informe progresivo

nº
70

Noviembre
1997

Evaluación de la calidad del medio marino en la Bahía del Callao, 06 a 08 agosto 1996

Manuel Guzmán, Octavio Morón, Elcira Delgado, Georgina Flores

Prospección pesquera costera del recurso calamar gigante o pota, *Dosidicus gigas*, Crucero BIP IMARPE V 9703-04

Luis Mariátegui, Octavio Morón, Roberto Vargas, Betsy Buitrón

DGIO - 35
DGIRH - 47

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

PROSPECCIÓN PESQUERA COSTERA DEL RECURSO CALAMAR GIGANTE O POTA, *DOSIDICUS GIGAS,* CRUCERO BIP IMARPE V 9703-04

Luis Mariátegui
Dirección de Evaluación de Invertebrados Marinos
DGIRH. IMARPE

Octavio Morón
Dirección de Información y Pronósticos Oceanográficos
DGIO. IMARPE

Roberto Vargas
Dirección Técnica de Extracción
DGIP. IMARPE

Betsy Buitrón
Laboratorio de Biología Reproductiva
DGIRH. IMARPE

CONTENIDO

Resumen 29
1. Introducción 30
2. Material y métodos 30
3. Resultados 33
   3.1 Aspectos pesqueros 33
   3.2 Aspectos biológicos 34
   3.3 Aspectos oceanográficos 34
   3.4 Relación recurso-ambiente 35
4. Discusión 35
5. Conclusiones 36
6. Referencias 37
Participantes 37
Tablas 38
Figuras 42

RESUMEN

Se presentan los resultados del Crucero 9703-04 "Prospección pesquera del recurso calamar gigante o pota" realizado a bordo del BIP IMARPE V, del 28 de marzo al 14 de abril de 1997, desde caleta Máncora (04°08,8` S) hasta Pucusana (12°34` S), abarcando hasta 40 mn de la costa.

Previamente al desarrollo del crucero, se acondicionó la embarcación IMARPE V (en su primer viaje de crucero) con el sistema de captura con máquinas calamareras automáticas, sistema de luces y anclaje.

El calamar gigante presentó una distribución muy dispersa en el área de Máncora a Punta Aguja; desde las 28 mn de la costa hacia afuera, resaltando principalmente una pequeña área de concentración de categoría densa a 40 mn frente a Colán. No se registró presencia del recurso entre Pimentel y Pucusana.

La captura del recurso fue de 202,35 kg con valores de CPUE comprendidos entre 0,07 y 130,0 kg/máquina/hora.

La composición por tamaños del calamar gigante, presentó un rango de 15 a 46 cm de longitud dorsal de manto (LDM), con una media de 33,63 cm y moda de 36 cm. Predomina-

ron los especímenes desovantes (III) en machos y virginales en hembras (I), siendo la proporción sexual de 3,6:1 favorable a hembras.

La proyección hacia el sur de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), así como la aproximación de aguas cálidas a la costa, han dado lugar a anomalías térmicas entre 1,0 °C a 3,1 °C por encima del promedio del mes de abril.

1. INTRODUCCIÓN

La captura del calamar gigante o pota *Dosidicus gigas,* obtenida por la flota calamarera fue de 80 808 t en 1995 y 14 869,5 t en 1996; en este último año, sólo 1 650,3 t (11,1 %) fueron extraídas en aguas nacionales y 13 219,2 t (88,9 %) en aguas internacionales.

A partir del otoño de 1995, se presentaron anomalías térmicas negativas frente a las costas de Perú, las que se intensificaron en 1996, ocasionando una dispersión y migración del recurso hacia aguas más cálidas, concentrándose frente a las costas de Centroamérica.

Los desembarques de calamar gigante en los meses de enero y febrero de 1997 provienen de la flota artesanal, y los valores registrados fueron de 137,2 t en enero y 1180,6 t en febrero, los cuales fueron superiores a los observados en los mismos meses de 1994 a 1996; los puertos de mayor desembarque fueron Talara y Paita, y en menor volumen Cancas, Máncora, Pucusana, Callao y Ancón. Asimismo, en el Crucero de Investigación del Bacalao de Profundidad (Nova I 9702-03) se registró la presencia del recurso frente a Punta Coles (17°42' S).

Esta situación de permanente fluctuación en la disponibilidad del recurso, determinó la necesidad de obtener información sobre su distribución y estado actual en relación a las condiciones del ambiente marino para lo cual se programó el Crucero "Prospección Pesquera del Recurso Calamar gigante o Pota" en el BIP IMARPE V 9703-04, orientado a lograr el óptimo y racional aprovechamiento de este recurso.

El presente informe da a conocer los resultados de la prospección pesquera, en lo referente a aspectos biológico-poblacionales y oceanográficos del calamar gigante o pota entre el 28 de marzo al 14 de abril de 1997.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El Crucero "Prospección pesquera del recurso calamar gigante o pota", se realizó entre el 28 de marzo y 14 de abril de 1997, a bordo del BIP IMARPE V, en el área enmarcada entre los 04°08,8' S y 12°34' S , hasta una distancia de 40 mn de la costa .

Se utilizó la embarcación IMARPE V que presenta las siguientes características:

Eslora	:	16,50 m
Manga	:	5,30 m
Puntal	:	2,50
Capacidad de bodega	:	30 m^3

Velocidad : 8 nudos
Potencia : 190 HP

Los equipos que se utilizaron para el rastreo acústico, navegación y comunicación son los siguientes:

Ecosonda : FURUNO FCV - 663
Compás : Ritchie
Radio : ICOM IC-M 700
Radio local : Raytheon - Ray 202 VHF/HAULER
Navegador : GPS Koden KGP-9 (portátil)

Previamente al desarrollo del crucero, se acondicionó la embarcación IMARPE V con el sistema de captura mediante máquinas calamareras automáticas, sistema de luces y anclaje que quedaron distribuidos de la siguiente manera:

a) Máquinas calamareras: se instalaron 04 máquinas calamareras automáticas dobles (Hamade); las que se distribuyeron equitativamente, 02 máquinas en cada banda de la embarcación, fijadas sobre su respectiva estructura cuadrada recostada sobre la tapa de regala. Cada máquina cuenta con dos líneas o carretes de pesca; la función de las máquinas es halar y cobrar las líneas de las poteras a la profundidad deseada a través de dos ejes con su respectivo tambor romboidal, lo que produce una serie de movimientos laterales que permiten el desenganche de las potas capturadas.

b) Rampas: se instalaron las rampas de tipo cortas por cada máquina; éstas se componen de bastidores armados de tubo galvanizado de 40 mm de diámetro revestido con una malla sintética. La rampa es de 1,78 x 1,20 m ; en los costados tiene un alero de 14 cm de alto para que la pota no escape.

c) Poteras: se colocaron 20 poteras fosforescentes de colores variados y de diferente textura en cada tambor o carrete de las máquinas. La composición de cada línea se describe en la tabla 1.

d) Líneas: las líneas van enrolladas en los tambores de las máquinas, que constan de 3 tramos unidas entre sí por giratorios:

• Línea madre: de material nylon monofilamento N° 150 de 200 mm de longitud.
• Línea de captura: de nylon monofilamento N° 50, consta de 20 poteras o señuelos fosforescentes de variado color y textura.

e) Sistema de iluminación: se distribuyeron 06 focos o lámparas de fabricación japonesa de 1500 wats c/u, cuya finalidad es atraer hacia la superficie al recurso e iluminar el área de acción de las poteras. Se ubicaron éstos en la línea central de la cubierta a popa sobre la estructura implementada a una altura de 03 metros y separados c/u a 01 metro de distancia y asimismo c/u con su cable y conexión eléctrica respectiva.

f) Sistema de anclaje: se adaptó una vela y ancla de capa, de acuerdo al tamaño de la embarcación; con las siguientes dimensiones:

Vela: 2 tapas trapezoides c/u de 1,33 m (base mayor), 0,92 m (base menor), 1,71 m (lado recto), 1,76 m (lado oblicuo).
Ancla de capa: 5 m de largo, 24 m de diámetro, con 20 tirantes de 20 m c/u.

Ambos elementos sirven para lograr una mejor estabilidad de la embarcación y evitar el cabeceo del mismo, facilitando así la operación de pesca efectiva. La vela está situada a popa y su finalidad es mantener a la embarcación en la dirección del viento; está compuesta de dos alas abiertas formando un ángulo de abertura de 100 a 150 grados aproximadamente.

El ancla de capa está ubicada en proa, semejante a un paracaídas con 20 tirantes de nylon trenzado de 7 mm de diámetro, termina en un giratorio unido a un cabo nylon trenzado de 1 1/2 " de diámetro (100 m largo) atado en un extremo al barco y en el otro extremo a un flotador cilíndrico de PVC de 100 x 80 cm .

La prospección acústica se realizó entre Máncora y Pucusana, siguiendo 15 trayectos paralelos perpendiculares a la costa hasta las 40 millas náuticas; los cuales variaron con respecto al diseño planeado, debido a las condiciones ambientales y distribución del recurso (Fig. 1). Las Unidades Básicas de Muestreo (UBM) que se utilizaron para la obtención de los registros acústicos fueron de 2 mn, con una velocidad de crucero de 8 nudos.

Las operaciones de pesca se realizaron entre las 18:00 y 06:00 horas, con un tiempo efectivo de pesca que varió de 1 a 3 horas en profundidades de 30 a 60 metros. Las operaciones con capturas positivas fueron 5 de 29 operaciones realizadas.

La carta de distribución y concentración del recurso pota se realizó mediante el sistema de contorneo de las categorías de abundancia relativa.

Los materiales utilizados para el muestreo biológico fueron los convencionales, teniendo las siguientes consideraciones:

- Para la medición de la pota se registró la longitud dorsal del manto (LDM) al centímetro inferior.

- Para la determinación de la madurez, se utilizó la escala propuesta por Nesis (1970), para *Dosidicus gigas*.

- Para el examen macroscópico del contenido estomacal, se consideraron cuatro grados de llenura y cinco items alimentarios.

Durante el crucero se midió un total de 166 ejemplares de los cuales 130 fueron hembras y 36 machos, tomando una sub-muestra de 40 ejemplares, 24 hembras y 16 machos, tratando de cubrir todo el rango de tallas para el análisis macroscópico de la madurez sexual. Además se colectaron 35 ovarios de pota según un muestreo estratificado al azar, en el área comprendida entre los 04° y 05° S. También se realizaron colecciones de estatolitos para los estudios de edad y crecimiento, así como de estómagos para la determinación de los items alimentarios.

Para el estudio oceanográfico se realizaron 23 estaciones superficiales y 29 lanzamientos de Botella Niskin a las profundidades de las operaciones de pesca, las cuales se muestran en la respectiva carta de posiciones, los lanzamientos de la Botella Niskin variaron de 20 a 60 m , con predominio de profundidades de 30 m .

Tanto en las estaciones programadas como en las operaciones de pesca se tomaron muestras para los análisis de salinidad y oxígeno, así como registros de temperatura, y observaciones visuales; los que se complementaron con lanzamiento de red Hensen para la colección de estadíos larvarios del calamar gigante.

El análisis de las muestras de oxígeno se realizó a bordo, mientras que la salinidad y el zooplancton en el laboratorio central, siguiendo métodos estandarizados.

3. RESULTADOS

3.1 Aspectos pesqueros

Durante todo el crucero, se prospectó una área de 21 000 mn^2 y se analizó un total de 565 unidades básicas de muestreo (UBM). El total de operaciones de captura fueron 29, de las cuales, 5 operaciones fueron positivas y se realizaron en el área de Máncora - Punta Aguja, no registrándose cardúmenes de pota en el área entre Pimentel a Pucusana.

Distribución y concentración del recurso calamar gigante

El calamar gigante se presentó geográficamente distribuido muy disperso en el área prospectada de Máncora a Punta Aguja; desde las 28 mn de la costa hacia afuera, resaltando principalmente una pequeña área de concentración de categoría densa a 40 mn frente a Colán. En el área rastreada entre Pimentel y Pucusana no se registró presencia del recurso pota, siendo corroboradas por las operaciones de captura con máquinas calamareras automáticas que fueron negativas (Fig. 2) .

La distribución vertical de este recurso se presentó desde la superficie del mar hasta los 60 metros de profundidad, registrándose las mayores concentraciones hasta los 10 metros en la zona entre Máncora y Punta Aguja.

Captura

Sólo 05 operaciones de las 29 ejecutadas, fueron positivas y 24 fueron negativas (Tabla 2) ,obteniéndose un total de captura del recurso calamar gigante o pota *Dosidicus gigas* de 202,35 kg; que correspondieron a 171 ejemplares. El 96 % de la captura fue realizada por las máquinas calamareras y el 4 % se capturó a la pinta, siendo las poteras flexibles de color verde fosforescente las más efectivas.

Las capturas del calamar gigante o pota sirvieron para corroborar los registros acústicos obtenidos durante el crucero y se realizaron generalmente durante la noche, desde las 18:00 hasta las 06:00 horas. Las máquinas calamareras fueron programadas para que trabajen hasta los 40 metros de profundidad, con un tiempo efectivo promedio de 1,5 horas de operación de captura.

Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

De las operaciones positivas realizadas, las mayores capturas se obtuvieron con las máquinas N° 3 y N° 4, con 130,0 y 52,15 kg respectivamente. Asimismo, la máquina N° 3 presentó el mayor valor de CPUE (130,0 kg/máq/hora/) el día 05-04-97 (Tabla 3) .

3.2 Aspectos biológicos

Composición por tamaños

El rango de tallas estuvo comprendido entre 15 y 46 cm de longitud dorsal de manto (LDM), con moda en 36 cm y longitud media de 33,63 cm.

El análisis por sexos mostró que las hembras presentaron un rango de tallas entre 15 y 46 cm y los machos entre 16 y 41 cm de LDM, con modas en 36 cm para hembras, y 33-34 cm para machos, presentando longitudes medias de 34,03 y 32,17 cm respectivamente (Fig. 3) .

Proporción sexual

Se presentó una proporción sexual favorable a las hembras, con un valor de 3,6:1 (130 hembras y 36 machos).

Madurez sexual

Durante el crucero predominaron los especímenes desovantes (estadío III) en machos y en el caso de las hembras el virginal (estadío I) (Fig 4) .

El porcentaje de ejemplares hembras con rastros de copulación fue 8,3 %.

La frecuencia de los c de madurez sexual observada en ejemplares hembras, en el análisis histológico fue la siguiente: ovarios en estadío I (inmaduro o reposo): 71,4 %; en estadío II (en madurez): 14,3 %; en estadío III (maduro): 14,3 %; en estadío IV (recuperación): 0,0 %; las gónadas analizadas correspondieron a individuos con longitud de manto entre 20 y 40 cm. (Tabla 4 y Fig. 5).

3.3 Aspectos oceanográficos

En la figura 6 se presenta la carta de posiciones de las operaciones de pesca y estaciones oceanográficas. La tabla 5 muestra los resultados oceanográficos de las operaciones y estaciones.

La temperatura superficial del mar presentó valores entre 19,4 °C y 23,2 °C, los primeros de ellos sólo al sur del Callao, mientras que los más elevados en el área costera de Cabo Blanco y sur de Paita (Fig.7).

La isoterma de 22 °C se manifestó en toda la franja costera de 15 a 30 mn de la costa, con mayor aproximación entre Punta Falsa-Pimentel y Chimbote-Huarmey, mientras que débiles focos de afloramiento se presentaron al

sur del Callao y frente a Supe, con temperaturas en superficie de 19,4 °C . a 20,0 °C .

Las aguas cálidas próximas a la costa y la reducción del afloramiento costero han originado anomalías positivas en toda el área de estudio, con valores de 1,0 a 3,1 °C sobre el patrón del mes de abril (Fig.8).

Aguas con salinidades menores de 34,9 ‰ cubrieron gran parte del área de estudio (hasta el sur de Supe), lo que indica una fuerte proyección hacia el sur de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES. Los mínimos valores (< 34,8 ‰) se registraron hasta Chimbote, mezclándose con las Aguas Costeras Frías (ACF) hacia el sur. Estas últimas aguas (ACF) sin las mezclas mencionadas se presentaron alrededor del Callao y por fuera de las 25 mn entre Supe-Huarmey.

3.4 Relación recurso-ambiente

El muestreo oceanográfico durante las operaciones de pesca se han realizado entre 20 a 60 m de profundidad, registrándose a estos niveles temperatura máxima de 22,0 °C (Op-2) a 30 m , y mínima de 16,9 °C (Op-24) a 50 m, asimismo las salinidades presentan un rango máximo y mínimo de 35,03‰ (Op-26) y 34,61‰ (Op-9) respectivamente.

En las operaciones 1 a 16 realizadas al norte de Salaverry y a 30 m de profundidad media han predominado salinidades < 34,8 ‰ las mismas que están relacionadas con la proyección de las AES . Valores mayores de 34,9 ‰ (ACF) se ubican entre Salaverry-Callao y a profundidades de las operaciones de pesca se ubican valores propios de las Aguas Costeras Frías (> 34,9 ‰), (Fig. 9).

El oxígeno ha mostrado valores elevados durante las operaciones de pesca, alcanzando concentraciones entre 2 a 4 mL/L entre las profundidades de 20 a 60 m, a excepción de sólo 2 operaciones ubicadas cerca al Callao, donde se determinaron valores alrededor de 1 mL/L (Fig. 10) .

4. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente Crucero 9703-04, referidos a capturas y áreas de concentración, fueron pobres en toda el área prospectada, teniendo en cuenta que los meses de verano e inicios otoño son de bajo rendimiento en las capturas del calamar gigante. Sin embargo estos resultados se contradicen con los volúmenes de desembarque reportados por la flota artesanal durante los mismos meses, los cuales superaron los registros de años anteriores. Las buenas capturas registradas por la flota artesanal en los tres primeros meses y los cambios oceanográficos positivos, hacen prever que se podrá disponer en los meses siguientes de los niveles de abundancia presentados en el período 1991-1994.

El calamar gigante ha sido localizado en sus áreas normales de distribución, más no en los volúmenes acostumbrados.

Las bajas capturas de la pota reportadas en el presente crucero 9703-04, fueron superiores a las reportadas en el crucero 9609-10, pero inferiores al crucero 9510-11, estos cruceros fueron realizados en el BIC SNP-1.

De acuerdo al análisis histológico de ovarios de pota se observa que el estadio predominante es el I (inmaduro o en reposo), mientras que los estadios menos frecuentes fueron el II (en madurez) y el III (maduro). No se observaron hembras en estadio IV (desovante). Estos resultados indican que durante los días en que se ha llevado a cabo la prospección del recurso pota, ésta se encontraba en una etapa de reposo de la actividad sexual. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que el número de muestras es reducido, por lo cual no podemos llegar a una conclusión absoluta del estado reproductivo de esta especie.

Por otro lado, se observa que los individuos con longitud de manto menor a 26 cm se encontraron en estadío I (inmaduro o reposo). Los individuos en estadío III (maduro) se observaron sólo en individuos con longitud de manto mayor de 26 cm y con mayor frecuencia en individuos con longitud de manto entre 36 y 40 cm.

El fenómeno de enfriamiento de las aguas marinas se inició a fines del verano de 1995 y se mantuvo constante durante 1996; se anticipa que la TSM frente y a lo largo de la costa Sudamericana al norte de los 12° Sur, se mantenga dentro de sus valores normales, pero con ligeras anomalías positivas, durante los próximos meses.

El ambiente oceanográfico ha presentado alteraciones considerables con respecto a lo observado hasta febrero del presente. La proyección hacia el sur de AES, así como la aproximación de aguas cálidas a la costa, han dado lugar a anomalías térmicas entre 1,0 a 3,1 °C por encima del promedio del mes de abril.

Las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) también han sido registradas durante el Crucero 9704, y se encuentran asociadas a la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (Inf. Campo Crucero 9704), la cual muestra flujos hacia el sur, hasta la altura del Callao.

Estas características anómalas del ambiente marino deben repercutir favorablemente en la aproximación a nuestras costas del recurso calamar gigante, el mismo que por las bajas temperaturas y una termoclina no definida durante 1996, migró a áreas más favorables, haciéndose menos accesible a la pesquería.

5. CONCLUSIONES

a. Las mayores concentraciones del calamar gigante se ubicaron frente a Colán a 40 mn y en forma vertical se distribuyeron desde la superficie hasta los 10 metros de profundidad.

b. El total de operaciones de captura fueron 29, de los cuales, 05 operaciones fueron positivas y se realizaron en el área de Máncora-Punta Aguja, que sirvieron para corroborar los registros acústicos, no registrándose cardúmenes de pota en el área entre Pimentel a Pucusana.

c. La captura total del recurso pota fue de 202,35 kg, de los cuales el 96 % fue capturado por las máquinas calamareras y el 4 % fue capturado a la pinta. La máquina automática calamarera que tuvo un mejor rendimiento fue la N° 3, con una captura por unidad de esfuerzo de 130 kg/hora/máq en una sola operación de captura, el éxito de captura correspondiente a la máquina N° 3 no tiene explicación.

d. Se logró adaptar con éxito el sistema de captura con máquinas automáticas calamareras, sistema de luces y anclaje a bordo de la embarcación IMARPE V. La longitud de manto del calamar gigante o pota , estuvo comprendida en un rango de 15 a 46 cm, con moda en 36 cm y talla media de 33,63 cm .

c. Los estadíos de madurez sexual observados en la muestra colectada fue: estadío I (71,4 %), estadío II (14,3 %), estadío III (14,3 %) y estadío IV (0,0 %).

PERSONAL PARTICIPANTE EN EL CRUCERO

Dirección General de Investigaciones de Recursos Hidrobiológicos

Ing. Luis Mariátegui Rosales	Jefe de Crucero
Blgo. Anatolio Taipe Yzarra	Jefe de Grupo

Dirección General de Investigaciones Oceanográficas

Tec. Martín Campos Rivas	Jefe de Grupo

Dirección General de Investigaciones en Pesca

Tec. Rolfer Cárdenas Angulo	Jefe de Grupo
Bach. Roberto Vargas Reyna	

PERSONAL PARTICIPANTE EN LA ELABORACION DEL INFORME

Luis Mariátegui R.	Biología y pesquería del recurso (*)
Octavio Morón A.	Análisis y procesamiento de información oceanográfica
Roberto Vargas R.	Aspectos pesqueros
Rolfer Cárdenas	Aspectos pesqueros
Betsy Buitrón D.	Variación de los estadíos de madurez sexual.
Martín Campos R.	Procesamiento de información oceanográfica.

(*) Responsable de la integración del informe final.

TABLA 1. COMPOSICION DE LAS MAQUINAS CALAMARERAS AUTOMATICAS

MAQUINA	LINEA	TIPO DE POTERA	TAMAÑO DE POTERA	Nº DE POTERAS	Nº DE POTERAS POR MAQUINA
1	A	10 duros, 10 flexibles	chico	20	40
	B	10 duros, 10 flexibles	chico	20	
2	A	10 duros, 10 flexibles	chico	20	40
	B	10 duros, 10 flexibles	chico	20	
3	A	10 duros, 10 flexibles	chico	20	
	B	10 duros, 10 flexibles	chico	20	40
4	A	10 duros, 10 flexibles	chico	20	40
	B	10 duros, 10 flexibles	chico	20	

TABLA 2 . CAPTURAS DEL CALAMAR GIGANTE

N° DE OPERA.	FECHA	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	POSICION LATITUD	POSICION LONGITUD	MCAD CAPT. kg	N° DE EJEMP.	% CAPT. MAQ.	% CAPT. PINTA	PROF. LINEA (m)	TSM °C
1	04.04.97	17:30	18:30	04°08,8	81°19	0				30	22
2	04.04.97	22:00	23:45	04°07,06	81°43,3	1,25	2	100	0	30	22,7
3	05.04.97	04:20	06:50	04°24,7	81°41,2	1,20	9	100	0	30	22,1
4	05.04.97	16:00	18:10	04°44,1	81°49,9	0				40	22,4
5	05.04.97	21:25	22:55	05°00,4	81°52,3	189	151	96	4	40	22,2
6	06.04.97	02:25	06:05	05°00,08	81°31,5	0,70	2	100	0	40	20,9
7	06.04.97	18:20	19:50	05°20,4	81°33,4	2,20	7	100	0	40	22,1
8	06.04.97	22:45	23:55	05°36,1	81°20,5	0				30	21,1
9	07.04.97	02:00	03:30	05°37,2	81°06,6	0				30	20,4
10	08.04.97	17:20	19:55	07°00,997	80°14,488	0				40	22,1
11	08.04.97	21:25	23:00	07°11,1	80°31,3	0				30	20,8
12	09.04.97	03:00	04:05	07°19,1	80°07,9	0				30	21,3
13	09.04.97	05:45	06:50	07°14,0	79°58,9	0				30	20,1
14	09.04.97	15:45	17:45	07°32	79°53,8	0				60	21,8
15	09.04.97	20:10	21:45	07°41,4	79°53,8	0				30	22,2
16	10.04.97	00:45	02:30	07°54,2	79°49,9	0				30	22,4
17	10.04.97	03:50	06:00	07°50,1	79°49,8	0				30	22
18	10.04.97	18:20	20:00	08°07,9	79°32,1	0				30	21,8
19	10.04.97	22:00	01:20	08°15,3	79°45,1	0				30	22,9
20	12.04.97	01:30	02:45	08°33,6	79°01,09	0				30	20,1
21	12.04.97	05:00	06:15	08°40,8	79°14,3	0				30	21,7
22	12.04.97	17:30	18:30	09°50,1	78°28,2	0				30	21,1
23	12.04.97	19:55	21:15	09°54,8	78°37	0				30	22,6
24	13.04.97	02:55	03:00	10°31,1	78°20,1	0				50	22,8
25	13.04.97	06:00	07:00	10°26,9	78°10	0				30	20,4
26	13.04.97	18:30	19:35	11°55,073	77°34,643	0				30	21,2
27	13.04.97	21:00	22:00	12°00,0	77°42,0	0				30	22,4
28	14.04.97	02:35	03:35	12°31,959	77°26,083	0				30	20,7
29	14.04.97	05:30	06:30	12°33,198	77°09,939	0				30	19,9

TABLA 3. CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (CPUE)

FECHA	N° DE OPER.	CAPTURA MAQ (kg)	CAPTURA PINTA (kg)	CAPTURA TOTAL (kg)	CPUE (kg/maq/hora) MAQ 1	MAQ 2	MAQ 3	MAQ 4
04/04/97	1	1,25	0,0	1,25	0,00	0,00	0,28	0,43
05/04/97	2	1,20	0,0	1,20	0,00	0,08	0,16	0,24
05/04/97	3	189,00	8,0	197,00	7,50	6,00	130,0	40,00
06/04/97	4	0,70	0,0	0,70	0,07	0,16	0,00	0,00
06/04/97	5	2,20	0,0	2,20	0,70	0,00	0,40	0,13

TABLA 4. FRECUENCIA DE ESTADIOS DE MADUREZ SEXUAL DE POTA, *Dosidicus gigas*

RANGOS DE TALLAS	ESTADIOS DE MADUREZ SEXUAL f	I	II	III	IV
0-20	6	6			
21-25	5	5			
26-30	4	3		1	
31-35	10	8	1	1	
36-40	10	3	4	3	
TOTAL	35	25	5	5	
%	100	71,4	14,3	14,3	

TABLA 5. PROSPECCION PESQUERA DE CALAMAR GIGANTE. BIP IMARPE V 9703-04

EST./Op	Fecha	Hora	Posición		Nivel	Temperatura	Salinidad	Oxígeno
			Latitud	Longitud				
E-1	4/4/97	15:30	04°07,0	81°10,0	0	23,2	34,38	7,4
OP-1	4/4/97	17:30	04°08,8	81°19,0	0	22	34,82	4,52
					30	21,2	34,88	3,88
OP-2	4/4/97	22:10	04°07,0	81°43,3	0	22,7	34,68	4,63
					30	22	34,77	3,98
OP-3	5/4/97	04:25	04°24,7	81°41,2	0	22,1	34,78	4,58
					30	21,4	34,82	4,14
E-2	5/4/97	12:00	04°43,8	81°24,1	0	22,5	34,73	5,61
E-3	5/4/97	13:25	04°43,8	81°37,1	0	22	34,73	5,84
OP-4	5/4/97	16:15	04°44,1	81°49,9	0	22,4	34,76	6,24
					30	21,3	34,86	4,16
E-6	5/4/97	19:00	04°48,4	81°56,1	0	22,3	34,7	4,92
OP-5	5/4/97	21:35	05°00,4	81°52,3	0	22,3	34,73	4,81
					20		34,71	4,21
OP-6	6/4/97	02:35	05°00,0	81°31,1	0	20,9	34,75	4,86
					20	20,8	34,79	4,16
E-6	6/4/97	08:25	05°00,2	81°13,6	0	22,4	34,65	5,93
E-7	6/4/97	10:20	05°11,5	81°14,6	0	21,6	34,73	4,87
E-8	6/4/97	11:30	05°20,2	81°11,2	0	23,1	34,7	6,2
E-9	6/4/97	13:30	05°19,1	81°28,0	0	23,2	34,72	6,81
OP-7	6/4/97	16:10	05°20,4	81°33,4	0	22,1	34,73	6,02
					30	21	34,82	4,05
OP-8	6/4/97	23:00	05°36,1	81°20,5	0	21,1	34,74	5,16
					30	20,9	34,78	4,16
OP-9	7/4/97	02:12	05°37,2	81°06,6	0	20,4	34,67	4,63
					30	19,6	34,61	3,05
E-10	8/4/97	08:50	06°23,0	81°01,0	0	21,8	34,73	5,79
E-11		11:05	06°39,9	80°51,3	0	22,7	34,75	7,12
E-12		13:20	06°49,1	80°37,3	0	23	34,72	6,66
OP-10	8/4/97	17:20	07°01,0	81°14,4	0	22,1	34,72	8,42
					40	18,7	34,74	2,41
E-13		20:27	07°07,1	80°25,7	0	22,2	34,71	6,56
OP-11		09:50	07°11,1	80°31,7	0	22	34,69	5,64
					30	19,2	34,82	2,87
OP-12	9/4/97	02:55	07°19,1	80°07,9	0	21,3	34,73	5,41
					30	19,1	34,79	2,82
OP-13		05:50	07°14,0	79°59,2	0	20,8	34,74	5,06
					30	19,6	34,79	3,02
E-14		08:30	07°29,9	79°55,5	0	21,2	34,85	4,87
OP-14		15:55	07°32,5	80°53,8	0	21,8	34,83	6,57
					60	19	34,9	3,01
OP-15		20:10	07°41,4	80°06,7	0	22,2	34,8	6,94
					30	21,6	34,74	4,16
OP-16	10/4/97	01:15	07°54,1	79°49,9	0	22,4	34,72	5,98
					30	21	34,78	3,63
OP-17		05:00	07°50,1	79°41,7	0	22	34,78	6,38
					30	19,1	34,86	2,54
OP-18		18:25	08°07,9	79°32,1	0	21,8	34,78	8,86
					30	18,9	34,87	3,05
OP-19		22:10	08°15,2	79°45,2	0	22,9	34,68	5,32
					30	21,5	35,03	4,58
OP-20	12/4/97	01:50	08°33,6	79°01,9	0	20,1	34,78	4,72
					30	19,8	34,93	2,54
OP-21		05:15	08°40,7	79°14,3	0	21,7	34,82	6,53
					30	18,9	34,91	2,54
E-15		09:00	08°56,7	79°03,9	0	21,5	34,78	7,23
E-16		11:00	09°09,5	78°57,1	0	21,9	34,83	6,14

TABLA 5. PROSPECCION PESQUERA DE CALAMAR GIGANTE. BIP IMARPEV 9703-04

EST./Op	Fecha	Hora	Posición		Nivel	Temperatura	Salinidad	Oxígeno
			Latitud	Longitud				
E-17		13:00	09°22.1	78°47.8	0	22,2	34,83	7,01
E-18		15:00	09°35,2	78°38,4	0	22,1	34,86	5,92
OP-22		17:20	09°50,1	78°28,2	0	21,1	34,81	7,59
					30	19,3	34,9	2,73
OP-23		20:00	09°54,9	78°37,0	0	22,6	34,91	5,59
					30	21,6	34,92	4
OP-24	13/4/97	03:20	10°31,1	78°20,1	0	22,8	34,9	5,4
					50	16,8	34,95	1,62
OP-25		06:10	10°26,9	78°10,0	0	20,4	34,85	6,08
					30	17,2	34,92	2,27
E-19		10:05	10°52,8	77°52,2	0	20	34,8	4,72
E-20		12:05	11°09,1	77°53,5	0	21,8	34,87	4,9
E-21		14:10	11°22,6	77°47,5	0	21,2	34,85	5,16
OP-26		18:45	11°55,0	77°34,4	0	21,8	35,04	5,35
					30	17,4	35,03	0,79
OP-27		21:05	12°,00,0	77°42,0	0	22,4	34,98	5,04
					30	20	35,02	1,85
OP-28	14/4/97	02:40	12°32,0	77°25,9	0	20,7	34,97	6,27
					30	19	35,01	3,21
OP-29		05:30	12°33,1	77°10,0	0	19,9	34,93	5,89
					30	17,1	34,93	0,97
E-22		08:55	12°25,0	77°08,4	0	19,4	34,92	5,55
E-23		10:30	12°11,4	77°09,6	0	20,2	34,91	3,7

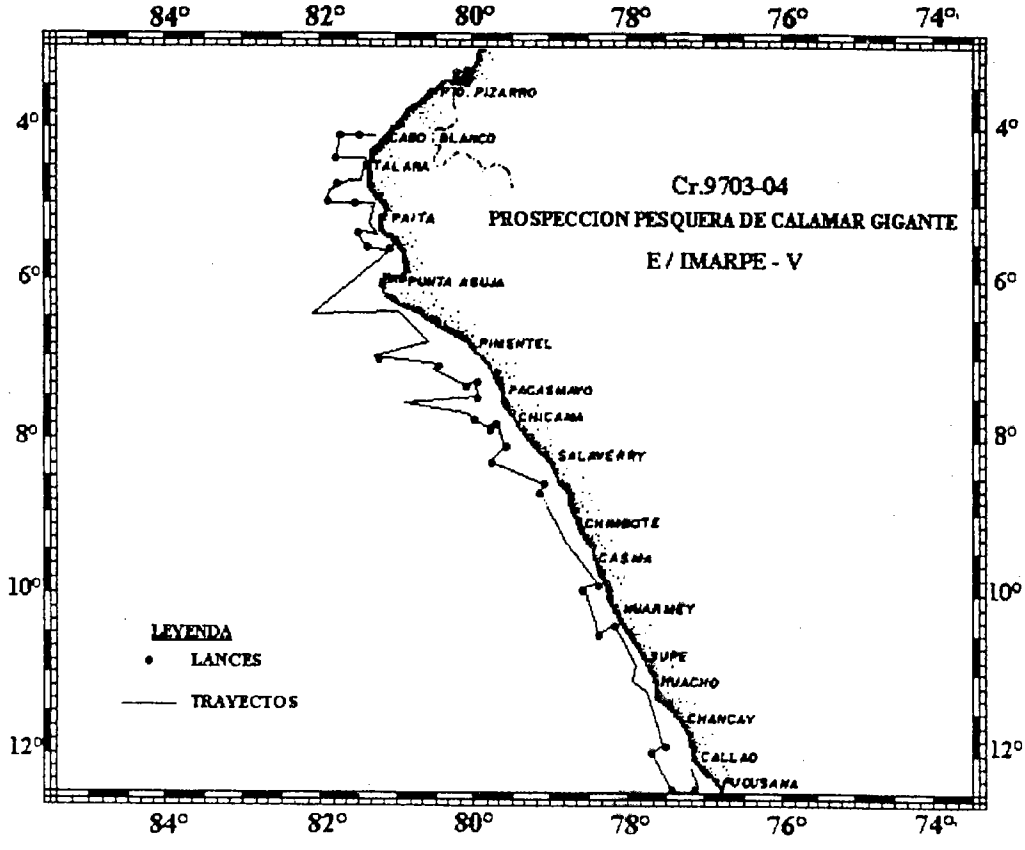

FIGURA 1. Carta de trayectos corregidos y lances. Prospección pesquera de calamar gigante. Cr. BIP IMARPE V 9703-04.

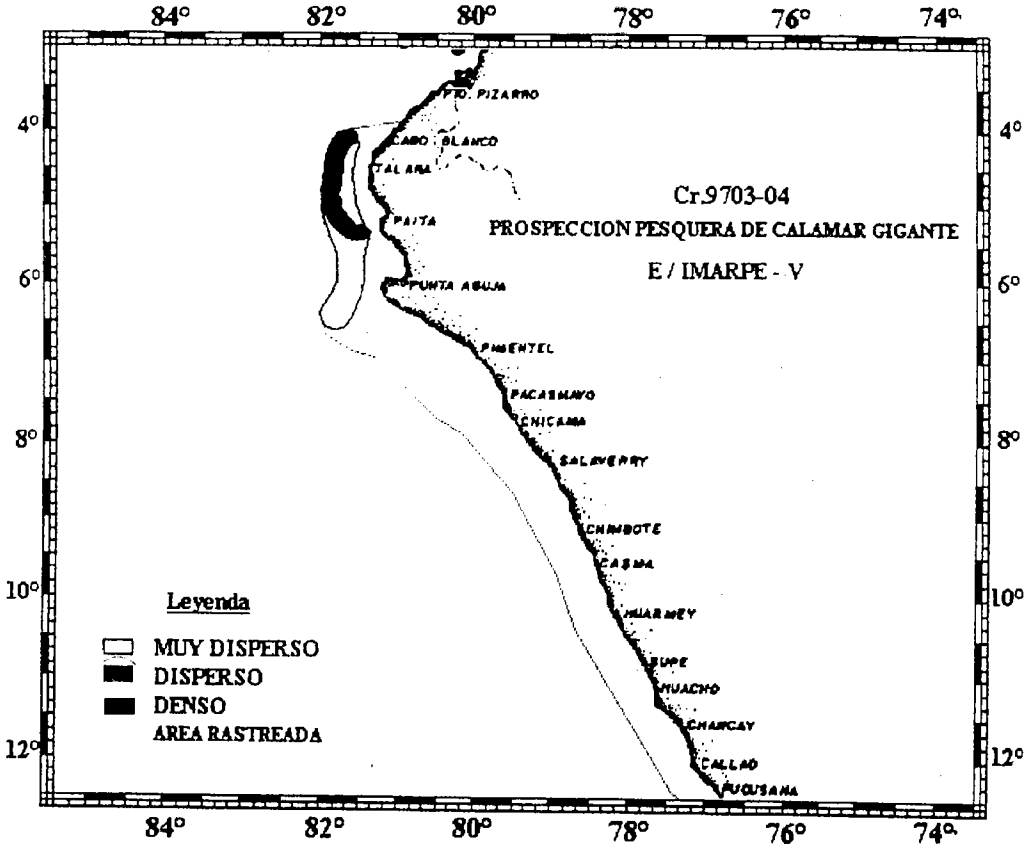

FIGURA 2. Distribución y concentración de calamar gigante por categorías de abundancia relativa. Prospección pesquera de calamar gigante. Cr. BIP IMARPE V 9703-04

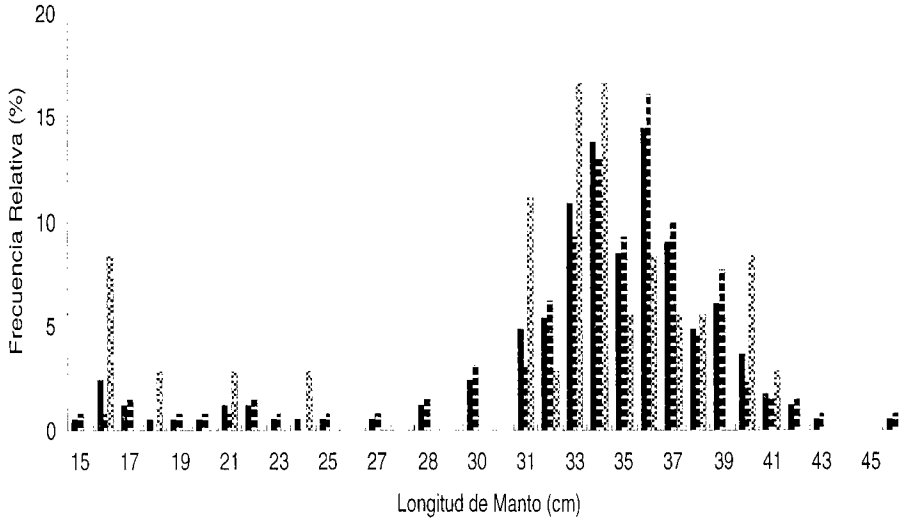

FIGURA 3. Frecuencia de tallas de la pota. Prospección pesquera de calamar gigante. Cr. BIP IMARPE V 9703-04.

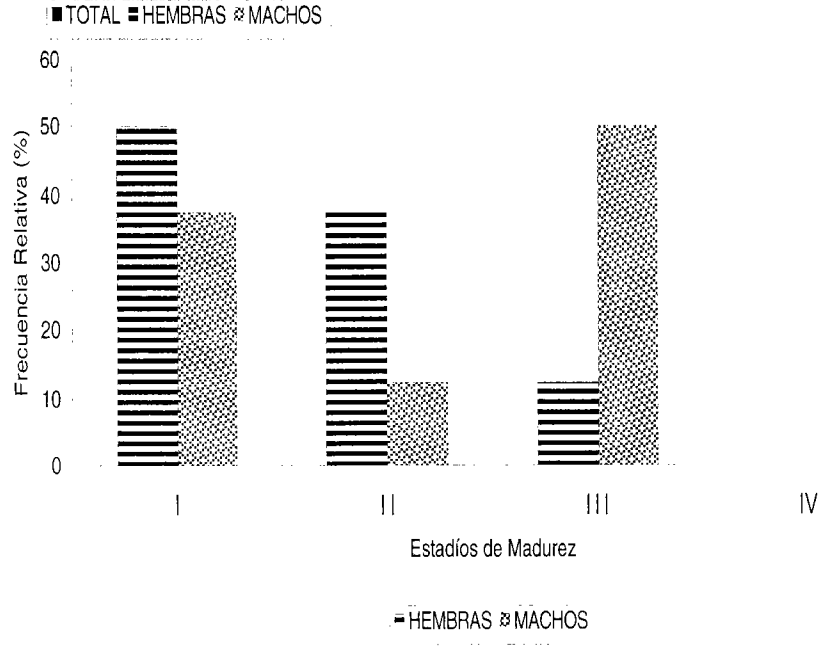

FIGURA 4. Madurez sexual de la pota (análisis macroscópico). Prospección pesquera de calamar gigante. Cr. BIP IMARPE V 9703-04.

FIGURA 5. Estadíos de madurez sexual de "pota" (análisis histológico). Prospección pesquera de calamar gigante. Cr. BIP IMARPE V 9703-04.

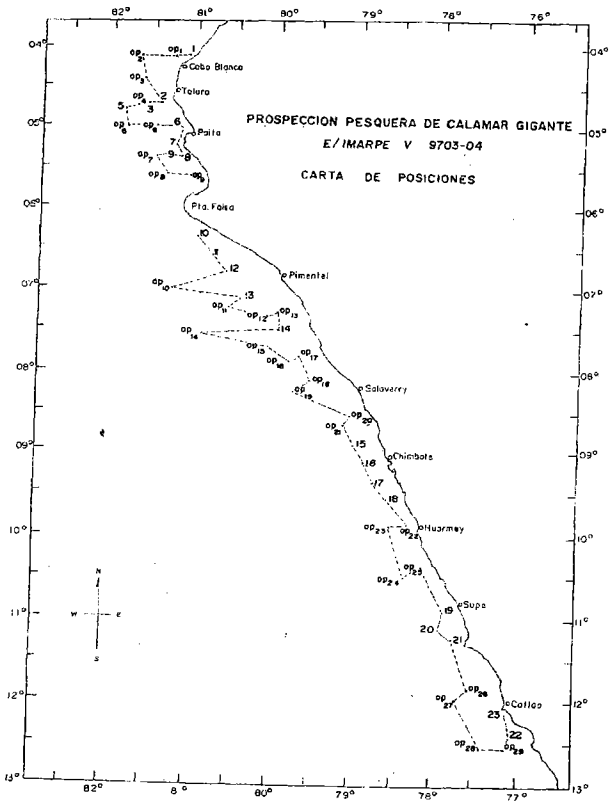

FIGURA 6. Carta de posiciones de las operaciones de pesca y estaciones. Prospección pesquera de calamar gigante. Cr. BIP IMARPE V 9703-04.

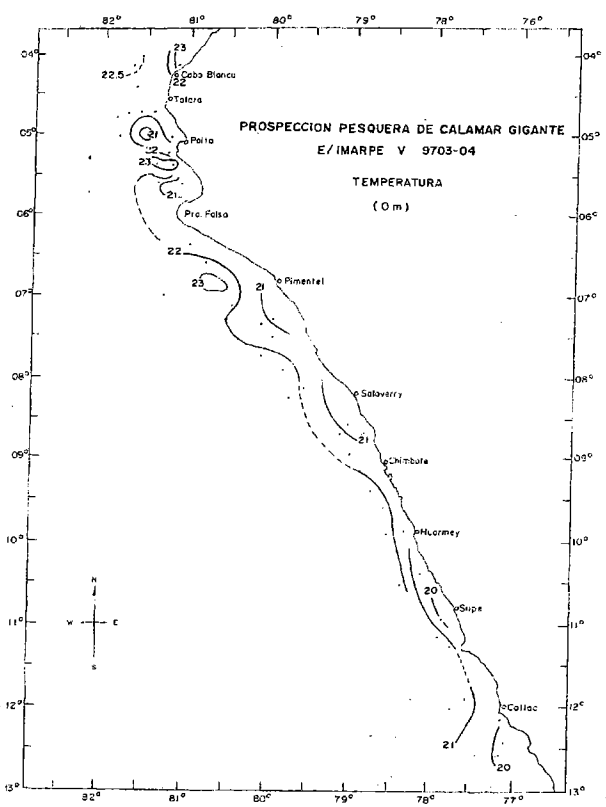

FIGURA 7. Temperatura superficial del mar. Prospección pesquera de calamar gigante. Cr. BIP IMARPE V 9703-04.

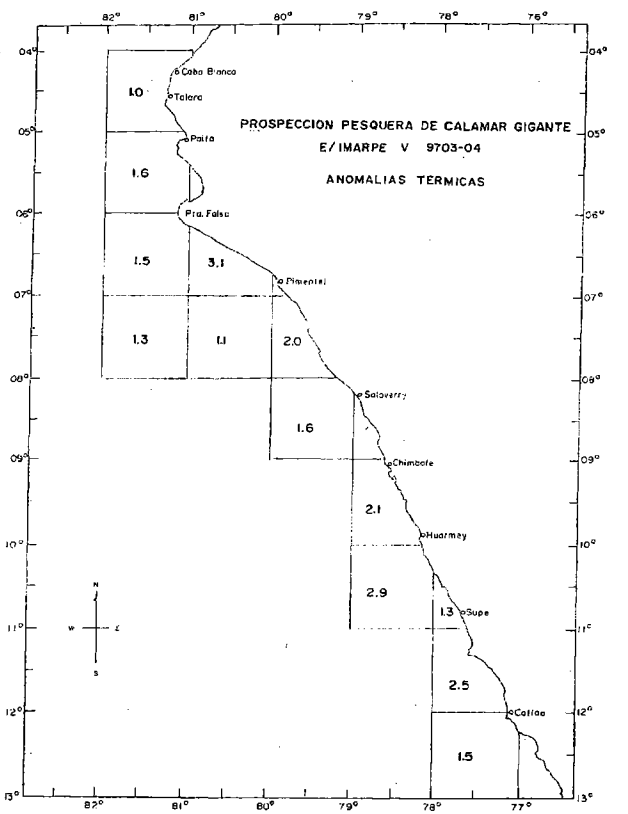

FIGURA 8. Anomalías térmicas de la superficie del mar. Prospección pesquera de calamar gigante. Cr. BIP IMARPE V 9703-04.

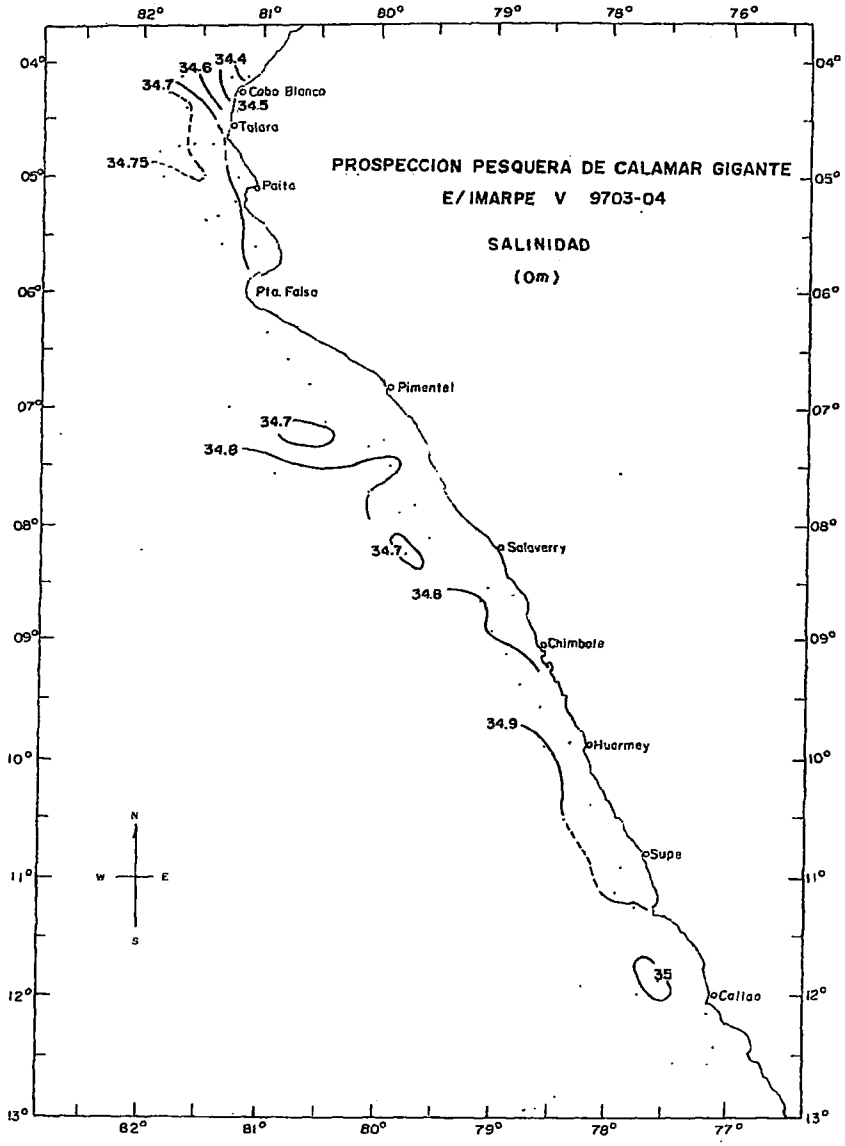

FIGURA 9. Salinidad superficial del mar. Prospección pesquera de calamar gigante. Cr. BIP IMARPE V 9703-04.

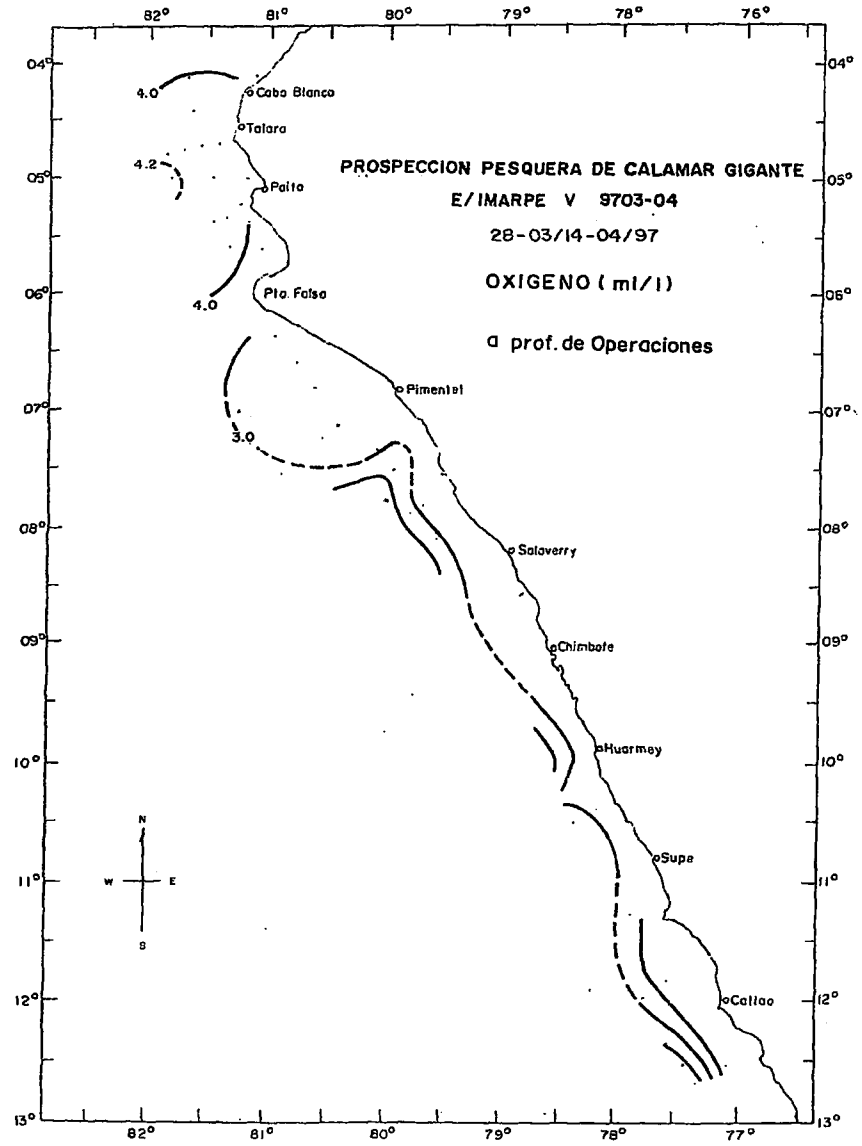

FIGURA 10. Oxígeno a profundidad de las operaciones de pesca. Prospección pesquera de calamar gigante. Cr. IMARPE V 9703-04.