INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

ISSN 0378-7702
Volumen 41, Números 1-4

Enero-Diciembre 2014
Callao, Perú

OPERATIVIDAD Y COMPORTAMIENTO DE REDES DE CERCO ARTESANAL EN LA ZONA DE HUACHO

OPERATION AND PERFORMANCE OF ARTISANAL PURSE SEINE, HUACHO AREA

Francisco Ganoza *Carlos Salazar*
Rodolfo Cornejo *Julio Alarcón*

RESUMEN

F. Ganoza F, Salazar C, Cornejo R, Alarcón J. 2014. Operatividad y comportamiento de las redes de cerco artesanal en la zona de Huacho. Inf Inst Mar Perú. 41(1-4): 82-93.- El estudio se efectuó en las zonas de pesca de Huacho – Lima, del 24 de febrero al 3 de marzo del 2008, en embarcaciones pesqueras (E/P) artesanales de cerco dirigidas a anchoveta para consumo humano. Se evaluó el desempeño operacional y comportamiento de la red de cerco anchovetera artesanal. Mediante sensores batiquimógrafos, se registraron las variaciones de la profundidad de velado, temperatura y la velocidad de hundimiento. Los parámetros de comportamiento, presentaron estimados de correlación muy buena con profundidad de calado. Se demostró la baja respuesta selectiva de la red de cerco cuando se enfrenta a cardúmenes de especímenes juveniles. La talla de captura de anchoveta varió entre 13 y 17 cm de LT, moda 15 cm. La talla de captura de pejerrey varió entre 13,5 y 14,2 cm de LT, moda 13,6 cm (debajo de talla mínima de captura).

Palabras clave: Red de cerco anchovetera artesanal

ABSTRACT

F. Ganoza F, Salazar C, Cornejo R, Alarcón J. 2014. Operation and performance of artisanal purse seine, Huacho area. Inf Inst Mar Perú. 41(1-4): 82-93.- The study was conducted in the fishing zones of Huacho - Lima from February 24 to March 3, 2008, in artisanal fishing boats (E/P) targeting anchovy purse for human consumption. Operational performance and network behavior anchovy purse handmade by batiquimógrafos sensors were evaluated variations veiled depth, temperature and sink rate were recorded. The performance parameters, estimates showed very good correlation with depth of draw. Low selective response of the seine was demonstrated when facing schools of juvenile specimens. The anchovy catch size varied between 13 and 17 cm length, 15 cm mode. The silverside fish size varied between 13.5 and 14.2 cm length, 13.6 cm mode (below minimum capture size).

Keywords: Purse seine artisan anchovy

1. INTRODUCCIÓN

La actividad pesquera artesanal muestra disminución de los niveles de captura de especies de peces de importancia comercial, sin embargo, existen especies no tradicionales como calamar gigante (*Dosidicus gigas*), bagre (*Galeichthys peruvianus*), palometa (*Peprilus medius*), carajito (*Diplectrum conceptione*) (Salazar et al. 2007 a, b) con incremento en sus capturas sustentando la actividad pesquera artesanal en varias caletas y puertos del litoral peruano.

La RM Nº 227-2004 PRODUCE, prohíbe en todo el litoral peruano el uso de redes de cerco, o boliche artesanal y bolichitos de bolsillo con malla anchovetera (13 mm o ½ pulgada) para la extracción del pejerrey (*Odontesthes regia*), y establece en 25,4 mm (1 pulgada) la longitud mínima de malla para las citadas redes.

El DS Nº 023-2005-PRODUCE, prohíbe el uso de artes y aparejos de pesca que modifiquen las condiciones bioecológicas del medio marino, tales como: redes de arrastre de fondo, redes de cerco industrial, rastras y chinchorros mecanizados; también prohíbe las actividades extractivas artesanales y de menor escala con redes de cerco, arrastre de fondo y media agua, dentro de las cinco millas marinas de la línea de la costa.

La flota de pesca de cerco artesanal que actúa habitualmente dentro de las cinco millas marinas en la Región de Lima, Provincia Huacho, tiene conflicto con los pescadores artesanales de pinta, enmalle de superficie y de fondo, debido a su alto poder de pesca y la captura por lo general de especímenes juveniles de recursos costeros.

El IMARPE, mediante la Dirección de Investigaciones en Pesca y Desarrollo Tecnológico (DIPDT)-Unidad de Tecnología de Extracción (UTE) realizó la actividad: "Tipificación, Operatividad y Comportamiento de la red de cerco artesanal" en la zona de Callao a Huacho, que tuvo como objetivo: evaluar la operatividad y comportamiento de las redes de cerco artesanal de acuerdo a las características técnicas de su construcción y rendimiento, en las zonas de pesca de la Región Lima, Provincia Huacho.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio.- Del 24 de febrero al 3 de marzo 2008, en las zonas de pesca de la Región Lima, Provincia Huacho se realizaron los experimentos con las redes de cerco artesanal.

Para el desarrollo de estas actividades se utilizó: redes de cerco, radio Yaesu, compás magnético, ecosonda Furuno, sensores Micrel SP2T 300, equipos de medición y de disección de especies, de filmación y fotografía, computadora portátil.

Participaron tres embarcaciones pesqueras artesanales: Garriancho, Sarita y Don Ismael (Fig. 1), cuyas características técnicas se presentan en la Tabla 1.

El registro de los datos de operación de pesca, se inició con la ubicación geográfica de la zona de pesca, fecha de operación de pesca, registro de profundidad, evaluación de tiempos de tendido, cobrado y efectivo de las redes de cerco, cuantificación del tiempo total de las operaciones de pesca, determinación de las características técnicas y operativas de la red de cerco artesanal y las embarcaciones. El registro de los datos técnicos de la red de cerco artesanal consistió en mediciones de: largo, alto, longitud del cabecero, cenefas de la relinga superior e inferior, longitud de puentes en la relinga superior e inferior, número de puentes entre flotadores y plomos, tamaño de malla, diámetro del hilo, material de construcción, entre otros y toma de registros de las operaciones de pesca de las redes de cerco como tiempo de gareteo, virado, secado y envasado.

Se determinó la captura total y Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE), los pesos de muestras y estructura de tallas de los recursos costeros capturados.

Determinación del comportamiento de la red de cerco artesanal.- Se evaluó el desempeño operacional y comportamiento de la red, mediante el análisis de datos cronometrados de las diferentes fases del proceso de pesca y la interrelación de los datos colectados por tres sensores-batiquimógrafos marca Micrel SP2T 300. La carga y descarga de datos de los sensores se realizaron mediante un lápiz óptico hacia una computadora portátil (Fig. 2).

Figura 1.- Embarcación Pesquera (E/P)

Tabla 1.- Características Técnicas de las Embarcaciones

Embarcación	Garriancho 1	Sarita	Don Ismael
Matricula	HO-23345-BM	HO-23546-BM	HO-17592-BM
Eslora (m)	9,20	11,20	9
Manga (m)	3,36	4,15	3,09
Puntal (m)	1,50	1,38	1,65
Cap. Bodega (t)	10	22	9
Motor	Central	Central	Central
Marca	General Motor 473	General Motor	Nissan FA-46
Potencia (HP)	70	110	80
Patrón	José Minaya Grados	Walter Romero R.	Julio Coca Romero
Tripulantes	7	8	6

Los sensores se colocaron en la relinga de plomos en tres secciones de la red (Fig. 3). Eventualmente se colocaron en forma vertical en la parte central de la red (media, baja y relinga de plomos). Estos sensores permitieron registrar las variaciones de la profundidad de velado, temperatura y la velocidad de hundimiento en intervalos de tiempo de 5 seg. (Precisión de ± 0,3 m) (Fig. 4).

Se utilizó un software especializado en el que se simularon las operaciones de pesca para analizar la dinámica de la red de cerco en las diferentes etapas del proceso de captura (Fig. 5).

Procesamiento de datos.- El presente estudio se enfocó en el análisis de tres aspectos funcionales:

Profundidad de calado (Pc).- La profundidad máxima de calado se define como el punto más profundo que alcanza la red **i** en cada cuerpo **j** (copo y cuerpo central). Para estimar la profundidad alcanzada por la red en diferenciales de tiempo **(t)** de 30 s, se propone un ajuste logarítmico según la ecuación:

$$Pc_{i,j} = \beta_0 + \beta_1 * \ln(t) + \varepsilon$$

Posteriormente, se calcula el coeficiente de calado (***k***), definido como la relación entre la profundidad media que alcanza cada red durante el estudio y la altura de tela estirada (*HTE*) de acuerdo a su construcción, determinándose un indicador del hundimiento o calado en sus cuerpos centrales.

$$k = Pc / HTE$$

Velocidad de hundimiento (Vh).- La velocidad de hundimiento por lance Vh se determina a partir del tiempo que tarda cada cuerpo hasta lograr su calado máximo. Para realizar la estimación de Vh en diferenciales de tiempo de 30 s, se procede de la siguiente forma:

$$Vh = \frac{\Delta(Pc_2 - Pc_1)}{\Delta(t_2 - t_1)}$$

Luego se realiza el ajuste logarítmico de la velocidad Vh alcanzada por la red **i** en cada cuerpo **j** en función del tiempo **t,** según la expresión:

$$Vh_{i,j} = \beta_0 + \beta_1 * \ln(t) + \varepsilon$$

Cálculo del porcentaje de abertura vertical de la malla central (%AMC).- Estuvo en función del velado de la red y las aberturas desarrolladas por la zona superior e inferior (**azs** y **azi**). Asumiendo que:

- La cobertura de la zona superior de malla (**cms**) está en las primeras 2,75 bz de alto (5 m)
- La cobertura de la zona inferior de malla (**cmi**) está en las últimas 2,75 bz
- La cobertura de la zona central ocupa toda la altura de la red menos las zonas anteriores (**cmc**)

Figura 2.- Carga de sensores

Figura 3.- Colocación de sensores en el red

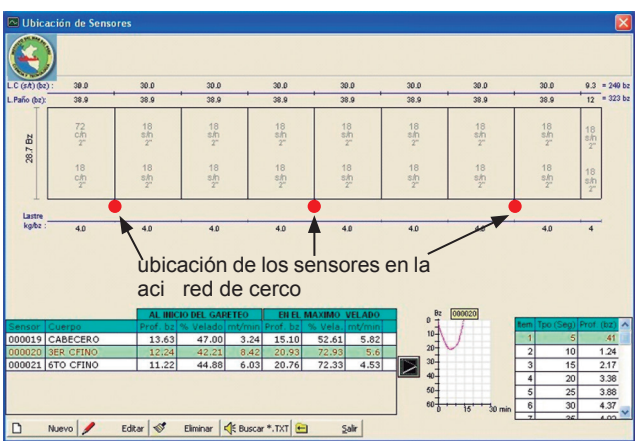


Figura 4.- Ubicación de los sensores MICREL

El porcentaje de abertura de malla central (%AMC) se determinó mediante la ecuación:

$$\%AMC = \left[VS3 - (azs \bullet cms) - (azi \bullet cmi) / cmc \right] \bullet 100$$

Dónde:

VS3: Velado del sensor 3; cms: Cobertura de la zona superior

azs: Abertura de la malla en zona superior;
cmi: Cobertura de la zona inferior

azi: Abertura de la malla en zona inferior;
cmc: Cobertura de la zona central

3. RESULTADOS

Áreas de pesca.- Las zonas de pesca de anchoveta estuvieron de 0,5 a 1,5 mn de la costa, frente a la zona de Huacho: La Herradura, Coco, Playa Chica, Puerto Huacho, Carquín, Isla Don Martín, Lobillos y Végueta.

Artes de pesca.- Se utilizaron las redes de cerco de los pescadores artesanales del Puerto Huacho dedicados a la extracción de anchoveta para consumo. Las redes de cerco artesanal evaluadas fueron de 183 a 274 m de largo, 29,3 a 36,6 m de alto y la longitud del cabecero varió entre 27 y 32 m. Las características técnicas de los materiales y del armado de la red de cerco artesanal se encuentran en las Figs. 6, 7, 8.

Operación de pesca.- El proceso de las operaciones de pesca desarrolladas por las embarcaciones artesanales de cerco de consumo se representa en un diagrama de flujo (Figs. 9, 10, 11).

Operatividad del arte de pesca

Tiempo efectivo en la operación de cerco.- En general se observó que los tiempos de duración de los lances de pesca con red de cerco artesanal fueron de 21 minutos (Don Ismael), 1 hora 25 minutos (Garriancho) y 2 horas 13 minutos (Sarita). Las operaciones de pesca fueron realizadas al inicio del crepúsculo y al mediodía. Los registros de los tiempos efectivos de operación con cerco artesanal se dan en la Tabla 2 (Fig. 12). El módulo de simulación de la operación de pesca permitió observar y evaluar la dinámica de las redes de cerco (Fig. 13).

Tabla 2.- Tiempo efectivo de los procesos de la maniobra de la red de cerco artesanal

E/P	Garriancho	Sarita	Don Ismael
Procesos	Tiempo de operación (mm:ss)		
Cerco	03:02	08:24	03:26
Gareteo	05:17	06:27	05:29
Virado	18:21	48:22	01:31
Secado	58:20	01:10:07	11:15
Tiempo total	01:25:00	02:13:27	21:41

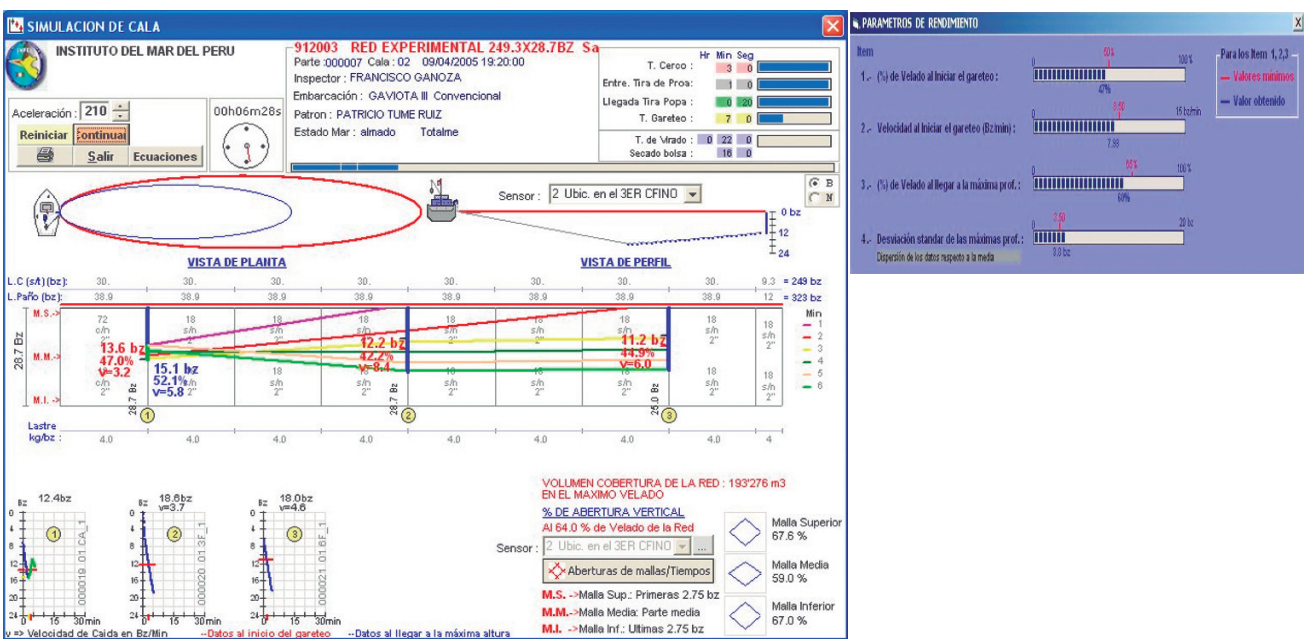


Figura 5.- Presentación principal del software durante la simulación de la operatividad de la red

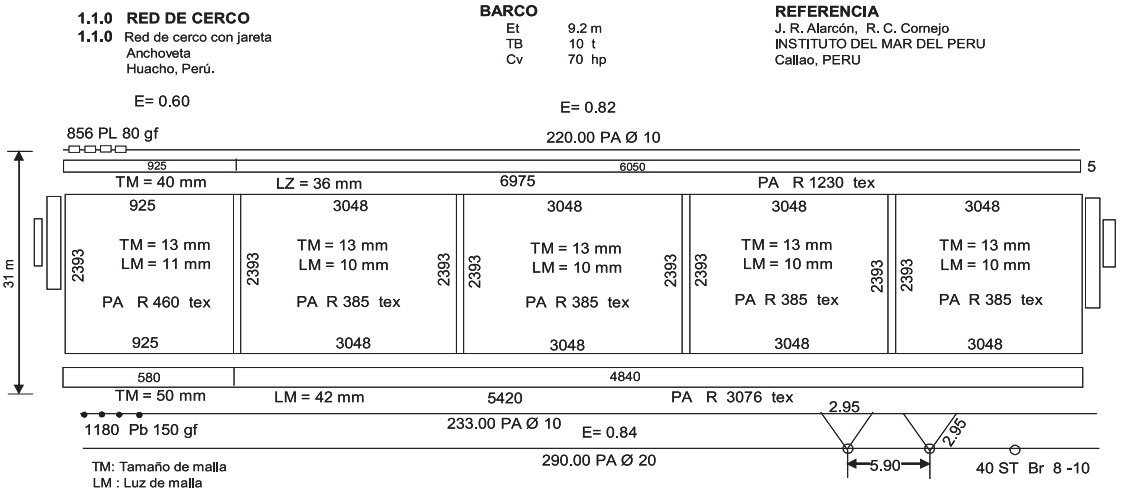


Figura 6.- Plano de red de cerco artesanal de E/P Garriancho

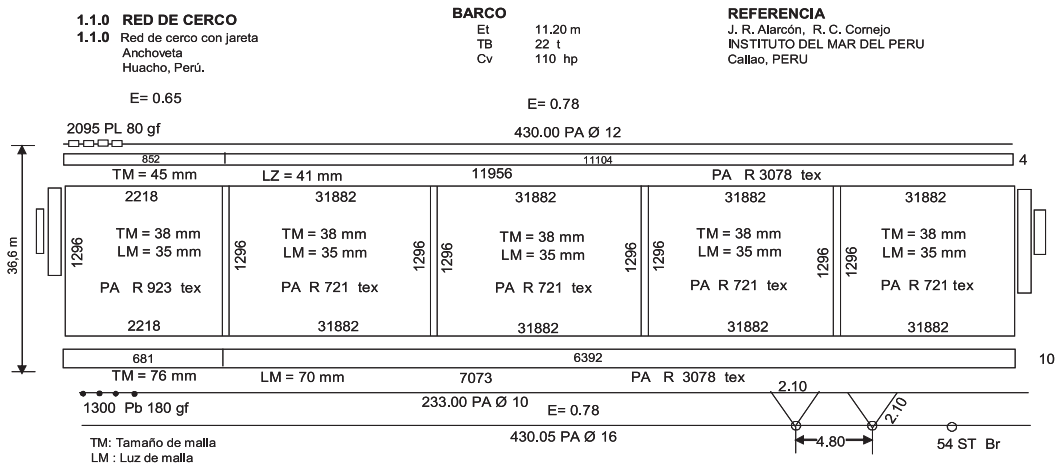


Figura 7.- Plano de red de cerco artesanal de E/P Sarita

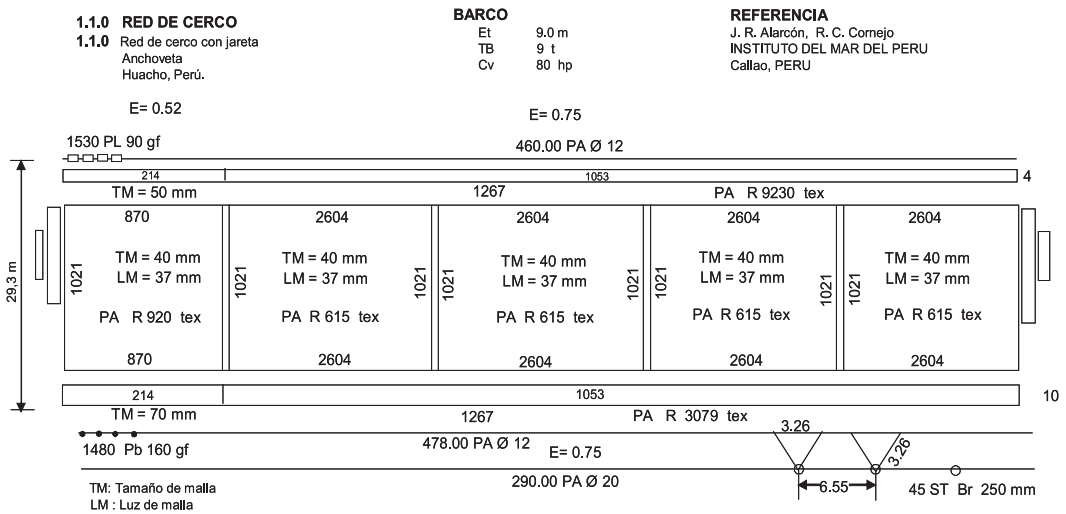


Figura 8.- Plano de la red de cerco artesanal de E/P Don Ismael

Diagrama del Flujo del Proceso de Captura con Redes de Cerco Artesanal

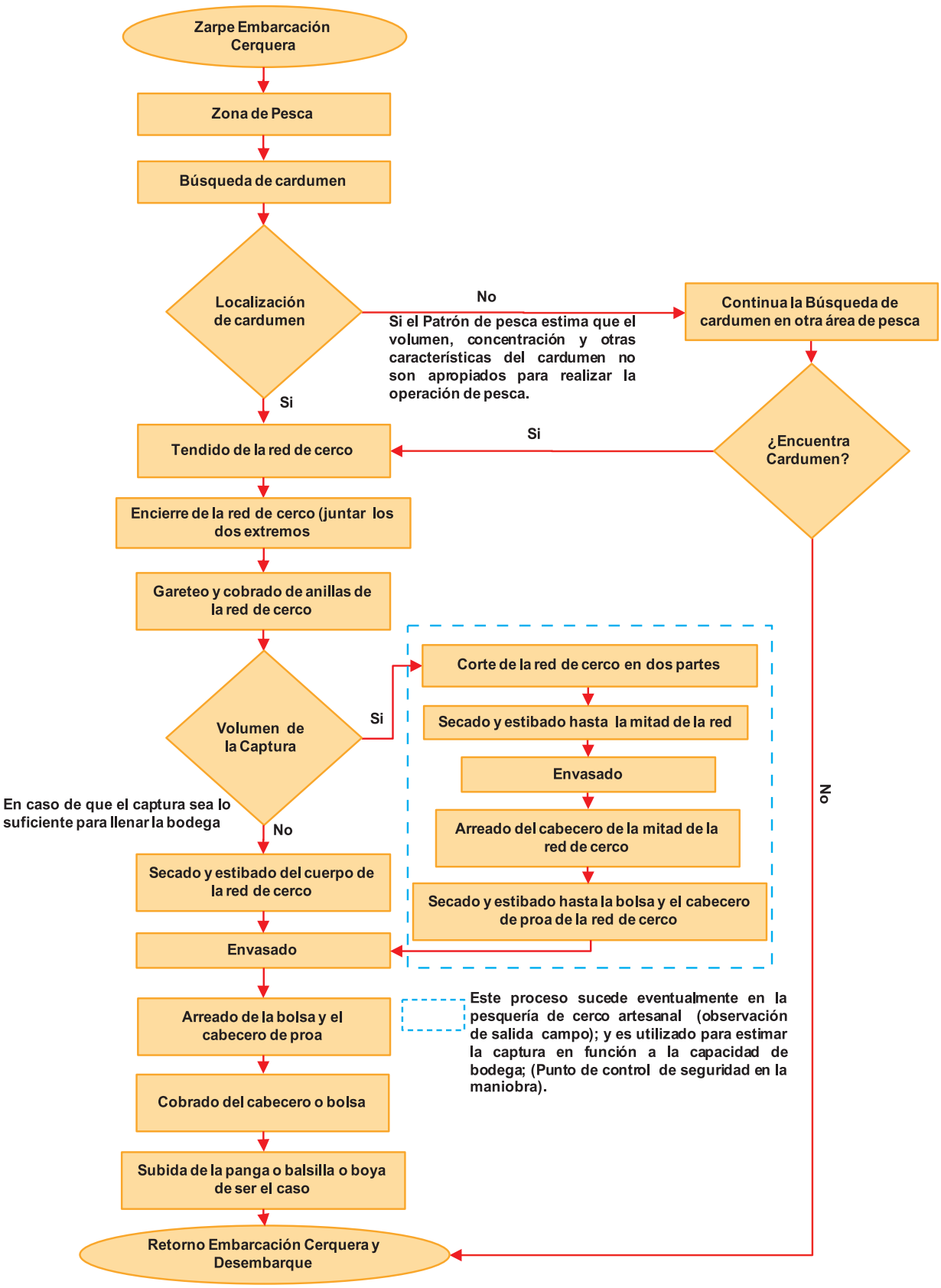


Figura 9.- Operación de tendido

Figura 10.- Operación de Cobrado

Figura 11.- Envase

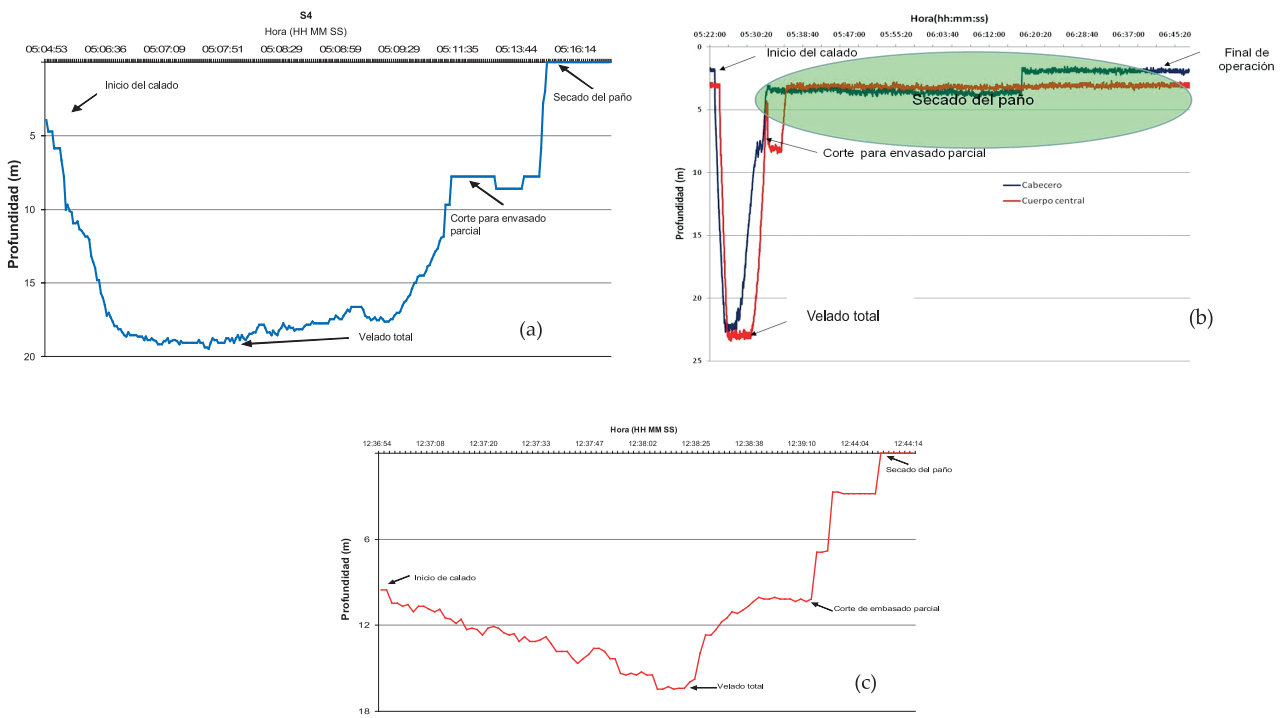


Figura 12.- Registro del comportamiento de la red de cerco artesanal de las E/P (a) Garriancho; (b) Sarita (c) Don Ismael

Cercado.- Tiempo que comprende desde que se arroja la panga al mar con el cabo del cabecero hasta que se arroja el último cuerpo de la red de popa y se lanza la tira de popa. Duración: entre 3 y 8 minutos.

Gareteo.- Tiempo que comprende desde el inicio de cobrada de la línea o gareta (ya sea la línea de proa, de popa o ambas a la vez) y finaliza cuando todas las patas o anillas se pegan a la borda de la embarcación. Duración: entre 5 y 6 minutos.

Virado.- Tiempo comprendido entre la finalización del gareteo (patas y anillas a bordo) y el recojo del cabecero. Duración: entre 18 y 48 minutos.

Secado.- Tiempo que comprende el recoger la red hasta reducir el área de la bolsa con captura utilizando el chinguillo en la sección del cabecero y finaliza al recoger la red a bordo. Duración: entre 58 y 70 minutos, en la E/P Don Ismael se registró 11 minutos.

Parámetros de comportamiento de la red

Profundidad de calado.- Se observó que la profundidad de calado promedio fue 23,50 m, presentando profundidad mínima de 19,80 m y máxima de 28,21 m.

Velocidad de caída o hundimiento del cabecero.- En la E/P Garriancho, la velocidad de caída o hundimiento del cabecero, estuvo entre 10 y 40,9 m/min, a profundidades de 5 a 22,5 m respectivamente. La relación funcional entre la velocidad de caída de la red y la profundidad se ajusta a una ecuación logarítmica, observándose un buen ajuste con coeficiente de correlación R^2= 0,94 (Fig. 14).

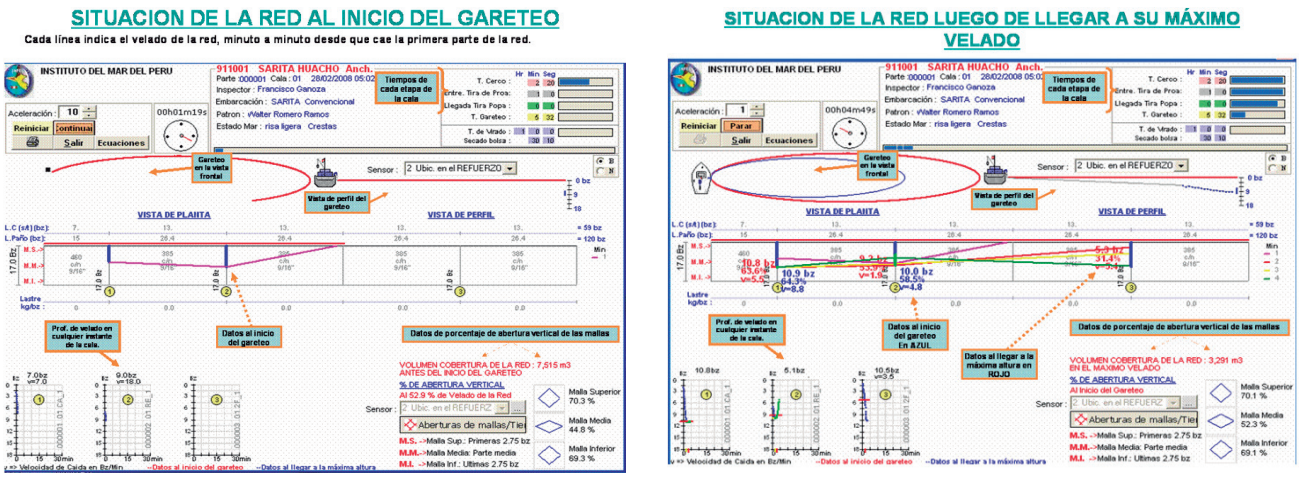


Figura 13.- Simulación de la operatividad y comportamiento de la red durante el inicio del gareteo y máximo velado

Hora (hh:mm:ss)	Prof. (m)	Velocidad de Caida (m/min)
05: 22: 25	2,0	0,0
05: 22: 55	5,0	10,0
05: 23: 21	10,0	23,1
05: 23: 50	15,0	31,0
05: 24: 21	20,0	38,7
05: 24: 54	22,5	40,9

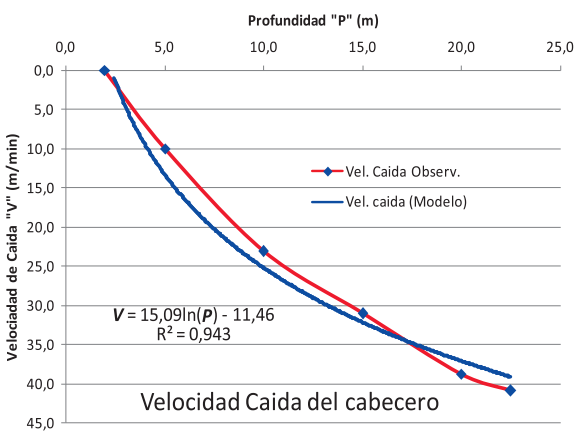


Figura 14.- Velocidad de caída del cabecero de la red de cerco artesanal de la E/P Garriancho

Hora (hh:mm:ss)			Prof (m)	Vel caida (m/min)
05:	05:	13	7,43	0,0
05:	06:	06	10,11	11,4
05:	07:	19	18,65	15,3
	08:	11	19,06	22,0

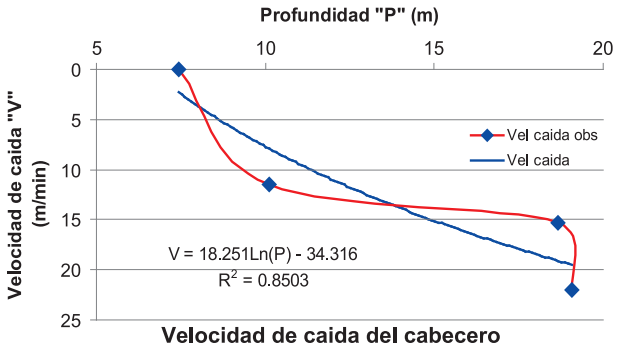
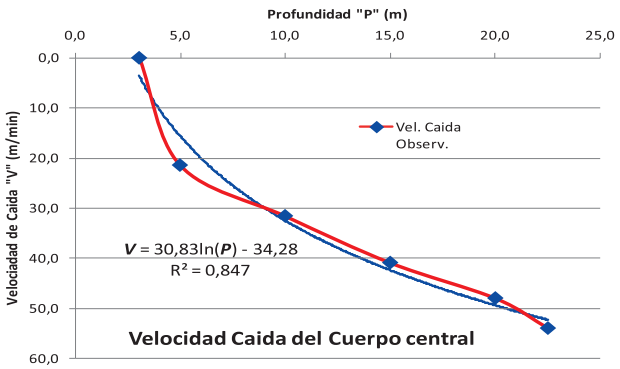
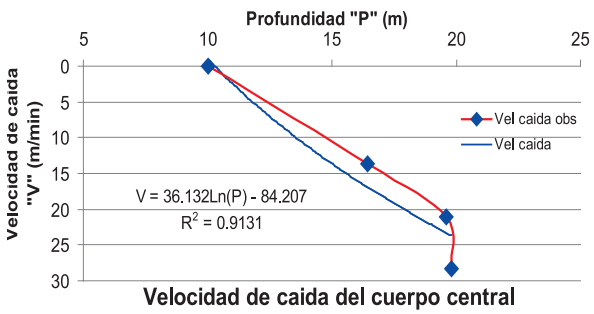


Figura 15.- Velocidad de caída del cabecero de la red de cerco artesanal de la E/P Sarita



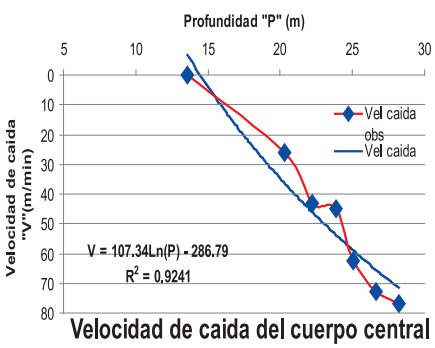
Hora	Prof. (m)	Velocidad de Caida (m/min)
05: 23: 33	3,1	0,0
05: 23: 47	5,0	21,4
05: 24: 06	10,0	31,6
05: 24: 28	15,0	40,9
05: 24: 53	20,0	48,0
05: 25: 18	22,5	54,0

Figura 16.- Velocidad de caída del cuerpo central de la red de cerco artesanal de la E/P Garriancho



Hora (hh:mm:ss)	Prof (m)	Vel caida (m/min)
05: 06: 10	10,02	0,0
05: 07: 22	16,44	13,7
05: 08: 18	19,59	21,0
05: 09: 00	19,80	28,3

Figura 17.- Velocidad de caída del cuerpo central de la red de cerco artesanal de la E/P Sarita



(hh:	Hora mm:	ss)	Prof (m)	Vel caida (m/min)
12:	37:	24	13,59	0,0
12:	38:	11	20,32	25,9
12:	38:	42	22,22	43,0
12:	39:	14	23,90	44,8
12:	39:	38	25,05	62,6
12:	40:	00	26,63	72,6
12:	40:	22	28,21	76,9

Figura 18.- Velocidad de caída del cuerpo central de la red de cerco artesanal de la E/P Don Ismael

En la E/P Sarita, la velocidad de caída o hundimiento del cabecero, estuvo comprendida entre 11,4 a 22 m/min, a una profundidad de 10,11 m y 19,06 m respectivamente. La relación funcional entre la velocidad de caída de la red y la profundidad, se ajusta a una ecuación logarítmica, observándose un ajuste relativo con coeficiente de correlación R^2= 0,85 (Fig. 15).

Velocidad de caída o hundimiento del cuerpo central de la red.- En la E/P Garriancho, la velocidad de caída o hundimiento del cuerpo central de la red varió entre 21,4 a 54 m/min, a profundidades de 5 a 22,5 m respectivamente. La relación funcional entre la velocidad de caída de la red y la profundidad se ajusta a una ecuación logarítmica, observándose un ajuste relativo con coeficiente de correlación R^2= 0,84 (Fig. 16).

En la E/P Sarita, esta velocidad varió entre 13,7 y 28,3 m/min, a profundidades de 16,44 a 19,80 m respectivamente. La relación funcional entre la velocidad de caída de la red y la profundidad se ajusta a una ecuación logarítmica, observándose buen ajuste con coeficiente de correlación R^2= 0,91 (Fig. 17).

En la E/P Don Ismael, la velocidad de caída o hundimiento del cuerpo central de la red estuvo entre 25,9 y 76,9 m/min, a profundidades de 20,32 a 28,21 m respectivamente. La relación funcional entre la velocidad de caída de la red y la profundidad, se ajusta a una ecuación logarítmica, observándose buen ajuste con coeficiente de correlación R^2= 0,92 (Fig. 18).

Aberturas verticales de las mallas.- Al inicio del gareteo y durante la operación del tendido, las mallas de la red de cerco, presentaron mayor porcentaje de abertura, principalmente en la malla de la parte inferior (70,30%; 69,10% y 57,10%); en el máximo velado presentaron valores similares, reduciéndose este porcentaje en forma drástica al final del gareteo (Tabla 3).

Captura y CPUE.- La captura total de anchoveta fue de 28.000 kg, distribuidas en 9.000 kg para la E/P Garriancho y 19.000 kg para E/P Sarita mientras que la E/P Don Ismael, registró 7 kg de pejerrey, así como presencia de malagua. Las capturas obtenidas por L/P Garriancho y L/P Sarita fueron realizados en un solo lance de pesca. La CPUE de anchoveta fue de 6.383 kg/h para la L/P Garriancho y 8.527 kg/h para la L/P Sarita y la CPUE del pejerrey fue de 18,26 kg/h para la L/P Don Ismael (Tabla 4).

Tabla 3.- Porcentaje de abertura vertical de la malla de la red de cerco artesanal de la E/P Sarita

Sección de la red	Cabecero	Refuerzo	Cuerpo fino
Inicio del gareteo	Malla media 68,50% Malla Inferior 70,30%	Malla media 52,30% Malla Inferior 69,10%	Malla media 16,40% Malla Inferior 57,10%
Máximo velado	Malla media 60,80% Malla Inferior 70,50%	Malla media 52,50% Malla Inferior 69,50%	Malla media 55,70% Malla Inferior 67,50%
Fin del gareteo	Malla media 39,40% Malla Inferior 0,0%	Malla media 18,70% Malla Inferior 0,0%	Malla media 20,20% Malla Inferior -100%

Tabla 4.- Capturas y CPUE por embarcaciones

Embarcación	E/P Garriancho	E/P Sarita	E/P Don Ismael
Latitud	11°08,146'S	11°08,387'S	11°07,750'S
Longitud	077°37,161'W	077°37,293'W	077°36,622'W
Especie	Anchoveta	Anchoveta	Pejerrey
Captura	9.000 kg	19.000 kg	7 kg
CPUE	6.383 kg/h	8.527 kg/h	18,26 kg/h

Estructura por tallas.- En la E/P Sarita, la estructura por tallas de anchoveta, estuvo comprendida entre 13 y 17 cm de longitud total con moda principal en 15 cm (Fig. 19); en la E/P Garriancho la estructura de tallas varió entre 14 y 16,5 cm de longitud total, con moda en 15 cm (Fig. 20); y la estructura de tallas de pejerrey capturado por la L/P Don Ismael varió entre 13,5 y 14,2 cm de longitud total, con moda en 13,6 cm (Fig. 21).

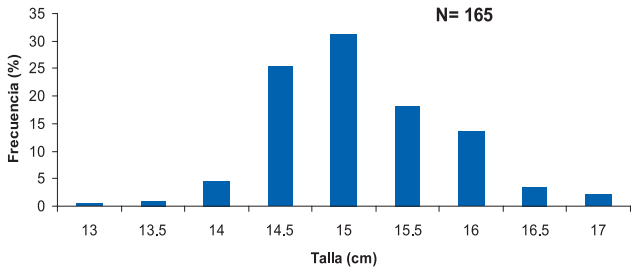


Figura 19.- Tallas de anchoveta E/P Sarita

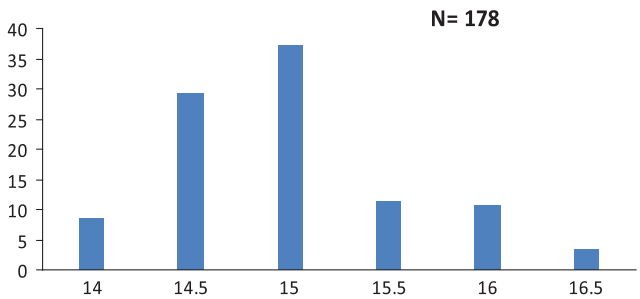


Figura 20.- Tallas de anchoveta E/P Garriancho

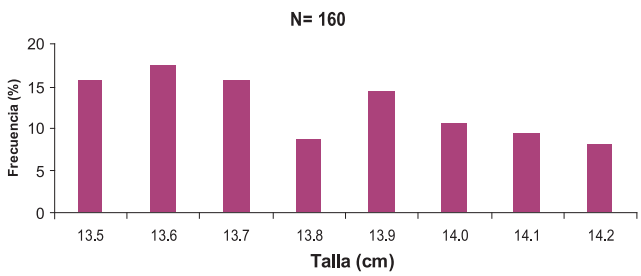


Figura 21.- Tallas de pejerrey E/P Don Ismael

4. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos permitieron comprobar diferencias en las características operacionales de las redes en estudio entre la profundidad de calado y velocidad de hundimiento, las cuales pudieron ser afectadas por varios factores: (i) técnicos, como el diseño, tamaño, peso, tamaño y geometría de la malla y material de construcción (Beltestad et al. 1995); (ii) biológicos, como la relación entre el tamaño de los cardúmenes y las redes, distancia en la cual los peces detectan el cerco, velocidad de natación y dirección de los peces relacionado al tamaño del cerco (Hancock et al. 1995); (iii) ambientales, como viento, corrientes, profundidad de la termoclina y la oxiclina (e.g. profundidad del hábitat disponible), transparencia del agua, temperatura (influye sobre la agilidad del pez) etc. (Melo et al. 2003) y (iv) habilidad del capitán de pesca (skipper skull).

Las pesquerías en las cuales se hace uso de la red de cerco, por lo general, interactúan con cardúmenes de peces altamente móviles. Los capitanes pueden variar sus tácticas, determinando el mejor manejo de la unidad de pesca versus el cardumen. La comprensión de la existencia de diferencias en la habilidad de los capitanes y del contexto en el cual estos operan, tiene significancia sobre el manejo pesquero (e.g. captura incidental de juveniles o especies no objetivo) (Ruttan y Tyedmers 2007). En este estudio se pudo comprobar que las características operacionales de profundidad de calado y velocidad de hundimiento, así como el comportamiento de las mallas, son importantes porque permitieron inferir el aumento de la profundidad de acción real de la red sobre el cardumen, generando una potencial mejora sobre el rendimiento de pesca, pero no necesariamente una ayuda en la respuesta selectiva del arte. Es necesario considerar que las diferencias entre la profundidad de calado alcanzadas entre las redes evaluadas podrían ser por efecto de las tácticas aplicadas por los patrones de pesca y de las variables ambientales.

Referente al comportamiento de las mallas en los paños de la parte media e inferior de la red, durante el proceso de tendido (inicio del gareteo), presentaron un alto porcentaje de abertura vertical de malla, sin embargo, reveló una drástica reducción en su abertura al final de la fase del gareteo (inicio del embolsamiento del cardumen), que trastocaría la selección por tallas de haberse enfrentado a cardúmenes conformados por ejemplares juveniles. Similar comportamiento se pudo visualizar en el trabajo con redes de cerco artesanal evaluadas en la Región Tumbes (Salazar et al. 2007 b).

Este análisis operacional cobra importancia al evidenciar que los desembarques de la flota de cerco artesanal dirigida a recursos costeros, por lo general, son representados por especies de tallas juveniles, lo que corroboraría el gran impacto de este arte de pesca al ambiente y a la biodiversidad del ecosistema marino costero.

5. CONCLUSIONES

La relación funcional entre la velocidad de caída de la redes y la profundidad real de velado de las redes, se ajusta a una ecuación logarítmica, que implica una operatividad técnica óptima.

La fase final del gareteo (inicio del embolsamiento del cardumen) reveló una drástica reducción en su abertura vertical, que trastocaría la selección por tallas. Este efecto mecánico de la red, disminuye la respuesta selectiva y desfavorece su accionar cuando se enfrenta a cardúmenes conformados por ejemplares juveniles.

6. RECOMENDACIONES

Aplicación de medidas técnicas sobre el arte de pesca (e.g. utilización de dispositivos selectores, modificaciones en las operaciones y métodos de pesca), el esfuerzo pesquero y controles espacio-temporales (e.g. restricción de las actividades pesqueras a determinadas temporadas y zonas) en las zonas de distribución y concentración de los recursos costeros contemplados en el manejo desde un enfoque ecosistémico.

7. REFERENCIAS

Beltestad AK, Misund OA. 1995. Size selection in purse seine 227-233. In solving bycatch consideration for today and tomorrow. Alaska sea grant college Program Report N 96-03. University of Alaska, Fairbanks.

Hancock J, Hart PJB, Antezana T. 1995. Searching behavior and catch of horse mackerel (*Trachurus murphyi*) by industrial purse seiners off south central Chile. ICES J. Mar Sci., 52: 991-1014.

Melo T, Martínez A, Queirolo D, Hurtado C. 2003. Determinación de la profundidad de calado y velocidad de hundimiento en redes de cerco utilizadas en el norte de Chile. Invest. Mar . Valparaíso, 31 (1): 67-75.

Ruttan LM, Tyedmers PH. 2007. Skippers, spotters and seiners: analysis of the "skipper effect"in us menhaden (*Brevoortia* spp.) purse-seine fisheries. Fisheries research 83 (2007) 73–80.

Salazar CM, Ganoza F, Alarcón J, Cornejo RM, Chacón G, Vásquez C. 2007a. Dimensionamiento, operatividad y selectividad de las redes chinchorro sobre peces costeros de la pesca artesanal en la Caleta San José (Región Lambayeque). Inf. Inst. Mar Perú (manuscrito).61 pp.

Salazar CM, Ganoza F, Alarcón J, Iriarte F, Cornejo R, Chacón G, Calderón J, Vásquez C, Vásquez A. 2007 b. Operaciones de pesca con redes de cerco artesanal convencional y experimental en la Región Tumbes. Inf Inst Mar Perú (manuscrito), 36pp.