

Exposición al ruido en buques de pesca

Belén Pérez Aznar; Francisco Bernier Herrera; Isaac Abril Muñoz

Centro Nacional de Medios de Protección. INSHT

El nivel de ruido a bordo de buques de pesca representa un riesgo tanto de pérdida auditiva como de accidente, en cuanto imposibilita el entendimiento de instrucciones o advertencias durante las maniobras de pesca.

El objetivo del estudio es determinar la distribución y magnitud de los niveles de ruido en buques de pesca para conocer la exposición de la tripulación y comparar el ruido a bordo entre distintas modalidades de pesca. Han sido realizadas mediciones significativas del ruido a bordo de buques pesca.

1. Introducción

El nivel de ruido a bordo de los buques de pesca no sólo es un factor de riesgo para la pérdida auditiva. También el ruido presente dificulta y frustra la comunicación entre la tripulación durante la jornada laboral, siendo un posible factor generador de accidentes.

La presencia de niveles de ruido elevados puede ser continua, debido a la actividad del motor principal durante la navegación, y a la existencia de motores auxiliares necesarios para las faenas de pesca. Debido a la antigüedad de parte de la flota pesquera, son muchos los buques en los que por un aislamiento deficiente de las fuentes de ruido, o por una incorrecta distribución de los espacios habitables a bordo, el ruido se transmite por toda la estructura del buque siendo muy elevado en las zonas destinadas al descanso de la tripulación.

Las características de la actividad pesquera en el mar hacen que la tripulación deba permanecer embarcada

durante jornadas prolongadas. La modalidad de pesca y el tamaño del buque son dos variables que definen la distancia al caladero y la duración del tiempo a bordo. En aquellos buques de altura que calan alejados del litoral, el ruido también está presente durante los periodos de descanso y sueño, lo que conlleva una ausencia de tiempo de reposo auditivo, necesario para que la caída de umbral auditivo sufrida pueda ser reversible.

El Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, establece en su disposición transitoria única un periodo transitorio para la aplicación del artículo 8 sobre limitación de la exposición para el personal a bordo de buques de navegación marítima, hasta febrero de 2011. No obstante, dentro de este periodo, deberán conocerse las características de la exposición así como los resultados de la evaluación de riesgos por exposición al ruido y establecer un adecuado control auditivo de los trabajadores expuestos.

2. Objetivos

El objetivo del estudio es identificar las fuentes generadoras de ruido así como los puestos de trabajo afectados, y con ello determinar la distribución y magnitud de los niveles de ruido a bordo para conocer las características de la exposición en distintas modalidades de pesca y tipos de buques estudiados.

3. Metodología

El estudio ha sido realizado en barcos característicos de la flota que faena en el litoral gaditano y marroquí. Esta muestra está compuesta por buques de las modalidades de cerco y artes menores (Palangre y Trasmallo). Concretamente se estudiaron los niveles de ruido en dos buques de cerco y dos buques de artes menores cuyas características se representan en la Tabla 1.

Se identificaron las fuentes de ruido en los diferentes buques (ver Tabla 2).

La medición de ruido a bordo de los buques se realizó tomando una mues-

■ **Tabla 1** ■ Características de los buques estudiados

Características de los buques estudiados	BUQUE 1	BUQUE 2	BUQUE 3	BUQUE 4
Material del casco	Madera	Poliéster	Madera	Poliéster
Modalidad de pesca	Cercos nocturno		Palangre	Trasmallo
Antigüedad motor	2002	2006	2004	2004
Potencia motor	195 CV	510 CV	49 CV	49 CV
Revoluciones motor durante la navegación	-	1600 rpm	1900 rpm	1900 rpm
Revoluciones motor durante la pesca (ralentí)	630 rpm	650 rpm	500 rpm	500 rpm
Velocidad motor durante la navegación	-	9,5 millas	7,3 millas	7,3 millas

tra representativa del nivel de ruido en distintas zonas habitadas del buque, con los motores principal y auxiliares funcionando normalmente, tal y como corresponde en las diferentes situaciones de la actividad pesquera.

En el puerto, las mediciones durante la descarga de capturas fueron realizadas con el equipo de manipulación de carga funcionando y el motor principal del buque en ralentí.

La medición se realizó conforme a lo establecido en el RD 286/2006, teniendo en cuenta las características del ruido, la duración de la exposición, los factores ambientales y las características del instrumento de medición. Antes y después de la serie de mediciones se realizó una comprobación del instrumento de medición mediante un calibrador acústico Brüel & Kjær type 4231, verificado de acuerdo con la legislación de control metrológico vigente.

Como instrumento de medición se empleó un sonómetro integrador Brüel & Kjær modelo 2238, que se ajusta a las especificaciones técnicas requeridas en la normativa.

Fueron estudiadas las características del trabajo para conocer la exposición al ruido en los buques de cerco y artes menores, tal y como se expone a continuación.

Descripción de las características de la exposición en buques de cerco

La modalidad de pesca al cerco nocturno se realiza en buques denominados trañías en los que se capturan cardúmenes de diferentes especies pelágicas como la sardina, caballa o anchoa, que son localizados mediante técnicas de ecosondas y sonar.

■ **Tabla 2** ■ Fuentes de ruido por modalidad de pesca

Localización fuentes de ruido por modalidad	CERCO	PALANGRE	TRASMALLO
Sala de máquinas	Motores	Motor	Motor
Puente de gobierno	Radio	Radio	Radio
Cubierta	Chimenea de escape	Halador hidráulico	Maquinilla
	Carretel		
	Pasteca		
	Grúa		
Muelle en Puerto	Carretilla elevadora	-	-

El arte de cerco empleado es una red de forma rectangular, que se mantiene vertical una vez calado, por medio de una ralinga de flotadores y otra de plomos, cuyos extremos terminan en puños. Esta red circunda cardúmenes de especies pelágicas y se cierra por su parte inferior por medio de una ja-

reta, dando lugar al embolsamiento del pescado.

En la modalidad de pesca al cerco podemos encontrar que los mismos buques de pesca faenan en bajura y altura, variando por lo tanto el número de horas de exposición a ruido en función



Buque de cerco con casco de poliéster.

de la distancia al caladero. Los barcos que faenan en caladeros alejados del litoral necesitan permanecer al menos una semana en el caladero para rentabilizar el gasto en tiempo y combustible.

Sin embargo, en la pesca de bajura, la duración del tiempo a bordo es menor, comprendiendo periodos de entre 9 y 14 horas. El embarque, en bajura, se realiza al atardecer, y su duración está determinada por la distancia al caladero y por el número de lances que sea necesario realizar para cumplir el cupo de captura. La jornada de trabajo se prolonga hasta primeras horas de la mañana con la descarga de las capturas, la venta de estas en la lonja y la limpieza del arte. Los días de descanso, en los que no hay venta de pescado en lonja, son los sábados y domingos. Son numerosos los días al año en los que la tripulación no sale a faenar por causas climatológicas y de mar adver-

sas así como por los periodos establecidos de veda o parada biológica para la regeneración de los caladeros.

La maniobra de pesca se realiza gracias a diferentes tipos de accesorios mecánicos como:

- La *Pasteca*, polea hidráulica colgada de gran diámetro que permite el halado del arte que consiste en recoger la red de cerco e ir colocándola en la cubierta del buque.
- El *carretel*, que permite estibar la jareta que cierra el arte, con ayuda de unas poleas situadas sobre la cubierta en posición inclinada para dirigir la jareta hasta la maquinilla que se encarga de levantarlo.
- El *salabar*, que es una bolsa de malla de red con mango rígido, mecanizada mediante sistemas de poleas, que permite extraer las capturas del copo y depositarlas en bidones.

- La *grúa* que iza los bidones desde la cubierta del barco hasta el muelle del puerto.
- La *carretilla elevadora* que transporta los bidones del muelle a la lonja.

El conjunto de operaciones realizadas requiere la participación de todos los miembros de la tripulación, independientemente de la especialización que cada uno tiene asignada.

Debido a las jornadas de trabajo prolongadas características de este sector, determinados buques de pesca cuentan con alojamientos a bordo para los periodos de descanso, en los que los trabajadores pueden permanecer tumbados en condiciones favorables para el reposo. Sin embargo, son muchas las embarcaciones que no cuentan aún con estos habitáculos. O bien dichos alojamientos no reúnen las características de habitabilidad necesarias por encontrarse cerca del

motor, en los que el ruido es aún más elevado.

La tripulación de los buques de cerco varía en función del tamaño de la embarcación, pero suele estar comprendido entre 15 y 18 personas. En cuanto a la exposición a ruido podemos clasificar los puestos de trabajo en: patrón, mecánico, cocinero y marineros.

Descripción de las características de la exposición a bordo de buques de artes menores

La flota de artes menores corresponde a una flota artesanal formada por embarcaciones de pequeño tonelaje (TRB menor de 5 Tm) y baja potencia (menor a los 50 CV), generalmente cada embarcación está compuesta por tres o cuatro tripulantes. Esta flota cala cerca de la costa a una distancia de entre tres cuartos de hora y tres horas de navegación hasta el caladero. Estos buques constan de una pequeña sala de máquinas que no es habitable, un puente de gobierno, una bodega, y algunos tienen un techado sobre la cubierta de popa. Las embarcaciones de artes menores suelen permanecer en el mar entre 7 y 12 horas. En este estudio se han considerado las embarcaciones polivalentes de la modalidad de trasmallo y palangre de eslora comprendida entre 7 y 10 metros. La fuente de exposición a ruido en estos buques consiste en el motor y en la maquinilla de halado.

■ Tabla 3 ■ Características de la exposición a ruido

Características de la exposición	BUQUE 1	BUQUE 2	BUQUE 3	BUQUE 4
Número de tripulantes a bordo	18	16	3	3
Nº horas a bordo	De 10 a 14 horas	De 10 a 14 horas	De 6 a 12 horas	De 10 a 14 horas
Días de trabajo semana	5 días			
Hora embarque en puerto	20:30	20:30	5:00	5:00
Hora llegada a puerto	8:00	11:40	12:00	16:00
Periodo diario de descanso a bordo (Periodo prolongación exposición)	De 2 a 4 horas	De 2 a 4 horas	De 1 a 3 horas	De 1 a 3 horas
Periodo diario de descanso en tierra	De 8 a 10 horas	De 8 a 10 horas	15 horas	12 horas
Lugar de descanso de la tripulación en periodo de no trabajo	Cubierta o alojamiento	Alojamiento	Cubierta	Cubierta

Trasmallo

Esta modalidad de pesca consiste en calar un arte rectangular compuesta por varias piezas que forman tres paños paralelos colocados juntos, que son calados de forma vertical.

Los marineros suelen permanecer a bordo entre 8 y 12 horas según las condiciones de la mar y el volumen de capturas alcanzado.

Palangre

La modalidad de pesca de palangre en bajura, se realiza mediante el

empleo de aparejos de anzuelo. Este sistema de pesca ha incorporando en algunos casos cebadores automáticos del anzuelo, así como sistemas hidráulicos o neumáticos de halado.

El arte se recoge mediante un halador hidráulico con el motor en ralentí. Una vez izado completamente el arte, se inicia el regreso a puerto. El tiempo a bordo depende de las condiciones de la mar y el volumen de capturas alcanzado, pero es generalmente superior al de trasmallo, entre 10 y 14 horas.

En la Tabla 3 se recogen a modo de resumen los datos de los periodos que definen la exposición y el descanso en tierra.

4. Resultados

BUQUES DE CERCO

El periodo de tiempo transcurrido desde la salida hasta la llegada al puerto fue de nueve horas y media. Durante este tiempo se realizaron dos

Algunos buques cuentan con alojamientos a bordo para periodos de descanso durante la navegación



Buque de artes menores con casco de madera.

■ Tabla 4 ■ Resultados de la medición del ruido

Resultados de la medición del nivel de ruido por zonas del buque	Buque 1	Buque 2
	Laeq,t (dB A)	Laeq,t (dB A)
Sala de máquinas con motor en ralentí	96,8	95,4
Alojamiento durante la navegación	96,8	67
Cubierta de popa durante la navegación	88,3	78,8
Carretel en cubierta de proa durante virado de la jareta con motor en ralentí	75,7	75
Pasteca en cubierta de proa durante recuperación del arte con motor en ralentí	79,5	75,9
Selección y clasificación en cubierta de proa durante navegación	83,9	81,2
Puente durante navegación	79,8	74
Cocina durante navegación	81,6	67
Cubierta durante carga de hielo motor en ralentí	82,4	81,7
Maniobra en puerto con motor en ralentí	-	77,6
Maniobra de navegación atraque con motor en ralentí	80,8	81,2
Descarga de pescado con motor en ralentí	80,1	81,4

lances cuya duración aproximada fue de una hora y media cada uno. Después de cada lance se inició la operación de selección y colocación de las capturas en contenedores con hielo, cuya duración aproximada fue de 1 hora. Durante la navegación, si las condiciones atmosféricas lo permiten, la tripulación permanece en los periodos de descanso sobre la cubierta de popa, cuya duración se estima entre cuatro horas y media, para los marineros que participan en la selección de las capturas, y seis horas y media en el resto.

Los resultados obtenidos de los Niveles de presión acústica ponderado A fueron los que se pueden ver en la Tabla 4.

La distribución del tiempo por puesto de trabajo en cada uno de los espacios de los buques 1 y 2, para una jornada de pesca de 9.5 horas y 2 lances, es la que se puede ver en la Tabla 5.

Distribución del tiempo de exposición

BUQUE 1

La climatología puede influir en los niveles de la exposición al ruido, debido a que los marineros en los periodos de descanso se refugian de las condiciones climáticas adversas en el alojamiento, o bien permanecen sobre la cubierta cuando el tiempo es favorable.

Los resultados del Nivel diario equivalente (Laeq,d) por puesto de trabajo, teniendo en cuenta las condiciones climatológicas, son los que aparecen en la Tabla 6.

En este buque de pesca, el alojamiento no está aislado de la sala de máquinas.

■ **Tabla 5** ■ **Distribución del tiempo de exposición**

Tiempo de exposición	Cocina	Cubierta	Alojamiento	Sala máquinas	Carretel	Pasteca	Selección y clasificación	Puente
COCINERO	6,5 horas			-	-	3 horas	-	-
MARINEROS	-	4,5 horas		-	3 horas	-	2 horas	-
MECÁNICO	-	5,5 horas		1 hora	-	3 horas	-	-
PATRÓN	-	-	-	-	-	-	-	9,5 horas

BUQUE 2

Se ha calculado el nivel de exposición para las mismas condiciones que en el buque 1, es decir, un periodo de navegación de 9,5 horas y 2 lances.

Los resultados del Nivel diario equivalente [Laeq,d] por puesto de trabajo teniendo en cuenta las condiciones climatológicas son los que aparecen en la Tabla 7.

ARTES MENORES

Debido a las reducidas dimensiones de las embarcaciones de artes menores, a efectos de exposición a ruido, se considera un único puesto de trabajo en cada una de ellas.

BUQUE 3: TRASMALLO

Los resultados del Nivel diario equivalente [Laeq,d] para una jornada de pesca de 10 horas en trasmallo son los que aparecen en la Tabla 8.

BUQUE 4: PALANGRE

Los resultados del Nivel diario equivalente [Laeq,d] para una jornada de pesca de 12 horas en palangre son los que aparecen en la Tabla 9.

5. Discusión

A la vista de los resultados obtenidos, se observa que los mayores niveles de ruido son alcanzados durante la navegación al caladero y proceden del motor principal del buque cuando trabaja a pleno rendimiento. Estos niveles

■ **Tabla 6** ■ **Buque 1. Cerco**

BUQUE 1. CERCO Laeq,d por puesto de trabajo	PATRÓN (Laeq,d) (dB A)	COCINERO (Laeq,d) (dB A)	MECÁNICO (Laeq,d) (dB A)	MARINEROS (Laeq,d) (dB A)
Condiciones climáticas buenas	80,5	81,8	90	89,9
Condiciones climáticas adversas	80,5	81,8	95,2	95,2



Cerco. Recuperación del arte con pasteca y extracción de capturas del copo.



Buque de cerco. Virado de la jareta en carretel.

superan a los alcanzados durante las maniobras de pesca, emitidos por los motores auxiliares y principal, ya que durante la pesca el motor principal trabaja en ralentí.

En la modalidad de cerco nocturno, los puestos de trabajo con mayor nivel de exposición a ruido son los de mecánico y marinero, siendo superiores los niveles de ruido en el buque 1, de madera, debido a la antigüedad del material de aislamiento y al diseño de los espacios. En este caso, el buque 1 posee un camarote comunicado con la sala de máquinas, sin barrera de aislamiento.

Las fuentes de ruido a bordo influyen directamente en las zonas habitables del buque mediante la transmisión de vibraciones estructurales. El nivel de ruido en los espacios habitables disminuye en los buques de menos antigüedad gracias al diseño de los espacios y el aislamiento de su estructura.

La antigüedad del buque junto con la distancia al caladero son dos variables determinantes en la exposición a ruido a bordo de buques de pesca. La antigüedad del buque influye directamente en el nivel de ruido, especialmente en el ruido de los lugares de descanso debido a deficiencias en el diseño y aislamiento de los espacios. A su vez, la distancia al caladero determina la duración de la exposición por un mayor tiempo invertido en el transporte, así como un mayor esfuerzo de pesca necesario para rentabilizar el coste del desplazamiento. En el caso de los buques de artes menores la distancia a la que se desplazan para faenar es mucho menor, lo cual reduce el nivel de exposición.

Los resultados obtenidos muestran que en determinados puestos de trabajo se superan los niveles de referencia

■ Tabla 7 ■ Buque 2. Cerco

BUQUE 2. CERCO Laeq,d por puesto de trabajo	PATRÓN (Laeq,d) (dB A)	COCINERO (Laeq,d) (dB A)	MECÁNICO (Laeq,d) (dB A)	MARINEROS (Laeq,d) (dB A)
Condiciones climáticas buenas	74,4	72,7	86,9	86
Condiciones climáticas adversas	74,7	72,7	86,5	85,6

■ Tabla 8 ■ Buque 3: Resultados Laeq,d en Trasmallo

LUGAR	Laeq,t	TIEMPO EXPOSICIÓN	Exposición marinero (Laeq,d)
Cubierta proa con motor en ralentí	69 dBA	2 horas	81,3 dBA
Cubierta popa con motor en ralentí	78,2 dBA	3 horas	
Cubierta popa durante navegación	83,0 dBA	3 horas	

que establece el RD 286/2006, tanto en los valores de exposición que dan lugar a una acción, como en los valores límite de exposición; teniendo en cuenta para la interpretación de los resultados que al tratarse de actividades en buques de navegación marítima, existe un periodo transitorio durante el cual no es de aplicación el artículo 8 sobre limitación de la exposición. En ningún caso se utilizaron medios de protección individual ya que, según las observaciones realizadas por los marineros, aquellos podrían interferir con el trabajo que debían realizar. Por lo que, debido a su peligrosidad, existe la posibilidad de justificar determinadas maniobras de pesca a bordo como situaciones excepcionales contempladas en el artículo 12.

En los buques de cerco, los puestos de trabajo de mecánico y marinero están expuestos a niveles de ruido superiores a 85 dBA, valor superior de exposición que da lugar a una acción. La exposición de estos trabajadores en el buque 1 (de madera), alcanza niveles elevados, encontrándose valores de exposición que llegan incluso a los 95 dBA cuando se trabaja en condiciones climatológicas adversas, haciendo uso de la zona destinada al alojamiento durante los periodos de descanso.

Las características de antigüedad del buque influyen también en los resultados de exposición del patrón y el cocinero, superándose en el Buque 1 los 80 dBA, valor inferior de exposición que da lugar a una acción.

En los buques de artes menores el nivel de exposición de los marineros supera en todos los casos los 80 dBA.

6. Conclusiones

Los trabajadores a bordo de buques de pesca desempeñan tareas que re-



Buque de cerco con casco de madera.

■ Tabla 9 ■ Buque 4: Resultados Laeq,d en Palangre

LUGAR	Laeq,t	TIEMPO EXPOSICIÓN	Exposición marinero (Laeq,d)
Cubierta proa con motor en ralentí	72 dBA	32 horas	83,8 dBA
Cubierta proa durante navegación	82,3 dBA	-	
Cubierta popa con motor en ralentí	80,7 dBA	5 horas	
Cubierta popa durante navegación	85,0 dBA	4 horas	
Cubierta popa sala de máquinas abierta	93,9 dBA	-	

quieran un intenso esfuerzo físico durante periodos prolongados de trabajo, frecuentemente de noche. Por la naturaleza de la actividad que realizan, estos trabajadores requieren una máxima atención para evitar situaciones peligrosas, por ello es de gran trascenden-

cia que estos trabajadores tengan unas condiciones favorables para realizar el trabajo, siendo importante un descanso adecuado, no solo para favorecer la recuperación auditiva tras una intensa exposición, sino además para garantizar óptimas condiciones físicas que



Cerco. Selección y clasificación de capturas en cubierta.

exige el trabajo por su intensidad y peligrosidad.

Teniendo en cuenta las características del trabajo a bordo de los buques de pesca, es importante que se establezcan medidas eficaces para reducir la exposición de los trabajadores al ruido.

Dichas medidas para reducir la exposición a ruido se deberán adoptar considerando los requisitos de seguridad que requieren las condiciones de trabajo a bordo. Por lo tanto, las actuaciones preventivas y de protección frente al ruido no deberán interferir en la percepción de alarmas acústicas ni en la comunicación de órdenes o advertencias de alerta que requiere la seguridad durante las maniobras de pesca.

Asimismo, es necesario que los trabajadores a bordo de los buques de pesca dispongan de espacios adecuados destinados al descanso que garanticen, en la medida de lo posible, reposo auditivo adecuado y descanso físico y psíquico.

Las medidas a adoptar deben estar destinadas a reducir los niveles de ruido en los diferentes compartimentos del buque y su transmisión por vía aérea y a través de la estructura.

En la actividad pesquera el periodo de exposición, por lo general es superior a ocho horas. En muchos buques de cerco la exposición se puede prolongar durante los días que permanece la tripulación embarcada, por lo que se deben reducir los valores de exposición para garantizar la recuperación de la

caída del umbral auditivo. Esto implica que, incluso con niveles de ruido próximos a 80 dB(A) puede haber trabajadores en situación de riesgo (Neitzel et al., 2006).

El Real Decreto 286/2006 establece los requisitos necesarios que deberán adoptarse para la protección de los trabajadores frente a la exposición al ruido. Una vez finalizado el periodo transitorio establecido por la norma, será necesario que los buques de pesca dispongan de las características materiales y constructivas adecuadas para que ningún trabajador quede expuesto a niveles de ruido superiores al valor límite establecido. Esto afectará especialmente a los buques que se encuentran en fase de diseño y construcción, así como a los buques existentes que requerirán la realización de modificaciones oportunas para reducir la exposición por debajo de los valores límite establecidos.

7. Agradecimientos

Este trabajo no habría sido posible sin la ayuda de D^a. María de los Ángeles Fernández Engo, de la Empresa Pública de Desarrollo Agrario y Pesquero, S.A. (Conserjería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía), y D^a. Juana Hermoso Cristóbal, del Centro Nacional de Medios de Protección del INSHT. Ni sin la colaboración de la Cofradía Pescadores de Conil y Barbate. ●

■ Bibliografía ■

Neitzel, Richard L. et al; Berna Bryan E.; Seixas, Noah S. Noise Exposures Aboard Catcher / Processor Fishing Vessels. *American Journal of Industrial Medicine*, 2006. nº 49(8), p. 624-633.

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, de Ministerio de la Presidencia, 2006. sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al

ruido. BOE núm. 60 de 11 de marzo.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. *Guía Técnica de Buques de Pesca*, [S.l.], 2004.

Carro Martínez, Pedro; García Puente, Noemí. NTP 624: Prevención de riesgos laborales en la pesca de bajura: artes menores, [S.l.], INSHT, 2004.