informe progresivo

nº 34

Junio 1996

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA RELATIVA DEL CALAMAR GIGANTE (*Dosidicus gigas*) EN EL PERÚ

Luis Mariátegui y Anatolio Taipe

CRUCERO DE INVESTIGACIONES SOBRE EL RECURSO CALAMAR GIGANTE O POTA A BORDO DEL BIC SNP-1. CR.9510-11

CHICAMA - PTO. PIZARRO

Marceliano Segura, Ramiro Castillo, Juan Rubio, Enrique Tello, Mariano Gutiérrez, Anibal Aliaga

DGIRH - 20
DGIP - 02

El Informe Progresivo es una serie de distribución nacional, que contiene artículos científicos y tecnológicos, con información de investigaciones en marcha, conferencias y otros documentos técnicos sobre temas marítimos .

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

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU (IMARPE)
Esq. Gamarra y Gral. Valle, Chucuito - Callao.
Apartado 22, Callao - Perú.
Tel. 4297630 - 4299811 Fax. 4656023
E - mail: imarpe + @amauta.rcp.net.pe

CRUCERO DE INVESTIGACIONES SOBRE EL RECURSO CALAMAR GIGANTE O POTA A BORDO DEL BIC SNP-1. CR.9510-11

CHICAMA - PTO. PIZARRO

Marceliano Segura, Ramiro Castillo, Juan Rubio, Enrique Tello, Mariano Gutiérrez, Anibal Aliaga

CONTENIDO

I.	RESUMEN		29
II.	INTRODUCCION		29
III.	MATERIALES Y METODOS		30
IV.	RESULTADOS		33
	4.1	Método de captura mediante el sistema de atracción	33
	4.2	Condiciones oceanográficas	33
	4.3	Pesca	35
	4.4	Distribución y concentración del recurso calamar gigante	35
	4.5	Aspectos biológicos	36
V.	DISCUSION		37
VI.	CONCLUSIONES		38
VII.	ANEXOS		39

I. RESUMEN

En el presente Informe se indica los acondicionamientos al BIC SNP-1 para la pesca del calamar y los resultados obtenidos del «Crucero de Investigaciones sobre el recurso Calamar gigante o pota a bordo del BIC SNP-1», entre la zona de Chicama a Pto. Pizarro, en octubre y noviembre de 1995.

Se utilizó el método de captura con máquinas calamareras, sistema de luces y sistema de anclaje, asimismo se efectuaron muestreos oceanográficos, acústicos y biológicos-pesqueros.

Se comprobó que el método de captura mediante la atracción luminosa es 100 % selectiva, con resultados positivos durante las horas de la noche. Durante el crucero el calamar gigante o pota (***Dosidicus gigas***) se localizó principalmente a partir de las 35 mn de la costa en aguas con temperaturas superficiales mayores de 18°C y salinidades superiores a 35,05 o/oo. La amplitud de tallas estuvo comprendido entre 11 y 42 cm de longitud de manto, con un alto porcentaje del estadío III o desovante (55 %) de madurez gonadal.

II. INTRODUCCION

Debido al incremento en las capturas del recurso «calamar gigante» o «pota» (***Dosidicus gigas***) en la costa peruana por la flota comercial extranjera (132 mil

toneladas en 1993 y 167 mil toneladas en 1994) se ha acondicionado al BIC SNP-1 con máquinas calamareras, sistema de luces y sistema de anclaje, para la captura de dicho recurso con la finalidad de profundizar las investigaciones y contribuir con mayor información científica para la explotación racional y manejo.

De acuerdo a los reportes de los Técnicos (TCI) del IMARPE embarcados en los buques calamareros, esta especie se encuentra tanto en aguas jurisdiccionales como en la zona adyacente. Las mayores capturas comerciales durante los últimos años se han localizado en el extremo norte a 10° Latitud Sur, hasta aproximadamente 100 millas de la costa; por lo cual el IMARPE ha desarrollado una prospección de investigación del recurso en esta zona.

Las estadísticas de captura del calamar gigante indican que la abundancia del recurso se mantiene en altos niveles, por las condiciones ambientales que favorecen su distribución. Bajo estas consideraciones el calamar gigante o pota en aguas peruanas es un recurso en plena explotación que puede convertirse en una alternativa para los empresarios pesqueros nacionales, por lo que es necesario incentivar a los armadores, para lograr un desarrollo pesquero.

El presente informe permite conocer los acondicionamientos efectuados al BIC SNP-1 para la captura de calamar y los resultados de los aspectos oceanográficos, áreas de distribución y características biológico-pesqueras del «calamar gigante» o «pota», durante el desarrollo del crucero de investigaciones en la zona norte, comprendida entre Chicama y Pto. Pizarro, desde el 26 de octubre al 23 de noviembre de 1995.

III. MATERIAL Y METODOS

El crucero de «Investigaciones sobre el recurso calamar gigante o pota», se realizó en el Buque de Investigación Científica «SNP-1», del 24 de octubre al 23 de noviembre de 1995. Se efectuaron previamente adaptaciones para la instalación de las máquinas calamareras, sistema de iluminación y el sistema de anclaje, en el mes de setiembre de 1995. En la ejecución del crucero se prospectaron 12 transectos o perfiles perpendiculares a la costa de 120 millas de distancia con una separación de 30 millas entre transectos. Fue necesario incrementar un transecto frente a Pto. Pizarro debido a que la flota calamarera se encontraba en esa área de pesca.

Para las capturas de pota se efectuaron operaciones o estaciones de pesca cada 10 millas, durante las 24 horas del día.

3.1 Método de captura

Los elementos del sistema de captura utilizado en el BIC SNP-1, consistió en:

a) **Máquinas calamareras**, se utilizaron 8 Máquinas Calamareras Automáticas Dobles (MCAD) marca HAMADE y 2 Máquinas Calamareras Simples Manuales (MCSM), distribuidas equitativamente a ambos lados de la borda a 2,31 m cada una y fijada sobre una estructura cuadrada recostada sobre la tapa de regala. Su función es halar y cobrar las líneas de poteras a la profundidad deseada, a

través de dos ejes con su respectivo tambor de forma romboidal lo que propicia una serie de sacudidas que permiten el desenganche de los calamares capturados. (Figura 01).

Rampas, sirven para que el calamar se deslice a las tinas de plástico para su almacenamiento, las rampas utilizadas fueron de tipo cortas dobles, que se componen de bastidores armados, de tubos galvanizados 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 el calamar no se escape. (Figura 02).

Poteras, son señuelos de diferentes colores fosforescentes, con dos coronas tipo gancho de 16 púas cada una (chicas), estas poteras sirven como falsa carnada para confundir al calamar, se comporta en forma pasiva de tal forma que es necesario para la pesca, el ataque del calamar. Durante el crucero se utilizaron poteras de cuerpo rígido y poteras de cuerpo flexible, intercaladas en cada línea con diferentes colores.

Líneas

Las líneas van enrolladas en los tambores de las máquinas, que constan de 3 tramos unidas entre sí por giratorios, a saber:

* Línea madre, de material Nylon monofilamento Nro. 150 de 200 m de longitud.
* Línea de captura, de Nylon monofilamento Nro. 50, consta de 20 poteras a 100 cm una de otra. (Tablas 01 y 02).
* Línea de peso, de material de Nylon Nro. 60 de 5,5 m de longitud en su extremo pende un lastre de un kilo.

b) Sistema de iluminación

Los focos o lámparas de fabricación japonesa cuya finalidad es atraer a la superficie al calamar e iluminar el accionar de las poteras, el número total de focos utilizados fueron 20 con una potencia de 1,5 Kw cada uno, repartidos en dos líneas paralelas a la borda del buque con una separación de 1 m c/u, teniendo cada unidad un tendido de cable individual a una altura de 4,24 m de la cubierta. (Figura 03).

c) Sistema de anclaje

Esta compuesto por la vela y el ancla de capa, sirven para evitar el cabeceo del barco.

La vela esta situada en popa y su finalidad es mantener al buque en dirección del viento, está compuesta de dos alas abiertas formando un ángulo de abertura de 100° a 150° aproximadamente.

El ancla de capa, utilizada para dar estabilidad al buque manteniendo en posición casi fija, esta ubicada en proa, es un ancla semejante

a un paracaídas, con 40 tirantes de nylon trenzado (1/4" de diámetro), que terminan en un giratorio unido a un cabo nylon trenzado de 2" de diámetro (100 m de longitud) atado en su extremo al buque. En el extremo del paracaídas hay una línea para el flotador cilíndrico de teknopor de 100 x 80 cm.

Las fotografías que se presentan como anexo 2, muestran los arreglos e instalación en el BIC SNP-1.

3.2 Muestreo oceanográfico

En todas las operaciones de captura se realizaron estaciones oceanográficas (147 en total) de las cuales 53 estaciones fueron hidrográficas con lanzamiento del batitermógrafo hasta 300 m de profundidad y botella niskin a profundidad de trabajo de la línea de captura de la máquina calamarera. También se colectaron muestras de agua de mar para los análisis de salinidad y oxígeno disuelto, ambas muestras se analizaron a bordo, la salinidad con un salinómetro Kahlsico modelo RS-10, el oxígeno disuelto se determinó por el método de Winkler modificado por CARRIT y CARPENTER (1966).

Asimismo, se colectaron 35 muestras con la red Hensen (22 muestras a 200 m y 13 muestras a 300 m de profundidad) con una velocidad de arrastre de 3 nudos, con la finalidad de determinar posibles áreas de larvas de calamar gigante, dichas muestras fueron fijadas con formol al 2% para su análisis en la sede central.

3.3 Muestreo acústico

Se efectuó un muestreo acústico cada 2 mn de recorrido, se utilizó una ecosonda SIMRAD EK de 38 Khz de frecuencia de emisión de sonido. Dicho muestreo consistió en 891 UBM (Unidades Básicas de Muestreo), que cubrió una área de prospección aproximada de 30800 millas náuticas cuadradas.

3.4 Muestreo biométrico y biológico

Se emplearon cinta métrica graduada al milímetro, balanza de platillo con aproximación de 1 g, tijeras, pinzas, cuchillo, etc.

Para el muestreo biológico se separaban 10 ejemplares hembras y 10 machos, cuando la captura lo permitía. Se registró la talla de longitud del manto, el peso total y el peso del manto en gramos, además se determinó el grado de madurez empleando la escala de Nesis (1970), y se midieron las glándulas nidamentarias y testículos.

Para la colección de estatolitos se empleó parafina líquida, en estuches especiales. Se colectaron estómagos en solución de alcohol industrial y las gonadas en solución de formol bufferado al 10 %.

Para los experimentos de marcación se utilizaron marcas plásticas tipo bandera, con una pistola (de las que se usan para marcar ropa), las marcas fueron incrustadas en la parte dorsal del manto, cerca a la cabeza, las potas fueron colocadas en un tanque de fibra de vidrio de forma elipsoidal de 182

cm de largo por 108 cm de ancho y 95 cm de alto, por un tiempo máximo de 16 horas 35 minutos.

La finalidad es efectuar posteriormente marcaciones con liberaciones masivas en el mar.

IV. RESULTADOS

4.1 Método de captura mediante el Sistema de Atracción

Los resultados de adaptación del método de captura con el sistema de atracción luminosa y máquinas calamareras al BIC SNP-1, ha sido importante porque permitió diversificar los métodos de pesca que realiza el IMARPE en la extracción de los recursos pesqueros para fines de investigación; a pesar que solamente se instalaron ocho máquinas calamareras automáticas dobles, que ocuparon el 40 % de la longitud total de la borda del buque.

4.2 Condiciones oceanográficas

4.2.1 Temperatura y salinidad superficial

En todo el área prospectada la temperatura superficial del mar (TSM) presentó una variación de 14,9° C (10 mn frente a Paita) a 23,8° C (40 mn frente a Pto. Pizarro). Los valores térmicos menores de 15 - 16 °C se presentaron a 30 mn de distancia frente a Paita y a 20 mn a lo largo de la línea costera entre Chicama y Pimentel. (Figura 04).

Las isotermas comprendidas entre 15 a 18° C, prácticamente delimitaron el área de afloramiento costero a lo largo del litoral, la isoterma de 19°C se presentó a 90 mn de Chicama con una configuración en forma de meandro por efecto de la advección de aguas con salinidades altas.

Las anomalías térmicas obtenidas en base a los promedios patrones dados por **Zuta y Urquizo (1972)** mostraron para el mes de octubre valores positivos al sur de los 07° L S, mientras que para el mes de noviembre los valores fluctuaron de +1,8° C (60 mn frente a Pto. Pizarro) a -1,6° C (100 mn frente a Talara). Valores negativos predominaron en áreas alejadas a la costa, al norte de Pta. Falsa (Figura 05).

4.2.2 Masas de aguas

Se registró el desarrollo de Aguas Costeras Frías (ACF), dentro de las 70 mn de la costa, entre Chicama y Talara. Al norte de Talara se ubicó la presencia de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) con salinidades menores de 34,8 o/oo y temperaturas mayores de 21°C a 80 mn de distancia de Puerto Pizarro. Las aguas Subtropicales

Superficiales (ASS) se registraron a 90 mn de Chicama y 120 mn frente a Paita (Figura 06). Las Aguas Tropicales Superficiales (ETS) con temperaturas mayores de 23° C y salinidades menores de 38,8 ‰ ocuparon un área cercana a la costa, al norte.

4.2.3 Frente ecuatorial

Frente a Talara, se ubicó el frente ecuatorial (Zona de encuentro de aguas cálidas y poco halinas, con aguas costeras frías de mayor salinidad) formada por las isotermas de 16 a 22°C y salinidades comprendidas entre 34,5 a 33,7 o/oo.

4.2.4 Afloramiento costero

El afloramiento costero estuvo localizado a lo largo de la línea costera, desde Chicama a Paita, con un ancho aproximado de 60 mn, con temperaturas superficiales menores de 18° C y salinidades que bordearon los 35,07 o/oo. La presencia de neblina fue notable dentro de las 60 mn del área costera lo que evidencia un régimen de gran intensidad del afloramiento.

4.2.5 Oxígeno disuelto en la superficie del mar

La distribución de oxígeno disuelto en la superficie del mar, presentó una variación de 2,12 ml/l (12 mn frente a Paita) a 6,56 ml/l (120 mn frente a Pto. Pizarro). Los valores de baja concentración se localizaron frente a Paita y Chérrepe, debido al afloramiento costero que tiende a incrementar la productividad en las zonas costeras, con el consiguiente consumo de oxígeno. Valores altos >6ml/l se encontraron fuera de las 40 mn de la costa (Figura 07).

4.2.6 Características oceanográficas subsuperficiales

En Puerto Pizarro (Figura 08) la termoclina se caracterizó por presentar ocho isotermas (15-22°C) entre los 45 y 22 m de profundidad, debajo de la isoterma de 14°C se aprecia una capa estable.

Frente a Paita (Figura 9) se apreció una termoclina ascendente cerca a la costa, formada por cinco isotermas (14-18°C) entre los 70 y 20 m de profundidad.

En Punta Falsa (Figura 10) la estructura vertical de la temperatura mostró una termoclina formada por cinco isotermas fuera de las 60 mn y cuatro isotermas (15-18°C) dentro de las 60 mn, debajo de los 75 m se aprecia una capa estable hasta los 300 m.

Frente a Eten (Figura 11) se presentó una termoclina con cuatro isotermas (15-18°C) sobre los 25 m de profundidad, que resalta el ascenso superficial de todas las isotermas cerca a la costa, producto del afloramiento costero de gran desarrollo en dicha zona, debajo de los 50 m.

4.3 Pesca

4.3.1 Captura

Se realizó un total de 147 lances de captura distribuidos en 12 transectos, con una separación de 10 millas náuticas. Se obtuvo una captura total de 630,4 K, que representa 1202 ejemplares, distribuidos en 44 lances de captura positivos (Tabla 03). La mayor captura se registró el día 09 de noviembre en la estación Nro. 85 (Figura 12).

La captura total estuvo compuesta por dos especies: el «calamar gigante» o «pota» con 626,4 k (1171) ejemplares) y el «calamar común» con 4.4 k (31 ejemplares). Lo cual demuestra la selectividad del arte en las capturas de estos cefalópodos

Esta captura fue realizada por las 8 máquinas calamareras automáticas dobles (MCAD), 2 máquinas calamareras manuales (MCM) y a la pinta, con resultados de 77,78 % , 1,44 % y 20,78 % de la captura total respectivamente.

4.3.2 Rendimiento y CPUE de las máquinas

Los rendimientos de las máquinas calamareras automáticas y manuales e inclusive a través de la pinta, indican que en los días de mayor captura los mayores rendimientos, se obtuvieron mediante la pinta (Figura 13, Tabla 04).

De las capturas obtenidas por las máquinas calamareras automáticas dobles, en las máquinas 05 y 07 se obtuvieron las mayores capturas con 100 y 74 Kg (236 y 157 ejemplares), respectivamente (Figura 14 y Figura 15).

La captura por unidad de esfuerzo (CPUE) diario en los lances positivos (Tabla 05), nos muestra un mayor rendimiento el día 09 de noviembre, con un índice de 6,76 K/Máq/h en la máquina 05.

Cabe indicar, que en las operaciones de pesca realizados, las líneas de las máquinas calamareras trabajaron hasta las 120 m de profundidad en horas del día y hasta 40 m de profundidad en horas de la noche. Las capturas positivas se realizaron durante la noche (18:00 a 06:00 horas) Figura 16.

4.4 Distribución y concentración del recurso Calamar gigante

Las áreas de distribución se consideraron de acuerdo a las capturas obtenidas. No fue factible efectuar la distribución por los registros de cardúmenes de pota en los ecogramas, debido a la baja sensibilidad de la ecosonda.

El «calamar gigante» o «pota» se encontró distribuido desde las 35 mn de la costa hacia afuera, con temperaturas mayores a 18°C y salinidades superiores a 35,05 o/oo. Las principales áreas de mayor captura se locali-

zaron en: Pta. Aguja a Pto. Pizarro entre 50 a 120 mn de la costa, con el 49,08 % (711 ejemplares de pota) de la captura total (Figura 17), Eten a Pimentel entre 60 a 120 mn con el 24,29 % (251 ejemplares de pota) y una tercera área perpendicular a Chicama, de 100 a 120 mn con el 11,82 % (53 ejemplares).

Asimismo, se capturó «calamar común» cerca a la costa, siendo su distribución principalmente de Chicama a Cabo Blanco (Figura 18).

4.5 Aspectos biológicos

4.5.1 Composición por especies

La «pota» o «calamar gigante» (***Dosidicus gigas***) se constituyó como la especie predominante, representando el 99,3 % de la captura total; mientras que, el «calamar común» (***Loligo gahi***) representó sólo el 0,7 % del total.

4.5.2 Estructura de tallas

Se midieron en total 1071 ejemplares de pota, el rango de tallas estuvo entre 11 y 42 cm de longitud de manto, con moda en 24 cm y talla media de 25,3 cm (Figura 19).

4.5.3 Madurez sexual

Se determinó el grado de madurez sexual de 447 ejemplares de pota, el mayor porcentaje correspondió al estadío III (desovante) con 55,5 %; el estadío I (virginal) con 23,7 %, el estadío II (inmaduro) con 16,3 % y finalmente el estadío IV (desovado) con 4,5 %. El 59,7 % de las hembras capturadas, se encontraron en proceso de copulación (Figura 20).

4.5.4 Contenido estomacal

Se analizaron en total 343 estómagos de pota, encontrándose el 15,7 % de ellos con restos evidentes de la misma especie, lo que nos indica un alto índice de canibalismo ya reportado por otros autores. De acuerdo al grado de llenura del estómago de 0 a 3; el 55,1 % de estómagos estuvo en estado de llenura 1; mientras que el 35,1 % en estado 0 (vacío), el 12,8 % en estado 2 y solo el 0,9 % en estado 3 (Figura 21). En el contenido estomacal predominaron el alimento digerido (32,6 %), Otros (23,3 %), restos de peces (21,2 %), la cual no fue posible identificarlos y crustáceos (6,4 %) Figura 22.

4.5.5 Experimentos de marcación

Se efectuaron 5 experimentos de marcación de pota en cautiverio, con un total de 13 ejemplares marcados, los experimentos tuvieron una duración promedio de 13 horas y 05 minutos. Las potas marcadas mostraron buena aceptación al tipo de marcas, habiéndose

desprendido solo el 7.7% por deficiencias en la inserción y por las malas condiciones en el tanque de experimentación. El tiempo máximo que las potas se mantuvieron vivas en el tanque de experimentación fue de 16 horas y 35 minutos.

4.5.6 Calamar común

Otro cefalópodo presente en las capturas fue el «calamar común» (***Loligo gahi***) del cual se capturaron 33 ejemplares, con un peso de 4,4 K que representa el 0,7 % de la captura total. El rango de tallas estuvo entre 13 y 28 cm de longitud de manto con moda en 20 cm y talla media en 19 cm. En el aspecto de madurez gonadal predominaron los ejemplares en estadío V con 68,0 %, el estadío III y II con 8,0 % cada uno y por último el estadío I con 4,0 %.

V. DISCUSION

El método de captura (jigging) utilizado en el BIC SNP-1, con el sistema de máquinas calamareras, luces de atracción y sistema de anclaje, es similar a los utilizados por los buques de bandera extranjera, con la diferencia que en el SNP-1 los equipos fueron en pequeña escala.

Comparados los resultados del crucero de investigación a bordo del BIC SNP-1, con un buque calamarero de bandera japonesa (RYOEI MARU 68), la captura por unidad de esfuerzo en K/h/Máq en los días de prospección en el área de pesca por la flota calamarera, indica que es inferior al obtenido por el buque extranjero (Figura 23). Esto podría deberse a los siguientes factores:

- El BIC SNP-1 realizó operaciones de captura en los trayectos pre-establecidos, mientras que los buques calamareros lo hacen solamente en las zonas de mayor concentración del recurso.

- El SNP-1 no es un barco especialmente diseñado para la captura del calamar; sino adaptado para ello.

- El grupo electrógeno instalado en la cubierta del SNP-1, producía un ruido que asustaba al calamar, cuando éste se acercaba a las poteras.

- La poca experiencia de algunos pescadores mediante esta tecnología de captura, la cual producía una lentitud en las maniobras del sistema de anclaje y en la pérdida de tiempo en solucionar los enredos de las líneas de captura de las máquinas, producidas por las corrientes marinas.

Las tallas del calamar gigante capturados en el SNP-1, así como la talla media (25,3 cm), es ligeramente bajo con respecto a la flota calamarera (27,7 cm de talla media) durante el mismo período. Esto se debe a que ésta última emplea poteras de gran variedad de tamaños, en este caso más grandes que los usados en el BIC SNP-1.

Los estadíos de madurez gonadal de la pota capturada por el BIC SNP-1, presentó la misma tendencia que la encontrada en las capturas de los barcos calamareros

especializados, con predominancia del estadío III de maduración (desovantes), por coincidir el Crucero con el principal pico de desove que se produce durante la primavera.

VI. CONCLUSIONES

- Se logró adaptar con éxito al BIC SNP-1, con tecnología de captura con máquinas calamareras, sistema de luces y sistema de anclaje.

- Se comprobó que este método de captura es 99 % selectiva.

- Las condiciones ambientales de la superficie del mar entre Chicama y Pto. Pizarro, hasta una distancia de 120 mn de la costa, se encontró con temperaturas de 14,9° a 23,8°C y salinidades de 33,51 a 35,24 o/oo.

- Las isotermas comprendidas entre 15 a 18° C, delimitaron el área de afloramiento costero a lo largo del litoral.

- En líneas generales las condiciones oceanográficas superficiales en las áreas prospectadas se encuentran dentro de la normalidad de acuerdo con los patrones de temperatura y salinidad.

- La mayor área de distribución de «calamar gigante» se localizó de Pta. Aguja a Pto. Pizarro con el 49,08 % (711 ejemplares de pota) del total de la captura.

- Las principales áreas de distribución con mayor concentración de «calamar gigante» se localizaron en: Pta. Aguja a Pto. Pizarro entre 50 a 120 mn y Eten a Pimentel entre 60 y 120 mn de la costa.

- El «calamar gigante» se ha distribuido desde las 35 mn hasta las 120 mn de la costa en temperaturas superficiales mayores de 18°C y salinidades superiores a 35,05 o/oo.

- Todas las capturas positivas de calamar se registraron en horas de la noche. (18:00 a 06:00 horas).

- El rango de tallas de la «pota» capturada estuvo comprendido entre 11 y 42 cm de longitud de manto, con una moda en 24 cm y talla media de 25,3 cm.

- El estadío de madurez gonadal predominante del «calamar gigante» fue el III (desovante) con 55,5 % luego, el estadío I (virginal) con 23,7 %, estadío II (madurante) con 16,3 % y el estadío IV (desovado) con el 4,5 %, lo que se considera normal en esta época del año.

- El porcentaje de estómagos con restos de calamar gigante (15,7 %) nos indica el alto grado de canibalismo de esta especie.

- Los experimentos de marcación permiten pensar que marcaciones con liberaciones masivas son posibles en nuestro medio.

VII. ANEXOS

ANEXO 1. TABLAS Y FIGURAS

RELACION DE TABLAS

Tabla 1 Composición de una línea de captura en la máquina calamarera. Cr. 9510-11.

Tabla 2 Poteras utilizadas en las máquinas calamareras automáticas. Cr. 9510-11.

Tabla 3 Capturas de calamar en las operaciones de pesca positivos. Cr. 9510-11.

Tabla 4 Rendimientos de los lances positivos de las máquinas calamareras automáticas, manuales y a la pinta. Cr. 9510-11.

Tabla 5 Captura por unidad de esfuerzo diario de los lances positivos de calamar. Cr. 9510-11.

Tabla 1. Composicion de una linea de captura en la máquina calamarera. Cr.9510-11

Número	Color	Tipo	Tamano
1	rosado	duro	chico
2	verde transparente	flexible	chico
3	rojo	duro	chico
4	verde oscuro	flexible	chico
5	rosado	duro	chico
6	verde transparente	flexible	chico
7	rojo	duro	chico
8	verde oscuro	flexible	chico
9	rosado	duro	chico
10	verde transparente	flexible	chico
11	rojo	duro	chico
12	verde oscuro	flexible	chico
13	rosado	duro	chico
14	verde transparente	flexible	chico
15	rojo	duro	chico
16	verde oscuro	flexible	chico
17	rosado	duro	chico
18	verde transparente	flexible	chico
19	rojo	duro	chico
20	verde oscuro	flexible	chico

Tabla 2. Poteras utilizadas en las máquinas calamareras automáticas. Cr. 9510-11

MAQUINA	LINEA	TIPO DE POTERA	TAMAÑO DE POTERA	Nro. DE POTERAS	Nro DE POTERAS POR MAQUINA
1	A	10 duros, 10 flexibles	Grande	20	40
	B	10 duros, 10 flexibles	Grande	20	
2	A	10 duros, 10 flexibles	Chico	20	40
	B	10 duros, 10 flexibles	Chico	20	
3	A	10 duros, 10 flexibles	Grande	20	40
	B	10 duros, 10 flexibles	Grande	20	
4	A	10 duros, 10 flexibles	Chico	20	40
	B	10 duros, 10 flexibles	Chico	20	
5	A	10 duros, 10 flexibles	Chico	20	40
	B	10 duros, 10 flexibles	Chico	20	
6	A	10 duros, 10 flexibles	Grande	20	40
	B	10 duros, 10 flexibles	Grande	20	
7	A	10 duros, 10 flexibles	Chico	20	40
	B	10 duros, 10 flexibles	Chico	20	
8	A	10 duros, 10 flexibles	Grande	20	40
	B	10 duros, 10 flexibles	Grande	20	

Tabla 3. Capturas de calamar en las operaciones de pesca positivas. Cr. 9510-11.

Número de captura	transec	Fecha	Hora de inicio / fin	Posicion		MCAD			MCSM			Captura pinta (k)	CAPTURA TOTAL (k)	Número total ejempl.	TSM (C)	Observaciones
				Latitud	Longitud	Func.	Prof. linea	Captura (k)	Func.	Prof. linea	Captura (k)					
13	1	27/10/95	19:52 / 22:27	08 52.2	81 11.3	8	20	33.41	2	20	0.00	25.98	59.39	34	19.6	Cap. a la pinta 5 personas
14	2	28/10/95	01:50 / 05:05	08 25.1	81 24.5	8	20	14.11	1	20			14.11	18	19.4	
15	2	28/10/95	06:24 / 08:09	08 20.2	81 16.0	8	30	1.00					1.00	1	19.4	
34	3	31/10/95	00:02 / 02:09	07 35.8	80 57.2	8	20-100	0.12					0.12	1	18.2	
40	4	01/11/95	00:06 / 03:10	07 39.5	82 05.9	8	20-40	0.39					0.39	1	19.5	
53	5	05/11/95	00:47 / 03:08	06 26.5	80 56.1	8	30	0.15					0.15	1	17.4	Calamar comun total
54	5	05/11/95	04:16 / 06:28	06 30.6	81 05.1	8	20-30	0.38					0.38	4	17.5	Calamar comun total
59	5	05/11/95	20:12 / 22:38	06 55.5	81 48.9	8	20-45	16.96	1	30	0.90	6.79	24.65	25	19.2	
60	5	06/11/95	00:03 / 02:30	07 00.4	81 57.6	8	20	27.22				6.15	33.37	38	19.4	
61	5	06/11/95	03:45 / 06:05	07 05.4	82 07.3	8	20-60	44.23	1	30	2.00	9.40	55.63	78	19.2	
65	5	06/11/95	17:51 / 20:07	07 25.2	82 42.4	4	20-40	3.01				1.15	3.60	2	20	
66	6	06/11/95	23:42 / 02:28	06 58.8	82 57.1	8	20	3.94					3.94	6	19.8	
71	6	07/11/95	19:50 / 22:18	06 34.0	82 13.8	8	20	23.92					23.92	64	19.5	
72	6	07/11/95	23:46 / 02:01	06 28.9	82 03.9	8	20	14.24					14.24	39	19.4	
73	6	08/11/95	03:22 / 05:45	06 24.0	81 55.0	8	20-80	2.43				0.45	2.88	6	19	3 personas pinta
78	6	08/11/95	20:18 / 22:12	06 00.1	81 11.3	8	30	0.17					0.17	1	17.6	Calamar comun total
79	7	09/11/95	00:20 / 02:48	05 59.9	81 31.2	8	20	6.32					6.32	11	18.5	
80	7	09/11/95	04:06 / 06:34	06 00.0	81 41.0	8	20-30	0.38					0.38	1	18.4	
85	7	09/11/95	19:35 / 21:50	06 00.0	82 31.0	8	20	141.40	1	40	2.46	31.08	174.94	405	19.8	
86	7	10/11/95	00:18 / 01:46	06 00.0	82 40.9	8	20	24.44				2.66	27.10	87	19.9	
87	7	10/11/95	03:00 / 05:20	06 00.0	82 50.5	8	20-30	14.70				4.00	18.70	36	19.9	
91	7	10/11/95	18:01 / 20:56	05 30.0	82 52.0	8	20-40	3.60	1	20	3.75	8.35	15.70	32	19.6	3 pers. pinta 10 ejemplares

Número de captura	transec	Fecha	Hora de inicio / fin	Posición Latitud	Posición Longitud	MCAD Func.	MCAD Prof. linea	MCAD Captura (k)	MCSM Func.	MCSM Prof. linea	MCSM Captura (k)	Captura pinta (k)	CAPTURA TOTAL (k)	Número total ejempl.	TSM (C)	Observaciones
92	8	10/11/95	22:40 / 00:37	05 30.2	82 42.1	8	20-40	4.16				2.44	6.60	21	19.5	pinta 7 ejemplares
98	8	11/11/95	17:47 / 20:02	05 29.9	81 41.9	8	20	13.21				4.75	17.96	33	17.8	
99	8	11/11/95	21:30 / 23:48	05 30.0	81 32.0	7	20	19.53				7.86	27.39	46	17	13 ejemplares pinta
100	8	12/11/95	01:02 / 03:07	05 30.0	81 22.0	8	20	0.46					0.46	4	16.2	4 ejemplares Calamar comun
103	9	13/11/95	17:32 / 19:28	05 00.1	81 14.5	4	40	0.23					0.23	2	14.9	captura calamar comun
104	9	13/11/95	20:43 / 22:35	05 00.0	81 24.5	7	20	2.19					2.19	19	15.6	captura calamar comun
105	9	13/11/95	23:43 / 02:03	05 00.1	81 34.5	7	20	5.43					5.43	12	16	
106	9	14/11/95	03:36 / 05:10	05 00.0	81 44.6	7	20	2.61					2.61	5	16	
113	9	15/11/95	18:50 / 21:05	05 00.0	82 54.5	7	20-40	6.74				2.92	9.66	30	19	3 pers. pinta 4 ejemplares
114	9	15/11/95	22:15 / 00:31	05 00.0	83 04.5	7	20-30	2.95				1.57	4.52	13	19.1	2 pers. pinta 3 ejemplares
115	9	15/11/95	01:38 / 04:07	05 00.0	83 14.6	7	20-30	3.00					3.00	9	18.8	
120	10	16/11/95	19:50 / 22:04	04 29.9	82 40.1	7	20-40	1.92				2.75	4.67	7	18.2	3 pers. pinta
121	10	16/11/95	23:20 / 01:43	04 30.0	82 29.9	5	20-40	1.95				7.14	9.09	16	17.9	2 pers. pinta
122	10	17/11/95	02:58 / 04:42	04 30.0	82 20.3	6	20					0.40	0.40	1	17.5	
128	11	18/11/95	03:32 / 05:26	03 59.8	81 04.1	5	50					0.99	0.99	1	22.8	captura calamar comun
133	11	18/11/95	18:12 / 20:23	04 00.0	81 53.9	8	20-40	19.51				0.56	20.07	31	21.4	
134	11	18/11/95	21:34 / 23:42	04 00.0	82 03.9	8	20-40	3.47				3.04	6.51	10	20.3	3 per. pinta 3 ejemplares
135	11	19/11/95	00:54 / 02:37	04 00.0	82 14.2	8	20-40	0.58					0.58	1	19.5	
141	12	20/11/95	20:15 / 22:13	03 30.0	82 34.5	8	20-60	1.48					1.48	2	19.8	
142	12	20/11/95	01:48 / 04:03	03 30.0	82 04.4	6	20-60	6.81					6.81	11	20.5	
146-A	12	20/11/95	19:00 / 21:00	03 29.2	81 15.3	8	20-40	12.20				3.10	15.29	30		
147	12	20/11/95	22:37 / 00:42	03 30.2	81 04.5	7	20-60	3.38					3.38	7	23.5	
Total								488.32			9.11	133.53	630.40	1202		

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

Tabla 4. Rendimientos de los lances positivos de las «máquinas calamareras automáticas, manuales» y a la pinta. Cr. 9510-11

Fecha	Lances positivos	Captura total (k)	Captura Maq. Aut. (k/h)	Captura Maq.Man. (k/h)	Captura Pinta (k/pers)
27/10/95	1	59.39	2.91	0.00	8.66
28/10/95	2	15.11	0.90	0.00	0.00
31/10/95	1	0.12	0.10	0.00	0.00
01/11/95	1	0.39	0.26	0.00	0.00
05/11/95	3	25.18	0.56	0.90	2.26
06/11/95	4	96.54	1.89	2.00	5.56
07/11/95	2	38.16	1.59	0.00	0.00
08/11/95	2	3.05	0.22	0.00	0.15
09/11/95	3	181.64	4.11	0.46	10.36
10/11/95	4	68.10	1.09	3.75	5.81
11/11/95	2	45.35	1.55	0.00	4.20
12/11/95	1	0.46	0.12	0.00	0.00
13/11/95	3	7.85	0.36	0.00	0.00
14/11/95	1	2.61	1.30	0.00	0.00
15/11/95	3	17.18	0.40	0.00	1.49
16/11/95	2	13.76	0.28	0.00	3.29
17/11/95	1	0.40	0.00	0.00	0.13
18/11/95	3	27.57	0.77	0.00	1.53
19/11/95	1	0.58	0.58	0.00	0.00
20/11/95	4	26.96	0.79	0.00	1.03

Maq : Máquinas
Aut : Automáticas
Man : Manuales

Tabla 5. Captura por unidad de esfuerzo diario de los lances positivos de calamar. Cr. 9510-11.

Fecha	Lances positivos	Captura Total (k)	Ejemp. capturados	Captura Pinta (k)	Captura Maq. (k)	CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (CPUE) (k/h)							
						Maq. 1	Maq. 2	Maq. 3	Maq. 4	Maq. 5	Maq. 6	Maq. 7	Maq. 8
27/10/95	1	59.39	34	25.98	33.41	2.51	1.83	2.78	2.05	2.14	6.01	3.48	2.67
28/10/95	2	15.11	19	0.00	15.11	0.81	0.26	0.00	0.00	1.34	0.57	2.08	0.63
31/10/95	1	0.12	1	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00
01/11/95	1	0.39	1	0.00	0.39	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
05/11/95	3	25.18	30	6.79	18.39	1.94	0.74	0.51	0.21	0.00	0.14	0.25	0.12
06/11/95	4	96.54	124	16.70	79.84	1.84	1.39	3.54	0.94	2.62	1.06	2.55	0.91
07/11/95	2	38.16	103	0.00	38.16	0.51	1.55	1.60	0.54	3.84	1.50	1.92	1.26
08/11/95	2	3.05	7	0.45	2.60	0.15	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.42	0.20
09/11/95	3	181.64	417	31.08	150.56	3.38	3.64	4.89	4.60	6.76	3.02	5.12	2.15
10/11/95	4	68.10	176	17.45	50.65	0.34	0.16	0.71	0.86	2.30	0.90	1.93	1.14
11/11/95	2	45.35	79	12.61	32.74	1.62	0.81	1.07	3.09	1.35	0.00	2.08	1.00
12/11/95	1	0.46	4	0.00	0.46	0.18	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.10
13/11/95	3	7.85	33	0.00	7.85	0.36	0.56	0.35	0.83	0.13	0.00	0.14	0.15
14/11/95	1	2.61	5	0.00	2.61	0.00	0.00	0.00	1.96	0.65	0.00	0.00	0.00
15/11/95	3	17.18	52	4.49	12.69	0.12	0.36	0.40	0.36	1.03	0.00	0.49	0.05
16/11/95	2	13.76	23	9.89	3.87	0.00	0.09	0.00	0.27	0.62	0.00	0.30	0.10
17/11/95	1	0.40	1	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18/11/95	3	27.57	42	4.59	22.98	0.98	1.49	1.56	0.34	1.00	0.14	0.30	0.25
19/11/95	1	0.58	1	0.00	0.58	0.00	0.00	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20/11/95	4	26.96	50	3.10	23.86	0.13	0.50	0.48	1.16	1.74	0.00	0.00	0.53
TOTAL		**630.40**	**1202**										

RELACION DE FIGURAS

Fig. 1	Distribución de las máquinas calamareras en el BIC SNP-1.
Fig. 2	Rampa corta doble.
Fig. 3	Altura y ubicación de las lámparas en el BIC SNP-1.
Fig. 4	Temperatura superficial del mar. Cr.9510-11.
Fig. 5	Anomalías térmicas de la superficie del mar. Cr.9510-11.
Fig. 6	Salinidad superficial del mar. Cr.9510-11.
Fig. 7	Oxígeno disuelto en la superficie del mar. Cr.9510-11.
Fig. 8	Distribución vertical de la temperatura frente a Pto. Pizarro. Cr. 9510-11.
Fig. 9	Distribución vertical de la temperatura frente a Paita. Cr. 9510-11.
Fig. 10	Distribución vertical de la temperatura frente a Pta. Falsa. Cr. 9510-11.
Fig. 11	Distribución vertical de la temperatura frente a Eten. Cr. 9510-11.
Fig. 12	Capturas positivas diarias de calamar. Cr. 9510-11.
Fig. 13	Rendimientos de las máquinas calamareras automáticas, manuales y a la pinta , en los días de captura. Cr. 9510-11.
Fig. 14	Capturas de calamar por las máquinas calamareras automáticas. Cr. 9510-11.
Fig. 15	Ejemplares capturados por las máquinas calamareras automáticas. Cr. 9510-11.
Fig. 16	Trayectos ejecutados y operaciones de captura de calamar. Cr. 9510-11.
Fig. 17	Areas de distribución de «calamar gigante» o «pota». Cr. 9510-11.
Fig. 18	Areas de distribución de «calamar común». Cr. 9510-11.
Fig. 19	Composición por tallas del «calamar gigante» capturado entre Chicama y Pto. Pizarro. Cr.9510-11
Fig. 20	Madurez gonadal del «calamar gigante» capturado entre Chicama y Pto. Pizarro. Cr. 9510-11.
Fig. 21	Grado de llenura del «calamar gigante» capturado entre Chicama y Pto. Pizarro. Cr.9510-11
Fig. 22	Composición del contenido estomacal del «calamar gigante» capturado entre Chicama y Pto. Pizarro. Cr.9510-11
Fig. 23	Comparación de CPUE del BIC SNP-1 con el buque RYOEI MARU 68.

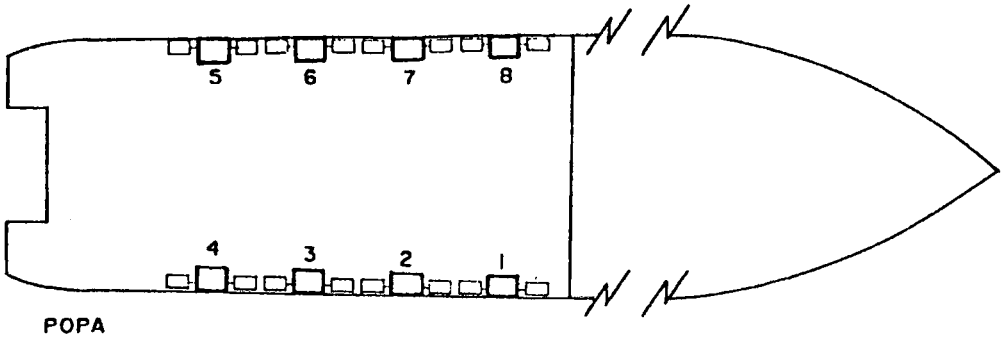


Fig. 1. Distribución de las máquinas calamareras en el BIC SNP-1.

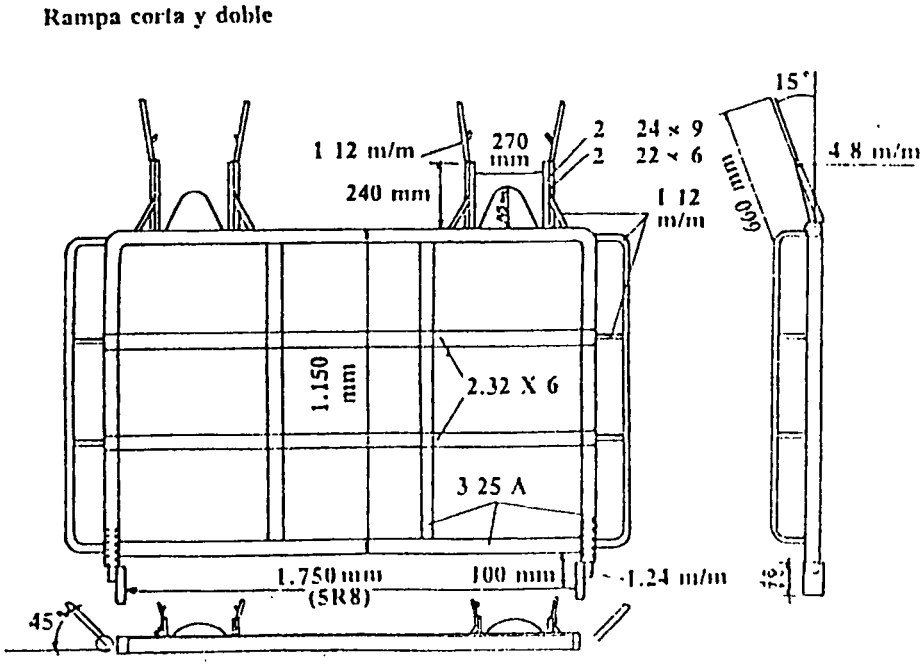
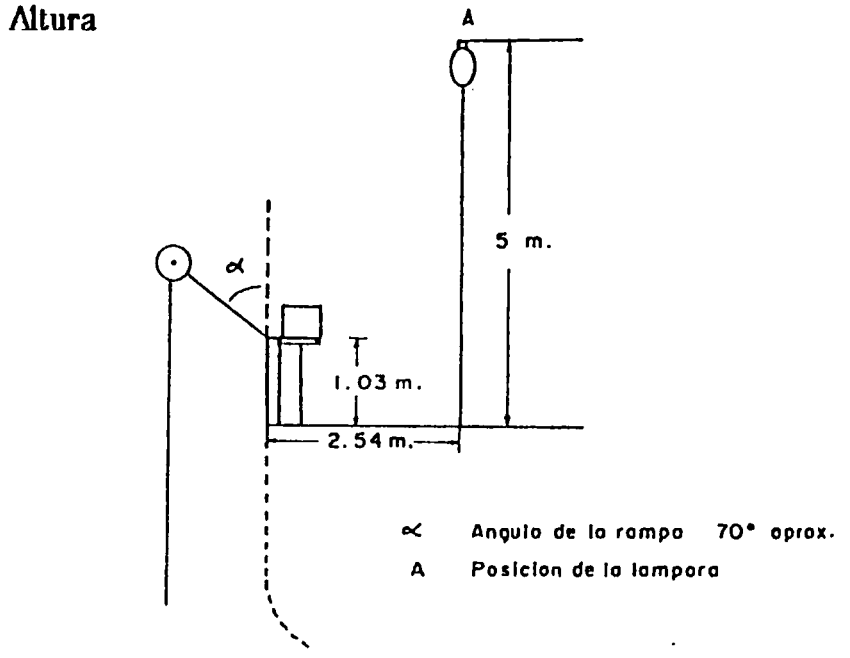


Fig. 2. Rampa corta doble.



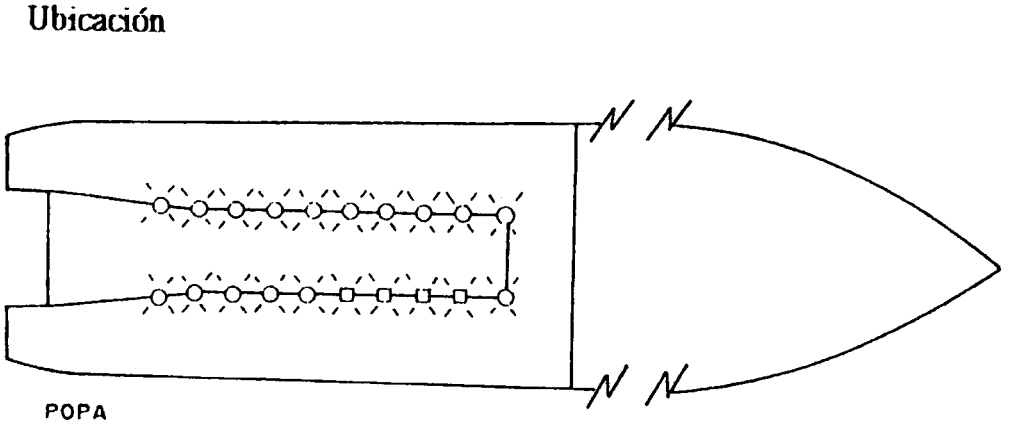


Fig. 3. Altura y ubicación de las lámparas en el BIC SNP-1.

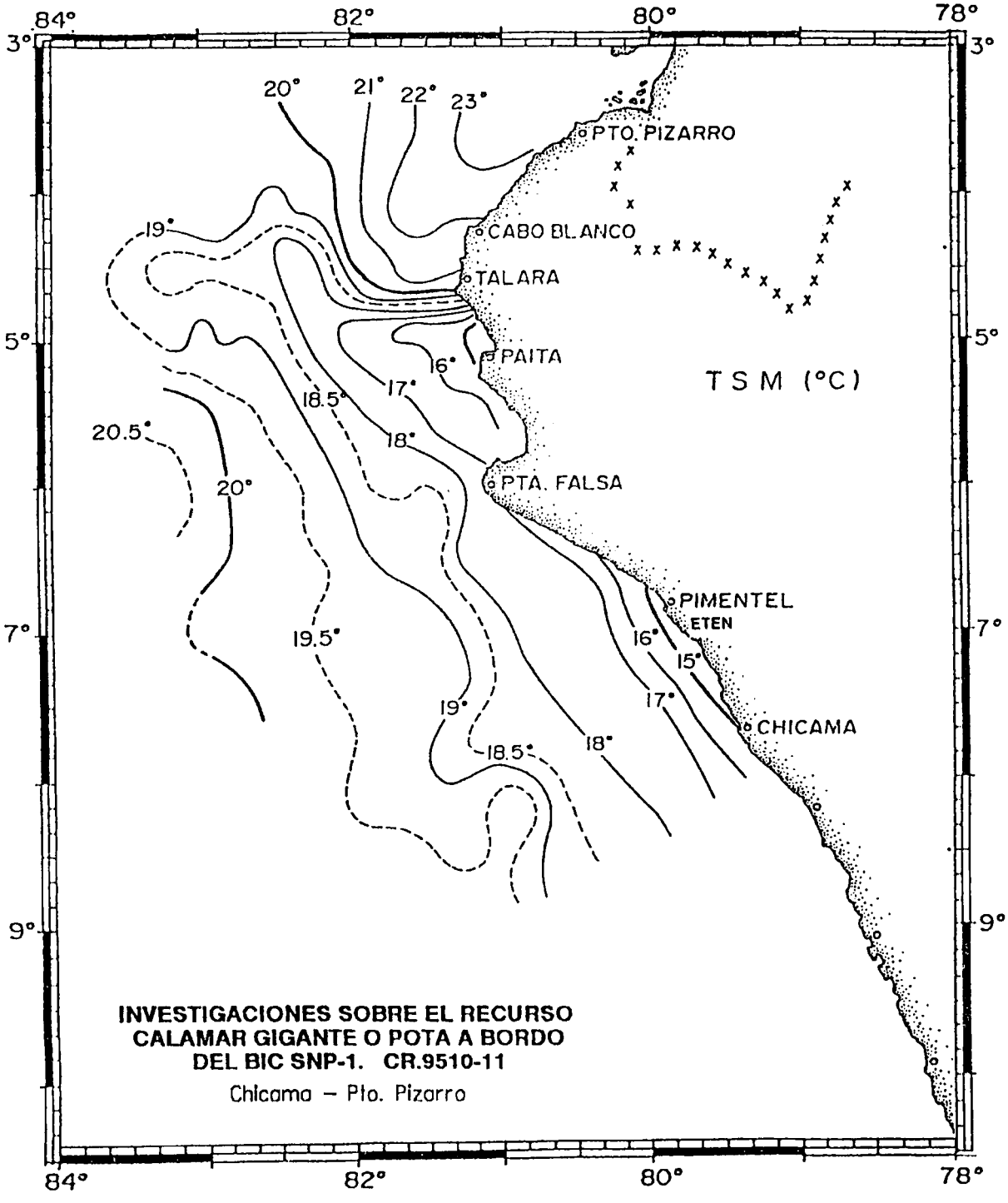


Fig. 4. Temperatura superficial del mar. Cr.9510-11.

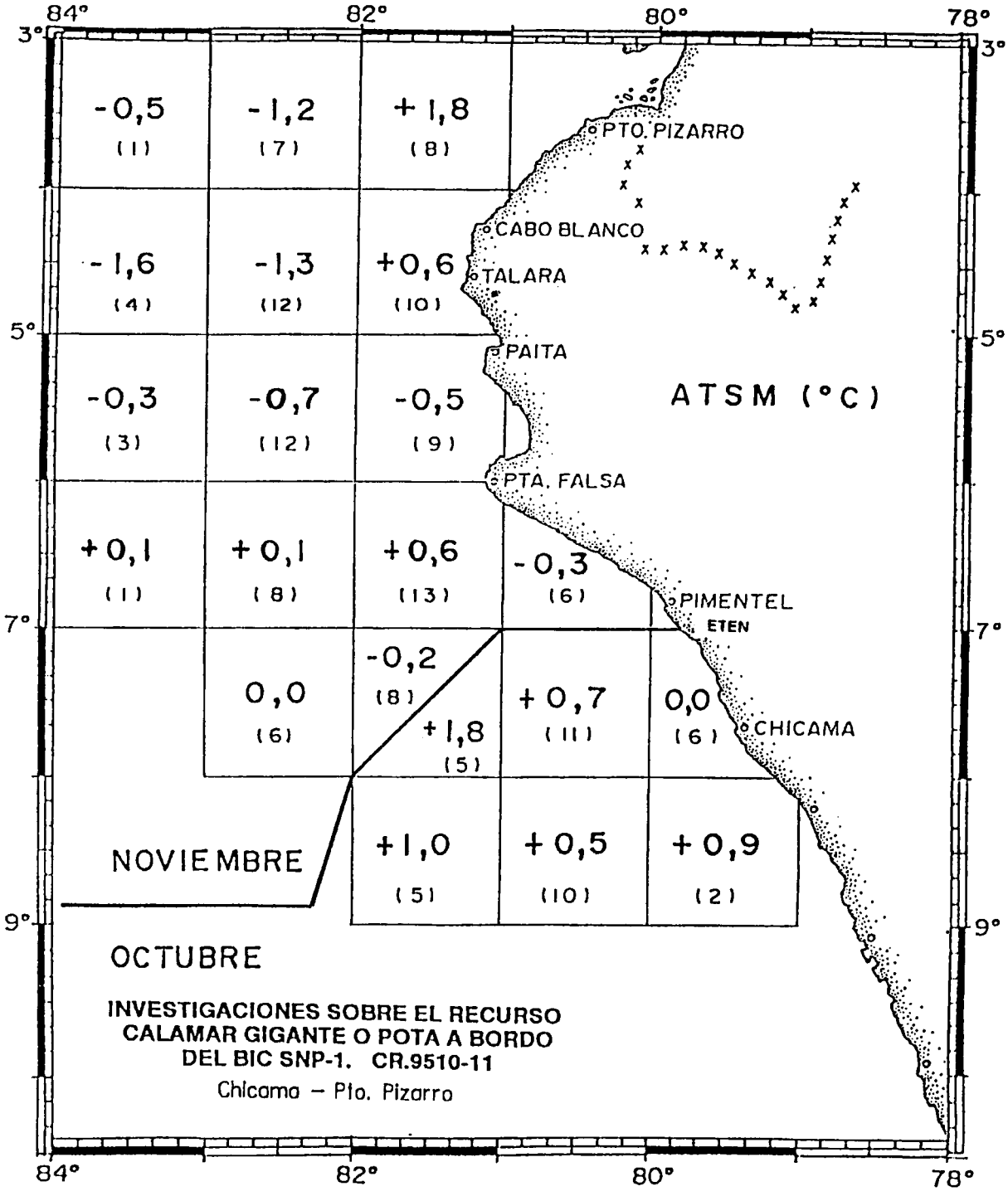


Fig. 5 Anomalías térmicas de la superficie del mar. Cr.9510 11.

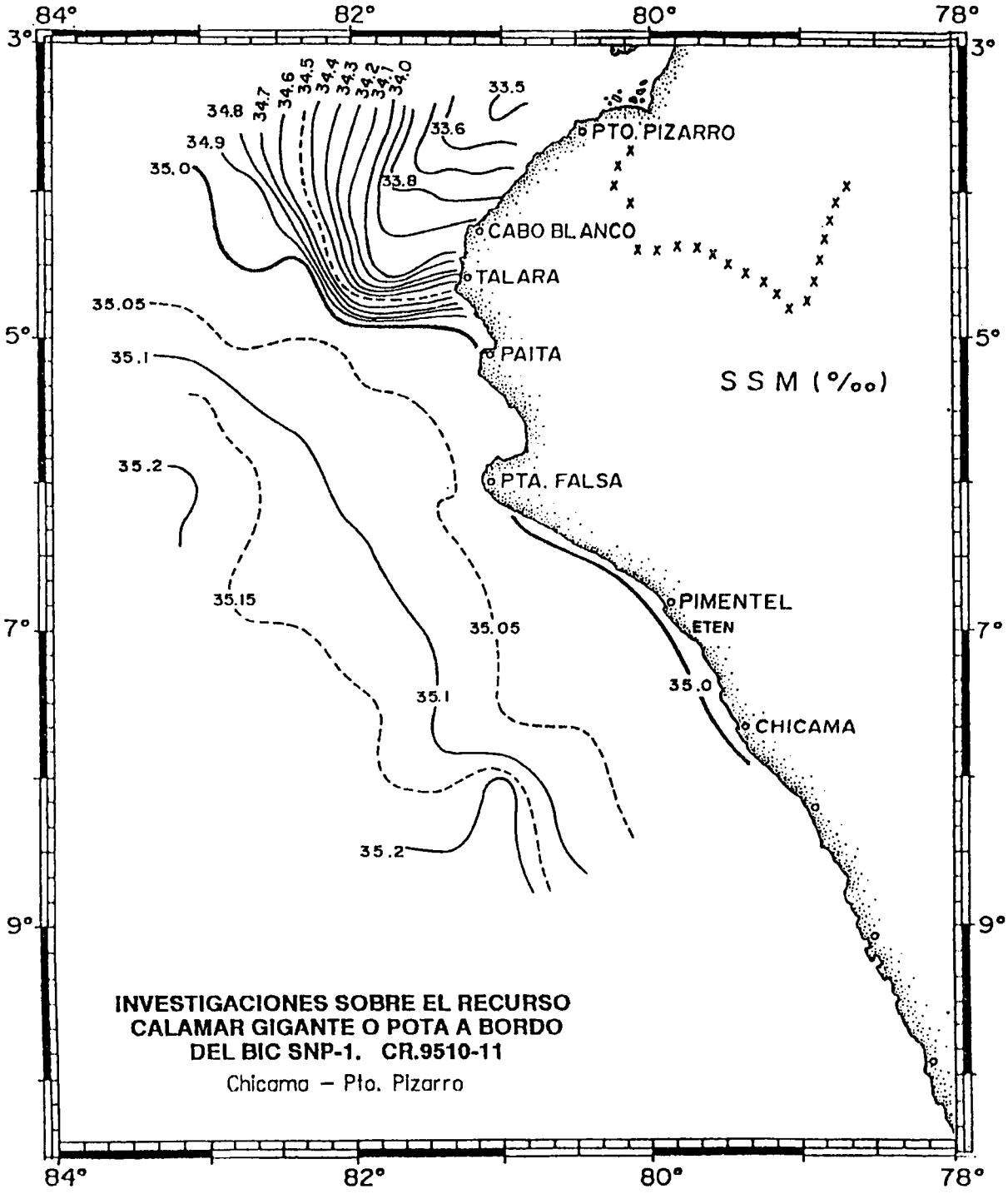


Fig. 6. Salinidad superficial del mar. Cr.9510-11.

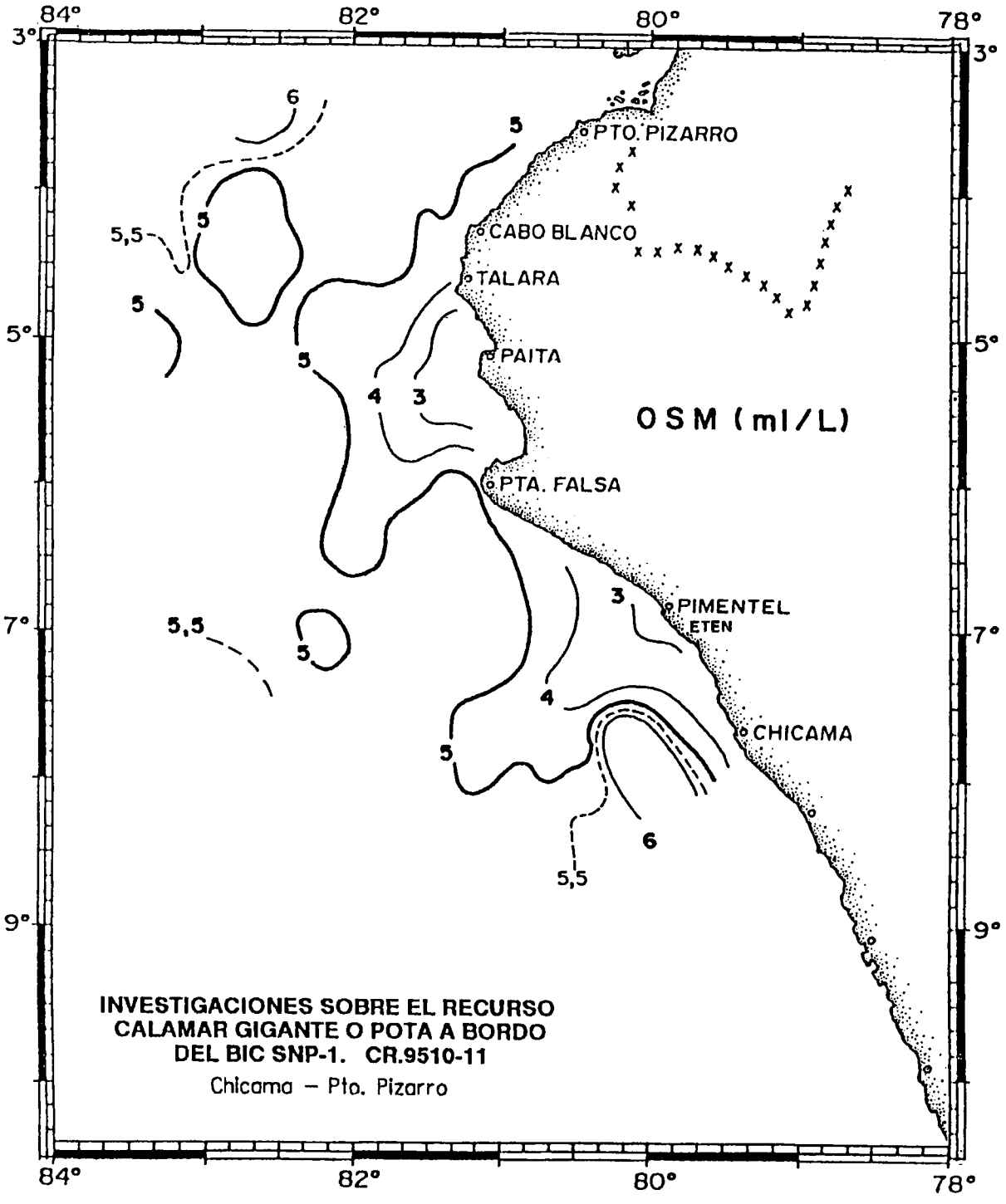


Fig. 7. Oxígeno disuelto en la superficie del mar. Cr.9510-11.

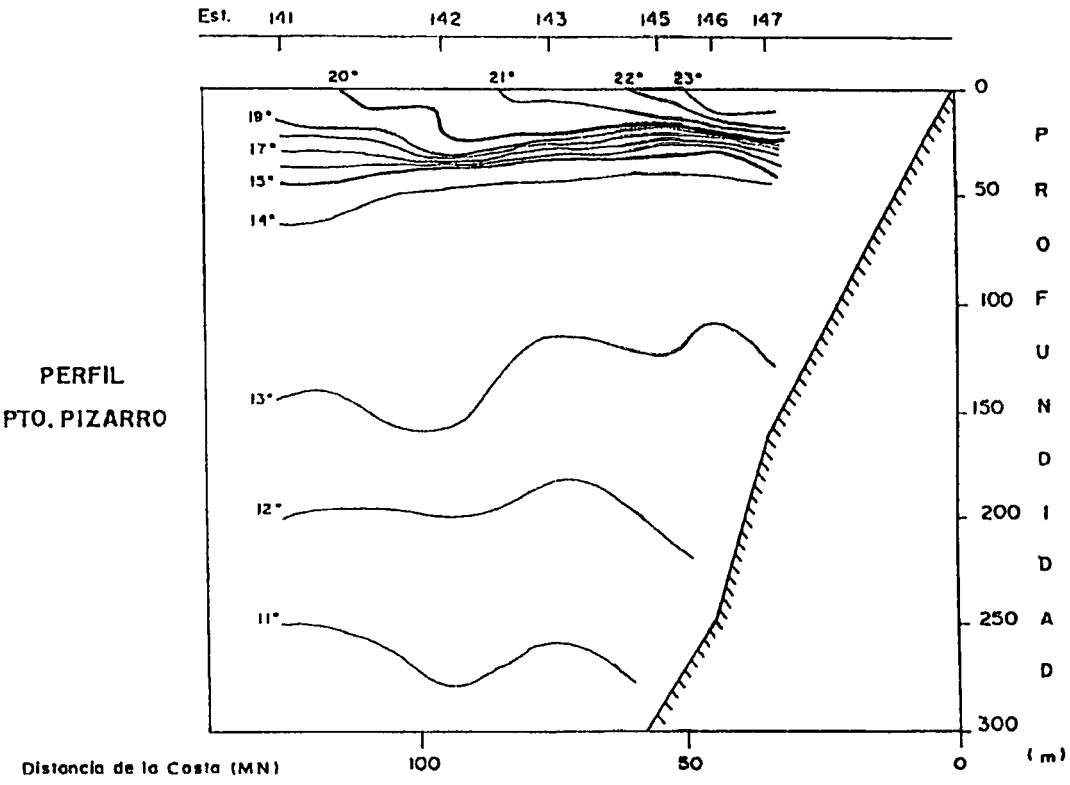


Fig. 8. Distribución vertical de la temperatura frente a Pto. Pizarro. Cr. 9510-11.

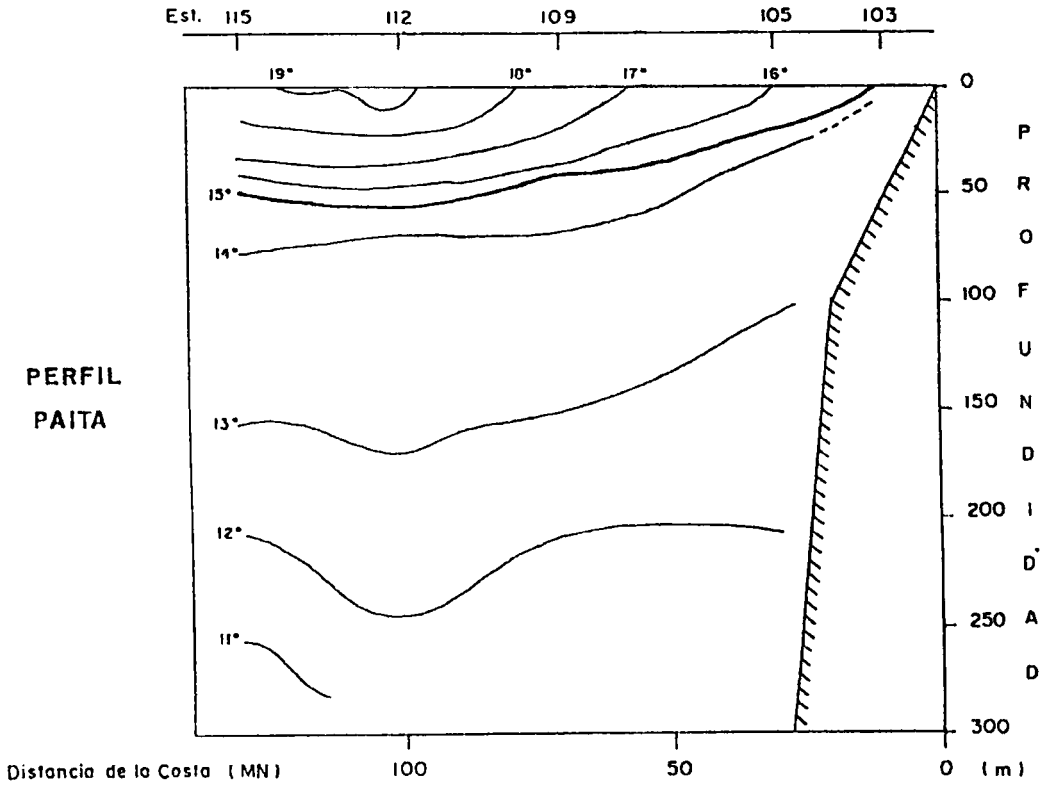


Fig. 9. Distribución vertical de la temperatura frente a Paita. Cr. 9510-11.

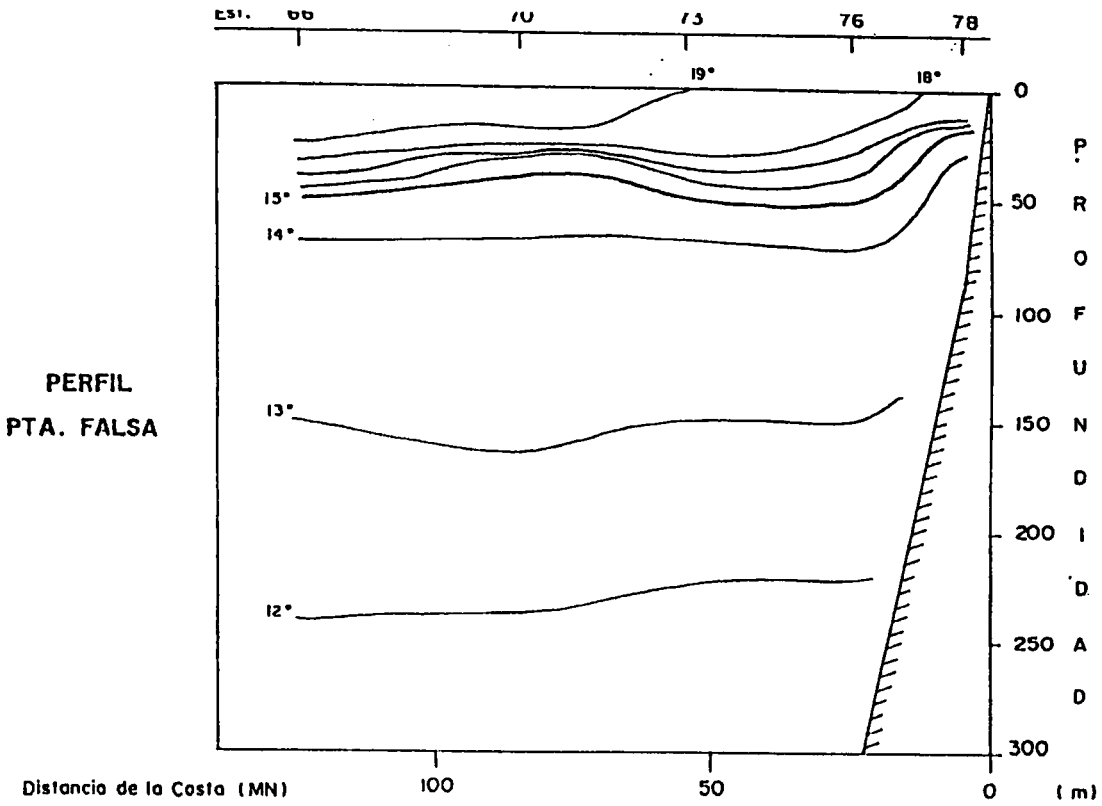


Fig. 10. Distribución vertical de la temperatura frente a Pta. Falsa. Cr. 9510-11.

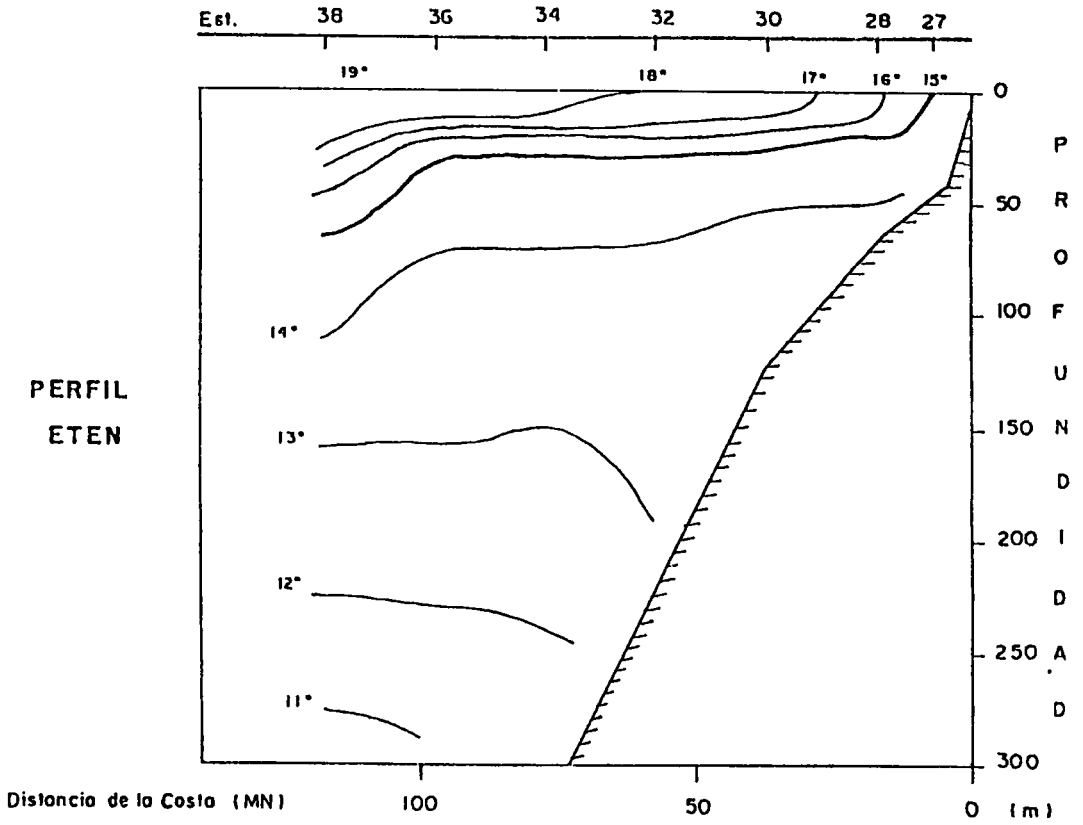


Fig. 11. Distribución vertical de la temperatura frente a Eten. Cr. 9510-11.

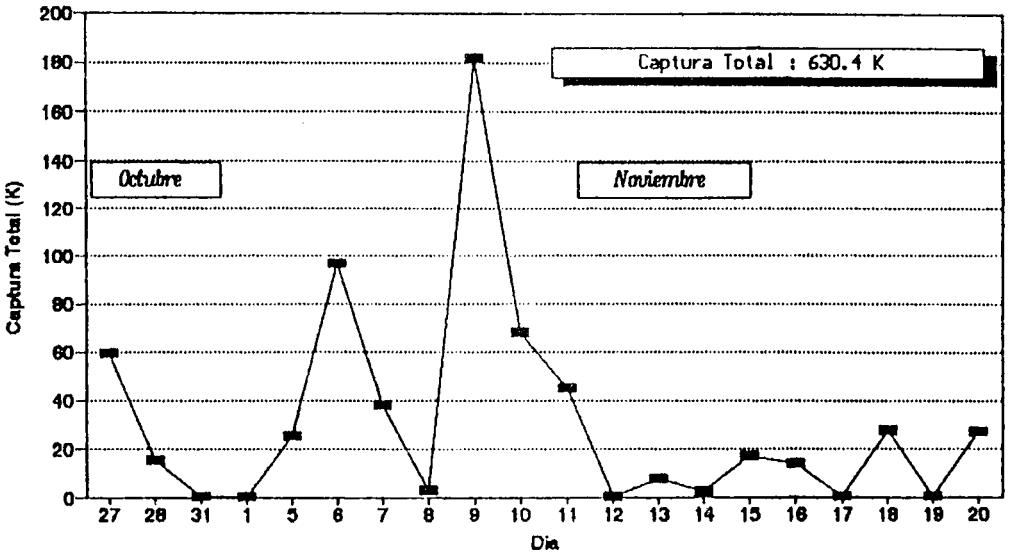


Fig. 12. Capturas positivas diarias de calamar. Cr. 9510-11.

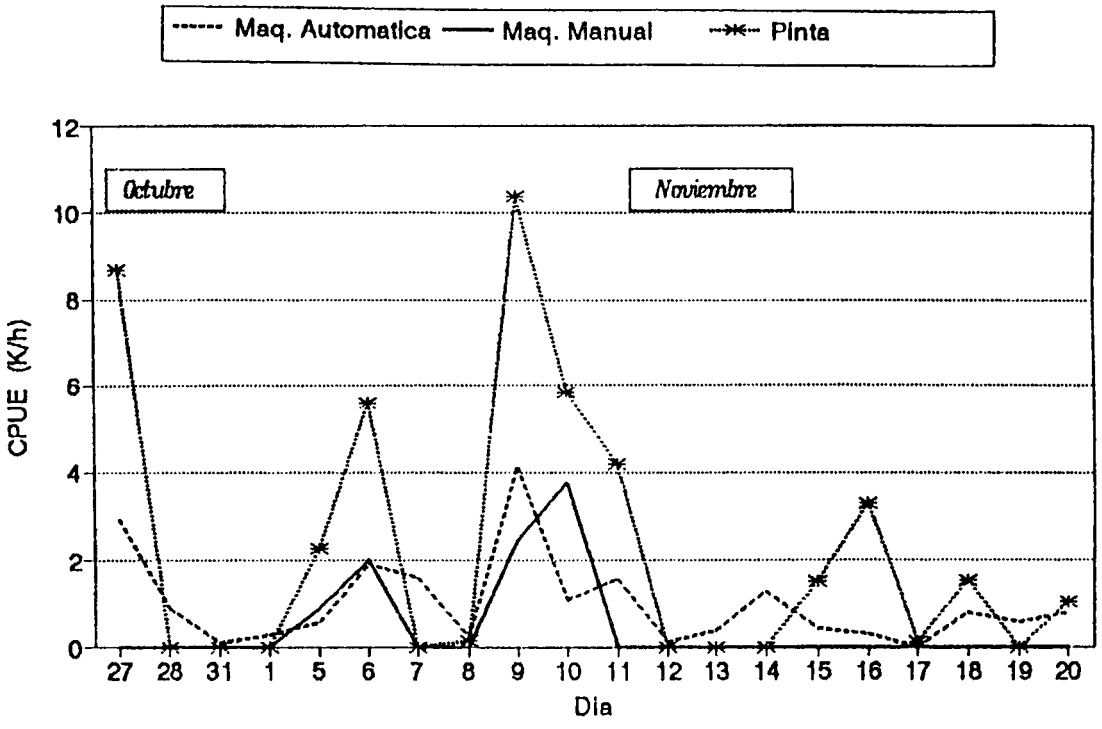


Fig. 13. Rendimientos de las máquinas calamareras automáticas, manuales y a la pinta , en los días de captura. Cr. 9510-11.

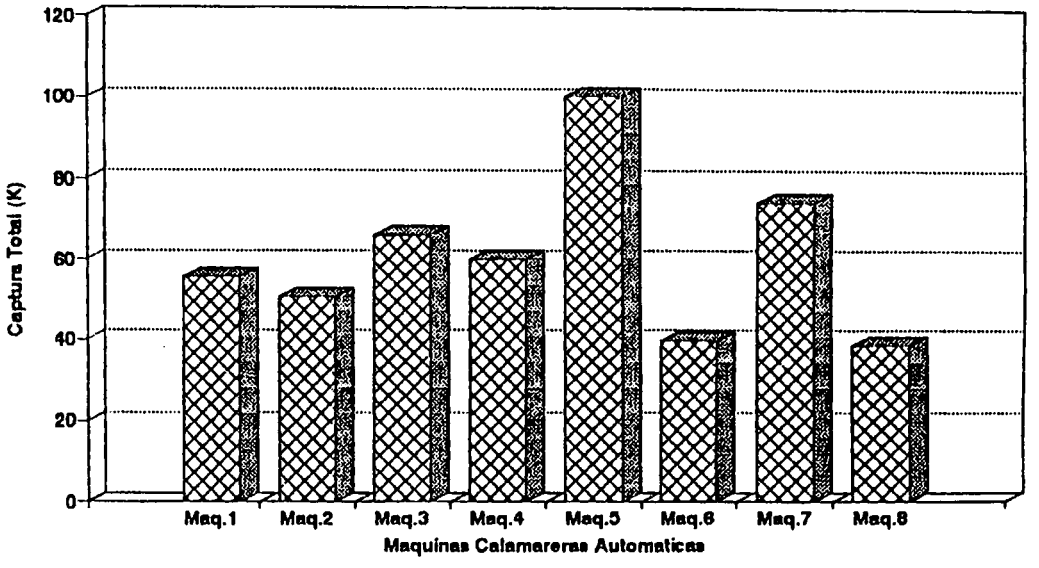


Fig. 14. Capturas de calamar por las máquinas calamareras automáticas. Cr. 9510-11.

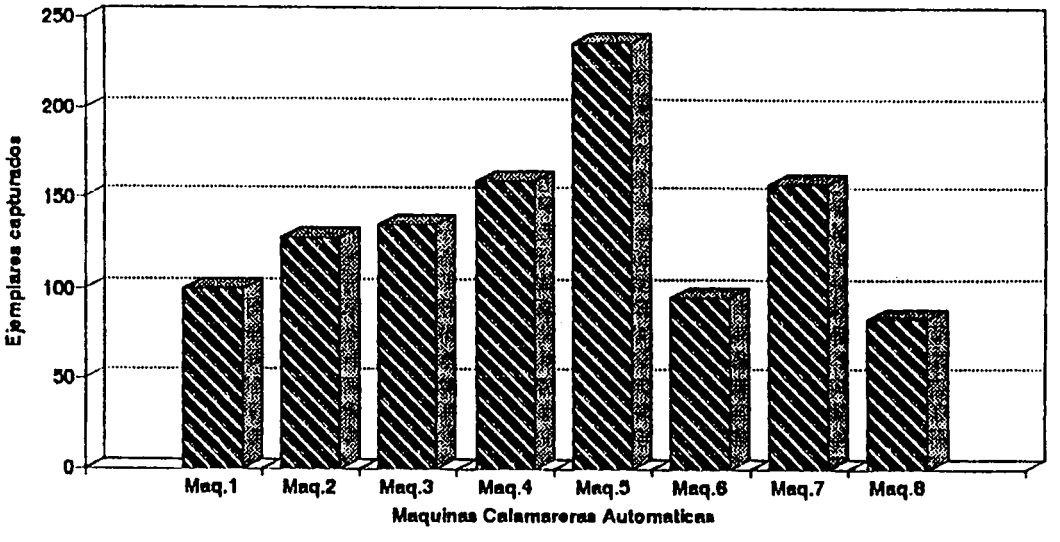


Fig. 15. Ejemplares capturados por las máquinas calamareras automáticas. Cr. 9510-11.

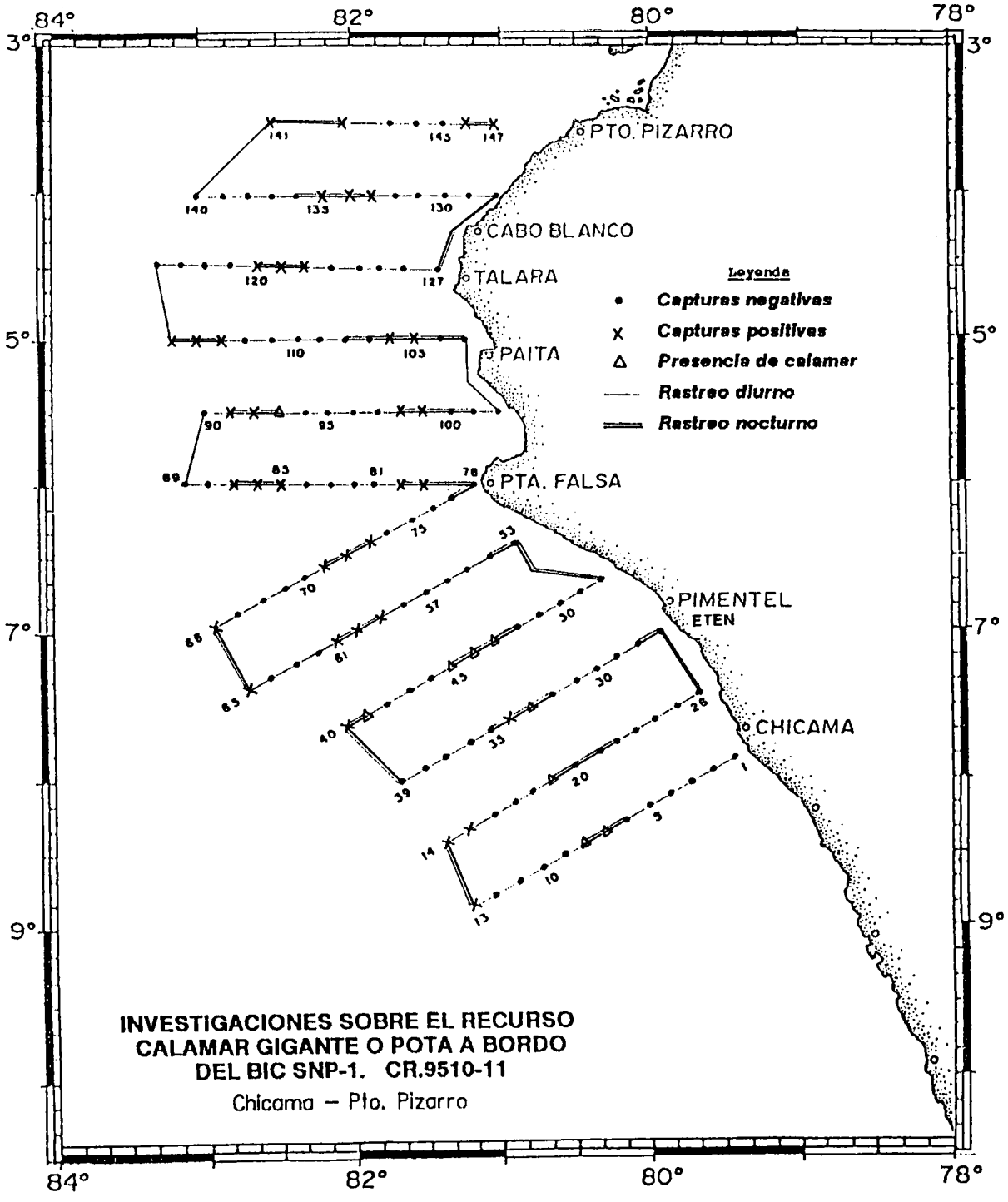


Fig. 16. Trayectos ejecutados y operaciones de captura de calamar. Cr. 9510-11.

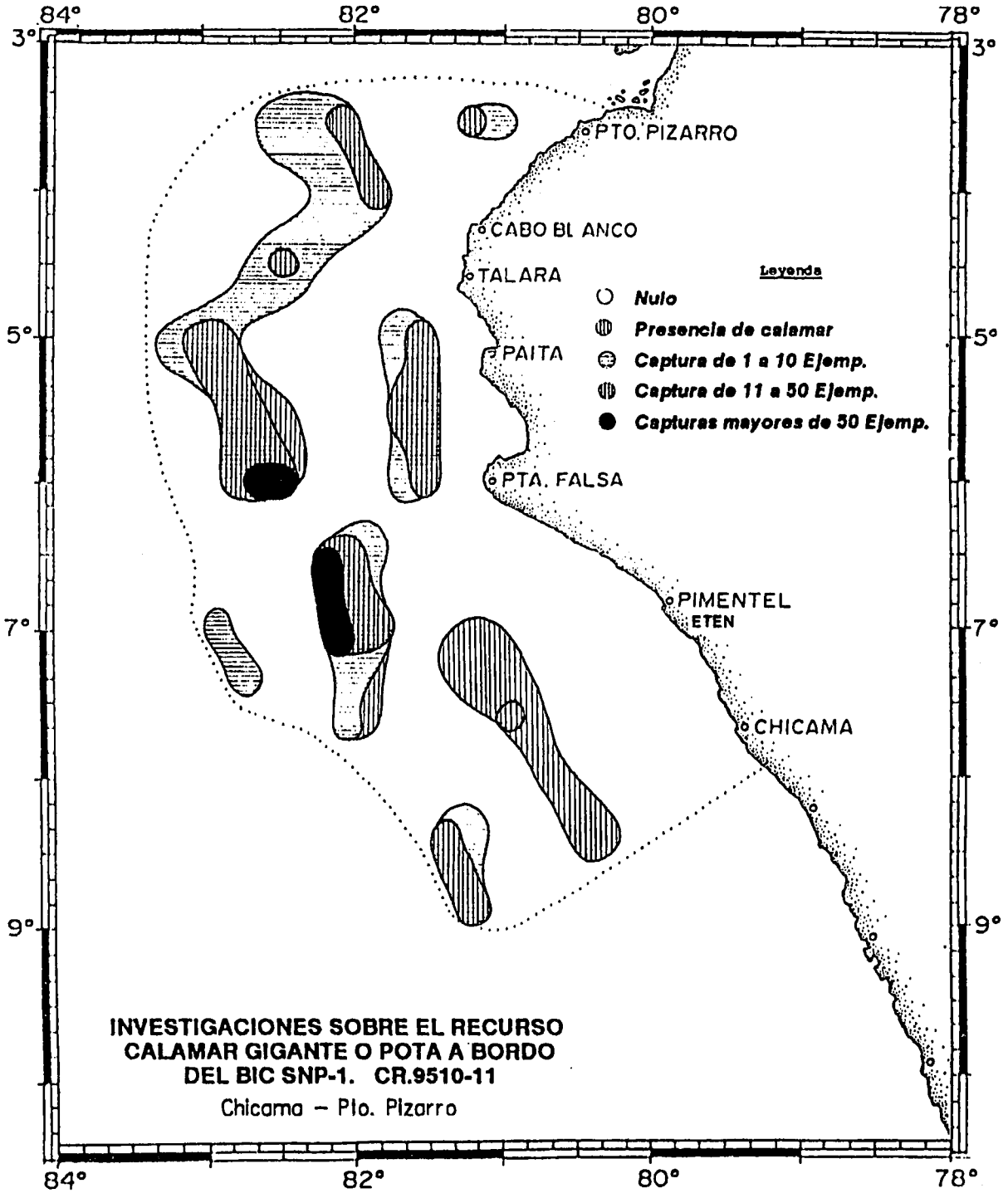


Fig. 17. Areas de distribución de "calamar gigante" o "pota". Cr. 9510-11.

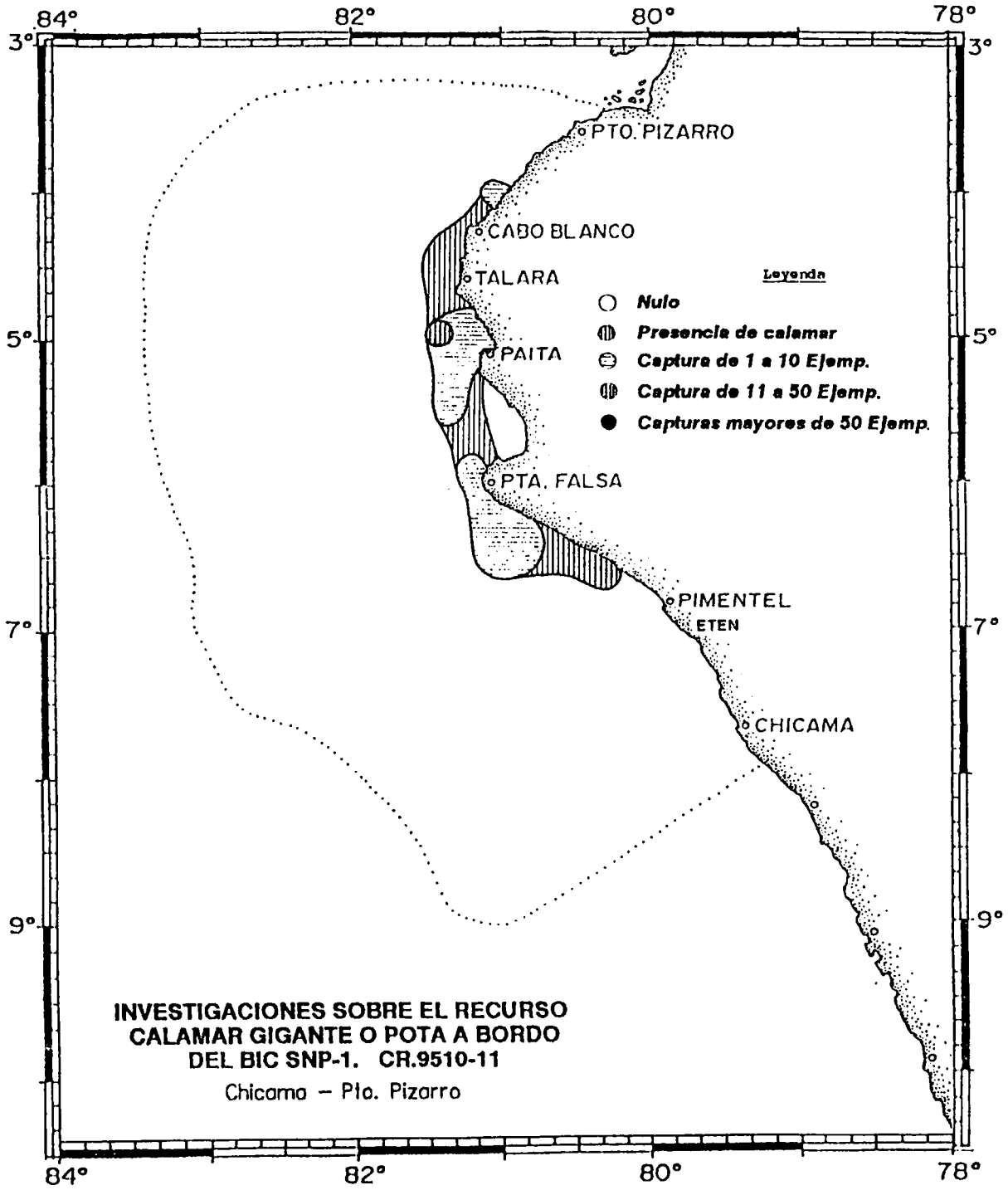


Fig. 18. Areas de distribución de "calamar común". Cr. 9510-11.

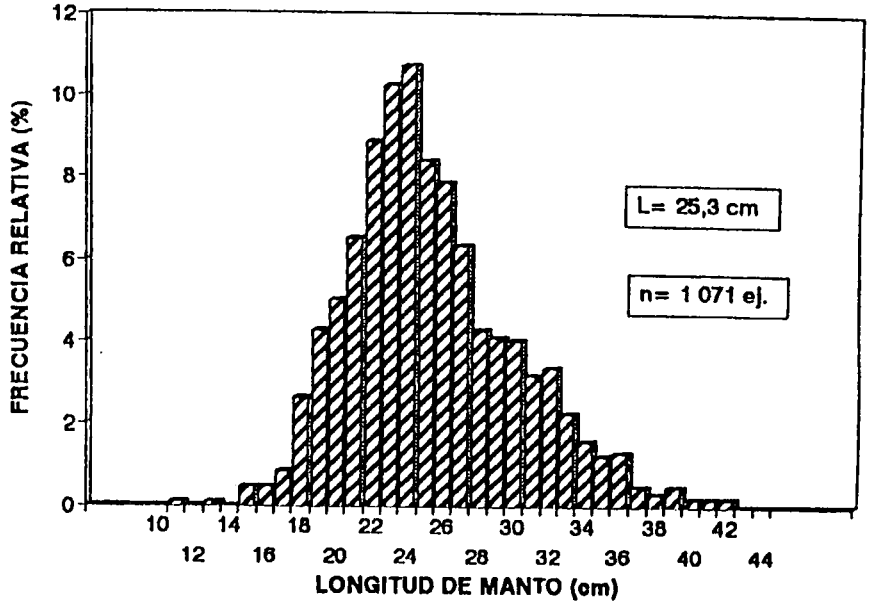


Fig. 19. Composición por tallas del "calamar gigante" capturado entre Chicama y Pto. Pizarro. Cr.9510-11

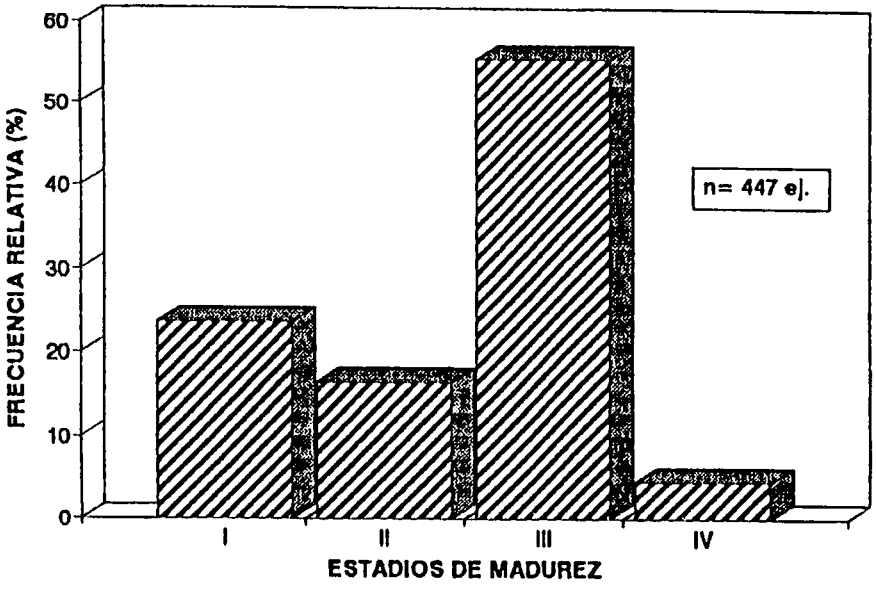


Fig. 20. Madurez gonadal del "calamar gigante" capturado entre Chicama y Pto. Pizarro. Cr. 9510-11.

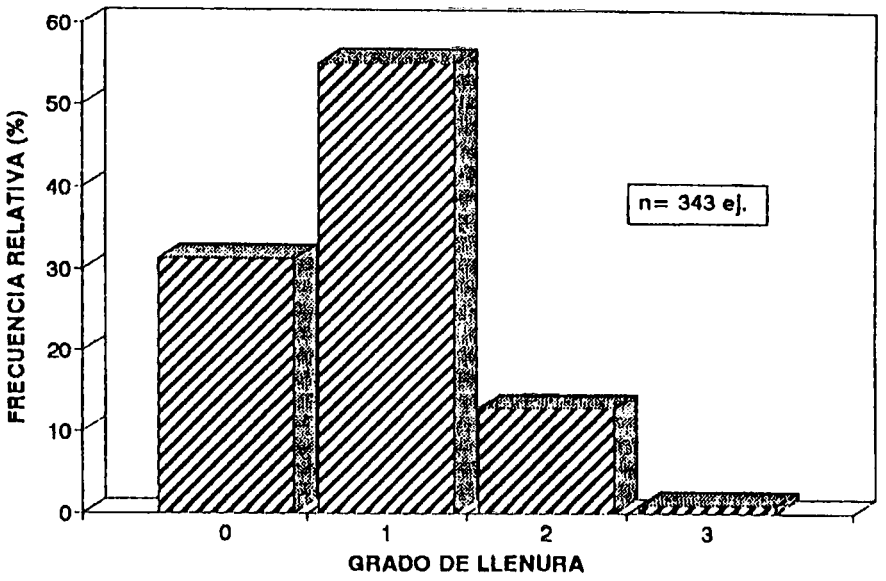


Fig. 21. Grado de llenura del "calamar gigante" capturado entre Chicama y Pto. Pizarro. Cr.9510-11

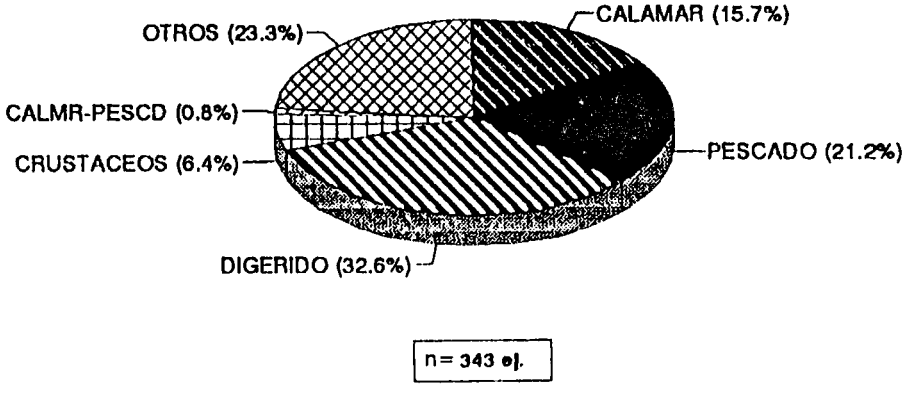


Fig. 22. Composición del contenido estomacal del "calamar gigante" capturado entre Chicama y Pto. Pizarro. Cr.9510-11

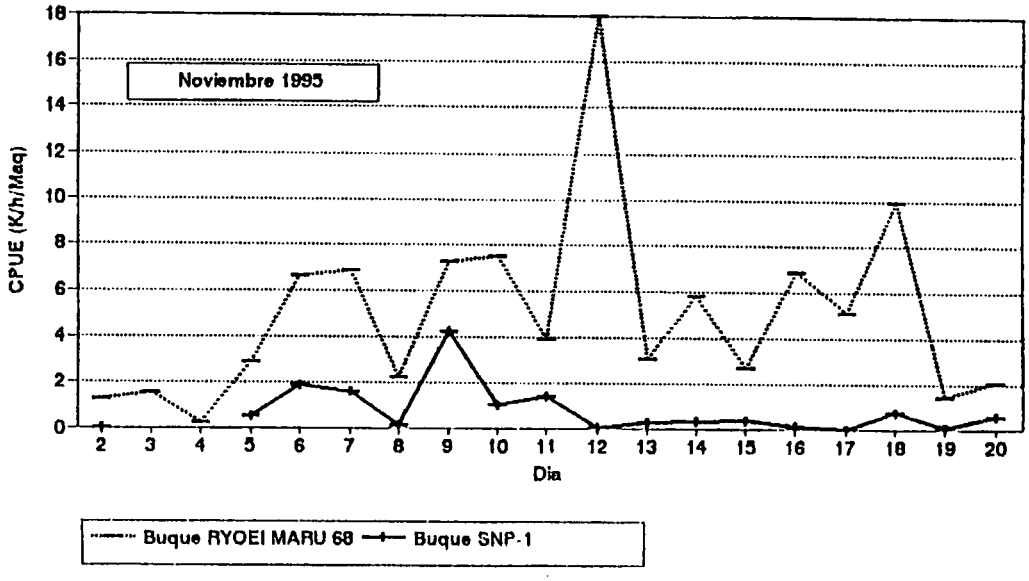


Fig. 23. Comparación de CPUE del BIC SNP-1 con el buque RYOEI MARU 68.

ANEXO 2

FOTOGRAFIAS DE ADAPTACION DEL BIC SNP-1 PARA LA CAPTURA DE CEFALOPODOS

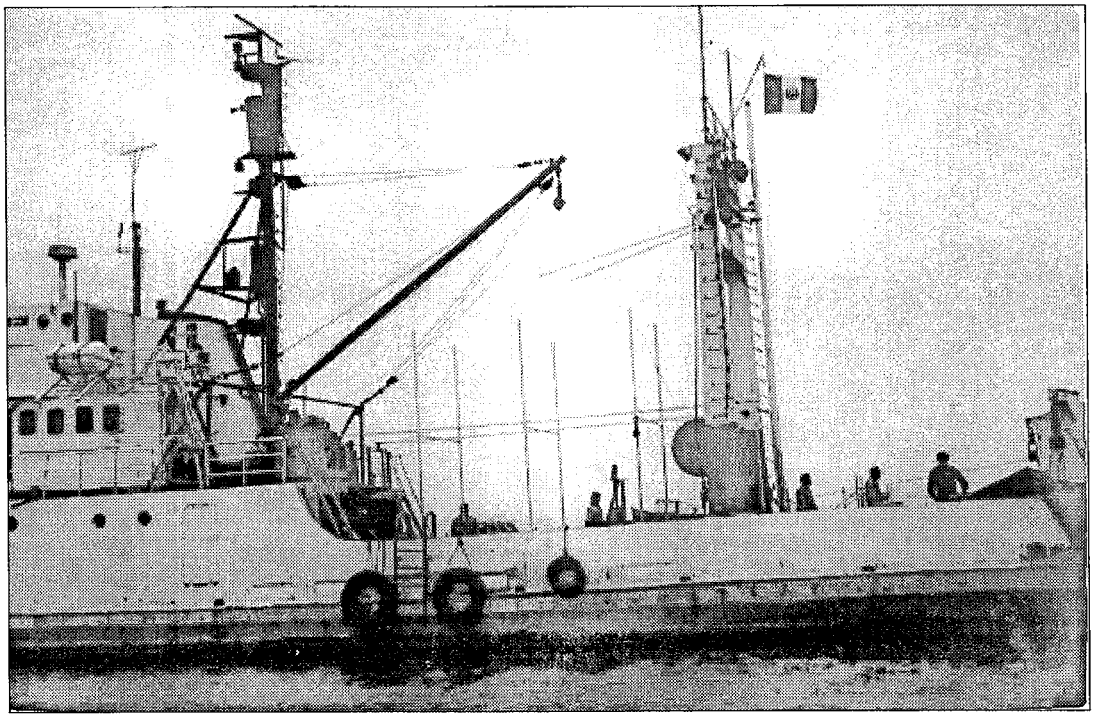
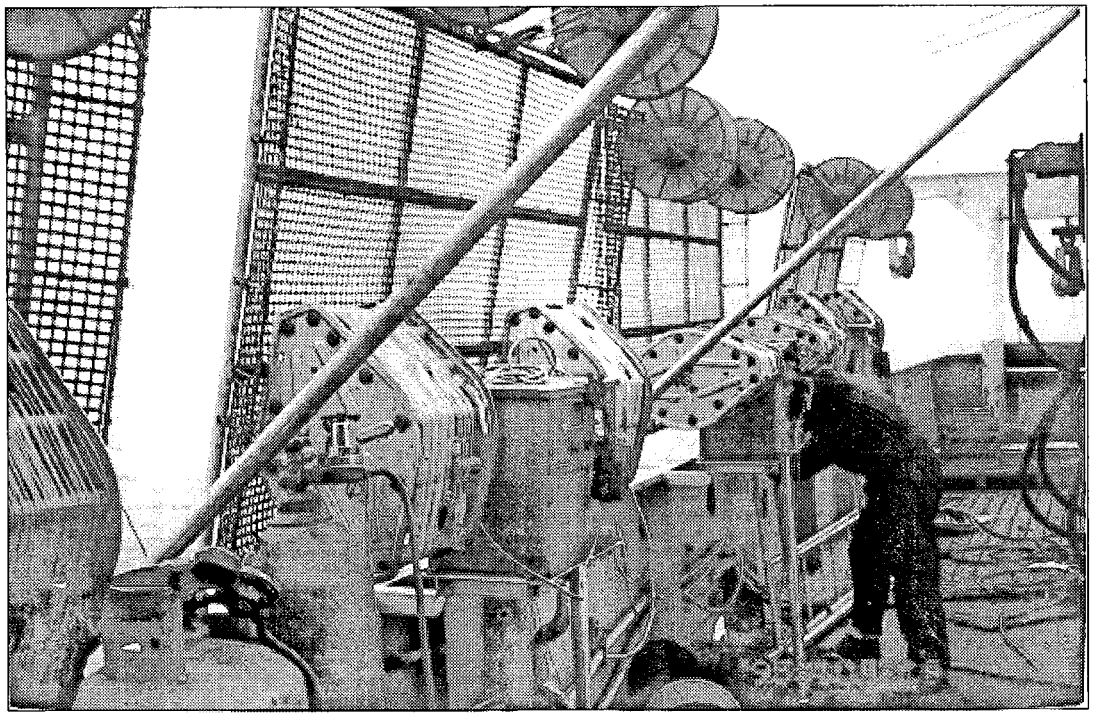


Foto 1. Adaptaciones del SNP - 1: Soportes para la ubicación de las lámparas.

Foto 2. Rampas movibles para las máquinas calamareras.



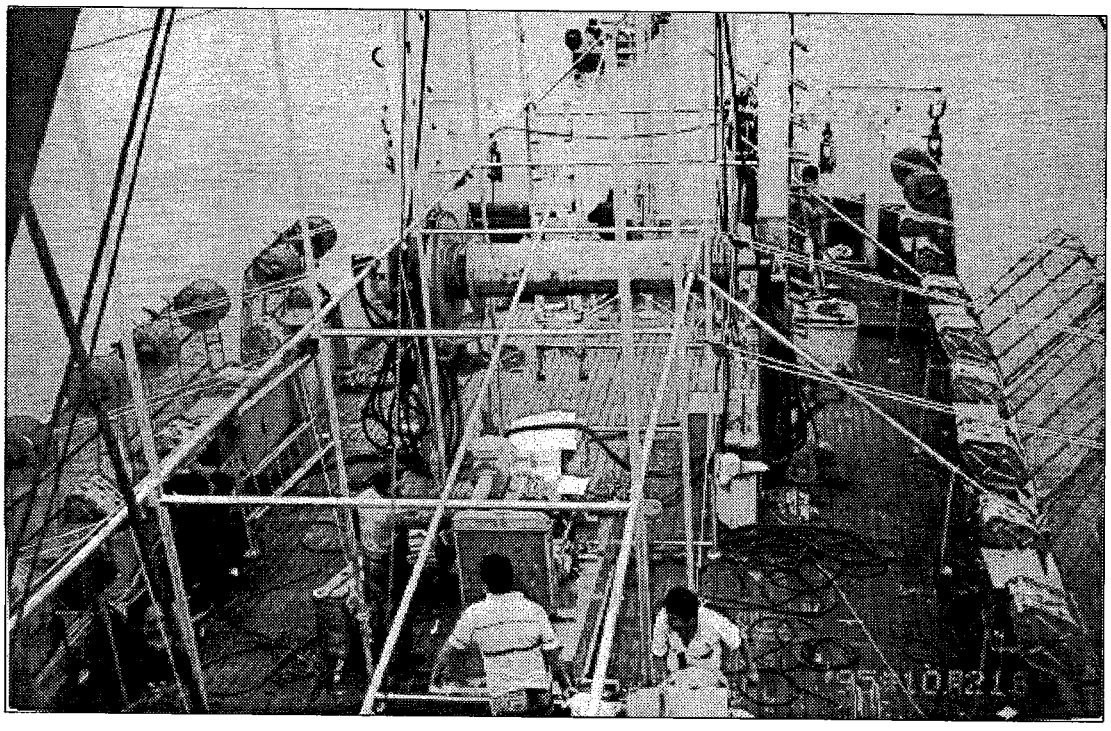
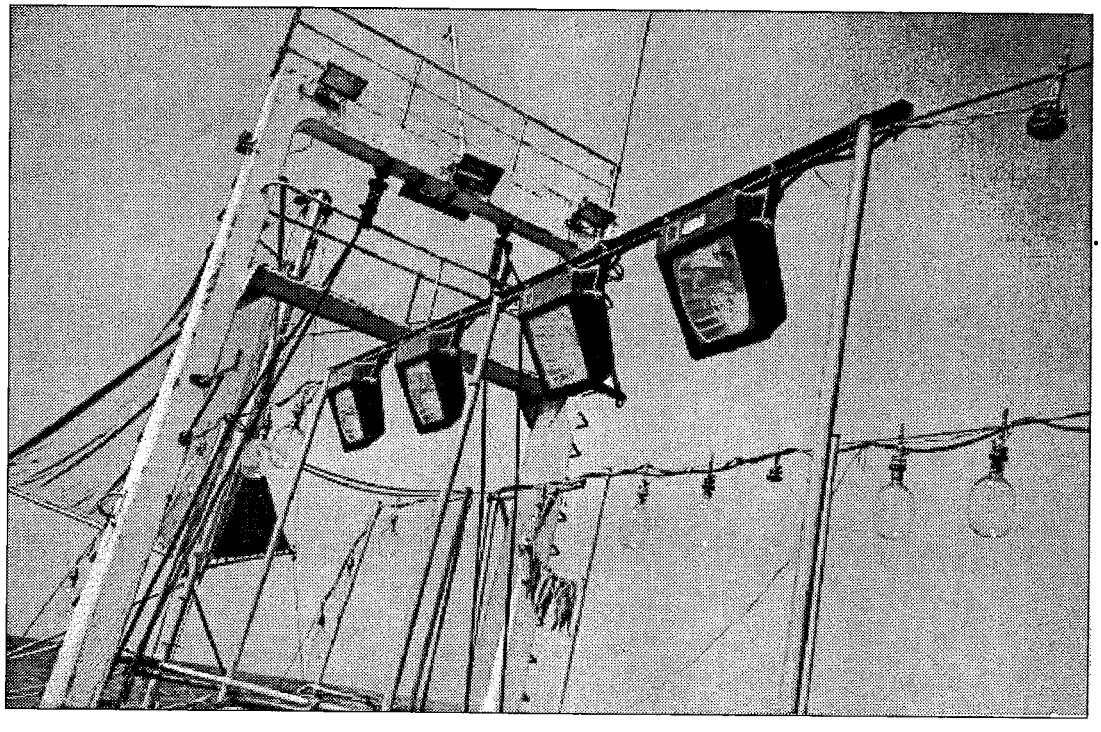


Foto 3. Instalación del grupo electrógeno.

Foto 4. Ubicación de las lámparas (reflectores y focos).



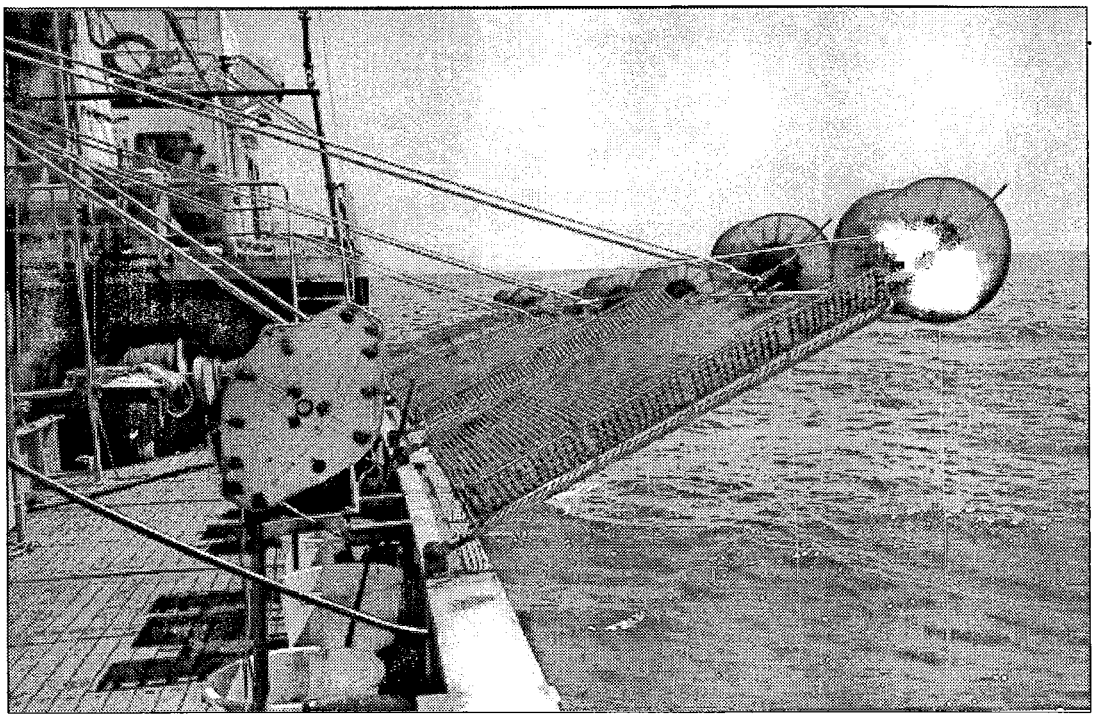
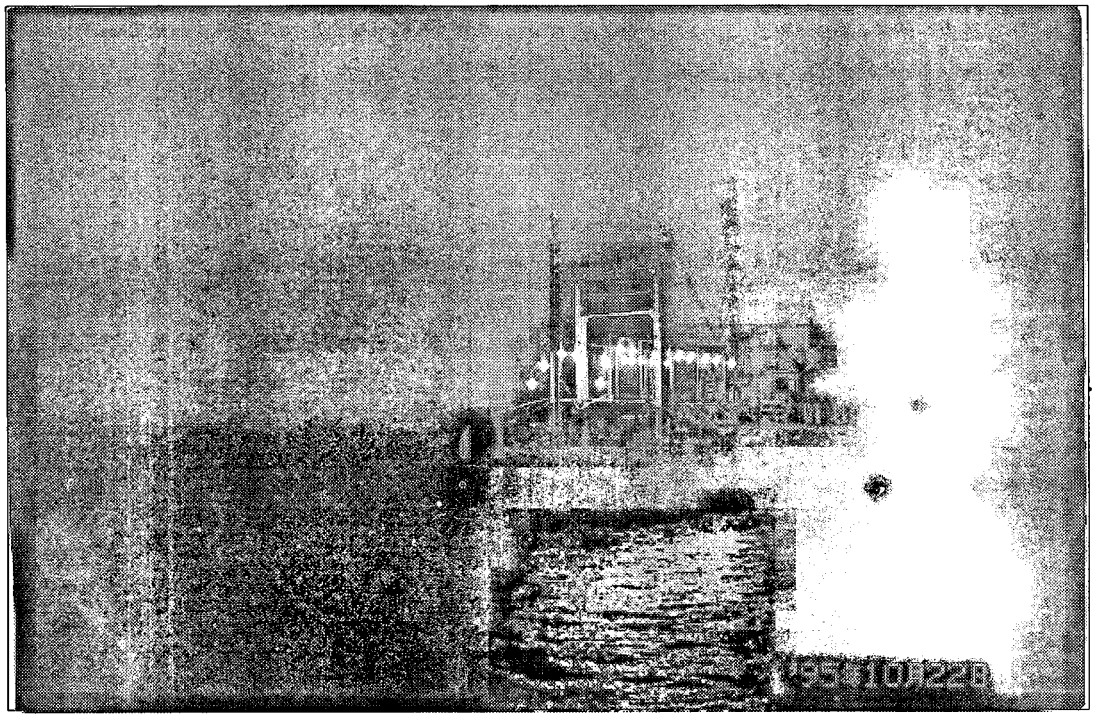


Foto 5. Funcionamiento de las máquinas calamareras automáticas.

Foto 6. El BIC SNP-1 en la captura de cefalópodos durante la noche.



ANEXO 3

PERSONAL PARTICIPANTE EN EL CRUCERO

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIONES EN PESCA

Ing. Ramiro Castillo Valderrama	Jefe Crucero
Ing. Mariano Gutierrez Torero	Jefe Grupo Acústica
Ing. Anibal Aliaga Rosales	Jefe Grupo Pesca
Ing. Alfonso Tsukayama Matos	
Bach. Adrián Ramirez Quesada	
Bach. José Purizaca Cherre	
Tec. Jairo Calderón Martell	
Tec. Rolfer Cardenas Angulo	

DIRECCION GENERAL DE RECURSOS HIDROBIOLOGICOS

Blgo. Juan Rubio Rodríguez	Jefe Grupo
Blgo. Ricardo Tafur Jiménez	
Tec. Ricardo Bravo Cáceres	
Tec. Samuel Mori Valdéz	

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIONES OCEANOGRAFICAS

Ing. Enrique Tello A. Jefe Grupo

Impreso en VISUAL SERVICE S.R.L.
José de la Torre Ugarte # 433
Telf.: 442–4423 Lince
Lima–Perú