



informe progresivo

nº
65

Setiembre
1997

Distribución, concentración y biomasa de los principales recursos pelágicos peruanos entre noviembre y diciembre de 1996. Crucero BIC SNP-1 9611-12

*Mariano Gutiérrez, Ramiro Castillo,
Andrés Chipollini, Luis Vásquez*

3

Investigaciones sobre el calamar gigante o pota en primavera 1996 en el área de Puerto Pizarro a Paita. Crucero BIC SNP-1 9609-10

*Francisco Ganoza, Juan Rubio,
Octavio Morón, Margarita Girón*

23

DGIP
07 - 08

Publicación periódica mensual de distribución nacional. Contiene información de investigaciones en marcha, conferencias y otros documentos técnicos sobre temas marítimos. El INFORME PROGRESIVO tiene numeración consecutiva. Deberá ser citado como Inf. Prog. Inst. Mar Perú.

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU (IMARPE)

Esq. Gamarra y Gral. Valle, Chucuito - Callao.

Apartado 22, Callao - Perú.

Tel. 4297630 - 4299811 Fax. 4656023

E - mail: imarpe + @amauta.rcp.net.pe

**INVESTIGACIONES SOBRE EL CALAMAR GIGANTE O POTA EN PRIMAVERA
1996 EN EL AREA DE PUERTO PIZARRO A PAITA.
CRUCERO BIC SNP-1 9609-10**

Francisco Ganoza

Dirección de Investigaciones
Tecnológicas de Electroacústica
DGIP. IMARPE

Juan Rubio

Dirección de Evaluación de
Invertebrados Marinos DGIRH. IMARPE

Octavio Morón

Dirección de Información y Pronósticos
Oceanográficos. DGIO. IMARPE

Margarita Girón

Area de Zooplancton y Producción
Secundaria. DOB. DGIO. IMARPE

CONTENIDO

Resumen	23
1. Introducción	24
2. Material y métodos	25
3. Resultados	28
4. Discusión	35
5. Conclusiones	35
6. Referencias	36
Participantes	37
Tablas	38
Figuras	43

RESUMEN

El recurso se encontró muy disperso en casi toda el área prospectada, asociado a temperaturas superficiales de 16 °C a 20 °C y salinidades entre 34,4 a 35,1 ‰.

Verticalmente, se distribuyó hasta los 50 m durante la noche y hasta 240 m de profundidad en el día. La amplitud de tallas fue de 2 a 38 cm de longitud de manto, con dos modas en 2 y 26 cm y longitud media de 18,1 cm. La madurez sexual mostró altos porcentajes de estadios II para las hembras y III para los machos.

El ambiente marino presentó temperaturas frías, predominando anomalías negativas de 0,4 a 3,3 °C en el área de estudio, excepto el Cuadrado Marsden 308-31 (Puerto Pizarro, 03°29' S), que muestra el único valor positivo (1,4 °C), por la presencia de las Aguas Tropicales Superficiales (ATS). Las secciones verticales mostraron una termoclina algo debilitada, con la isoterma de 15 °C como base y a menor profundidad que la normal. La corriente Cromwell, muestra un debilitamiento y profundización cerca de la costa en su avance hacia el sur (de Puerto Pizarro a Paita, 05°00' S), al parecer las aguas frías impiden la fortificación y mayor proyección de estas aguas.

Las larvas de cefalópodos, se distribuyeron entre Puerto Pizarro y Paita en forma dispersa y con abundancia de 1 a 9 larvas/muestra. La longitud media de las larvas fue de 0,21 cm, con una moda de 0,2 cm.

I. INTRODUCCIÓN

En diciembre de 1989, a través del convenio IMARPE-JAMARC (Japan Marine Fishery Resource Research Center) se realizó una prospección pesquera de la pota o calamar gigante (*Dosidicus gigas*) a bordo del buque japonés Shinco Maru N° 2, con el fin de evaluar la factibilidad de explotar comercialmente dicho recurso en el mar peruano, mediante los estudios de distribución, concentración, índices de abundancia, aspectos biológicos pesqueros y condiciones ambientales (RUBIO y SALAZAR 1992).

La pesquería comercial de la pota por barcos calamareros extranjeros, empezó en abril de 1991 mediante la aprobación de un Reglamento para la operación de barcos calamareros con el Decreto Supremo Nacional (DSN) N° 005-91-PE.: 13-12-91, que fué reemplazado posteriormente por el Plan de Ordenamiento Pesquero del Calamar Gigante o Pota, con Resolución Ministerial (RM) N° 155-94-PE: 30-04-94 mediante el cual permite al IMARPE por medio de sus Técnicos Científicos Investigadores (TCI) obtener informaciones sobre su comportamiento, capturas, producción, aspectos biológicos pesqueros y condiciones oceanográficas, que sirven como base para las medidas de regulación y control. Es así como ha venido operando la flota calamarera extranjera que han obtenido capturas considerables de este recurso desde el año de 1991 a 1995 (MARIÁTEGUI y TAÍPE 1996).

Entre abril de 1991 y diciembre de 1994, se presentó distribuido entre 03°30' y 16°35' S, desde las 20 a 180 mn de la costa, y las mayores concentraciones se localizaron entre 04°00' y 06°30' S, entre las 40 a 60 mn. Las capturas anuales fueron de 57 702,9; 103 783,9; 138 327,7 y 164 713,3 toneladas, incrementándose año tras año (MARIÁTEGUI y TAÍPE 1996). A partir de 1995, la captura comenzó a disminuir, obteniéndose un total de 80 808,1 t y en 1996 14 869,5 t de las cuales solamente 1 650,3 t fueron extraídas en aguas nacionales y la diferencia en aguas internacionales.

El crucero 9510-11, realizado a bordo del BIC SNP-1, del 24 de octubre al 23 de noviembre, cubrió un área entre Chicama y Puerto Pizarro. La distribución de este recurso se presentó desde las 35 hasta las 120 millas náuticas de distancia a la costa en temperaturas de 18 °C y salinidades de 35,05 ‰ (SEGURA *et al.* 1996).

Las condiciones ambientales en nuestro mar (200 millas náuticas), y aún afuera de las 300 millas náuticas (aguas internacionales), durante el año de 1996, se caracterizaron por un fuerte enfriamiento, según las cartas de satélites, situación desfavorable para la permanencia de los grandes stocks de calamar gigante.

Durante 1996, la disminución considerable de capturas por parte de la flota comercial calamarera extranjera trajo como consecuencia, que gran parte de ella se traslade a aguas internacionales frente a Centro América, donde se realizaron importantes capturas de pota.

Continuando las investigaciones y considerando estos antecedentes, se programó el crucero 9609-10 en el BIC SNP-1, con el objeto de contar con información actualizada sobre la distribución, concentración, ambiente marino y características biológicas del calamar gigante o pota, utilizando el mismo sistema de captura por la flota comercial.

En este informe, se dan a conocer los resultados de la prospección acústica pesquera, en la zona de Puerto Pizarro a Paita, hasta las 320 millas náuticas de distancia a la costa, del 25 de setiembre al 20 de octubre 1996.

2. MATERIAL Y METODOS

Para el desarrollo del crucero de "Investigaciones sobre el recurso calamar gigante o pota durante la primavera de 1996 entre Puerto Pizarro y Paita", a bordo del BIC SNP-1, se efectuaron previamente las siguientes adaptaciones en la cubierta de la embarcación:

- Adaptación de los asientos en la tapa de regala para la instalación de las 8 máquinas calamareras automáticas.
- Adaptación de 4 rampas cortas de 1,78 x 1,20 m a largas de 1,78 x 2,50 m, e instalación sobre la tapa de regala de 8 rampas 4 cortas y 4 largas con un ángulo de inclinación de 30° con respecto al eje horizontal, que se distribuyeron equitativamente en ambas bandas de la embarcación.
- Traslado de las estructuras metálicas para la instalación eléctrica de las lámparas, a 1 metro hacia las bandas de estribor y babor, dejando espacio libre en la cubierta de trabajo para facilitar a las operaciones de pesca con red de arrastre.
- Instalación de 18 lámparas de 1,5 kW, distribuyéndose 9 en cada banda.
- Acondicionamiento de un arco con mástil, soporte de la vela en la parte de la popa de la embarcación, dejando la rampa libre para la salida la red de arrastre en las operaciones de pesca.
- Acondicionamiento de la maniobra en la parte de proa de la embarcación, para la instalación del ancla de capa.

Las características del crucero 9609-10 fueron:

- Código del crucero	:	9609-10
- Propósito del crucero	:	Investigación sobre el calamar gigante o pota
- Fecha de ejecución	:	25-09-96 al 20-10 -96
- Zona evaluada	:	03° 29' S - 03°59 S 04° 30' S - 05°00 S
Zona I	:	Puerto Pizarro-Punta Sal
Zona II	:	Talara-Paita
- Científicos	:	13
- Tripulantes	:	15
- Número de buques	:	1
- Nombre del Buque	:	BIC SNP-1
- Área total cubierta	:	21 280 mn ²
- Distancia navegada	:	1 409 mn
- Transectos ejecutados	:	4
Distancia entre intertransectos	:	
Zona I	:	Puerto Pizarro - Punta Sal: 300 mn
Zona II	:	Talara - Paita: 320 mn
- Instrumentos:		
Ecosonda	:	SIMRAD EY-500
Netsonda	:	SCANMAR SYSTEM 400
Navegador	:	FURUNO GPS 1500

Radar	:	RAYTHEON
Piloto automático	:	FURUNO
- Máquinas calamareras automáticas dobles HAMADE:	:	8
- Maquinas calamareras simples manuales	:	2
- Rampas largas 1,78 x 2,50:	:	4
- Rampas cortas 1,78 x 1,20:	:	4
- Lámparas de 1,5 Kw	:	18
- Sistema de anclaje	:	Vela - Ancla de capa
- Líneas:		
- Línea madre de Nylon monofilamento N° 150 de 200 metros de longitud.		
- Línea de captura de Nylon monofilamento N° 50.		
- Jigging de diversos colores con separación de 100 cm :12 por línea (Tabla 1).		
- Lastre de fierro de 1 kg.		
- Número de operaciones de captura	:	54
- Artes de pesca:		
Número de redes	:	1
Tipos de red	:	ENGEL 434/400
Dimensiones	:	75,4 m c/copo
		54,6 m s/copo
- Número de lances	:	70
- Rango de UBM	:	1 mn
- Número de UBM	:	1 409

2.1 Información acústica

La prospección acústica se realizó sobre 4 transectos sistemáticos paralelos perpendiculares a la costa, (dos de 300 mn y dos de 320 mn), con separaciones de 30 mn, los cuales variaron al diseño planeado, debido a las variaciones de las condiciones oceanográficas y la distribución del recurso (Fig. 1).

Para la detección de cardúmenes, se utilizó una ecosonda científica SIMRAD modelo EY-500 conectada a una computadora personal 486 DX2, monitor SVGA e impresora a color Hewlett Packard deskjet 850C.

La unidad básica de muestreo (UBM), fue de una distancia de 1 milla náutica de separación, con una velocidad standar de 10 nudos, fueron un total de 1 409.

Las principales funciones de trabajo de la ecosonda científica SIMRAD EY-500 fueron las siguientes:

- Frecuencia	:	38 kHz
- Intervalo de pulso	:	1 ms
- Duración del pulso	:	medio

- Ganancia Sv del transductor	:	22,8 dB
- Ancho de banda	:	angosto
- TVG	:	20 log R
- Coeficiente de atenuación	:	0,0085 dB/m
- Potencia del transductor	:	1000 w
- Transductor	:	22/28E (9°x12°)
- Angulo equivalente del haz	:	-17,4 dB
- Mínima detección de Sv	:	-75 dB
- Rango de detección	:	250 m

Para la elaboración de las cartas de distribución y concentración del calamar gigante, se aplicó el sistema de contorneo, que es el ploteo de los valores acústicos por categorías de abundancia relativa.

La distribución vertical, se realizó mediante el análisis de los cardúmenes de calamar gigante, registrados en los ecogramas por estratos de profundidad, para el día y la noche.

El tiempo efectivo de captura de las máquinas calamareras automáticas, fue de 1 hora y tiempo efectivo para cada lance de comprobación con red de arrastre pelágico, fue de 20 minutos, la captura se utilizó para los análisis biológico pesquero respectivos, así mismo como referencia para elaborar las proporciones de los valores integrados de calamar gigante o pota.

2.2 Información oceanográfica

Se realizó un total de 128 estaciones oceanográficas con una separación de 10 mn entre ellas, en toda el área prospectada, hasta las 320 mn; adicionalmente se tomaron informaciones hidrográficas hasta los 300 metros de profundidad. Se observó temperatura (°C), salinidad (‰), oxígeno (ml/L) y otros parámetros como el estado del mar, nubosidad y transparencia del agua.

Las muestras de agua de mar se colectaron mediante botellas Niskin de 5 L de capacidad con portatermómetro; para los registros de temperaturas se empleó termómetros de superficie y de inversión. La salinidad se determinó mediante conductividad por medio de un salinómetro N-PLESSEY mod. 6230. Los valores de oxígeno se obtuvieron mediante el método de WINKLER, modificado por CARRITT y CARPENTER 1966.

Se colectaron 24 muestras de zooplancton con red HENSEN de malla 330 micras de abertura, mediante arrastres oblicuos desde 200 m de fondo hacia la superficie, excepto en una estación que se colectó a 50 m, con el barco a una velocidad de 3 nudos. Las muestras fueron fijadas con formol al 4 %. El análisis se hizo en laboratorio, separando las larvas de cefalópodos y haciendo la determinación de éstas sólo a nivel de grupo.

2.3 Información biológica

El muestreo biológico se llevó a cabo en todas las operaciones de captura positivas, ya sea con máquinas calamareras, a la pinta o con red de arrastre pelágica. Se usó una cinta métrica, balanza de 1 kg de capacidad y 1 g de aproximación, pinzas, tijeras, cuchillos, formol bufferado, alcohol, parafina líquida, depósitos colectores, etc. En las operaciones de mayor captura, generalmente se separaban 10 ejemplares hembras y 10 machos, y en las operaciones de bajas capturas se muestreaban todos los ejemplares, registrando de cada uno, la longitud del manto, peso total, peso del manto en gramos y grado de madurez según la escala de cuatro estadios de Nesis (1970); igualmente, se midieron al milímetro los testículos, las glándulas nida-mentales y contenido estomacal. Las gonadas, estómagos y estatolitos se coleccionaron en estuches especiales, empleándose solución de formol bufferado al 10 %, alcohol industrial y parafina líquida respectivamente.

Para los experimentos de marcación se utilizó un tanque de fibra de vidrio de forma elipsoidal, de 1,82 m de largo por 1,08 m de ancho y 0,95 m de altura, y marcas plásticas tipo ancla, insertadas mediante una pistola marcadora de las que se usan para marcar prendas de vestir.

3. RESULTADOS

3.1 Rastreo acústico

En la prospección acústica, entre Puerto Pizarro y Paita, se cubrió una área de 21 280 mn², se rastreó un total de 1 409 unidades básicas de muestreo (UBM) sobre 4 perfiles hasta las 320 mn de distancia a la costa, durante el día y la noche (Fig. 1).

Distribución y concentración del calamar gigante o pota

Los cardúmenes de calamar gigante se presentaron en núcleos de concentraciones dispersas y muy dispersas; no se registraron concentraciones densas y muy densas (Fig. 2). Las categorías de abundancia dispersa se localizaron entre 70 a 235 mn frente a Puerto Pizarro, a 230 mn de Talara y a 45 mn de Paita.

Durante la noche, las mayores concentraciones se distribuyeron verticalmente desde la superficie hasta los 50 m de profundidad. En el día llegaron hasta 250 m, principalmente a los estratos 230 y 240 m de profundidad (Fig. 3). Gran parte de cardúmenes observados en la superficie, no fueron detectados con el equipo, debido a que se encontraban por encima de la profundidad del transductor o campo muerto (aproximadamente, 3 m entre la superficie del mar y el transductor del barco).

Pesca

Durante el rastreo acústico, se realizó un total de 124 estaciones de captura del calamar gigante o pota, con separaciones de 10 millas náuticas de distancia cada una, distribuidas en 4 perfiles, clasificados en 54 operacio-

nes con máquinas calamareras automáticas y 70 lances de comprobación con red de arrastre pelágica.

a) Captura con máquinas automáticas

En las 54 operaciones de pesca con máquinas calamareras, se lograron 36 operaciones positivas, capturándose 245 ejemplares con un peso total de 131,46 kg. La mayor captura se realizó el 05 de octubre, a 150 mn de la costa, frente a Cabo Blanco (Tabla 2).

Las capturas de 8 máquinas calamareras dobles representaron el 47,34%; la captura a la pinta representó el 52,66 % de la captura total; no se obtuvo captura con las máquinas calamareras simples manuales.

Las capturas con máquinas, se realizaron en horas nocturnas entre las 18:00 a 06:00 horas.

b) Captura con red de arrastre pelágica

Se realizó un total de 70 lances de comprobación, se obtuvo una captura total de 6 454,34 kilogramos, en 51 lances positivos, correspondiendo solamente a la pota el 0,12% de la captura total, la diferencia correspondió a otros recursos de importancia comercial, como la anchoveta el 8,21%, la sardina el 0,1 %, el jurel el 0,46%, la caballa el 0,7%, la merluza el 3,4% y otros recursos como la sierra, raya, cachema, bagre, pampano, calamar común, samasa, etc., que representaron el 86,96%. Los lances de comprobación se realizaron en el día entre las 06:00 a 18:00 horas (Tabla 3 y 4).

Es importante resaltar, que en 11 lances de comprobación, se capturaron potas pequeñas (de aproximadamente 2 cm de manto) frente a Puerto Pizarro, que fueron retenidas en el antecopo de la red, filtrándose gran parte de éstas por las mallas grandes de 400 mm.

Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

a) Máquinas calamareras automáticas

El rendimiento de las máquinas calamareras automáticas dobles, máquinas calamareras simples manuales y a la pinta, nos muestran que las mayores capturas del calamar o pota, fue mediante la pinta (Tabla 5).

Las mejores máquinas calamareras automáticas dobles, que tuvieron un buen rendimiento de acuerdo a sus capturas fueron las máquinas 7 y 5 (Tabla 6).

La captura por unidad de esfuerzo diario en las operaciones de capturas positivas, nos muestran que el día 30 de setiembre, se obtuvo el mayor rendimiento con 7,07 kg/máq/h en la máquina 7 (tabla 6).

En las operaciones de captura con máquinas calamareras automáticas, las líneas de monofilamento con JIGGING de diferentes colores, trabajaron desde los 10 hasta los 60 metros de profundidad por las noches.

b) Red de arrastre pelágica

La captura de los 51 lances positivos fue de 379,66 kg/h, correspondiendo a la pota un 0,48 kg/h (tabla 7).

3.2 Condiciones oceanográficas

Del análisis de las condiciones oceanográficas, se destacan los siguientes hechos que afectan de alguna manera la abundancia, distribución y comportamiento de los recursos hidrobiológicos.

Frente Ecuatorial

El Frente Ecuatorial, estuvo restringido a la banda costera, dentro de las 30 mn en los 04° 00' S, teniendo orientación latitudinal y un contraste térmico de 16 °C a 23 °C y de salinidades de 33,5 a 35,0 ‰ (Figs. 4 y 5). Estas aguas calientes de baja salinidad, se presentaron con un espesor de 50 m frente a Puerto Pizarro y 25 m frente a Cabo Blanco y con valores de 3 a 7 ml/L de oxígeno en la capa superficial (Fig. 6).

Las anomalías térmicas negativas han sido las predominantes en el área de estudio. Ellas han variado de 0,4 °C a 3,3 °C solamente en el C.M. 308-31 (Puerto Pizarro), por la presencia de aguas Tropicales Superficiales, con registros de 1,4 °C sobre el promedio mensual (Fig. 7).

Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES)

Estas masas de aguas ($S \text{ ‰} < 34,8 \text{ ‰}$) que para la época, comúnmente se presentan a la altura de Talara (04°40' S), en esta oportunidad, se observaron al norte de los 03° 50' S (Norte de Cabo Blanco), con temperaturas de 18 °C a 19 °C, y a una profundidad alrededor de los 25 m en toda la sección de Puerto Pizarro (Figs. 8a, 8b, 9a y 9b). Asimismo, el área costera de Talara-Paita ha mostrado una leve presencia de estas aguas.

Aguas Subtropicales Superficiales (ASS)

Las aguas cálidas de alta salinidad, con temperaturas de 17 °C a 20 °C y salinidades de 35,10 ‰ a 35,28 ‰, se observaron en la superficie en forma de cuña (Figs. 4 y 5) originando bolsones por fuera de los 70 mn, frente a Talara y formando una verdadera masa de agua de 30 a 50 m, fuera de las 200 mn frente a Paita; la presencia de estas aguas en general es bastante moderada y alejada de la costa (Figs. 10a, 10b, 11a y 11b).

Afloramiento

El afloramiento costero se desarrolló principalmente al sur de Paita, proyectándose las aguas frías ($< 17 \text{ °C}$) y salinidades de 35,0 a 34,9 ‰ con dirección noroeste hasta la altura de Cabo Blanco. La banda costera asociada con el afloramiento, se extendió hasta aproximadamente 150 mn de la costa, algo completamente inusual en estas latitudes.

Extensión Sur de la Corriente de Cromwell

La Extensión Sur de la Corriente de Cromwell, caracterizada por una capa relativa de alto contenido de oxígeno disuelto (2 -1 ml/L), muestra mayor espesor frente a Puerto Pizarro, disminuyendo hacia el sur y profundizándose al aproximarse a la costa frente a Paita (Figs. 8c, 9c, 10c y 11c).

3.3 Larvas de cefalópodos

Se determinó larvas de cefalópodos en 11 estaciones que equivalen al 45 % del total de las muestras colectadas (Tabla 8). Las larvas se distribuyen en forma dispersa entre Puerto Pizarro y Paita con cantidades que fluctuaron entre 1 y 9 larva/muestra, observándose que el mayor número se ubicó a 220 mn de la costa frente a Paita.

En este crucero las larvas de cefalópodos se localizaron principalmente por afuera de las 80 mn de la costa, esto se evidenció en 2 de los 4 perfiles muestreados, lo que podría dar una idea de que las larvas están distribuidas por afuera de las 80 millas.

Estructura por tallas

Se midieron 32 larvas de cefalópodos, con longitudes entre 0,1 y 0,6 cm, con una longitud media de 0,2 cm coincidente con la moda de 0,2 cm (Fig. 12). Las larvas con las mayores longitudes (0,4 y 0,6 cm) se ubicaron frente a Cabo Blanco y Paita a 20 y 320 mn de la costa.

3.4 Aspectos biológicos

Composición por tamaños

Los calamares capturados durante el día por medio de la red de arrastre pelágica fueron las de menor tamaño, fluctuando sus tallas entre 5 y 45 mm de longitud de manto, con una talla media de 25,78 y una moda de 25 mm con un 40,7% (Fig. 13). Los calamares de mayor tamaño fueron capturados durante la noche mediante el sistema Jigging y a la pinta, el rango fluctuó entre 18 y 38 cm con talla media de 26,88 y moda en 30 cm (Fig. 14).

Madurez gonadal

El grado de madurez gonadal se determinó empleando una escala de 4 estadíos (Nesis 1970). Los calamares pequeños capturados con red de arrastre pelágica, se encontraron en su totalidad en estadío virginal. En el caso de los calamares capturados con el sistema Jigging y a la pinta, se observó predominancia de ejemplares madurantes (II) e inmaduros (I), con 44 % y 32% respectivamente en el caso de las hembras; mientras que en los machos predominaron los ejemplares en estadíos desovantes (III), con 93% del total (Fig. 15).

Estos resultados dejan notar que los ejemplares machos se encontraban en pleno proceso de desove, mientras que las hembras estaban en la etapa de

maduración, fenómeno antes observado por otros investigadores (NESIS 1970; RUBIO y SALAZAR 1992) con una alta incidencia de individuos juveniles.

Se encontró una proporción de sexos de 5:1 (5 hembras por cada macho).

Contenido estomacal

Se analizaron 209 estómagos de calamar gigante, encontrándose mayoritariamente, en ellos restos de peces (40,2%), estómagos vacíos (36,4%), crustáceos y pota (5,7%).

Relación longitud-peso

Se determinó la relación longitud del manto (LM) - peso total (PT) que se puede expresar mediante la siguiente ecuación:

$$PT = 0,000235 L^{2,59494}$$
$$r = 0,99$$

La representación gráfica de esta regresión es mostrada en la figura 16.

Experimentos de marcación

Con el objeto de obtener las primeras evidencias de la factibilidad de efectuar marcaciones y liberaciones masivas del recurso, que permitan conocer aspectos de sus migraciones y crecimiento, se realizaron cinco experimentos de marcación de calamar gigante o pota en tanque de experimentación de fibra de vidrio, utilizándose las marcas plásticas de tipo ancla, las mismas que se emplean en el mercado de vestuario. En cuatro experimentos las marcas se insertaron cerca del borde anterior del manto y en el otro fueron insertadas en la aleta. Luego de marcadas, las potas fueron depositadas en el tanque de experimentación donde fueron controladas cada hora.

Los individuos marcados sobrevivieron en promedio las 20 horas posteriores al marcado, Entre 4 y 6 primeras horas los calamares tuvieron un comportamiento normal, nadando con naturalidad y en buenas condiciones; después de esto, fueron paulatinamente perdiendo la movilidad y respondiendo sólo ante estímulos mecánicos externos, hasta su inmovilidad total y su muerte final, la que se produjo posiblemente por las condiciones de su cautiverio, antes que por motivos inherentes a la marcación. Los calamares se atacaban entre sí, evidenciando el alto índice de canibalismo de esta especie e impidiendo que los experimentos sean masivos.

Los resultados obtenidos son de carácter preliminar; sin embargo, nos permiten concluir que las muertes, no se produjeron por la manipulación ni la marcación propiamente dicha, sino por otros factores ajenos a la investigación misma, es decir, preliminarmente se considera factible efectuar marcaciones y liberaciones masivas a calamares con fines de estudio.

3.5 Relación recurso ambiente

El calamar gigante o pota se distribuyó en un ambiente de características frías, entre temperaturas superficiales de 16,0 °C a 20,0 °C, y salinidades de 34,4 ‰ a 35,1 ‰. Las concentraciones altas se presentaron dentro de las isotermas de 16 °C a 19 °C e isohalinas de 34,8 ‰, sobresaliendo en esta área prospectada el predominio de las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) (Fig. 17).

En los perfiles hidrográficos de Puerto Pizarro, Cabo Blanco, Talara y Paita, las mejores concentraciones de cardúmenes de potas se distribuyeron dentro de las masas de Agua Ecuatoriales Superficiales (AES) y Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), entre las isotermas de 15,0 °C a 18,0 °C e isohalinas de 34,5 ‰ a 35,0 ‰, que se presentaron desde la superficie hasta los 80 metros de profundidad, se pudo notar que la isoterma de 15 °C se presenta desde un inicio en 50 m, profundizándose hasta los 150 m a las 300 mn frente a Paita (Fig. 18).

3.6 Otros recursos de importancia comercial

Durante la prospección acústica del calamar gigante o pota, en el área hasta las 320 mn, se pudo obtener información de otros recursos pesqueros de importancia comercial, como la anchoveta (*Engraulis ringens*), sardina (*Sardinops sagax sagax*), jurel (*Trachurus murphy*), caballa (*Scomber japonicus*) y merluza (*Merluccius gayi peruanus*) detectados por el equipo acústico y estuvieron presentes incidentalmente en los lances de comprobación con la red de arrastre pelágico para la captura de pota.

Anchoveta

Se observó una distribución geográfica hasta las 205 mn, que generalmente no es usual para esta especie, se presentó en concentraciones de cardúmenes aisladas de categorías de densidad: muy dispersa, dispersa y densa, sobresaliendo la última en dos pequeñas áreas, a 185 mn frente a Puerto Pizarro y a 12 mn de Paita (Fig. 19A).

La distribución batimétrica de anchoveta, se presentó desde la superficie hasta los 40 m de profundidad en el día con un total de 75 cardúmenes y los mayores porcentajes se registraron hasta los 20 m. Durante la noche se detectó un total de 102 cardúmenes distribuidos hasta los 30 m de profundidad, presentándose los mayores porcentajes hasta los 10 m (Fig. 20) generalmente en las áreas de distribución entre Puerto Pizarro y Paita.

La distribución de la anchoveta en zonas donde no es usual fue debido a la proyección de las Aguas Costeras Frías (ACF) hacia el noroeste de Puerto Pizarro; se presentó dentro de un rango de temperaturas de 16 °C a 18 °C y salinidades de 34,8 ‰ a 35,0 ‰.

Las tallas estuvieron comprendidas entre 14 cm y 18 cm de longitud total con una moda de 16 cm.

Sardina

La distribución geográfica de sardina se registró, dentro del área rastreada y se presentó aún afuera de las 300 mn de la costa, asociadas a la presencia de las Aguas Costeras Frías (ACF), los niveles de concentraciones detectados, fueron de muy disperso y disperso frente a Puerto Pizarro, Cabo Blanco y Paita (Fig. 19B). Se presentaron en un rango de temperatura de 16 °C a 18,5 °C y en salinidades de 34,9 ‰ a 35,1‰.

La distribución vertical de cardúmenes durante el día fue hasta los 70 m con un total de 41, presentándose el mayor porcentaje a los 30 m de profundidad. En la noche, se detectaron 71 cardúmenes distribuidos hasta los 40 m, el mayor porcentaje estuvo a los 20 m de profundidad (Fig. 20).

Jurel

Geográficamente, las concentraciones de jurel se distribuyeron en áreas de categoría muy dispersa y dispersa dentro de las 300 mn de la costa sobresaliendo pequeñas áreas de categoría densa frente a Puerto Pizarro a 45 mn y Talara a 80 mn (Fig. 19C). Se presentó dentro de un rango de temperatura de 16 °C a 20 °C y salinidades de 34,6 ‰ a 35,0 ‰.

Verticalmente, se detectaron 82 cardúmenes en el día distribuidos desde los 30 m hasta los 80 m; los mayores porcentajes estuvieron en 50 m de profundidad. Durante la noche, se registraron 126 cardúmenes, su distribución fue hasta los 60 m, los mayores porcentajes se presentaron a los 20 m de profundidad (Fig. 20).

Las tallas de jurel, estuvieron en una amplitud de 19 a 38 cm con una moda de 31 cm de longitud.

Caballa

La caballa presentó una distribución en gran parte del área rastreada, dentro de las 300 mn, con categorías de densidad muy dispersa y dispersa, detectándose solamente una categoría densa a 30 mn frente a Talara (Fig. 19D). La caballa se encontró dentro de un rango de temperatura de 16 °C a 20 °C y salinidades de 34,8 ‰ a 35,1 ‰.

La caballa se distribuyó hasta los 70 m de profundidad durante el día, con un total de 115 cardúmenes, presentándose los mayores porcentajes a los 30 m. En la noche se detectó un total de 298 cardúmenes distribuidos hasta los 50 m; el mayor porcentaje se registró a los 20 metros de profundidad (Fig. 20).

Las tallas de caballa estuvieron comprendidas entre 19 y 31 cm. de longitud a la horquilla con una moda de 25 cm.

Merluza

La distribución geográfica de la merluza fue muy amplia en gran parte del área rastreada. Se detectó hasta las 320 mn con categorías de densidades:

muy disperso, disperso y pequeñas áreas densas, frente a Puerto Pizarro, Cabo Blanco, Talara y Paita, se presentaron formando concentraciones de cardúmenes en forma de cordones o capas semipelágicas desde los 25 hasta los 300 m de profundidad.

Las tallas de merluza se presentaron dentro de un rango de 28 a 44 cm de longitud con modas de 32 y de 34 cm.

4. DISCUSION

En la primavera de 1995, durante el Crucero SNP-1 9510-11 (SEGURA *et al.* 1996), el calamar gigante o pota se presentó distribuido de Chicama a Puerto Pizarro, desde 35 mn hacia afuera, registrándose las mayores concentraciones entre Punta Aguja y Puerto Pizarro, 50 y 120 mn de distancia a la costa, con temperaturas mayores de 18 °C y salinidades superiores a 35,05 ‰. En esta temporada existía influencia de las masas de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) y Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), favoreciendo la concentración del recurso, que fue aprovechado por la flota calamarera extranjera, que opera por concesiones de pesca (SEGURA *et al.* 1996).

Durante el Crucero SNP-1 9609-10, primavera 1996, fue todo lo contrario, nuestro mar presentó temperaturas frías originadas por las Aguas Costeras Frías (ACF), asociadas al afloramiento, que trajo como consecuencia la migración del calamar gigante a zonas con mejores condiciones, frente a las costas de Centro América en aguas internacionales, y el traslado de la flota a ellas. La distribución del calamar gigante, comprendió zonas de concentraciones muy dispersas y dispersas en toda el área prospectada, desde las 10 mn hasta las 320 mn de distancia a la costa con temperaturas mayores de 16,0 °C y salinidades superiores de 34,4 ‰. En el presente crucero no se llegó a determinar la biomasa del calamar gigante o pota, debido a que los registros de cardúmenes obtenidos en el equipo de evaluación, se presentaron muy pobres y el área de prospección fue muy reducida.

Entre el año de 1991 a 1994 los volúmenes de captura obtenidos por la flota calamarera extranjera mostraron un incremento desde 57 703 t a 164 713 t respectivamente, disminuyendo a 80 808 t en 1995 con 31 barcos en 1991 y 77 barcos en 1995, los que emplearon entre 3 317 y 11 599 día/barco registrando valores máximos de 23,8 t/día/barco en 1994 y mínimos de 7,0 t/día/barco en 1995 (YAMASHIRO *et al.* 1997). En 1996 los volúmenes de capturas disminuyeron considerablemente, llegando a 6 352 t en setiembre. Todo esto se reflejó durante el presente crucero entre el área de Puerto Pizarro a Paita, como consecuencia de las condiciones ambientales determinando cambios en los patrones distribución y concentración del calamar gigante, encontrándose en forma muy dispersa en las áreas tradicionales de pesca.

5. CONCLUSIONES

- a. La distribución geográfica del calamar gigante o pota fue en forma general muy dispersa casi en toda el área rastreada, sobresaliendo algunos núcleos dispersos frente a Puerto Pizarro, Talara y Paita con temperaturas superficial del mar de 16,0°C y 20°C.

- b. La distribución vertical de cardúmenes de pota, tuvo las mayores concentraciones desde la superficie hasta los 50 m durante la noche y a 240 m de profundidad durante el día.
- c. Los mejores rendimientos se obtuvieron mediante la captura a la pinta, con una captura de 69,2 kg que representó el 52,66 % de la captura total con un CPUE de 23 kg/persona.
- d. Durante la prospección el ambiente marino presentó características frías, con predominancia de anomalías negativas de 0,4 a 3,3 °C en el área de estudio.
- e. Las secciones verticales registraron una termoclina algo debilitada en relación a la isoterma de 15 °C y a menor profundidad de lo normal.
- f. La Corriente de Cromwell, muestra un debilitamiento y profundización cerca de la costa en su avance hacia el sur (de Puerto Pizarro a Paita), al parecer las aguas frías impiden la fortificación y mayor proyección de estas aguas.
- g. Las larvas de cefalópodos se distribuyeron entre Puerto Pizarro y Paita en forma dispersa y en mayor cantidad de 1 a 9 larvas/muestra.
- h. La longitud media de las larvas fué de 0,21 cm, con una moda de 0,2 cm. Las larvas más grandes (0,4-0,6 cm) se encontraron frente a Cabo Blanco y Paita.
- i. La longitud de manto del calamar gigante o pota, estuvo dentro de un rango de 2 y 38 cm, con una talla media de 18,1 cm y dos modas bien definidas de 2 y 26 cm no siendo del tamaño comercial y no se presentaron en cantidades significativas.
- j. Sexualmente predominaron los estadíos II (madurantes) con 44% en los ejemplares hembras y el estadío III (desovantes) con 93% en los ejemplares machos.
- k. La presencia del calamar gigante o pota, está íntimamente ligada a las condiciones del ambiente. Las bajas concentraciones de cardúmenes encontradas son a consecuencia del proceso de enfriamiento que se mantiene constante desde 1995.

6. Referencias

- MARIÁTEGUI, L. y A. TAIPE. 1996. Distribución y abundancia relativa del calamar gigante (*Dosidicus gigas*) en el Perú. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 34: 2-27.
- NESIS, K. N. 1970. The biology of the giant squid of Perú and Chile, *Dosidicus gigas*. Okeanologija, 10 (1): 215-231.
- RUBIO, J. y C. SALAZAR. 1992. Prospección pesquera del calamar gigante (*Dosidicus gigas*) a bordo del buque japonés "Shinko Maru 2" (04 de noviembre - 17 de diciembre de 1989). IMARPE - CEE. Informe 103: 31 pp.
- SEGURA, M., R. CASTILLO, J. RUBIO, E. TELLO, M. GUTIERREZ y A. ALIAGA. 1996. Crucero de Investigaciones sobre el Recurso Calamar Gigante o Pota a bordo del BIC SNP-1. Cr. 9510-11. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 34: 2965.
- SEGURA, M., C. SALAZAR, L. ESCUDERO, F. GANOZA y M. GUTIÉRREZ. 1996. Biomasa, distribución y concentración de los principales recursos pelágicos. Crucero BIC SNP-1 9502-04 (13 de febrero - 05 de abril, 1995). Inf. Inst. Mar Perú 116: 7-21.
- YAMASHIRO C., L. MARIÁTEGUI, A. TAIPE. 1997. Cambios en la distribución y concentración del calamar gigante (*Dosidicus gigas*) frente a la costa peruana durante 1991-1995. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 52: 3-40.

RELACION DEL PERSONAL PARTICIPANTE

Ing. Francisco A. Ganoza Chozo : Jefe de Crucero
Ing. José Vasquez Rojas : Jefe Grupo Acústica
Ing. Rómulo Agurto
Ing. Rafael Gonzales Bazalar
Ing. Alfonso Tsukayama : Jefe de Grupo de Pesca
Bch. Jorge Caramantín S.
Tco. Rolfer Cardenas
Tco. Jairo Calderón M.
Blgo. Juan Rubio : Jefe de Grupo de Biología
Blgo. Anatolio Taipe
Tco. Ricardo Bravo
Tco. Martín Campos : Jefe de Grupo Oceanografía
Tco. Víctor Sarmiento

RELACION DEL PERSONAL PARTICIPANTE EN EL ANALISIS E INFORME

PESCA

Ing. Francisco Ganoza Chozo
Ing. Ramiro Castillo Valderrama
Bach. Aníbal Aliaga
Tco. Jairo Calderón Martell

OCEANOGRAFIA

Ing. Octavio Morón Antonio
Blgo. Margarita Girón
Blgo. Juan Zeña
Tco. Martín Campos

RECURSOS MARINOS

Blgo. Juan Rubio
Blgo. Carmen Yamashiro
Blgo. Anatolio Taipe

TABLA 1. JIGGING UTILIZADOS EN LAS MAQUINAS CALAMARERAS AUTOMATICAS
Cr. 9609-10

MAQUINA	LINEA	TIPO DE POTERA	TAMAÑO DE POTERA	Nro DE POTERAS	Nro DE POTERAS POR MAQUINA
1	A	6 duros , 6 flexibles	Grande	12	24
	B	6 duros , 6 flexibles	Grande	12	
2	A	6 duros , 6 flexibles	Chico	12	24
	B	6 duros , 6 flexibles	Chico	12	
3	A	6 duros , 6 flexibles	Grande	12	24
	B	6 duros , 6 flexibles	Grande	12	
4	A	6 duros , 6 flexibles	Chico	12	24
	B	6 duros , 6 flexibles	Chico	12	
5	A	6 duros , 6 flexibles	Chico	12	24
	B	6 duros , 6 flexibles	Chico	12	
6	A	6 duros , 6 flexibles	Grande	12	24
	B	6 duros , 6 flexibles	Grande	12	
7	A	6 duros , 6 flexibles	Chico	12	24
	B	6 duros , 6 flexibles	Chico	12	
8	A	6 duros , 6 flexibles	Grande	12	24
	B	6 duros , 6 flexibles	Grande	12	

TABLA 3 PORCENTAJE DE
CAPTURA POR ESPECIES
CR. 9609-10

Especie	Captura kg	Porcentaje %
Pota	8,28	0,13
Anchoveta	530,42	8,22
Sardina	6,83	0,11
Jurel	30,01	0,46
Caballa	45,24	0,70
Merluza	220,46	3,42
otros	5613,10	86,97
Total	6454,34	100

Tabla 2. Captura del calamar gigante en las operaciones positivas Cr. 9609-10

Nro. de operación	Perfil	Fecha	Hora de inicio/fin	Posición		Func	MCAD		MCSM		Captura pinta (Kg)	CAPTURA TOTAL (Kg)	Nro. total ejemplares	TSM (C)	Observaciones	
				Lat.	Long.		Prof. Lin	Cap. (Kg)	Func	Prof. Lin						Cap. (Kg)
6	1	30/09/96	19:40 / 20:00	03 24.4	81 46.7	3	50	19,90			8,9	28,800	40	19,4	Cap. a la pinta 4 personas	
7	1	01/10/96	00:05 / 01:05	03 28.7	81 56.7	6	50	10,20			4,832	15,032	24	18,7	Cap. a la pinta 3 personas	
10	1	01/10/96	19:05 / 20:05	03 29.9	82 56.3	7	40	1,40			0,647	2,047	6	18,6	Cap. a la pinta 4 personas	
11	1	01/10/96	21:48 / 22:48	03 29.9	83 06.5	7	40	1,75			0,229	1,979	4	18,3	Cap. a la pinta 2 personas	
12	1	02/10/96	00:45 / 01:45	03 29.9	83 15.9	7	40	3,35			0,354	3,704	5	18,1	Cap. a la pinta 3 personas	
13	1	02/10/96	03:48 / 04:48	03 29.5	83 26.0	7	40	0,40			0,163	0,563	2	17,7	Cap. a la pinta 1 persona	
14	1	02/10/96	18:52 / 19:52	03 29.8	84 26.0	7	40	0,20			0,006	0,206	1	18,5	Cap. a la pinta 1 persona	
15	1	02/10/96	23:45 / 00:45	03 29.9	84 36.8	7	30	1,36			1,354	2	18,3			
16	1	03/10/96	03:00 / 04:00	03 29.8	84 46.8	7	30	0,15			0,015	0,165	1	18,2	Cap. a la pinta 1 persona	
17	2	03/10/96	22:30 / 23:30	04 00.1	86 02.9	7	30	0,00			1,186	1,186	2	18,5	Cap. a la pinta 3 personas	
20	2	04/10/96	19:28 / 20:28	03 59.5	84 53.0	7	40	0,00			2,5	2,500	3	18,9	Cap. a la pinta 1 persona	
21	2	04/10/96	22:40 / 23:50	03 59.7	84 42.8	7	30	0,00			0,749	0,749	2	18,9	Cap. a la pinta 2 personas	
22	2	05/10/96	02:04 / 03:04	03 59.7	84 32.7	7	30	0,20	2	30	0,958	1,158	3	18,5	Cap. a la pinta 2 personas	
23	2	05/10/96	22:37 / 23:37	03 59.4	83 33.3	7	30	1,90			14,225	16,125	19	17,8	Cap. a la pinta 2 personas	
24	2	06/10/96	02:24 / 03:24	03 59.8	83 22.7	7	30	0,60			1,681	2,281	5	17,4	Cap. a la pinta 2 personas	
25	2	06/10/96	20:30 / 21:30	03 59.9	82 22.8	6	40	7,05	2	40	2,145	9,195	22	15,6	Cap. a la pinta 1 persona	
26	2	06/10/96	23:51 / 01:27	03 59.9	82 13.0	7	30	5,35			3,007	8,357	28	15,5	Cap. a la pinta 1 persona	
27	2	07/10/96	03:54 / 04:52	03 59.9	82 03.0	7	30	0,80			0,584	1,384	4	15,6	Cap. a la pinta 3 personas	
31	3	10/10/96	21:17 / 22:17	04 29.8	82 42.6	5	20	0,60			0,239	0,839	4	15,9	Cap. a la pinta 3 personas	
35	3	14/10/96	22:30 / 23:30	04 29.9	84 52.5	6	40	0,00			2,928	2,928	3	18,7	Cap. a la pinta 3 personas	
36	3	15/10/96	01:20 / 02:20	04 29.9	85 02.2	6	40	0,00			0,975	0,975	1	18,4	Cap. a la pinta 3 personas	
41	3	16/10/96	05:10 / 06:10	04 29.9	86 42.1	6	60	0,00			1,483	1,483	2	19,7	Cap. a la pinta 2 personas	
42	4	16/10/96	20:22 / 21:22	05 00.2	86 00.4	6	40	0,00			0,558	0,558	1	19,8	Cap. a la pinta 1 persona	
44	4	17/10/96	02:40 / 03:40	05 00.0	85 40.2	6	40	0,00			5,492	5,492	6	19,8	Cap. a la pinta 4 personas	
46	4	17/10/96	20:10 / 21:10	04 59.8	84 39.6	6	30	0,00			1,663	1,663	2	19,9	Cap. a la pinta 4 personas	
47	4	17/10/96	23:39 / 00:39	04 59.5	84 29.7	6	20	0,00			2,15	2,150	2	19,7	Cap. a la pinta 4 personas	
48	4	18/10/96	03:00 / 04:00	04 59.8	84 20.3	6	30	0,23			0,230	0,230	2	18,9		
49	4	18/10/96	19:56 / 20:56	05 00.2	83 19.4	6	30	0,75			0,201	0,951	4	17,7	Cap. a la pinta 4 personas	
50	4	18/10/96	22:56 / 23:56	05 00.1	83 10.0	6	30	0,50			0,65	1,150	3	17,4	Cap. a la pinta 4 personas	
51	4	19/10/96	02:05 / 03:05	05 00.1	83 00.4	6	30	2,00			0,974	2,974	10	17,3	Cap. a la pinta 4 personas	
52	4	19/10/96	05:10 / 06:10	04 59.8	82 50.0	6	30	1,00			1,472	2,472	5	17,4	Cap. a la pinta 4 personas	
53	4	19/10/96	19:30 / 20:30	04 59.7	82 00.1	6	30	0,35			0,349	1	17			
54	4	20/10/96	01:05 / 02:30	05 00.1	81 40.6	6	30	2,20			8,262	10,462	26	16,3	Cap. a la pinta 4 personas	
Total								62,235				69,228	131,461	245		

MCAD: Máquina Calamarera Automática Doble
MCSM: Máquina Calamarera Simple Manual

TABLA 4. CAPTURA DE LANCES POSITIVOS CON RED DE ARRASTRE PELAGICA ENGEL 434/400 CR. 9609-10 BIC SNP-1

Fecha	Lances		Posicion		Captura	Captura por especies (kg)					
	Positivos	Latitud	Longitud	Total(kg)	Pota	Anchoveta	Sardina	Jurel	Caballa	Merluza	otros
29/09/96	01	03 29.7	80 34.1	35.72							35.72
30/09/96	03	03 29.6	81 45.5	0.50							0.50
01/10/96	04	03 29.8	80 03.9	3.13	0.13						3.00
01/10/96	05	03 30.0	82 15.3	0.75	0.05						0.70
01/10/96	07	03 29.9	80 35.8	0.68	0.01	0.67					
02/10/96	08	03 29.9	83 35.4	500.00		499.75	0.06	0.05	0.14		
02/10/96	09	03 30.0	83 45.4	0.30							0.30
02/10/96	10	03 30.1	83 55.2	0.81							0.81
02/10/96	11	03 30.1	84 15.8	4.67				4.50	0.17		
03/10/96	12	03 29.9	84 55.5	1.25	0.01		0.08	0.34	0.69		0.14
03/10/96	13	03 30.1	85 05.6	0.14			0.14				
03/10/96	14	03 30.3	85 15.6	0.02	0.02						
03/10/96	16	03 29.7	85 35.4	0.33	0.01						0.32
04/10/96	17	03 59.8	85 33.6	0.01	0.01						
04/10/96	18	03 59.8	85 23.6	34.00						34.00	
04/10/96	19	03 59.7	85 13.9	0.50						0.25	0.25
05/10/96	21	03 59.8	84 23.1	40.18	0.04		0.14		37.00		3.00
05/10/96	22	03 59.3	84 13.8	0.33	0.11					0.22	
05/10/96	23	03 59.7	84 03.2	0.33	0.02					0.28	0.03
05/10/96	24	03 59.7	83 54.1	0.38						0.29	0.09
05/10/96	25	03 59.8	84 44.0	2.55						2.38	0.17
06/10/96	26	03 58.7	83 16.0	2.25						2.25	
06/10/96	29	03 59.9	82 43.9	16.30				16.30			
06/10/96	30	03 59.9	82 34.2	12.56				7.00	3.50	1.41	0.65
07/10/96	31	03 59.5	81 53.9	8.30						8.30	
07/10/96	32	03 59.5	81 34.0	5.11	0.46					4.65	
07/10/96	33	03 59.9	81 23.6	0.97						0.40	0.57
10/10/96	35	04 29.9	81 51.1	2000.00					2.50	5.00	1992.50
10/10/96	37	04 29.2	82 11.5	2000.00						2.50	1997.50
11/10/96	39	04 29.9	83 12.1	6.16						5.75	0.41
11/10/96	40	04 29.8	82 21.5	3.50						3.50	
11/10/96	41	04 29.7	83 30.9	0.03							0.03
11/10/96	42	04 29.7	83 41.3	0.49						0.49	
11/10/96	43	04 29.5	83 51.1	1.64						1.49	0.15
14/10/96	45	04 29.9	84 11.8	9.50						9.50	
15/10/96	48	04 30.0	82 21.4	0.04							0.04
15/10/96	49	04 30.2	85 31.0	0.10	0.10						
15/10/96	50	04 30.0	85 41.2	0.08	0.08						
15/10/96	52	04 30.2	86 01.2	0.51							0.51
16/10/96	54	04 59.7	86 21.2	0.01							0.01
16/10/96	55	04 59.9	86 11.1	0.01							0.01
17/10/96	58	04 59.9	85 00.7	2.31	2.31						
17/10/96	59	04 59.8	84 50.8	0.61	0.11					0.50	
18/10/96	63	05 00.0	83 30.9	0.01							0.01
19/10/96	64	04 59.9	82 41.1	3.28				0.78		2.50	
19/10/96	65	04 59.9	82 31.0	7.55				1.05		6.50	
19/10/96	67	04 59.8	82 10.9	120.00						120.00	
19/10/96	68	05 00.0	81 50.5	1.76			0.41		1.25		0.10
20/10/96	69	05 00.0	81 31.7	1500.00		6.00				7.50	1486.50
20/10/96	70	04 59.5	81 19.8	120.00	4.80	24.00	6.00			0.60	84.60
Total	50			6449,63	8,27	530,42	6,83	30,02	45,24	220,25	5608,62

Otros: sierra, raya, cachema, bagre, pámpano, calamar común, anchoveta blanca.

TABLA 5 RENDIMIENTO DE LAS MAQUINAS CALAMARERAS AUTOMATICAS DOBLES Y A LA PINTA. Cr. 9609-10

Fecha positivas	Operaciones (kg)	Captura total (kg/Maq/h)	Captura Maq. Aut (kg/pers)	Captura Pinta
30/09/96	2	28.80	3.08	2.23
01/10/96	3	19.06	0.93	1.43
02/10/96	4	5.83	0.31	0.17
03/10/96	2	1.35	0.02	0.40
04/10/96	2	3.25	0.00	1.08
05/10/96	2	17.28	0.22	3.80
06/10/96	3	19.83	1.01	1.71
07/10/96	1	1.38	0.24	0.19
10/10/96	1	0.84	0.14	0.08
14/10/96	1	2.93	0.00	0.98
15/10/96	1	0.98	0.00	0.33
16/10/96	2	2.04	0.00	0.68
17/10/96	3	9.31	0.00	2.33
18/10/96	3	2.33	0.16	0.21
19/10/96	3	5.80	0.39	0.61
20/10/96	1	10.46	0.60	2.07

TABLA 6. CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO DE LAS OPERACIONES POSITIVAS CON MAQUINAS CALAMARERAS DOBLES CR. 9609-10

Fecha	Operacion positivos	Captura Total (kg)	Captura Ejemplares capturados	Captura Pinta (kg)	Captura Maq. (kg)	CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (CPUE) (kg/maq/h)							
						Maq. 1	Maq. 2	Maq. 3	Maq. 4	Maq. 5	Maq. 6	Maq. 7	Maq. 8
30/09/1996	2	28.800	40	8,90	19.90	1.05	0.00	2.80	0.00	5.00	0.00	7.07	0.00
01/10/1996	3	19.058	34	5,71	13.35	0.00	1.29	0.00	0.50	0.88	1.20	0.63	4.70
02/10/1996	4	5.827	10	0,52	5.30	0.54	0.00	0.66	0.00	0.06	0.00	0.09	1.20
03/10/1996	2	1.351	3	1,20	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
04/10/1996	2	3.249	5	3,25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
05/10/1996	2	17.283	22	15,18	2.10	0.40	0.15	0.00	0.30	0.00	0.00	0.75	0.00
06/10/1996	3	19.833	55	6,83	13.00	0.82	0.41	0.50	0.60	2.37	2.03	0.46	1.21
07/10/1996	1	1.384	4	0,58	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.60	0.00	0.00
10/10/1996	1	0.839	4	0,24	0.60	0.12	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14/10/1996	1	2.928	3	2,93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15/10/1996	1	0.975	1	0,98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16/10/1996	2	2.041	3	2,04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17/10/1996	3	9.305	10	9,31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18/10/1996	3	2.331	9	0,85	1,48	0.00	0.38	0.00	0.11	0.15	0.27	0.00	0.00
19/10/1996	3	5.795	16	2,45	3.35	0.78	0.17	0.00	0.00	0.83	0.33	0.38	0.00
20/10/1996	1	10.462	26	8,26	2.20	0.30	1.50	0.00	0.50	0.00	0.00	1.30	0.00
Total	34	131,461	245	69,23	62,23								

TABLA 7 CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO TOTALES POR ESPECIES EN LOS LANCES DE COMPROBACION CON RED DE ARRASTRE PELÁGICA CR. 9609-10

Total Lances	Total Horas	Captura Prom. Cap.		Captura por Unidad de Esfuerzo (kg/h)							Total
		Total (kg)	kg/lance	Pota	Anchoveta	Sardina	Jurel	Caballa	Merluza	otros	
70	23.33	6449.63	92,14	0,35	22,74	0,29	1,29	1,94	9,44	240,40	276,45

Tabla 8. Presencia de larvas de cefalópodos durante el Cr. BIC SNP-1 9609-10

Estación	Prof. (m)	T °C	Hora	Larvas (org. / muestras)
2	50	23.1	20:27	
7	200	19.6	14:25	1
14	200	18.6	17:44	
20	200	18.8	13:14	1
26	200	18.3	07:35	
30	200	18.4	17:58	
36	200	18.7	14:15	2
44	200	17.8	14:55	
48	200	17.3	07:55	2
54	200	15.5	02:05	
60a	200	20	18:20	
60b	200	20	18:20	
68	200	16.5	16:10	2
72	200	15.8	05:00	1
76	200	18.4	15:05	2
80	200	18.7	15:50	
86	200	18.7	08:05	
94	200	19.7	06:45	3
95	200	19.9	13:00	3
100	200	19.8	04:20	6
105	200	19.9	17:45	9
109	200	18.5	07:45	
113	200	17.9	17:45	
121	200	17.2	17:30	

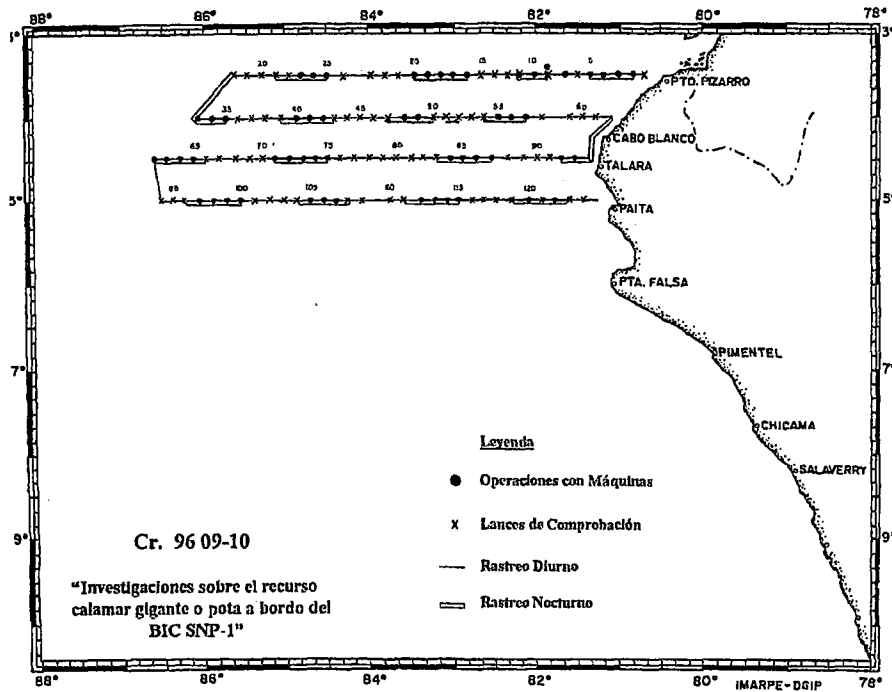


FIGURA 1. Trayectos ejecutados, operaciones de captura con máquinas y lances de comprobación del calamar gigante. Crucero BIC SNP-1 9609-10.

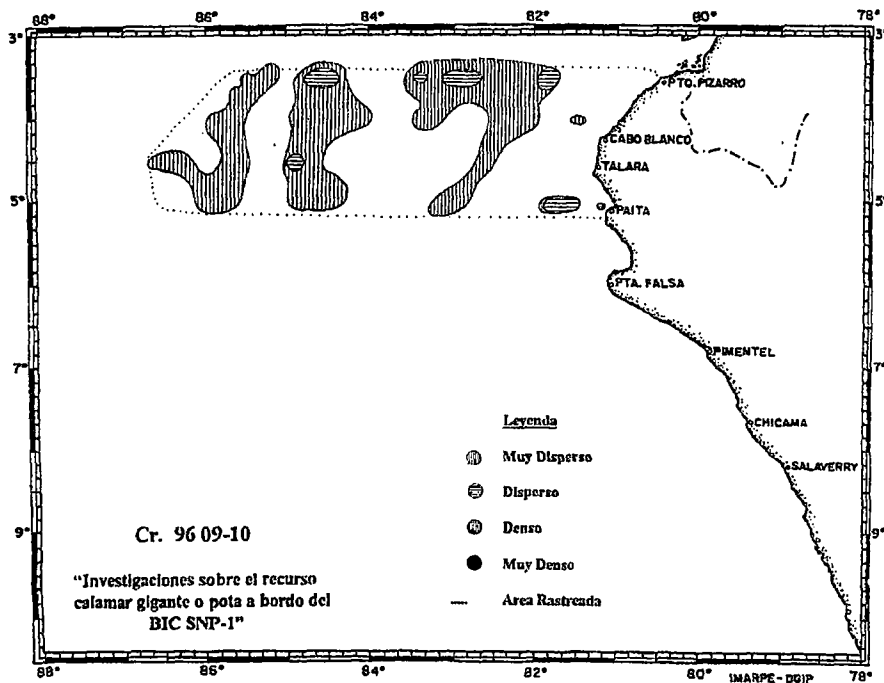


FIGURA 2. Areas de distribución y concentración del calamar gigante o pota. Crucero BIC SNP-1 9609-10.

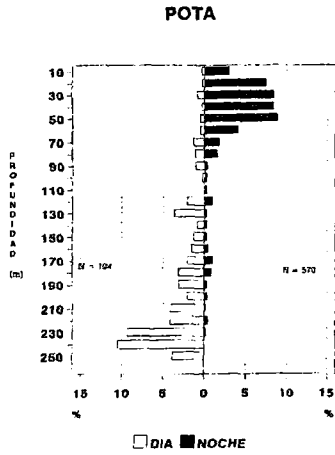


FIGURA 3. Distribución vertical de cardúmenes de calamar gigante. Crucero BIC SNP-1 9609-10.

FIGURA 4. Temperatura superficial del mar entre Puerto Pizarro y Paita. Crucero BIC SNP-1 9609-10.

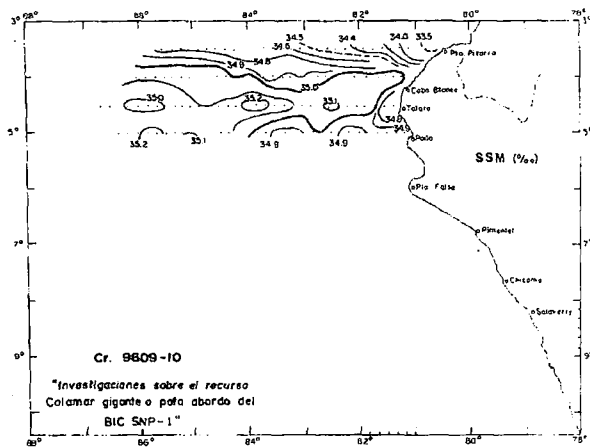
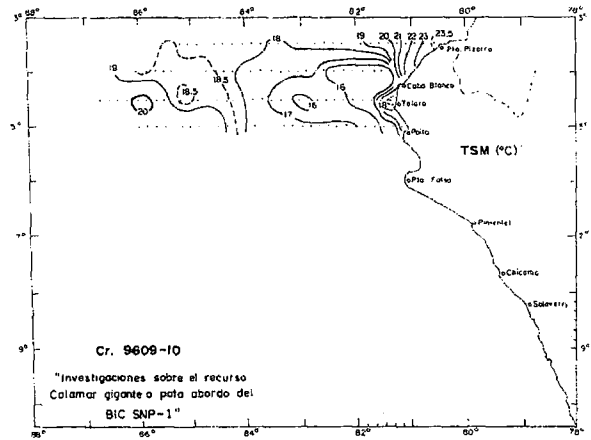
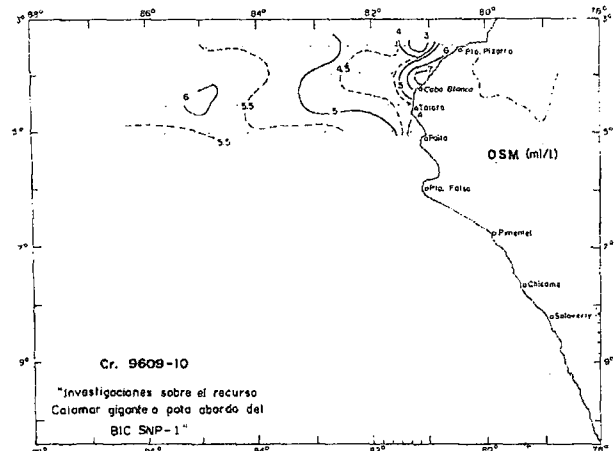


FIGURA 5. Salinidad superficial del mar entre Puerto Pizarro y Paita. Crucero BIC SNP-1 9609-10.

FIGURA 6. Oxígeno superficial del mar entre Puerto Pizarro y Paita. Crucero BIC SNP-1 9609-10.



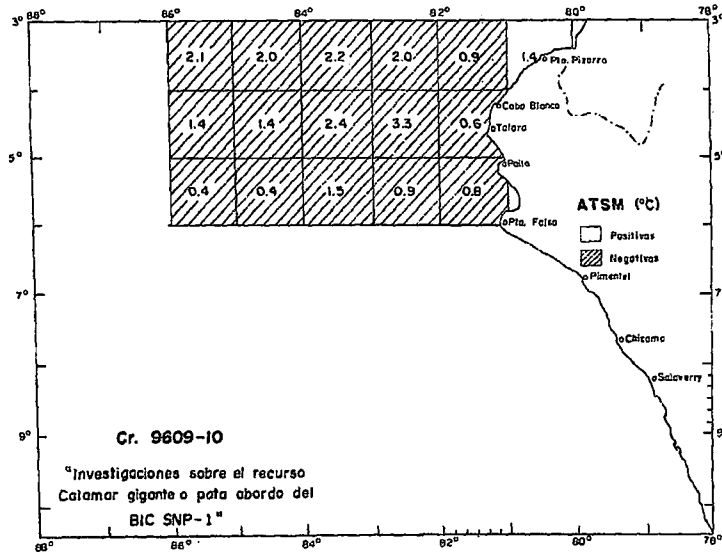
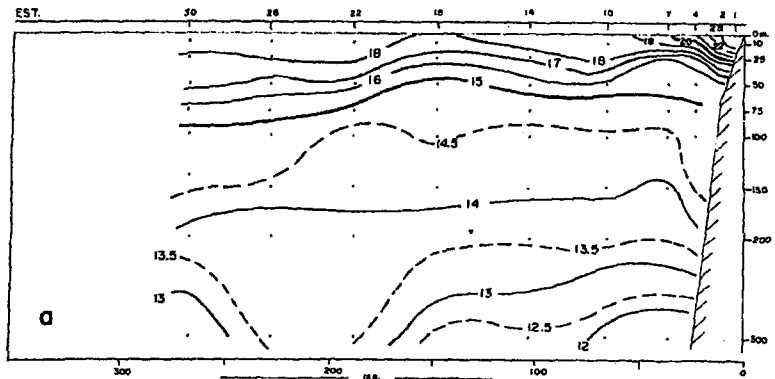


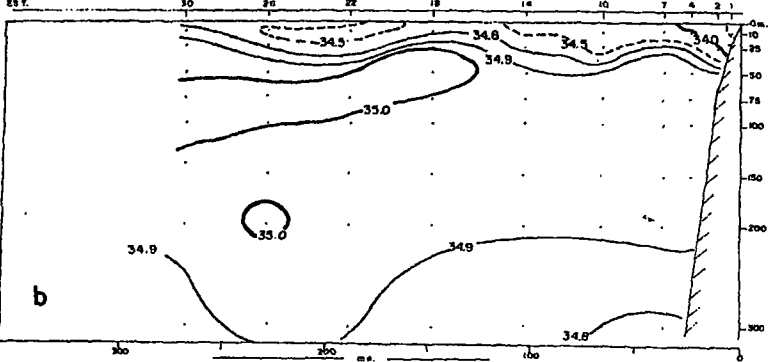
FIGURA 7. Anomalías térmicas de la superficie del mar. Crucero BIC SNP-1 9609-10.

SECCION PTO. PIZARRO (29 Set - 03 Oct. 1996)

TEMPERATURA (°C)



SALINIDAD (‰)



OXIGENO (ml/l)

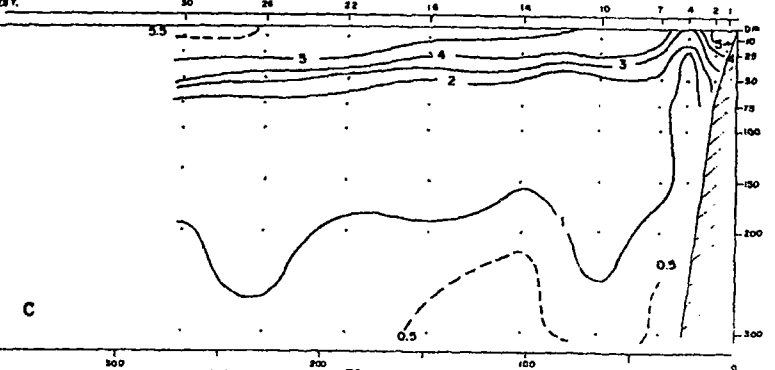
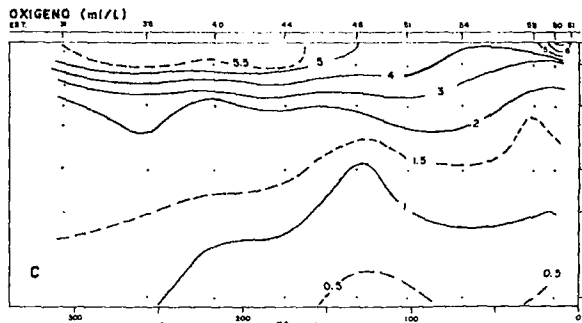
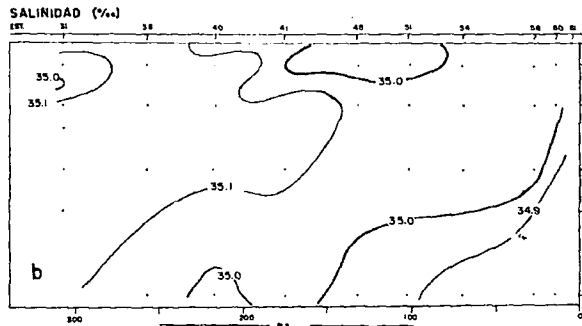
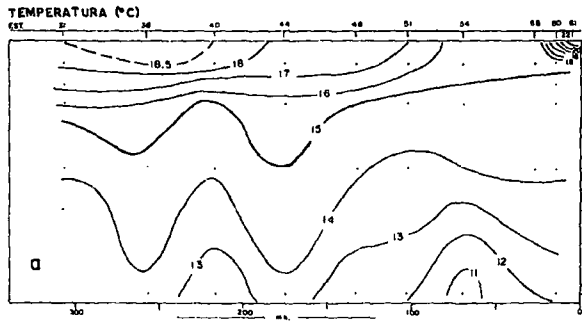
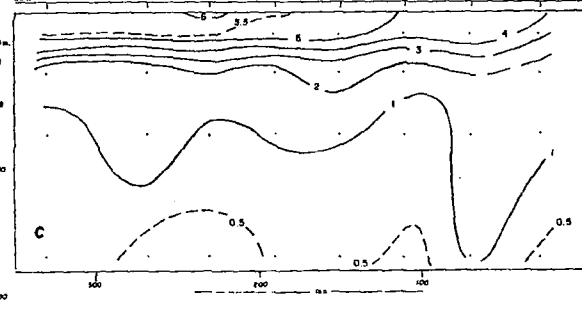
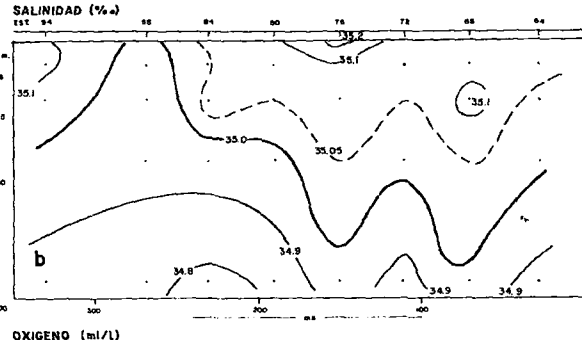
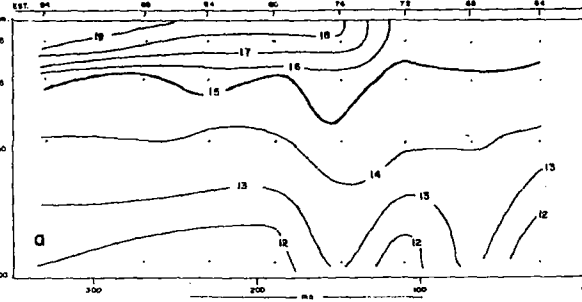


FIGURA 8. Distribución vertical de temperatura, salinidad y oxígeno frente a Puerto Pizarro. Crucero BIC SNP-1 9609-10.

SECCION CABO BLANCO (03-07 OCT 1996)



TEMPERATURA (°C)



SECCION PAITA (16-20 Oct 1996)

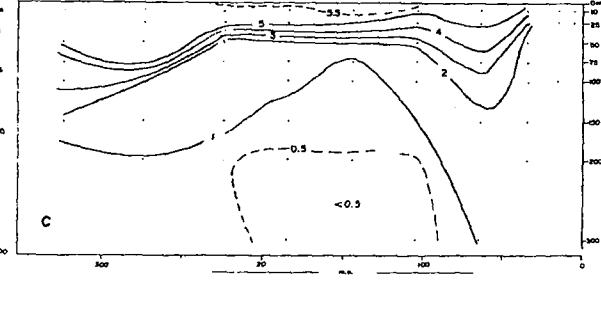
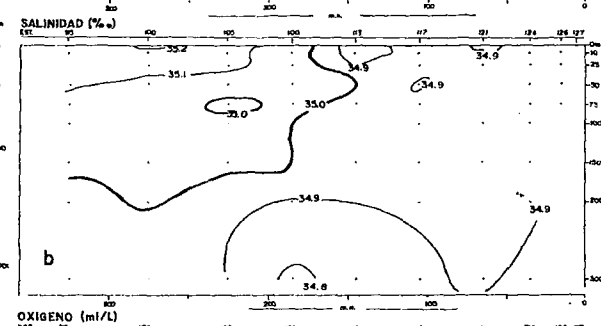
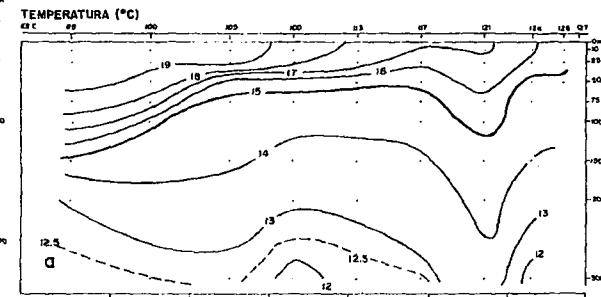


FIGURA 9. Distribución vertical de temperatura, salinidad y oxígeno frente a Cabo Blanco. Crucero BIC SNP-1 9609-10.

FIGURA 10. Distribución vertical de temperatura, salinidad y oxígeno frente a Talara. Crucero BIC SNP-1 9609-10.

FIGURA 11. Distribución vertical de temperatura, salinidad y oxígeno frente a Paita. Crucero BIC SNP-1 9609-10.

Estructura por tallas
Larvas de Cefalópodos

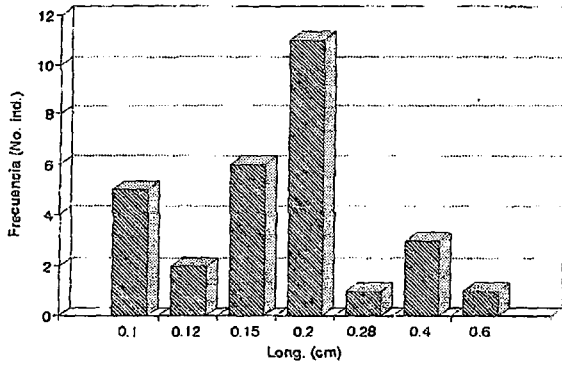


FIGURA 13. Composición por tamaños de la pota capturada con red de arrastre pelágica. Crucero BIC SNP-1 9609-10.

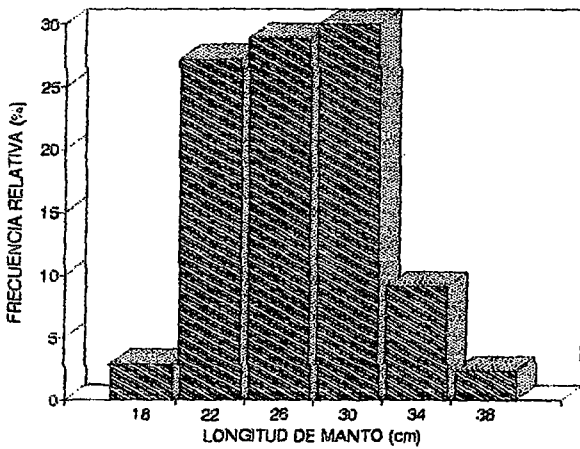


FIGURA 15. Estadíos de madurez gonadal de la pota capturada con el sistema Jigging y a la pinta. Crucero BIC SNP-1 9609-10.

Inf. Prog. Inst. Mar Perú N° 65
Setiembre, 1997

FIGURA 12. Estructura por tallas de larvas de cefalópodos. Crucero BIC SNP-1 9609-10.

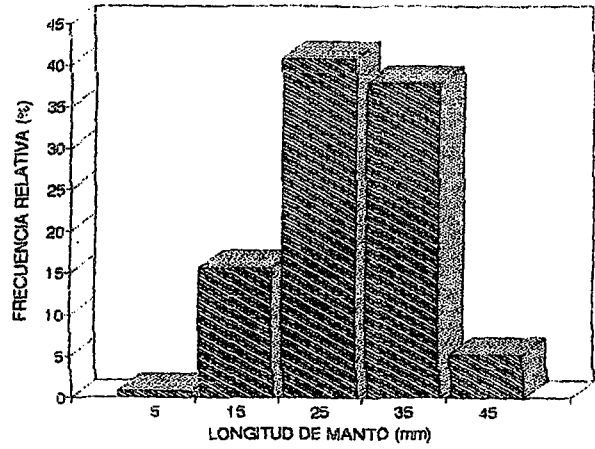
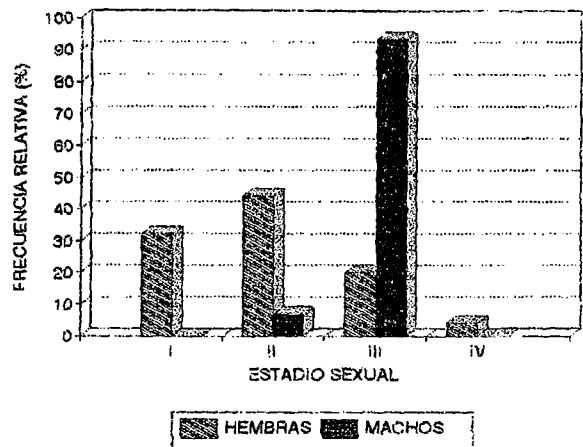


FIGURA 14. Composición por tamaños de la pota capturada con el sistema Jigging y a la pinta. Crucero BIC SNP-1 9609-10.



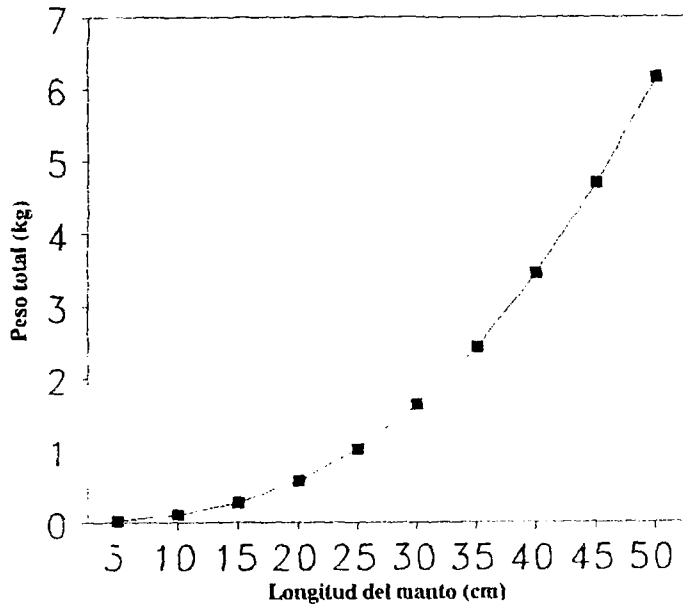


FIGURA 16. Relación longitud-peso del calamar gigante. Crucero BIC SNP-1 9609-10.

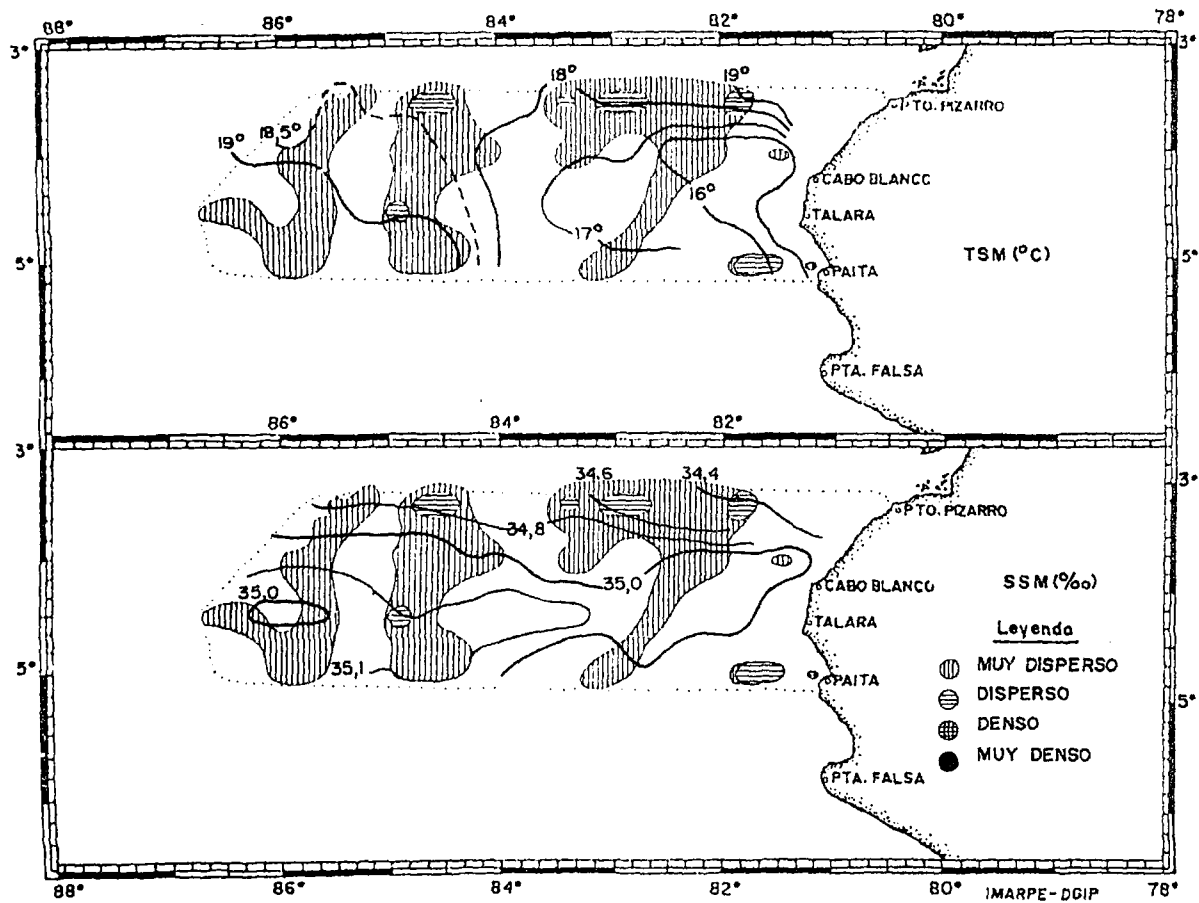


FIGURA 17. Distribución y concentración de pota y su relación con la temperatura y salinidad. Crucero BIC SNP-1 9609-10.

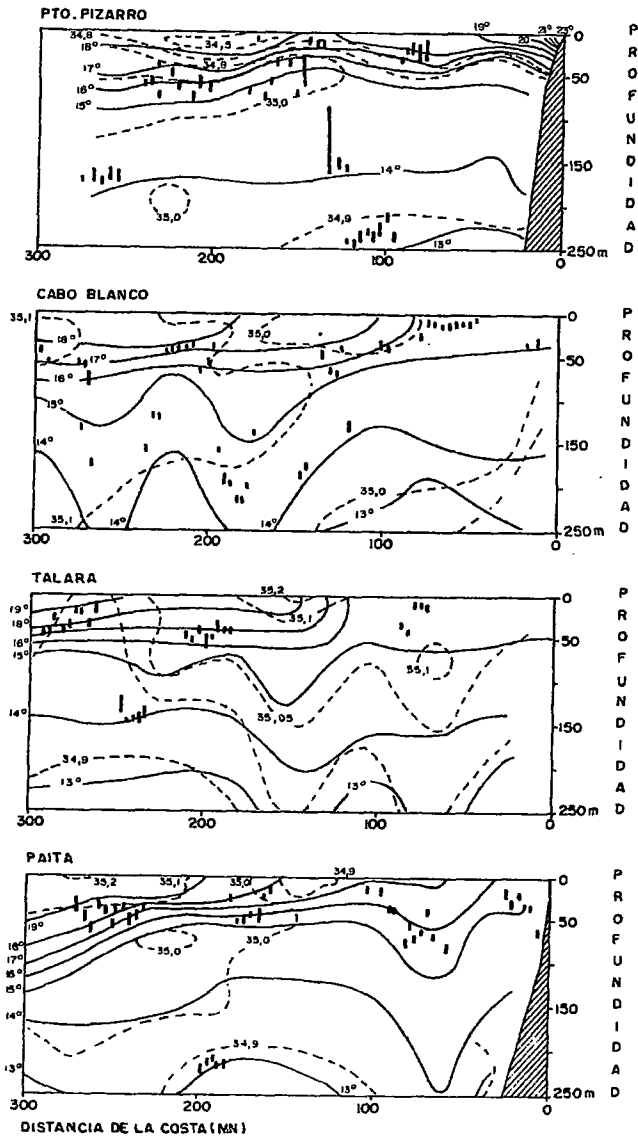


FIGURA 18. Distribución vertical de pota en los perfiles hidrográficos y su relación con la temperatura y salinidad. Crucero BIC SNP-1 9609-10.

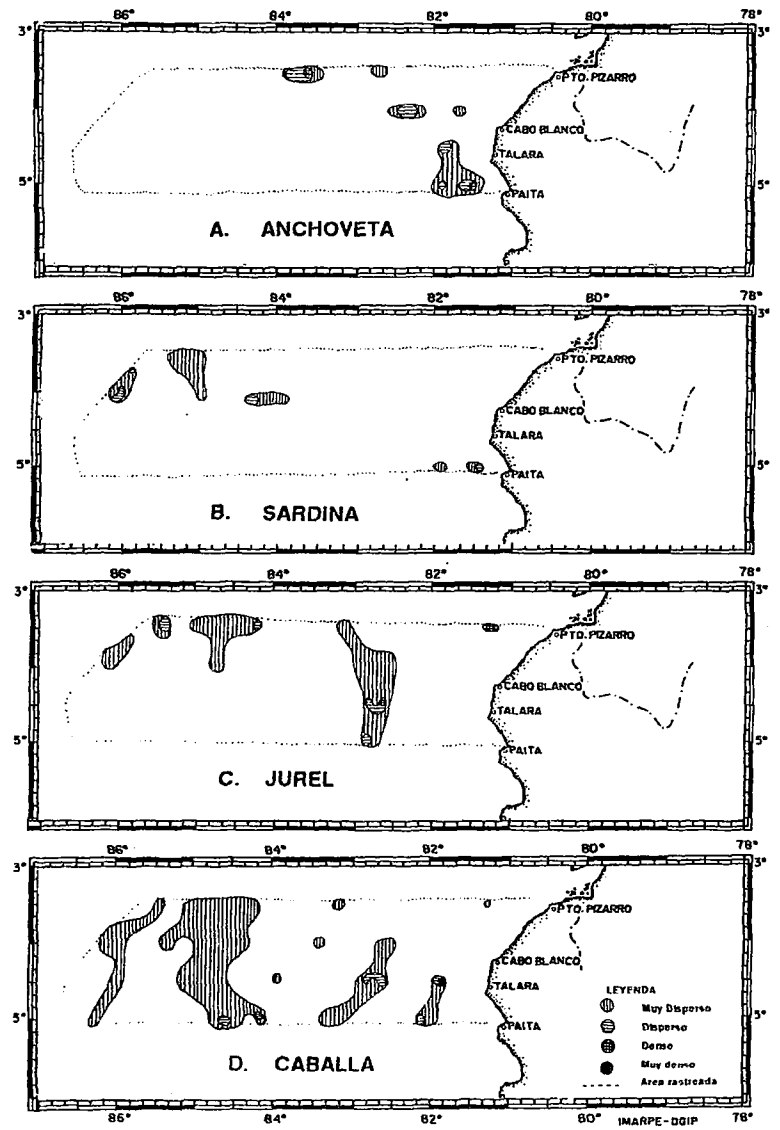


FIGURA 19. Distribución geográfica de anchoveta, sardina, jurel y caballa. Crucero BIC SNP-1 9609-10.

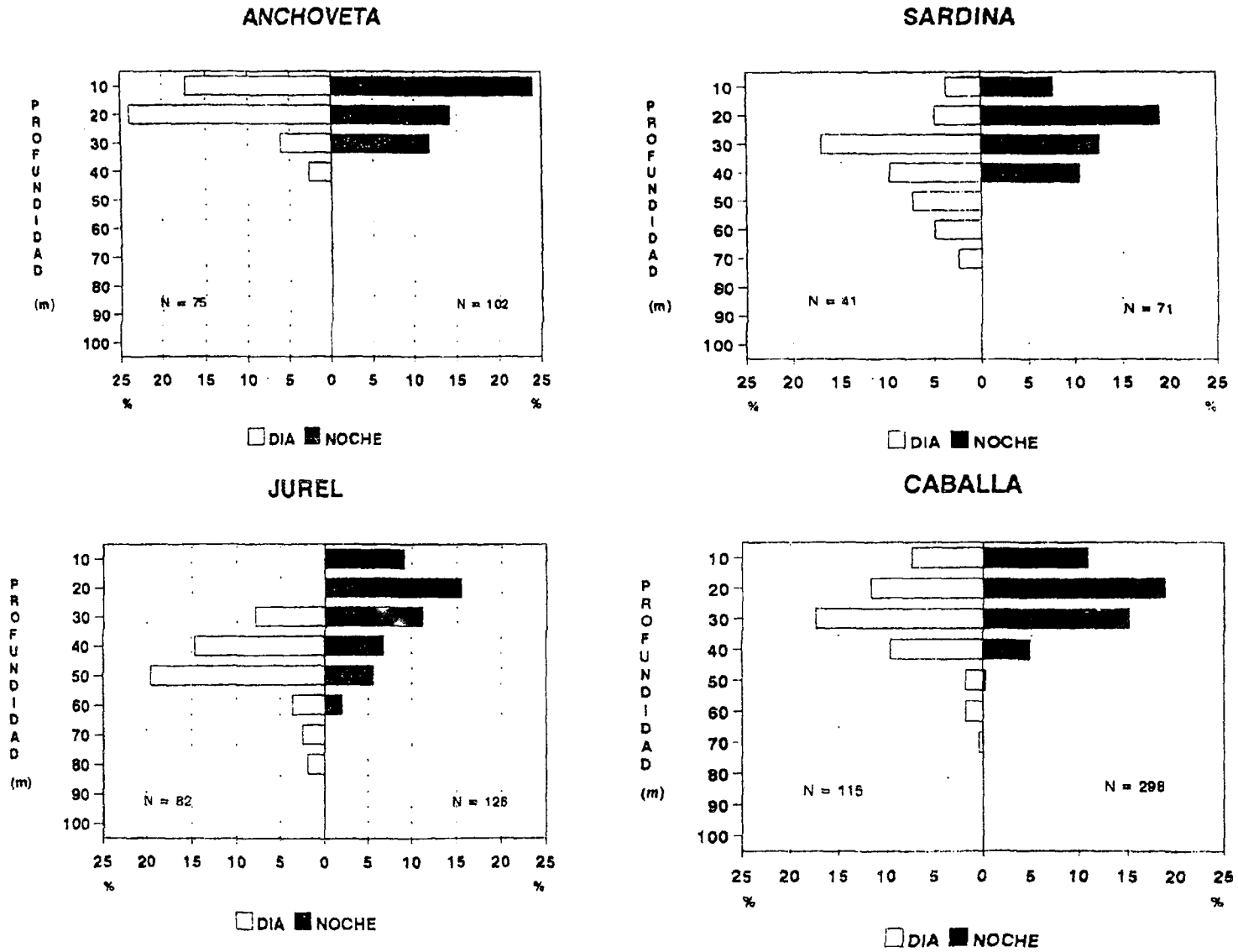


FIGURA 20. Distribución vertical de anchoveta, sardina, jurel y caballa. Crucero BIC SNP-1 9609-10.

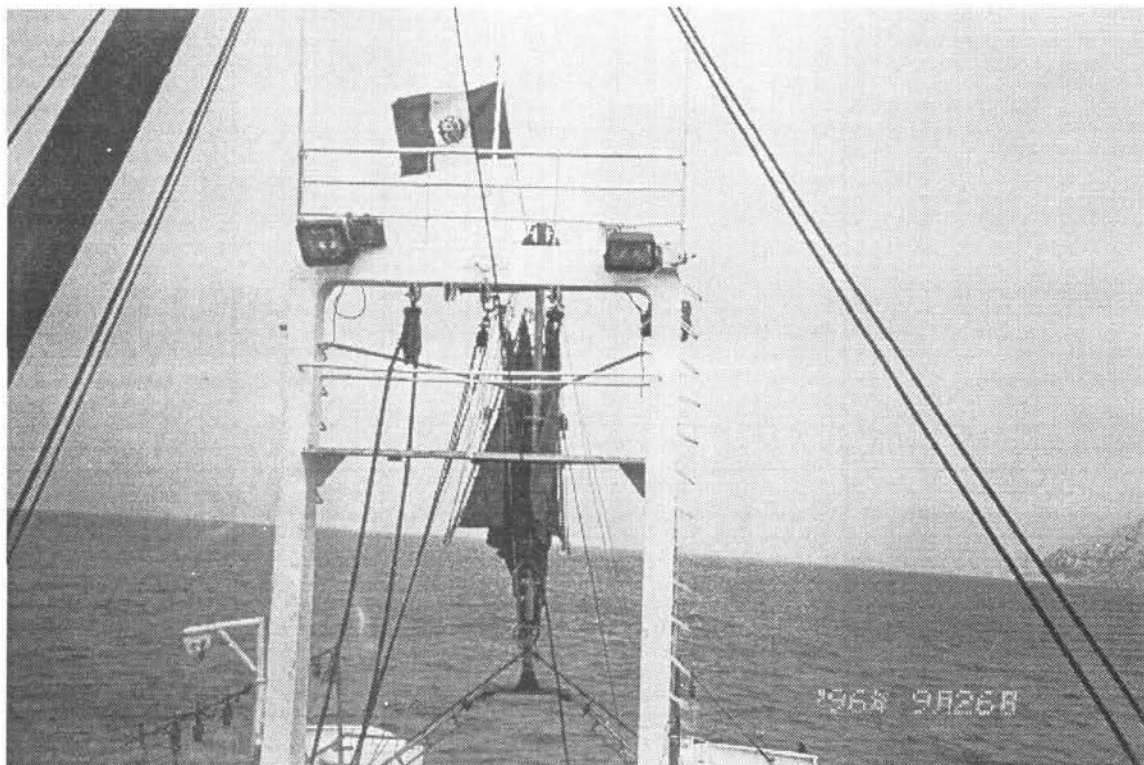
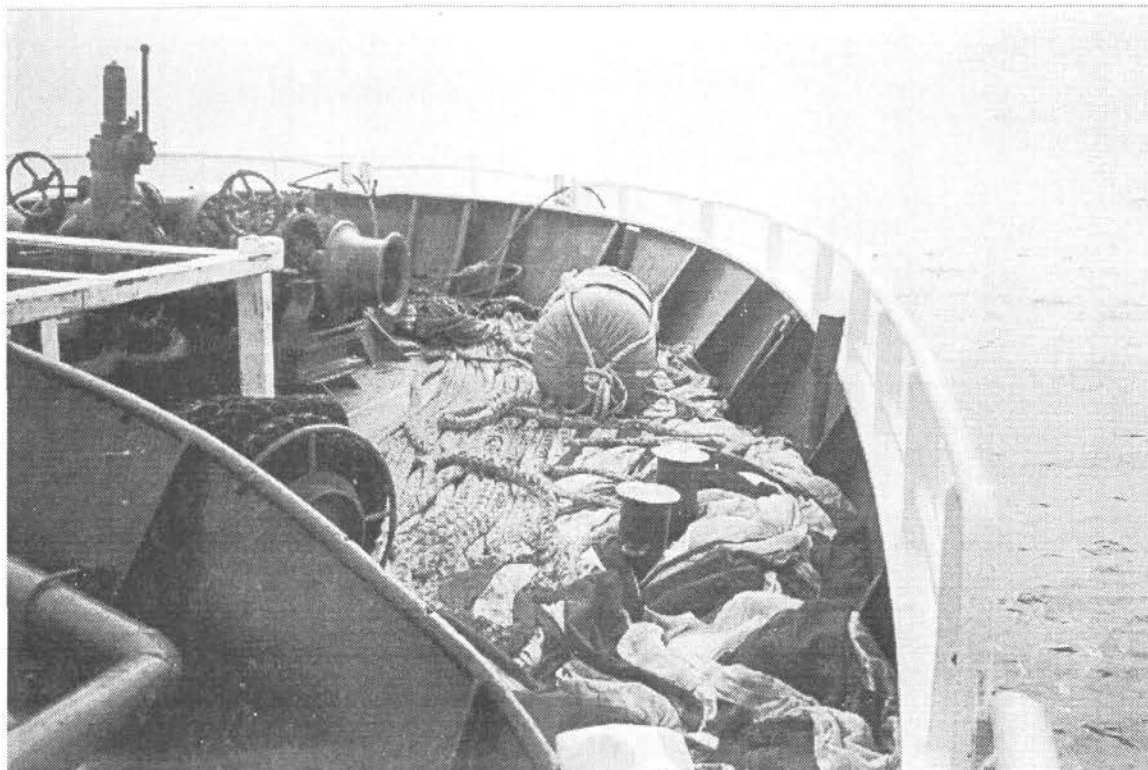


FIGURA 21. Sistema de anclaje (ancla de capa y arco de mástil con vela). Crucero BIC SNP-1 9609-10.

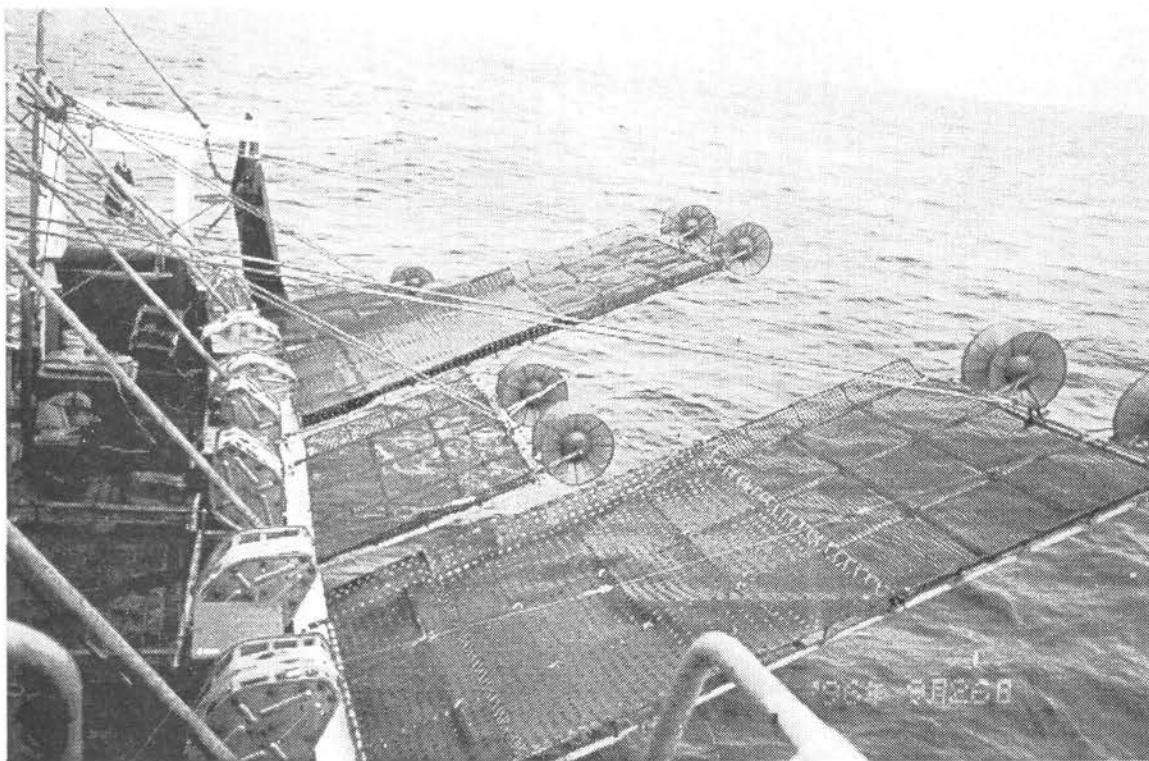
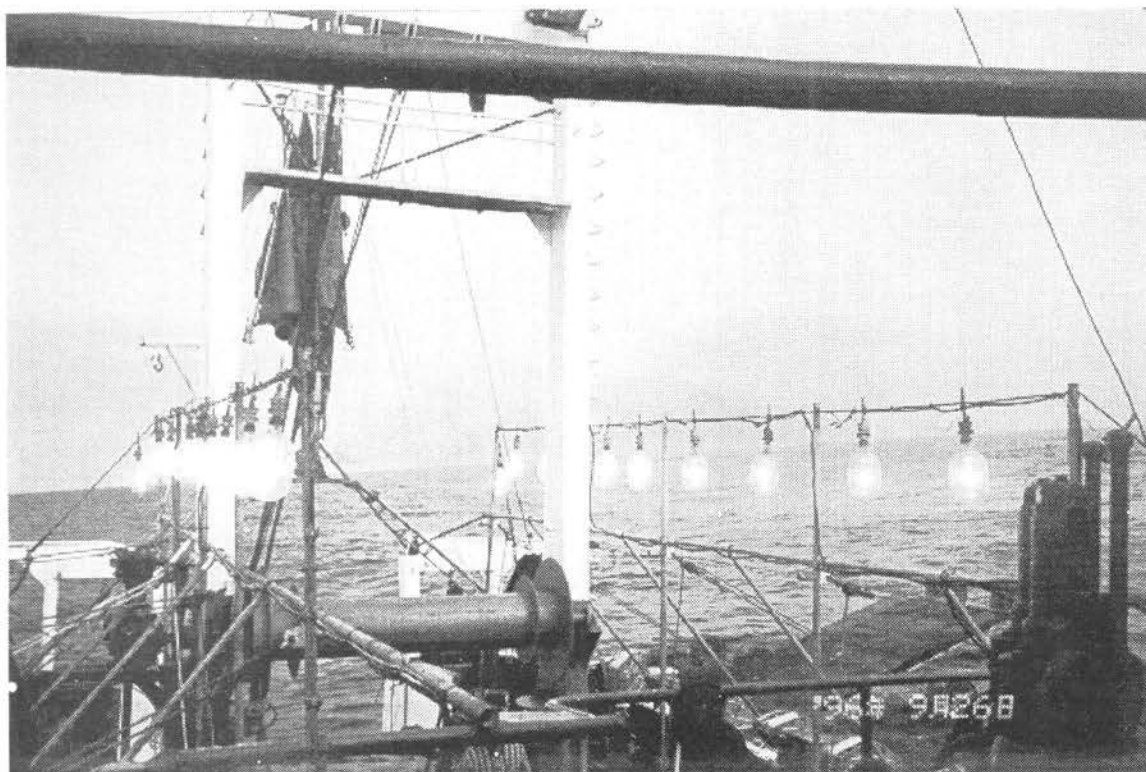


FIGURA 22. Sistema de luces, acondicionamiento de máquinas automáticas, rampas largas y cortas. Crucero BIC SNP-1 9609-10.

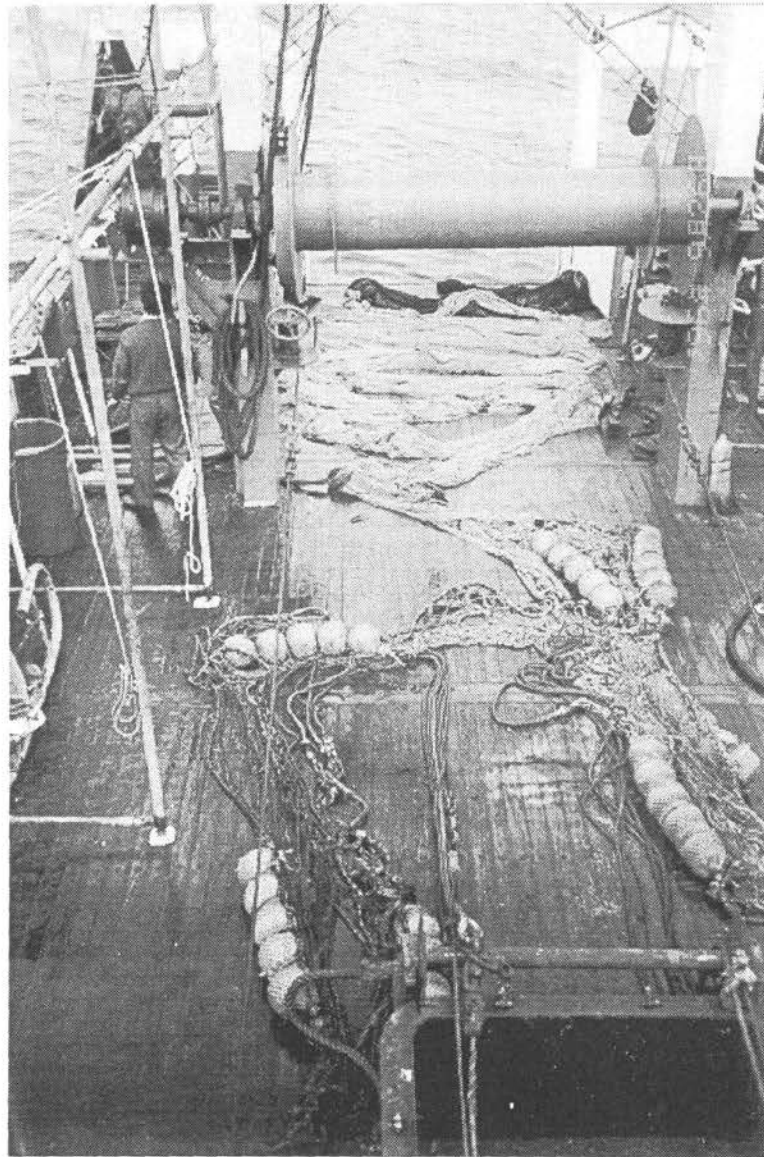


FIGURA 23. Acondicionamiento de la red de arrastre pelágica en la cubierta de la embarcación. Crucero BIC SNP-1 9609-10.

IMPRESO EN VISUAL SERVICE S.R.L.
JOSÉ DE LA TORRE UGARTE 433
TELEFAX: 442- 4423, LINCE
LIMA 14 - PERU