



## **Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles**

### **Quinta Reunión del Comité Asesor**

*Mar del Plata, Argentina, 13 al 17 de abril de 2010*

---

## **Mitigación de la Captura Incidental Hoyas Informativas**

**Autor: BirdLife International**

El presente documento se adjunta para la consideración del ACAP y puede contener datos, análisis y/o conclusiones aún no publicados y está sujeto a cambios. No se podrá citar o utilizar los datos incluidos en el documento para fines ajenos a la labor de la Secretaría del ACAP, del Comité Asesor del ACAP o sus Grupos de Trabajo sin obtener previamente la debida autorización de los autores y/o titulares de los datos originales.



# Mitigación de la captura incidental HOJA INFORMATIVA 1 (Versión 1)

Información práctica sobre las medidas de mitigación para la captura incidental de aves marinas

## Introducción: Medidas de mitigación para la captura incidental de aves marinas

Esta serie de 14 Hojas Informativas de la Mitigación de la Captura Incidental de aves marinas describe la gama de medidas de mitigación potenciales que están disponibles para reducir la captura incidental en la pesca de palangre y arrastre. Las hojas evalúan la efectividad de cada medida, destacan sus limitaciones y fortalezas, y hacen recomendaciones para la mejor práctica para la adopción efectiva. Están diseñadas para ayudar a las personas que toman decisiones a elegir las medidas más apropiadas para sus pesquerías de arrastre y palangre.

### Las amenazas a las aves marinas

Las aves marinas se caracterizan por madurar tarde en su vida y por comenzar tardíamente a reproducir; muchos albatros no comienzan a reproducir hasta los diez años de edad y a partir de entonces producen un máximo de un huevo cada año, con muchas especies solo reproduciendo cada año por medio. Para compensar, las aves marinas son de larga-vida, con una mortalidad natural de adultos muy baja. Estas características hacen que cualquier incremento en la mortalidad inducida por los seres humanos sea potencialmente perjudicial para la viabilidad de las poblaciones, ya que hasta incluso pequeños incrementos en la mortalidad pueden resultar en disminuciones en las poblaciones.

La captura incidental en las pesquerías es la principal amenaza que enfrentan las poblaciones de aves marinas. Los albatros, en particular, están bajo una presión extrema con 18 de las 22 especies amenazadas de extinción (BirdLife International, 2008). La captura incidental de aves marinas es innecesaria y prevenible. De hecho, ésta no solo tiene consecuencias desastrosas para las aves, sino también hace que las operaciones de pesca sean menos eficientes. Afortunadamente, existen soluciones simples y efectivas que pueden prevenir la captura incidental en las pesquerías de palangre y arrastre.

### La captura incidental en la pesca de palangre

Las aves marinas son más vulnerables a la mortalidad en los anzuelos de líneas de palangre durante el corto periodo en que los anzuelos salen de la embarcación y se hunden más allá del alcance de las aves. Las medidas de mitigación están diseñadas para prevenir contacto entre las aves y los anzuelos durante éste periodo tan crítico. El periodo durante el cual las carnadas están disponibles para las aves está determinado por la tasa de hundimiento de la línea, la habilidad de buceo de las aves presentes y el uso, o no, de dispositivos disuasivos. Las aves marinas también pueden quedarse enganchadas y estar potencialmente dañadas durante el virado.

### La captura incidental de aves marinas en la pesca de arrastre

En los años recientes, la mortalidad de los albatros y petreles en la pesca de arrastre ha sido identificada como una amenaza importante. Las causas de mortalidad en la pesca de arrastre son varias y dependen de las

características de la pesquería (pelágica o demersal) y las especies objetivo. Sin embargo, se puede categorizarla en dos tipos generales: mortalidad relacionada con los cables, incluyendo colisiones con los cables de sonda, cables de arrastre y el cable de paraván; y mortalidad relacionada con las redes, lo cual incluye todas aquellas causadas por enredos con las redes.



**Figura 1.** Una línea espantapájaros es un ejemplo de una medida de mitigación económica, que se puede usar en combinación con otras medidas con grandes resultados.

### Medidas de mitigación

Existen varias medidas de mitigación simples, económicas y aun efectivas que, cuando son usadas correctamente, pueden reducir el número de aves marinas muertas por la pesca de palangre y arrastre. Una medida de mitigación puede ser definida como una modificación al diseño del aparejo u operación de pesca que reduce la probabilidad de capturar de aves marinas.

Las medidas de mitigación probadas en la pesca de arrastre están basadas en el principio de disuadir a las aves de acercarse a los cables de arrastre, el cable de paraván o de sonda, los cuales son las que causan la mayoría de la mortalidad, o también están basadas en reducir la atracción de la embarcación a través del manejo de los desechos / descartes de la producción a bordo (Løkkeborg, 2008).

Las medidas de mitigación para la pesca de palangre han sido clasificadas en forma diferente, pero están típicamente divididas en cuatro categorías generales:

1. Evitar pescar en áreas y en periodos cuando las interacciones con las aves son más probables y más intensas (calada nocturna, cierre de áreas y temporadas).
2. Limitar el acceso de las aves a los anzuelos con carnadas (ducto de calado submarino, pesos en las líneas, carnadas descongeladas, caladoras, lanzadoras de carnada, calada por la banda).
3. Disuadir a las aves de tomar los anzuelos con carnadas (líneas espantapájaros, disuasivos acústicos, cañones de agua).
4. Reducir la atracción o visibilidad de las carnadas (desecho de descartes, carnadas artificiales, carnadas teñidas de azul) (Løkkeborg, 2008).

Hasta la fecha, ninguna medida de mitigación sola ha sido exitosa en eliminar la captura incidental de aves marinas en todas las situaciones. En la mayoría de los casos, es necesario usar un número de medidas de mitigación en combinación para minimizar la captura incidental de aves marinas. Cada pesquería tiene características operacionales distintas e interactúa con un ensamble específico de aves marinas, lo cual puede requerir consideraciones particulares.

## Mitigando la captura incidental en la pesca de palangre

### La tasa de hundimiento

Una gama de factores operacionales (p.e. uso de pesos en la línea, la velocidad de la embarcación, la conciencia de la tripulación) y ambientales (p.e. estado del mar) determinan la tasa de hundimiento del palangre. El uso de pesos apropiados en la línea es la clave para lograr una tasa de hundimiento deseable. En adición a la tasa de hundimiento, la velocidad de la calada tiene un efecto directo sobre la distancia tras una embarcación en la que las carnadas quedan disponibles para las aves. Una velocidad de calada más rápida da a una distancia mayor, y la menor posibilidad de proteger el aparejo con una línea espantapájaros.

### Habilidad de buceo de las aves marinas

La profundidad 'segura', bajo la cual las aves marinas no son vulnerables de ser capturadas, es una función de la capacidad de las aves para bucear. La Habilidad de los albatros es de cero (el albatros errante) hasta más o menos 12 m (el albatros de manto claro), la mayoría de los pequeños albatros caen entremedio. De las otras especies regularmente capturadas en los palangres, los petreles plateados del norte están restringidos a las aguas superficiales, las pardelas de barba blanca bucean hasta profundidades de 13 m mientras las pardelas negras han sido registradas llegando hasta los 67 m. Las especies que bucean más profundo no solo quedan capturadas ellas mismas, sino que pueden causar una 'mortalidad secundaria', donde éstas llevan las carnadas de vuelta a la superficie haciéndolas disponibles para otras especies menos buceadoras, como el albatros. Este es particularmente frecuente en la pesca de palangre pelágico.

## Mitigando la captura incidental en la pesca de arrastre

La clave para la mortalidad relacionada con los cables es manejar los desechos y descartes, aunque tales medidas pueden requerir remodelaciones de las embarcaciones y entonces son a menudo vistas como una opción de largo plazo, aunque sea altamente efectivo. Existe una gama de medidas altamente efectivas de mediano plazo (como las líneas espantapájaros) que están actualmente disponibles. La adopción de medidas de mitigación durante el lance de las redes también puede mayormente eliminar enredos de aves marinas, pero durante el virado, el problema es más difícil de mitigar.

## El próximo paso

Una vez que el problema de la captura incidental ha sido identificado y las soluciones apropiadas (medidas de mitigación) identificadas, el desafío es asegurar que las medidas sean adoptadas. La presencia de observadores capacitados, quienes pueden dar ayuda y consejos, es un paso clave hacia el uso efectivo de medidas de mitigación.

### Referencias

BirdLife International (2008) <http://www.birdlife.org/datazone/species/index.html>  
 Lokkeborg, S. (2008) Review and assessment of mitigation measures to reduce incidental catch of seabirds in longline, trawl and gillnet fisheries. FAO Fisheries and Aquaculture Circular. No. 1040. Rome, FAO. pp. 24.

## Las hojas informativas disponibles incluyen:

| Número de la Hoja Informativa | Pesquerías objetivas         | Mitigación                                    |
|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1                             | Palangre demersal            | Líneas espantapájaros                         |
| 2                             | Palangre demersal            | Pesos en la línea – pesos externos            |
| 3                             | Palangre demersal            | Palangres con el sistema de calado automático |
| 4                             | Palangre demersal            | Pesos en la línea – sistema chileno           |
| 5                             | Palangre demersal y pelágico | Calada nocturna                               |
| 6                             | Palangre demersal            | Ducto de calado submarino                     |
| 7                             | Palangre pelágico            | Líneas espantapájaros                         |
| 8                             | Palangre pelágico            | Pesos en la línea                             |
| 9                             | Palangre pelágico            | Calada por la banda                           |
| 10                            | Palangre pelágico            | Carnada teñida de azul (calamares)            |
| 11                            | Palangre pelágico            | Máquinas lanzadoras de carnada y caladoras    |
| 12                            | Palangre demersal y pelágico | Mitigación para el virado                     |
| 13                            | Arrastre                     | Colisiones con los cables de arrastre         |
| 14                            | Arrastre                     | Enredos con las redes                         |

# Mitigación de la Captura Incidental HOJA INFORMATIVA 1 (Versión 1)

Información práctica sobre las medidas de mitigación para la captura incidental de aves marinas

## Palangre Demersal: Líneas Espantapájaros

**El uso de una línea espantapájaros es la medida de mitigación más comúnmente recomendada para las pesquerías de palangre y están consideradas como una de las medidas de mitigación más efectivas (una medida primaria). Las líneas espantapájaros son económicas, simple para usar y no requieren la modificación del aparejo.**

### ¿Que son las líneas espantapájaros?

Las líneas espantapájaros (también conocidas como tori lines) consisten de extensiones de cuerda con cintas de un color llamativo, se arrastran tras la embarcación durante la calada para disuadir a las aves de atacar a los anzuelos con carnadas. Actualmente, el diseño más comúnmente recomendado para la pesca de palangre demersal es aquel de la Convención para la Conservación de Recursos Vivos Marinos Antárticos (SC-CCAMLR, 2006). La configuración de la línea espantapájaros recomendada por CCAMLR se describe en más detalle en esta Hoja Informativa bajo "Especificaciones Técnicas".

### Efectividad en reducir la captura incidental de aves marinas

Cuando se despliega correctamente, bajo condiciones apropiadas, las líneas espantapájaros pueden ser muy eficientes en reducir la captura incidental de aves marinas. Por ejemplo, en el Atlántico Norte ensayos experimentales mostraron una reducción de la captura de aves marinas de un 98% (Løkkeborg, 2003) cuando una línea espantapájaros fue usada. En Alaska, el uso de un par de líneas espantapájaros tiene el potencial de

reducir la captura incidental de aves marinas que se alimentan en la superficie del agua, principalmente el petrel plateado del norte y el albatros de Laysan, en un 88–100% (Melvin *et al.*, 2001). Sin embargo, en esta pesquería la tasa de captura incidental de pardelas no cambió ya que su habilidad de zambullirse es superior y les permite acceder a carnadas más allá de la protección efectiva de la línea espantapájaros.

La clave para el uso efectivo de una sola línea espantapájaros es la extensión aérea lograda, la posibilidad de ajustar la posición de la línea, el punto de acoplamiento (>7 m), y el largo total (150 m). La distancia entre las cintas coloradas, su largo y el material usado en su construcción también son consideraciones importantes.

Las líneas espantapájaros son más eficientes en disuadir a las aves marinas cuando se despliegan múltiples líneas. Reid *et al.* (2004) mostraron una reducción significativa en la mortalidad de aves marinas cuando palangreros demersales usaron múltiples líneas. El uso de dos líneas resultó en una reducción de 75% y de tres líneas resultó en una reducción de 97% cuando se las comparó con una sola línea espantapájaros. Melvin *et al.* (2001) encontraron evidencia estadística fuerte para la reducción de ataques de aves marinas sobre carnadas, resultando en una tasa de captura incidental reducida cuando un par de líneas espantapájaros fueron usadas.

En varias pesquerías de palangre demersal, donde el riesgo de la captura incidental de aves marinas es alto (Alaska, Isla Heard y los territorios franceses dentro de CCAMLR), el uso de un par de líneas espantapájaros es obligatorio. Muchos factores biológicos y ambientales influyen en el desempeño de una línea espantapájaros.

### Especies de aves marinas

El número y las especies de aves marinas asociadas con una embarcación de pesca son consideraciones importantes, ya que el aumento de la competencia resulta en actividades sumamente agresivas de las aves. Bajo estas condiciones, es menos probable que una línea espantapájaros pueda disuadir a las aves de atacar a los anzuelos. Algunas especies, especialmente las pardelas, algunos petreles y albatros se zambullen a profundidades considerables y pueden acceder a anzuelos más allá de la protección de la línea espantapájaros. Donde las especies de zambullidores son numerosas, ensayos experimentales del uso de línea espantapájaros han sido menos eficiente (Melvin *et al.*, 2004). Aunque eficaz cuando se utiliza sola, el uso de solamente una línea espantapájaros no es suficiente para reducir la captura incidental de aves marinas; una combinación de medidas de mitigación es requerida.

### Variables ambientales

La fuerza y dirección del viento en relación con el rumbo de la embarcación, puede desviar la línea espantapájaros fuera de la posición deseable sobre el aparejo. Si el aparejo está expuesto, una sola línea espantapájaros puede ser inefectiva.



**Figura 1.** Las líneas espantapájaros disuaden a las aves marinas de alimentarse de anzuelos con carnada.

## Recomendación para la mejor práctica

Los factores claves que afectan el desempeño de una línea espantapájaros son el grado de extensión aérea y la posición de la línea en relación con el aparejo.

- La sección aérea es el parte activa de la línea, y actúa como un 'espantapájaros' lo cual mantiene a las aves fuera del alcance de los anzuelos. Se logra la extensión aérea a través de una combinación de la altura de acoplamiento arriba de la superficie del mar, el largo total de la línea y el lastre causado por un dispositivo de arrastre. Una extensión aérea mayor contribuirá a una protección mejorada del aparejo. Para permitir a los anzuelos hundirse, la extensión aérea de una línea espantapájaros debería extenderse por lo menos 100 m más allá de la popa.
- Para ser eficaz, una sola línea espantapájaros debe estar puesta directamente arriba del aparejo (o marginalmente del lado de barlovento del aparejo). Para lograr esto en todas las condiciones climáticas, tiene que haber la posibilidad de ajustarse el punto de acoplamiento de la línea.
- Un par de líneas espantapájaros o múltiples líneas dan una protección mejor al aparejo en todas las condiciones climáticas.
- El uso de materiales apropiadas es una consideración importante; si la línea está demasiado pesada se comparará bajo su mismo peso y no logrará la extensión deseable, lo cual es crucial para el buen desempeño de la línea para disuadir a las aves, pero también para reducir la posibilidad de enredos con el aparejo (Melvin, 2000).
- La sección de Especificaciones Técnicas en ésta Hoja Informativa describe el diseño recomendado.

### Factores operacionales

Las líneas espantapájaros deberían estar desplegadas antes de que el primer anzuelo entre el agua y retiradas después de que el último anzuelo ha estado calado.

#### El despliegue de la línea

- Lanzar el dispositivo de lastre al lado de babor o estribor de la embarcación (dependiendo cual banda es el lado de barlovento) permitirá que la línea espantapájaros corra a popa sin interferir con el despliegue de las líneas de anclaje.



**Figura 2.** Líneas espantapájaros deberían ser desplegadas antes de que el primer anzuelo esté calado.

- Una vez que la línea espantapájaros ha llegado a su extensión total, su posición debería estar ajustada para proteger el área directamente arriba de los anzuelos mientras éstos se hunden a popa de la embarcación.

#### El retiro de la línea

- La construcción de la línea con materiales leves permite una sola persona retirar la línea al final de la operación del calado. La resistencia causada por el dispositivo de lastre es una consideración importante. Hay un balance entre crear lastre suficiente para lograr la extensión aérea deseable y crear demasiada resistencia y así dificultar el retiro.

## Potenciales problemas y soluciones

- Existen eventos cuando la línea espantapájaros queda enredada con el aparejo. Esto es una dificultad y potencialmente un peligro para los pescadores y normalmente resulta en la pérdida de la línea espantapájaros, lo cual aumenta el riesgo de la captura incidental de aves marinas. La clave en reducir enredos se encuentra en el diseño; en lograr la extensión aérea requerida arriba de la superficie del mar y así, cualquier posibilidad de enredo debería ser mínima.
- Bajo fuertes vientos por la banda, las líneas espantapájaros pueden moverse fuera del área del aparejo, lo cual aumenta la posibilidad de capturar aves. El dispositivo de lastre es una característica crítica del diseño de la línea espantapájaros. Debe mantener un rumbo estable con vientos por alguna de las bandas, crear suficiente lastre para lograr la extensión aérea deseable sin embargo, al mismo tiempo, debe ser fácil de retirar (por ejemplo boyas, conos de tráfico, sogas gruesas) pero actualmente no existe una recomendación definitiva para un dispositivo de lastre.

## Combinaciones de medidas

Las líneas espantapájaros son consideradas como una medida de mitigación primaria. Es decir, cuando son usadas por sí solas, éstas disminuyen significativamente la captura incidental de aves marinas. Sin embargo, éstas funcionan aun mejor cuando son usadas en combinación con otras medidas de mitigación incluyendo:

- **Pesos en la línea** (Hojas Informativas 2, 3 y 4)
- **Calado nocturno** (Hoja Informativa 5)
- **Manejo de desechos** (Hoja Informativa 12).

## Líneas futuras de investigación

- El diseño de CCAMLR para líneas espantapájaros ha estado experimentado a través de su uso en las pesquerías de CCAMLR por varios años. Sin embargo, no existen experimentos empíricos de su eficiencia comparada con configuraciones alternativas. Muchas variaciones del diseño de CCAMLR están frecuentemente en uso en la pesca comercial, pero los detalles de estos diseños están mayormente sin registro. Componentes importantes que requieren más estudio son los materiales, dispositivos de lastre, y la manera de ajustar la posición de la línea espantapájaros en relación con el aparejo.
- Experimentos para investigar la relación entre la extensión aérea, la tasa de hundimiento del aparejo, la velocidad de la embarcación y la influencia que éstos tienen sobre la captura incidental de aves marinas ayudaría a refinar las recomendaciones para la mejor práctica.

## Conformidad e implementación

- El uso de líneas espantapájaros es ampliamente aceptado como una medida de mitigación en varias pesquerías de palangre. Antes de la emisión de una licencia, la línea espantapájaros de una embarcación debería ser inspeccionada para asegurar que está conforme con las regulaciones.
- Sin un observador abordo, el uso de una línea espantapájaros en alta mar es difícil de monitorear.

## Especificaciones Técnicas

Las recomendaciones para la mejor práctica en el uso de líneas espantapájaros en la pesca de palangre demersal son:

- La línea espantapájaros debería tener un mínimo de 150 m en su largo total, estar acoplada a la embarcación a un punto >7 m arriba de la superficie del mar (usando un poste si es necesario) **y arrastrar un dispositivo** en su extensión terminal lo cual crea resistencia y estabilidad. Estas especificaciones son críticas para lograr la **extensión aérea deseable (100 m)**, la porción activa de la línea espantapájaros.
- Cada bandera debería consistir de dos o más ramales y debería ser construidas de **tubos de goma, protegidas del UV y con un color llamativo**. Las banderas deberían estar puestas a **intervalos no menor de 5 m** a lo largo de la línea espantapájaros. Las banderas deberían tener un largo suficiente para alcanzar la superficie del agua en condiciones de calma.
- Destorcedores posicionados en el punto de acoplamiento, el dispositivo de lastre y donde las banderas están conectadas a la línea ayudan a prevenir enredos y agotamiento del material. Estos también pueden incluir rompedores, en caso de un evento de enriedo con el aparejo.
- Una manera de ajustar la posición de la línea espantapájaros, tal como un sistema de tira y afloje (BOOM AND BRIDLE SYSTEM) aumentará la versatilidad de una línea espantapájaros y premitirá movimientos banda a banda para mantener la protección del aparejo en vientos cruzados.
- Las líneas espantapájaros deberían estar desplegadas de a pares, una en cada lado del aparejo durante el calado.
- Destorcedores u otro sistema de ajuste de las banderas a la línea son recomendados ya que ellos reducen el enriedo de las banderas en la línea.
- Una línea espantapájaros extra, debería ser llevada a bordo de la embarcación para ser utilizada en caso de pérdida o rotura de la línea espantapájaros.

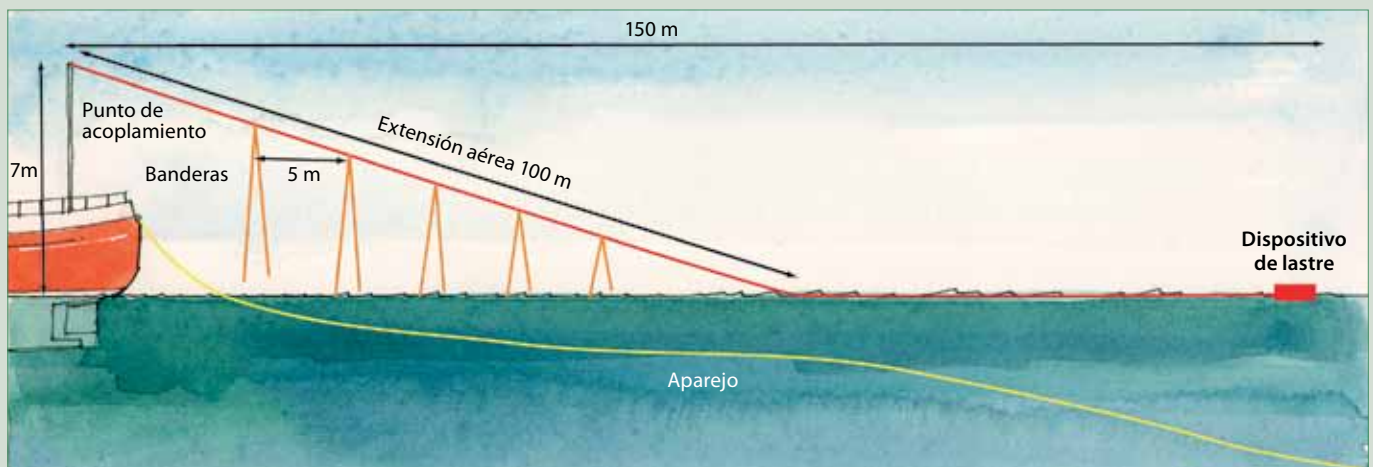


Figura 3. La configuración recomendada para líneas espantapájaros.

### Referencias

- SC-CAMLR (2006) *Scientific Committee for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources. Report of the 25th meeting of the Scientific Committee*. CCAMLR, Hobart.
- Lokkeborg, S. (2003) Review and evaluation of three mitigation measures-bird scaring line, underwater setting and line shooter-to reduce seabird bycatch in the northern Atlantic longline fishery. *Fisheries Research*, 60: 11–16.
- Melvin, E.F. (2000) *Streamer lines to reduce seabird bycatch in longline fisheries*. Washington Sea Grant. WSG-AS 00-03.
- Melvin, E.F., Parrish, J.K., Dietrich, K.S. and Hamel, O.S. (2001) Solutions to seabird bycatch in Alaska's demersal longline fisheries. Washington Sea Grant Program.
- Melvin, E.F., Sullivan, B., Robertson, G. and Wienecke, B. (2004) A review of the effectiveness of streamer lines as a seabird bycatch mitigation technique in longline fisheries and CCAMLR streamer line requirements. *CCAMLR Science*, 11: 189–201.
- Reid, T.A., Sullivan, B.J., Pompert, J., Enticott, J.W. and Black, A.D. (2004) Seabird mortality associated with Patagonian Toothfish (*Dissostichus eleginoides*) longliners in Falkland Islands waters. *Emu*, 104: 317–325.

CONTACTO: Dr Ben Sullivan, BirdLife Global Seabird Programme Coordinator, The RSPB, c/o Australian Antarctic Division, Channel Highway, Kingston, Tasmania, Australia, 7050. Email: [ben.sullivan@rspb.org.uk](mailto:ben.sullivan@rspb.org.uk)

BirdLife UK Reg. Charity No. 1042125

# Mitigación de la Captura Incidental HOJA INFORMATIVA 2 (Versión 1)

Información práctica sobre las medidas de mitigación para la captura incidental de aves marinas

## Palangre Demersal: Pesos en la línea – pesos externos

Las aves marinas son vulnerables a la mortalidad durante el corto periodo entre el calado de los anzuelos desde la embarcación y su hundimiento más allá del alcance del buceo de las aves. El uso de pesos en el aparejo es un componente esencial en la estrategia para la mitigación de la captura de aves marinas, siendo una de las medidas más efectivas (una medida primaria). La mejor práctica en el uso de pesos debería resultar en una tasa de hundimiento rápido, lo cual reducirá la probabilidad de capturar aves marinas.

### ¿Qué es el uso de pesos externos?

En la pesca de palangre demersal, el aparejo tiene pesos para llevar los anzuelos a la profundidad objetiva lo antes posible y mantenerlos en el fondo del mar. Se configura el aparejo demersal de varias maneras, cada una con diferentes requerimientos de peso. Los métodos discutidos acá dependen de que los pescadores agreguen pesos externos individuales al aparejo mientras se cala la línea.

### El sistema de calado automático (autoline)

El aparejo consiste de una sola línea con anzuelos calados en intervalos regulares. El aparejo es altamente automatizado y fue diseñado para el uso sin pesos externos, lo cual hace problemático la adición de pesos. Se puede ver más información sobre el uso de pesos en palangreros con el sistema de calado automático en la Hoja Informativa 3.

### El Sistema Español

Se usa este sistema comúnmente para pescar el bacalao de profundidad o merluza negra. El aparejo consiste de dos líneas 'madre' y 'padre' conectadas en paralelo. La línea 'madre' es normalmente la más gruesa (18 mm) hecha de cabo polipropileno, lo cual aguanta el peso de la línea durante el virado. Los anzuelos y pesos están adjuntados a la línea 'padre' lo cual es más leve, y está conectada a la línea 'madre' por líneas secundarias con forma de una escalera (Figura 1). Es relativamente fácil adjuntar pesos en intervalos regulares mientras se cala la línea. La masa, la densidad y la distancia entre pesos afectan a la tasa de hundimiento. Tradicionalmente, palangres demersales han usados piedras en bolsas de malla como pesos.

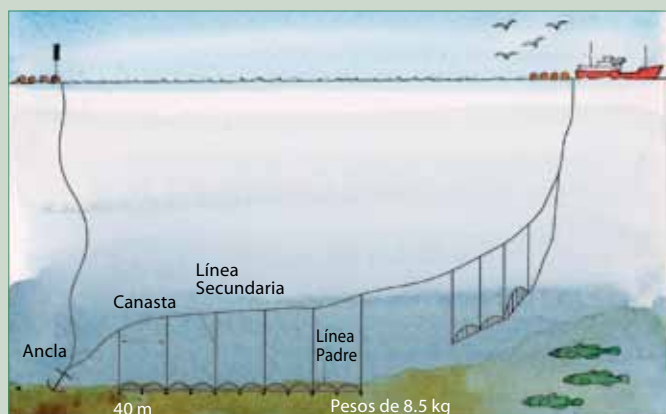


Figura 1. La configuración del sistema Español.

### Semi-pelágico

El aparejo semi-pelágico es diseñado para las especies objetivas que migran diariamente desde el fondo del mar por la columna de agua, tal es el caso de la merluza. Las líneas están configuradas de tal manera que los anzuelos cuelgan por arriba del fondo del mar. Esto se logra por el uso de una secuencia de pesos y boyas en la línea. Las tasas de hundimiento en estas líneas son altamente variables, donde los anzuelos ubicados cerca de las boyas quedan accesibles a las aves para periodos extendidos.

### La eficiencia en reducir la captura incidental de aves marinas

#### Experimentos en la captura de aves marinas

Agnew *et al.* (2000) condujeron experimentos controlados en un palangrero que utilizaba el sistema Español. Estos experimentos fueron realizados en el verano, cerca de las colonias reproductivas y las líneas fueron caladas durante el día, representando el peor escenario para la captura incidental de aves marinas. A pesar del uso de 4.25 kg de peso cada 40 m y el uso de una línea espantapájaros realizada de acuerdo a las especificaciones de CCAMLR, hubo un nivel de captura muy alto (4.5 aves / 1,000 anzuelos). Doblando el peso hasta 8.5 kg resultó en una reducción de la captura incidental significativa (0.9 aves / 1,000 anzuelos), aunque éste valor es aun inaceptablemente alto. Agregando peso extra no resultó en una reducción mayor. La Medida de Conservación 25-02 de CCAMLR (8.5 kg cada 40 m o 6 kg cada 20 m) está basada en éste experimento.

#### Experimentos de la tasa de hundimiento

Para evitar la captura innecesaria de aves marinas y a través de un análisis estadístico robusto, algunos experimentos han usado la tasa de hundimiento de la línea para evaluar el potencial de reducción en la captura incidental de aves marinas. Los experimentos de tasas de hundimiento usan dispositivos que registran la profundidad y el tiempo (Time Depth Recorders, TDRs), o pruebas con botellas para calcular la tasa de hundimiento bajo varios escenarios de peso.

Robertson (2000) experimentó con varios escenarios de peso con el sistema español. Los resultados mostraron que para lograr una tasa de hundimiento estable, el espacio entre pesos, como también la masa, son factores importantes. Las tasas de hundimiento registradas fueron usadas para calcular el tiempo necesario para que los anzuelos llegaran a una profundidad específica. Combinando esta información con la velocidad de la embarcación ayuda a determinar la distancia tras la embarcación donde los anzuelos llegan a profundidades específicas. Robertson concluyó que una tasa de hundimiento  $>0.3$  m/s era la deseable.

### Palangres semi-pelágicos

Petersen *et al.* (2005) experimentaron con palangres semi-pelágicos en Sudáfrica con la merluza como especie objetiva. En acuerdo con los resultados de Agnew *et al.* (2000), ellos encontraron un umbral sobre lo cual la adición de más peso tenía poco efecto sobre la tasa de hundimiento. Recomendaron reducir la distancia entre pesos para lograr una tasa de hundimiento más rápida y uniforme. Sin embargo, es probable que esto afecte el desempeño del aparejo resultando en una captura menor de la especie blanco y una mayor captura incidental de peces. En palangres semi-pelágicos es mucho más probable que se capturen aves marinas cerca de las boyas que en otras partes del palangre. Seco Pon *et al.* (2007) encontraron que más del 93% de las aves marinas muertas fueron capturadas dentro de los 30 m de una boya.

Ambas cosas, la masa y la distancia entre pesos son igualmente importantes. Para lograr una tasa de hundimiento uniforme, los pesos tienen que estar distribuidos de forma pareja a lo largo de toda la línea. Un número de otros factores influyen sobre la tasa de hundimiento, incluyendo:

### Hidrodinámicos

La resistencia creada por el aparejo y los pesos mismos retarda la velocidad en que se hunde la línea. Estudios realizados por Robertson *et al.* (2007) indican que piedras en mallas son mucho menos eficientes que los pesos de metal con la forma de un torpedo. Debido a una mejor hidrodinámica, se puede lograr la misma tasa de hundimiento con menos peso (un peso metal de 5 kg equivale a un peso de piedra de 8.5 kg).

### Operacional

Los palangres son normalmente desplegados por la popa de la embarcación en la estela de agua. La turbulencia del agua en esta área reduce la tasa de hundimiento inicial del palangre. Tensión en la línea, causada por enredos de los anzuelos o el despliegue incorrecto de pesos, reduce la tasa de hundimiento.

### Ambiental

En mares agitados, un oleaje grande puede mantener la línea cerca de la superficie y exponerla en los bajos entre las olas. El cabeceo de una embarcación aumenta la tensión de la línea y puede traer los anzuelos de vuelta a la superficie.

### El efecto “boya” de las aves marinas capturadas

Las aves marinas son capturadas a menudo en grupos, con varias aves en una distancia corta. Una vez que un ave es capturada, ésta actúa como una boya exponiendo los anzuelos adyacentes a las demás aves que están buscando alimento. Junto con reducir la probabilidad de capturar aves, un buen sistema de pesos limita el tiempo en que las aves capturadas están en la superficie y reducen la probabilidad de múltiples capturas.

## Recomendación por la mejor práctica

La mejor práctica para el sistema de pesos recomendada acá está diseñada para llevar los anzuelos más allá del alcance del rango de buceo de las aves marinas mientras el aparejo está bajo la protección de una línea espantapájaros y sin comprometer la captura de la especie objetiva. La especificación de una tasa de hundimiento deseable debería ser un factor integral de cualquier estándar de desempeño. Actualmente está reconocido que una tasa de hundimiento de 0.3 m/s es la deseable (Robertson, 2000). Para lograrlo, el sistema recomendado dependerá en el tipo y la configuración del aparejo usado. El CCAMLR especifica dos opciones para el uso de pesos, 8.5 kg cada 40 m o 6 kg cada 20 m según el experimento previamente mencionado, realizado por Robertson *et al.* (2007). El CCAMLR subsecuentemente adoptó una tercera opción de pesos hechos de metal de 5 kg cada 40 m. Lograr una tasa de hundimiento deseable no es solo el agregado de pesos suficientes a una línea. La manera en que el aparejo está manejado y desplegado influye también en la tasa de hundimiento.

### Tensión de la línea

- Durante el calado, pesos externos deberían ser empujados desde la estación de calado para evitar tensión en la línea.
- Usando cajas de anzuelos con un forro de metal reduce la probabilidad de que se enganchen y resulta en menos tensión en la línea.

### Línea boyante entre los pesos

Cuando la distancia entre los pesos es demasiado grande, la línea tiende a quedarse muy cerca de la superficie inmediatamente antes del calado del próximo peso. Esto deja los anzuelos abiertos a ataques de las aves marinas. Reducir la distancia entre pesos reduce el problema y da una tasa de hundimiento más uniforme.

Con un aparejo semi-pelágico, los anzuelos posicionados cerca de las boyas tienen una tasa de hundimiento más lenta que aquellos en otras partes de la línea y son responsables de casi toda la captura incidental de aves marinas. Quitando los anzuelos adyacentes a las boyas o



**Figura 2.** Empujar pesos desde la mesa de calado y usar cajas forradas con metal ayuda reducir la tensión y mejora la tasa de hundimiento de la línea.

incrementando la extensión de la línea conectando la boya a la línea madre ayudaría a reducir la mortalidad de aves en estas pesquerías.

## Problemas y soluciones

- Las bolsas de piedras tradicionales o bloques de concreto son notoriamente variable en su peso. Pesos fundidos de metal daría una consistencia mucho más alta en la distribución de pesos a lo largo de la línea. Adicionalmente, pesos metales aerodinámicos logran una tasa de hundimiento más rápido que aquellos de piedra con la misma masa.
- Agregando peso al aparejo aumenta ligeramente el trabajo de la tripulación y potencialmente pueda incrementar la presión en la máquina o la posibilidad de quebrar la línea. La adopción de pesos metales más leves ayudaría reducir estos problemas.

## Combinaciones de medidas

Pesos adecuados es crítico para prevenir la captura incidental de aves marinas en la pesca de palangre demersal. Sin embargo, para ser eficaz los pesos deben ser usados con otras medidas, incluyendo:

- **Líneas espantapájaros** (Hoja Informativa 1)
- **Calado nocturno** (Hoja Informativa 5).

## Líneas futuras de investigación

Ha habido numerosos estudios para determinar la influencia de sistemas de pesos sobre la tasa de hundimiento y la captura incidental de aves marinas. Donde sistemas de pesos de 8.5 kg cada 40 m son aplicados, en combinación con un grupo de otras medidas, la captura de aves marinas es consistentemente baja. La inter-relación entre pesos en la línea, la velocidad de la embarcación y la extensión de la línea espantapájaros debería ser investigada más para poder refinar las recomendaciones de la mejor práctica.

## Conformidad e implementación

En pesquerías donde sistemas de pesos específicos están estipulados en las regulaciones, las embarcaciones deberían tener inspecciones antes de la emisión de licencias para asegurar que pesos y aparejo logran los estándares requeridos.

### Referencias

- Agnew, D. J., Black, A.D., Croxall, J.P. and Parkes, G.B. (2000) Experimental evaluation of the effectiveness of weighting regimes in reducing seabird by-catch in the longline toothfish fishery around South Georgia. *CCAMLR Science* 7: 119–131.
- Petersen, S.L., Honig, M., Wissema, J. and Cole, D. (2005) Draft report: *Optimal line sink rates: mitigating seabird mortality in the South African pelagic longline fishery: A preliminary report*. BirdLife South Africa, Mitigation Report BCLME.
- Robertson, G.G. (2000) Effect of line sink rate on albatross mortality in the Patagonian toothfish longline fishery. *CCAMLR Science*, 7: 133–150.
- Robertson, G., Moreno, C.A., Gutiérrez, E., Candy, S.G., Melvin, E.F. and Seco Pon, J.P. (2007) *Line weights of constant mass (and sink rates) for Spanish-rig Patagonian toothfish longline vessels*. CCAMLR WGFS-07/15.
- Seco Pon, J.P., Gandini, P.A. and Favero, M. (2007) Effect of longline configuration on seabird mortality in the Argentine semi-pelagic Kingclip *Gerypteris blacodes* fishery. *Fisheries Research*, 85: 101–105.

# Mitigación de la Captura Incidental HOJA INFORMATIVA 3 (Versión 1)

Información práctica sobre las medidas de mitigación para la captura incidental de aves marinas

## Palangre Demersal: Líneas de palangre con el sistema de calado automático

El uso de pesos en la línea es un componente esencial en las estrategias de la mitigación de la captura de aves marinas, siendo una de las medidas más conocidas y más efectivas (una medida primaria). La mejor práctica sobre uso de pesos en la línea debería resultar en una rápida tasa de hundimiento inicial lo cual reducirá la probabilidad de una captura incidental de aves marinas. El uso del sistema de calado automático con perlas de plomo en el centro de las líneas de palangre fue desarrollado para responder a éste problema.

### ¿Qué son las líneas de palangre con el sistema de calado automático?

Las aves marinas son vulnerables a la mortalidad durante el corto periodo entre el momento en que los anzuelos salen de la embarcación y cuando éstos se hunden más allá del alcance de las aves. En la pesca de palangre demersal, las líneas tienen pesos para llevar los anzuelos a la profundidad deseada lo más eficientemente posible y mantener la línea en el fondo del mar.

El aparejo del sistema de calado automático (autoline) consiste de una sola línea con anzuelos con carnada adjuntos en intervalos regulares (Figura 1). En las embarcaciones con el sistema de calado automático, la adición de pesos externos en intervalos regulares es problemático. Antes del desarrollo de líneas de palangre con peso integrado, los pescadores que usaron el sistema de calado automático generalmente aplicaron menos peso de lo necesario para lograr la alta tasa de hundimiento requerido para minimizar la captura incidental. Las líneas de palangre con peso integrado fueron desarrolladas para mejorar la tasa de hundimiento en el aparejo del sistema de calado automático. El peso está distribuido parejo a través de toda la línea, lo cual resulta en una tasa de hundimiento uniforme desde la superficie del mar.

### Efectividad en reducir la captura incidental de aves marinas

Para evitar la captura de aves marinas y proveer un análisis estadístico robusto, se realizaron pruebas experimentales que han usado la tasa de hundimiento de líneas bajo diferentes regímenes de peso para así evaluar el potencial de reducción de la captura incidental de aves marinas.



Figura 1. Configuración del aparejo de una línea con el sistema de calado automático.

### Primeros experimentos de la tasa de hundimiento

- Smith (2001) examinó la tasa de hundimiento del sistema de calado automático bajo varios regímenes de peso y encontró que la adición de pesos externos a grandes intervalos (cada 400 m) no produjo ninguna diferencia en la tasa de hundimiento.
- Robertson (2000) experimentó con varios regímenes de pesos externos en aparejos de palangre con el sistema de calado automático. Los resultados destacan la importancia de la distancia entre pesos para lograr una tasa de hundimiento pareja. Luego de examinar varios regímenes alternativos, Robertson concluyó que una tasa de hundimiento de  $>0.3$  m/s era deseable para minimizar el tiempo que la línea está disponible a los ataques de aves marinas a través de una variedad de velocidades del calado y regímenes de peso.

### Experimentos sobre el uso de peso integrado

- Experimentos en Nueva Zelanda encontraron que las tasas de hundimiento de líneas con perlas de plomo integradas (50 g/m) fueron parecidas a líneas con pesos externos de 6 kg cada 42 m. De importancia particular para la captura incidental es la tasa de hundimiento inicial – líneas sin peso pueden continuar cerca de la superficie del agua, mantenidas arriba por la turbulencia de la hélice, hasta 80 m de la popa. Líneas con peso integrado comenzaron a hundirse casi instantáneamente y mantuvieron un perfil de hundimiento uniforme y lineal. Estas características están mostradas en la tasa de hundimiento registradas en cada tipo de línea: líneas con peso integrado tuvieron un promedio de 0.2 m/s a una profundidad de 2 m y 0.24 m/s a 20 m, comparado con líneas sin peso, los cuales quedaron en superficie en la turbulencia de la hélice para intervalos de tiempo de más de 20 segundos antes de hundirse y tuvieron una tasa promedio de solo 0.11 m/s a una profundidad de 20 m (Figura 2).
- Mejoramientos en la tasa de hundimiento inicial y tasas de hundimiento hasta una profundidad de 20 m implicaron una reducción en la mortalidad de pardelas de barba blanca y pardelas negras del 95% y 60%, respectivamente (Robertson *et al.*, 2006) en la pesquería de congrio en Nueva Zelanda con el uso de líneas con peso integrado.
- Las líneas con peso integrado también han sido mostradas como efectivas en reducir la captura incidental de aves marinas en pesquerías del hemisferio norte (ver Dietrich *et al.*, 2008), así se ha demostrado la aplicabilidad extensiva de éste método. Este estudio también demostró que las líneas con peso integrado, cuando son usadas en combinación con dos líneas espantapájaros, casi eliminaron la captura incidental de aves marinas en la pesquería en lo que el estudio fue desarrollado.

En adición a la cantidad de peso aplicado al aparejo de palangre, varios otros factores influyen sobre la tasa de hundimiento del aparejo de las líneas con:

### Espacios entre pesos

La masa del peso agregado a la línea es claramente una consideración importante, pero el espacio entre pesos es igualmente importante. Para lograr una tasa de hundimiento uniforme, los pesos deberían estar distribuidos de forma pareja a lo largo de la línea entera. El uso de peso integrado en la línea minimiza el efecto de la turbulencia de la hélice, resultando en un perfil de hundimiento lineal.

### Efecto ambiental

En mares agitados, un fuerte oleaje puede mantener la línea cerca de la superficie dejándola en la superficie del agua en los bajos de las olas. El cabeceo de una embarcación en mares movidos reduce la tasa de hundimiento y trae los anzuelos de vuelta a la superficie.

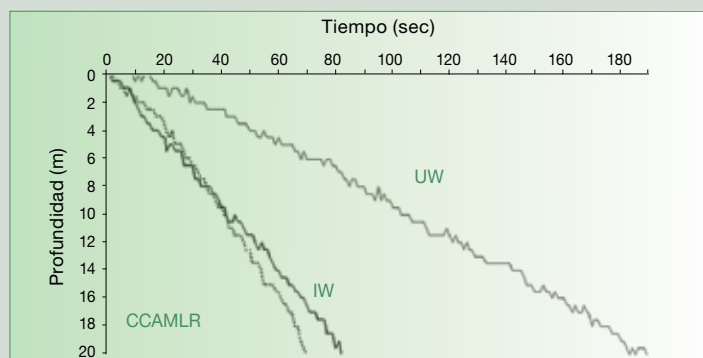


Figura 2. Perfil de la tasa de hundimiento por el sistema de calado automático (IW) y líneas sin peso (UW) adaptado de Robertson *et al.* (2006).

### El efecto boya de aves enganchadas

Las aves marinas son capturadas a menudo en grupos de varias aves en rápida sucesión. Una vez que un ave queda enganchada, ésta actúa como una boya y así mantiene a los demás anzuelos cerca de la superficie donde otras aves pueden accederlos. Un buen sistema de pesos limita el tiempo que las aves enganchadas están cerca de la superficie y reduce la probabilidad de capturas múltiples.

### Recomendaciones para la mejor práctica

Los mejores sistemas de peso recomendados aquí están diseñados para llevar los anzuelos más allá del alcance de las aves marinas mientras estén bajo de la protección de una línea espantapájaros estándar, sin comprometer la captura de peces objetivos.

Establecer una tasa de hundimiento debería ser una parte integral de cualquier estándar de rendimiento. Para las embarcaciones que pescan con el sistema de calado automático, el aparejo con peso integrado (50 g/m) logra una tasa de hundimiento de aproximadamente 0.24 m/s a una profundidad de 20 m, lo cual ha mostrado una reducción de la captura de pardelas de barba blanca y pardelas negras por 90% y 60% respectivamente, en la pesquería de congrio en Nueva Zelanda. Líneas con pesos externos necesitan 6 kg cada 42 m para lograr una tasa de hundimiento comparable al sistema de calado automático de 50 g/m (Robertson *et al.*, 2006).

La innovación reciente de líneas con pesos integrados para las embarcaciones con el sistema de calado automático no requiere modificaciones de la práctica de pesca y puede hasta incluso aumentar la eficiencia de la operación. La adopción de líneas con pesos integrados con un mínimo de 50 g de perlas de plomo por metro esta recomendado.

### Las propiedades de las líneas con peso integrado

Hay ciertas ventajas y desventajas operacionales asociadas con el uso de líneas con peso integrado (Robertson *et al.*, 2006).

- Las líneas con peso integrado son alrededor de 10% más débil que las líneas convencionales del mismo grosor, lo cual podría determinar una mayor proporción de pérdidas del aparejo. Sin embargo, la edad del aparejo es el factor más importante que influye sobre la ruptura del mismo (Dietrich *et al.*, 2008) y en las pesquerías donde el sistema de calado automático ha sido utilizado rutinariamente, la pérdida del aparejo no parece ser un problema serio.
- Largo por largo, las líneas con peso integrado pesan 70% más que las líneas convencionales.
- En el 2006, las líneas con peso integrado costaron 14–23% más que las líneas convencionales.
- Pescadores con experiencia indican que la línea con peso integrado es más fácil para enrollar y pasa suavemente por el equipo de virar y calar y así reducen la incidencia de los enredos en la línea.

- Las mejores propiedades de manejo y la falta de pesos externos reducen el trabajo a bordo.
- Primeros indicios sugieren que podría haber algunos beneficios en términos de captura de peces, pero este tema requiere más estudios. Es probable que la captura dependa del comportamiento de las especies de peces objetivos.

### Combinaciones de medidas

Como con muchas medidas de mitigación, no es suficiente el peso de la línea para manejar la captura incidental de aves marinas. El uso de peso en la línea es una de las medidas primarias más importantes pero para ser efectiva ésta debe ser usada en combinación con:

- **Líneas espantapájaros** (Hoja Informativa 1)
- **Calado de banda** (Hoja Informativa 5).

### Futuras líneas de investigación

- En algunas instancias, hay indicaciones que la captura de las especies de peces objetivos puede mejorar cuando se usa el sistema de calado automático (Robertson *et al.*, 2006). Experimentos deberían estar expandidos para incluir otras pesquerías de palangre demersal para establecer si la relación es consistente a través de varias pesquerías.
- El tiempo disponible para que se hundan los anzuelos antes de estar alcanzables por las aves marinas es una función de la tasa de hundimiento de la línea, la extensión de la línea espantapájaros y la velocidad de la embarcación. La velocidad de la embarcación es un factor importante pero no está considerado en las regulaciones de pesca. Se necesita más líneas de investigación sobre la inter-relación entre estos factores.
- El potencial para incorporar sistemas de peso integrado en otros aparejos de palangre demersal (como el sistema español) debería ser investigada.

### Conformidad e implementación

- Donde las regulaciones de pesca requieren que las embarcaciones logren una tasa de hundimiento específica, las líneas con peso integrado son una manera eficiente de lograr estas metas. Con el potencial para mejorar la captura de especies de peces objetivos, existe la posibilidad del uso voluntario de las líneas con peso integrado.
- Una vez instalado en la embarcación, las líneas forman parte del aparejo de pesca y entonces la necesidad de posteriores monitoreos de conformidad es mínima.
- Pruebas sobre la tasa de hundimiento de la línea usando botellas o dispositivos de medición de tiempo y profundidad (TDRs) son llevadas a cabo en algunas pesquerías para asegurar que cada embarcación tenga una estrategia específica en relación a la velocidad del calado, la cobertura de la línea espantapájaros y el uso de pesos para asegurar una protección adecuada de la línea a los ataques de las aves marinas.

Gracias al Dr Graham Robertson (Australian Antarctic Division) por sus contribuciones al contenido de ésta Hoja Informativa.

#### Referencias

- Dietrich, K., Melvin, E. and Conquest, L. (2008) Integrated weight longlines with paired streamer lines – Best practice to prevent seabird bycatch in demersal longline fisheries. *Biological Conservation*, 141: 1793–1805.
- Robertson, G. (2000) Effect of line sink rate on albatross mortality in the Patagonian toothfish longline fishery. *CCAMLR Science*, 7: 133–150.
- Robertson, G., McNeill, M., Smith, N., Wienecke, B., Candy, S. and Olivier, F. (2006) Fast sinking (integrated weight) longlines reduce mortality of white-chinned petrels (*Procellaria aequinoctialis*) and sooty shearwaters (*Puffinus griseus*) in demersal longline fisheries. *Biological Conservation*, 132: 458–471.
- Smith, N.W.McL. (2001) Longline sink rates of an autoline vessel, and notes on seabird interactions. New Zealand Department for Conservation, *Science for Conservation*, 183.

# Mitigación de la Captura Incidental HOJA INFORMATIVA 4 (Versión 1)

Información práctica sobre las medidas de mitigación para la captura incidental de aves marinas

## Palangre Demersal: El uso de peso en la línea – El sistema Chileno

Las aves marinas son vulnerables a morir en los anzuelos de la pesca de palangre durante el corto periodo entre que el anzuelo sale de la embarcación y se hunde más allá del alcance de las aves marinas. El sistema Chileno fue desarrollado principalmente para combatir el problema de la depredación de cetáceos, sin embargo, la configuración del aparejo da una tasa de hundimiento inicial muy alta, lo cual resulta en una captura incidental de aves cercana a cero.

### ¿Qué es el sistema Chileno?

En la pesca comercial de palangre demersal, se usan pesos en la línea para hacer llegar los anzuelos a la profundidad deseable lo más eficientemente posible y mantener a la línea en el fondo del mar. El sistema Chileno fue desarrollado para combatir el problema de la depredación de peces por los cetáceos (Moreno *et al.*, 2007). El sistema usa una combinación de los pescadores de la pesca artesanal Chilena. Este consiste de una línea principal con líneas secundarias (brazoladas) cada 40 m. Cada línea secundaria tiene un largo de alrededor de 15 m y tiene un peso (entre 4–10 kg) atado al punto terminal, los anzuelos están adjuntados directamente a la línea secundaria (Figura 1). El aparejo se parece al sistema español pero sin la línea 'madre' con los anzuelos adjuntados directamente a las líneas secundarias en grupos de hasta diez.

El sistema Chileno es diferente del aparejo artesanal por la inclusión de una malla boyante en forma de un cono la cual cubre los peces durante el virado, así los esconde de cetáceos depredadores.

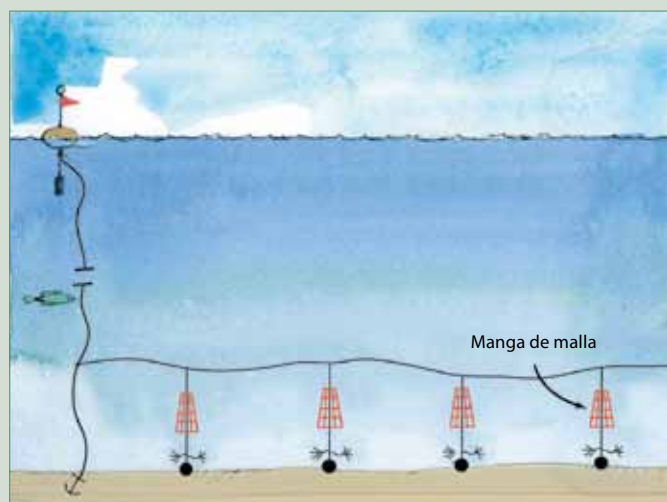


Figura 1. La configuración del aparejo del sistema chileno.

### Efectividad en reducir la mortalidad de aves marinas

En términos de mitigación de la captura de aves marinas, la rápida tasa de hundimiento inicial (0.8 m/s) es el factor crítico. Los anzuelos están adjuntados cerca de los pesos, una vez desplegados éstos se hunden literalmente como si fueran piedras hasta que la línea esté firme, a una profundidad de alrededor de 15 m. Una vez que la línea secundaria está tensa, la tasa de hundimiento disminuye debido al efecto boyante de la línea principal (Figura 2). Los anzuelos se hunden fuera de la visión dentro de la turbulencia de la hélice y no permiten ataques de las aves. El sistema Chileno ha sido probado en la pesca del bacalao de profundidad en el sur de Chile. Cuando se compara con líneas demersales no-modificadas, el sistema Chileno muestra un desempeño extremadamente bueno. Datos de línea base sugieren, que antes de la introducción de la medida, 1,555 aves marinas eran matadas cada año (98% albatros) en pesquerías chilenas. El uso de líneas espantapájaros y otras medidas de mitigación redujeron éste número a 448 aves por año (100% albatros). Después de la introducción del sistema Chileno, observadores registraron cero captura de aves; con más de 39% de los anzuelos observados (Moreno *et al.*, 2007).

### Efectividad en reducir la depredación por cetáceos

Asociaciones entre cetáceos (p.e. cachalotes y orcas) y palangreros han sido registradas en la pesca de palangre a través del mundo. La relación es compleja y difícil de cuantificar. Aunque los números más altos de cetáceos asociados con el barco puedan

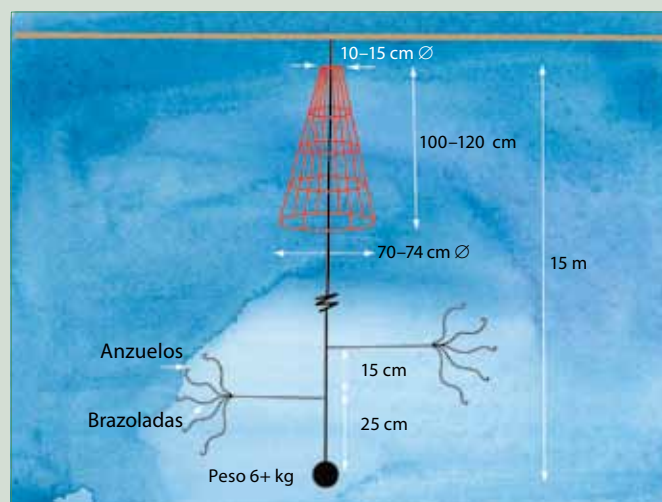


Figura 2. Configuración de la línea secundaria.

coincidir con las tasas de captura más altas, es generalmente aceptado que la presencia de cetáceos como la orca y el cachalote tiene un impacto negativo sobre la captura de peces. Varias medidas de mitigación han sido probadas con poco éxito, las cuales incluyen; dispositivos de acoso acústicos, imanes conectados a la línea de pesca, apagado del equipamiento acústico, retención de desechos y abandono del área cuando los cetáceos estuvieron presentes (Purves *et al.*, 2004). El esfuerzo atrás del desarrollo del sistema Chileno era la depredación por los cetáceos. Pruebas indicaron que éste sistema exitosamente disuadieron a los cetáceos de tomar peces desde el aparejo.

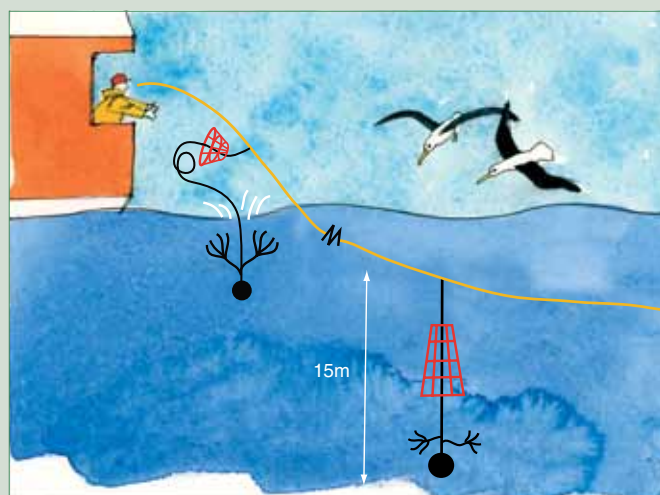
## Recomendaciones para las mejores prácticas

Actualmente, el sistema Chileno ha mostrado un gran potencial como medida disuasiva a la depredación por los cetáceos y como medida para evitar la captura incidental de aves marinas.

- La masa de pesos usada es altamente variable, desde 4 a 10 kg, Moreno *et al.*, (2007) registraron una tasa de hundimiento inicial de 0.8 m/s. Aunque esto supere por lejos las tasas de hundimiento registradas en otras pesquerías de palangre demersal, la relación entre la masa del peso, el tipo de peso y la tasa de hundimiento requiere investigación para determinar el peso mínimo requerido.
- Una consecuencia no-relacionada con la modificación del aparejo para combatir la depredación por cetáceos es la rápida tasa de hundimiento inicial, lo cual asegura una captura incidental de aves marinas de cero, o cerca de cero.
- La mayoría de las medidas de mitigación requieren modificaciones menores al aparejo o a la práctica, el sistema Chileno requiere reestructurar considerablemente la configuración del aparejo. Una vez adaptada, el efecto mitigador del aparejo es integral en las operaciones diarias de pesca.

## Potenciales problemas y soluciones

- La configuración del sistema Chileno reduce a más de la mitad el número de anzuelos por metro de línea, aunque la simplicidad del sistema podría permitir el virado de una extensión significativamente más larga por día. Bajo ciertas circunstancias, cuando la captura es buena, esto puede reducir la captura de peces. La distancia entre las línea secundarias podría ser reducido para incrementar el número de anzuelos usados pero es probable que esto resulte en más enredos entre líneas.
- Con tiempo, los cetáceos podrían comenzar a estar acostumbrados a la manga de malla y volver a depredar a los peces. Monitoreo continuo es requerido para observar las interacciones entre el aparejo del sistema Chileno y los cetáceos.
- Una consecuencia de la depredación por los cetáceos es el número desconocido de peces capturados que están depredados por los cetáceos antes de que el aparejo llegue a bordo. A veces, quedan los restos de un pez en el anzuelo pero es probable que la mayoría no dejen rastro. La pérdida desconocida podría tener implicaciones para el manejo del



**Figura 3.** La rápida tasa de hundimiento inicial determina que las aves marinas no pueden acceder a los anzuelos con carnada.

stock poblacional. Reducir el nivel de depredación ayudará en el manejo de muchas pesquerías.

## Combinaciones de medidas

Pruebas iniciales indican que el sistema Chileno por sí solo es suficiente para eliminar la captura incidental de aves marinas. Si este es el caso, no habrá necesidad de usar el sistema Chileno con otras medidas de mitigación.

## Futuras líneas de investigación

La habilidad del sistema Chileno de eliminar la captura incidental de aves marinas es una consecuencia secundaria de los esfuerzos de prevenir la depredación por cetáceos. Se requieren estudios en otras pesquerías donde la depredación por cetáceos está considerada como un problema.

Estudios de largo plazo son necesarios para asegurar que el sistema Chileno continúe deteniendo a los cetáceos.

## Conformidad e implementación

Es probable que el potencial del sistema Chileno para reducir la depredación por cetáceos dé altos niveles de uso voluntario. La adopción del sistema Chileno a través de la pesquería de la flota del bacalao de profundidad fue mayormente por el boca a boca. Los pescadores en pesquerías similares en el Atlántico Sur ya están probando el sistema.

### Referencias

- Moreno, C.A., Costa, R. and Mujica, L. (2007) *Modification of fishing gear in the Chilean Patagonian toothfish fishery to minimise interactions with seabirds and toothed whales*. ACAP SBWG1-paper 8.
- Purves, M.G., Agnew, D.J., Balguerías, E., and Moreno, C.A. (2004) Killer whale (*Orcinus orca*) and sperm whale (*Physeter macrocephalus*) interactions with longline vessels in the Patagonian toothfish fishery at South Georgia, South Atlantic. *CCAMLR Science*, 11: 111–126.

# Mitigación de la Captura Incidental HOJA INFORMATIVA 5 (Versión 1)

Información práctica sobre las medidas de mitigación para la captura incidental de aves marinas

## Palangre Demersal y Pelágico: Calado Nocturno

El calado nocturno es una de las pocas medidas de mitigación que es aplicable a ambas pesquerías de palangre, demersal y pelágica.

### ¿Qué es el calado nocturno?

El Calado nocturno no requiere ninguna modificación del aparejo. Simplemente requiere que éste comience y termine durante las horas de oscuridad, entre el anochecer y el amanecer náutico. Calando en la noche evita los periodos cuando la mayoría de las aves están activamente buscando alimento. Los albatros y petreles buscan su alimento visualmente una vez que están cerca de él. La oscuridad efectivamente oculta los anzuelos con carnada de las aves marinas.

Adicionalmente, muchas aves, en particular los albatros, son más activas durante las horas diurnas, incluyendo el amanecer y el anochecer. Datos provenientes de dispositivos que registran la temperatura dentro del estomago (Weimerskirch y Wilson, 1992) sugieren que el albatros errante, por lo menos, se alimenta principalmente durante el día y descansa en la noche. Esto está destacado en estudios de la captura incidental que suelen mostrar que la hora del día es un factor importante que afecta el número de aves marinas capturadas durante el calado del aparejo pelágico (por ejemplo Baker y Wise, 2005). En particular, el anochecer y el amanecer son momentos en que las aves están en su periodo más activo y consecuentemente su periodo más vulnerable a la captura incidental por embarcaciones palangreras (por ejemplo Belda y Sanchez, 2001).

### Eficiencia en reducir la captura de aves marinas

En noches sin luna y con nubes, el calado nocturno puede ser muy eficaz en limitar la captura incidental de aves marinas. Sin embargo, durante dos semanas de cada mes la luna da suficiente luz para reducir significativamente la eficiencia del calado nocturno (Klaer y Polacheck, 1998; Petersen, 2008).

### Especies de aves marinas

La eficiencia del calado nocturno también depende de las especies presentes. En algunos momentos, donde los albatros componen la mayoría de la captura incidental, el calado nocturno puede reducir efectivamente la mortalidad de aves. Alrededor de las islas de Prince Edward, en el océano sur, experimentos indican una captura incidental diez veces mayor durante el día que durante la noche, mientras la captura de la pardela de barba blanca fue reducida a la mitad cuando el calado fue durante la noche (Ryan y Watkins, 2002). Fuera de la costa occidental de Australia, donde las pardelas predominan, el calado nocturno por sí solo es menos efectivo, sin embargo la captura incidental es aún menor que las caladas durante el día (Baker y Wise, 2005).

### Recomendaciones para la mejor práctica

Para ser efectivo, las embarcaciones no deberían comenzar a calar hasta una hora después del anochecer náutico y deberían terminar de calar por lo menos una hora antes del amanecer náutico. En combinación con el calado nocturno, las luces de la



**Figura 1.** Durante la noche, las aves marinas son generalmente menos activas y tienen dificultades para encontrar las carnadas.



**Figura 2.** Aves marinas, y los albatros en particular, son más activas durante el día.

cubierta deberían ser mantenidas a un nivel mínimo necesario para la seguridad de la tripulación y enfocadas hacia adentro para así evitar la iluminación de la línea durante el calado.

## Problemas potenciales y las soluciones

- El calado nocturno es eficiente solamente durante las noches oscuras (p.e. alrededor de la luna nueva). En las noches con luna llena, el calado nocturno es mucho menos efectivo (Klaer and Polacheck, 1998; Peterson, 2008).
- En latitudes altas durante el verano, las horas disponibles entre el anochecer y el amanecer son limitadas. Bajo estas condiciones, las oportunidades para pescar son mayormente reducidas.

Una planificación cuidadosa es necesaria para minimizar la cantidad de tiempo perdido y el costo asociado con la pérdida potencial de pesca y combustible.

- Dependiendo de la especie objetiva, la hora del calado puede tener consecuencias sobre la captura de la especie blanco. Es más probable que éste sea un problema en la pesca de palangre pelágico donde muchas especies realizan una migración vertical diaria.
- El calado nocturno puede generar preocupaciones sobre la seguridad de la tripulación. Esto puede ser superado asegurando que haya suficiente luz en la cubierta.

## Combinaciones de medidas

Debido a la variación en el ciclo de la luna y la habilidad de algunas especies de alimentarse en la noche, el calado nocturno no es una medida eficiente por sí sola. Se recomienda usar el calado nocturno en combinación con una selección de otras medidas:

- **Pesos en la línea** (Hojas Informativas 2, 3, 4 y 8)
- **Líneas espantapájaros** (Hojas Informativas 1 y 7)
- **Carnada teñida azul** (Hoja Informativa 10).

## Líneas futuras de investigación

Hay una preocupación en que el calado nocturno pueda transferir la presión de la captura incidental desde las aves marinas a otras especies vulnerables como los tiburones y tortugas marinas. Se requieren futuras investigaciones para evaluar el efecto del momento del calado sobre las especies blanco de peces y la captura incidental de aves, tortugas marinas y tiburones.

## Conformidad e implementación

La conformidad con el requerimiento de calar durante la noche puede ser monitoreada a través del VMS y otros sistemas de monitoreo electrónico de la actividad pesquera. La simplicidad y eficiencia de la medida la hace atractiva en la pesca de palangre demersal pero las implicancias por la captura objetiva y la captura incidental de otros animales aparte de aves marinas en algunas pesquerías de palangre pelágica requiere más investigación.

### Referencias

- Baker, G.B. and Wise, B.S. (2005)** The impact of pelagic longline fishing on the flesh-footed shearwater *Puffinus carneipes* in Eastern Australia. *Biological Conservation*, **126**: 306–316.
- Belda, E.J. and Sanchez, A. (2001)** Seabird mortality on longline fisheries in the Western Mediterranean: factors affecting bycatch and proposed mitigating measures. *Biological Conservation*, **98**: 357–363.
- Klaer, N. and Polacheck, T. (1998)** The influence of environmental factors and mitigation measures on bycatch rates of seabirds by Japanese longline fishing vessels in the Australian region. *Emu*, **98**: 305–316.
- Petersen, S.L. (2008)** *Understanding and mitigating vulnerable bycatch in southern African longline and trawl fisheries*. PhD thesis, University of Cape Town.
- Ryan, P.G. and Watkins, B.P. (2002)** Reducing incidental mortality of seabirds with an underwater setting funnel. *Biological Conservation*, **104**: 127–131.
- Weimerskirch, H. and Wilson, R.P. (1992)** When do wandering albatrosses *Diomedea exulans* forage? *Marine Ecology Progress Series*, **86**: 297–300.

# Mitigación de la Captura Incidental HOJA INFORMATIVA 6 (Versión 1)

Información práctica sobre las medidas de mitigación para la captura incidental de aves marinas

## Palangre Demersal: Ducto de calado submarino

Las aves marinas están bajo mayor riesgo de caer en un anzuelo y morir cuando los anzuelos están en la superficie, o dentro de un par de metros de la superficie del agua. En teoría, calando los anzuelos por debajo del agua debería reducirse mucho la probabilidad de captura de aves. Cabe destacar que ésta es una medida secundaria, ya que el ducto de calado submarino no puede ser usado de forma aislada para reducir la captura incidental de aves marinas.

### ¿Qué es el ducto de calado submarino?

Calar la línea abajo del agua es una forma de desplegar los anzuelos abajo de la superficie del agua y entonces fuera del alcance y la vista de las aves marinas. Esto se ha logrado tradicionalmente por calar a través de un tubo ('ducto' en terminología marítima) adjuntado a la popa de la embarcación y que abre 1-2 metros debajo de la superficie. Estos ductos de calado han estado desarrollados para su uso con el sistema autoline y están disponibles comercialmente desde Mustad and Sons, una empresa Noruega de aparejos ([www.mustad-autoline.com/produkter/deepsea/settingtube\\_eng.php](http://www.mustad-autoline.com/produkter/deepsea/settingtube_eng.php)). A pesar de que algunos experimentos lo intentaron, los ductos de calado no han sido desarrollados exitosamente para el sistema español (sistema doble).

### Eficiencia en reducir la captura incidental de aves marinas

El ducto Mustad fue desarrollado para mejorar la eficiencia de pesca en el Atlántico Norte por reducir el número de carnadas perdidas por las aves marinas. El potencial de reducir la captura incidental de aves marinas es de mucho mayor relevancia para las pesquerías demersales que en cualquier otro lado.

- Pruebas en Noruega han mostrado que el uso de un ducto de calado submarino reduce significativamente la captura de los petreles plumados del norte cuando se lo compara con la práctica estándar de pesca (desde 1.75 a 0.49 aves por 1,000 anzuelos, Løkkeborg, 1998). Aunque es una reducción grande, el uso de una línea espantapájaros en las mismas pruebas resultó en una captura significativamente menor de aves (0.04 aves por 1,000 anzuelos).
- Melvin *et al.*, (2001) condujeron pruebas experimentales en la pesquería del bacalao en Alaska y encontraron que la captura incidental fue reducida en un 79% comparado con un control sin medidas de mitigación. Como en Noruega, la mayoría de la captura incidental correspondieron a petreles plumados del norte; una especie que se alimenta en la superficie.
- Pruebas extensivas en la pesca del bacalao de profundidad alrededor de las islas Príncipe Eduardo, en el Océano del Sur, produjeron resultados positivos en presencia de albatros y petreles. Cuando usado con una combinación de otras medidas de mitigación, la adición de un ducto de calado submarino redujeron la captura en tres veces. Las tasas de captura registradas durante calados diurnos con el ducto de calado, fueron menores que durante la noche sin el uso de un ducto. Sin embargo, la captura incidental no fue eliminada completamente (Ryan y Watkins, 2002). Como con muchas medidas de mitigación, factores operacionales y ambientales influyen en la eficiencia de los ductos de calado submarinos.

### Ambientales

En mares agitados, el cabeceo de una embarcación puede subir la salida del ducto fuera del agua, haciéndolo menos efectivo.

### Operación

El balanceo de la embarcación afecta la profundidad de la salida del ducto. A medida que la marea avanza, las carnadas son utilizadas desde la popa de la embarcación y la captura es guardada en las bodegas de proa y centro y el combustible se va

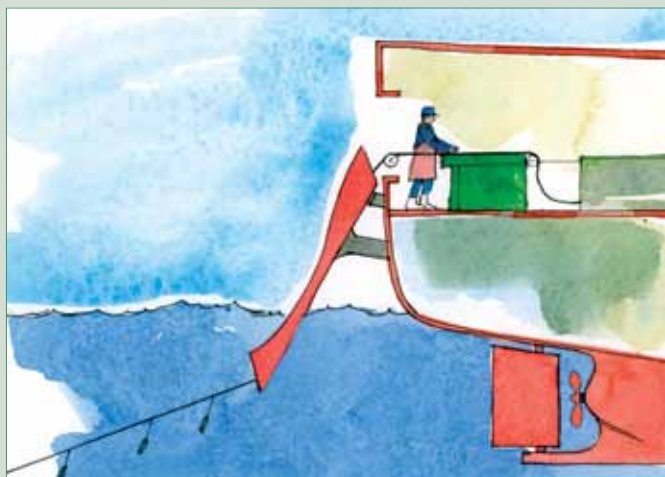


Figura 1. El ducto de calado en uso.



Figura 2. En mal tiempo, el ducto de calado llega a ser menos eficaz.

consumiendo. Así entonces, la popa de la embarcación se sube, reduciendo la profundidad de la salida del ducto.

- Los ductos de calado son posicionados de tal manera que los anzuelos salen hacia la turbulencia de la hélice, lo cual retarda la tasa de hundimiento de la línea y puede llevar a los anzuelos de vuelta a la superficie. Melvin *et al.* (2001) informaron que los anzuelos desplegados debajo de 1m abajo del agua aparecerían en la superficie unos 40–60 m a popa de la embarcación, probablemente debido a la turbulencia de la hélice.
- Un tiempo considerable, probablemente una temporada de pesca entera, es necesario para que la tripulación se acostumbre al uso de un ducto de calado submarino. Esto pueda tener implicancias en los resultados de las pruebas experimentales.
- Melvin *et al.* (2001) estimaron que en el 10% de las operaciones de pesca, la línea salta fuera de la ranura que corre a lo largo del ducto, haciendo que el ducto resulte inútil.

## Recomendaciones para la mejor práctica

El diseño actual del ducto de calado parece tener un potencial limitado para reducir la captura de aves marinas a niveles aceptables cuando es usado de forma aislada (una medida secundaria). Sin embargo, cuando es usado en combinación con un juego de otras medidas de mitigación, los ductos de calado submarino podrían tener un rol importante en reducir la captura incidental de aves marinas. En particular, se requiere más pruebas para determinar si el uso de un ducto podría permitir el calado diurno en las pesquerías de alta latitud sin incrementar el riesgo de la captura incidental de aves marinas. El calado diurno resultaría en una mayor eficiencia de pesca donde el horario nocturno está limitado.

## Soluciones y problemas

A pesar de algunas pruebas alentadoras, por varias razones los ductos de calado no son usados ampliamente en la pesca comercial.

- Los costos de compra e instalación del ducto son considerables (aproximadamente US\$20,000).
- La pérdida de carnada y gasto sobre el aparejo debido a la abrasión puede ser alto, resultando en costos significativos.
- El ducto es un adjunto externo adicional en la embarcación y entonces está expuesto a esfuerzos considerables. La fabricación de un dispositivo que pude aguantar periodos extendidos de condiciones ambientales variables es un gran desafío.
- A pesar de algunas pruebas, un diseño satisfactorio para el uso con el sistema español (doble línea) (ver Hoja Informativa 2 para más detalle) aun no ha sido desarrollado.

## Combinaciones de medidas

Como una medida de mitigación secundaria, los ductos de calado siempre deberían ser usados en combinación con otras medidas. El calado submarino es más efectivo cuando es usado en combinación con:

- **Líneas espantapájaros** (Hoja Informativa 1)
- **El uso de pesos integrados en la línea** (Hoja Informativa 3)
- **Calado nocturno** (Hoja Informativa 5).

## Futuras líneas de investigación

Intuitivamente, el calado submarino tiene un lugar en la mitigación de la mortalidad de aves marinas pero hay ciertos problemas técnicos que requieren más investigación.

- Como máximo, diseños actuales calan los anzuelos a 1–2 m debajo de la superficie del agua, en mares agitados o bajo ciertas condiciones de balanceo de la embarcación, el final del ducto puede quebrar la superficie. Incrementar la profundidad del ducto mejoraría su desempeño pero también reduciría su habilidad de resistir un estrés mecánico.
- Experimentos anteriores del ducto de calado submarino han usado pesos en la línea (p.e. 8–12 kg por 600 m en Ryan y Watkins, 2002) lo cual ha sido inadecuado. La innovación reciente del uso de pesos integrados ha mejorado bastante la tasa de hundimiento y está siendo usado en pesquerías de palangre demersal donde la captura de aves marinas es un problema. El uso combinado de líneas con peso integrado y el calado submarino para reducir más la captura incidental y permitir el calado diurno, merece más investigación.
- La adición de un ducto de calado submarino en una embarcación es retrospectivo y su locación está determinada por la posición de la escotilla de calado. Esto resulta en que los anzuelos con carnada salen en la turbulencia de la hélice, lo cual retarda la tasa de hundimiento y puede llevar los anzuelos de vuelta a la superficie. Para incrementar la eficacia de los ductos de calado, éstos deberían estar posicionados para desplegar los anzuelos fuera de la turbulencia de la hélice. Alternativamente, los diseñadores de barcos deberían considerar como incorporar ductos de calado en la fabricación de las embarcaciones.

## Conformidad e implementación

El alto costo necesario para la compra e instalación de un ducto de calado submarino hace imperativo que los pescadores tengan un buen incentivo para usarlo. Si el incentivo es bastante atractivo, la adopción voluntaria podría ser una proposición realista. En el Atlántico Norte, la pérdida de carnada por aves marinas puede llegar hasta un 70% (Løkkeborg, 1998) y claramente hay un incentivo para los pescadores para reducir la cantidad de carnada perdida. En otros lados, el incentivo mayor para emplear los ductos de calado submarino es la potencialidad de permitir un calado diurno en las pesquerías de alta latitud.

### Referencias

- Løkkeborg, S. (1998) Seabird bycatch and bait loss in long-lining using different setting methods. *ICES Journal of Marine Science*, 55: 145–149.
- Melvin, E. F., Parrish, J.K., Dietrich, K.S. and Hamel, O.S. (2001) *Solutions to seabird bycatch in Alaska's demersal longline fisheries*. Washington Sea Grant Program. Project A/FP-7. WSG-AS 01-01. University of Washington, Seattle WA.
- Ryan, P.G. and Watkins, B.P. (2002) Reducing incidental mortality of seabirds with an underwater setting funnel. *Biological Conservation*, 104: 127–131.

# Mitigación de la Captura Incidental HOJA INFORMATIVA 7 (Versión 1)

Información práctica sobre las medidas de mitigación para la captura incidental de aves marinas

## Palangre Pelágico: Líneas espantapájaros

Las líneas espantapájaros son la medida de mitigación más comúnmente utilizada para la pesca de palangre pelágico y una de las medidas más eficientes (una medida primaria). Las líneas espantapájaros fueron una innovación de los pescadores Japoneses para prevenir la pérdida de carnada por las aves marinas. Las líneas son económicas, simples y no requieren ninguna modificación al aparejo de pesca.

### ¿Qué son las líneas espantapájaros?

Una línea espantapájaros (también conocidas como una tori line) es una línea con banderas que se arrastra desde un punto alto cerca de la popa de la embarcación mientras se despliegan los anzuelos (Figura 1). Mientras la embarcación avanza, el lastre de la línea da una extensión aérea del cual las banderas están colgadas en intervalos regulares. La extensión aérea es crítica cuando se intenta espantar a las aves marinas de los anzuelos con carnada. Se usa un dispositivo de lastre para crear tensión adicional y maximizar la extensión aérea. La meta es mantener la línea espantapájaros arriba del aparejo de tal manera que las banderas prevengan los ataques de las aves marinas sobre la carnada, y así evitar que se queden enganchadas y mueran. Actualmente, el diseño más recomendado y probado es aquel prescrito por la Comisión por la Conservación de Recursos Marinos Acuáticos Antárticos (SC-CAMLR) y usado en la pesca de palangre demersal en Alaska. Las líneas espantapájaros para la pesca de palangre pelágica están bajo desarrollo y pruebas, pero hasta tanto las pruebas estén finalizadas, el diseño de CCAMLR es el recomendado.

### Eficiencia

Pruebas definitivas sobre la eficiencia de las líneas espantapájaros vienen de estudios en la pesca de palangre demersal (Melvin *et al.*, 2004; Løkkeborg, 2008). Publicaciones evaluadas por pares sobre pruebas de líneas espantapájaros en la pesca pelágica son pocas y con limitaciones en su alcance.

- Brothers (1991), mirando el comportamiento de las aves marinas con y sin una línea espantapájaros durante varios días sugirió que una línea espantapájaros podría reducir la pérdida de carnada en un 69%. EL alcance de la prueba (p.e. número de anzuelos observados con y sin una línea espantapájaros) es poco claro.
- Boggs (2001) informó sobre una reducción de contactos de albatross con carnadas de un 70% durante el uso de una línea espantapájaros en un barco de investigación, comparado con un control sin línea. Sin embargo, la extensión aérea de la línea solo alcanzó 40 m, mucho menor del estándar recomendado actualmente.

Un número de informes técnicos sin evaluación por pares sobre aspectos de líneas espantapájaros están disponibles; sin embargo éstos principalmente dan información cualitativa y especificaciones recomendadas las cuales a veces son conflictivas.

### Las interacciones con aves marinas

La manera en que diferentes especies de aves interactúan con el aparejo de palangre es una función de su habilidad de bucear, también como su tamaño relativo y agresividad. Ciertas especies, particularmente las pardelas y algunos petreles, pueden atacar las carnadas en profundidades de 10 m o más. Los albatros en general, hacen buceos menos profundos – algunos bucean hasta 5 m pero alrededor de 2 m es lo más común y los grandes albatros no son capaces de bucear.

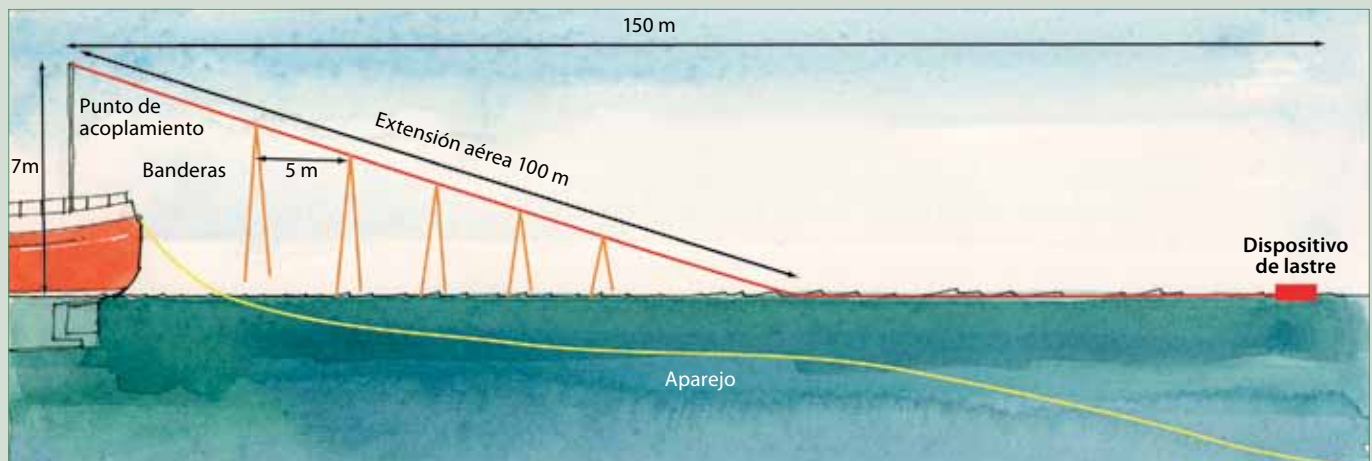


Figura 1. La línea espantapájaros prescrita por la Medida de Conservación de CCAMLR 25-02 en la pesca de palangre demersal.

A diferencia de la pesca de palangre demersal, en estas pesquerías las interacciones pueden ser tanto primarias como secundarias. Una interacción 'primaria' es cuando un ave toma una carnada, y en el proceso se queda enganchada y se ahoga. Debido al largo (hasta 35 m) de las líneas secundarias que son únicas en la pesca de palangre pelágico, las interacciones también pueden ser 'secundarias'. En este caso, un ave – típicamente un ave buceadora – captura un trozo de carnada en la profundidad y se encuentra en la superficie con otras aves agresivas que compiten por la carnada. Esta disputa pueda resultar en el enganchamiento de otra ave – típicamente un ave más grande y más agresiva – tal como un albatros. Debido a las interacciones secundarias, medidas de mitigación efectivas deben excluir aves que son capaces de bucear profundo y poco-profundo para proteger a los albatros. Porque las carnadas que se hunden lentamente están disponibles para las aves buceadoras más allá de la popa, la extensión aérea de la línea espantapájaros debe llegar tan lejos como a 150 m para prevenir los ataques de aves.

### Variables ambientales

Los variables ambientales, en particular la intensidad y dirección del viento en relación a la embarcación, son importantes. Vientos por la banda pueden hacer que la línea espantapájaros no sea efectiva cuando ésta sea empujada fuera de su posición deseada, la cual es justo por encima de los anzuelos. También las olas grandes pueden incrementar la posibilidad de que se enreden las boyas con la línea espantapájaros.

## La recomendación para la mejor práctica

Los factores claves que afectan el desempeño de una línea espantapájaros son su extensión aérea, la posición de las banderas en relación con los anzuelos mientras éstos se hunden, y el esfuerzo y posición del punto de acoplamiento a la embarcación.

- La extensión aérea de las líneas espantapájaros es el disuasivo activo de la línea. La línea actúa como un verdadero espantapájaros y evita que las aves alcancen a los anzuelos con carnada. Se logra la extensión aérea con una combinación de la altura del punto de acoplamiento, la resistencia causada por un dispositivo de lastre, el largo total de la línea, y el peso total del material de la línea. Maximizar la extensión aérea también reduce la posibilidad de enredos con el aparejo (Melvin *et al.*, 2004). La extensión aérea de una línea espantapájaros debería proteger los anzuelos con carnada hasta que se hundan más allá del alcance de las aves buceadoras (~10 m). Sin pesos en las líneas secundarias esta distancia es probablemente que sea más de 100 m. Por ésta razón, el uso de líneas secundarias con peso y una línea espantapájaros es una muy buena combinación de medidas de mitigación.
- Una sola línea espantapájaros debe estar ubicada directamente encima, o del lado de barlovento de los anzuelos con carnada para ser efectiva. En condiciones con vientos de la banda, el punto de acoplamiento y la línea madre de la línea espantapájaros deben ser ajustados de tal manera que las banderas individuales se extiendan por encima de los anzuelos mientras éstos se hunden. Dos o más líneas espantapájaros posicionadas a cada lado de donde se lanzan los anzuelos, protegerá a éstos en todas las condiciones de viento.
- En la pesca de palangre pelágico, en alta mar, el uso de máquinas lanzadoras de carnada es común. Estas sirven para desenrollar los últimos 10 m de las líneas secundarias y lanzar cada anzuelo más allá de la turbulencia de la estela de agua donde, si lanzados correctamente, se hunden más rápida. Para proteger las carnadas de ataques de las aves, los anzuelos con carnada deben ser lanzados debajo de la línea espantapájaros o entre la estela y las banderas de la línea espantapájaros. Si dos líneas están en uso, los anzuelos deberían caer entre ellas.

El hecho de no alinear las líneas espantapájaros con anzuelos lanzados por una máquina lanzadora puede tener resultados devastadores (Melvin y Walker, 2008).

- El punto de acoplamiento con la embarcación debe ser fuerte y debería ser ajustable. Debe poder aguantar la tensión necesaria para obtener una extensión aérea de 100 m o más. También debe poder aguantar la tensión brusca que pasaría si la línea se enredara con una boya o con algunos desechos flotantes. Pescantes, que puedan posicionar la línea espantapájaros fuera del lugar donde los anzuelos son lanzados al agua, son esenciales para el uso efectivo de líneas espantapájaros en las situaciones donde los anzuelos son lanzados fuera de la estela, como con máquinas lanzadoras.
- Las banderas de las líneas espantapájaros deben ser de un color llamativo, tal como naranja o verde fluorescente, y deben extenderse desde la línea madre de la línea espantapájaros al agua en la ausencia de viento u oleaje, como recomendado por CCAMLR. Yokota *et al.* (2008) informaron que las embarcaciones Japonesas costeras prefieren líneas espantapájaros 'leves' con banderas cortas (1 m o menos); sin embargo, las tasas de captura registradas en el estudio probando las líneas fueron extremadamente altas con el diseño leve y convencional, lo cual sugiere que ni una ni la otra fueron bien diseñadas o efectivas. Fuerte apoyo para el uso de líneas espantapájaros 'convencionales' – con banderas que alcanzan el agua – proviene de su uso en pesquerías de palangre demersal del CCAMLR y en Alaska, como también de otros estudios (Løkkeborg, 2008).

## Potenciales problemas y soluciones

Las líneas espantapájaros son muy efectivas en reducir la captura incidental de aves marinas, aunque pueden ser un desafío en la pesca de palangre pelágico. En general, los palangres pelágicos son calados a una velocidad más rápida y los anzuelos tienen una tasa de hundimiento más lenta que en la pesca de palangre demersal. Estos factores extienden la distancia en la cual se hunden los anzuelos más allá del alcance de las aves marinas, así resulta una distancia mayor a popa que requiere protección.

Boyas en la superficie, usado únicamente en la pesca de palangre pelágica, pueden enredarse con las líneas espantapájaros haciendo que algunos pescadores sean reacios a usarlas correctamente, o a no utilizarlas en absoluto. Eventos de enredo con la línea espantapájaros pueden dificultar la operación de pesca, ser peligroso para la tripulación y aumentar la captura de aves marinas. Estos eventos usualmente ocurren cuando las boyas se enredan con el dispositivo de lastre (de la línea espantapájaros), pero también pueden ocurrir si un oleaje manda el orinque encima de la línea espantapájaros en el caso que ésta no tenga un dispositivo de lastre. Es esencial encontrar una solución para este problema. Ante todo, la tripulación debería desarrollar un plan para desplegar las boyas de tal manera que la posibilidad de enredos sea minimizada, considerando el viento, el oleaje y la posición de la línea espantapájaros. Estudios preliminares han mostrado que el uso de cintas de empaque atadas en la línea espantapájaros en alta densidad (más de unas diez cintas de 1 m cada metro por 30–40 m) puede minimizar los enredos y al mismo tiempo dar lastre suficiente para lograr una extensión aérea de >100 m (Melvin *et al.*, 2009).

## Combinaciones de medidas

Las líneas espantapájaros están consideradas como una medida de mitigación primaria. O sea, cuando son utilizadas en forma única, éstas reducen significativamente la captura incidental de aves marinas. Sin embargo, funcionan mucho más eficazmente cuando se combinan con otras medidas de mitigación, incluyendo:

- **Pesos en la línea** (Hoja Informativa 8)
- **Calado nocturno** (Hoja Informativa 5)
- **Manejo de desechos** (Hoja Informativa 12).

están en marcha para desarrollar un dispositivo de lastre que posicionará la cola de la línea fuera de la estela, donde los enredos con el aparejo son menos probables.

## Futuras líneas de investigación

- Pruebas definitivas del diseño de líneas espantapájaros son necesarias para determinar el diseño de la mejor práctica para las líneas espantapájaros en la pesca pelágica. Medidas óptimas para el largo de banderas y el largo total de la línea y configuraciones deben ser determinadas.
- Se requieren pescantes fuertes y ajustables y palos para lograr la extensión aérea necesaria, y para posicionar las líneas espantapájaros correctamente bajo las diversas condiciones que pueden ocurrir en el mar.
- Se requieren estudios para desarrollar estrategias que minimicen o eliminen los enredos con las líneas espantapájaros – el obstáculo mayor para su uso voluntario. Estudios actuales

## Conformidad e implementación

- El uso de líneas espantapájaros es ampliamente aceptado como una medida de mitigación para aves marinas en la mayoría de las pesquerías de palangre. Las líneas espantapájaros deberían ser inspeccionadas para asegurar que éstas cumplan con los requerimientos antes de la zarpada. En el mar, solo se puede monitorear el uso de las líneas espantapájaros por un observador a bordo o por un avión de reconocimiento.
- Un diseño o uso inadecuado de una línea espantapájaros puede dar una mala conformidad y/o el despliegue de líneas de tal manera que éstas resulten inefectivas.

## Especificaciones Técnicas

Una fusión de los conceptos de Alaska y Japón, la línea incluye dos secciones: una 'sección de protección' y una 'sección de lastre'. La extensión aérea es la distancia donde los anzuelos se hunden más allá de los 10 m – profundidad a la cual las aves no pueden acceder las carnadas. La espalda (línea madre) de la extensión aérea es una línea leve hecha de material con alta resistencia a la tensión. La sección de lastre es una línea hecha de material de menor resistencia a la tensión con rompedoras incluidas en su extensión. Las banderas, hechas de tubos de color naranja, están alternadas a

lo largo de la extensión aérea a intervalos de 5 m donde la línea está a más de un metro de la superficie del agua. Una variedad de cintas de empaque (naranja y verde fluorescente) son atadas a la extensión restante donde ésta está a <1 m del agua. La resistencia causada por esta sección da la extensión aérea necesaria y también perturba la superficie del agua, lo cual es un disuasivo a las aves. La sección de lastre puede incluir diferentes componentes e incluye rompedores para proteger la sección de mayor valor y de mayor importancia en caso de pérdida a través de enredos con las boyas.

### La recomendación para la mejor práctica de líneas espantapájaros en la pesca de palangre pelágico es:

- Banderas extras deberían estar estibadas a bordo para ser desplegadas en el caso que se pierda o quiebre una línea.
- Las líneas espantapájaros deberían ser examinadas regularmente y mantenidas cuando sea necesario.
- Las líneas espantapájaros deberían ser desplegadas antes de que el primer anzuelo entre el agua y recogidas después de que el último anzuelo haya sido calado.
- **El largo total de la línea espantapájaros: 200 m;** la 'sección de protección' debería ser de un material leve de alta resistencia a la tensión de 3 a 4 mm de diámetro mientras la 'sección de lastre' debería ser más pesada y de menor resistencia a la tensión con rompedores.
- El punto de acoplamiento: **>7 m arriba del nivel del mar.**
- **Extensión aérea mínima: 100 a 150 m,** o hasta una distancia donde los anzuelos se hundan más de 10 m – la profundidad supuesta donde las aves no pueden alcanzar la carnada.
- Banderas: cada bandera debería estar construida por tubos leves, de color llamativo, de goma protegida al UV y **espaciados**

a menos de 5 m a lo largo de la línea espantapájaros, empezando a un mínimo de 10 m desde la popa.

- Deberían ser por lo menos 15 banderas con un snap por línea espantapájaros; el restante de la extensión aérea debería tener extensiones de tubos o cintas de empaque atadas en la línea a intervalos parecidos.
- Las banderas deberían tener un largo adecuado para llegar a la superficie del agua en condiciones de calma.
- Destorcedores posicionados en el punto de acoplamiento con la embarcación y el dispositivo de lastre ayudan a evitar desgaste y retorcimiento en la línea.
- Destorcedores leves o línea leve deberían ser usados para adjuntar las banderas a la línea ya que éstos reducen la frecuencia de enredos entre las banderas y la espalda de la línea.
- El punto de acoplamiento debería ser fuerte – capaz de aguantar la resistencia del dispositivo de lastre y posibles enredos entre la línea espantapájaros y las boyas – y ajustable para permitir posicionar la línea al lado de barlovento de los anzuelos.
- Las líneas espantapájaros deberían estar desplegadas en pares, una a cada lado de los anzuelos durante el calado.

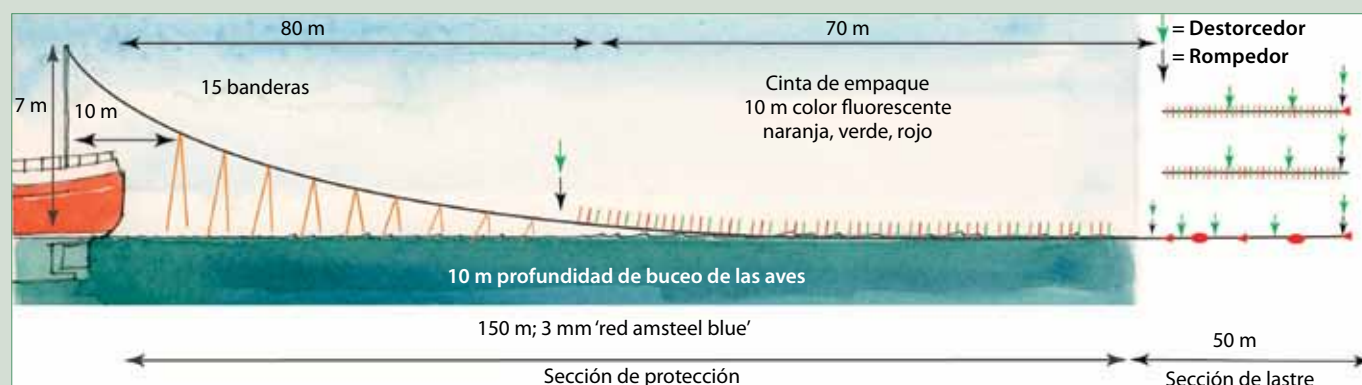


Figura 2. La línea espantapájaros óptima propuesta para uso en la pesca del palangre pelágico (diseño tomado de Melvin et al., 2009).

*Se agradece a Dr Ed Melvin (Washington Sea Grant) por su contribución al contenido de esta Hoja Informativa*

#### Referencias

- Boggs, C.H. (2001)** Deterring albatrosses from contacting baits during swordfish longline sets. In: Melvin, E.F. and J.K. Parrish (Eds). *Seabird Bycatch: Trends, Roadblocks and Solutions*. University of Alaska Sea Grant, Fairbanks, Alaska, AK-SG-01-01: 79–94.
- Brothers, N. (1991)** Albatross mortality and associated bait loss in the Japanese longline fishery in the Southern Ocean. *Biological Conservation*, **55**: 255–268.
- CCAMLR (2007)** Schedule of Conservation Measures in Force, 2007/2008. CCAMLR, Hobart, Australia: 76–80.
- Løkkeborg, S. (2008)** Review and assessment of mitigation measures to reduce incidental catch of seabirds in longline, trawl and gillnet fisheries. *FAO Fisheries and Aquaculture Circular*. No. 1040. Rome, FAO. 2008. 24p.
- Melvin, E., Sullivan, B.J., Robertson, G. and Wienecke, B. (2004)** A review of the effectiveness of streamer lines as a seabird by-catch mitigation technique in longline fisheries and CCAMLR streamer line requirements. *CCAMLR Science* **11**: 189–201.
- Melvin, E.F. and Walker, N. (2008)** Optimizing tori line designs for pelagic tuna longline fisheries. Report of work under New Zealand Ministry of Fisheries Special Permit 355. Washington Sea Grant. [http://www.wsg.washington.edu/mas/resources/seabird\\_publications.html](http://www.wsg.washington.edu/mas/resources/seabird_publications.html)
- Melvin, E.F., Heineken, C. and Guy, T.J. (2009)** Optimizing tori line designs for pelagic tuna longline fisheries: South Africa. Report of work under special permit from the Republic of South Africa Department of Environmental Affairs and Tourism, Marine and Coastal Management Pelagic and High Seas Fishery Management Division. Washington Sea Grant. [http://www.wsg.washington.edu/mas/resources/seabird\\_publications.html](http://www.wsg.washington.edu/mas/resources/seabird_publications.html)
- Yokota, K., Minami, H. and Kiyota, M. (2008)** Direct comparison of seabird avoidance effect between two types of tori-lines in experimental longline operations. WCPFC-SC4-2008/EB-WP-7.

#### Temas Medioambientales

La investigación principal discutida en esta Hoja Informativa usó cintas de empaque como parte integral del dispositivo de lastre. Dado preocupaciones sobre temas potenciales relacionados con desechos marinos, investigadores están actualmente estudiando alternativas biodegradables, los cuales asegurarán que la mejor práctica incorpore temas más amplios del medioambiente.

# Mitigación de la Captura Incidental HOJA INFORMATIVA 8 (Versión 1)

Información práctica sobre las medidas de mitigación para la captura incidental de aves marinas

## Palangre Pelágico: Pesos en la línea

El uso de pesos en la línea es una de las medidas de mitigación más efectivas (una medida primaria). Es ampliamente aplicable a la pesca de palangre pelágica, y se ha demostrado que el uso de pesos reduce la captura incidental de las aves marinas. Se recomienda el uso de pesos en combinación con una línea espantapájaros, el calado nocturno u otras medidas de mitigación de acuerdo a lo que sea necesario.

Reducir la mortalidad de aves marinas en la pesca de palangre pelágica con el uso de pesos en la línea es más complicado que en la pesca de palangre demersal debido a las 'interacciones secundarias' con los anzuelos con carnada. Las interacciones secundarias ocurren cuando las aves marinas zambullidoras, tales como los petreles *Procellaria* y las pardelas *Puffinus*, traen anzuelos con carnada de vuelta hacia la superficie donde son ingeridos por las aves más grandes y dominantes como los albatros. Interacciones secundarias ocurren rara vez, si alguna, en la pesca de palangre demersal por que los reinales son extremadamente cortos (<0.6 m) y la línea madre es pesada. En contraste, los reinales de la pesca pelágica pueden llegar hasta 15–40 m de largo total y son livianos. Las interacciones secundarias están implicadas en una proporción significativa de la captura incidental en la pesca de palangre pelágica.

### ¿Qué es el uso de pesos en la línea?

Las aves marinas son vulnerables a la mortalidad en los anzuelos del palangre durante el corto período entre el momento en que los anzuelos salen de la embarcación hasta que se hunden más allá del alcance de las aves marinas. En ese momento el mantener alejadas a estas aves de los anzuelos con carnada es crucial. Los palangreros pelágicos a menudo tienen pesos para llevar los anzuelos a la profundidad objetiva para pescar lo más eficientemente posible. La

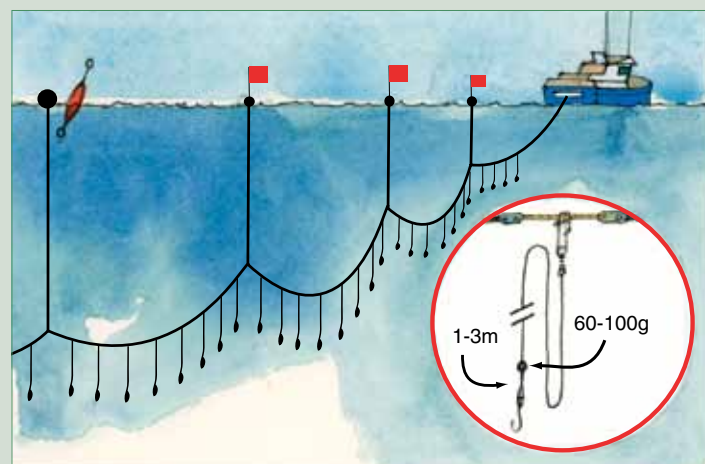


Figura 1. La configuración del aparejo de palangre pelágico con pesos. Nota la distancia entre el peso y el anzuelo.

mejor práctica recomendada para el uso de pesos, es intentar llevar los anzuelos con carnada más allá del alcance de las aves zambullidoras mientras estén bajo la protección de una línea espantapájaros estándar sin comprometer las tasas de pesca.

### Aspectos importantes en el uso de pesos en la línea

Dos aspectos en la construcción de los reinales en el aparejo pelágico que son críticamente importantes para lograr una tasa de hundimiento son – el largo de la sección inferior (el monofilamento que corre entre el anzuelo y el destorcedor) y el peso del destorcedor. El largo de la sección inferior es el mayor determinante de la tasa de hundimiento 'final'. La fase inicial de hundimiento ocurre inmediatamente después que los anzuelos caen en el agua, cuando se hunde el destorcedor más rápido que la carnada. En ésta fase, el movimiento del destorcedor hacia abajo aun no ha generado un efecto sobre la carnada. La tasa de hundimiento final ocurre cuando la sección inferior del monofilamento llega a tener tensión. Solo entonces la carnada estará cargada con el peso total del destorcedor (tirándola hacia abajo). La fase inicial de la tasa de hundimiento, la cual ocurre entre 0–1 m, 0–2 m o 0–3 m (dependiendo del largo de la sección inferior), está acelerada si el peso está puesto más cerca del anzuelo, así rápidamente la sección inferior del monofilamento estará tensa y empujando el anzuelo hacia abajo. Para minimizar interacciones con las aves marinas, es importante incrementar ambas fases, inicial y final, de la tasa de hundimiento; esto se puede lograr por el uso de destorcedores más pesados y más cerca de los anzuelos.

### Experimentos sobre la tasa de hundimiento

Experimentos sobre la tasa de hundimiento están actualmente siendo realizados en varios países en el hemisferio sur. Durante los próximos años, nueva información estará disponible sobre la efectividad de sistemas de pesos en la línea para reducir la captura incidental de las aves marinas. Mientras tanto, las siguientes conclusiones provisionales son relevantes, con aquella información sobre la longitud de la sección inferior del reinal y el peso de los destorcedores.

**El peso de los destorcedores y el largo de las secciones inferiores del reinal:** Destorcedores usados en la pesca de palangre pelágico en el hemisferio sur varían entre 0–80g, con 60–80g siendo el peso más común. El largo de la sección inferior del reinal también varía, pero están normalmente entre 3–4 m. Las pesquerías en alta mar usan reinales sin peso adicional o en cantidades en que es poco probable mejorar la tasa de hundimiento. En pesquerías con altas tasas de interacción con las aves marinas, sistemas de pesos en la línea mucho más pesados – quizás tanto como 120 g puestos <2 m del anzuelo – pueda ser necesario, en combinación con una línea espantapájaros adecuada, para efectivamente reducir la mortalidad de aves marinas.

**Turbulencia de la hélice:** La turbulencia generada por la hélice produce un efecto de surgencia que reduce la tasa de hundimiento de la línea. Las tasas de hundimiento más rápidas están logradas por el despliegue del aparejo fuera de la zona afectada por la turbulencia de la hélice. Por esta razón, los anzuelos con carnada no deberían estar lanzados dentro de la turbulencia de la hélice sino al lado de la estela de la embarcación.

**Estado de descongelamiento de la carnada:** En pesquerías donde se usan destorcedores tan leves como de 60 g, mientras la carnada (pescado, calamar) esté descongelada hasta un punto que permita insertar un anzuelo sin mayor esfuerzo, el estado de congelación de la carnada no tiene efecto sobre la tasa de hundimiento. En pesquerías donde los destorcedores no están en uso (p.e. en alta mar), el uso de carnada que esté descongelada hasta el punto que permite la inserción de un anzuelo resulta en una tasa de hundimiento más lenta que aquella cuando la carnada está totalmente descongelada. Sin embargo, la diferencia es pequeña y de menor importancia que otros factores que afectan la tasa de hundimiento del aparejo.

## Recomendaciones para la mejor práctica

El uso de pesos en la línea está recomendado como una medida primaria para reducir la captura incidental de aves marinas, y hay un creciente entendimiento de cómo esto funciona en combinación con otras medidas. La efectividad del uso de pesos en la pesca de palangre pelágico debería ser medida, tomando en cuenta ambas fases de hundimiento, la inicial y la final, como también la velocidad de la embarcación. Con la protección de una línea espantapájaros adecuada (p.e. una extensión aérea de por lo menos 100 m), tasas de hundimiento de  $\geq 0.3$  m/s a 2 m de profundidad y  $\geq 0.5$  m/s a 5 m de profundidad debería ser suficiente para llevar a los anzuelos más allá del alcance de la mayoría de las aves que se alimentan en la superficie (en la ausencia de aves zambullidores que llevan los anzuelos de vuelta a la superficie). Diferentes pesquerías y tipos de aparejo requerirán diferentes sistemas de pesos en la línea para lograr este estándar.

Para lograr la mejor tasa de hundimiento posible, varios efectos de la operación y de la embarcación necesitan ser considerados:

- **Efectos de la embarcación:** El largo de la línea espantapájaros desplegada y la velocidad del calado variará entre embarcaciones. Estos factores influyen el tiempo disponible que las aves marinas tienen para atacar a los anzuelos. Embarcaciones industriales grandes y artesanales pequeñas pueden requerir diferentes sistemas de pesos en la línea para lograr la misma reducción en la captura de aves marinas.
- **Efectos operacionales:** A fin de lograr las tasas de hundimiento más rápidas y practicables, los anzuelos deben ser lanzados más allá de la turbulencia de la hélice, y todavía permanecer bajo la protección de la línea espantapájaros.

## Otros beneficios

### Las tasas de captura de la especie objetivo

Existe alguna especulación sobre que la aplicación de pesos al aparejo pelágico, resulte en tasas de captura más altas de la especie objetivo. Es necesario hacer más ensayos experimentales para investigar esta relación.

## Problemas potenciales y las soluciones

Los pescadores están correctamente preocupados sobre las implicaciones de seguridad al usar líneas con peso. Cuando la línea se estira y se rompe repentinamente (usualmente debido a la captura incidental de un tiburón), los pesos de plomo agregados a los reinales puede volver con fuerza hacia los pescadores en cubierta, y en algunos casos provocar serias heridas y hasta incluso la muerte. En algunas pesquerías, se usan cascos protectores para reducir el riesgo de heridas. Para combatir el problema de seguridad asociado con pesos de plomo, un sistema nuevo de pesos está en desarrollo (ver futuras líneas de investigación).

## Combinaciones de medidas

El uso de pesos en la línea es una de las medidas de mitigación más importantes, pero para asegurar efectividad se recomienda que se utilice en combinación con otras medidas, incluyendo:

- **Líneas espantapájaros** (Hoja Informativa 7)
- **Calada nocturno** (Hoja Informativa 5)
- **Calado por la banda** (Hoja Informativa 9)
- **Carnada teñida de azul** (Hoja Informativa 10).

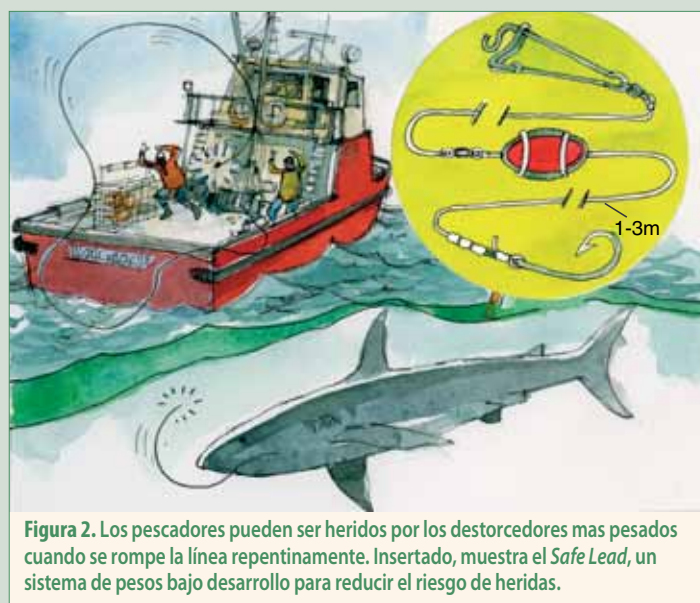
## Futuras líneas de investigación

Se requieren urgentemente investigaciones para determinar el efecto del uso de sistemas de pesos más pesados sobre a) la captura de especies de peces objetivas y no-objetivas, y b) la captura incidental de aves marinas. También se requieren estudios para investigar las opciones para minimizar las preocupaciones de los pescadores asociadas con el uso de pesos en la línea. Un producto nuevo bajo desarrollo por Fishtek (Ltd, Reino Unido) y BirdLife International es el **Safe Lead** (plomo seguro). Los **Safe Leads** no están conectados a la línea por una grampa, sino están diseñados para deslizarse sobre la línea. Si la línea se rompe bajo tensión, el peso se desliza por la línea, así disipando la energía en la línea estirada. Se espera que, con más pruebas y desarrollo los **Safe Leads** sean una alternativa segura para los destorcedores más pesados y aumenten la efectividad del uso de sistemas de peso en la línea.

## Conformidad e implementación

La conformidad con requerimientos específicos de sistemas de pesos en la línea pueden ser monitoreados a través de inspecciones en los puertos y en alta mar. Sin embargo, los problemas de seguridad asociados con el uso de destorcedores más pesados deben ser solucionados antes de que el uso de pesos en la línea en la pesca de palangre pelágica esté aceptado universalmente.

*Se agradece al Dr Graham Robertson (Australian Antarctic Division) por sus contribuciones al contenido de esta Hoja Informativa.*



**Figura 2.** Los pescadores pueden ser heridos por los destorcedores mas pesados cuando se rompe la línea repentinamente. Insertado, muestra el **Safe Lead**, un sistema de pesos bajo desarrollo para reducir el riesgo de heridas.

# Mitigación de la Captura Incidental HOJA INFORMATIVA 9 (Versión 1)

Información práctica sobre las medidas de mitigación para la captura incidental de aves marinas

## Palangre Pelágico: Calado por la banda

**El calado por la banda parece ser efectivo en las aguas del Pacífico Norte donde fue desarrollado. La habilidad de generalizar su uso a través de otros mares, con una diversidad más alta de aves marinas con mejores capacidades de buceo y en condiciones más exigentes, queda por probarse.**

### ¿Qué es el calado por la banda?

Tradicionalmente, los anzuelos son desplegados (calados) desde la popa de la embarcación. Tal como implica el nombre, el calado por la banda requiere que se desarrolle el calado desde la banda. Las aves no pueden, o no están dispuestas a alimentarse de carnadas cerca de la banda de la embarcación. Adicionalmente, el calado por la banda evita desplegar anzuelos adentro de la turbulencia de la hélice, lo cual reduce la tasa de hundimiento de los anzuelos que son calados por la popa. Desplegando anzuelos desde la banda, lo más a proa como sea posible, permite que los anzuelos lleguen a una cierta profundidad antes de pasar por la popa de la embarcación.

### Efectividad en reducir la captura incidental de aves marinas

Todos los experimentos que han estudiado el calado por la banda han sido llevados a cabo en el Pacífico Norte cerca de Hawái en barcos relativamente pequeños. Los resultados indican que el calado por la banda fue más efectivo que otras medidas de mitigación las cuales fueron probadas

simultáneamente, incluyendo el uso de un vertedero y la carnada teñida de azul, en un solo experimento escala piloto (14 días; Gilman *et al.*, 2003). Debe destacarse que estos experimentos fueron conducidos con un ensamble de aves que se alimentan desde la superficie del agua, y que este método requiere pruebas en el océano del sur con especies que bucean y en una escala mayor. Experimentos preliminares sugieren que éste método es operacionalmente posible en embarcaciones más grandes (Yokota y Kiyota, 2006).

### Recomendaciones para la mejor práctica

Las regulaciones de pesca en Hawái requieren que las embarcaciones que calan por la banda también usen pesos en la línea (45 g dentro de un metro del anzuelo, NOAA 2006) y una cortina espantapájaros. Estos estándares combinados fueron adoptados por la Comisión de Pesca del Pacífico Central y Occidental (Western Central Fisheries Commission, WCPFC, 2007). Para lograr mejores resultados, el calado por la banda debería ser usado en combinación con pesos en la línea con la finalidad de incrementar la tasa de hundimiento a la popa, y los anzuelos deberían estar desplegados bien a proa de la posición del calado, pero cerca del casco de la embarcación, para dejar tiempo de hundirse lo máximo posible antes de llegar a la popa. Cortinas espantapájaros, un palo horizontal con banderas verticales, posicionados a popa de la estación del calado pueden disuadir a las aves de volar cerca del la banda de la embarcación. El uso combinado del calado por la banda, el uso de pesos en las líneas y una cortina espantapájaros debería ser considerado como una sola medida.



**Figura 1.** Lanzando anzuelos con carnada hacia la proa y cerca del casco de la embarcación permite que se hundan antes de pasar la popa de la embarcación.



**Figura 2.** Calado por la banda con una cortina espantapájaros en uso.

## Otros beneficios

### Eficiencia operativa

En Hawái, no solo el uso del calado por la banda ha mostrado eficiencia en reducir la captura incidental de aves marinas sino también tiene varias ventajas operacionales.

- Utilizando una sola área para el calado y el virado, queda más espacio disponible en cubierta;
- Es probable que el capitán tenga una mejor vista del área de trabajo, lo cual tiene implicancias de seguridad y eficiencia; y
- Es posible que menos carnada se pierda y que haya menos enredos en la línea debido al efecto de la turbulencia de la hélice.

## Problemas y soluciones potenciales

### Costos de conversión

Un solo costo es necesario para cambiar la configuración de la embarcación. En términos de costos totales de mantenimiento de una embarcación, representa un gasto relativamente menor.

### Enredos del aparejo

El calado por la banda podría incrementar la posibilidad de un enredo del equipo alrededor de la hélice, especialmente en mares agitados. Pruebas en Hawái, han intentado deliberadamente enredar el aparejo, alterando fuertemente el curso mientras ocurre el calado, pero no fue posible lograrlo.

## Combinaciones de medidas

Aunque los anzuelos con carnada deberían estar bajo la superficie del agua antes de llegar a la popa de la embarcación, aves marinas buceadoras aun podría lograr alcanzarles. Para minimizar la

captura incidental de las aves marinas, el calado por la banda debería estar usado en combinación con otras medidas incluyendo:

- **Líneas espantapájaros** (Hoja Informativa 7)
- **Pesos en la línea** (Hoja Informativa 8).

## Futuras líneas de investigación

Se requiere futuros ensayos experimentales para establecer si el calado por la banda es factible para todos los tamaños de embarcación, bajo diferentes condiciones del mar y a través de diversos ensambles de aves marinas. En particular, hace falta experimentos en las pesquerías del hemisferio sur.

## Conformidad e implementación

Una vez convertido hay muy pocas preocupaciones con la conformidad, lo cual implica que podría no ser necesario un monitoreo costoso. Se requieren más estudios antes de que se pueda implementar el calado por la banda en las pesquerías del hemisferio sur.

### Referencias

- Gilman E., Brothers, N., Kobayashi, D., Martin, S., Cook, J., Ray, J., Ching, G. and Woods, B. (2003) *Performance Assessment of Underwater Setting Chutes, Side Setting, and Blue-Dyed Bait to Minimize Seabird Mortality in Hawaii Pelagic Longline Tuna and Swordfish Fisheries*. Final Report. National Audubon Society, Hawaii Longline Association, US National Marine Fisheries Service Pacific Islands Science Center, US Western Pacific Regional Fishery Management Council. Honolulu, Hawaii, pp. 42.
- NOAA (2006) *National Oceanographic and Atmospheric Administration – Summary of Hawaii Longline Fishing Regulations*. Honolulu, Hawaii.
- WCPFC (2007) Conservation and management measure to mitigate the impact of fishing for highly migratory fish stocks on seabirds. *Conservation and Management Measure*, 2007–04.
- Yokota, K. and Kiyota, M. (2006) *Preliminary report of side-setting experiments in a large sized longline vessel*. WCPFC-SC2-2006/EB WP-15. Paper submitted to the Second meeting of the WCPFC Ecosystem and Bycatch SWG. Manila, 10th August 2006.

# Mitigación de la Captura Incidental HOJA INFORMATIVA 10 (Versión 1)

Información práctica sobre las medidas de mitigación para la captura incidental de aves marinas

## Palangre Pelágico: Carnada teñida de azul (calamar)

La carnada teñida de azul es una medida bajo desarrollo y, mientras existen resultados prometedores, hay incertidumbre sobre su efectividad en el largo plazo en reducir la captura incidental de aves marinas y la practicidad de su aplicación de forma amplia. Evidencia actual sugiere que los calamares teñidos de azul son efectivos pero no así, los peces teñidos de azul.

### ¿Por qué teñir la carnada de azul?

En los 1970s, algunos pescadores experimentaron con carnada teñida como una manera de mejorar la captura de la especie objetivo. Más recientemente, experimentos han sido dirigidos al uso del teñido para reducir la captura incidental de aves en la pesca de palangre pelágico.

En teoría, la carnada teñida de azul reduce el contraste entre la carnada y el agua alrededor de ella, de esta forma lo hace más difícil de detectar para las aves. Teorías alternativas sugieren que las aves marinas están simplemente menos interesadas en carnada teñida de azul comparado con carnada sin tinta.

### Efectividad en reducir la captura incidental de aves marinas

La eficacia de la carnada teñida de azul en reducir la captura incidental de aves marinas ha variado considerablemente entre investigaciones. Algunas pruebas han mostrado reducciones de contactos entre la carnada y los albatros por sobre el 90% y han superado otras medidas de mitigación (Boggs 2001, Kiyota *et al.*,

2007) mientras otras indican que la carnada teñida de azul usada solo era menos eficaz que otras medidas bajo investigación, como el calado por banda y el calado a través de un vertedero (Gliman *et al.* 2003).

Cocking *et al.* (2008) destacan la importancia del tipo de carnada, peces teñidos de azul son mucho menos eficaces que los calamares, en reducir los ataques de las aves marinas. Calamares teñidos de azul muestran un gran potencial como medida eficaz, mientras el pescado teñido de azul parece ser menos valido.

Varios factores han sido identificados como aquellos que podrían influir la eficacia de la carnada teñida de azul;

- Pescadores perciben que varios factores ambientales (clima, luz, color del mar) y operacionales (como se despliegue la carnada) influyen en el comportamiento de aves marinas hacia las carnadas teñidas de azul.
- Competencia y los requerimientos de alimentación estacionales de las aves marinas probablemente influyen su reacción hacia la carnada teñida de azul.
- En el largo plazo, las aves marinas podrían habituarse a la carnada teñida de azul.

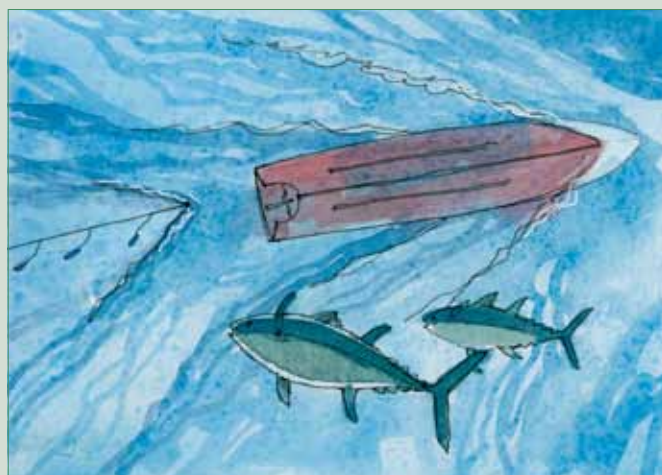
Generalmente, parece que hay un potencial para reducir la mortalidad de aves marinas pero experimentos de largo plazo son requeridos para entender mejor la relación compleja entre el comportamiento de las aves, el color de la carnada, el ambiente y los factores operacionales.

### Recomendación por la mejor práctica

El proceso de teñir la carnada requiere que éstas estén completamente descongeladas para que tomen el color. Los



**Figura 1.** Desde el aire, calamares teñidos de azul se funden con el agua que les rodea.



**Figura 2.** Desde abajo, carnadas teñidas de azul quedan visibles para las especies de peces objetivas.

colores usados para teñir alimentos, como "Virginia Dare FD C Blue No 1", es usado a menudo. En Brasil, Projeto Albatroz ha estado trabajando con una empresa que se especializa en los colorantes de comida, Mix Industria, para desarrollar un colorante específico para la carnada usada en la pesca. Dependiendo de la concentración de la tintura y el color deseado, las carnadas son remojuadas hasta por cuatro horas. Una comparación con una tarjeta muestra cuando el color deseado ha sido alcanzado. La carnada es recongelada a menudo después de teñirla y usada en un estado de semi-congelación para mejorar la retención de las carnadas en los anzuelos.

### **Tipo de carnada**

El tipo de carnada usada, calamar o pescado, puede afectar la absorción de la tinta. Los calamares absorben el color mejor que los pescados. Los pescados fácilmente pierden sus escamas teñidas y hay un contraste considerable entre la superficie ventral y la dorsal. Adicionalmente, una vez descongelados los pescados se sueltan fácilmente de los anzuelos.

## **Otros beneficios**

### **Tasa de captura de especies objetivas**

Los primeros experimentos con carnada teñida de azul fueron diseñados para capturar más de las especies objetivas. No está claro si esto es debido a la reducción de carnadas perdidas por las aves marinas o por que las carnadas son más atractivas para los peces en el agua. Se necesitan más experimentos para cuantificar estas diferencias sutiles en la captura de especies objetivas.

## **Problemas potenciales y las soluciones**

### **Limitaciones operativas**

Varios factores pueden hacer a ésta medida inconveniente para los pescadores.

- La carnada debe estar completamente descongelada antes de que tomen el color suficiente. Es menos probable que la carnada descongelada quede enganchada en el anzuelo y también requiera un tiempo largo de preparación.
- El proceso de teñir la carnada en el mar suele ser un poco inconveniente; la ropa, las manos y la embarcación se tornan de un color azul.
- En Hawai, se ha estimado un precio de \$14 dólares para teñir cada línea calada, lo cual equivale a unos \$8 dólares por cada 1,000 anzuelos.
- Adicionalmente, es difícil lograr conformidad del proceso de teñir la carnada en el mar.

Muchos de estos temas serían solucionados si las carnadas fueran teñidas comercialmente. Hasta entonces, es poco probable que la carnada teñida de azul sea usada a gran escala por los pescadores.

## **Combinaciones de medidas**

Actualmente, los problemas prácticos en teñir las carnadas en el mar y los resultados opuestos de experimentos sugieren que la carnada teñida de azul no es una medida de mitigación principal. La carnada teñida de azul tiene un potencial mayor cuando es usada con otras medidas de mitigación incluyendo;

- **Líneas espantapájaros** (Hoja Informativa 7)
- **Calada a la banda** (Hoja Informativa 9)
- **Calada nocturna** (Hoja Informativa 5).

## **Futuras investigaciones**

Más experimentos son requeridos para evaluar el efecto del calamar teñido de azul sobre la captura de aves marinas y las especies de peces objetivas. Los pescadores estarían entusiasmados en usar calamares teñidos de azul voluntariamente si es que ellos consideran que ésta puede mejorar la captura de las especies objetivas.

Estudios de largo plazo están siendo llevados a cabo en Brasil, los resultados preliminares son buenos, indicando una reducción de la captura de aves marinas sin efecto sobre la captura de las especies objetivas. Hay una necesidad de experimentos parecidos en otros lados para establecer cuan efectiva es la carnada teñida de azul en prevenir la captura incidental de aves marinas en distintos ensambles de aves.

## **Conformidad e implementación**

Monitoreo de la conformidad e implementación de la carnada teñida de azul sería mucho más fácil si carnada pre-teñida estuviera disponible comercialmente. Hasta que eso ocurra, es poco probable que la carnada teñida de azul sea aceptada ampliamente como una medida de mitigación.

### **Referencias**

- Boggs, C.H. (2001)** *Deterring albatrosses from contacting baits during swordfish longline sets*. In: *Seabird Bycatch: trends, roadblocks and Solutions*. (Eds. E. Melvin and J. Parish). University of Alaska Sea Grant, Anchorage, USA. pp. 79–94.
- Cocking, L.J., Double, M.C., Milburn, P.J. and Brando, V. (2008)** *Seabird bycatch mitigation and blue-dyed bait: A spectral and experimental assessment*. *Biological Conservation*, **141**, 1354–1364.
- Gilman E., Brothers N., Kobayashi D., Martin S., Cook J., Ray J., Ching G. and Woods B. (2003)** *Performance assessment of underwater setting chutes, side setting an blue-dyed bait to minimize seabird mortality in Hawaii longline tuna and swordfish fisheries*. Western Pacific Regional Fishery Management Council.
- Kiyota, M., Minami, H. and Yokota, K. (2007)** *Overview of mitigation measures to reduce incidental catch of seabirds in Japanese tuna longline fishery*. Poster presented at the joint meeting of tuna commissions, Kobe.

# Mitigación de la Captura Incidental HOJA INFORMATIVA 11 (Versión 1)

Información práctica sobre las medidas de mitigación para la captura incidental de aves marinas

## Palangre Pelágico: Máquina lanzadora de carnada y caladora

**Algunas medidas, usadas por los pescadores para mejorar la eficiencia económica u operacional de la pesca, también son consideradas como medidas efectivas para reducir la captura incidental de aves marinas. Tales medidas pueden contribuir a reducir la captura incidental de aves marinas cuando son usadas en combinación con varias otras medidas, pero falta eficacia cuando son usadas aisladas en forma aislada. Esta Hoja Informativa considera medidas técnicas, las cuales si son usadas correctamente, podrán aumentar la efectividad de otras medidas de mitigación, y si son usadas inapropiadamente podrán determinar que otras medidas resulten inefectivas.**

### ¿Qué es una máquina lanzadora de carnada?

Una máquina lanzadora de carnada (MLC) es un dispositivo operado hidráulicamente diseñado para desplegar anzuelos con carnada durante el calado en la pesca de palangre pelágico (antes del desarrollo de las MLCs, anzuelos fueron desplegados a mano). La MLC original – desarrollado por Gyrocast Pty Ltd – mejoró la eficiencia de la pesca y, cuando fue usada correctamente, tuvo el potencial de reducir la mortalidad de aves marinas. Gyrocast MLCs tenían un tiempo de ciclo de cinco segundos, control variable del poder, la habilidad de lanzar anzuelos hasta 23 metros, un control direccional (p.e. poder cambiar entre babor y estribor) y una suspensión cardán para compensar el movimiento de la embarcación (Brothers *et al.*, 1999). Estas características ayudan a reducir la pérdida de carnada por las aves y la captura incidental



Figura 1. La máquina lanzadora de carnada en acción.

por que permiten a los pescadores ‘posicionar’ los anzuelos con carnada bajo la protección de una línea espantapájaros, hasta incluso durante periodos de fuertes vientos.

Las máquinas Gyrocast eran de alta tecnología, por lo tanto elevadas en costo para fabricar. A pesar de esto, el uso en la industria de palangre pelágico era bueno (Brothers *et al.*, 1999). En breve, alternativas más económicas aparecieron en el mercado que fueron adoptados por la industria. Lamentablemente, estas nuevas máquinas incorporaron solamente las características que ahorraron trabajo y no las características que ayudaban a reducir la mortalidad de aves marinas (fueron mayormente usadas para reducir los enredos en las líneas secundarias). No tenían control sobre la distancia o dirección donde los anzuelos fueron lanzados y el arco de tiro resultó en una interferencia con las líneas espantapájaros, o los anzuelos, siendo estos lanzados fuera de la protección de la línea espantapájaros.

### Eficiencia en reducir la captura incidental de aves marinas

En teoría, MLCs mejoran la eficiencia de la pesca por:

- Reducir enredos en las líneas espantapájaros.
- Reducir la pérdida de carnada por evitar la turbulencia de la hélice.
- Reducir la pérdida de carnada por las aves marinas por lanzar mejor los anzuelos bajo la protección de una línea espantapájaros.

Pruebas con las MLCs (Gyrocast) iniciales, indicaron que estas máquinas redujeron substancialmente la pérdida de carnada por las aves marinas siempre que la carnada fuera lanzada consistentemente debajo de las líneas espantapájaros (Brothers *et al.*, 1999a). Como fue mencionado, modelos posteriores de las MLCs no han incorporado las características claves necesarias para reducir la captura incidental de aves marinas, en particular el control de la distancia. Actualmente no hay datos adecuados para cuantificar la eficiencia de las versiones actuales de estas máquinas.

### Recomendaciones para la mejor práctica

La máquina original Gyrocast mostró un gran potencial como una ayuda en la reducción de la captura de aves marinas. Sin embargo, estos dispositivos ya no están bajo producción. Modelos actuales de las MLCs están diseñados para mejorar la eficiencia de la pesca y no deberían ser considerados como una medida de mitigación.

### Problemas y soluciones

Las MLCs actualmente en uso carecen del control sobre el esfuerzo de tiro. Consecuentemente, el arco de tiro puede interferir con las líneas espantapájaros y la carnada puede ser

lanzada más allá del alcance de la línea espantapájaros. La habilidad de ajustar la distancia y dirección del tiro son características críticas de las MLCs y deberían ser incluidas en las futuras máquinas si van a ser consideradas como una contribución en la reducción de la captura de aves marinas.

## Combinaciones de medidas

Si son usadas para mejorar la eficiencia de la pesca, las máquinas lanzadoras de carnada deberían ser usadas con una combinación de medidas de mitigación, incluyendo:

- **Líneas espantapájaros** (Hoja Informativa 7)
- **Pesos en la línea** (Hoja Informativa 8).

## Futuras líneas de investigación

No se considera necesario hacer más estudios en este momento. Como fue mencionado previamente, el paso crítico es manufacturar MLCs con un control variable de poder y asegurar que sean operadas de tal manera que los anzuelos sean tirados consistentemente debajo de la protección de una línea espantapájaros.

## Conformidad e implementación

Las MLCs son comúnmente usadas en la pesca de palangre pelágico en alta mar y son una parte integral de la operación de calado. Por lo tanto, hay un potencial grande por el uso voluntario en la pesca comercial. Sin embargo, para considerar estas como una medida de mitigación algunas características de mejor practica tienen que ser incluidas dentro del diseño de futuras maquinas.

## La caladora en la pesca de palangre pelágico

### ¿Qué es una caladora?

Una caladora es un dispositivo operado hidráulicamente diseñado para desplegar la línea madre a una velocidad mayor que aquel movimiento hacia delante de la embarcación, lo cual quita la tensión de la línea. Esto permite a la línea madre entrar al agua inmediatamente de la popa de la embarcación, en lugar de hasta 30 m tras la popa. Es posible que una variación en la tensión de la línea afectara la tasa de hundimiento de los anzuelos con carnada y entonces aumentarían los riesgos para las aves marinas.

## Eficiencia en reducir la captura incidental de aves marinas

Se requieren pruebas para investigar los efectos de caladoras sobre las tasas de mortalidad de aves marinas en la pesca de palangre pelágico. Con respecto a la tasa de hundimiento, estudios en la pesca de atunes en Australia revelaron que calar la línea suelta, en aguas superficiales, resultó en tasas de hundimiento más lentas que cuando se realizó el calado sin caladora (Robertson *et al.*, en prep.). La razón más probable de esto es que la turbulencia de la hélice disminuyó la tasa de

hundimiento de la línea suelta, lo cual a la vez, bajó la tasa de hundimiento de los anzuelos. Aunque se requieren estudios en relación a las aves marinas, este resultado sugiere que una línea calada suelta con una caladora aumentará (no reducirá) el riesgo para las aves marinas durante la calada. Con respeto al periodo actual de pesca, los anzuelos atados a una línea suelta quedaron mas profundo en el agua que aquellos anzuelos calados sin caladora, lo cual puede afectar la accesibilidad a las aves marinas buceadoras. Sin embargo, la evidencia a la fecha sugiere que las interacciones primarias, si no todas, ocurren inmediatamente después de la calada cuando los anzuelos están en las aguas superficiales. Hasta que se cuente con evidencia contraria, no se debería considerar a las caladoras como una medida que reduce el tiempo en que los anzuelos están expuestos a las aves marinas.

## Recomendaciones para la mejor práctica

Como fue explicado, hay alguna duda sobre el estatus de las caladoras como una medida primaria (o hasta incluso secundaria). Por lo tanto, las caladoras no deberían ser consideradas como una medida de mitigación hasta que se demuestre su efectividad.

## Combinaciones de medidas

Hasta que la evidencia muestre lo contrario, las caladoras no deberían ser consideradas como una medida de mitigación efectiva. Si son usadas para mejorar la eficiencia de la pesca, éstas deberían ser usadas con una combinación de medidas de mitigación, incluyendo:

- **Líneas espantapájaros** (Hoja Informativa 1 y 7)
- **Pesos en la línea** (Hoja Informativa 2, 3 y 8)
- **Calada nocturno** (Hoja Informativa 5).

## Futuras líneas de investigación

Se requieren más estudios para determinar la relación entre la tensión de la línea madre y la tasa de hundimiento bajo un número de estados del mar y otras condiciones ambientales.

## Conformidad e implementación

Las medidas de mitigación que se pueden integrar dentro de la operación diaria de pesca de una embarcación y encontrar un beneficio definitivo, en términos de eficiencia de pesca, serán relativamente fáciles de implementar. Si hay ventajas reales en el uso de una caladora habrá potencial para la adopción voluntaria por parte de los pescadores. Sin embargo, dado que las caladoras tienen el potencial de retardar la tasa de hundimiento de anzuelos con carnada, es poco probable que las caladoras sean efectivas en disuadir a las aves en el periodo de calado.

*Se agradece al Dr Graham Robertson (Australian Antarctic Division) por sus contribuciones al contenido de esta Hoja Informativa.*

### Referencias

Brothers, N.P., Cooper, J. and Løkkeborg, S. (1999) *The incidental catch of seabirds by longline fisheries: worldwide review and technical guidelines for mitigation*. FAO Fisheries Circular No. 937. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

# Mitigación de la Captura Incidental HOJA INFORMATIVA 12 (Versión 1)

Información práctica sobre las medidas de mitigación para la captura incidental de aves marinas

## Palangre Demersal y Pelágico: Mitigación para el virado

Las aves marinas son atraídas a los palangreros durante el virado para alimentarse en los desechos, los descartes y las carnadas arrojadas. Las aves fácilmente pueden ser enganchadas, en el pico, la pata o en el ala mientras la línea vuelve a la superficie o bien pueden tragar anzuelos botados con carnadas o desechos. Estas interacciones son pocas veces letales en el momento, pero las heridas sostenidas podrían tener implicancias serias para la sobrevivencia de los individuos en el largo plazo.

### ¿Cuales medidas previenen los enganches durante el virado?

Las estrategias usadas para prevenir el enganche durante el virado son en principio parecidas a aquellas usadas para prevenir la captura incidental durante el calado. Consisten de una mezcla de dispositivos disuasivos para mantener a las aves fuera de anzuelos y el manejo de desechos para hacer el virado menos atractivo para las aves.

### Manejo de desechos

Las aves son atraídas a las embarcaciones de pesca para alimentarse con los desechos de la pesca y los peces descartados. Quitando ésta fuente de alimentación reduciría fuertemente el número de aves asociadas con embarcaciones de pesca. Hasta hace poco, la mayoría de palangreros fueron diseñados de tal manera que todos los desechos eran botados en el mismo lado

del virado. Esto resultó en grandes números de aves alimentándose alrededor de los anzuelos que vinieron llegando a la superficie. Ahora, un requisito mínimo en muchas pesquerías es posicionar el trancanil, donde se descarta los desechos en el lado babor (el lado opuesto del virado). Esto ayuda a desviar la atención de las aves fuera del área donde los anzuelos vuelven a la superficie del agua.

### La eficiencia del virado

#### Virador de brazoladas

En la pesca de palangre pelágica, las líneas secundarias pueden alcanzar hasta 40 m de largo. Durante el virado, cada línea secundaria es virada individualmente en, o cerca de la superficie. En este momento, las aves intentarán agarrar aquellas carnadas que quedaron en los anzuelos. El uso de un virador de brazoladas puede incrementar la velocidad del virado, haciéndolo más difícil para las aves lograr alcanzar las carnadas.

#### Escotilla de Perforación

Una escotilla de Perforación es una fosa en el casco de la embarcación a través de la cual se vira el palangre, en la ausencia de aves. Muy pocas embarcaciones están diseñadas con escotilla de Perforación y aquellos que la tienen, no siempre la usan.

### Dispositivos disuasivos

#### Cortina de Brickle

La 'Cortina de Brickle' es un dispositivo disuasivo que forma una barrera protectora alrededor de la estación de virado. Está compuesto por varias banderas verticales colgando de palos que



**Figura 1.** Las aves pueden ser enganchadas durante el virado, a menudo sufriendo heridas no-letales pero heridas que las afectan.



**Figura 2.** La Cortina de Brickle.

están fijados arriba de la cubierta de virado (Figura 2). Esta medida es muy efectiva para disuadir a las aves de acercarse al área de virado.

### **Cañón de agua / manguera contra fuegos**

Algunas embarcaciones han experimentado con cañones de agua o mangueras contra fuegos para disuadir a las aves de acercarse a la estación de virado. Usando una bomba eléctrica centrífuga de 30 Kw, Kiyota *et al.* (2001) experimentaron con varias boquillas, estabilizadores de flujo y ángulos de ataque para determinar el alcance máximo del chorro de agua. Bajo condiciones ideales, la distancia máxima logrado era 60 m y considerable menos en vientos por la banda. Esto es considerable menor que la extensión aérea de una línea espantapájaros. Adicionalmente, encontraron que bajo condiciones de viento en contra, el chorro podría dirigirse en sentido contrario, hacía la embarcación, y así mojar a los pescadores en cubierta.

### **Futuras líneas de investigación**

Aunque los cañones de agua no sean apropiados para reemplazar las líneas espantapájaros en la pesca de palangre, debido a su corto alcance, hay una posibilidad de usarlos en la pesca de arrastre, donde las líneas espantapájaros son considerablemente más cortas.

Se requieren estudios para identificar las especificaciones estándar para una Cortina Brickle específicamente para la pesca de palangre demersal.

## **Efectividad en reducir los enganchamientos durante el virado**

Existen pocos datos sobre cuán efectivo son las medidas individuales en prevenir los enganches durante el virado. Sin embargo, una combinación de medidas enfocadas hacia la mitigación durante el virado ha sido mostrada como potencialmente capaz de reducir la captura incidental en la pesquería de bacalao de profundidad de CCAMLR. Estas incluyen el uso de una Cortina Brickle y el desecho de descartes en el lado opuesto del virado (Medida de Conservación de CCAMLR 25-02).

## **Recomendación para la mejor práctica**

El estándar mínimo para el manejo de desechos, es el requerimiento de arrojar los desechos en el lado opuesto de la estación de virado. El uso apropiado de una Cortina Brickle también puede reducir fuertemente el número de aves enganchadas durante el virado.



**Figura 3.** A los cañones de agua, les falta la capacidad para disuadir efectivamente a las aves marinas de alimentarse de los anzuelos con carnada.

## **Potenciales problemas y soluciones**

### **La Cortina Brickle**

En condiciones climáticas adversas, las banderas colgadas y frecuentemente pesadas en su extremo pueden saltar e interferir con los pescadores que se encuentran trabajando en la estación de virado.

## **Conformidad e implementación**

La mayoría de los pescadores no considera el enganche de las aves marinas durante el virado como un problema serio, las aves son casi siempre liberadas vivas y las implicancias de las heridas en el largo plazo no son consideradas. Medidas tales como el manejo estratégico de los desechos, lo cual puede ser inconveniente durante las operaciones de pesca, generalmente tienen baja conformidad. Hasta incluso con regulaciones estrictas y una cobertura de 100% para monitorear estas medidas, el 100% de cumplimiento es difícil de lograr. Se necesita más conciencia de las implicancias a largo plazo entre los pescadores, ya que hasta incluso las aves que son liberadas vivas enfrentan una probabilidad menor de sobrevivencia en el largo plazo.

### **Referencias**

Kiyota, M., Minami, H. and Takahashi, M. (2001) *Development and tests of water jet devices to avoid incidental take of seabirds in tuna longline fishery*. CCSBT ERS-0111-63.

# Mitigación de la Captura Incidental HOJA INFORMATIVA 13 (Versión 1)

Información práctica sobre las medidas de mitigación para la captura incidental de aves marinas

## Pesquerías de arrastre: Colisiones con los cables

En los años recientes, observadores dedicados a las aves marinas en embarcaciones de arrastre identificaron problemas significativos con la captura incidental. Estos problemas cayeron en dos categorías, enredos (Hoja Informativa 14) y colisiones con los cables, predominantemente aquellos usados para arrastrar la red (cables de arrastre), pero también aquellos que llevan el equipamiento de monitoreo de la red.

### ¿Qué son las colisiones con los cables?

Una colisión con los cables ocurre cuando las aves chocan con los cables de arrastre, cables de sonda o los cables del paraván. Si el cable de arrastre impacta sobre un ala extendida de un ave, el ala se envuelve alrededor del cable y el esfuerzo creado por el movimiento de la embarcación y/o del mar jala al ave debajo del agua, donde ésta se hunde. Es una forma críptica de mortalidad siendo la única evidencia la presencia de aves muertas que vuelven a la superficie durante el virado, después de estar enganchadas en los empalmes. Se percibe que muchas aves caen desde los cables sin dejar evidencia de mortalidad. Por muchos años, esta fuente de mortalidad pasó sin observación. Sin embargo, en años más recientes la colisión con cables ha sido identificada como un problema mayor en la pesca de arrastre que esta sobrepuesta con la distribución de los albatros (Sullivan *et al.*, 2006a; Baird y Smith, 2007; Watkins *et al.*, 2008).

### ¿Qué causa la colisión con los cables?

Observadores dedicados a las aves en las Islas Malvinas (Falkland Islands), Sudáfrica y Nueva Zelanda indican que la colisión con los cables es solamente un problema cuando las aves son atraídas cerca de la embarcación para alimentarse con desechos y descartes. En la ausencia de desechos, las aves tienden a quedarse fuera del área de peligro, donde los cables entran al agua, y cifras de mortalidad cercanas a cero han sido observadas.

#### Especies involucradas

Muchas especies de aves marinas han sido observadas colisionando con los cables de arrastre, pero generalmente son las especies grandes, con alas largas, como los albatros y petreles que sufren este tipo de mortalidad. Estas especies tienden a buscar alimento desde la superficie del agua con sus alas extendidas. Es menos probable que las aves más pequeñas, como los petreles pintados, queden atrapadas por los cables luego de una colisión.

#### Variables ambientales

Bajo condiciones de calma, la probabilidad de una colisión con los cables es reducida. En condiciones ambientales más fuertes, la

embarcación cabecea y se balancea y consecuentemente los cables cortan el agua a una alta velocidad, incrementando la probabilidad de colisiones con los cables.

### Medidas de mitigación

#### Manejo de desechos

La solución de largo plazo al problema de las colisiones con los cables es reducir la atracción de las aves a las embarcaciones a través del manejo de los desechos y descartes. Varias estrategias han sido propuestas que tienen el potencial de eliminar desechos mientras las embarcaciones sigan pescando; hacer harina de los desechos; macerar los desechos; guardarlos abordo (para botarlos cuando no están pescando) y guardarlos congelados en la bodega (Munro, 2005).

- En varias pesquerías alrededor del mundo, se requiere que las embarcaciones conviertan los desechos de peces en harina abordo. Sin embargo, en la mayoría de las pesquerías esto no es el caso y la adaptación retrospectiva de las embarcaciones con una planta de harina es muy caro y a menudo poco factible.
- Existe alguna evidencia, desde experimentos preliminares, que macerando los desechos y descartes antes de desecharlos reduce el número de albatros de la familia *Diomedea* que se asocian con los arrastreros (Abrahams *et al.*, en prensa). Sin embargo, esta medida sola no es considerada una medida efectiva.
- Guardar los desechos, para desecharlos en la noche y/o durante periodos cuando no están pescando, potencialmente requiere grandes tanques (tolvas), los cuales en turno frecuentemente requiere una remodelación significativa de la embarcación.
- Se puede lograr el almacenamiento en el largo plazo de los desechos congelándolos y almacenándolos en la bodega. Los desechos y descartes pueden ser hasta un 60% de la captura; el tiempo en trabajo y el espacio requerido para almacenar esa cantidad de desechos reduciría el potencial de procesar la captura objetiva. Una consecuencia adicional del almacenamiento en el largo plazo es la necesidad de un transbordo más frecuente.

#### Dispositivos disuasivos

Como una solución interina para el problema, varios dispositivos disuasivos a las aves marinas han sido desarrollados para prevenir el contacto entre las aves con el arte de pesca.

#### Cables de arrastre

Medidas diseñadas para disuadir a las aves de alimentarse cerca de los cables caen en tres categorías; líneas espantapájaros, estructuras permanentes (*Bird Bafflers*) y dispositivos unidos a los cables (*Warp Scareers*).

- Las líneas espantapájaros (también conocidas como tori lines) desplegadas en paralelo a, y dentro de los dos metros de los cables de arrastre, disuaden a las aves de alimentarse en el área donde los cables entran en el agua (Figura 1, arriba).

- Los *Bird Bafflers*, estructuras permanentes desarrollados en Nueva Zelanda, consisten de cuatro brazos unidos a la popa de la embarcación. Dos proyectan a popa directamente encima de los cables de arrastre y dos a las bandas de la embarcación (Figura 1, abajo). Banderas cuelgan de los brazos formando una cortina protectora. Estas necesitan ser rígidas o reforzadas para mantener la cobertura del área de peligro, e interconectadas para evitar enredos entre sí mismas o con los brazos. Se puede guardar los brazos, aunque el Baffler fue diseñado para mantenerlos en su posición operativa a través de toda la marea.
- Los *Warp Scarers* están diseñados como dispositivos que se une directamente con el cable de arrastre (Figura 2), varios diseños han sido probados.

#### Cables de Sonda (Netsonde)

En la pesca de abadejo en Alaska, pasando el cable de Sonda (Netsonde) a través de una pasteca baja redujo la distancia a popa donde el cable entre al agua.

Los cables Sonda (Netsonde) están ahora prohibidos en la mayoría de las pesquerías del hemisferio sur y los cables de arrastre son la mayor causa de mortalidad.

### Efectividad en reducir la captura incidental de aves marinas

La efectividad de estos dispositivos ha sido probada en experimentos en las Islas Malvinas (Falkland Islands) (Sullivan *et al.*, 2006b), Nueva Zelanda (Middleton y Abraham, 2006; Abraham *et al.*, submitted) y Alaska (Melvin *et al.*, 2004) todos los experimentos produjeron resultados parecidos (discutido abajo).

#### Líneas espantapájaros

Pruebas experimentales en las Islas Malvinas (Falkland Islands) y Nueva Zelanda encontraron que las líneas espantapájaros superaron las demás medidas de mitigación bajo prueba, Bafflers y Warp Scarers. La introducción de líneas espantapájaros en las pesquerías comerciales de arrastre ha mostrado que son factibles y efectivas en la reducción de la captura de aves marinas. Por ejemplo, después de la introducción de líneas espantapájaros en la pesquería de arrastre en las Islas Malvinas (Falkland Islands), la mortalidad observada fue reducida en un 90% (Reid y Edwards, 2005), resultados parecidos han sido encontrados en la pesquería de arrastre para la merluza en Sudáfrica.

Las líneas espantapájaros son por lejos la medida de mitigación más simple, económica y más efectiva actualmente disponible.

#### Bird Bafflers

Experimentos con los '*Bird Bafflers*' (estructuras unidas a la popa), indicaron que los brazos proyectados a babor y a estribor previnieron que las aves vuelen a lo largo de la banda de la embarcación, donde se alimentan con los desechos que salen de los trancañiles. Sin embargo, los brazos proyectados hacia la popa, para proteger los cables no tuvieron una extensión adecuada para proteger satisfactoriamente la interface entre el mar y los cables. Estudios mostraron que los Bafflers tienen una capacidad limitada para reducir la mortalidad de aves marinas en la mayoría de las embarcaciones. El Baffler podría ser más efectivo en embarcaciones con las pastecas más bajas, más cerca de la superficie del agua, o en la pesca de profundidad donde los cables entran al agua a un ángulo más empinado cerca de la embarcación.

Una modificación del diseño Baffler, conocido como la '*Burka*' incorpora un línea de banderas colgando verticalmente entre los

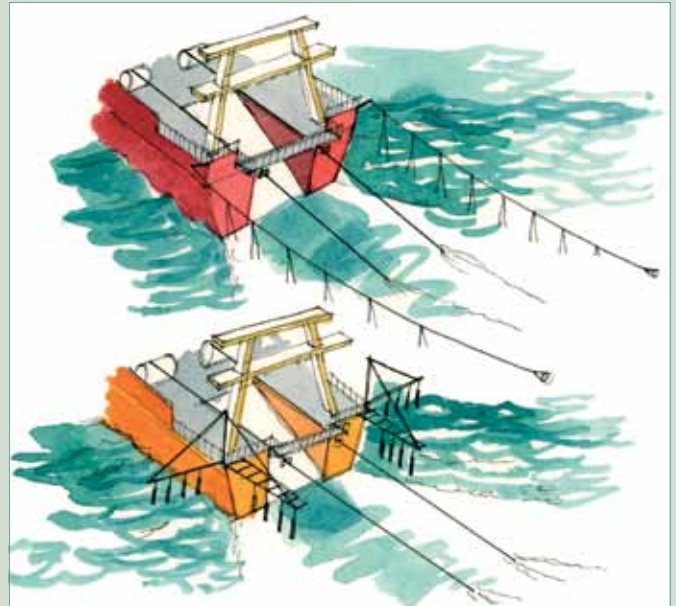


Figura 1. Líneas espantapájaros y el Brady Baffler.

dos brazos a popa (Prendeville, 2007). Este diseño fue desarrollado para el uso en la pesquería de profundidad, donde estaban observando problemas con las líneas espantapájaros. En estas pesquerías, los cables de arrastre entran el agua a un ángulo empinado, cerca de la popa de la embarcación y podrían estar protegidos efectivamente por el Baffler modificado.

#### Warp scarers

Aunque pueden ser difícil y peligroso de desplegar y recoger, los warp scarers generalmente funcionan bien en condiciones de calma. Sin embargo, en mal tiempo estos dispositivos dejan el cable de arrastre sin protección mientras la embarcación cabecea y pueden terminar enredados con el cable. La mayoría de los diseños no permiten que los empalmes pasen libremente y entonces potencialmente complican la operación de pesca. En un intento de superar estos problemas, fue desarrollado el '*Falkland Islands Warp Scarer*' (Sullivan *et al.*, 2005). Aunque éste funcionó

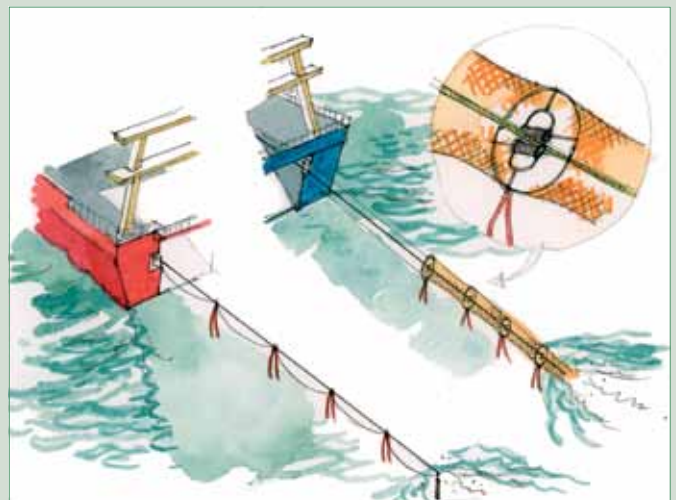


Figura 2. El Warp Scarer de las Islas Malvinas (Falkland Islands) y dispositivo Carey.

bien, el dispositivo era pesado y torpe y era considerado como poco factible para usar en la pesca comercial.

Actualmente dos diseños están en uso, '*Dispositivo Carey*' y el Cono de tránsito ('*Road Cone*'). El dispositivo Carey consiste en una serie de banderas unidas al cable con mosquetones. Pruebas en Nueva Zelanda encontraron que éste diseño era poco satisfactorio (Middleton y Abraham, 2006). El cono de tránsito lleva una bisagra y el diseño es para cerrar el cono alrededor del cable. Aunque la cantidad de datos era pequeña, las pruebas con el cono de tránsito en embarcaciones pequeñas en Argentina mostraron una reducción de contactos entre aves y cables de arrastre de un 89% cuando se lo comparó sin uso de medidas de mitigación (Gonzalez-Zavillos *et al.*, 2006).

### **Cables de Sonda**

En Alaska, observaciones mostraron que el uso de una pasteca con un nivel más bajo redujo el número de colisiones entre aves marinas y el cable (Melvin *et al.*, 2004). En el mismo viaje, varios diseños de ahuyentamiento (Scarer) (dispositivos unidos directamente al cable) resultaron ser difícil y potencialmente peligrosos para desplegar y recoger.

## **Recomendaciones para la mejor práctica**

Debido a su efectividad, bajo costo y facilidad de uso, las líneas espantapájaros están consideradas como la mejor práctica en la mayoría de las pesquerías de arrastre, hasta tal momento en que el control y manejo efectivo de desechos pueda ser adoptado.

- Las especificaciones del diseño recomendadas para las líneas espantapájaros están detalladas en la sección de Especificaciones Técnicas en esta Hoja Informativa.
- Hay algunas pesquerías donde el uso de líneas espantapájaros es problemática (ver Potenciales problemas y soluciones).

## **Potenciales problemas y soluciones**

Los resultados de los experimentos indican que las líneas espantapájaros son la medida de mitigación más efectiva para prevenir los contactos entre aves marinas y los cables de arrastre. Sin embargo, hay ciertos momentos cuando las líneas espantapájaros pueden causar problemas.

- En algunas pesquerías de arrastre profundo, donde hay un peligro de que las redes puedan quedarse enganchadas en el fondo y las embarcaciones de repente van marcha atrás para evitar daños a las redes. En estas circunstancias, las líneas espantapájaros pueden ser arrastradas abajo del agua y envolverse alrededor de la hélice. Esto destruye la línea espantapájaros y puede potencialmente dañar a la hélice o al eje.
- Cuando virando, las embarcaciones a menudo darán marcha atrás para reducir el trabajo de las bombas. Por las razones mencionadas arriba, es importante asegurar que las líneas espantapájaros sean recogidas antes de virar.
- Boyas convencionales (esféricas) son propensas a ser empujadas fuera de la posición por los vientos fuertes desde la banda, dejando las líneas espantapájaros sin efectividad. A veces, las boyas no generan bastante lastre para mantener las líneas en tensión, lo cual también las hace ineficientes. Para mejorar el desempeño de las líneas espantapájaros, se necesitan dispositivos de lastres alternativos. Sustituir boyas con conos de tráfico da más lastre y mejora el desempeño. Sin embargo, las líneas modificadas son relativamente más difícil

de recoger y en mal tiempo el cono tiene la tendencia de saltar fuera del agua, lo cual podría resultar en enredos con los cables de arrastre (Crofts, 2006).

- Se ha generado alguna preocupación sobre los impactos de contactos entre aves marinas y las líneas espantapájaros (Middleton y Abraham, 2006). La información disponible sugiere que el impacto es insignificante cuando se lo compara con las colisiones con los cables de arrastre (Crofts, 2006).

## **Futuras líneas de investigación**

- La clave para la prevención de colisiones con los cables es el manejo de los desechos. Se requiere más investigación sobre formas innovadoras de almacenamiento o el desecho de los descartes fuera de la popa de la embarcación.
- El desarrollo de un dispositivo de lastre efectivo (reemplazar las boyas esféricas) mejorará el desempeño de las líneas espantapájaros.
- El efecto de los impactos de líneas espantapájaros sobre las aves marinas debería ser evaluado.

## **Conformidad e implementación**

El uso de líneas espantapájaros se está mostrando como una manera efectiva de reducir la captura incidental de aves marinas. Las líneas quedan en posición a través del arrastre y entonces barcos de patrullaje y aviones pueden monitorear la conformidad. Inspecciones adicionales en los puertos asegurarán que las líneas estén abordo y bien mantenidas.

## **Especificaciones Técnicas**

### **Líneas espantapájaros para la pesca de arrastre demersal:**

- La línea principal debería tener **50 m de línea de 9 mm**.
- Las banderas deberían estar acopladas en **intervalos de 5 m** y tener un largo suficiente para alcanzar el agua en condiciones calmadas.
- Es esencial que las banderas estén hechas de tubos semi-flexibles de un color de alta visibilidad. El material recomendado es el polietileno protegido de los UV y de color rojo fluorescente. Alternativas como mangueras contra fuegos, viejos trajes de agua y tubos oscuros no son recomendables.
- Una **boya con malla** (o dispositivo alternativo tal como un cono modificado) debería estar adjuntado al extremo de la línea espantapájaros para mantener la extensión aérea de la misma y permitir que se recoja fácilmente.
- Las líneas deberían ser montadas **dos metros fuera de abordo** desde las pastecas a cada lado (babor y estribor). Puede ser necesario fijar brazos que extiendan la distancia desde el pasamano para lograrlo.
- Las banderas deberían ser desplegadas una vez que las puertas estén sumergidas y recogidas antes de virar. Es importante recoger las líneas antes de virar ya que las embarcaciones a menudo van marcha atrás durante el proceso, lo cual puede succionar las boyas hacia abajo del agua y causar problemas.
- Una línea espantapájaros extra debería ser llevada con la embarcación y ser desplegada en el caso de la pérdida de una línea.

## Referencias

- Abraham, E.R., Pierre, J.P., Middleton, D.A.J., Cleal, J., Walker, N.A. and Waugh, S.M. (in press)** Effectiveness of fish waste management strategies in reducing seabird attendance at a trawl vessel. *Fisheries Research*.
- Abraham, E.R., Middleton, D.A.J., Waugh, S.M., Pierre, J.P. and Walker, N.A. (submitted)** A fleet scale experimental comparison of devices used for reducing the incidental capture of seabirds on trawl warps. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*.
- Baird, S.J. and Smith, M.H. (2007)** Incidental capture of seabird species in commercial fisheries in New Zealand waters, 2003–2004 and 2004–2005. *New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report 2007*, pp. 108.
- Crofts, S. (2006)** *Review of tori lines in Falkland Islands trawl fleet 2006*. Falklands Conservation.
- González-Zevallos, D., Yorio, P. and Caille, G. (2007)** Seabird mortality at trawler warp cables and a proposed mitigation measure: A case of study in Golfo San Jorge, Patagonia, Argentina. *Biological Conservation*, **136**: 108–116.
- Melvin, E., Dietrich, K.S. and Thomas, T. (2004)** *Pilot tests of techniques to mitigate seabird interactions with catcher processor vessels in the Bering Sea Pollock trawl fishery, final report*. WSG-AS 05-05. University of Washington, WA. p.12.
- Middleton, D.A.J. and Abraham, E.R. (2006)** *The efficacy of warp strike mitigation devices, trials in the 2006 squid fishery*. Report to New Zealand Ministry of Fisheries, IPA2006-02.
- Prendeville, M. (2007)** Don't be warped-trawl for fish, not birds. *Albert Times*, **19**: 1–2.
- Reid, T.A. and Edwards, M. (2005)** *Consequences of the introduction of Tori Lines in relation to seabird mortality in the Falkland Islands trawl fishery, 2004/05*. Unpublished Falklands Conservation report.
- Sullivan, B.J., Reid, T.A. and Bugoni, L. (2006a)** Seabird mortality on factory trawlers in the Falkland Islands and beyond. *Biological Conservation*, **131**: 495–504.
- Sullivan, B.J., Brickle, P., Reid, T.A., Bone, D.G. and Middleton, D.A.J. (2006b)** Mitigation of seabird mortality on factory trawlers: trials of three devices to reduce warp cable strikes. *Polar Biology*, **29**: 745–753.
- Watkins, B.P., Petersen, S.L. and Ryan, P.G. (2008)** Interactions between seabirds and deep-water hake trawl gear: an assessment of impacts in South African waters. *Animal Conservation*, **11**: 247–254.

# Mitigación de la Captura Incidental HOJA INFORMATIVA 14 (Versión 1)

Información práctica sobre las medidas de mitigación para la captura incidental de aves marinas

## Pesquerías de arrastre: Enredos con la red

En años recientes, observadores dedicados a la observación de aves marinas en embarcaciones de arrastre han identificado problemas serios de captura incidental. Estos caen en dos categorías, colisiones con los cables usados para arrastrar la red (Colisiones con los cables, Hoja Informativa 13) y los enredos con la red.

### ¿Qué es el enredo con la red?

Enredos ocurren cuando las redes de arrastre están en, o cerca de la superficie durante el lanzamiento o virado. Las aves que intentan agarrar peces desde las redes se encuentran enredadas y se ahogan si son capturadas durante el lance y se pueden ahogar o ser aplastadas durante el virado. Muchas aves capturadas durante el virado son llevadas a bordo vivas. El enredo de aves es un problema mucho mayor en la pesca pelágica que en la pesca demersal, debido al mayor tamaño de las redes y la medida de la malla usada en la pesca pelágica.

Enredos han sido registrados en algunas pesquerías de arrastre demersal pero solo parece ser un problema por algunas especies (p.e. Piqueros del Cabo en Suráfrica, Watkins *et al.*, 2008). Observaciones en las Islas Malvinas (Falkland Islands), donde los albatros y algunos petreles grandes predominan, indican que los enredos en la pesca demersal no son un gran problema (Sullivan *et al.*, 2006). Sin embargo, bajo ciertas condiciones, tales como cuando la red está quebrada o se rompe, las redes demersales pueden capturar grandes números de aves.

### ¿Qué causa el enredo?

Los enredos ocurren cuando la red está flotando suelta en la superficie del agua por periodos prolongados. El diseño de las embarcaciones (largo de la popa) y las bombas (que estiban la red) a bordo afectan la velocidad con que se puede subir las redes a bordo. Varios factores adicionales pueden extender el tiempo que la red está en la superficie. Estos incluyen; fallas en las bombas, estrategia de pesca (algunas embarcaciones viran la red hasta la superficie para dar la vuelta, otras alinean la red en la superficie del agua antes de empezar a lanzar) y en malas condiciones del mar se puede necesitar varios intentos para lanzar la red.

### Especies impactadas

Cualquiera de las especies que se asocia con los arrastreros es potencialmente vulnerable a enredarse en las redes pelágicas. Especies buceadoras, tales como las pardelas de barba blanca, piqueros y otras pardelas parecen ser particularmente vulnerables, pero los albatros también puede ser impactados.

### Medidas de mitigación

Las medidas de mitigación deberían intentar reducir la atracción de la red para las aves y limitar el tiempo que la red esté en la superficie. La mayoría de las medidas descritas abajo no han pasado por pruebas rigurosas para determinar cuán efectivas son en reducir la captura incidental de aves marinas.

### Mitigación para el lance

#### Lavado de la red

Antes de lanzar las redes, todos los peces pegados en la malla deberían ser apartados. Esto reduce la atracción de la red para las aves durante la operación del lance por que se quita la fuente de alimentación. Observaciones indican que ésta es una medida efectiva (Hooper *et al.*, 2003), aunque la efectividad de lavar la red no ha sido cuantificada.

#### Manejo de los desechos

Prohibir el desecho de descartes antes y durante el lance y el virado reduce el número de aves asociadas con las embarcaciones en esos momentos críticos.

#### Atando la red

En la pesca pelágica, antes de lanzar, la red (donde la medida de la malla es 150–800 mm) debería ser atada con una soga biodegradable (3-ply sisal o parecida) con una punta de ruptura de 110 kg. Esto previene que la malla se abra en la superficie, así incrementando la densidad de la red y reduciendo el tiempo que ésta queda en la superficie. Una vez que las puertas de arrastre están en el agua, la red esta forzada a abrirse lo cual rompe la soga (Sullivan *et al.*, 2004). Los pescadores consideran atar la red como simple y económico (Roe, 2005) pero se requieren más pruebas para determinar su efectividad cuando es usada como medida única. Sin embargo, la evidencia compilada en años recientes condujo a que CCAMLR haga el uso de ésta medida como obligatoria en la pesca del pez hielo en las islas Georgias del Sur.

#### El uso de pesos en la red

Agregando pesos en el vientre de la red aumenta la tasa y el ángulo en que la red se hunde durante el lance y aumenta el ángulo en que asciende durante el virado.



Figura 1. Atar la red reduce la cantidad de tiempo que ésta permanece en la superficie.

## Luces en cubierta

Las luces en cubierta deberían ser dirigidas abordo y mantenidas al nivel mínimo necesario para la seguridad de la tripulación.

## Mitigación para el virado

### Líneas espantapájaros

Se ha sugerido que las líneas espantapájaros podrían ser usadas para disuadir a las aves marinas de interactuar con la red. Roe (2005) encontró que la falta de movimiento hacía delante y la distancia de la red a popa en la superficie del agua hizo que las líneas espantapájaros sean inefectivas durante el virado. Actualmente, el uso de líneas espantapájaros para prevenir enredos con las redes durante el virado en la pesca de arrastre no son recomendadas como una medida de mitigación.

### Reducción en la medida de la malla

Las aves son propensas a quedar capturadas en las tallas de malla superiores de 150 mm. Pruebas limitadas de redes pelágicas con mallas de menor talla o con 'chaquetas' que cubrieron las mallas más grandes han dado resultados impracticables (Roe, 2005). El aumento de lastre pone mucha presión en las redes de pesca y la máquina, resultando en un mayor consumo de combustible y fallas en las redes y motores.

Intentos de reducir la cantidad de captura de peces de baja talla o peces no objetivos, han frecuentemente usado la medida de la malla como un mecanismo, especialmente en los paneles superiores. Por tanto, parecería que la talla de la malla como una medida primaria para reducir la captura incidental podría llevar a efectos complejos adicionales y actualmente no está reconocida como una medida efectiva.

### Medidas operacionales (Buena práctica en cubierta)

Se deberían evitar los periodos cuando la red está en la superficie y suelta/floja. Manteniendo la tensión en la red, hasta incluso cuando está en la superficie, las mallas permanecen cerradas y la probabilidad de capturar aves es reducida. Una vez que las redes llegan a la superficie, se deberían subir abordo lo antes posible.

### Sacando las aves capturadas

Las aves capturadas durante el virado son frecuentemente subidas abordo vivas. Se requiere cuidado para sacar éstas sin causarles daño. Las aves mojadas deberían ser dejadas en un lugar seco (una caja de cartón) para permitir que se sequen las plumas y rehabilitarse antes de liberarlas.

## Recomendaciones para la mejor práctica

- Los desechos y basura de la factoría no deberían ser desechados antes o durante el lance y el virado. Minimizar el número de aves asociadas con la embarcación de pesca ayudará a reducir la captura incidental relacionada con los enredos.
- Se requiere una combinación entre el lavado de las redes antes de lanzarlas y una manera de aumentar la tasa de hundimiento de la red (atar la red es lo más prometedor) para minimizar la mortalidad de aves marinas durante el lance de la red. Para referencia, las recomendaciones emitidas en la pesquería de arrastre pelágica en aguas de la Convención para la Conservación de Recursos Marinos Vivos Antárticos (CCAMLR) se pueden encontrar en la sección de Especificaciones Técnicas de esta Hoja Informativa.
- Los enredos llegan a ser un problema grande cuando la red queda suelta en la superficie del agua por periodos extendidos. Minimizar éste tiempo a través de un buen manejo operacional es esencial. Esto es particularmente importante durante el virado, el recogido rápido de la red es clave para minimizar la captura incidental de aves marinas.
- Se debería tener cuidado en sacar las aves capturadas en la red para no causarles daño. Las aves mojadas deberían tener tiempo para recuperarse abordo antes de ser liberadas.

## Futuras líneas de investigación

La gama de medidas de mitigación disponibles para prevenir los enredos es limitada y en la mayoría faltan pruebas cuantitativas. Existe una necesidad real para buscar nuevas medidas innovadoras para solucionar el problema de enredos en la pesca de arrastre, particularmente durante el virado.

- Atar las redes ha mostrado un gran potencial, sin embargo, se requieren más pruebas para determinar la efectividad de ésta medida utilizada en forma aislada.
- Se necesita más investigación para entender mejor las causas de enredos de aves durante el virado y desarrollar mitigación que pueda prevenirlo.

## Conformidad e implementación

La mayoría de las medidas recomendadas acá solamente pueden ser monitoreadas si hay un observador abordo presente durante el lance y el virado. Esto hace que la conformidad sea un trabajo arduo y depende de una alta cobertura de observadores.

## Especificaciones Técnicas

### Mitigación para la red

Estas especificaciones siguen las recomendaciones de CCAMLR para la pesquería del pez hielo que opera en el área de la convención (SC-CAMLR 2006).

#### Atar la red

- Cuando la red está en cubierta, antes de lanzar, la aplicación de sogas biodegradables (3-ply sisal, lo cual típicamente tiene un punto de quiebre de 110 kg) o un material orgánico parecido, en intervalos de aproximadamente 5 m previene que la red se abra y permanezca flotando en la superficie por más tiempo. Se debería atar la red para todas las tallas de malla entre 120–800 mm. Estas tallas han sido indicadas de causar la mayoría de los enredos para las pardelas de barba blanca y albatros de ceja negra, los cuales son las especies más vulnerables a esta forma de mortalidad en la Subárea 48.3 de el área de pesca de CCAMLR en el Atlántico Sur.
- Cuando se aplica la soga, atar un extremo a la red para prevenir que se deslice la soga por la red y asegurarse que se la puede sacar cuando se vira la red.

#### El uso de pesos en la red

- Pesos agregados al copo de la red deberían ser usados en combinación con la soga biodegradable para aumentar la tasa de hundimiento de la red y aumentar el ángulo de la red durante el virado, y por lo tanto se reduce el tiempo en que la red permanece en la superficie.

#### Lavado de la red

- Se debería lavar la red en combinación con el uso de pesos agregados al copo y la soga biodegradable para reducir la captura de aves marinas durante las operaciones de lance.

#### Referencias

- Hooper, J. Agnew, D. and Everson, I. (2003) *Incidental mortality of birds on trawl vessels fishing for icefish in subarea 48.3*. WG-FSA 03/79. CCAMLR, Hobart.
- Roe, J.O. (2005) *Mitigation trials and recommendations to reduce seabird mortality in the pelagic icefish (*Champscephalus gunnari*) fishery (Sub-area 48.3)*. WG-FSA-05/59, SC-CAMLR XXIV. CCAMLR, Hobart, Australia. pp. 18.
- SC-CAMLR (2006) *Scientific Committee for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources. Report of the 25th meeting of the Scientific Committee*. CCAMLR, Hobart.
- Sullivan, B.J., Liddle, G.M. and Munro, G.M. (2004) *Mitigation trials to reduce seabird mortality in pelagic trawl fisheries (Subarea 48.3)*. WG-FSA 04/80, SC-CAMLR XXIII. CCAMLR, Hobart, Australia.
- Sullivan, B.J., Reid, T.A. and Bugoni, L. (2006) *Seabird mortality on factory trawlers in the Falkland Islands and beyond*. *Biological Conservation*, 131: 495–504.
- Watkins, B.P., Petersen, S.L. and Ryan, P.G. (2008) *Interactions between seabirds and deep-water hake trawl gear: an assessment of impacts in South African waters*. *Animal Conservation*, 11: 247–254.