

## **FASE 3**

### **INFORME FINAL Y RESULTADOS**

**“CONSULTORIA PARA ADAPTACION DE LAS REDES DE CERCO  
CON DISPOSITIVOS SELECTORES (HEXDSC) HUACHO”**

**FASE 3**

**INFORME FINAL Y RESULTADOS**

**PRODUCTO N°4**

**“CONSULTORIA PARA ADAPTACION DE LAS REDES DE CERCO  
CON DISPOSITIVOS SELECTORES (HEXDSC) HUACHO”**

**CONTENIDO**

- I. INFORMACION GENERAL
- II. INTRODUCCION
- III. ANTECEDENTES
- IV. CARACTERISTICAS
  - A. AREA DE ESTUDIO
  - B. OPERACIONES DE PESCA
  - C. EMBARCACIONES
  - D. TRIPULACION
  - E. ARTES DE PESCA
- V. RESULTADOS
  - A. CONFIGURACION DE LAS REDES
  - B. COMPARACION DE LA SELECTIVIDAD DE LAS REDES
  - C. COMPONENTE SOCIO ECONOMICO
- VI. CONCLUSIONES
- VII. RECOMENDACIONES
- VIII. BIBLIOGRAFIA
- IX. ANEXOS

2021

## I. INFORMACION GENERAL

**Consultoría:**

Consultoría para adaptación de las redes de cerco con dispositivos selectores (HEXDSC)  
Huacho.

**Convocatoria:**

CONV 27-2020-P60-REDES DE CERCO CON DISPOSITIVOS SELECTORES (HEXDSC)  
HUACHO

**Contrato:**

Contrato de Consultoría mediante pago de una suma global N° 012-2020-PRFNP-  
PRODUCE 060C-2020000012.

**Proyecto:**

Adaptación de los Impactos del Cambio Climático en los Ecosistemas Marinos Costero  
del Perú y sus Pesquerías.

**Producto:**

Producto 4. Informe Fase 3: Informe final.

## II. INTRODUCCION

La estructura y funcionamiento de la población de anchoveta se ven fuertemente influenciados por fenómenos ambientales como el calentamiento del océano. En años ambientalmente regulares, la anchoveta se distribuye ampliamente en toda el área de influencia de la corriente de Humboldt; sin embargo, cuando ocurre un fenómeno El Niño – Oscilación del Sur (ENSO), durante los primeros meses la anchoveta se refugia en los bolsones de agua fría que quedan cerca a la orilla. Al reducirse los espacios vitales con aguas frías y aumentar las densidades de peces, se entremezclan los tamaños de los individuos de la población y se acumulan organismos juveniles y en proceso de maduración junto con los organismos con tallas objetivo de captura (igual o mayores a los 12 cm hasta 17 cm). Este fenómeno origina capturas involuntarias de juveniles mayores al 10 por ciento permitido y en ocasiones para evitar penalizaciones o bajos precios, esta captura se descarta en el mar. (Aguilar, D y J.C. Barrera-Guevara, 2018)

La captura de especímenes juveniles de anchoveta es una práctica prohibida en pesquería peruana. Por lo que la ordenación pesquera está dirigida a asegurar la

sostenibilidad biológica de las especies, con el objetivo de asegurar que los peces lleguen a una edad adulta y se reproduzcan dentro de su proceso natural biológico.

Referido a los resultados en cálculos estáticos (Laboratorio) con dispositivos selectores de malla hexagonal (HEXDSC) estos paños permitirán aliviar la presión sobre la anchoveta juvenil, dado que esta “trabaja” muy cerca de la línea de flotadores al momento de la cala, siendo oportuno la presencia de mallas con Dispositivo Selector de Cerco (DSC) en esta zona que permitan su exclusión. (López Miguel 2016)

Los resultados experimentales en el mar (BID Imarpe 2018), permitió en principio medir el impacto del diseño de los paneles (HEXDSC) y su locación en el cuerpo de la red. En segundo término, determinar el tamaño de malla hexagonal selector de la estructura de tallas objetivo de la anchoveta.

Durante la prueba piloto, los principales factores que afectaron la operatividad y efectividad de las redes fueron la cantidad, tamaño y disposición de los dispositivos selectores en el cuerpo de la red, así como la adaptación de las maniobras de calado de la red, provocando que en las primeras calas de prueba no se obtuvieran volúmenes de captura importantes debido al gran porcentaje de exclusión de todas las tallas. (Salazar et al 2019)

En esta oportunidad con las lecciones aprendidas, se ha escalado con paneles de red HEXDSC de 1,5” de tamaño de malla en el rediseño de las redes de cerco asignadas al proyecto en la zona de Huacho (Chimbote) con el objeto de compensar el volumen de especímenes juveniles que se excluyen y la cantidad de la captura beneficiosa necesaria para que el pescador artesanal utilice una red de cerco artesanal amigable con el ecosistema dando valor a la cadena productiva de la anchoveta para consumo humano directo y que le brinde réditos económicos.

### **III. ANTECEDENTES**

La red de cerco artesanal tiene un gran poder de pesca con impacto significativo en la zona costera del Perú y que trae consigo malas prácticas pesqueras. Para mitigar los daños, los administradores pesqueros han limitado su accionar con medidas de ordenación espacio - temporal que se pueden complementar con la aplicación de

medidas técnicas, como el uso de dispositivos selectores en las redes.

Puesto que la anchoveta es un recurso que variará en su distribución, concentración y biomasa con el cambio climático, en el año 2018 IMARPE diseñó una intervención (ejecutada por la empresa RED HOME EIRL) empleando dispositivos selectores en las redes de cerco artesanales (HEXDSC) orientada a mejorar la selectividad de este arte de pesca para reducir sus impactos no deseados en el ecosistema marino costero y el recurso (p. ej., captura de juveniles u otros recursos no objetivo).

En conjunto, la intervención fue diseñada con un fuerte componente de capacitación, incluyendo talleres de sensibilización basados en la aplicación de los dispositivos selectores con mallas hexagonales (HEXDSC) en redes de cerco para 8 embarcaciones artesanales.

La prueba piloto de comparación de redes se realizó a bordo de tres embarcaciones artesanales de Chimbote, en las que se evaluó las mallas hexagonales HEXDSC de 1,5" y 2" de tamaño de malla (TM) colocadas en las redes de cerco anchoveteras para CHD y una red control (red anchovetera convencional) de mallas romboidales de 0,5" de TM, con el objeto de determinar el tamaño óptimo con base en la curva de selección para la anchoveta.

Durante la prueba piloto, los principales factores que afectaron la operatividad y efectividad de las redes fueron la cantidad, tamaño y disposición de los dispositivos selectores en el cuerpo de la red, así como la adaptación de las maniobras de calado de la red, provocando que en las primeras calas de prueba no se obtuvieran volúmenes de captura importantes debido al gran porcentaje de exclusión de todas las tallas. De otro lado, el estado del tiempo y la dispersión de los cardúmenes de anchoveta en la zona costera también afectaron el resultado de las pruebas. Ante ello, se realizaron cambios en la estrategia de captura que dieron como resultado la selección del HEXDSC de 1,5", pero además se pudo verificar que **el principal proceso de exclusión de los juveniles de anchoveta ocurría en los dispositivos selectores superiores, cercanos a la relinga de flotadores.** El diseño seleccionado, HEXDSC de 1,5", fue sometido a más pruebas de pescas experimentales en las zonas de Pisco e Ilo-Morro Sama, manteniéndose la exclusión de ejemplares juveniles y aumentando el volumen

capturado – que fue mucho mayor que el de la etapa piloto–, mediante el redimensionamiento y reubicación de la HEXDSC de 1,5”. **Las adaptaciones en las redes de las zonas de Pisco e Ilo-Morro Sama redujeron en un 50% y 33% la altura de los dispositivos anexos a los flotadores**, respectivamente, logrando la aceptación de los pescadores que participaron en las pruebas. (Martin Salazar et al 2019)

#### IV. CARACTERISTICAS

La salida al mar para realizar las pruebas experimentales se llevó a cabo en coordinación con el área usuaria (IMARPE), el armador pesquero artesanal Arturo Bances Santamaría propietario de las embarcaciones de cerco artesanal seleccionadas (Empresa pesquera Inversiones Solemar SAC) y la tripulación representada por los patrones de pesca de cada una de las embarcaciones de cerco artesanales seleccionadas.

Se utilizaron:

Embarcaciones de cerco artesanales (02)

Redes de cerco anchoveteras artesanales (02)

Equipos electrónicos de ayuda a la navegación.

Equipos acústicos para ayuda de la pesca.

Sensores MICREL para determinar comportamiento de las redes.

Equipos de medición, disección, etc.

Cámara fotográfica y video.

Computadora portátil.

##### A. AREA DE ESTUDIO

Para establecer el área de estudio y las operaciones de pesca parte de las pruebas experimentales, se tomó en cuenta la disponibilidad geográfica de embarcaciones, avituallamiento y descarga. Por lo que se dispuso el centro de operaciones siguiente:

- **Puerto:** Chimbote
- **Situación:**  
País: Perú  
Región: Ancash  
Provincia: Santa  
Distrito: Chimbote

- **Posición geográfica:**

09°04'32'' S

78°36'33'' W

- **Zonas de pesca:** Frente a Santa, Coishco, Chimbote y Samanco.

Las pruebas experimentales con redes de cerco HEXDSC y Control – Huacho (Chimbote) se realizaron entre Samanco y Santa como referencia espacial (Figura 1).

En las pruebas experimentales se buscó minimizar algunas fuentes de variación externa que pudiesen afectar las conclusiones (lances en la misma zona de pesca y en horarios similares realizadas por la embarcación con Red Control y la embarcación con Red HEXDSC)



Figura 1: Área de investigación y lances de pesca- Pruebas experimentales con redes de cerco HEXDSC y Control - Huacho (Chimbote). (Fuente: DIREPRO – ANCASH)

## **B. OPERACIONES DE PESCA**

Las operaciones de pesca para realizar las pruebas experimentales, fueron el 07 de mayo al 18 de junio del 2021. Empezando con el primer zarpe y terminando con el último arribo.

Se buscó coincidencia en los horarios de salida, zonas de pesca y horas de cala para no

mantener uniformes los criterios de evaluación en las pruebas experimentales.

Factores externos no favorables como: temperatura de mar por encima de los 19°C, cierre de puerto por malas condiciones oceanográficas, avería de la embarcación, escasos de recurso anchoveta, entre otras, llevaron a la no coincidencia con las fechas programadas para las operaciones de pesca; realizándose una reprogramación y aumento de días de salidas para llegar al número de calas requeridas y validar la data obtenida.

- **Salidas y calas:**

Las dos embarcaciones seleccionadas para el estudio realizaron siete (07) salidas al mar cada una, con un total de ocho (08) calas realizadas por cada una de las embarcaciones durante el tiempo que duró las pruebas experimentales (Tabla 1)

**Tabla 1:** Salidas y calas - Operaciones de pesca - Pruebas experimentales con redes de cerco HEXDSC y Control – Huacho (Chimbote).

OPERACIONES DE PESCA - PRUEBAS EXPERIMENTALES CON REDES DE CERCO HEXDSC Y CONTROL - HUACHO (CHIMBOTE) - 2021																
DIA DE SALIDA	1° DIA		2° DIA		3° DIA		4° DIA		5° DIA		6° DIA		7° DIA			
EMBARCACION PESQUERA	MAR AZUL	SOLEMAR	MAR AZUL	SOLEMAR	MAR AZUL	SOLEMAR	MAR AZUL	SOLEMAR	MAR AZUL	SOLEMAR	MAR AZUL	SOLEMAR	MAR AZUL	SOLEMAR		
NUMERO DE CALAS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1		
Día de Zarpe	7/05/2021	7/05/2021	12/05/2021	12/05/2021	24/05/2021	24/05/2021	24/05/2021	24/05/2021	25/05/2021	25/05/2021	26/05/2021	26/05/2021	18/06/2021	18/06/2021		
Hora de zarpe	21:15:00	21:30:00	22:35:00	22:10:00	00:30:00	00:20:00	20:10:00	20:20:00	22:30:00	22:40:00	20:00:00	20:20:00	01:10:00	01:00:00		
CALA	1° CALA	1° CALA	1° CALA	1° CALA	1° CALA	1° CALA	1° CALA	1° CALA	1° CALA	1° CALA	1° CALA	2° CALA	1° CALA	2° CALA	1° CALA	1° CALA
Día de arribo	8/05/2021	8/05/2021	13/05/2021	13/05/2021	24/05/2021	24/05/2021	25/05/2021	25/05/2021	26/05/2021	26/05/2021	27/05/2021	27/05/2021	18/06/2021	18/06/2021		
Hora de arribo	11:55:00	12:35:00	17:20:00	16:10:00	16:35:00	15:40:00	11:20:00	11:10:00	10:35:00	11:10:00	11:40:00	11:50:00	17:40:00	18:20:00		
Zona de pesca	Frente Samanco	Frente Samanco	Frente Samanco	Frente Samanco	Frente Samanco	Frente Samanco	Frente Coishco	Frente Coishco	Frente Chimbote	Frente Chimbote	Frente Chimbote	Frente Chimbote	Frente Chimbote	Frente Santa	Frente Santa	
Latitud	S 09:21:30	S 09:22:05	S 09:18:25	S 09:17:55	S 09:11:27	S 09:12:52	S 09:01:30	S 09:01:12	S 09:06:25	S 09:05:55	S 09:08:25	S 09:06:25	S 09:09:35	S 09:08:12	S 08:58:25	S 08:59:24
Longitud	W 78:40:15	W 78:40:45	W 78:38:40	W 78:37:50	W 78:42:30	W 78:45:40	W 78:42:30	W 78:43:50	W 78:44:50	W 78:45:21	W 78:46:50	W 78:48:30	W 78:47:15	W 78:47:55	W 78:45:15	W 78:47:33
Hora de inicio de cerco	06:54:15	08:42:50	13:27:50	10:40:40	11:54:28	11:47:40	01:28:30	03:21:05	05:06:30	03:45:48	02:59:10	07:35:02	05:38:40	07:47:45	13:20:04	14:37:30
Hora caída de la última parte de la red	06:57:17	08:45:40	13:30:30	10:43:42	11:57:12	11:50:55	01:31:32	03:24:20	05:09:44	03:48:50	03:02:28	07:38:12	05:41:50	07:50:58	13:23:25	14:40:20
Hora fin de soltada la tira de popa	06:57:42	08:46:02	13:31:05	10:44:20	11:57:40	11:51:25	01:31:57	03:24:45	05:10:14	03:49:25	03:02:53	07:38:42	05:42:20	07:51:33	13:23:55	14:40:58
Hora de inicio de Gareteo	06:58:22	08:46:37	13:31:45	10:44:55	11:58:14	11:52:05	01:32:40	03:25:20	05:10:54	03:50:05	03:03:30	07:39:17	05:42:50	07:52:13	13:24:25	14:41:40
Hora de llegada de cuba de popa	07:02:52	08:50:47	13:36:05	10:49:05	12:02:10	11:55:55	01:36:50	03:29:15	05:15:00	03:54:05	03:07:50	07:43:27	05:46:50	07:56:13	13:28:35	14:45:40
Hora de fin de Gareteo	07:08:15	08:50:40	13:41:24	10:55:37	12:07:15	12:02:45	01:44:30	03:35:55	05:25:59	04:01:54	03:13:56	07:48:14	05:52:53	08:02:45	13:33:48	14:50:46
Hora de inicio de virado	07:10:34	08:59:58	13:44:40	10:58:27	12:09:45	12:05:15	01:47:20	03:38:25	05:28:29	04:04:34	03:17:16	07:51:06	05:56:13	08:05:15	13:36:28	14:53:16
Hora de inicio de secado cabecero de popa	no hubo	no hubo	no hubo	no hubo	no hubo	no hubo	no hubo	no hubo	no hubo	no hubo	no hubo	no hubo	no hubo	no hubo	no hubo	no hubo
Captura en popa	no hubo	no hubo	no hubo	no hubo	no hubo	no hubo	no hubo	no hubo	no hubo	no hubo	no hubo	no hubo	no hubo	no hubo	no hubo	no hubo
Hora de llegada de corte (macaco punto ref)	07:22:39	09:12:00	13:57:00	11:10:57	12:22:35	12:18:35	01:02:10	03:50:55	05:42:59	04:17:24	03:32:36	08:04:46	06:10:23	08:18:05	13:50:08	15:06:06
Hora de inicio de secado cabecero de proa	07:31:19	09:22:40	no hubo	no hubo	12:34:25	12:30:35	02:13:30	04:03:35	05:56:29	04:29:54	03:46:06	08:21:16	06:23:13	08:31:25	14:06:38	15:19:31
Captura en proa	si	no hubo	no hubo	no hubo	no hubo	si	si	si	no hubo	no hubo	si	si	no hubo	si	si	si
Hora de fin de cala	07:59:44	09:47:50	14:11:35	11:24:37	13:06:55	13:00:55	02:51:45	04:43:55	06:11:49	04:42:04	04:01:16	09:03:16	06:35:25	09:09:45	14:44:38	16:00:31
Captura estimada (t <sup>m</sup> )	1.50	1.00	0.00	0.00	3.00	2.00	4.00	2.50	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	1.50	5.00	4.00

Fuente: Elaboración propia (Equipo consultor Consorcio Malla Hexagonal)



- **Captura y eficiencia:**


La embarcación Mar Azul con Red Control tuvo un promedio de captura de 1,97 TM.

La embarcación Eduardo con Red HEXDSC (25 mallas de alto) tuvo un promedio de captura de 1,44 TM.

La embarcación Eduardo con Red HEXDSC (15 mallas de alto) tuvo un promedio de captura de 1,46 TM.

**Tabla 2:** Captura y eficiencia de pesca - Pruebas experimentales con redes de cerco HEXDSC y Control – Huacho (Chimbote).

SALIDAS		CAPTURA (TM.)		
SALIDA	CALA	RED CONTROL MAR AZUL	RED HEXDSC SOLEMAR	
			25 MALLAS (ALTO)	15 MALLAS (ALTO)
1°	1°	1,45	1,10	
2°	1°	0,00	0,00	
3°	1°	3,12	2,00	
4°	1°	4,20	2,65	
5°	1°	0,00		0,00
6°	1°	0,00		0,00
	2°	1,85		1,47
7°	1°	5,16		4,35
PROMEDIO POR RED		1,97	1,44	1,46
CAPACIDAD DE BODEGA (TM.)		10,00	10,00	10,00
EFICIENCIA DE PESCA (%)		19,73%	14,38%	14,55%

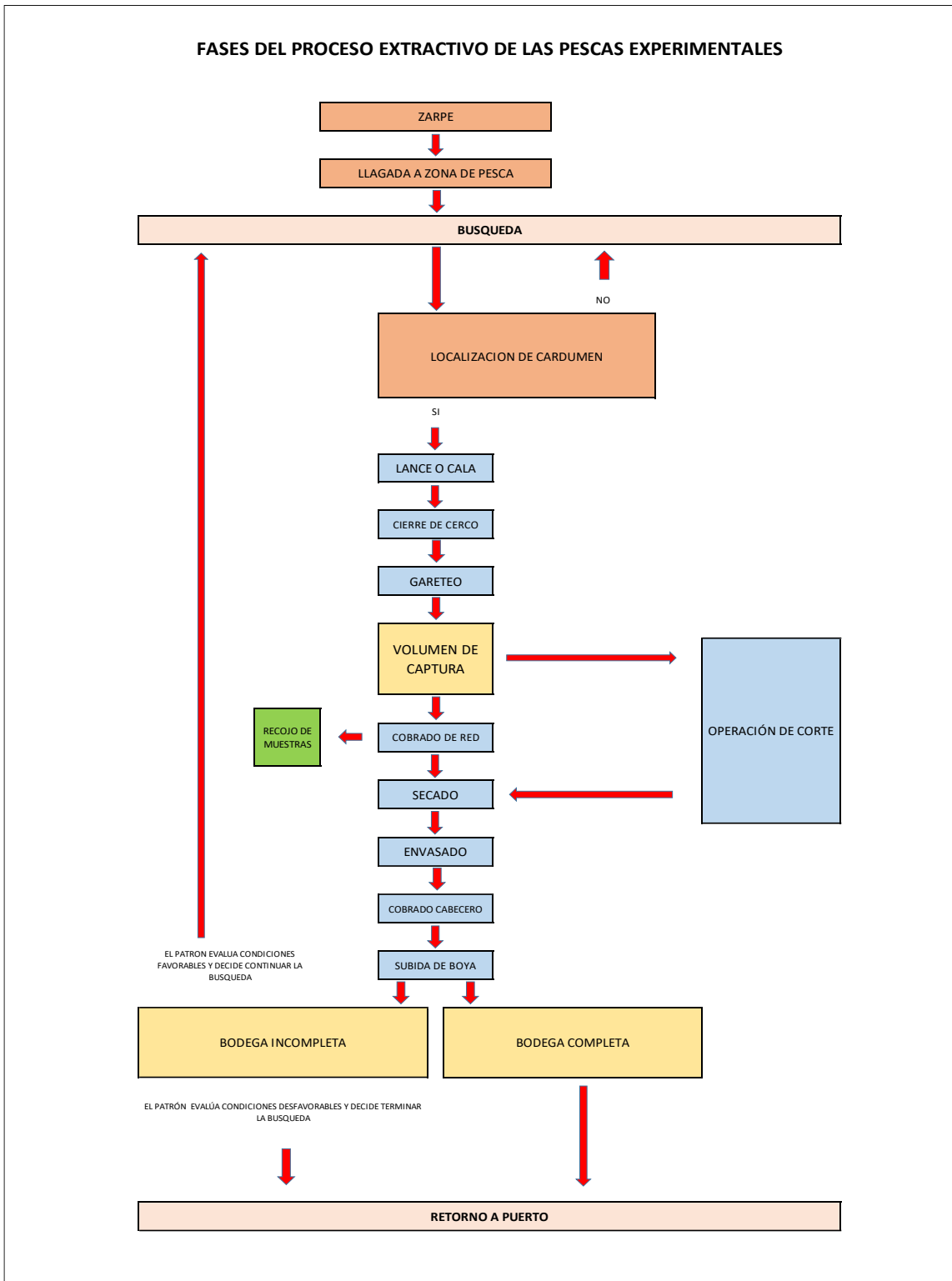
 Dias de salida en que la embarcación no utilizó la red de prueba.

Fuente: Elaboración propia (Equipo consultor Consorcio Malla Hexagonal)

- **Fases de proceso extractivo:**

Se realizó un diagrama de flujo para esquematizar las fases del proceso extractivo de las pruebas experimentales.

**Tabla 3:** Diagrama de flujo de las fases de proceso extractivo - Pruebas experimentales con redes de cerco HEXDSC y Control – Huacho (Chimbote).



Fuente: Elaboración propia (Equipo consultor Consorcio Malla Hexagonal)

- **Formatos de Operatividad:**

Se preparó un formato para la toma de datos de las operaciones de pesca.

**Tabla 4:** Formato de Régimen de Operatividad '1de Redes de Cerco - Pruebas experimentales con redes de cerco HEXDSC y Control – Huacho (Chimbote).

FORMATO DE REGIMEN DE OPERATIVIDAD DE REDES DE CERCO											
<b>ZONA DE PESCA</b>											
EMBARCACION PESQUERA:	<input style="width: 100%;" type="text"/>										
	dd	mm	aa	hh	mm	ss					
ZARPE:	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>					
ARRIBO:	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>					
ZONA DE PESCA:	<input style="width: 100%;" type="text"/>										
LATITUD:	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	gg	mm	ss					
	<b>S</b>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>					
LONGITUD:	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>					
	<b>W</b>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>					
<b>TOMA DE TIEMPOS</b>											
Hora de inicio de cerco	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	hh	mm	ss	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>		
	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>		
Hora caída de la última parte de la red	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>		
Hora fin de soltada la tira de popa	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>		
Hora de inicio de Gareteo	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>		
Hora de llegada de cuba de popa	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>		
Hora de fin de Gareteo	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>		
				00	03	56	Tiempo llegada de cuba de popa				
				00	09	01	Tiempo de gareteo				
<b>DEL VIRADO</b>											
<b>PARTE PROA</b>					<b>PARTE POPA</b>						
Hora fin de cala	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	Captura en Proa	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	Captura en Proa	<input style="width: 20px;" type="text"/>		
Hora inicio secado Cabecero de Proa	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	Hora llegada Corte (pto ref. Macaco)	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	Hora inicio secado Cabecero de Proa	<input style="width: 20px;" type="text"/>		
	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>		<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>		<input style="width: 20px;" type="text"/>		
	hh	mm	ss		hh	mm	ss		hh	mm	ss
	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>		<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>		<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>
											Tiempo muerto
<b>CAPTURA</b>											
CAPTURA ESTIMADA:	<input style="width: 100%;" type="text"/>										
RECURSO:	<input style="width: 100%;" type="text"/>										

Fuente: Elaboración propia (Equipo consultor Consorcio Malla Hexagonal)

### C. EMBARCACIONES

Las salidas al mar (pruebas experimentales) se llevó a cabo teniendo en cuenta las embarcaciones de cerco artesanal (Categoría: Embarcación cerco tipo norteamericano; Abreviatura: SPA; ISSCFG: 02.1.1). preseleccionadas de Huacho (Chimbote):

- **Embarcaciones asignadas**

Se contó con la Embarcación pesquera de cerco artesanal Mar Azul (Matrícula: CO-28619-CM) que se acondicionó con Red Control y la embarcación pesquera de cerco artesanal Solemar (Matrícula: CO-29110-BM) acondicionada con Red HEXDSC

Las embarcaciones son parte de la empresa pesquera Inversiones Solemar SAC, propiedad del armador pesquero artesanal Arturo Bances Santamaría.



**Figura 2:** Embarcación pesquera artesanal Mar Azul (CO-28619-CM) asignada al estudio con la Red de cerco Control

**Fuente:** Registro consultor Consorcio Malla Hexagonal)

- **Características de las embarcaciones**

La embarcación pesquera Mar Azul y la embarcación pesquera Solemar son de construcción en madera, acondicionados con sistema de virado de red (macaco) y sistema de winche para virado de jareta.

Las embarcaciones cuentan con bodega insulated y tienen una capacidad de bodega de 10 m<sup>3</sup>

**Tabla 5:** Características generales de las embarcaciones pesqueras (Categoría: Embarcación cerco tipo norteamericano; Abreviatura: SPA; ISSCFG: 02.1.1) - Pruebas experimentales con redes de cerco HEXDSC y Control – Huacho (Chimbote).

CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS EMBARCACIONES PESQUERAS - PRUEBAS EXPERIMENTALES HUACHO (CHIMBOTE)		
CARACTERISTICAS	EMBARCACION PESQUERA	
	MAR AZUL	SOLEMAR
Red Tipo	CONTROL	HEXDSC
Matrícula	CO-28619-CM	CO-29110-BM
Procedencia	Chimbote	Chimbote
Eslora (m)	10,05	10,2
Manga (m)	4,6	4,0
Puntal (m)	2,3	1,75
Arqueo Bruto	16,2	12,3
Arqueo Neto	2,2	2,2
CBOD (m3)	10,0	10,0
Potencia (HP)	220	180
Casco	Madera	Madera
Superestructura	Madera	Madera
Forma de la popa	Espejo	Espejo
Forma de la proa	Pesquero	Pesquero
Motor	Volvo Penta	Volvo
Combustible	Petróleo	Diesel
Equipo de virado de red	Macaco	Macaco
Equipo de virado de garetá	Winche hidráulico	Winche mecánico
Equipo de Navegación	GPS	GPS
Equipo de detección	Ecosonda	Ecosonda
Equipo de comunicación	Radio de largo alcance	Radio de largo alcance
Régimen	Artisanal	Artisanal

Fuente: Registro consultor Consorcio Malla Hexagonal) / Informe de Operaciones de pesca - Proyecto BID Huacho (Chimbote) Año 2018

#### **D. TRIPULACION**

Para las salidas al mar (pruebas experimentales) se contó con dos tripulaciones; una por cada embarcación y conformados por nueve (09) personal a bordo cada una.

Además, se contó con la participación operativa de un Jefe de Bahía, el Sr. Roberto Bances Santamaría, parte de la empresa propietaria de las embarcaciones, la empresa pesquera Inversiones Solemar SAC, quien se encargó de gestionar los zarpes, arribos y el destino de la pesca capturada.

Los puestos y funciones fueron los siguientes:

- **Tripulación de embarcación pesquera de cerco artesanal Mar Azul:**

Un (01) Patrón

Un (01) Segundo Patrón

Un (01) Motorista

Un (01) Chalanero (que en este caso hizo función de arrojar boya y realizó tarea adicional de tripulante de cubierta).

Un (01) Cocinero (que realizó tarea adicional de tripulante de cubierta).

Cuatro (04) tripulantes de cubierta

- **Tripulación de embarcación pesquera de cerco artesanal Solemar.**

Un (01) Patrón

Un (01) Segundo Patrón

Un (01) Motorista

Un (01) Chalanero (que en este caso hizo función de arrojar boya y realizó tarea adicional de tripulante de cubierta).

Un (01) Cocinero (que realizó tarea adicional de tripulante de cubierta).

Cuatro (04) tripulantes de cubierta.



Figura 3: Coordinaciones previas a las salidas; del coordinador técnico y personal de muestreo con los patrones y jefe de bahía de las embarcaciones pesqueras artesanales Mar Azul y Solemar asignadas a las pruebas experimentales.

Fuente: Registro consultor Consorcio Malla Hexagonal.



**Tabla 6:** Características generales de la red de cerco artesanales Tipo Control (Categoría: Con jareta en una embarcación; Abreviatura: PS; ISSCFG: 01.1) - Pruebas experimentales con redes de cerco HEXDSCy Control – Huacho (Chimbote).

CARACTERISTICAS GENERALES RED DE CERCO CONTROL - PRUEBAS EXPERIMENTALES HUACHO (CHIMBOTE)								
AREA DE ESTUDIO	EMBARCACION PESQUERA	DIMENSIONES		TIPO DE RED	CARACTERISTICAS DE LA MALLA			
		LCF (c/t) (bz)	ALTO (bz)		CUERPOS		DISPOSITIVOS SELECTORES	
					TIPO DE MALLA	TAMAÑO DE MALLA	TIPO DE MALLA	TAMAÑO DE MALLA
CHIMBOTE	MAR AZUL	119,7	25	CONTROL	ROMBOIDE	1/2"	No aplica	No aplica

Fuente: Elaboración propia (Equipo consultor Consorcio Malla Hexagonal)

- **Red de cerco con dispositivos selectores (HEXDSC)**

La red de cerco con Dispositivos Selectores (HEXDSC), es una red de cerco anchovetera artesanal de diseño convencional la cual que se adaptó Dispositivos Selectores de Malla Hexagonal (HEXDSC) de 1,5" como primer paño lateral de flotadores, en todos los cuerpos de la red excluyendo los cabeceros de proa y popa.

Durante las pruebas experimentales fue asignada a la embarcación pesquera Solemar.

Se seleccionó el diseño dispositivo selector de malla hexagonal (HEXDSC) de 1,5", ya quesometido a pruebas de pesca experimental en las zonas de Huacho (Chimbote), Pisco ello-Morro Sama (Proyecto BID-2018) obtuvo mejores resultados de selectividad respecto al diseño de dispositivo selector (HEXDSC) de 2" (en términos de exclusión de ejemplares juveniles y captura de ejemplares de talla comercial).

Se empleó un dispositivo selector HEXDSC de 25 mallas de alto durante 8 calas (en las cuatro primeras salidas de la embarcación) y luego se empleó un dispositivo selector HEXDSC de 15 mallas de alto durante las 8 (calas) siguientes (en las tres últimas salidas de la embarcación).

Sus respectivos planos tipo FAO se representa en las Figura 5 y 6.





**Tabla 7:** Características generales de la red de cerco artesanales Tipo Control (Categoría: Con jareta en una embarcación; Abreviatura: PS; ISSCFG: 01.1) - Pruebas experimentales con redes de cerco HEXDSCy Control – Huacho (Chimbote).

CARACTERISTICAS GENERALES RED DE CERCO HEXDSC - PRUEBAS EXPERIMENTALES HUACHO (CHIMBOTE)								
AREA DE ESTUDIO	EMBARCACION PESQUERA	DIMENSIONES		TIPO DE RED	CARACTERISTICAS DE LA MALLA			
		LCF (c/t)  (bz)	ALTO  (bz)		CUERPOS		DISPOSITIVOS SELECTORES	
					TIPO DE MALLA	TAMAÑO DE MALLA	TIPO DE MALLA	TAMAÑO DE MALLA
CHIMBOTE	SOLEMAR	119,7	25	HEXDSC	ROMBOIDE	1/2"	HEXAGONAL	1 1/2"

Fuente: Elaboración propia (Equipo consultor Consorcio Malla Hexagonal)

Los dispositivos selectores se colocaron en la parte superior de los paños de los cuerpos de red (cercano a la línea de flotadores y pegado a la cenefa de flotadores), excluyendo su colocación en los cabeceros de proa y cabecero central o de popa de la red.

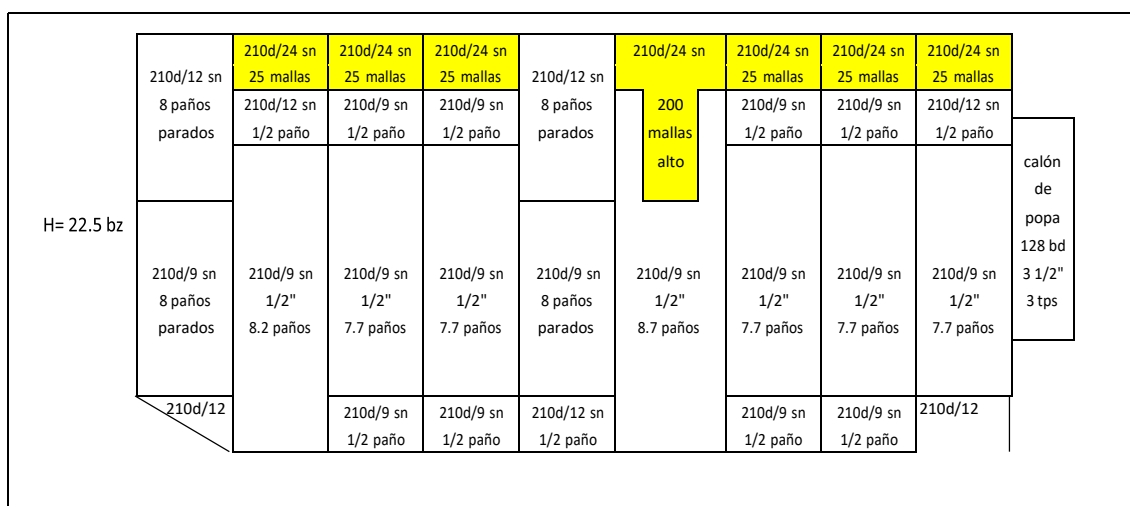


Figura 7: Detalle de tamaño de malla, mallas de altura y posición de los HEXDSC 1,5'' x 25 mallas de altura en Plano de red (Plano no a escala para ver detalles de información)

Fuente: Elaboración propia (Equipo consultor Consorcio Malla Hexagonal)

H= 22.5 bz	210d/12 sn 8 paños parados	210d/24 sn 15 mallas	210d/24 sn 15 mallas	210d/24 sn 15 mallas	210d/12 sn 8 paños parados	210d/24 sn 200 mallas alto	210d/24 sn 15 mallas	210d/24 sn 15 mallas	210d/24 sn 15 mallas	calón de popa 128 bd 3 1/2" 3 tps
		210d/12 sn 1/2 paño	210d/9 sn 1/2 paño	210d/9 sn 1/2 paño			210d/9 sn 1/2 paño	210d/9 sn 1/2 paño	210d/12 sn 1/2 paño	
	210d/9 sn 8 paños parados	210d/9 sn 1/2" 8.2 paños	210d/9 sn 1/2" 7.7 paños	210d/9 sn 1/2" 7.7 paños	210d/9 sn 8 paños parados	210d/9 sn 1/2" 8.7 paños	210d/9 sn 1/2" 7.7 paños	210d/9 sn 1/2" 7.7 paños	210d/9 sn 1/2" 7.7 paños	
	210d/12		210d/9 sn 1/2 paño	210d/9 sn 1/2 paño	210d/12 sn 1/2 paño		210d/9 sn 1/2 paño	210d/9 sn 1/2 paño	210d/12	

Figura 8: Detalle de tamaño de malla, mallas de altura y posición de los HEXDSC 1,5" x 15 mallas de altura en Plano de red (Plano no a escala para ver detalles de información)

Fuente: Elaboración propia (Equipo consultor Consorcio Malla Hexagonal)

Se consideró los resultados de las observaciones y conclusiones de las pruebas piloto de Huacho (Chimbote) y las reubicaciones de posición de los HEXDSC de 1,5" en las pruebas de Pisco e Ilo-Morro Sama del proyecto BID en el año 2018; donde se pudo verificar que el principal proceso de exclusión de los juveniles de anchoveta ocurría en los dispositivos selectores superiores, cercanos a la relinga de flotadores.



Figura 9: Escape de ejemplares por los dispositivos selectores de cardumen del lateral de flotadores. Red HEXDSC (SOLEMAR)

Fuente: Registro propio (Equipo consultor Consorcio Malla Hexagonal)

## V. RESULTADOS

Las pruebas experimentales del presente estudio arrojaron los siguientes resultados.

### A. CONFIGURACION DE LAS REDES

Se procesó y evaluó los registros de los sensores MICREL y se determinó valores a los siguientes parámetros de las redes HEXDSC y Control:

- **Profundidad de Trabajo**

Es la máxima altura de red desarrollada durante el proceso de cala y se designa en condiciones teórica y real.

Teórico: Está determinado por la altura de red estirada relacionada al coeficiente de abertura vertical ( $u_2$ ) que a su vez está determinada por el coeficiente de embande aplicada a la red de cerco en la relinga de flotadores.

El coeficiente de abertura vertical promedio para las redes del presente estudio es de 0,67

Real: Está también determinada por los mismos parámetros del teórico, pero adicionalmente influenciada por factores externos como las corrientes marinas, comportamiento del cardumen, inicio, tiempo y velocidad de gareteo.

**Tabla 8:** Profundidad y coeficiente de abertura de la red de trabajo de redes Control y HEXDSC.

PROFUNDIDAD DE TRABAJO Y COEFICIENTE DE ABERTURA DE RED		
RED (EMBARCACION)		PROMEDIO
TEORICO		30,77 m (0,67)
RED CONTROL		31,69 m (0,69)
RED HEXDSC	25 MALLAS DE ALTO	33,86 m (0,74)
	15 MALLAS DE ALTO	28,56 m (0,62)

Fuente: Elaboración propia (Equipo consultor Consorcio Malla Hexagonal)

La red Control alcanzó un promedio de 31,69 m. de profundidad efectiva de trabajo, obteniendo un coeficiente promedio de abertura de red (profundidad de trabajo) de 0,69.

La red HEXDSC de 25 mallas de alto alcanzó un promedio de 33,86 m. de profundidad, obteniendo un coeficiente promedio de abertura de red (profundidad de trabajo) de 0,74.

La red HEXDSC de 15 mallas de alto alcanzó un promedio de 28,56 m. de profundidad, obteniendo un coeficiente promedio de abertura de red (profundidad de trabajo) de 0,62.

Los resultados promedio de la profundidad de trabajo las redes Control y HEXDSC de 25 mallas de alto muestran un desarrollo dentro de los estándares teóricos calculados.

Los resultados promedio de la red HEXDSC de 15 mallas de alto muestran un desarrollo de la profundidad de trabajo ligeramente por debajo de los estándares calculados. Esto se puede atribuir a la influencia de factores externos como presencia de corrientes y estrategia de gareteo en ese instante. Aun así, estos resultados lo mantienen dentro de una buena performance de desarrollo de este parámetro.

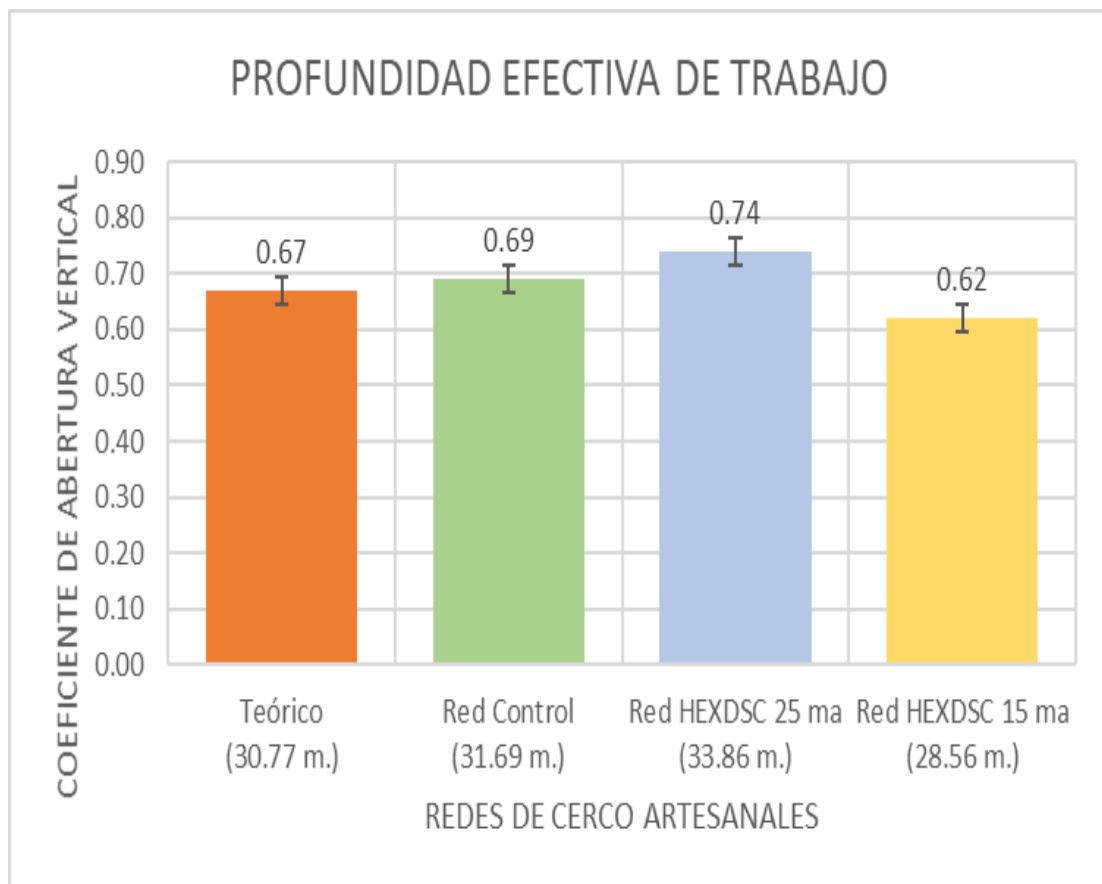


Figura 10: Gráfica comparativa de profundidad de trabajo de redes de cerco artesanales.

Fuente: Registro consultor Consorcio Malla Hexagonal.

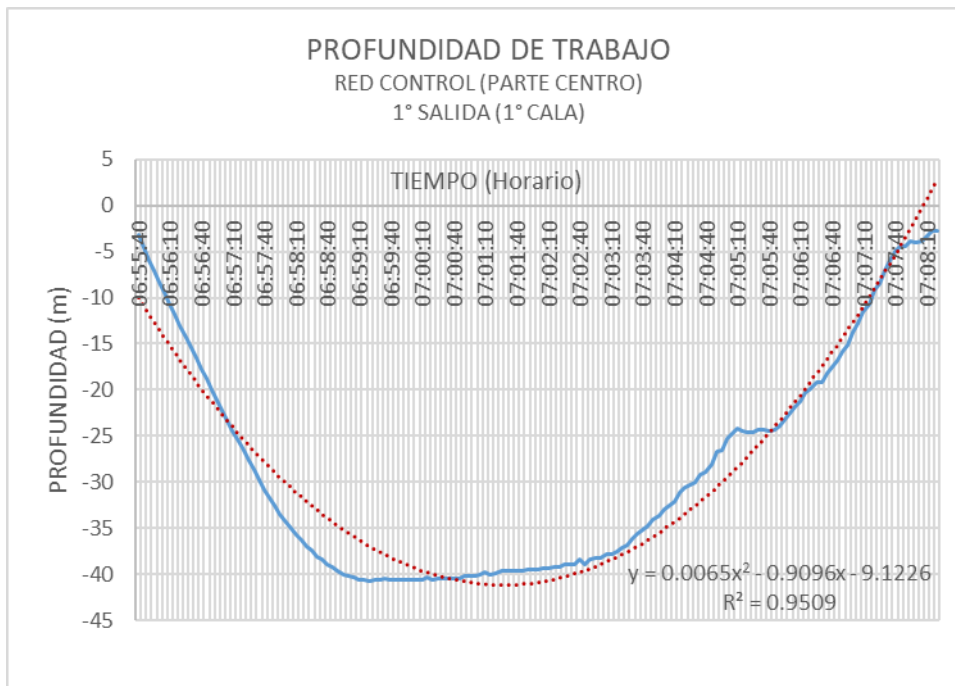


Figura 11: Gráfica de Profundidad de trabajo – Red Control (Centro) – 1° salida (1° cala).  
Fuente: Registro consultor Consorcio Malla Hexagonal.

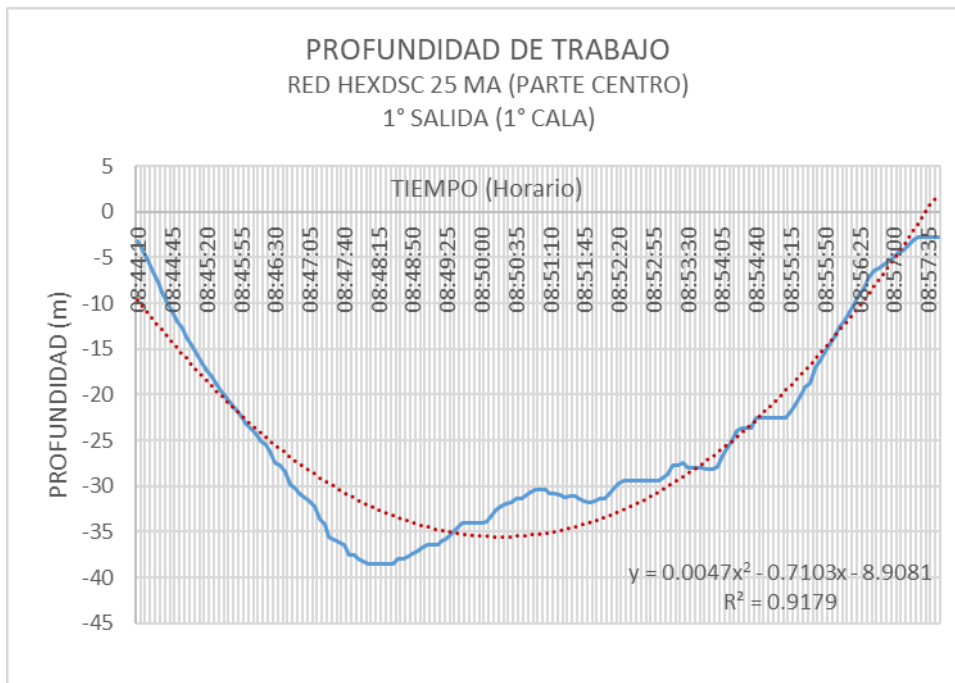


Figura 12: Gráfica de Profundidad de trabajo – Red HEXDSC 25 MA (Centro) – 1° salida (1° cala).  
Fuente: Registro consultor Consorcio Malla Hexagonal.

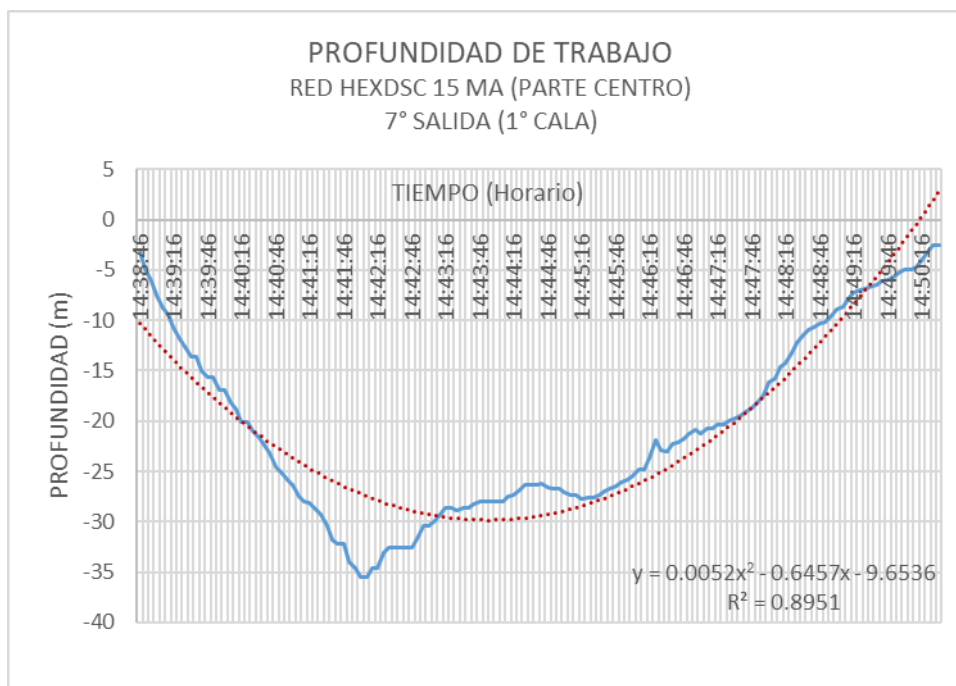


Figura 13: Gráfica de Profundidad de trabajo – Red HEXDSC 15 MA (Centro) – 7°salida (1° cala).

Fuente: Registro consultor Consorcio Malla Hexagonal.

- **Área de Trabajo de Redes**

El cálculo de área de trabajo de red puede ser aplicado a cuerpos individuales, secciones y a la red completa, en valores absolutos y relativos. Pueden asociarse a áreas de paños encabalgados o áreas sólidas de sus componentes y está determinado por la profundidad de trabajo teórica o real (según sea el caso de cálculo) y las características lineales de la red. En funciones prácticas, determina la capacidad envolvente de la red de cerco.

El promedio teórico de área efectiva de trabajo es de 5 031,70 m<sup>2</sup>.

**Tabla 9:** Área de trabajo de redes Control y HEXDSC.

AREA DE TRABAJO		
	PROMEDIO	
RED (EMBARCACION)		
TEORICO	5 031,70 m <sup>2</sup> (100%)	
RED CONTROL MAR AZUL	5 202,63 m <sup>2</sup> (103%)	
RED HEXDSC SOLEMAR	25 MALLAS DE ALTO	5 558,70 m <sup>2</sup> (110%)
	15 MALLAS DE ALTO	4 687,74 m <sup>2</sup> (93%)

Fuente: Elaboración propia (Equipo consultor Consorcio Malla Hexagonal)

La red Control alcanzó un promedio de 5 202,63 m<sup>2</sup> de área efectiva de trabajo de red, lo que representa un 103% respecto al teórico.

La red HEXDSC de 25 mallas de alto alcanzó un promedio de 5 558,70 m<sup>2</sup> de área efectiva de red, lo que representa un 110% respecto al teórico.

La red HEXDSC de 15 mallas de alto alcanzó un promedio de 4 687,74 m<sup>2</sup> de área efectiva de red, lo que representa un 93% respecto al teórico.

Los resultados promedio de área efectiva de trabajo de las redes Control y HEXDSC de 25 mallas de alto muestran un desarrollo dentro de los estándares teóricos calculados

Los resultados promedio de área efectiva de trabajo de la red HEXDSC de 15 mallas de alto muestran un desarrollo ligeramente por debajo de los estándares calculados. Esto se puede atribuir a la influencia de factores externos como presencia de corrientes y estrategia de gareteo en ese instante. Aun así, estos resultados lo mantienen dentro de una buena performance de desarrollo de este parámetro.

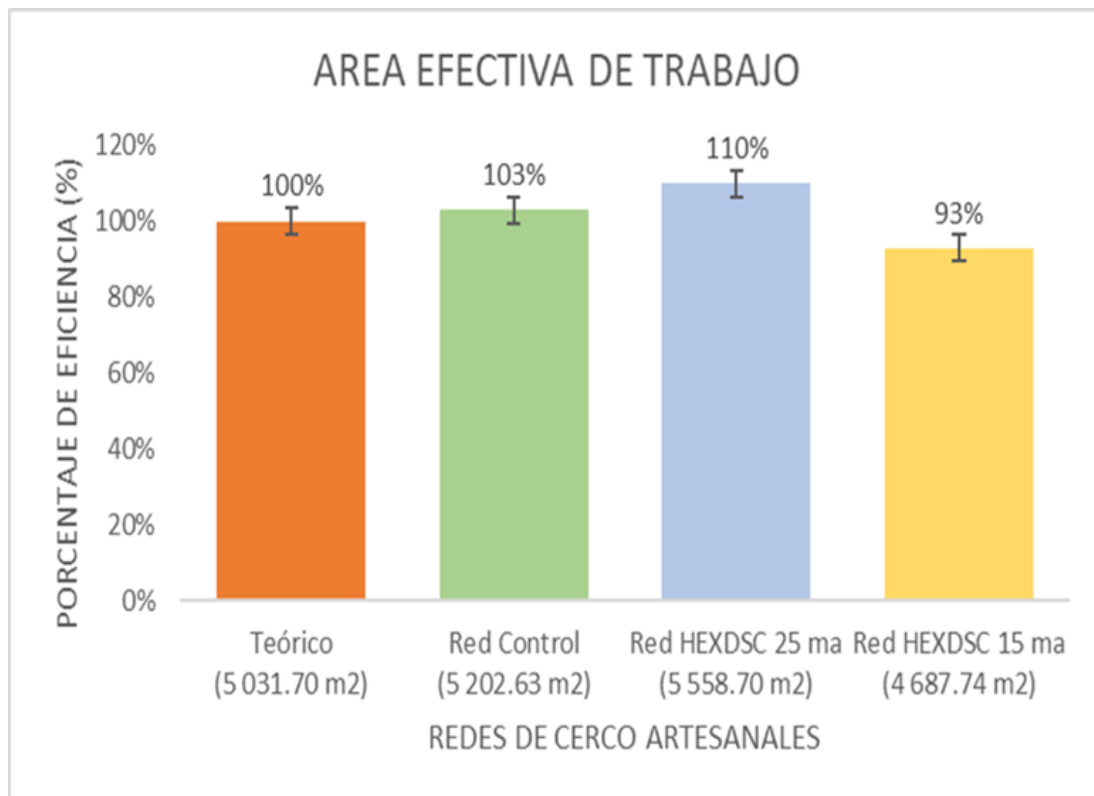


Figura 14: Gráfica comparativa de área de trabajo de redes Control y HEXDSC.

Fuente: Registro consultor Consorcio Malla Hexagonal.

- **Velocidad de hundimiento de Redes**

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



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

Pc: Profundidad de calado de red.

T: Tiempo de calado de red.

Para el caso de la velocidad de hundimiento promedio, el diferencial de Pc (profundidad de calado) estará dado por la profundidad inicial que marque el sensor de profundidad al momento de caer al agua el punto de la línea de plomo donde se encuentre ubicado y la profundidad máxima alcanzada durante la fase de gareteo. Aplicando el mismo concepto al diferencial de tiempo.

Donde, para este caso, Pc2 es la profundidad de calado (altura de red desarrollada durante un tiempo de 30s) y Pc1 es la profundidad de calado inicial en el desarrollo de la altura en los 30s de cálculo.

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:

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

**Tabla 10:** Velocidad de Hundimiento Redes Control y HEXDS.

VELOCIDAD DE HUNDIMIENTO		
RED (EMBARCACION)		PROMEDIO (m/s)
TEORICO		0,145
RED CONTROL MAR AZUL		0,152
RED HEXDSC SOLEMAR	25 MALLAS DE ALTO	0,148
	15 MALLAS DE ALTO	0,138

**Fuente:** Elaboración propia (Equipo consultor Consorcio Malla Hexagonal)

La velocidad de hundimiento (teórica) promedio de redes de cerco artesanales es de 0,145 m/s.

La red Control obtuvo una velocidad de hundimiento promedio de 0,152 m/s.

La red HEXDSC de 25 mallas de alto obtuvo una velocidad de hundimiento promedio de 0,148 m/s.

La red HEXDSC de 15 mallas de alto obtuvo una velocidad de hundimiento promedio de 0,138 m/s.

Los resultados promedio de velocidad de hundimiento de las redes Control y HEXDSC de 25 mallas de alto muestran un desarrollo dentro de los estándares teóricos calculados

Los resultados promedio de velocidad de hundimiento de la red HEXDSC de 15 mallas de alto muestran un desarrollo ligeramente por debajo de los estándares calculados. Esto se puede atribuir a la influencia de factores externos como presencia de corrientes y estrategia de gareteo en ese instante. Aun así, estos resultados lo mantienen dentro de una buena performance de desarrollo de este parámetro.

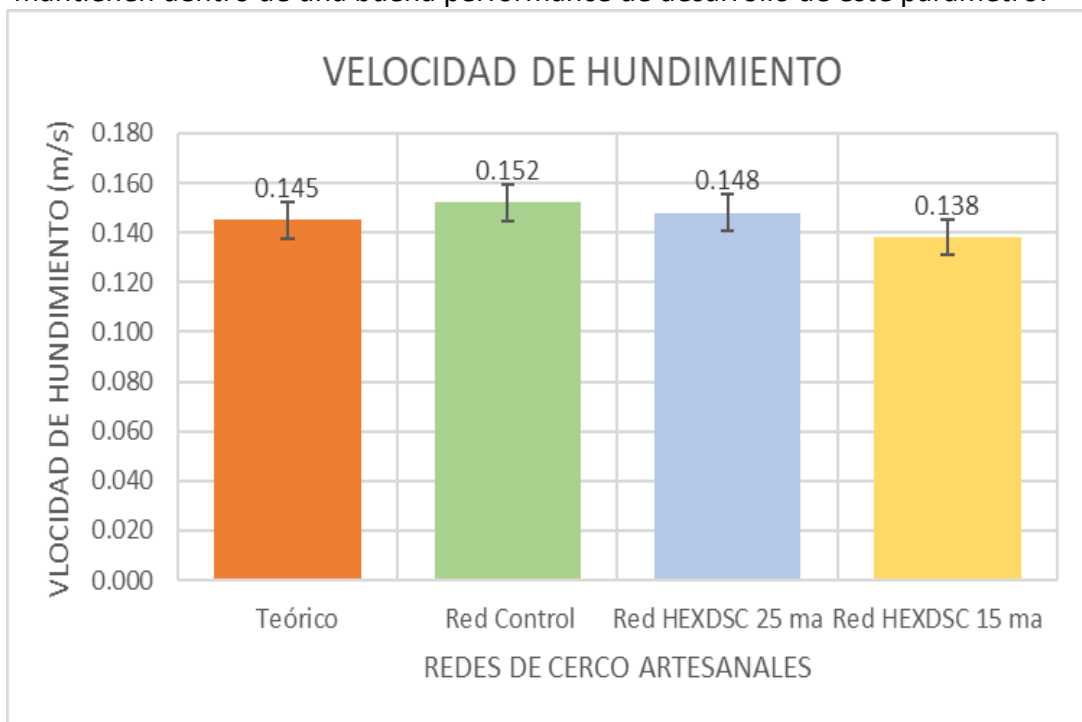


Figura 15: Gráfica comparativa de velocidad de hundimiento de redes Control y HEXDSC

Fuente: Registro consultor Consorcio Malla Hexagonal

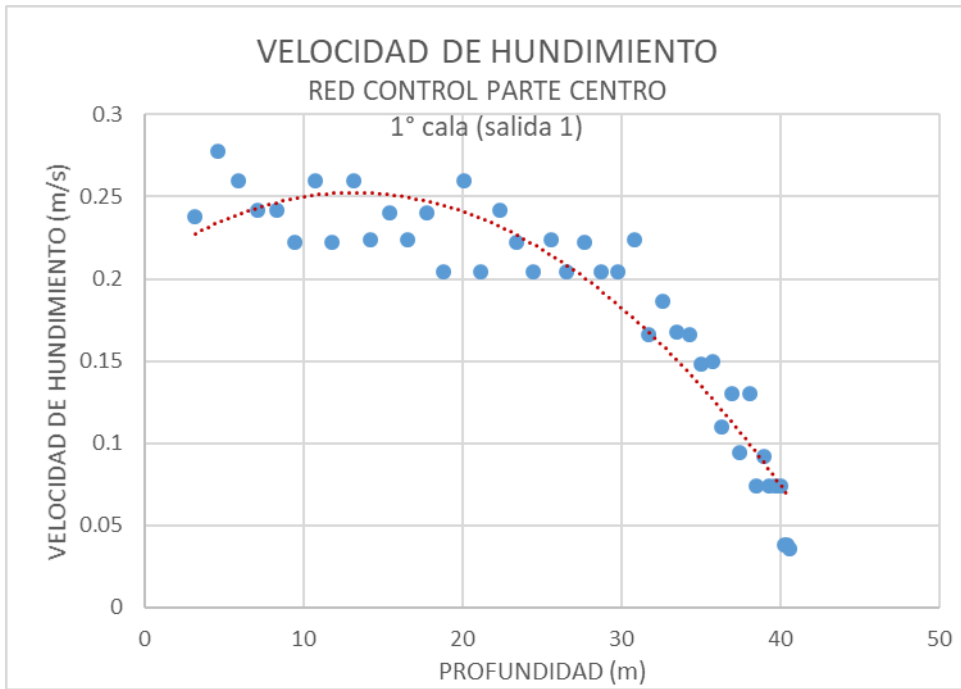


Figura 16: Gráfica de Velocidad de hundimiento – Red Control (Centro) – 1°salida (1° cala).  
Fuente: Registro consultor Consorcio Malla Hexagonal.

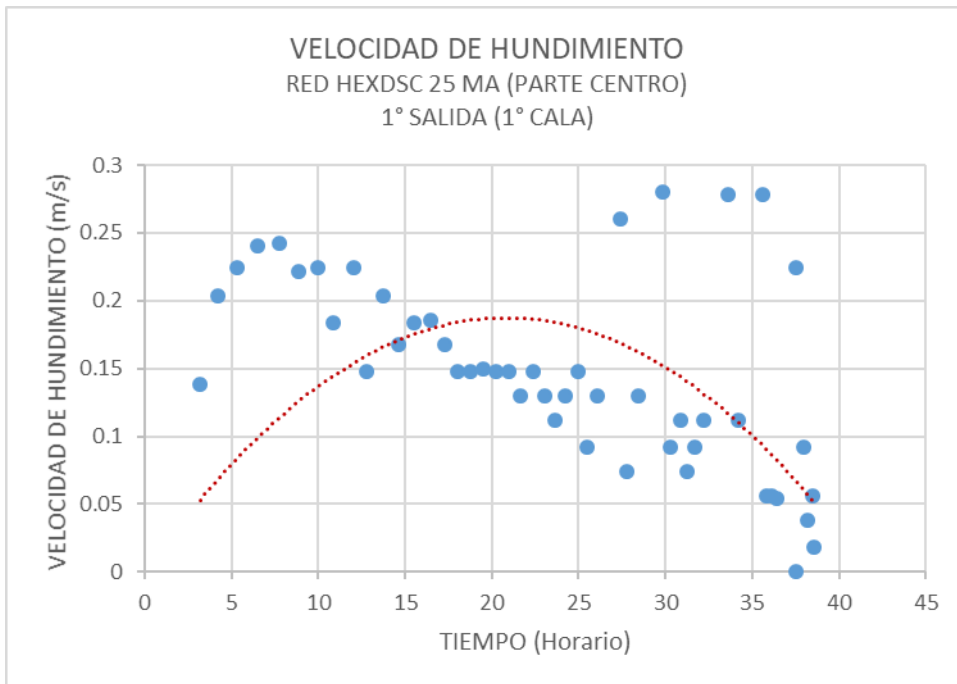


Figura 17: Gráfica de Velocidad de hundimiento – Red HEXDSC 25 MA (Centro) – 1°salida (1° cala).  
Fuente: Registro consultor Consorcio Malla Hexagonal

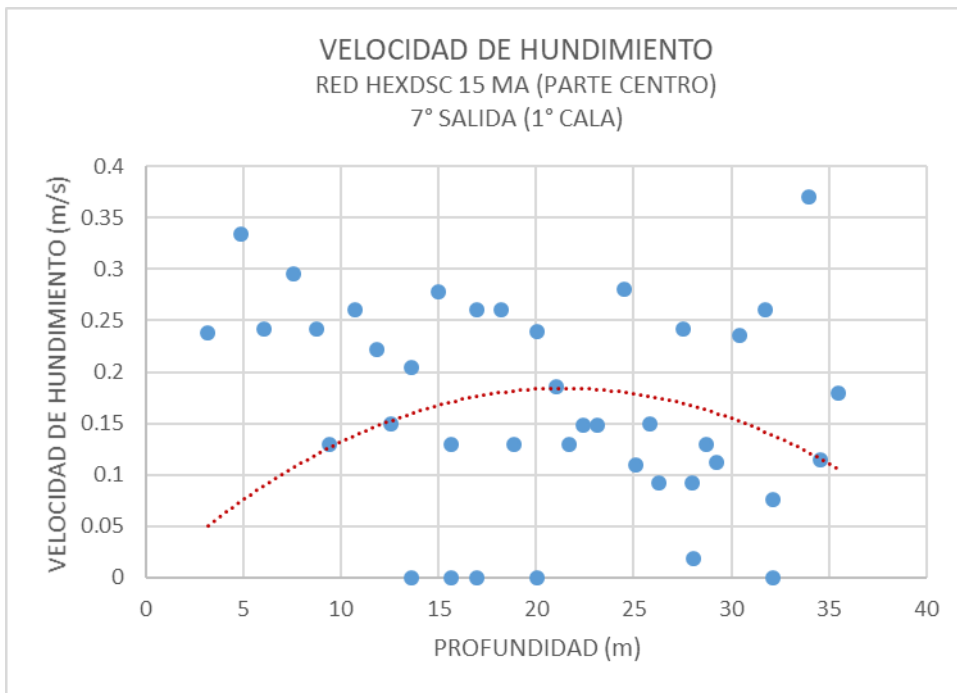


Figura 18: Gráfica de Velocidad de hundimiento – Red HEXDSC 15 MA (Centro) – 7° salida (1° cala).  
Fuente: Registro consultor Consorcio Malla Hexagonal.



Figura 19: Colocación de sensores de profundidad en redes de cerco artesanales.  
Fuente: Registro consultor Consorcio Malla Hexagonal.

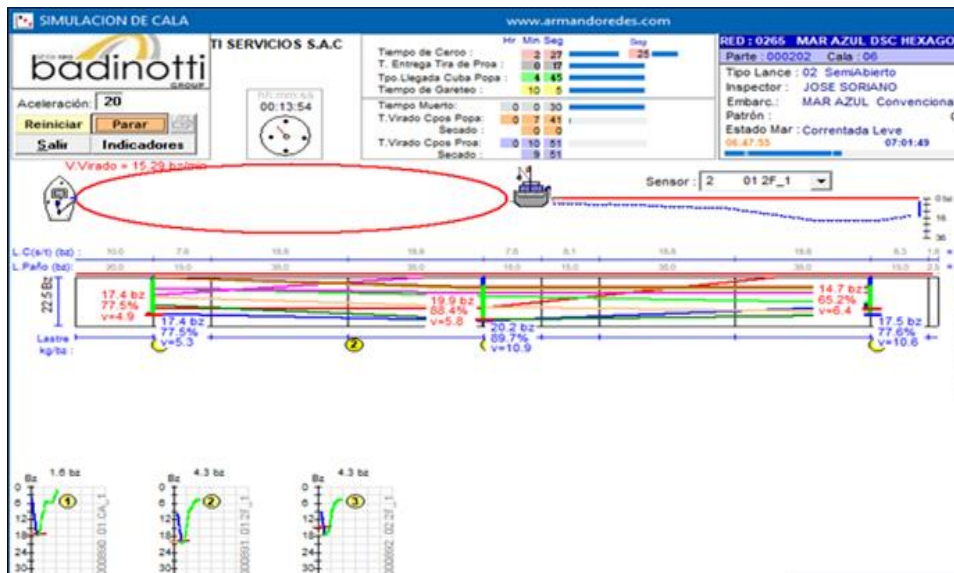


Figura 20: Modelo de simulación de comportamiento sub acuático de las redes de cerco.  
 Fuente: Registro propio (Equipo consultor Consorcio Malla Hexagonal)

- **Volumen de acción de Redes**

Es el volumen de agua directamente influenciada por la capacidad envolvente de la red.

El cálculo del volumen de acción de la red está determinado por la longitud perimétrica del cerco (sumatoria de relinga de flotadores y cable o cabo de tira) y la profundidad de trabajo teórica o real (según sea el caso de cálculo).

El volumen de acción de las redes de cerco está representado por el volumen cilíndrico que define la red cercada (incluyendo longitud de red armada y longitud de tira de popa) y la profundidad de trabajo promedio de la red.

La red Control obtuvo un porcentaje de eficiencia promedio de volumen de acción de 103,48% respecto al valor teórico calculado.

La eficiencia promedio de volumen de acción de Red HEXDSC 25 mallas de alto: 110,56%.

La eficiencia promedio de volumen de acción de Red HEXDSC 15 mallas de alto: 93,24%.

Los resultados promedios de ambas redes (Control y HEXDSC) muestran un volumen de acción dentro de los estándares teóricos calculados. Resultados que lo mantienen dentro de una buena performance de volumen de acción de las redes del presente estudio.

**Tabla 11:** Promedio de volumen y porcentaje de acción de Redes Control y HEXDSC.

VOLUMEN DE ACCION		PROMEDIO (%)
RED (EMBARCACION)		
TEORICO		246 602,78m3 (100,00%)
RED CONTROL MAR AZUL		255 194,55m3 (103,48%)
RED HEXDSC SOLEMAR	25 MALLAS DE ALTO	272 660,21m3 (110,56%)
	15 MALLAS DE ALTO	229 938,79m3 (93,24%)

Fuente: Elaboración propia (Equipo consultor Consorcio Malla Hexagonal)

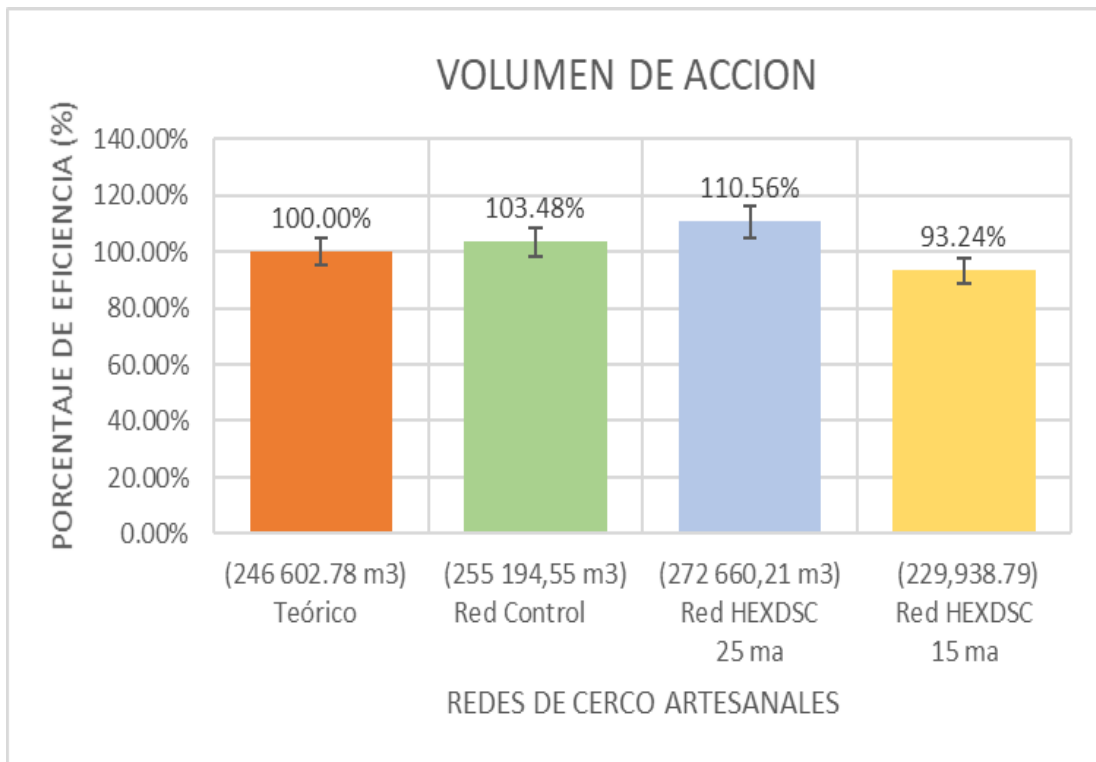


Figura 21: Gráfica comparativa de volumen de acción de redes Control y HEXDSC

Fuente: Registro consultor Consorcio Malla Hexagonal.

- **Captura y eficiencia de pesca**

La captura está definida como la cantidad de recurso envasado en bodega de la embarcación durante la faena de pesca.

La eficiencia de pesca es la relación porcentual de la captura en relación a la capacidad de bodega de la embarcación.

La red Control tuvo un porcentaje promedio de eficiencia de captura de 19,73% respecto a la capacidad de bodega de la embarcación.

La eficiencia de captura Red HEXDSC 25 mallas de alto: 14,38%.

La eficiencia de captura Red HEXDSC 15 mallas de alto: 14,55%

La escasez y dispersión del recurso objetivo durante las pruebas experimentales, asociada a condiciones oceanográficas desfavorables, no permitió encontrar volúmenes considerables de cardúmenes por ende repercutió en la eficiencia de captura de las redes del estudio.

Sin embargo, se pudo establecer que la eficiencia relativa entre la Red Control y las Redes HEXDSC fue de 74,3% de carga de la Red HEXDSC respecto a la carga de la Red Control, asociado al escape de los ejemplares objetivo por los dispositivos selectores de cardumen.

Presentado el resultado en forma inversa, es decir relacionado a la cantidad estimada de pesca que escapa por los dispositivos selectores de las redes HEXDSC, representa un probable escape estimado de 25,7% de la pesca.

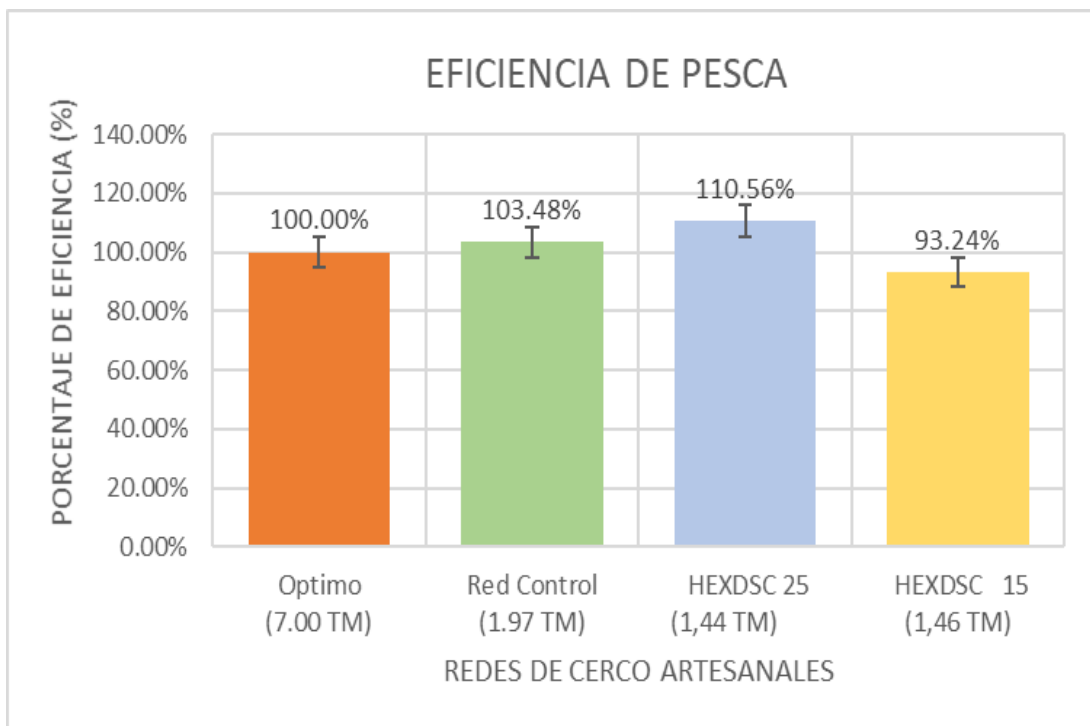


Figura 22: Gráfica comparativa de eficiencia de pesca HEXDSC y Control.

Fuente: Registro consultor Consorcio Malla Hexagonal.


**Tabla 12:** resumen de Captura y eficiencia de pesca - redes de cerco HEXDSC y Control.

EFICIENCIA DE PESCA		
RED (EMBARCACION)		PROMEDIO
OPTIMO		7,00 TM ( 100,00%)
RED CONTROL MAR AZUL		1,97 TM (19,73%)
RED HEXDSC SOLEMAR	25 MALLAS DE ALTO	1,44 TM (14,38%)
	15 MALLAS DE ALTO	1,46 TM (14,55%)

Fuente: Elaboración propia (Equipo consultor Consorcio Malla Hexagonal)

**Tabla 13:** Consolidado de Captura y eficiencia de pesca - redes de cerco HEXDSC y Control

SALIDAS		CAPTURA (TM.)		
SALIDA	CALA	RED CONTROL MAR AZUL	RED HEXDSC SOLEMAR	
			25 MALLAS (ALTO)	15 MALLAS (ALTO)
1°	1°	1,45	1,10	
2°	1°	0,00	0,00	
3°	1°	3,12	2,00	
4°	1°	4,20	2,65	
5°	1°	0,00		0,00
6°	1°	0,00		0,00
	2°	1,85		1,47
7°	1°	5,16		4,35
PROMEDIO POR RED		1,97	1,44	1,46
CAPACIDAD DE BODEGA (TM.)		10,00	10,00	10,00
EFICIENCIA DE PESCA (%)		19,73%	14,38%	14,55%

 Días de salida en que la embarcación no utilizó la red de prueba.

Fuente: Elaboración propia (Equipo consultor Consorcio Malla Hexagonal)



## B. COMPARACION DE LA SELECTIVIDAD DE LAS REDES DE CERCO

Las dos embarcaciones seleccionadas para el estudio realizaron siete (07) salidas al mar cada una, con un total de ocho (08) operaciones de pesca o calas realizadas por cada una de las embarcaciones durante el tiempo que duró las pruebas experimentales (Tabla 1)

- **Salidas y operaciones de pesca (calas)**

Las dos embarcaciones seleccionadas para el estudio realizaron siete (07) salidas al mar cada una, con un total de ocho (08) calas realizadas por cada una de las embarcaciones durante el tiempo que duró las pruebas experimentales (Tabla 1).

Los motivos como el mal tiempo, puerto cerrado, condiciones oceanográficas desfavorables, disponibilidad de recepción de las plantas procesadoras de anchoveta para CHD, feriados, entre otras, también llevó a la no coincidencia de las fechas programadas inicialmente por el proyecto, asumiéndose como externalidades.

Realizando la comparación de las redes de cerco artesanales utilizadas en las pruebas experimentales del presente estudio (Red Control y Red HEXDSC 1 ½" con 15 M y 25 M) se observó lo siguiente:

Las capturas de la red control presentó un mayor rango de tallas (8,0-14,2 cm, Rango =6,2) y un 59,71% de ejemplares superiores al tamaño mínima de captura (TMC).

Las capturas de la red HEXDSC de 25 mallas de altura (**muestras tomadas de la bodega**) presentó un menor rango de tallas (8,8-13,9 cm, Rango= 4,1) y un 67,54% de ejemplares superiores al TMC.

Las capturas de la red HEXDSC de 25 mallas de altura (**muestras tomadas de los copos retenedores**) presentó un rango de tallas de 7,8-12,4 cm (Rango=4,6) y un 29,0% de ejemplares superiores al TMC.

Las capturas de la red HEXDSC de 15 mallas de altura (**muestras tomadas de la bodega**) presentó un rango de tallas de 8,6-14,1 cm (Rango =5,5) y un 71,8% de ejemplares superiores al TMC.

Las capturas de la red HEXDSC de 15 mallas de altura (**muestras tomadas de los copos retenedores**) presentó un rango de tallas de 7,9-12,2 cm (Rango =4,3) y un 25% de ejemplares superiores al TMC.

De la prueba Kruskal-Wallis, una prueba no paramétrica se evidenció que existe diferencia significativa (p\_value, menor 0,05) en las distribuciones de las tallas de anchoveta capturadas con los dos tipos de redes (Control y HEXDSC) y sus variantes (HEXDSC de 25 MA y HEXDSC de 15 MA) en la toma de muestras de bodega y copos retenedores, como es evidente en las medidas de tendencia central.

En las distintas muestras que se obtuvo de la Red Control, muestra una menor selectividad comparado con las redes HEXDSC, evidenciándose en la diferencia notoria de los especímenes capturados en los copos retenedores con tallas menores al TMC (hasta 65%)

**Tabla 14:** Resumen de tallas ponderadas captura con redes de cerco HEXDSC y Control.

EMBARCACION PESQUERA	CALAS			ZONA DE MUESTREO	MUESTRA (ejemplares)	TALLAS								
						PROMEDIO (cm)	MINIMO (cm)	MAXIMO (cm)	DESVIACION ESTANDAR	Q25%	Q50%	Q 75%	menor a 12 cm	
	TOTALES	CÓN CAPTURA	SIN CAPTURA			CANTIDAD								
	(ejemplares)	(%)												
MAR AZUL (RED CONTROL)	8	5	3	BODEGA	1050	11,85	8	14,2	1,93149	10,51	12,51	13,42	423	40,29%
SOLEMAR (RED HEXDSC 25 MALLAS DE ALTO)	4	3	1	BODEGA	570	12,42	8,8	13,9	1,588797	10,47	12,92	13,41	185	32,46%
				COPITOS	362	9,1	7,8	12,4	1,670281	8,62	9,71	12,12	257	70,99%
SOLEMAR (RED HEXDSC 15 MALLAS DE ALTO)	4	2	2	BODEGA	390	12,11	8,6	14,1	1,426382	11,41	12,51	13,22	110	28,21%
				COPITOS	220	10,6	7,9	12,2	1,454459	9,52	11,05	11,97	165	75,00%

Fuente: Elaboración propia (Equipo consultor Consorcio Malla Hexagonal)

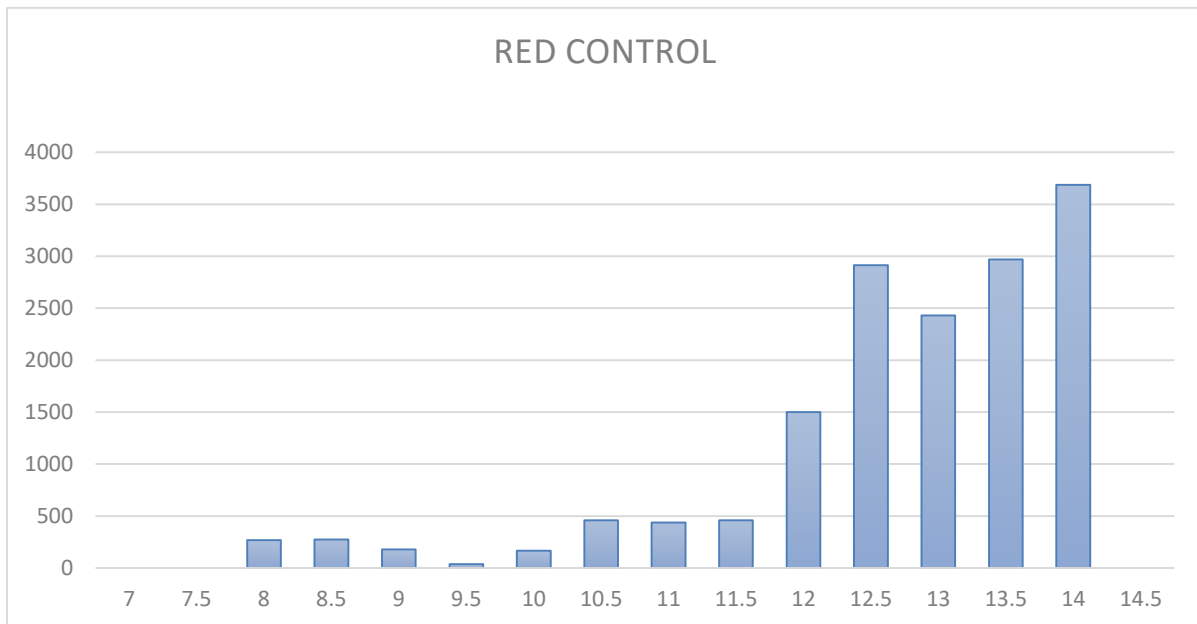


Figura 23: Gráfica estadística de tallas muestreo (Bodega) Red Control

Fuente: Registro consultor Consorcio Malla Hexagonal.

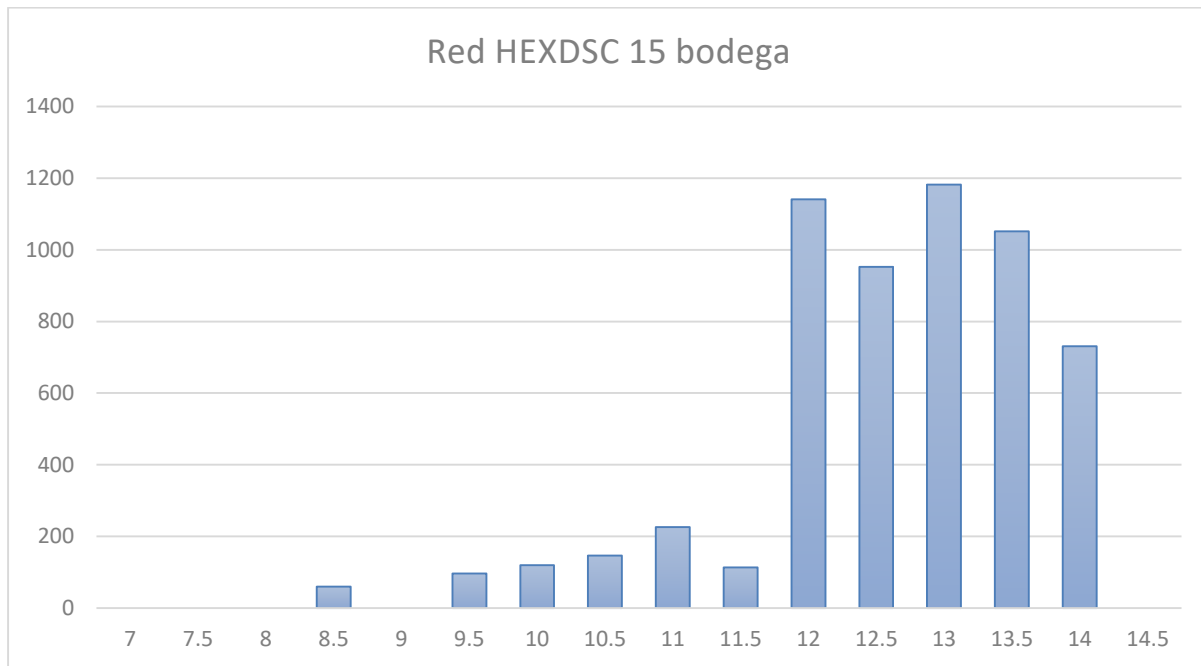


Figura 24: Gráfica estadística de tallas muestreo (Bodega) Red HEXDSC de 15 mallas de alto  
Fuente: Registro consultor Consorcio Malla Hexagonal.

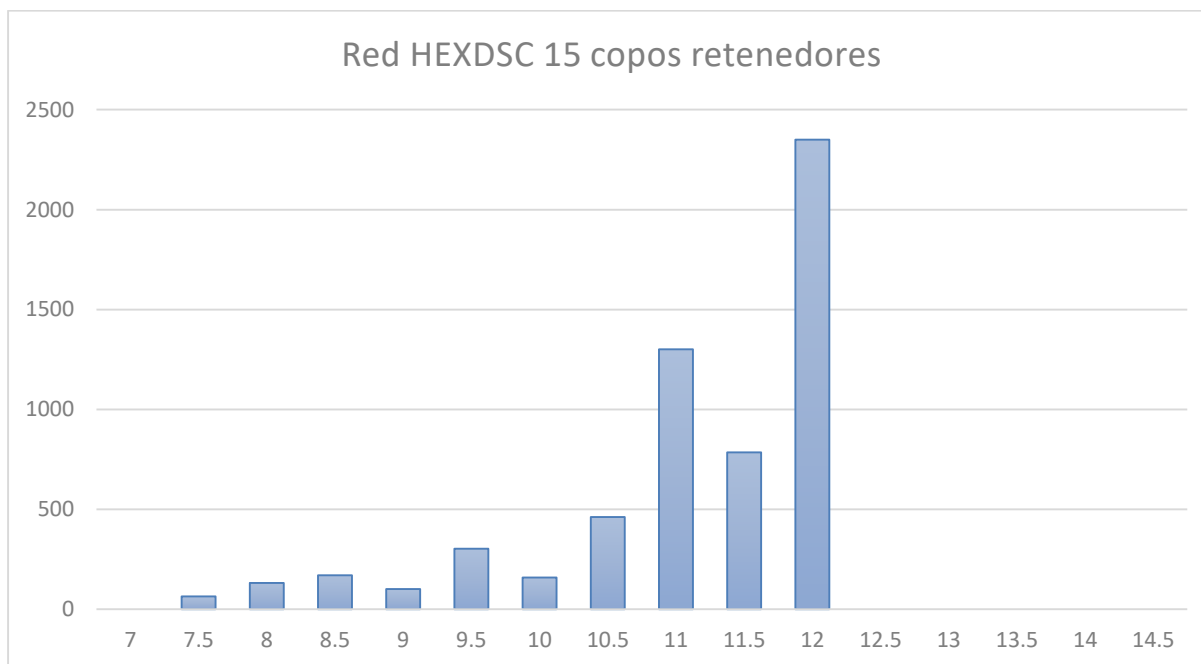


Figura 25: Gráfica estadística de tallas muestreo (Copos retenedores) Red HEXDSC de 15 mallas de alto  
Fuente: Registro consultor Consorcio Malla Hexagonal.

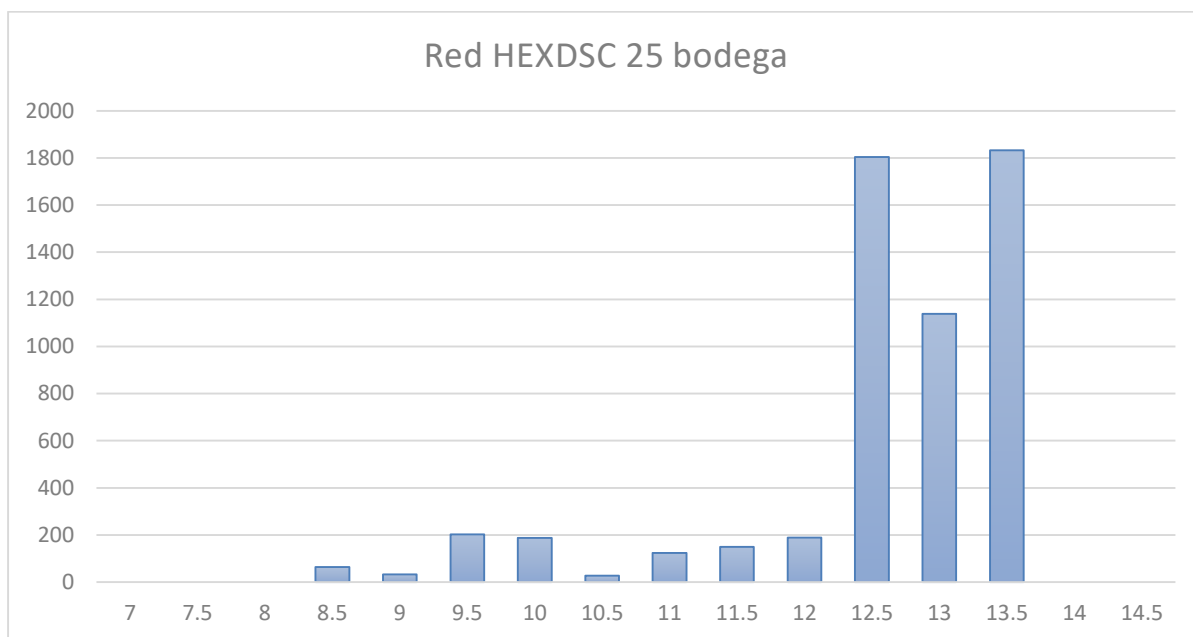


Figura 26: Gráfica estadística de tallas muestreo (Bodega) Red HEXDSC de 25 mallas de alto  
Fuente: Registro consultor Consorcio Malla Hexagonal.

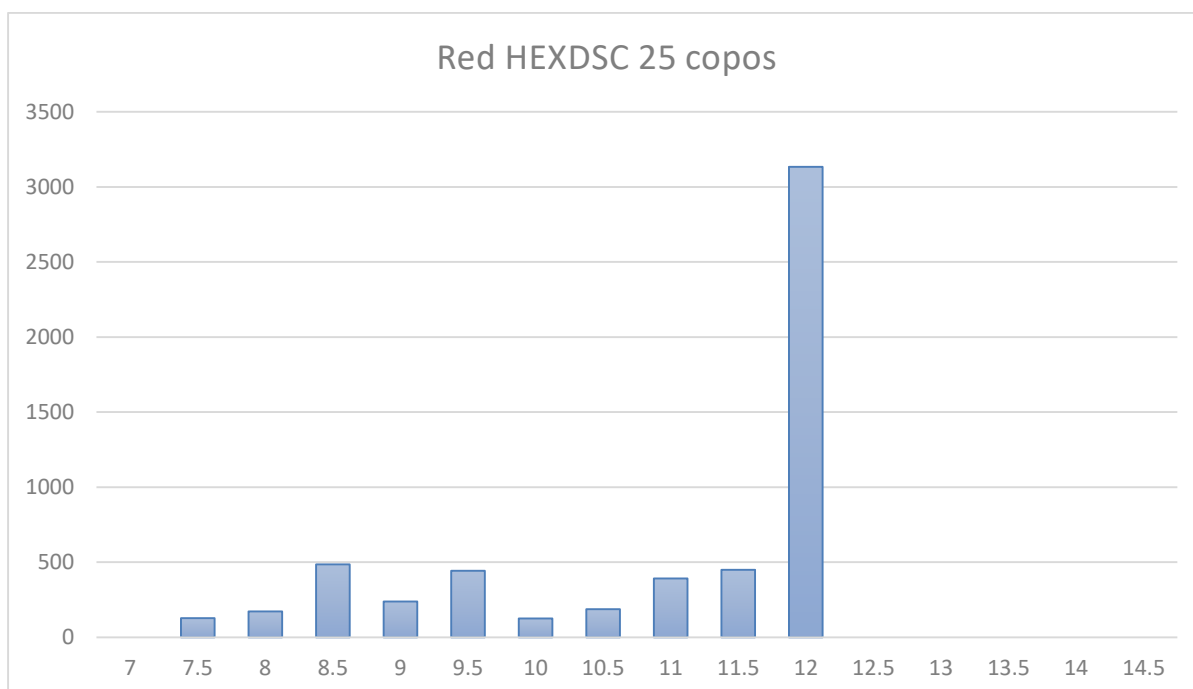


Figura 27: Gráfica estadística de tallas muestreo (Copos retenedores) Red HEXDSC de 25 mallas de alto  
Fuente: Registro consultor Consorcio Malla Hexagonal.

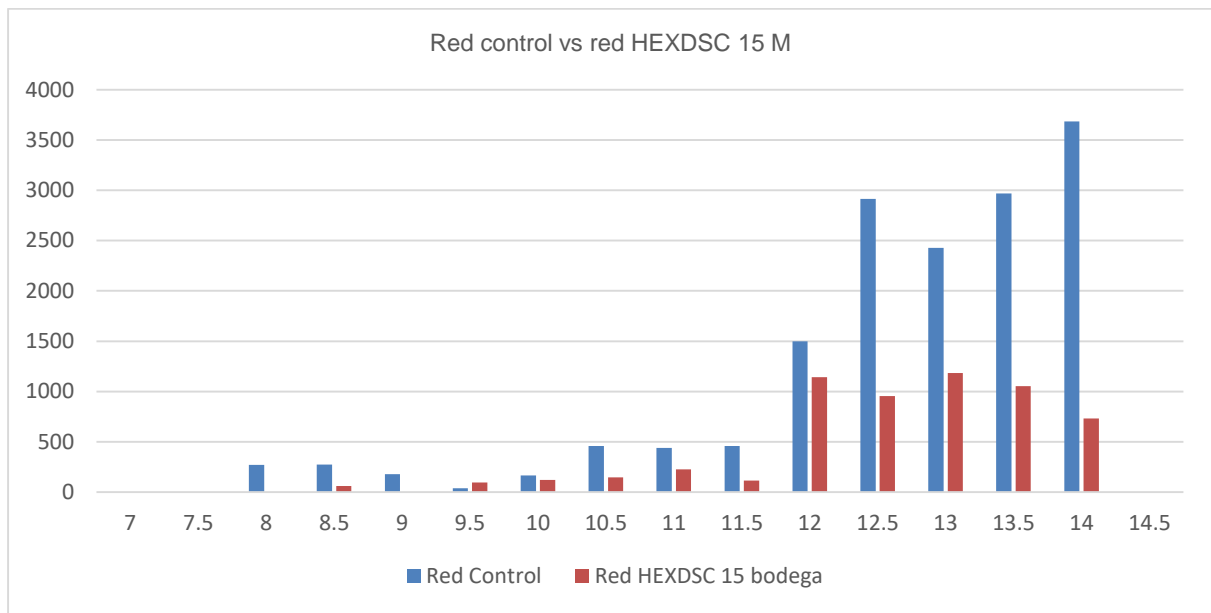


Figura 28: Gráfica estadística de comparación de muestreo Red Control (bodega) y Red HEXDSC 15 ma (bodega)  
Fuente: Registro consultor Consorcio Malla Hexagonal.

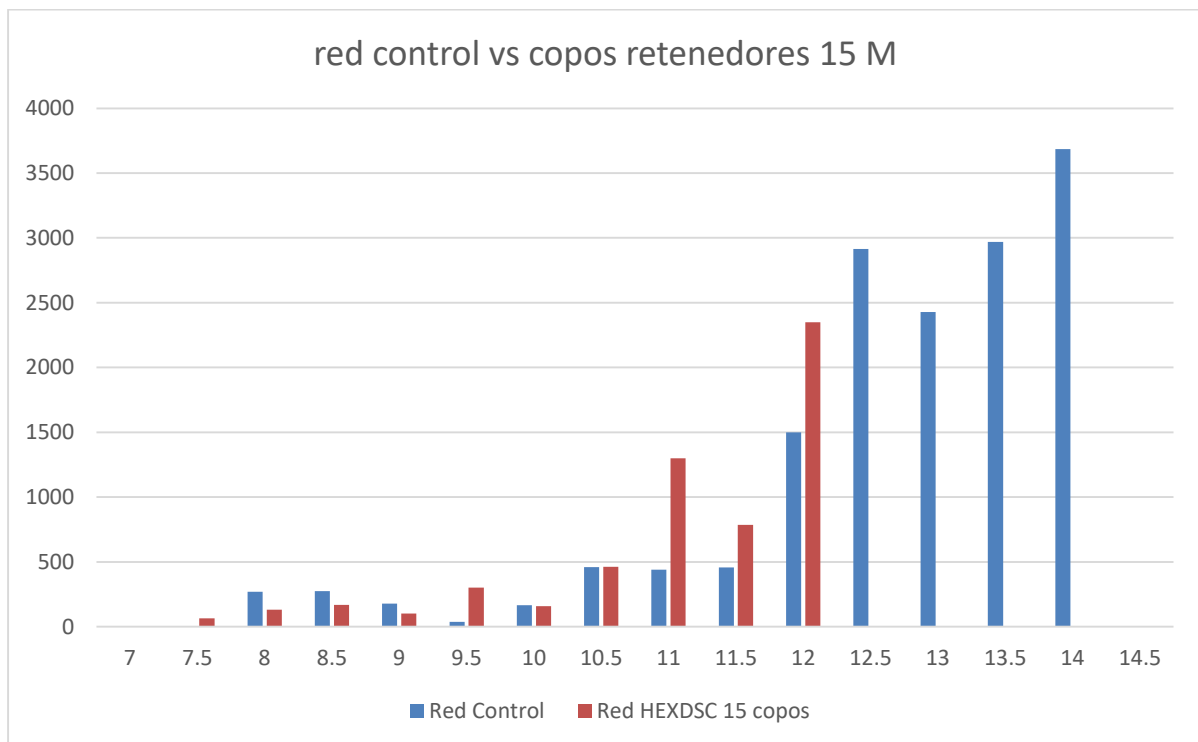


Figura 29: Gráfica estadística de comparación de muestreo Red Control (bodega) y Red HEXDSC 15 ma (copos retenedores)  
Fuente: Registro consultor Consorcio Malla Hexagonal.

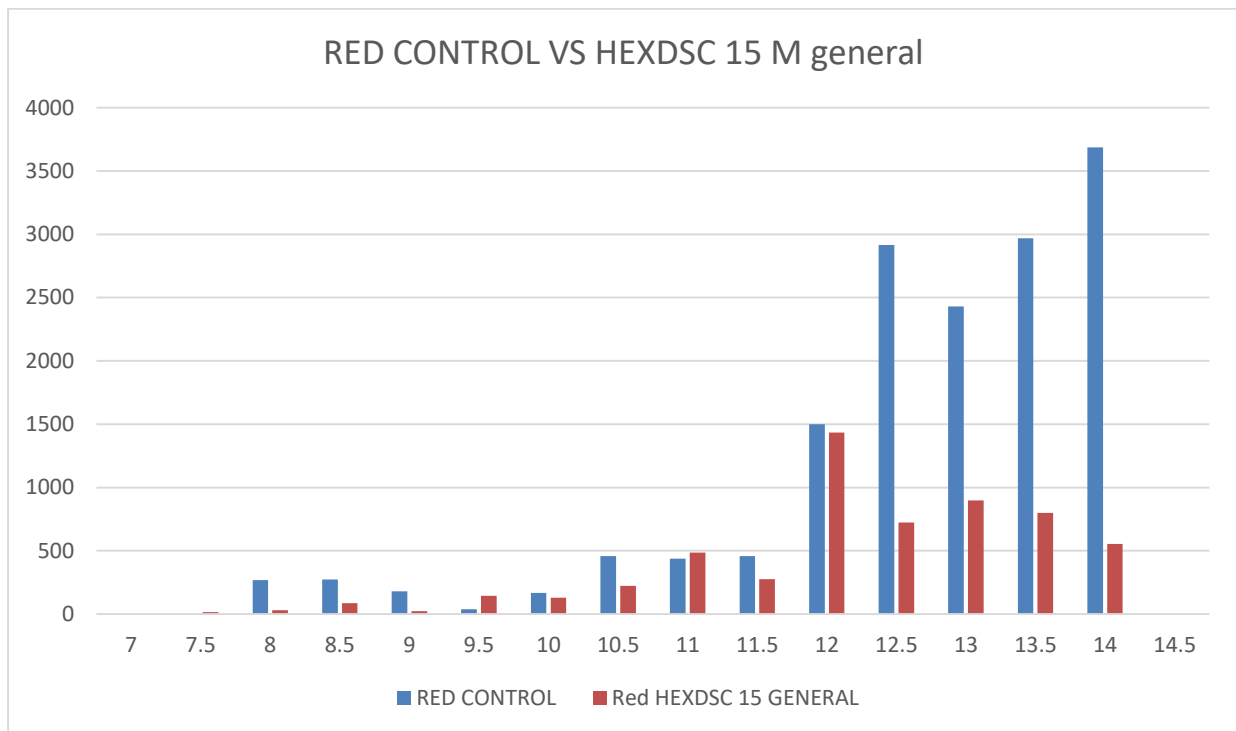


Figura 30: Gráfica estadística de comparación de muestreo Red Control (bodega) y Red HEXDSC 15 ma (bodega + copo)  
Fuente: Registro consultor Consorcio Malla Hexagonal.

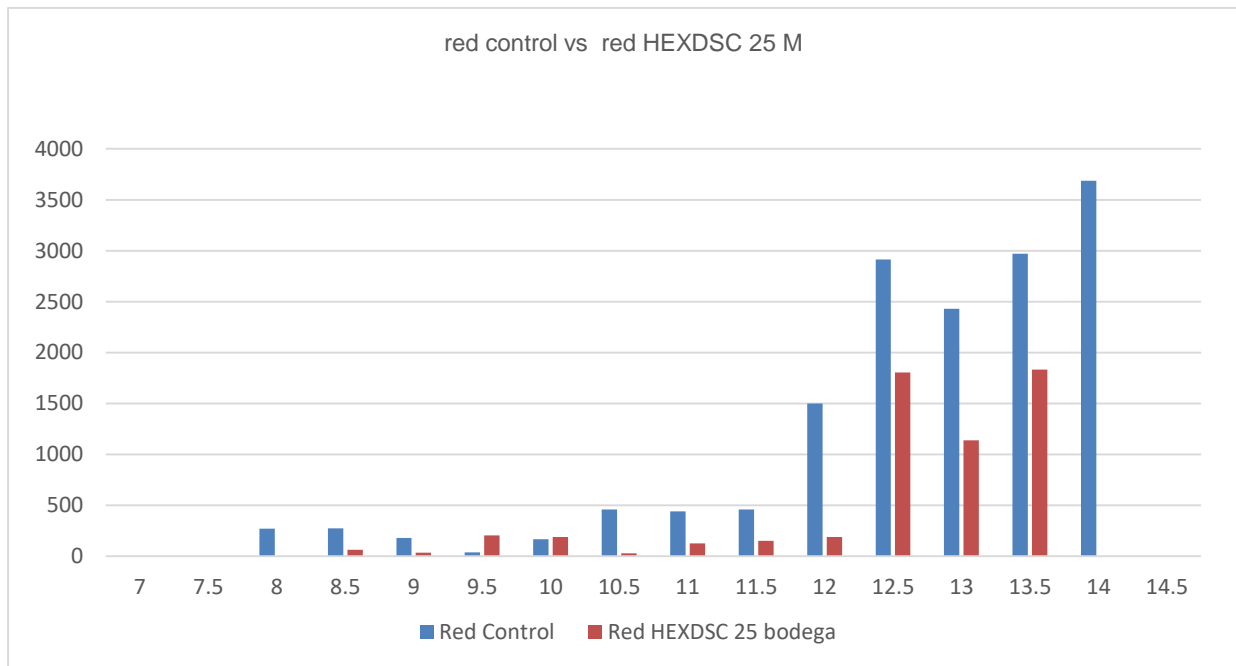


Figura 31: Gráfica estadística de comparación de muestreo Red Control (bodega) y Red HEXDSC 25 ma (bodega)  
Fuente: Registro consultor Consorcio Malla Hexagonal.

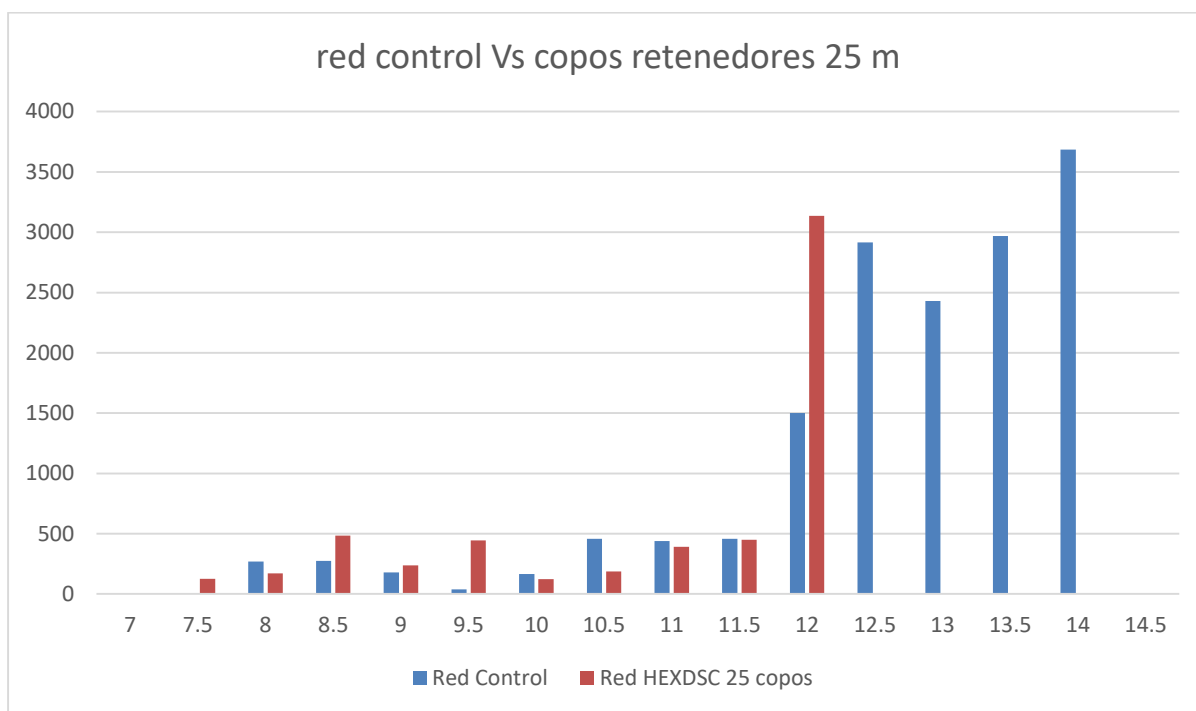


Figura 32: Gráfica estadística de comparación de muestreo Red Control (bodega) y Red HEXDSC 25 ma (copos retenedores)  
Fuente: Registro consultor Consorcio Malla Hexagonal.

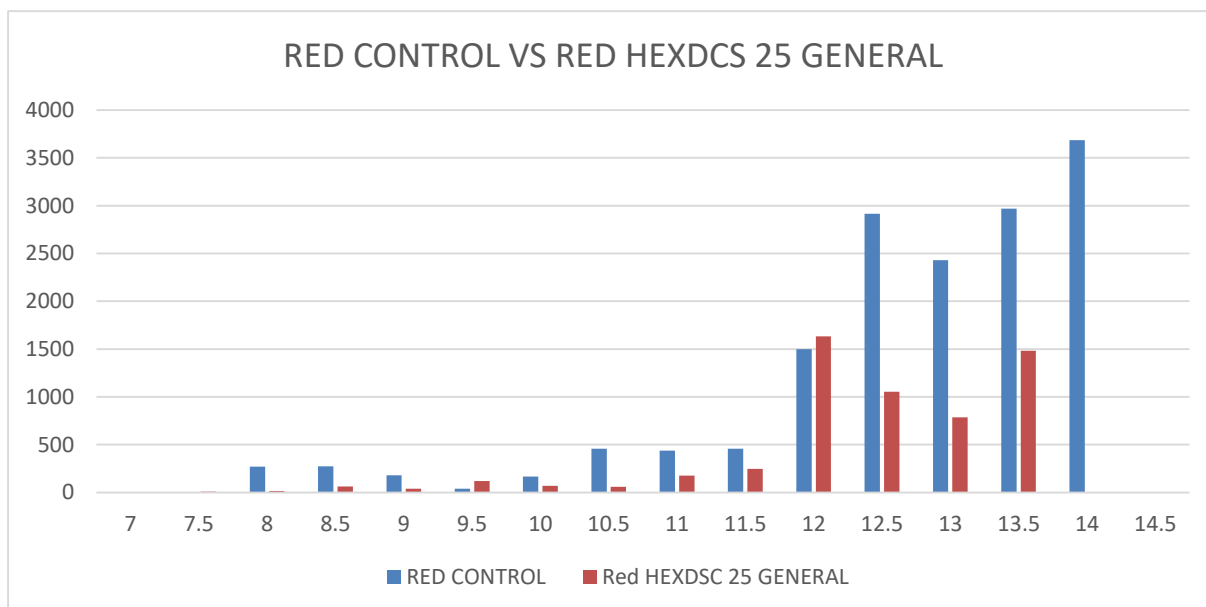


Figura 33: Gráfica estadística de comparación de muestreo Red Control (bodega) y Red HEXDSC 25 ma (bodega + copo)  
Fuente: Registro consultor Consorcio Malla Hexagonal.

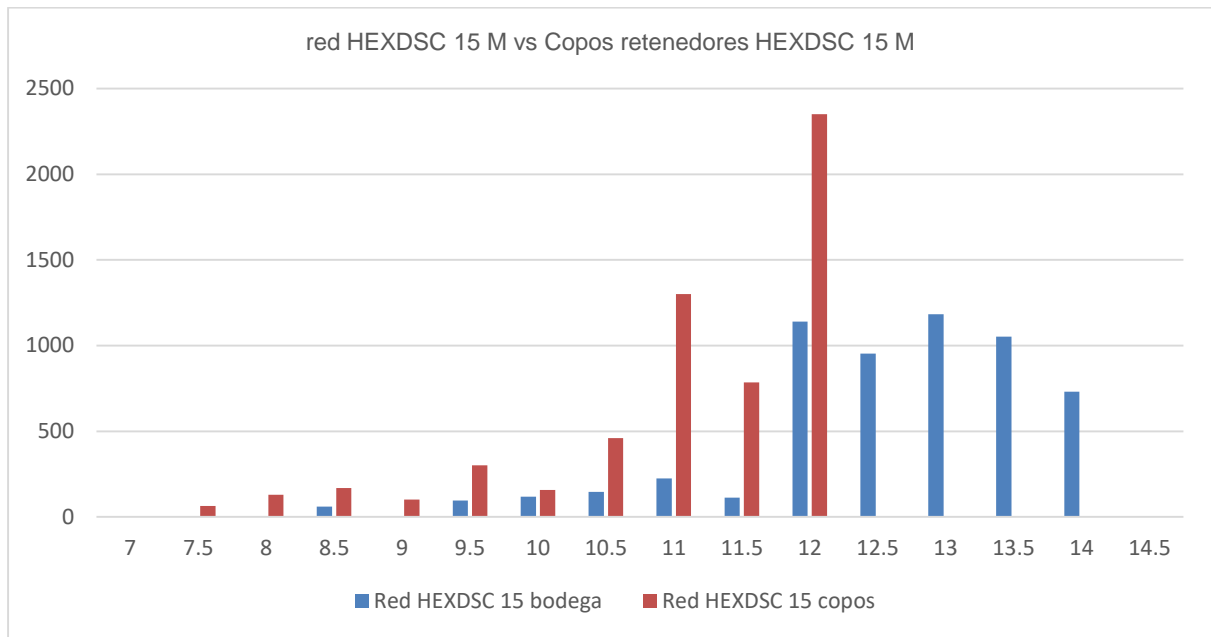


Figura 34: Gráfica estadística de comparación de muestreo Red HEXDSC 15 ma (bodega) y Red HEXDSC 15 ma (copos retenedores)  
Fuente: Registro consultor Consorcio Malla Hexagonal.

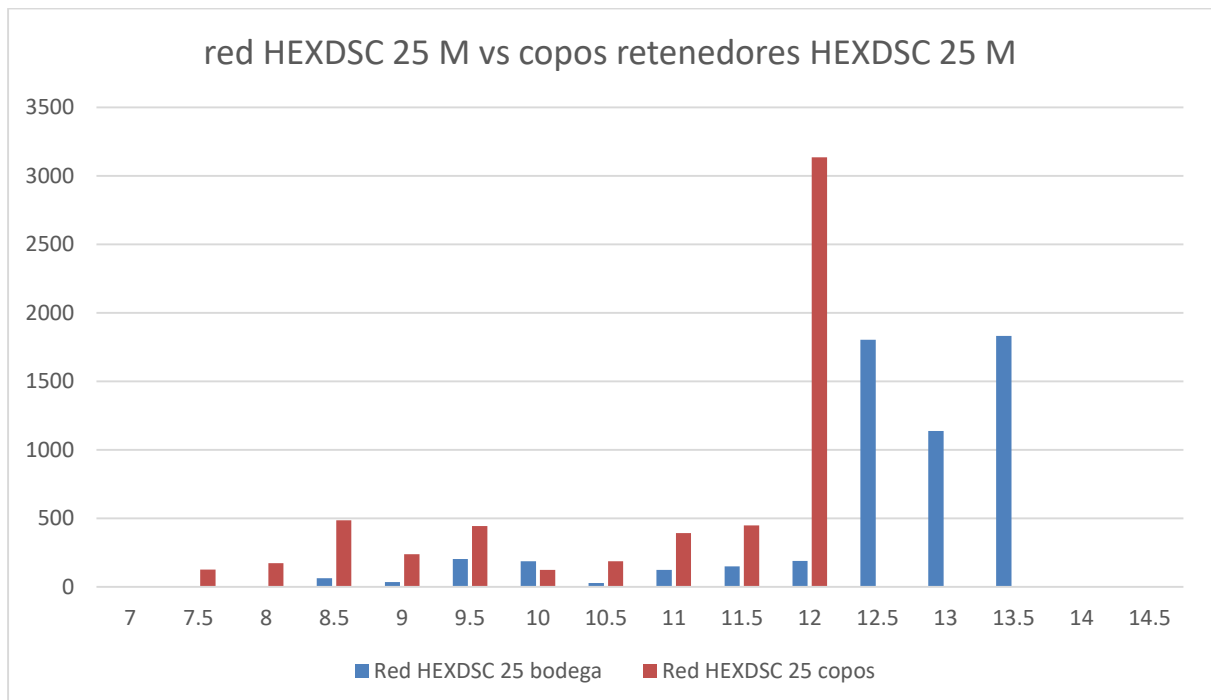


Figura 35: Gráfica estadística de comparación de muestreo Red HEXDSC 25 ma (bodega) y Red HEXDSC 25 ma (copos retenedores)  
Fuente: Registro consultor Consorcio Malla Hexagonal.



- **Supervivencia de los ejemplares durante el escape por los HEXDSC**

El presente estudio consideró los resultados de las observaciones y conclusiones de las pruebas piloto de Huacho (Chimbote) y las reubicaciones de posición de los HEXDSC de 1,5" en las pruebas de Pisco e Ilo-Morro Sama del proyecto BID en el año 2018; donde se pudo observar que el principal proceso de exclusión de los juveniles de anchoveta ocurría en los dispositivos selectores superiores, cercanos a la relinga de flotadores.

En el presente estudio los dispositivos selectores fueron distribuidos a lo largo de la parte superior de la red (pegado a la relinga de flotadores) en los cuerpos finos y la parte central superior de la red (contra envase de popa) ocupando un área operativa de 160 m<sup>2</sup> (HEXDSC de 25 MA) y 103 m<sup>2</sup> (HEXDSC de 15 MA) respectivamente.

Es en esta zona que se observó durante las calas en la fase de gareteo que el pescado (anchoveta) se desplazaba a lo largo de la línea de flotadores, escapando por los dispositivos selectores y mostrando una salida sin afectaciones a la movilidad del recurso, a juzgar por la forma del desplazamiento o nado al otro lado del cerco que se apreciaba por medio de la coloración oscura ("mancha") en el agua con desplazamiento regular. Indicador de la no afectación al sistema de orientación del pez. Sin embargo, se necesitaría un experimento especial de supervivencia para establecer el real impacto.

### C. COMPONENTE SOCIO - ECONOMICO

- **Gastos de salida a Operaciones de pesca**

**Realidad:** Los ítems incluidos en los gastos de salida a operaciones de pesca está convenido entre las partes (armador pesquero y pescadores).

Dentro de estos gastos no están incluidos los costos fijos de soporte a las salidas a operaciones de pesca (como pagos a Bahía y gastos administrativos) ya que estos costos los asume el armador pesquero dentro del cálculo de su costo/beneficio como empresa, llevando su participación de pesca no como utilidad sino como ingreso.

El gasto de salida a operaciones de pesca está determinado por los siguientes gastos:  
por:

$$\text{Gastos de salida a operaciones de pesca} = (\text{Gasto consumo de combustible}) + (\text{Gasto consumo de Hielo}) + (\text{Gasto en viveres})$$

**Problemática:** Al momento de la salida los gastos son asumidos por el armador pesquero o por el comercializador de la producción de pesca; gasto que será devuelto en la liquidación de pagos por venta de la producción de pesca.

Este mecanismo de gastos asumidos por la tripulación (pescadores artesanales) genera

un alto índice de incertidumbre (endeudamiento) por parte del pescador para con el armador pesquero y/o comercializador (cuando no se presenta buen ambiente de pesca) generando a su vez la deserción del pescador y/o la negativa a salir a buscar pesca en estas condiciones.

Este punto del endeudamiento por gastos de salida acumulados y por descontar, no incentiva al pescador a formalizarse en esta actividad.

Dado que esta condición hace que para salir a pescar se tiene que tener datos como zonas seguras de pesca, se tiene salidas de 2 a 3 veces máximo por semana y de 1 a 2 semanas por mes, lo que se tiene un promedio de salidas mensuales de 4 a 6 salidas.

Por lo que en el escenario más expectante los pescadores reciben una participación de pesca de S/.115,00; siendo su ingreso máximo por mes de S/.690,00. Ocasionando que los pescadores de embarcaciones de cerco artesanales prefieran recurrir a trabajos en tierra que sean más sostenidos y de mejor remuneración, como por ejemplo se registra en Chimbote que un 30% de los pescadores artesanales de cerco anchoveteras artesanales se dedican a trabajar manejando autos colectivos.

En los días de las salidas a las pruebas experimentales, los gastos por salida a operaciones de pesca se encontraban dentro de los valores siguientes:

**Tabla 15:** Valores de los gastos por salida a operaciones de pesca redes Control y HEXDSC.

GASTOS POR SALIDA A OPERACIONES DE PESCA - EMBARCACION DE CERCO ANCHOVETERA ARTESANAL				
ITEMS	CANTIDAD	UNIDADES	COSTO UNITARIO (soles)	COSTO POR SALIDA (soles)
Combustible	50,00	galones	13,00	650,00
Hielo	3,00	toneladas	120,00	360,00
Viveres	10,00	raciones	10,00	100,00
				1 110,00

Fuente: Elaboración propia (Equipo consultor Consorcio Malla Hexagonal)

- **Ingreso por venta de producción de pesca**

**Realidad:** El ingreso por venta de la producción de pesca está determinado por la cantidad de pesca capturada y el valor de mercado de la tonelada de anchoveta para consumo humano directo, al momento de la descarga.

En los días de las salidas a las pruebas experimentales, el precio de la tonelada de anchoveta para consumo humano directo (puesto en muelle) estaba en seis cientos cincuenta soles (S/.650,00), precio que varía de acuerdo a la oferta y la demanda determinada principalmente por la disponibilidad de recurso y requerimiento de las plantas de procesamiento.

Dado que la embarcación pesquera de cerco artesanal anchovetera tiene una capacidad de bodega de 10 TM y para efectos de conservación de la pesca se lleva 3 TM de hielo en las bodegas; se calcula unas 7 TM de pescado como carga máxima. Estos datos junto al precio de venta de la tonelada de anchoveta sirven para calcular el ingreso en el mejor escenario.

**Problemática:** El bajo precio pagado en muelle por la tonelada de pescado (anchoveta para CHD) sumado al mecanismo de cálculo de participación de pesca, hace que el pescador busque el mecanismo de cargar al máximo la capacidad de bodega de la embarcación (10 TM). Recurriendo muchas veces a tener que llevar menos hielo (de 3 TM bajan a 2 TM y hasta 1.5 TM), de esta manera disminuyen el gasto de salida (por compra de hielo) y tienen espacio en bodega para traer más carga de pescado (superior a las 7 TM óptimas), yendo en detrimento de la calidad del pescado y ocasionando que el destino de la pesca se comercialice como descarte (dado que reciben el mismo precio que el pescado destinado a CHD). Cabe resaltar que la embarcación pesquera de cerco artesanal anchovetera tiene una capacidad de bodega de 10 TM y para efectos de óptima conservación de la pesca se lleva 3 TM de hielo en las bodegas; se calcula unas 7 TM de pescado como carga máxima. Estos datos junto al precio de venta de la tonelada de anchoveta sirven para calcular el ingreso en el mejor escenario.

**Tabla 16:** Ingreso por carga completa - redes de cerco HEXDSC yControl.

INGRESO POR PESCA (CARGA COMPLETA)- EMBARCACION DE CERCO ANCHOVETERA ARTESANAL				
ITEMS	CANTIDAD	UNIDADES	COSTO UNITARIO (soles)	COSTO POR SALIDA (soles)
PESCA CAPTURADA	7,00	toneladas	650,00	4 550,00

Fuente: Elaboración propia (Equipo consultor Consorcio Malla Hexagonal)

- **Mecanismo de participación de pesca**

**Realidad:** El mecanismo por el cual el pescador accede a su pago por su participación de pesca con la embarcación de cerco anchovetera artesanal, está regido por el formato 60/40, donde el armador pesquero accede al 60% del valor de venta de la producción de pesca y los pescadores participan de la repartición del 40% restante, después de haber descontado los gastos de salida (gastos de operaciones de pesca).

El cálculo de la participación de pesca está determinado por la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Participación de pesca Pescadores} &= (\text{Venta por producción de pesca}) - (\text{gastos de salida a operaciones de pesca}) * 40\% \\ \text{Participación de pesca Armador Pesquero} &= (\text{Venta por producción de pesca}) - (\text{gastos de salida a operaciones de pesca}) * 60\% \end{aligned}$$

El mecanismo de participación de pesca (modalidad 60/40) es una modalidad que permite al pescador ser financiado con los gastos de salida por el armador pesquero o por el comercializador de pesca, pero que no le exige del reembolso del mismo al momento de la liquidación de la venta de la pesca capturada.

**Problemática:** Este mecanismo se convierte en un problema para el pescador en el momento que la pesca no le es favorable en términos de captura por causas internas como falta de pericia en las operaciones, o externalidades como mal tiempo, no llegar a tiempo a la zona de pesca, asolación del recurso, rotura de red, fallas mecánicas de la embarcación, entre otras. En este caso los gastos ocasionados por la salida (combustible, hielo y víveres) se van acumulando y son cobrados por el armador pesquero o comercializador (según sea el caso) en una próxima pesca exitosa.

Este caso genera un alto grado de deserción de la tripulación para evitar hacerse cargo de la deuda generada, sabiendo que la pesca próxima le generará descuentos, disminuyendo su pago por participación de pesca. ocasionando un problema económico y operacional al armador pesquero.

La repartición del porcentaje que corresponde a los pescadores (40%) se realiza bajo la modalidad de **partes**, que está en función a lo previamente convenido. Así las partes se distribuyen de acuerdo al puesto que se ocupa en la embarcación durante las operaciones de pesca.

Los saldos negativos son un tema recurrente que genera deserción de la tripulación y genera un alto grado de rotación de los pescadores tripulantes

Este caso asociado al escape de la pesca por tema de selectividad y los bajos precios que paga el mercado por la tonelada de anchoveta para CHD hace que el proyecto de adaptación de dispositivos selectores (HEXDSC) en las redes de cerco artesanales no se vea ponderado desde el punto de vista económico del pescador

Tabla 17: Calculo del valor de partes por salida (carga completa) redes HEXDSC y Control

CALCULO DEL VALOR DE LAS PARTES POR PARTICIPACION DE PESCA (CARGA COMPLETA)- EMBARCAACION DE CERCO ANCHOVETERA ARTESANAL		
ITEMS	COSTO POR SALIDA (soles)	UNIDADES
PESCA CAPTURADA	7.00	toneladas
PRECIO PESCA	650.00	soles
INGRESO POR PESCA	4,550.00	soles
GASTOS DE SALIDA	1,100.00	soles
INGRESO - GASTOS	3,450.00	soles
PARTICIPACION DE PESCA PESCADORES (40%)	1,380.00	soles
PARTES	12.00	soles
PAGO POR PARTE	115.00	soles

Fuente: Elaboración propia (Equipo consultor Consorcio Malla Hexagonal)

- **Cálculo del punto de equilibrio**

**Realidad:** El punto de equilibrio es aquel en el cual los ingresos son iguales a los egresos y por lo tanto no genera ni utilidad ni pérdida en la operación. En este caso, nos permite determinar el número o la cantidad mínima de toneladas que se debe capturar y ser vendidas o el valor mínimo de la venta para operar sin pérdida. Por lo tanto, en el punto de equilibrio no hay ganancia ni beneficios económicos.

Dado que, en este caso, el cálculo por participación de pesca está convenido por las partes involucradas y no se incluye los costos fijos; el cálculo del punto de equilibrio para las salidas a operaciones de pesca estará dado por la cantidad mínima de pesca capturada (en toneladas) que será necesario para no generar ni pérdida ni ganancia económica a las partes involucradas.

De esta manera se determina que para el caso de la pesca con embarcaciones de cerco artesanales anchoveteras, el punto de equilibrio corresponde a 1,7 TM de captura como mínimo.

$$\text{Punto de equilibrio (salida a operación de pesca)} = \frac{\text{(Gastos de salida a operaciones de pesca)}}{\text{(Precio de venta de tonelada de anchoveta para CHD)}}$$

$$\text{Punto de equilibrio (salida a operación de pesca)} = \frac{\text{S/. 1 100,00}}{\text{S/. 650,00}} \times \text{TM}$$

$$\text{Punto de equilibrio (salida a operación de pesca)} = 1,70 \text{ TM}$$

**Problemática:** Durante las salidas a operaciones de pesca la embarcación Mar Azul acondicionada con Red Control, su promedio de captura fue de 1,97 TM, encontrándose ligeramente por encima del punto de equilibrio calculado para este caso y generando un ingreso promedio de S/. 1 274,70 por salida y una ganancia promedio de S/. 174,70 por salida. (que tuvo que ser repartida entre los 9 tripulantes en las partes convenidas. Generando ganancia mínima (valor no significativo) de S/6,02 por parte.

Para el caso de la embarcación Solemar acondicionada con Red HEXDSC de 25 mallas de alto, su promedio de captura fue de 1,44 TM, encontrándose por debajo del punto de equilibrio calculado para este caso; generando un ingreso promedio de S/. 931,70 por salida y una pérdida promedio de S/. 168,30 por salida en general, ocasionado un ingreso negativo por parte (pérdida) de (- S/. 5.47)

Para el caso de la embarcación Solemar acondicionada con Red HEXDSC de 15 mallas de alto, su promedio de captura fue de 1,46 TM, encontrándose por debajo del punto de equilibrio calculado para este caso; generando un ingreso promedio de S/. 944,70 por salida y una pérdida promedio de S/. 155,30 por salida. En general, ocasionado un ingreso negativo por parte (pérdida) de (- S/. 5.47)

En los tres casos ninguna salida generó utilidad significativa a los pescadores artesanales de las embarcaciones salientes. Siendo que para generar un ingreso modesto el pescador se ve obligado a tener que traer carga completa.

**Tabla 18:** Calculo del valor de las partes por salida - redes de cerco HEXDSC 25 ma (Solemar)

CALCULO DEL VALOR DE LAS PARTES POR PARTICIPACION DE PESCA - EMBARCACION DE CERCO ANCHOVETERA ARTESANAL SOLEMAR (RED HEXDSC 25 MALLAS DE ALTO)		
ITEMS	COSTO POR SALIDA (soles)	UNIDADES
PESCA CAPTURADA	1,44	toneladas
PRECIO PESCA	650,00	soles
INGRESO POR PESCA	936,00	soles
GASTOS DE SALIDA	1 100,00	soles
INGRESO - GASTOS	-164,00	soles
PARTICIPACION DE PESCA PESCADORES (40%)	-65,60	soles
PARTES	12,00	soles
PAGO POR PARTE	- 5,47	soles

Fuente: Elaboración propia (Equipo consultor Consorcio Malla Hexagonal)

**Tabla 19:** Calculo del valor de las partes por salida - redes Control y HEXDSC

DISTRIBUCION DE PARTES EN PAGO POR PARTICIPACION DE PESCA - EMBARCACIONES DE CERCO ANCHOVETERA ARTESANALES			
PUESTOS	CANTIDAD	PARTES ASIGNADAS	PARTES TOTALES
PATRÓN	1,0	2,0	2,0
SEGUNDO	1,0	1,5	1,5
MOTORISTA	1,0	1,5	1,5
CHALANERO	1,0	1,5	1,5
COCHINERO	1,0	1,5	1,5
TRIPULANTES	4,0	1,0	4,0
PARTES TOTALES			12,0

Fuente: Elaboración propia (Equipo consultor Consorcio Malla Hexagonal)

El cálculo del valor del pago por cada parte se hace teniendo en cuenta la pesca capturada y vendida, el precio de la pesca por tonelada, los gastos de salida y el porcentaje de participación de pesca.

- **Oferta y demanda**

**Realidad:** Se ha observado que la oferta y demanda está relacionado a la estacionalidad de la pesca de anchoveta para consumo humano directo, la cantidad

de pesca que llega al muelle, la capacidad instalada de las plantas de proceso, su necesidad y requerimiento de materia prima.

En este caso durante los días de salida a las pruebas experimentales se observó una gran demanda de materia prima anchoveta por necesidad de las plantas para su proceso y poca oferta por parte de las embarcaciones de cerco artesanales por la poca salida de las embarcaciones dado que el pescado se encontraba con mucha presencia de juveniles y las condiciones de mar también se presentaban desfavorables.

Las embarcaciones Mar Azul y Solemar lograron vender su pesca sin complicaciones a pesar que se tenía un alto porcentaje de presencia de juveniles.

Los precios de la tonelada de anchoveta oscilan entre US\$ 140,00 y US\$ 190,00 dólares en muelle regidos generalmente por la oferta y la demanda.

El comercializador genera un gasto adicional de US\$50,00 a US\$ 60,00 para efectos de descarga, estiba, hielo y transporte para llevar a la planta de proceso, donde llega el pescado con un costo de entre US\$ 200,00 y US\$ 240,00. Precio que no es aprovechado por el pescador artesanal.

**Problemática:** Este tema genera un descontento adicional al pescador, dado que el comercializador genera más utilidad en su parte que le toca en la cadena productiva.

Es aquí donde se encuentra un punto a dar tratamiento para revertir la baja rentabilidad que significa esta actividad para el pescador.

De esta manera se identifica el punto más fuerte para generar rentabilidad al armador pesquero y a los pescadores artesanales, generando a través del estado mecanismos de compra de anchoveta destinado a programas sociales provenientes de capturas realizadas con redes adaptadas con dispositivos selectores. Incrementado el valor de la pesca y la participación de pesca.

Por ejemplo, en Chimbote la empresa Tecnológica de Alimentos TASA, viene promoviendo el uso de una sala de proceso de corte primario orientado a servir como un espacio productivo destinado a generar valor al recurso capturado, en beneficio del armador pesquero y los pescadores artesanales.

Ya se tiene articulando a la gran empresa privada del sector pesquero, faltando articular e incorporar al estado en esta tarea con compromisos de compra para programas sociales.

- **Calidad de las capturas**

**Realidad:** Dado la cantidad de hielo embarcado (3 TM) y el tiempo que dura una salida a operación de pesca (01 día), la pesca capturada se mantiene en un grado óptimo de conservación, lo que permite una valoración para su aceptación en la compra, pero en el contexto real no genera un aumento del valor del precio de venta ya que el mercado lo ha fijado en función a la oferta y la demanda. Es por este motivo que los pescadores merman la cantidad de hielo requerido para no incrementar sus gastos y aumentar espacio en bodega (reemplazando al hielo) para mayor captura.



**Problemática:** Esta realidad genera una baja calidad de la captura, destinándose muchas veces la pesca a venta como descarte y enviados a plantas de proceso de harina de pescado. Situación que se ve cada vez más alentado por parte de los involucrados en la cadena productiva y siendo también seducido el pescador.

- **Formalidad y empresa**

Los pescadores no tienen un factor de seguridad laboral, dado su volátil comportamiento respecto a las salidas de pesca. No existe continuidad en las salidas por las externalidades existentes.

El mismo pescador no promueve la formalidad dado que el mecanismo de pago por participación de pesca asociado a la baja productividad genera deuda del pescador con el armador pesquero.

La modalidad de participación de pesca no permite al pescador acceder a un seguro y/o beneficios sociales, toda vez que está convenido por ambas partes. El pescador prefiere cobrar toda su participación de pesca y se rehúsa a descuentos que generen la formalidad de su condición laboral.

- **Condiciones socio económicas**

El bajo ingreso generado por participación de pesca, asociada a las cada vez menos veces de salida por semana (dos o tres), hace que el ingreso mensual del pescador artesanal se vea afectado drásticamente y repercute en su capacidad de gasto y cobertura de sus necesidades básicas.

Esta situación desalienta al pescador artesanal anchovetero y obliga muchas veces a buscar otras alternativas de trabajo, perjudicando la disponibilidad cada vez menor de pescadores artesanales calificados para estas actividades.

Se necesita revisar el formato de participación de pesca y los precios de la tonelada de anchoveta destinado a consumo humano directo.

En Chimbote se tiene a un 30% de los pescadores que se dedican a la pesca artesanal y de menor escala de anchoveta que se dedican a trabajar como choferes de autos colectivos, dado que les genera mayor rentabilidad como unidad de negocio.

- **Condiciones socio ambientales**

El bajo ingreso generado por la participación de pesca, desalienta al pescador a mantener las buenas prácticas de conservación y manipuleo de la pesca, generando que por salida pretendan llevar menos hielo de lo reglamentado generando un impacto sobre la calidad de la pesca y también que se orienten a vender la pesca como descarte para otro tipo de industria alentando al pescador a que sea cada vez menos contemplativo con el recurso, envasando pesca con tallas por debajo de la talla mínima de captura y descuido el manipuleo de pescado en muelle.

Hace falta generar valor al trabajo del pescador artesanal, promoviendo respeto y mejora de los precios de la tonelada de pescado para incentivar de esta manera el cuidado de la calidad del pescado a bordo y en muelle y el cuidado del recurso en la zona de pesca.

- **Problemática asociada al armador pesquero.**

**Realidad:** El armador pesquero artesanal tiene un ratio de 4 a 6 salidas por mes, lo que le genera un bajo ingreso por participación de pesca y se ve cargado de un alto costo de mantenimiento y altas tasas por pagos de multas y/o permisos.

En este punto existe queja por parte de los armadores pesqueros en tres puntos específicos:

El ente normativo y regulador del sector pesquero da un tratamiento de iguales condiciones al armador artesanal como al armador pesquero industrial, siendo que las tasas por multas por pesca de peladilla por ejemplo tienen aplicadas las mismas UITs.

Ocurre similar situación con el pago por derecho de sistema satelital, que conlleva a un pago de U\$S 200,00 mensuales y que asociados a las pocas salidas que se tiene genera deuda al armador con el ente regulador.

Otra situación que tiene carácter de queja en el armador pesquero es que dado la poca autonomía de las embarcaciones de cerco anchoveteras artesanales, no pueden acceder a zonas de pesca alejadas que son las que normalmente tienen mayor contundencia de presencia de recurso objetivo.

**Problemática:** Estos tres factores principales incentiva al armador pesquero a realizar pesca negra (pesca ilegal), dentro de zonas prohibidas y/o buscando mecanismos para salir a pescar “sacando la vuelta” al sistema de control.

En este punto queda una tarea pendiente para ponderar el sistema de aplicación de multas y/o pagos por tasas de trámites documentarios, inspecciones, servicio de uso de sistema satelital, entre otros.

- **Oportunidades de mercado**

Las oportunidades de mercado para la mejora de los ingresos económicos del armador pesquero artesanal y los pescadores artesanales enmarcados en la pesca responsable con uso de artes amigables al medio ambiente como las redes de cerco anchoveteras artesanales con dispositivos selectores (HEXDSC), deberían promoverse en el marco de un plan participativo, integrador y coordinado entre el PRODUCE (a través de IMARPE, A COMER PESCADO, DIREPRO ANCASH), los gobiernos locales (Municipalidad del Santa), gobiernos regionales (Gobernación Regional de Ancash), la empresa privada del sector pesquero de gran escala (a través de las áreas de proyección social de las pesqueras más importantes como TASA, HY DUCK, CENTINELA, COPEINCA, CFG, etc).

En ese sentido hemos identificado las siguientes iniciativas que pueden ser

aprovechadas para el cumplimiento de objetivos del presente estudio:

**Proceso:** Hemos identificado iniciativas del Gobierno Local (Municipalidad Provincial del Salta) y la empresa privada a través de la empresa pesquera Tecnológica de Alimentos (TASA), con programas de apoyo a los armadores y pescadores artesanales mediante la implementación de salas de proceso primario para la mejora de la rentabilidad de la pesca.

La Municipalidad Provincial del Santa ha reactivado el Complejo del Ex Mercado Tres Estrellas para transformarlo en un Centro Productivo Empresarial a la pequeña y mediana empresa, destinando un Galpón de 20 puestos de 6m. x 8m. para el giro pesca.

Es aquí donde la empresa Tecnológica de Alimentos (TASA) ha habilitado 4 espacios para una sala de proceso primario de especies hidrobiológicas procedentes de la pesca artesanal.

Este espacio también ha sido habilitado para procesos de corte, envasado al vacío y refrigerado de anchoveta procedente de la pesca artesanal.

Asimismo, la Municipalidad del Santa ha habilitado un Centro de Procesamiento primario para especies procedentes de la pesca artesanal de 6m x 15m dentro de las instalaciones del Muelle Municipal, con una capacidad de recepción de 10 TM por turno de 8 horas. Con la facilidad de encontrarse dentro de un ambiente de descarga que disminuiría los gastos por el acortamiento del desplazamiento de la cámara a la sala de proceso.

**Comercialización:** Teniendo dos espacios generados para el procesamiento primario de la pesca proveniente de las operaciones con redes de cerco con dispositivos selectores (HEXDSC) se tiene que asegurar al pescador artesanal y/o armador pesquero artesanal (a través de la entidad ACOMER PESCADO) la inclusión dentro de los programas de compra de productos pesqueros destinados a los programas sociales.

**Condiciones necesarias:** Para que se logre la articulación y participación de los pescadores artesanales y armadores pesqueros artesanales con embarcaciones acondicionado con redes de cerco artesanales con dispositivos selectores HEXDSC, se tiene imperiosamente que buscar los mecanismos para la formalización de los mismos, en tanto que los promotores de las plantas de proceso y la entidad que maneja la adquisición de los productos hidrobiológicos destinados a programas sociales exigen la formalidad del caso.

En ese sentido se plantea la asociatividad por embarcación, generando una sociedad de máximo 10 integrantes (que en este caso serían los pescadores artesanales tripulantes y dirigidos por el armador pesquero como titular gerente).

Este mecanismo es el más cercano y tangible al cumplimiento de los objetivos trazados por el proyecto para la mejora de la rentabilidad de la pesca realizada con redes acondicionadas con dispositivos selectores de cardumen y paliar la desventaja de la pérdida económica con el escape de la pesca por los dispositivos selectores HEXDSC.

## VI. CONCLUSIONES

1.- Los resultados promedio de la profundidad de trabajo las redes Control y HEXDSC de 25 mallas de alto muestran un desarrollo dentro de los estándares teóricos calculados. Los resultados promedio de la red HEXDSC de 15 mallas de alto muestran una profundidad de trabajo ligeramente por debajo de los estándares calculados.

2.- Los resultados promedio de área efectiva de trabajo de las redes Control y HEXDSC de 25 mallas de alto muestran un desarrollo dentro de los estándares teóricos calculados.

Los resultados promedio de área efectiva de trabajo de la red HEXDSC de 15 mallas de alto tuvieron un desarrollo ligeramente por debajo de los estándares calculados.

3.- Los resultados promedio de velocidad de hundimiento de las redes Control y HEXDSC de 25 mallas de alto muestran un desarrollo dentro de los estándares teóricos calculados.

Los resultados promedio de velocidad de hundimiento de la red HEXDSC de 15 mallas de alto muestran un desarrollo ligeramente por debajo de los estándares calculados.

4.- Los resultados promedios de ambas redes (Control y HEXDSC 15 y 25 M) muestran un volumen de acción dentro de los estándares teóricos calculados. Resultados que lo mantienen dentro de una buena performance de volumen de acción de las redes del presente estudio.

5.- Importante destacar que la red HEXDSC de 15 mallas, si bien es cierto, presentó un desarrollo levemente por debajo de los estándares calculados en los parámetros de profundidad de trabajo, área efectiva de trabajo y en la velocidad de hundimiento, se mantiene dentro de una buena performance de desarrollo de este parámetro. Esto se puede atribuir a la influencia de factores externos como presencia de corrientes y estrategia de gareteo en ese instante.

6.- Las dos embarcaciones seleccionadas para el estudio realizaron siete (07) salidas al mar cada una, con un total de ocho (08) calas realizadas por cada una de las embarcaciones durante el tiempo que duró las pruebas experimentales.

La escasez y dispersión del recurso objetivo durante las pruebas experimentales, asociada a condiciones oceanográficas desfavorables, no permitió encontrar volúmenes considerables de cardúmenes por ende repercutió en la eficiencia de captura de las redes del estudio.

Sin embargo, se pudo establecer que la eficiencia relativa entre la Red Control y las Redes HEXDSC fue de 74,3% de carga de la Red HEXDSC respecto a la carga de la Red Control, asociado al escape de los ejemplares objetivo por los dispositivos selectores de

cardumen.

Presentado el resultado en forma inversa, es decir relacionado a la cantidad estimada de pesca que escapa por los dispositivos selectores de las redes HEXDSC, representa un probable escape estimado de 25,7% de la pesca.

7.- La red que obtuvo mejores capturas en relación a la cantidad, fue la embarcación pesquera Solemar con Red Control, con un promedio de 1,97 TM por salida.

8.- Las redes de la embarcación Solemar acondicionadas con Red HEXDSC de 25 y 15 mallas de alto tuvieron un promedio de captura de 1,44 TM y 1,46 TM respectivamente.

9.- Respecto a las estadísticas del muestreo se observó:

De la prueba Kruskal-Wallis, una prueba no paramétrica se evidenció que existe diferencia significativa (p\_value, menor 0,05) en las distribuciones de las tallas de anchoveta capturadas con los dos tipos de redes (Control y HEXDSC) y sus variantes (HEXDSC de 25 MA y HEXDSC de 15 MA) en la toma de muestras de bodega y copos retenedores, como es evidente en las medidas de tendencia central.

Estos datos alientan en el sentido que se evidencia en los copos retenedores dispuestos con Red HEXDSC, un 75% de ejemplares por debajo de los TMC y en la bodega de la misma embarcación un promedio de 35% de ejemplares por debajo de los TCM, lo que evidencia que los dispositivos selectores de cardumen (HEXDSC) tienen un alto poder de selectividad, dejando en bodega gran parte de la pesca captura con tallas comerciales.

10.- Desde el punto de vista económico, el mecanismo de participación de pesca (modalidad 60/40) es una modalidad que permite al pescador ser financiado con los gastos de salida por el armador pesquero o por el comercializador de pesca, pero que no le exige del reembolso del mismo al momento de la liquidación de la venta de la pesca capturada, convirtiéndose en un problema para el pescador en el momento que la pesca no le es favorable en términos de captura por causas internas como falta de pericia en las operaciones, o externalidades como mal tiempo, no llegar a tiempo a la zona de pesca, asolación del recurso, rotura de red, fallas mecánicas de la embarcación, entre otras. En este caso los gastos ocasionados por la salida (combustible, hielo y víveres) se va acumulando generando una deuda (por parte del pescador) que es cobrado por el armador pesquero o comercializador (según sea el caso) en una próxima pesca exitosa.

11.- Los saldos negativos en los pagos por participación de pesca son un tema recurrente que genera deserción de la tripulación y genera un alto grado de rotación de los pescadores tripulantes. Este caso asociado al escape de la pesca por tema de selectividad y los bajos precios que paga el mercado por la tonelada de anchoveta para

CHD hace que el proyecto de adaptación de dispositivos selectores (HEXDSC) en las redes de cerco artesanales no se vea ponderado desde el punto de vista económico del pescador.

12.- El armador pesquero se ve afectado por las pocas salidas mensuales que tiene (de 4 a 6 salidas) lo que genera un bajo ingreso por pesca y un alto costo por mantenimiento de embarcación, pago de tasa por multas, documentación y servicio satelital de la embarcación.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Trabajar con el modelo de red con dispositivos selectores HEXDSC de 15 mallas de alto, manteniendo sus parámetros de diseño en general, dado que ha tenido una performance operativo óptimo de red durante las calas y evidenciado su alto poder de selectividad (registrado en los copos retenedores) y pérdida de efectividad en relación a la cantidad de captura de solo un 25% respecto a la red control, buscando los mecanismos de incentivo económico (mejoras de precio por tonelada de anchoveta para CHD) para las capturas realizadas con este tipo de red con dispositivos selectores, para buscar un equilibrio entre la pesca fugada por la selectividad de la red y el precio obtenido por la pesca envasada. Para tal efecto se presenta plano tipo FAO y convencional de red HEXDSC con dispositivo selector de 1.5" de tamaño de malla y 15 mallas de altura.

2.- Para que se logre la articulación y participación de los pescadores artesanales y armadores pesqueros artesanales con embarcaciones acondicionado con redes de cerco artesanales con dispositivos selectores HEXDSC, se tiene imperiosamente que buscar los mecanismos para la formalización de los mismos, en tanto que los promotores de las plantas de proceso y la entidad que maneja la adquisición de los productos hidrobiológicos destinados a programas sociales exigen la formalidad del caso.

3. Promover la compra de anchoveta destinado a consumo humano directo a través de programas sociales financiados por el estado, dando prioridad a las capturas provenientes de pesca con redes adaptadas con dispositivos selectores.

4. Promover la participación de la gran empresa privada del sector para generar iniciativas como el programa La Red de Tecnológica de Alimentos TASA, que está orientado en el camino de buscar valor agregado a la pesca del sector artesanal.

5. Revisar la normativa de aplicación de sanciones y/o multas para ponderar y/o diferenciar en este punto al armador pesquero artesanal del armador pesquero industrial, con esto motivar a la formalización de la actividad artesanal.

6. Continuar los estudios de comportamiento de las redes de cerco artesanales con dispositivos selectores, ahora en condiciones de mayor concentración de pesca y tallas mayores al tamaño mínimo de captura para evaluar el comportamiento de los dispositivos selectores ante una arremetida de gran volumen de pesca de tamaño comercial.

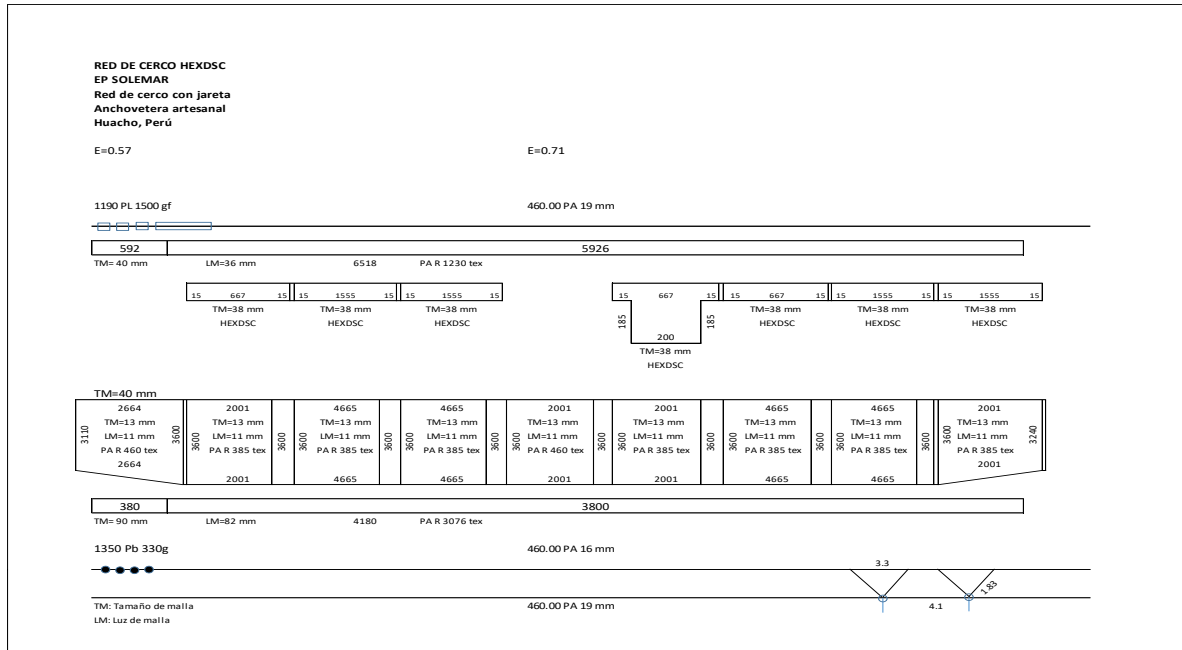


Figura 36: Plano Tipo FAO de Red HEXDSC 1.5" de 15 mallas de alto - Pruebas experimentales Huacho (Chimbote) (Categoría: Con Jareta en una embarcación; Abreviatura: PS; ISSCFG 01.1 Fuente: Elaboración propia (Equipo consultor Consorcio Malla Hexagonal)

H= 22.5 bz		210d/24 sn	210d/24 sn	210d/24 sn		210d/24 sn	210d/24 sn	210d/24 sn	210d/24 sn	calón de popa 128 bd 3 1/2" 3 tps
		15 mallas	15 mallas	15 mallas	210d/12 sn	200 mallas alto	15 mallas	15 mallas	15 mallas	
		8 paños parados	210d/12 sn 1/2 paño	210d/9 sn 1/2 paño	210d/9 sn 1/2 paño	8 paños parados	210d/9 sn 1/2 paño	210d/9 sn 1/2 paño	210d/12 sn 1/2 paño	
		210d/9 sn 8 paños parados	210d/9 sn 1/2"	210d/9 sn 1/2"	210d/9 sn 1/2"	210d/9 sn 8 paños parados	210d/9 sn 1/2"	210d/9 sn 1/2"	210d/9 sn 1/2"	
	210d/12	210d/9 sn 8.2 paños	210d/9 sn 7.7 paños	210d/9 sn 7.7 paños	210d/12 sn parados	210d/9 sn 8.7 paños	210d/9 sn 7.7 paños	210d/9 sn 7.7 paños	210d/12	
		210d/9 sn 1/2 paño	210d/9 sn 1/2 paño	210d/9 sn 1/2 paño		210d/9 sn 1/2 paño	210d/9 sn 1/2 paño	210d/12		

Figura 37: Plano convencional de Red HEXDSC 1.5" de 15 mallas de alto - Pruebas experimentales Huacho (Chimbote) (Categoría: Con Jareta en una embarcación; Abreviatura: PS; ISSCFG 01.1 Fuente: Elaboración propia (Equipo consultor Consorcio Malla Hexagonal)

## VIII. BIBLIOGRAFIA

1. Aguilar Ramírez, D y J.C. Barrera-Guevara, 2018. Alternativas tecnológicas para el control de descartes y reducción de captura de juveniles en la pesquería de anchoveta. Síntesis Ejecutiva –versión en español para Oceana Perú–. 20 p.
2. Urías, R y López, M. 2018. Informe de armado de redes de cerco con dispositivos selectores de cardumen Proyecto BID Huacho (Chimbote), 5pp.
3. Urías, R y López, M. 2018. Informe de operaciones de pesca -Proyecto BID Huacho (Chimbote), 13pp.
4. Urías, R y López, M. 2018. Informe de taller de capacitación -Proyecto BID Huacho (Chimbote), 6pp.
5. Prado, J. y Dremiere, P. 1988. Guía de bolsillo del pescador. Publicado por acuerdo con la FAO, 182 pp.
6. López, M. 2016. Análisis del ranking de factores para determinar tipo y tamaño de malla a utilizar como dispositivos selectores de cardumen (DSC) para la pesca de anchoveta con redes de cerco artesanales, 32 pp.
7. Martín Salazar; Julio Alarcón; Francisco Ganoza; Miguel Ángel López; Rosa Zavala; Nena Gonzales (2019). Diseño e implementación de medidas de adaptación locales en los métodos y prácticas de la pesca artesanal- del Banco Interamericano de Desarrollo Avances del Perú en la adaptación al cambio climático del sector pesquero y del ecosistema marino-costero / Rosa Zavala, Dimitri Gutiérrez, Rosa Morales, Alfred Grünwaldt, Nena Gonzales, Jorge Tam, Cristina Rodríguez, Santiago Bucaram. p. cm. — (Monografía del BID; 679)
8. Salazar, C. (2013). “Plan de trabajo. “Estudio tecnológico experimental con redes de cerco industrial para reducir la incidencia de juveniles de la anchoveta peruana (*Engraulis ringens*. Jenyns, 1842) Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
9. Valdemarsen, W., & Suuronen, P. 2001. Modifying Fishing Gear to Achieve Ecosystem Objectives. John Reykjavik Conference on Responsible Fisheries in the Marine Ecosystem 19 Reykjavik, Islandia, 1-4 octubre 2001.
10. Melo, Teófilo; Martínez, Alex; Queirolo, Dante y Hurtado, Carlos. Determinación de la profundidad de calado y velocidad de hundimiento en redes de cerco utilizadas en el norte de Chile. Investig. Mar (on line) 2003, vol 31.



## IX. ANEXOS

### 1.- Protocolo de Muestreo (Mediciones biométricas):

**Objetivo:** Se establece el procedimiento para la toma de muestra de anchoveta peruana en las embarcaciones pesqueras artesanales, correspondiente a las salidas de pruebas en embarcaciones anchoveteras artesanales Huacho (Chimbote) con la finalidad de verificar el buen funcionamiento de las redes selectoras en prueba.

**Muestreo Biométrico:** Para establecer estructura de tallas se debe contar con 4-6 kilogramos (muestra representativa) que es aproximadamente entre 200 y 300 especímenes, según el protocolo establecido por IMARPE para evaluar estructuras de tallas por embarcaciones provenientes de pesca artesanal se establece entre 180 -200 especímenes que equivales entre 3 - 5 kg. Con el tamaño de muestra propuesta se asegura la obtención de la estructura de tallas provenientes de la captura en el lance que se está muestreando con un mínimo de error.

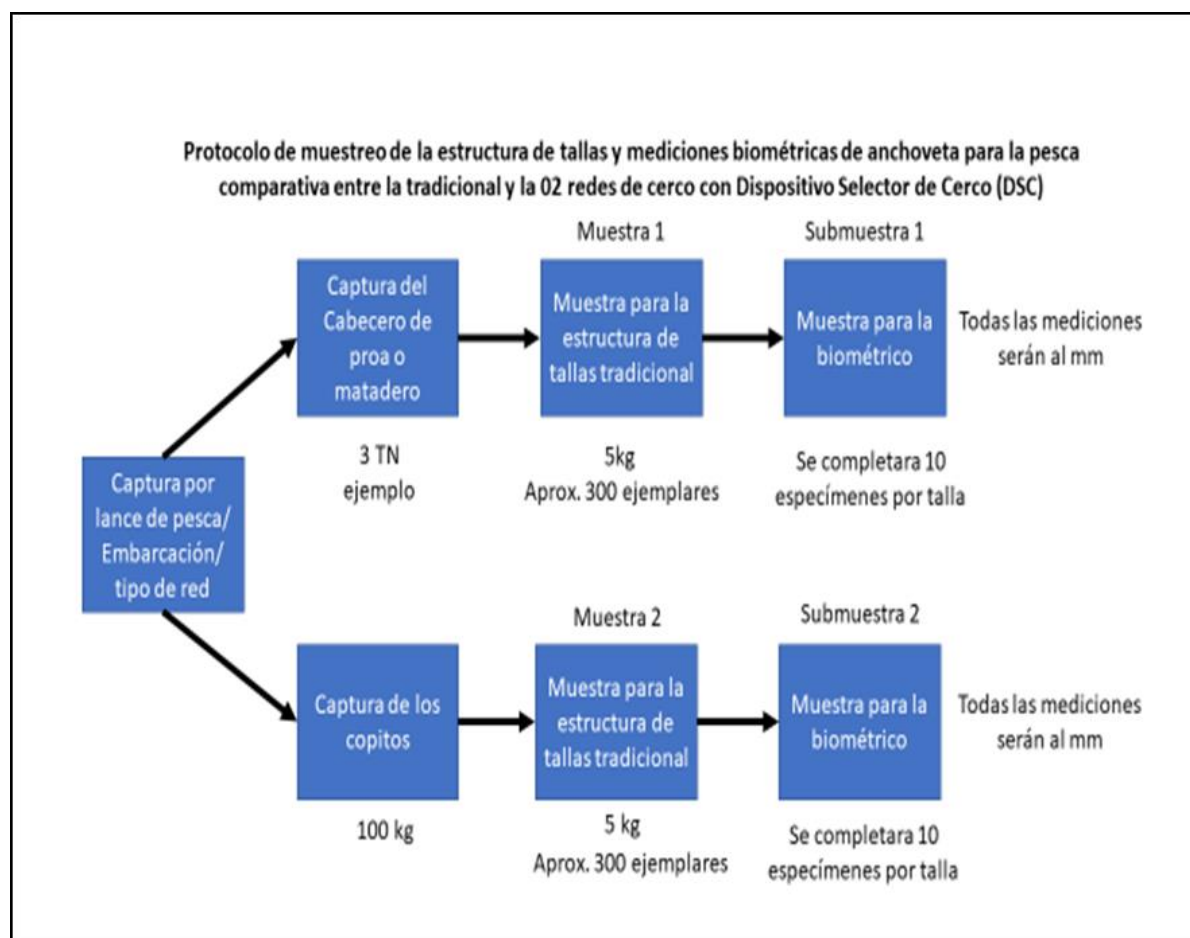


Figura 38: Flujograma del Protocolo de Muestreo – Pruebas experimentales con redes de cerco HEXDSC y Control – Huacho (Chimbote) Fuente: Informe de Mediciones biométricas - Proyecto BID Huacho (Chimbote) /Año 2018.

**Aleatorización:** La muestra se seleccionará siempre al azar. Se aconseja para ello habilitar contenedores que nos permitirá aleatorizar la muestra que es recomendado por la FAO para extracción de muestras provenientes de recursos hidrobiológicos y seleccionar al azar un contenedor al cual se le aplicara el muestreo biométrico.

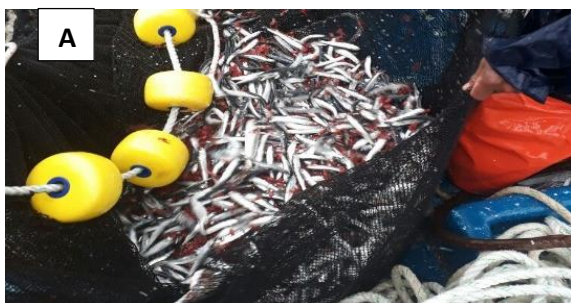
**Materiales y Métodos:**

Materiales: Se emplearán los siguientes materiales (Algunos graficados en Figura 12)

- |                                 |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| 1 Balanza electrónica de 500gr. | 11 Lapicero                |
| 2 Vernier digital               | 12 Cooler                  |
| 3 Regla al milímetro            | 13 Formularios             |
| 4 Ictiómetro graduado al 0,5    | 14 Tablero                 |
| 5 Hilo grueso denier            | 15 Cámara fotográfica      |
| 6 Bandejas de plástico          | 16 Equipo de Audio y video |
| 7 Baldes o contenedor de 12 kg  | 17 Guantes                 |
| 8 Bolsas de plástico            | 18 Mascarilla              |
| 9 Pinza y tijera                | 19 Alcohol                 |
| 10 Libreta                      | 20 Mandil                  |

Métodos: Aspectos a tener en cuenta para la toma de muestra y medición de recursos hidrobiológicos.

- Toma de muestra: La muestra será tomada de la captura de los copitos Será una muestra representativa de la población. El tamaño de la muestra se determina teniendo en cuenta la especie, en este caso para el recurso de anchoveta son unos 180 ejemplares que son aprox. entre 2 a 3 kilos el profesional encargado tomara una muestra por lance o cala.
- Medición de los ejemplares: La medición deberá efectuarse sobre ejemplares no dañados ni fragmentados.



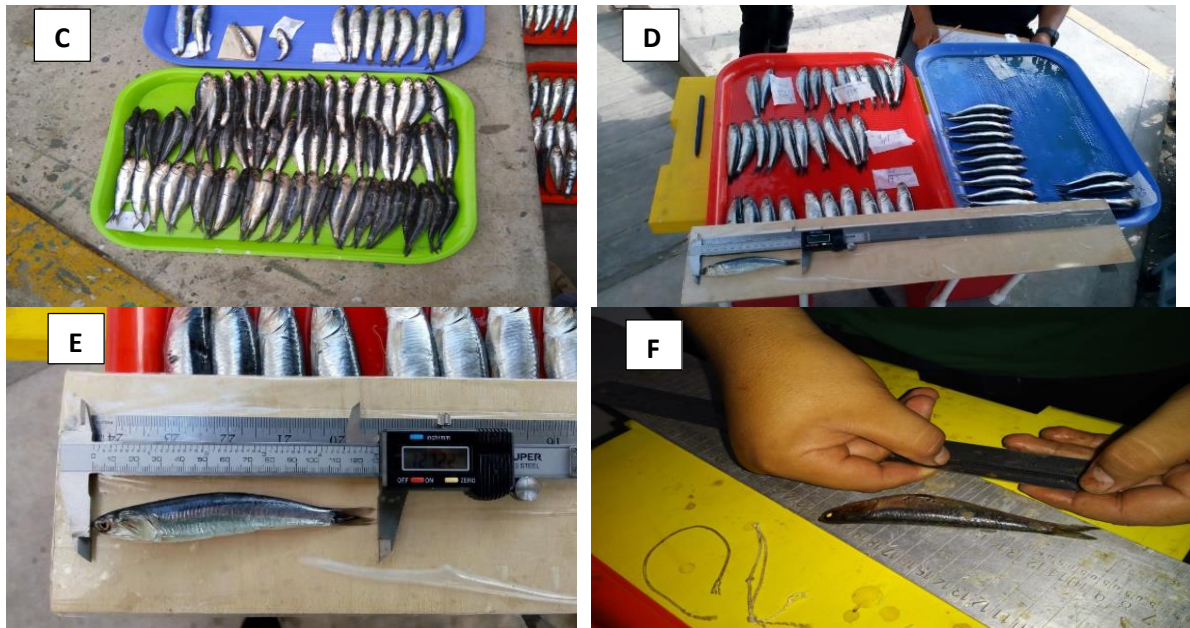


Figura 39: A) Captura de *Engraulis ringens* “Anchoveta” a bordo de la E/P EDUARDO con red DSC 1.5” B) Medición biométrica de la longitud total con un Ictiómetro. C) Ordenamiento de la muestra por tallas en fuentes plásticas. D) Selección de los ejemplares para Sub muestreos de medidas al milímetro. E) Medidas de longitudes totales al milímetro con el vernier digital F) Se midieron el perímetro máximo y opercular.

Fuente: Informe de Operaciones de Pesca de redes de cerco anchoveteras con dispositivos selectores de cardumen - Proyecto BID Huacho (Chimbote) / 2018.