

INFORME FINAL DEL PROYECTO TRASMAR



Universitat de les Illes Balears

Elaborado por: Hilmar Hinz (Investigador principal) y María del Mar Gil

Fecha de elaboración del informe: 16/12/2022

1. RESUMEN EJECUTIVO (Máximo 500 palabras):

El objetivo principal del proyecto TRASMAR ha sido estudiar el impacto de las redes de trasmallo sobre los hábitats marinos más sensibles, y al mismo tiempo proponer y testar métodos innovadores para reducir los posibles impactos ambientales.

Para ellos se han llevado a cabo con éxito 48 pescas experimentales con trasmallo de sepia y de langosta, gracias a la participación e implicación de 4 barcas de pesca profesional y su tripulación. Durante estas pescas se recogieron datos de cámaras submarinas, sensores de movimiento, capturas a bordo y GPS que, una vez analizados, permitieron aumentar el conocimiento que se tenía sobre las redes de trasmallo y su interacción sobre los fondos marinos. Aunque por todos es conocido el bajo impacto de la pesca con redes de trasmallo, durante las maniobras de levado (recogida) de las redes se produce cierto desplazamiento sobre el fondo marino, afectando especies bentónicas que viven sobre el fondo del mar como erizos y crustáceos. Esta interacción de las redes de trasmallo con el fondo puede verse incrementada con la profundidad y las fuertes corrientes, por lo que afecta principalmente a la pesca con trasmallo de langosta.

Una vez conocidos en detalle los procesos que intervienen en la interacción de las redes con el fondo, se pudieron estudiar ciertas medidas y recomendaciones para minimizar la interacción de las redes con la fauna y flora del fondo, como es el caso de las redes modificadas. Aunque por el momento no ha sido posible encontrar modificaciones de redes eficaces en el caso de la pesca de langosta, en el caso de la pesca de sepia se obtuvieron algunos resultados interesantes con redes modificadas que permitieron reducir la captura de Posidonia sin afectar las capturas comerciales.

Estos resultados del proyecto fueron compartidos con el sector pesquero de las Baleares durante la celebración de dos talleres participativos. Además, se elaboró, publicó y difundió un folleto informativo con recomendaciones para minimizar el impacto medioambiental de las redes de trasmallo.

Al margen de los resultados científicos recopilados durante el transcurso de estos años, el proyecto TRASMAR ha servido para establecer alianzas entre científicos y pescadores movidos por un fin común: maximizar la sostenibilidad de la pesca artesanal con trasmallo para garantizar la rentabilidad económica y ecológica en el futuro.

2. MEMORIA TÉCNICA

2.1. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA EJECUCIÓN DE CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES PREVISTAS/DESARROLLADAS Y SU VINCULACIÓN CON LA CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO, ASÍ COMO LAS DIFICULTADES O INCIDENCIAS ENCONTRADAS DURANTE LA REALIZACIÓN DE LAS MISMAS.

<p>1. OBJETIVO</p>
<p>Objetivo 1. Evaluación de los impactos a corto plazo</p>
<p>2. ACTIVIDAD</p>
<p>A1. Configuración de sistemas de cámaras submarinas para pescas experimentales</p>
<p>3. EJECUCION. Resumen del desarrollo de la actividad desde su inicio hasta el final de su ejecución.</p>
<p>La configuración del sistema de cámaras submarinas se ha elaborado a partir de piezas de bajo-medio coste fácilmente accesibles en el mercado. Para ello se ha contado con el asesoramiento de la empresa Ocean Drivers.</p> <p>El sistema consta básicamente de un cámara raspberry V2 conectada a una placa raspberry pi zero que lleva incorporado un software, totalmente diseñado por la empresa Ocean Drivers para el proyecto TRASMAR y que permite una completa configuración del funcionamiento de la cámara (ver anexo A1.1_ManualCamara). De esta manera es posible programar el encendido y apagado de la cámara, la frecuencia de funcionamiento y descanso de la cámara, la realización de vídeos o fotos, la calidad de estos, el encendido o apagado de las luces y otros parámetros que permiten realizar grabaciones diurnas y nocturnas (ISO, <i>shutter speed</i>, etc).</p> <p>Ejemplo usado durante las pescas de sepia 2021: Las cámaras se encienden a las 9:30h y empiezan a grabar un vídeo de 5 minutos cada media hora (5 minutos graban y 25 min. descansan). Durante el día la luz está apagada y la configuración de la cámara está en “auto”. Durante la noche se enciende la luz y se modifica la ISO, <i>shutter speed</i> y <i>frame rate</i> para mejorar las grabaciones con baja intensidad de luz.</p> <p>El sistema funciona con el aporte energético de una batería externa o <i>power bank</i>.</p> <p>Todo el sistema se aloja en un tubo de metacrilato de 30 cm adquirido en la compañía Blue Robotics que es capaz de resistir los 150 metros de profundidad. Además, el sistema de grabación se mantiene unido y sujeto a la carcasa gracias a una estructura diseñada específicamente con la asistencia externa de Daniel Roig Broman. Dichas estructuras se imprimieron con una impresora 3D en material PLA.</p>
<p>4. RESULTADOS Y PRODUCTOS OBTENIDOS</p>
<p>4.1 Resumen de los resultados y productos obtenidos. Enumerar y describir cada uno de ellos. En su caso, indicar los resultados no alcanzados.</p> <p>El lote de cámaras submarinas está formado 14 sistemas para pescas de 24 horas y 10 sistemas para pescas de 48h. En concreto, se dispone del siguiente material:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15 cámaras raspberry V2 con placa raspberry y luces LEDs.

- 1 cámara raspberry HQ con placa raspberry y luces LEDs.
- 15 carcasas de metacrilato con estructura de fijación.
- 14 baterías de 6.200 mA
- 10 baterías de 10.000 mA

4.2 Documentos aportados donde constatar los resultados y productos obtenidos.

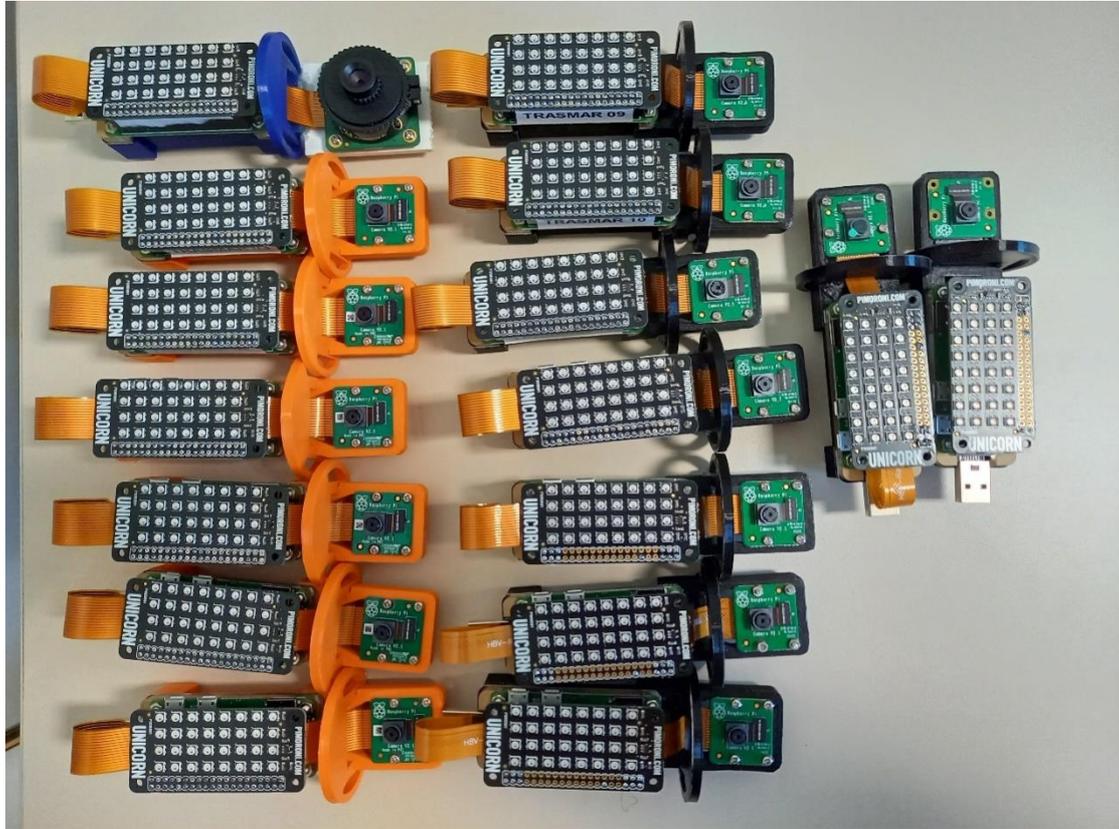


Figura 1. Sistemas de cámaras raspberry con placa raspberry pi zero y luces LEDs.



Figura 2. Carcasas de metacrilato con estructura de fijación del sistema de grabación.

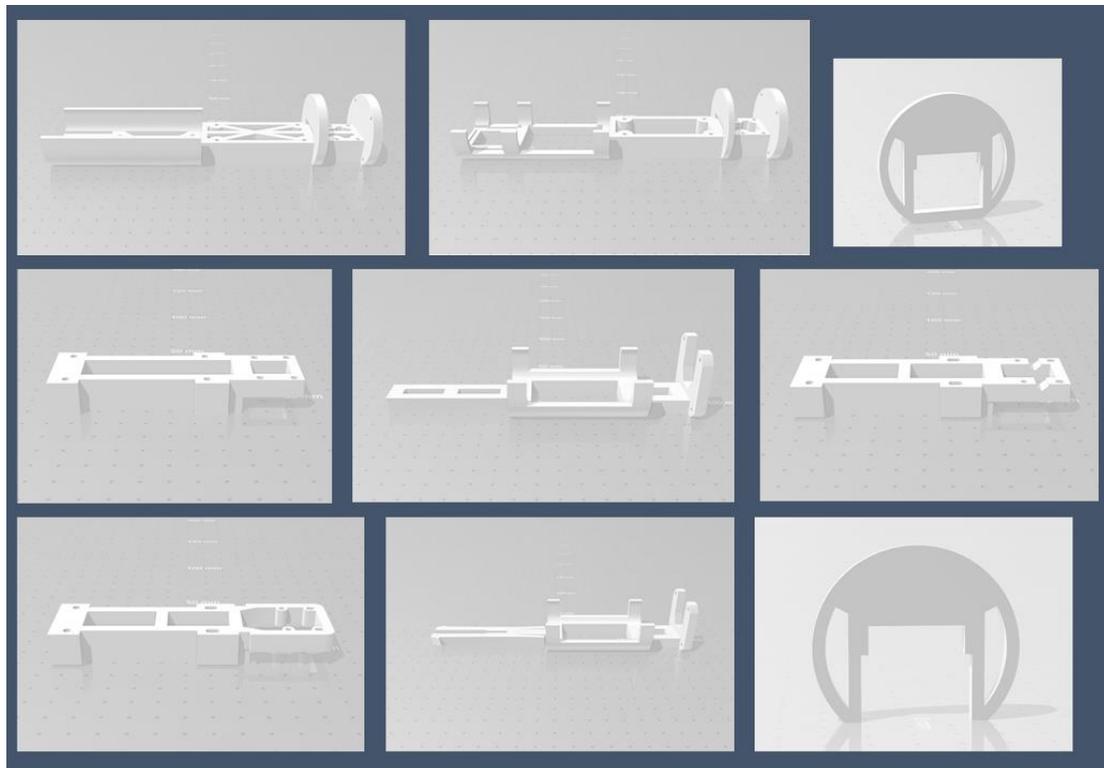


Figura 3. Ejemplo del proceso de modificación y mejora de la estructura de soporte de las cámaras submarinas.

5. FUENTE/S DE VERIFICACION

(Referenciar a documentos Anexos o complementarios a este informe)

FV1.1_FotosCamara: Registro fotográfico del diseño de las cámaras submarinas

6. DIFICULTADES ENCONTRADAS

El diseño de un sistema de cámaras submarinas que permita la grabación de las redes de trasmallo durante todo el periodo de pesca (24-48 horas) es el reto más novedoso y complicado del proyecto. Por tanto, debido a dicha complejidad y a la escasez de información previa fue necesario invertir un gran esfuerzo y tiempo hasta conseguir el diseño óptimo. Concretamente, fue necesario probar diversos modelos de cámaras y configuraciones hasta conseguir imágenes nocturnas, además, se probaron diferentes luces (intensidades, colores) y se realizaron numerosas modificaciones y optimizaciones del software. Por último, fue necesario retocar en varias ocasiones el diseño 3D de la estructura de soporte del sistema de cámaras hasta conseguir un diseño totalmente funcional.

1. OBJETIVO

Objetivo 1. Evaluación de los impactos a corto plazo

2. ACTIVIDAD

A2. Construcción y técnicas de redes experimentales para experimentos de impacto

3. EJECUCION. Resumen del desarrollo de la actividad desde su inicio hasta el final de su ejecución.

Las redes experimentales, necesarias para las pescas previstas en el proyecto, están configuradas con una serie de cámaras submarinas localizadas en la parte superior de la red (en la línea de flotación) y una serie de sensores de movimiento (acelerómetros) en la parte inferior (en la línea de plomos).

Las cámaras se fijan a la línea de flotación con una abrazadera isofónica, un tornillo de elevación con anilla y un mosquetón (todo ello de acero inoxidable). Gracias a este sistema, la cámara tiende por si sola a adoptar la posición correcta en la red y, solo en algunas ocasiones, queda enredada en la red sin proporcionar las imágenes correctas.

Los dispositivos de movimiento utilizados, los multisensores MetaMotionR de la compañía Mbientlab, presentan múltiples ventajas, como, por ejemplo, los números sensores que incluyen (acelerómetro, magnetómetro, giroscopio, iluminación, etc), su bajo precio, fácil disponibilidad en el mercado, pequeño tamaño, batería recargable, etc. Además, gracias a la asistencia de Ocean Drivers, se dispone de un software que permite programar (activar/desactivar sensores y programar la frecuencia de recogida de datos) y descargar los datos recogidos de una forma fácil y rápida (Ver anexo A2.1_ManualSensor). Sin embargo, estos dispositivos cuentan con algunos inconvenientes como la limitada memoria de almacenaje de datos (512 Kb) y las dificultades en el postprocesamiento de los datos (Ver punto 6).

Los sensores de movimiento se alojan en una carcasa para que puedan registrar datos a las profundidades de pesca. Las carcasas utilizadas en este caso son carcasas para luces submarinas de pesca. Estas carcasas tienen un precio económico, se adquieren fácilmente en el mercado y soportan grandes profundidades (hasta 700 m). En su interior se aloja un soporte diseñado específicamente para estos sensores y fabricado con una impresora 3D. De esta manera, el sensor queda en una posición fija sin sufrir movimientos dentro de la carcasa.

Finalmente, la carcasa con el sensor se fija a la línea de plomos con bridas de plástico.

4. RESULTADOS Y PRODUCTOS OBTENIDOS

4.1 Resumen de los resultados y productos obtenidos. Enumerar y describir cada uno de ellos. En su caso, indicar los resultados no alcanzados.

Las redes experimentales pueden tener diferente longitud dependiendo de la zona, profundidad, tipo de fondo, etc. Usualmente, en el proyecto TRASMAR, se usan tomos compuestos por 10 ó 20 redes (paneles).

En estas redes se colocan, en las posiciones previamente seleccionadas, unas 5 ó 6 cámaras (de los 14 sistemas de cámaras submarinas para pescas de 24 horas o de los 10 sistemas para pescas de 48h) y unos 2 ó 3 sensores (de los 6 dispositivos de movimiento alojados en carcasas sumergibles que tenemos en funcionamiento, ya que, por el momento, 4 sensores se han dañado por el uso). Ese número de sistemas instalado resulta el adecuado para el correcto manejo de las redes por parte de los pescadores, así como, para la realización de pescas sucesivas (es decir, en un mismo día se levantan las redes retirando un lote de cámaras y sensores y se vuelven a calar las redes instalando otro lote nuevo).

4.2 Documentos aportados donde constatar los resultados y productos obtenidos.



Figura 4. Sensores de movimiento alojado en carcasas submarinas.

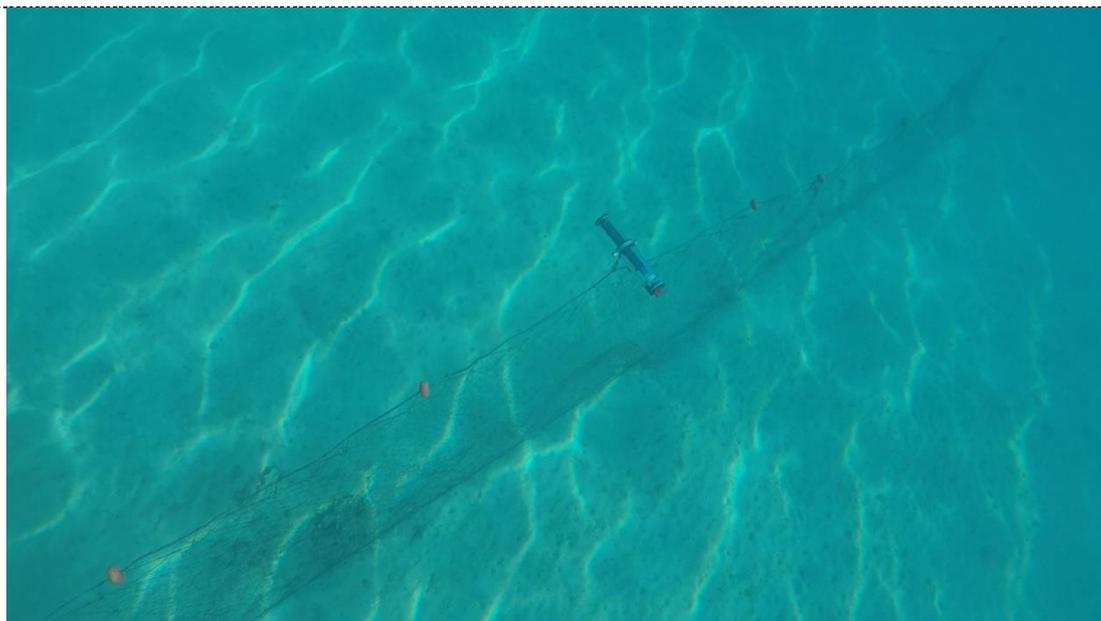


Figura 5. Redes de trasmallo de sepia con cámara submarina fijada en la línea de flotación.

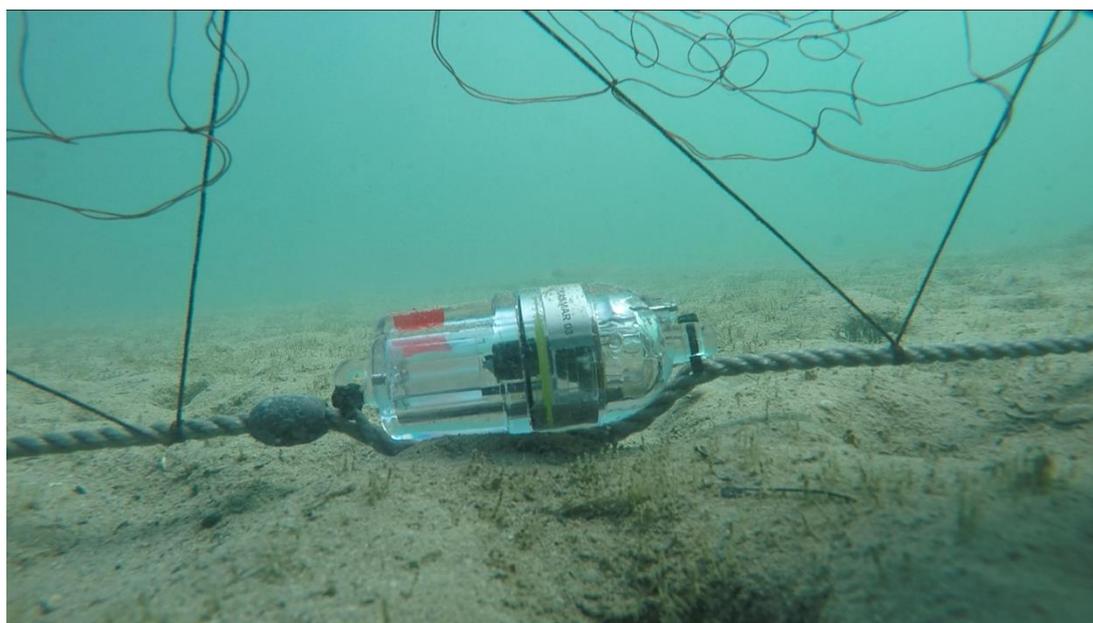


Figura 6. Sensor de movimiento alojado en carcasa submarina y fijado en la línea de plomos de una red de trasmallo.

5. FUENTE/S DE VERIFICACION

(Referenciar a documentos Anexos o complementarios a este informe)

FV2.1_FotosRedes: Registro fotográfico de las redes experimentales con cámaras y sensores

6. DIFICULTADES ENCONTRADAS

El uso de sensores de movimiento de bajo coste para obtener patrones de movimiento en ambientes donde no es posible usar otras tecnologías como GPS, es otro de los aspectos más novedosos del proyecto TRASMAR. Por ese motivo, aunque hemos trabajado

intensamente en el desarrollo de los sensores, nos hemos encontrado con una serie de problemas técnicos relacionados con esta nueva tecnología. Estos dispositivos multisensores tienen algunas limitaciones del hardware (memoria de almacenaje limitada) por lo que permite registrar datos de un único sensor (el acelerómetro) y obliga a reducir mucho la frecuencia de datos para poder registrar todo el periodo de pesca (a 4 Hz almacena datos durante 24 horas). Actualmente, la compañía Mbientlab acaba de sacar al mercado unos dispositivos con mayor almacenaje, por tanto, si se solucionan los problemas que se detallan a continuación, podría resultar interesante para el proyecto adquirir nuevos dispositivos.

Durante el trabajo desarrollado con los sensores durante la actividad A2 han surgido una serie de problemas matemáticos de corrección de errores y derivas difíciles de solucionar ya que precisan un elevado nivel de conocimiento en este campo. Por ese motivo, en colaboración con el departamento de robótica de la Universidad de la Islas Baleares, hemos ofrecido la posibilidad de desarrollar este tema a un estudiante de ingeniería informática mediante un TFG, aunque no ha surgido ningún estudiante interesado en desarrollar este trabajo. Por ese motivo, no ha sido posible elaborar los mapas de movimiento a partir de los datos de los sensores (tal y como estaba previsto en el proyecto). Sin embargo, tal y como se especificó en la modificación presentada en abril de 2021, ha sido posible elaborar estos mapas a partir de los "tracks" del GPS durante la calada y la recogida (esto último no estaba contemplado en el proyecto original, pero proporciona datos prometedores).

Pese a todo, los datos recogidos por los sensores de movimiento han servido para constatar, junto con las grabaciones de las cámaras submarinas, el movimiento prácticamente nulo que experimentan las redes durante todo el periodo de calada.

1. OBJETIVO

Objetivo 2. Evaluación de los impactos a largo plazo sobre arrecifes.

2. ACTIVIDAD

A3. Divulgación del proyecto TRASMAR. Mapas de esfuerzo pesquero en áreas RN2000 a partir de encuestas. Mapas de esfuerzo pesquero en áreas marinas protegidas a partir de datos de vigilancia del GOIB.

3. EJECUCION. Resumen del desarrollo de la actividad desde su inicio hasta el final de su ejecución.

A) La divulgación del proyecto TRASMAR entre el sector pesquero para promover una mayor implicación del sector se ha completado de manera exitosa a través de diferentes actuaciones. Estas actuaciones han sido parcialmente modificadas para adaptarse a la situación de pandemia vivida durante el trascurso del proyecto. Las acciones divulgativas que se han llevado a cabo incluyen el diseño y elaboración de un póster informativo con los aspectos más relevantes del proyecto. Dicho póster fue distribuido por la FBCP a las cofradías de pescadores de las Islas Baleares. Otra de las acciones ejecutadas fue la elaboración y publicación de una nota de prensa exponiendo los objetivos principales del proyecto. Esta acción fue desarrollada con la colaboración de los departamentos de comunicación de la UIB y del IMEDEA, y dio lugar a diferentes publicaciones digitales de carácter local (Ver punto 4). Por último, la difusión del proyecto se centró en diferentes páginas web. En primer lugar, se

añadió el proyecto a la página web del programa Pleamar, donde se indicaron los objetivos principales, una breve descripción y los participantes del proyecto. Además, los socios del proyecto, la FBCP, creó un apartado en su página web donde se detallaron los participantes y objetivos principales del proyecto, así como varios contactos para los pescadores interesados en participar. Finalmente, con la colaboración de la Oficina Web de la UIB se creó un sitio web específico para el proyecto que incluye información detallada y que será actualizado de forma dinámica a medida que se vayan dando avances.

B) La actividad A3 incluye además la elaboración de mapas de esfuerzo pesquero que se elaboran a partir de dos fuentes de información: datos de las encuestas a pescadores y datos del servicio de vigilancia de reservas marinas del GOIB. La elaboración de mapas con los datos del GOIB se inició con una petición formal a la *Direcció General de Pesca i Medi Marí* de la serie histórica de datos de vigilancia de las reservas marinas. La base de datos proporcionada por el GOIB contaba con la fecha, el nombre de la reserva, el número de la cuadrícula en la que se divide cada reserva y el uso que se daba en ese punto. Con la ayuda del programa estadístico R se filtraron los datos correspondientes a los usos categorizados como “trasmallo” y se elaboró para cada reserva marina una matriz que incluyó el número de trasmallos en cada celda de la cuadrícula por año, como valor total y como valor medio. Finalmente, con la ayuda del programa de procesamiento de información geoespacial QGIS, se cargaron las cuadrículas de las reservas marinas (proporcionadas por el GOIB en formato shape) y las matrices de datos elaboradas con R. Se procesaron estas capas para obtener el valor medio de trasmallos por año en un gradiente de colores dentro de cada cuadrícula.

C) Por último, la actividad A3 incluye la elaboración de mapas de esfuerzo pesquero en áreas RN2000 a partir de encuestas a pescadores profesionales y otros expertos del sector. Para ello, en primer lugar, se diseñó y elaboró un modelo de encuesta que permitiera recabar la información necesaria de una manera rápida y sencilla, sin comprometer la privacidad del encuestado. De este modo, el encuestado puede contestar, de forma anónima, algunas preguntas sobre su actividad y marcar en uno o varios mapas, las zonas de pesca de trasmallo que conoce. Dicha encuesta fue distribuida a las cofradías de pescadores de Mallorca por la FBCP, quienes además intervinieron como intermediarios en la obtención de las encuestas rellenas. Además, estas encuestas se enviaron a técnicos de la *Direcció Genaral de Pesca* y del sistema de vigilancia de reservas marinas. En total se han conseguido 20 encuestas, cuyos datos se han procesado con el programa QGIS. Cada uno de los mapas rellenos por los encuestados con las zonas de pesca fueron georeferenciados sobre un mapa de satélite. Seguidamente se fue creando una capa compuesta por polígonos que representaban las zonas marcadas por los pescadores, además del *Tipo de pesca* (Sepia/Langosta) y la *Intensidad* (0: si se pescaba antiguamente, 1: si la pesca es poco frecuente y 2: si la pesca es muy frecuente). Finalmente se juntaron todas las capas de todos los mapas en una única capa (Figura 13) que representaba todos los polígonos y realizaba el sumatorio del valor de *Intensidad* para los polígonos superpuestos. De esta manera, aplicando un filtro categorizado para la variable *Intensidad*, obtuvimos un mapa con un gradiente de color donde las zonas más oscuras se correspondían con las áreas que más pescadores habían marcado como zonas frecuentes de pesca.

4. RESULTADOS Y PRODUCTOS OBTENIDOS

4.1 Resumen de los resultados y productos obtenidos. Enumerar y describir cada uno de ellos. En su caso, indicar los resultados no alcanzados.

A) La divulgación del proyecto TRASMAR se ha centrado en 3 tipos de acciones diferentes:

1.- Elaboración y distribución de un poster informativo (Figura 7 y Anexo A3.2) a las cofradías de pescadores de las Islas Baleares.

2.- Elaboración y publicación de una nota de prensa (Anexo A3.3) que dio lugar a las siguientes publicaciones digitales de carácter local:

<https://diari.uib.cat/arxiu/La-UIB-IIMEDEA-i-les-confraries-de-pescadors.cid636471>

https://imedea.uib-csic.es/communication_details.php?id=1805&tp=n#.XwbyAOdS9PY

<https://www.dbalears.cat/balears/2020/07/09/341449/imedeauib-les-confraries-pescadors-impulsen-pesca-sostenible.html>

<https://www.noudiari.es/2020/07/desarrollan-proyecto-de-pesca-tradicional-con-redes-de-trasmallo-para-una-pesca-mas-sostenible-en-baleares/>

<https://industriaspesqueras.com/noticia-61821-seccion-Investigaci%C3%B3n>

3.- Divulgación en páginas web (Anexo A3.4). En concreto, en la página web del programa Pleamar (<https://www.programapleamar.es/proyectos/trasmar-evaluacion-del-impacto-de-la-pesca-con-trasmallo-en-habitats-bentonicos-para>), en la página web del socio de proyecto, la *Federació Balear de Confraries de Pescadors* (<http://www.pescadorsdebalears.com/pleamar-2019---trasmar.html>) y en el sitio web creado específicamente para dar difusión al proyecto (<https://trasmar.uib.es/>).

B) El mapeo de la presión pesquera en áreas marinas protegidas a partir de datos de vigilancia del GOIB permitió elaborar mapas de esfuerzo para las siguientes reservas marinas (Anexo A3.5 y FV3.3):

- 1.- Bahía de Palma
- 2.- Llevant
- 3.- Migjorn
- 4.- Dragonera

C) Para la elaboración del mapa de esfuerzo pesquero en áreas RN2000 (A3.7 y FV3.4) se ha elaborado una encuesta (Figura 12 y A3.6) que cuenta con las siguientes partes:

- Texto explicativo sobre el proyecto TRASMAR y el objetivo de la encuesta.
- Preguntas generales sobre la actividad del encuestado.
- Preguntas de opinión sobre el impacto y mitigación de las redes de trasmallo de sepia y langosta.
- Mapas cuadrículados de las 3 zonas de estudio.

Finalmente se ha obtenido un total de 20 encuestas que han servido para la elaboración de un mapa de esfuerzo de la pesca de trasmallo de langosta en zonas RN2000 de la isla de Mallorca (Figura 13).

4.2 Documentos aportados donde constatar los resultados y productos obtenidos.

Proyecto TRASMAR

Evaluación del impacto de la pesca con trasmallo en hábitats bentónicos para innovar medidas de mitigación en colaboración con el sector pesquero en las Islas Baleares

¿Qué queremos ver?

- La interacción que producen las redes sobre el fondo marino.
- La mejor manera de reducir este efecto.



¿De qué manera beneficiará a los pescadores?

- Aumentando la sostenibilidad de la pesca mediante la protección de los hábitats de las especies objetivo.
- Aportando datos reales que servirán para reforzar el mantenimiento de la actividad pesquera frente a futuras regulaciones.



¿Cómo lo vamos a ver?

- Mediante pescas con redes experimentales (cámaras, sensores de movimiento y muestreos de capturas).



¿Cómo puedes participar?

- Aportando ideas de mitigación.
- Contactando con nosotros:
Hilmar Hinz: hhinz@imedea.uib-csic.es
M^a del Mar Gil: mmgil@imedea.uib-csic.es

¿Cómo vamos a conseguir reducir el impacto?

- Mediante el trabajo conjunto de científicos y pescadores.

Para más información:
<https://www.programapleamar.es/proyectos/trasmar-evaluacion-del-impacto-de-la-pesca-con-trasmallo-en-habitats-bentonicos-para>

Figura 7. Póster distribuido a las cofradías de pescadores de la Islas Baleares.

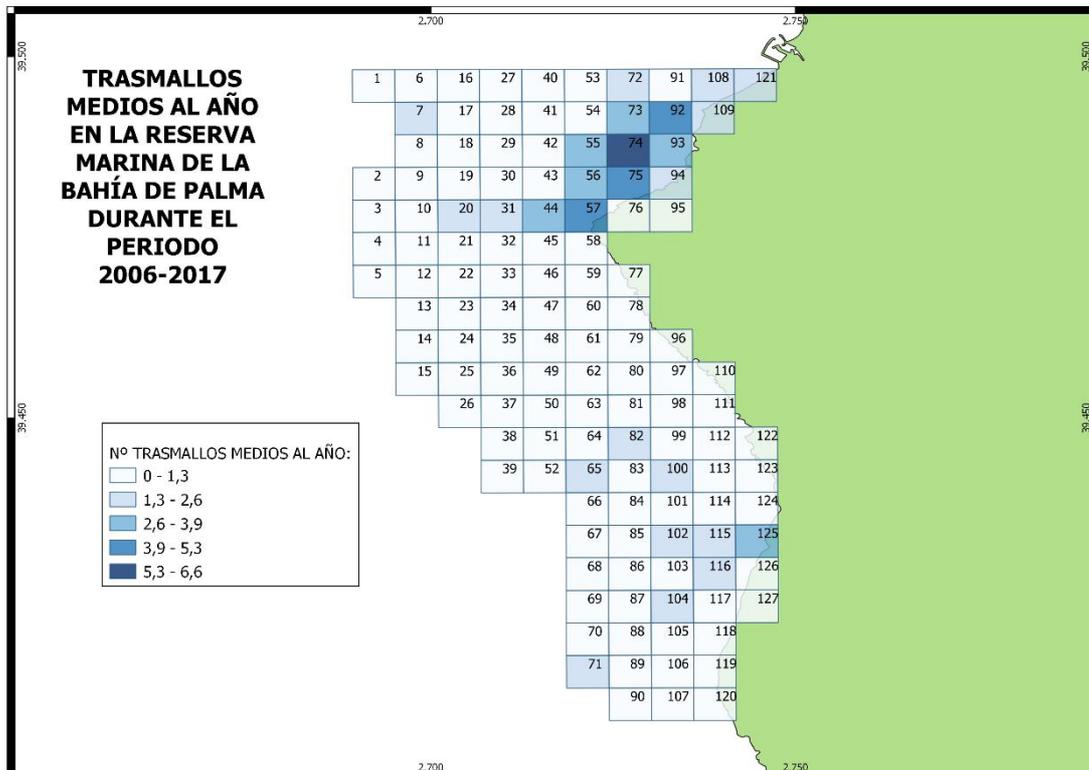


Figura 8. Mapa de esfuerzo pesquero en la Reserva Marina de la Bahía de Palma.

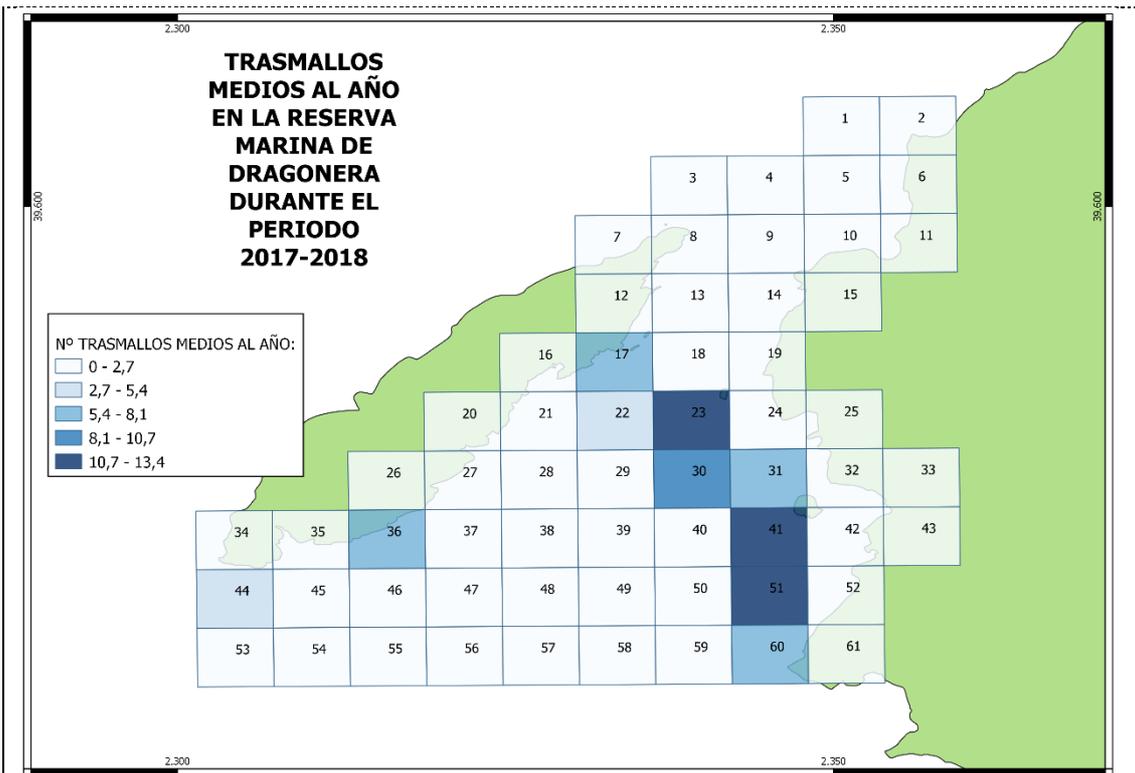


Figura 11. Mapa de esfuerzo pesquero en la Reserva Marina de Dragonera.

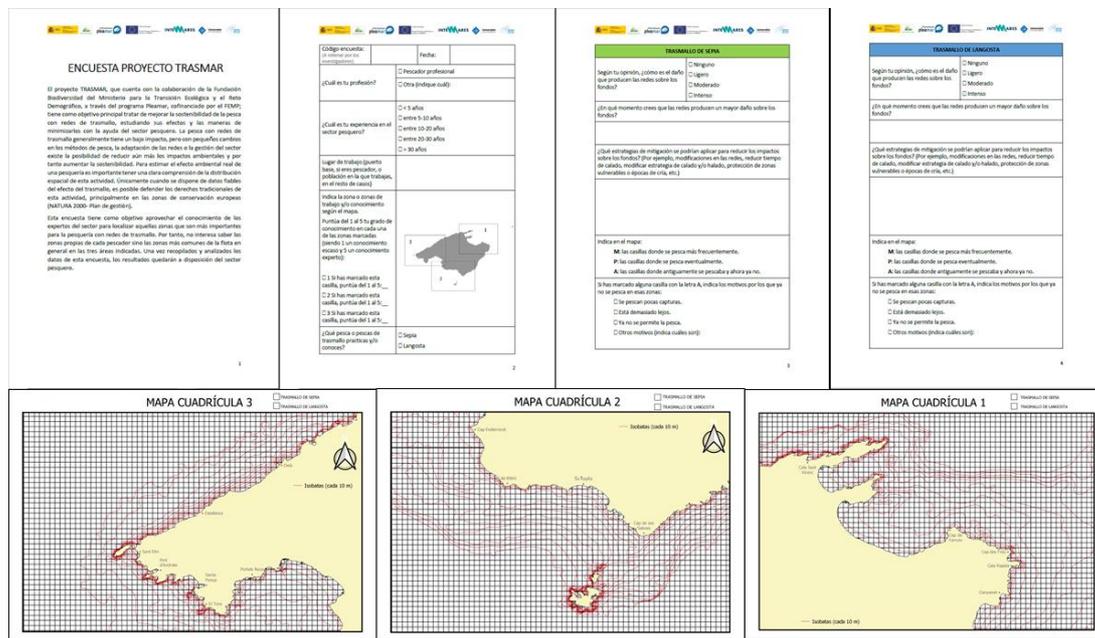


Figura 12. Encuesta distribuida para recabar datos de esfuerzo pesquero en áreas RN2000.

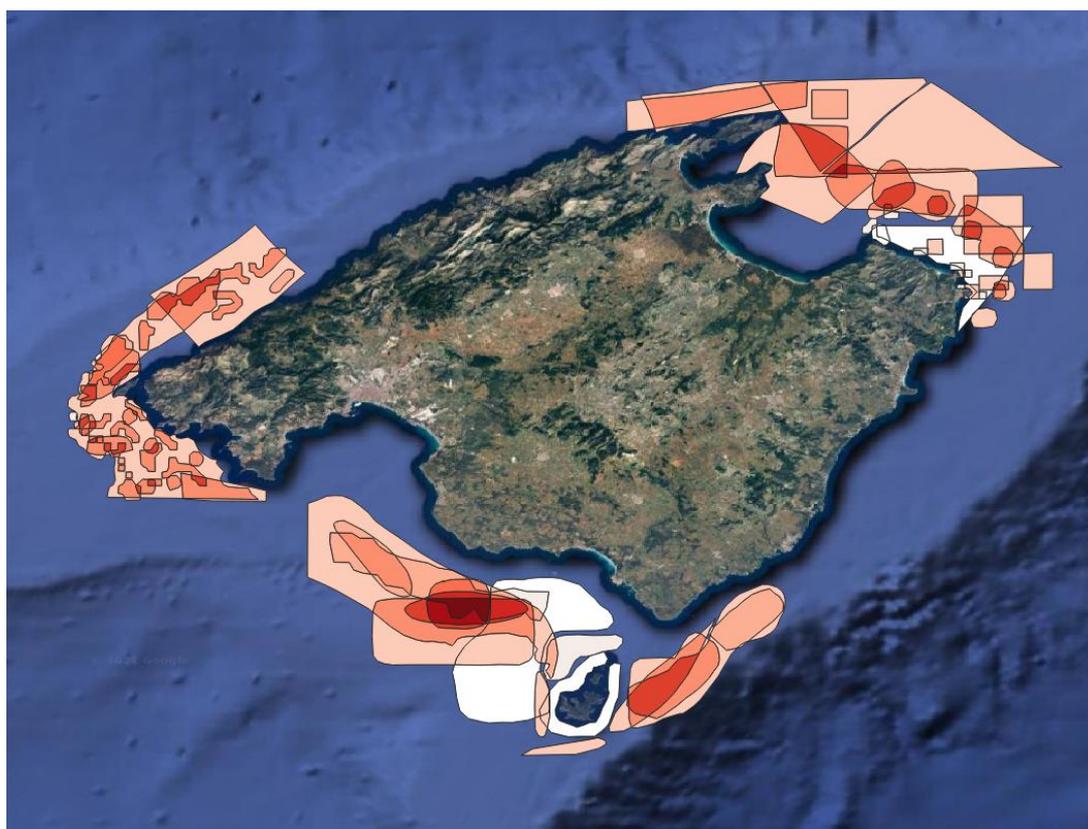


Figura 13. Mapa de esfuerzo pesquero con redes de trasmallo de langosta en zonas de la RN200 de Mallorca.

5. FUENTE/S DE VERIFICACION

(Referenciar a documentos Anexos o complementarios a este informe)

FV3.1_CorreoCof: Correo electrónico enviado a las cofradías de las Islas Baleares donde se adjunta una carta informativa (Anexo A3.1) y el póster divulgativo del proyecto (Anexo A3.2)

FV3.2_Publicaci: Publicaciones digitales surgidas de la nota prensa 2020 (Anexo A3.3)

FV3.3_CapaGOIB: Capa shape de los mapas de presión pesquera en las reservas del GOIB

A3.5_CapaEncue: Capa shape del mapa de presión pesquera elaborado a partir de las encuestas a miembros del sector pesquero

6. DIFICULTADES ENCONTRADAS

Debido a la situación excepcional de pandemia vivida durante el desarrollo del proyecto fue necesario adaptar algunas de las actividades de la propuesta original o cambiarlas por otras actividades que limiten el contacto social. Por este motivo, el taller previsto en esta actividad para dar a conocer el proyecto entre los expertos del sector pesquero y para obtener las encuestas necesarias para mapear el esfuerzo pesquero fue anulado y sustituido por otras medidas más seguras basadas principalmente en el contacto a través del correo electrónico. Sin embargo, esta medida ha resultado ser menos efectiva y más lenta, ya que ha sido necesario invertir un gran esfuerzo mediante varios correos e incluso llamadas telefónicas para finalmente obtener la participación necesaria (20 encuestas) tras muchos meses de trabajo.

1. OBJETIVO

Objetivo 1. Evaluación de los impactos a corto plazo

2. ACTIVIDAD

A4. Pescas experimentales en hábitats de Posidonia.

3. EJECUCION. Resumen del desarrollo de la actividad desde su inicio hasta el final de su ejecución.

Durante los meses de febrero y marzo de 2021 se efectuaron 10 pescas con redes de trasmallo de sepia (5 pasadas) en la zona de Portocristo. En cada pesca se calaron entre dos y tres tomos de red. Uno de los tomos estaba provisto de cámaras submarinas y, siempre que fue posible, de sensores de movimiento (Ver actividades A1 y A2). Las redes permanecieron caladas en cada pesca entre 20 y 24 horas.

Cada día de pesca, se activaban las cámaras y los sensores antes de salir del puerto, y se colocaban a lo largo de la red (tomo 1). Al llegar al punto de pesca, los pescadores profesionales contratados realizaban las labores de calado de redes siguiendo sus procedimientos habituales. El movimiento del barco ("track") durante la maniobra de calado y los puntos de inicio y fin de todos los tomos se registraban con un GPS en cada pesca.

Al día siguiente, se volvía al lugar de pesca para recoger las redes. A medida que los pescadores realizaban las tareas de recogida de redes, se iban anotando y midiendo todas las capturas (comerciales y descartes) producidas por cada red; además de ir recuperando las cámaras y sensores. Además, para cada tomo, se recogían por separado los invertabrados y restos biológicos (fragmentos de Posidonia, ...) de descarte para analizarlos (identificar y pesar) posteriormente en el laboratorio. Finalmente, se registraba con un GPS el "track" del barco durante las maniobras de levado de las redes y los puntos de inicio y fin de los tomos.

Por último, se descargaban los vídeos de las cámaras y los datos registrados por los sensores de movimiento y se preparaban para la siguiente pesca.

4. RESULTADOS Y PRODUCTOS OBTENIDOS

4.1 Resumen de los resultados y productos obtenidos. Enumerar y describir cada uno de ellos. En su caso, indicar los resultados no alcanzados.

A lo largo de las 10 pescas comprendidas en la actividad A4, se registró una gran cantidad de información que fue posteriormente clasificada en las siguientes bases de datos (FV.4.3-4.6):

- 1.- Registro de las cámaras usadas en cada pesca y su configuración.
- 2.- Registro de los sensores usados en cada pesca y su configuración.
- 3.- Registro general de las pescas donde se detallan los tomos calados, su localización y las condiciones meteorológicas.
- 4.- Registro de las especies capturadas, especificando su talla y tipo de captura (comercial o descarte, Figura 13 y Anexo A4.1).

Por último, los datos del GPS para cada pesca fueron descargados y procesados con el programa QGIS con el fin de obtener el *track* de calada y recogida de cada uno de los tomos (Figura 14 y Anexo A4.2).

4.2 Documentos aportados donde constatar los resultados y productos obtenidos.

LISTADO DE ESPECIES CAPTURADAS POR EL TRASMALLO DE SEPIA

ESPECIES COMERCIALES	DESCARTES
<i>Bothus podas</i>	<i>Apogon imberbis</i>
<i>Chelon labrosus</i>	<i>Bolinus brandaris</i>
<i>Conger conger</i>	<i>Callinectes parasitica</i>
<i>Dentex dentex</i>	Corallinacea
<i>Diplodus sargus</i>	<i>Dardanus arrosor</i>
<i>Diplodus vulgaris</i>	<i>Dardanus calidus</i>
<i>Epinephelus marginatus</i>	<i>Dasysatis pastinaca</i>
<i>Labrus merula</i>	<i>Dentex dentex</i>
<i>Labrus viridis</i>	<i>Diplodus annularis</i>
<i>Leucoraja naevus</i>	<i>Diplodus vulgaris</i>
<i>Mullus surmuletus</i>	<i>Echinaster senositus</i>
<i>Muraena helena</i>	<i>Hexaples trunculus</i>
<i>Mustelus mustelus</i>	<i>Holothuria forskali</i>
<i>Myliobatis aquila</i>	<i>Holothuria polii</i>
<i>Octopus vulgaris</i>	<i>Holothuria sp</i>
<i>Pagellus acarne</i>	<i>Holothuria tubulosa</i>
<i>Pagellus erythrinus</i>	<i>Labrus merula</i>
<i>Sarpa salpa</i>	<i>Lepadogaster candollei</i>
<i>Sciaena umbra</i>	<i>Leucoraja naevus</i>
<i>Scorpaena notata</i>	<i>Lioecarcinus corrugatus</i>
<i>Scorpaena porcus</i>	<i>Maja crispata</i>
<i>Scorpaena scrofa</i>	<i>Mullus surmuletus</i>
<i>Scyliorhinus canicula</i>	<i>Muraena helena</i>
<i>Sepia officinalis</i>	Nudibranchia
<i>Seriola dumerilii</i>	<i>Octopus vulgaris</i>
<i>Serranus cabrilla</i>	<i>Pagellus acarne</i>
<i>Solea solea</i>	<i>Pagellus boaraveo</i>
<i>Sphyræna sp.</i>	<i>Pagurus prideaux</i>
<i>Spondyllosoma cantharus</i>	<i>Palinurus elephas</i>
<i>Symphodus tinca</i>	<i>Phyllophora crispa</i>
<i>Trachinus draco</i>	<i>Pilumnus hirtellus</i>
<i>Trachurus trachurus</i>	<i>Pontobdella muricata</i>
<i>Tripterygion lastoviza</i>	Porifera
<i>Umbrina cirrosa</i>	<i>Posidonia oceanica</i>
<i>Uranoscopus scaber</i>	Puesta calamar
<i>Zeus faber</i>	<i>Pyrosoma atlanticum</i>
	<i>Sarpa salpa</i>
	<i>Sciaena umbra</i>
	<i>Scorpaena notata</i>
	<i>Scorpaena porcus</i>
	<i>Scorpaena scrofa</i>
	<i>Scyliorhinus canicula</i>
	<i>Semicassis granulata</i>
	<i>Sepia officinalis</i>
	<i>Serranus cabrilla</i>
	<i>Solea solea</i>
	<i>Sphaerechinus granularis</i>
	<i>Symphodus mediterraneus</i>
	<i>Symphodus ocellatus</i>
	<i>Symphodus tinca</i>
	<i>Synodus saurus</i>
	<i>Torpedo marmorata</i>
	<i>Trachinus draco</i>
	<i>Trunculariopsis trunculus</i>
	Tunicata
	<i>Zeus faber</i>

Figura 13. Listado de especies (comerciales y descartes) capturadas en las pescas con trasmallo de sepia.



Figura 14. Tracks de la calada y recogida de las pescas experimentales con trasmallo de sepia.



Figura 15. Foto del manejo de las redes con las cámaras submarinas a bordo de la embarcación.



Figura 16. Foto de las imágenes recogidas por las cámaras submarinas.

5. FUENTE/S DE VERIFICACION

(Referenciar a documentos Anexos o complementarios a este informe)

FV4.1_VideoSub: Vídeos submarinos de las pescas experimentales de sepia 2021

FV4.2_VideoPes: Vídeos de pescas experimentales de sepia 2021

FV4.3_Datos1: Registro de los datos de las cámaras de las pescas Sepia 2021

FV4.4_Datos2: Registro de datos de los sensores de las pescas Sepia 2021

FV4.5_Datos3: Registro de datos de los tomos de las pescas Sepia 2021

FV4.6_Datos4: Registro de datos de las especies de las pescas Sepia 2021

6. DIFICULTADES ENCONTRADAS

La actividad A4 se llevó a cabo sin importantes dificultades.

1. OBJETIVO

Objetivo 1. Evaluación de los impactos a corto plazo

2. ACTIVIDAD

A5. Pescas experimentales sobre hábitats de arrecife.

3. EJECUCION. Resumen del desarrollo de la actividad desde su inicio hasta el final de su ejecución.

Durante los meses de junio, julio y agosto de 2021 se llevaron a cabo las pescas experimentales con trasmallo de langosta (2.5 pasadas) en las zonas de Andratx y Alcudia. En

total se realizaron 16 pescas exitosas obteniendo datos de 31 tomos. En cada pesca se calaron dos tomos de red, menos en una pesca en la que sólo fue posible calar uno de los tomos. En cada pesca, uno de los tomos estaba provisto de cámaras submarinas y, siempre que fue posible, de sensores de movimiento (Ver actividad A1 y A2). Generalmente, las redes permanecieron caladas alrededor de 24 horas o 48 horas, aunque en alguna ocasión fue preciso dejarlas más tiempo por motivos de fuerza mayor.

Cada día de pesca, se activaban las cámaras y los sensores antes de salir del puerto, y se colocaban a lo largo de la red (tomo 1). Al llegar al punto de pesca, los pescadores profesionales contratados realizaban las labores de calado de redes siguiendo sus procedimientos habituales. El movimiento del barco (“track”) durante la maniobra de calado y los puntos de inicio y fin de todos los tomos se registraban con un GPS en cada pesca.

Al cabo de uno o dos días, se volvía al lugar de pesca para recoger las redes. A medida que los pescadores realizaban las tareas de levado de redes, se iban anotando y midiendo todas las capturas (comerciales y descartes) producidas por cada red; además de ir recuperando las cámaras y sensores. Además, para cada tomo, se recogía por separado los invertabrados y restos biológicos de descarte para analizarlos (identificar y pesar) posteriormente en el laboratorio. Finalmente, se registraba con un GPS el “track” del barco durante las maniobras de levado de las redes y los puntos de inicio y fin de los tomos.

Por último, se descargaban los vídeos de las cámaras y los datos registrados por los sensores de movimiento y se preparaban para la siguiente pesca.

Además, durante este periodo se solicitó a los pescadores participantes que aportaran las hojas de venta correspondientes a las pescas experimentales realizadas. De esta manera se dispone ya del material necesario para la ejecución de la actividad A17 prevista para el año 2022.

4. RESULTADOS Y PRODUCTOS OBTENIDOS

4.1 Resumen de los resultados y productos obtenidos. Enumerar y describir cada uno de ellos. En su caso, indicar los resultados no alcanzados.

A lo largo de las 16 pescas comprendidas en la actividad A5, se registró una gran cantidad de información que fue posteriormente clasificada en las siguientes bases de datos (FV5.3-FV5.6):

- 1.- Registro de las cámaras usadas en cada pesca y su configuración.
- 2.- Registro de los sensores usados en cada pesca y su configuración.
- 3.- Registro general de las pescas donde se detallan los tomos calados, su localización y las condiciones meteorológicas.
- 4.- Registro de las especies capturadas, especificando su talla y tipo de captura (comercial o descarte; Figura 17). En total se capturaron un total de 218 ejemplares comerciales repartidos en 16 especies y un total de 1955 ejemplares no comerciales (descartes) repartidos en 140 especies o categorías diferentes (Anexo A5.1).

Por último, los datos del GPS para cada pesca fueron descargados y procesados con el programa QGIS con el fin de obtener el *track* de calada y recogida de cada uno de los tomos (Figura 18 y Anexo A5.2).

4.2 Documentos aportados donde constatar los resultados y productos obtenidos.

DESCARTES		COMERCIAL	
Especie/Categoría	Nº Ejemplares	Especie	Nº Ejemplares
<i>Neopycnodonte cochlear</i>	148	<i>Palinurus elephas</i>	139
<i>Mimachlamys varia</i>	109	<i>Scorpaena scrofa</i>	30
<i>Eunicella verrucosa</i>	107	<i>Raja clavata</i>	20
<i>Palinurus elephas</i>	90	<i>Lophius sp</i>	6
<i>Tetrarca tetragona</i>	66	<i>Pagellus erythrinus</i>	6
<i>Ophiothrix fragilis</i>	60	<i>Phycis phycis</i>	3
<i>Spatangus purpureus</i>	59	<i>Trigla lyra</i>	3
Rajiforme	58	<i>Solea solea</i>	2
<i>Gracilechinus acutus</i>	55	<i>Zeus faber</i>	2
<i>Echinaster sepositus</i>	52	<i>Leucoraja naevus</i>	1
<i>Calliactis parasitica</i>	46	<i>Octopus vulgaris</i>	1
<i>Dardanus arrosor</i>	43	<i>Peristedion cataphractum</i>	1
Hidrozoos	43	<i>Phycis blennoides</i>	1
Porifera	37	<i>Phycis sp</i>	1
<i>Lithothamnion sp</i>	36	<i>Scomber sp</i>	1
Conchas y restos calcareos	34	<i>Uranoscopus scaber</i>	1
Paguroidea	33	Total	218
Plástico	30		
<i>Parastichopus regalis</i>	29		
<i>Pteria hirundo</i>	27		
<i>Myriapora truncata</i>	26		
<i>Scorpaena scrofa</i>	26		
<i>Bolinus brandaris</i>	25		
<i>Aicyonium palmatum</i>	24		
<i>Megerlia truncata</i>	24		
<i>Calappa granulata</i>	23		
<i>Microcosmus sp</i>	23		
<i>Xenophora crista</i>	21		
Otros	112		
Total	1955		

Figura 17. Listado de especies (comerciales y descartes) capturadas en las pescas con trasmallo de langosta.

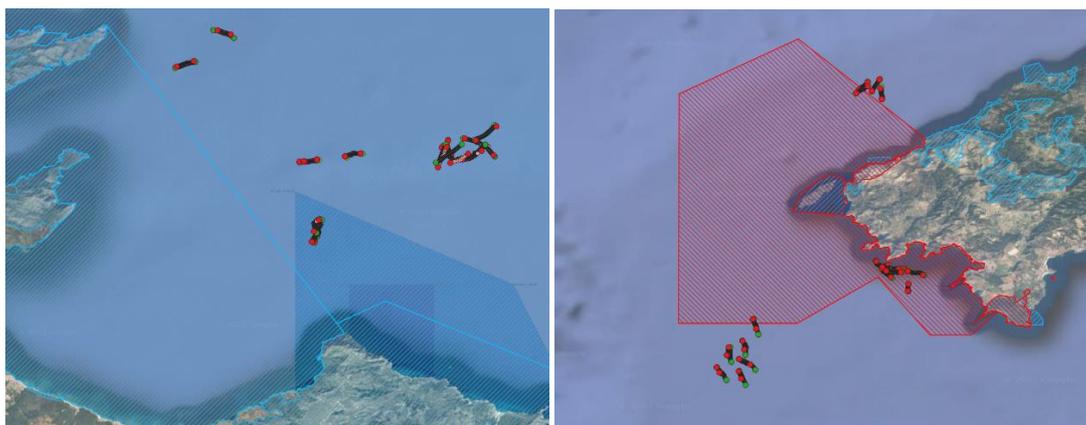


Figura 18. Tracks de la calada y recogida de las pescas experimentales con trasmallo de langosta la zona de Alcudia (izquierda) y Andratx (derecha) .



Figura 19. Foto del manejo de las redes y recogida de datos a bordo de la embarcación durante la pesca de la langosta.

5. FUENTE/S DE VERIFICACION

(Referenciar a documentos Anexos o complementarios a este informe)

FV5.1_VideosSub: Vídeos submarinos de las pescas experimentales de langosta 2021

FV5.2_VideosPes: Vídeos de las pescas experimentales de langosta 2021

FV5.3_Datos1: Registro de los datos de las cámaras de las pescas Langosta 2021

FV5.4_Datos2: Registro de datos de los sensores de las pescas Langosta 2021

FV5.5_Datos3: Registro de datos de los tomos de las pescas Langosta 2021

FV5.6_Datos4: Registro de datos de las especies de las pescas Langosta 2021

6. DIFICULTADES ENCONTRADAS

La actividad A5 se desarrolló con numerosas dificultades, tal y como ya se detalló en el documento M7 presentado en enero de 2022. Dichas dificultades provocaron que, pese a la gran inversión de tiempo y esfuerzo, no se pudieran realizar las 20 pescas previstas. Sin embargo, los datos recogidos durante las 16 pescas exitosas que se llevaron a cabo permitieron cumplir con la totalidad de los objetivos del proyecto, tal y como se detalla a continuación (A7-A10).

1. OBJETIVO

Objetivo 2. Evaluación de los impactos a largo plazo sobre arrecifes.

2. ACTIVIDAD

A6. Evaluación de áreas con diferentes intensidades de pesca con trasmallo a través de video.

3. EJECUCION. Resumen del desarrollo de la actividad desde su inicio hasta el final de su ejecución.

La actividad A6 contempla la realización de una serie de transectos con un trineo remolcado (llamado SIPI) que posee el grupo de investigación del proyecto en tres zonas de la isla de Mallorca: Migjorn, Cala Ratjada y Andratx. Esta tarea se llevó a cabo con la embarcación IMEDEA (Rodman) del Imedeia, ya que dispone de una amplia plataforma de trabajo, un buen acceso al agua y una polea que facilita el manejo del trineo, principalmente las labores de izado y arriado.

En noviembre de 2020 se realizó la primera salida con la SIPI, sin embargo, surgieron una serie de problemas de *hardware* (falta de peso que dificultaba coger profundidad) y de *software* (mal control de las alas, señal lenta de los sensores de profundidad y de la imagen, ...) en el trineo que obligaron a posponer la campaña hasta el año siguiente, de manera que los técnicos tuvieron tiempo de revisar, modificar y actualizar el funcionamiento del aparato.

Finalmente, en mayo y junio de 2021 se pudieron llevar a cabo las grabaciones con el trineo.

En primer lugar, se seleccionaron las áreas de muestreo usando el mapa de esfuerzo pesquero elaborado a partir de las encuestas realizadas a los pescadores (ver A3). En cada zona de estudio (Migjorn, Cala Ratjada y Andratx) se seleccionaron dos zonas, una de alta y una de baja presión pesquera (Figura 20 y Anexo FV6.3), intentando que dichas zonas estuvieran lo más próximas posible y a una profundidad similar para procurar que no hubiera importantes diferencias en el tipo de fondo.

Una vez seleccionadas las 6 zonas de estudio, se realizaron las salidas con la embarcación IMEDEA cuando su disponibilidad y la meteorología lo permitieron. En cada salida se trabajó en una de las zonas de estudio donde se realizaron 3 transectos de grabación de unos 15-20 minutos de duración (los datos de estas salidas vienen recogidos en el Anexo A6.1). La distancia de grabación (del trineo al fondo) osciló entre los 0.5 y 1.5 metros, ya que se consideró la distancia adecuada para identificar los organismos sin poner en peligro la seguridad del dispositivo de grabación.

Al finalizar cada salida, se descargaron los vídeos y datos del trineo para su posterior procesamiento.

El procesado de los vídeos se realizó con el programa EventMeasure (SeaGIS) que permitió identificar y medir todos los organismos observados en los transectos realizados (estos datos vienen recogidos en el Anexo A6.2). Una vez obtenidos los listados de especies, estos datos se procesaron con el programa R, junto con los datos de profundidad y posición recogidos por el trineo SIPI, con el fin de estimar la biodiversidad y abundancia de especies en las diferentes zonas de estudio. Finalmente, se elaboró un breve informe describiendo las características principales de cada área de estudio (FV6.2).

4. RESULTADOS Y PRODUCTOS OBTENIDOS

4.1 Resumen de los resultados y productos obtenidos. Enumerar y describir cada uno de ellos. En su caso, indicar los resultados no alcanzados.

1.- Mapa con las 6 zonas de estudio seleccionadas (Figura 20 y Anexo FV6.3).

2.- Base de datos del trabajo de campo donde se recoge información de las 7 salidas que fueron necesarias para realizar el estudio, ya que la primera fue fallida al no conseguir que el trineo operara correctamente (Anexo A6.1).

3.- Registro de las especies y su tamaño medio identificadas en las diferentes áreas de estudio (Anexo A6.2).

4.2 Documentos aportados donde constatar los resultados y productos obtenidos.



Figura 20. Mapa de las 6 áreas seleccionadas (polígonos amarillos) para el estudio del fondo con el trineo remolcado.

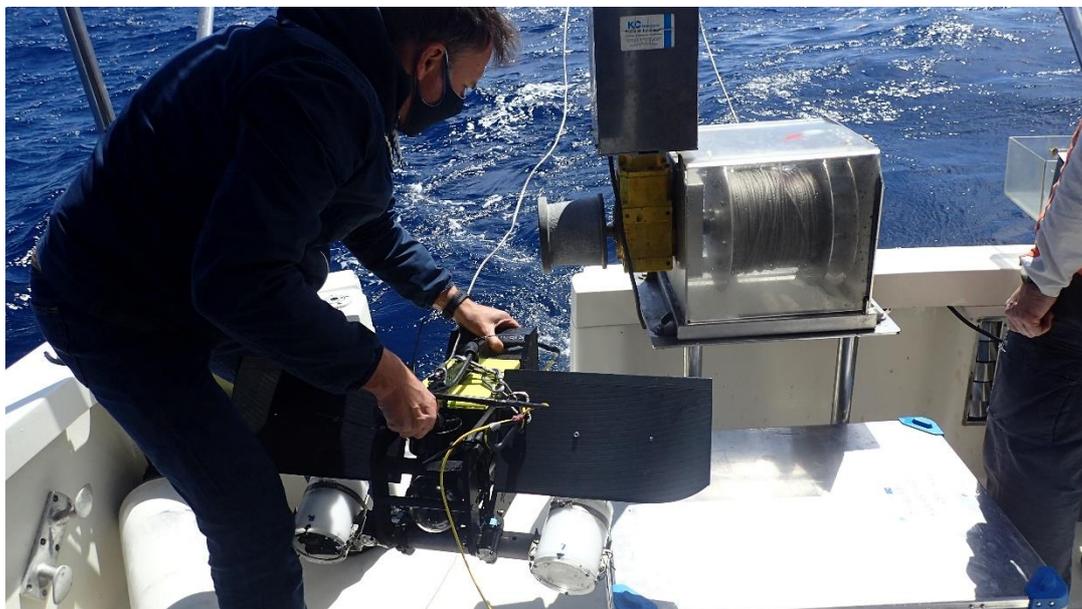


Figura 21. Fotografía del Dr. Hinz manejando el trineo SIPI a bordo de la embarcación IMEDEA.

5. FUENTE/S DE VERIFICACION

(Referenciar a documentos Anexos o complementarios a este informe)

FV6.1_Videos: Vídeos del registro de las comunidades bentónicas en las 6 áreas de estudio.

FV6.2_InformeHa: Breve informe con la descripción del hábitat en cada zona de estudio

FV6.3_Mapa: Mapa con las 6 zonas de estudio seleccionadas y su presión pesquera.

FV6.4_TablaZona: Tabla que recoge las características principales de cada zona (especie más representativa, abundancia total y biodiversidad).

6. DIFICULTADES ENCONTRADAS

El grupo del Imedeia disponía del trineo SIPI antes de empezar con el proyecto TRASMAR aunque no había surgido la oportunidad de ponerlo en uso. El estudio del fondo en áreas con diferente presión pesquera previsto en la actividad A6 fue una oportunidad para dar provecho a un recurso ya disponible. Sin embargo, en las primeras salidas realizadas en el año 2020 surgieron una serie de problemas estructurales y de software que obligaron a posponer dicha actividad. De hecho, la empresa responsable del diseño y construcción del trineo tuvo que realizar una serie de modificaciones, reparaciones y pruebas hasta conseguir que el aparato funcionara correctamente.

Finalmente, en mayo de 2021 se consiguió que el trineo trabajara correctamente y se pudo llevar a cabo el trabajo de campo. Aunque seguramente precise de algunas mejoras en el futuro, este sistema de grabación remoto ha resultado una herramienta muy útil para este proyecto, así como para futuros proyectos.

1. OBJETIVO

Objetivo 1. Evaluación de los impactos a corto plazo

2. ACTIVIDAD

A7. Análisis de datos para reconstruir el movimiento de la red trasmallo

3. EJECUCION. Resumen del desarrollo de la actividad desde su inicio hasta el final de su ejecución.

La actividad A7 pretendía realizar un estudio de los movimientos de las redes de pesca basándose en datos provenientes de acelerómetros. Sin embargo, aunque estos dispositivos fueron adquiridos y instalados en las redes de pesca, fue muy difícil extraer la información deseada (ver documento M7 presentado el 7 de mayo de 2021).

Aun así, combinando los datos de los sensores, las cámaras submarinas y los “tracks” de GPS fue posible realizar un estudio muy detallado del movimiento de las redes durante los diferentes procesos de la pesca.

Los datos de los sensores (Figura 22) y el análisis de las imágenes de las cámaras submarinas (ver actividad A8) permitió concluir que el movimiento de las redes durante el periodo de pesca es prácticamente nulo. Sin embargo, durante las maniobras de levado de las redes, se pudo ver en las imágenes como las redes se desplazan sobre el fondo. Este movimiento también se registró con los datos de GPS, los cuales permitieron realizar una estimación del área impactada por las redes de trasmallo.

Los datos de GPS se registraron en cada pesca durante las maniobras de calado y levado de las redes con una frecuencia de un segundo. Además para cada tomo se registró el punto inicial y el final de la red. Estos datos se descargaron y procesaron con el programa QGIS. Una vez limpiados los datos de GPS se obtuvo para cada tomo una trayectoria de calado (representada en color verde) y una trayectoria de levado (representada en color rojo; Figura 23).

Finalmente, usando el mismo programa QGIS, se estimó el área (en m²) comprendida entre la trayectoria de calado y levado (Figura 24).

Los datos de área impactada fueron analizados con el programa R con el fin de encontrar relaciones con la cantidad de bentos extraída o el tiempo meteorológico. Los resultados obtenidos no mostraron ninguna relación con estos parámetros. Sin embargo, se obtuvo una relación significativa entre el tamaño del área impactada y la profundidad de la pesca (Figura 25). Posiblemente, este resultado se deba a que las corrientes marinas son más fuertes a mayor profundidad provocando una mayor deriva del barco durante las maniobras de levado y por tanto, un mayor desplazamiento de las redes sobre el fondo.

4. RESULTADOS Y PRODUCTOS OBTENIDOS

4.1 Resumen de los resultados y productos obtenidos. Enumerar y describir cada uno de ellos. En su caso, indicar los resultados no alcanzados.

- 1.- Datos de los sensores procesados con el programa R (FV7.2).
- 2.- Datos de GPS procesados con el programa QGIS.
- 3.- Base de datos de las estimas de área impactada (FV7.3).
- 4.- Mapas de área impactada (Anexo A7.1)
- 5.- Capa shape de las estimas de área impactada (Anexo A7.2).

4.2 Documentos aportados donde constatar los resultados y productos obtenidos.

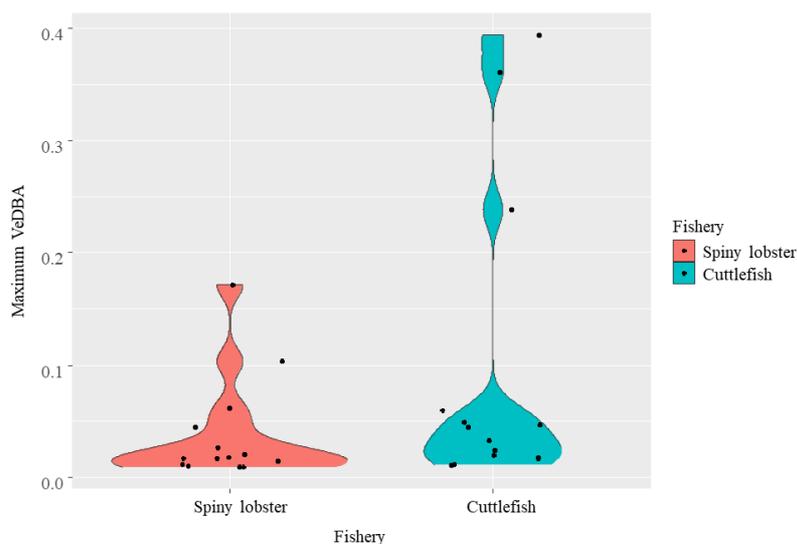


Figura 22. Valor máximo de VeDBA (aceleración dinámica) registrado por cada sensor en la pesca de langosta y de sepia.



Figura 23. Mapa con las trayectorias de calado (verde) y levado (rojo) en dos tomos de redes de trasmallo de sepia. Se observa como ambas trayectorias se superponen.

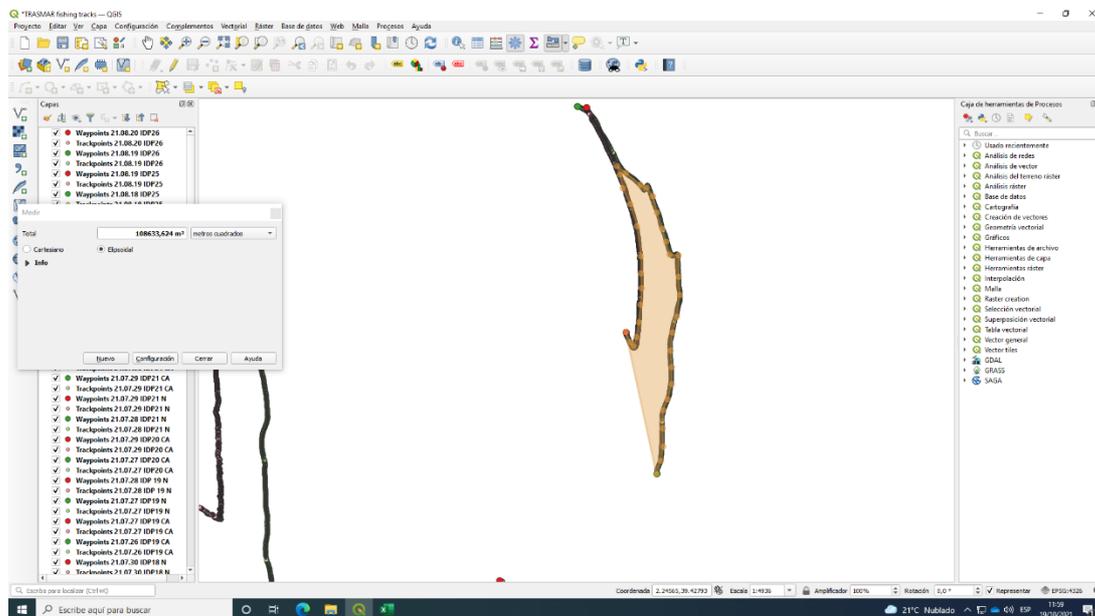


Figura 24. Captura de pantalla del proceso de estima del área impactada con el programa QGIS.

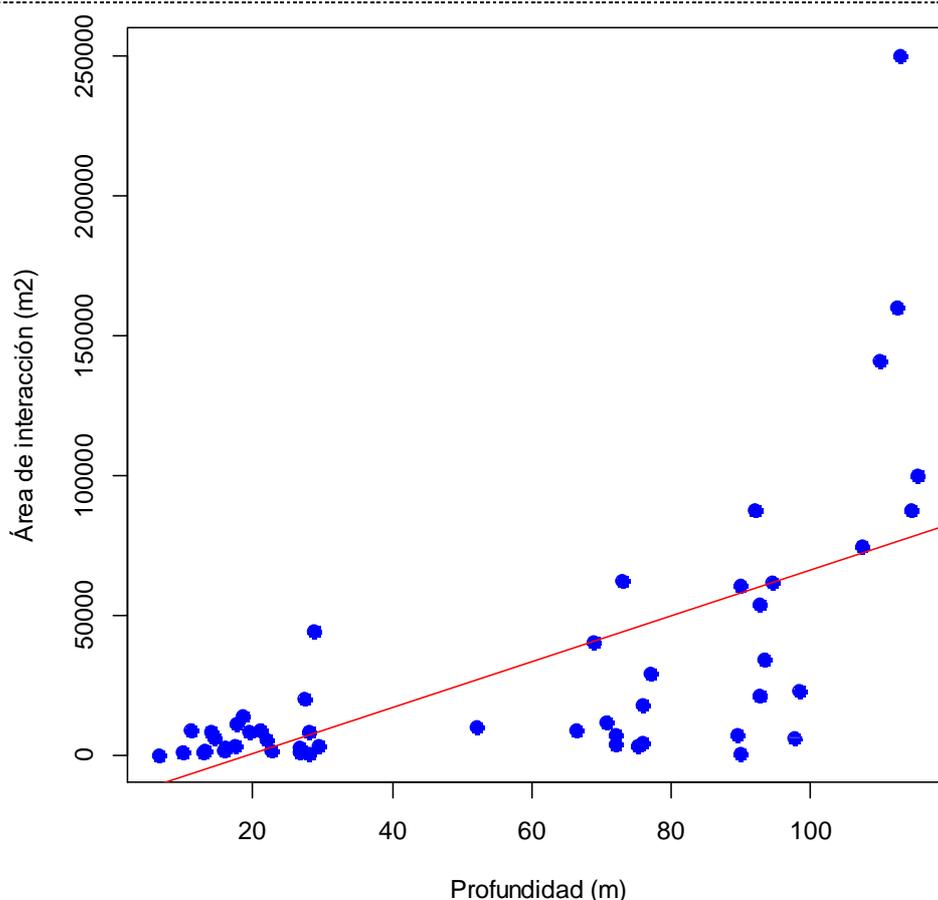


Figura 25. Gráfica que representa la relación existente entre el área de interacción de las redes sobre el fondo marino (em m²) respecto a la profundidad de pesca (en m).

5. FUENTE/S DE VERIFICACION

(Referenciar a documentos Anexos o complementarios a este informe)

FV7.1_Graficas: Gráficos del movimiento de las redes a partir de los datos registrados por los sensores y po el GPS.

FV7.2_DatosSens: Datos de los sensores procesados con el programa R

FV7.3_DatosGPS: Datos de las estimas de área impactada obtenidos a partir de los registros de los “tracks” de GPS

6. DIFICULTADES ENCONTRADAS

Tal como se ha comentado anteriormente, en la propuesta inicial se pretendía hacer uso de sensores de movimiento (acelerómetros) para detectar los movientos de las redes. Sin embargo, el procesamiento de estos datos resultó ser más complicado de lo esperado, por lo que se propuso realizar las estimas de movimiento usando los datos de GPS registrados. Esta modificación fue presentada a la Fundación Biodiversidad y aceptada en el documento con registro nº 445 del 24 de mayo de 2021.

Finalmente, los datos de GPS han resultado ser una fuente de información muy útil y fácil de procesar, que nos han permitido obtener estimas fiables de los movimientos de las redes durante las maniobras de levado, cumpliendo así con los objetivos del proyecto.

1. OBJETIVO

Objetivo 1. Evaluación de los impactos a corto plazo

2. ACTIVIDAD

A8. Análisis de videos y datos de capturas

3. EJECUCION. Resumen del desarrollo de la actividad desde su inicio hasta el final de su ejecución.

La actividad A8 consiste en el procesamiento de los datos de las capturas y de los vídeos registrados durante las pescas con trasmallo de sepia y trasmallo de langosta realizadas durante el año 2021.

Como ya se ha comentado en las actividades A4 y A5, en cada pesca se instalaron unas 5 cámaras en uno de los tomos programas con periodos alternos de grabación de vídeo y descanso. Sin embargo, durante el levado de las redes se procuró que las cámaras estuvieran grabando en continuo. Como consecuencia, se obtuvieron numerosos vídeo de 2 minutos de duración (configuración del “clip”) que tuvieron que ser procesados.

El procesamiento de los vídeos consistió en un primer visionado de cada vídeo a cámara rápida. A continuación se anotó en el estadillo la información del vídeo, si se observaba movimientos de la red, si se observaba Posidonia/bentos enganchado en la red, si se observaba algún hallazgo interesante (por ejemplo, captura de especies comerciales) y siempre que era posible se realizaba una medición desde la línea de plomos a un punto de referencia (programa ImageJ; Figura 26). Además, en los vídeos de las maniobras de levado de redes se anotó la hora de inicio y fin del proceso de plegamiento de las redes. Dado el gran volumen de trabajo que esto suponía, se decidió realizar el visionado de todos los vídeos pero sólo se anotó la información de uno de cada dos vídeos. Los vídeos de aquellas cámaras que no quedaron bien colocados se tuvieron que descartar.

Los datos obtenidos del procesamiento de estos vídeos mostraron como las redes permanecen muy estáticas durante la calada y pueden llegar a recorrer importantes distancias durante las maniobras de levado. Esta información fue muy útil para el desarrollo de la actividad A7.

El procesamiento de los datos de capturas (anexos FV4.6 y FV5.6) se llevó a cabo con el programa estadístico R. En primer lugar, las capturas se clasificaron en 3 categorías: comercial, no comercial, bentos y origen humano (por ejemplo, plásticos). Estas categorías se relacionaron con la zona, meteorología, tiempo de calado, etc. Además se realizaron análisis más específicos para las capturas de langosta (*Palinurus elephas*), Posidonia o ejemplares afectados por el “puu” (grupo de isópodos y anfípodos que dañan las capturas).

Los resultados más relevantes en la pesca de sepia mostraron que la cantidad de Posidonia extraída por las redes de trasmallo de sepia está relacionada con el tamaño del área impactada ($p < 0.05$; Figura 27). En la pesca de langosta se observó como el tiempo de calada tiene poco efecto sobre la captura de bentos y langosta (Figura 28) y que la cantidad de

ejemplares afectados por el “puu” viene determinada principalmente por la zona de pesca (Figura 29).

4. RESULTADOS Y PRODUCTOS OBTENIDOS

4.1 Resumen de los resultados y productos obtenidos. Enumerar y describir cada uno de ellos. En su caso, indicar los resultados no alcanzados.

- 1.- Base de datos del procesamiento de vídeos submarinos (FV8.1).
- 2.- Código de R del procesamiento de datos de las pescas con trasmallo de sepia (FV8.2).
- 3.- Código de R del procesamiento de datos de las pescas con trasmallo de langosta (FV8.3).
- 4.- Gráficos de los resultados más relevantes (A8.1).

4.2 Documentos aportados donde constatar los resultados y productos obtenidos.

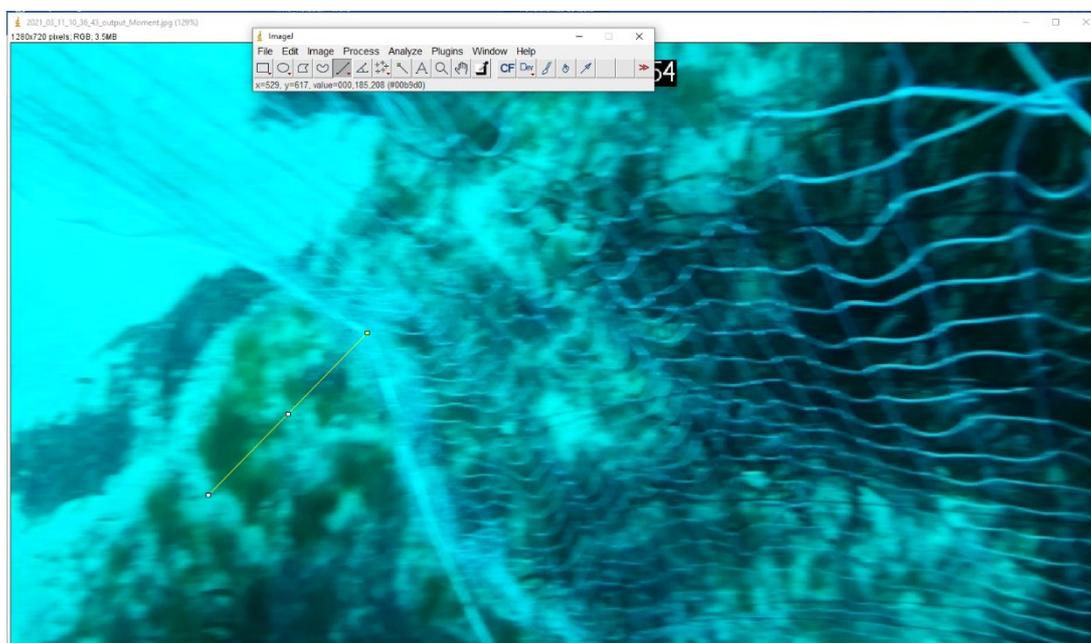


Figura 26. Captura de pantalla del procesamiento de vídeos submarinos. Concretamente, medida de distancias con el programa ImageJ.

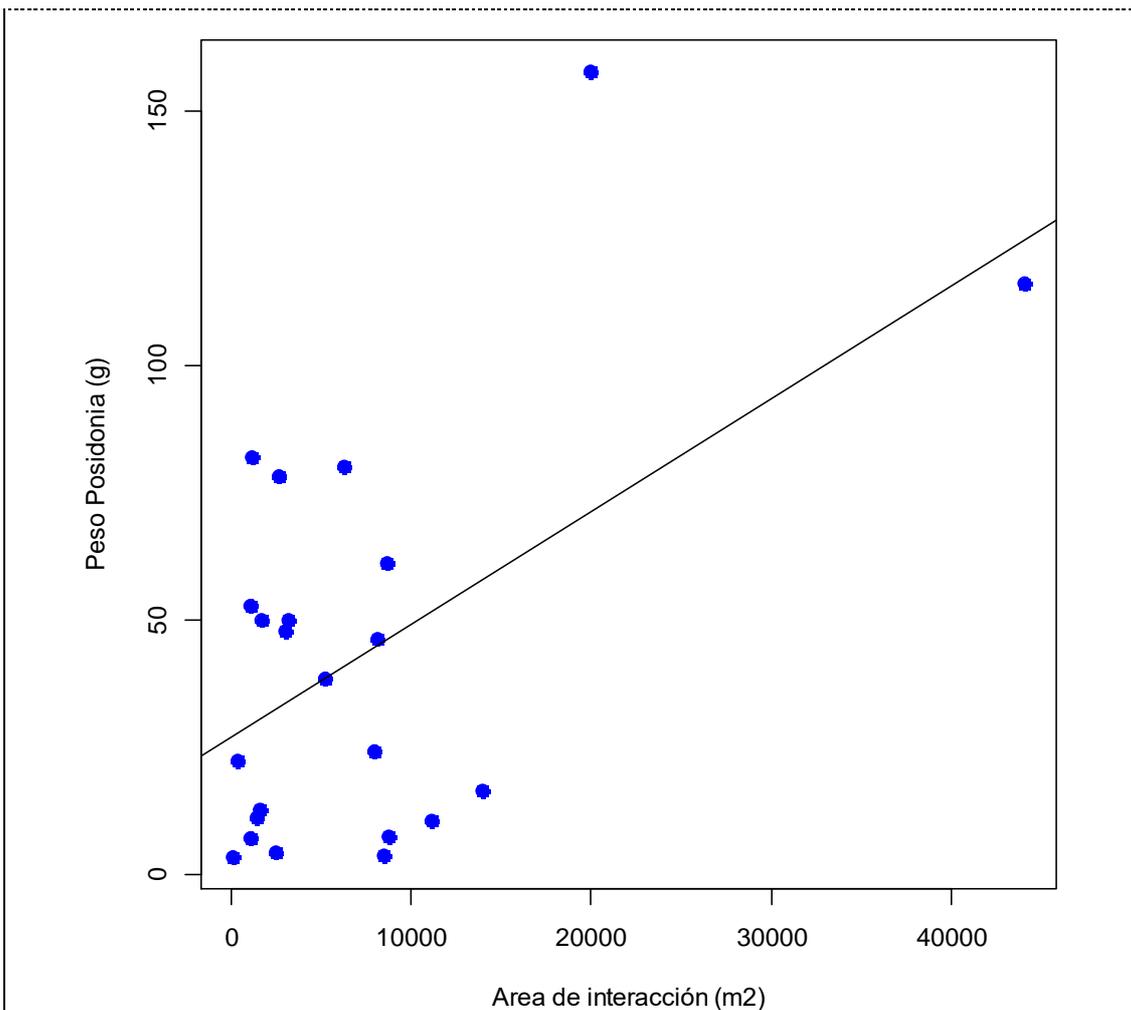


Figura 27. Gráfica que representa la relación existente entre la cantidad de Posidonia extraída por las redes (en g por red) respecto al área de interacción de las redes sobre el fondo marino (en m²).

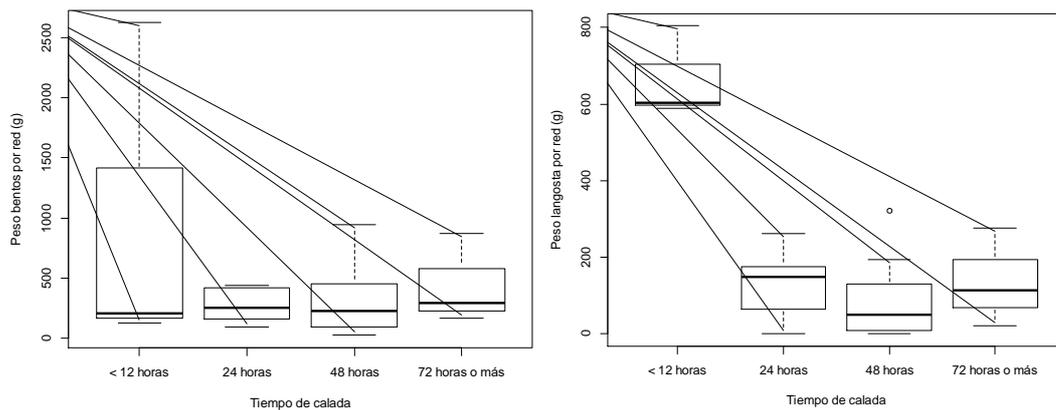


Figura 28. Gráficos que representan el peso de bentos extraído por red (izquierda) y el peso de langosta capturado por red (derecha) para los diferentes tiempos de calada.

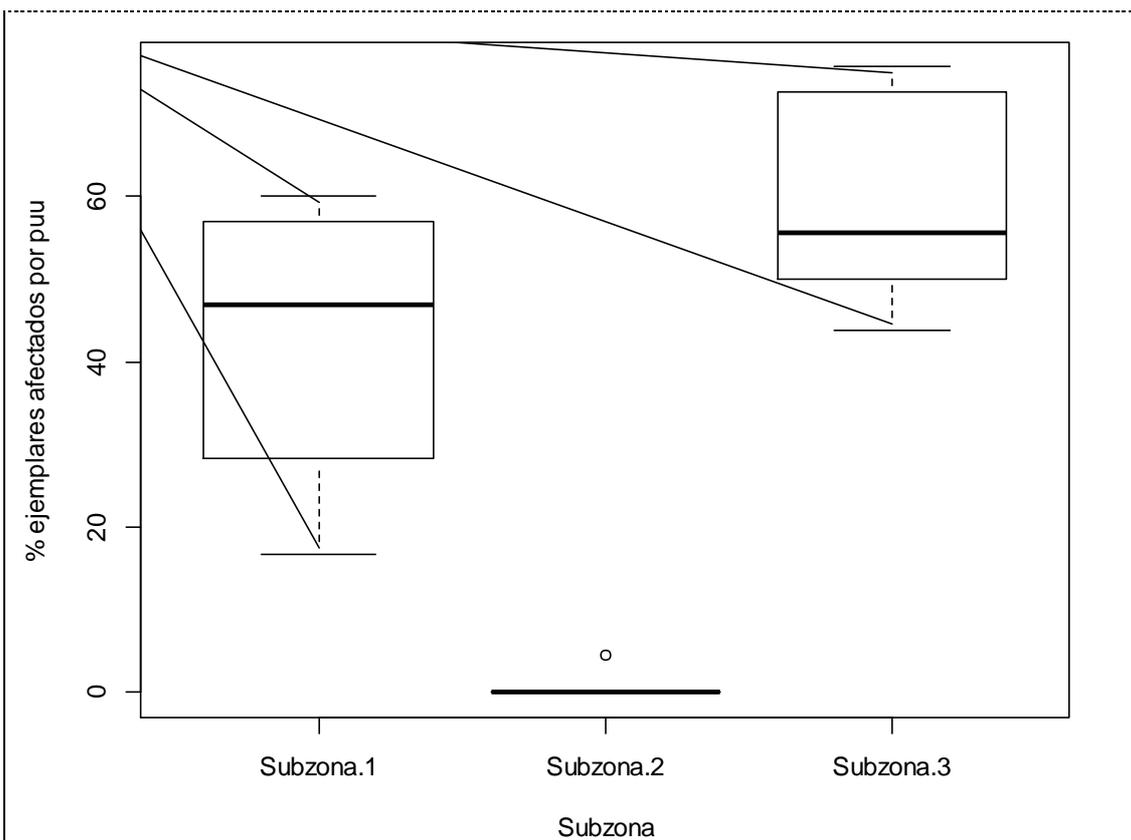


Figura 29. Gráfica que representa el porcentaje de ejemplares afectados por el “puu” para 3 subzonas de pesca.

5. FUENTE/S DE VERIFICACION

(Referenciar a documentos Anexos o complementarios a este informe)

FV8.1_DatosVide: Base datos procesamiento de los vídeos submarinos de las pescas de sepia y de langosta

FV8.2_CodigoSep: Código R con los análisis realizados para las pescas trasmallo sepia

FV8.3_CodigoLan: Código R con los análisis realizados para las pescas trasmallo langosta

6. DIFICULTADES ENCONTRADAS

La principal dificultad encontrada durante el desarrollo de la actividad A8 fue el enorme volumen de vídeos que se tuvieron que procesar. Fue necesario invertir una gran cantidad de tiempo en realizar este trabajo.

Sin embargo, gracias al trabajo realizado se pudo determinar que el movimiento de las redes durante el periodo de pesca es prácticamente nulo, por lo que se tomó la decisión de centrar las grabaciones de las sucesivas pescas (A12 y A13) en el momento de las maniobras de levado (momento de mayor impacto) reduciendo notablemente el volumen de vídeos registrados.

1. OBJETIVO

Objetivo 1. Evaluación de los impactos a corto plazo

2. ACTIVIDAD

A9. Redacción y difusión de un informe preliminar

3. EJECUCION. Resumen del desarrollo de la actividad desde su inicio hasta el final de su ejecución.

La actividad A9 consiste en la elaboración de un informe para las partes interesadas del proyecto. En dicho informe se recogieron los resultados principales de las pescas con trasmallo de sepia y de langosta realizadas en 2021. Además se añadieron unas conclusiones finales y un apartado dedicado a fomentar la participación de los pescadores en el proyecto.

Una vez que el borrador del informe fue revisado y aceptado por los miembros del proyecto (UIB y FBCP), se envió a la Fundación Biodiversidad para su aprobación final.

Finalmente, el informe fue enviado a las partes interesadas. La FBCP se encargó de enviar el informe a las cofradías de pescadores de las Islas Baleares, para que éstas a su vez lo hicieran llegar a sus pescadores. Además, se envió el informe al gobierno local (*Direcció General de Pesca i Medi Marí*) y a científicos del ámbito pesquero.

4. RESULTADOS Y PRODUCTOS OBTENIDOS

4.1 Resumen de los resultados y productos obtenidos. Enumerar y describir cada uno de ellos. En su caso, indicar los resultados no alcanzados.

1.- Informe de datos preliminares del proyecto (FV9.1).

4.2 Documentos aportados donde constatar los resultados y productos obtenidos.



Figura 30. Portada del informe elaborado con los resultados preliminares del proyecto TRASMAR.

5. FUENTE/S DE VERIFICACION

(Referenciar a documentos Anexos o complementarios a este informe)

FV9.1_InformePr: Informe preliminar elaborado en 2021

FV9.2_CorreoInf: Correo electrónico de envío de informe a las cofradías de pescadores

FV9.3_Web: Publicación del informe preliminar en la página web TRASMAR

6. DIFICULTADES ENCONTRADAS

La actividad A9 se llevó a cabo sin importantes dificultades. Únicamente fue necesario extender el plazo de ejecución de dicha actividad (modificación aceptada con registro nº 113 del 04/02/2022), ya que la carga de trabajo del proyecto no permitió finalizarlo según la planificación inicial.

1. OBJETIVO
Objetivo 3. Innovación de estrategias de mitigación en un enfoque de colaboración entre pescadores, científicos y el gobierno local.
2. ACTIVIDAD
A10. Taller con pescadores para presentar los resultados sobre los impactos y la innovación de las estrategias de mitigación
3. EJECUCION. Resumen del desarrollo de la actividad desde su inicio hasta el final de su ejecución.
<p>La actividad A10 consiste en la organización de un taller con las distintas partes implicadas en el proyecto; es decir, pescadores de trasmallo, científicos del ámbito pesquero, gobierno local y otros organismos relacionados con la pesca.</p> <p>Esta actividad se organizó con la colaboración del socio del proyecto, la FBCP. Mediante una serie de reuniones y comunicaciones conjuntas, se decidió la fecha y lugar del taller, el contenido a presentar y la lista de invitados. Una vez decididos estos puntos, se procedió a elaborar un modelo de invitación formal que recogiera la información relevante (Figura 31 y Anexo A10.1). Tras obtener el visto bueno por parte de la Fundación Biodiversidad, se procedió a la difusión de dicha invitación. La FBCP realizó un envío mediante correo electrónico a las cofradías de pescadores de Mallorca y la UIB envió la invitación de igual forma a algunos científicos del área pesquera y miembros del gobierno local (<i>Direcció General de Pesca i Medi Marí</i>). Además se realizaron llamadas telefónicas a algunos invitados (pescadores implicados en el proyecto, jefe de sección de pesca del gobierno local, etc) para garantizar su participación en el taller.</p> <p>La asistencia de participantes al taller no fue del todo mala, aunque, pese a lo esfuerzos realizados, se lamentó la ausencia del jefe de sección de pesca. Durante el taller se expusieron los resultados preliminares de las pescas experimentales con trasmallo de sepia y langosta y se presentaron diferentes medidas existentes de mitigación. En general, los asistentes se mostraron muy interesados en la información obtenida de las pescas experimentales, aunque fueron racios a implicarse en las diferentes medidas de mitigación. Al finalizar la presentación se pudo llevar a cabo un “coffee break” que sirvió para conocer más de cerca a algunos de los participantes y debatir de forma más informal algunos aspectos del taller.</p> <p>Dado que el taller no permitió extraer ninguna conclusión clara sobre las medidas de mitigación a testar en el último año de proyecto (2022), los investigadores del proyecto tuvieron que tomar la decisión sobre las medidas a testar en base a los estudios publicados hasta la fecha y la experiencia adquirida durante las pescas experimentales.</p>
4. RESULTADOS Y PRODUCTOS OBTENIDOS
<p>4.1 Resumen de los resultados y productos obtenidos. Enumerar y describir cada uno de ellos. En su caso, indicar los resultados no alcanzados.</p> <p>1.- Taller divulgativo a las partes implicadas.</p> <p>2.- Lista de métodos de mitigación existentes en estudios publicados.</p>

3.- Métodos de mitigación seleccionados para testar durante el último año de proyecto (2022, Figura 32 y Anexo A10.2).

4.2 Documentos aportados donde constatar los resultados y productos obtenidos.



FECHA: MIÉRCOLES 24 DE NOVIEMBRE DE 2021

HORA: DE 17 A 19 H

LUGAR: EDIFICIO SA RIERA (AULA 18)
Carrer Miquel dels Sants Oliver, 2, Palma

PROGRAMA:

- Apertura
- Efectos observados en las pescas experimentales 2021
- Presentación de las posibles medidas de mitigación
- Reflexión conjunta de las medidas y soluciones más viables para el sector
- Merienda-café y debate participativo abierto

Más información:

mmgil@imedea.uib-csic.es
cofrafederación@gmail.com

TALLER TRASMAR 2021
OBJETIVO:
MINIMIZAR EL EFECTO MEDIOAMBIENTAL DE LAS REDES DE TRASMALLO

Figura 31. Invitación al taller TRASMAR 2021 distribuida a las partes interesadas.

TRASMALLO DE SEPIA	TRASMALLO DE LANGOSTA
Tomo mitigación 1: Arcoiris de 30 cm	Tomo mitigación 1: Arcoiris 30 cm
	Tomo mitigación 2: Greca
	Tomo experimental 1
	Tomo experimental 2

Figura 32. Tabla con las medidas de mitigación previstas para 2022 (aunque posteriormente se tuvo que modificar la planificación, ver A13).

5. FUENTE/S DE VERIFICACION

(Referenciar a documentos Anexos o complementarios a este informe)

FV10.1_FotosTal: Registro fotográfico del taller

FV10.2_Firmas: Listado de firmas de los asistentes al taller

FV10.3_Presenta: Presentación Power Point del taller

FV10.4_ListaMit: Listado de los métodos de mitigación propuestos en el taller

6. DIFICULTADES ENCONTRADAS

La actividad A10 se llevó a cabo sin importantes dificultades. Sin embargo, la asistencia de participantes al taller no fue tan alta como se hubiera deseado teniendo en cuenta el esfuerzo realizado en la difusión del evento. Aunque el taller se desarrolló de manera exitosa, la asistencia de algún miembro del gobierno local hubiera sido de gran ayuda a la hora de conseguir la implicación del sector pesquero en las medidas de mitigación. Tal como pareció percibir a los organizadores, había cierto temor a testar modificaciones por si éstas derivaban en imposiciones legislativas. Como consecuencia de esta baja implicación, los investigadores del proyecto tuvieron que decidir (tal y como se explica en el apartado 3) las medidas de mitigación a testar en el último año.

Peso a todo ello, ha sido posible seguir trabajando en las actividades del proyecto y alcanzando de manera satisfactoria los objetivos programados.

1. OBJETIVO

Objetivo 4. Evaluación sobre el terreno de estrategias de mitigación del impacto de la pesca de trasmallo.

2. ACTIVIDAD

A11. Construcción y técnicas de redes experimentales para experimentos de mitigation del impacto

3. EJECUCION. Resumen del desarrollo de la actividad desde su inicio hasta el final de su ejecución.

Para el desarrollo de la actividad A11 se usó la información recogida durante el taller de 2021 (ver A10) y, en concreto, la planificación de medidas de mitigación derivada de dicho taller (Figura 32).

Las redes de mitigación fueron encargadas en la empresa Suministros Palonés: trasmallo de sepia con arcoiris, trasmallo de langosta con arcoiris y trasmallo de langosta con greca. Las redes con arcoiris consisten en redes con braguerotes más largos a los usados convencionalmente de manera que queda un amplio espacio entre la malla y la línea de fondo (Figura 33). De manera opuesta, la greca consiste en una pieza de malla más fina (40 mm) localizada ente la parte baja de la red y la línea de plomos (Figura 34).

Las redes de sepia fueron suministradas sin ningún inconveniente. Sin embargo, hubo importantes problemas con el suministro de los trasmallo de langosta que obligaron a cambiar la planificación prevista. No fue posible disponer de las redes de langosta con arcoiris

por lo que fue necesario idear otra medida de mitigación, los elásticos. Los elásticos consisten en un fragmento de cabo elástico de unos 30 cm de largo que se coloca en el cabo de flotación entre cada una de las redes que forman el tomo (Figura 35). La idea de esta medida consistía en reducir el replegamiento observado durante el levado de las redes y, por tanto, reducir la interacción de la red con el fondo.

4. RESULTADOS Y PRODUCTOS OBTENIDOS

4.1 Resumen de los resultados y productos obtenidos. Enumerar y describir cada uno de ellos. En su caso, indicar los resultados no alcanzados.

Las redes de trasmallo de sepia con arcoiris fueron montadas formando un tomo de 10 redes. Estas redes se testaron en 10 pescas junto a otro tomo de 10 redes convencionales. En ambos tomos se colocaron entre 4 y 6 cámaras submarinas para registrar las posibles diferencias producidas por cada tipo de red.

De igual manera, las redes de trasmallo de langosta se unieron formando tomos de 8 redes. En este caso, se testaron 3 tomos en cada pesca: uno de redes con greca, otro de redes con elásticos y otro tomo control formado por redes convencionales. En los tres tomos se colocaron cámaras submarinas con el fin de detectar diferencias entre los tipos de redes testadas.

4.2 Documentos aportados donde constatar los resultados y productos obtenidos.



Figura 33. Foto de las redes de trasmallo de sepia con la medida de mitigación “arcoiris”.



Figura 34. Foto de las redes de trasmallo de langosta con la medida de mitigación "greca".



Figura 35. Foto de las redes de trasmallo de langosta con la medida de mitigación "elásticos".

5. FUENTE/S DE VERIFICACION

(Referenciar a documentos Anexos o complementarios a este informe)

FV11.1_FotosMit: Registro fotográfico de las redes mitigación testadas

6. DIFICULTADES ENCONTRADAS

La obtención y montaje de las redes de sepia de mitigación se efectuó tal y como estaba previsto, sin ninguna complicación.

Por el contrario, en el caso de las redes de langosta surgieron importantes contratiempos (detallados en la modificación M7 presentada en julio de 2022) que obligaron a cambiar las redes con arcoiris previstas por redes con elásticos. Debido a problemas de comunicación entre la empresa y su armador no se construyeron las redes arcoiris de forma adecuada, aunque la redes fueron devueltas para su modificación. Finalmente, dado las limitaciones de tiempo para efectuar las pescas, fue necesario idear un método alternativo que pudiera aportar resultados interesantes para el proyecto.

Pese a todo, fue posible efectuar las pescas previstas (ver A13) y cumplir con los objetivos del proyecto.

1. OBJETIVO

Objetivo 4. Evaluación sobre el terreno de estrategias de mitigación del impacto de la pesca de trasmallo.

2. ACTIVIDAD

A12. Pescas experimentales con dispositivo de mitigación sobre hábitats de Posidonia

3. EJECUCION. Resumen del desarrollo de la actividad desde su inicio hasta el final de su ejecución.

Durante los meses de febrero y abril de 2022 se efectuaron 10 pescas con redes de trasmallo de sepia (5 pasadas) en la zona de Portocristo. En cada pesca se calaron dos tomos de 10 redes, uno compuesto por redes convencionales y el otro por redes de mitigación con arcoiris. En 4 de las pescas se instalaron cámaras submarinas en ambos tomos para detectar diferencias entre ellos. Las redes permanecieron caladas en cada pesca entre 20 y 24 horas.

Cada día de pesca, se activaban las cámaras antes de salir del puerto, y se colocaban a lo largo de las redes (tomo 1 y 2). Al llegar al punto de pesca, los pescadores profesionales contratados realizaban las labores de calado de redes siguiendo sus procedimientos habituales. El movimiento del barco ("track") durante la maniobra de calado y los puntos de inicio y fin de todos los tomos se registraban con un GPS en cada pesca. Además, se registró el fondo durante la maniobra de calado con una GoPro con carcasa sumergible.

Al día siguiente, se volvía al lugar de pesca para recoger las redes. A medida que los pescadores realizaban las tareas de recogida de redes, se iban anotando y midiendo todas las capturas (comerciales y descartes) producidas por cada red; además de ir recuperando las cámaras. Además, para cada tomo, se recogían por separado los invertibrados y restos biológicos (fragmentos de Posidonia, ...) de descarte para analizarlos (identificar y pesar)

posteriormente en el laboratorio. Además, todo el proceso de recogida de las redes se registró con una cámara GoPro instalada en la cubierta del barco. Finalmente, se registraba con un GPS el “track” del barco durante las maniobras de levado de las redes y los puntos de inicio y fin de los tomos.

Por último, se descargaban los vídeos de las cámaras y se preparaban para la siguiente pesca.

4. RESULTADOS Y PRODUCTOS OBTENIDOS

4.1 Resumen de los resultados y productos obtenidos. Enumerar y describir cada uno de ellos. En su caso, indicar los resultados no alcanzados.

A lo largo de las 10 pescas comprendidas en la actividad A12, se registró una gran cantidad de información que fue posteriormente clasificada en las siguientes bases de datos (FV12.3-12.5):

- 1.- Registro de las cámaras usadas en cada pesca y su configuración.
- 2.- Registro general de las pescas donde se detallan los tomos calados, su localización y las condiciones meteorológicas, así como el tipo de tomo (control o mitigación) o el tipo de fondo (Posidonia densa o parcheada).
- 4.- Registro de las especies capturadas, especificando su talla y tipo de captura (comercial o descarte, Figura 36 y Anexo A12.1).

Además, se realizó un registro fotográfico (1 foto cada 5 segundos) del fondo durante la maniobra de levado (Figura 37), y se grabó el levado de la red con una cámara en cubierta (Figura 38) en cada una de las pescas realizadas.

Por último, los datos del GPS para cada pesca fueron descargados y procesados con el programa QGIS con el fin de obtener el *track* de calada y recogida de cada uno de los tomos (Figura 39 y Anexo A12.2).

4.2 Documentos aportados donde constatar los resultados y productos obtenidos.

LISTADO DE ESPECIES CAPTURADAS POR EL TRASMALLO DE SEPIA 2022	
ESPECIES COMERCIALES	DESCARTES
Chelon labrosus	Alga
Dactylopterus volitans	Alga parda
Diplodus puntazzo	Anomia ephippium
Diplodus sargus	Arca noae
Diplodus vulgaris	Bolinus brandaris
Labrus viridis	Bothus podas
Leucoraja naevus	Briozoo
Liza aurata	Calliactis parasitica
Mullus surmuletus	Cladocora caespitosa
Muraena helena	Codium bursa
Mustelus mustelus	Conchas y restos calcareos
Octopus vulgaris	Dardanus arrosor
Pagellus erythrinus	Dardanus calidus
Pagrus pagrus	Dasyatis pastinaca
Raja clavata	Diplodus annularis

Scorpaena porcus	Diplodus puntazzo
Scorpaena scrofa	Diplodus sargus
Sepia officinalis	Diplodus vulgaris
Solea solea	Echinaster sepositus
Spondyllosoma cantharus	Gorgonia muerta
Symphodus tinca	Hexaples trunculus
Trachinus draco	Holothuria polii
Uranoscopus scaber	Holothuria sp
Zeus faber	Holothuria tubulosa
	Labrus merula
	Leucoraja naevus
	Liocarcinus corrugatus
	Lithothamnion sp
	Maja crispata
	Material biológico
	Mullus surmuletus
	Myliobatis aquila
	Octopus vulgaris
	Ophioderma longicaudum
	Pagellus bogaraveo
	Paguridae
	Pagurus sp
	Palinurus elephas
	Phyllophora crispa
	Piedra
	Pilumnus hirtellus
	Plástico
	Posidonia muerta
	Posidonia oceanica
	Sarpa salpa
	Scorpaena porcus
	Scyliorhinus canicula
	Scyllarides latus
	Sepia officinalis
	Serranus cabrilla
	Otros: 10

Figura 36. Listado de especies (comerciales y descartes) capturadas en las pescas con trasmallo de sepia 2022.



Figura 39. Tracks de la calada y recogida de las pescas experimentales con trasmallo de sepia 2022.

5. FUENTE/S DE VERIFICACION

(Referenciar a documentos Anexos o complementarios a este informe)

FV12.1_VideoSub: Vídeos submarinos de las pescas experimentales de sepia 2022

FV12.2_VideoPes: Vídeos de pescas experimentales de sepia 2022

FV12.3_Datos1: Registro de los datos de las cámaras de las pescas Sepia 2022

FV12.4_Datos2: Registro de datos de los tomos de las pescas Sepia 2022

FV12.5_Datos3: Registro de datos de las especies de las pescas Sepia 2022

6. DIFICULTADES ENCONTRADAS

La actividad A12 se llevó a cabo sin importantes dificultades.

1. OBJETIVO

Objetivo 4. Evaluación sobre el terreno de estrategias de mitigación del impacto de la pesca de trasmallo.

2. ACTIVIDAD

A13. Pescas experimentales con dispositivo de mitigación sobre hábitats de arrecife

3. EJECUCION. Resumen del desarrollo de la actividad desde su inicio hasta el final de su ejecución.

Durante los meses de mayo y junio de 2022 se efectuaron 10 pescas con redes de trasmallo de langosta (2.5 pasadas) en la zona de Portocristo. En cada pesca se calaron tres tomos de 8 redes, uno compuesto por redes de mitigación con greca, otro compuesto por redes de mitigación con elásticos y otro por redes convencionales. En 5 de las pescas se instalaron cámaras submarinas en todos los tomos para detectar diferencias entre ellos. Las redes permanecieron caladas en cada pesca entre 20 y 24 horas.

Cada día de pesca, se activaban las cámaras antes de salir del puerto, y se colocaban a lo largo de las redes (tomo 1, 2 y 3). Al llegar al punto de pesca, los pescadores profesionales contratados realizaban las labores de calado de redes siguiendo sus procedimientos habituales. El movimiento del barco ("track") durante la maniobra de calado y los puntos de inicio y fin de todos los tomos se registraban con un GPS en cada pesca. Además, se registraba el fondo durante la maniobra de calado con una GoPro con carcasa sumergible.

Al día siguiente, se volvía al lugar de pesca para recoger las redes. A medida que los pescadores realizaban las tareas de recogida de redes, se iban anotando y midiendo todas las capturas (comerciales y descartes) producidas por cada red; además de ir recuperando las cámaras. Además, para cada tomo, se recogían por separado los invertibrados y restos biológicos (fragmentos de Posidonia, ...) de descarte para analizarlos (identificar y pesar) posteriormente en el laboratorio. Además, todo el proceso de recogida de las redes se registraba con una cámara GoPro instalada en la cubierta del barco. Finalmente, se registraba con un GPS el "track" del barco durante las maniobras de levado de las redes y los puntos de inicio y fin de los tomos.

Por último, se descargaban los vídeos de las cámaras y se preparaban para la siguiente pesca.

4. RESULTADOS Y PRODUCTOS OBTENIDOS

4.1 Resumen de los resultados y productos obtenidos. Enumerar y describir cada uno de ellos. En su caso, indicar los resultados no alcanzados.

A lo largo de las 10 pescas comprendidas en la actividad A13, se registró una gran cantidad de información que fue posteriormente clasificada en las siguientes bases de datos (FV13.3-13.5):

- 1.- Registro de las cámaras usadas en cada pesca y su configuración.
- 2.- Registro general de las pescas donde se detallan los tomos calados, su localización y las condiciones meteorológicas, así como el tipo de tomo (control, greca o elásticos).
- 4.- Registro de las especies capturadas, especificando su talla y tipo de captura (comercial o descarte, Figura 40 y Anexo A13.1).

Además, se realizó un registro fotográfico (1 foto cada 5 segundos) del fondo durante la maniobra de levado (Figura 41), y se grabó el levado de la red con una cámara en cubierta (Figura 42) en cada una de las pescas realizadas.

Por último, los datos del GPS para cada pesca fueron descargados y procesados con el programa QGIS con el fin de obtener el *track* de calada y recogida de cada uno de los tomos (Figura 43 y Anexo A13.2).

4.2 Documentos aportados donde constatar los resultados y productos obtenidos.

LISTADO DE ESPECIES CAPTURADAS POR EL TRASMALLO DE LANGOSTA 2022

ESPECIES COMERCIALES		DESCARTES	
ESPECIES	Nº EJEMPLARES	ESPECIES	Nº EJEMPLARES
Mullus surmuletus	30	Scyliorhinus canicula	278
Palinurus elephas	20	Conchas y restos calcáreos	54
Scorpaena scrofa	16	Lithothamnion sp	32
Serranus cabrilla	9	Porifera	28
Phycis phycis	7	Synoicum blochmanni	27
Raja clavata	6	Smittina cervicornis	26
Pagellus erythrinus	5	Hacelia attenuata	24
Sardina pilchardus	2	Phyllophora crispa	24
Lophius budegassa	1	Spatangus purpureus	24
Lophius piscatorius	1	Dardanus arrosor	21
Lophius sp	1	Myriapora truncata	20
Mustelus mustelus	1	Calliactis parasitica	19
Scomber scombrus	1	Laminaria sp	19
Trachurus trachurus	1	Material biológico	18
Uranoscopus scaber	1	Mullus surmuletus	18
Zeus faber	1	Osmundaria volubilis	18
Total	103	Alga roja	16
		Poliqueto tubicola	16
		Echinaster sepositus	14
		Axinella sp	13
		Acrosorium ciliolatum	12
		Flabellia petiolata	11
		Serranus cabrilla	11
		Alga verde	10
		Hornera frondiculata	9
		Kallymenia requienii	9
		Reteporella grimaldii	9
		Alga parda	8
		Scorpaena porcus	8
		Aulopus filamentosus	7
		Phycis phycis	7
		Scorpaena scrofa	7
		Sphaerechinus granularis	7
		Cidaris cidaris	6
		Mimachlamys varia	6
		Palinurus elephas	6

		OTROS	148
		Total	990

Figura 40. Listado de especies (comerciales y descartes) capturadas en las pescas con trasmallo de langosta 2022.

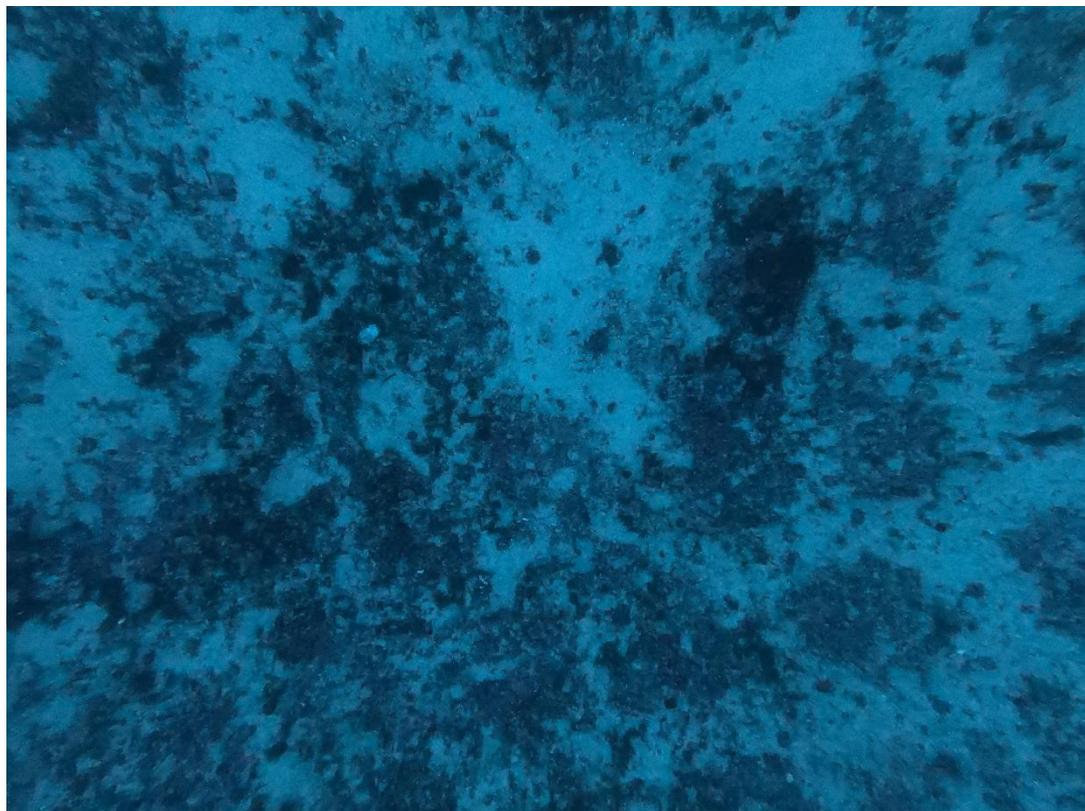


Figura 41. Foto del fondo realizada con una GoPro con carcasa submarina durante el levado.



Figura 42. Foto de la red durante el levado realizada con una GoPro colocada en el barco.

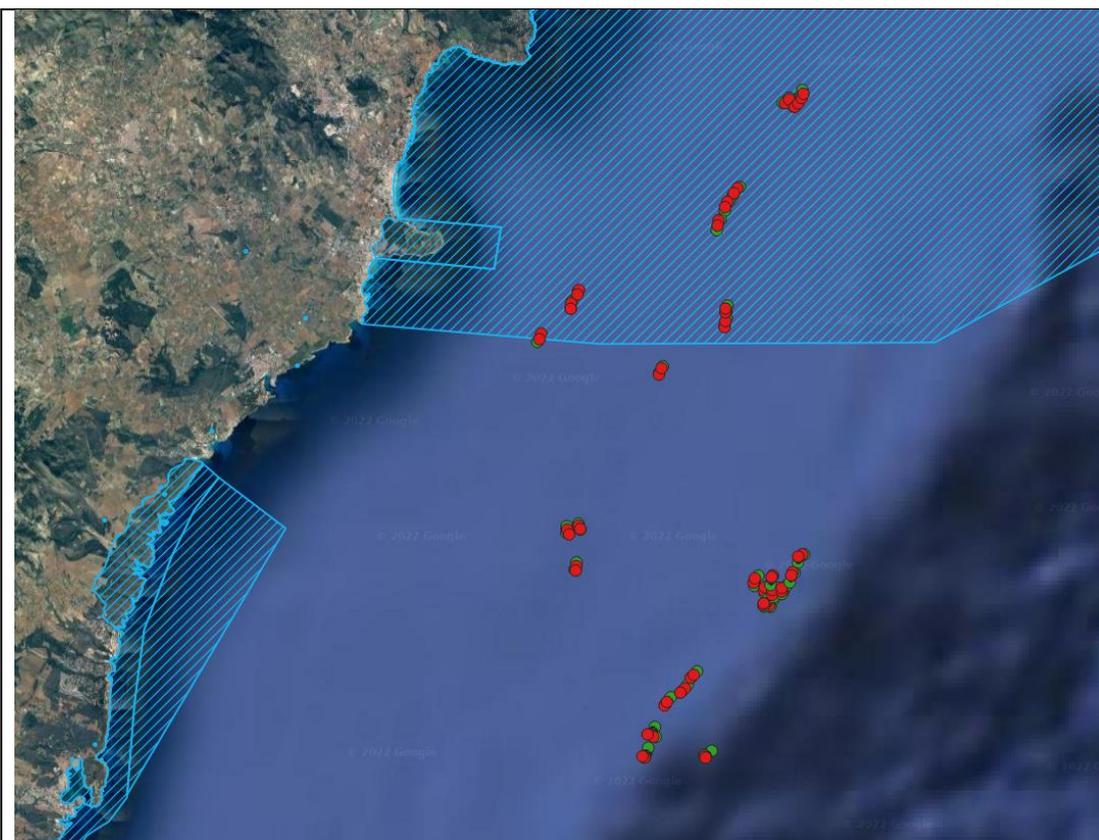


Figura 43. Tracks de la calada y recogida de las pescas experimentales con trasmallo de langosta 2022.

5. FUENTE/S DE VERIFICACION

(Referenciar a documentos Anexos o complementarios a este informe)

FV13.1_VideoSub: Vídeos submarinos de las pescas experimentales de langosta 2022

FV13.2_VideoPes: Vídeos de pescas experimentales de langosta 2022

FV13.3_Datos1: Registro de los datos de las cámaras de las pescas Langosta 2022

FV13.4_Datos2: Registro de datos de los tomos de las pescas Langosta 2022

FV13.5_Datos3: Registro de datos de las especies de las pescas Langosta 2022

6. DIFICULTADES ENCONTRADAS

Tras las complicaciones sufridas durante las pescas de trasmallo de langosta de 2021 (ver A5), se decidió cambiar la logística de las pescas de 2022 y usar el barco de pesca del Govern Balear, en una modificación aceptada del 04/02/2022 con nº de registro 113. Sin embargo, poco antes de empezar la campaña de pescas, el barco sufrió una importante avería por lo que fue necesario cambiar de nuevo la planificación. Por suerte, en poco tiempo se consiguió el compromiso de la embarcación Roca I para realizar las pescas con métodos de mitigación, aunque no fue posible realizar las pruebas más experimentales que se habían previsto realizar con el barco del Govern Balear en una zona somera. Para compensar, se realizó un registro de imágenes del fondo durante el levado, tarea que no estaba prevista inicialmente en el proyecto, y que nos ayudó a relacionar la cantidad de descarte extraída con el tipo de fondo. Pese a todo, se consiguieron realizar las 10 pescas prevista y recoger información de 30 tomos, cumpliendo así con los objetivos del proyecto.

Todos estos cambios fueron aceptados por la Fundación Biodiversidad en la comunicación del 11/08/2022 con nº de registro 713.

1. OBJETIVO

Objetivo 4. Evaluación sobre el terreno de estrategias de mitigación del impacto de la pesca de trasmallo.

2. ACTIVIDAD

A14. Análisis datos de movimiento de la red (GPS y vídeos)

3. EJECUCION. Resumen del desarrollo de la actividad desde su inicio hasta el final de su ejecución.

Dado que los sensores de movimiento no funcionaron de la manera adecuada (ver 6. DIFICULTADES), el análisis del movimiento de las redes para los diferentes tipos de redes testados se realizó con los datos recogidos del “track” de GPS durante las maniobras de calado y levado, y los registros de las cámaras submarinas. En 2022 las cámaras submarinas se programaron para grabar principalmente el momento de la maniobra de levado, ya que el análisis de los vídeos registrados en 2021 permitió detectar el levado como el momento de mayor interacción de las redes con los fondos marinos (ver A7).

Durante la maniobra de levado se producen dos procesos de interacción de las redes con el fondo: el arrastre o desplazamiento de las redes y el replegamiento de las redes. El primer proceso pudo ser analizado con los datos de GPS y con los vídeos submarinos, mientras que el segundo proceso únicamente con los vídeos.

Tal y como se explicó en la A7, los datos de GPS se descargaron y procesaron con el programa QGIS. Una vez limpiados los datos se obtuvo para cada tomo una trayectoria de calado y una trayectoria de levado. Usando el mismo programa QGIS, se estimó el área (en m²) comprendida entre la trayectoria de calado y levado (Figura 44). Finalmente, los datos de área impactada fueron analizados con el programa R con el fin de encontrar diferencias entre los diferentes tipos de redes testadas. Aunque los resultados no mostraron ninguna diferencia significativa, se observaron ciertas tendencias.

Además, el desarrollo de esta actividad incluyó el análisis de los vídeos submarinos de las cámaras colocadas sobre las redes de trasmallo. Aunque esta tarea se incluía inicialmente en la actividad A15, finalmente se ha optado por cambiarla a la A14, ya que los resultados obtenidos de las grabaciones aportan valiosa información sobre el movimiento de las redes. El análisis de los vídeos submarinos durante la maniobra de levado permitieron establecer, por un lado la hora de inicio y fin del arrastre de las redes sobre el fondo, y por otro lado el grado de intensidad del replegamiento de las redes (siendo 3 en el caso de replegamiento claro e intenso, 2 en el caso de replegamiento leve y 1 si no se observó replegamiento). Finalmente, los datos registrados se analizaron con el programa R con el fin de encontrar diferencias entre los diferentes tipos de redes.

4. RESULTADOS Y PRODUCTOS OBTENIDOS

4.1 Resumen de los resultados y productos obtenidos. Enumerar y describir cada uno de ellos. En su caso, indicar los resultados no alcanzados.

- 1.- Base de datos de las estimas de área impacta (FV14.1) obtenidas a partir de los datos de GPS.
- 4.- Mapas de área impactada (Figura 44 y Anexo A14.1)
- 5.- Capa shape de las estimas de área impactada (Anexo A14.2).
- 6.- Base de datos del análisis de los vídeos durante la maniobra de levado (FV14.2).
- 7.- Gráficos (FV14.3) del movimiento de la red en los diferentes tipos de redes testadas (control y mitigación).

4.2 Documentos aportados donde constatar los resultados y productos obtenidos.



Figura 44. Mapa del área impactada estimada a partir de los datos de GPS en la pesca de sepia 2022 (en verde) y de la pesca de langosta 2022 (en naranja).

5. FUENTE/S DE VERIFICACION

(Referenciar a documentos Anexos o complementarios a este informe)

FV14.1_DatoArea: Base de datos de las estimas de área impacta obtenidas a partir de los datos de GPS.

FV14.2_DatoVide: Base de datos del análisis de los vídeos durante la maniobra de levado.

FV14.3_Graficos: Gráficos del movimiento de los diferentes tipos de redes.

6. DIFICULTADES ENCONTRADAS

Tal y como ya se especificó en la actividad A2 y en la modificación presentada en abril de 2021, han surgido una serie de inconvenientes con los sensores de movimiento que han

impedido su uso para la estima del movimiento de las redes. Por ese motivo, en las pescas de 2022 se decidió prescindir de la recogida de datos de estos sensores para centrarnos más en los datos de GPS y en la recogida de imágenes del fondo y en cubierta con la colocación de cámaras GoPro.

Como ya se han mostrado en los resultados presentados en la actividad A7 y A14, los datos de GPS han resultado una fuente de información muy útil a la hora de estimar el área impactada por las redes, cumpliendo así de manera satisfactoria con los onjetivos del proyecto.

1. OBJETIVO

Objetivo 4. Evaluación sobre el terreno de estrategias de mitigación del impacto de la pesca de trasmallo.

2. ACTIVIDAD

A15. Análisis de datos de capturas del experimento de mitigación

3. EJECUCION. Resumen del desarrollo de la actividad desde su inicio hasta el final de su ejecución.

La actividad A15 consiste en el procesamiento de los datos de las capturas registradas durante las pescas con trasmallo de sepia y trasmallo de langosta realizadas durante el año 2022 con redes control y redes de mitigación.

Los datos de capturas (Anexos FV12.5 y FV13.5) se procesaron con el programa estadístico R. En primer lugar, las capturas se clasificaron en 3 categorías: comercial, no comercial, bentos y origen humano (por ejemplo, plásticos). Estas categorías se relacionaron con los diferentes tipos de redes testadas: redes control y redes de mitigación. Además se realizaron análisis más específicos para las capturas de langosta (*Palinurus elephas*), capturas de sepia o de *Posidonia*.

Los resultados más relevantes en la pesca de sepia mostraron que la cantidad de *Posidonia* extraída por las redes de trasmallo de sepia fue mucho menor con las redes de mitigación con arcoiris (reducción del 89%) que con las redes convencionales ($p < 0.05$; Figura 45). Además, las capturas comerciales principales (*Sepia* y escorpaenidos) se mantuvieron en valores similares a los de las redes control (Figura 46), conservando la rentabilidad de la pesca.

Por el contrario, los métodos de mitigación testados en las pescas experimentales de langosta no mostraron ningún beneficio respecto a las redes control. De hecho, las redes de mitigación con greca mostraron notables inconvenientes dado que produjeron una mayor cantidad de descartes no bentónicos (peces pequeños no comerciales, principalmente la especie *Scyliorhinus canicula*) y resultaron ser poco eficaces en la captura de langostas (Figura 47).

4. RESULTADOS Y PRODUCTOS OBTENIDOS

4.1 Resumen de los resultados y productos obtenidos. Enumerar y describir cada uno de ellos. En su caso, indicar los resultados no alcanzados.

1.- Código de R del procesamiento de datos de las pescas de trasmallo de sepia con medidas de mitigación (FV15.1).

2.- Código de R del procesamiento de datos de las pescas de trasmallo de langosta con medidas de mitigación (FV15.2).

3.- Gráficos de los resultados más relevantes (A15.1).

4.2 Documentos aportados donde constatar los resultados y productos obtenidos.

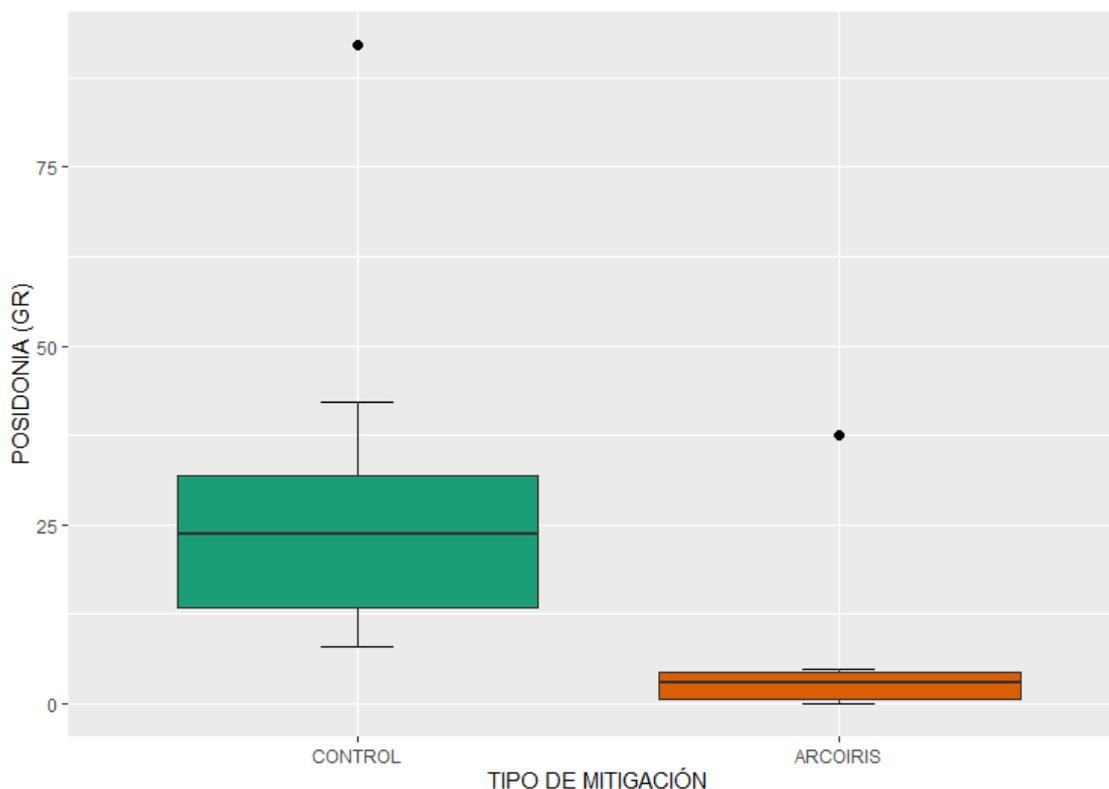


Figura 45. Gráfico que representa la cantidad de Posidonia (en gramos) por unidad de red en los dos tipos de redes testados en las pescas experimentales con trasmallo de sepia: control (color verde) y mitigación con arcoiris (color naranja).

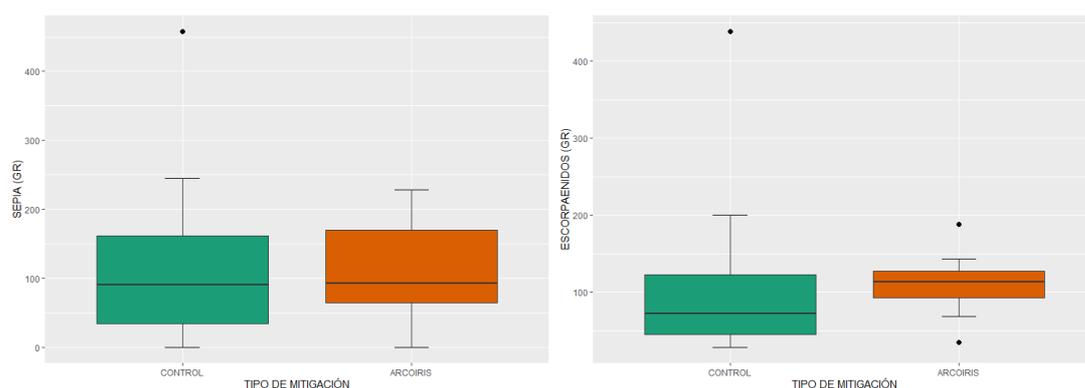


Figura 46. Gráficos que representa la cantidad de Sepia y de Escorpaenidos (en gramos) por unidad de red en los dos tipos de redes testados en las pescas experimentales con trasmallo de sepia: control (color verde) y mitigación con arcoiris (color naranja).

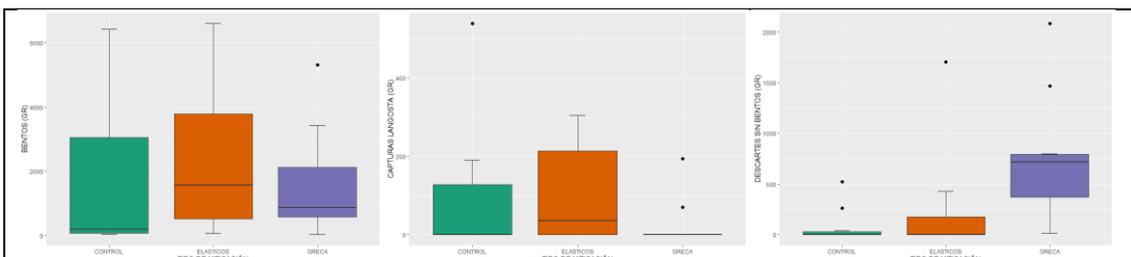


Figura 47. Gráficos que representa la cantidad de bentos, las capturas de langosta y la cantidad de descartes no bentónicos (en gramos) por unidad de red en los tres tipos de redes testados en las pescas experimentales con trasmallo de langosta: control (color verde), mitigación con elásticos (color naranja) y mitigación con greca (color morado).

5. FUENTE/S DE VERIFICACION

(Referenciar a documentos Anexos o complementarios a este informe)

FV15.1_CodigoSe: Código R con los análisis realizados para las pescas de trasmallo de sepia con medidas de mitigación.

FV15.2_CodigoLa: Código R con los análisis realizados para las pescas de trasmallo de langosta con medidas de mitigación.

6. DIFICULTADES ENCONTRADAS

Durante el desarrollo de esta actividad no se han encontrado dificultades significativas.

1. OBJETIVO

Objetivo 4. Evaluación sobre el terreno de estrategias de mitigación del impacto de la pesca de trasmallo.

2. ACTIVIDAD

A16. Testado de la eficacia de redes de trasmallo de langosta con método de mitigación “arcoíris” por dos pescadores profesionales voluntarios

3. EJECUCION. Resumen del desarrollo de la actividad desde su inicio hasta el final de su ejecución.

La actividad A16 consistía en que dos pescadores profesionales voluntarios testaran el método de mitigación para la pesca de la langosta que hubiera proporcionado mejores resultados durante las pescas experimentales (A13). Sin embargo, dado que ninguno de los métodos testados proporcionó resultados potencialmente beneficiosos, se optó por un planteamiento diferente: elaborar y testar redes de trasmallo de langosta con arcoíris (ver punto 6. DIFICULTADES) para obtener una primera idea de la efectividad de este tipo de redes.

Para ello, parte de las redes usadas durante las pescas experimentales de langosta (A13) fueron modificadas por un pescador profesional para incorporar la modificación del “arcoíris” (Figura 48), mediante una asistencia externa, confeccionando un total de 20 redes. Seguidamente, 10 de estas redes fueron entregadas a dos pescadores profesionales voluntarios para que las testaran libremente por su cuenta. Los pescadores voluntarios se

comprometieron a testar dichas redes en un mínimo de 6 pescas y recoger los datos de las capturas de langosta y bentos, así como rellenar una sencilla encuesta al finalizar la experimentación, y, como compensación, podrían quedarse las 10 redes cedidas por el proyecto.

Una vez finalizado el periodo para testar las redes, se recogieron y analizaron los datos y cuestionarios de los dos pescadores voluntarios y se realizó el análisis de datos con el programa R. Los resultados obtenidos durante dicho análisis de datos permitió elaborar un breve informe (Anexo FV16.3), con algunos gráficos (Figura 49 y 50) y las conclusiones principales del estudio. Estos resultados mostraron que las redes de mitigación no produjeron ningún efecto claramente positivo ni negativo respecto a las redes convencionales.

4. RESULTADOS Y PRODUCTOS OBTENIDOS

4.1 Resumen de los resultados y productos obtenidos. Enumerar y describir cada uno de ellos. En su caso, indicar los resultados no alcanzados.

1º Obtención de dos lotes de 10 redes de trasmallo de langosta con la medida de mitigación arcoíris (Figura 48).

2º Bases de datos registrados por los pescadores voluntarios: número de langostas capturadas y volumen (número de cubos) de bentos extraído (1 cubo de bentos pesa 9 kilos; Anexo FV16.1).

3º Breve cuestionario rellenado por los pescadores voluntarios sobre la efectividad de las redes de mitigación en comparación con las redes convencionales (FV16.2).

4º Análisis con el programa R de los datos registrados por los pescadores voluntarios (Anexo A16.1 y Figuras 49 y 50)

5º Informe con los resultados principales de las pruebas realizadas por los pescadores voluntarios (FV16.3).

4.2 Documentos aportados donde constatar los resultados y productos obtenidos.



Figura 48.- Foto de las redes de trasmallo de langosta con medida de mitigación arcoíris.

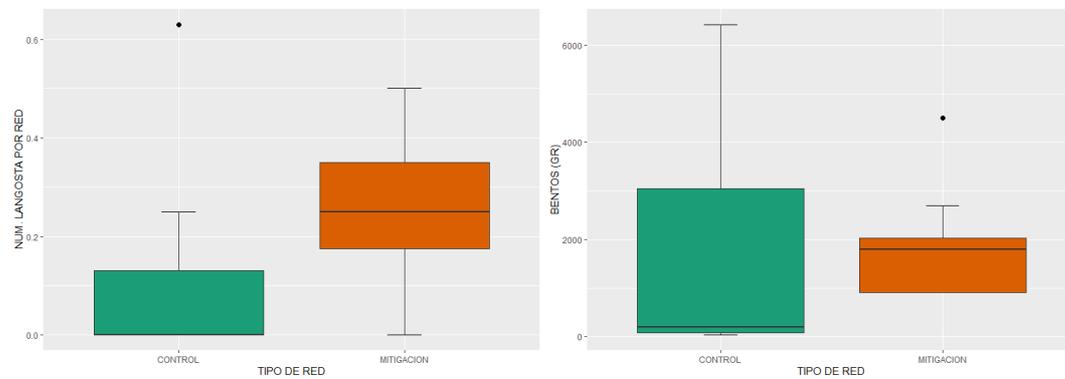


Figura 49.- Gráficos de los resultados obtenidos por el Pescador 1 respecto al número de langostas y la cantidad de bentos capturados por las redes control (en verde) y por las redes con arcoíris (en naranja).

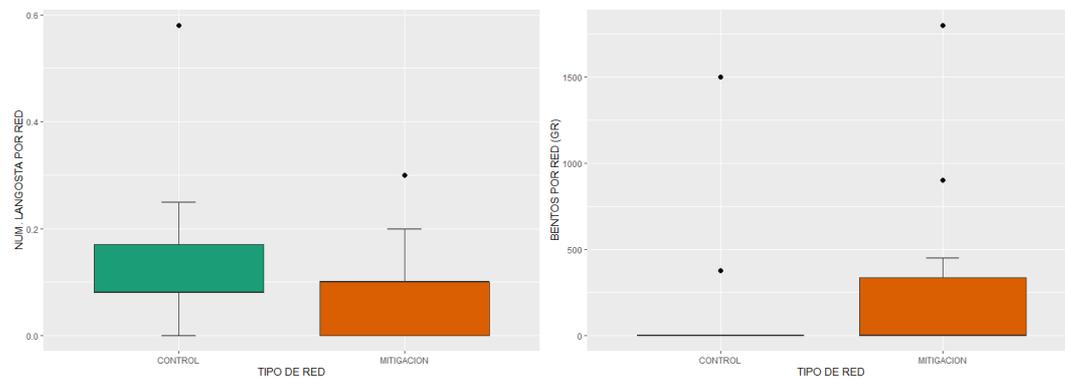


Figura 50.- Gráficos de los resultados obtenidos por el Pescador 2 respecto al número de langostas y la cantidad de bentos capturados por las redes control (en verde) y por las redes con arcoíris (en naranja).

5. FUENTE/S DE VERIFICACION

(Referenciar a documentos Anexos o complementarios a este informe)

FV16.1_Datos: Bases de datos registrados registrados por los pescadores voluntarios.

FV16.2_Cuestion: Cuestionario rellenado por los pescadores voluntarios sobre la efectividad de las redes de mitigación.

FV16.3_Informe: Informe con los resultados principales de las pruebas realizadas por los pescadores voluntarios.

6. DIFICULTADES ENCONTRADAS

Las redes de mitigación con arcoíris habían proporcionado resultados muy positivos en el caso de la pesca de la sepia y era un objetivo inicial testar dichas redes en las pescas experimentales de la langosta. Sin embargo, debido a importante problemas surgidos con la empresa suministradora de las redes de trasmallo fue imposible testar estas redes durante las pescas experimentales de 2022. Por ese motivo, y dado los resultados negativos observados en las redes de mitigación testadas en las pescas experimentales, se decidió que sería interesante que dos pescadores profesionales voluntarios testaran las redes de mitigación con arcoíris para tener una primera idea aproximada sobre su efectividad. Todos estos cambios fueron presentados a la Fundación Biodiversidad y aceptados en el comunicado de día 11 de agosto de 2022 (nº registro: 713).

1. OBJETIVO

Objetivo 4. Evaluación sobre el terreno de estrategias de mitigación del impacto de la pesca de trasmallo.

2. ACTIVIDAD

A17. Registro y análisis de la reducción del tiempo de calado vinculada a la calidad y precio

3. EJECUCION. Resumen del desarrollo de la actividad desde su inicio hasta el final de su ejecución.

La actividad A17 se desarrolló gracias a las hojas de venta que registraron la venta de las capturas comerciales producidas durante las 16 pescas experimentales de langosta de 2021. Estas pescas se realizaron siguiendo la metodología habitual de los pesca de trasmallo y abarcaron tiempo de calada comprendidos entre 12 horas y 168 horas.

En primer lugar, los pescadores participantes entregaron a los investigadores las hojas de venta de las pescas experimentales realizadas. Los datos recogidos en esta hojas de venta sirvieron para elaborar una base de datos Excel (Anexo FV17.1) donde se indicó el código de la pesca (IDP), la embarcación, la fecha, la categoría comercial de cada especie y se introducen los datos de precio, kg/UN e importe de cada categoría comercial. Esta base de datos fue procesada con el programa R donde las pescas se clasificaron en dos categorías, aquellas en las que las redes permanecieron menos de 24 horas en el agua y aquellas en las que las redes

estuvieron más de 24 horas caladas. Además, se aplicaron diversos análisis estadísticos, se elaboraron gráficos y se obtuvieron los resultados principales del estudio.

Toda esta información quedó recogida en un informe (Anexo FV17.3) donde la conclusión final fue la inexistencia de diferencias significativas en la rentabilidad económica entre las pescas de menos de 24 horas y las de más de 24 horas, dado que no se observan diferencias ni en la cantidad de capturas registradas ni en sus precios de venta. Estos resultados se obtuvieron tanto a nivel global (todas las especies capturadas y vendidas, Figura 51) como a nivel de las capturas principales (Langosta y Cap roig, Figura 52 y 53).

Finalmente, el informe se publicó en la página web del proyecto (<https://trasmarr.uib.es/>) para darle visibilidad (Figura 54).

4. RESULTADOS Y PRODUCTOS OBTENIDOS

4.1 Resumen de los resultados y productos obtenidos. Enumerar y describir cada uno de ellos. En su caso, indicar los resultados no alcanzados.

Los resultados obtenidos en esta actividad fueron los siguientes:

1º Base de datos Excel que recopila las hojas de venta correspondientes a las pescas experimentales de langosta de 2021 (Anexo FV17.1).

2º Análisis de los datos con el programa R (Anexo FV17.2).

3º Informe con los resultados principales sobre el rendimiento económico de las pescas de más de 24 horas y las de menos de 24 horas (Anexo FV17.3).

4.2 Documentos aportados donde constatar los resultados y productos obtenidos.

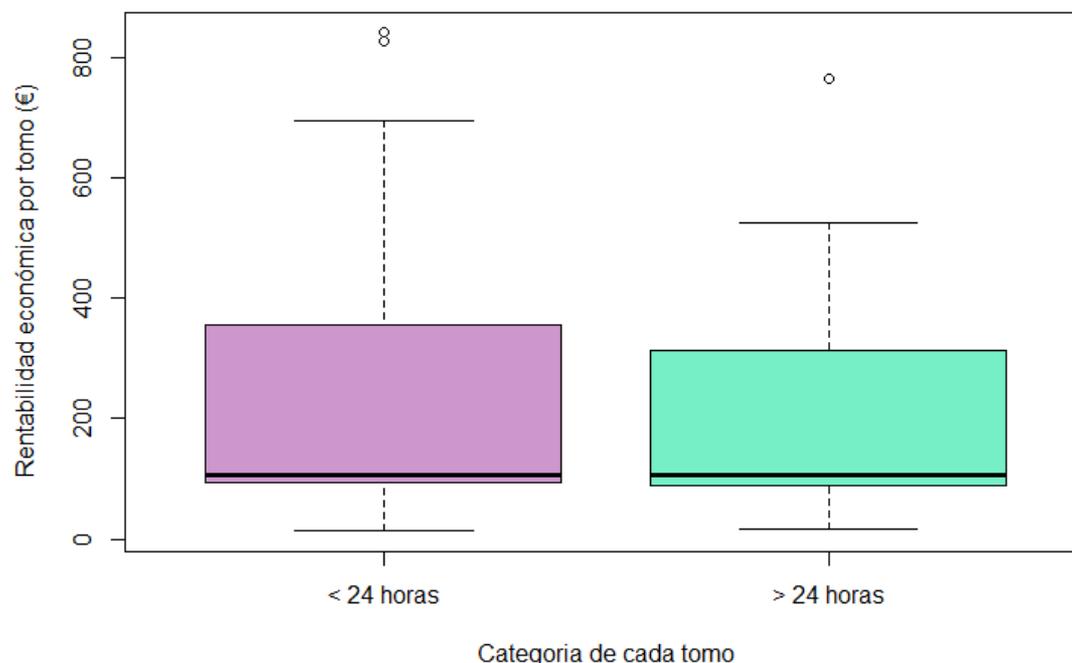


Figura 51.- Gráfico del rendimiento económico total por tomo (en €) para las pescas de menos de 24 horas y las de más de 24 horas.

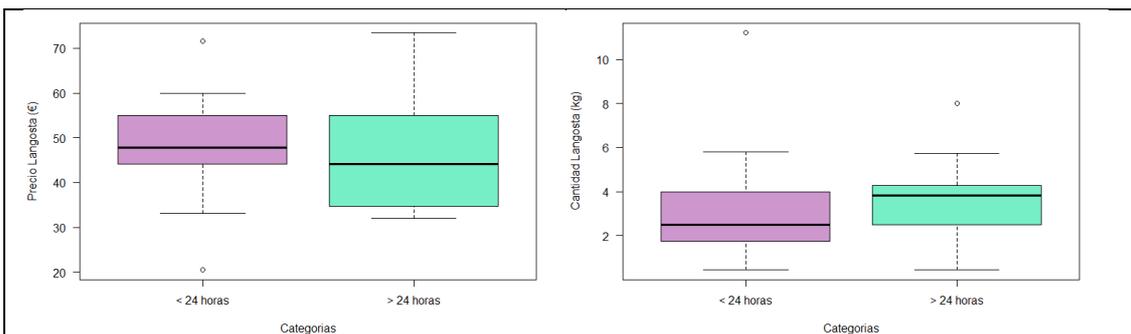


Figura 52.- Gráficos del A) precio de venta de Langosta (en euros por kg) y del B) cantidad de Langosta (en kg) para las pescas de más de 24 horas y las de menos de 24 horas de calada.

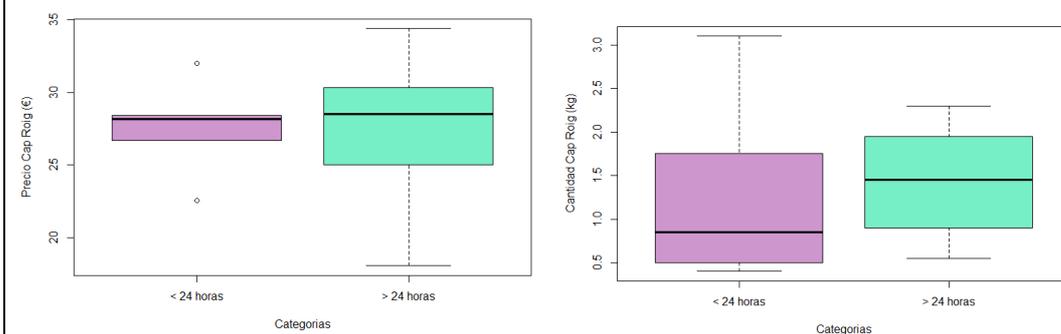


Figura 53.- Gráficos del A) precio de venta de Langosta (en euros por kg) y del B) cantidad de Cap roig (en kg) para las pescas de más de 24 horas y las de menos de 24 horas de calada.

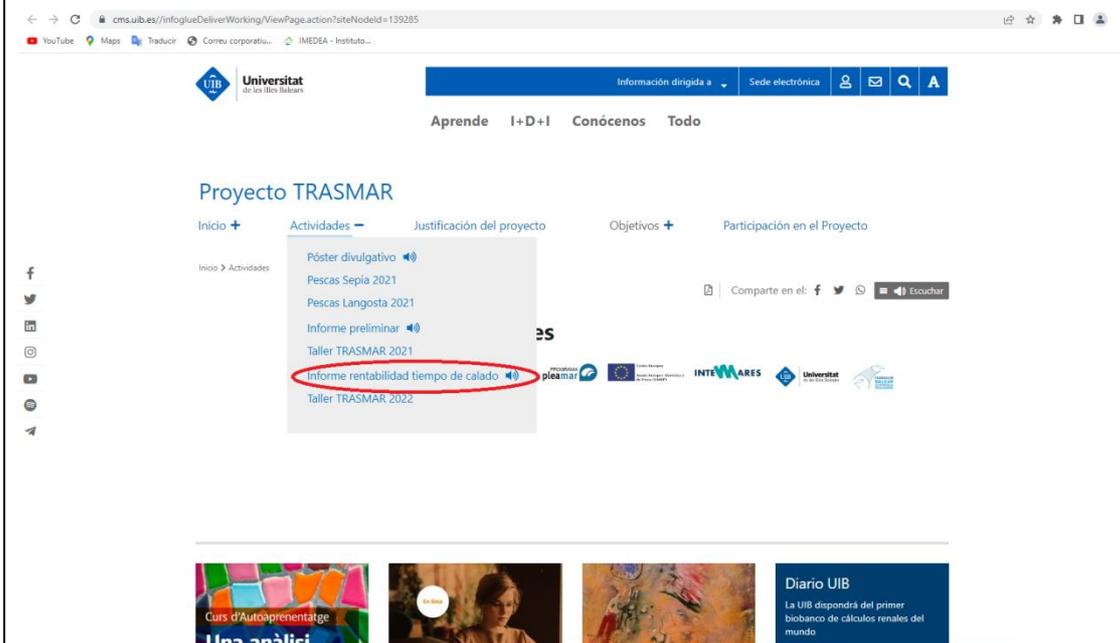


Figura 54.- Captura de la publicación del informe en la página web de TRASMAR en la UIB.

5. FUENTE/S DE VERIFICACION

(Referenciar a documentos Anexos o complementarios a este informe)

FV17.1_Datos: Base de datos Excel con los datos de las hojas de venta correspondientes a las pesca experimentales de langosta de 2021.

FV17.2_Script: Código del análisis de los datos de las hojas de venta con el programa R.

FV17.3_Informe: Informe con los resultados principales sobre el rendimiento económico de las pescas de más de 24 horas y las de menos de 24 horas.

FV17.4_Web: Publicación del informe en la página web del proyecto (<https://trasmarr.uib.es/>).

6. DIFICULTADES ENCONTRADAS

Durante el desarrollo de esta actividad no se han encontrado dificultades significativas.

1. OBJETIVO

Objetivo 3. Innovación de estrategias de mitigación en un enfoque de colaboración entre pescadores, científicos y el gobierno local.

2. ACTIVIDAD

A18. Taller con partes interesadas para presentar los resultados del proyecto y la formulación de la guía de buenas prácticas.

3. EJECUCION. Resumen del desarrollo de la actividad desde su inicio hasta el final de su ejecución.

La actividad A18 consiste en la organización de un taller con las distintas partes implicadas en el proyecto; es decir, pescadores de trasmallo, científicos del ámbito pesquero, gobierno local y otros organismos relacionados con la pesca.

Esta actividad se organizó con la colaboración del socio del proyecto, la FBCP. Conjuntamente, se decidió la fecha y lugar del taller, el contenido a presentar y la lista de invitados. Una vez decididos estos puntos, se procedió a elaborar un modelo de invitación formal que recogiera la información relevante (Figura 55 y Anexo A18.1). Tras obtener el visto bueno por parte de la Fundación Biodiversidad, se procedió a la difusión de dicha invitación. La FBCP realizó un envío mediante correo electrónico a las cofradías de pescadores de Mallorca y la UIB envió la invitación de igual forma a algunos científicos del área pesquera y miembros del gobierno local (*Direcció General de Pesca i Medi Marí*). Además se realizaron llamadas telefónicas a algunos invitados (pescadores implicados en el proyecto, jefe de sección de pesca del gobierno local, etc) para garantizar su participación en el taller.

La asistencia de participantes al taller no fue del todo mala, aunque, pese a los esfuerzos realizados, se lamentó nuevamente la ausencia del jefe de sección de pesca. Durante el taller se expusieron los resultados principales del proyecto y se presentó un primer borrador de las recomendaciones recogidas en la guía de buenas prácticas o folleto divulgativo. Estas recomendaciones se debatieron de manera abierta con los asistentes los cuales pudieron contribuir con algunas ideas que fueron incorporadas al documento final. Al finalizar la reunión se pudo llevar a cabo un "coffee break" que sirvió para conocer más de cerca a algunos de los participantes y debatir de forma más informal algunos aspectos del taller.

4. RESULTADOS Y PRODUCTOS OBTENIDOS

4.1 Resumen de los resultados y productos obtenidos. Enumerar y describir cada uno de ellos. En su caso, indicar los resultados no alcanzados.

- 1.- Taller divulgativo con las partes implicadas (Figura 55 y Anexo A18.1).
- 2.- Lista de recomendaciones para la mitigación de los efectos del trasmallo sobre los fondos marinos presentada en el taller (Figura 56 y Anexo FV18.4).
- 3.- Elaboración y publicación de una nota de prensa (FV18.5) que dio lugar a las siguientes publicaciones digitales de carácter local:
 - <https://diari.uib.es/Hemeroteca/La-colaboracion-entre-cientificos-y-pescadores-en.cid715797>
 - <https://www.foravila.net/foravilaverd/cientifics-i-pescadors-aconsegueixen-reduir-limpacte-mediambiental-de-les-xarxes-de-tresmall/>

4.2 Documentos aportados donde constatar los resultados y productos obtenidos.



FECHA: VIERNES 14 DE OCTUBRE DE 2022

HORA: DE 17 A 19 H

LUGAR: COFRADIA PESCADORES "SAN PEDRO" DE PALMA
Carrer Contramoll Mollet, 5, Palma

PROGRAMA:

- Apertura
- Resultados principales del proyecto
- Reflexión sobre las buenas prácticas propuestas
- Merienda-café y debate participativo abierto

Acción gratuita cofinanciada por el FEMP

Más información:

mmgil@imedea.uib-csic.es
cofrafederación@gmail.com

TALLER TRASMAR 2022
RESULTADOS DEL PROYECTO Y RECOMENDACIONES PARA MINIMIZAR EL EFECTO MEDIOAMBIENTAL DE LAS REDES DE TRASMALLO

Figura 55. Invitación al taller TRASMAR 2022 distribuida a las partes interesadas.

RECOMENDACIONES:

- 1) Evitar llevar las redes con mal tiempo para reducir el arrastre sobre el fondo.
- 2) Llevar las redes lo más verticalmente posible para minimizar el replegado de las redes sobre el fondo. Si es posible, ayudarse del motor para reducir la deriva del barco.
- 3) Usar redes modificadas: Puede ser una buena manera de reducir el impacto siempre y cuando sean económicamente viables y se demuestre científicamente su eficacia.

Modificaciones testadas	Resultado
Arcoñis	POSITIVO
Greca	NEGATIVO
Elasticos	SIN EFECTO

Otras prácticas recomendables

- Liberar las especies protegidas o vulnerables lo antes posible para aumentar su supervivencia.
- Evitar los claros de arena durante la pesca de la sepia para reducir las capturas de rayas de pequeño tamaño y fragmentos de *Posidonia* acumulados en estas zonas.
- Llevar a bordo un sistema de recuperación de aparejos.
- Recoger los plásticos y envases de vidrio que queden enganchados en las redes para poder desecharlos en los contenedores correspondientes ubicados en los puertos.

Figura 56. Recomendaciones presentadas en el taller para minimizar los efectos del trasmallo.

5. FUENTE/S DE VERIFICACION

(Referenciar a documentos Anexos o complementarios a este informe)

FV18.1_FotosTal: Registro fotográfico del taller

FV18.2_Firmas: Listado de firmas de los asistentes al taller

FV18.3_Presenta: Presentación Power Point del taller

FV18.4_Recomend: Recomendaciones presentadas en el taller para minimizar los efectos del trasmallo.

FV18.5_NotaPren: Nota de prensa publicada al final del proyecto.

6. DIFICULTADES ENCONTRADAS

La actividad A18 se llevó a cabo sin importantes dificultades. Sin embargo, la asistencia de participantes al taller no fue tan alta como se hubiera deseado teniendo en cuenta el esfuerzo realizado en la difusión del evento. Principalmente, tal y como ya pasó en el primer taller (ver A10), se echó en falta la asistencia de algún miembro del gobierno local.

Peso a todo ello, fue posible seguir trabajando en las actividades del proyecto y alcanzando de manera satisfactoria los objetivos programados.

1. OBJETIVO

Objetivo 3. Innovación de estrategias de mitigación en un enfoque de colaboración entre pescadores, científicos y el gobierno local.

2. ACTIVIDAD

A19. Preparación de la guía de buenas prácticas

3. EJECUCION. Resumen del desarrollo de la actividad desde su inicio hasta el final de su ejecución.

El objetivo de la actividad A19 fue elaborar un folleto divulgativo que recogiera los resultados principales del proyecto y algunas recomendaciones para minimizar los efectos del trasmallo sobre los fondos marinos.

En primer lugar, los investigadores del proyecto elaboraron un primer borrador con los resultados más notables adquiridos durante el desarrollo del proyecto TRASMAR. Este primer borrador fue puesto en común con los miembros de la FBCP (socios del proyecto) para consensuar el texto del folleto y proponer algunas medidas adicionales. Una vez decidido el texto del proyecto, se hizo llegar el borrador (Anexo FV19.1) a la Fundación Biodiversidad para obtener su visto bueno.

Para mejorar es aspecto visual del folleto, se encargaron algunos dibujos a un diseñador profesional para mostrar de una manera esquemática y clara los procesos de interacción de las redes con el fondo (Anexo A19.1 y Figura 57).

Finalmente, todo el material (texto, dibujos y fotos) se hicieron llegar al Servicio de Identidad de la UIB, el cual se encargó de realizar la maquetación del folleto divulgativo.

4. RESULTADOS Y PRODUCTOS OBTENIDOS

2.2. Resumen de los resultados y productos obtenidos. Enumerar y describir cada uno de ellos. En su caso, indicar los resultados no alcanzados.

1º Borrador del folleto de buenas prácticas con el texto consensuado por los miembros del proyecto (FV19.1).

2º Dibujos elaborados por un diseñador profesional (A19.1).

2.3. Documentos aportados donde constatar los resultados y productos obtenidos.

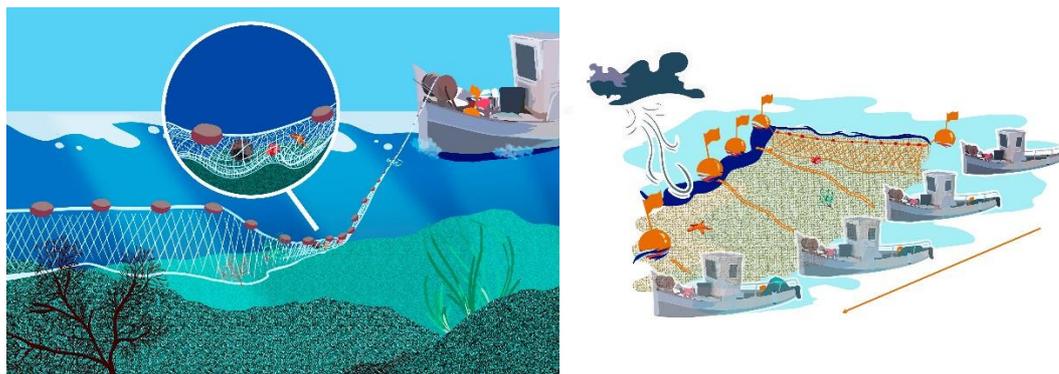


Figura 57.- Dibujos esquemáticos de los procesos de interacción (replegado y arrastre) de las redes de trasmallo, elaborados para el folleto divulgativo.

3. FUENTE/S DE VERIFICACION

(Referenciar a documentos Anexos o complementarios a este informe)

FV19.1_Borrador: Borrador del folleto de buenas prácticas.

4. DIFICULTADES ENCONTRADAS

La actividad A19 se llevó a cabo sin importantes dificultades, gracias en gran parte a la inestimable ayuda del Servicio de Identidad de la UIB.

1. OBJETIVO

Objetivo 3. Innovación de estrategias de mitigación en un enfoque de colaboración entre pescadores, científicos y el gobierno local.

2. ACTIVIDAD

A20. Difusión de la guía de buenas prácticas

3. EJECUCION. Resumen del desarrollo de la actividad desde su inicio hasta el final de su ejecución.

El Servicio de Identidad de la UIB elaboró el folleto divulgativo en dos idiomas (catalán y castellano) y además elaboró una versión para imprimir en papel y otra para distribuir digitalmente (Anexo FV20.1).

La versión digital del folleto fue distribuida por la FBCP mediante correo electrónico a todas las cofradías de pescadores de las Baleares (Anexo FV20.2). Además, los investigadores del proyecto enviaron por correo ordinario a cada una de las cofradías de Baleares y a la Federación Nacional de Cofradías de Pescadores en Madrid varios ejemplares del folleto en papel (tamaño Din A3 plegado a Din A5) para que fueran distribuidos entre los pescadores interesados.

Finalmente, el folleto divulgativo fue publicado en la página web del proyecto (<https://trasmarr.uib.es/>) para aumentar su difusión.

4. RESULTADOS Y PRODUCTOS OBTENIDOS

4.1. Resumen de los resultados y productos obtenidos. Enumerar y describir cada uno de ellos. En su caso, indicar los resultados no alcanzados.

Se obtuvieron y distribuyeron diversas versiones del folleto divulgativo definitivo: Versión para imprimir en castellano (Figura 58), versión para imprimir en catalán, versión digital en castellano y versión digital en catalán (Figura 59, Anexo FV20.1).

4.2. Documentos aportados donde constatar los resultados y productos obtenidos.

¿Cuándo se produce la interacción de las redes sobre el fondo?

Disturbian el levante de las redes (entre las redes están caladas, el impacto es casi nulo).

¿Cómo se produce la interacción sobre el fondo?

El objetivo general del proyecto se centra en la investigación de la mejor manera de traslado sobre el fondo marino y en reducirlo al máximo.

Para ello, se han realizado pesquerías experimentales (20 pesas con trasmallo de sepia y 26 pesas con trasmallo de langosta) usando redes comerciales (Empusa) y usando redes comerciales (Empusa) y redes modificadas. Para realizar este estudio se han recogido datos con cámaras subacuáticas, sensores de movimiento y maestros de capturas.

Especies de interés más afectadas

Posidonia, Marfil, Gorgonias, Fritas.

Proyecto TRASMAR

Este proyecto se desarrolla con la colaboración de la Fundación Biodiversidad, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través del Programa Pleamar, cofinanciado por el FEMP. Este proyecto es complementario al proyecto LIFE IP-INTEMARES. Este folleto se encuentra en un proyecto cofinanciado por el Fondo Europeo Marítimo y de Pesca.

¿Cómo se pueden reducir estos efectos sobre el fondo?

1. Evitar llevar las redes con mal tiempo para reducir el arrastre sobre el fondo. Podría ser conveniente dejarlas caladas hasta que mejore el tiempo.
2. Llevar las redes lo más verticalmente posible para minimizar el replegado de las redes sobre el fondo. Si es posible, ayudarse del motor para reducir la deriva del barco.
3. Utilizar redes modificadas. Puede ser una buena manera de reducir el impacto, siempre y cuando sean económicamente viables y se demuestre científicamente su eficacia.

Modificaciones testadas	Esquema	Resultado
Arcoiris (sepia)		POSITIVO
Greca (langosta)		NEGATIVO
Elásticos (langosta)		SIN EFECTO

Nuestras pruebas muestran que las redes «con arcoiris» (con bragueros más largos) pueden ser muy útiles para reducir las capturas de posidonia, que se reducen hasta un 89%, sin afectar las capturas comerciales. Sin embargo, en la pesca de langosta, de momento, no se han hallado medidas exitosas. En un futuro, serían necesarias más pruebas para consolidar los resultados positivos de la pesca de sepia y encontrar otras modificaciones eficaces para la pesca de langosta.

Otras prácticas recomendadas:

- Liberar las especies protegidas o vulnerables lo antes posible para aumentar su supervivencia.
- Evitar los claros de arena durante la pesca de la sepia para reducir las capturas de rayas de pequeño tamaño y fragmentos de posidonia acumulados en estas zonas.
- Llevar a bordo un sistema de recuperación de aparejos.
- Usar plomo interior (cuerda de plomo) en lugar de plomo exterior en la línea de fondo para reducir la contaminación y facilitar el manejo.
- Recoger los plásticos y envases de vidrio que queden enganchados en las redes para poder desecharlos en los contenedores correspondientes ubicados en los puertos.

¿Qué efectos tienen las redes sobre los fondos marinos?

El efecto de las redes de trasmallo es muy inferior al de otras modalidades de pesca. Sin embargo, durante el levante, las redes pueden realizar un barrido del fondo que es mayor a medida que aumenta la profundidad y la fuerza de las corrientes, y, por tanto, afecta principalmente la pesca de la langosta.

Durante este proceso, algunas especies que viven sobre el fondo (erizos, gorgonias, estrellas de mar, etc.) quedan atrapadas en las redes y llegan a bordo con muy pocas posibilidades de supervivencia. Además, se extrae cierta cantidad de rodolitos (marfil).

Figura 58.- Folleto divulgativo en castellano y versión para imprimir (Din A3 plegado a Din A5).

Projecte TRASMAR

Aquest projecte es desenvolupa amb la col·laboració de la Fundació Biodiversitat, del Ministeri per a la Transició Ecològica i el Reto Demogràfic, a través del programa Pleamar, cofinançat pel FEMP.

Aquest projecte és complementari al projecte LIFE IP INTEMARES.

Aquesta publicació s'emmarca en un projecte cofinançat pel Fons Europeu Marítim i de Pesca.

Contacte:
 • hlnr@imedea.uib-csic.es
 • mmg@ligimedea.uib-csic.es

INFORMA-TEN

trasmarr.uib.es

PROJECTE TRASMAR

Com es pot aconseguir que la pesca de tremall sigui més sostenible amb el fons marí?

Com es produeix la interacció sobre el fons?

- Per l'arrossegament sobre el fons durant les maniobres per llevar les xarxes (principalment per la deriva del vaixell causada per mal temps i corrents forts).
- En replegar les xarxes sobre el fons quan es eleven.

Com es poden reduir aquests efectes sobre el fons?

- Evitar llevar les xarxes amb mal temps per reduir l'arrossegament sobre el fons. Podria ser convenient deixar les calades fins que millori el temps.
- Llevar les xarxes el més verticalment possible per minimitzar que es replegui sobre el fons. Si és possible, ajudar-se del motor per reduir la deriva del vaixell.
- Utilitzar xarxes modificades. Pot ser una bona manera de reduir l'impacte, sempre que siguin econòmicament viables i se'n demostrï científicament l'eficàcia.

Modificacions testades	Esquema	Resultat
Arcs (sipa)		POSITIU
Greca (llagosta)		NEGATIU
Elastics (llagosta)		SENSE EFECTE

Les nostres proves mostren que les xarxes amb arcs (ensalls més llargs) poden ser molt útils per reduir les captures de posidònia, que es redueixen fins a un 89%, sense afectar les captures comercials. Tot i això, per la pesca de llagosta, de moment, no s'han trobat mesures remediades. En un futur, caldríem més proves per consolidar els resultats rebuts de la pesca de sipa i trobar altres modificacions eficaces per a la pesca de llagosta.

Altres pràctiques recomanables:

- Alliberar les espècies protegides o vulnerables com més aviat millor per augmentar-ne la supervivència.
- Evitar les claranes d'arena durant la pesca de la sipa per reduir les captures de rajades de mida petita i fragments de posidònia acumulats en aquestes zones.
- Dur a bord un sistema de recuperació d'ormigs.
- Fer servir plom interior (corda de plom) en lloc de plom exterior a la línia de fons per reduir la contaminació i facilitar-ne el maneig.
- Recollir els plàstics i envassos de vidre que quedin enganxats a les xarxes per poder disposar-los als contenidors corresponents ubicats als ports.

Quins efectes tenen les xarxes sobre el fons marí?

L'efecte de les xarxes de tremall és molt inferior al d'altres modalitats de pesca. No obstant això, quan es eleven, les xarxes poden fer una escombrada del fons que és més gran a mesura que augmenta la profunditat i la força dels corrents, i per tant, afecta principalment la pesca de la llagosta.

Durant aquest procés, algunes espècies que viuen sobre el fons (erigons, gorgònies, estrelles de mar, etc.) queden atapades a les xarxes i arriben a bord amb molt poques possibilitats de supervivència. A més, s'extreu certa quantitat de grappisar (maeri).

Descripció del projecte TRASMAR

L'objectiu general del projecte se centra en l'estudi dels efectes de les xarxes de tremall sobre el fons marí i en la investigació de la millor manera de reduir-los al màxim.

Per això, s'han fet pesques experimentals (20 pesques amb tremall de sipa i 26 pesques amb tremall de llagosta) fent servir xarxes convencionals i xarxes modificades. Per fer aquest estudi s'han recollit dades amb càmeres submarines, sensors de moviment i mostres de captures.

Espècies d'interès més afectades

Posidònia, Maeri, Gorgònies, Erigons de mar.

Quan es produeix la interacció de les xarxes sobre el fons?

Quan es eleven les xarxes (mentre les xarxes estan calades, l'impacte és gairebé nul).

Figura 59.- Folleto divulgativo en catalán y versión digital

5. FUENTE/S DE VERIFICACION

(Referenciar a documentos Anexos o complementarios a este informe)

FV20.1_Folleto: Folleto divulgativo final.

FV20.2_Email: Correo y carta enviados por la FBCP para distribuir la versión digital del folleto divulgativo.

FV20.3_Web: Publicación del folleto divulgativo en la página web del proyecto (<https://trasmarr.uib.es/>).

6. DIFICULTADES ENCONTRADAS

La actividad A20 se llevó a cabo sin ninguna dificultad.

1. OBJETIVO

Objetivo 4. Evaluación sobre el terreno de estrategias de mitigación del impacto de la pesca de trasmallo.

2. ACTIVIDAD

A21. Preparación del informe final

3. EJECUCION. Resumen del desarrollo de la actividad desde su inicio hasta el final de su ejecución.

La elaboración del informe final (Anexo FV21.1) se realizó sintetizando y resumiendo cada una de las 21 actividades desarrolladas a lo largo del proyecto para alcanzar con éxito los 4 objetivos principales del proyecto:

- 1.- Evaluación de los impactos directos de la pesca de trasmallos sobre hábitats de arrecifes y praderas marinas
- 2.- Evaluación de los impactos de la pesca de trasmallo sobre los hábitats de los arrecifes a largo plazo
- 3.- Innovación de estrategias de mitigación en un enfoque de colaboración entre pescadores, científicos y el gobierno local.
- 4.- Evaluación sobre el terreno de estrategias de mitigación del impacto de la pesca de trasmallo.

Una vez que el contenido del informe fue aprobado por los investigadores del proyecto, se procedió a su difusión. El informe fue distribuido por la FBCP mediante correo electrónico a todas las cofradías de pescadores de las Baleares (Anexo FV21.2). Además, fue publicado en la página web del proyecto (<https://trasmallos.uib.es/>) para aumentar su difusión (Anexo FV21.3).

4. RESULTADOS Y PRODUCTOS OBTENIDOS

- a. Resumen de los resultados y productos obtenidos. Enumerar y describir cada uno de ellos. En su caso, indicar los resultados no alcanzados.

Informe final (Anexo FV21.1) con la descripción de cada una de las 21 actividades desarrolladas a lo largo del proyecto para alcanzar con éxito los 4 objetivos principales del proyecto.

- b. Documentos aportados donde constatar los resultados y productos obtenidos.

INFORME FINAL DEL PROYECTO TRASMAR



Universitat de les Illes Balears

Elaborado por: Hilmar Hinz (Investigador principal) y María del Mar Gil

Fecha de elaboración del informe: 16/12/2022

Figura 60.- Portada del informe final

5. FUENTE/S DE VERIFICACION

(Referenciar a documentos Anexos o complementarios a este informe)

FV21.1_Informe: Informe final

FV21.2_Correo: Correo electrónico remitido por la FBCP a todas las cofradías de pescadores de Baleares para difundir el informe final del proyecto TRASMAR.

FV21.3_Web: Publicación del informe final en la página web del proyecto (<https://trasmар.uib.es/>).

6. DIFICULTADES ENCONTRADAS

La actividad A21 se llevó a cabo sin ninguna dificultad.

3. CONCLUSIONES GENERALES Y VALORACION DEL PROYECTO

Durante el transcurso del proyecto han ido surgiendo una serie de dificultades que han sido solventadas mediante modificaciones notificadas y tramitadas siguiendo las indicaciones del programa Pleamar. Estas dificultades principalmente han sido debidas a los problemas surgidos con los sensores de movimiento y a diversas complicaciones surgidas durante las pescas experimentales de langosta.

Pese a estas dificultades, el proyecto se ha desarrollado de manera satisfactoria, ejecutando la totalidad de las actividades programadas y cumpliendo con los objetivos principales de la propuesta original. Además, cada una de las actividades realizadas ha podido ser justificada y verificada de adecuada, cumpliendo con las exigencias del programa Pleamar.

Además de todos los resultados obtenidos durante el desarrollo de las actividades, el proyecto TRASMAR ha servido para crear conexiones con las diferentes partes implicadas en el sector pesquero profesional de artes menores en las Islas Baleares, que pueden ser de gran interés y utilidad en futuros proyectos.

4. OBSTÁCULOS ENCONTRADOS EN LA EJECUCION DEL PROYECTO

El obstáculo principal en la ejecución del proyecto ha sido debido a la situación excepcional de pandemia COVID 19 vivida durante el transcurso del proyecto. En el año 2020, justo cuando estaban a punto de iniciarse las primeras pescas experimentales se decretó el estado de alarma que duró 4 meses y condujo a todo el país a un confinamiento domiciliario estricto. Durante ese periodo se tuvieron que anular todas las pescas programadas, aunque se aprovechó para ampliar el mapeo de esfuerzo pesquero de la actividad A3 con los registros del sistema de vigilancia de reservas marinas del Govern Balear, cosa que no estaba prevista en la propuesta original.

Pasado este periodo, se pudo retomar poco a poco la actividad, aunque reduciendo al mínimo los contactos sociales para garantizar la seguridad de todos los participantes del proyecto. Por ese motivo, se pospusieron las pescas hasta el año 2021 y el taller previsto con los pescadores se sustituyó por una serie de medidas *on-line*.

El hecho de posponer las pescas al año siguiente se pudo solventar con la ampliación del proyecto hasta noviembre del año 2022. Sin embargo, esta prórroga produjo un desajuste económico debido a la contratación del personal necesario para la ejecución del proyecto durante casi un año más de lo previsto inicialmente.