costa Fig. 11. Esta especie fue la mas abundante en concentración después de la anchoveta entre los grados 12 - 14.

En la mayoría de los casos se presentaron en las categorías de "Muy Disperso" y "Disperso" y con predominancia grande "Muy Denso" y "Denso" en la región central entre las 10 a 90 millas náuticas de la costa, entre Callao - Pisco.

Se localizaron también focos reducidos en la categoría "Denso" en el área norte, siendo el único significativo el que se presenta frente a Salaverry - Chimbote.

Los ecogramas interpretados de las ecosondas y las observaciones día/noche, muestran que la sardina en esta oportunidad ocupa profundidades en el rango de los 5 a 180 m en el norte, a diferencia del sur, cuyo comportamiento fue mas superficial, de 0-60 m, observándose solamente blancos en el área sur (Callao-Ilo), durante las noches ausentes de luna. Los cardúmenes de mayor concentración se localizaron dentro del rango de los 20-60 m en el norte y de 20 a 100 m en el área sur; lo que fue confirmado mediante el arrastre de media agua y en otros por la interpretación de los ecogramas (Fig. 9).

Las áreas consideradas de mayor rendimiento para la extracción de sardina, se ubicaron preferentemente entre Pucusana y Pisco y al norte frente a Chimbote entre 15-30 mn de la costa (Fig. 15,

Tabla 2).

Jurel

Se presentó con una distribución semejante al de la sardina. Encontrándose con regularidad habitando las mismas áreas (Fig. 12). Las mayores capturas de esta especie fueron hechas en la región norte entre las 30 a 35 millas de la costa.

La distribución vertical ha cambiado respecto a los cruceros pasados, siendo esta debida principalmente a las condiciones oceanográficas presentes, que han motivado desplazamientos del recurso hacia áreas geográficas fuera de la costa y al sur.

La distribución vertical del recurso jurel localizada en el área Frontera Norte - Frontera Sur, se presentó en forma estratificada entre 20 a 40 m, siendo de 70 a 100 m en el área norte mientras que en el área sur (Callao-Frontera Sur) la distribución fue más homogénea entre 5 a 30 m (Fig. 9).

Como se puede observar en la Fig. 16 y Tabla 3, los cardúmenes de jurel de mayor interés para la pesca comercial se ubicaron preferentemente entre Paita y Chimbote en el norte y en el sur entre Pucusana y Atico.

Caballa

Se presentó predominantemente en la zona norte, entre 47 y 54 millas de costa, las capturas mayores se realizaron en las regiones central y sur de las 40 a 100 millas de costa.

La prospección mostró que la presencia de cardúmenes en las diferentes áreas de la costa del litoral peruano, corresponde principalmente a las categorías de abundancia relativa catalogada como "Muy Disperso" y "Disperso" estando las de tipo "Denso" frente a Cerro Azul y a 35 millas de costa.

La distribución vertical cambió respecto a otros cruceros, estando en esta oportunidad las mejores concentraciones entre 5 a 30 m (Fig. 9).

En la Fig. 13, se muestra la distribución geográfica de esta especie en sus tres categorías de abundancia relativa.

Las áreas consideradas de mayor rendimiento para la pesquería, se presenta en la Fig. 17 y Tabla 4.

Pesca de Comprobación y mezcla de cardúmenes.

Durante el desarrollo del crucero de evaluación se realizaron lances de comprobación, con redes de media agua, de 400 mm, tanto

para el BIC Humboldt como para el BIC SNP-1, de las características siguientes:

	BIC HUMBOLDT	BIC SNP-1
Red modelo	988/400	434/400
Longitud de red sin copo	141,5 m	73,40 m
Abertura horizontal de boca	20-30 m	18-16 m
Abertura Vertical	13,21 m	9,15-11,89m

En total se efectuaron 128 lances distribuidos a lo largo de la zona de estudio (Fig. 18), de los cuales 73 se efectuaron en la zona norte con el BIC Humboldt y 55 en la zona sur, con el BIC SNP-1. Esta figura se puede visualizar mejor con la Tabla No. 5, donde se observa la distribución que han tenido los recursos pelágicos, lo que complementa las interpretaciones dadas en los puntos anteriores, en esta tabla se describe detalladamente la distribución de cada especie.

Asimismo, también se presenta las Tablas Nros. 6 y 7 donde se detallan las capturas y los porcentajes obtenidos de cada especie por grado latitudinal y la Tabla No. 8 donde se presenta los grados de mezcla de las especies obtenidas durante la ejecución de la evaluación, a diferente distancia de la costa.

De la Tabla No. 9, se puede apreciar que el mayor porcentaje de captura le corresponde al jurel (42,23%) en la zona norte y a la anchoveta (71,27%) en la zona sur. En forma general la sardina alcanza (18,93%) y en menor porcentaje la caballa (3,42%).

Las otras especies obtienen (11,97%) para la zona norte y (2,10%) para la zona sur. Cabe destacar que al referirnos a las otras especies, éstas se muestran solo con carácter referencial, para ver el amplio grado de mezcla, lo que indica las incidencias en las capturas con las especies pelágicas estudiadas.

3.3. Estimados de Biomasa

El trabajo acústico del crucero 8907-09 y las operaciones de pesca de comprobación, mostraron resultados en conformidad con las observaciones delineadas después de la interpretación de los ecogramas.

De las lecturas de los ecogramas se ha preparado la Fig. 8, que muestran las áreas positivas, con ecotrazos de diferentes grados de densidad y que en total alcanzó el valor de 86 088 millas cuadradas ocupadas. Este valor podríamos decir es un similar al del año 1987 e indica que la anchoveta ha presentado una reducción en su área en ambos años.

De las 86 088 millas cuadradas, mencionamos 35 374 millas cuadradas, corresponde a la escala de "Muy Disperso", 40 077 millas cuadradas a "Disperso", 9 277 millas cuadradas a "Denso" y sólo 1 360 millas cuadradas a "Muy Denso".

Según la escala de la Fig. 8 y utilizando los valores para cada categoría de densidad, tenemos el valor de 12 095 610 t como biomasa total de los recursos pelágicos calculada por el método acústico, así como la de las diferentes especies, se entrega en la Tabla No. 10.

Estos resultados permiten definir la existencia de una importante variación latitudinal de la biomasa presente en el área prospectada, la cual se concentró principalmente en el área central, entre Supe y Pisco.

En el mapa sinóptico de distribución de biomasa (Fig. 8), se aprecia varios focos clasificados como muy densos dentro de las áreas menos densas, ubicadas desde las 3 millas náuticas inmediatas a la costa, hasta las 120 millas, con tendencia a proyectarse hacia el sur.

En la Tabla No. 11 se dan las cifras de biomasa total para cada especie y los límites de confianza que se derivaron mediante el método de estimado estratificado, asumiendo una distribución normal.

Los estimados de biomasa acústica por grados de latitud y distancia de la costa, se muestra en la Tabla No. 12, para cada especie en toda el área prospectada por los equipos acústicos.

3.4 Aspectos biológicos y poblacionales

Fitoplancton

Durante el crucero (Frontera norte-San Juan) los volúmenes de plancton fueron relativamente pobres tanto latitudinal como longitudinalmente (Fig. 19), fluctuando entre 0,05 y 2,5 ml/m³. El fitoplancton constituido por diatomeas pequeñas ha disminuido notablemente, predominando al norte de Callao el zooplancton, principalmente copépodos, nauplius, apendicularias, larvas de crustáceos; los mismos que se encuentran asociados a diatomeas y dinoflagelados propios de aguas calientes.

En la Fig. 20 se muestra la distribución del volumen del plancton, observándose dos focos de mayor abundancia; el primero al sur de Chicama dentro de las 20 millas con predominio de fitoplancton y representado por las diatomeas: Chaetoceros lorenzianus, Thalassiosira subtilis, Litnodesmium undulatum y varias especies de Coscinodiscus, asociadas a temperaturas menores de 17°C y salinidades menores de 35‰, y un segundo foco frente a Punta

salinidades menores de 35‰, y un segundo foco frente a Punta Aguja afuera de las 90 millas, representado exclusivamente por la diatomeas Thalassiosira partheneia asociada a temperaturas mayores de 18°C. Esta especie se hace presente cuando se evidencian ciertas anomalías climatológicas como en los años 1972, 1976 y 1982.

El dinoflagelado Protoperidinium obtusum indicador de aguas costeras frías estuvo presente de Huarney al Callao dentro de las 30 millas, y de Callao a San Juan dentro de las 60 millas, asociado a temperaturas menores de 17°C y salinidades menores de 35‰.

Zooplankton

A lo largo de todo el área explorada los valores de los volúmenes del zooplankton respecto a los seis últimos años se han incrementado notablemente, principalmente entre Pimentel y Salaverry. Los organismos predominantes fueron los copépodos y eufáusidos.

Dentro del ictioplankton, no se registraron huevos de anchoveta entre los grados 4° y 12° S, mientras que al sur de los 12° S la frecuencia de huevos de esta especie fue notoria, con una densidad de desove de 35 huevos/m². Por otro lado, la presencia de larvas fue pobre (Fig. 21), con pequeños focos frente a Punta Aguja, Chicama, Chimbote y al sur de Huacho (3 larvas/m²).

Las áreas de desove de sardina se localizaron entre 4° y 9°S, en estaciones alejadas de la costa hasta las 105 millas de distancia de la costa, el índice fue de 34 huevos /m². Las larvas estuvieron distribuidas entre Punta Aguja y Chimbote en densidades bajas de 28 larvas/m² en promedio (Fig. 22).

Los huevos y larvas de otros peces fueron frecuentes en toda el área muestreada, predominando los Myctophidae, Gonostomatidae, Merluccidae, Bothidae. Las larvas de caballa se encontraron solo en dos estaciones alejadas de la costa en número de 3-6 larvas/m².

Alimentación

Anchoveta

En el contenido estomacal de los especímenes muestreados, se ha observado una clara predominancia zooplanctónica, básicamente eufáusidos y restos de copépodos, lo cual no es una característica normal ya que esta especie es más fitoplanctófaga. Además se observó la presencia de huevos de anchoveta como componente alimentario (40 huevos/anchoveta) en el área correspondiente a los 12° S.

Sardina

El análisis del contenido estomacal, indica la alta predominancia zooplanctónica, el cual constituyó el 90% de la dieta, siendo los copépodos y los eufáusidos los principales items; estas observaciones no son comunes, sobre todo la alta incidencia de eufáusidos, el cual no constituye su item preferencial. Dentro del alimento y como observación no común fue la presencia de mictófidos y todo podría tener su origen en la incursión de aguas oceánicas, las cuales traen consigo una diferente disponibilidad alimentaria para los peces planctófagos.

Jurel

El espectro alimentario estuvo constituido fundamentalmente por eufáusidos en un 98.7%, copépodos 1.0 %. Considerando que la alimentación de esta especie es de zooplancton en el área de Paíta, el tipo y cantidad de alimento está dentro de lo observado, no así para el resto del área en que el jurel normalmente presenta una dieta más ictiófaga y con pesos promedios más altos, básicamente de anchoveta; sin embargo en esta oportunidad es escasa la presencia de esta especie en la dieta de este recurso (0.3%).

En la zona Sur la dieta alimentaria estuvo constituida en su totalidad por eufáusidos.

Caballa

El análisis del contenido estomacal en caballa presenta que ésta ha tenido una dieta preferentemente zooplanctófaga, constituyendo los eufáusidos el 92%, no usual en esta especie que es mayormente ictiófaga, registrándose solo el 3% de mictófidos y el 5% de restos de peces no identificados tanto en la zona Norte como Central.

Al Sur, la dieta alimentaria estuvo constituido por zooplancton, especialmente eufáusidos 60% y copépodos 40%.

Estructura por tallas

Anchoveta

En el área explorada la distribución de tallas de esta especie fluctuó entre 5.5 y 18.5 cm de longitud total (Fig. 23). En la región norte predominaron los ejemplares con moda principal en 10.5 cm (menores a un año de edad) y en el centro se han detectado anchovetas remanentes con moda principal en 16.5 - 17.0 cm procedentes de los desoves de 1987 y con edades actuales mayores a 2 años de edad; además un grupo pequeño de individuos jóvenes con moda en 7.5 cm.

En la región sur, las tallas observadas en su totalidad corresponden a individuos adultos mayores de 12 cm, con un grupo modal en 14.0 cm.

La pesquería ejercida de enero a julio 1989 en la costa peruana (Fig. 24) muestra una mayor representación de ejemplares adultos mayores de 12 cm, con pequeña incidencia de ejemplares juveniles al norte, con moda en 10.5 cm en marzo y abril.

Sardina

La población de sardina (Fig. 25) estuvo conformada principalmente por ejemplares adultos mayores de 21 cm de longitud total, con moda en 28 cm al norte del litoral, en 23-24 cm en la región central y en 25 cm en el sur, con edades actuales de 5, 3 y 4 años respectivamente. La presencia de ejemplares juveniles fue notoria en la zona sur, con moda en 14 cm, siendo escaso en el extremo norte con un modo pequeño en 9.0 cm y otro en 14-15 cm en la región central.

La pesquería en 1989, ejerció prácticamente sobre el mismo grupo de tamaños encontrados durante el crucero; es decir sobre la población adulta mayor de 21 cm en las diferentes regiones del litoral peruano (Fig. 26).

Jurel

Este recurso ha presentado durante el crucero tamaños entre 19 y 54 cm de longitud total, con tallas modales en 32 y 39 cm en el norte, en 31 cm en el área central y más al sur en 29-30 cm, detectándose los ejemplares de mayor tamaño al norte de Paíta y los más pequeños entre Pisco y la Frontera sur (Fig. 27).

Caballa

El rango de tamaño observado para esta especie varió entre 20 y 35 cm de longitud a la horquilla, presentando una estructura polimodal en el Área norte, en 26, 30 y 33 cm. En la región central predominaron los ejemplares de 30 cm y al sur se observaron los más pequeños con moda en 22-23 cm (Fig. 28).

Estructura por edades.

Sardina

La población de sardina a nivel de toda el área explorada estuvo constituida mayormente por individuos adultos mayores de 3 años de edad (80%), siendo los peces de 4 años los más abundantes. Los ejemplares juveniles de 0 y 1 año de edad representan el 20% predominando el grupo 1 (19%), los peces de 2 años estuvieron ausentes. (Fig. 29).

Asimismo, cabe señalar que la pesquería sobre este recurso en estos últimos meses de abril a julio 1989, ha incidido sobre la población adulta (89%).

Reproducción

Los resultados sobre madurez sexual de anchoveta y sardina, basado en la observación macroscópica de las gonadas, principalmente por la presencia del estadio desovante V en caso de la anchoveta y VI en la sardina, evidencian el desove principal de invierno-primavera (Fig. 30a y 30b respectivamente).

Los resultados del análisis histológico del tejido ovárico de 718 ejemplares, obtenidos a bordo del BIC. HUMBOLDT, BIC. SNP-1, BAF Soviético KORSUNOVICH y de las pesquerías de los puertos de Chimbote, Supe, Huacho y Callao nos indican que a partir del mes de junio hasta agosto en las zonas norte, centro y sur el índice porcentual del desarrollo ovocitario se incrementó, siendo este incremento de 20.0% a 65.0% de ovocitos hidratados en anchoveta (Tabla 13) y de 8.9% a 53.3% en la sardina (Tabla 14), elementos que caracterizan la inminencia del desove. Asimismo la presencia de folículos post-ovulatorios como indicadores de la evidencia del desove es creciente y la aparición del fenómeno de atresia se manifiesta; determinándose que el pico del desove en ambas especies se dió a fines de agosto.

El análisis del índice Gonadosomático de anchoveta y sardina (Fig. 31) respaldan estos resultados, donde los valores de este índice muestran una tendencia creciente a partir de junio, similar al patrón de desove establecido para estas especies.

Observaciones de la madurez sexual del jurel durante el crucero, indica que el 35 % de la población estuvo representada por ejemplares desovantes en estadio VI todo el área explorada (Fig. 30c). En caso de la caballa gran parte de la población (59 %) se encontró en proceso de maduración (Estadios III, IV y V) y los desovantes en menor proporción (Fig. d).

3.5 Niveles de Explotación

Los estimados de biomasa acústica, en toneladas, obtenidos por el Crucero de Evaluación y agrupados de acuerdo a las regiones consideradas para el manejo pesquero recomendado dan las cifras siguientes:

Región	Anchoveta	Sardina	Jurel	Caballa
Norte + Centro	2729150	3287890	3641790	757730
Sur	331300	392540	661140	294070
Total	3060450	3680430	4302930	1051800

Además de estas cifras se ha tomado en cuenta la estructura poblacional de cada una de las especies, descritas en las secciones anteriores, para las proyecciones de pesca. Finalmente en el cálculo de las capturas permisibles se ha aplicado un modelo de balance poblacional.

Este modelo de reducción poblacional, trata de optimizar el rendimiento durante un período dado en función de la biomasa al inicio del mismo y de acuerdo a un patrón de explotación moderado para condiciones de equilibrio, su aplicación se ha efectuado en todos los casos para la población distribuida en las regiones norte-centro (Frontera norte a los 14 grados de latitud sur), debido a que en estas se concentra la mayor actividad pesquera, y que la relación esfuerzo-recurso, en especial en los casos de anchoveta y sardina, es alto. Paralelamente a la región sur, (de 14 grados I.S. a la frontera sur) se le ha considerado durante el período de setiembre-diciembre, sin mayores restricciones que las de conservación de los recursos en función de sus tallas mínimas de extracción y estadios de desove. Los resultados para las regiones norte-centro por lo tanto se dan a continuación:

Anchoveta

Se ha considerado la estructura poblacional hallada durante el Crucero de Evaluación, está inicialmente determinada en forma de longitud-captura, ha sido transformada mediante un análisis de longitudes de manera de obtener grupos representativos de los cohortes presentes. Así se determinó que la población está compuesta de tres grupos modales con longitudes medias de 9.51; 14.92 y 17.37 y con edades promedio de 0.6; 1.4 y 2.0 años respectivamente. De acuerdo a los parámetros de crecimiento: $L(\text{inf}) = 20.5$; $K=0.86$ y $t_0=0.14$. Los grupos descritos corresponden por lo tanto, a los desoves de verano 89-invierno 88 el primer, verano 1988 el segundo e invierno 1987 el tercero.

Para los efectos de la Proyección se ha considerado convencionalmente a la biomasa estimada durante el Crucero, como aquella presente a inicios de agosto. El patrón de explotación ha tomado en cuenta por lo tanto, la veda realizada durante agosto hasta mediados de setiembre, proponiéndose tasas de explotación (E) entre 0.25 y 0.42 de acuerdo al grado de explotación y a la prohibición de la captura de ejemplares menores de 12 cm.

GRUPO	MORTALIDAD POR PESCA				
	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	0.00	0.00	0.00	0.00	1.05
2	0.00	0.55	1.05	1.05	1.05
3	0.00	0.55	1.05	1.05	1.05

Es necesario puntualizar que se propone este patrón debido al reducido tamaño de la biomasa evaluada durante el crucero y que aparentemente es consecuencia de los altos montos de captura tomados tanto en 1988, como durante el primer semestre de 1989 que han totalizado 3.03 y 3.24 millones de toneladas respectivamente y que como, se aprecia en la Fig. 32, fue la captura más alta desde 1979.

La aplicación del patrón de explotación recomendado, permitirá obtener una captura de 600 mil toneladas en la región norte-centro (Fra. Norte a Pisco) durante el período setiembre-diciembre del presente año, dejando como biomasa remanente a 1.5 millones de toneladas (Fig. 33) a la cual cabría adicionar la biomasa del reclutamiento (grupo 1) el cual se considera subestimado por el crucero, pero que recién entraría en explotación a finales del año en curso y que deberá en todo caso ser la base de pesquería durante 1990.

Asimismo, en procura de una racional aplicación de este patrón de pesca, se ha examinado la incidencia en la actividad pesquera, en función de los días efectivos de pesca y la captura por lancha-viaje, este último calculado según la información obtenida de los desembarques de anchoveta en el Puerto de Chimbote en la semana del 11 al 15 de setiembre 1989. Con un valor de 121.75 t/lancha-viaje, así se ha calculado la frecuencia de viajes por día de pesca para el período de 11 setiembre al 30 diciembre 1989 (16 semanas efectivas) con referencia a la cuota recomendada de 600 mil toneladas, dando las siguientes opciones:

Captura por semana de pesca	Días de pesca por Semana	Captura por Día (estimada)	Captura por Lancha/Viaje (estimada)	Nº de Viajes por Día
600,000 t = 37,500 t 16 semanas	7	5,350	121.75	44
	6	6,250	121.75	51
	5	7,500	121.75	61

De estos cálculos se desprende, que una opción que tome en cuenta 5 días efectivos de pesca por semana, podrá optimizar tanto la captura por día obtenida, como lograr una mayor frecuencia de viajes con pesca.

Sardina

La población de sardina, evaluada por el crucero, está compuesta por diversos grupos de edad, destacando los mayores de 3 años y notándose la ausencia de peces de 2 años, presumiéndose que este último se ha debido a factores de comportamiento de la especie. La biomasa estimada por el crucero es escasa, coincidiendo con las reducidas capturas que se han registrado desde mediados de 1988 hasta el primer semestre del presente.

El patrón propuesto, considera tasa de explotación moderada de $E=0.34$, con valores de mortalidad por pesca (F) de 0.5, en razón del tamaño y estructura de población encontrada.

En base a estos parámetros, la cuota de captura permisible para las regiones norte-centro, se ha estimado en 600 mil toneladas, para el período de setiembre a diciembre. Esta explotación dejaría una biomasa remanente, de 2.6 millones de toneladas para inicios de 1990 (Fig. 34).

Al igual que en el caso para anchoveta, se han examinado las capturas obtenidas durante la primera quincena de setiembre, calculándose una captura promedio por viaje de 88 toneladas. En base a este estimado y a la captura permisible, se dan las siguientes alternativas sobre la estrategia de pesca para sardina en el período setiembre-diciembre 1989 (que comprende 17 semanas efectivas de pesca).

Captura por semana de pesca	Días de pesca por Semana	Captura por Día (estimada)	Captura por Lancha-Día (estimada)	Nº de Viajes por Día
600,000 t 17 semanas = 35,290 t	7	5040	88 t/	57
	6	5880	88 t/	67
	5	7060	88 t/	80

De acuerdo a este esquema la opción que favorece a una mayor captura por día, así como a la mayor frecuencia diaria de viajes, es la que considera 5 días efectivos de pesca por semana.

Jurel

La biomasa evaluada por el reciente crucero acústico, es mayor que el estimado del crucero del año anterior, lo cual comprueba nuevamente que las variaciones poblacionales de esta especie a lo largo de la zona de exploración, son ocasionadas más en función de las condiciones del ambiente que de las causadas por la explotación pesquera, que aun es limitada en el área relativamente costera que se ha explorado.

La aplicación de un método de análisis sobre las frecuencias de longitud, han permitido discriminar hasta cuatro grupos, cuyas longitudes medias son : 33.02; 40.45; 44.43 y 48.52 cm. Correspondiendo la mayor abundancia al primer grupo, el cual se atribuye como un grupo juvenil.

En base a estas consideraciones, se ha aplicado un patron de explotación, el cual toma en cuenta además los valores actualizados de los parametros biológicos, lo cual permite determinar una captura permisible de 500 mil toneladas, para el periodo setiembre-diciembre 1989. Tal como puede observarse en la Fig. 35 este estimado, podría lograrse sin una disminución de la biomasa actualmente evaluada, en razón que representa al crecimiento en peso que experimentara la población presente.

Caballa

Al igual que el Jurel, esta especie se considera subexplotada, aún cuando su biomasa evaluada es menor. En esta última evaluación, asimismo, se ha determinado una estructura poblacional compuesta por tres clases con tallas medias de : 25.75; 29.45 y 32.19 cm. La aplicación del Modelo de Balance Poblacional ha demostrado que podría efectuarse una pesquería de 180 mil toneladas durante el periodo setiembre diciembre, lo cual dejaría una biomasa remanente de 500 mil toneladas, en las regiones norte-centro a inicios de 1990 tal como puede observarse en la Fig. 36.

4. DISCUSION

Durante el crucero de evaluación de recursos pelágicos se encontraron las condiciones oceanográficas muy similares al promedio mensual de julio (norte) y agosto (sur) siendo la característica principal el afloramiento costero y con el predominio de Aguas Subtropicales Superficiales que tuvieron un avance notable frente a Paitá y Chicama-Chimbote. La distribución superficial de las temperaturas mostró anomalías dentro del rango de variación normal (alrededor de un grado).

El flujo hacia el sur de la corriente Cromwell fue intenso y evidenciado por la topografía de la isoterma de 15°C, lo cual es característica de julio, cuando el afloramiento aún no tiene su máximo desarrollo y que usualmente ocurre en agosto y setiembre, meses en los que se espera que dicha isoterma ascienda. El frente ecuatorial estuvo ubicado al norte de los 4°30'S.

En los aspectos químicos, la distribución de los nutrientes estuvo muy relacionada a las características físicas del ambiente, con las menores concentraciones en las áreas donde predominaron las aguas oceánicas y los núcleos de alta concentración cerca de la costa. A su vez, la distribución de clorófila fue muy similar al patrón (Calienes et al, 1985) delimitando las aguas costeras de mayor producción biológica los valores mayores de 1 ug/l.

El ecosistema de afloramiento costero es vulnerable a las perturbaciones océano-atmósfera de macro escala tal como las anomalías de vientos que generan anomalías térmicas características El Niño-ENSO. Como se mencionó al inicio de este informe la situación climática a escala global indica la atenuación del proceso Anti-Niño, es decir, el período frío, que de acuerdo a los antecedentes históricos en muchos casos antecede a la ocurrencia en un evento El Niño.

La situación general, permite señalar como una proyección ambiental que se está en un período crítico, el cual, actualmente mantiene a la comunidad científica internacional en expectativa sobre la evolución de las condiciones oceanográficas que podrían llevar a posibles anomalías hidroclimáticas relacionadas con el fenómeno El Niño.

El comportamiento actual de los recursos en especial de la anchoveta puede explicarse por la constante de temperatura respecto a 1988 que fue un año frío y a la extensión del afloramiento, que no ha sido muy amplia en el mes de observación en el Área norte (julio). Siendo la especie mejor adaptada a las características del afloramiento, es muy susceptible a los cambios de temperatura. Por lo tanto, su vulnerabilidad puede ser también explicada en términos de su comportamiento específico, debido a que usualmente busca y permanece en aguas de 16°-18°C, lo cual explicaría su concentración en el área sur donde el afloramiento estuvo mejor desarrollado (agosto). No obstante, la concentración o redistribución de la especie en el centro pudo haberse iniciado en el verano (febrero-marzo) cuando se detectaron anomalías positivas del orden de 3°C en Talara y Paita. Lamentablemente, no se tiene información de las condiciones ambientales ni de la distribución de la población en el verano y otoño.

5. CONCLUSIONES

- El flujo sur de la extensión de la Corriente Cromwell fue muy intenso con profundización de la isoterma de 15°C, aunque no la termoclina.
- El frente ecuatorial se encontró muy definido pegado a la costa, al norte de Talara (04°30'S).
- La distribución de temperatura superficial del mar tuvo un rango de variación normal con anomalías positivas de alrededor de un grado, mayores en el área sur, fuera de las 150 millas.
- Las Aguas Subtropicales Superficiales se caracterizaron por un pronunciado avance en la costa norte: Paita, Chicama-Chimbote, Callao y sur de Atico.
- La distribución de nutrientes y clorófila se halló muy relacionada a las características de las masas de agua, siendo similares al promedio de invierno.
- La estimación acústica de la biomasa de las especies pelágicas: anchoveta, sardina, jurel y caballa, en la zona prospectada por los Buques Científicos "Humboldt" y "SNP-1" entre las Fronteras norte y sur, totalizó 12 095 610 t, con límites entre 11 178 763 t y 13 012 457 t.
- Se ha detectado variaciones en el patrón distribución de anchoveta en el área explorada, observándose un repliegue de este recurso hacia la costa (Supe) y hacia el sur (Callao - San Juan), cuyos cardúmenes son mayores y de alta concentración en pequeñas áreas, encontrándose muy disponibles para la pesca.
- La biomasa estimada para esta especie, por el método acústico en el área explorada totalizó 3 060 450 t con límites entre 2 696 865 t y 3 424 027 t.
- La biomasa de sardina obtenida por el método acústico totalizó 3 680 430 t para el área prospectada con un margen de 3 372 743 t a 3 988 111 t.
- La población de sardina viene ocupando áreas geográficas en la región central (Callao-Pisco), con las mayores concentraciones entre 12° a 14° S.
- La biomasa del jurel por el método acústico alcanzó un total de 4 302 930 t, para el área prospectada con un margen de 4 040 454 t a 4 565 412 t.
- La estimación de la biomasa acústica de caballa totalizó 1 051 800 t, en el área investigada con un margen de 945 405 t a 1 149 199 t.

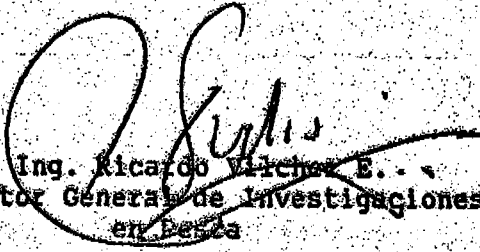
- La distribución de la caballa al igual que la anchoveta, sardina y el jurel, estuvieron en el área rastreada, con la misma predisposición de distribución hacia el sur.
- La distribución y predominancia del fitoplancton es menor en comparación con el crucero de mayo-julio 1988, y coincidente con la distribución de la anchoveta principalmente al sur de Cerro Azul.
- Los volúmenes del zooplancton se han incrementado respecto a los 6 últimos años. Asimismo, el área de desove de la anchoveta se habría desplazado al sur de los 12°S, en relación al área tradicional, que se ubica entre 06° - 14°S, mientras que el desove de sardina se localizó en su área normal.
- Se observó anomalías en la dieta alimentaria de las especies anchoveta, sardina, jurel y caballa; en los dos primeros casos por la preferencia de su alimentación zooplanctónica y en caso de jurel y caballa por la no presencia de peces (particularmente anchoveta) en su composición alimentaria.
- La población de anchoveta ha presentado tallas correspondientes entre 5.5 y 18.5 cm de longitud total. La sardina presentó tallas entre 7.0 y 32.0 cm, con predominancia de adultos en las diferentes regiones.
- El recurso jurel estuvo constituido por individuos con tallas entre 20.0 y 54.0 cm de longitud total, observándose una disminución latitudinal de tallas hacia el sur. La estructura por tamaños de caballa varió entre 19.0 y 35.0 cm de longitud a la horquilla, registrándose las más pequeñas al sur del litoral.
- La fase principal del desove de invierno - primavera de las especies, anchoveta y sardina se ha producido durante los meses de agosto y setiembre.

RECOMENDACIONES

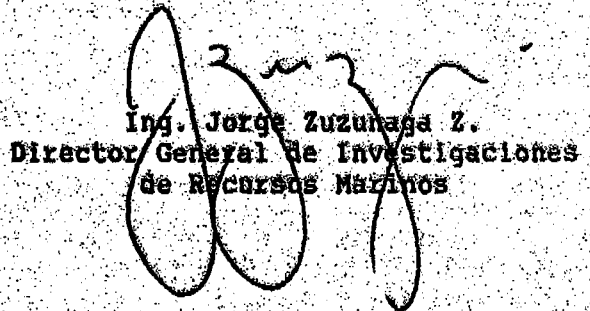
- Fijar una cuota de captura para anchoveta del orden de 600 000 mil toneladas en las regiones norte y centro durante el período setiembre-diciembre 1989.
- Fijar una cuota de captura para sardina del orden de 600 000 mil toneladas en las regiones norte y centro durante el período setiembre-diciembre 1989.
- Limitar el esfuerzo pesquero a cinco días por semana, a fin de racionalizar la extracción permitiendo una mayor frecuencia de viajes por día efectivo de pesca.

- Considerar una captura permisible de 500 mil toneladas para jurel y de 180 mil toneladas de caballa durante el periodo setiembre-diciembre 1989.
- Mantener las limitaciones de captura sobre ejemplares menores a las tallas minimas de extracción: anchoveta de 12 cm y sardina de 26 cm.

Callao, setiembre de 1989



Ing. Ricardo Viquez E.
Director General de Investigaciones
en Pesca



Ing. Jorge Zuzunaga Z.
Director General de Investigaciones
de Recursos Marinos

Ruth Calienes
MS. Ruth Calienes Z.
Director General de Investigaciones
Oceanográficas

Vº Bº



Ing. Jaime Sobrep T.
Director Ejecutivo
IMARPE

JZ/RV/RC/NP/adqf/yv

TABLA Nro 1

AREAS DE MAYOR CONCENTRACION DE ARCHIVETA CRUCERO

8907 - 09

NUCLEO	ZONAS	DISTANCIA DE COSTA (m)	PROFUNDIDAD (m)	DIA CRUCHE	LONG. DE ESPECIES (cm)	$\frac{P}{A}$ (t)
1	PTA. COLORADO	7	004 - 010	D	16,0	98 403
	PTA. BERNARDO					
	PTA. SUR					
2	PTA. PAKAMUNGILLA	5	004 - 010	D	14,5	35 070
3	CALETA VEGUETA	6	013 - 060	D	16,5	17 072
4	PLAYA GRANDE	5	006 - 014	D	17,0	423 734
	CHARCAY	14				
	ARCUN	17				
	CALLAO	25				
	PTA. HERMOSA	44				
5	CHARCAY	11	006 - 020	D	17,0	31 350
6	CALLAO	23	010 - 034	D	17,0	84 150
7	PTA. HERMOSA	44	005 - 030	D	15,0	67 373
8	PTA. CHILCA	70	005 - 030	D	15,0	11 800
9	CERRO AZUL	120	010 - 040	N	15,0	5 430
10	CERRO AZUL	120	010 - 040	D	15,0	44 357
11	CERRO AZUL	100	010 - 030	N	15,5	752 409
	TANBO DE HORA	110			17,0	
12	ISLA PACHACAMAC	5	005 - 026	D	16,5	115 540
	BAHIA CHILCA	2				
13	PTA. HERMOSA	12	005 - 020	D	16,5	324 730
	BAHIA CHILCA	5				
14	TANBO DE HORA	100	006 - 052	D	17,0	90 208
15	TANBO DE HORA	89	006 - 052	D	17,0	29 040
16	CERRO AZUL	32	005 - 015	D	16,5	27 113
17	CERRO AZUL	36	005 - 015	D	16,5	7 133
18	ASIA	5	005 - 015	D	16,5	20 771
	PTA. LOBERIA					
19	LTE. LOBERIA	5	005 - 015	D	16,5	43 560
20	CERRO AZUL	48	005 - 030	N	16,5	6 494
	TANBO DE HORA					
21	PISCO	70	005 - 025	N	17,0	159 857
	BAHIA PARACAS	60				
22	JAGUAY	16	005 - 015	N	16,5	46 706
23	PISCO	32	003 - 020	N	15,0	296 318
	BAHIA PARACAS	22				
	PTA. CARRETAS	38				
24	PISCO	32	003 - 020	D	15,5	66 000
25	PARACAS	32	030 - 020	N	15,0	275 275
26	PTA. QUENADO	26	003 - 025	N	15,4	7 953
27	PTA. CADALLAS	7	005 - 035	N	14,4	5 495
28	PTA. QUIACA	120	005 - 025	D	14,4	124 146
	LOS PALOS	110				
29	PTA. SABA	75	003 - 008	D	15,5	15 593

TABLA N° 2

ÁREAS DE MAYOR CONCENTRACION DE SARDINA

CRUCERO

8907 - 69

NUCLEO	ZONAS	DISTANCIA DE COSTA (mi)	PROFUNDIDAD (m)	DIA INICIA	HORA ESPECIAS	LONG. DE (cm)	P ₅ (t)
1	PTA. LA NEGRA	55	015 - 050	D		28,0	19 520
2	ISLA LOBOS DE TIERRA	60	015 - 050	N		28,0	4 556
3	PIMENTIL	52	040 - 060	N		28,0	5 800
4	PTA. HUANCHACO	80	010 - 075	N		28,0	4 882
5	TIAO	80	010 - 030	N		28,0	150 737
	PTA. CHAO	25	020 - 050	D			
	CHIMOTE	13	012 - 040	N			
6	PTA. CHAO	60	004 - 100	D		26,0	62 100
7	CASHA	51	006 - 036	N		28,0	8 770
8	CASHA	10	008 - 034	N		28,0	25 013
9	CHANCAY	53	034 - 060	D		28,0	24 149
10	CALLAO	65	010 - 034	N		25,0	6 200
11	PTA. CHILCA	65	010 - 034	D		21,5	34 760
12	PTA. CHILCA	68	010 - 034	D		21,5	58 048
13	TAMBO DE MORA	145	010 - 040	N		21,5	3 744
14	CERRO AZUL	100	010 - 030	N		21,5	190 008
	TAMBO DE MORA	120				24,0	
15	PTA. CHILCA	56	005 - 020	N		23,0	811 579
	CERRO AZUL	38		N			
	TAMBO DE MORA	85		N			
16	PTA. HERMOSA	12	005 - 020	D		23,0	110 634
	PTA. CHILCA	8					
17	CERRO AZUL	65	006 - 052	D			607 147
	TAMBO DE MORA	92				23,0	
18	PISCO	108	020 - 040	N			50 944
19	PTA. PARACAS	125	020 - 040	D			241 516
	PTA. CARRETAS	120				23,0	
20	PTA. PARACAS	77	020 - 040	D			8 000
21	PTA. PARACAS	93	020 - 040	D			4 960
22	PISCO	65	005 - 025	N		23,0	51 842
	PTA. PARACAS	48					
23	PTA. PARACAS	40	005 - 025	N			38 272
24	PISCO	34	005 - 020	D		14,0	16 200
25	PTA. AZUA	108	030 - 050	N		23,0	21 376
26	TIERRILLO	45	005 - 020	D		14,0	4 800
27	ATICO	60	005 - 020	D		15,5	8 000
	PESCADORES						
28	PESCADORES	120	005 - 050	D		25,0	4 860

TABLA Nro 3

AREAS DE MAYOR CONCENTRACION DE JUELO

CRUCERO

8907 - 09

NÚMERO	ZONAS	DISTANCIA DE COSTA (km)	PROFUNDIDAD (m)	DIA HORE	LONG. DE ESPECIES (cm)	P_B (t)
1	PTA. SAL	55	016 - 030	D	35,0	8 602
2	PTA. MALPASO	21	016 - 050	D	35,0	18 234
3	CULAN	11	055 - 080	N	37,0	6 571
4	PTA. FOCA	16	080 - 150	N	37,0	7 482
5	DUCARA S. PEDRO	52	011 - 100	D	38,0	95 655
6	PTA. AGUJA	57				
7	PTA. AGUJA	22	048 - 090	N	37,0	17 706
8	ISLA LOBOS DE TIERRA	23	059 - 090	N	33,0	4 803
9	PINENIEL	47	040 - 060	N	35,0	25 626
10	CHICARA	72	070 - 100	N	39,0	6 944
11	CHICARA	55	130 - 200	D	39,0	5 600
12	PTA. DEL BOROJO	71	010 - 075	N	32,0	6 541
13	PTA. BUAGAPE	104	020 - 050	H	31,0	6 160
14	PTA. SANTA	115	015 - 040	O	26,0	5 837
15	CALETA SANTA	80	004 - 100	D	32,0	4 603
16	PTA. SANTA	22	020 - 050	D	32,0	7 168
17	SAMAICO	6	000 - 016	D	33,0	7 952
18	ISLA GRITA LOBOS	70	006 - 035	N	35,0	79 636
19	PTA. CULIBRAS	60	016 - 035	D	32,0	
20	SUPE	80	008 - 028	D	32,0	7 366
21	PTA. NEGRA	51	008 - 035	D	30,0	17 554
22	CERRO AZUL	110	010 - 030	N	30,0	5 316
23	PTA. LUDERIA	100	010 - 030	N	30,0	5 630
24	ASTA	52	005 - 040	N	31,0	114 627
25	CERRO AZUL	55				
26	TANBO DE MORRA	100				
27	PTA. CHILCA	5	005 - 035	N	31,0	14 791
28	TANBO DE MORRA	120	005 - 040	N	32,0	31 464
29	TANBO DE MORRA	80	006 - 052	D	32,0	51 446
30	CERRO AZUL	55	005 - 020	D	32,0	4 710
31	PISCO	100	020 - 040	N	31,0	13 504
32	PTA. CARRITAS	120	005 - 050	D	31,0	46 736
33	PTA. CARRITAS	120	020 - 060	D	31,0	62 542
34	PISCO	60	005 - 025	N	36,0	110 205
35	PTA. PARRAS	37	005 - 020	N	36,0	19 614
36	PTA. DOÑA MARÍA	100	030 - 050	N	31,0	6 734
37	PTA. LÓBOS	110	020 - 035	N	31,0	75 172
38	PTA. CHILA	120	003 - 050			
39	PTA. CABALLA	8	020 - 035	D	31,0	5 014
40	PTA. ATICO	95	020 - 055	D	31,0	12 282
41	PTA. ATICO	4	003 - 030	N	30,0	8 059

TABLA Nro 4

AREAS DE MAYOR CONCENTRACION DE CABALLA

CRUCERO

8907 - 09

NUCLEO	ZONAS	DISTANCIA DE COSTA (km)	PROFUNDIDAD (m)	DIA NOCHE	LONG. DE ESPECIES (km)	$\frac{P}{B}$ (+)
1	CASNA	10	008 - 034	N	30,0	6 960
2	ASIA	41	020 - 040	N	24,0	5 075
3	TANCO DE NORA	100	005 - 040	D	25,0	16 016
4	CERRO AZUL	50	005 - 030	N	30,0	80 271
5	TANCO DE NORA	46	005 - 025	N	29,0	6 074
6	PTA. BUENADO	95	050 - 050	N	25,0	4 654
7	PLA. SAMA	135	010 - 040	N	29,0	5 762

TABLA N° 5

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LAS ESPECIES CAPTURADAS EN LAS CALAS
EFECTUADAS, POR LATITUD BIC HUMBOLDT Y SNP-I

Áreas/Latitud	Anchoveta	Sardina	Jurel	Caballa	Otros
4-5° S	0	5,00	2,85	3,51	4,54
5-6	0	3,33	12,86	8,77	10,61
6-7	0	8,33	12,86	14,04	6,06
7-8	3,23	11,67	8,57	10,53	6,06
8-9	6,45	10,00	10,00	14,04	13,64
9-10	0	16,66	17,15	8,77	12,12
10-11	9,68	6,67	4,29	3,51	10,61
11-12	3,23	6,67	4,29	7,02	1,52
12-13	12,90	3,33	4,29	1,75	3,03
13-14	25,80	13,33	8,57	8,77	3,03
14-15	3,23	1,67	1,42	1,75	3,03
15-16	9,68	5,00	5,71	5,26	4,54
16-17	6,45	1,67	2,85	3,51	6,06
17-18	12,90	5,00	4,29	7,02	10,61
18-19	6,45	1,67	0	1,75	4,54
4-19° S	100	100	100	100	100

NOTA: Otros (Calamares, falso volador, merluza, nictófidios, eufausidos, etc.)

TABLA N° 6.

CAPTURAS OBTENIDAS BIC HUMBOLDT Y SNP-1, POR GRADO LATITUDINAL
(K)

Grados	Anchoveta	Sardina	Jurel	Caballa	Otros	Total
4-5	-	10,5	1889,1	261,5	42,1	2 203,2
5-6	-	75	2512,5	360,1	2482,2	5 429,8
6-7	-	150,4	782,5	172,3	44,8	1 150
7-8	0,1	1097,3	7449,3	255,6	27,0	8 829,3
8-9	5,4	636,9	427,6	111,7	878,4	2 060
9-10	-	1321,1	3063,2	91,5	695,8	5 171,6
10-11	5359,6	1482,5	313,7	12,3	673,1	7 841,2
11-12	1000	1112,4	646,2	174,7	30	2 962,3
12-13	3918,1	2152,4	721,3	2	166,5	6 960,3
13-14	870,17	334,2	235,57	72,35	11,3	1 523,6
14-15	848,7	51,3	2,0	0,2	2,0	904,2
15-16	27,7	8,9	40,7	179,0	0,8	257,1
16-17	0,04	0,2	12,65	6,3	1,64	20,8
17-18	11,03	1,0	1,2	7,5	56,05	76,8
18-19	502,0	3,5	0,0	4	5	514,5

TABLA N° 7

COMPOSICION PORCENTUAL DE LAS ESPECIES CAPTURADAS POR EL BIC HUMBOLDT Y BIC SNP-1, POR GRADO LATITUDINAL

Grados	Anchoveta	Sardina	Jurel	Caballa	Otros
4-5	-	0,48	85,74	11,87	1,91
5-6	-	1,38	46,27	6,63	45,71
6-7	-	13,08	68,04	14,98	3,89
7-8	0,001	12,43	84,36	2,89	0,31
8-9	0,26	30,92	20,76	5,42	42,41
9-10	-	25,54	59,23	1,77	13,45
10-11	68,35	18,91	4,00	0,16	8,58
11-12	33,76	37,55	21,78	5,90	1,01
12-13	56,29	30,92	10,36	0,0003	2,39
13-14	57,11	21,93	15,46	4,75	0,74
14-15	93,86	5,67	0,22	0,02	0,22
15-16	10,77	3,46	15,83	69,62	0,31
16-17	0,19	0,96	60,82	30,29	7,88
17-18	14,36	1,30	1,56	9,76	72,98
18-19	97,57	0,68	-	0,78	0,97

TABLA N° 8

PORCENTAJES DE MEZCLAS DE LAS ESPECIES PELAGICAS SEGUN DISTANCIA DE LA COSTA (BIC HUMBOLDT Y SNP-1)

0 - 40 MN

	Anchoveta	Sardina	Jurel	Caballa	Otros
Anchoveta	-				23,40
Sardina	17,02	-	-	-	27,65
Jurel	6,38	31,91	-	31,91	34,04
Caballa	12,76	34,04	-	-	31,91
Otros					

40 - 80

	Anchoveta	Sardina	Jurel	Caballa	Otros
Anchoveta	-				5,76
Sardina	5,76	-	-	-	40,76
Jurel	5,76	44,29	-	40,38	32,69
Caballa	5,76	32,69	-	-	25,00
Otros					

80 - 120

	Anchoveta	Sardina	Jurel	Caballa	Otros
Anchoveta	-				3,44
Sardina	17,24	-	-	-	20,68
Jurel	13,79	37,93	-	37,93	27,58
Caballa	10,34	31,03	-	-	24,13
Otros					

TABLA N° 9

CAPTURAS OBTENIDAS POR ESPECIES Y POR ZONAS

ESPECIES	BIC HUMBOLDT Zona Norte		BIC SNP-I Zona Sur	
	K	%	K	%
Anchoveta	9 865,1	23,41	2 677,7	71,27
Sardina	8 035,5	19,06	402,1	10,70
Jurel	17 769,1	42,16	327,4	8,71
Coballa	1 439,7	3,42	271,4	7,21
Otras	5 038,0	11,95	78,7	2,10

TABLA N° 10

BIOMASA DE RECURSOS PELAGICOS: ANCHOVETA, SARDINA, JUREL Y CABALLA

FRONTERA NORTE - FRONTERA SUR CRUCERO 8907-09

ZONAS	ESPECIES (t)				PESO IDENTIFICADO (t)	AREA RASTREADA (m ²)
	ANCHOVETA	SARDINA	JUREL	CABALLA		
FRONTERA NORTE						
FRONTERA SUR	3 060 450	3 680 430	4 302 930	1 051 800	12 095 610	116 519

ESTIMACION TOTAL ESTRATIFICADA: $W_t = 12\,095\,610 \pm 7,58\%$

METODO ESTRATIFICADO

ESPECIES	ANCHOVETA	SARDINA	JUREL	CABALLA
BIOMASA (t)	3 060 450	3 680 430	4 302 930	1 051 800
LIMITES DE CONFIANZA AL 95%	± 11,88%	± 8,36%	± 6,10%	± 9,26%
L. SUPERIOR	3 424 027	3 988 111	4 565 412	1 149 199
L. INFERIOR	2 696 865	3 372 743	4 040 454	954 405

ESTIMACION ESTRATIFICADA: $W_t = 12\ 095\ 610 \pm 7,58\%$

11 178 763 - 13 012 457

TABLA N°12

ESTIMADOS DE BIOMASA ACUSTICA EN t, POR
GRADOS DE LATITUD Y ESPECIES
CRUCERO 8907-09

GRADOS DE LATITUD	DISTANCIA DE LA COSTA : 0 - 120 MILLAS NAUTICAS				
	ESPECIES				TOTAL POR GRADO
	ANCHOVETA	SARDINA	JUREL	CABALLA	
Frontera Norte-Máncora 03°-04°	-	850	33 300	4 760	38 910
Máncora - Palla 04°-05°	-	27 390	124 820	26 500	178 710
Palla - Pta. Aguja 05°-06°	-	9 710	433 230	60 470	503 410
Pta. Aguja - Pimentel 06°-07°	-	88 370	205 470	49 780	343 620
Pimentel - Chicoma 07°-08°	-	60 200	292 220	82 910	435 330
Chicoma - Chimbote 08°-09°	9 330	349 730	244 820	60 110	663 990
Chimbote - Huarmey 09°-10°	-	195 770	299 700	44 670	540 140
Huarmey - Huacho 10°-11°	210 540	42 220	90 810	34 370	377 940
Huacho - Callao 11°-12°	261 610	170 740	128 860	64 410	625 620
Callao - Cerro Azul 12°-13°	1 038 900	529 030	402 220	83 640	2 053 790
Cerro Azul - Placo 13°-14°	1 208 770	1 813 880	1 386 340	246 110	4 655 100
Placo - Pta. San Nicolás 14°-15°	117 600	252 200	206 070	29 700	605 570
Pta. San Nicolás - Chala 15°-16°	22 100	39 580	202 890	54 740	319 310
Chala - Mollendo 16°-17°	13 120	29 990	162 660	45 430	251 200
Mollendo - Ilo 17°-18°	29 000	31 900	74 070	92 970	227 960
Ilo - Frontera Sur 18°-19°	149 480	38 870	15 430	71 230	275 010
TOTAL POR ESPECIE	3 060 450	3 680 430	4 302 930	1 051 800	12 095 610

t. Toneladas

TABLA 13. ANALISIS HISTOLOGICO DEL DESARROLLO OVULATORIO, DESUVE INVIERNO 1989 (JUNIO - AGOSTO DE 1989)

ANCHOVEITA

JUNIO

ZONAS	NRD. EJEMP.	RECUP. %	O. INN. %	O. VITEL %	O. MAD. %	O. HIDRA %	FPO	ATRESIA
NORTE	45		20.0	33.3	31.1	15.5	+	
CENTRO	40		20.0	20.0	42.5	17.5	+	
SUR	40		17.5	22.5	40.0	20.0	+	

JULIO

ZONAS	NRD. EJEMP.	RECUP. %	O. INN. %	O. VITEL %	O. MAD. %	O. HIDRA %	FPO	ATRESIA
NORTE	45		11.1	26.7	24.4	37.8	++	
CENTRO	40		10.0	17.5	27.5	45.0	++	
SUR	40		10.0	20.0	30.0	40.0	++	

AGOSTO

ZONAS	NRD. EJEMP.	RECUP. %	O. INN. %	O. VITEL %	O. MAD. %	O. HIDRA %	FPO	ATRESIA
NORTE	25	4.0		12.3	32.0	52.0	+++	+
CENTRO *	60	5.0		8.35	21.7	65.0	+++	++
SUR	30	6.7		10.0	30.0	53.3	+++	+

(*) En la zona central se realizaron análisis histológicos de gonadas de anchoveta hasta fines de agosto.

TABLA 14. ANALISIS HISTOLOGICO DEL DESARROLLO OVULATORIO, DESDE INVIERNO 1989
(JUNIO - AGOSTO DE 1989)

SARDINA

JUNIO

ZONAS	NRO. EJEMP.	RECUP. %	O. INN. %	O. VITEL %	O. MAD. %	O. HIDRA %	FPD	ATRESIA
NORTE	45		28.0	33.3	28.8	8.9	+	
CENTRO	37		32.4	35.1	18.9	13.5	+	
SUR	35		45.7	28.6	17.1	8.6	+	

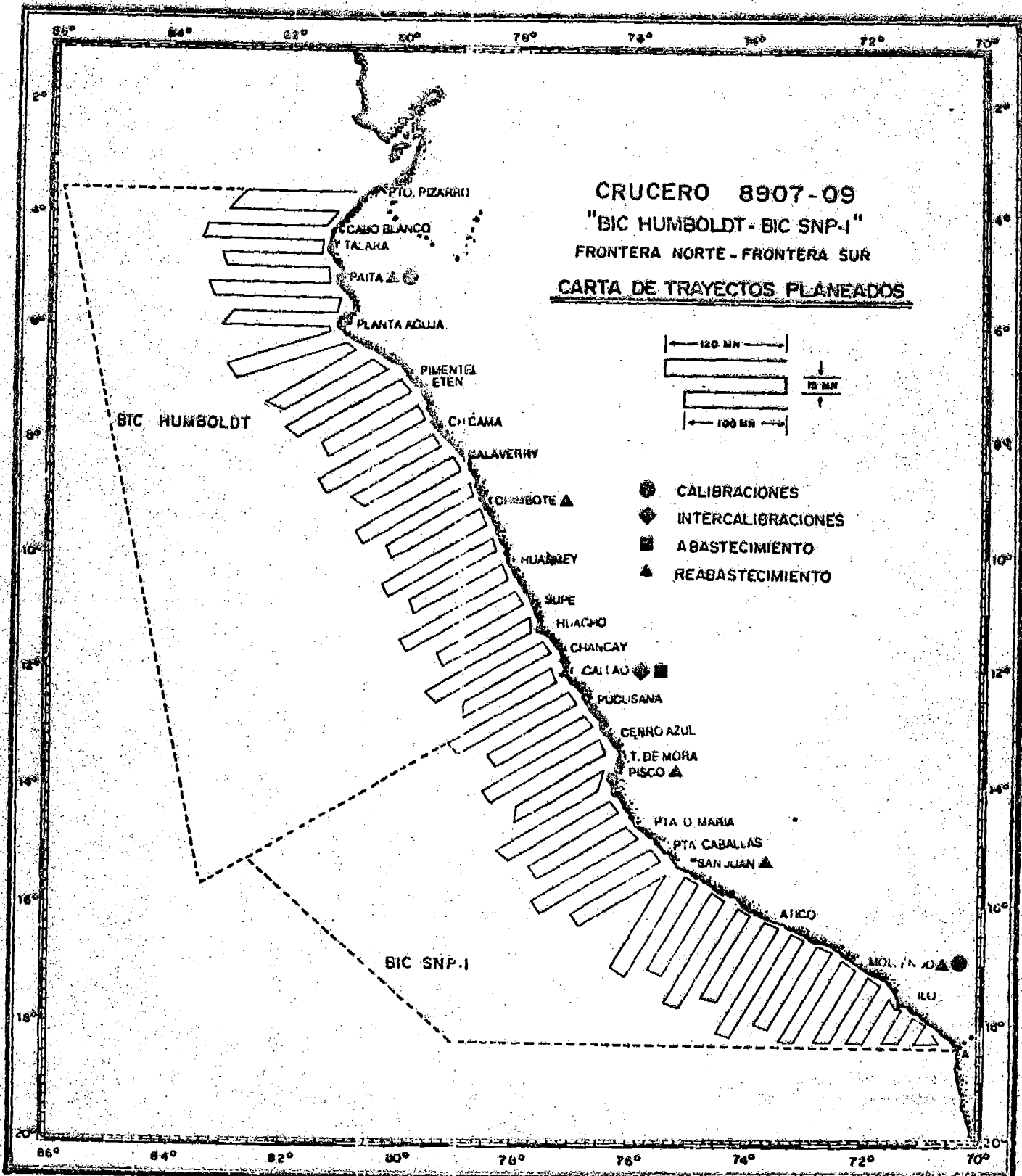
JULIO

ZONAS	NRO. EJEMP.	RECUP. %	O. INN. %	O. VITEL %	O. MAD. %	O. HIDRA %	FPD	ATRESIA
NORTE	45		17.8	17.8	24.4	40.0	++	
CENTRO	37		18.9	16.2	29.7	35.1	++	
SUR	35		14.3	14.3	22.8	48.6	++	

AGOSTO

ZONAS	NRO. EJEMP.	RECUP. %	O. INN. %	O. VITEL %	O. MAD. %	O. HIDRA %	FPD	ATRESIA
NORTE	30	3.3	6.7	20.0	23.3	46.7	+++	+
CENTRO *	60	8.4	6.7	11.7	21.7	53.3	+++	++
SUR	29	6.9	6.9	6.9	24.1	41.4	+++	+

(*) En la zona central se realizaron análisis histológicos de gonadas de sardina hasta fines de agosto.



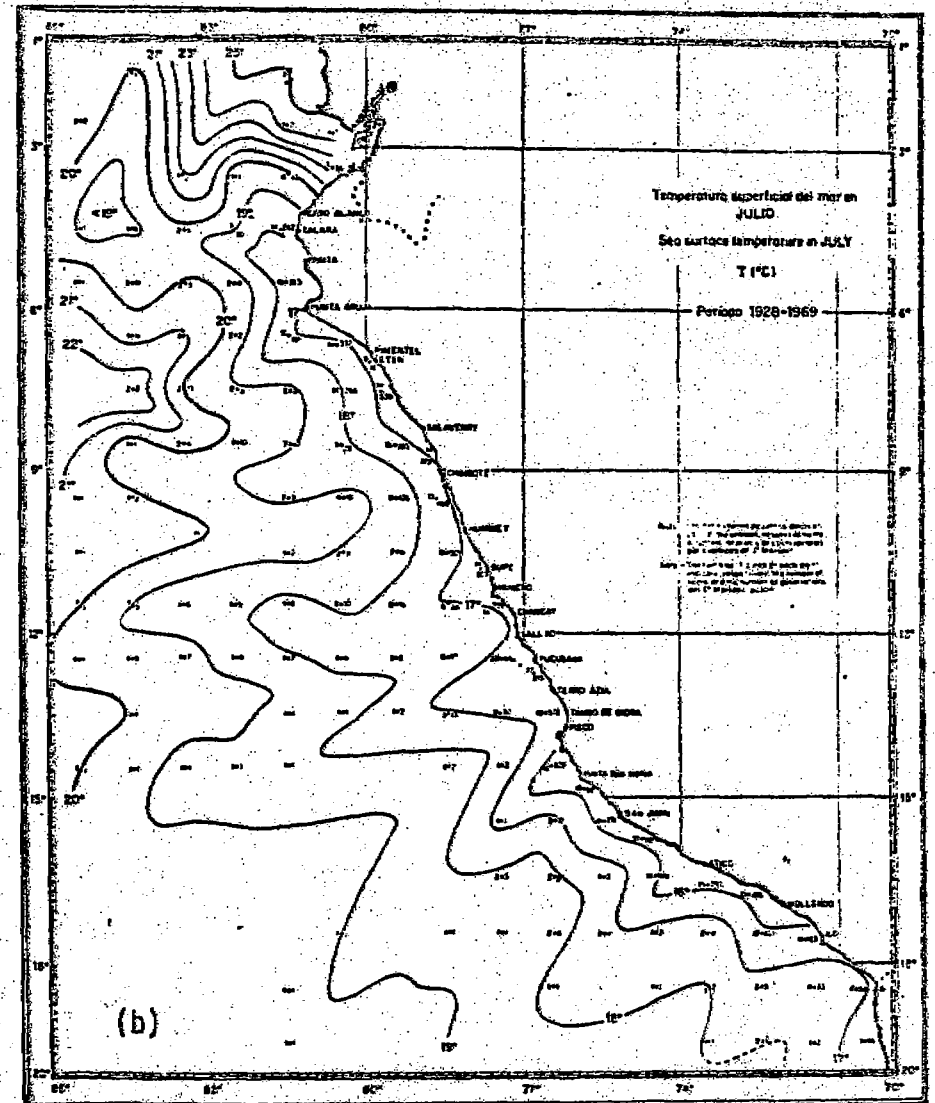
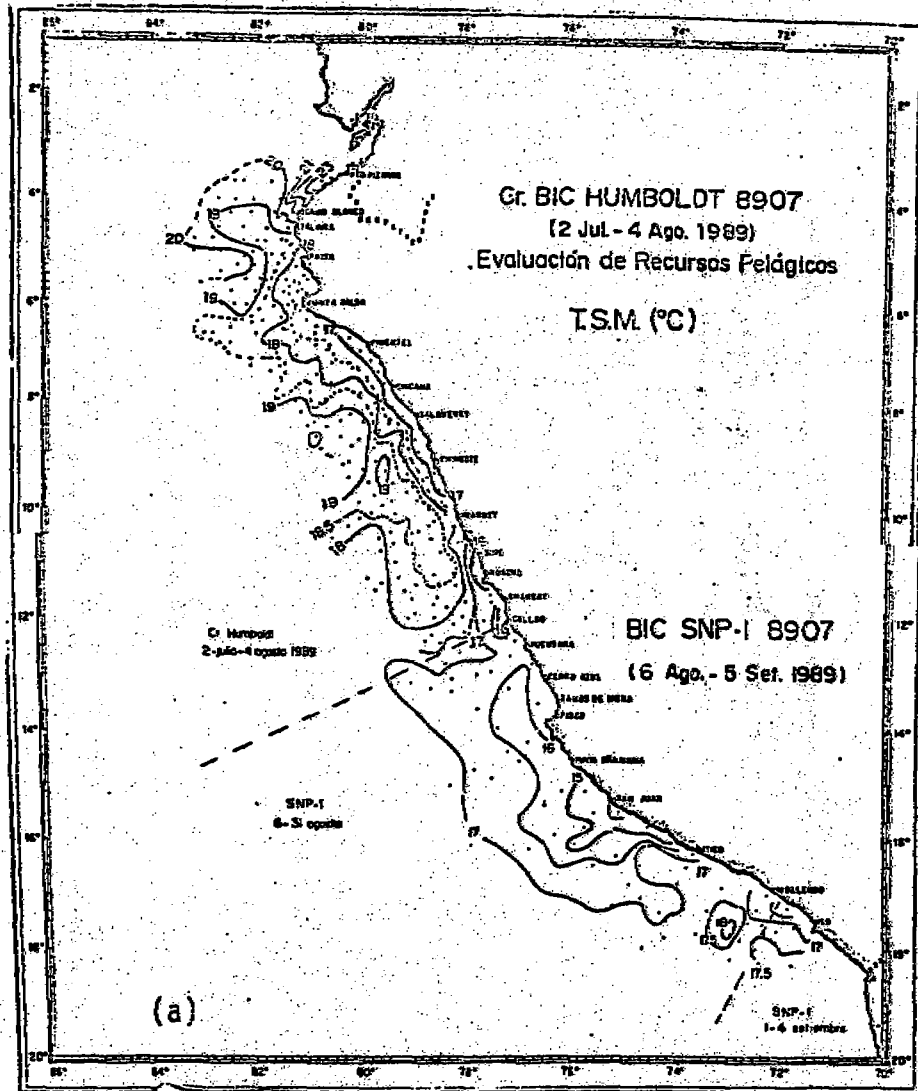


Fig. 2. Distribución de temperatura en la superficie del mar a) Cr. BIC Humboldt y SNP-1 8907, b) promedio patrón de julio.

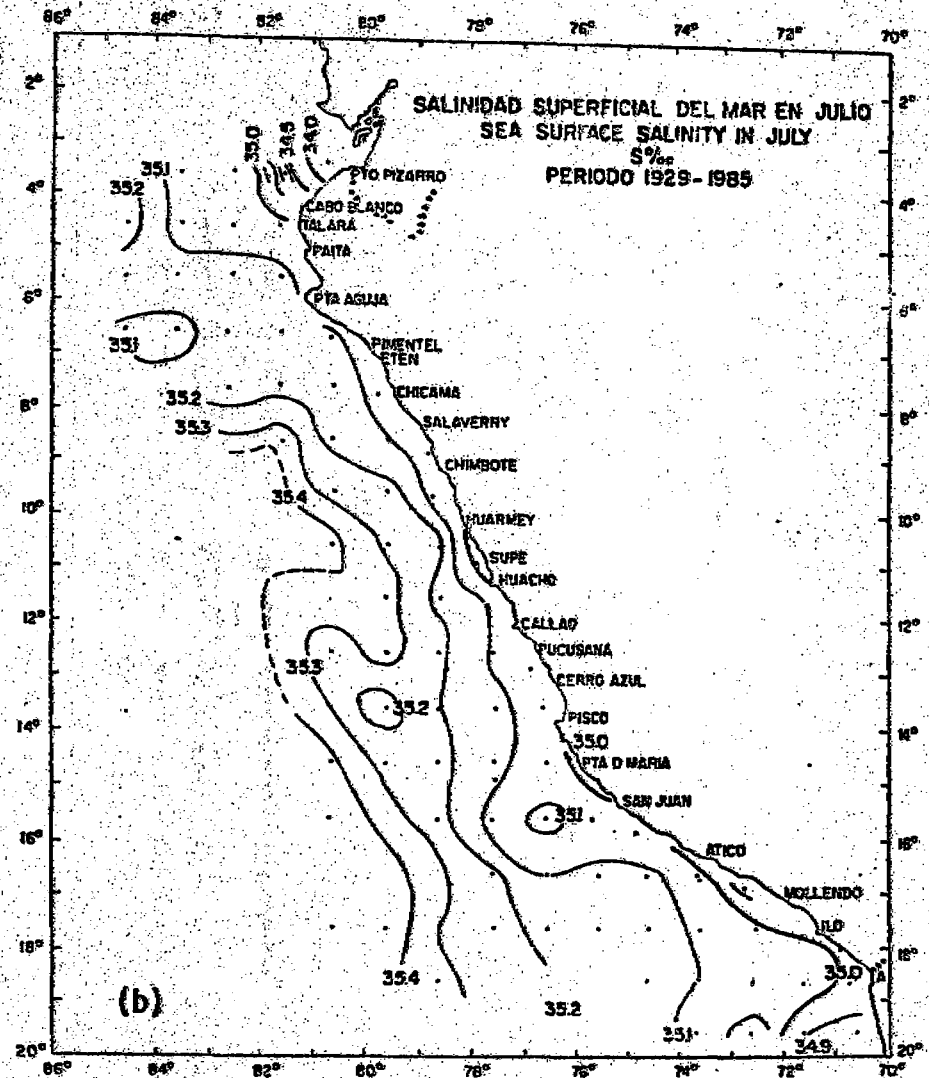
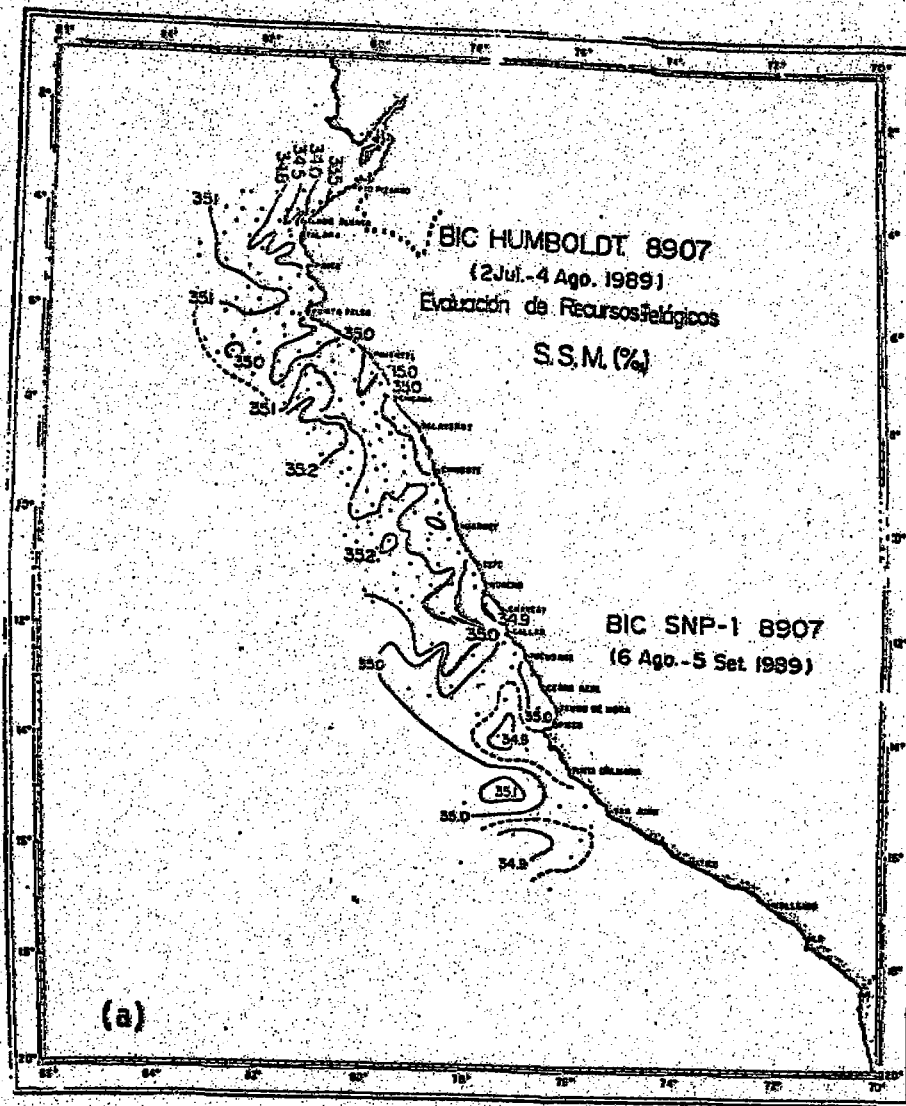


Fig. 3. Distribución de salinidad en la superficie del mar a) Cr. BIC Humboldt y SNP-1 8907, b) promedio patrón para julio.

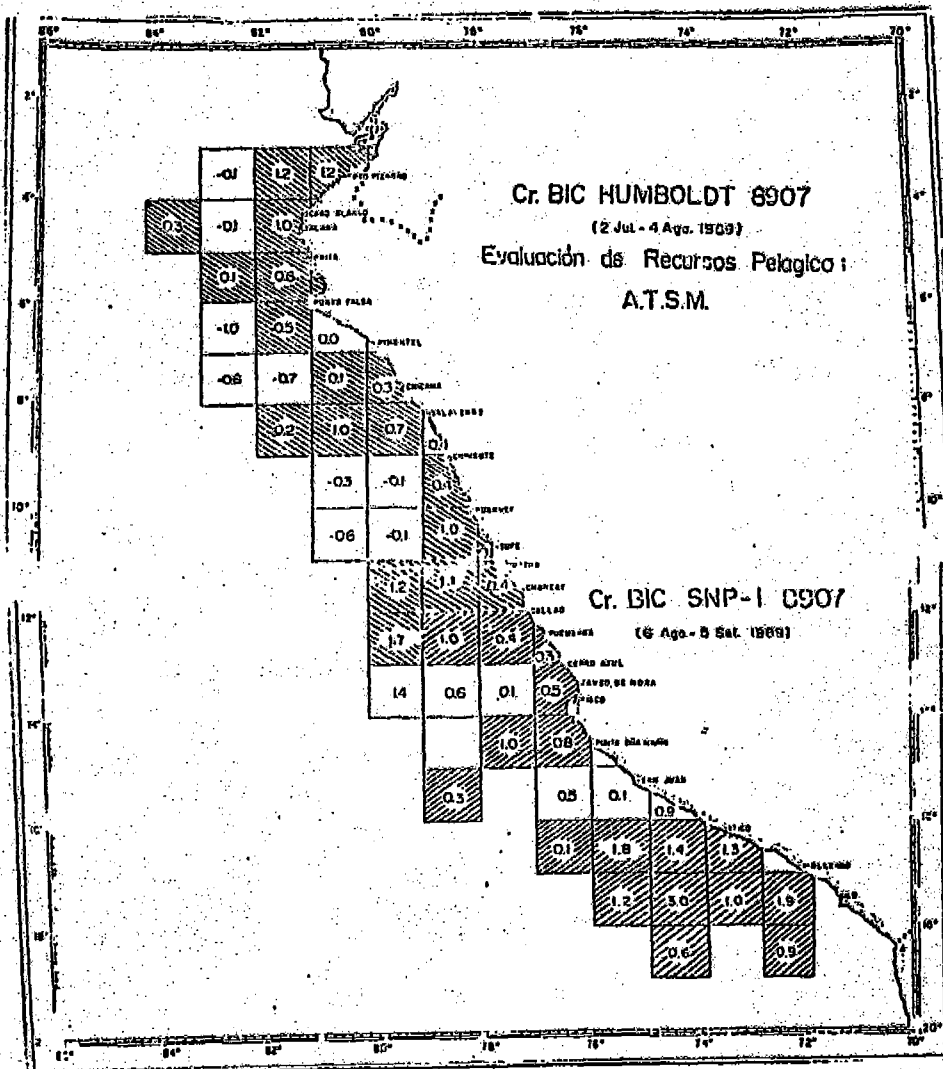
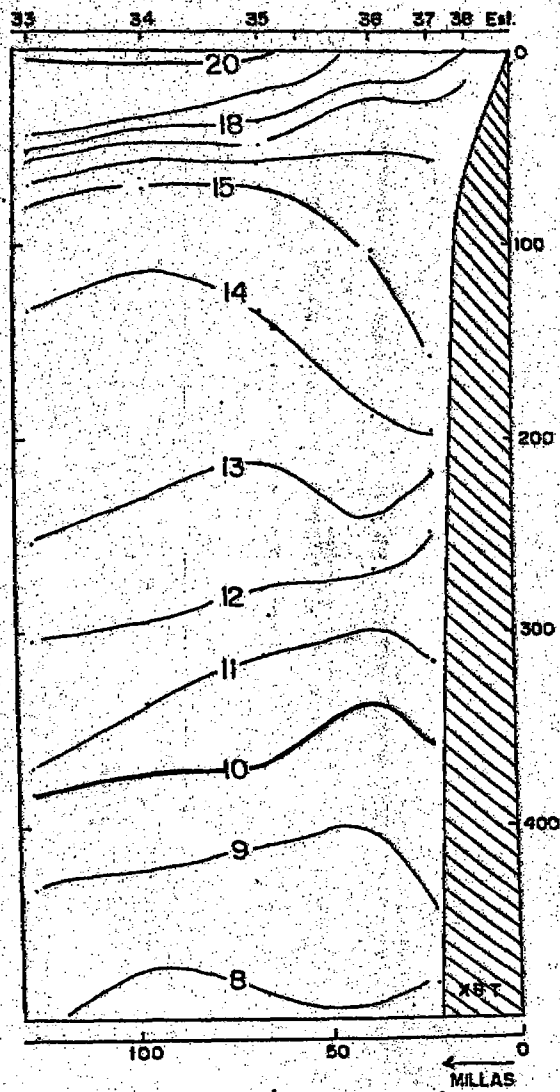
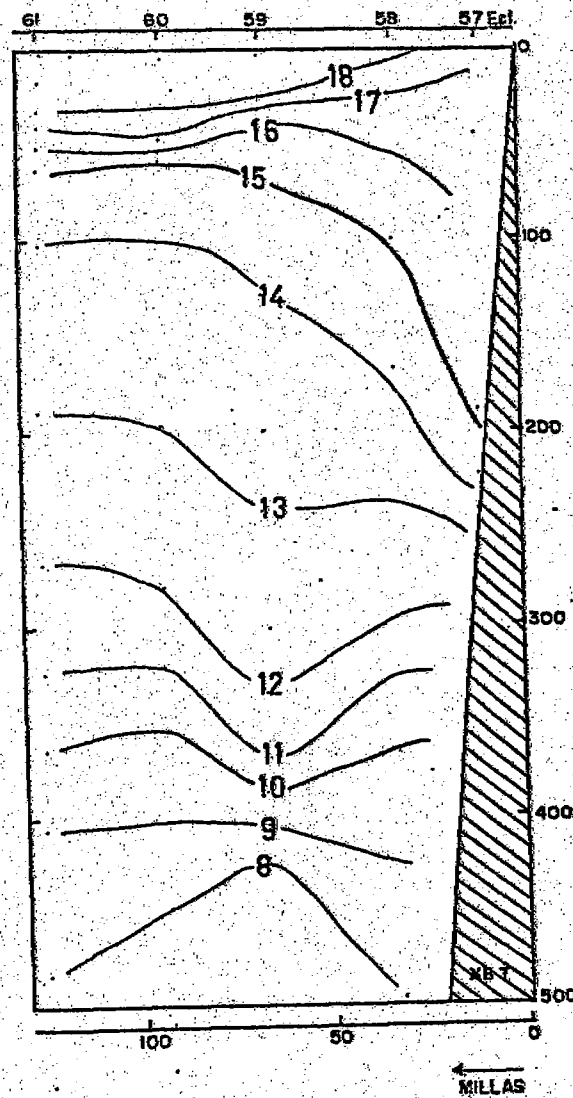


Fig. 4. Anomalías de la temperatura superficial Cr. BIC Humboldt y SNP-1 8907.

Sección XBT - Paita (14-15 Julio, 1989)



Sección XBT - Punta Falsa (17-18 Julio, 1989)



Sección XBT - San Juan (18-19 Agosto, 1989)

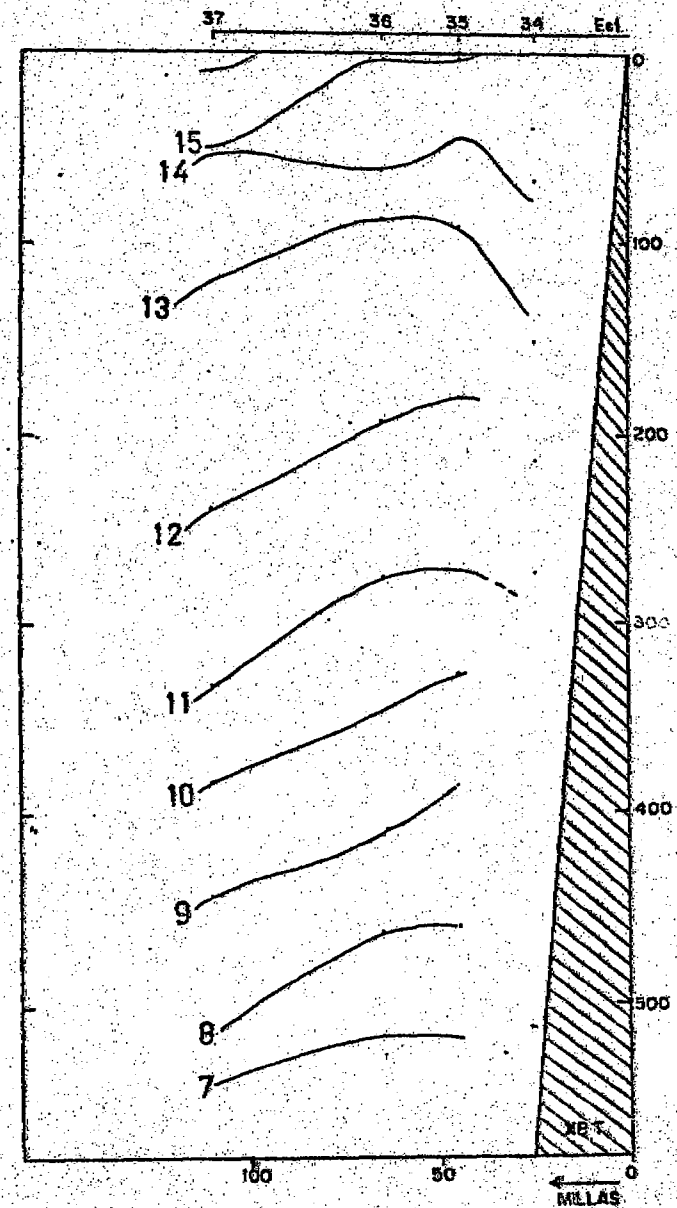


Fig. 5. Estructura térmica de las secciones Paita, Pta. Falsa y San Juan- Cr. BIC Humboldt y SNP-1 8907.

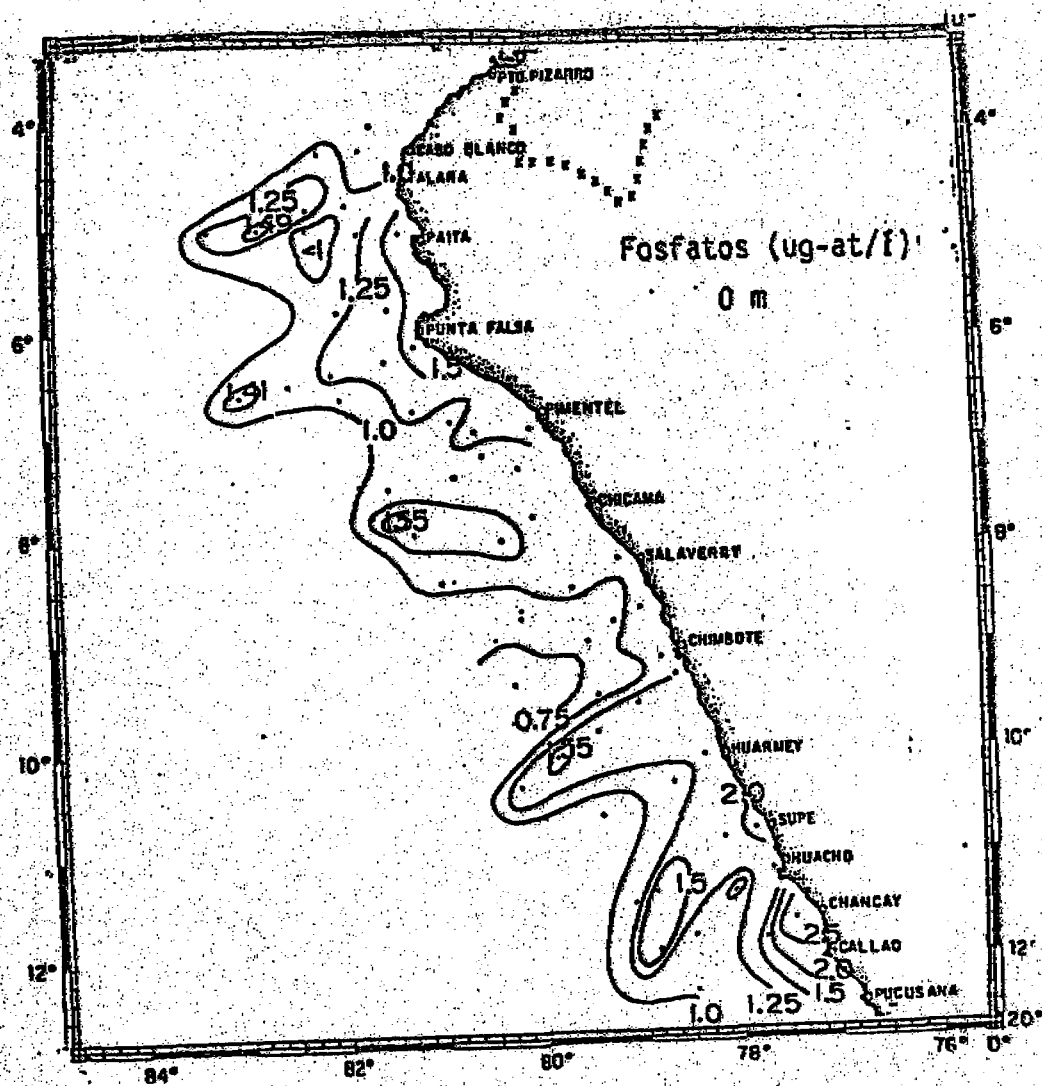


Fig. 6. Distribución de fosfatos en la superficie del mar.

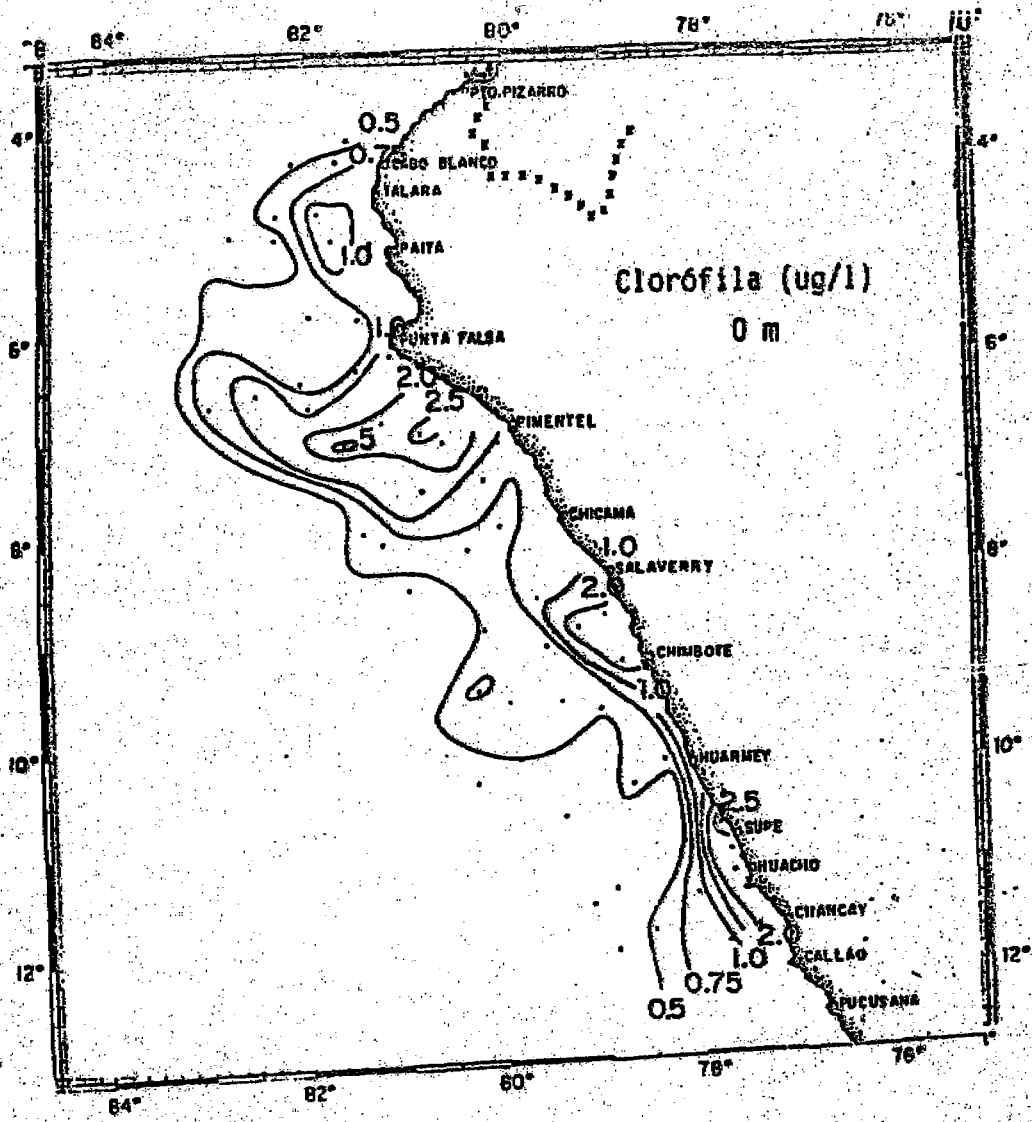
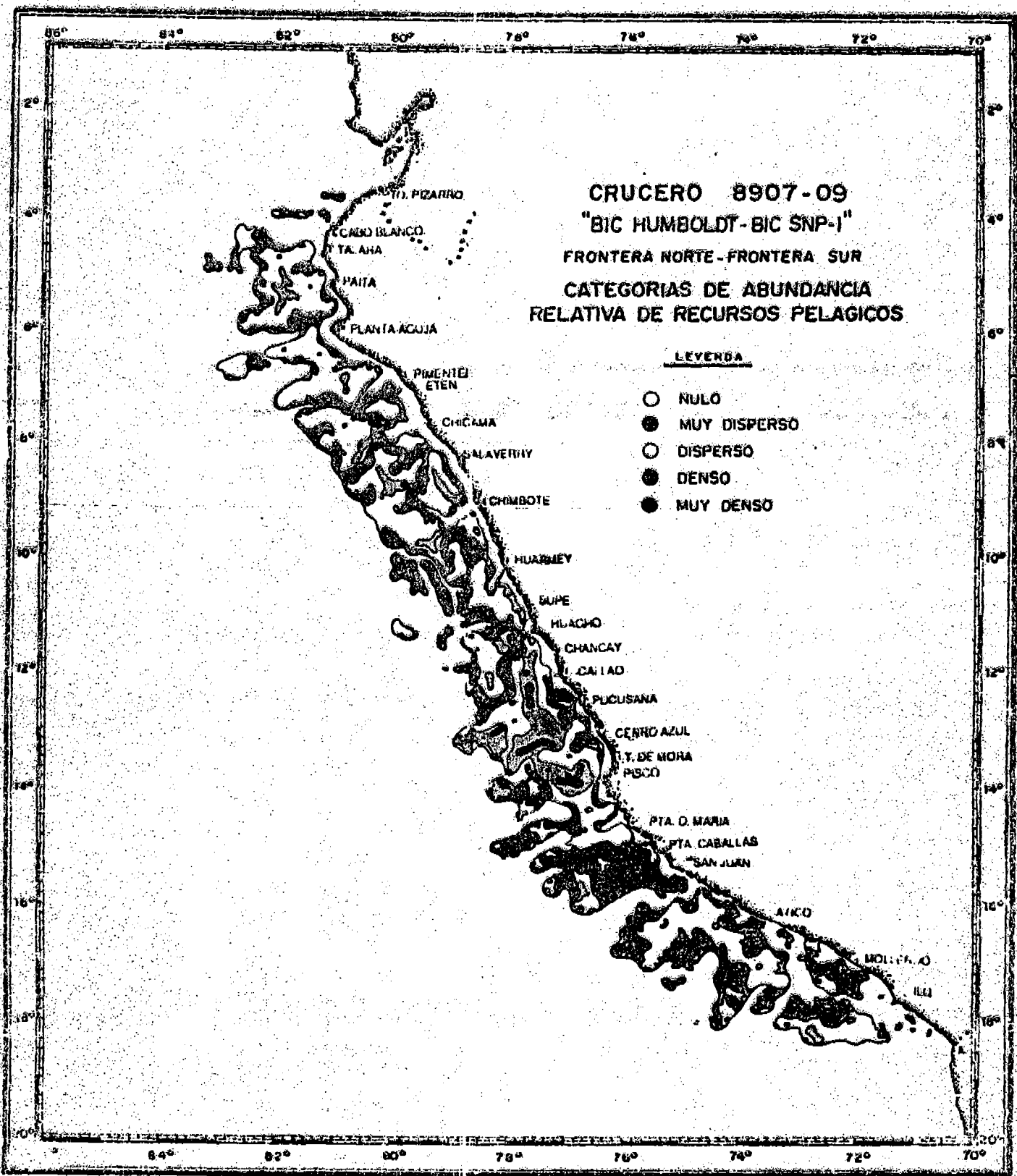


Fig. 7. Distribución de clorófila "a" en la superficie del mar.



DISTRIBUCION VERTICAL DE RECURSOS PELAGICOS

CRUCERO 8507.09

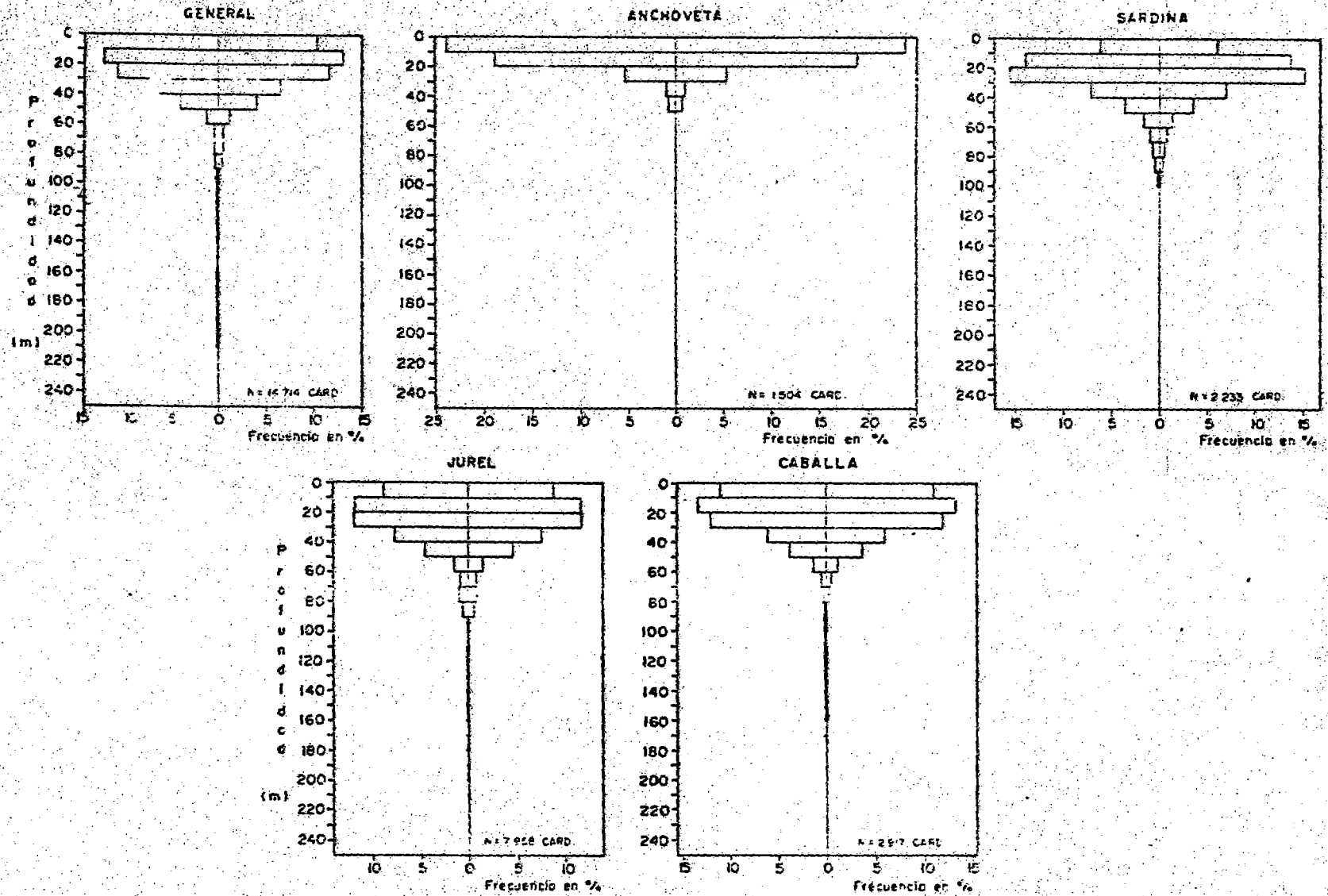
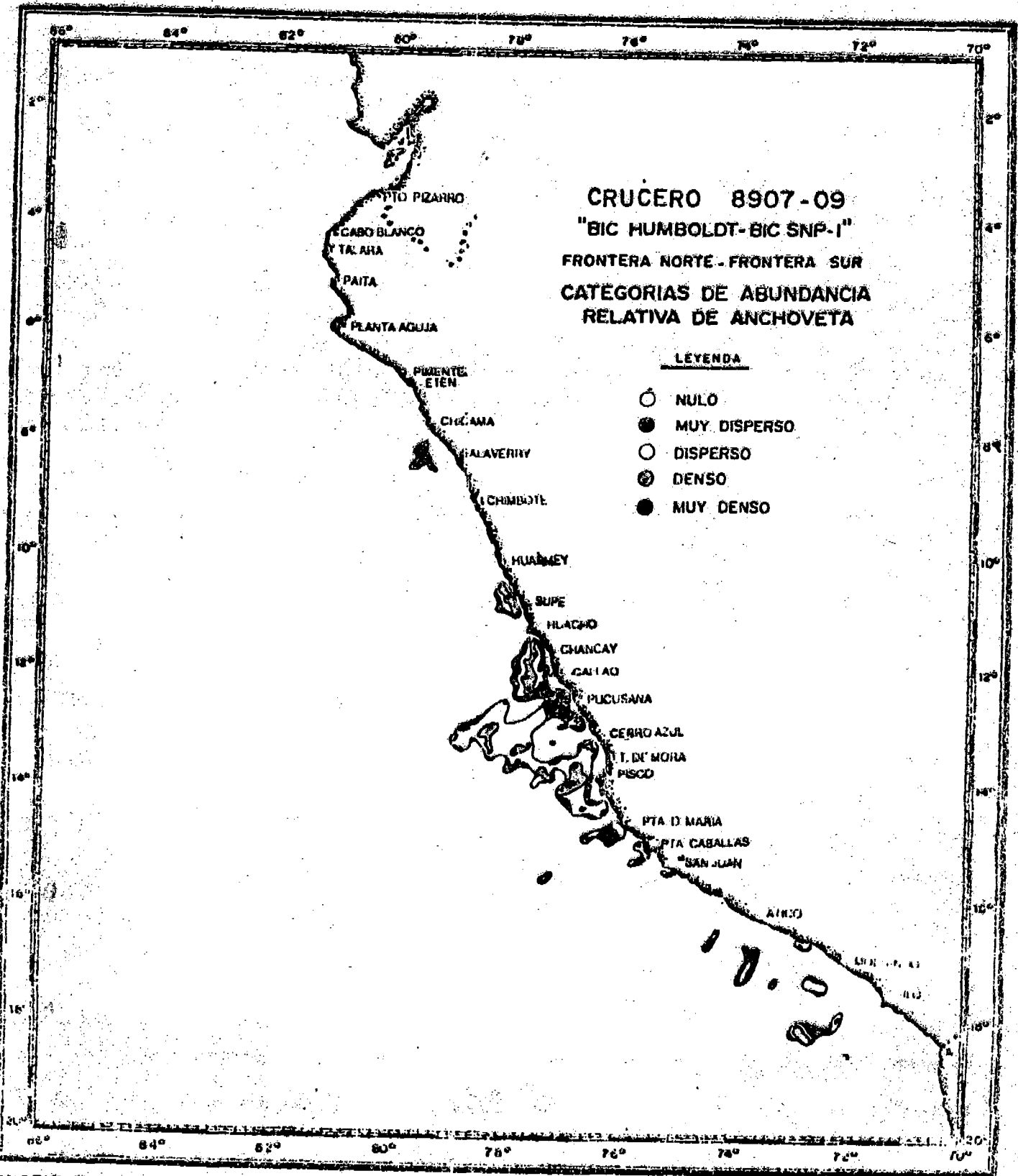


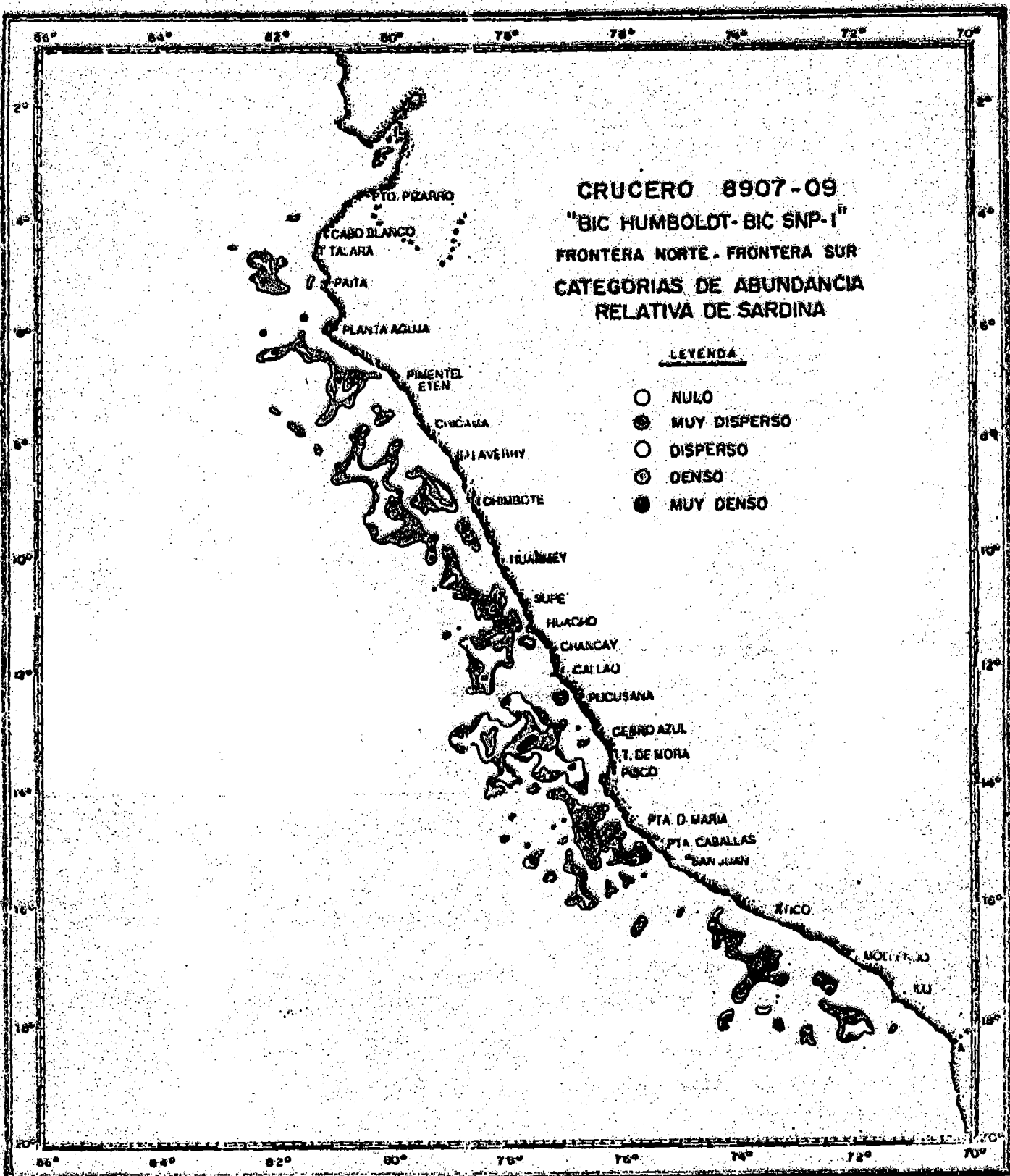
Fig. 9

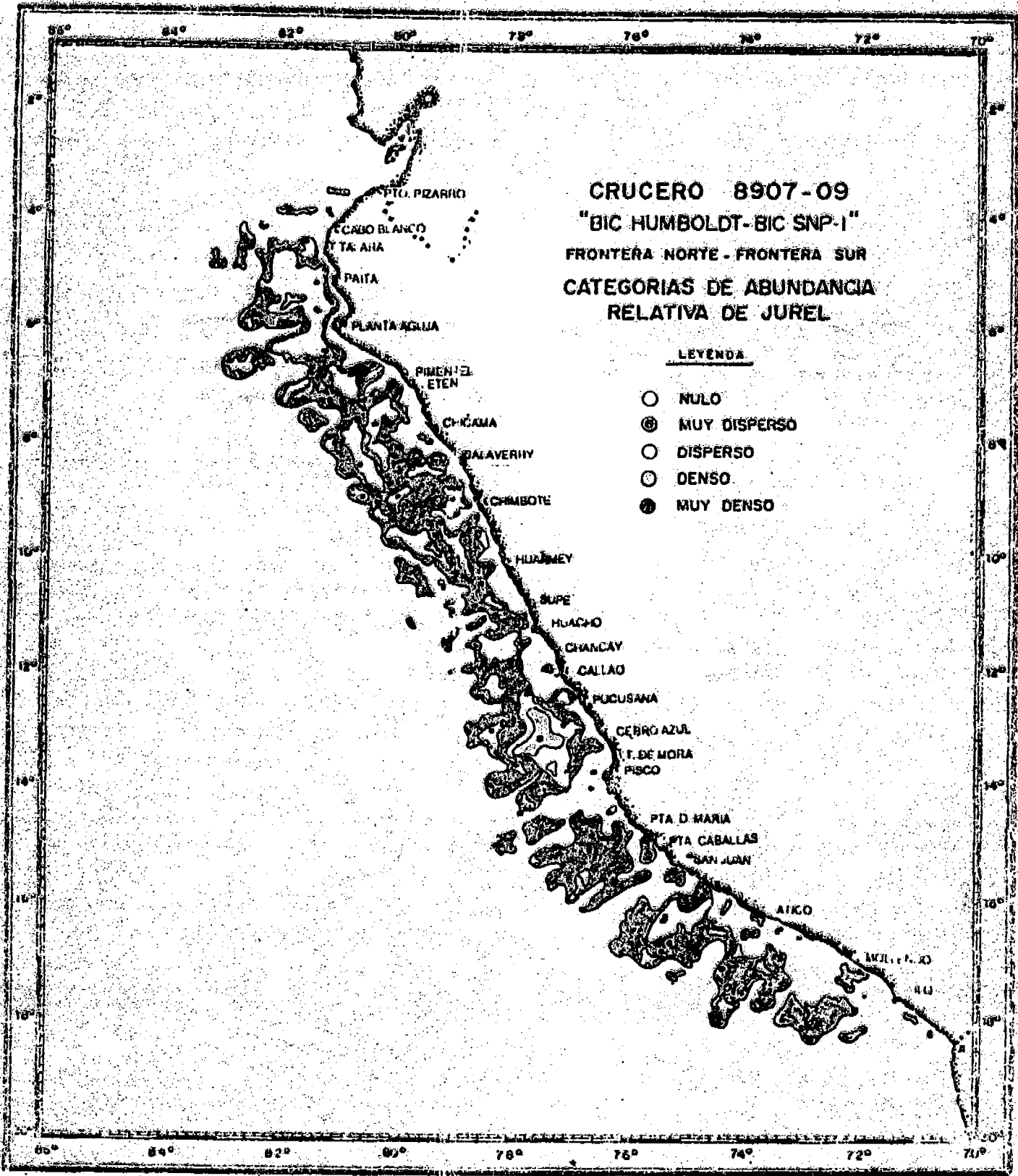


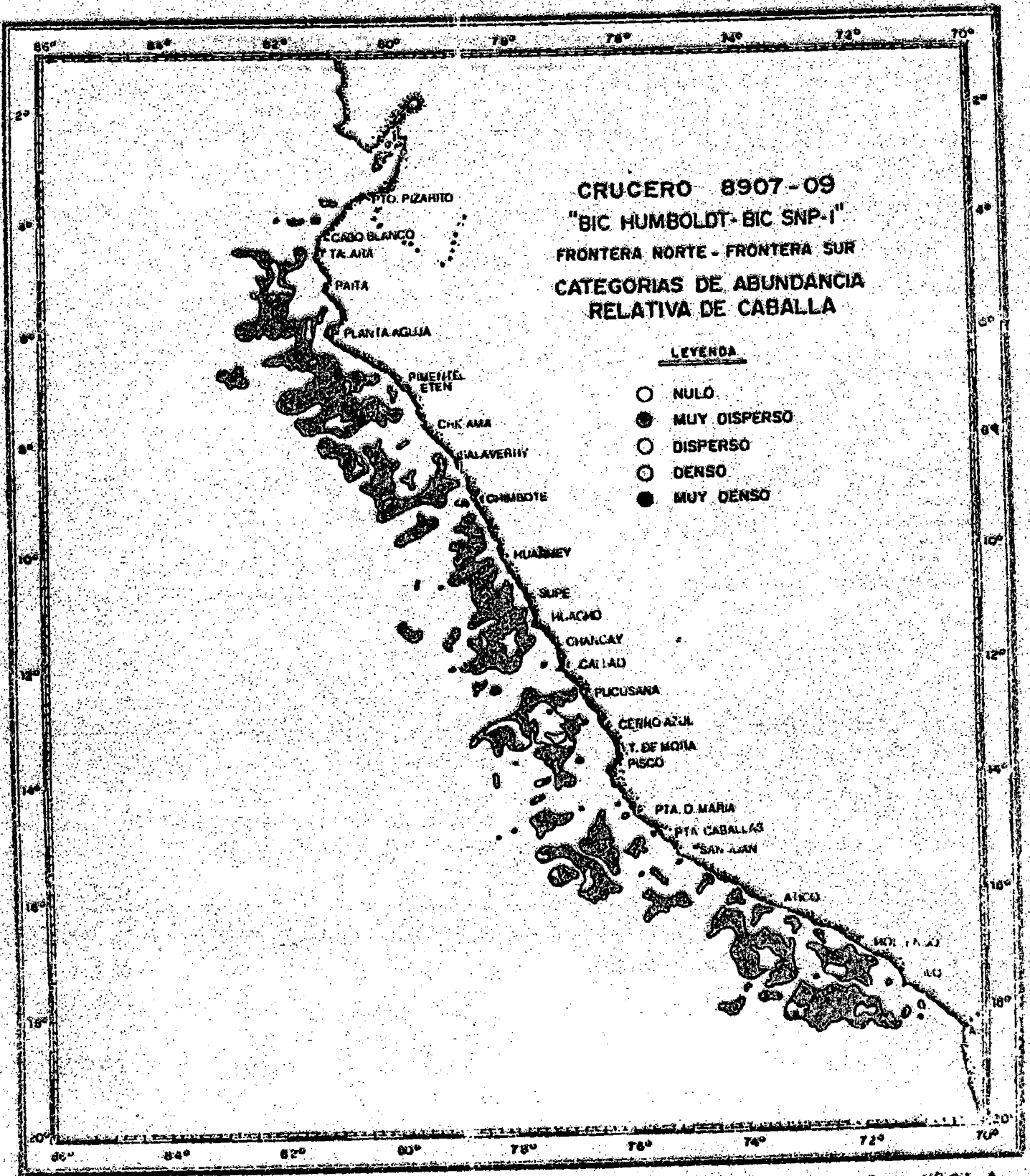
CRUCERO 8907-09
"BIC HUMBOLDT-BIC SNP-1"
FRONTERA NORTE-FRONTERA SUR
CATEGORIAS DE ABUNDANCIA
RELATIVA DE ANCHOVETA

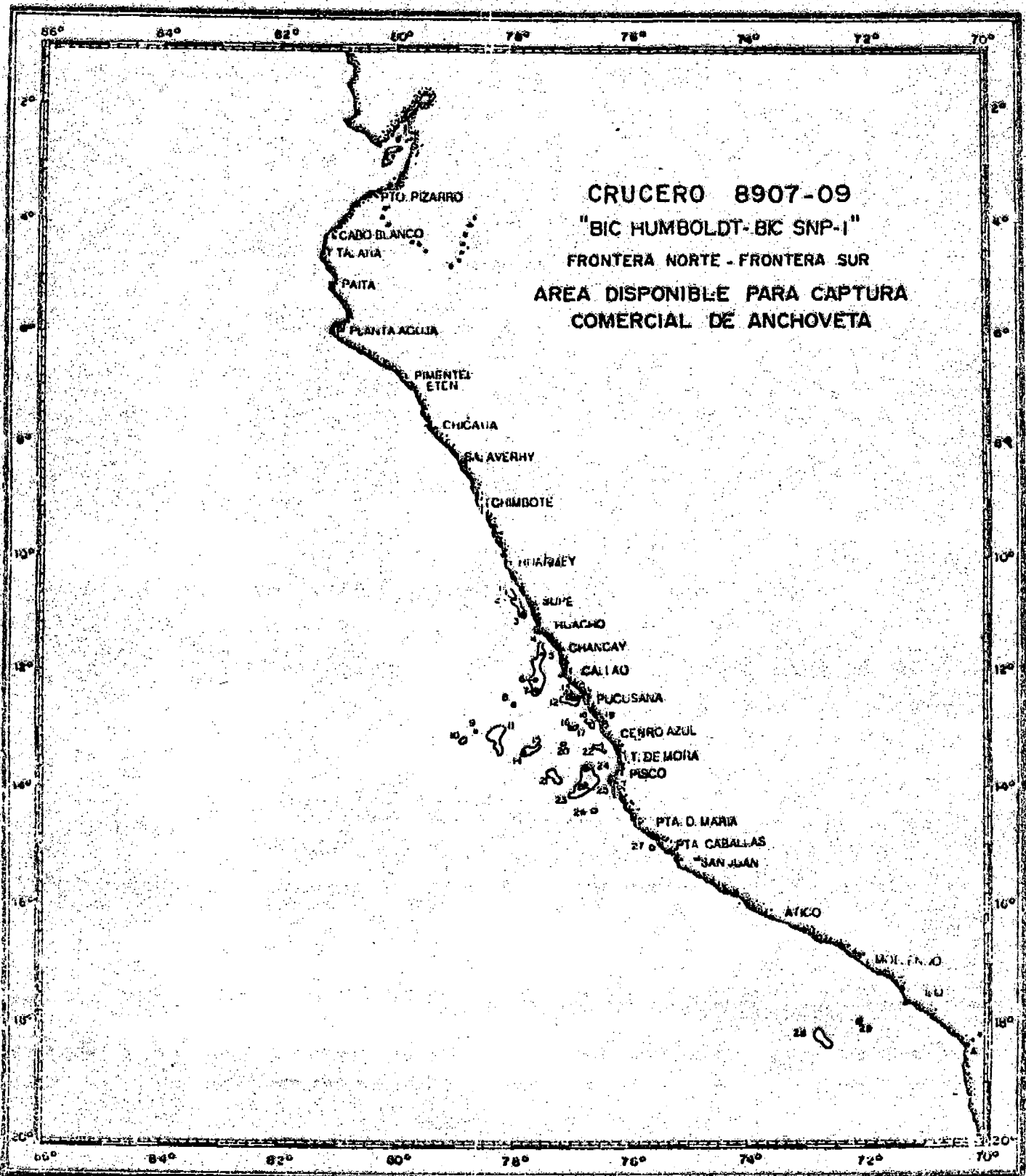
LEYENDA

- NULO
- MUY DISPERSO
- ◐ DISPERSO
- ◑ DENSO
- MUY DENSO

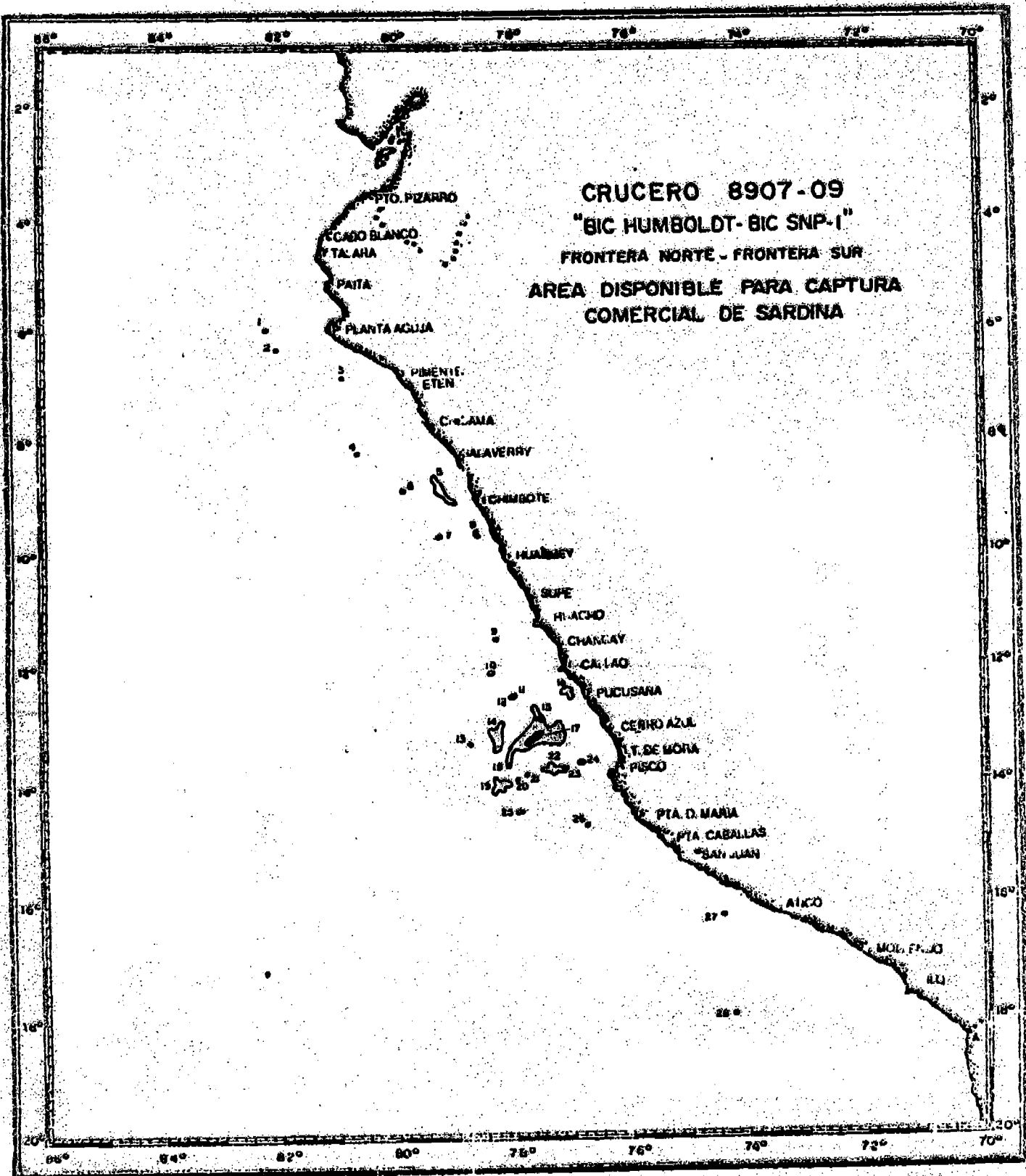


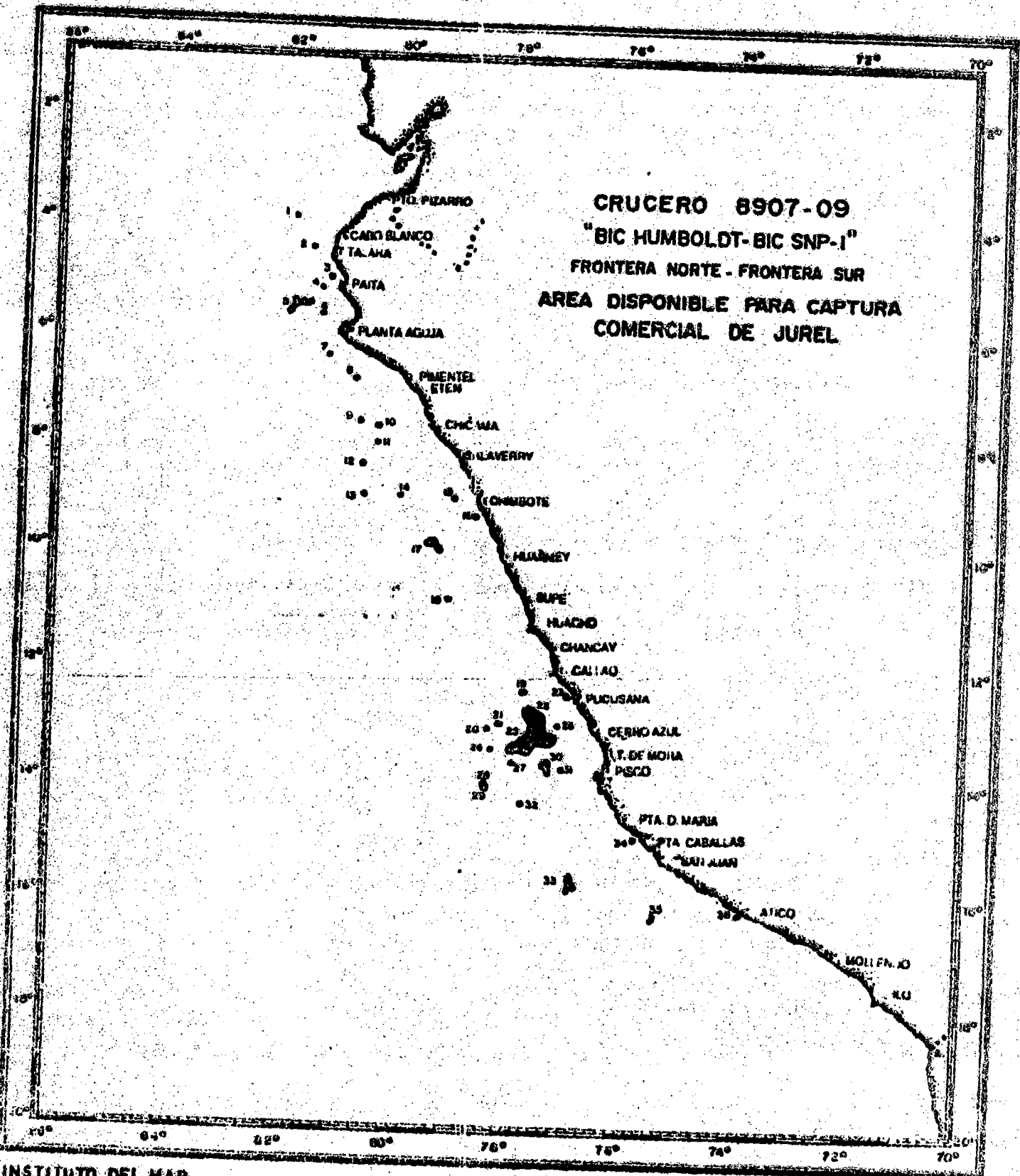


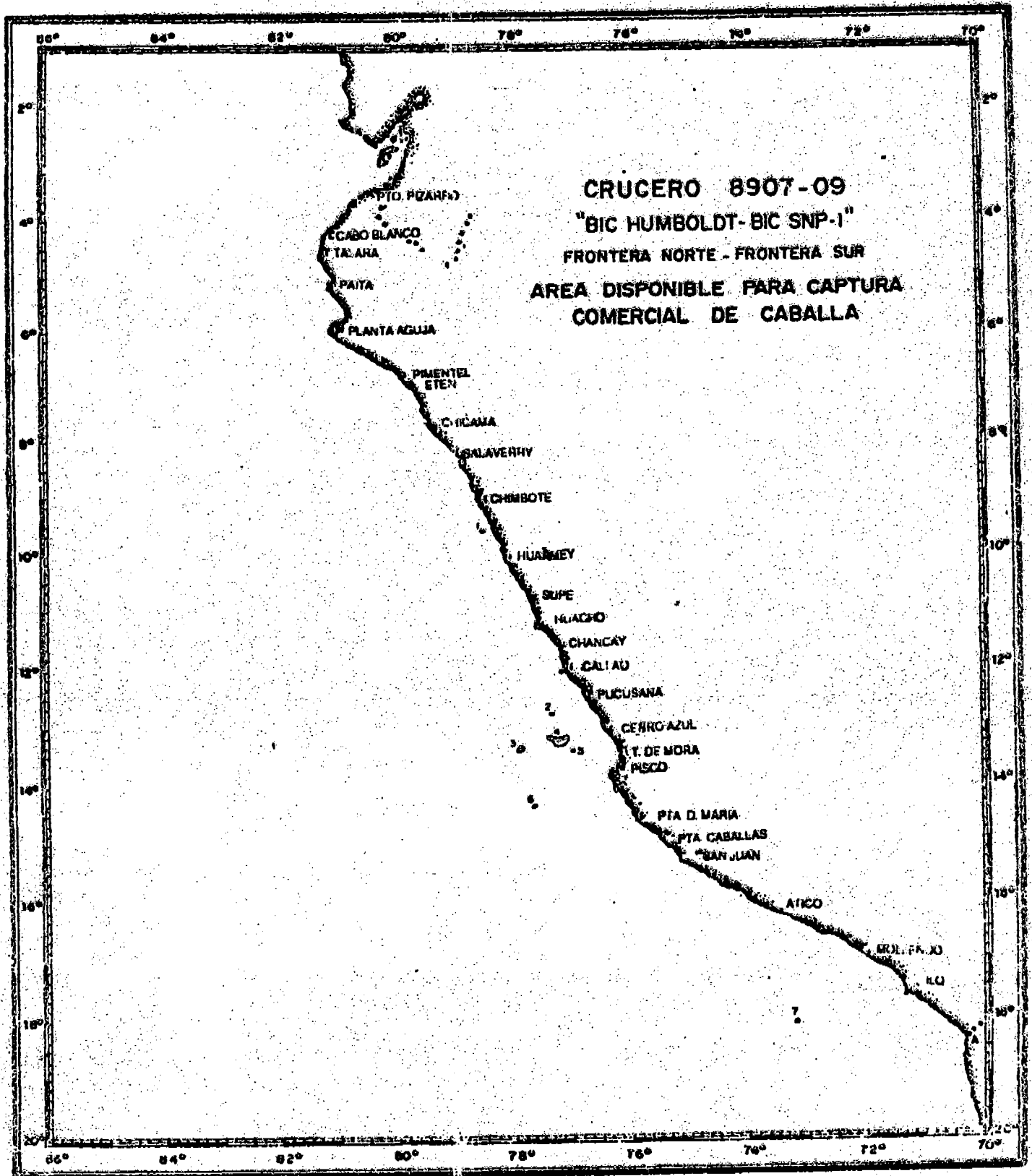


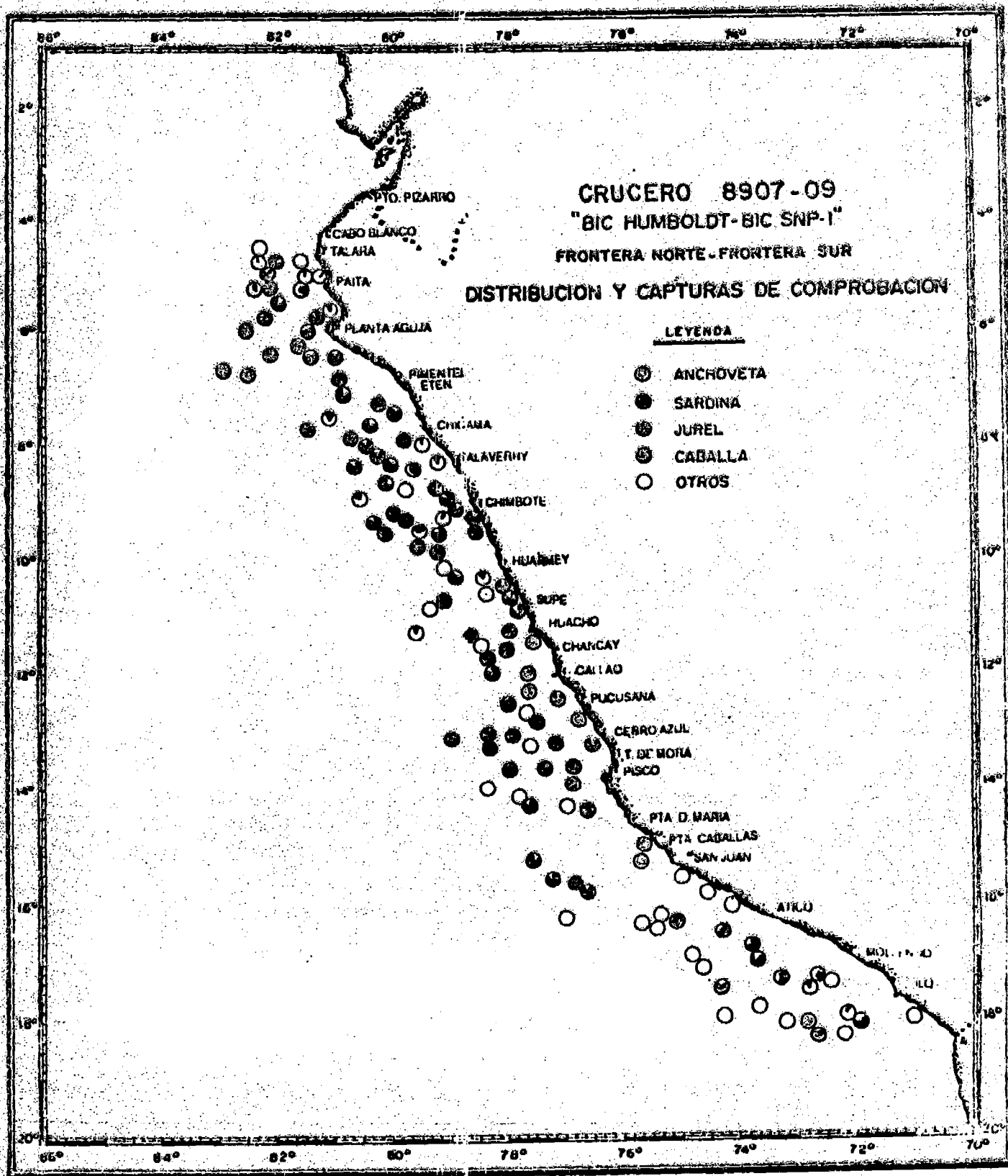


CRUCERO 8907-09
"BIC HUMBOLDT-BIC SNP-1"
FRONTERA NORTE - FRONTERA SUR
AREA DISPONIBLE PARA CAPTURA
COMERCIAL DE ANCHOVETA









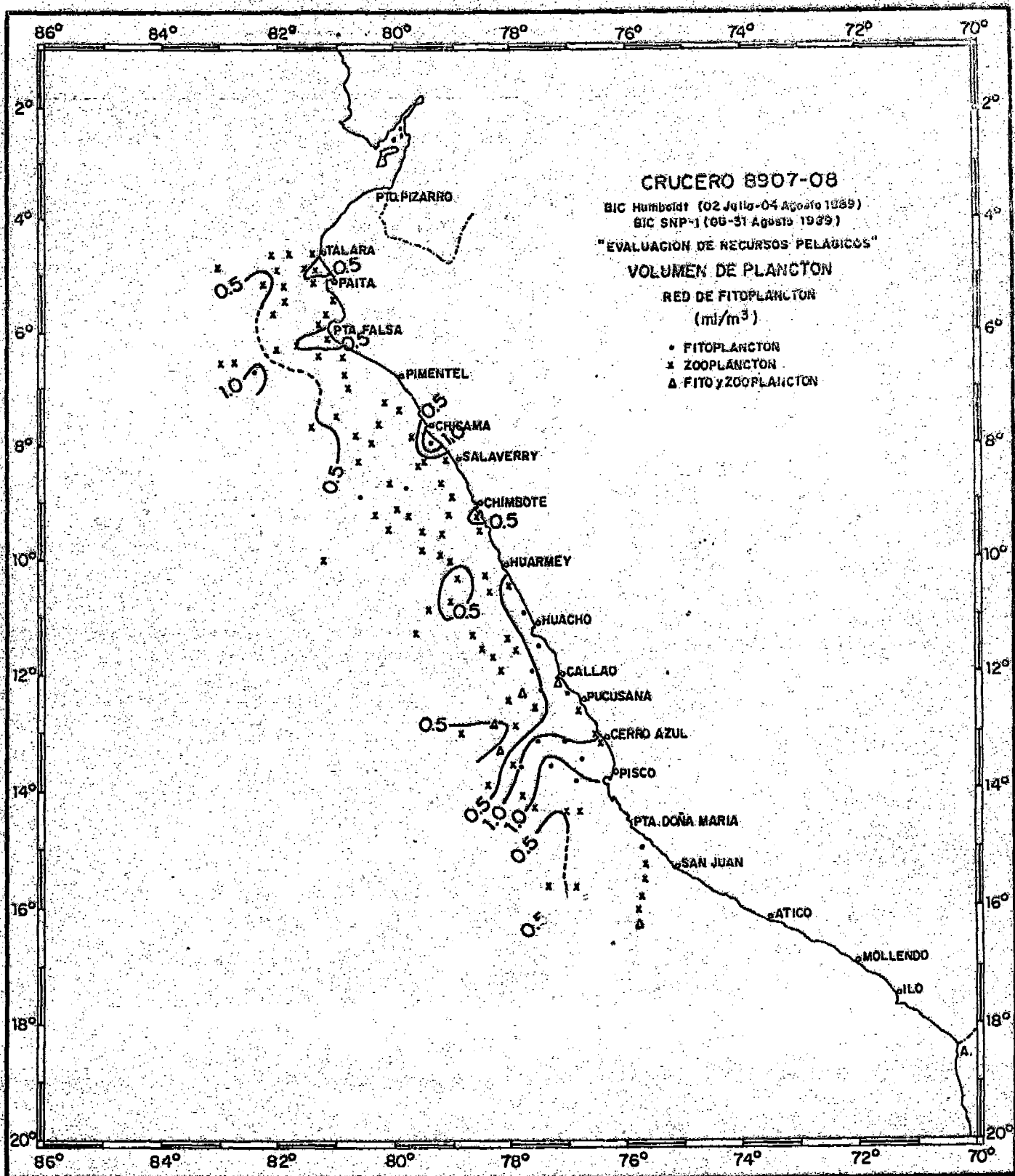


Fig. 19

Crucero 8907-08 BIC Humboldt y BIC SNP-1 (2 de Julio al 31 Agosto 1989)

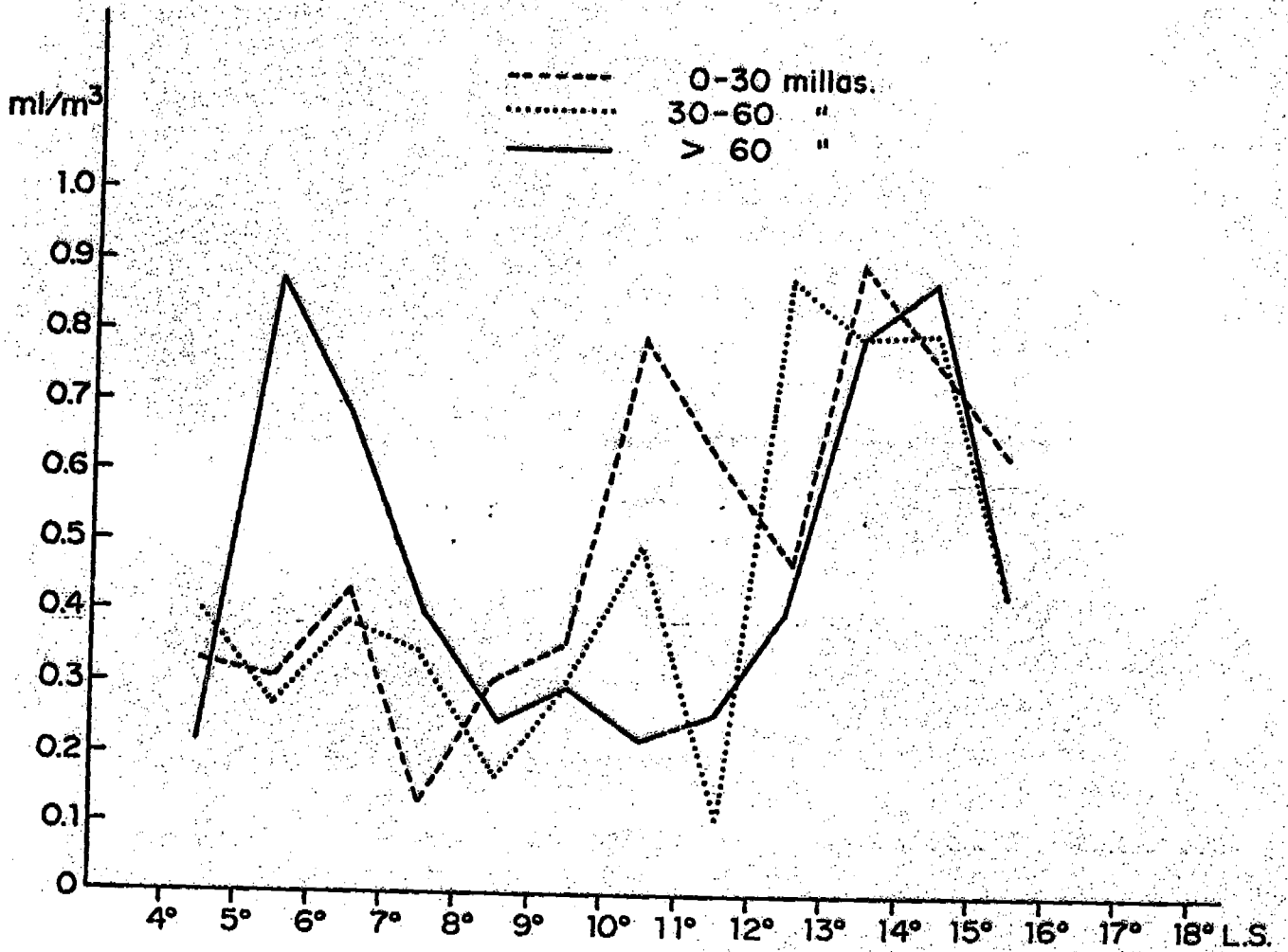


Fig. 20- Variación latitudinal del volumen de plancton. (Red de fitoplancton).

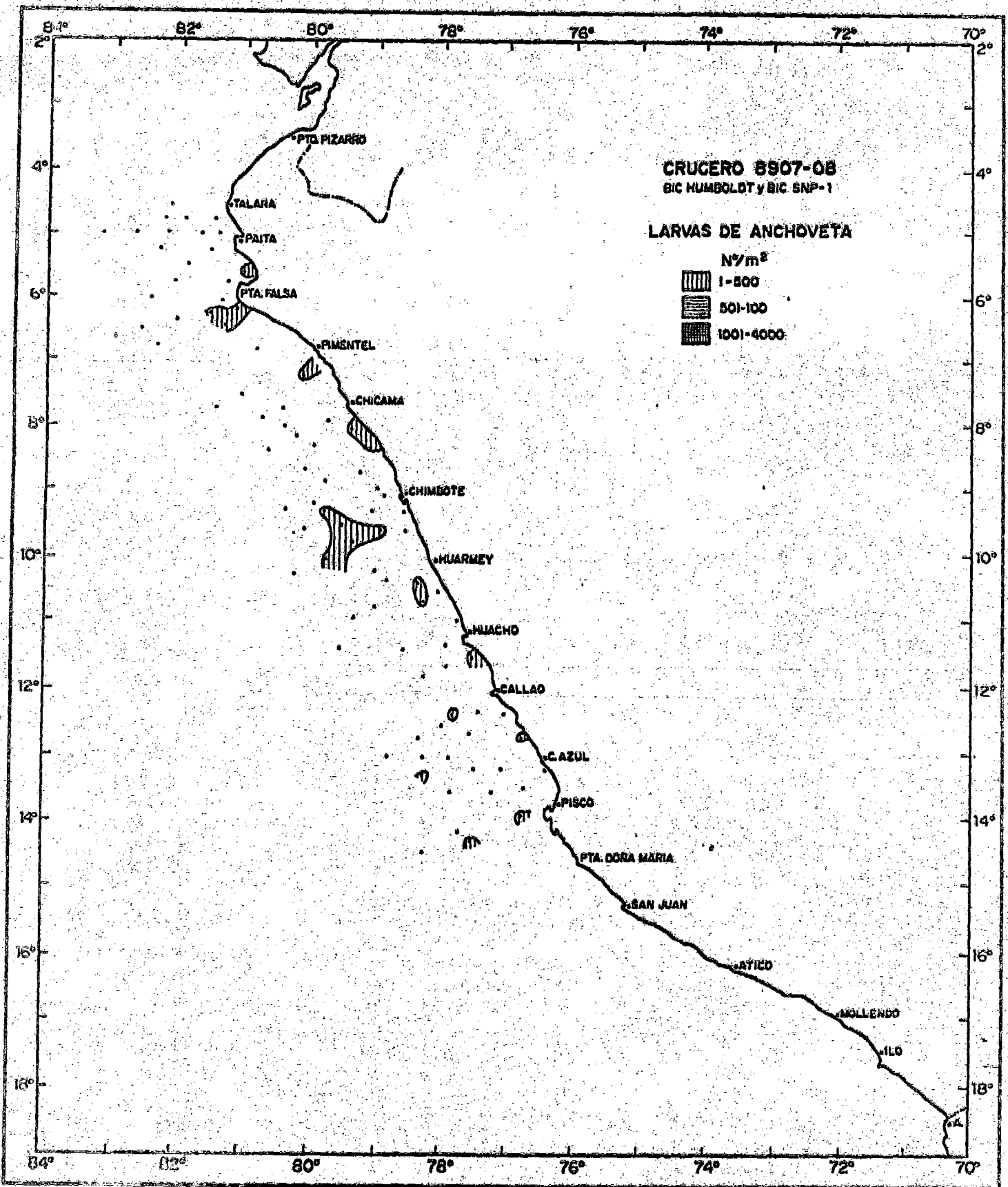


Figura 21 Distribución larval de la anchoveta.

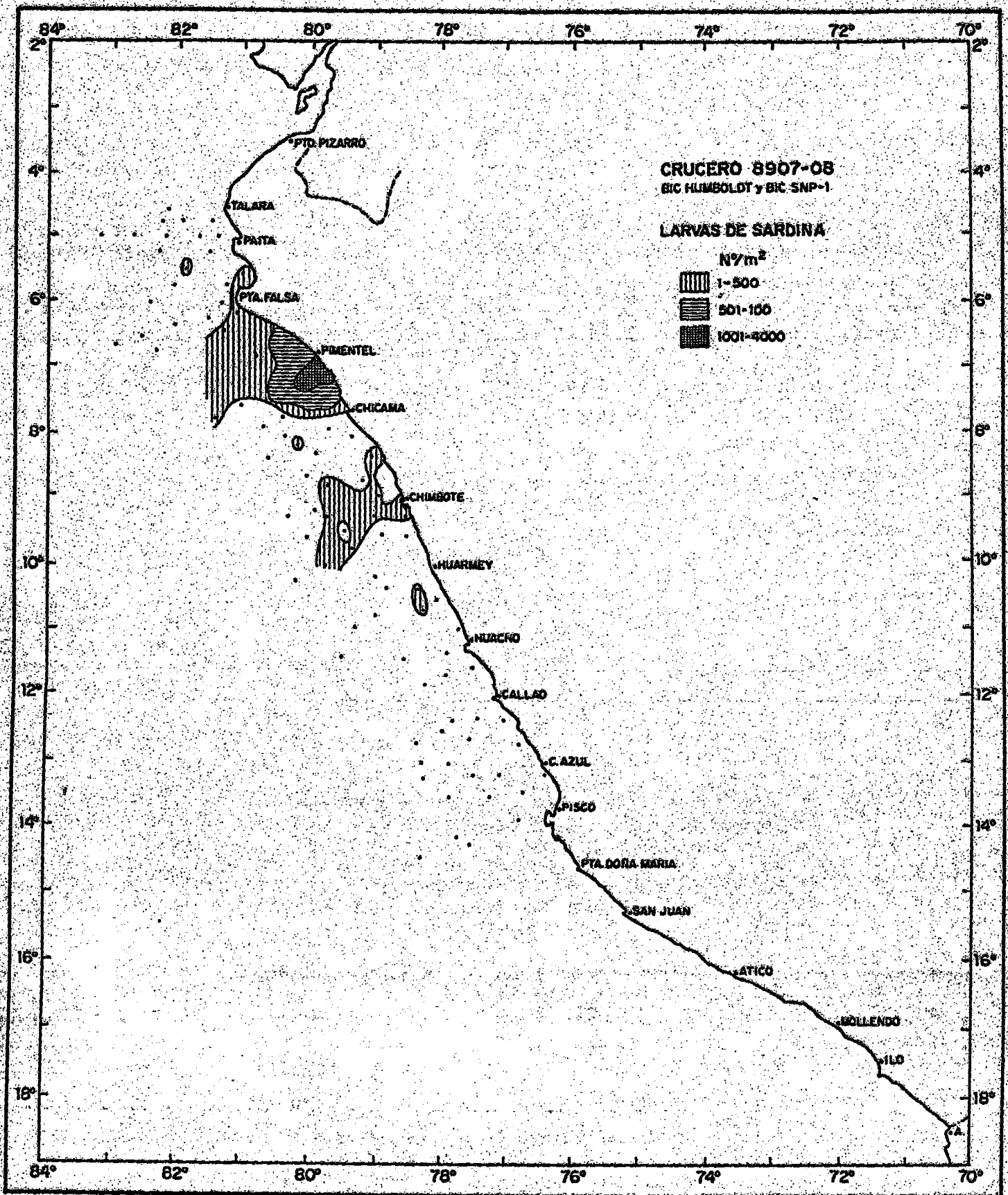
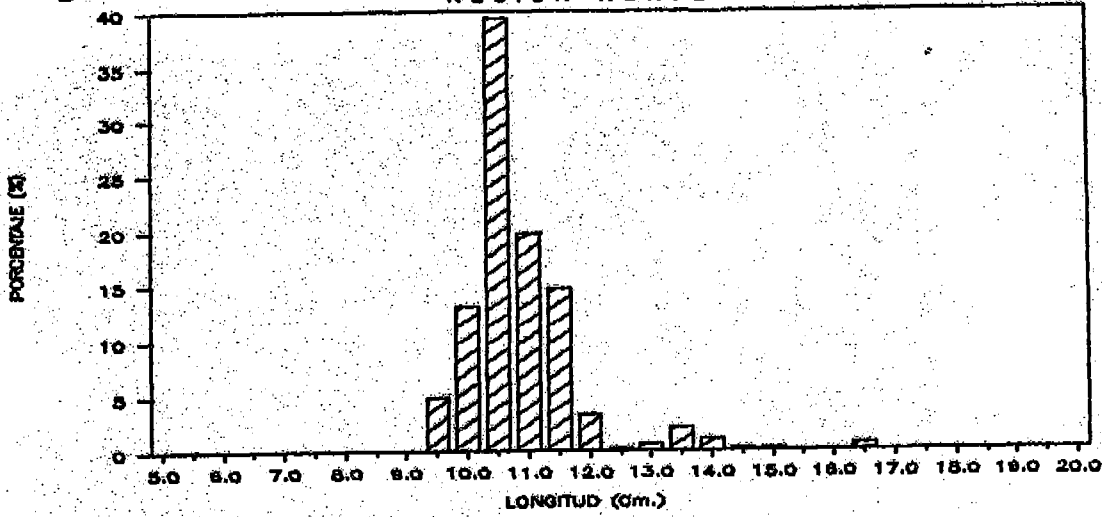
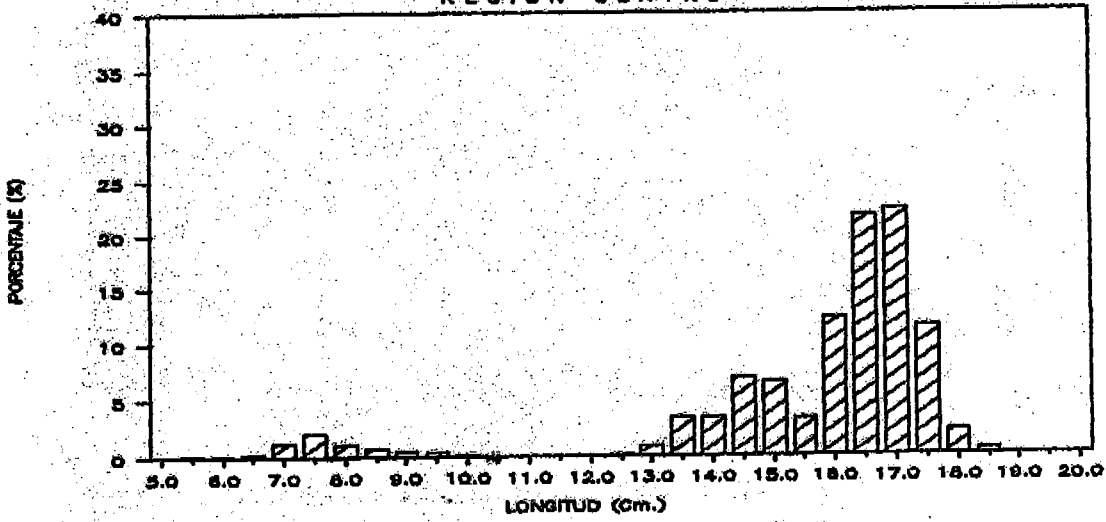


Figura 22 Distribución larval de la sardina.

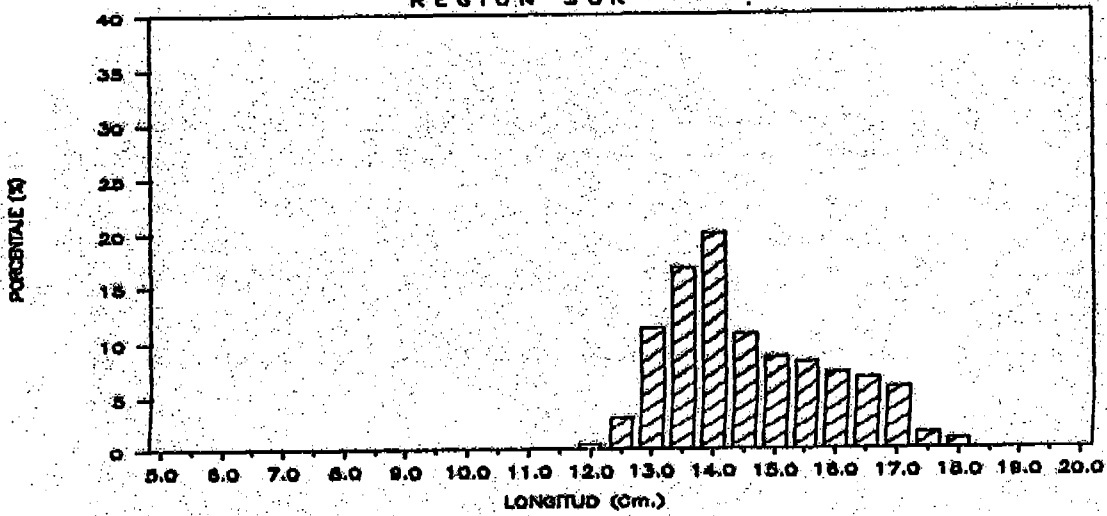
Fig. 23 ESTRUCTURA POR TAMAÑOS DE ANCHOVETA
REGION NORTE



REGION CENTRO



REGION SUR



ANCHOVETA 1989

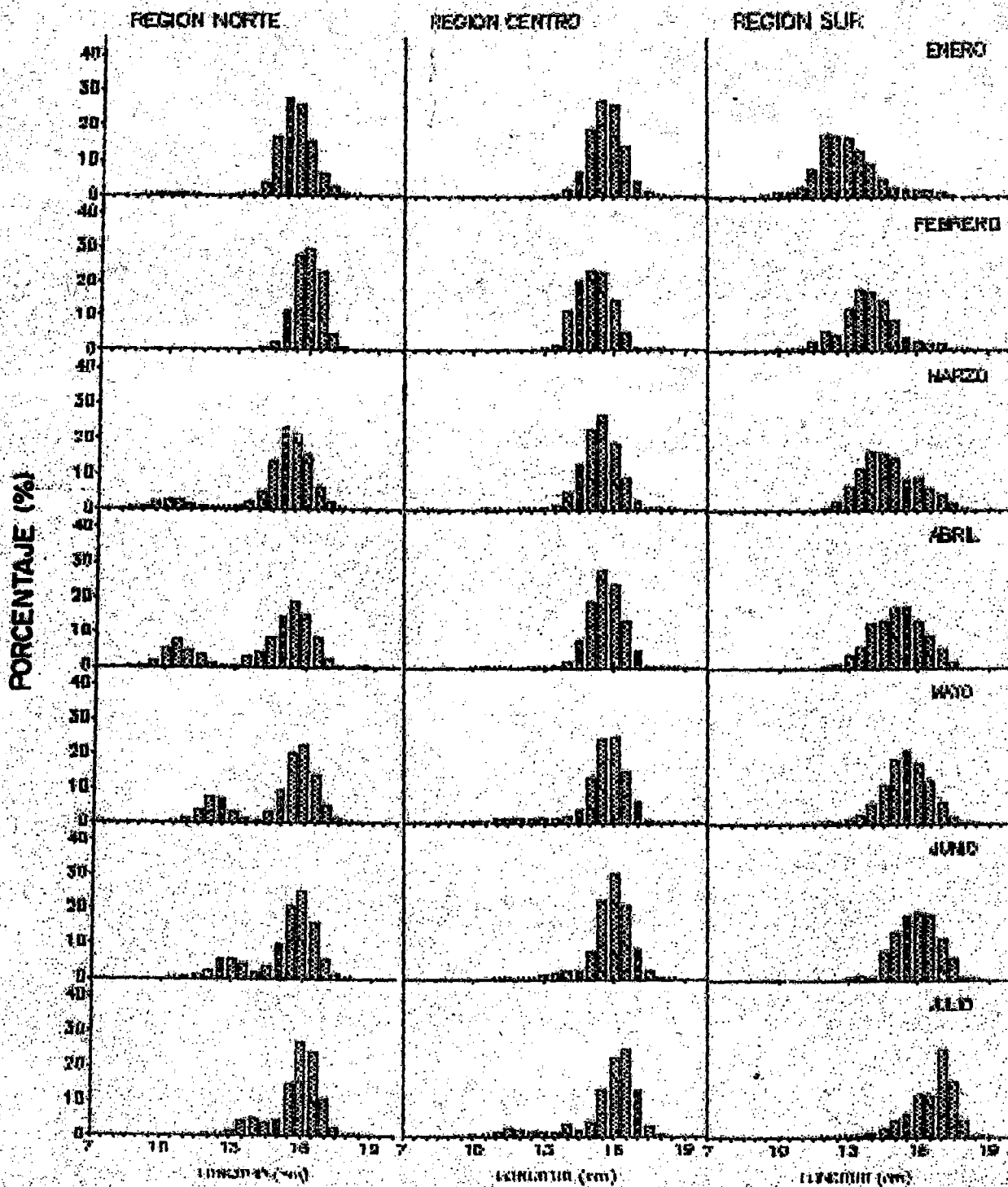
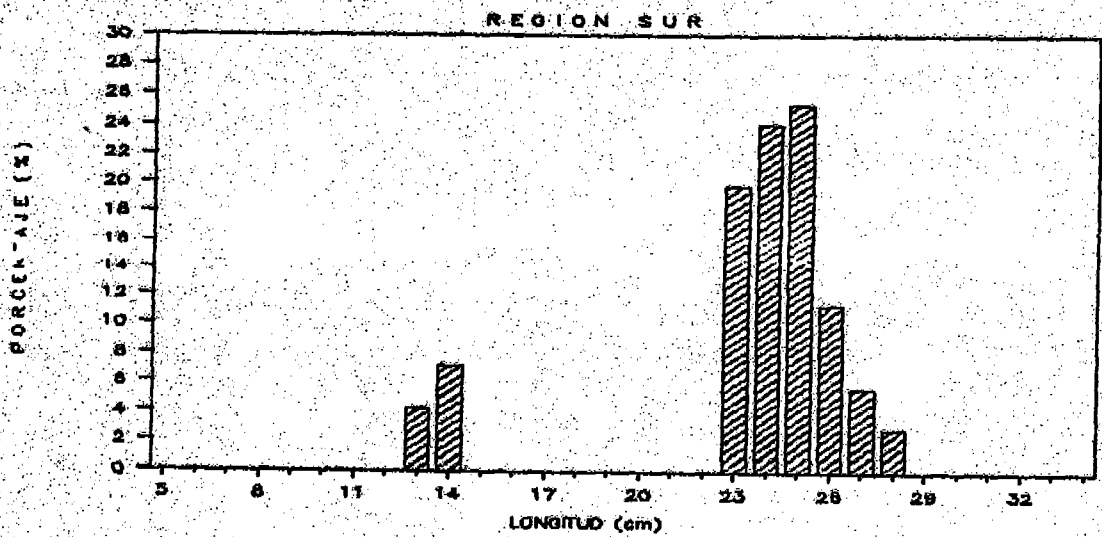
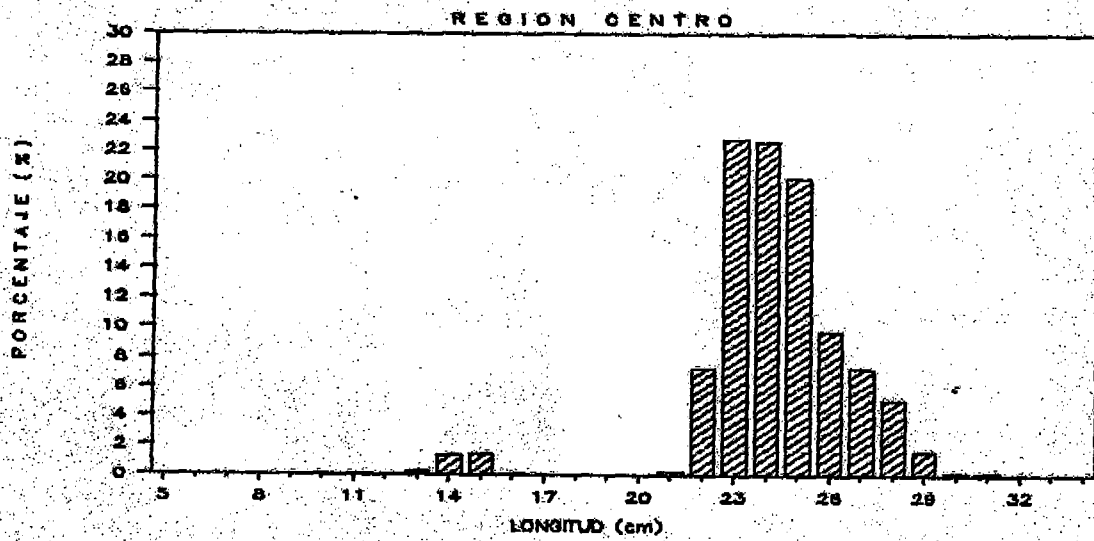
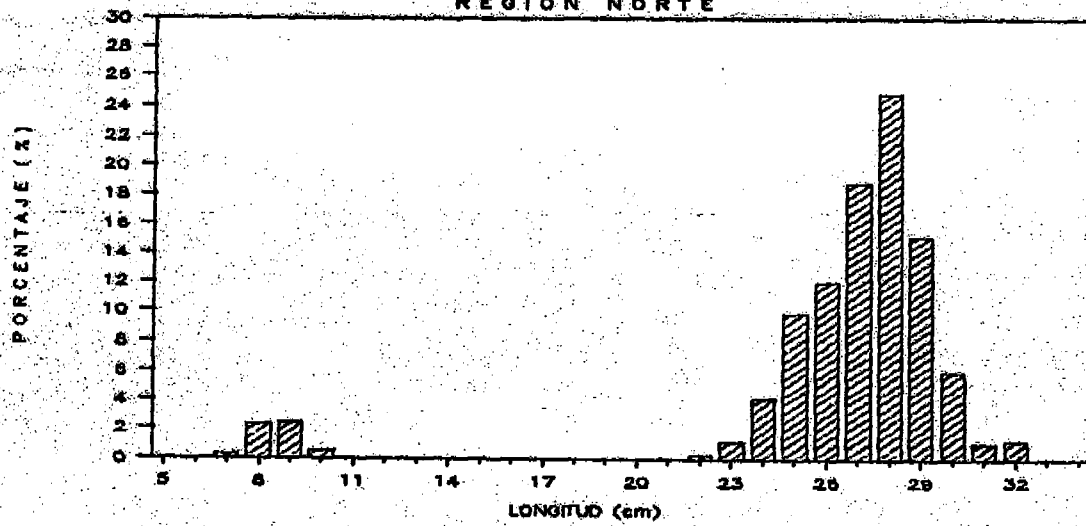


Fig. 24 Composición Mensual por Tamaños de ANCHOVETA en Las Capturas de Enero a Julio de 1989.

Fig. 25 ESTRUCTURA POR TAMAÑOS DE SARDINA
REGION NORTE



Sardina 1989

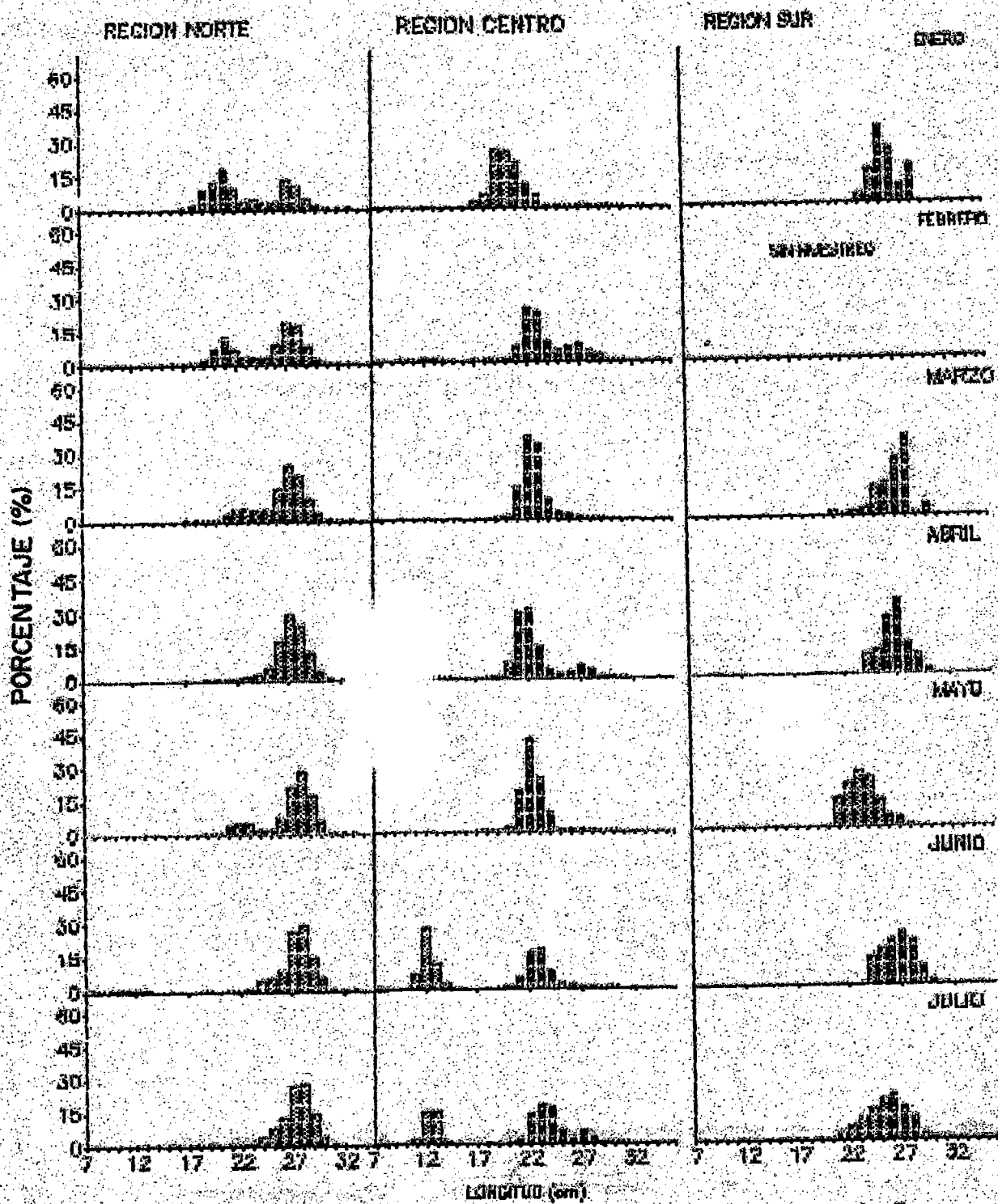


Fig. 26 Composición Mensual por Tamaños de Sardina en las Capturas de Enero a Julio de 1989.

Fig. 27 ESTRUCTURA POR TAMAÑOS DE JUREL

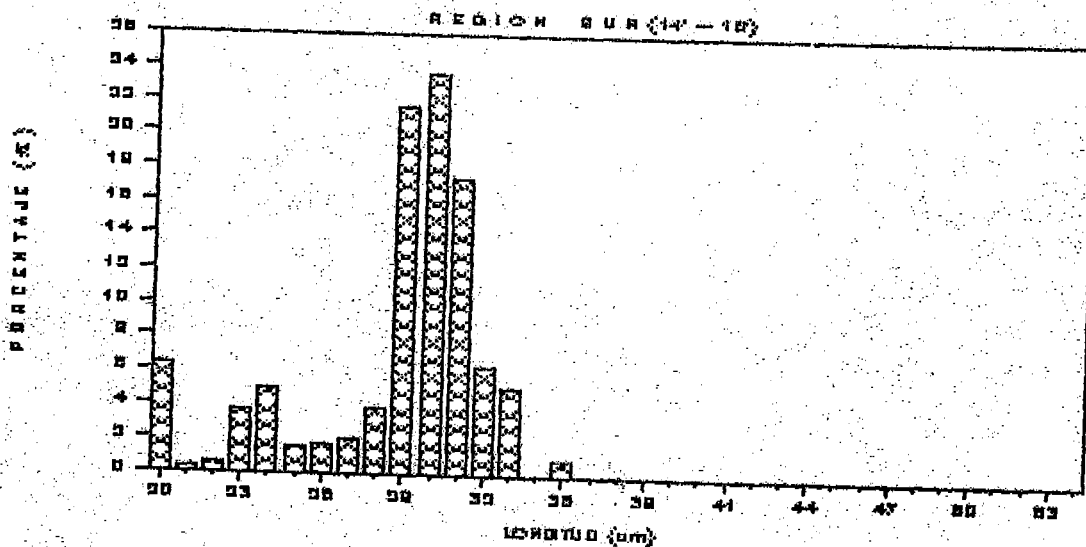
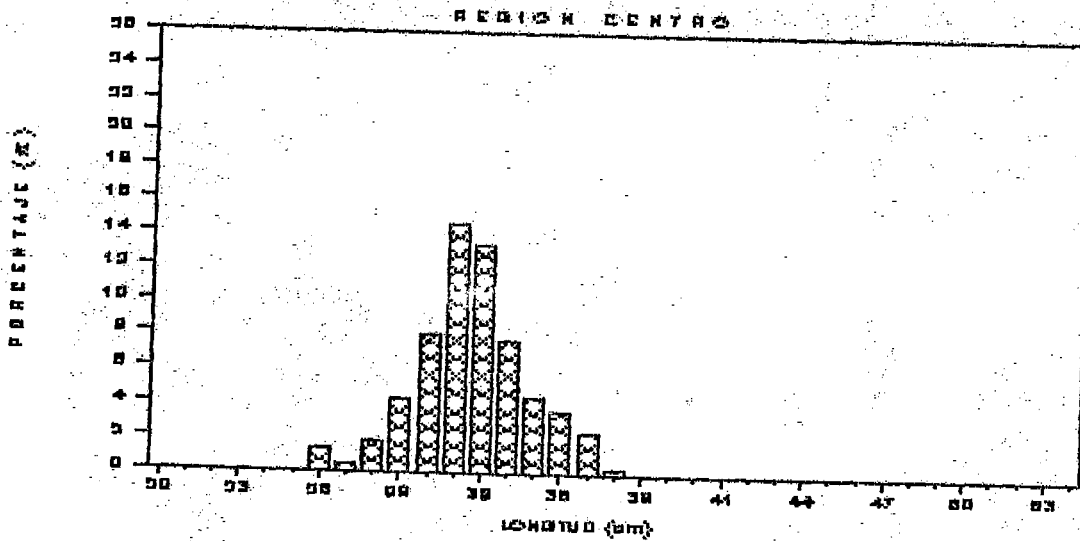
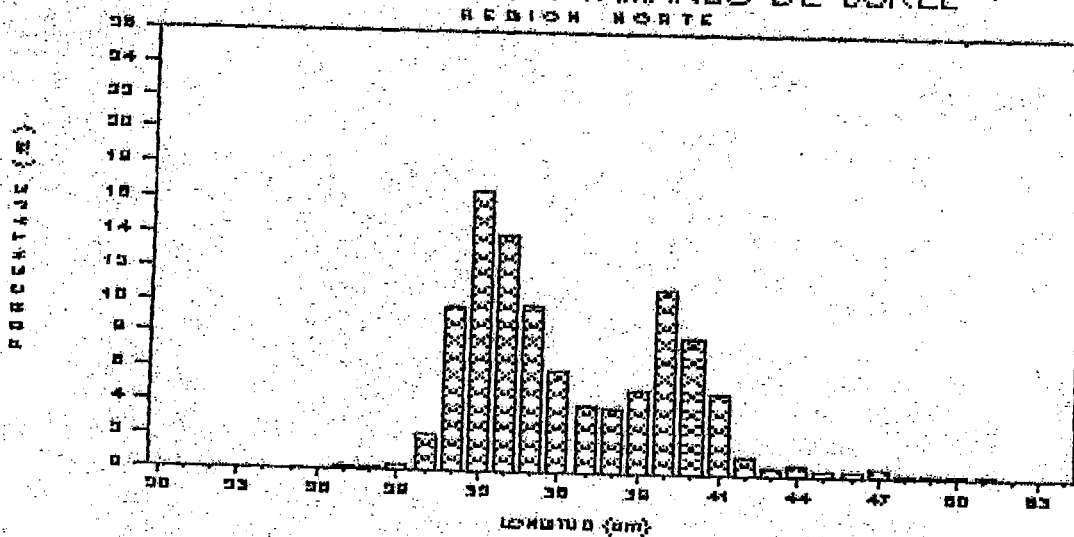
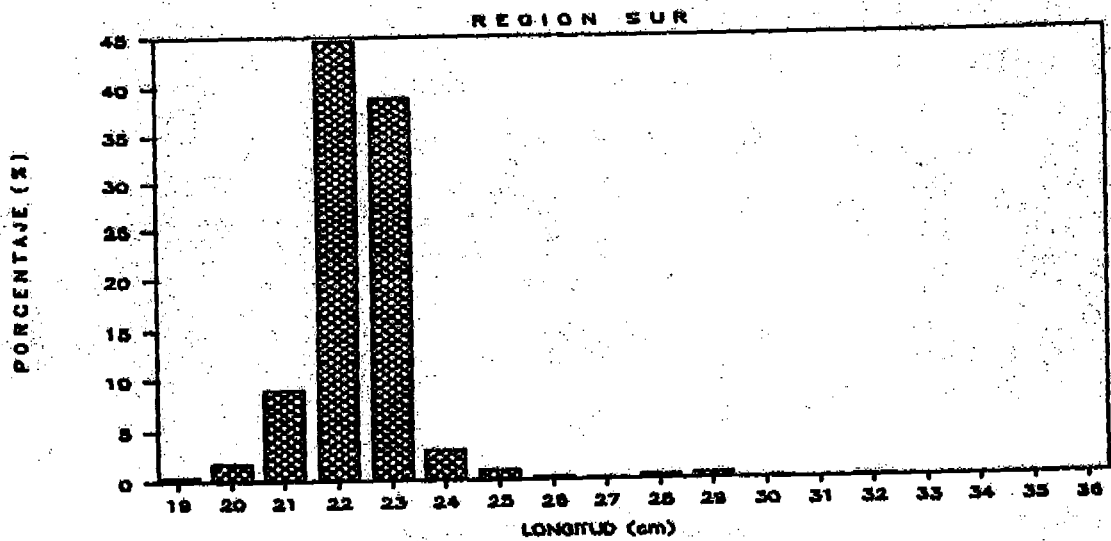
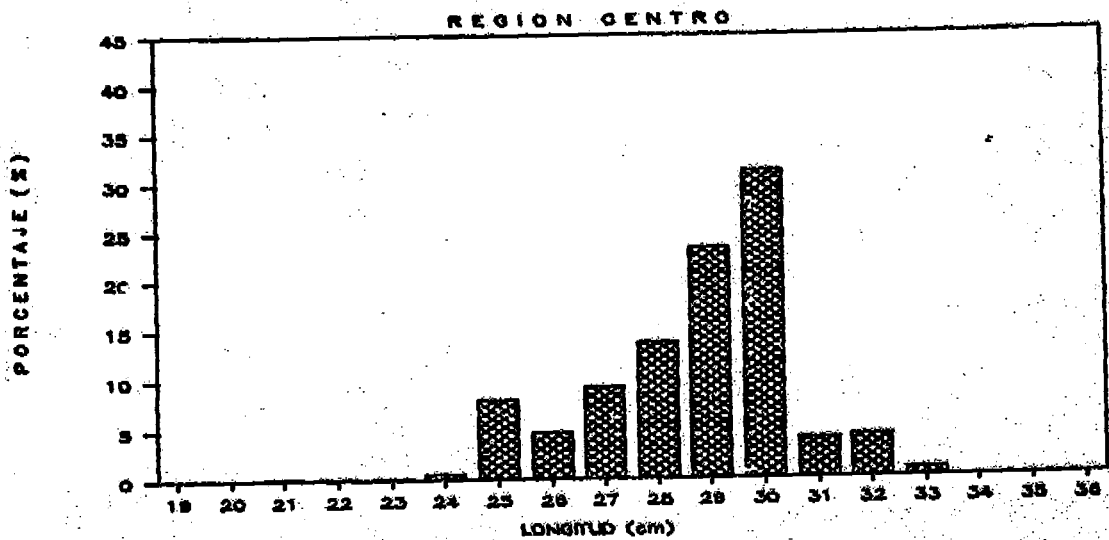
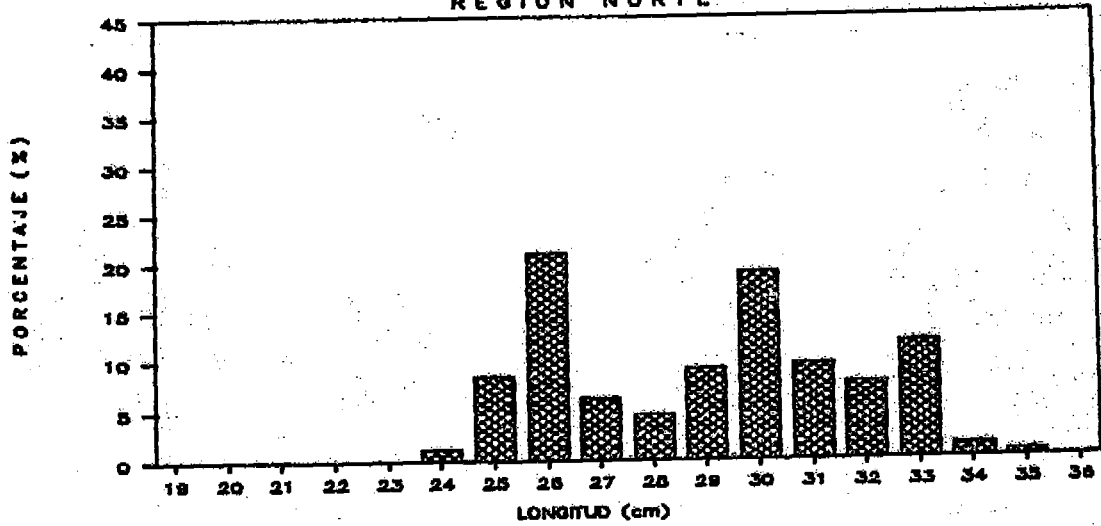


Fig.28 ESTRUCTURA POR TAMAÑOS DE CABALLA
REGION NORTE



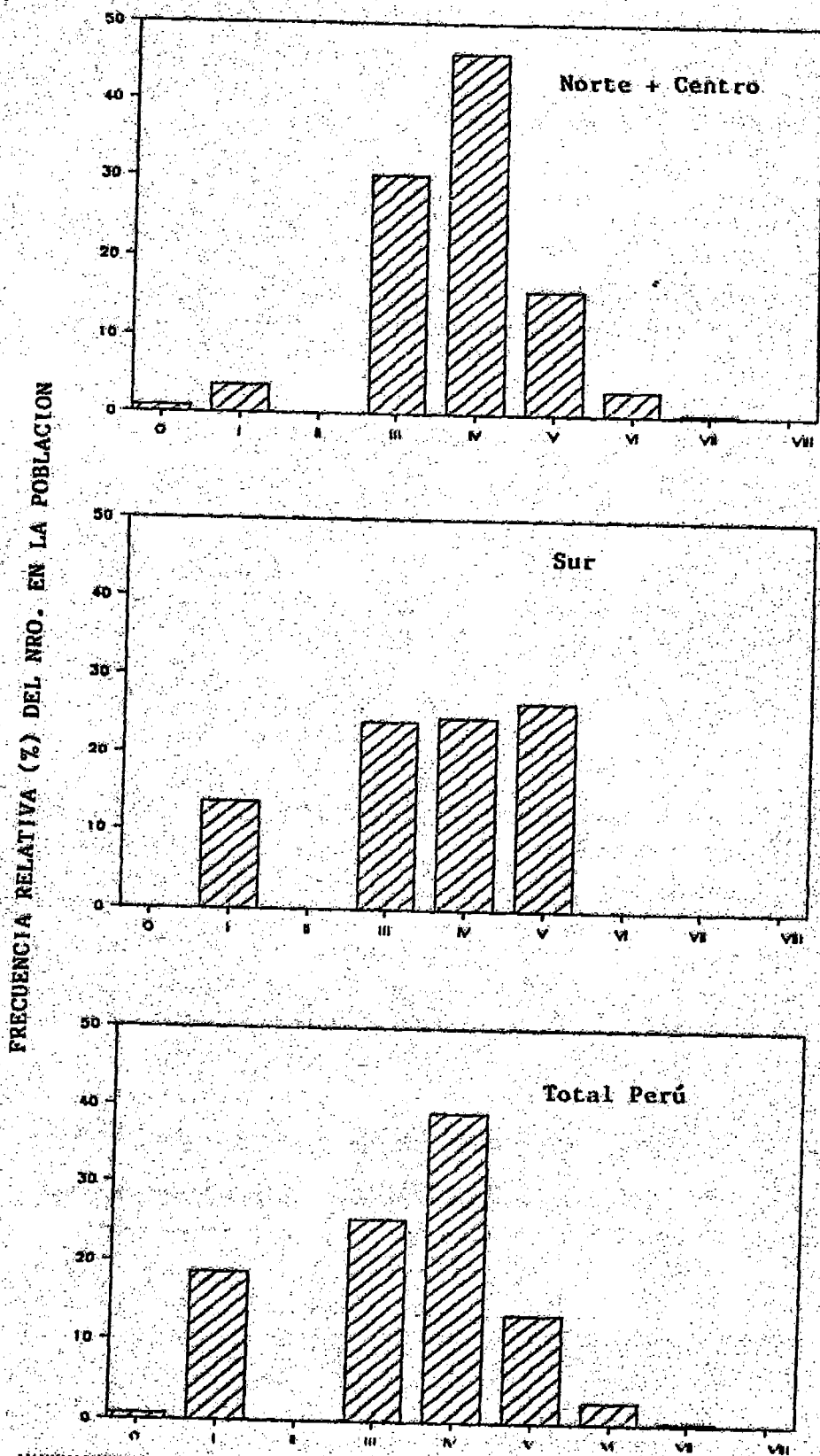
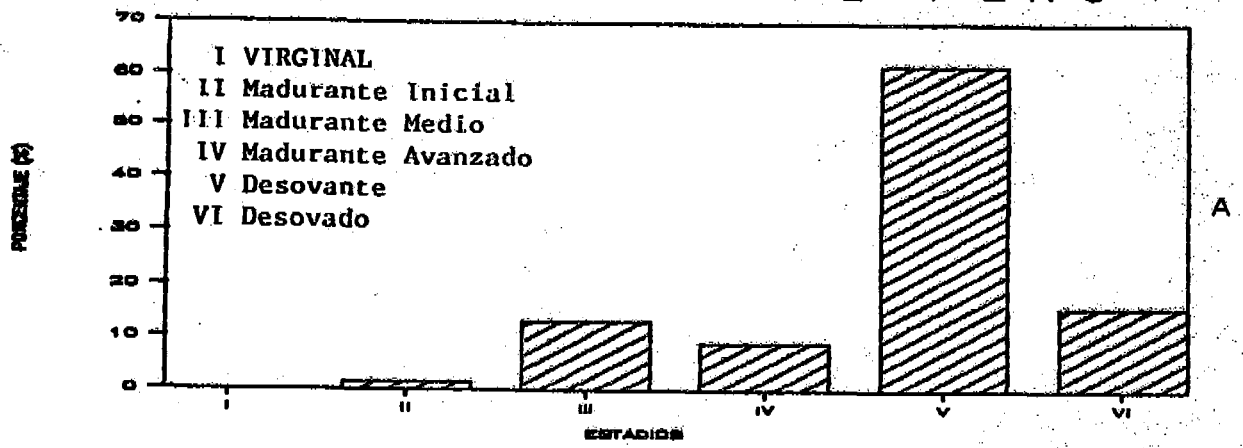
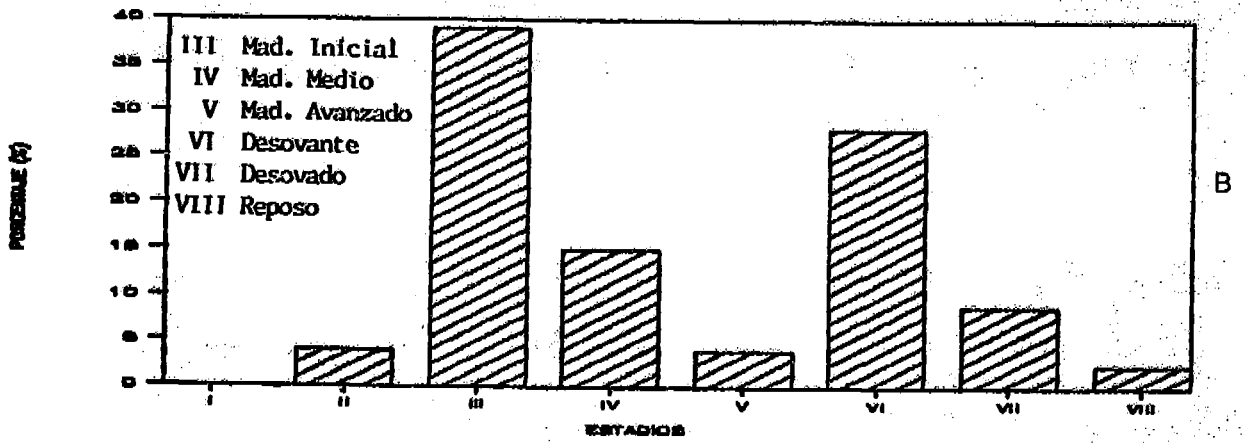


Fig. 29 ESTRUCTURA POR EDADES DE LA POBLACION DE SARDINA, DURANTE EL CRUCERO 8907-09 BIC. HUMBOLDT, BIC. SNP-1.

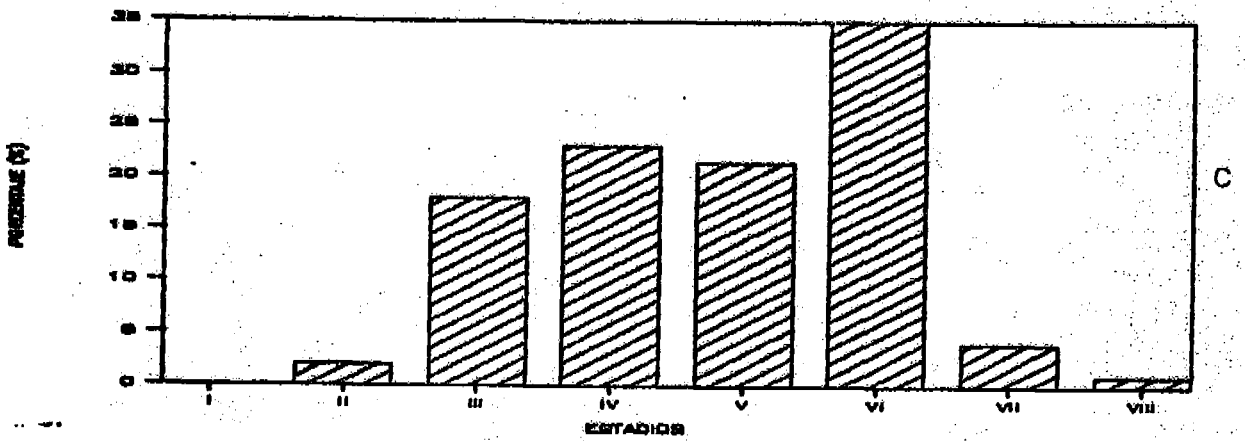
ANCHOVETA TOTAL PERU



SARDINA TOTAL PERU



JUREL TOTAL PERU



CABALLA TOTAL PERU

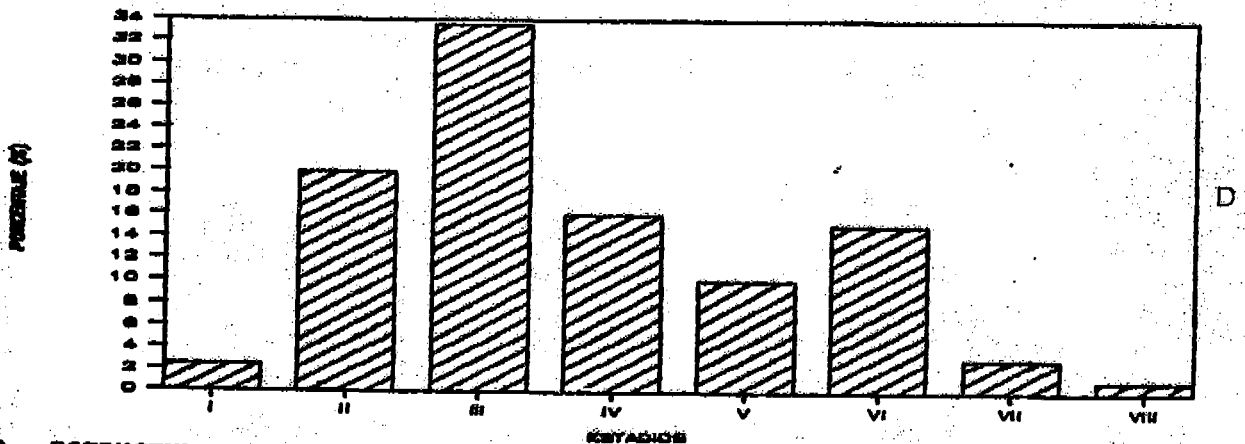
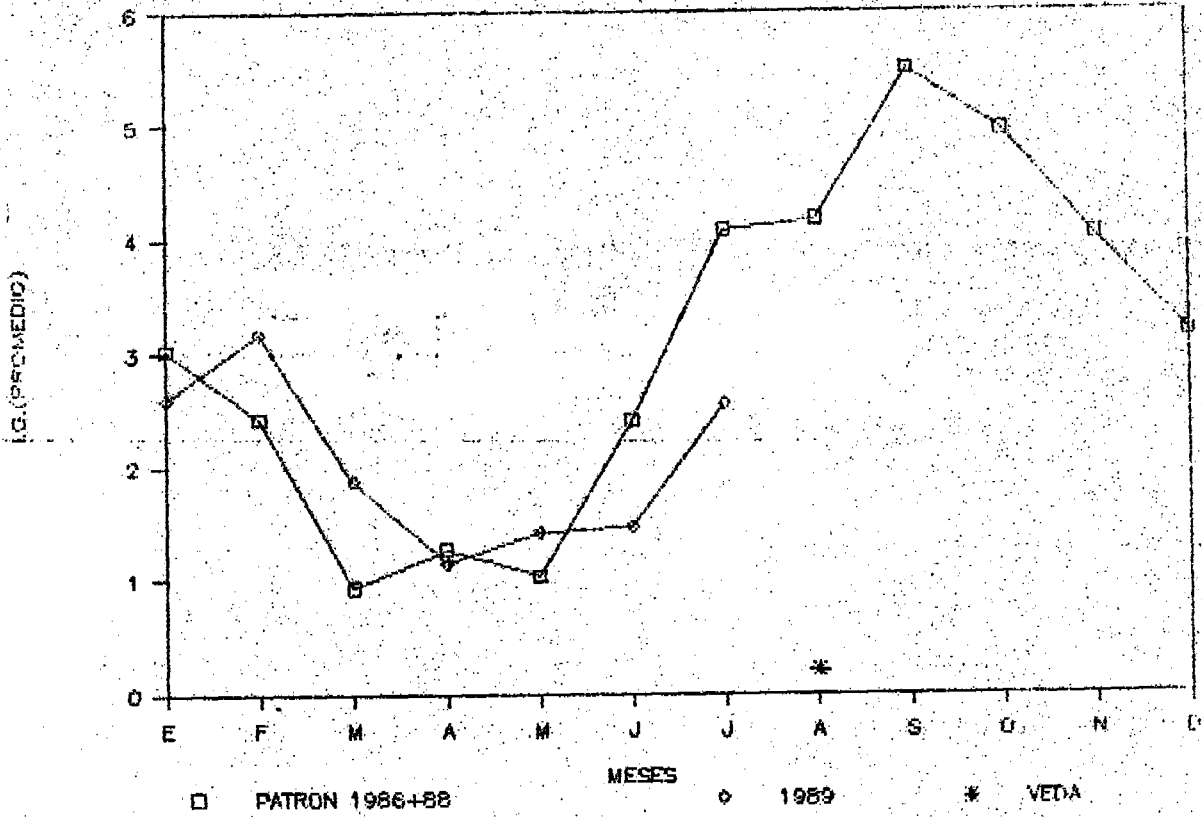


Fig. 30 ESTRUCTURA DE LA POBLACION DE A) ANCHOVETA, B) SARDINA, C) JUREL D) CABALLA SEGUN ESTADIOS DE MADUREZ. CRUCERO 8907-09 BIC. HUMBOLDT BIC. SNP-1

Fig. 31

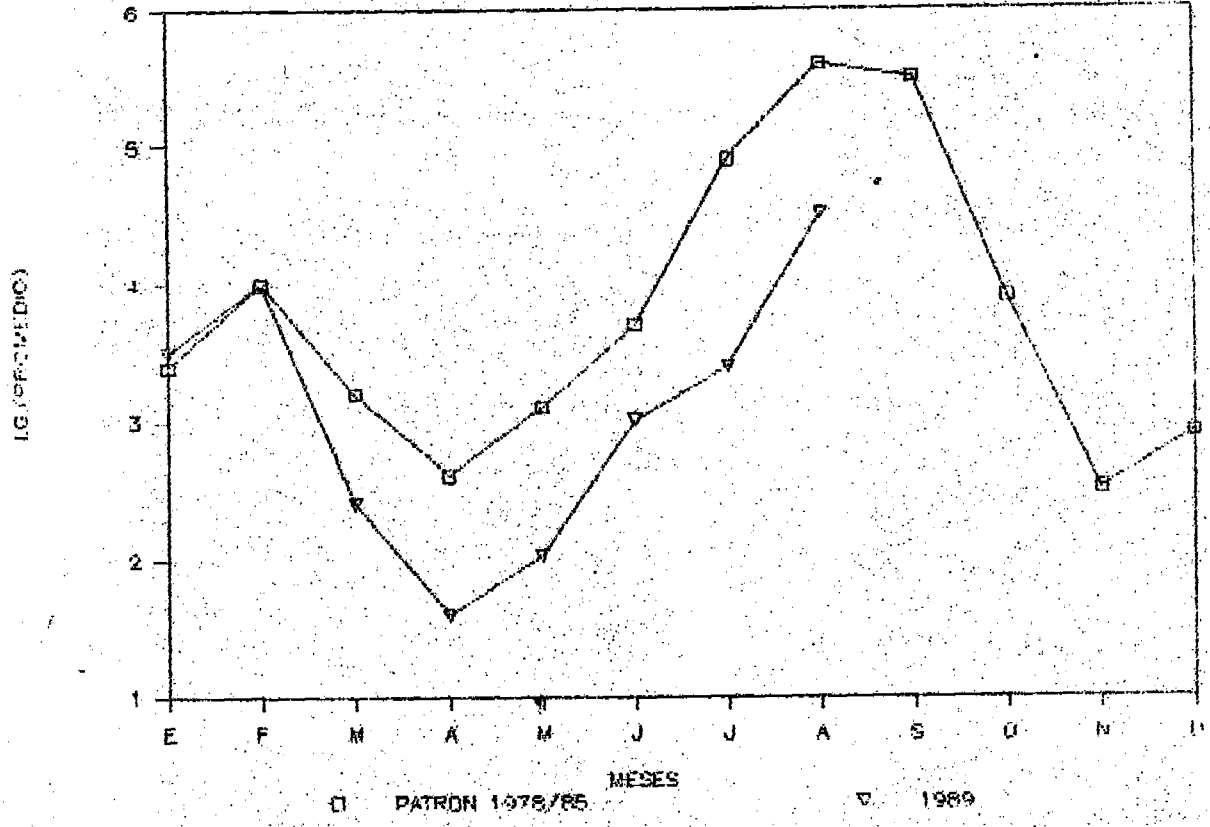
INDICE GONODOSOMATICO DE ANCHOVETA

NORTE + CENTRO



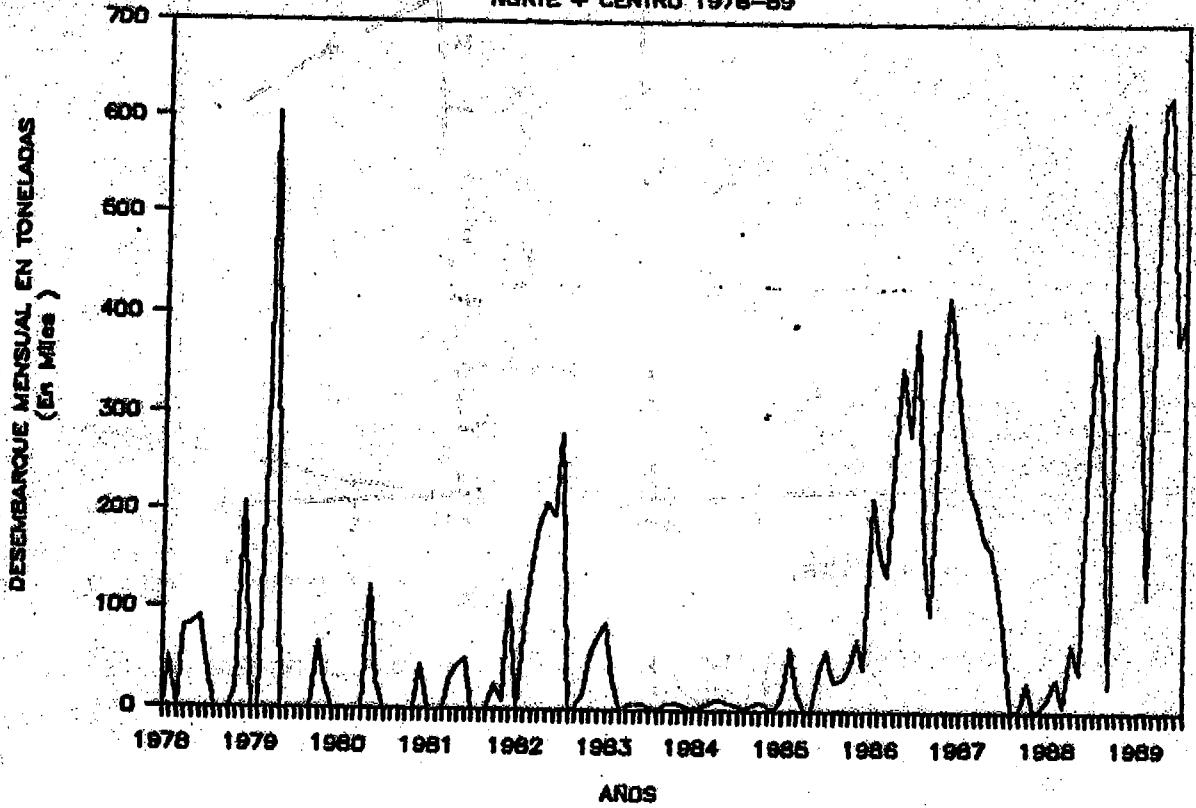
INDICE GONODOSOMATICO DE SARDINA

NORTE + CENTRO



DESEMBARQUE DE ANCHOVETA

NORTE + CENTRO 1978-89



DESEMBARQUE DE SARDINA

NORTE + CENTRO 1978-89

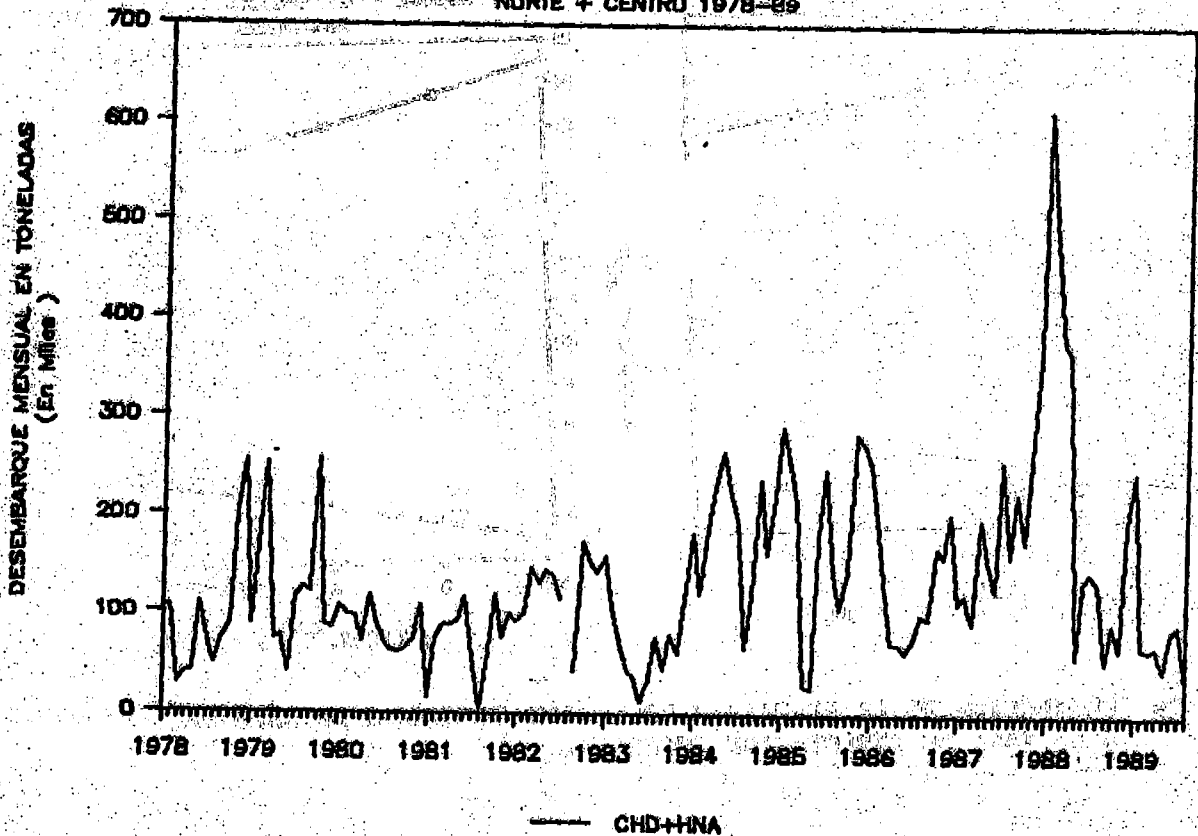
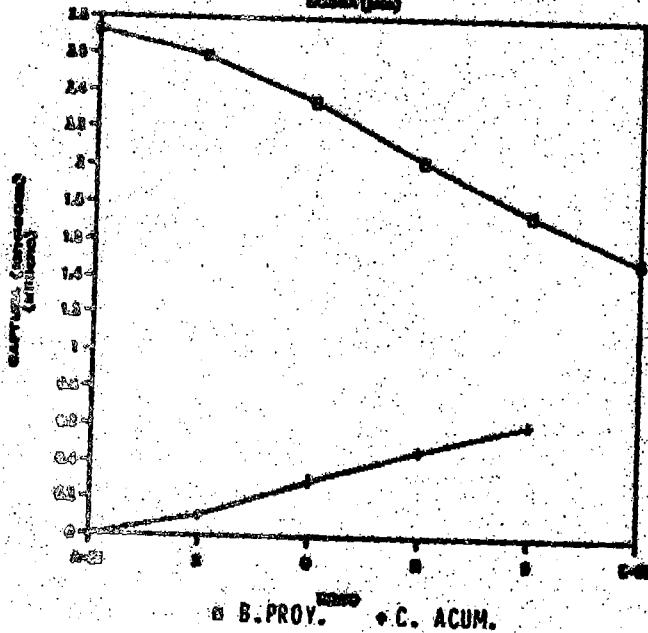


Fig. 32.- Desembarque de anchoveta y sardina en la región Norte-Centro de Perú en el período 1978-89.

BALANCE POBLACIONAL DE ANCHOVETA

BIOMASA (ton)



BALANCE POBLACIONAL DE ANCHOVETA

POBLACION (millones)

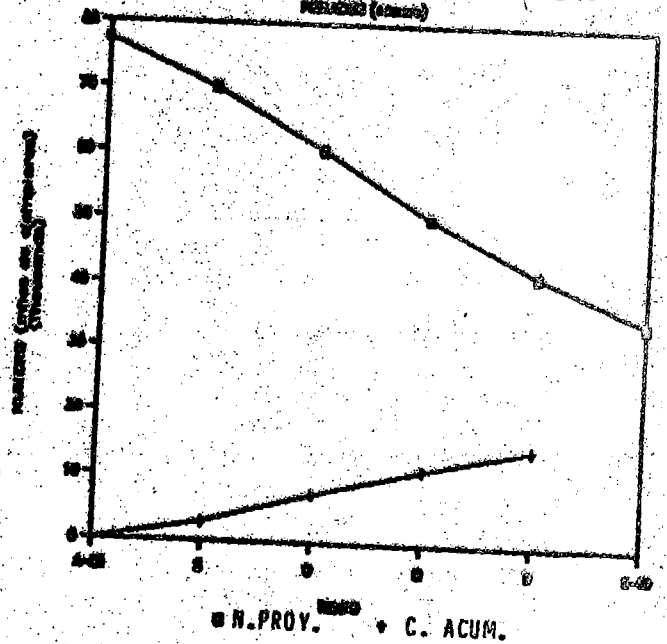
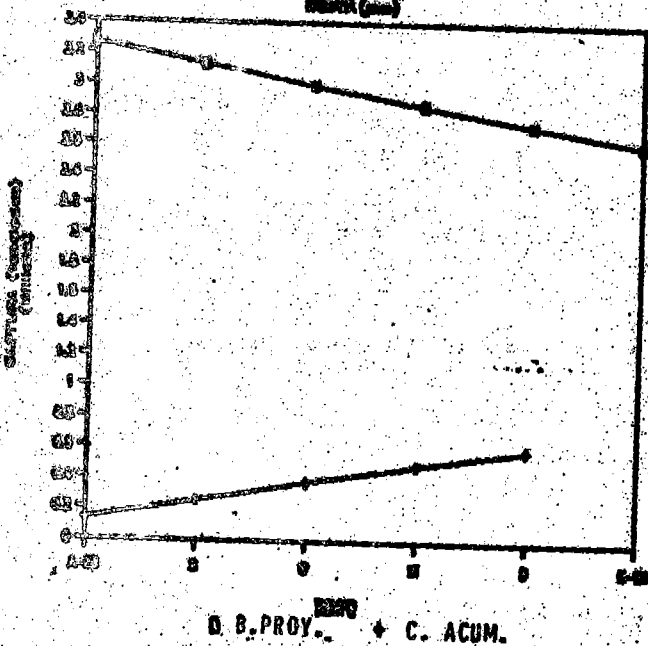


Fig. 33. PROYECCION DE LA BIOMASA Y POBLACION EN NUMERO DE ANCHOVETA, RESPECTO A LA TASA DE EXPLOTACION SUGERIDA.

BALANCE POBLACIONAL DE SARDINA

BIOMASA (ton)



BALANCE POBLACIONAL DE SARDINA

POBLACION (millones)

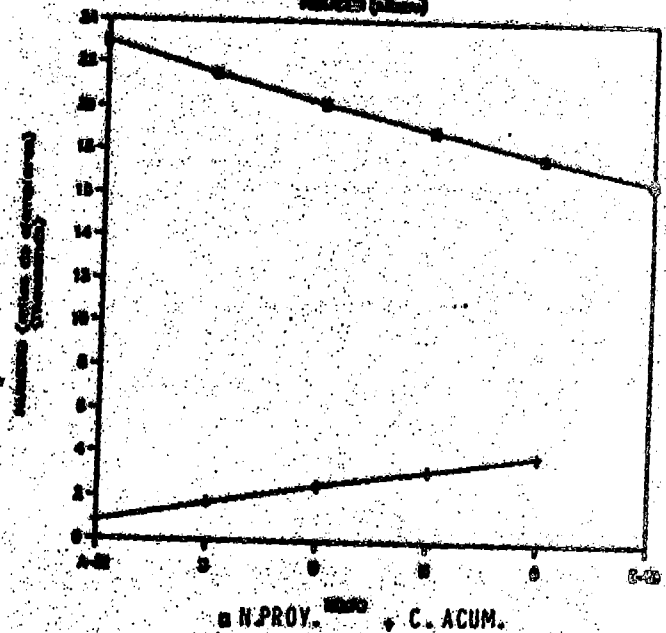


Fig. 34. PROYECCION DE LA BIOMASA Y POBLACION EN NUMERO DE SARDINA, RESPECTO A LA TASA DE EXPLOTACION SUGERIDA.

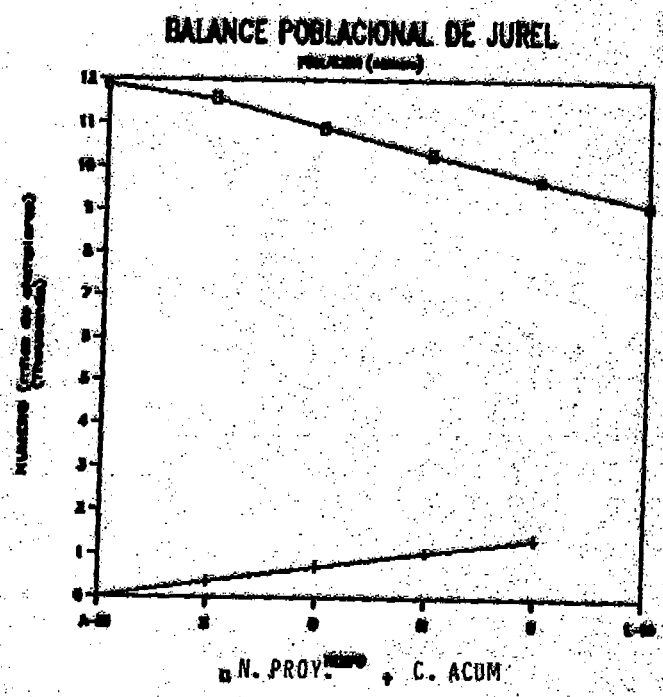
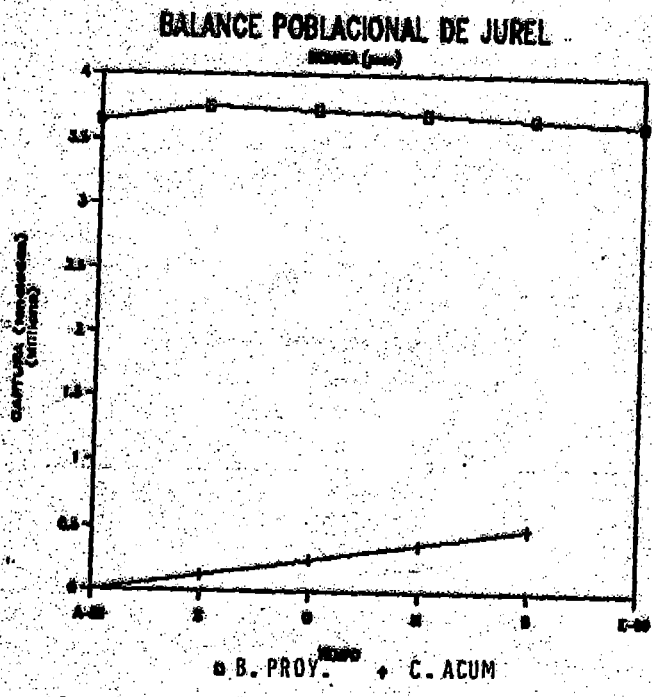


Fig. 35. PROYECCION DE LA BIOMASA Y POBLACION EN NUMERO DE JUREL, RESPECTO A LA TASA DE EXPLOTACION SUGERIDA

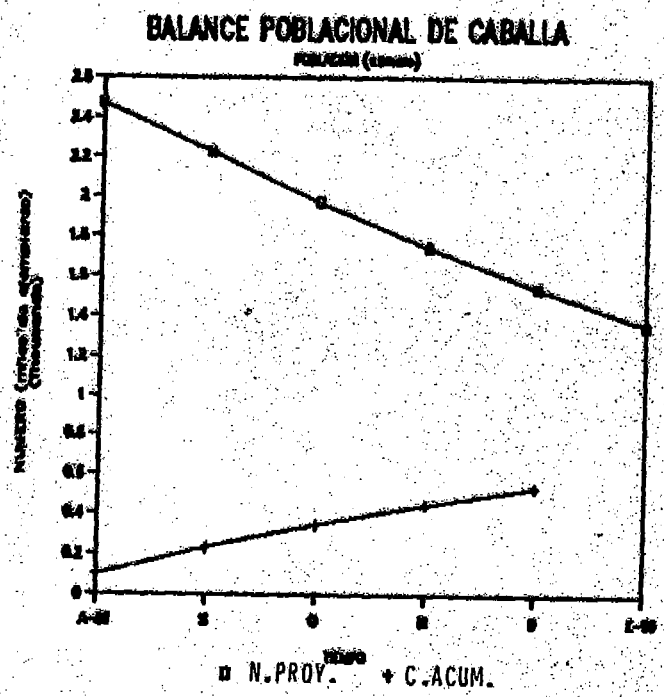
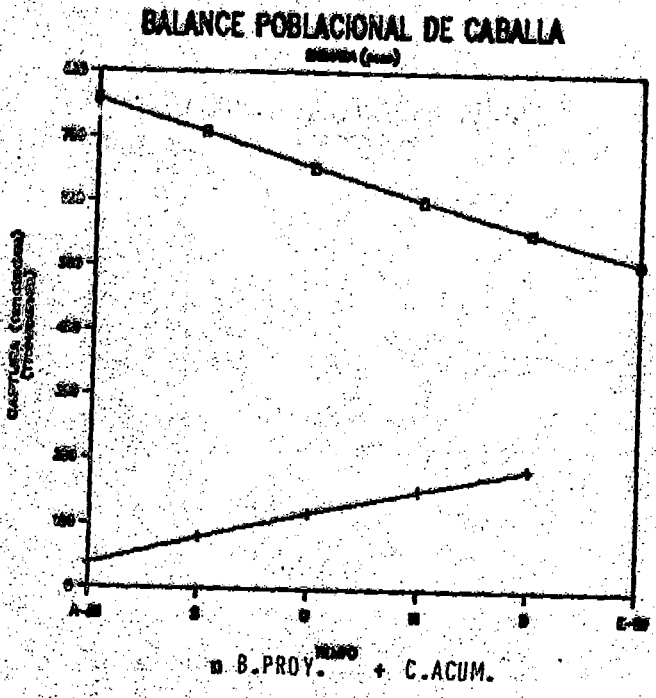


Fig. 36 PROYECCION DE LA BIOMASA Y POBLACION EN NUMERO DE CABALLA, RESPECTO A LA TASA DE EXPLOTACION SUGERIDA.

PERSONAL CIENTIFICO TECNICO PARTICIPANTE DE LA ELABORACION
DEL INFORME

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIONES DE RECURSOS MARINOS

Ing. Jorge Zuzunaga Z.
Blgo. Nora Peña de Gómez
Blgo. Gladys Cárdenas de Pellón
Blgo. Andrés Chipollini M.
Blgo. Olga Gómez C.
Blgo. Sulma Carrasco B.
Blgo. Guadalupe Sánchez de Benites
Blgo. Victor Hugo Alarcón A.
Blgo. Alejandro Alamo V.
Blgo. Marilú Bouchon C.
Tlgo. José Pellón F.
Tco. Augusto Haro R.
Tco. Erasmo Díaz A.
Tco. Iván Navarro A.
Tco. Margot Bobadilla M.

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIONES EN PESCA

Ing. Ricardo Vilchez E.
Ing. Eulalio Carrillo F.
Ing. Adolfo González S.
Ing. Marceliano Segura Z.
Ing. Martín Salazar C.
Ing. Mariano Gutierrez T.
Ing. Francisco Ganoza Ch.
Ing. Ramiro Castillo V.
Tlgo. Alcides Mendoza A.

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIONES OCEANOGRAFICAS

Ms. Ruth Calienes
Quim. Ena Cárcamo
Ing. Flora Ruiz
Ing. Georgina Flores
Tco. Carlos Robles

Apoyo Secretarial :

Sra. Aída Díez Quiñonez
Srta. Yolanda Valdivia

ANEXO

PERSONAL CIENTIFICO-TECNICO PARTICIPANTE EN EL CRUCERO

a. BIC/HUMBOLDT

Ing.	Ricardo Vilchez	Jefe de Crucero
Blgo.	Nora Peña	Jefe de Grupo Biología
Ing.	Wilfredo Urquiza	Jefe de Grupo Oceanografía
Ing.	Eulalio Carrillo	
Ing.	Adolfo Gónzales	
Blgo.	Gladys Cárdenas	
Blgo.	Andrés Chipollini	
Ing.	Mariano Gutierrez	
Ing.	Marceliano Segura	
Ing.	Martín Salazar	
Ing.	Armando Javier	
Ing.	Efraín Jiménez	
Bach.	Ramiro Castillo	
Tlgo.	Alejandro Echevarría	
Tco.	Eduardo González	
Tco.	Iván Navarro	
Tco.	Oscar Lozano	
Tco.	Victor Sarmiento	
Tco.	Carlos Vásquez	
Tco.	Humberto Sotomayor	

b. BIC/SNP-1

Bglo.	Jaime Cisneros	Jefe alterno de Crucero
Blgo.	Juan Rubio	Jefe de Grupo Biología
Tlgo.	Manuel Espinoza	Jefe de Grupo Oceanografía
Ing.	Luis Escudero	
Ing.	Francisco Ganoza	
Ing.	Marceliano Segura	
Blgo.	Julio Mori	
Bach.	Mario Ramirez	
Tlgo.	Alcides Mendoza	
Tco.	Manuel Flores	
Tco.	Héctor Casanova	
Tco.	Tomás Navarrete	