2024

Informe de
ASESORAMIENTO
y TRANSFERENCIA

085-24

NO-2024-125285819-APN-DNI#INIDEP
14/11/2024

Simulación de redes de baja abertura vertical sin square (topless)

Ricardo R Roth, Franco Rubio y Julio C García

Dirección: Información, Operación y Tecnología
Área: Desarrollo de Artes de Pesca y Métodos de Captura

COPIA ELECTRÓNICA INIDEP

Citar como:
Roth RR, Rubio F y García JC. 2024. Simulación de redes de baja abertura vertical sin square (topless). Inf ASES INIDEP Nº 085/24, 09 pp.

INIDEP
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN
Y DESARROLLO PESQUERO

Simulación de redes de baja abertura vertical sin square (topless)

Ricardo R Roth, Franco Rubio y Julio C García

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero - INIDEP

COPIA ELECTRÓNICA INIDEP

Resumen

Se realizó la simulación por computadora de dos redes de arrastre de baja abertura vertical, de similares características, utilizadas para la captura de langostino patagónico (*Pleoticus muelleri*). Las mismas se simularon con el paño superior retrasado respecto al paño inferior "topless" con el fin de estudiar su comportamiento teórico en vistas a su utilización con fines selectivos en la mencionada pesquería.

Los resultados obtenidos mostraron que su utilización es factible, pero con el agregado de flotación adicional respecto a la tradicionalmente utilizada en este tipo de redes.

Se concluye que al momento de la realización de pruebas en el mar de las redes simuladas, se debería comenzar utilizando 14 flotadores (2+10+2) para lograr la abertura vertical de las mismas y lograr una buena eficiencia mecánica del sistema,dada fundamentalmente por el volumen de agua filtrada.

Palabras Clave

Selectividad, red de arrastre, topless, langostino

Introducción

La utilización de dispositivos selectivos con grillas que hasta el momento se han desarrollado o testeado en nuestro país para la pesquería de langostino, dadas las características de la misma, provoca la pérdida excesiva de langostino o permite el ingreso no deseado de pescado de determinado tamaño, de acuerdo a la separación entre varillas que poseen, tal como puede verse en Roth, 2019.

Con el fin de continuar con el análisis de medidas tendientes a reducir la captura incidental en las pesquerías comerciales argentinas, en el acta del Consejo Federal Pesquero Nº 8/2019 (Acta CFP N°8/2019) se crea la Comisión de Trabajo para fortalecer las medidas de reducción del *by-catch* en las pesquerías, a través de la cual se ha creado el Grupo Técnico de By-catch y se han desarrollado diversas reuniones de trabajo para debatir ideas y proyectos, de manera de poder encontrar nuevas alternativas viables que puedan ser testeadas, tanto a nivel científico como en la pesca comercial.

Diversos trabajos a nivel internacional, buscando soluciones a problemas similares a los planteados anteriormente, han propuesto la utilización de redes sin square o con paño superior retrasado con respecto a la relinga inferior "topless". Este arreglo permitiría, con diferentes resultados, el escape de ciertas especies de peces antes de que ingresen a las redes (He et al. 2007, Krag et al. 2015, Eayrs et al. 2017).

Teniendo en cuenta los trabajos mencionados, en la reunión introductoria del Grupo Técnico de By-catch, llevada a cabo el día 18 de noviembre del año 2020 (Roth 2021), se propuso la utilización, en la pesquería de langostino, de redes de arrastre de fondo de baja abertura vertical sin *square* (topless) de manera tal que se permita el escape de peces, principalmente merluza (*Meluccius hubbsi*) antes de que ingresen a las redes.

A fines de que en una futura realización de pruebas en el mar se pueda llevar a cabo sin incurrir en demasiados gastos de materiales y resulte más simple su construcción, en primera instancia se planteó

evaluar, a través de la simulación por computadora, la factibilidad de utilizar redes con la relinga superior retrasada con respecto a la inferior "*topless*" y si es requerida alguna modificación para su correcto funcionamiento, a partir del diseño de dos redes utilizadas por empresas pesqueras.

Materiales y métodos

Con el fin de llevar a cabo las simulaciones planteadas se utilizaron los planos de las redes pertenecientes a las empresas Pesquera Deseado SAU e Iberconsa SA (Figuras 1 y 2).

Para comenzar, se planteó realizar la simulación haciendo trabajar el paño inferior como si fuera el paño superior, sin modificar los parámetros de peso y flotación de las redes originales. En las Figuras 3 y 4 se presentan los planos resultantes de las redes que fueron simuladas haciéndolas funcionar como "topless".

Con el fin de determinar la geometría de las redes en funcionamiento y las tensiones generadas en las distintas secciones de las mismas, se procedió a realizar su simulación utilizando el programa de simulación de redes de arrastre DynamiT, desarrollado por el Instituto francés para la explotación del mar (IFREMER), del cual el Programa Desarrollo de Artes de Pesca y Métodos de Captura del INIDEP posee una licencia. El mismo permite realizar diseños de planos de redes en escala y simular su comportamiento en función de los parámetros del aparejamiento y condiciones del arrastre.

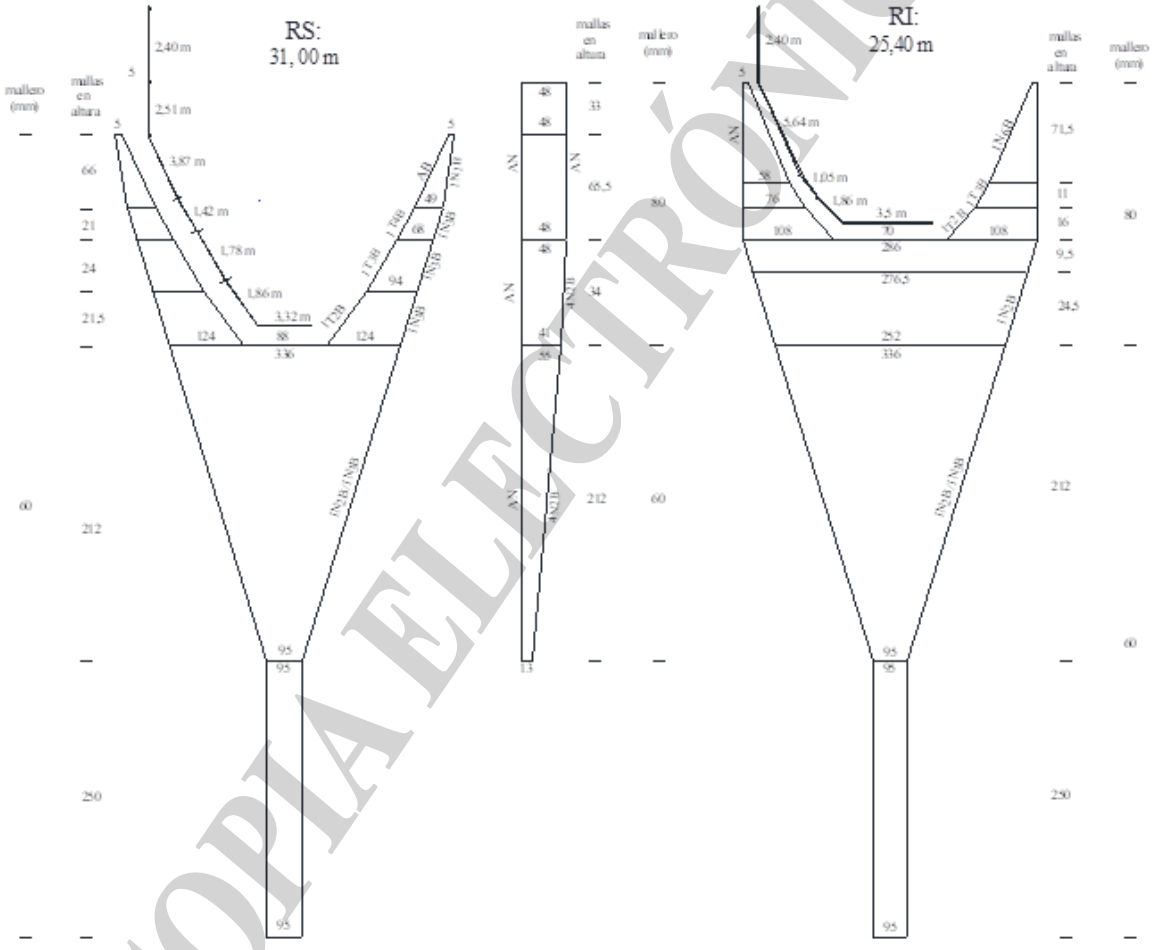


Figura 1. Plano original de la red de 29,5/38,4 m de relingas superior e inferior respectivamente, perteneciente a la empresa Pesquera Deseado SAU.

COPIA ELECTRÓNICA INIDEP

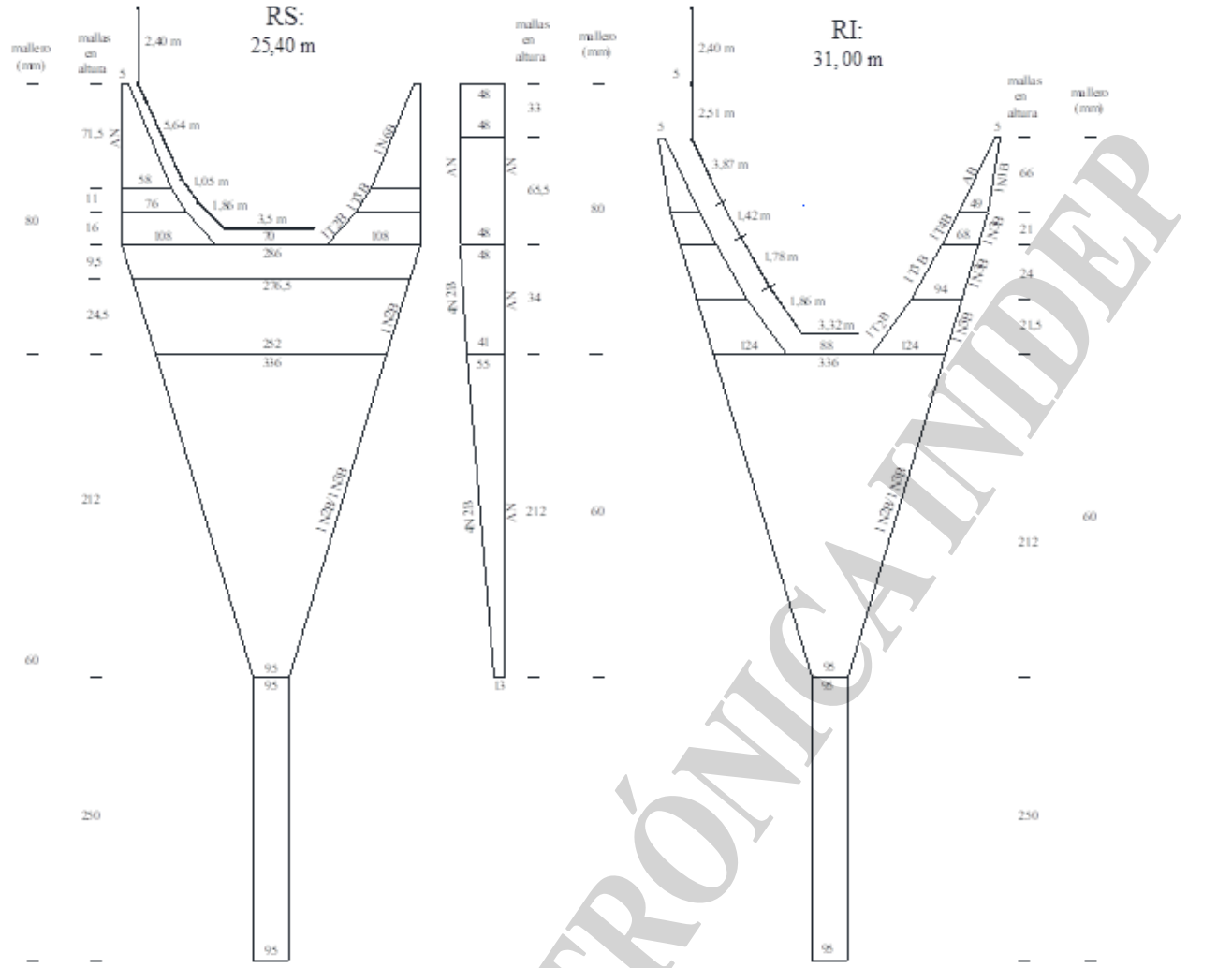


Figura 2. Plano original de la red de 25,4/31,0 m de relingas superior e inferior respectivamente, perteneciente a la empresa Iberconsa SA.

COPIA ELECTRÓNICA INIDEP

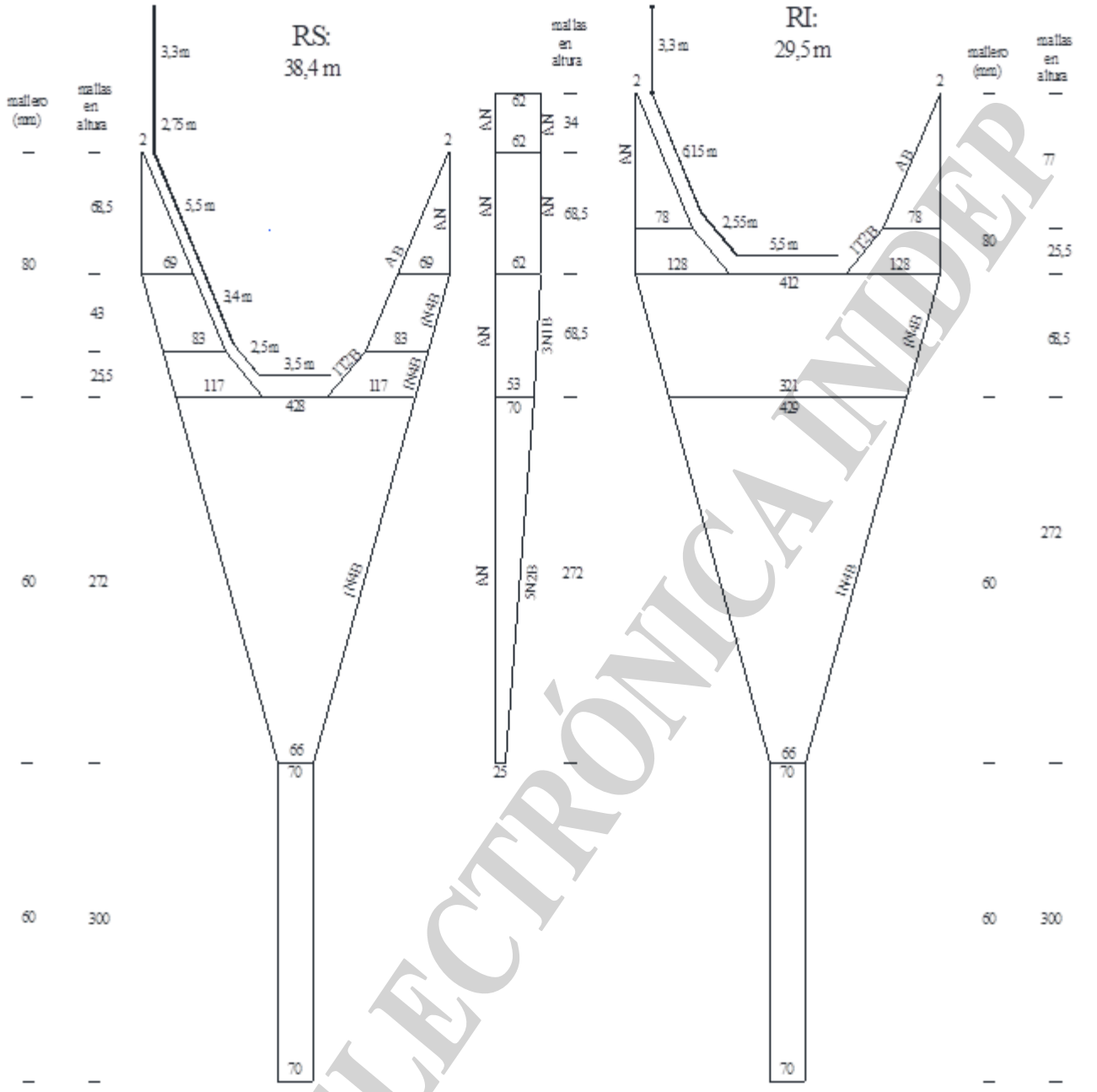


Figura 3. Plano resultante de la red de 29,5/38,4 m de relingas superior e inferior respectivamente, perteneciente a la empresa Pesquera Deseado SAU., funcionando como "*topless*".

COPIA ELECTRÓNICA INIDEP

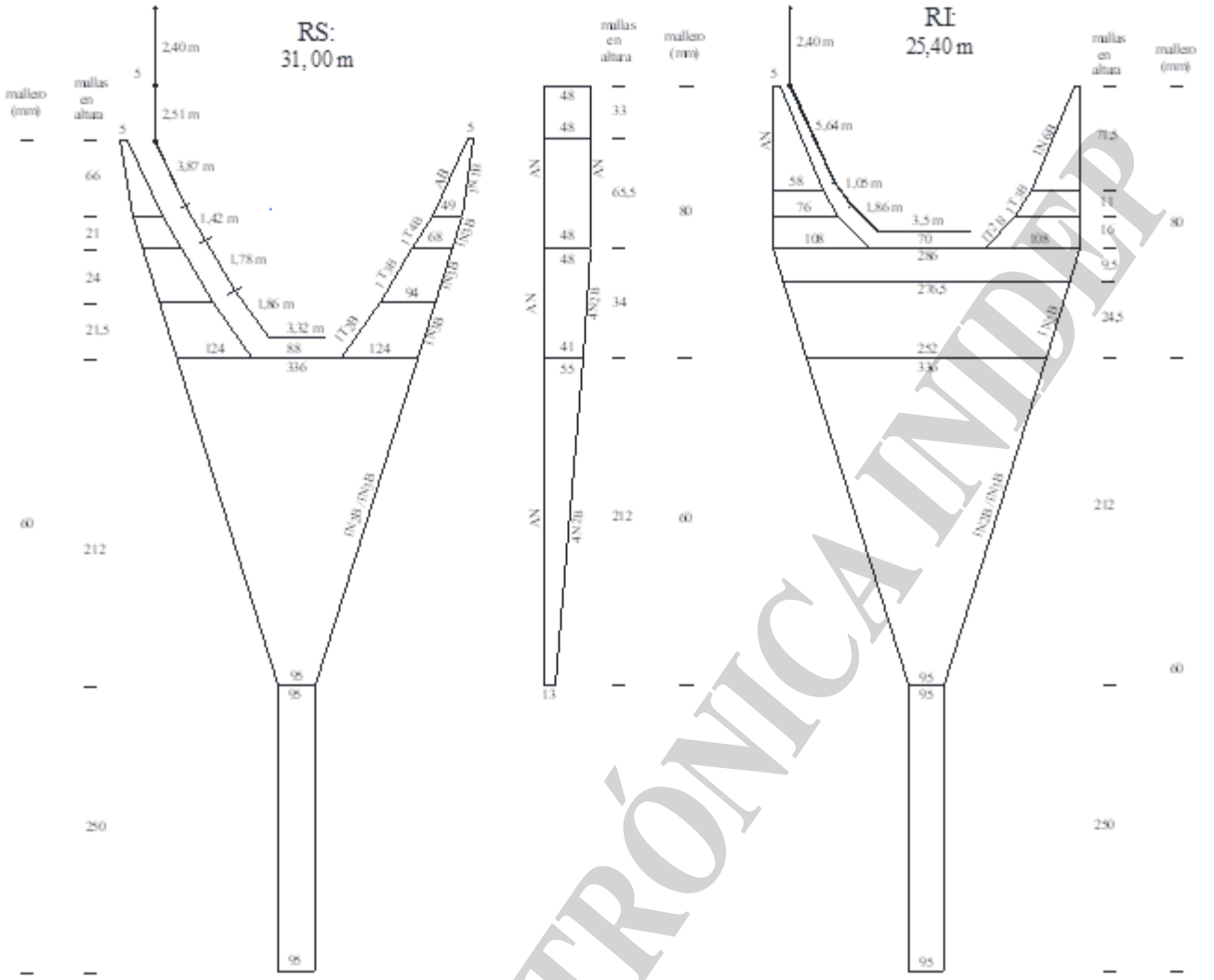


Figura 4. Plano de la red de 25,4/31,0 m de relingas superior e inferior respectivamente, perteneciente a la empresa Iberconsa SA., funcionando como "*topless*".

Para ambas redes se realizaron simulaciones variando parámetros como flotación, pesos y ajuste de las relingas, de manera de obtener los mejores resultados, en lo referente a abertura horizontal, abertura vertical, distancia entre portones, resistencia al avance, volumen de agua filtrada y área proyectada de la boca de la red.

El aparejamiento inicial y las condiciones de pesca para realizar la simulación de ambas redes fueron las siguientes:

- Un par de bridas (cañas) de cable de acero de 22 mm de diámetro y 3,0 m de longitud por banda.
- Un juego de portones rectangulares planos de 500 kg de peso en el aire y 4,5 m^2 de área cada uno.
- Cable de arrastre de acero de 24 mm de diámetro y 360 m de longitud.
- Tijera: cable de acero de 22 mm de diámetro y 70 m de longitud.
- Profundidad de pesca: 100 m.
- Velocidad de arrastre: 3,5 nudos.

COPIA ELECTRÓNICA INIDEP

- Tipo de fondo: arena.
- Flotación inicial: 6 flotadores de 200 mm de diámetro.
- Lastre: 162,3 kg para la red de Pesquera Deseado y 160,0 kg para la red de Iberconsa.

Red de la empresa Pesquera deseado

En la primera simulación, como se mencionó anteriormente, se utilizó la red con el aparejamiento original.

En función de los resultados obtenidos en la primera simulación se realizaron cambios en la flotación, colocando 8 flotadores en la parte central de la relinga, totalizando 12 flotadores (2 en ala de estribor + 8 en el centro + 2 en ala de babor).

En la tercera simulación se adicionaron dos flotadores más en el centro de la relinga (2 en ala de estribor + 10 en el centro + 2 en ala de babor).

En la cuarta simulación se sumaron otros dos flotadores en el centro de la relinga superior (2 en ala de estribor + 12 en el centro + 2 en ala de babor) con el fin de observar la abertura vertical que alcanzaría la red.

Se realizó una quinta simulación utilizando la flotación de la tercera (14 flotadores) añadiendo 30 kg de peso adicional en cada punta de ala inferior, con el objetivo de conseguir un mejor contacto de la red con el fondo marino.

Red de la empresa Iberconsa

En la primera simulación, como se mencionó anteriormente, se utilizó la red con el aparejamiento original.

En función de los resultados obtenidos en la primera simulación se realizaron cambios en la flotación, colocando 8 flotadores en la parte central de la relinga, totalizando 12 flotadores (2 en ala de estribor + 8 en el centro + 2 en ala de babor).

En la tercera simulación se adicionaron dos flotadores más en el centro de la relinga (2 en ala de estribor + 10 en el centro + 2 en ala de babor).

En la cuarta simulación se sumaron otros dos flotadores en el centro de la relinga superior (2 en ala de estribor + 12 en el centro + 2 en ala de babor).

Resultados

Red Pesquera Deseado

En la Tabla 1 se presentan los parámetros de abertura vertical, abertura horizontal, distancia entre portones y resistencia al avance en cada simulación.

COPIA ELECTRÓNICA INIDEP

Tabla 1. Valores de abertura vertical, abertura horizontal, distancia entre portones y resistencia al avance obtenidos en cada simulación.

Simulación N°	Abertura vertical (m)	Abertura horizontal (m)	Distancia entre portones (m)	Resistencia al avance (kgf)	Observaciones
1	1,1	13,2	18,3	4143,023	Aparejamiento original (6 flotadores)
2	1,8	13,2	18,2	4137,172	12 flotadores (2+8+2)
3	2,0	13,2	18,2	4132,092	14 flotadores (2+10+2)
4	2,1	13,2	18,1	4136,678	16 flotadores (2+12+2)
5	2,0	13,2	18,1	4164,265	14 flotadores (2+10+2) + 30 kg lastre por banda

Resultados red Iberconsa

En la Tabla 2 se presentan los parámetros de abertura vertical, abertura horizontal, distancia entre portones, resistencia al avance, volumen de agua filtrada y área proyectada de la boca de la red en cada simulación.

Tabla 2. Valores de abertura vertical, abertura horizontal, distancia entre portones, resistencia al avance, volumen de agua filtrada y área proyectada de la boca de la red en cada simulación.

Simulación N°	Abertura vertical (m)	Abertura horizontal (m)	Distancia entre portones (m)	Resistencia al avance (kgf)	Volumen de agua filtrada (m^3/s)	Área proyectada (m^2)	Observaciones
1	1,2	12,0	16,6	4138,082	109,5	61,4	Aparejamiento original (6 flotadores)
2	2,1	12,0	16,5	4160,475	107,8	59,9	12 flotadores (2+8+2)
3	2,1	12,7	17,7	4246,0923	134,4	109,5	14 flotadores (2+10+2)
4	2,3	12,0	16,5	4117,420	109,5	60,7	16 flotadores (2+12+2)

Discusión

Para el caso de la red de la empresa Pesquera Deseado, como puede apreciarse en la Tabla 1 la utilización de la red con el aparejamiento original no produce buenos resultados en lo que referente a abertura vertical (1,1 m). Dicha abertura se incrementa a medida que se incorpora más flotación hasta llegar a los 2,1 m.

La abertura horizontal se mantiene constante (13,2 m) a pesar de la variación de flotación incorporada. Este valor representa aproximadamente el 45% del valor de la relinga inferior (29,5 m) el cual se encuentra muy por debajo del valor recomendado (aproximadamente 70%).

COPIA ELECTRONICA INIDEP

Los valores de resistencia al avance se mantuvieron en valores de alrededor de los 4130 kg.

Para esta red, el programa de simulación no pudo resolver los valores de área proyectada y volumen de agua filtrada por unidad de tiempo (indicativos de la eficiencia mecánica de la red) dado que se presentaron inconsistencias en la conformación de la boca de la red.

Para el caso de la red de la empresa Iberconsa, como puede apreciarse en la Tabla 2, la utilización de la red con el aparejamiento original, al igual que en el caso anterior, no produce buenos resultados en lo que referente a abertura vertical (1,2 m). Dicha abertura aumenta con 12 y 14 flotadores (2,1 m) y luego se incrementa cuando se incorpora más flotación hasta llegar a los 2,3 m.

La abertura horizontal se mantiene constante (12,0 m) a pesar de la variación de flotación incorporada, excepto para el caso de la utilización de 14 flotadores, en el cual se obtuvo una abertura horizontal de 12,7 m. Este valor representa el 50% del valor de la relinga inferior (25,4 m) el cual también se encuentra por debajo del valor recomendado.

Para esta red, los valores de resistencia al avance se fueron incrementando, pero luego descienden cuando se utilizan 16 flotadores. Este descenso de resistencia al avance, junto con el incremento de la abertura vertical son indicios de que la red ya no mantiene un buen contacto con el fondo.

El programa de simulación arrojó resultados variables de área proyectada y volumen de agua filtrada por unidad de tiempo, encontrándose un valor máximo para ambos parámetros (109,5 m^2 y 134,4 m^3/s respectivamente) con la utilización de 14 flotadores.

Conclusiones

En vista de los resultados obtenidos en las simulaciones de ambas redes, al momento de la realización de pruebas en el mar se debería comenzar utilizando 14 flotadores (2+10+2) para lograr la abertura vertical de las mismas y una buena eficiencia mecánica del sistema, dada fundamentalmente por el volumen de agua filtrada.

Bibliografía

Eayrs S, Michael Pol M, Tallack Caporossi S and Bouchard C. 2017. Avoidance of Atlantic cod (*Gadus morhua*) with a topless trawl in the New England groundfish fishery. Fisheries Research 185 (2017) 145–152.

He P, Goethel D and Smith T. 2007. Design and Test of a Topless Shrimp Trawl to Reduce Pelagic Fish Bycatch in the Gulf of Maine Pink Shrimp Fishery. J. Northw. Atl. Fish. Sci., Vol. 38: 13–21.

Krag LA, Bent Herrmann B, Karlsen JD, Mieske B. 2015. Species selectivity in different sized topless trawl designs: Does size matter? Fisheries Research 172 (2015) 243–249.

Roth RR. 2019. Selectividad de merluza (*Merluccius hubbsi*) en la pesquería de langostino. Inf Tec Oficial INIDEP Nº 44/2019. 21 pp.

Roth RR. 2021. Informe de reunión introductoria de la comisión de trabajo para fortalecer las medidas de reducción del bycatch en las pesquerías argentinas con el sector privado. Inf. Com. INIDEP Nº 02/2021. 4 pp.

COPIA ELECTRÓNICA INIDEP