



informe progresivo

nº
132

Noviembre
2000

Operatividad, dimensionamiento y respuesta selectiva de las redes chinchorro mecanizado en la zona sur del Perú

Carlos M. Salazar

Iván P. Velazco

Germán P. Chacón

Edgar A. Castilla 3

DGIP-16

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.

Telf. 429-7630 / 420-2000 Fax: 465-6023

Email: imarpe+@imarpe.gob.pe

Asesora científica
Dra. Norma Chirichigno Fonseca

Editor científico
Dr. Pedro G. Aguilar Fernández

© 2000. **Instituto del Mar del Perú**
Esquina Gamarra y General Valle
Apartado Postal 22
Callao, PERU
Teléfono 429-7630 / 420-2000
Fax (511) 465-6023
E-mail: imarpe+@imarpe.gob.pe

Hecho el depósito de ley. N° 2001-0621
Reservados todos los derechos de reproducción total
o parcial, la fotomecánica y los de traducción.

Impresión: Gráfica Técnica SRL.
Calle Los Talladores 184, Urb. El Artesano - Ate
Teléfono: 436-3140 / 437-5842
Tiraje: 300 ejemplares
Terminado de imprimir: 30 marzo 2001.

OPERATIVIDAD, DIMENSIONAMIENTO Y RESPUESTA SELECTIVA DE LAS REDES CHINCHORRO MECANIZADO EN LA ZONA SUR DEL PERU

Carlos M. Salazar Iván P. Velazco Germán P. Chacón Edgar A. Castilla
 Dirección de Tecnología de Extracción DGIP.
 IMARPE.

CONTENIDO

Resumen	3
1. Introducción	4
2. Material y métodos	6
2.1 Área de estudio	6
2.2 Equipos del sistema de pesca	7
2.3 Equipos de medición	8
2.4 Equipos para la evaluación mediante observaciones submarinas	8
2.5 Arte de pesca	8
2.6 Métodos experimentales	9
2.7 Métodos analíticos	11
3. Resultados	13
3.1 Levantamiento de planos	13
3.2 Operaciones de pesca, Captura y CPUE	22
3.3 Composición de captura por especie	27
3.4 Estructura por tallas según partes de la red	29
3.5 Selectividad según zonas de estudio	33
3.6 Selectividad por especie	38
3.7 Observaciones submarinas	40
4. Discusión	42
5. Conclusiones	48
6. Recomendaciones	49
7. Referencias	51

RESUMEN

El estudio de operatividad, dimensionamiento y respuesta selectiva de las redes chinchorro mecanizado en la zona sur del Perú, se realizó en tres etapas, en las playas de Tacna, Mollendo, Camaná y Lomas. Las actividades de investigación estuvieron orientadas a determinar la selectividad del arte de pesca, para lo cual se emplearon redes chinchorro mecanizado, incidiendo con los tamaños de malla en el copo de 57,15 y 63,50 mm, con sobrecopo de 40,00 mm, según el método de "copo cubierto". Se levantaron planos de las redes, se evaluó la operatividad y comportamiento del arte de pesca mediante observaciones submarinas, determinando el efecto de la red sobre el lecho marino y las especies en las diferentes etapas del proceso de captura. En 144 operaciones de pesca, se capturó un total de 17.109,72 kg; las mayores capturas se obtuvieron en las playas de Camaná destacando la captura de la especie objetivo corvina; sin embargo,

también se observó una alta extracción de especies incidentales y de descarte. En Mollendo destacó la alta presencia de juveniles, mientras que en Tacna y Lomas, la captura fue poco significativa. Las especies objetivo (corvina, tollo, peje gallo y lenguado), con tallas medias superiores a los 57 cm, fueron retenidas en las alas y copo de la red. Las especies consideradas incidentales (lorna, cabinza, caballa y mismis) y de descarte (machete y sardina), con tallas medias inferiores a los 27 cm, fueron retenidas en el copo y sobrecopo. No existe una diferencia significativa en cuanto a la respuesta selectiva de las redes con copo de 57,15 y 63,50 mm, en función a las especies consideradas incidentales y descarte. Se presentan además, algunas alternativas tecnológicas de artes de pesca para reducir los efectos del chinchorro mecanizado sobre las especies juveniles (descartes, captura incidental) y el fondo marino.

1. INTRODUCCIÓN

El uso de artes de pesca selectivos contribuye en la práctica a un aprovechamiento óptimo de los recursos marinos; por tal motivo esta propiedad debe ser inherente al arte de pesca y considerarse como un instrumento a utilizar por parte de los pescadores en primer lugar y en algunos casos, para la ordenación de las pesquerías conjuntamente con otras medidas de control.

Mediante un memorial del 25 de agosto de 1999, la «Asociación de Propietarios y Pescadores Artesanales con uso de Aparejos de Pesca Chinchorro Mecanizado», mostró su problemática económica, laboral y social ante la Dirección Nacional de Extracción del Ministerio de Pesquería, solicitando establecer una norma complementaria que especifique las características técnicas de la red chinchorro mecanizado para la captura de corvina, lenguado, tollo, como de la pesca incidental, por lo tanto, se permita la pesca libre con este arte de pesca.

Mediante el oficio N° 1387 – 99 – PE/DNE – DOP del 08 de setiembre de 1999, la Dirección Nacional de Extracción, solicita en forma reiterada características técnicas y dimensiones adecuadas a considerar para el establecimiento de la normativa sobre el uso del mencionado arte.

La problemática de la utilización del chinchorro mecanizado es muy compleja, con variantes sociales, económicas y laborales. El desarrollo de esta actividad ha creado conflictos principalmente con los pescadores de cortina, pinteros y recolectores de machas, cuyo principal problema es el accionar en una misma área, siendo similares los recursos explotados pero con desigualdad de condiciones en la operatividad, captura y comercialización.

En el año 1996, el Instituto del Mar del Perú realizó un estudio técnico sobre el uso del chinchorro mecanizado y su relación con el medio; pero en esa oportunidad sólo se efectuaron observaciones puntuales sobre la operatividad del arte de pesca, determinándose la efectividad e índices de captura por unidad de esfuerzo (GANOZA *et al.* 1996).

En 1998 el IMARPE realizó trabajos de investigación de selectividad con una red chinchorro manual experimental en los alrededores de la Isla San Lorenzo-Callao del 16 al 20 de febrero (SALAZAR, 1998). El informe final sobre el estudio de selectividad con chinchorro manual fue de febrero a agosto de 1998 donde se determinó la respuesta selectiva del arte frente al recurso (SALAZAR y HERRERA 1999).

Desde noviembre de 1999 hasta mayo del 2000, la Dirección General de Investigaciones en Pesca, Dirección de Tecnología de Extracción del IMARPE, planificó y ejecutó el “Estudio de operatividad, dimensionamiento y respuesta selectiva de las redes chinchorro mecanizado en la zona sur del Perú” (Oficio N°8 DE – 100 – 218.99 IMP/PE), que permitió realizar el levantamiento de planos, información sobre características de las unidades de pesca y la determinación de la selectividad del arte. Los resultados, conclusiones y recomendaciones brindaran al Ministerio de Pesquería el adecuado sustento técnico y científico para la normativa sobre la utilización del chinchorro mecanizado en la zona sur del litoral peruano.

El estudio fue programado según etapas de investigación, las cuales comprendieron:

Fase previa

Del 29 de noviembre al 22 de diciembre de 1999, en las zonas de Mollendo, Camaná y Lomas, se realizaron observaciones sobre la operatividad del arte de pesca, el equipo y sistema de pesca, levantamiento de planos, determinación de áreas de pesca, obtención de curvas de selectividad mediante el uso del sobrecopo, determinación de la efectividad e índices de captura por unidad de esfuerzo.

I Etapa

Del 29 de febrero al 10 de marzo del 2000, en las zonas de Tacna, Camaná y Lomas, se realizaron observaciones y filmaciones submarinas incidiendo en tomas de fondos, sobre el efecto que ocasionaba la red en el lecho marino, el comportamiento del arte y tomas abiertas del proceso de captura.

Prueba piloto

Del 29 al 31 de marzo del 2000 se programó la prueba piloto sobre adaptaciones de la red en la zona de Huacho, esto en función a las experiencias anteriores, donde se vio la posibilidad de realizar adaptaciones y modificaciones a la red, de tal manera que permita que el proceso de captura sea lo más selectivo y asegure el menor contacto de la red con el fondo.

II Etapa

Del 11 al 14 de mayo del 2000, en las playas de Camaná, se evidenció que el empleo de polines en la parte central de la relinga inferior de la red evitó mayor daño sobre el fondo y por el contrario, su trabajo en conjunción con las patas de gallo, permitían el paso normal de organismos macro-bentónicos asegurando la exclusión de peces juveniles de fondo y reduciendo el contacto con éste.

Tabla 1. Etapas, fecha, área de estudio y actividades realizadas durante el proyecto.

Etapa	Fecha	Área de estudio	Actividades
Fase Previa	29 Nov – 22 Dic 1999	Mollendo, Camaná, Lomas	Levantamiento de planos, operatividad del arte de pesca, empleo de bolsillos para evaluar la exclusión en la red.
I Etapa	29 Feb – 10 Mar 2000	Tacna, Camaná Lomas	Observaciones submarinas, tomas sobre el lecho marino, tomas abiertas del proceso de captura.
Prueba Piloto	29 Mar – 31 Mar 2000	Huacho	Adaptaciones de polines en la parte central de la relinga inferior de la red y observaciones submarinas.
II Etapa	11 May – 14 May 2000	Camaná	Observaciones de la operatividad de la red con el empleo de polines.

Objetivos del estudio

Generales:

- Determinar la respuesta selectiva de la red chinchorro mecanizado.

Específicos:

- Recopilar información de las características funcionales y operacionales de las embarcaciones y equipos que intervienen en las actividades extractivas con chinchorro mecanizado.
- Realizar el levantamiento de planos técnicos, atendiendo las dimensiones, características de armado y diseño de las redes empleadas por los pescadores de la zona.
- Cuantificar el rendimiento de pesca absoluto (número y peso de los ejemplares capturados) y relativo (captura por unidad de esfuerzo CPUE), en las operaciones de pesca.
- Identificar zonas de pesca (caladeros).
- Realizar observaciones submarinas para evaluar el comportamiento del arte de pesca y realizar las correcciones y adaptaciones necesarias, que optimicen la eficiencia de captura.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 Área de estudio

Las etapas de investigación se desarrollaron en la zona sur del Perú (Fig. 1), en las playas de Tacna, Mollendo, Camaná y Lomas (18° a 15°30'S), adicionando una prueba piloto sobre adaptaciones en la red chinchorro en Huacho (11°15'S).

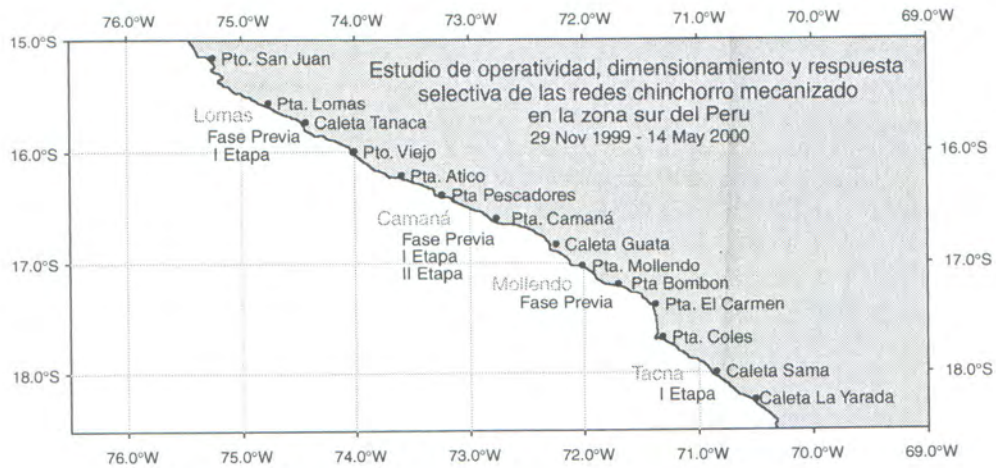


FIGURA 1. Área de estudio en la Zona Sur Perú.

2.2 Equipos del sistema de pesca

El equipo para realizar los trabajos en el mar comprende:

- a. Una red jabega o chinchorro
- b. Dos botes de fibra de vidrio con motor fuera de borda (para realizar el calado de la red chinchorro, con una velocidad de trabajo de 8 nudos)
- c. Dos vehículos motorizados (jeeps 4x4 para transportar los botes y realizar el cobrado de la red, con una velocidad de trabajo de 5 km.h⁻¹).
- d. De 10 a 12 pescadores (1 marcador de zona, dos pilotos de botes, dos tiradores de cabo, dos choferes y cinco haladores).

Las características de los botes y jeeps de acuerdo a la zona, se pueden apreciar en la Fig. 2 y se describen en la Tabla 2.

K



FIGURA 2. Embarcaciones de fibra de vidrio y jeeps empleados en las operaciones de pesca.

Tabla 2. Características de los sistemas de pesca por zona de estudio.

Características	Zona de estudio								
	Tacna		Mollendo		Camaná		Lomas		
Nombre	Jesús Nazareno I	Jesús Nazareno II	Russel y Marcel I	Russel y Marcel II	María Alejandra I	María Alejandra II	Ivan I	Ivan II	
Embarcaciones	Eslora (m)	4,58	4,58	4,18	4,18	4,18	4,18	4,27	4,27
	Manga (m)	1,82	1,8	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68
	Puntal (m)	1,00	1,00	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03
	TRN	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Potencia (hp)	60	60	60	60	60	60	60	60
	Material	Fibra de vidrio	Fibra de vidrio	Fibra de vidrio	Fibra de vidrio	Fibra de vidrio	Fibra de vidrio	Fibra de vidrio	Fibra de vidrio
Motor	Yamaha	Yamaha	Yamaha	Yamaha	Yamaha	Yamaha	Yamaha	Yamaha	
Velocidad de trabajo	8 nudos	8 nudos	8 nudos	8 nudos	8 nudos	8 nudos	8 nudos	8 nudos	
Jeeps	Año	1980	1980	1974	1974	1974	1985	1971	1980
	Marca	Toyota	Toyota	Toyota	Toyota	Toyota	Nissan	Toyota	Toyota
	Modelo	Land Cruiser	Land Cruiser	Land Cruiser	Land Cruiser	Land Cruiser	Patrol	Land Cruiser	Land Cruiser
	Motor	Nissan-Diesel	Toyota-Diesel	Toyota-Diesel	Toyota-Gasol.	Toyota-Diesel	Nissan-Gasol.	Toyota-Diesel	Toyota-Gasol.
	Potencia (hp)	120	120	111	111	111	120	108	120
	Velocidad de trabajo	5 km/h	5 km/h	5 km/h	5 km/h	5 km/h	5 km/h	5 km/h	5 km/h

2.3 Equipos de medición

- Balanza tipo reloj de 5 kg.
- Balanza romana de 15 kg.
- Vernier.
- Ictiómetro.
- Reloj cronómetro.
- Wincha de 50 m.

2.4 Equipos para la evaluación mediante observaciones submarinas

- Embarcación con compresora para buceo.
- Equipo de buceo completo autónomo (Scuba).
- Equipo de video submarino.
- Equipo de fotografía submarina.
- GPS portátil.

2.5 Arte de pesca

2.5.1 RED DE ARRASTRE CHINCHORRO MECANIZADO

La red chinchorro mecanizado es un arte de pesca activo, empleada para la captura de recursos costeros; la denominación de mecanizado viene en función de la operatividad del arte de pesca. La maniobra del arte consiste en calar a cierta distancia de la playa y realizar el cobrado hacia la orilla en forma mecanizada.

El proceso se inicia con el tendido o calado de la red realizado con botes veloces de fibra de vidrio con motores fuera de borda, luego desde tierra empleando la fuerza motriz de jeeps 4x4 se realiza el halado o cobrado mecánico, esto permite dinamizar la operación de pesca reduciendo el esfuerzo físico de los pescadores y minimizando el tiempo efectivo de la operación.

La red de arrastre chinchorro está constituida por tres partes bien definidas: alas, cuerpo y copo (Fig. 3).

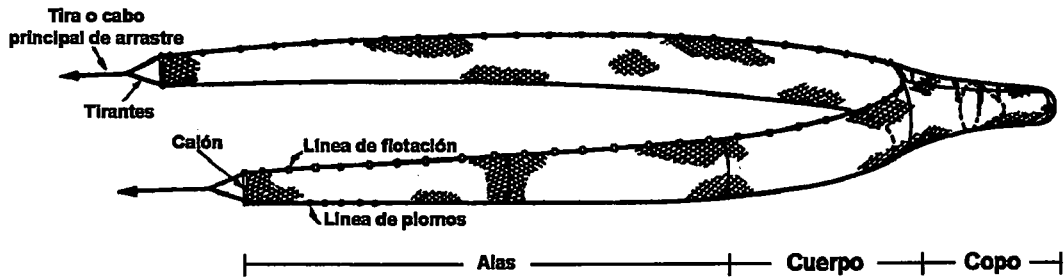


FIGURA 3. Principales partes de la red chinchorro mecanizado.

Las alas comienzan desde las aristas laterales del cuerpo, desde ambos lados de la boca de la red, al final están unidas por sendas “estacas” o calones, fijados mediante cabos o tirantes de forma triangular (pata de gallo) a la “tira” o cabo principal de arrastre, en la relinga superior van colocados los flotadores, siendo estos de mayor cantidad en el borde de la boca del copo (para asegurar la abertura, compensando el peso de la relinga inferior o línea de lastre cuando hay contacto con el fondo), disminuyendo equitativamente en las alas hasta llegar a las estacas.

El cuerpo de la red está constituido generalmente por aristas laterales para mantener una abertura mayor cuando todavía no hay contacto con el fondo.

En el copo se realiza el mayor porcentaje de captura, por tal motivo la numeración del hilo Td (denier) es mayor respecto a las otras partes de la red, con material y tamaño de malla diferentes. Generalmente en las alas se emplea PA nylon monofilamento (PA: Poliamida) y mallas grandes (127, 152 mm), mientras que en el cuerpo y copo se emplea PA nylon multifilamento, con un tamaño de malla a nivel del copo menor respecto al cuerpo y alas (Tabla 3).

Tabla 3. Características generales de los copos empleados en las redes chinchorro.

Características	1 ^{ra} Palomino	2 ^{da} Palomino	1 ^{ra} Tassara	2 ^{da} Tassara	1 ^{ra} Cleto	1 ^{ra} Méndez
Material	PA Multi.	PA Multi.	PA Multi.	PA Multi.	PA Multi.	PA Multi.
Color	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Nº de hilo	210/48 td	210/48 td	210/48,72 td	210/48,36,72 td	210/60 td	210/36 td
Tamaño de malla (mm)	57,15-52,70	63,50	63,50	57,25	45,00-60,00	63,50
Longitud del paño (m)	9 – 5,5	11,3	6,3	7,81	7,5 – 6,4	8,08
# Mallas de largo	100 -110	103			142 - 127	
# Mallas de alto	240 - 121	240			112 - 92	

2.6 Métodos experimentales

2.6.1 OBSERVACIONES SUBMARINAS DEL COMPORTAMIENTO DE LA RED

Se realizaron inmersiones submarinas con equipo de filmación y fotografía acuática, con la finalidad de determinar el comportamiento del arte de pesca y el proceso de retención y exclusión en los diferentes niveles de la red; de la misma manera evaluar el impacto de la relinga inferior sobre el lecho marino y otras observaciones sobre oleaje y mareas.

2.6.2 SELECTIVIDAD CON REDES CHINCHORRO

Los chinchorros o jabega de playa actúan como una red de arrastre, su proceso de exclusión se ejerce esencialmente por el tamaño de malla a nivel del copo, por lo tanto para determinar la selectividad del arte de pesca se empleó un sobrecopo (Tabla 4 y Fig. 4), con menor tamaño de malla del copo, para emplear el método del copo cubierto (SPARRE y VENEMA 1997).

Tabla 4. Características del sobrecopo.

Características	Sobrecopo
Material	PA Multi.
Color	Negro
Nº de hilo (td)	210/27
Tamaño de Malla (mm)	40,0
Longitud del Paño	
Largo: # Mallas / m	200 / 8
Ancho: # Mallas / m	125 / 5

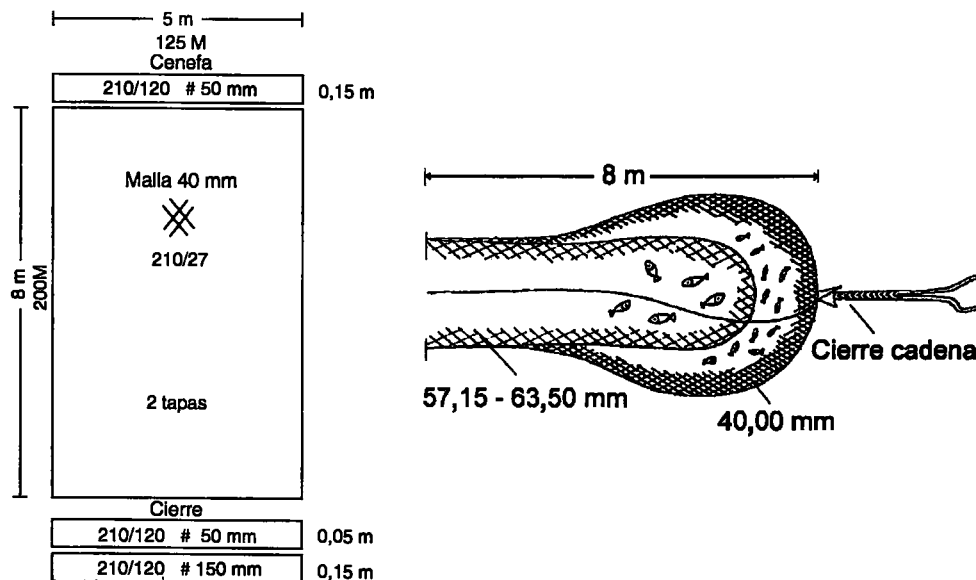


FIGURA 4. Plano del sobrecopo y disposición del sobrecopo en la red.

Adicionalmente se adaptaron bolsillos distribuidos en toda la red, con la finalidad de evaluar la exclusión de las especies en cada parte de la red.

2.6.3 RECOLECCIÓN DE DATA

Se tomaron datos biométricos de las capturas según niveles de la red en alas, copo, sobrecopo y bolsillos, considerando para la tabulación de la data como:

- *Exclusión*: captura en el sobrecopo y bolsillos
- *Retención*: captura en alas y copo

Se realizaron mediciones de longitud total, altura, peso, número de ejemplares por especie, número de ejemplares por partes de la red; además de las características y dimensionamiento de la red (longitud, alto, tamaño de malla, número de hilo, material de construcción, etc.) para realizar el levantamiento técnico de planos, además de información concerniente a la operatividad del arte, así como observaciones directas de la faena de pesca (tiempo de calado y arrastre, velocidades de arrastre) (Fig. 5).



FIGURA 5. Mediciones del arte de pesca, y muestreo de las especies capturadas.

2.7 Métodos analíticos

Se realizó el análisis de datos según diseño y tamaño de malla del copo empleado por zona de operación y especies capturadas.

Los parámetros de selección fueron estimados a partir de curvas logísticas, utilizando los datos de captura en el copo (retención) y del sobrecopo (exclusión).

2.7.1 CURVA LOGÍSTICA (SPARRE Y VENEMA 1997)

La expresión matemática más simple para describir la selección esta dada por:

$$S_L = \frac{1}{1 + e^{(a-b*L)}} \quad (i)$$

Donde:

- S_L : Fracción de retención en cada longitud.
- a: Constante de la recta de ajuste.
- b: Pendiente de la recta de ajuste.
- L: Longitud de la especie.

Luego (i) puede expresarse como:

$$\ln(1/P(L) - 1) = a - b * L \quad (ii)$$

Representa una línea recta de esta manera la observación de porcentaje de retención se puede utilizar para determinar la curva logística que ajusta los valores observados.

Con los parámetros de la recta de ajuste podemos determinar:

L25%.- Longitud a la cual el 25% de los individuos quedan retenidos:

$$L25\% = (a - \ln(3) / b)$$

L75%.- Longitud a la cual el 75% de los individuos quedan retenidos:

$$L75\% = (a + \ln(3) / b)$$

Rango de selección.- Longitud entre *L25%* y *L75%* que es simétrico en torno a *L50%*:

$$RS = L75\% - L25\%$$

Intervalo de confianza para L50%

L50%.- Longitud a la cual el 50% de los individuos quedan retenidos

$$L50\% = a / b$$

DE(L50%).- Desviación estándar de la longitud de la primera captura

$$DE(L50\%) = 1 / b \quad (\text{KIMURA 1978, visto en ARANA y ZILLER 1994}).$$

Luego el intervalo de confianza es:

$$L50\% \pm t * DE(L50\%) / \sqrt{n}$$

Donde:

$t_{(1-\alpha/2; n-1)}$: valor tabular de la distribución
 n : número de operaciones de pesca

S.- Pendiente de la longitud de primera captura en la curva de ajuste:

$$S = dP / dL \Big|_{L50\%} = b / 4 \quad (\text{CONAN 1987, visto en ARANA y ZILLER 1994}).$$

FS.- Factor de selección:

$$FS = L50\% / TM$$

Donde: TM : Tamaño de malla

3. RESULTADOS

3.1 Levantamiento de planos

Los diseños de las redes chinchorro varían en su estructura y dimensiones de acuerdo al armador, la zona de pesca y las especies a capturar.

Cada armador tenía un diseño específico del arte de pesca y por lo general opera en una zona específica y de acuerdo a eso determina su diseño, en cuanto al número de paneles, dimensiones, material y tamaños de mallas en alas y copo dimensiones y materiales de la red.

El armador contaba con dos tipos de redes, de acuerdo a las tallas de peces a capturar, así tenemos:

- Dirigido a especies de tallas mayores (corvina, tollo, pejegallo, lenguado, robalo), cuya característica principal es el tamaño de malla en las alas desde 150 a 175 mm de material poliamida monofilamento y con copo con tamaños de malla superiores a 60,0 a 63,5 mm.

- Dirigido a especies de tallas menores (lorna, cabinza, caballa, mismis, sardina, otros), con tamaños de malla en las alas desde 57 a 140 mm, generalmente de material poliamida multifilamento, teniendo a nivel del cuerpo y laterales tamaños de malla desde 57 a 95 y copo desde 45,0 a 57,15 mm.

Las redes chinchorro mecanizado empleadas en el estudio tienen las siguientes características:

3.1.1 REDES CHINCHORRO MECANIZADO EMPLEADAS EN MOLLENDO (TABLAS 5 Y 6, FIGS. 6 Y 7)

Tabla 5. Características de la red chinchorro mecanizado N° 1 (Mollendo).

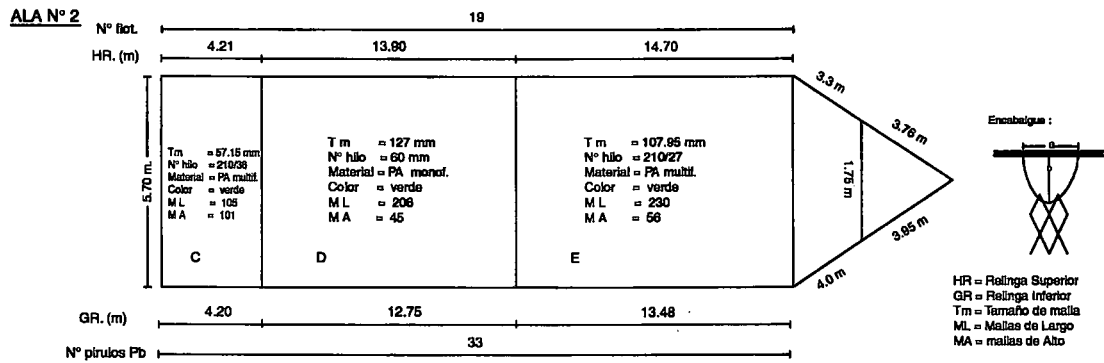
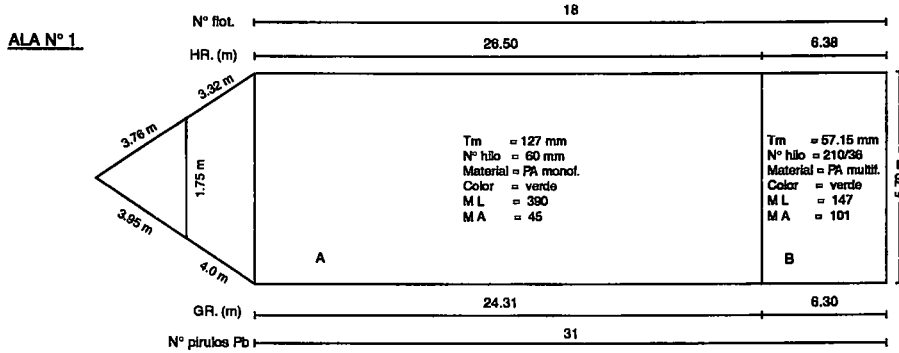
RED CHNCHORRO N° 1								
Tipo	Mecanizado					CABOS DE TIRA (en ambas alas)		
Propietario :	FELIX PALOMINO ORMEÑO					CABO 1 : Nylon de 12,7 mm de diámetro y de 48 m de largo		
Lugar	Mollendo					CABO 2 : Nylon de 9,53 mm de diámetro y de 201 m de largo		
Pesca	Lorna, cachema, machete, otros.					CABO 3 : Nylon de 19,05 mm de diámetro y de 220 m de largo		
	ALAS					CUERPO		
	A	B	C	D	E	SUP. e INF	LATERALES	COPO
Material	PA monof.	PA multif	PA multif.	PA monof.	PA multif.	PA multif	PA multif	PA multif
Color	verde	verde	verde	verde	verde	celeste	verde	verde
Nº de hilo	60 mm	210/36 td	210/36 td	60 mm.	210/27 td	210/36 td	210/36 td	210/48 td
Tamaño de malla (mm)	127	57,15	57,15	127	107,95	57,15	57,15	57,15
Long. Relinga Sup. (m)	26,5	6,38	4,21	13,9	14,7	6,76		
Long. Relinga Inf. (m)	24,31	6,3	4,2	12,75	13,48	6,76		
Longitud de Tela (m)						5,82		9
Nº Mallas de Largo	390	147	105	206	230	162	100	100
Nº Mallas de Alto	45	101	101	45	56	100	101	
Nº Flotadores		18		16		6		
Nº Plomos		31		33		12		
Encabalgue:								
Tamaño de Puente (axb)	10cm x 10cm	10cm x 10cm	10cm x 10cm	10cm x 10cm	10cm x 10cm	10cm x 10cm	10cm x 10cm	
Nº Hilo de Encabalgue	210/72 td	210/72 td	210/72 td	210/72 td	210/72 td	210/72 td	210/72 td	
Mallas/puente (flot.)	2	3	3	2	2	2	2,5	
Malas/puente (plomo)	2	3	3	2	2	2	2,5	
Cables								
Relinga Superior								
Material	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	
Diámetro (mm)	9,53	9,53	9,53	9,53	9,53	9,53	9,53	
Relinga Inferior								
Material	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	N m		
Diámetro (mm)	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7		

* Cada pirulo de pbrno pesa aprcx 140 g.

** A la relinga superior (en el cuerpo) va amarrado un cabo Nylon de 12,7 mm de diámetro x 4 m de largo con 2 flotadores (R-9, PP-10) en el otro extremo.

RED CHINCHORRO N° 1

Tipo : Mecanizado
 Propietario : FELIX PALOMINO ORMEÑO
 Lugar : Mollendo
 Pesca : Lorna, cachema, machete, otros.



RED CHINCHORRO N° 1

Tipo : Mecanizado
 Propietario : FELIX PALOMINO ORMEÑO
 Lugar : Mollendo
 Pesca : Lorna, cachema, machete, otros.

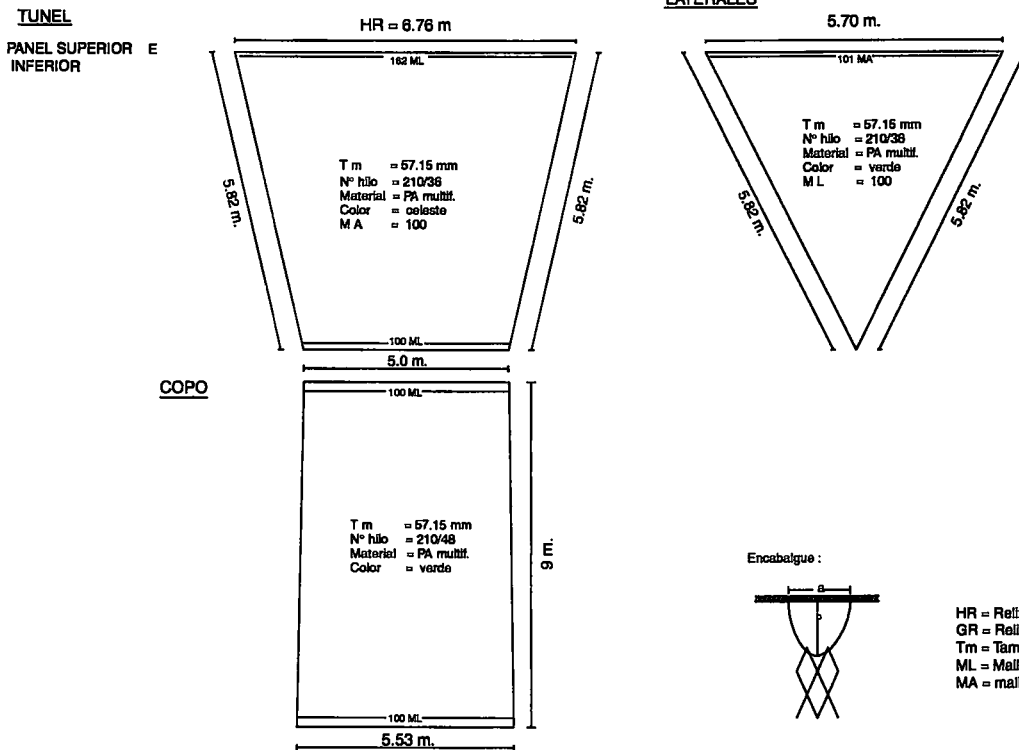


FIGURA 6. Red chinchorro mecanizado N° 1 (Mollendo).

Tabla 6. Características de la red chinchorro mecanizado N° 2 (Mollendo).

RED CHINCHORRO N° 2						
Tipo:	Mecanizado			CABOS DE TIRA: (en ambas alas)		
Propietario :	FELIX PALOMINO ORMEÑO			CABO 1: Nylon del 12,7 mm de diámetro y 48 m de largo		
Lugar :	Mollendo			CABO 2: Nylon de 9,53 mm de diámetro y 201 m de largo		
Pesca:	Corvina, Tollo, otros			CABO 3: Nylon de 19,05 mm de diámetro y 220 m de largo		
ALAS N° 1 y 2			CUERPO			
	A	B	C	SUP. e INF.	LATERALES	COPO
Material	PA monof	PA monof.	PA multif.	PA multif.	PA multif.	PA multif.
Color	verde	verde	verde	celeste	verde	verde
N° de hilo	70 mm	70 mm	210/36 td	210/27 td	210/27 td	210/48 td
Tamaño de malla (mm)	139,7	152,4	88, 9	63,5	76,2	63,5
Long. Relinga Sup.(m)	18,3	10,93	9	4,7		
Long. Relinga Inf (m)	37,6	4,7				
Longitud de Tela (m)				4,25	6,25	11,3
N° Mallas de Largo	244	136	182	168	90	103
N° Mallas de Alto	34	44	73	69	116	240
N° Flotadores		26		4		
N° Plomos		42		9		
Encabalgue :						
Tamaño de Puente (a xb)	15 cm x 10 cm	15 cm x 10 cm	15 cm x 10 cm	9 cm x 7 cm		
N° Hilo de Encabalgue	210/72 td	210/72 td	210/72 td	210/72 td		
Mallas/puente (flot.)	2	2	3	3		
Mallas/puente (plomo)	2	2	3	3		
Cabos :						
Relinga Superior						
Material	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon		
Diámetro (mm)	12,7	12,7	12,7	12,7		
Relinga Inferior						
Material	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon		
Diámetro (mm)	12,7	12,7	12,7	12,7		

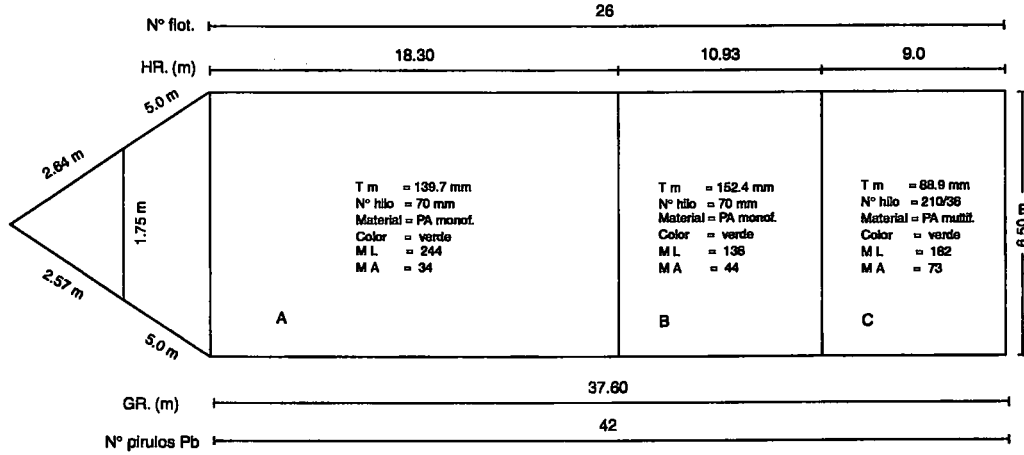
* Cada pirulo de plomo pesa aprox. 225 g.

** A la relinga superior (en el cuerpo) va amarrado un cabo Nylon de 12,7 mm de diámetro de 4 m de largo con 2 flotadores (S-11 , PP-10) en el otro extremo.

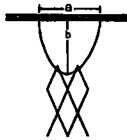
RED CHINCHORRO N° 2

Tipo : Mecanizado
 Propietario : FELIX PALOMINO ORMEÑO
 Lugar : Mollendo
 Pesca : Corvina, Tollo, otros.

ALAS N° 1 y 2



Encabalgue :



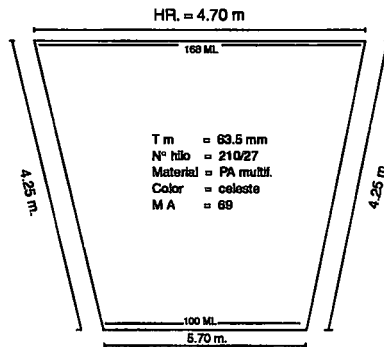
HR = Reding Superior
 GR = Reding Inferior
 Tm = Tamaño de malla
 ML = Mallas de Largo
 MA = mallas de Alto

RED CHINCHORRO N° 2

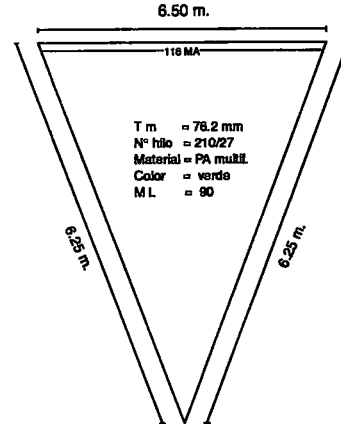
Tipo : Mecanizado
 Propietario : FELIX PALOMINO ORMEÑO
 Lugar : Mollendo
 Pesca : Corvina, Tollo, otros.

TUNEL

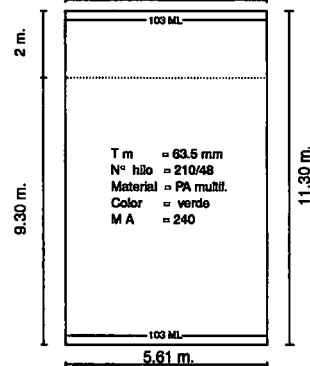
PANEL SUPERIOR E INFERIOR



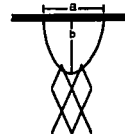
LATERALES



COPO



Encabalgue :



HR = Reding Superior
 GR = Reding Inferior
 Tm = Tamaño de malla
 ML = Mallas de Largo
 MA = mallas de Alto

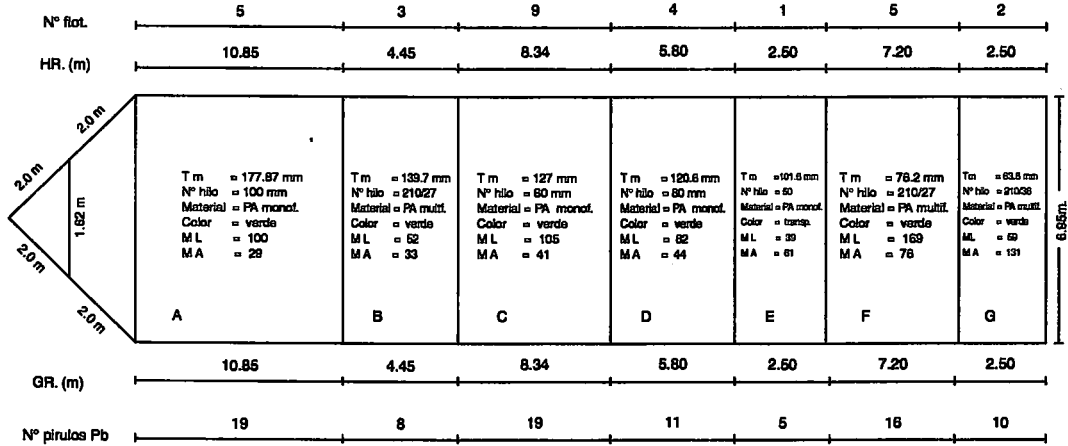
FIGURA 7. Red chinchorro mecanizado N° 2 (Mollendo, Camaná, Lomas).

3.1.2 REDES CHINCHORRO MECANIZADAS EMPLEADAS EN CAMANÁ (TABLAS 7 Y 8; FIGS. 7, 8 Y 9).

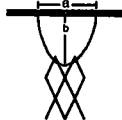
RED CHINCHORRO N° 1

Tipo : Mecanizado
 Propietario : LUIS TASSARA
 Lugar : Camana
 Pesca : Lorna, Machete, Sardina, otros.

ALAS N° 1 y 2



Encabalgue :



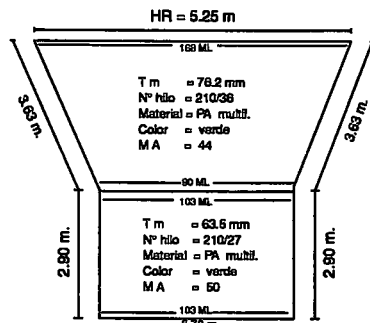
HR = Redinga Superior
 GR = Redinga Inferior
 Tm = Tamaño de malla
 ML = Mallas de Largo
 MA = mallas de Alto

RED CHINCHORRO N° 1

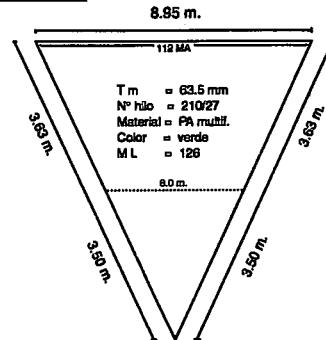
Tipo : Mecanizado
 Propietario : LUIS TASSARA
 Lugar : Camana
 Pesca : Lorna, Machete, Sardina, otros.

TUNEL

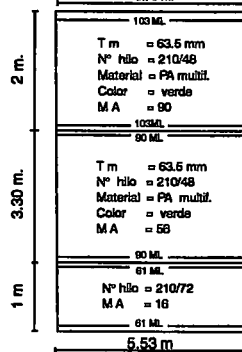
PANEL SUPERIOR e INFERIOR



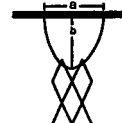
LATERALES



COPO



Encabalgue :



HR = Redinga Superior
 GR = Redinga Inferior
 Tm = Tamaño de malla
 ML = Mallas de Largo
 MA = mallas de Alto

FIGURA 8. Red chinchorro mecanizado N° 1 (Camaná).

Tabla 7. Características de la red chinchorro mecanizado N° 1 (Camaná).

RED CHINCHORRO N° 1										
Tipo :	Mecanizado					CABOS DE TIRA (en ambas alas)				
Propietario :	LUIS TASSARA					CABO 1 : Nylon de 12,7 mm de diámetro y 400 m de largo				
Lugar :	Camaná					CABO 2 : Nylon de 15,88 mm de diámetro y 100 m de largo				
Pesca :	Loma, Machete, Sardina, otros									
ALAS N° 1 y 2						CUERPO				
	A	B	C	D	E	F	G	SUP. e INF.	LATERALES	COPO
Material	PA monof. verde	PA multif. verde	PA monof. verde	PA monof. verde	PA monof. transp.	PA multif. verde	PA multif. verde	PA multif. verde	PA multif. verde	PA multif. verde
Color										
N° de hilo	100 mm	210/27 td	80 mm	80 mm	50 mm.	210/27 td	210/36 td	210/36,27 td	210/27 td	210/48,72 td
Tamaño de malla (mm)	177,87	139,7	127	120,6	101,6	76,2	63,5	76,2 - 63,5	63,5	63,5
Long. Rellinga Sup. (m)	10,85	4,45	8,34	5,8	2,5	7,2	2,5	5,25		
Long. Rellinga Inf. (m)	10,85	4,45	8,34	5,8	2,5	7,2	2,5	5,25		
Longitud de Tela (m)								6,53	7,13	6,3
N° Mallas de Largo	100	52	105	82	39	169	59	168	126	
N° Mallas de Alto	29	33	41	44	61	76	131	44 - 50	112	
N° Flotadores	5	3	9	4	1	5	2	3		
N° Plomos	19	8	19	11	5	16	10	32		
Encabalgue:										
Tamaño de Puente (axb)	21 cm x 5 cm	17 cm x 6 cm	17 cm x 6 cm	17 cm x 6 cm	17 cm x 6 cm	13 cm x 4 cm	13 cm x 4 cm	13 cm x 5 cm		
N° Hilo de Encabalgue	210/96 td	210/96 td	210/96 td	210/96 td	210/96 td	210/96 td	210/96 td	210/120 td		
Mallas/puente (flot.)	2	2	2	2	2	3	3	3		
Mallas/puente (plomo)	2	2	2	2	2	3	3	3		
Cabos										
Rellinga Superior										
Material	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon		
Diámetro (mm)	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7		
Rellinga Inferior										
Material	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon		
Diámetro (mm)	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7		
Flotadores										
Longitud x diámetro (mm)	50,8 x 114,3	40 x 80	40 x 80	30 x 80	30 x 80	40 x 80	30 x 80	101,6 x 152,4		

* Cada pirulo de plomo pesa aprox. 100 g.

Tabla 8. Características de la red chinchorro mecanizado N° 2 (Camaná).

RED CHINCHORRO N°2							
Tipo :	Mecanizado				CABOS DE TIRA (en ambas alas)		
Propietario :	LUIS TASSARA				CABO 1 : Nylon de 12,7 mm de diámetro y 400 m de largo		
Lugar :	Camaná				CABO 2 : Nylon de 15,88 mm de diámetro y 100 m de largo		
Pesca :	Corvina, otros.						
ALAS N° 1 y 2				CUERPO			
	A	B	C	SUR e INF.	LATERALES	COPO	
Material	PA monof. verde	PA monof. verde	PA multif. verde	PA multif. verde-celeste	PA multif. verde	PA multif. verde	
Cola							
N° de hilo	90 mm	100 mm	210/36 td	210/27,36 td	210/27 td	210/48,36,72 td	
Tamaño de malla (mm)	152,4	177,87	63,5	88,9 - 95,25	95,25	57,25	
Long. Rellinga Sup. (m)		67,35	2,9	5,4			
Long. Rellinga Inf. (m)		67,35	2,9	5,4			
Longitud de Tela (m)				7,01	7,01	7,81	
N° Mallas de Largo	483	483	99	147	79		
N° Mallas de Alto	20	12	100	39 - 36	79		
N° Flotadores		21	2	5			
N° Plomos		I 101	18	25			
Encabalgue:							
Tamaño de Puente (a x b)	22 cm x 5 cm		9 cm x 6 cm	11 cm x 6 cm			
N° Hilo de Encabalgue	210/48 td		210/48 td	210/120 td			
Mallas/puente (flot.)	2	2	3	3			
Mallas/puente (plomo)	2	2	3	3			
Cabos							
Rellinga Superior							
Material	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon			
Diámetro (mm)	12,7	12,7	12,7	12,7			
Rellinga Inferior							
Material	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon			
Diámetro (mm)	12,7	12,7	12,7	12,7			
Flotadores							
Longitud x diámetro (mm)	100 x 80		50,8 x 114,3	50,8 x 114,3			

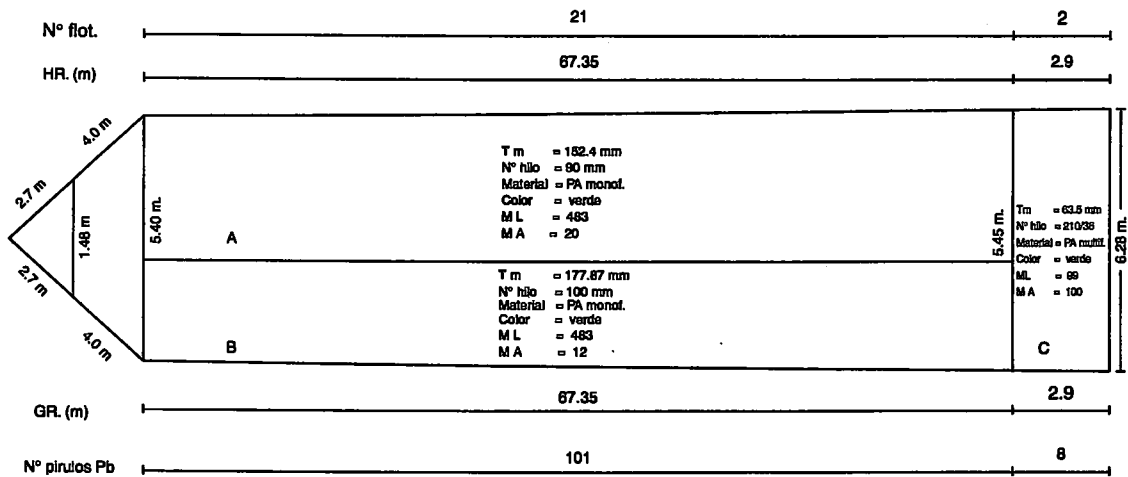
* Cada pirulo de plomo pesa aprox 100 g.

** A la relinga superior (en el cuerpo) va amarrado un cabo Nylon de 12,7 mm. de diámetro de 4,5 m de largo con 3 flotadores (Nitto) en el otro extremo.

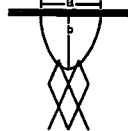
RED CHINCHORRO N° 2

Tipo : Mecanizado
 Propietario : LUIS TASSARA
 Lugar : Camaná
 Pesca : Corvina, otros.

ALAS N° 1 y 2



Encabalgue :



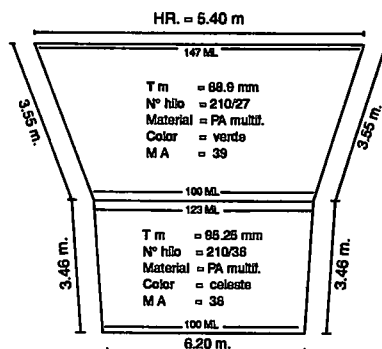
HR = Rejina Superior
 GR = Rejina Inferior
 Tm = Tamaño de malla
 ML = Mallas de Largo
 MA = mallas de Alto

RED CHINCHORRO N° 2

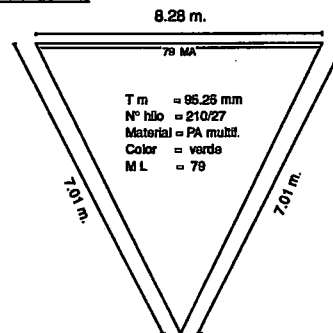
Tipo : Mecanizado
 Propietario : LUIS TASSARA
 Lugar : Camaná
 Pesca : Corvina, otros.

TUNEL

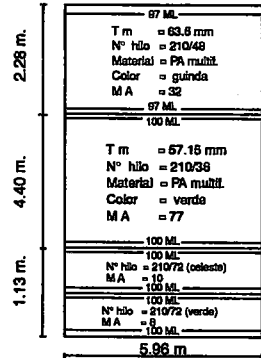
PANEL SUPERIOR E INFERIOR



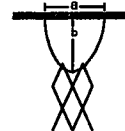
LATERALES



COPO



Encabalgue :



HR = Rejina Superior
 GR = Rejina Inferior
 Tm = Tamaño de malla
 ML = Mallas de Largo
 MA = mallas de Alto

FIGURA 9. Red chinchorro mecanizado N° 2 (Camaná).

3.1.3 REDES CHINCHORRO MECANIZADAS EMPLEADAS EN LOMAS (TABLAS 9; FIGS. 7 Y 10).

Tabla 9. Características de la red chinchorro mecanizado N° 1 (Lomas).

RED CHINCHORRO N° 1														
Tipo :	Mecanizado										CABOS DE TIRA (en ambas alas)			
Propietario :	ELVER MÉNDEZ QUISPE										CABO 1 : Nylon de 12,7 mm de diámetro y 150 m de largo			
Lugar :	Lomas										CABO 2 : Nylon de 15,88 mm de diámetro y 180 m de largo			
Pesca :	Loma, otros.										CABO 3 : Nylon de 9,53 mm de diámetro y 120 m de largo			
ALAS N° 1 y 2											CUERPO			
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUP. e INF.	LATERALES	COPO	
	PA multif. verde	PA multif. verde	PA multif. verde	PA multif. verde	PA multif. verde	PA multif. verde	PA multif. verde	PA multif. verde	PA multif. verde	PA multif. verde	PA multif. verde	PA multif. verde	PA multif. verde	
N° de hilo	210/27 td	210/24 td	210/24 td	210/24 td	210/24 td	210/24 td	210/24 td	210/24 td	210/24 td	210/24 td	210/24 td	210/36 td	210/36 td	
Tamaño de malla (mm)	127	127	101,6	63,5	63,5	63,5	63,5	114,3	127	127	82,5-63,5	57,15	63,5	
Long. Relinga Sup. (m)	2,34	10,93	6,85	12,28	6,2	6	11,2	5,5	11	4,8	6,8			
Long. Relinga Inf. (m)	2,34	10,93	6,85	12,28	6,2	6	11,2	5,5	11	4,8	6,8			
Longitud de Tela (m)											6,41	6,06	8,08	
N° Mallas de Largo	32	154	108	339	186	180	312	92	156	66	186	126		
N° Mallas de Alto	40	40	50	74	106	106	74	45	40	40	40 - 50	112		
N° Flotadores	2	6	4	8	4	4	7	4	6	4	8			
N° Plomos	5	18	13	24	13	13	20	13	18	11	32			
Encabalgue														
Tamaño de Puente (a x b)											10 cm x 5 cm		10 cm x 5 cm	
N° Hilo de Encabalgue											210/48 td		210/96 td	
Mallas/puente (flot.)	2	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3			
Mallas/puente (plomo)	2	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3			
Cables														
Relinga Superior														
Material	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon		
Diámetro (mm)	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7		
Relinga Inferior														
Material	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon		
Diámetro (mm)	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7		
Flotadores														
Longitud x diámetro (mm)	80 x 45	45 x 80	45 x 80	45 x 80	80 x 45	80 x 45	45 x 80	45 x 80	45 x 80	80 x 45	80 x 45			

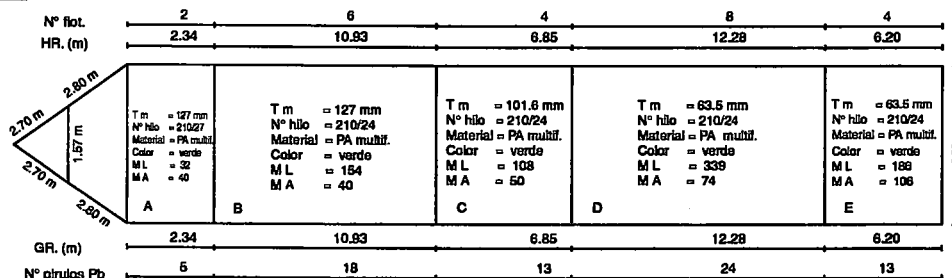
* Cada pirulo de plomo pesa aprox 54 g.

** A la relinga superior (en el túnel) va amarrado un cabo Nylon de 12,7 mm de diámetro de 8 m de largo con un flotador (Nitro) en el otro extremo.

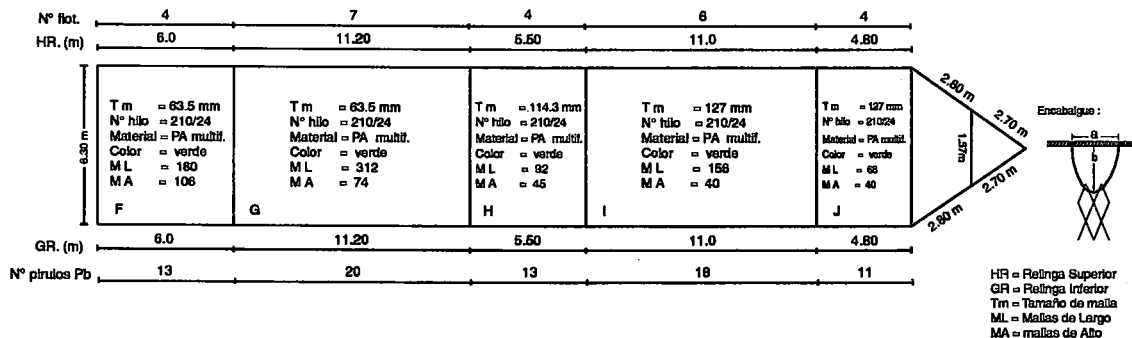
RED CHINCHORRO N° 1

Tipo : Mecanizado
 Propietario : ELVER MÉNDEZ QUISPE
 Lugar : Tanaka
 Pesca : Lorna, otros.

ALAS N° 1



ALAS N° 2

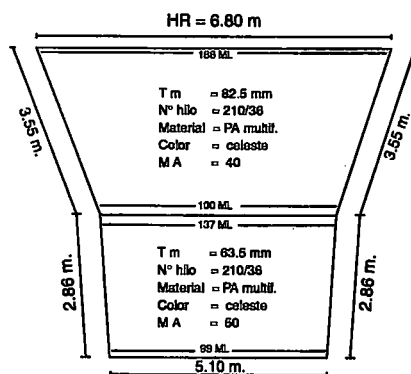


RED CHINCHORRO N° 1

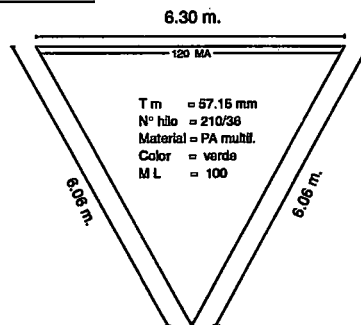
Tipo : Mecanizado
 Propietario : ELVER MÉNDEZ QUISPE
 Lugar : Tanaka
 Pesca : Lorna, otros.

TUNEL

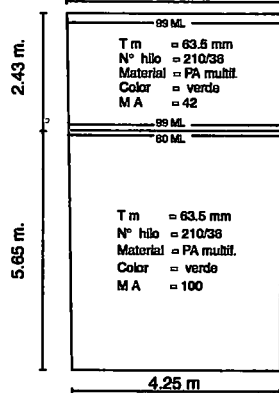
PANEL SUPERIOR E INFERIOR



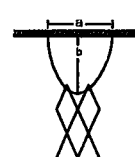
LATERALES



COPO



Encabalgue :



HR = Reílinga Superior
 GR = Reílinga Inferior
 Tm = Tamaño de malla
 ML = Mallas de Largo
 MA = mallas de Alto

FIGURA 10. Red chinchorro mecanizado N° 1 (Lomas).

3.2 Operaciones de pesca, captura y CPUE.

3.2.1 OPERACIONES DE PESCA

Se realizó un total de 144 operaciones de pesca dentro del área de estudio comprendida desde la zona costera de Lomas (15°30'S) a Tacna (18°20'S).

Las operaciones experimentales según etapas de estudio se distribuyeron de la siguiente manera: 83 en la Fase Previa, 44 en la I Etapa y 17 en la II Etapa, mientras que según zona de estudio fueron: 8 en Tacna, 34 en Mollendo, 91 en Camaná y 11 en Lomas (Tablas 10 y 11), empleándose redes chinchorro mecanizado según zona de estudio, con diferentes tamaños de malla en el copo y en las características de diseño y armado, teniendo en promedio 6 calas/día en la fase previa, mientras que en la primera y segunda etapa un promedio de 4 calas/día.

Tabla 10. Número de calas, captura por partes de la red, exclusión, captura, CPUE por tamaño de malla del copo.

Zona	T. Malla (mm)	Número de calas	Captura (kg)					Exclusiva A + C	Captura kg/#Calas	CPUE de captura	Porcentaje Total
			Alas	Copo	Sobrecopo	Bolsillos	SC + B				
Tacna	45,00	5	0,00	58,98	0,29	0,00	0,29	58,93	11,80	0,44%	59,27
	60,00	3	0,00	24,19	3,31	0,00	3,31	24,19	8,06	0,18%	27,50
Mollendo	57,15	16	548,35	1926,57	535,39	15,98	551,38	2474,92	154,68	18,34%	3026,30
	63,50	18	576,11	2940,24	423,30	4,56	427,86	3516,35	195,35	26,05%	3944,21
Camana	52,70	9	0,00	172,63	2,70	0,00	2,70	172,63	19,18	1,28%	175,33
	57,25	16	1037,41	830,10	51,30	0,00	51,30	1867,51	116,72	13,84%	1918,80
Lomas	63,50	66	949,33	3969,50	2507,80	3,00	2510,80	4918,82	74,53	36,44%	7429,63
	63,50	11	17,16	446,44	65,09	0,00	65,09	463,61	42,15	3,43%	528,70
Total		144	3128,353	10368,651	3589,176	23,543	3612,719	13497,00	93,7291944	100,00%	17109,72
			18,28%	60,60%	20,98%	0,14%	21,12%	78,88%			

Tabla 11. Número de calas, captura por partes de la red, exclusión, captura, CPUE por etapas de estudio.

Etapas	Fecha		# Cala	Captura (kg)					Exclusión SC + B	Captura A + C	CPUE kg/#Calas	Porcentaje de captura	Captura Total
	Inicio	Fin		Alas	Copo	Sobrecopo	Bolsillos						
F. Previa	29/11/99	22/12/99	83	3089,05	7422,22	2160,25	23,54	2183,79	10511,27	126,64	77,88%	12695,07	
I Etapa	29/02/00	10/03/00	44	0,00	24,54	1422,86	0,00	1422,856	2664,54	60,56	19,74%	4087,40	
II Etapa	11/05/00	14/05/00	17	39,30	281,89	6,07	0,00	6,07	321,19	18,89	2,38%	327,26	
Total			144	3128,35	10368,7	3589,176	23,543	3612,719	13497,00	93,7291944	100,00%	17109,72	
				18,28%	60,60%	20,98%	0,14%	21,12%	78,88%				

3.2.2 CAPTURA

Captura por partes de la red

La captura total fue de 17.109,72 kg, correspondiendo al copo el 60,60% (10.368,7 kg), sobrecopo el 20,98% (3589,2 kg), alas con el 18,28% (3128,35 kg) y bolsillos con sólo 0,14% (23,54 kg) (Fig. 11).

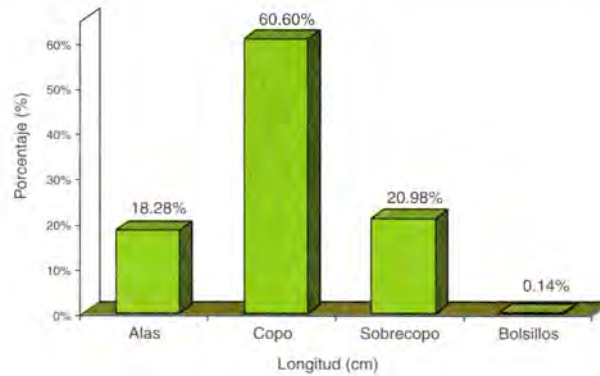


FIGURA 11. Captura según partes de la red.

Captura según tamaño de malla del copo

Las mayores capturas se efectuaron en las zonas de Camaná y Mollendo con el 36,64% y 26,05% del total, respectivamente, con el tamaño de malla de 63,50 mm, empleada para la captura de peces de tallas mayores. Los tamaños de malla de 57,15 y 57,25 mm representaron el 18,34% y 13,84%, de la captura total, respectivamente, estas mallas son utilizadas para la captura de especies de tallas menores. Los demás tamaños de malla 45,0; 52,70 y 60,0 mm, obtuvieron poca captura. Por lo cual no se determinaron sus curvas de selectividad (Tabla 10 y Fig. 12).

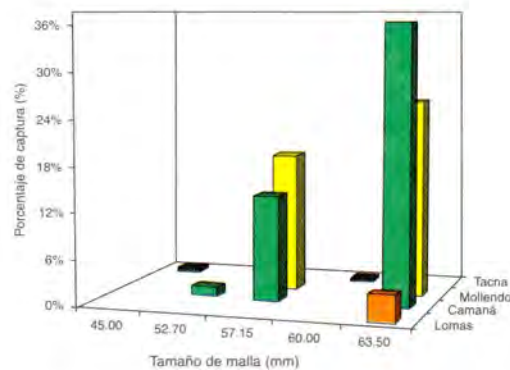


FIGURA 12. Captura por tamaño de malla y zona.

Captura por etapas (Tabla 11 y Figs. 13 y 14)

Fase previa (29 nov – 22 dic 1999): La captura total fue de 12.695,07 kg, las capturas por partes de la red fueron: copo con 7422,22 kg (20,55%), alas con 3089,05 kg (29,39%), sobrecopo con 2160,25 kg (20,55%) y el bolsillo con 23,54 kg (0,22%) (Tabla 13).

I Etapa (29 feb – 10 mar 2000): La captura total fue de 4087,40 kg, correspondiendo al copo el 65,19% (2664,54 kg) y al sobrecopo el 34,81% (1422,86 kg) (Tabla 14).

II Etapa (11 may – 14 may 2000): La captura total fue de 327,26 kg. Las capturas por partes de la red fueron: copo con 281,89 kg (86,14%), alas con 39,30 kg (12,01%) y sobrecopo con 6,07 kg (1,85%) (Tabla 15).

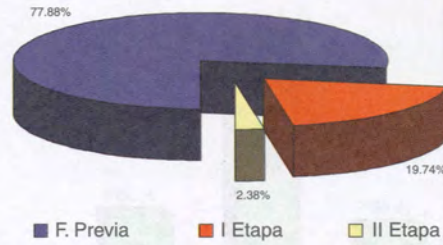


FIGURA 13. Captura según etapas de estudio.



FIGURA 14. Halado final y captura con red chinchorro mecanizado.

Captura por zonas (Tabla 12)

Tacna: Se obtuvo una captura total de 86,77 kg, correspondiendo al copo el 95,86% (83,17 kg), y al sobrecopo sólo el 4,14% (3,59 kg).

Mollendo: La captura total fue de 6970,51 kg, con capturas en el copo (69,82%), alas (16,13%), sobrecopo (13,75%) y bolsillos (0,29%).

Camaná: Se obtuvo una captura total de 9523,75 kg, correspondiendo al copo el 52,21%, sobrecopo el 26,90%, alas el 20,86% y bolsillos el 0,03%.

Lomas: se obtuvo una captura total de 528,70 kg, con capturas en el copo de 84,44%, sobrecopo de 12,31% y alas con 3,23% (Tabla 12).

Tabla 12. Número de calas, captura por partes de la red, exclusión, captura, CPUE por zonas de estudio.

Zona	Fecha		# Cala	Alas	Captura (kg)			Exclusión SC + B	Captura A + C	CPUE kg/#Calas	Porcentaje de captura	Captura Total
	Inicio	Fin			Copo	Sobrecopo	Bolsillos					
Tacna	29/02/00	02/03/00	8	0	83,172	3,595	0	3,595	83,17	10,40	0,62%	86,77
Mollendo	01/12/99	06/12/99	34	1124,46	4866,81	958,69	20,54	979,233	5991,27	176,21	44,39%	6970,51
Camaná	08/12/99	14/06/00	91	1986,73	4972,22	2561,80	3,00	2564,799	6958,95	76,47	51,56%	9523,75
Lomas	18/12/99	10/03/00	11	17,16	446,44	65,09	0,00	65,092	463,61	42,15	3,43%	528,70
Total			144	3128,35	10368,7	3589,176	23,543	3612,719	13497,00	93,7291944	100,00%	17109,72
Porcentaje				18,28%	60,60%	20,98%	0,14%	21,12%	78,88%			

3.2.3 ÍNDICE CPUE

CPUE por zonas y etapas (Fig. 15)

Tacna: El mayor índice de CPUE fue de 103,25 kg.h⁻¹ y el menor de 22,17 kg.h⁻¹, ambos en la I Etapa del estudio; además se obtuvo una CPUE de 10,40 kg/cala (Tabla 12, 14).

Mollendo: El mayor índice de CPUE fue de 4615,38 kg.h⁻¹ y el menor de 14,13 kg.h⁻¹ ambos en la Fase Previa del estudio, además se estimó una CPUE de 176,21 kg/cala (Tablas 12 y 13).

Camaná: El mayor índice de CPUE fue de 5395,00 kg.h⁻¹ en la Fase Previa, además se estimó una CPUE de 76,47 kg/cala (Tablas 11, 12, 13, 14, 15).

Lomas: El mayor índice de CPUE fue de 677,79 kg.h⁻¹ y el menor de 11,10 kg.h⁻¹, ambos en la I Etapa de estudio, además se estima una CPUE en 3,43 kg/cala (Tablas 12, 13, 14).

Tabla 14. Operaciones de pesca, tiempo efectivo, captura y CPUE en la I Etapa.
(29 Feb - 10 Mar 2000)

Zona	Arte	Día	Cala	Posición		Tiempo (h)			Alas (kg)	Copo (kg)	Sobrecopo (kg)	Bolsas (kg)	Exclusión (SC + B)	Captura (A + C)	CPUE kg*hr ⁻¹	
				Latitud S	Longitud W	Inicial	Final	Efectivo								
Tacna	1 ^{ra} Red Cleto 45,00 mm	29/02/00	1	18°14,4	70°32,1	16:14:30	16:25:30	0,18		4,07	0,00		0,00	4,065	22,17	
			2	18°14,0	70°32,5	16:58:05	17:09:09	0,18		17,06	0,20	0,20	17,060	92,49		
	60,00 mm	01/03/00	3	18°11,0	70°38,3	09:43:00	09:54:40	0,19		7,73	0,04		0,04	7,730	39,75	
			4	18°10,3	70°39,8	10:33:05	10:45:05	0,20		20,65	0,00		0,00	20,650	103,25	
			5	18°6,0	70°44,6	12:04:00	12:13:55	0,17		9,48	0,05		0,05	9,475	57,33	
			6	18°14,6	70°31,8	08:04:00	08:11:20	0,12		6,65	1,89		1,89	6,647	54,38	
			7	18°14,9	70°31,3	08:32:00	08:41:02	0,15		13,97	0,93		0,93	13,970	92,79	
			8	18°15,8	70°30,0	09:10:15	09:18:10	0,13		3,58	0,49		0,49	3,575	27,09	
Camaná	2 ^{da} Red Palomino 63,50 mm	03/03/00	9	16°41,1	72°27,8	11:52:05	12:02:10	0,17		129,22	0,05		0,05	129,215	768,88	
			10	16°42,0	72°27,4	12:28:50	12:41:40	0,21		250,00	349,97		349,97	250,000	1168,83	
			11	16°42,0	72°27,3	13:21:00	13:32:50	0,20		6,12	0,03		0,03	6,120	31,03	
			12	16°41,5	72°28,9	13:55:00	14:05:00	0,17		15,36	17,18		17,18	15,360	92,16	
	1 ^{ra} Red Tassara 63,50 mm	04/03/00	13	16°41,7	72°30,2	14:50:50	15:02:40	0,20		119,39	150,02		150,02	119,390	605,36	
			14	16°40,4	72°34,0	16:08:30	16:18:10	0,16		40,85	1,33		1,33	40,850	253,55	
			15	16°39,9	72°36,4	17:16:00	17:27:55	0,20		450,00	177,91		177,91	450,000	2265,73	
			16	16°40,3	72°34,7	13:27:45	13:38:10	0,17		242,00	74,99		74,99	242,000	1393,92	
			17	16°40,2	72°35,0	14:24:45	14:35:10	0,17		16,50	3,23		3,23	16,500	95,04	
			18	16°40,2	72°35,0	15:02:30	15:16:00	0,23		34,34	6,76		6,76	34,340	152,62	
			19	16°42,0	72°27,7	12:52:10	13:03:50	0,19		1,69	0,00		0,00	1,685	8,67	
			20	16°41,9	72°27,4	13:33:00	13:47:00	0,23		0,00	0,00		0,00	0,000	0,00	
			21	16°41,5	72°29,9	14:26:30	14:35:40	0,15		255,49	60,00		60,00	255,490	1672,30	
			22	16°41,3	72°30,4	15:07:00	15:23:30	0,28		15,84	3,39		3,39	15,840	57,60	
			23	16°41,2	72°30,4	15:59:00	16:08:40	0,16		60,00	2,26		2,26	60,000	372,41	
			24	16°40,3	72°34,8	16:58:50	17:09:00	0,17		19,30	0,03		0,03	19,295	113,87	
			25	16°39,8	72°37,7	17:46:40	18:00:50	0,24		0,00	300,00		300,00	0,000	0,00	
	26	16°36,6	72°47,8	12:43:00	12:58:20	0,26		34,00	1,96		1,96	34,000	133,04			
	27	16°37,1	72°47,2	13:29:00	13:52:20	0,39		30,01	3,37		3,37	30,010	77,17			
	28	16°37,7	72°46,1	14:29:00	14:43:00	0,23		36,29	0,90		0,90	36,290	155,53			
	29	16°36,4	72°47,9	16:05:45	16:20:05	0,24		6,90	0,89		0,89	6,895	28,86			
	30	16°32,3	72°53,2	17:06:00	17:18:35	0,21		4,11	5,90		5,90	4,105	19,57			
	31	16°31,1	72°55,3	17:48:15	17:59:20	0,18		6,81	150,00		150,00	6,810	36,87			
	32	16°39,9	72°36,4	13:32:40	13:45:15	0,21		20,54	10,00		10,00	20,535	97,92			
	33	16°40,1	72°35,3	14:17:10	14:32:10	0,25		11,66	4,64		4,64	11,660	46,64			
	34	16°40,3	72°34,7	14:53:15	15:01:30	0,14		3,98	0,17		0,17	3,980	28,95			
	35	16°40,5	72°33,7	15:44:25	15:52:50	0,14		12,17	0,05		0,05	12,165	86,72			
	36	16°42,0	72°27,7	16:25:20	16:37:50	0,21		70,04	0,95		0,95	70,040	336,19			
	37	16°41,3	72°30,6	17:54:31	18:07:40	0,22		298,72	40,00		40,00	298,720	1362,98			
	Lomas	2 ^{da} Red Palomino 63,50 mm	09/03/00	38	15°57,3	74°3,2	10:07:10	10:17:20	0,17		139,74	40,02		40,02	139,736	824,67
				39	15°57,1	74°3,4	10:40:00	10:56:30	0,28		6,08	0,50		0,50	6,075	22,09
				40	15°56,0	74°5,7	12:00:55	12:14:32	0,23		153,82	11,05		11,05	153,820	677,79
				41	15°55,7	74°6,3	12:41:20	12:52:30	0,19		13,30	0,29		0,29	13,297	71,45
				42	15°55,5	74°6,9	13:14:00	13:26:00	0,20		50,41	0,48		0,48	50,410	252,05
				43	15°42,5	74°30,0	09:05:00	09:25:00	0,33		3,70	0,08		0,08	3,700	11,10
				44	15°42,7	74°29,4	09:46:50	10:00:10	0,22		23,04	0,90		0,90	23,035	103,66
				Total									2664,54	1422,86		1422,86
Porcentaje									65,19%	34,81%		34,81%	65,19%			

Tabla 15. Operaciones de pesca, tiempo efectivo, captura y CPUE en la II Etapa.
 (11 May - 14 May 2000)

Zona	Arte	Día	Cala	Posición		Tiempo (h)			Alas (kg)	Copo (kg)	Sobrecopo (kg)	Bolsas (kg)	Exclusión (SC + B)	Captura (A + C)	CPUE kg*h ⁻¹	
				Latitud S	Longitud W	Inicial	Final	Efectivo								
Camaná	1 ^{ra} Red Tassara 63,50 mm	11/05/00	1	16°41,6	72°27,2	16:57:00	17:11:55	0,25	39,30	8,51	2,63	-	2,63	47,81	192,29	
			2	16°41,5	72°28,1	17:36:15	17:48:30	0,20	0,00	3,89	0,00	0,00	0,00	3,89	19,05	
			3	16°39,3	72°40,4	07:04:05	07:20:00	0,27	0,00	3,67	0,44	0,44	0,44	3,67	13,83	
			4	16°40,3	72°34,0	08:31:50	08:40:20	0,14	0,00	25,90	0,30	0,30	0,30	25,90	182,82	
			5	16°40,4	72°33,1	09:15:50	09:28:30	0,21	0,00	6,40	-	-	0,00	6,40	30,32	
			6	16°40,4	72°33,1	09:59:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			7	16°41,4	72°28,6	10:39:50	10:52:40	0,21	0,00	9,20	0,00	0,00	0,00	9,20	43,01	
			8	16°41,6	72°27,2	11:32:00	11:43:10	0,19	0,00	51,70	0,00	0,00	0,00	51,70	277,79	
	1 ^{ra} Red Palomino 52,70 mm	13/05/00	9	16°40,2	72°34,4	07:30:00	07:38:00	0,13	0,00	26,83	0,10	0,10	0,10	26,83	201,23	
			10	16°40,1	72°35,3	08:10:10	08:22:00	0,20	0,00	4,54	0,17	0,17	0,17	4,54	23,02	
			11	16°39,6	72°36,5	08:53:00	09:07:00	0,23	0,00	45,30	0,39	0,39	0,39	45,30	194,14	
			12	16°39,5	72°36,5	09:38:45	09:49:30	0,18	0,00	16,84	0,01	0,01	0,01	16,84	93,96	
			13	16°39,4	72°37,5	10:27:10	10:39:30	0,21	0,00	28,94	0,31	0,31	0,31	28,94	140,76	
			14	16°39,4	72°38,2	11:12:50	11:26:00	0,22	0,00	10,47	0,02	0,02	0,02	10,47	47,71	
			14/05/00	15	16°39,3	72°39,1	11:51:30	12:04:40	0,22	0,00	22,25	0,60	0,60	0,60	22,25	101,37
				16	16°39,3	72°39,4	12:37:40	12:57:00	0,32	0,00	11,24	0,27	0,27	0,27	11,24	34,88
				17	16°39,2	72°40,6	13:28:00	13:42:50	0,25	0,00	6,23	0,83	0,83	0,83	6,23	25,20
Total							39,30	281,89	6,07	6,07	6,07	321,19				
Porcentaje							12,01%	86,14%	1,85%	1,85%	1,85%	98,15%				

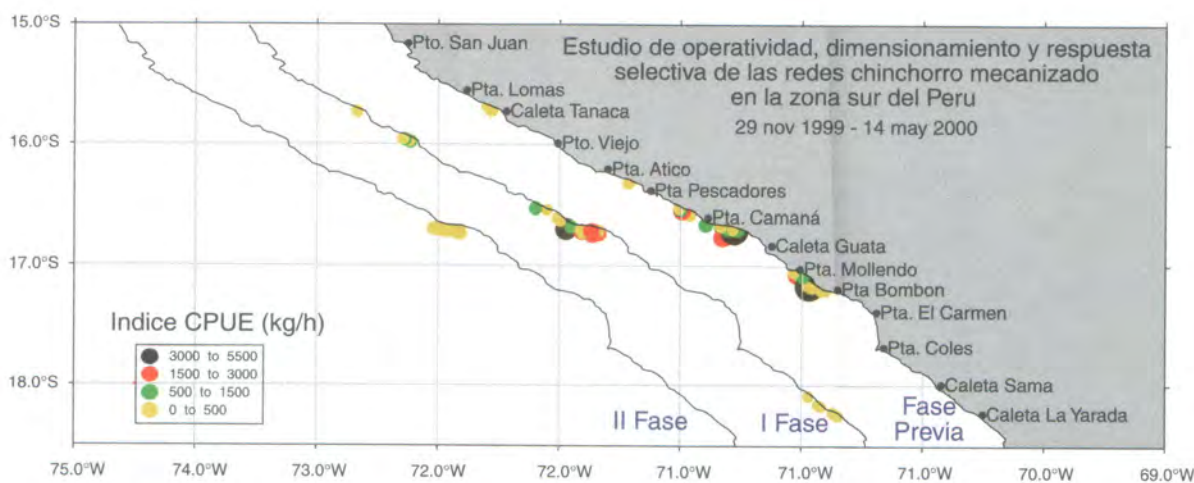


FIGURA 15. Distribución del índice CPUE según etapas de estudio.

3.3 Composición de captura por especies

La composición de la captura con chinchorro mecanizado estuvo representada por 37 diferentes especies de recursos tanto pelágicas como bento-pelágicas costeros (Tablas 16 y 17; Fig. 16). La especie de mayor captura fue la corvina con 3506,81 kg (25,98%), seguida por cachema con 1921,33 kg (14,24%), machete con 1806,04 kg (13,38%), lorna con 1797,35 kg (13,32%), sardina con 1113,67 kg (8,25%), caballa con 953,65 kg (7,07%), cabinza con 851,12 kg (6,31%), mismis con 390,41 kg (2,89%), peje gallo con 328 kg (2,43%) y tollo con 210,26 kg (1,56%); otras especies con 617,87 kg sólo representan el 4,58% de la captura total.

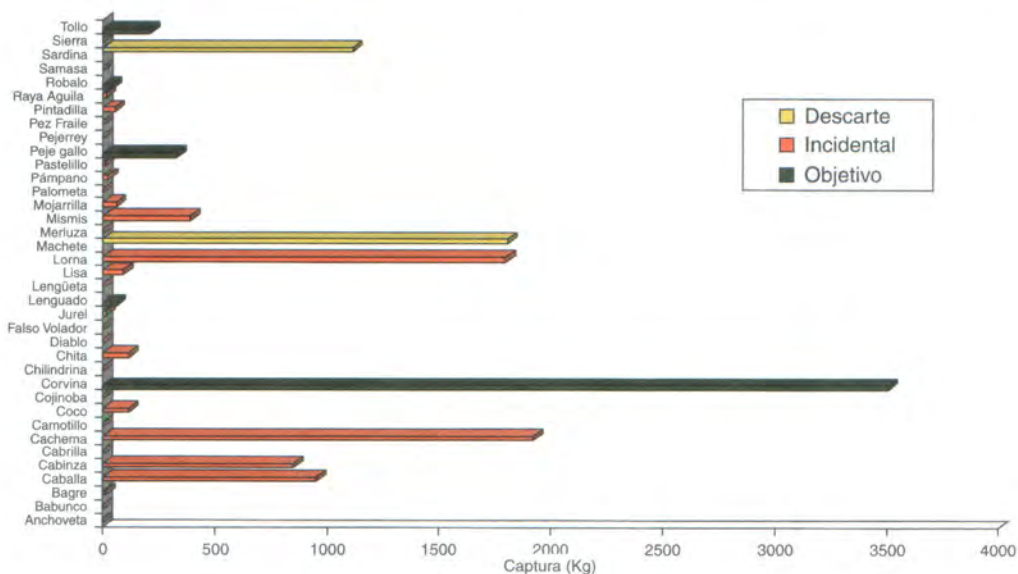


FIGURA 16. Composición de captura según especie.

Tabla 16. Composición por especies, según captura por partes de la red y rango de tallas.

Especies	Nombre científico	Rango de Tallas		Captura (kg)							Exclusión (SC + B)	Captura (A + C)	Porcentaje (%)			
		Mín	Máx	Fase Previa			I Etapa		II Etapa							
				Alas	Copo	Sobrecopo	Bolsillos	Copo	Sobrecopo	Alas	Copo	Sobrecopo				
Anchoveta	<i>Engraulis ringers</i>	13	14					1,5	0,1				0,05	1,50	0,01%	
Babunco	<i>Doydixodon laevisfrons</i>	22	23					0,2					0,00	0,20	0,00%	
Bagre	<i>Galeichthys peruvianus</i>	4	37			0,4		10,0	2,5		2,0		0,4	3,24	12,02	0,09%
Caballa	<i>Scomber japonicus</i>	6	34		1,3	0,1		952,3	73,2					73,29	953,65	7,07%
Cabinza	<i>Isacia conceptionis</i>	12	32	155,4	605,4	243,0	1,1	89,7	55,9		0,7			300,08	851,12	6,31%
Cabrilla	<i>Paralabrax humeralis</i>	29	30			1,2								1,22	0,00	0,00%
Cachema	<i>Cynoscion analis</i>	6	45	808,3	1094,6	890,8	16,0	18,4	457,2				0,1	1363,98	1921,33	14,24%
Camotillo	<i>Diplctrum conceptione</i>	16	17					0,1						0,06	0,00	0,00%
Coco	<i>Paralichthys peruuanus</i>	12	45	0,5	4,1			42,8	2,4		68,2			2,40	115,65	0,86%
Cojinova	<i>Seriotelella violacea</i>	25	26			0,7								0,69	0,00	0,00%
Corvina	<i>Cilus gilberti</i>	17	117	1199,3	1943,0	8,9		262,6	0,0	39,3	62,6			8,87	3506,81	25,98%
Chilindrina	<i>Stromateus stellatus</i>	9	16					0,2	0,0				0,01	0,02	0,18	0,00%
Chita	<i>Anisotremus scapularis</i>	12	48		11,2			102,3	0,1		2,1		0,1	0,17	115,62	0,86%
Diablo	<i>Scorpaena plumieri mystes</i>	20	26					0,8	0,2					0,22	0,78	0,01%
Falso volador	<i>Prionotus stephanophrys</i>	17	19						0,2					0,17	0,00	0,00%
Jurel	<i>Trachurus picturatus murphyi</i>	16	30		1,2	1,5		13,3	76,0					77,50	14,46	0,11 %
Lenguado	<i>Paralichthys adspersus</i>	12	62	3,7	20,1	9,3		32,3	0,1		3,2			9,38	59,32	0,44%
Lengüeta	<i>Etiropus ectenes</i>	21	23					0,1	0,0					0,04	0,13	0,00%
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>	12	36	20,5	69,5	41,2	0,1	1,6	0,1					41,35	91,62	0,68%
Lorna	<i>Sciaena deliciosa</i>	5	46	137,6	991,0	170,6	0,4	612,7	412,3					585,35	1797,35	13,32%
Machete	<i>Ethmidium maculatus chilcae</i>	6	34	547,0	1237,7	233,8	2,1	13,2	8,0				2,6	246,54	1806,04	13,38%
Merluza	<i>Merluccius gayi peruuanus</i>	22	23						0,1					0,06	0,00	0,00%
Mismis	<i>Menticirrhus ophicephalus</i>	7	35	36,7	216,4	19,4	0,0	134,2	8,0		3,2		0,2	27,58	390,41	2,89%
Mojarrilla	<i>Stellifer furthii</i>	10	32		47,3	51,5	0,2	11,4	153,6		1,1		0,2	205,61	59,82	0,44%
Palometa	<i>Stromateus stellatus</i>	19	20											0,1	0,10	0,00%
Pámpano	<i>Trachinotus paitensis</i>	10	32	0,3	25,1	10,0	0,0							10,04	25,38	0,19%
Pastelillo	<i>Psammobatis brevicaudatus</i>	24	38					9,5			0,5			0,00	10,04	0,07%
Peje gallo	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>	21	93	12,0	93,2	2,8		197,0	0,1		26,4			2,83	328,51	2,43%
Pejerrey	<i>Odontesthes regia regia</i>	12	32	0,1	0,9	0,3		0,3	0,6		0,2			0,84	1,50	0,01 %
Pez fraile	<i>Aphos porosus</i>	20	21						0,1					0,11	0,00	0,00%
Pintadilla	<i>Cheilodactylus variegatus</i>	11	35	1,1	31,9			20,1	0,0		1,7		0,01	0,02	54,80	0,41%
Raya águila	<i>Myliobatis chilensis</i>	59	60					14,2						0,00	14,19	0,11%
Robalo	<i>Sciaena starksii</i>	40	137					31,7			7,8			0,00	39,48	0,29%
Samasa	<i>Anchoa nasus</i>	11	12					0,0	0,1					0,07	0,00	0,00%
Sardina	<i>Sardinops sagax sagax</i>	17	44	58,5	964,7	467,7	3,6	90,4	172,2		0,1	0,2		643,74	1113,67	8,25%
Sierra	<i>Scomberomorus sierra</i>	51	52					0,5						0,07	0,00	0,01%
Tollo	<i>Mustelus whitneyi</i>	30	111	107,8	63,8	7,1		1,4			37,2			7,14	210,26	1,56%
Total				3089,1	7422,2	2160,3	23,5	2664,5	1422,9	39,3	281,9	6,1		3612,7	13497,0	100%

Tabla 17. Composición por especies, rangos de tallas por zonas, L50%, talla de primera madurez, tallas media de madurez.

Especies	Nombre científico	Captura en alas y copo de la red (an)												Rango de tallas		L50		TPM*	TMM**
		TACNA			MOLLENDO			CAMANA			LOMAS			Mín	Máx	57,15	63,50		
		Mín	Media	Máx	Mín	Media	Máx	Mín	Media	Máx	Mín	Media	Máx						
Anchoveta	<i>Engraulis ringers</i>							14	14,00	14				14	14				
Babunco	<i>Doydixodon laevisfrons</i>							23	23,00	23				23	23				
Bagre	<i>Galeichthys peruvianus</i>	16	24,88	34				12	26,92	37	20	30,29	37	12	37				
Caballa	<i>Scomber japonicus</i>				26	26,67	28	24	28,95	34	25	29,60	34	24	34				
Cabrinza	<i>Isacia conceptionis</i>	22	24,50	27	17	22,06	32	14	21,33	30	15	22,35	29	14	32	19,6	20,3		
Cabrilla	<i>Paralabrax humeralis</i>				29	29,00	29						29	29				31,0	
Cacherna	<i>Cynoscion analis</i>	15	23,61	37	23	29,94	45	14	19,83	38	22	31,31	38	14	45				25,3
Camotillo	<i>Diplectrum conceptione</i>							17	17,00	17			17	17					
Coco	<i>Paralichthys peruianus</i>	21	27,97	40	18	33,45	45	23	31,71	37			18	45					32,4
Cojinova	<i>Seriotelella violacea</i>							25	25,00	25			25	25					
Corvina	<i>Cilus gilberti</i>	29	29,00	29	17	39,45	99	18	69,88	117	20	55,95	71	17	117				
Chilindrina	<i>Stromateus stellatus</i>							16	16,00	16			16	16					
Chita	<i>Anisotremus scapularis</i>	22	27,57	37	27	27,00	27	15	20,80	42	16	30,86	48	15	48				
Diablo	<i>Scorpaena plumieri mystes</i>	24	24,75	26									24	26					
Falso volador	<i>Prionotus stephanophrys</i>							17	18,00	19			17	19					
Jurel	<i>Trachurus picturatus murphyi</i>				27	29,00	30	18	24,00	26			18	30					
Lenguado	<i>Paralichthys adspersus</i>	16	24,71	50	18	33,41	62	21	32,04	62	24	29,50	45	16	62			43,1	
Lengüeta	<i>Etopus ectenes</i>											21	22,00	23	21	23			
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>				14	23,50	32	24	30,25	36			14	36					
Lorna	<i>Sciaena deliciosa</i>	18	23,68	32	16	25,05	35	16	24,85	43	19	25,15	41	16	46	20,1	22,2	29,0	20,0
Machete	<i>Ethmidium maculatus chilcae</i>	20	22,00	24	17	27,14	33	16	27,24	32			16	34	21,4	23,0	25,0		
Merluza	<i>Merluccius gayi peruianus</i>							13	13,00	13			13	13					
Mismis	<i>Menticirrhus ophicephalus</i>	19	23,25	26	18	27,29	35	13	26,33	35	17	28,50	32	13	35				
Mojarrilla	<i>Stellifer furthii</i>	13	14,89	17	18	18,00	18	11	16,16	21			11	21					
Palometa	<i>Stromateus stellatus</i>							20	20,00	20			20	20					
Pámpano	<i>Trachinotus patiensis</i>				12	18,59	23	15	20,13	30			12	30					
Pastelillo	<i>Psammobatis brevicaudatus</i>	24	32,50	38				30	34,08	38			30	38					
Peje gallo	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>				49	65,40	80	35	57,42	93	56	61,00	66	35	93				12,0
Pejerrey	<i>Odontesthes regia regia</i>							15	24,33	30			15	30					
Pez irraile	<i>Aphos porosus</i>										21	21,00	21	21	21				
Pintadilla	<i>Cheilodactylus variegatus</i>	21	22,50	24				17	25,67	35	19	25,58	29	17	35				
Raya ágüila	<i>Myliobatis chilensis</i>										60	60,00	60	60	60				
Robalo	<i>Sciaena starksii</i>							40	56,14	137			40	137					
Samasa	<i>Anchoa nasus</i>							12	12,00	12			12	12					
Sardina	<i>Sardinops sagax sagax</i>	25	25,90	28	18	25,36	34	17	23,15	44	20	24,20	29	17	44	21,1	25,2		
Sierra	<i>Scomberomorus sierra</i>							52	52,00	52			52	52					
Tollo	<i>Mustelus whitneyi</i>	38	40,50	43	46	92,13	111	40	66,36	101			38	111					

L50% : Longitud de retención a1 50%
 TPM* : Talla de primera madurez (se consideran individuos inmaduros)
 TMM** : Talla media de madurez (no se consideran inmaduros)
 Fuente : IMARPE

3.4 Estructura por tallas según partes de la red

3.4.1 CORVINA (*CILUS GILBERTI*)

Con longitud media en las alas fue de 72,28 cm, con moda de 72 cm y un rango de tallas entre 30 a 111 cm; en el copo la longitud media fue de 62,08 cm, con moda de 55 cm y un rango de tallas entre 17 a 117 cm, para un total de 345 ejemplares muestreados (Fig. 17).

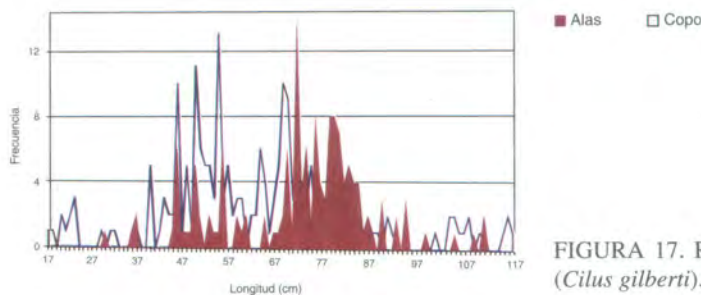


FIGURA 17. Rango de tallas de la corvina (*Cilus gilberti*).

3.4.2 PEJE GALLO (*CALLORHINCHUS CALLORYNCHUS*)

La longitud media de esta especie en las alas fue de 68,33 cm y un rango de tallas entre 56 a 78 cm; en el copo la longitud media fue de 57,52 cm, con moda de 51 cm y un rango de tallas entre

35 a 93 cm, en el sobrecopo la longitud media fue de 21,50 cm, con un rango de tallas de 21 a 22 cm, para un total de 241 ejemplares muestreados (Fig. 18).

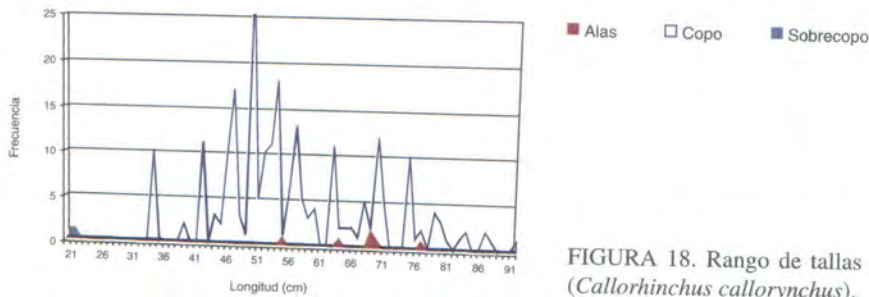


FIGURA 18. Rango de tallas del peje gallo (*Callorhynchus callorhynchus*).

3.4.3 TOLLO (*MUSTELUS WHITNEYI*)

La longitud media de esta especie en las alas fue de 73,05 cm y un rango de tallas entre 40 a 111 cm; en el copo la longitud media fue de 66,92 cm y un rango de tallas entre 38 a 101 cm, en el sobrecopo con media de 30 cm, para un total de 48 ejemplares muestreados (Fig. 19).

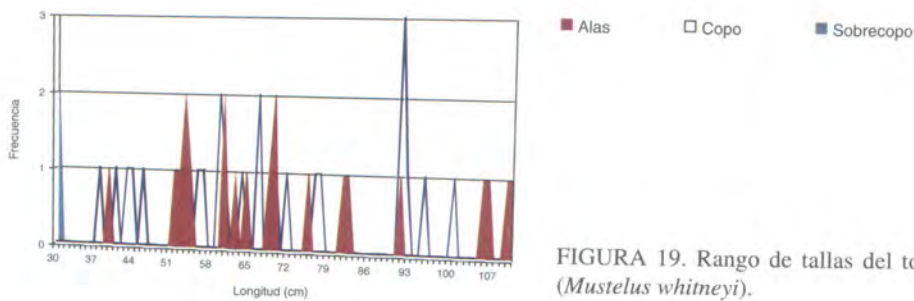


FIGURA 19. Rango de tallas del tollo (*Mustelus whitneyi*).

3.4.4 LORNA (*SCIAENA DELICIOSA*)

La longitud media en las alas fue de 26,40 cm, con moda de 25 cm y un rango de tallas entre 16 a 39 cm; en el copo la longitud media fue de 24,88 cm, con moda de 24 cm y un rango de tallas entre 16 a 43 cm, mientras que en el sobrecopo la longitud media fue de 20,72 cm, con moda de 20 cm y un rango de tallas entre 5 a 34 cm, para un total de 6560 ejemplares muestreados (Fig. 20).

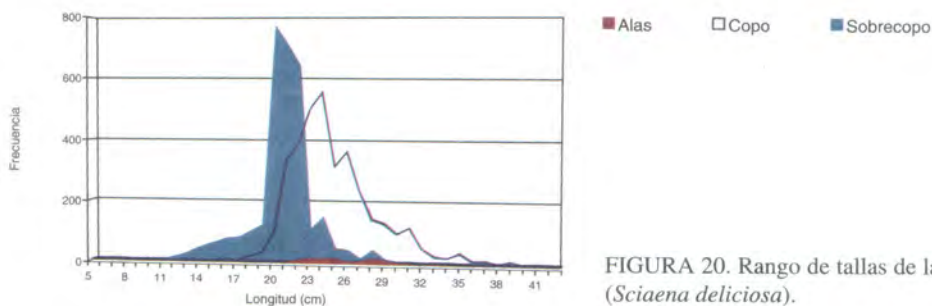


FIGURA 20. Rango de tallas de la lorna (*Sciaena deliciosa*).

3.4.5 MISMIS (*MENTICIRRHUS OPHICEPHALUS*)

La longitud media de esta especie en las alas fue de 27,10 cm, con moda de 26, 27 cm y un rango de tallas entre 18 a 33 cm; en el copo la longitud media fue de 26,71 cm, con moda de 28 cm y un rango de tallas entre 7 a 35 cm, en el sobrecono con media de 18,90 cm, moda de 18 cm y rango de tallas de 7 a 28 cm, para un total de 1066 ejemplares muestreados (Fig. 21).

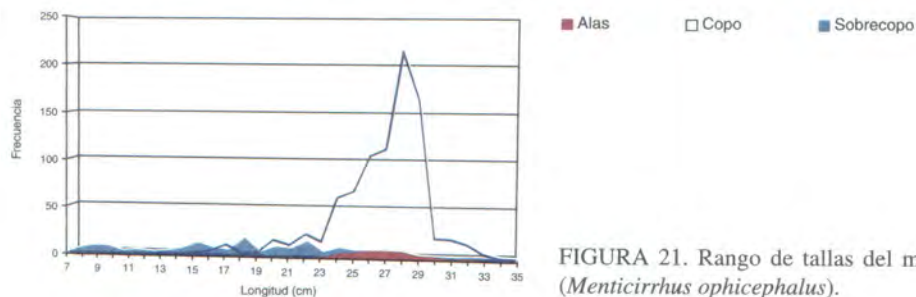


FIGURA 21. Rango de tallas del mismis (*Menticirrhus ophicephalus*).

3.4.6 CACHEMA (*CYNOSCION ANALIS*)

La longitud media en las alas fue de 30,53 cm, con moda de 29 cm y un rango de tallas entre 24 a 45 cm; en el copo la longitud media fue de 25,46 cm, con moda de 16 cm y un rango de tallas entre 14 a 38 cm, mientras que en el sobrecono la longitud media fue de 16,52 cm, con moda de 16 cm y un rango de tallas entre 6 a 32 cm, para un total de 8828 ejemplares muestreados (Fig. 22).

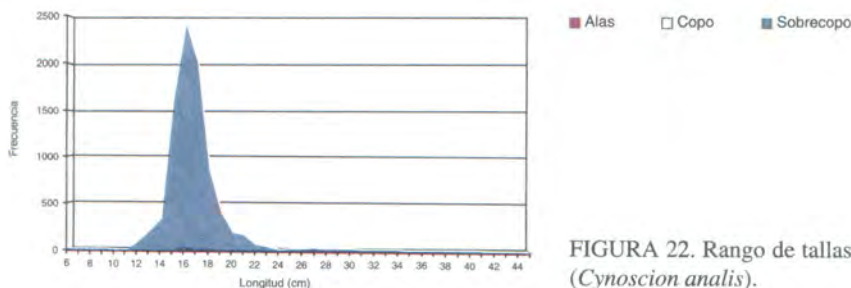


FIGURA 22. Rango de tallas de la cachema (*Cynoscion analis*).

3.4.7 CABINZA (*ISACIA CONCEPTIONIS*)

La longitud media de esta especie en las alas fue de 23,01 cm, con moda de 22 cm y un rango de tallas entre 17 a 32 cm; en el copo con longitud media fue de 21,84 cm, con moda de 23 cm y un rango de tallas entre 14 a 30 cm, en el sobrecono con media de 16,14 cm, moda de 15 cm y rango de tallas de 12 a 29 cm, para un total de 2465 ejemplares muestreados (Fig. 23).

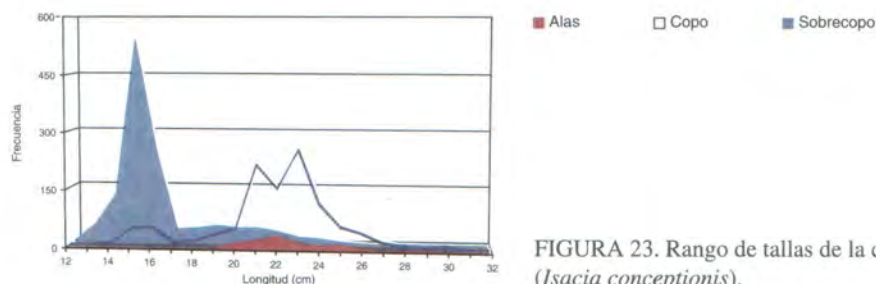


FIGURA 23. Rango de tallas de la cabinza (*Isacia conceptionis*).

3.4.8 CABALLA (*SCOMBER JAPONICUS*)

La longitud media de esta especie en el copo fue de 28,99 cm, con moda de 30 cm y un rango de tallas entre 24 a 34 cm; en el sobrecopo la longitud media fue de 22,70 cm, con moda de 24 cm y un rango de tallas entre 6 a 34 cm, para un total de 3096 ejemplares muestreados (Fig. 24).

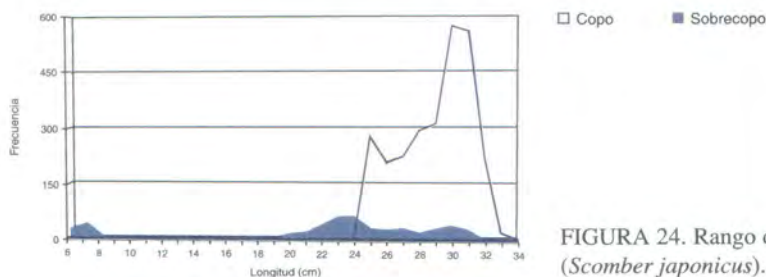


FIGURA 24. Rango de tallas de la caballa (*Scomber japonicus*).

3.4.9 MACHETE (*ETHMIDIUM MACULATUS CHILCAE*)

La longitud media de esta especie en las alas fue de 27,45 cm, moda de 27 cm y un rango de tallas entre 16 a 33 cm; en el copo la longitud media fue de 27,05 cm, con moda de 27 cm y un rango de tallas entre 17 a 31 cm, mientras que en el sobrecopo la longitud media fue de 14,74 cm, con moda de 12 cm y un rango de tallas entre 6 a 31 cm, para un total de 1143 ejemplares muestreados (Fig. 25).

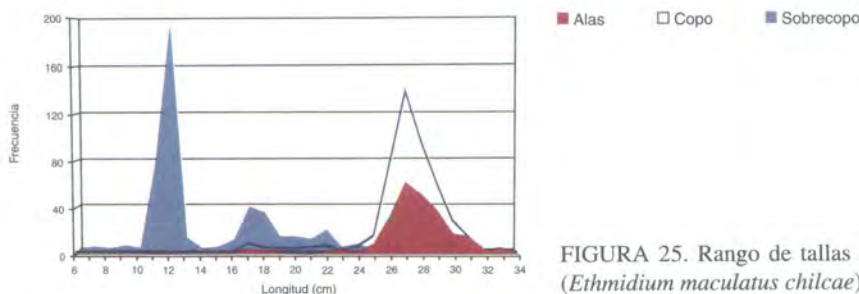


FIGURA 25. Rango de tallas del machete (*Ethmidium maculatus chilcae*).

3.4.10 SARDINA (*SARDINOPS SAGAX SAGAX*)

La longitud media en las alas fue de 24,90 cm, con moda de 23,24 cm y un rango de tallas entre 18 a 44 cm; en el copo la longitud media fue de 23,49 cm, con moda de 24 cm y un rango de tallas entre 17 a 29 cm, mientras que en el sobrecopo la longitud media fue de 22,62 cm, con moda de 22 cm y un rango de tallas entre 17 a 34 cm, para un total de 2650 ejemplares muestreados (Fig. 26).

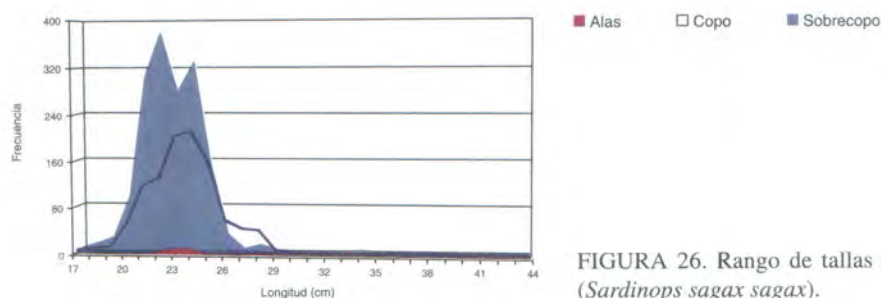


FIGURA 26. Rango de tallas de sardina (*Sardinops sagax sagax*).

3.5 Selectividad por zona de estudio

3.5.1 MOLLENDO

Machete

La curva de selectividad de la red con tamaño de malla de 57,15 mm responde a $S_L = (1 + e^{6.0207 - 0.2714 * L})^{-1}$ (Fig. 27 y Tabla 18).

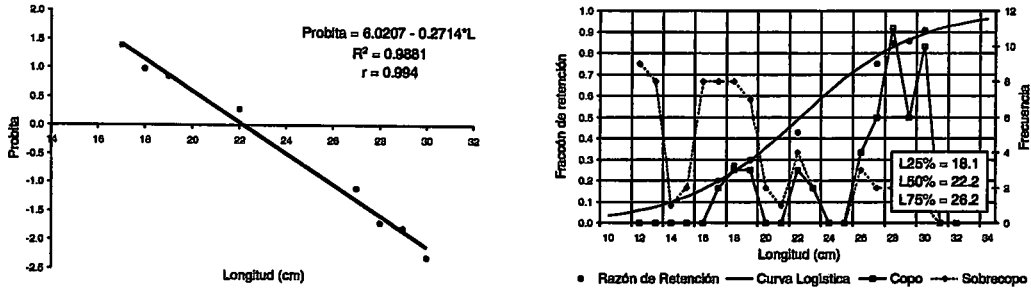


FIGURA 27. Probita de comprobación y curva de selectividad para la 1ª Red de Palomino con TM 57,15 mm.

Tabla 18. Intercepto, pendiente, L50%, intervalos y factor de selección para machete.

Intercepto de la recta	Pendiente de la recta	L25% cm	L50% cm	L75% cm	Desviación Standard	Pendiente de la Curva	Lim. inf. cm	Lim. sup. cm	Rango de Selección	Factor de Selección
6,0207	0,2714	18,1	22,2	26,2	3,685	0,068	20,22	24,15	8,096	3,49

Lorna

La curva de selectividad de la red con tamaño de malla de 57,15 mm responde a $S_L = (1 + e^{4.9395 - 0.2355 * L})^{-1}$ (Fig. 28 y Tabla 19).

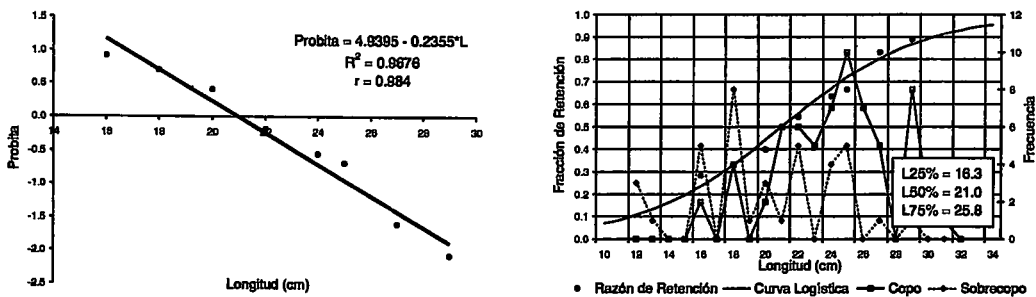


FIGURA 28. Probita de comprobación y curva de selectividad para la 1ª Red de Palomino con TM 57,15 mm.

Tabla 19. Intercepto, pendiente, L50%, intervalos y factor de selección para lorna.

Intercepto de la recta	Pendiente de la recta	L25% cm	L50% cm	L75% cm	Desviación Standard	Pendiente de la Curva	Lim. inf. cm	Lim. sup. cm	Rango de Selección	Factor de Selección
4,9395	0,2355	16,3	21,0	25,6	4,246	0,059	18,71	23,24	9,33	3,30

La curva de selectividad de la red con tamaño de malla de 63,50 mm responde a $S_L = (1 + e^{6.1598 - 0.2712 * L})^{-1}$ (Fig. 29 y Tabla 20).

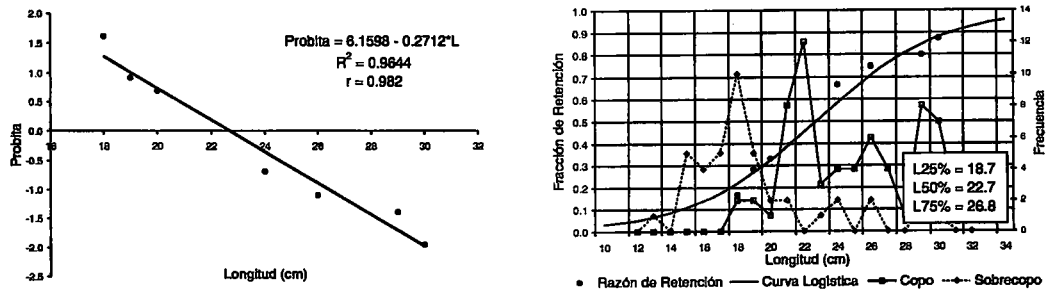


FIGURA 29. Probita de comprobación y curva de selectividad para la 2^{da} Red de Palomino con TM 63,50 mm.

Tabla 20. Intercepto, pendiente, L50%, intervalos y factor de selección para lorna.

Intercepto de la recta	Pendiente de la recta	L25% cm	L50% cm	L75% cm	Desviación Standard	Pendiente de la Curva	Lim. inf. cm	Lim. sup. cm	Rango de Selección	Factor de Selección
6,1598	0,2712	18,7	22,7	26,8	3,687	0,068	21,34	24,11	8,102	3,58

Sardina

La curva de selectividad de la red con tamaño de malla de 57,15 mm responde a $S_L = (1 + e^{5.733 - 0.252 * L})^{-1}$ (Fig. 30 y Tabla 21).

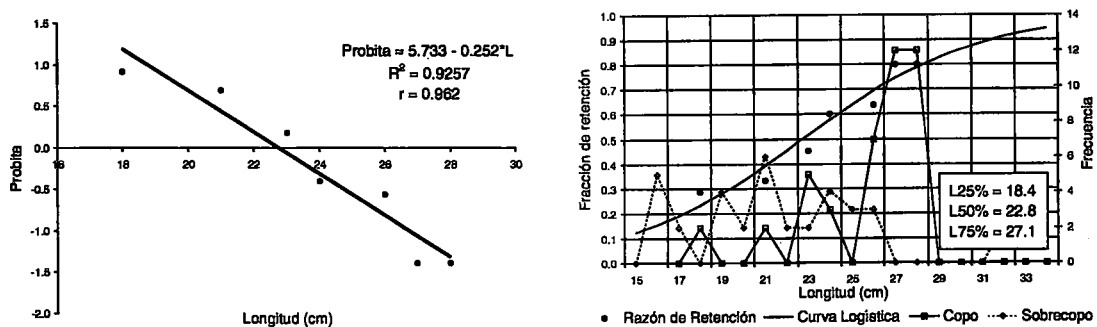


FIGURA 30. Probita de comprobación y curva de selectividad para la 1^{ra} Red de Palomino con TM 57,15 mm.

Tabla 21. Intercepto, pendiente, L50%, intervalos y factor de selección para sardina.

Intercepto de la recta	Pendiente de la recta	L25% cm	L50% cm	L75% cm	Desviación Standard	Pendiente de la Curva	Lim. inf. cm	Lim. sup. cm	Rango de Selección	Factor de Selección
5,733	0,252	18,4	22,8	27,1	3,958	0,063	20,64	24,86	8,719	3,58

Cabinza

La curva de selectividad de la red con tamaño de malla de 57,15 mm responde a $S_L = (1 + e^{6.1604 - 0.2762 * L})^{-1}$ (Figs. 31, 32 y Tablas 22, 23).

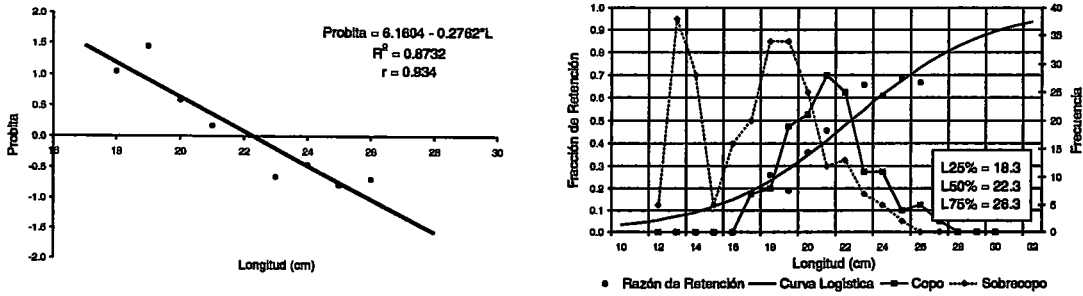


FIGURA 31. Probita de comprobación y curva de selectividad para la 1ª Red de Palomino con TM 57,15 mm.

Tabla 22. Intercepto, pendiente, L50%, intervalos y factor de selección para cabinza.

Intercepto de la recta	Pendiente de la recta	L25% cm	L50% cm	L75% cm	Desviación Standard	Pendiente de la Curva	Lim. inf. cm	Lim. sup. cm	Rango de Selección	Factor de Selección
6,1604	0,2762	18,3	22,3	26,3	3,621	0,069	20,38	24,23	7,955	3,51

La curva de selectividad de la red con tamaño de malla de 63,50 mm responde a $S_L = (1 + e^{10.456 - 0.4564 * L})^{-1}$.

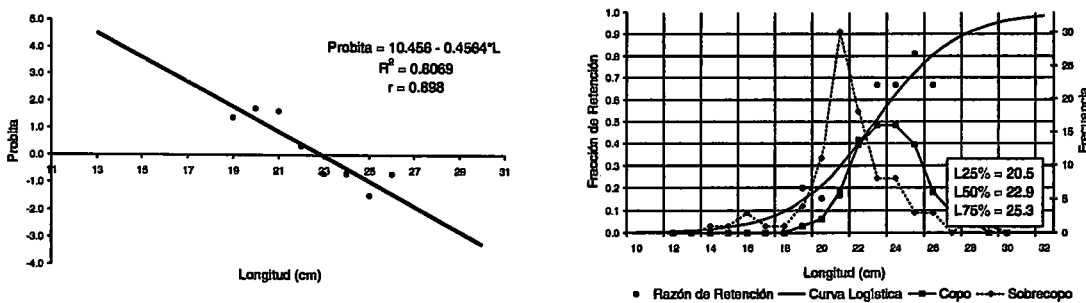


FIGURA 32. Probita de comprobación y curva de selectividad para la 2ª Red de Palomino con TM 63,50 mm.

Tabla 23. Intercepto, pendiente, L50%, intervalos y factor de selección para cabinza.

Intercepto de la recta	Pendiente de la recta	L25% cm	L50% cm	L75% cm	Desviación Standard	Pendiente de la Curva	Lim. inf. cm	Lim. sup. cm	Rango de Selección	Factor de Selección
10,454	0,4564	20,5	22,9	25,3	2,191	0,114	22,09	23,74	4,814	3,61

3.5.2 CAMANÁ

Machete

La curva de selectividad de la red con tamaño de malla de 63,50 mm responde a $S_L = (1 + e^{12,34 - 0,546 * L})^{-1}$ (Fig. 33 y Tabla 24).

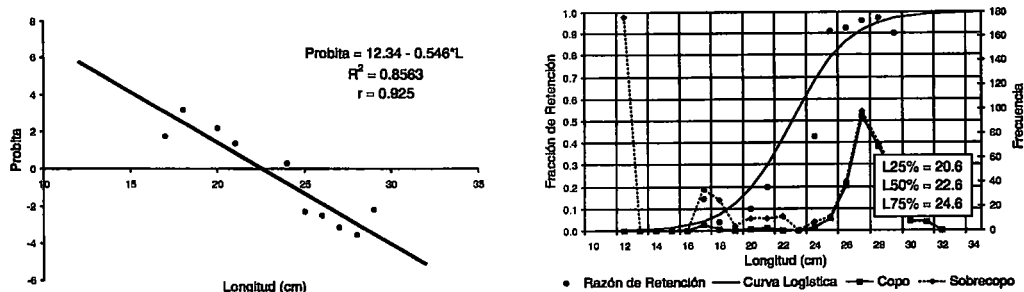


FIGURA 33. Probita de comprobación y curva de selectividad para la 1ª Red Tassara con TM 63,50 mm.

Tabla 24. Intercepto, pendiente, L50%, intervalos y factor de selección para machete.

Intercepto de la recta	Pendiente de la recta	L25% cm	L50% cm	L75% cm	Desviación Standard	Pendiente de la Curva	Lim. inf. cm	Lim. sup. cm	Rango de Selección	Factor de Selección
12,34	0,546	20,6	22,6	24,6	1,832	0,137	22,13	23,07	4,024	3,56

Lorna

La curva de selectividad de la red con tamaño de malla de 63,50 mm responde a $S_L = (1 + e^{10,951 - 0,5271 * L})^{-1}$ (Figs. 34, 35 y Tablas 25, 26).

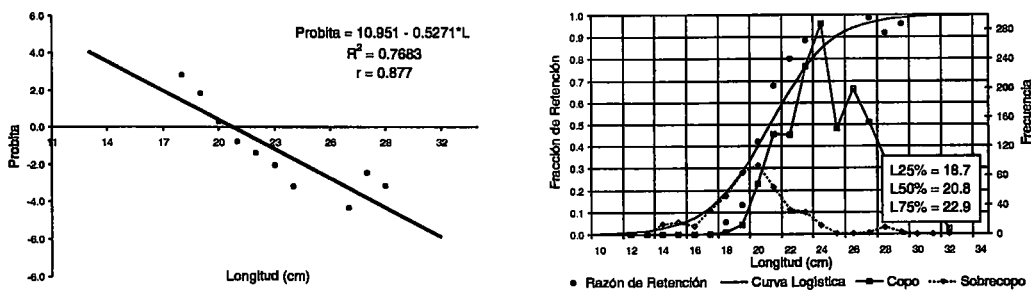


FIGURA 34. Probita de comprobación y curva de selectividad para la 1ª Red Tassara con TM 63,50 mm.

Tabla 25. Intercepto, pendiente, L50%, intervalos y factor de selección para lorna.

Intercepto de la recta	Pendiente de la recta	L25% cm	L50% cm	L75% cm	Desviación Standard	Pendiente de la Curva	Lim. inf. cm	Lim. sup. cm	Rango de Selección	Factor de Selección
10,951	0,5271	18,7	20,8	22,9	1,897	0,132	20,29	21,26	4,169	3,27

La curva de selectividad de la red con tamaño de malla de 63,50 mm responde a $S_L = (1 + e^{20.09 - 0.8906 * L})^{-1}$.

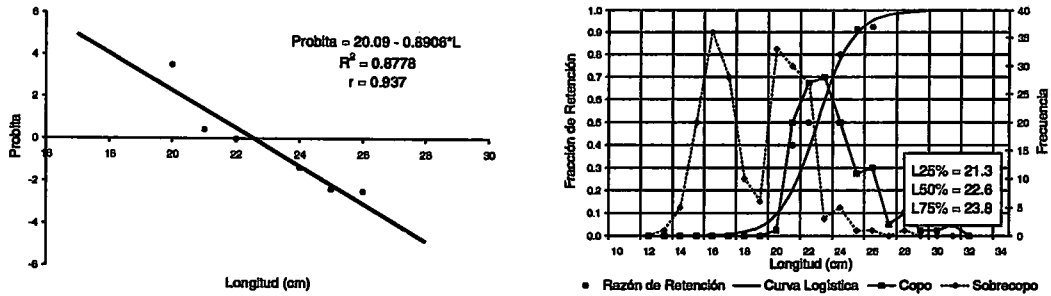


FIGURA 35. Probita de comprobación y curva de selectividad para la 2^{da} Red de Palomino con TM 63,50 mm.

Tabla 26. Intercepto, pendiente, L50%, intervalos y factor de selección para lorna.

Intercepto de la recta	Pendiente de la recta	L25% cm	L50% cm	L75% cm	Desviación Standard	Pendiente de la Curva	Lim. inf. cm	Lim. sup. cm	Rango de Selección	Factor de Selección
20,09	0,8906	21,3	22,6	23,8	1,123	0,223	21,16	23,95	2,467	3,55

3.5.3 LOMAS

Sardina

La curva de selectividad de la red con tamaño de malla de 63,50 mm responde a $S_L = (1 + e^{7.164 - 0.3005 * L})^{-1}$ (Fig. 36 y Tabla 27).

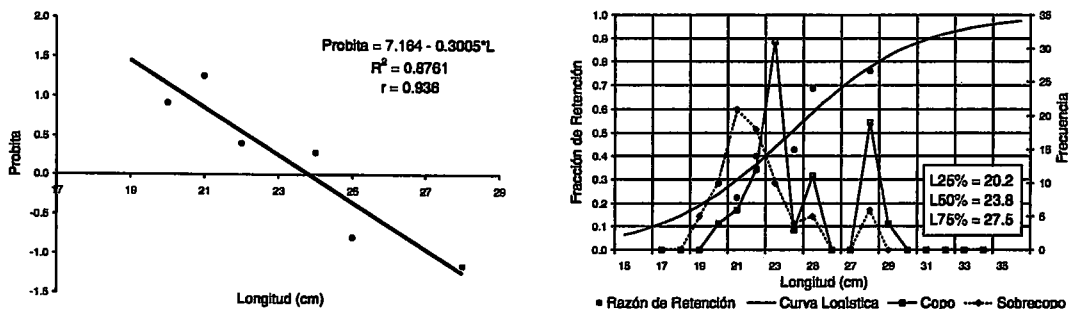


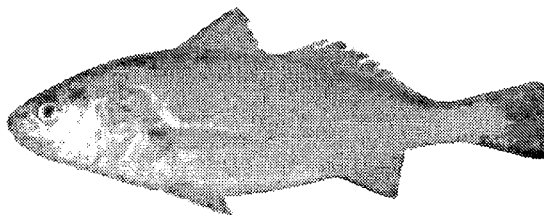
FIGURA 36. Probita de comprobación y curva de selectividad para la 2^{da} Red de Palomino con TM 63,50 mm.

Tabla 27. Intercepto, pendiente, L50%, intervalos y factor de selección para sardina.

Intercepto de la recta	Pendiente de la recta	L25% cm	L50% cm	L75% cm	Desviación Standard	Pendiente de la Curva	Lim. inf. cm	Lim. sup. cm	Rango de Selección	Factor de Selección
7,164	0,3005	20,2	23,8	27,5	3,328	0,075	20,76	26,92	7,312	3,75

3.6 Selectividad por especie.

3.6.1 LORNA



La curva de selectividad de la red con tamaño de malla de 57,15 mm responde a $S_L = (1 + e^{5.6151 - 0.2795 * L})^{-1}$ y con tamaño de malla de 63,50 responde a $S_L = (1 + e^{10.016 - 0.4565 * L})^{-1}$ (Fig. 37 y Tabla 28).

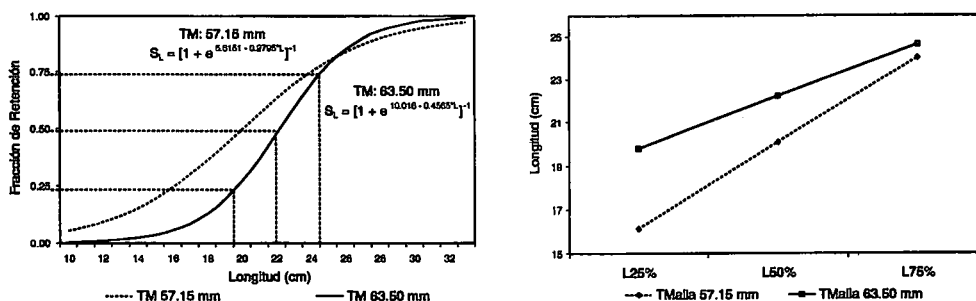
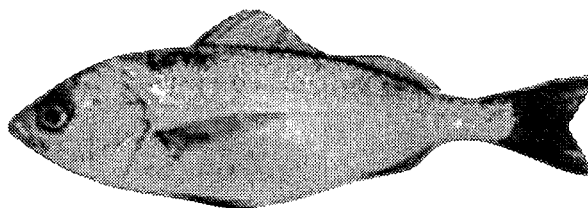


FIGURA 37. Curvas de selectividad y diagrama de selección para las redes con tamaño de malla de 57,15 y 63,50 mm - Lorna.

Tabla 28. Intercepto, pendiente, L50%, intervalos y factor de selección para lorna.

Tamaño de malla (mm)	Intercepto de la recta	Pendiente de la recta	L25% cm	L50% cm	L75% cm	Desviación Standard	Pendiente de la Curva	Lim. inf. cm	Lim. sup. cm	Rango de Selección	Factor de Selección
57,15 mm	5,6151	0,2795	16,2	20,1	24,0	3,578	0,070	18,80	21,38	7,861	3,16
63,50 mm	10,016	0,4565	19,8	22,2	24,6	2,201	0,114	21,77	22,67	4,835	3,50

3.6.2 CABINZA



La curva de selectividad de la red con tamaño de malla de 57,15 mm responde a $S_L = (1 + e^{8.2795 - 0.423 * L})^{-1}$ y con tamaño de malla de 63,50 responde a $S_L = (1 + e^{10.42 - 0.5127 * L})^{-1}$ (Fig. 38 y Tabla 29).

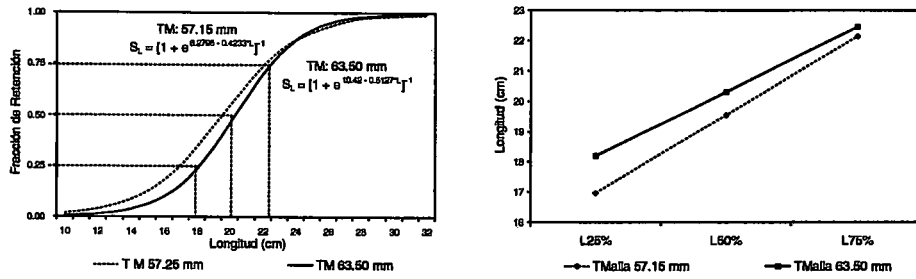
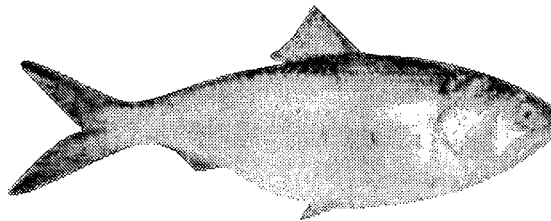


FIGURA 38. Curvas de selectividad y diagrama de selección para las redes con tamaño de malla de 57,15 y 63,50 mm - Cabinza.

Tabla 29. Intercepto, pendiente, L50%, intervalos y factor de selección para cabinza.

Tamaño de malla (mm)	Intercepto de la recta	Pendiente de la recta	L25% cm	L50% cm	L75% cm	Desviación Standard	Pendiente de la Curva	Lim. inf. cm	Lim. sup. cm	Rango de Selección	Factor de Selección
57,15 mm	8,2795	0,4233	17,0	19,6	22,2	2,362	0,106	18,71	20,41	5,191	3,08
63,50 mm	10,42	0,5127	18,2	20,3	22,5	1,950	0,128	19,93	20,72	4,286	3,20

3.6.3 MACHETE



La curva de selectividad de la red con tamaño de malla de 57,15 mm responde a $S_L = (1 + e^{7.3795 - 0.345 * L})^{-1}$ y con tamaño de malla de 63,50 responde a $S_L = (1 + e^{9.5657 - 0.4156 * L})^{-1}$ (Fig. 39 y Tabla 30).

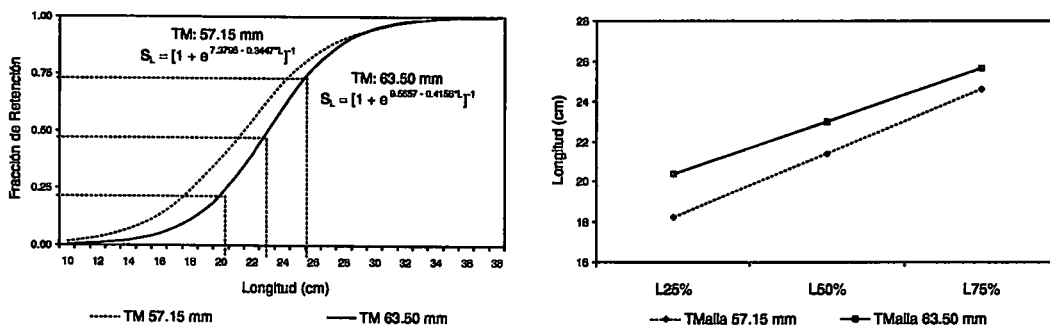
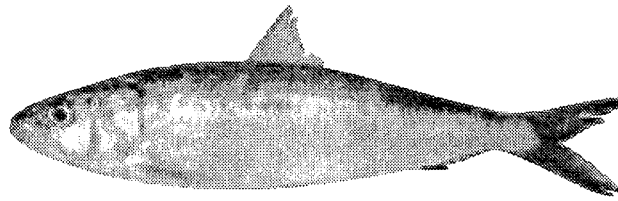


FIGURA 39. Curvas de selectividad y diagrama de selección para las redes con tamaño de malla de 57,15 y 63,50 mm - Machete.

Tabla 30. Intercepto, pendiente, L50%, intervalos y factor de selección para machete.

Tamaño de malla (mm)	Intercepto de la recta	Pendiente de la recta	L25% cm	L50% cm	L75% cm	Desviación Standard	Pendiente de la Curva	Lim. inf. cm	Lim. sup. cm	Rango de Selección	Factor de Selección
57,15 mm	7,3795	0,3447	18,2	21,4	24,6	2,901	0,086	20,36	22,45	6,37	3,34
63,50 mm	9,5657	0,4156	20,4	23,0	25,7	2,406	0,104	22,53	23,51	5,287	3,62

3.6.4 SARDINA



La curva de selectividad de la red con tamaño de malla de 57,15 mm responde a $S_L = (1 + e^{6.4318 - 0.3051 * L})^{-1}$ y con tamaño de malla de 63,50 responde a $S_L = (1 + e^{6.6438 - 0.264 * L})^{-1}$ (Fig. 40 y Tabla 31).

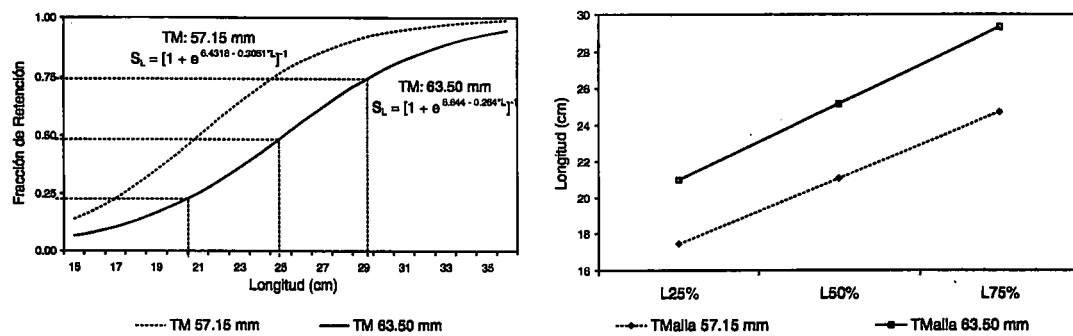


FIGURA 40. Curvas de selectividad y diagrama de selección para las redes con tamaño de malla de 57,15 y 63,50 mm - Sardina.

Tabla 31. Intercepto, pendiente, L50%, intervalos y factor de selección para sardina.

Tamaño de malla (mm)	Intercepto de la recta	Pendiente de la recta	L25% cm	L50% cm	L75% cm	Desviación Standard	Pendiente de la Curva	Lim. inf. cm	Lim. sup. cm	Rango de Selección	Factor de Selección
57,15 mm	6,4318	0,3051	17,5	21,1	24,7	3,278	0,076	19,90	22,26	7,202	3,32
63,50 mm	6,6438	0,264	21,0	25,2	29,3	3,788	0,066	24,39	25,94	8,323	3,96

3.7 Observaciones submarinas

Se realizó un total de 33 inmersiones submarinas a profundidades que variaron de 0,5 a 3,0 m, algunas de ellas con poca o casi nada de visibilidad, otras con visibilidad hasta los 4,0 m. Por lo general los trabajos se realizaron en fondo arenoso, en playas abiertas y con fuerte oleaje. Se empleó el equipo de buceo básico y una compresora de aire.

La evaluación estuvo orientada fundamentalmente a:

- Comportamiento del arte.
- Efecto de la relinga inferior sobre el lecho marino y empleo de polines.

3.7.1 COMPORTAMIENTO DEL ARTE

El trabajo en el ámbito de las alas es inicialmente paralelo a playa, el proceso de calado se realizó a 250 – 300 m aprox. antes de la rompiente de las olas. Cuando empieza el halado o arrastre efectivo se van cerrando las alas, cambiando el ángulo de cobrado quedando perpendiculares a la playa.

Se observó un alto grado de exclusión y retención a nivel de alas, cuerpo y copo, siendo las especies de mayor tamaño como corvina y tollo retenidas en las alas, mientras que las especies medianas y pequeñas tuvieron exclusión y retención a nivel de cuerpo, copo y sobrecopo, notándose, por ejemplo para la cachema, un alto porcentaje de exclusión de ejemplares juveniles; mientras que para la sardina un alto porcentaje de retención de especímenes de tallas menores, esto debido al fenómeno de saturación donde el copo quedó bloqueado por los peces, impidiendo la salida de individuos de tallas menores.

3.7.2 EFECTO DE LA RELINGA INFERIOR SOBRE EL LECHO MARINO Y EMPLEO DE POLINES.

El efecto de la relinga inferior sobre el fondo marino durante el arrastre fue leve; de tal manera, fue difícil de obtener una imagen clara de cómo variaba la configuración del lecho marino antes y después del arrastre, debido a que el fondo arenoso era constantemente removido por las olas, y dicho efecto era mayor al ejercido por la relinga inferior.

Sin embargo, como resultado de estas observaciones se vio la posibilidad de adaptar unos polines a la relinga inferior de la red para disminuir aún más el contacto con el fondo.

Las adaptaciones realizadas en la red chinchorro estuvieron dirigidas específicamente a la parte central de la relinga inferior de la red, de tal forma que al momento de la operación de pesca se mejoró el arrastre y disminuyó el barrido o contacto con el lecho marino.

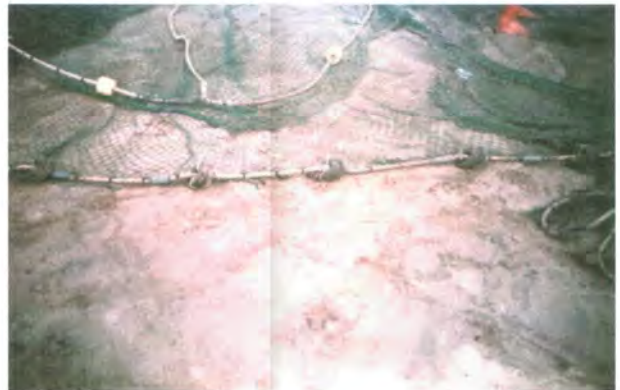
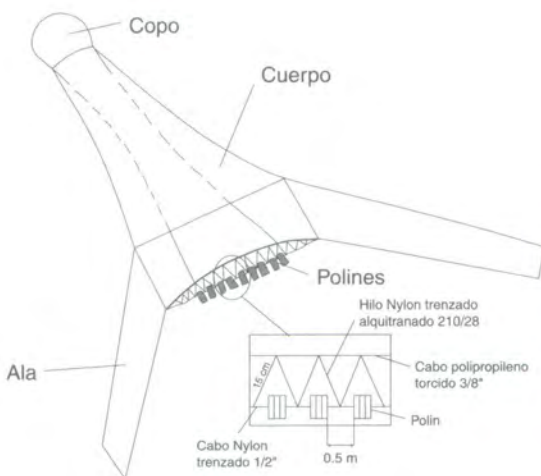


FIGURA 41. Disposición de polines en la red chinchorro mecanizado.

Se acondicionó una línea de polines en la parte central de la relinga inferior, las cuales tuvieron una separación de 65 cm; con topes de cabo de polipropileno en ambos extremos de los polines para que éstos giren sobre su eje.

El halado parejo de las alas y la velocidad constante hicieron que los polines rodaran normalmente sobre el fondo marino; pero cuando no rodaron no ejercían daño, pues su impacto era sólo puntual, y no como en el caso de toda la relinga sobre el fondo. Por el contrario, su trabajo en conjunción con la separación entre embandes, permitió el paso normal de organismos macrobentónicos como muy-muy, cangrejos, conchas, etc.

4. DISCUSIÓN

El proceso de captura de un arte de pesca activo presenta algunas etapas (WARLE 1983) desde el encuentro de la red con la especie: reacción, agrupamiento de los peces en lugares de mayor disturbio y diferentes niveles de la red, agotamiento en función al tiempo y velocidad de arrastre, proceso de retención y exclusión. En cada etapa se lleva a cabo un proceso selectivo de acuerdo a la especie, su tamaño y condición biológica, tamaño del arte de pesca, operatividad y condiciones del medio (ÖZBILGIN *et al.* 1996).

En la operación de pesca del chinchorro mecanizado existe un alto proceso de selectividad a nivel de alas y laterales; sin embargo, el proceso de exclusión de especies decrece a nivel del copo donde existe una diferencia en el tamaño de malla en promedio de 32 mm con relación a la parte anterior (boca y laterales). Las redes chinchorro mecanizado son selectivas para las especies objetivo, como corvina, tollo y pejegallo, ya que se capturaron peces de gran tamaño, con medias superiores a 57 cm, mientras que las especies consideradas incidentales y descarte no superaron los 29 cm de longitud (Fig. 42).

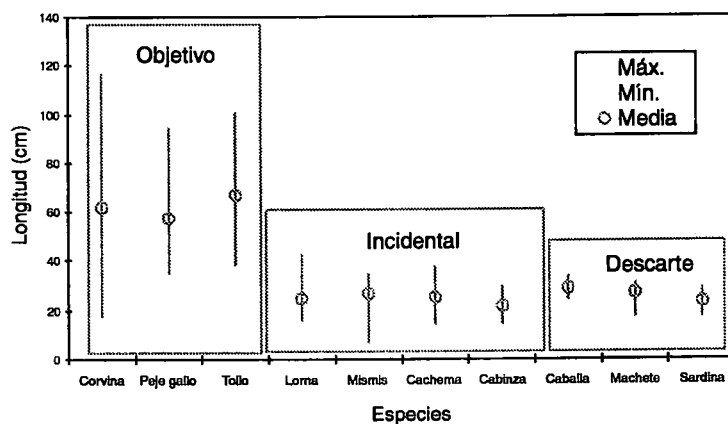


FIGURA 42. Diagrama de longitudes medias y rango de captura en el copo.

Los parámetros de selectividad de las redes cuyos copos tenían tamaño de malla 57,15 y 63,50 mm, para las especies consideradas como pesca incidental y de descarte, no presentaron una diferencia significativa en sus factores, rangos de selección y L50%, lo que refleja que

a pesar de tener una diferencia de 6,35 mm entre tamaños de malla ejercieron igual presión y no son muy selectivos para estas especies. La cachema juvenil y lorna representaron altos índices de captura de 14,24% (1921,33 kg) y 13,32% (1797,35 kg), respectivamente, que en el caso de la lorna guarda relación con el trabajo de GANOZA *et al.* (1996) en la misma zona de estudio con un rendimiento del 10,1% de la captura total. Referente a las especies de descarte (sin interés comercial) como sardina y machete que representaron el 8,25% (1113,67 kg) y 13,38% (1806,04 kg), respectivamente, en algunos casos ceden estas capturas a los pescadores o personas del lugar y/o eran abandonadas en la playa, similar condición fue observada por GANOZA *et al.* (1996).

Por lo anteriormente observado se puede colegir que la alta presencia de pesca incidental y de descarte es una situación lo suficientemente sensible, como para ocasionar conflictos entre los pescadores del lugar. Por una parte la pesca incidental en grandes volúmenes ingresa al mercado y desequilibra los precios, creando desventaja con los otros pescadores de orilla, mientras que el descarte podría generar un desequilibrio ecológico.

Desde el punto de vista tecnológico, la solución sería reducir los altos índices de captura no objetivo y de poco valor comercial, mediante cambios y adaptaciones en la estructura de las redes; sin embargo, estas medidas resultarían insuficientes si no existe un manejo integral del asunto. Como se ha visto, el problema es básicamente socio-económico, por lo cual sería interesante, por ejemplo, activar mecanismos de promoción de pequeñas y microempresas para que los chinchorreros mecanizados de la zona sur puedan alcanzar nuevos mercados y estabilizar los precios de su productos (corvina, lenguado, tollo, peje gallo).

4.1 Uso de la tecnología de artes de pesca para reducir los efectos del chinchorro mecanizado sobre las especies juveniles (descartes, captura incidental) asociadas con el fondo marino.

Estudios sobre los efectos de las artes de pesca sobre el fondo marino y las especies asociadas a él, se han venido desarrollando con mucho interés en los últimos años (LINDEBLOOM y DE GROOT 1998; PRENA *et al.* 1999). Un sinnúmero de factores influye en los efectos causados por la operación de un determinado arte de pesca en el ecosistema bentónico y lógicamente las características en la estructura del arte. Se podría considerar, por ejemplo, la fuerza con que hace contacto en el fondo, dimensiones del arte, características de la relinga inferior (cadenas o pirulos), velocidad de arrastre, la inclinación del lecho marino y las características de las especies que habitan sobre o en el fondo y la vulnerabilidad ante el arte. En nuestro estudio se utilizaron mediciones directas, observaciones video submarinas, que permitieron detectar cambios muy pequeños en la topografía del fondo causados por el paso de la red, siendo la acción de las olas la que erosionaba constantemente el suelo arenoso. De la misma manera, se observó que el contacto de la relinga inferior sobre el fondo no tenía una presión considerable, ya que la velocidad de arrastre fue relativamente alta y el material a nivel de las alas de la red es de monofilamento de alta boyantés, todo esto es corroborado mediante el análisis de las capturas donde no hubo presencia de muy-muy, machas, poliquetos etc, pero sí una cantidad ínfima de cangrejos, coincidiendo con lo observado por GANOZA *et al.* (1996) y CRAIG *et al.* (2000), que se refieren a las redes de arrastre sin puertas, donde se observó que el aparejamiento de estas redes producía poca tensión y contacto sobre el fondo, cuando el arrastre gradualmente aumentaba la velocidad hasta un máximo de 2–2,5 nudos, considerando también que eran construidas de material liviano.

Es por todos conocido que la selectividad es una herramienta de control, mediante la cual se puede visualizar algunos efectos o impactos que causa determinado arte de pesca a una especie objetivo o a un stock de multiespecies; sin embargo, se deben de tomar en cuenta otras herramientas de control, al tratar de normar en este caso la pesquería del chinchorro mecanizado.

4.2 Manejo de Ciclos de Proyectos (PCM)

Entre los profesionales, técnicos y pescadores participantes en el estudio se trató de identificar el problema núcleo, mediante un ejercicio lógico denominado Manejo de Ciclos de Proyectos PCM (Project Cycle Management).

En primer lugar se definieron los actores que participan directa e indirectamente en el problema, considerando las características, problemas, ventajas, posibilidades de desarrollo y posibles soluciones (Tabla 32). Luego se desarrolló un diagrama o árbol de problemas (Situación Actual), que contiene el problema núcleo como base, del cual se derivan dos ramas en la parte inferior las posibles causas y en la parte superior los efectos que estos ocasionan (Fig. 43). El último paso fue desarrollar un diagrama o árbol de objetivos (Situación a Futuro) donde se contemplan actividades y posibles soluciones al problema núcleo (Fig. 44).

4.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS ACTORES

Tabla 32. Análisis de identificación de actores.

Actores	Características	Problemas	Ventajas	Posibles soluciones
Chinchorro Mecanizado	Fuerza motorizada -Jeeps - Yates	Competencia por la zona de pesca. Pesca de descarte. Pesca limitada por la marea. Variabilidad de captura. Altos costos de inversión Captura incidental	Se encuentran asociados Conocimiento de las zonas de pesca. Autonomía propia Comercialización rápida Menor tiempo en las operaciones de pesca. Menor número de pescadores Mayor área de barrido	Determinación de la zona de pesca. Capacitación. Regulación de los precios de pesca. Regulación del arte basado en parámetros técnicos de diseño y construcción plasmados en un plano con visto bueno del especialista. (certificado)
Pinteros	Operación individual. Trabajo en cualquier época del año.	No tienen zona definida de No están organizados. Falta de asesoramiento. Competencia por la zona de pesca.	Bajos costos de inversión. Operan en cualquier zona. Se encuentran asociados. No hay pesca de descarte.	Capacitación. Organización. Regulación de sus actividades (zonas, horas y temporadas).
Cortineros	Redes de espera y tendido.	Competencia de la zona de pesca. Precios fijados por el comprador. Falta de tecnología.	Se encuentran asociados. Pesca de descarte. Apoyo del MYPE. Poca inversión. Conocimiento de zona de pesca.	Regulación de los precios de pesca. Determinación de las zonas de pesca.
Macheros	Recolectores.	Competencia de la zona de pesca. Trabajan en mareas bajas. Sus ingresos dependen de la presencia de machas.	Fijan sus precios. Están asociados. Apoyo del MYPE. Conocimiento de la zona. Necesitan poca inversión.	Capacitación sobre preservación del recurso.
Ministerio de Pesquería	Ente regulador de la pesquería.	Inspección insuficientes para cubrir extensiones o áreas de pesca de la zona de estudio.	Colaboración de los pescadores artesanales de la zona.	Ejecución de planes de desarrollo y cooperación, social, económico y técnico.
Instituto del Mar del Perú	Ente de investigación de la pesquería.	Áreas no estudiadas.	Colaboración de los pescadores artesanales de la zona.	Ejecución de estudios de investigaciones pesqueras.

4.2.2 DIAGRAMA O ÁRBOL DE PROBLEMAS DEL CHINCHORRO MECANIZADO (SITUACIÓN ACTUAL)

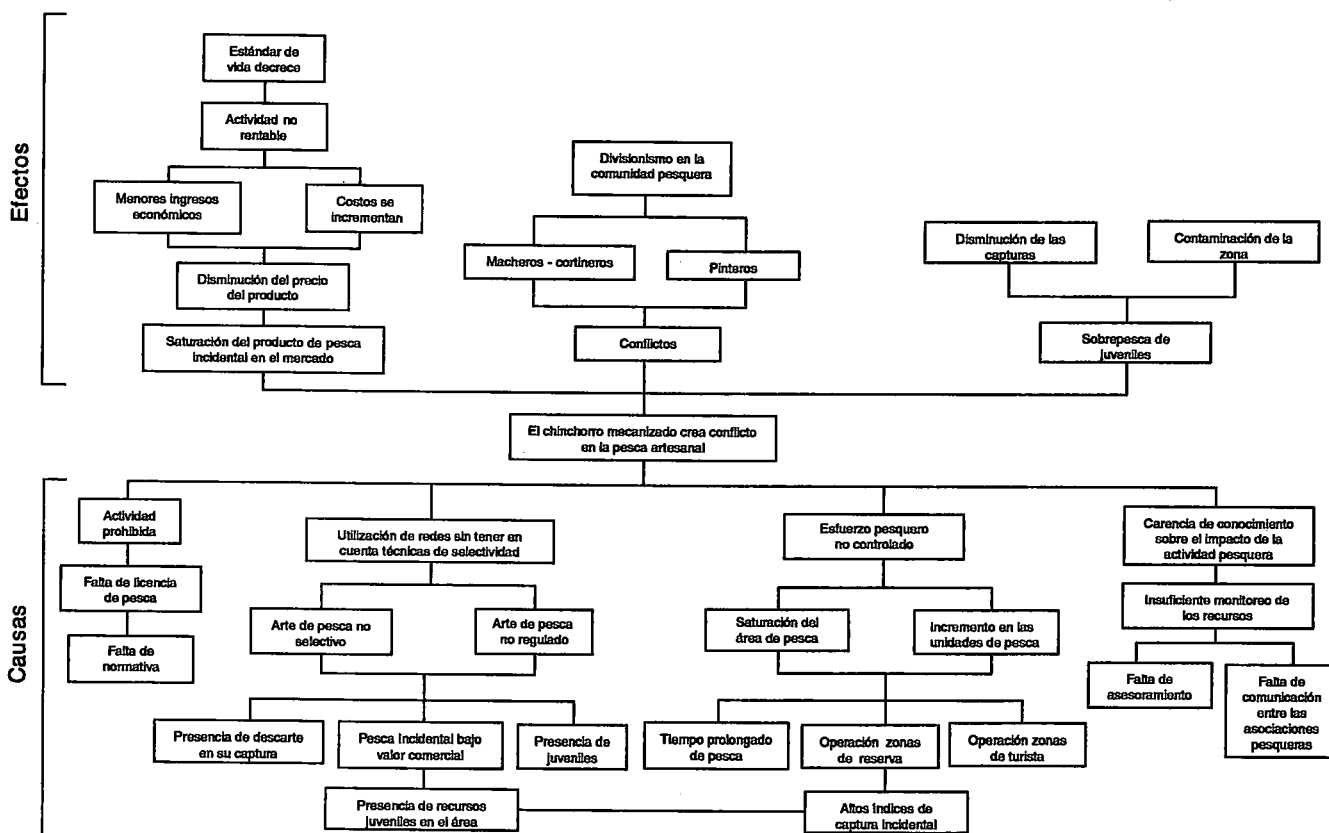


FIGURA 43. Diagrama o árbol de problemas del chinchorro mecanizado (Situación actual).

Causas:*a. Actividad prohibida*

Esto ocasionó que las operaciones de estas unidades sean consideradas como piratas o ilegales por los otros miembros de la comunidad (pinteros, cortineros, macheros, etc), todo esto debido a la falta de normativas sobre el empleo de este arte de pesca.

b. Utilización de redes sin tener en cuenta técnicas de selectividad

El uso de redes con tamaños de malla no adecuados hace que el arte sea poco selectivo. Lógicamente, nos encontramos con descartes de especies no-objetivo de poco valor comercial y presencia de juveniles.

c. Esfuerzo pesquero no controlado

El esfuerzo pesquero no controlado con varias unidades causa la saturación del área de pesca ocasionando interposición de actividades entre los mismos chinchorreros mecanizados y, por ende, con otros miembros de la comunidad pesquera (cortineros, pinteros, etc). La competencia de éstos hace que se tengan prolongadas faenas de pesca inclusive en horarios nocturnos, operaciones en zonas reservadas y de veraneo, conllevando a capturar altos índices de especies no objetivo (captura incidental).

d. Carencia de conocimiento sobre el impacto de la actividad

El insuficiente monitoreo de los recursos de la zona y la falta de difusión de los mismos, hacen

que los pescadores desconozcan, en cierta medida, cuales son las áreas de desove y cual sería el impacto a futuro al trabajar en estas zonas.

Efectos:

a. Económico: Saturación del producto de pesca incidental en el mercado

Los altos índices de captura incidental, y su comercialización en el mercado local, trae como consecuencia la saturación y la disminución del precio del producto, perjudicando de manera directa a los cortineros, pinteros y también a los chinchorreros, ya que al obtener bajos ingresos, se traduce en una actividad no rentable para los primeros y de baja productividad para los chinchorreros.

b. Social: Conflicto

Definitivamente produce un conflicto social, económico y laboral, debido a que se encuentran inmersos los miembros de la comunidad pesquera de la zona, creando divisionismo.

c. Biológico: Sobrepesca de juveniles

La captura de tallas no comerciales es desechada o abandonada en las orillas de las playas.

4.2.3 DIAGRAMA O ÁRBOL DE OBJETIVOS DEL CHINCHORRO MECANIZADO (SITUACIÓN A FUTURO)

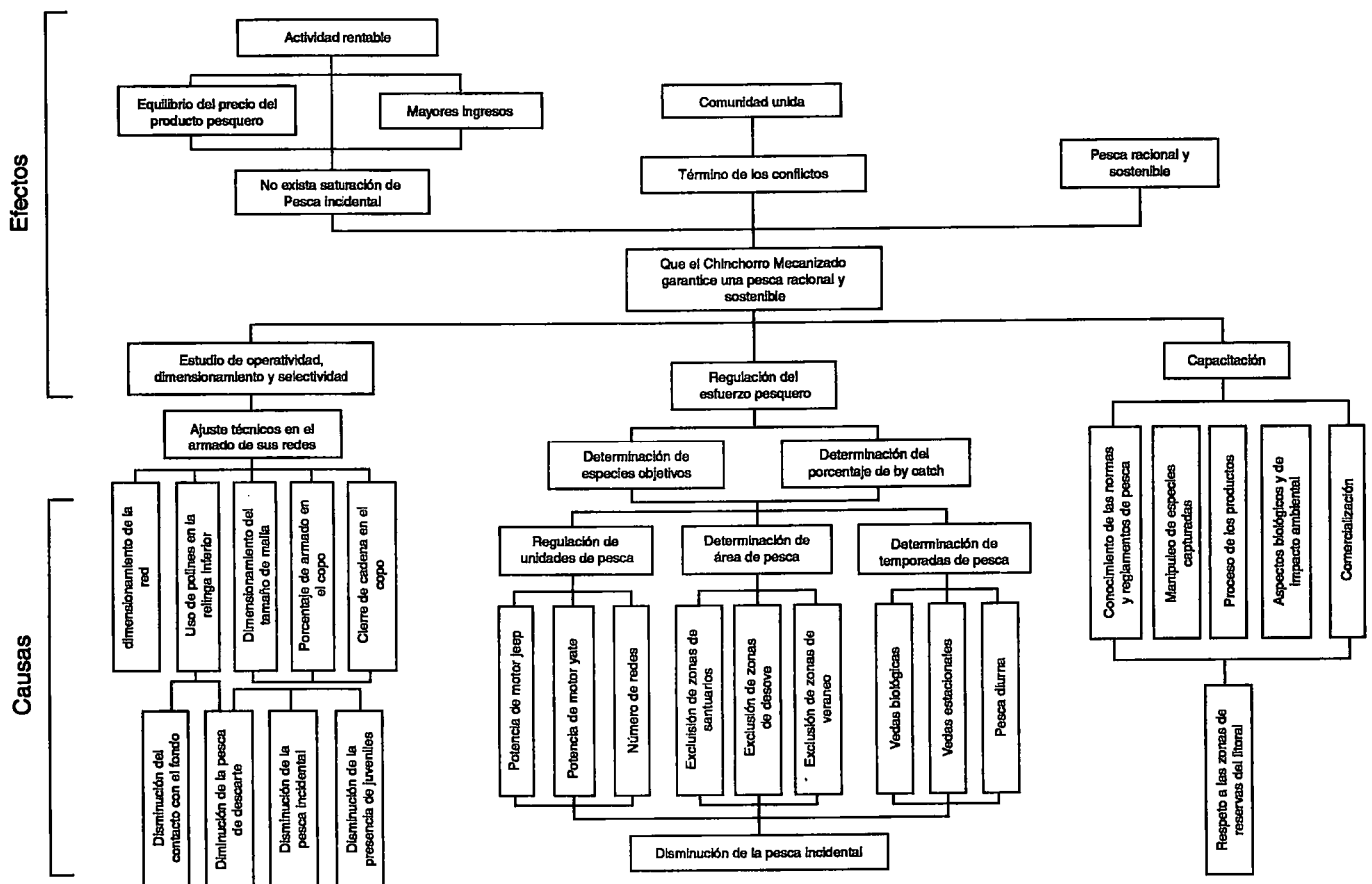


FIGURA 44. Diagrama o árbol de objetivos del chinchorro mecanizado (Situación a futuro).

Causas:

a. Estudio de operatividad, dimensionamiento y selectividad

Se contaría con las recomendaciones sobre el dimensionamiento de las redes, empleo de adaptaciones (polines, cierre cadena), porcentaje de embande en el copo, de material liviano, etc. Esto llevaría consigo una disminución del contacto con el lecho marino, pesca de descarte, pesca incidental y presencia de juveniles.

b. Regulación del esfuerzo

Se tendrían que regular el número de unidades de pesca, número de redes por unidad, áreas para la pesca con chinchorro mecanizado, determinar áreas no permitidas (veraneo, santuarios, etc.), temporadas de pesca; del mismo modo se debe determinar la especie objetivo a capturar y el porcentaje de pesca incidental. Es importante mencionar que todas las redes deberían contar con planos visados por un ente especializado, esto ayudaría a la verificación e inspecciones futuras.

c. Capacitación

Importante fase donde a los gremios de pescadores se les daría a conocer los alcances de las normas y reglamentos a aplicar, manipuleo de especies, procesamiento y comercialización de productos, aspectos biológicos y de impacto ambiental. Pero esto se logra teniendo la cooperación directa de los interesados, para que ellos mismos entiendan cuales son los objetivos de las medidas de control, aceptándolas y comprometiéndose a cumplirlas

Efectos:

a. Económico: No existe saturación de pesca incidental en el mercado

Aplicando las normas y términos anteriormente mencionados, posiblemente se logre disminuir, en cierta medida, la saturación del mercado de pesca incidental, con lo cual se equilibraría el precio del pescado y la actividad sería rentable.

b. Social: Término de conflictos

Es importante que los gremios en conflicto se comprometan mediante diálogo y concertaciones, a seguir la reglamentación que plantee el Ministerio de Pesquería, para tener una pesca racional y sostenible en el tiempo.

c. Biológico: Disminución de la presencia de juveniles, pesca incidental y pesca de descarte

5. CONCLUSIONES

5.1 De la red

1. El diseño de la red chinchorro mecanizado varía en estructura y dimensiones de acuerdo al armador, la zona de pesca y la especie a capturar.

2. Se determinó que se utilizan redes chinchorro dirigidas a la especie objetivo, con tamaño de malla en alas desde 150 a 175 mm, de material poliamida monofilamento y con copo desde 60,00 a 63,50 mm y para las especies de pesca incidental, con tamaño de malla a nivel alas desde 57 a 140 mm, de material poliamida multifilamento, teniendo a nivel del cuerpo y laterales tamaños de malla desde 57 a 95 mm y copo desde 45,00 a 57,15 mm.

5.2 De la operación de pesca

3. Se realizaron un total de 144 operaciones de pesca, incidiendo con las redes con tamaño de malla de 57,15 y 63,50 mm en el copo.

4. Se realizaron en promedio 6 calas/día en la fase previa y 4 calas/día en la I y II fase del estudio, con una máximo de 8 calas y un mínimo de 1 cala por día.

5.3 De la captura

5. La captura total fue de 17.109,72 kg, teniendo en el copo el 60,60%, sobrecopo 20,98%, alas 18,28% y bolsillos sólo el 0,14%.

6. El índice de CPUE más alto se presentó en Camaná con 5395,00 kg.h⁻¹, y en Mollendo con 176,21 kg/cala.

7. La pesca con chinchorro mecanizado tiene como especies objetivo a: corvina, tollo, lenguado y pejegallo que representó el 30,41% de la captura total.

8. La actividad del chinchorro mecanizado tiene una alto índice de captura incidental y descarte. Las especies como lorna, cachema, caballa, mismis y otros considerados como captura incidental representaron el 47,88%, mientras que la sardina, machete y otros consideradas como descarte el 21,71% del la captura total en peso.

9. La longitud media de las especies objetivo: corvina, tollo y pejegallo fueron 62, 58, 67 cm, respectivamente, mientras que la longitud media de las especies de captura incidental y descarte no superaron los 29 cm.

5.4 De la selectividad

10. Las redes chinchorro mecanizado son selectivas para las especies objetivo, como corvina, tollo y pejegallo, existiendo un alto proceso de selectividad a nivel de alas y laterales; sin embargo, el proceso de exclusión de especies decrece a nivel del copo.

11. No hay diferencia significativa entre los parámetros selectivos de las redes con copo de 57,15 y 63,50 mm; lo que indica que a pesar de la diferencia de 6,35 mm entre tamaños de malla, ejercen similar respuesta selectiva para las especies consideradas incidentales y descarte.

12. Los rangos de selección para la lorna, cabinza y machete, son mayores con el tamaño de malla de 57,15 mm, lo que significa que este tamaño de malla incide capturando en gran parte de la población juvenil de estas especies.

13. Se pone de manifiesto que el L50% para la lorna es mayor que su TPM (talla de primera madurez) para la red con copo de 63,5mm. Sin embargo, esta especie no es objetivo.

14. En la zona de Mollendo se observó una alta presencia de juveniles en la captura incidental y descarte; en Camaná las mejores capturas de corvina; en Tacna y Lomas se obtuvo poca captura.

5.5 De las observaciones submarinas

15. Mediante inmersiones submarinas se observó que las especies de mayor tamaño, como corvina y tollo, fueron retenidas en mayor porcentaje en las alas; mientras que las especies medianas y pequeñas tuvieron exclusión y retención a nivel del cuerpo, copo y sobrecopo.

16. Las observaciones submarinas detectaron que el contacto de la relinga inferior con el fondo no ejercía una presión considerable, ya que la velocidad de arrastre fue relativamente alta y el material a nivel de las alas de la red fue liviano (monofilamento).

5.6 De las adaptaciones de la red

17. El empleo de polines de jebe en la relinga inferior permitió que el contacto con el fondo marino sea puntual (sólo existía contacto entre el fondo y el polín); el trabajo de éste en conjunción con la separación entre embandes permitió el paso de organismos macrobentónicos como muy-muy, cangrejos, conchas, etc.

6. RECOMENDACIONES

Los armadores de chinchorro mecanizado deberán tomar en cuenta las siguientes recomendaciones, desde el punto de vista tecnológico, para garantizar una pesca racional y sostenible:

6.1 Estructura de las diferentes partes de la red

Con las siguientes modificaciones en las diferentes partes de la red (Fig. 45), que incluyen cambios en alas, cuerpo, boca, laterales, copo, materiales y tamaños de malla, se espera disminuir la pesca incidental y de descarte.

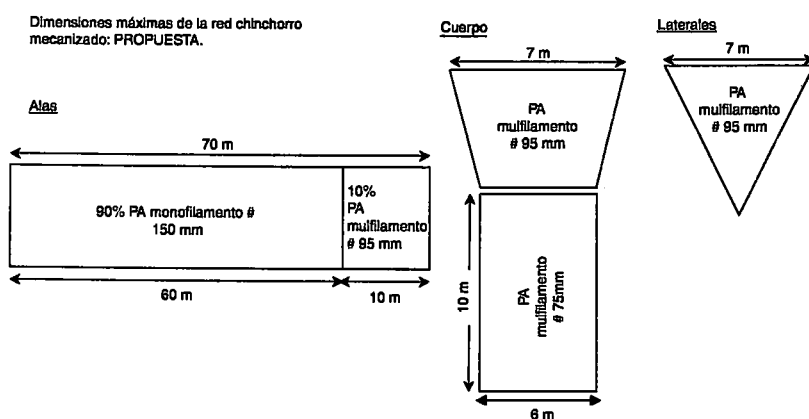


FIGURA 45. Dimensiones máximas de la red chinchorro, mecanizado: Propuesta.

Alas

- Longitud (armada) máxima: 70 m.
- 90% de Paño Poliamida PA monofilamento de 150 mm.
- 10 % de Paño Poliamida PA multifilamento de 95 mm.

Cuerpo, boca y laterales

- Longitud (armada) máxima: 7 m.
- Tamaño de malla: 95 mm.
- Adaptación de polines de jebe, en la parte central de la relinga inferior en función a 0,5 m/polín (Fig. 46).

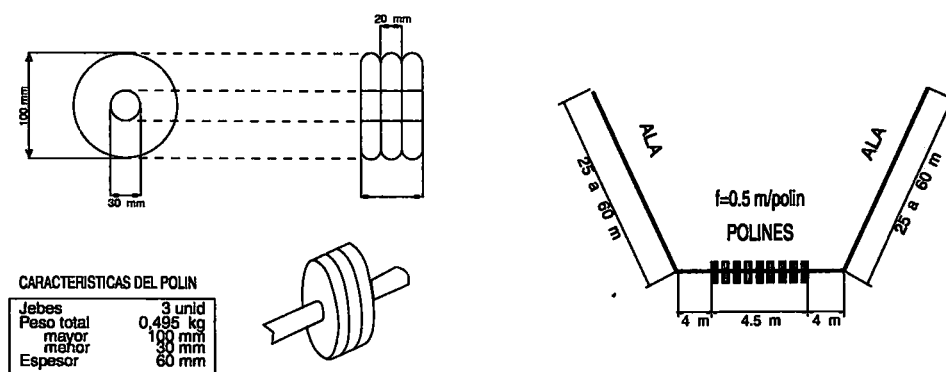


FIGURA 46. Dimensiones de los polines y disposición en la red.

Copo

- Longitud (armada) máxima: 10 m / ancho máximo: 6 m.
- Tamaño de malla: 75 mm.
- Armado al 63% (en sentido vertical), con cabos de refuerzo laterales.
- Adicionar un cierre de cadena al final y/o intermedio del copo, para que en el caso inevitable de presencia de juveniles puedan ser liberados en el mar (Fig. 47).

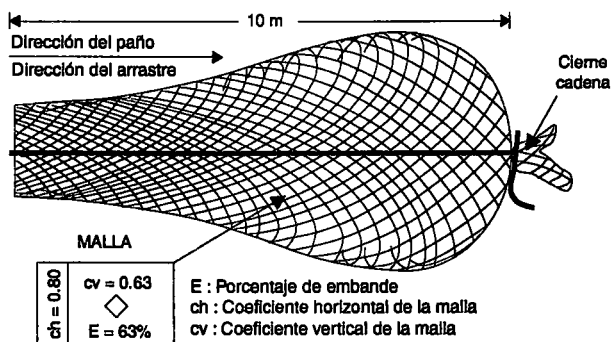


FIGURA 47. Disposición del armado del copo.

Material más liviano

- Empleo de material más liviano a nivel del cuerpo y copo, se recomendaría Polietileno PE (opcional dependiendo de presencia en el mercado).

6.2 Otros

Las recomendaciones técnicas, son valederas y aplicables; sin embargo, deben de ser complementadas con otras medidas de carácter normativo, de control, capacitación y orientación dirigidas al pescador y a la comunidad, que garanticen de forma eficaz la solución del problema. Por lo que se debería considerar:

- a) Cada armador del chinchorro mecanizado deberá contar con planos técnicos del arte de pesca, elaborados por profesionales y debidamente registrados en el Ministerio de Pesquería, de esta manera la tarea de supervisión y vigilancia se realizará eficazmente. Cada cambio en la estructura de la red se dará a conocer mediante documentos técnicos debidamente controlados por el Ministerio de Pesquería.
- b) Es necesario manejar criterios de control como: la regulación del esfuerzo, determinación de zonas de pesca y de exclusión, temporadas de pesca y vedas; además de realizar un seguimiento y control de las capturas: especies objetivo, incidentales y de descarte.
- c) Coordinar con la Comisión para la Promoción de la Pequeña y Microempresa PROM PIME y la Asociación Nacional de Empresas Pesqueras Artesanales del Perú, para tratar de insertar a los chinchorreros mecanizados a estas entidades, de tal manera que tengan la posibilidad de ingresar al mercado con productos competitivos y de valor agregado.
- d) Capacitación para los gremios de pescadores y la comunidad, dándosele a conocer los alcances de las normas y reglamentos a aplicar, manipuleo de especies, procesamiento y comercialización de productos, aspectos biológicos y de impacto ambiental. Pero esto se logra teniendo la cooperación directa de los pescadores, para que ellos mismos entiendan cuáles son los objetivos de las medidas de control, aceptándolas y comprometiéndose a cumplirlas.

7. Referencias

- ARANA, P. y S. ZILLER. 1994. Modelación de la selectividad de las trampas para la captura de langosta (*Jasus frontalis*), en el archipiélago de Juan Fernández (Chile). Invest. Pesq. (Chile) 38: 1 – 21.
- CHIRICHIGNO, N. y J. VÉLEZ. 1998. Clave para identificar los peces marinos del Perú (2da. edición). Publicación especial. Inst. Mar Perú: 500 pp.
- CRAING R., A. CARR, D. FERRO, R. FONTEYNE, y P. MACMULLEN. 2000. Using Gear Technology to Understand and Reduce Unintended Effect of Fishing on the Seabed and Associated Communities: Background and Potential Directions.
- FOUNDATION FOR ADVANCED STUDIES ON INTERNATIONAL DEVELOPMENT (FASID). 1999. Project Cycle Management PCM. Management Tool for Development Assistance. Cuarta Edición. Japon.
- GANOZA, F; Y. HOOKER y M. SEGURA. 1996. Evaluación del uso del chinchorro mecanizado en las zonas de Lomas, Mollendo. Inf. Prog. Inst. Mar del Perú. 35: 49 – 71.
- LINDEBOOM, H. J. y S.J. DE GROOT. 1998. Impact II: The effects of different types of fisheries on the north sea and frish sea bentic ecosystem. NIOZ – RAPPORT 1998 – 1/RIVO – DLO REPORT C:003/98. Netherlands Institute for Sea Research. Texel, The Netherlands.

- ÖZBILGIN H, R. S. T. FERRO, J. H. B. ROBERTSON, J. R. HUTCHEO, R. J. KYNOCH y G. HOLTROP. 1996. Seasonal Variation in cod-end selectivity of haddock. ICES CM. 1996/B:18.
- PRENA, J., P. SCHWINGHAMER, T. ROWEL, D. C. GORDON, K. D. GILKINSON, W. P. VASS y D. L. McKEOWM, 1999. Experimental otter trawling on a sandy bottom ecosystem of the Grand Banks of New Foundland: Analysis of Trawl Bycatch and Effects on Epifauna. Marine Ecology Progress Series 191: 107 – 124.
- SALAZAR, C. 1998. Selectividad con red chinchorro con dos diferentes tipos de copos en la Isla San Lorenzo, Callao. 16 al 20 de Febrero de 1998. Inf. Prog. Inst. Mar Perú N° 80: 1 - 13.
- SALAZAR, C. y N. HERRERA. 1999. Selectividad con red de arrastre tipo chinchorro mecanizado en la Isla San Lorenzo, Callao (Febrero – Agosto 1998). Inf. Prog. Inst. Mar Perú N° 102: 16 pp.
- SPARRE, P. y S. VENEMA, S. 1997. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual FAO. Fisheries Technical Paper. N° 306. 1, Rev. 2. Roma: 190 – 193.
- WARDLE, C. S. 1983. Fish reactions to towed Fishing Gears. In: Experimental Biology at Sea. (Editors: A G Mac Donald and I G Priede). Academic Press: 167 – 195.

8. Anexos

PERSONAL PARTICIPANTE EN EL ESTUDIO Dirección General de Investigaciones en Pesca Dirección de Tecnología de Extracción

Ing. CARLOS MARTÍN SALAZAR CÉSPEDES.	Director de Tecnología de Extracción
Ing. IVÁN PAVEL VELAZCO CASTILLO.	Profesional Extracción - Buceo
Bach. EDGAR ALEJANDRO CASTILLA LÓPEZ.	Profesional Extracción - Redes
Téc. CARLOS VÁSQUEZ GARCÍA.	Técnico Extracción - Redes
Téc. ARMANDO FIESTAS LLENQUE	Técnico Extracción - Redes
Ing. VICTOR DURÁN LLAMOCA.	Profesional – Redes
Ing. MERARDO TAYPE DE LA TORRE.	Profesional - Redes
Ing. MIGUEL ANGEL DELGADO.	Bitácora de Pesca
Bach. WILLIAM LARA LOBATO.	Tesista
Bach. EDUARDO DEL CARPIO W.	Practicante - Buceo.