



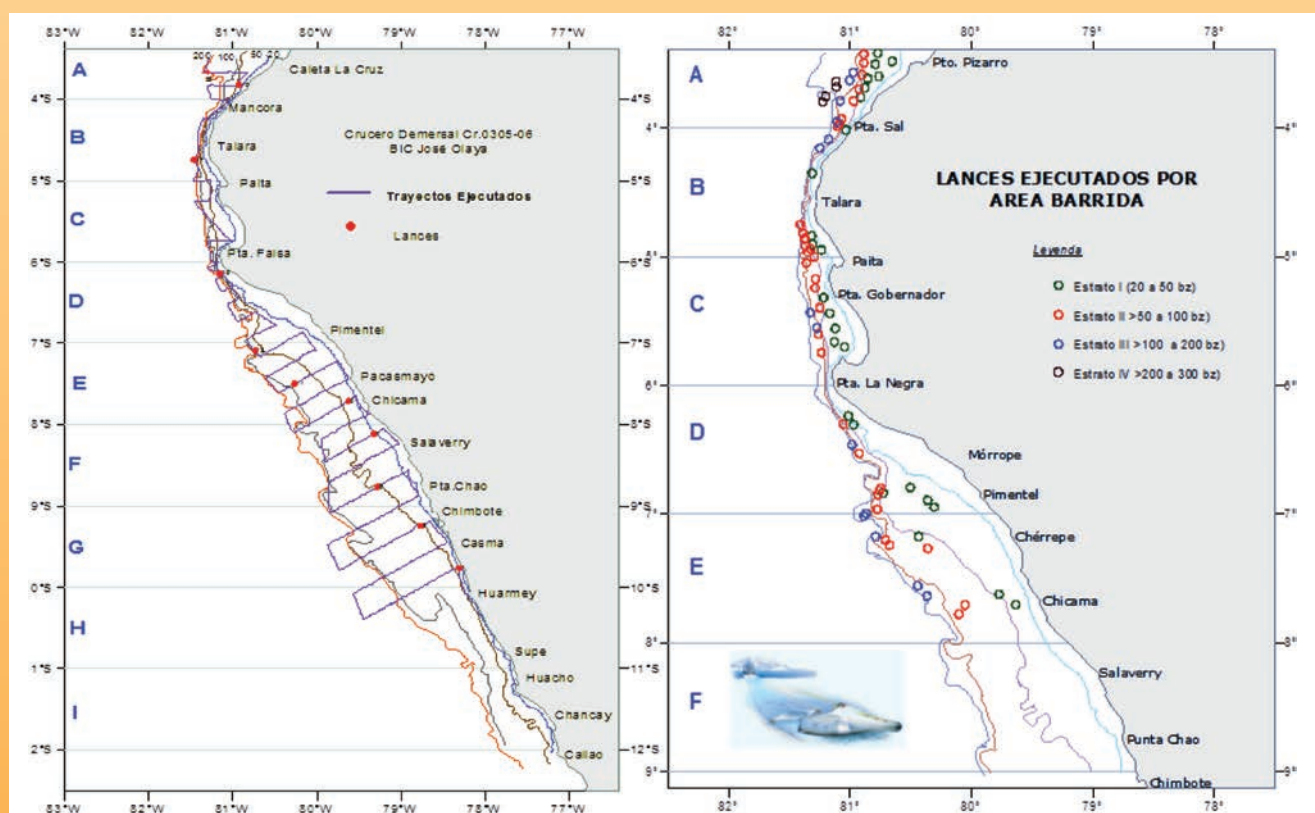
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 38, Número 2

La merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* Ginsburg evaluada en el otoño del 2003



Abril - Junio 2011
Callao, Perú

COMPORTAMIENTO DE LA RED DE ARRASTRE DE FONDO 300/160 POLIAMIDA. CRUCERO BIC OLAYA 0305-06

THE BOTTOM OTTER TRAWL NET 300/160 POLYAMIDE PERFORMANCE. CRUISE RV OLAYA 0305-06

Julio R. Alarcón V.¹ Carlos M. Salazar C.¹ Francisco Ganoza C.²

RESUMEN

ALARCÓN J, SALAZAR C, GANOZA F. 2011. *Comportamiento de la red de arrastre de fondo 300/160 Poliamida. Crucero BIC Olaya 0305-06. Inf Inst Mar Perú 38(2): 237-243.*- Durante el crucero de evaluación de la merluza peruana en otoño 2003 se evaluó el comportamiento de la red de arrastre de fondo 300/160 Poliamida durante 76 lances de pesca. El monitoreo se llevó a cabo mediante el sistema netsonda SCANMAR RX 400, colocada sobre la red empleada a bordo del BIC Olaya. Los parámetros técnicos como abertura horizontal de punta de alas, abertura vertical y profundidad de la red, fueron analizados a través de correlaciones simples para validar las relaciones preestablecidas en anteriores cruceros.

PALABRAS CLAVE: Abertura horizontal de punta de alas, netsonda, red de arrastre de fondo.

ABSTRACT

ALARCÓN J, SALAZAR C, GANOZA F. 2011. *The bottom otter trawl net 300/160 polyamide performance. Cruise RV Olaya 0305-06. Inf Inst Mar Perú 38(2): 237-243.*- During the autumn 2003 Peruvian hake research cruise, the performance of bottom trawl net 300/160 Polyamide was evaluated during 76 hauls fishing operations. Monitoring was carried out by the system SCANMAR netsonda RX 400, placed on the net used aboard the RV Olaya. Technical parameters such as horizontal opening tip of wings, vertical aperture and depth of the bottom trawl net, were analyzed through simple correlations to validate the pre-established relationships in previous cruises.

KEYWORDS: horizontal opening tip of wings, netsonda, bottom trawl net

INTRODUCCIÓN

El Crucero de evaluación de recursos demersales BIC Olaya 0305-06, se realizó desde Puerto Pizarro a Punta Malabrigo (3°S - 9°S), con la finalidad de evaluar la biomasa, distribución, concentración y comportamiento de los recursos demersales, en cuatro estratos de profundidad, entre 20 y 300 bz; dirigida principalmente a la merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*), asociadas con las condiciones del ambiente marino en el otoño 2003.

La investigación incluyó evaluar el comportamiento de la red de arrastre de fondo 300/160 Poliamida.

MATERIAL Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO Y LANCES DE PESCA

Se realizó la investigación de los recursos demersales en cinco subáreas: A (3°23' - 4°S); B (4° - 5°S); C (5° - 6°S); D (6° - 7°S); E (7° - 8°S). Se efectuaron 76 lances seleccionados al azar en cuatro estratos de profundidad I (20-50 bz); II: 50-100 bz; III: 100-200 bz; IV(200-300 bz). Los lances fueron dis-

tribuidos al azar previa subdivisión en cuadrículas de 2 mn², para facilitar

la selección aleatoria de los lugares de arrastre en cada estrato (Fig. 1).

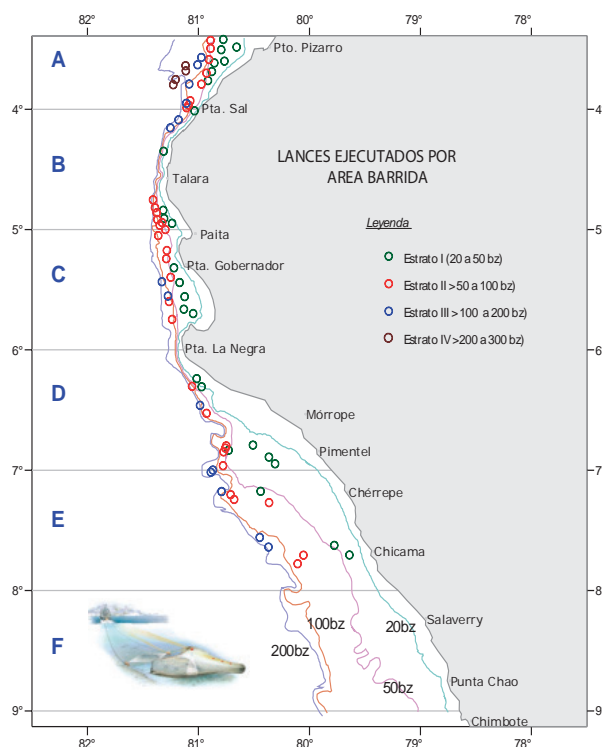


Figura 1.- Lances de pesca por estrato

1 Unidad de Tecnología de Extracción UTE- DIPDT, IMARPE

2 Laboratorio Sede Huacho - IMARPE

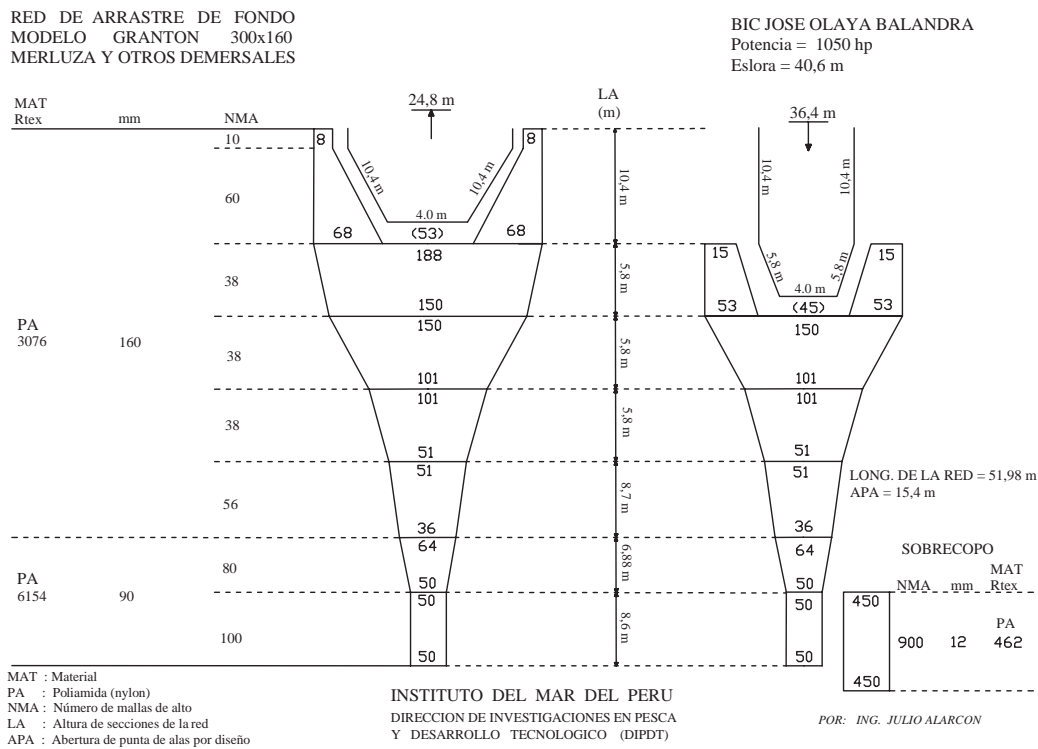


Figura 2.- Plano de la red arrastre de fondo 300/160 Poliamida

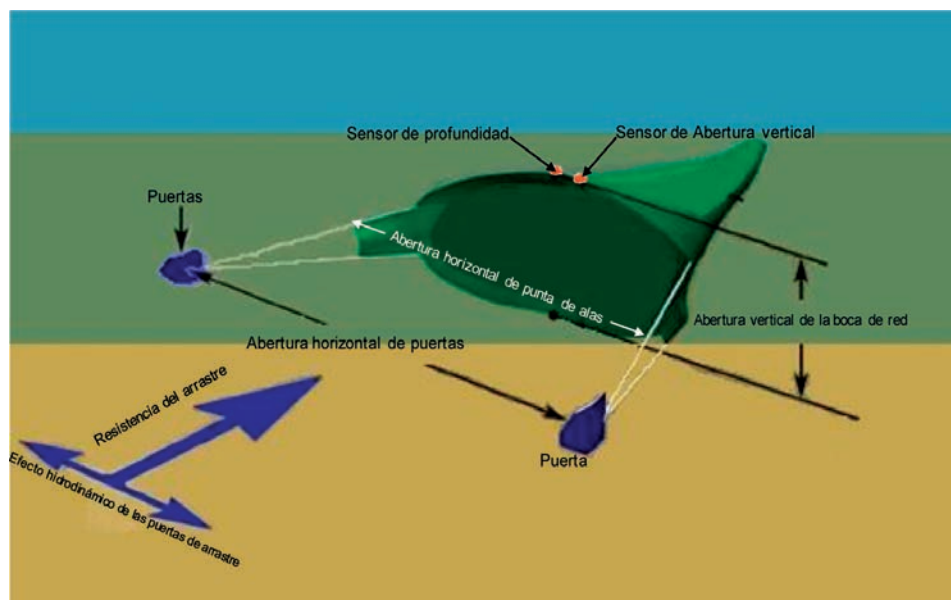


Figura 3.- Sensores SCANMAR de profundidad y apertura vertical colocados en la red de arrastre de fondo

La estrategia de pesca se determinó en función a la profundidad y al tipo de fondo (rocoso, arenoso fangoso, etc.). Para la detección de fondos arrastrables a utilizar en el método de área de barrida al azar, se utilizó una ecosonda científica SIMRAD EK 500 operando a una frecuencia de 38 kHz. El almacenamiento de los datos del ecosonda hacia las com-

putadoras se realizó vía comunicación Ethernet. El procesamiento de la información se hizo mediante el software ECHOVIEW Sonar Data. Los valores de ecointegración se obtuvieron con el ecosonda con transductor de 38 kHz de frecuencia y estuvo programada hasta la escala de 500 m de profundidad. Para el monitoreo de la red de arrastre de fondo 300/120 se utilizaron los sensores de

red o sistema Netsonda SCANMAR RX 400 que permite optimizar las operaciones de pesca.

ARTE DE PESCA

Se utilizó la red de arrastre de fondo modelo GRANTON de 300 mallas de 160 mm en el perímetro de la boca (300/160) de material poliamida (PA), con una longitud total de 51,98 m, un

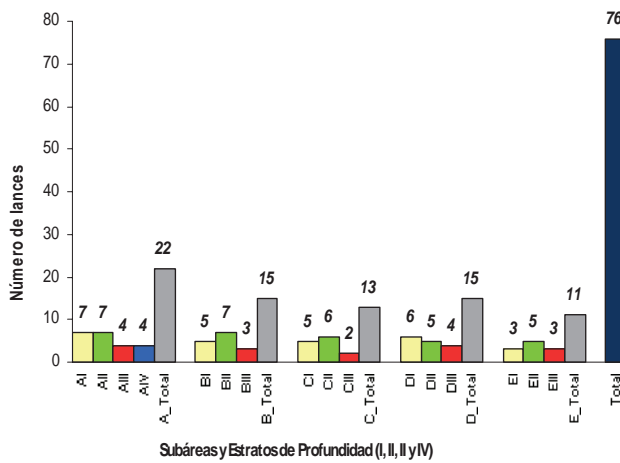


Figura 4.- Distribución de los lances por subárea y estrato de profundidad

copo de 8,6 m con una capacidad de pesca de 5 a 6 t aproximadamente, el tamaño de malla en este sector fue de 90 mm y cuenta con un sobrecopo de 12 mm para la retención de peces que se excluyen del copo con la finalidad de medir la selectividad del arte de pesca. Esta red utiliza un tren de arrastre con elementos de jebe y lancaster de acero cuyo peso en el aire es de 865 kg aproximadamente y un par de puertas de arrastre modelo UVH 1400x2100 con un peso de 919 kg c/u. La relinga superior está compuesta por 46 flotadores de 240 mm de diámetro y 5 flotadores de 150 mm a cada extremo de las alas de la red (Fig. 2).

TIEMPO DE ARRASTRE EFECTIVO

El tiempo de arrastre estándar fue de 30 minutos, en algunos casos fue menor porque estuvo en función a la configuración de los fondos, abatimientos y derivas de la embarcación. Se efectuó un acucioso seguimiento y control de las variables dependientes de los lances, para que los parámetros geométricos de la red y el área barrida por lance sean similares a los modelos encontrados en anteriores cruceros. Este control se realizó mediante sensores SCANMAR RX 400 de profundidad y abertura vertical (Fig. 3), que van colocados en la relinga superior de la boca de la red. Cabe destacar que las operaciones de pesca, estuvieron en el marco de una selección al azar, como lo estipulan los requerimientos del método de evaluación de área barrida, por lo que se hizo necesario la aplicación del reconocimiento previo de la configuración del fondo marino y búsqueda del área arrastrable; además, se contó con datos georreferenciados de anteriores cruceros y de

trabas u obstáculos en el fondo, así como también, caladeros de la pesca comercial (usados cuando coincidían los puntos al azar), permitiendo mayor eficiencia en la labor.

EFICIENCIA TÉCNICA DE LA RED DE ARRASTRE DE FONDO

Se estimó el promedio del área de la boca, el área de fondo arrastrada y el volumen de agua filtrada de la red de arrastre de fondo 300/160 Poliamida durante los lances de pesca, mediante las siguientes fórmulas (OKONSKI y MARTINI 1987):

- Área de la boca de la red (m²) = Abertura horizontal (entre punta de alas) x abertura vertical x 0,75.
- Área de fondo arrastrada (m²/s) = Abertura horizontal (m) x velocidad de arrastre m/s).
- Volumen de agua filtrada por la red (m³ /s) = Área de la boca de la red (m²) x velocidad de arrastre (m/s).

También se obtuvo el área y la forma boca de la red a través de las ecuaciones de la elipse:

$$\frac{x^2}{\left(\frac{Ah}{2}\right)^2} + \frac{y^2}{\left(\frac{Av}{2}\right)^2} = 1$$

$$Area_boca_red = \frac{Ah \times Av \times \Pi}{4}$$

Se determinó la abertura horizontal de punta de ala de la red por diseño (Ah_d) (MELO et al. 2001), descrita en Ah_d = 2 × L_{red} × tg(φ) × u₂ tica:

Para la estimación del Ah_d se utilizaron los siguientes parámetros técnicos del diseño de la red

- L_{red} = Longitud de la red de arrastre.
- φ = Ángulo de ataque de la red.
- u₂ = coeficiente de altura de la malla

PROCESAMIENTO DE LOS DATOS Y ANÁLISIS DE PARÁMETROS DE COMPORTAMIENTO DE LA RED

Se utilizaron el MS-EXCEL y el software SPSS, para el análisis de los datos y la obtención de la estadística descriptiva y correlaciones simples, de los parámetros de la red de arrastre de fondo 300/160 Poliamida (abertura horizontal de punta de alas, abertura vertical y profundidad de pesca).

Se determinó si los valores observados de las aberturas de punta de alas para cada lance de pesca difieren del valor técnico de dicho parámetro. Se realizó una prueba estadística de media. Este valor se obtendrá del cálculo de abertura horizontal por diseño presentada anteriormente.

H₀: El promedio de las observaciones tomadas de las aberturas horizontales punta de alas para cada lance es cercana al valor técnico por diseño del parámetro en mención (u = Ah_d).

H_a: El promedio de las observaciones tomadas de las aberturas horizontales punta de alas para cada lance es diferente al valor técnico por diseño del parámetro en mención (u ≠ Ah_d).

El intervalo de confianza a utilizar es de 95% para un ensayo de dos colas corresponde el valor de z que está entre -1,96 y 1,96.

RESULTADOS

LANCES DE PESCA POR ESTRATO DE PROFUNDIDAD (Fig. 4, Tablas 1 y 2).

Se realizaron 76 lances distribuidos como sigue:

Tabla 1.- Lances de pesca por subárea y estrato

Subá.	Estr. I	Estr. II	Estr. III	Estr. IV	Total
A	7	7	4		22
B	5	7	3		15
C	5	6	2	4	13
D	6	5	4		15
E	3	5	3		11

Tabla 2.- Detalle de los lances de pesca durante el Crucero Evaluación de Recursos Demersales. Cr. 0305-06

Fecha	Lance	Sub area	Estrato	Profundidad(m)		Longitud inicial	Latitud inicial	Longitud final	Latitud final	TSM (°C)	Hora Efectivo		Veloc. (km/h)	Rumbo		Topes de Cardumen		Traza s	Datos de Vientos		Medición		mn	Distancia de costa			
				Inic.	Fin						Inicio	fin		Inic	Final	Sup	Inf		Rv	Veloc	LC	APR			AV		
0-0603	1		I	6.5	12.0	682	80° 3.61	3° 302.3	80° 1.80	03° 29.90	25.50	06:23	06:30	00:01	3.00	351°	360°	65	69	nancha	3.8	3.2	200	1.99	4.2	11	P.h.Majipo
0-0603	2		I	69.3	65.5	61.5	80° 4.51	3° 252.1	80° 1.80	03° 26.61	2.89	06:03	06:33	00:30	3.00	222°	236°	66	69	nancha	3.6	2.2	220	1.509	3.8	18	P.h.Majipo
0-0603	3		I	103.1	91.6	100.5	80° 53.5	3° 251.1	80° 53.56	03° 25.65	2.80	11:00	11:36	00:36	2.80	114°	111°	99	103	nancha	2.1	2	320	1.516	4.1	21	P.h.Santa Rosa
0-0603	4		I	106.0	101.0	106.5	80° 53.1	3° 256.6	80° 5.01	03° 31.3	25.82	13:31	1:11	00:30	3.00	202°	194°	102	106	nancha	2.0	8	320	1.550	4.3	23	P.h.Majipo
0-0603	5		I	91.6	96.5	91.0	80° 55.21	3° 352.2	80° 5.3	03° 31.11	25.32	11:09	11:39	00:30	3.10	180°	180°	93	91	nancha	2.30	1.01	322	1.561	3.6	19	Cabo Enc.
0-0603	6		I	15.2	13.2	1.2	80° 51.1	3° 369.2	80° 51.0	03° 38.92	25.53	18:52	19:22	00:30	3.00	183°	119°	11	15	nancha	2.5	1.62	200	1.99	4.1	15	Cabo Enc.
0-0603	7		I	41.8	39.6	40.1	80° 29.36	3° 290.0	80° 39.58	03° 39.91	25.61	05:32	06:02	00:30	3.10	119°	111°	36	4	nancha	1.06	3.5	130	1.10	4.2	9	P.h.Majipo
0-0603	8		I	55.8	59.9	51.9	80° 5.56	3° 368.2	80° 1.69	03° 31.38	25.4	01:25	01:55	00:30	3.00	233°	234°	51	55	nancha	1.2	3.9	200	1.99	4.1	8	Cabo Enc.
0-0603	9		I	11.1	19.9	18.5	80° 52.11	3° 421	80° 53.90	03° 32.51	25.55	06:58	09:20	00:22	2.80	221°	220°	13	16	nancha	2.95	3.5	250	1.9	4.3	8	P.h. Pose
0-0603	10		I	86.3	18.9	82.6	80° 5.81	3° 472	80° 5.45	03° 46.04	25.1	10:38	10:58	00:20	2.90	51°	110°	82	86	nancha	2.5	2.6	210	1.515	4.3	1.5	P.h. Pose
0-0603	11		I	112.1	109.1	110.6	80° 55.66	3° 290	80° 55.8	03° 21.6	25.90	13:22	13:3	00:12	3.10	116°	111°	99	112	nancha	60	5	330	1.510	4.3	8.5	P.h. Pose
0-0603	12		II	3.60	33.0	34.5	81° 0.31	3° 318.2	81° 01.31	03° 39.11	26.0	15:3	16:1	00:30	2.90	193°	190°	3.5	3.6	nancha	3.00	2.5	1000	1.556	4.3	16	P.h. Pose
0-0603	13		II	350	3.00	3.0	80° 58.3	3° 318	80° 51.88	03° 33.32	25.36	18:3	19:13	00:30	3.10	37°	0°	3.6	3.0	nancha	2.8	1.3	1000	1.689	4.3	11	Bocapan
0-0603	14		Iv	368.1	381.2	31.1	81° 5.58	3° 362.8	81° 01.01	03° 40.21	23.82	08:32	09:12	00:30	3.00	188°	180°	366	368	punta	2.2	9	1101	1.683	4.3	21	P.h. Pose
0-0603	15		Iv	389.0	315.0	382.0	81° 6.8	3° 485	81° 06.90	03° 2.98	23.82	11:8	11:3	00:30	2.90	184°	180°	381	389	plata	2.2	6	1150	1.611	4.5	20	P.h. Pose
0-0603	16		Iv	380	620	500	81° 12.3	3° 51.9	81° 13.80	03° 4.11	23.10	1:16	1:6	00:30	2.90	239°	239°	56	38	plata	2.30	1.1	1300	1.68	4.3	22	P.h. Pose
0-0603	17		Iv	489	310	430	81° 13.6	3° 318	81° 12.86	03° 9.15	23.80	11:21	11:51	00:30	2.90	198°	148°	48	49	plata	2.3	5	1503	1.610	4.3	18	P.h. Gal
0-0603	18		I	150.0	151.0	153.5	80° 58.0	3° 3150	80° 59.66	03° 9.45	25.20	0:3	0:1	00:30	2.90	218°	216°	14	150	plata	2.3	6	151	1.610	4.5	9	Cabo Enc.
0-0603	19		II	288.0	283.0	285.5	81° 5.00	3° 41.1	81° 05.85	03° 8.91	23.18	01:25	01:55	00:30	2.90	210°	211°	381	388	plata	2.30	8.1	915	1.56	4.1	16	Cabo Enc.
0-0603	20		I	16.0	160.0	162.0	81° 5	3° 531.5	81° 05.33	03° 51.61	25.05	09:36	10:16	00:30	2.80	205°	212°	162	16	nancha	2.4	6	501	1.56	4.2	6.5	P.h. Gal
0-0603	21		I	163.0	150.0	159.5	81° 5.32	3° 51.91	81° 06.11	03° 59.88	25.05	11:11	11:41	00:30	3.10	206°	215°	162	163	nancha	2.6	1.1	510	1.611	4.2	1	P.h. Gal
0-0603	22		I	13.0	9.0	61.0	81° 2.1	3° 019	81° 02.63	03° 02.29	25.06	13:05	13:21	00:22	3.10	201°	211°	10	13	nancha	2.8	1.02	211	1.522	4.1	3	Cabo Enc./Cabo Pige/Brazo
0-0603	23		II	18.0	18.0	18.0	81° 6.39	3° 592.6	81° 01.29	03° 00.56	23.3	15:10	15:0	00:30	3.10	221°	210°	182	18	nancha	2.5	8	501	1.615	3.9	6.5	P.h. Gal
0-0603	24		II	218.0	200.0	209.0	81° 6.60	3° 51.06	81° 06.53	03° 51.95	23.18	18:02	18:18	00:16	3.00	182°	188°	216	218	plata	2.51	8.5	600	1.618	4.1	8	P.h. Gal
0-0603	25		II	193.0	219.0	236.0	81° 10.18	3° 531	81° 12.3	03° 06.00	23.16	20:36	20:36	00:30	3.00	214°	248°	191	193	nancha	216	5	601	1.618	4.2	6	Cabo Enc.
0-0603	26		II	282.0	2.40	250.0	81° 15.18	3° 921	81° 16.18	03° 10.05	23.58	08:50	09:11	00:21	3.10	238°	221°	200	282	nancha	213	1.5	650	1.626	4.1	5	Cabo Enc.
0-0603	27		I	60.0	52.0	56.0	81° 18.83	3° 209	81° 19.02	03° 21.25	20.80	11:31	11:51	00:12	3.10	203°	200°	60	52	nancha	2.20	1.66	180	1.505	4.3	5	North Lobos
0-0603	28		I	91.0	90.0	96.5	81° 2.58	3° 51.8	81° 2.56	03° 0.31	18.60	15:56	16:03	00:30	3.00	188°	180°	96	91	nancha	2.00	9.6	301	1.53	4.2	5	P.h. Pose
0-0603	29		I	96.0	95.0	95.5	81° 23.50	3° 413	81° 23.5	03° 50.15	16.61	11:31	11:58	00:21	3.00	112°	111°	9	96	nancha	219	6	250	1.523	4.2	10	Cruce de P.h. Balcones
0-0603	30		I	100.0	103.0	102.0	81° 22.51	3° 51.63	81° 22.6	03° 52.92	16.3	06:50	07:20	00:30	3.00	113°	111°	99	101	nancha	116	6	300	1.53	4.3	10.5	P.h. Balcones
0-0603	31		I	110.0	105.0	105.0	81° 22.5	3° 51.91	81° 22.61	03° 53.22	16.30	08:01	08:31	00:30	3.00	352°	350°	109	112	nancha	159	6.5	351	1.560	3.9	15	La Boana del P.h. Chila
0-0603	32		I	40.0	40.0	45.0	81° 19.06	3° 5036	81° 18.53	03° 51.6	16.88	10:03	10:33	00:30	3.00	152°	160°	0	3	nancha	2.06	1.5	121	1.55	4.9	12	La Boana del P.h. Chila
0-0603	33		I	6.0	62.0	63.0	81° 18.58	3° 51	81° 11.80	03° 55.56	16.69	11:30	12:00	00:30	3.00	154°	152°	60	6	nancha	1.96	8.9	181	1.88	4.5	9.5	La Boana del P.h. Chila
0-0603	34		I	36.0	32.0	3.0	81° 1.25	3° 5681	81° 1.30	03° 56.06	11.01	13:09	13:29	00:20	3.00	321°	33°	33	36	nancha	213	1.3	111	1.36	4.6	5	La Boana del P.h. Chila
0-0603	35		I	93.0	90.0	93.5	81° 19.65	3° 5650	81° 19.31	03° 51.32	12.50	1:51	1:51	00:30	3.00	159°	169°	90	93	nancha	2.06	9.3	211	1.532	4.3	12.5	La Boana del P.h. Chila
0-0603	36		I	98.0	95.0	96.5	81° 11.91	3° 5999	81° 15.58	03° 58.58	16.31	16:18	16:48	00:30	3.00	323°	315°	95	96	nancha	210	8.6	301	1.53	4.0	13	Cabo
0-0603	37		I	116.0	115.0	115.5	81° 20.83	3° 51.90	81° 20.21	03° 58.86	16.3	18:01	18:31	00:30	3.00	159°	139°	113	116	nancha	2.01	1.66	353	1.560	4.3	13	La Boana del P.h. Chila
0-0603	38		I	160.0	15.0	151.5	81° 21.1	3° 5300	81° 21.09	03° 01.15	16.11	01:5	08:25	00:30	3.10	161°	154°	160	161	nancha	1.55	5.6	381	1.611	3.8	11	P.h. Paha
0-0603	39		II	111.0	115.0	113.0	81° 11.68	3° 10.3	81° 11.25	03° 09.25	16.91	10:56	11:15	00:18	3.10	1°	8°	109	110	nancha	159	5.6	320	1.561	4.1	5	La Foca
0-0603	40		I	110.0	10.0	10.0	81° 11.39	3° 1.52	81° 11.11	03° 15.19	11.00	12:32	13:02	00:30	3.10	161°	162°	106	162	nancha	1.93	3.6	300	1.560	4.3	5.5	La Foca
0-0603	41		I	85.0	86.0	85.5	81° 13.25	3° 1908	81° 13.61	03° 18.5	11.21	1:52	1:55	00:12	3.00	330°	330°	82	85	nancha	211	6.5	251	1.52	4.0	6	P.h. Golemator
0-0603	42		I	110.0	109.0	109.5	81° 15.01	3° 2319	81° 15.10	03° 22.02	11.18	13:3	13:0	00:30	3.00	9°	16°	108	110	nancha	2.00	1.2	320	1.550	3.1	11	P.h. Golemator
0-0603	43		I	61.0	61.0	61.0	81° 10.19	3° 25.0	81° 10.06	03° 28.00	16.60	05:4	06:11	00:30	3.00	182°	169°	65	61	nancha	1.68	3.1	201	1.500	4.1	8	P.h. Golemator
0-0603	44		II	229.0	229.0	225.5	81° 19.18	3° 26.00	81° 19.15	03° 26.92	16.1	08:08	08:38	00:30	3.10	152°	159°	228	229	plata	1.39	3	650	1.63	4.3	1.5	P.h. Golemator
0-0603	45		II	230.0	25.0	2.20	81° 16.9	3° 31.1	81° 11.25	03° 33.88	16.12	11:09	11:33	00:25	3.10	194°	196°	228	230	nancha	11	2	610	1.636	4.3	11.5	P.h. Golemator
0-0603	46		I	14.0	13.0	13.5	81° 15.91	3° 35.90	81° 15.79	03° 31.69	16.80	13:31	1:10	00:30	3.02	168°	173°	155	146	nancha</							

TIEMPO DE ARRASTRE EFECTIVO

Se efectuaron 45 lances de 30 minutos de arrastre efectivo (59%). El mayor porcentaje de los lances de 30 minutos correspondieron a la Subárea A (21%). Por estrato de profundidad I, II, III y IV fue 18; 25; 11 y 5%, respectivamente. Las Subáreas B, C, D y E representaron 13; 12; 9 y 4% de los lances totales (Fig. 5).

EFICIENCIA TÉCNICA DE LA RED DE ARRASTRE DE FONDO

- Área de la boca de la red (m²) = 15,65 m x 4,2 m x 0,75 = 49,30 m²
- Área de fondo arrastrada (m²/s) = 15,65 m x 3,03 m/s = 47,42 m²/s
- Volumen de agua filtrada por la red (m³/s) = 49,30 m² x 3,03 m/s = 149,38 m³/s

De la ecuación de la elipse se obtuvieron áreas de boca, de la boca de la red de 50,66; 48,82; 51,49 y 53,06 m² para los estratos de profundidad I, II, III y IV, respectivamente (Fig. 6).

La Abertura Horizontal de punta de alas por diseño fue:

$$Ah_d = 2 \times 51,98 \times \text{tg}(10^\circ) \times 0,87 = 15,94m$$

COMPORTAMIENTO

Abertura horizontal de la red de fondo 300/160 Poliamida.- Se obtuvo proporción $Lc=2,93P$ entre la profundidad (P) y longitud de cable principal (Lc) ambos en metros. La abertura horizontal (Ah) promedio fue de 15,0; 15,16; 16,39 y 16,89 m, en los estratos de profundidad I, II, III y IV, respectivamente; presentó una variabilidad entre 14,36 y 17,0 m.

Abertura horizontal de punta de alas y profundidad.-

La relación entre la abertura horizontal de punta de alas (Ah) y la profundidad (P) se ajusta mejor al modelo de regresión logarítmico: $Ah = 3,8964Ln(P) + 4,6241$; cuyo coeficiente de determinación es 0,93 indicando una correlación positiva (Fig. 7).

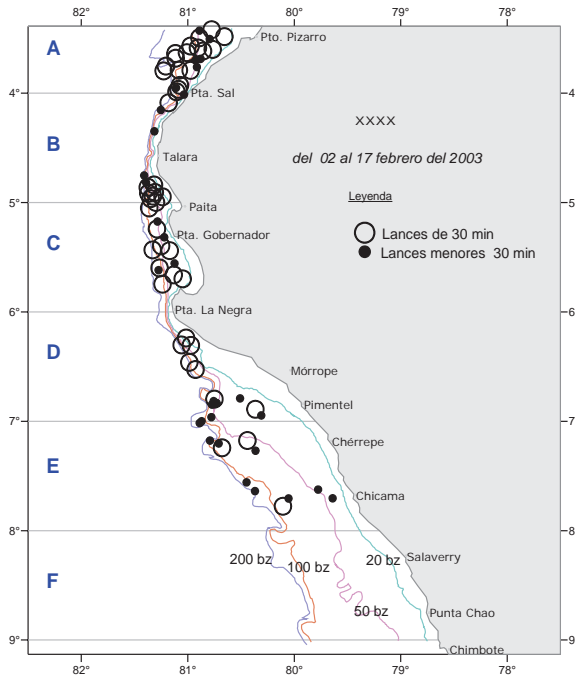


Figura 5.- Lances de 30 minutos de arrastre efectivo

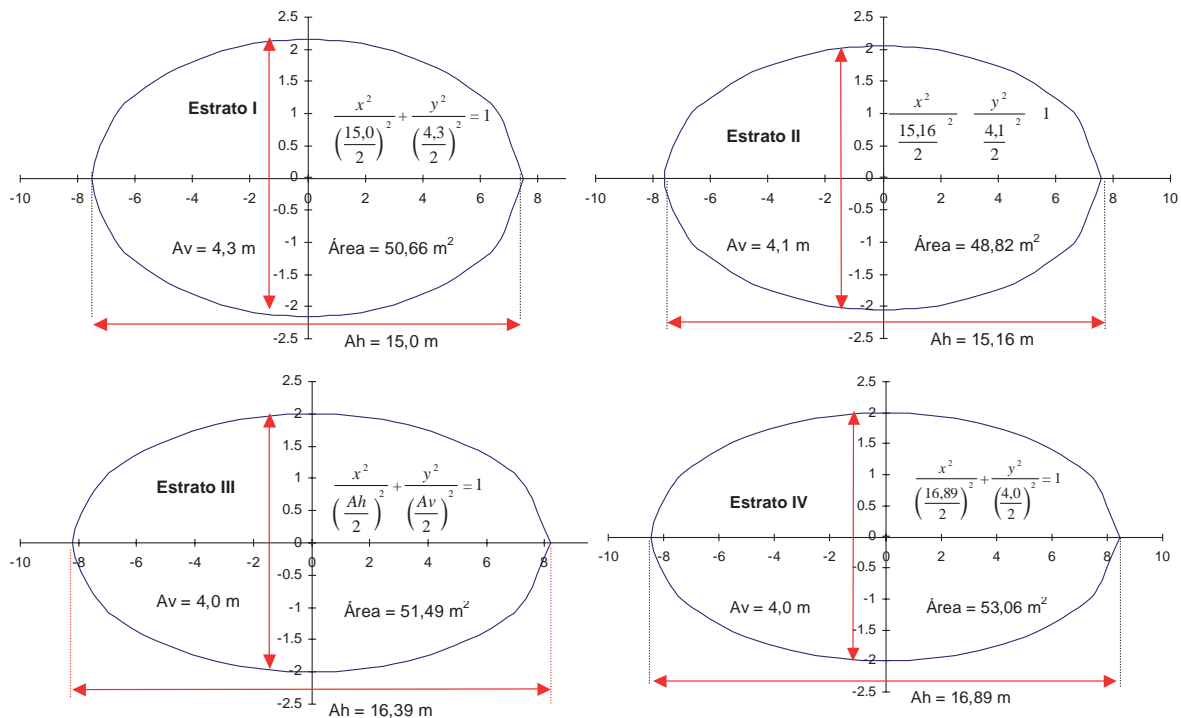


Figura 6.- Boca de la red de arrastre por estrato de profundidad

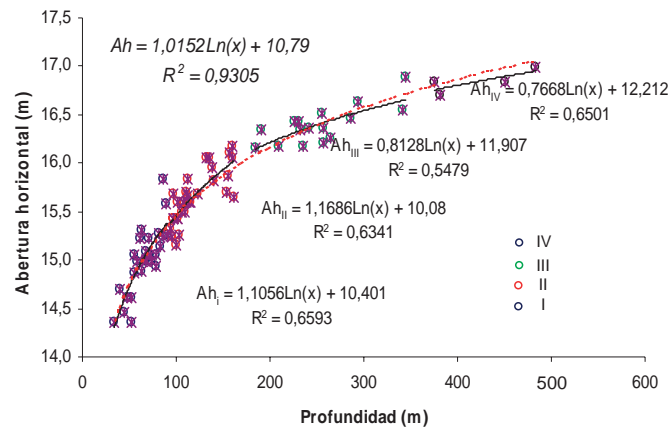


Figura 7.- Relación entre la profundidad y la abertura horizontal de la red

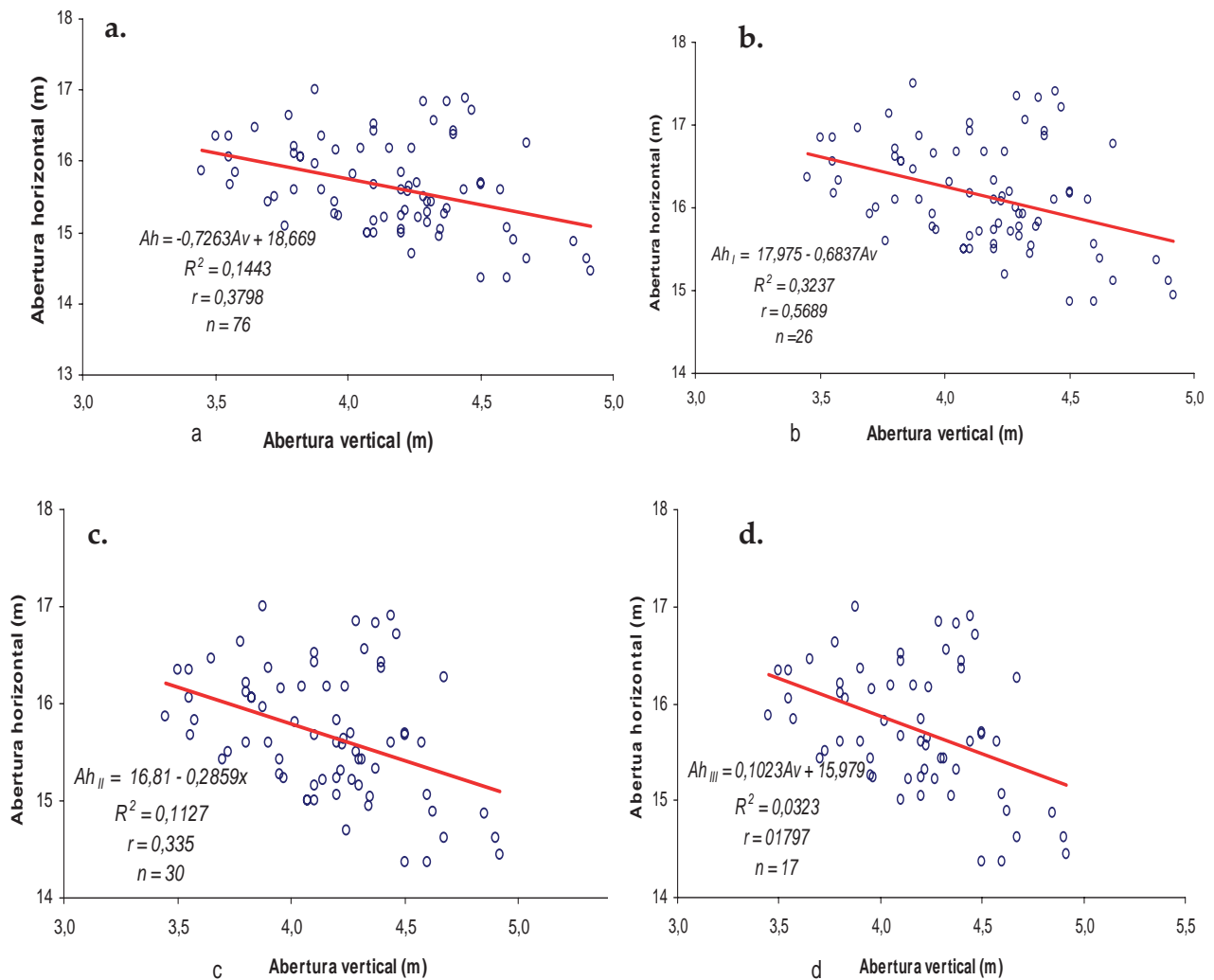


Figura 8.- Relación entre abertura horizontal y vertical; a: General; b: Estrato I; c: Estrato II; y d: Estrato III

Abertura horizontal de punta de alas y apertura vertical

El modelo de regresión lineal simple entre las variables de apertura horizontal de punta de alas y la apertura vertical es: $Av = -0,2015Ah + 17,618$ ($r = 0,48$) (Fig. 8).

Ensayo de estadístico de media

El valor z calculado es $-0,45$ con una desviación estándar de $0,64$, $Ah_d = 15,94$ m y Ah promedio de $15,65$ m. Se acepta la hipótesis H_0 está en la región de aceptación entre los valores de $-1,96$ y $1,96$; con intervalo de confianza de 95% .

DISCUSIÓN

Las relaciones obtenidas entre los parámetros de apertura horizontal y apertura vertical en el Crucero 9901 de Evaluación de recursos Demersales presenta un mayor ajuste con coeficiente de determinación $R^2 = 0,62$ comparada con este crucero 0305-06 de $R^2 = 0,14$; sin embargo, la gráfica presentada para el Cr 9901 entre apertura horizontal y apertura vertical no corresponde a los ejes presentados por el modelo de regresión; pero se coincide en que las aperturas horizontales y verticales sufren variaciones producto de los factores externos que se presentan en una operación de

pesca como son las corrientes, el tipo de fondo, etc. (SALAZAR 2001).

CONCLUSIONES

Se considera la apertura horizontal de punta de alas como el parámetro más importante, porque interviene en el cálculo de área barrida. Para evaluar el comportamiento de la red de fondo 300/160 de Poliamida, el parámetro mencionado está íntimamente relacionado con la profundidad es decir los resultados obtenidos confirman que a mayor profundidad mayor apertura horizontal, por lo tanto, ambos parámetros describen una regresión no lineal logarítmica.

El promedio de las observaciones de la apertura horizontal de puntas de alas dinámicas ($15,64$ m) con un límite de confianza de 95% , indica que sus variaciones en función a la profundidad no son significativamente diferentes al valor por diseño de este parámetro ($15,94$ m).

RECOMENDACIONES

Se deben continuar con los estudios de comportamiento de redes de arrastre de fondo, durante las investigaciones de recursos demersales, con énfasis en la merluza

que permitan desarrollar nuevos modelos matemáticos mejorando las estimación de las apertura de punta de alas que interviene como insumo en el método evaluación de área barrida considerando otras variables intervinientes en el proceso de las operaciones de pesca como la velocidad de arrastre, longitud del cable, dirección del arrastre entre otros parámetros medibles. Se necesita contar con sensores de distancia y simetría de la red de arrastre que sería información relevante en la validación de las fórmulas de apertura de punta de alas de la red de arrastre fondo.

REFERENCIAS

- OKONSKI S, MARTINI L. 1987. Artes y Métodos de Pesca. Materiales Didácticos para la Capacitación Técnica. Editorial Hemisferio Sur S.A. Argentina, 339 pp.
- MELO T, HURTADO F, QUEIROLO D. 2001. Teoría de aplicaciones de paños en las redes de pesca. Universidad Católica de Valparaíso de Chile. 103 pp.
- SALAZAR C. 2001. Comportamiento de la red de fondo 400/120 empleada en la evaluación de recursos demersales durante el crucero Cr. 9901 BIC José Olaya Balandra. Inf Inst Mar Perú 153.