

T/639.2/1839

**ARMADO Y OPERATIVIDAD DEL ESPINEL
DE FONDO DE MATERIAL POLYAMIDA
PARA LA CAPTURA DE ESPECIES
COSTERAS**

DEDICATORIA:

A mis Padres Flavia y Américo por su apoyo incondicional y enseñarme el amor al estudio, a mis hermanos Américo, Ruibel y Nubia por ser ejemplos a seguir y dignos de superación.

AGRADECIMIENTO:

Al Ingeniero Eulalio Carrillo Flores por su guía y aporte fundamental en la realización de presente estudio, al colega Christian Boyd Jara por su apoyo desinteresado y a todas aquellas personas que colaboraron de alguna manera en este trabajo.

INDICE

	Pág.
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
ÍNDICE	V
RESUMEN	X
I. Capítulo I: El problema	12
1.1. Formulación y definición del problema	12
1.2. Justificación e importancia	14
II. Capítulo II: Objetivos	17
2.1. Objetivo General	17
2.2. Objetivos Específicos	17
III. Capítulo III: Marco Teórico	19
3.1. Antecedentes del problema	19
3.2. Bases teóricas	21
3.3. Definición de términos básicos	28
IV. Capítulo IV: Variables e Hipótesis	30
4.1. Variables	30
4.1.1. Independientes	30
4.1.2. Dependientes	30
4.2. Hipótesis	31
4.2.1. Hipótesis General	31

4.3. Definición de variables	31
4.3.1. Definiciones constitutivas	31
4.3.2. Definiciones operacionales	32
V. Capítulo V: La Metódica	33
5.1. Tipo de investigación	33
5.2. Nivel de investigación	33
5.3. Diseño de investigación	34
5.4. Descripción de la experimentación	34
5.4.1. Diseño de espinel	34
5.4.2. Selección de materiales y accesorios	39
5.4.3. Preparación de los componentes	43
5.4.4. Armado del espinel	44
5.4.5. Etapas de faena de pesca del espinel	44
5.5. Técnicas de recolección de datos	48
5.6. Instrumentos de recolección de datos	49
5.7. Procesamientos de datos	50
5.8. Análisis y presentación de resultados	51
5.8.1 Del armado y diseño del espinel	51
5.8.2 Captura y CPUE	53
5.8.3 Selectividad	58
5.8.4 Cálculos para obtener la curva de selectividad	59
5.8.5 Longitud de eficiencia de los anzuelos	69
5.8.6 Intervalo de selección	70
5.8.7 Factor de selección "k"	71
5.8.8 Longitud al 50 %	72

VI. Capítulo VI: Resultados	73
6.1. Del diseño del Espinel	73
6.2. Del armado del espinel	73
6.3. De la operatividad	74
6.4. Del la Eficiencia	75
VII. Capítulo VII: Conclusiones y Recomendaciones	77
7.1. Conclusiones	77
7.2. Recomendaciones	79
VIII. Capítulo VIII: fuentes de información	81
IX. Anexos	85

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y CUADROS

Lista de Gráficos

Gráfico N° 1.- <i>Isacia conceptionis</i> "cabinza"	27
Gráfico N° 2.- Características de materiales y del diseño del espinel	
Gráfico N° 3.- Área de estudio	53
Gráfico N° 4.- Estructura porcentual de la captura total por especies	54
Gráfico N° 5.- Estructura porcentual de las dos especies representativas	55
Gráfico N° 6.- Estructura porcentual de la captura total por peso	55
Gráfico N° 7.- Estructura porcentual de la captura según N° de anzuelo	57
Gráfico N° 8.- Estructura porcentual de la captura de las dos especies representativas según N° de anzuelo	57
Gráfico N° 9.- Frecuencia de distribución en relación Ln (Anz 2 / Anz 1) y a Longitud de la especie cabinza para Determinar la curva de Selectividad	62
Gráfico N° 10.-Curva de selectividad del Anzuelo N° 10 y N° 8 para la especie Cabinza	64
Gráfico N° 11.-Frecuencia de distribución en relación Ln (Anz 2 / Anz 1) y la Longitud de la especie Lorna para determinar la curva de Selectividad	67
Gráfico N° 12.-Curva de selectividad del Anzuelo z N° 10 y N° 8 para la especie Lorna	69

Lista de Cuadros

Cuadro N° 1.-Desembarco de recursos marítimos costeros (1998 - 2002)	
TMB	15
Cuadro N° 2.-Planilla de datos	
Cuadro N° 3.-Composición de la captura por especies	56
Cuadro N° 4.- Operación de pesca y CPUE	
Cuadro N° 5.- Cuadro de distribución para determinar parámetros de la Curva de selectividad propuesta por Gulland (1971) para la Especie Cabinza	61
Cuadro N° 6.- Cuadro de resultados obtenidos mediante la fórmula de Gulland (1971) para obtener la curva de selectividad de la Especie Cabinza	63
Cuadro N° 7.- Cuadro de distribución para determinar parámetros de la Curva de selectividad propuesta por Gulland (1971) para la Especie Lorna	66
Cuadro N° 8.- Cuadro de resultados obtenidas mediante la fórmula de Gulland (1971) para obtener la curva de selectividad para La especie Lorna	68
Cuadro N° 9.- Diseño final del espinel horizontal de fondo	73

RESUMEN

**ARMADO Y OPERATIVIDAD DEL ESPINEL DE FONDO
DE MATERIAL POLYAMIDA PARA LA CAPTURA DE
ESPECIES COSTERAS**

ROOSEL LÓPEZ GÁLVEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y ALIMENTOS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA

Se realizaron 27 calas de pruebas experimentales con el aparejo de pesca espinel de fondo, cuyo armado se desarrolló utilizando el material polyamida y asu vez, en el aspecto de operatividad, utilizando diferentes tamaño de anzuelo (Nº 10, Nº8, Nº 6) Mustad Harwich, con la finalidad de dar a conocer el material en uso de espineles y determinar puntos precisos durante la faena de extracción en la zona de Chorrillos respectivamente.

La captura de recursos costeros estuvo variada en 7 especies, siendo la mas representativa la *Isacia conceptionis* (cabinza) representado el 60,76 por ciento de la captura total con 44,9 Kg.

Considerando el tamaño de anzuelo, el Nº8 obtuvo la mayor captura representado el 62,9 por ciento en relación a los demás tamaño de anzuelo

ABSTRACT

**ARMED AND OPERABILITY ON BOTTOM LONGLINE OF MATERIAL
POLYAMIDA FOR THE APPREHENSION OF COASTAL SPECIES**

ROOSEL LÓPEZ GÁLVEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y ALIMENTOS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA

There were realized 27 coves of experimental tests (proofs) by the apparel of fishing of bottom (fund) longline, which armed one developed using the material polyamide and asu time, in the aspect of operability, using different size of fishhook (N ° 10, N°8, N ° 6) Mustad Harwich, with the purpose of announcing the material in use of longline and of determining precise points during the task of extraction in Chorrillos's zone respectively

The apprehension of coastal resources was changed in 7 species (kinds), being the representative mas the *Isacia conceptionis* (cabinza) represented 60,78 % of the total apprehension with 44,9 kg. Considering the size of fishhook, the N°8 obtained the major apprehension represented 62,9 % in relation to the others size of fishhook

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Formulación y definición del problema

Es conocida la existencia de recursos marinos potenciales, los cuales no son explotados en su debida forma debido al nivel técnico alcanzado en nuestro país en el campo del diseño y construcción de artes de pesca, pues se sabe que depende de gran parte de la tecnología extranjera, elevando de esta manera el costo del material y accesorios de pesca. Para ello es necesario el apoyo técnico y profesional al pescador artesanal, para eliminar la ausencia de conocimientos técnicos en construir un arte de pesca, por ejemplo: utilizar materiales que garanticen su trabajo, adaptaciones al sistema de aparejo que aumenten el nivel de eficiencia del arte, pues se conoce que la mayoría de pescadores artesanales no cumplen con los conocimientos técnicos de selección del material así como en el armado de sus aparejos.

El Espinel, un arte de pesca que en la actualidad demuestra haber alcanzado una gran importancia como nueva pesquería, se presenta como una solución de nuevo horizonte de pesca a embarcaciones que

cuentan con un sistema mecanizado en el izado de los aparejos, condición que no cuentan los pescadores artesanales pero que pueden ser reemplazados, como ha ocurrido en otros países, en un sistema manual que los pescadores artesanales por herencia conocen y demuestran gran eficiencia, esta deficiencia se soluciona y se aprovecha según JOSAHELMEN Y J.M.TREJOS (1978): "Cuando se pesca desde embarcaciones pequeñas, se aprovecha mucho mas si se pesca con varias líneas cortas en un área mayor, que si se pescan con una o dos palangres largos".

Para aportar en solución a lo antes mencionado es de gran importancia iniciar el estudio de cada etapa de desarrollo de la extracción de una o más especies, desde los materiales de construcción hasta el mercado de venta de la especie, cuyo énfasis principal en la presente investigación se acentúa en el Armado y Operatividad del aparejo.

De allí que nuestra tarea de ahora es tratar de encaminar la investigación de una pesquería y la ausencia de transferencia tecnológica hacia la pesca artesanal, en este caso, el presente proyecto analiza el comportamiento del arte, evaluando dos partes esenciales: Reinal y anzuelo, análisis de comportamiento en la adaptación de 3 diferentes longitudes de reinales (0,6 m; 0,8 m. y 1 m.) y diferentes números de anzuelos (Nº 6, Nº 8 y Nº 10) tipo recto torcido mustad harwich.

Por tanto, el proyecto experimental se basa principalmente en observar el comportamiento del arte adaptado a diferentes longitudes de reinales y diferentes números de anzuelos, adaptabilidad que nos va a permitir encontrar la mayor eficiencia del aparejo de pesca, en consecuencia, capturar especies en diferentes temporadas y horizontes de pesca, que resulta de gran utilidad para fomentar el uso de diferentes sistemas de pesca con la finalidad de elevar la capacidad extractiva del pescador.

1.2. Justificación e Importancia

La pesquería artesanal es una actividad que se desarrolla a lo largo de nuestro litoral, la misma que juega un papel importante en nuestra economía nacional y alimentaria de la población, según nos da cuenta los desembarcos de los últimos años como apreciamos a continuación en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 1
DESEMBARCO DE RECURSOS MARITIMOS PESQUEROS
(1998-2002) TMB

Sp Costeras	1998	1999	2000	2001	2002
Cabinza	2,079	2,791	3,521	3,293	5,606
Corvina	1,068	1,268	1,506	576	2
Chita	266	318	183	307	-
Lorna	5,027	5,695	3,692	3,295	5,542
Pejerrey	45	6,692	11,215	7,528	11,220
Pintadilla	90	236	335	260	356

Fuente: Anuario estadístico del sector producción 2002

La mayoría de especies que son capturadas por el arte de pesca espinel, son aquellas que se encuentran a distancias inaccesibles a los pescadores artesanales, mas las especies costeras demersales, como son las especies Cabrilla, cabinza, chita, lenguado, congrio, coco etc., son capturadas por la pesca por pinta y algunas redes de enmalle de fondo que conjuntamente no representan una cantidad considerable para considerarlo como un sistema extractivo artesanal sostenido, debido a que este arte de pesca no ha tenido el impulso necesario para convertirse en una pesquería rentable hacia el pescador artesanal.

La introducción del arte espinel debe basarse en una evaluación previa de los componentes que conforman el arte de pesca, así también en los parámetros comúnmente utilizados en las faenas como son: la profundidad a que se trabaja, el tiempo de demora del tendido y virado del arte, tiempo efectivo o reposo y el resultado de las capturas obtenidas.

Es importante señalar que la investigación se proyecta al empleo del espinel como una alternativa de ayuda al arte de enmalle tradicional del pescador artesanal, ya que podría emplearse ambos aparejos sin interferencia alguna para así ampliar el horizonte de pesca, mejorando los niveles de ingreso económicos de las comunidades artesanales e incrementar los niveles de rendimiento de pesca y los planes de expansión de plantas de congelados, que debido a la falta de materia prima de recursos pesqueros, redujeron sus operaciones de trabajo.

CAPÍTULO II

OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

La investigación experimental que se plantea en el presente proyecto, esta orientado a realizar el armado y evaluación del espinel horizontal de fondo, utilizando el material polyamida para su construcción y evaluando los réinales y anzuelos para su análisis de comportamiento y eficiencia del aparejo de pesca.

2.2. Objetivos Específicos

- Determinar la relación del recurso con respecto a dos parámetros:
Longitud de reinal y número de anzuelo.
- Cuantificar el rendimiento de pesca absoluta (número y peso) y relativo (captura por unidad de esfuerzo C.P.U.E.) en las actividades extractivas.

- Determinar la performance del aparejo de pesca.
- Identificación de caladeros de pesca.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1. Antecedentes del Problema

- **ALVA CANALES, JAVIER WALTER (1998);** Realizó pruebas de experimentación para la determinación del reinal mas apropiado para la captura del perico o dorado usando long-line, lo cual, su determinación de tamaño de reinal apropiado se basa en la mayor captura obtenida durante las faenas de pesca.
- **CARRILLO, EULALIO F. Y SALAZAR CÉSPEDES M. (1995);** Efectuaron estudios sobre asesoramiento para la extracción de los recursos de altura, utilizando el palangre o long-line de monofilamento, promovidos por el Instituto del Mar del Perú.
- **CISNEROS J. (1966);** Realizó el primer estudio experimental en el Perú sobre la pesca con espinel a bordo de la embarcación del SNP 1 del Instituto del Mar del Perú; obteniendo resultados positivos en cuanto a la captura de tiburones.

- **GAÑOZA F. (1998);** Realizó un estudio sobre la eficiencia del espinel de superficie, utilizando diferentes longitudes de reinales para la pesca de perico o dorado en la zona de Pucusana.
- **INSTITUTO DEL MAR DE PERÚ (2000);** Presenta el informe estadístico de los recursos hidrobiológicos de la pesca artesanal por especies, artes, meses y lugares de desembarque durante el 1er y 2do semestre del año 2000.
- **JOSAHELMEN Y TREJOS J.M. (1978);** Publican un artículo en la revista Pesca Marina sobre aspectos referentes a faenas de pesca: zona y duración del arte de pesca espinel en embarcaciones de menor capacidad de almacenamiento.
- **MACHI TABANOBU Y PAREDES VÍCTOR (1985);** Nos dan una descripción detallada sobre las artes de pesca, tipos de embarcación y operaciones de pesca de las caletas más importantes del litoral Peruano.
- **RAVE SERNA PAÚL (1991);** Realizó pruebas de experimentación con espinel vertical de fondo en la zona de Chorrillos y el Frontón.
- **SÁNCHEZ E Y CARRILLO E. (1979);** Realizaron un estudio de pesca experimental con palangre o espinel a bordo de la E/P Marañon 7,

mediante convenio entre el Instituto del Mar del Perú y la empresa Ferrol.

- **SALAZAR CÉSPEDES M. (1998)**; Efectuó un estudio experimental con espinel de superficie en la zona de Huacho a bordo del E/p Don Faustino.

3.2. Bases teóricas

La pesca artesanal desarrollada en nuestro litoral abarca el 25 % correspondiente a los métodos de pesca, siendo el principal método de extracción la pesca industrial por cerco, que comprende el del 75 % restante.

Sin embargo existe una gran variedad de métodos y artes de pesca no tradicionales con posibilidad de ser desarrollados y transferidos en el sistema extractivo artesanal mediante técnicas de construcción y operatividad, estas son:

- Espinel de superficie y fondo
- Trampas o nasas para crustáceos
- Pesca a la carrera o curricán
- Sistema de captura del Calamar
- Almadraba de pequeña escala.



2277

“Desde la década de los 50 de nuestro país la pesquería de pequeña escala para la captura de: Merluza, congrio, tollo y otros demersales de alto valor comercial se han desarrollado con el empleo de espineles verticales y horizontales de fondo en las comunidades del extremo norte del país desde Talara hasta Zorritos” **(ARMADO Y OPERATIVIDAD DE ESPINELES, CENTRO DE ENTRENAMIENTO PESQUERO PAITA, 2002.p 13)**

Asimismo lo comprueba **(RAVE SERNA, 1998)** Los estudios sobre espineles solamente se han desarrollado en la zona norte (Paita) mientras que en la parte sur y centro son muy pocas o ninguno.

Fue la especie bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*) quien originó mediante su captura en el Perú, el uso de este tipo de arte de pesca a nivel comercial, debido a que su hábitat son los bentos, profundidades que varían entre 500 y 2200 m. lo que hace difícilmente que otro tipo de aparejo se acomode a estas condiciones de faenas de pesca, siendo casualmente esta uno de los factores importantes para el diseño de un arte de pesca, (ver punto 5.4.1).

Este arte es un sistema extractivo de carácter pasivo y selectivo, que puede ser utilizados por embarcaciones artesanales, sin que se requiera mayor modificación en cuanto a su estructura, pues es uno de los aparejos que posee un diseño y una estructura simple, conformada por tres líneas, una de ellas denominada reinal que esta provista de un

anzuelo (espindel horizontal) o varios anzuelos (espindel vertical). Los réinales se unen a otra línea denominada línea principal y una tercera línea denominada orinque que permite la recuperación del espindel.

La elección del diseño a emplear, la selección de los materiales a utilizar en su construcción y las consideraciones técnicas en su dimensionamiento del espindel se establece tomando las siguientes consideraciones:

“El estudio detallado de diferentes factores nos permite establecer las características técnicas del espindel.

Para lo cual es necesario considerar los siguientes aspectos:

Aspectos biológicos de la especie objetivo, aspectos oceanográficos y meteorológicos de la zona de pesca y aspectos técnicos de la embarcación” **(ARMADO Y OPERATIVIDAD DE ESPINELES, CENTRO DE ENTRENAMIENTO PESQUERO PAITA, 2002. P 47)**

LEAVASTU (1989) señala que las pesquerías en general deben planearse de acuerdo a los factores bióticos y abióticos de cada región o área de pesca, por que son estas los parámetros que determinan las especies que habitan un área, incidencia que esta ligada al diseño de los métodos de pesca.

KARLSEN (1988) señala que para la elección del material deben considerarse el funcionamiento y capacidad del arte, para lo cual hay que tener en cuenta:

- Eficiencia y selectividad de pesca del material
- Esfuerzo de maniobra
- Gasto de combustible
- Costo del arte
- Mantenimiento y costo de reparación y esfuerzo (duración del material)
- Calidad de pesca

“En el diseño de un espinel se supone que la captura depende de distintas condiciones tales como el # de anzuelos cebados, la concentración de peces por unidad de volumen, velocidad de natación del pez, distancia a la cual el pez percibe la carnada y el tiempo de la estadía del espinel en posición de pesca” **(FRIEDMAN 1973)**

Asimismo, estudios realizados sobre el arte de pesca espinel, reflejan una gran tendencia a establecer parámetros técnicos de construcción del aparejo mediante pescas experimentales constituidos por pruebas en las diferentes partes que componen el arte de pesca.

“En toda investigación es necesario una parte técnica y otra experimental, y en la investigación pesquera ocurre lo mismo. El estudio teórico de los procedimientos de pesca y de los recursos extractibles del mar, precisa de una experimentación que en lo que la pesca se refiere

puede tener dos aspectos diferentes: el de las modalidades y peculiaridades de su empleo y el de la pesca experimental con la finalidad de investigación científica subsiguientemente aplicable en la teoría pesquera y que pudiera ser calificadas mas correctamente como pesca científica" (LOZANO CABO F; OCEANOGRAFÍA, BIOLOGÍA MARINA Y PESCA, 1970)

Asimismo; el diseño del espinel ha evolucionado durante siglos (Bjordal, 1984); Pero hay todavía potencial para mejorar el diseño, la eficiencia de captura y la selectividad del arte (Lockerborg y Bjordal, 1992).

Tanto la eficiencia de captura y la selectividad del arte son el resultado de las modificaciones que realizaremos en los componentes reinal y anzuelo en la etapa del diseño y construcción del arte, todas estas modificaciones bajo un sustento técnico en base a investigaciones siguientes:

SALAZAR C. (1998) refirió: observando la eficiencia de los anzuelos en relación a la retención de la carnada, utilizando reinales de 7 y 15 m. obteniendo parámetros positivos en cuanto a las operaciones del espinel en el proceso de la captura y tiempo efectivo de pesca, utilizando como carnada caballa (*Scomber japonicas*) y sardina (*Sardinops sagax sagax*) obteniendo mejor resultado este ultimo.

GANOZA F. (1998); Realizó un estudio sobre la eficiencia del espinel de superficie utilizando reinales de 7 y 12 m. para la pesca del perico o dorado en la zona de Pucusana, obteniendo resultados positivos con el reinal de 7 m. en relación con el reinal de 12 m.

“...tomando en cuenta todos estos problemas, se pretende utilizar un espinel de fondo con diferentes tamaños de anzuelos para la extracción de recursos costeros de fondo” **(CASTILLA 2001)**

El Centro de entrenamiento Pesquero de Paita realiza periódicamente un curso de capacitación de pesca exploratoria con espinel en base a conocimientos técnicos sobre el diseño, armado del aparejo, operatividad de pesca y la captura por unidad de esfuerzo.

Breve reseña histórica de la caleta de Chorrillos

Coordenadas Geográficas (12°10' S; 77°02'W)

El muelle inicial del distrito de Chorrillos inicia sus actividades entre la década del 40 y 50, en donde solamente se contaba con un muelle de madera y hierro, actualmente ha sido reestructurado con material de cemento mejorando la posibilidad de desarrollo.

La pesca artesanal es la actividad que rige la zona, con artes de pesca de cortina de deriva, cortina de fondo, trasmallo y cordel, siendo las especies más capturadas: Pejerrey, liza, lorna, cabinza, lenguado, coco, machete, ayanque etc. Las épocas de pesca más productivas se ubican entre diciembre – marzo y las menores entre mayo – octubre.

Según el PRODUCE, Ministerio de la Producción, en su anuario estadístico del sector producción 2002, el muelle de chorrillos desembarco 359 TMB de recursos hidrobiológicos cuyo destino total fue el consumo humano directo en estado fresco, actualmente ya no se registra los desembarcos, debido a que las cámaras frigoríficas del lugar han colapsado y la mayoría de la pesca se dirige al terminal pesquero de Villa María del Triunfo.

Antecedentes biológicos – pesqueros

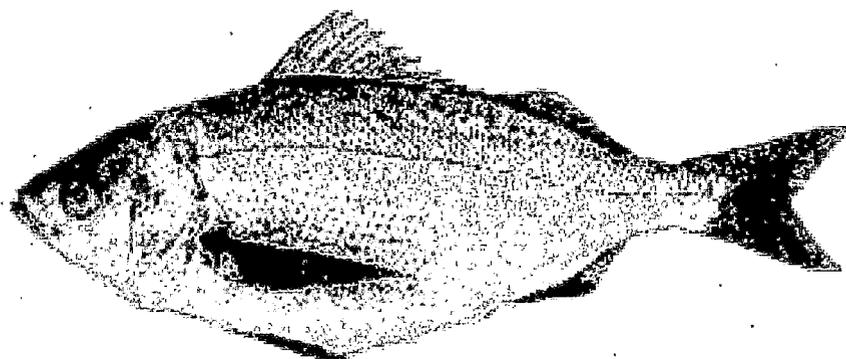
Nombre científico : *Isacia conceptionis*

Nombre común : Cabinza

Distribución geográfica: Paita (Perú) – Talcahuano (Chile), especie demersal costero sobre fondos arenosos y arenosos rocosos con algas.

GRAFICA N° 01

***Isacia conceptionis* "Cabinza"**



3.3. Definiciones de términos básicos

Proceso del armado del Espinel:

- **Diseño del espinel;** Consiste en establecer los parámetros técnicos del aparejo considerando los aspectos siguientes: Aspecto biológico (especie objetivo), aspecto oceanográfico / meteorológico y aspecto técnico de la embarcación.
- **Selección de materiales y accesorios;** Establecido los parámetros técnicos según los aspectos anteriores se procederá a la selección del material que permita cumplir el diseño del aparejo de pesca.
- **Preparación de los componentes;** Preparativos de cada una de las partes que conforman un espinel.
- **Armado del espinel;** Es incorporar todos los componentes y accesorios para obtener el espinel terminado.

Etapas de una faena de pesca con espinel:

- **Preparación del espinel;** Consiste en el adujado, estibado y ordenamiento del aparejo de pesca en la cubierta de la embarcación, los espacios bien distribuidos en la popa de la embarcación juegan un papel muy importante en el correcto arreado del arte de pesca, así como la posición de cada uno de los tripulantes de pesca.
- **Búsqueda;** Localización del área de extracción del recurso, tomando en cuenta factores biológicos, oceanográficos, técnicos y logísticas.

- Calado, tendido o lance; Lanzamiento del arte de pesca por popa, observando cuidadosamente cada detalle del largado, así como las anotaciones correspondientes en la planilla de datos.
- Patrullaje; Etapa de resguardo del aparejo de pesca a una distancia prudente
- Cobrado o virado; Etapa de recuperación del aparejo de pesca, observando cuidadosamente cada detalle y las anotaciones correspondientes en la planilla de datos.

CAPÍTULO IV

VARIABLES E HIPÓTESIS

4.1. Variables

4.1.1. Variable Independiente.

- la longitud de la línea secundario o reinal óptimo para la captura de especies costeras en el armado del espinel horizontal de fondo
- El tamaño del anzuelo o número de anzuelo óptimo para la captura de especies costeras en el armado del espinel horizontal de fondo.

4.1.2. Variable Dependiente.

La eficiencia de captura del arte de pesca espinel horizontal de Fondo para la captura de especies costeras

4.2. Hipótesis

4.2.1. Hipótesis General

La eficiencia de captura del arte de pesca Espinel Horizontal de fondo para especies costeras mejora empleando en el armado del aparejo de pesca una longitud de reinal de 0,8 m. y un número de anzuelo 08

4.3. Definición de variables

4.3.1. Definiciones Constitutivas

- a.- La longitud del reinal en el armado del espinel horizontal de fondo, es el que va a lograr mejorar la capacidad de captura de especies costera
- b.- El N° de Anzuelo en el armado del espinel horizontal de fondo, es el que va a lograr mejorar la capacidad de captura de especies costeras.
- c.- La Efectividad de captura de especies costeras del espinel horizontal de fondo.

4.3.2. Definiciones Operacionales

La longitud 0,8 m. de reinal, es la distancia que emplearemos en el armado del Espinel horizontal de fondo a fin de obtener una mayor eficiencia de captura de especies costeras.

El N° de Anzuelo 08, es el anzuelo que emplearemos en el armado del espinel Horizontal de fondo a fin de obtener una mayor eficiencia de captura de Especies costeras.

La eficiencia de captura, es el resultado de la combinación de longitud de Reinal 0,8 m. y N° de Anzuelo 08 del arte de pesca espinel horizontal de fondo.

CAPÍTULO V

LA METODÍA

5.1. Tipo de Investigación

El tipo de investigación que se utiliza es del tipo Experimental, por que mediremos y analizaremos los cambios que producen la manipulación de las variables independientes.

5.2. Nivel de Investigación

El nivel de investigación es explicativo, pues está presente más de una variable independiente para explicar el comportamiento de la variable dependiente.

5.3. Diseño de Investigación

Se utilizó el diseño del tipo factorial 3x3 debido a la combinación de las variables independientes presentes: Tres longitudes de reinales y tres N° de Anzuelos

5.4. Descripción de la Experimentación

Armado del arte de pesca

5.4.1 Diseño del Espinel

El diseño de un espinel consiste en un estudio detallado de diferentes factores que nos permita establecer las características técnicas del aparejo, en relación a:

5.4.1.1 Aspectos Biológicos

El diseño de un espinel depende fundamentalmente, en este aspecto, en las características básicas de la especie objetivo:

5.4.1.1.1 Tamaño y longitud de la especie; es de utilidad para establecer la longitud del reinal.

(1).....

$$\text{Long. Reinal} = 3 \times \text{Long. Especie objetivo}$$

Asimismo la distancia entre reinales, depende así a la longitud del reinal:

(2).....

$$\text{Distancia entre reinales} = 2.5 \times \text{Long. Del reinal}$$

5.4.1.1.2 Tipo de boca de la especie; El tipo de cavidad bucal, será un indicativo de como una determinada especie atacará la carnada, lo cual nos permitirá establecer que tipo de componente deberá seleccionarse en la sección Terminal del reinal.

5.4.1.1.3 Comportamiento de la especie; La conducta de la especie frente a estímulos diversos es determinante para establecer la estrategia de pesca:

Migración diurna y/o nocturna nos permitirá establecer el momento de calar el espinel, dependiendo de la permanencia del recurso en un determinado lugar.

La reacción a la carnada no es igual en todas las especies, algunas asumen conducta de prudencia, incluso se alejan cuando la carnada posee apariencia y comportamiento diferente al alimento habitualmente conocido.

Detección visual, algunas especies tienen altamente desarrollados el sistema visual y otros no, en ambos casos tal condición tendrá incidencia en los resultados de la operación.

5.4.1.1.4 Distribución vertical y horizontal de la especie;
Determinación si la especie a capturar es bentónica, demersal o pelágica.

5.4.1.1.5 Épocas de desove y tipo de alimentación;
Información necesaria para estimar los periodos de captura, pues guarda relación con especies sexualmente maduros, los mismos que pueden ser capturados antes de su desarrollo gonadal o después del desove.

Las características de alimentación nos permite establecer el tipo y cantidad de Alimentación.

5.4.1.2 Aspectos Oceanográficos y meteorológicos.

5.4.1.2.1 Tipo de fondo; El tipo de fondo puede ser Arenoso, fangoso y rocoso, lo cual determinará el tipo de espinel a utilizar.

5.4.1.2.2 Profundidad de mar; Es necesario

Considerar la profundidad donde se va a realizar la operación de pesca con espinel para poder estimar la longitud de la línea de flotación (orinque)

5.4.1.2.3 Corriente marina; Factor importante que influye en las maniobras de calado y virado, jugando un papel importante la experiencia del patrón de pesca.

5.4.1.2.4 Mareas; Son determinantes cuando se calan en zonas poco profundas, pues cuando las mareas tienen gran altura, afectan el comportamiento de las líneas que se podrían engancharse en el fondo, por lo tanto, el espinel no podría estabilizarse en el fondo, influyendo esta condición en los resultados captura.

5.4.1.2.5 Temperatura del agua; Importante para la pesca con espinel de superficie, pues esta condición determina las posibles zonas de pesca para algunas especies.

5.4.1.2.6 **Transparencia del agua; Otro factor importante para la pesca del espinel de superficie, la carnada presenta mayor posibilidad ante especies de capacidad visual.**

5.4.1.2.7 **Vientos; Suelen posibilitar la operación de pesca parcial o total, en el calado aumenta los accidentes y en la maniobra de virado pueden posibilitar la rotura y escape de las especies a capturar.**

5.4.1.3. Aspectos técnicos de la embarcación

5.4.1.3.1 **El tamaño de la embarcación es determinante en el dimensionamiento del espinel, pues deberá tener la dimensión óptima que garantice la comodidad y seguridad. Friedman (1973) señala que la longitud de un espinel esta limitado por la capacidad del barco, el nivel técnico con la que se trabaja, el conocimiento, la experiencia y la composición de la tripulación.**

Asimismo se considera las siguientes características:

- **Poca altura de obra muerta para que la distancia de caída e izado del aparejo no exija grandes esfuerzos.**

- La relación eslora / manga deberá ser aproximadamente de 4 a 1, que permitirá mayor velocidad de la embarcación.
- Cabina o puente con amplia visión a la cubierta y banda de operación.

5.4.1.3.2 Capacidad de bodega; Dependiendo de la capacidad de almacenaje y equipos de conservación, las operaciones de pesca podrán ser de corto o largo periodo de duración.

5.4.1.3.3 Adecuado espacio de cubierta; algunos espineles requieren de un espacio mínimo disponible, otros requieren gran superficie, el mismo que deberá estar siempre libre de todo objeto y contar con la mayor cantidad de espacio para maniobrar los componentes.

5.4.1.3.4 Grado de mecanización; El equipamiento de la embarcación, es importante para lograr productividad en la operación y así reducir el esfuerzo físico del tripulante, son necesarios cuando se operan espineles de gran dimensión.

5.4.2 Selección de materiales y accesorios

Rave (1991). La influencia de los materiales en el funcionamiento del arte espinel depende de varios factores: tipo de material, tipo de fibra, construcción del hilo y capacidad de flotabilidad.

5.4.2.1 Línea Madre o Línea Principal; Es la línea que soporta todo el peso del espinel y de la captura por lo que deberá poseer las siguientes características: Alta resistencia a la rotura (superior al de los reinales), flexibilidad, fácil manipulación, diámetro en función a la especie a captura.

Sé dispondrá de una línea madre de material PA monofilamento de Ø 4 mm. con una resistencia a la rotura mayor a 113 Kg. y un dimensionamiento de longitud de 150 m. (155 m.) divididos en tres secciones o sets de 37,5 m. 50 m. y 62,5 m. para la distribución de los diferentes reinales a utilizar.

5.4.2.2 Reinales; Son las líneas que amarran los anzuelos y quedan conectados a la línea principal, se requiere que este componente tenga alta resistencia al roce y a la rotura, la resistencia a la rotura que está en función al diámetro es importante y debe ser mayor o igual a 2 veces el peso promedio del pez, y menor en comparación a la línea madre (3-10 veces) Asimismo poseer flexibilidad, flotabilidad.

Mediante la longitud establecida en la formula descrita (ver punto 5.4.1.1.1) se dispondrán de tres diferentes longitudes: 0,6 m. 0,8 m. y 1 m. cuyo material lo compone PA Nylon 20 tex y PA monofilamento 1,540

tex de \varnothing 1.3 mm y resistencia a la rotura de 63 Kg. cuyo extremo esta unido a un anzuelo.

5.4.2.3 Línea de flotación; Son las líneas que se disponen a partir de los extremos de la línea principal, esta provista de un ancla en la parte inferior y una boya en la parte superior, esta conectada a la línea principal a una distancia establecida a partir del fondo marino, posee las siguientes características: Cabo de Polipropileno de \varnothing 12 mm. De resistencia a la rotura superior o igual a la línea principal, alta resistencia al rozamiento, flexibilidad, alta flotabilidad (menor a la línea madre)

5.4.2.4 Anzuelos; Son los instrumentos mas antiguos utilizados por la humanidad para la pesca, su forma aunque con ligeras variantes responde siempre a un modelo fundamental (ver anexos).

El tamaño de anzuelo esta dado por una numeración lo cual hasta la fecha no ha sido estandarizado, por lo que existe diferencia entre anzuelo de una fabrica u otra.

Se debe considerar que el anzuelo posea gran resistencia y tenacidad al recipiente a la abrasión y a la corrosión

(Inoxidable o galvanizado), perfecto enganchado de las especies a capturar, debiendo tener la abertura, tipo de

arpón y lengüeta adecuada, asimismo el tamaño en relación directa a la boca del pez.

Se dispuso de tres anzuelos tipo Mustand harwich recto torcido con ojal de material hierro forjado de numeración 06, 08 y 10.

5.4.2.5 Ancla; Poseer suficiente capacidad de fijación o agarre, el peso del ancla varia según el tamaño del espinel, las condiciones del mar y así como las características de la maniobra.

Se dispuso de un ancla 25 a 50 Kg. en cada línea de flotación.

5.4.2.6 Lastre; Pueden ser de diferente forma y material:
Hierro, plomo, rocas, piedras etc.

Se dispuso de lastre de 1 a 2 Kg. Envueltos en paños anchoveteros y atados con hilos.

5.4.2.7 Boyas y flotadores; Deben garantizar una fuerza de boyantes capaz de no afectar el normal comportamiento del arte de pesca.

Se dispuso de boyas señalizadoras de Ø 400 mm.

5.4.2.8 Accesorios; Giratorios, ganchos de seguridad, flotadores de media agua.

5.4.3 Preparación de los componentes

5.4.3.1 Línea madre; la línea principal es sometida a una fuerza de tensión de 5 Kg. Mediante una pasteca, con el objetivo de eliminar el exceso de dobleces, tanto como sea posible, estirando y quitando las vueltas con la mano.

Al mismo tiempo, aprovechando el estiramiento y la disminución del diámetro de la línea se colocarán los giratorios y los topes para cada reinal a distancias calculadas anteriormente, estos topes se trabajan con material PA Nylon alquitranado 5 tex mediante nudos ballestrinques.

5.4.3.2 Reinales; A pesar que los reinales están compuestos de dos tipos de material (PA Nylon y PA monofilamento) estas también se someten a una fuerza de tensión con la misma finalidad, luego se cortan a la longitud deseada y se une mediante un giratorio N° 06/10, el anzuelo que va a un extremo de la línea de PA monofilamento se une a través de un nudo simple para anzuelo con ojal.

5.4.3.3 Línea de flotación; La preparación de las gasas en cada extremo de la línea, así como la gasa que conectará a la línea madre.

5.4.3.4 Accesorios; preparación en conjunto de los flotadores de media agua, lastres adicionales.

5.4.4 Armado del espinel

El armado propiamente dicho se realiza durante la faena de pesca (calado), debido a que las uniones de todos los componentes preparados, se realizan durante esa etapa, que sigue a continuación.

5.4.5 Etapas de una faena de pesca con espinel

5.4.5.1 Preparación del espinel; Se inicia la etapa de la preparación con la revisión previa de los elementos complementarios que conforman el espinel: anclas, flotadores, orinques, boyas señalizadoras; Todos estos elementos listos para el acoplamiento al espinel.

Una vez que se tiene aclarado el espinel se procede a encarnar cada anzuelo, utilizando como carnada. Las especies caballa, jurel y pejerrey, el tamaño de esta dependiendo del N° de anzuelo, en general se estima utilizar carnada en estado fresco.

A mediada que se va encarnado se va adujando la línea madre en forma circular a lado de estribor de popa, el reinal se estibará colocando un papel de separación que impedirá el enredo de los anzuelos.

En algunas faenas de pesca se saló la carnada para impedir la descomposición, eventualidad que deberá ser utilizado en casos de que por diversos factores tales como mal tiempo las faenas experimentales sean suspendidas.

Los últimos preparativos consistirán en la unión de cabos, preparación de señalización, boyas, lastres y adujado de la línea de flotación en cubierta.

5.4.5.2 Búsqueda; En las zonas de faenas experimentales comprendida en el área de Chorrillos, fue necesaria la ayuda del pescador artesanal del lugar, conocedores de las diferentes zonas de pesca así como de sus fondos y profundidades sumados a la utilización de la ecosonda facilitaron los ajustes necesarios para mejorar los resultados de pesca que corresponden al tipo de fondo y profundidad de trabajo del espinel, así como las observaciones de las condiciones del mar previas al calado.

En zonas desconocidas y en ausencia del ecosonda se utilizo la línea de mano, dejando en reposo por algunos

minutos hasta determinar el estrato del fondo y rendimiento preliminar de los recursos, de tal modo de obtener información respecto a la batimetría y tipo de fondo.

5.4.5.3 Calado; Es un factor importante por las repercusiones que se tiene en la eficiencia del trabajo a bordo, los movimientos de los tripulantes, el orden de trabajo, la disponibilidad de los materiales y herramientas, el grado de organización evitara el caos y los accidentes.

El calado consiste en arrojar el aparejo de pesca al agua, dejando en la posición de trabajo requerida para lo cual es necesario considerar diferentes factores, siendo una de las principales las condiciones del mar, profundidad de trabajo, presencia de otras embarcaciones.

La maniobra de calado se inicia al arrojar la boya señalizadora y línea de flotación calculada según la profundidad de trabajo del aparejo, al cual va conectado la línea principal a una distancia del fondo marino ya establecida, seguidamente y con cuidado se procede al tendido de la línea principal por un tripulante en popa, los réinales con sus respectivas carnadas mediante movimientos rápidos y regulares por un segundo

tripulante hacia un tercero que los conecte rápidamente a la línea madre.

El calado se realiza en dirección opuesta a la dirección de la corriente y del viento por popa.

5.4.5.4 Reposo y patrullaje; Es el tiempo que transcurre desde que el espinel es dejado en el lugar de pesca, hasta que se recupera para extraer la captura, el tiempo esta en función de la demora del recurso en captar la carnada, el tiempo en que la carnada pierda su efectividad y el número de anzuelos lanzados.

En resumen el espinel horizontal de fondo permaneció de 2 a 2:30 horas de reposo.

5.4.5.5 Virado; Consiste básicamente en recuperar el espinel y retornarlo a la cubierta de la embarcación, se puede realizar indistintamente por cualquiera de los extremos, dependiendo de las condiciones reinantes del mar, la dirección e intensidad de las corrientes y de las experiencias y costumbres de los tripulantes.

La maniobra se inicia con la recuperación de la boya señalizadora luego se vira la línea de flotación y ancla de donde se desconecta la línea principal, en esta etapa un tripulante desconecta cada reinal y retira los

peces enganchados y los coloca separadamente según la longitud de reinal y N° anzuelo correspondiente.

Los otros tripulantes realizan el virado propiamente tal, encargándose del adujado de la línea y de los reinales listos para la próxima cala, el tiempo de virado difiere según la complejidad de la maniobra y el grado de preparación y habilidad de los tripulantes.

El proyecto de investigación al orientarse no solo a una especie objetivo, obvia algunos criterios para el diseño del espinel (aspectos biológicos).

Y toma referencia para la evaluación del reinal y anzuelo, los aspectos biométricos de diferentes especies costeras que habitan las zona de estudio para conformar las longitudes de reinales y el uso común de anzuelos por los pinteros de la zona para la evaluación de lo mencionado.

5.5. Técnicas de recolección de datos

Se dispuso solamente para la etapa de operatividad del aparejo la recolección de datos mediante una ficha técnica, en la cual se registró la información de las operaciones de pesca como: Posición y tiempo de la faena de pesca, evaluación de los tiempos de calado y cobrado del aparejo, tiempo y permanencia de los anzuelos en el mar, muestreo biológico, talla y peso de las especies capturadas según reinal y número

de anzuelo y otras observaciones (Estado del mar, deriva, rumbo, fase de la luna etc.) para posteriormente ser procesados y analizados.

5.6. Instrumentos de recolección de datos

Se dispuso de los siguientes instrumentos:

En el armado

- Pasteca
- Prensador
- Alicata
- Cuchillo

En la operatividad

- Embarcación
 - Nombre : Pequeño sembrador
 - Matricula : CO - 18610 - BM
 - Eslora : 7 m
 - Manga : 1,9 m
 - Puntal : 1,2 m
 - Capacidad : 6 t
 - Motor : Yamaha
 - Material : Madera

- Ecosonda Furuno modelo FE – 4200 ; 50 Khz
- Ictiometro
- Balanza tipo romana de 5 Kg.
- Navegador por satélite GPS Garmin 45 XL FCCP IPH 1300

5.7. Procesamiento de datos

Las informaciones recabadas en las operaciones de pesca, se realizaron de la siguiente manera:

- Posición y tiempo de faena de pesca
- Evaluación de los tiempos de calado y cobrado de los lances
- Tiempo de permanencia del arte de pesca en el mar
- Muestreo biométrico, talla y peso de las especies capturadas
- Otras observaciones (estado del mar, deriva, corrientes etc.)

Se procesó los datos obtenidos para determinar el diseño, comportamiento y eficiencia, relacionando la captura con parámetros relevantes del arte (Nº de anzuelos y reinales)

Y en consecuencia determinar la curva de selectividad a través del modelo propuesto por **Gulland (1971)**, donde se establece un intervalo de selección de los diferentes números de anzuelos, para así determinar el coeficiente K para un determinado Número de anzuelo óptimo según el método de Baranov, Apud Andreev (1966).

Asimismo mediante pruebas de estadísticas comprobar el efecto sobre el recurso, el utilizar diferentes N° de anzuelos y reinales.

5.8. Análisis y Presentación de resultados

5.8.1 DEL DISEÑO Y ARMADO DEL ESPINEL

En el armado del arte de pesca espinel horizontal de fondo, utilizando N° de anzuelos y por consecuencia diferentes longitudes de reinales, orienta este proyecto a la selectividad del aparejo, sin dejar de lado en encontrar el objetivo principal de la hipótesis: La eficiencia del arte según N° de anzuelo y longitud de reinal.

El diseño final del arte de pesca espinel de fondo en evaluación de los componentes reinal y anzuelo es el siguiente:

Línea Principal o Madre

- Material : PA monofilamento . Diámetro: 4 mm
- Longitud : 150 m; 3 tramos o sets de 37,5; 50 y 62,5 m

Línea secundaria o reinal

- Material: PA Nylon y PA monofilamento. Diámetro 1.3 mm del monofilamento.
- Longitud: 0,6; 0,8 y 1 m respectivamente para cada sets o tramo

Anzuelo

- Tipo: Mustad harwich N° 06, 08 y 10 para cada set respectivamente
- Cantidad: 25 unidades para cada sets

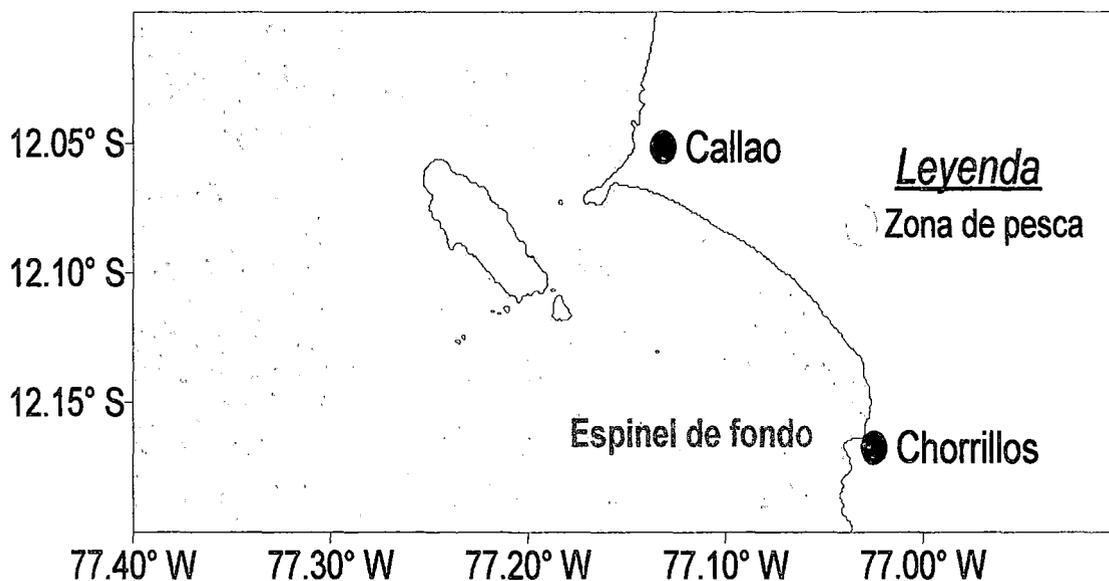
Se realizaron 27 calas en nueve días de pesca experimental (2/06/03 al 22/07/03), en la zona litoral de Chorrillos, la variedad de especies capturadas por el espinel horizontal de fondo, estuvo representada por siete especies de recursos costeros, estos son: Cabrilla, cabinza, coco, congrio, chita lorna y pintadilla.

En todos los lances se utilizaron anzuelos N° 6, 8, 10 tipo torcido recto Mustad Harwich, siendo las especies representativas en captura, las especies cabinza y lorna.

De las dos especies se consideraron el número de individuos para conocer las mayores capturas por N° de anzuelo individual y el número de individuos y tallas de los mismos para un análisis de selectividad.

Grafico N° 3

Área de estudio



5.8.2. DE LA CAPTURA Y CPUE

Durante las 27 calas de pesca experimental se logró capturar 79,87 kg.

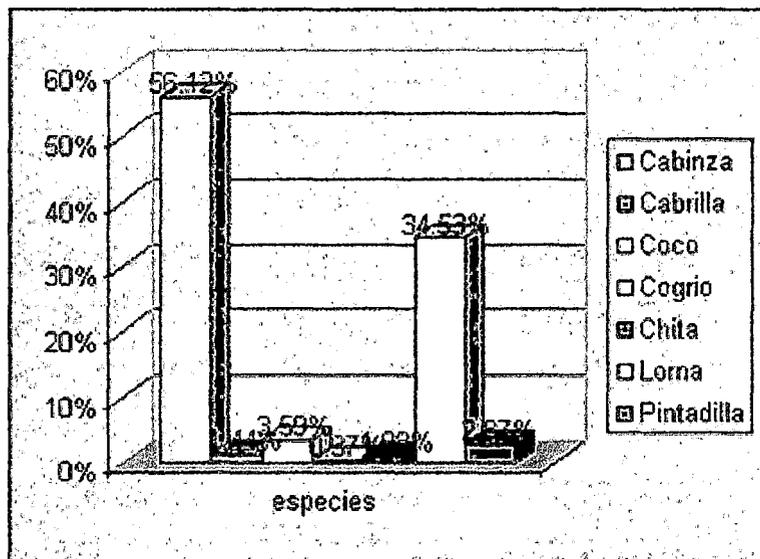
Siendo la cabinza (*Isacia conceptionis*), la especie más representativa por número de individuos con un 56,12 % del total de la captura, que además representó el 60,78 % de la captura total en peso con 44,9 kg.

La segunda especie representativa por número de individuos resultó la lorna (*Sciaena deliciosa*) 34,56 % del total, asimismo representó el 29,20 % de la captura total en peso con 21,57 kg.

Las demás especies pueden considerarse como pesca acompañante o accidental en la captura del arte, debido a su escasa presencia en las operaciones de pesca.

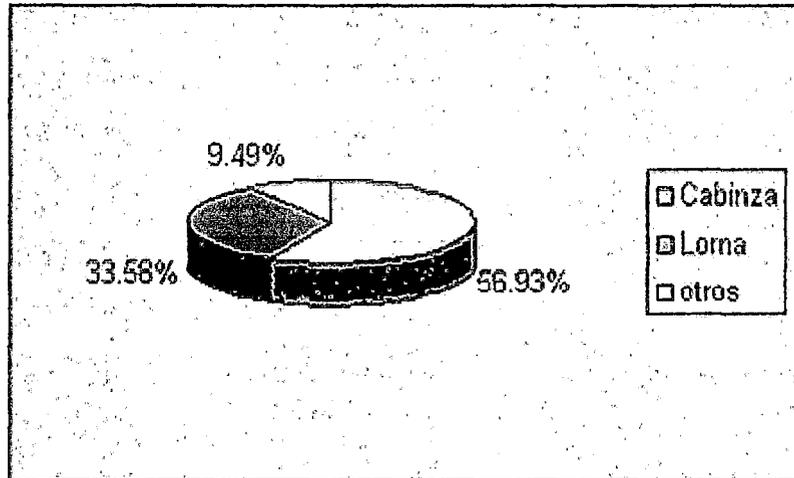
Grafica N° 4

ESTRUCTURA PORCENTUAL DE LA CAPTURA TOTAL POR ESPECIES



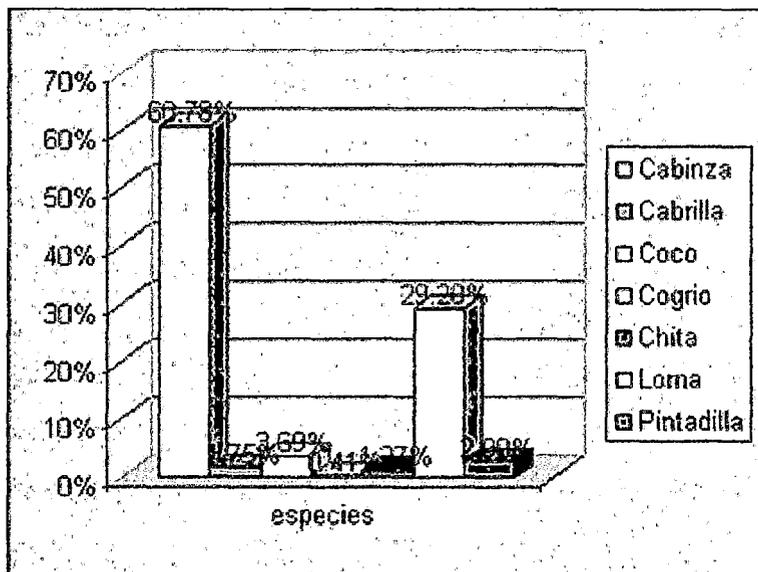
Grafica N° 5

ESTRUCTURA PORCENTUAL DE LAS DOS ESPECIES REPRESENTATIVAS DE CAPTURA



Grafica N° 6

ESTRUCTURA PORCENTUAL DE LA CAPTURA TOTAL POR PESO



Asimismo, en base a los N° de anzuelos en las dos especies representativas:

En la captura de la especie cabinza, el anzuelo N° 8 tipo recto torcido mustand Harwich obtuvo la captura de 83 individuos que representó el 62,9 % del total.

En la captura de la especie lorna, el anzuelo N° 10 tipo recto torcido mustad Harwich obtuvo la captura de 72 individuos que representó el 49,7 % de total.

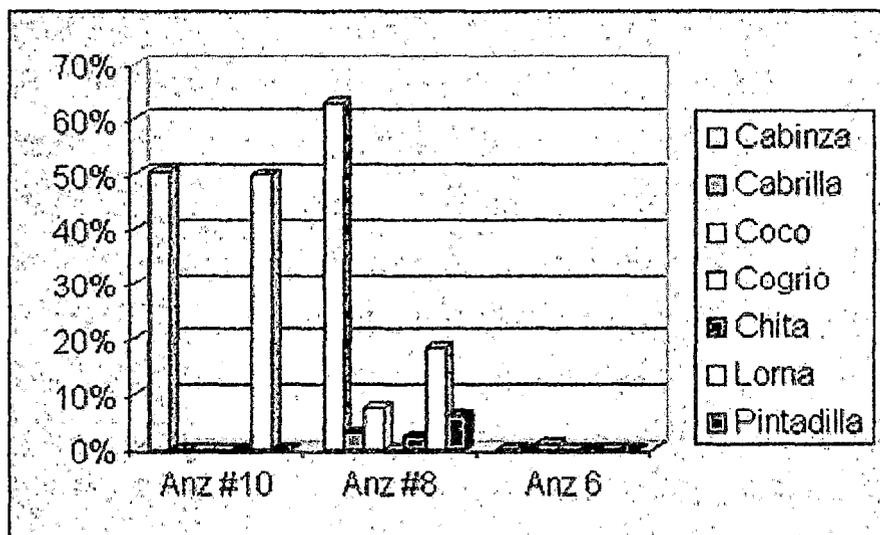
Cuadro N° 3:

COMPOSICIÓN DE LA CAPTURA POR ESPECIES

Especies	Longitud (cm)	Peso (gr)	# Anz	Captura x Anz			Captura reinal			Etapa I	
				06/10	08/10	0/10	0.6	0.8	1	N°	Kg
Cabinza	17 – 29	250 – 320	75	-	83	73	73	83	-	156	44,9
Lorna	14 – 24	190 – 300	75	-	24	72	72	24	-	96	21,6
Coco	15 – 27	180 – 350	75	-	10	-					
Pintadilla	17 – 27	200 – 350	75	-	8	-	-	8	-	8	2,2
Cabrilla	22 – 27	300 – 390	75	-	4	-	-	4	-	4	1,3
Chita	20 – 26	290 – 340	75	-	3	-	-	3	-	3	1,0
Congrio	20	300	75	1	-	-	-	-	1	1	0,3

Grafica N° 7

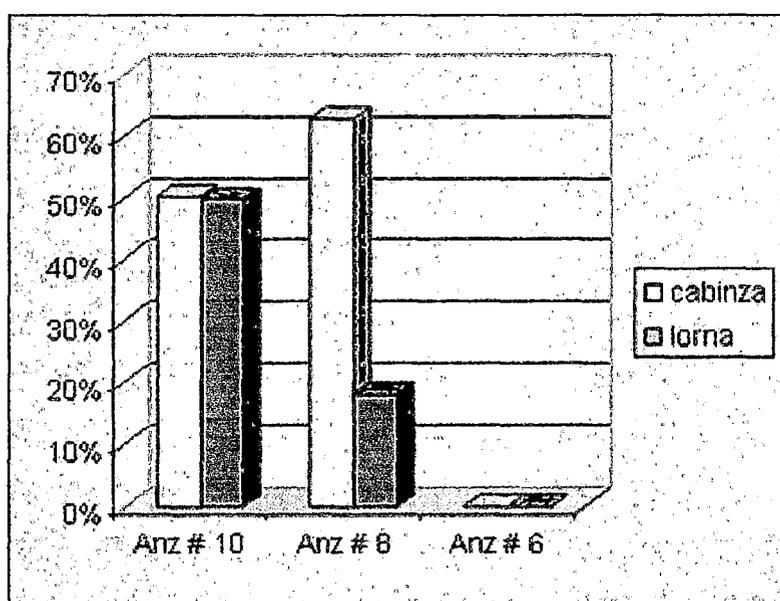
ESTRUCTURA PORCENTUAL DE LA CAPTURA SEGÚN N° DE ANZUELO



Grafica N° 8

ESTRUCTURA PORCENTUAL DE LA CAPTURA DE LAS DOS ESPECIES

REPRESENTATIVAS SEGÚN N° DE ANZUELO



La etapa de reposo del espinel varió entre 2:00 a 2:30 horas a una profundidad promedio de calado de 20,5 m.

Se determinaron los valores de índice de CPUE de las dos especies representativas, que variaron para la especie cabinza entre 0,0 a 5,62 kg. / Anz. Y para la especie lorna entre 0,00 a 2,75 kg. / Anz.

También se calcularon otros índices CPUE importantes como:
Número de Individuos / Anz y Kg. /h.

5.8.3. SELECTIVIDAD

Selectividad Inter específica o Multiespecífica: es la propiedad de capturar una especie antes que otra.

Selectividad intra específica o simple: frente a una sola especie, el arte no retiene más que a los individuos que posean una cierta talla.

Mediante los datos: Talla de las especies representativas, N° de anzuelo en que fueron capturados y número de individuos capturados en cada anzuelo, se procede a realizar el cálculo para determinar la selectividad del arte de pesca mediante el modelo propuesto por Gulland (1971), (ver pto 5.8.4.) para posteriormente aplicar la ecuación según el método de Baranov, apud Andreev (1966), (ver pto. 5.8.6) para hallar así, el factor "K" de selección.

5.8.4. CÁLCULOS PARA OBTENER LA CURVA DE SELECTIVIDAD

Especie: Cabinza "Isacia conceptionis"

De los datos obtenidos del cuadro de distribución propuesta por **Gulland (1971)** para la especie en mención (ver cuadro 5): Longitud de las especies e $Y = \ln \text{Anz}_1 / \text{Anz}_2$, se procede a aplicar la ecuación de los mínimos cuadrados para obtener una relación con los siguientes parámetros:

$$Y = A + BX$$

$$Y = -9,493 + 0,447 L$$

$$R = 0,966$$

Aplicando estos parámetros a la ecuación de distribución de frecuencias para determinar la curva de selectividad propuesta por **Gulland (1971)**:

$$Y = C^* (L) = e^{-E(L - \bar{L})^2}$$

Donde: $L = h \times m$

$C^* (L)$: Frecuencia relativa de retención

\bar{L} : Valor medio de L

L : Longitud del pez

E : Constante

h : Constante

m : Tamaño de la longitud del anzuelo

Aplicando los valores a los modelos de las constantes h y m se tiene:

$$h = -2 \times A / B (Anz_1 + Anz_2)$$

$$h = -2 \times (-9,493) / 0,447 \times (3,1 + 3,7)$$

$$h = 6,25$$

Por otro lado el valor de E :

$$E = -B^2 \times (Az_2 - Anz_1) / 4 A (Anz_2 - Anz_1)$$

$$E = -0,447^2 \times (3,1+3,7) / 4 \times (-9,493) \times (3,7 - 3,1)$$

$$E = 0,059$$

Reemplazando en la ecuación general propuesta por Gulland (1971)

$$Y_1 = C^* (L) = e^{-0,059 (L - 6,25 \times 3,1)^2}$$

$$Y_2 = C^* (L) = e^{-0,059 (L - 6,25 \times 3,7)^2}$$

Cuadro N° 5.

CUADRO DE DISTRIBUCIÓN PARA DETERMINAR LOS PARÁMETROS DE LA
CURVA DE SELECTIVIDAD PROPUESTA POR GULLAND (1971) PARA LA
ESPECIE CABINZA

Longitud (cm)	N° de anzuelo		Y = Ln Anz ₂ / Anz ₁	Σ total de frecuencia
	N° 10	N° 8		
16	-	-	-	-
17	17	2	-2,140	19
18	5	1	-1,609	6
19	9	4	-0,810	13
20	13	11	-0,167	24
21	11	8	-0,318	19
22	8	11	0,318	19
23	2	9	1,504	11
24	4	8	0,693	12
25	3	13	1,466	16
26	1	9	2,197	10
27	-	3	-	3
28	-	2	-	2
29	-	2	-	2
30	-	-	-	-

$$A = -9,493$$

$$B = 0,447$$

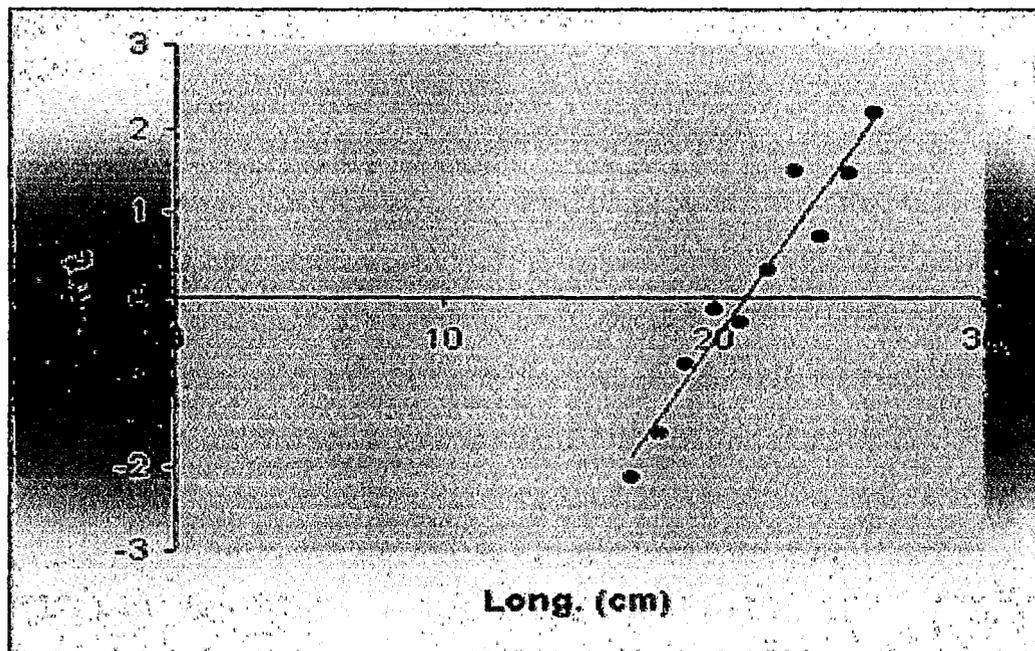


$$Y = -9,493 + 0,447 L$$

$$R = 0,966$$

Figura N° 9.

FRECUENCIA DE DISTRIBUCIÓN EN RELACIÓN $\ln (Anz_2 / Anz_1)$ Y LONGITUD DE LA ESPECIE CABINZA PARA DETERMINAR LA CURVA DE SELECTIVIDAD



Obtenidos los datos necesarios, mediante las frecuencias de distribución, y las formulas descritas en el punto 5.8.4 se procede a determinar los parámetros finales de la curva de Selectividad descrita por **Gulland (1971)** para cada número de anzuelo de la especie cabinza.

Cuadro N° 6

**CUADRO DE RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE LA FORMULA DE GULLAND
(1971) PARA OBTENER LA CURVA DE SELECTIVIDAD DE LA ESPECIE CABINZA**

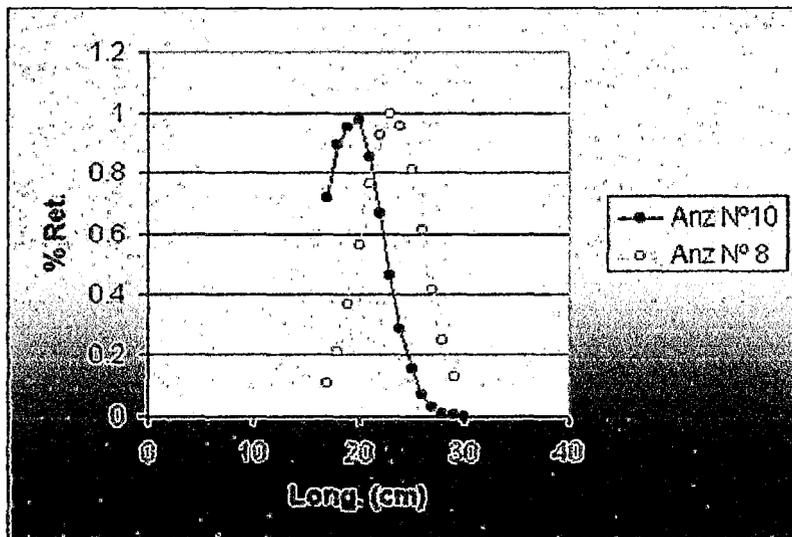
$$Y_1 = C^*(L) = e^{-0.059(L - 6.25 \times 3.1)^2}$$

$$Y_2 = C^*(L) = e^{-0.059(L - 6.25 \times 3.7)^2}$$

Longitud (cm.)	Y ₁	Y ₂
17	0,7169	0,1093
18	0,8945	0,2123
19	0,9117	0,3664
20	0,9373	0,5620
21	0,8557	0,7661
22	0,6650	0,9280
23	0,4606	0,999
24	0,2831	0,95580
25	0,1546	0,8127
26	0,0746	0,6140
27	0,0324	0,4123
28	0,0124	0,2461
29	0,0042	0,1305
30	0,0013	0,0615

Grafica N° 10

CURVA DE SELECTIVIDAD DEL ANZUELO N° 10 y N° 8 PARA LA ESPECIE CABINZA



Especie: Lorna "*Sciaena deliciosa*"

De los datos obtenidos del cuadro de distribución propuesta por **Gulland (1971)** para la especie en mención (ver tabla 3): Longitud de las especies e $Y = \ln(\text{Anz}_1 / \text{Anz}_2)$, se procede a aplicar la ecuación de los mínimos cuadrados para obtener una relación obteniendo los siguientes parámetros:

$$Y = A + BX$$

$$Y = -7,351 + 0,352 L$$

$$R = 0,9851$$

Aplicando estos parámetros a la ecuación de distribución de frecuencias para determinar la curva de selectividad propuesta por **Gulland (1971)**:

$$Y = C * (L) = e^{-E(L-\bar{L})^2}$$

Donde: $L = h \times m$

$C^*(L)$: Frecuencia relativa de retención

\bar{L} : Valor medio de L

L : Longitud del pez

E : Constante

h : Constante

m : Tamaño de la longitud del anzuelo

Aplicando los valores a los modelos de las constantes h y m se tiene:

$$h = -2 \times A / B(Anz_1 + Anz_2)$$

$$h = -2 \times (-7,351) / 0,352 \times (3,1 + 3,7)$$

$$h = 6,142$$

Por otro lado el valor de E :

$$E = -B^2 \times (Anz_2 - Anz_1) / 4 A (Anz_2 - Anz_1)$$

$$E = -0,352^2 \times (3,1+3,7) / 4 \times (-7,351) \times (3,7 - 3,1)$$

$$E = 0,048$$

Reemplazando en la ecuación general propuesta por Gulland (1971)

$$Y_1 = C^* (L) = e^{-0,048 (L - 6,142 \times 3,1) 2}$$

$$Y_2 = C^* (L) = e^{-0,048 (L - 6,142 \times 3,7) 2}$$

Cuadro N° 7.

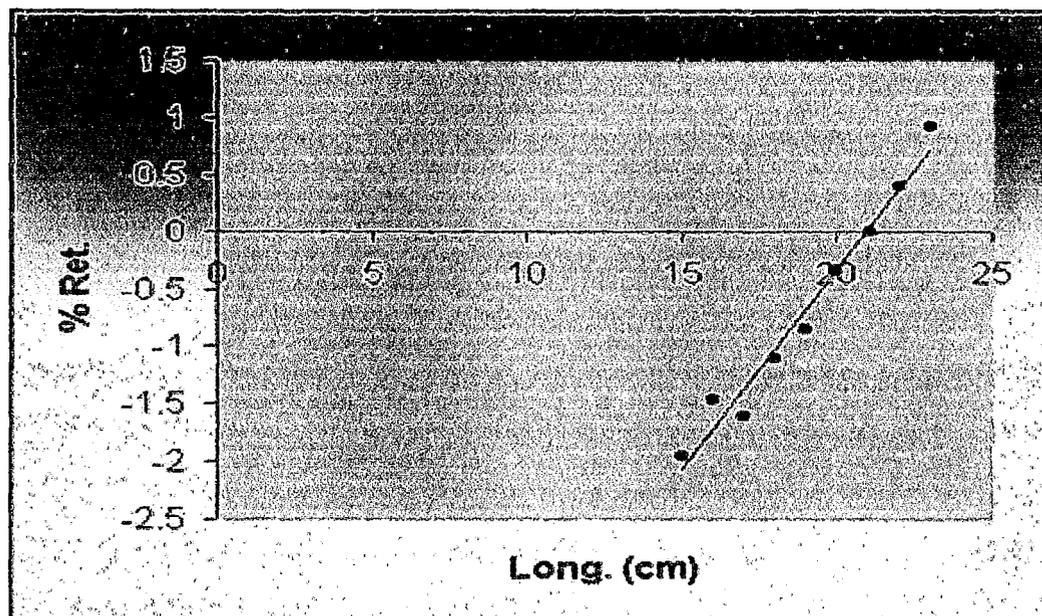
**CUADRO DE DISTRIBUCIÓN PARA DETERMINAR LOS PARÁMETROS DE LA
CURVA DE SELECTIVIDAD PROPUESTA POR GULLAND (1971) PARA LA
ESPECIE LORNA**

Longitud (cm)	N° de anzuelo		Y = Ln Anz ₂ / Anz ₁	Σ total de frecuencia
	N° 10	N° 8		
13	-	-	-	-
14	3	-	-	
15	14	2	-1,946	16
16	13	3	-1,466	16
17	5	1	-1,609	6
18	6	2	-1,099	8
19	7	3	-0,847	5
20	7	5	0,336	12
21	8	-	-	-
22	2	3	0,405	4
23	2	5	0,916	12
24	5	-	-	-
25	2			-

A = -7,351 B = 0,352 R = 0,9851		Y = -7,351 + 0,9851 L
---------------------------------------	---	-----------------------

Figura N° 11

FRECUENCIA DE DISTRIBUCIÓN EN RELACIÓN $\ln (Anz_2 / Anz_1)$ Y LONGITUD DE LA ESPECIE LORNA PARA DETERMINAR LA CURVA DE SELECTIVIDAD



Obtenidos los datos necesarios, mediante las frecuencias de distribución, y las formulas descritas en el punto 5.8.4 se procede a determinar los parámetros finales de la curva de Selectividad descrita por Gulland (1971) para cada Número de anzuelo de la especie cabinza.

Cuadro N° 8.

CUADRO DE RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE LA FORMULA DE GULLAND
(1971) PARA OBTENER LA CURVA DE SELECTIVIDAD DE LA ESPECIE LORNA

$$Y_1 = C^*(L) = e^{-0.059(L - 6.25 \times 3.1)^2}$$

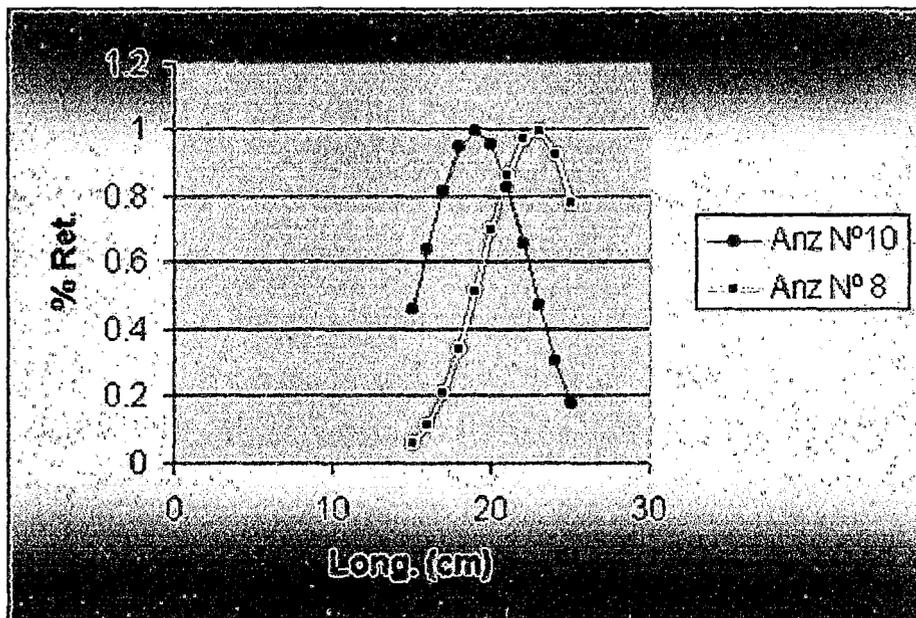
$$Y_2 = C^*(L) = e^{-0.059(L - 6.25 \times 3.7)^2}$$

Longitud (cm.)	Y ₁	Y ₂
15	0,4568	0,0570
16	0,6417	0,1140
17	0,8189	0,2073
18	0,9494	0,3424
19	0,9999	0,5137
20	0,9568	0,70
21	0,8316	0,8668
22	0,6567	0,9750
23	0,4711	0,996
24	0,3070	0,9250
25	0,1818	0,780

Grafica N° 12

CURVA DE SELECTIVIDAD DEL ANZUELO N° 10 y N° 8 PARA LA ESPECIE

LORNA



5.8.5. Longitud de eficiencia de ambos anzuelos (L0)

El índice de este parámetro se ubica mediante el cruce de ambas curvas en la grafica de curva de selectividad, en el cual la eficiencia pesquera es igual para ambos anzuelos.

Para el caso de la cabinza, este valor se obtuvo en 21,3 cm., lo cual demuestra que el porcentaje de retención es igual para ambos anzuelos que comprenden el 81 % del número total de individuos.

Para el caso de la lorna, este valor se obtuvo en 20,9 cm., lo cual demuestra que el porcentaje de retención es igual para ambos anzuelos que comprenden el 85 % del número total de individuos.

5.8.6 Intervalo de Selección

Una curva de selección en dos anzuelos, tiene por definición un tamaño mínimo (Anz_m) y un tamaño máximo (Anz_M) que corresponde a $Y = C * (L) = 0,5$ o sea EL 50 % de retención de individuos presentes en la población entre mayores y menores capturados por anzuelos de diferentes tamaño de longitud, por lo tanto el intervalo de selección esta delimitado entre la longitud del Anz_m y el Anz_M

Según **Santos, Mohas Rodríguez (1976)**, da una curva de selectividad, relacionando tamaños mínimos y máximos de captura obtenidas por aparejos de pesca, respectivamente asimétrica o intervalo de selección que esta delimitado entre los parámetros Anz_m y Anz_M .

Para la Cabinza:

$$Anz = L - \sqrt{(-\ln 0,5 / E)}$$

$$Anz = L - \sqrt{(-\ln 0,5 / 0,059)}$$

$$Anz = L - 3,43$$

Donde:

$$L = h \times m$$

$$L = 6,25 \times 3,9 = 24,375$$

Por lo tanto

$$\text{Anz}_m = 24,375 - 3,43 = 20,945$$

$$\text{Anz}_M = 24,375 + 3,43 = 27,805$$

Para la lorna:

$$\text{Anz} = L - \sqrt{(-\ln 0,5 / E)}$$

$$\text{Anz} = L - \sqrt{(-\ln 0,5 / 0,048)}$$

$$\text{Anz} = L - 3,8$$

Donde:

$$L = h \times m$$

$$L = 6,142 \times 3,1 = 19,0402$$

Por lo tanto

$$\text{Anz}_m = 19,0402 - 3,8 = 15,2402$$

$$\text{Anz}_M = 19,0402 + 3,8 = 22,8402$$

5.8.7. Factor de selección "K" para determinar el tamaño de longitud de anzuelo

El factor de selectividad para cada anzuelo se ha calculado a partir de la expresión matemática:

$$K = 2 (M_1 \times M_2) / L_0 (M_1 + M_2)$$

Donde: M_1 : Tamaño de longitud del anzuelo 1

M_2 : Tamaño de longitud del anzuelo 2

De acuerdo la curva de composición por tallas y aplicando la ecuación propuesta por Baranov, el valor de "K" para ambos anzuelos fue:

$$\text{Cabinza: } K = 2 (3,1 \times 3,7) / 21,3 (3,1 + 3,7) = 0,158381$$

Si consideramos que la longitud promedio de los ejemplares capturados con cada anzuelo es de 20,9 cm., el tamaño de la longitud de anzuelo según el modelo sería 3,4 cm.

5.8.8 Longitud al 50 %

Viene a ser considerada la talla de la primera captura o longitud media de selección, su determinación se hizo por medio de la curva de selectividad, lo cual nos demuestra que podemos proteger los ejemplares que están ingresando al campo de la pesquería.

Cabinza: 19,7 cm. de talla al 50 % con el anzuelo N° 08.

CAPÍTULO VI

RESULTADOS

6.1. Del diseño del espinel

- El diseño experimental del espinel horizontal de fondo para la captura de especies costeras esta constituido de la siguiente manera:

LÍNEA MADRE	155 m		
	37,5 m	50 m	62,5 m
REINAL	25 líneas de 0,6 m	25 líneas de 0,8 m	25 líneas de 1 m
ANZUELO	25 Anz. de N° 10	25 Anz. de N° 8	25 Anz. de N° 06

6.2. Del armado del espinel

- La incorporación de las partes del arte de pesca para el armado final del espinel horizontal de fondo se realiza durante la faena de pesca, mas

exactamente en la etapa de calado, en donde los componentes (reinal, orinques, boyas, lastre) están debidamente preparados y colocados en posiciones previstas para el acoplamiento final, en el termino del armado el espinel trabajo adecuadamente a la disposición prevista (horizontal) y a las profundidades establecidas (fondo).

6.3. De la Operatividad

- El espinel horizontal de fondo operó de la manera adecuada en cada una de las fases de operación de pesca, solo en la preparación del espinel en cubierta de la embarcación, trajo una ligera demora en el adujado, por las características del material, mientras que la performance del calado, reposo y virado fue el correcto
- Durante las operaciones de pesca, el conocimiento de las zonas de calado estuvo a cargo de los pescadores de la zona, encontrando en ellos, el conocimiento casi exacto de la batimetría y tipo de fondo de la zona, entre las zonas para este tipo de aparejo tenemos: La chira, Orandar y Morro Solar.

6.4. De la eficiencia

- Las capturas obtenidas por el arte de pesca, esta representada por dos especies: Cabinza (*Isacia conceptionis*), con un numero total de 156 ejemplares (83 individuos capturados por el anzuelo N° 08 tipo recto mustad Harwich y 73 individuos capturados con el anzuelo N°10 tipo recto mustad Harwich) y la segunda especie representativa, lorna "*Sciaena deliciosa*" compuesta por un total de 96 ejemplares (72 individuos capturados con el anzuelo N°10 tipo recto mustad Harwich y 24 individuos con el anzuelo N° 08 tipo recto mustad Harwich)
- Los índices de CPUE fueron calculados para cada especie representativa, variando de la siguiente manera: Cabinza entre 0.0 a 5,62 Kg./anz y Lorna entre 0.0 a 2,75 Kg./anz
- Cada N° de anzuelo y longitud de reinal esta relacionado entre si, a partir del diseño del aparejo, es por eso que tomamos como un todo a ambas partes en referencia a la eficiencia del arte en selectividad, tomando como base principal para los cálculos el N° de anzuelo.

La eficiencia del arte se presentó positivo para el anzuelo N° 08 tipo recto mustad Harwich, la captura de la especie cabinza representó el 62,9 % respecto a los demás anzuelos, a pesar que para la especie Lorna represento el anzuelo N°10 tipo recto mustand Harwich la eficiencia mayor, queda descartado debido a que su eficiencia desde el punto de vista selectivo es negativo, Lo, longitud de eficiencia de ambos anzuelos experimentales, la especie lorna obtuvo un rango de longitud

de 20,9 cm. (ver pto. 5.8.5) y en intervalo de selección para la misma especie, las longitudes se encuentran entre 15,2 – 22,8 cm. (ver pto 5.8.7) por lo tanto y según las normas de las tallas mínimas de captura y tamaño mínimo de talla permisible de las principales recursos hidrobiológicos de consumo (ver anexos), la lorna presenta una talla mínima de captura de 22 cm., lo que elimina automáticamente este N° de anzuelo.

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

7.1.1 DEL DISEÑO Y ARMADO DEL ESPINEL

- El arte de pesca espinel es un aparejo netamente selectivo debido a que sus componentes que lo conforman pueden ser determinadas para una especie objetivo, en este caso podemos concluir que el componente anzuelo utilizado puede facilitar la extracción del recurso representativo con una talla comercial muy favorable.
- La importancia del aparejo como una alternativa de desarrollo de nueva pesquería al pescador artesanal, el uso de un arte de pesca adicional a la red de enmalle, pues ambos aparejos pueden trabajar sin interferencia alguna durante la faena de pesca.

7.1.2 DE LA OPERATIVIDAD

- El material PA monofilamento resulta ser muy diverso operativamente, pues puede ser utilizado en diferentes columnas de agua.

7.1.3 DE LA EFICIENCIA

- La captura de la cabinza en las 29 calas de pesca experimental con el espinel horizontal de fondo, representa el 60.78 % de la captura total.
- Las mayores capturas obtenidas con el espinel horizontal de fondo, se lograron con el anzuelo N° 08 recto torcido mustand harwich con una longitud de reinal de 0,8 m. llegándose a capturar hasta el 62,2 % de la captura de total en las calas efectivas.
- De la captura, a través de cada par de anzuelos, se determinó la ecuación curva de selectividad, a fin de obtener la longitud en el cual la eficiencia pesquera es igual para ambos anzuelos:

$$Y2 = C^*(L) = e^{-0.059(L - 6.25 \times \text{Anz} - 2)^2} = 0.5$$

Para el caso de la cabinza, este valor se obtuvo en 21,3 cm., lo cual demuestra que el porcentaje de retención es igual para ambos anzuelos que comprenden el 81 % del número total de individuos.

- La talla (L_0) obtenida mediante la curva de selectividad propuesta por Gulland (1971) nos propone un índice para obtener el valor "K" de selección que nos permita obtener los valores para el anzuelo óptimo para especies de determinada talla.

Para la captura de cabinzas de talla 17 cm. Le corresponde un anzuelo con una longitud de 3,4 cm. y para las tallas de 23 cm. un anzuelo con 3,6 cm. de longitud.

7.2. RECOMENDACIONES

- Debe incentivarse al estudio de eficiencia en selectividad, de todas las artes de pesca, como medida de prevención para la conservación de los recursos existentes
- Es importante que Universidades que cuenten con Escuelas de Ingeniería Pesquera fomenten el desarrollo de nuevas pesquerías, como el espinel, a fin de impulsar la captura de especies no tradicional que aumenten la variedad de consumo humano directo
- El Ministerio de la Producción junto a Universidades deberían realizar programas de capacitación dirigidos a alumnos y a pescadores

artesanales con el fin de relacionar ambos conocimientos hacia un objetivo común: La viabilidad futura de la Pesquería Nacional

CAPÍTULO VIII

FUENTES DE INFORMACIÓN

- ALVA CANALES JAVIER WALTER;" Determinación del tamaño del Reinal mas apropiado para la captura del Perico o dorado usando long-line" Tesis para optar el titulo de Ingeniero pesquero; Lima (Perú); Universidad Nacional Federico Villareal; 1998; 85 pp.
- BUSTAMANTE RUIZ MANUEL; "La Pesca Comercial del bacalao de Profundidad y la quimera efectuada por la E/P Pionero durante agosto De 1996" en: Informe N° 69, Revista del Instituto del Mar del Perú, P 5-9; Feb 1997; Lima (Perú)
- BJORDAL, A. Recent developments in long-line fishing catchings performance and conservations aspects. In: Proceedings world symposiums of fishing vessel desing. St. John's, New Foundland, Canada; pp19
- CARRILLO FLORES EULALIO Y SALAZAR CÉSPEDES MARTÍN "Asesoramiento técnico para la extracción de los recursos de Altura: tiburón, atún, pez espada, pez vela, pez aguja,

perico o dorado y Barrilete, utilizando el arte del palangre o long-line de monofilamento” en informe especial, Revista del Instituto del mar del Perú; 48pp; 1998; Callao (Perú).

- CASTILLA LOPEZ EDGAR ALEJANDRO; “Estudio de operatividad con Espinel de fondo en la zona de Ilo- Perú”; Tesis para optar el título de Ingeniero Pesquero; Lima (Perú); Universidad Nacional Federico Villareal; 2001; 72 pp.
- CENTRO DE ENTRENAMIENTO PESQUERO DE PAITA; “Curso Formativo para tripulantes de pesca”; Taller de impresión CEP-Paita (Perú); 1997; 85 pp.
- CENTRO DE ENTRENAMIENTO PESQUERO DE PAITA; “IV curso Nacional Armado y operatividad de espineles”; Impreso por GAM Impresores EIRL; Lima (Perú); 2002; 122pp.
- CHIRICHIGNO F. NORMA Y CORNEJO V. MARTÍN; Catalogo comentado De los peces marinos del Perú; Impresión Cruz I. CIA S.A. publicaciones Especiales; Callao (Perú); 2001; 314 pp.
- FRIEDMAN, A.L. “ Theory an design of commercial fishing gear. Ministry of higher and secondary educations of the RSER”; translated from Russian by programs scientific translations- Jerusalem 1973

- GONZALES YNOPE ALBERTO; "Pesca Experimental comercial con Palangre De fondo B/E Audaz" en: Informe Progresivo N°20, Revista Instituto del Mar del Perú; 38 pp.; Feb 1996; Lima (Perú).
- IAGLES KARL F; BARDACH JOHN E; MILLER ROBERT R; PASSINO DORA R.; Ictiología; Editorial A.G.T. S.A.; Planta alta (México); 1990; 488 pp.
- JOSAHHELMEN Y TREJOS JM. ; "Métodos de Pesca", en revista Pesca Marina. P 15; Oct 1978; Lima (Perú)
- KARLSEN, I; Influence of the materials on the performance of fishing gear. In: proceeding symposium of fishing gear. NFLD-Canada; 1988
- MEJIA ÁGUILA MANUEL; "Materiales y accessories de pesca: Espineles, en revista Centro de entrenamiento pesquero Paita; P 74; 1996; Paita (Perú)
- SALCEDO ROMERO PERCY; "Uso de espineles para la captura del bacalao" Tesis para optar el título de Ingeniero Pesquero; Callao (Perú); Universidad Nacional del Callao; 1999; 79 pp.

- OKONSKI STANISLAW Y MARTÍN LUIS; Artes y métodos de pesca, Materiales didácticos para la capacitación técnica, Editorial Hemisferio Sur (Argentina); 1987; 740 pp.
- PRODUCE, MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN; Anuario estadístico 2002; Documento elaborado por la oficina general de tecnología de la información y estadística , Ministerio de la Producción; Lima – Perú 2003

CAPITULO IX

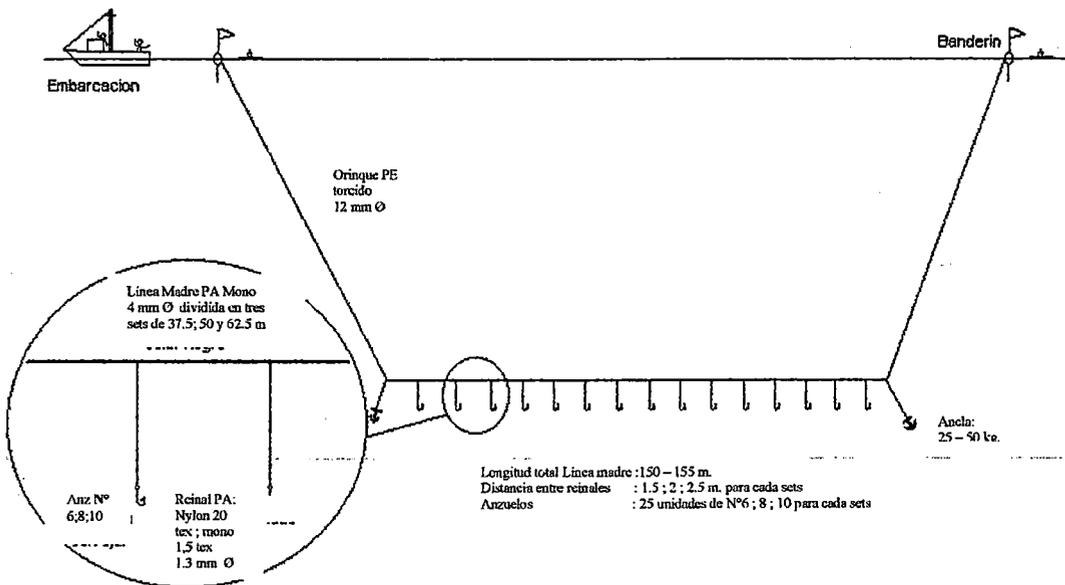
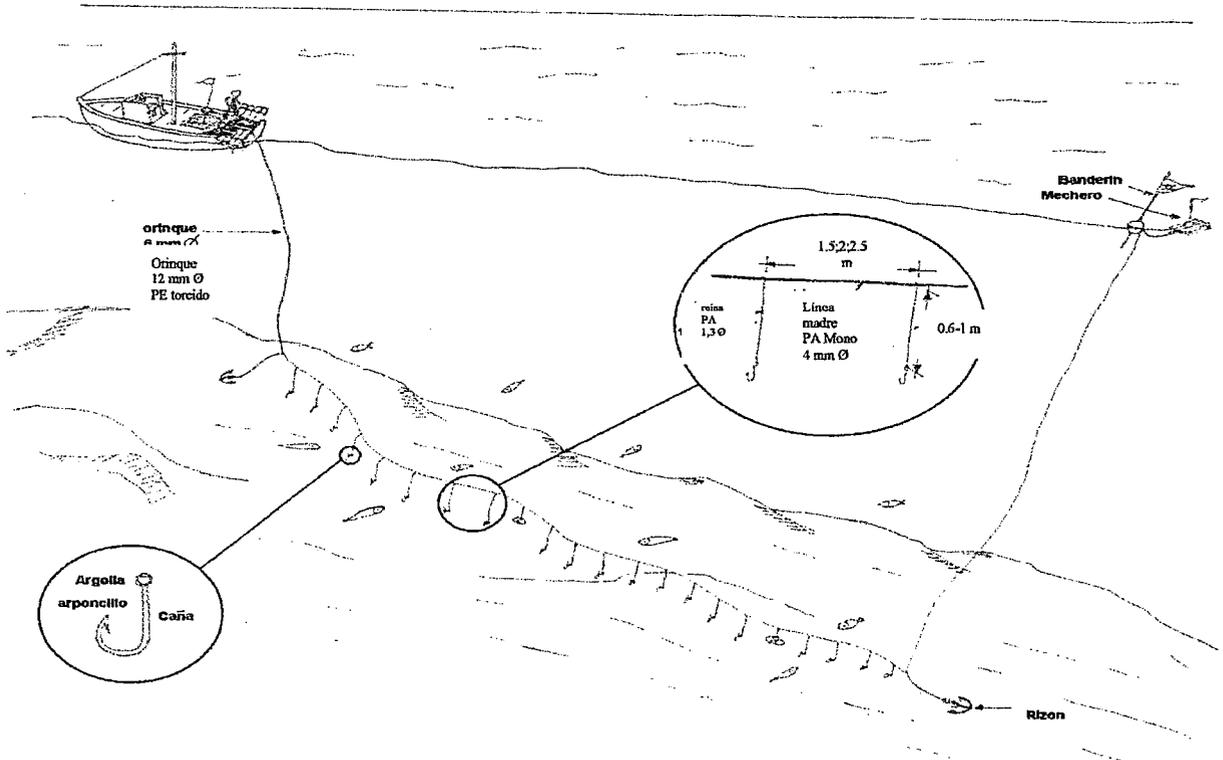
ANEXOS

**CUADRO N° 4
OPERACIONES DE PESCA Y CPUE**

Dia	lanc	Calado		Tiempo			Prof. (m)	# AZ	Captura Cabinza		Captura Lorna		CPUE Cabinza			CPUE Lorna		
		Latitud	Longitud	Inicial	Final	Efectivo			N°	Kg	N°	Kg	kg/h	N/az	k/az	kg/h	N/az	Kg/az
2/6/03	1	12 17,22	77 08,21	08: 20	10: 35	2: 15	20	75	15	4.26	6	1.27	1.89	20	5.62	0.56	8	1.69
2/6/03	2	12 22,74	77 10,54	11: 35	13: 20	1: 75	20	75	10	2.92	3	0.64	1.30	13.3	3.89	0.29	4	0.85
2/6/03	3	12 20,56	77 11,65	14: 10	16: 25	2: 15	19	75	-	-	3	0.65	-	-	-	0.08	4	0.86
3/6/03	1	12 15,21	77 10,23	11: 20	13: 20	2: 10	22	75	3	0.89	5	1.22	4.11	4	1.18	0.56	6.7	1.63
3/6/03	2	12 17,22	77 14,32	14: 30	16: 10	1: 40	19	75	7	2.05	2	0.5	1.21	9.3	2.73	0.30	2.7	0.67
3/6/03	3	12 20,38	77 12,35	17: 22	19: 35	2: 13	21	75	2	0.5	-	-	2.25	2.6	0.67	-	-	-
6/6/03	1	12 28,14	77 07,38	07: 15	09: 40	2: 25	20	75	4	1.21	3	0.79	0.50	5.3	1.61	0.33	4	1.05
6/6/03	2	12 22,33	77 09,14	10: 10	12: 25	2: 15	19	75	-	-	5	1.06	-	-	-	0.47	6.7	1.41
6/6/03	3	12 18,74	77 12,25	13: 15	15: 37	2: 22	19	75	3	0.85	8	1.89	0.36	4	1.13	0.75	10.7	2.51
10/6/03	1	12 17,25	77 10,65	08: 30	10: 20	2: 17	25	75	9	2.64	1	0.19	1.16	12	3.51	0.83	1.3	0.25
10/6/03	2	12 14,11	77 11,65	11: 05	13: 10	2: 05	22	75	4	1.09	5	1.03	0.52	5.3	1.45	0.49	6.7	1.37
10/6/03	3	12 20,14	77 09,54	14: 08	16: 15	2: 07	27	75	5	1.38	2	0.42	0.65	6.7	1.84	0.20	2.7	0.56
3/7/03	1	12 25,13	77 12,68	08: 09	10: 17	2: 08	22	75	3	0.81	-	-	0.38	4	1.08	-	-	-
3/7/03	2	12 20,42	77 10,85	11: 09	13: 20	2: 11	20	75	-	-	9	2.06	-	-	-	0.91	1.2	2.75
3/7/03	3	12 23,31	77 08,65	14: 25	16: 40	2: 15	20	75	11	3.13	2	0.51	1.39	14.7	4.16	0.22	2.7	0.68
15/7/03	1	12 31,14	77 14,25	08: 12	10: 25	2: 13	27	75	3	0.90	5	1.24	0.40	4	1.1	0.56	6.7	1.65
15/7/03	2	12 25,25	77 17,65	11: 20	13: 35	2: 15	19	75	8	2.34	4	1.05	1.04	10.7	3.11	0.47	5.3	1.4
15/7/03	3	12 20,29	77 11,65	14: 20	16: 10	1: 50	24	75	16	4.40	1	0.19	2.40	21.3	5.86	0.10	1.3	0.25
16/7/03	1	12 18,54	77 08,36	13: 12	15: 27	2: 15	24	75	3	0.85	3	0.61	0.38	4	1.13	0.27	4	0.81
16/7/03	2	12 22,65	77 10,96	16: 04	18: 10	2: 06	30	75	7	2.01	-	-	0.96	9.3	2.67	-	-	-
16/7/03	3	12 20,57	77 14,67	19: 25	21: 40	2: 15	27	75	5	1.38	2	0.42	0.61	6.7	1.83	0.18	2.7	0.56
17/7/03	1	12 30,54	77 18,65	07: 35	09: 22	1: 48	22	75	2	0.63	4	0.91	0.35	2.7	0.84	0.50	5.3	1.21
17/7/03	2	12 27,25	77 16,15	09: 57	12: 25	2: 28	25	75	10	3.18	6	1.08	1.29	13.3	4.24	0.44	8	1.44
17/7/03	3	12 28,65	77 12,96	13: 03	15: 40	2: 37	23	75	4	1.10	-	-	0.42	5.3	1.47	-	-	-
22/7/03	1	12 17,25	77 15,83	09: 30	11: 42	2: 12	20	75	3	0.85	8	1.85	0.38	4	1.13	0.84	10.7	2.46
22/7/03	2	12 20,54	77 09,65	12: 50	15: 10	2: 20	20	75	12	0.91	4	0.91	1.49	16	4.65	0.39	5.3	1.21
22/7/03	3	12 21,32	77 11,79	16: 08	20: 17	4: 09	23	75	1.11	2.09	5	1.11	0.50	9.3	2.79	2.66	6.7	1.47

Gráfica N° 4

Características del diseño y material del espinel



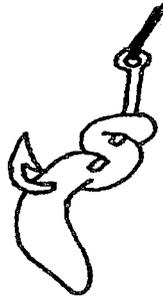
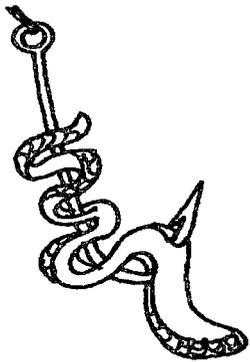
**TALLA MINIMA DE CAPTURA Y TAMAÑO MINIMO DE TALLA
PERMISIBLIS DE LOS PRINCIPALES RECURSOS HIDROBIOLOGICOS DE
CONSUMO**

Recursos marinos		Talla mínima captura permisible		Tamaño mínimo de talla		
		Longitud (cm)	Tolerancia (%)	Disp. Legal	Tamaño (mm / pulg.)	Disp. legal
Nombre Común	Nombre científico					
Albacora	<i>Thunus gemo</i>	86	20	RM 0171-74-P		RM 055-81-PE
Anchoveta	<i>Engraulis ringens</i>	12	10	330-95-PE	13 / ½ "	110-94-PE
Atún aleta amar.	<i>Thunus albacares</i>	60	20	071-74-PE	100 / 4 "	
Ayanque	<i>Cynoscion spp</i>	27	50	0651-76-PE		055-81-PE
Barrilete	<i>Katsuwonus pelanis</i>	47	27	071-74-PE	100 / 4 "	055-81-PE
Bonito	<i>Sarda spp</i>	45	5	0651-74-PE	76 / 3 "	055-81-PE
Caballa	<i>Scomber japonicus peruanus</i>	32	30	0651-74-PE	38 / 1 ½ "	055-81-PE
Cabinza	<i>Isacia conceptionis</i>	17	30	0651-74-PE	38 / 1 ½ "	055-81-PE
Cabrilla	<i>Paralabrax spp</i>	32	50	0651-74-PE		
Tiburón	<i>Garcharhinus spp</i>	135	20	0171-74-PE		
Coco o Suco	<i>Paralanchurus peruanus</i>	42	50	0651-74-PE		
Cojinova	<i>Seriola violácea</i>	30	10	0026-86-PE	76 / 3 "	055-81-PE
Congrio		55		1506-76-PE		
Corvina	<i>Sciaena gilberti</i>	55	12	0651-76-PE		
Furel	<i>Trachurus symmetricus urphyi</i>	31	5	0651-76-PE	38 / 1 ½ "	055-81-PE
Lisa	<i>Mugil spp</i>	35	50	0651-76-PE	38 / 1 ½ "	055-81-PE
Lorna	<i>Sciaena deliciosa</i>	22	20	0651-76-PE	38 / 1 ½ "	055-81-PE
Machete	<i>Breveertus maculata chilcae</i>	21	12	0651-76-PE	38 / 1 ½ "	055-81-PE
Merlín	<i>Macaira marlina</i>	130	20	0171-74-PE		
Merluza	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	32	20	0430-92-PE	90 / 3 ½ "	055-81-PE
Pampano	<i>Trachinatus spp</i>	41	40	0651-76-PE		
Perela		30		1506-75-PE		
Pejerrey	<i>Odonthestes regia regia</i>	15	20	0651-76-PE		
Pez espada	<i>Xiphias gladius</i>	150	20	0171-74-PE		
Robalo	<i>Sciaena spp</i>	60	10	0651-76-PE		
Sardina	<i>Sardinops sagax</i>	26	10	330-95-PE	38 / 1 ½ "	330-95-PE
Sierra	<i>Scomberamerus maculatus</i>	60	20	0651-76-PE	76 / 3 "	055-81-PE
Tollo	<i>Mustelus spp</i>	55	5	0651-76-PE		
PECES CONT.						
Paiche	<i>Arapaino gigas</i>	160		RM 226-85-PE		
Trucha	<i>Oncorhynchus mikiss</i>	22.5	20	RM 009-95-PE		
Pejerrey dulce	<i>Basilichthys bonariensis</i>	25		DS 018-69-PE		
MOLUSCOS						
Almeja	<i>Gari sólida</i>	7.5		RM 108-84-PE		
Caracol	<i>Thais chocolata</i>	6.0		RM 108-84-PE		
Concha abanico	<i>Argopectus purpuratus</i>	6.5		RM 469-94-PE		
Concha negra	<i>Anadara tuberculosa</i>	4.5		RM 108-84-PE		
Choro	<i>Aulacomya ater</i>	6.5		RM 150675-PE		
Chanque o tolina	<i>Conchalepas conchalepas</i>	8.0		RM 108-84-PE		
CRUSTACEOS						
Camaron de rio	<i>Cryphiosp caementarius</i>	7		RM 226-95-PE	38 / 1 ½ "	055-81-PE

Fuente : Instituto del mar del Perú

CUADRO DE COSTOS

Cantidad	Unidad de medida	Descripción	Precio Unitario	Precio total
160	m.	Hilo PA Monofilamento 7 mm Ø	S/ 0,40	S/ 62,00
30	K.	Cabo de Polipropileno de 12 mm Ø	S/ 7,00	S/ 210,00
0.25	k.	Cabo de PA Nylon alquitranado .210/48.....tex (...)	S/ 25,00	S/ 6,25
0.50	k.	Cabo de PA Nylon alquitranado .210/72.....tex (...)	S/ 25,00	S/ 12,50
37.5	m.	Hilo de PA monofilamento de 1.3 mm Ø	S/ 0.60	S/ 22,50
4	m.	Cable plastificado de 1.8 mm Ø	S/ 1,95	S/ 7,80
75	Unid.	Anzuelos Mustand N° 6,8,10 recto torcido con ojal	S/ 1,00	S/ 75,00
150	Unid	Giratorios de bronce 6/0	S/ 0,30	S/ 45,00
75	Unid.	Grapas de aluminio 6x4 mm ND	S/ 0,20	S/ 15,00
2	Unid.	Boyas de 400 mm Ø	S/ 90,00	S/ 180,00
Sub Total				S/ 636,05
IGV				S/ 120,85
TOTAL				S/ 756,90



CORTES DE CARNADA

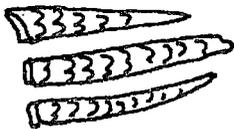
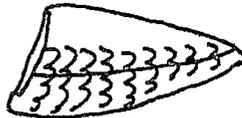
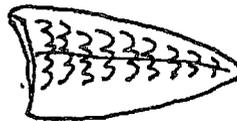
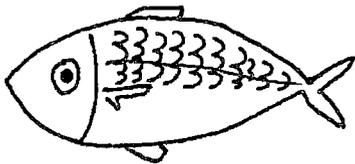
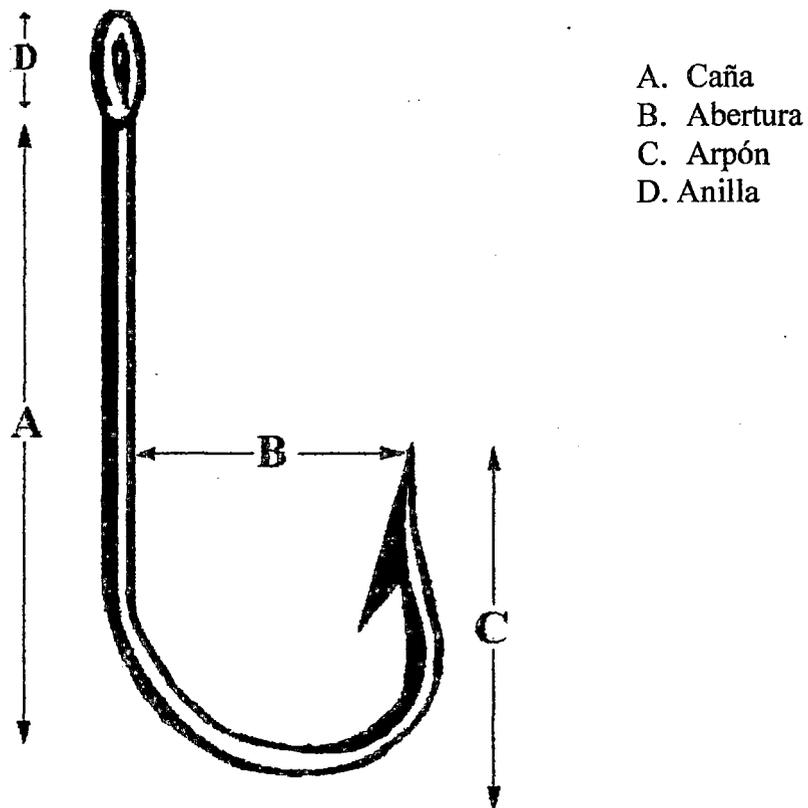


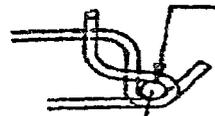
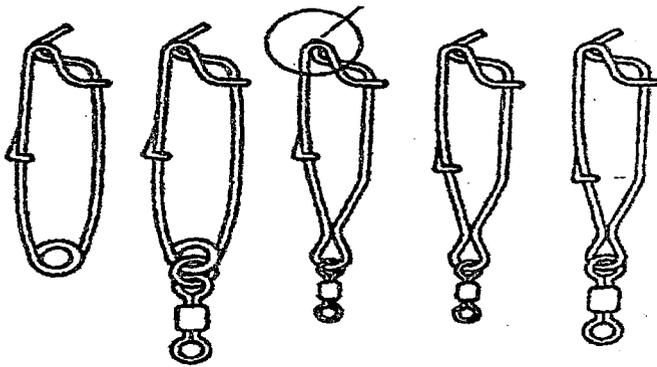
Fig. N° 9 ANZUELO MUSTAD Y SUS PARTES



Cuadro N°6 NUMERACION DE LOS ANZUELOS MARCA MUSTAD

N°	A (mm)	B (mm)	C (mm)	DIAMETRO(mm)
0	100	36,7	44	4,5
1/0	90	34	38	4
1	88	28	33	3,7
2	69	26	31	3,1
3	61	23	27	3
4	51	21	23	2,7
5	50	20	22	2
6	42	17	20	1,9
7	40	14,8	18	1,85
8	37	13,4	16	1,6
9	32	12	14	1,4
10	31	11,6	13	1,3
11	28	10	12	1,2
12	25	9,6	11	1
13	23	9	9	1
15	19,7	7,2	8,9	0,85
16	17,4	6	7,3	0,8
18	14,5	5	6,4	0,8
20	12	4,6	5,7	0,6

Fuente



Diámetro de la línea madre.

