

Informe actividades anual. Minimización Colisiones Cetáceos Baleares.

Marzo 2024

LIFE IP INTEMARES

Gestión integrada, innovadora participativa de la Red Natura 2000 en el medio marino español

LIFE15 IP ES012 – INTEMARES

C1.3. Proyectos demostrativos para evitar colisiones de cetáceos con el tráfico marítimo.

ÍNDICE

1.	Resumen EJECUTIVO.....	3
2.	Resumen de actuaciones.....	3
2.1.	Antecedentes y objetivos.	4
2.2.	Actividades previstas.	4
2.2.1.	TAREA A. Campañas de detección con hidrófonos para fotoidentificación de cachalotes, toma de muestras de tejido para análisis genéticos y colocación de marcas satelitales en el canal de Mallorca y canal de Ibiza.	5
2.2.2.	TAREA B. Campañas de seguimiento acústico pasivo.....	10
2.2.3.	TAREA C. Seguimiento de la población de cachalote desde Ferri.....	11
3.	BIBLIOGRAFÍA.....	14
4.	APENDICE. RESULTADOS ANALITICA BIOPSIA.....	15



Autoría:

Asociación TURSIOPS.

Dr. José M^a Brotons, Margalida Cerdà, Yaiza Vitoria, Guillaume Pellentigeas.



Coordinación y revisión:

Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Edita:

El proyecto LIFE INTEMARES avanza hacia el objetivo de lograr una gestión eficaz de los espacios marinos de la Red Natura 2000, con la participación activa de los sectores implicados y con la investigación como herramientas básicas.

La Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico coordina el proyecto. Participan como socios el propio ministerio, a través de la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación; la Junta de Andalucía, a través de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, así como de la Agencia de Medio Ambiente y Agua; el Instituto Español de Oceanografía; AZTI; la Universidad de Alicante; la Universidad Politécnica de Valencia; la Confederación Española de Pesca, SEO/BirdLife y WWF-España. Cuenta con la contribución del Programa LIFE de la Unión Europea.



Coordina



Socios



Fecha de edición

05/03/2024

1. RESUMEN EJECUTIVO.

En el presente documento se recoge el resumen de los trabajos desarrollados en 2023 relativos a las *Campañas de detección con hidrófonos para llevar a cabo la fotoidentificación de cachalotes en el canal de Mallorca y otras áreas sensibles del archipiélago* (tarea A.1.1), *toma de muestras para análisis genético de cachalotes* (tarea A.1.2), *marcaje mediante emisores con localización satelital* (tarea A.1.3), *campañas de seguimiento acústico-pasivo de los cachalotes en el canal de Mallorca y canal de Ibiza* (tarea B) y *seguimiento de la población de cachalotes desde ferri en el canal de Mallorca y otras áreas sensibles para la especie* (tarea C). Todas estas actuaciones se desarrollan en el marco de la licitación FB 20/2021 para la realización de campañas científicas que permitan conocer la distribución y uso del hábitat de cetáceos, y especialmente de los cachalotes, en la demarcación marina levantino-balear con el fin de crear y testar un programa de medidas que disminuyan los riesgos de colisión.

Las acciones realizadas y los resultados obtenidos en esta anualidad han sido los siguientes:

- Ejecución de campañas de detección con hidrófonos (47 jornadas, llegando a un total de 83 entre las dos últimas anualidades) para la fotoidentificación de cachalotes, toma de muestras de tejido para análisis genéticos (8 muestras, haciendo un total de 11 desde el inicio de los trabajos) y colocación de marcas satelitales (un total de 4) en el canal de Mallorca y canal de Ibiza.
- Campañas de seguimiento acústico pasivo, con el control periódico de los 3 hidrófonos instalados en 2022.
- Seguimiento de la población de cachalote desde Ferri, alcanzando 245 trayectos en un total de 136 jornadas desde el inicio de los trabajos.

Executive summary

This document contains a summary of the work carried out in 2023 related to the hydrophone detection campaigns to carry out photo-identification of sperm whales in the Mallorca channel and other sensitive areas of the archipelago (task A.1.1), taking samples for genetic analysis of sperm whales (task A.1.2), tagging using transmitters with satellite location (task A.1.3), acoustic-passive monitoring campaigns of sperm whales in the Mallorca channel and Ibiza channel (task B.1.3). .2), tagging by means of transmitters with satellite location (task A.1.3), acoustic-passive monitoring campaigns of sperm whales in the Mallorca channel and Ibiza channel (task B) and monitoring of the sperm whale population from ferries in the Mallorca channel and other sensitive areas for the species (task C). All these actions are carried out under the framework of the FB 20/2021 tender for the implementation of scientific campaigns to learn about the distribution and use of the habitat of cetaceans, especially sperm whales, in the Levantine-Balearic marine demarcation in order to create and test a programme of measures to reduce the risk of collision.

The actions carried out and results obtained this year included as follows:

- Execution of hydrophone detection campaigns (47 days, reaching a total of 83 between the last two years) for the photo-identification of sperm whales, taking

tissue samples for genetic analysis (8 samples, making a total of 11 since the start of the work) and setting up satellite tags (a total of 4) in the Mallorca channel and Ibiza channel.

- - Passive acoustic monitoring campaigns, with periodic control of the 3 hydrophones installed in 2022.
- - Monitoring of the sperm whale population from ferries, reaching 245 trips in a total of 136 days since the start of the activities.

2. RESUMEN DE ACTUACIONES.

2.1. Antecedentes y objetivos.

En el marco del Proyecto LIFEIP INTEMARES (LIFE 15 IPE ES 012) Gestión integrada, innovadora y participativa de la Red Natura 2000 en el medio marino español, y con el objetivo general de elaborar un programa de medidas que minimicen las colisiones de cetáceos con el tráfico marítimo, tanto en la demarcación Levantino-Balear como Canaria, se han planteado el diseño y realización de campañas científicas que permitan conocer la distribución y uso del hábitat de cetáceos, y especialmente los cachalotes, en la demarcación marina Levantino-Balear, con el fin de crear y testar un programa de medidas que disminuya los riesgos de colisión, según el calendario derivado de la fecha de su aprobación.

En este tercer entregable se incluyen el listado de las actuaciones previstas para 2023 según el cronograma previsto en febrero 2022

2.2. Actividades previstas.

En la Tabla 1, se detalla el desarrollo del proyecto en 2023 sobre la planificación prevista. Se han marcado con una “X”, las casillas de hitos correctamente alcanzados. Las casillas correspondientes de hitos con demoras o cambios, se han identificado con números para su explicación.

A la hora de describir las actividades 2023, este cronograma será el punto de referencia.

Dado que esta descripción de tareas es la última antes del informe final, se realizarán constantes menciones a los globales obtenidos en el cómputo total de los dos años de proyecto, 2022 y 2023.

Así mismo, ciertas actividades previstas para este 2023 derivan de muestras obtenidas en 2022 y 2023, por lo que se tendrán en cuenta las dos anualidades.

A nivel general debe destacarse la gran influencia, sobre las actividades de campo, de un 2023 extraordinariamente adverso, meteorológicamente hablando. Ello ha hecho que la mayoría de las campañas de mar, mantenimiento de hidrófonos y marcaje satelital hayan sufrido retrasos y vacíos de muestreo, derivados de la imposibilidad de acceso a las zonas de estudio.

Tabla 1. Cronograma previsto para 2023 y su cumplimiento.

	2023											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
TAREA A: Campañas de detección con hidrófonos para fotoidentificación, toma de muestras y marcaje satelital de cachalotes												
Recopilación información técnica												
Diseño de campañas												
Campañas (fotooid, biopsias, marcas)	1	1		1	1		1			1		
Campañas (line transect)						1						
Análisis de datos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Informe												
TAREA B: Campañas de seguimiento acústico-pasivo.												
Planificación y gestión instrumentación												
Campañas de calado/mantenimiento.		1						1				
Análisis de datos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Informe												2
TAREA C: Seguimiento de la población de cachalote desde ferri												
Contacto navieras/formación equipos												
Embarques	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	3
Análisis de datos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Informe												2
ENTREGABLES												
EA1. Recopilación instrumental												2
EA2. Informes Anuales												2
EB1. Informes Anuales												2
EC1. Planificación Ferris												
EC2. Informes Anuales												2
EABC. Informe Final												
ED1. Programa de medidas												
EE1. Proyecto Piloto												
EE2. Informe Proyecto Piloto												

(1). Las campañas de mar han sufrido cambios y traslados temporales derivados de las condiciones meteorológicas. Se describe con exactitud su efecto en cada apartado correspondiente.

(2). Todos los informes, debido al retraso en las campañas, se han visto afectados en su plazo de entrega.

(3). Con el objetivo de tener los datos analizados a tiempo según el cronograma y dado que, ya se habían superado el número de embarques programados, se anularon los muestreos desde ferry en diciembre.

2.2.1. TAREA A. Campañas de detección con hidrófonos para fotoidentificación de cachalotes, toma de muestras de tejido para análisis genéticos y colocación de marcas satelitales en el canal de Mallorca y canal de Ibiza.

Campañas.

En la anualidad de 2023 estaba prevista la realización de 4 campañas estándar, con un total de 7 jornadas cada una (28 días en total), y una de muestreo por “line-transect”. A todas ellas, la meteorología adversa que en general ha marcado este año les ha afectado de una u otra forma.

A pesar de los intentos de reubicar campañas, los trenes de borrascas que buena parte de 2023 han afectado a Baleares, han hecho que la mejor estrategia para conseguir el máximo de días de muestreo haya sido mantener el barco y la tripulación en “stand-by” permanente. Es decir, no programar salida si no esperar a una ventana meteorológica y aprovecharla. De esta forma se ha conseguido aumentar el número de días de esfuerzo. En la [Tabla 2](#), se resumen los días y millas totales navegados por estación en los dos años de muestreo. Se ha

considerado invierno los meses de enero, febrero y marzo; primavera, abril, mayo y junio; y así progresivamente para verano y otoño.

Tabla 2. Jornadas de muestreo a día 16 de enero de 2024.

	INVIERNO		PRIMAVERA		VERANO		OTOÑO	
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
JORNADAS	4	12	15	14	10	16	7	5
	16		29		26		12	
	83							
MILLAS	242,11	640,18	1.075,22	730,10	599,74	979,75	262,74	222,24
	882,29		1.805,32		1.579,49		484,98	
	4.752,08							

Los datos de 2022 no encajan con el informe anterior ya que, por un lado, en el citado informe faltaba contabilizar los días navegados en diciembre 2022 y por otro, se han añadido, días libres de navegación fuera de campaña establecida. Como se puede observar, se han superado las jornadas de navegación con respecto a los 56 días previstos en el pliego de prescripciones técnicas. Sin embargo, las condiciones de la mar, aun habiendo superado las jornadas de navegación, han dificultado el cumplimiento de otros objetivos de los trabajos (marcajes, etc.), como se comentará en los siguientes apartados.

Como resultado, en conjunto, se ha conseguido una cobertura completa del área objetivo principal, Canal de Mallorca y algo menor para el Canal de Ibiza, FIGURA 1.

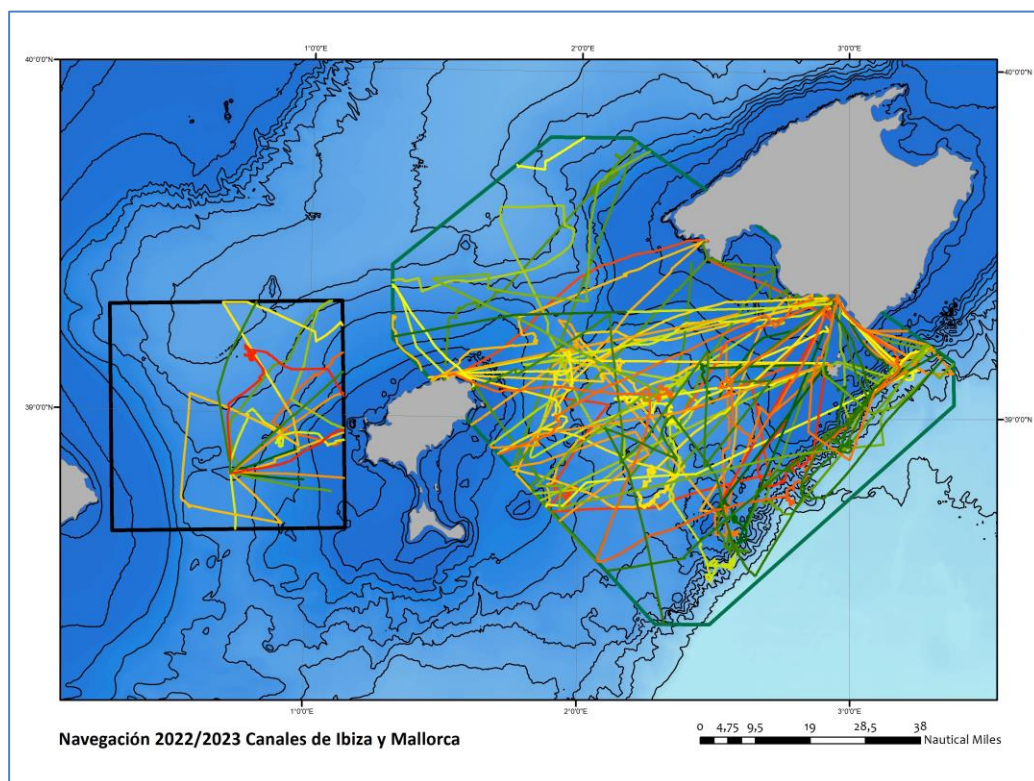


FIGURA 1. Derrota Navegación total 2022 y 2023.

De igual modo, y a pesar de que en número total de días de muestreo supera lo previsto en la licitación, el esfuerzo no es homogéneo, sumando las estaciones de invierno y otoño la mitad, aproximado, de los días y millas navegadas en primavera y verano. Otoño, precisamente, es la única estación en la que no se llega al cómputo de días acordado, dos campañas de una semana, añadiéndose dos días en enero de 2024 para cubrir los objetivos.

En este marco, las derrotas por estaciones y días en ambos canales pueden observarse en FIGURA 2 y FIGURA 3.

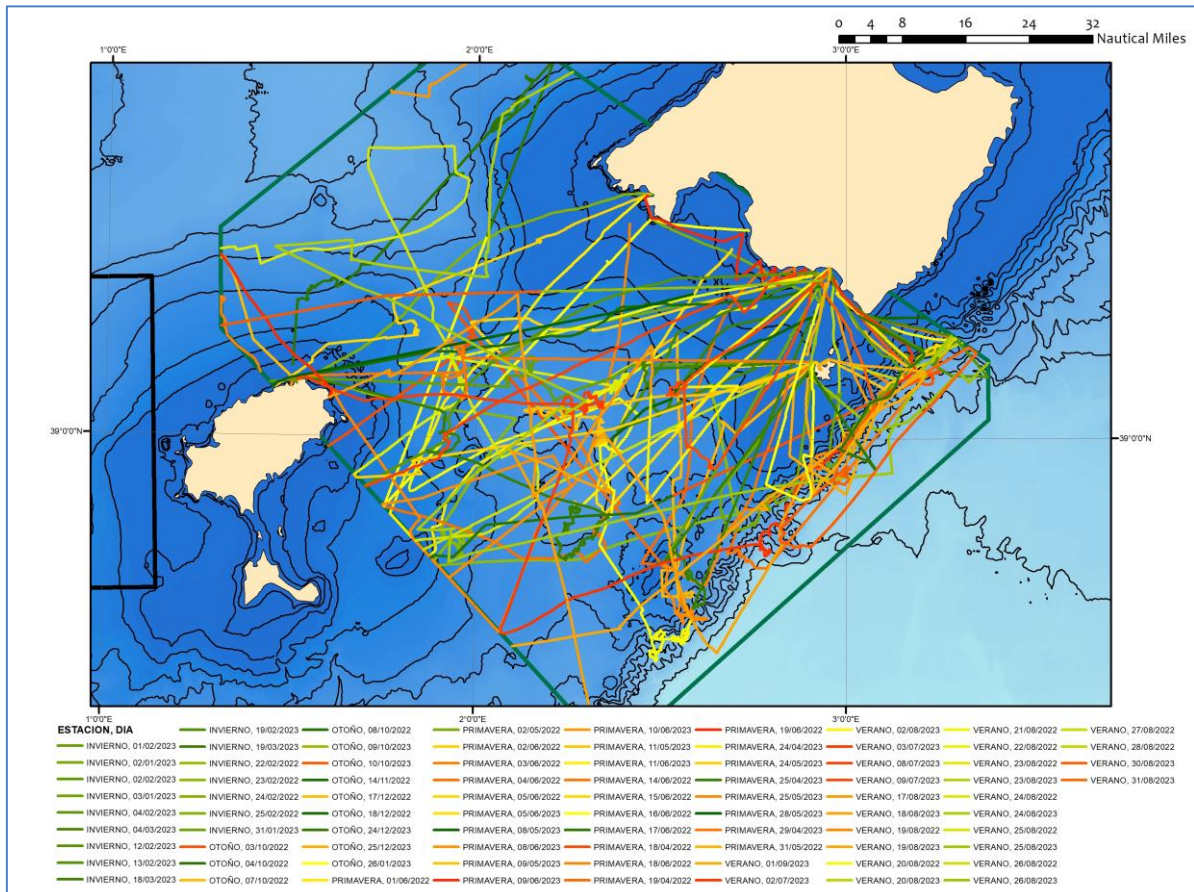


FIGURA 2. Derrota Canal de Mallorca.

Tomas de muestras de tejidos.

La toma de muestras remotas se ha realizado siguiendo estrictos protocolos de seguridad, tanto para los animales como para los científicos y la embarcación. Si bien en 2022, debido al discreto número de encuentros y las malas condiciones ambientales que han rodeado muchos de ellos, las posibilidades de biopsias se redujeron a 7 ocasiones, en las que únicamente en 3 se obtuvo tejido suficiente, este 2023, pudieron obtenerse un total de 8 muestras en 9 disparos, [Tabla 3](#).

El nivel de respuesta se valoró según bibliografía existente (1).

De esta forma el total de muestras para identificación del sexo han sido 11 para el bienio 2022-2023. De las muestras extraídas, se ha determinado que 6 de los ejemplares eran macho y 5 hembras.

Las 10 muestras para análisis de isótopos estables no han sido tomadas ya que el aumento del eje temporal que ha permitido el cambio de marcas *limpet* por transdérmicas ha permitido responder a las preguntas sobre fidelidad geográfica que se pretendían contestar con dicho análisis y desviar así, los gastos derivados de éstos al pago de la implementación de las nuevas marcas, tal y como se acordó con la dirección de los trabajos.

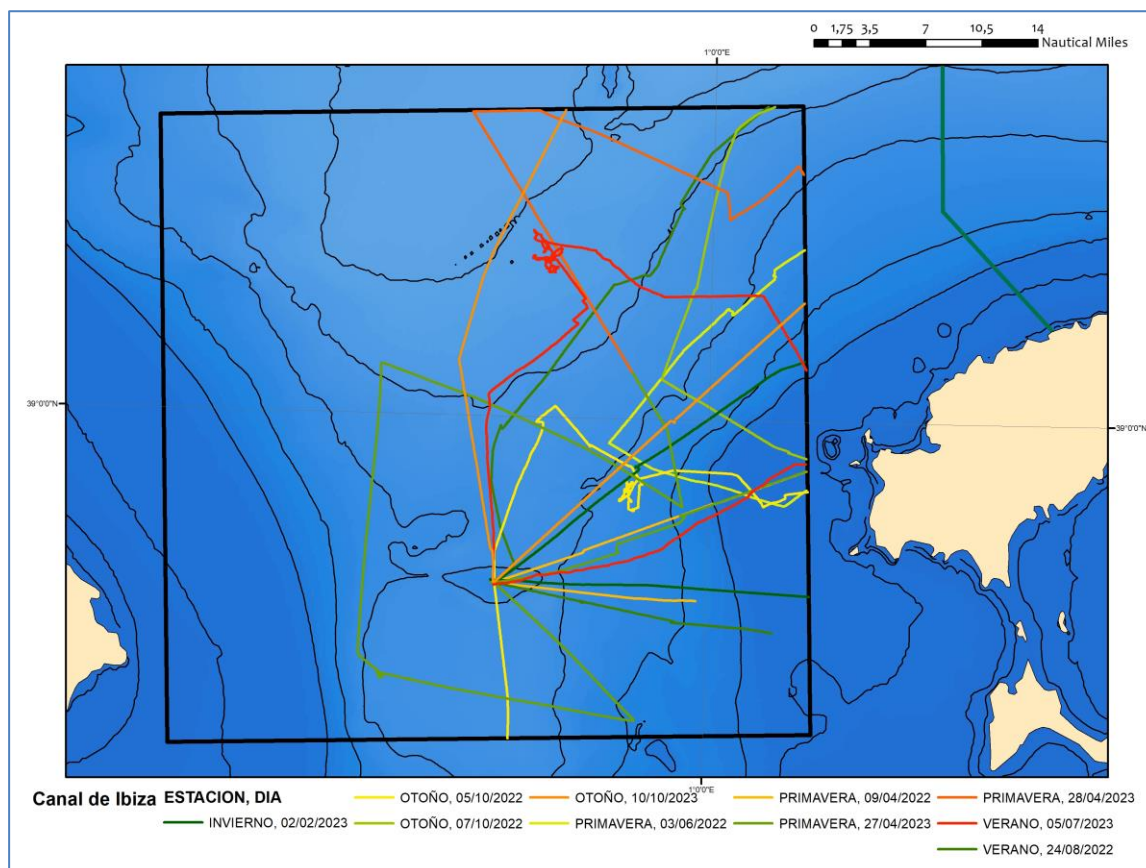


FIGURA 3. Derrota Canal de Ibiza

Tabla 3. Cuadro de biopsias.

Fecha y hora	Latitud	Longitud	Ident.	Resp.	OBSERVACIONES
2023-02-01 16:03	39,13191	2,145305	BIO4	3	CLUSTER 9
2023-02-01 17:40	39,10732	2,087101	BIO5	3	ANIMAL CLUSTER 10
2023-04-29 12:08	39,19531	1,942881	BIO6	1	BIOPSIA EN LA CAUDAL. CLUSTER 45
2023-05-09 08:21	39,05323	2,202298	BIO7	1	VIDEO CON CLUSTER 51. MARCA CLARA DORSAL
2023-06-08 10:21	39,81073	1,64268	BIO8	2	
2023-07-02 11:46	38,86326	2,843471	BIO9	4	JUNTO A MARCA 245815
2023-07-02 15:30	38,76135	2,794175	BIO10	4	JUNTO TRANSDERMAL 245810
2023-07-03 08:21	39,06411	2,287878	BIO11	2	Con marca 245812
2023-07-09 10:16	39,11410	2,54647	BIO0	4	FALLO TIRO MARCA. BIOPSIA CONTACTO SIN MUESTRA

Analizadas por el *Centre Balear de Biodiversitat* de la *Universitat de les Illes Balears* los resultados se incluyen en este informe como apéndice.

Marcas satelitales.

En agosto de 2023 se desarrolló una campaña dedicada a la implementación de marcas satelitales.

Dirigida a obtener datos sobre la permanencia de los individuos en las diferentes zonas, se tenía previsto el uso de 10 etiquetas *Limpet* de Wildlife Computers. Exactamente del modelo *Splash10-333* que con 69 gramos de peso y a través de la red satelital ARGOS, permiten el seguimiento del animal, así como sus perfiles de inmersión y temperatura hasta 120 días desde su implementación. Estos datos iban a ser complementados con dos marcas CATs para el estudio de los perfiles de inmersión

La experiencia a nivel mundial con las marcas tipo *Limpet* en su uso con cachalotes no ha dado los resultados esperados. Debido a las características físicas de su piel, la media de permanencia de los aparatos no supera los 10 días. Sin embargo, el desarrollo de marcas transdérmicas ha solucionado el problema. Las etiquetas transdérmicas para cetáceos se despliegan usando una pistola de aire comprimido. Los componentes electrónicos de la etiqueta se moldean en epoxi y luego se encierran en una carcasa de acero inoxidable para mayor robustez. Una “placa de tope” en el extremo distal de la etiqueta limita la profundidad del implante. Con este tipo de marcas pueden conseguirse seguimientos de hasta 540 días, lo que supera con creces el máximo establecido para las *limpet* que en el mejor de los casos era de 120 días. Con este tiempo de permanencia, se pueden obtener datos sobre fidelidad geográfica suficientemente robustos como para hacer innecesarios los estudios indirectos con isótopos estables o perfiles de inmersión.

Los tamaños de los implantes son considerables, variando entre los 30 cm de largo por 2,4 de diámetro de la marca más compleja y duradera hasta los 9,8 por 2,2 de la más sencilla.

Dado el tamaño menor de los individuos de la población mediterránea de cachalote en comparación con la Atlántica y el marcado dimorfismo sexual de los cachalotes en los que los machos son mucho más grandes que las hembras, no es posible implementar cualquier marca a cualquier espécimen. Así, las mayores, de máxima durabilidad y con perfiles de inmersión se reservan para los grandes machos. Para las hembras y machos inmaduros, se escogen tamaños más discretos, de durabilidad hasta 300 días y sin datos de buceo.

En cualquier caso, los datos obtenidos superan con creces las posibilidades contempladas hasta el momento.

Por ello, y tras valoración y acuerdo con la dirección de los trabajos, se modificó la compra e implementación de 10 marcas *Limpet Splash10-333* por 10 marcas transdérmicas. De éstas, 4, por su tamaño, se destinarían a grandes machos: 2 *Splash 373* con duración máxima de 190 días y toma de datos GPS y perfil de inmersión y 2 *SPOT 372* de duración máxima de 540 días y toma de datos GPS. 6 marcas *SPOT 177S* de 300 días de duración y toma de datos GPS se preveían para hembras y machos inmaduros.

En plena campaña, tras los primeros encuentros con cachalotes, el experto en marcas contratado para el marcaje, el Dr. Alexandre Zerbini, investigador del “*Marine Ecology and Telemetry Research*” en Camp McKenzie Trail NW, EEUU, declinó la implementación de las *Splash 373* y *Spot 372*, ya que el gran tamaño de las mismas frente a las medidas discretas de los animales mediterráneos, comprometía a los individuos. Por ello, únicamente se

emplearon las 6 *Spot 177S*. De ellas, una se perdió al errar el tiro. El resto, fueron implementadas, [Tabla 4](#).

Tabla 4. Cuadro de marcaje.

Fecha y hora marcado	Latitud	Longitud	Individuo	Número de marca
2023-07-02 11:46:45	38,86326833	2,843471667	Macho	Marca 245815
2023-07-02 15:30:49	38,76135	2,794175	Macho	Marca 245810
2023-07-03 08:21:29	39,06411667	2,287878333	Macho	Marca 245812
2023-07-05 12:17:07	39,16390333	0,775845	Macho	Marca 245813
2023-07-05 14:27:20	39,1714	0,773918333	Macho	Marca 245814
2023-07-09 10:16:59	39,11410833	2,54647	Macho	Fallo en el disparo. Se pierde marca

Antes de encargar de nuevo las marcas, se esperó para comprobar la perdurabilidad de las marcas ya que era la primera vez que se empleaban en la especie. Desgraciadamente, y aunque se superaron los tiempos de permanencia esperados para *Limpet*, la duración máxima en un individuo llegó únicamente al mes.

Por este motivo, y tras acordarlo de nuevo con la dirección del proyecto, se procedió al encargo de 4 marcas *Limpet* que, a pesar de su poca durabilidad podrían dar datos sobre buceo y así, obtener tiempos de permanencia en superficie para los cálculos de riesgo de colisión.

Las nuevas marcas llegaron en octubre 2023. Desde entonces, el mal tiempo no ha permitido el desarrollo de una campaña entera dedicada al marcaje satelital y, únicamente, desde entonces se ha tenido contacto con un único animal, ya en 2024. Desgraciadamente, las variables meteorológicas no eran las más adecuadas para la aproximación y disparo. A pesar de ello, se intentó, apremiados por las fechas, errando el tiro y con el resultado, por tanto, de una marca perdida.

Se está a la espera de una ventana meteorológica suficiente para la implementación de las 3 marcas restantes.

2.2.2. TAREA B. Campañas de seguimiento acústico pasivo.

Los dispositivos acústicos pasivos de seguimiento, 2 unidades SYLENCE y una unidad SoundTrap, se desplegaron en abril 2022 ([FIGURA 4](#)) siguiendo el cronograma previsto ([Tabla 1](#)).

La recuperación prevista en agosto del mismo año se llevó a cabo sin problemas, tanto para el dispositivo calado en la montaña submarina Emile Baudot (19 de agosto) como para el calado en el canal de Ibiza (24 de agosto). Desgraciadamente, la instrumentación en el canal de Mallorca, a pesar de que pudo establecerse comunicación (23 de agosto), no respondió a la orden de liberación y permaneció en el fondo. Tras volver a tierra y comunicar con el fabricante, se procedió a una actualización de software de la unidad de liberación y se regresó al punto de calado (25 de agosto).

Durante las diferentes salidas al mar realizadas en 2022 y 2023 se ha pasado recurrentemente sobre el punto de calado del canal de Mallorca. Siempre que el estado del mar lo ha permitido se ha intentado la recuperación de la instrumentación. A pesar de poder

mantener contacto, la orden de liberación no se ejecuta. Se da por perdida, de esta manera, la columna calada que incluye el liberador y la unidad SYLENCE y, de la misma manera, se pierden las posibles grabaciones realizadas y datos recabados.

El mantenimiento de las dos unidades restantes se ha realizado modificando la planificación completamente debido al complejo año meteorológico. De hecho, en el momento de redactar este informe, queda por recuperar la instrumentación del *Emile Baudot* a la que no se ha podido acceder todavía en todo 2024.

Así, se accedieron a los hidrófonos en enero, febrero, junio, agosto y octubre del 23, y no solo en febrero y agosto, como estaba previsto en el cronograma (Tabla 1).

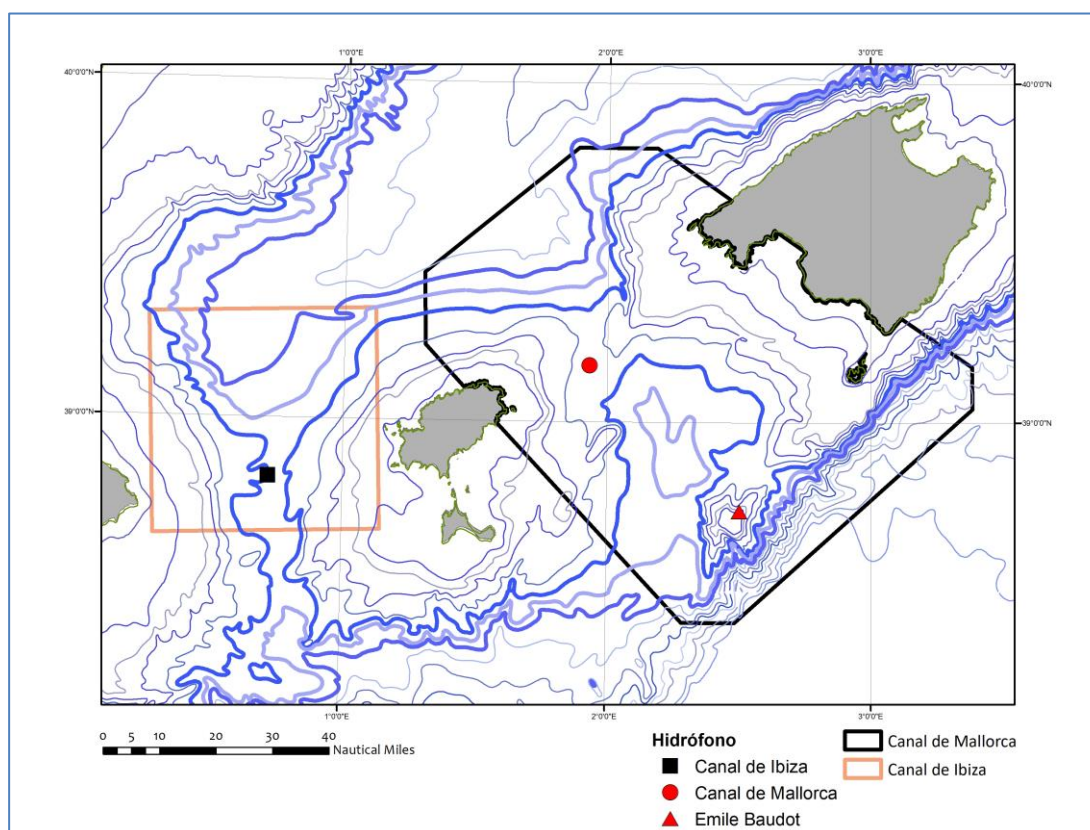


FIGURA 4. Posicionamiento hidrófonos.

2.2.3. TAREA C. Seguimiento de la población de cachalote desde Ferri.

Para la implementación de las campañas de muestreo a bordo de los ferris de BALEARIA, se contó con la presencia de un técnico en biología de la Asociación Tursiops, así como con un mínimo de un voluntario adicional y un máximo de tres. Previamente al embarque, los voluntarios fueron debidamente capacitados mediante sesiones formativas, con una duración aproximada de una hora, ya sea de forma presencial u online, llevadas a cabo por los técnicos de Tursiops y el director científico J.M Brotons. Durante estas formaciones, se proporcionó información detallada sobre la metodología de muestreo, la utilización del material (angulómetros, prismáticos, programa PAMGuard) y cualquier otra información relevante para la vida a bordo.

Adicionalmente, se contó con la participación de voluntarios fijos durante los meses de abril, mayo, septiembre y octubre de 2022, así como para la temporada comprendida entre marzo y noviembre de 2023. Estos voluntarios regulares eran estudiantes de Biología, ya sea de cuarto año de grado o de nivel máster, que realizaban prácticas con la Asociación Tursiops. La mayoría de estos estudiantes contaban con convenios de prácticas entre sus universidades de origen y Tursiops. La incorporación de voluntarios fijos contribuyó a tener un equipo familiarizado, reduciendo posibles errores en la recopilación de datos, la identificación de especies y cualquier comportamiento que pudiera afectar la precisión de los datos recolectados.

Asimismo, se contó con la colaboración frecuente de un agente medioambiental de la Oficina de Asuntos Ambientales del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Francisco Ruiz Redondo.

En enero de 2023, se estableció una colaboración entre la Asociación Tursiops y un grupo privado adicional de voluntarios, con el objetivo de mantener un equipo de tres o cuatro personas en cada embarque. Toda la información relativa a las diversas formaciones llevadas a cabo a lo largo del proyecto se encuentra resumida en la [Tabla 5](#). En total, se formó a un número de 163 personas, de las cuales 88 participaron en las campañas de muestreo.

Tabla 5. Fecha, modalidad, ubicación y número de participantes de los talleres de formación.

Fecha	Modalidad	Lugar	Número	Tipo
31/01/2022	Presencial	Nidus Coworking & Office	25	Voluntarios
01/02/2022	Presencial	Nidus Coworking & Office	23	Voluntarios
07/02/2022	Virtual	Oficina Asociación Tursiops	30	Voluntarios
11/02/2022	Presencial	Club Nàutic Sa Ràpita	1	Agente medioambiental
17/03/2022	Virtual	Oficina Asociación Tursiops	5	Voluntarios
-	Presencial	Ferri, el día del embarque antes del muestreo	44	Voluntarios
Abril-mayo/Sept.-octubre 2022	Presencial	Oficina Asociación Tursiops	4	Estudiantes
07/03/2023	Presencial	Caixabank	22	Voluntarios
Marzo-Noviembre 2023	Presencial	Oficina Asociación Tursiops	9	Estudiantes
Total			163	

Se llevaron a cabo un total de 136 días de muestreo que han supuesto 245 embarques en el período comprendido entre el 17 de febrero de 2022 y el 29 de noviembre 2023, superando así los 240 previstos en el pliego de prescripciones técnicas. La cantidad de embarques por ruta y sus respectivas fechas se encuentran detalladas en la [Tabla 6](#).

Tabla 6. Calendario de los embarques realizado durante el periodo 2022-2023. Se realizaron dos tandas de embarques al mes salvo en caso de malas condiciones o de no disponibilidad de plazas en los ferris (celdas rojas). PID: Palma-Ibiza-Denia; PIV: Palma-Ibiza-Valencia; PV-Palma-Valencia; PB: Palma-Barcelona.

2022																							
	Feb.		Mar.		Abr.		May.		Jun.		Jul.		Ago.		Sep.		Oct.		Nov.		Dic.		Total
PID	17	20	05	13	03	28	01	25	01	29					08	22	05	24	13	30			16
PIV					09	25	09	23	06	04					19	26	03	10	14	19			12
PV			28		06	18	02	16	02	27		10			05	15	04	11	11	24	16		15
PB			30		07	26	10	17		05		02			16	21	14	19	10	29	20		14
																							57
2023																							
	Ene.	Feb.		Mar.		Abr.		May.		Jun.		Jul.		Ago.		Sep.		Oct.		Nov.			
PID	04		03	23	12	22	24	26	25	30	13	20	18		08	17	11	19	17		16	18	
PIV	23		13	20	13		03	17	08	29	19	26	28	31	11	14	25		16	23	13	20	19
PV	13		01	10	14	21	12	20	18	24	08	12	10	17	01	18	07	20	04	30	08	27	21
PB	20		02	14	16	30	11	18	15	23	07	14	24	25	02	09	06	12	05	31	14	29	21
																							79

En los 245 embarques, se ha abarcado un período acumulado de 830 horas de muestreo y un recorrido de más de 18.230 millas náuticas. Los tiempos y las distancias muestreadas correspondientes a cada categoría de esfuerzo, segmentados por tramo y en su totalidad, se detallan en la [Tabla 7](#).

Tabla 7. Tiempos y millas de esfuerzo “plataforma”, “altamar” y “sin esfuerzo” para todos los tramos. P-I: Palma-Ibiza; I-D: Ibiza-Denia; D-I: Denia-Ibiza; I-P: Ibiza-Palma; I-V: Ibiza-Valencia; P-V: Palma-Valencia; P-B: Palma-Barcelona.

	Muestreos	Plataforma	Altamar	S/E	Total	Plataforma	Altamar	S/E	Total
P-I	65	51h31	91h05	00h42	143h18	1.298,9	2.339,9	22,4	3.661,2
I-D	34	29h11	41h20	00h39	71h10	754,2	1.275,4	20,8	2.050,4
D-I	34	24h52	39h45	01h15	65h52	638,3	1.239,2	106,5	1.984
I-P	10	04h51	02h38	00h00	07h29	123,4	82,3	0,0	205,7
I-V	31	17h41	79h54	00h00	97h35	364,9	1.712,0	0,0	2.076,9
P-V	36	38h20	176h25	00h53	215h38	775,8	3.746,0	14,3	4.536,1
P-B	35	89h43	140h22	00h07	230h12	884,5	2.831,6	2,4	3.718,5
Total	245	256h09	571h29	03h36	831h14	4.840	13.226,4	166,4	18.232,8

Estos extensos periodos y distancias muestreadas posibilitaron un total de 482 avistamientos de cetáceos, 25 de tortugas (*Caretta caretta*) y 106 de otras especies de interés, tales como tiburones, mantarrayas (*Mobula mobular*) y pez luna (*Mola mola*). La distribución de avistamientos por tramo, especie, total por tramo y total por especie se encuentra detallada en la [Tabla 8](#). Cabe destacar que, para la especie principal objetivo del contrato, el cachalote, únicamente se obtuvieron 11 avistamientos.

Tabla 8. Número de avistamientos de cetáceos y otras especies de interés por tramo, total por tramo y total por especie. TT: *Tursiops truncatus*; SC: *Stenella coeruleoalba*; DD: *Delphinus delphis*; UD: Delfinado no identificado; GG: *Grampus griseus*; GM: *Globicephala melas*; ZC: *Ziphius cavirostris*; UZ: Zifio no identificado; PM: *Physeter macrocephalus*; BP: *Balaenoptera physalus*; CC: *Caretta caretta*; O: Otras especies de interés (tiburón, manta raya, etc.). P-I: Palma-Ibiza; I-D: Ibiza-Denia; D-I: Denia-Ibiza; I-P: Ibiza-Palma; I-V: Ibiza-Valencia; P-V: Palma-Valencia; P-B: Palma-Barcelona.

	TT	SC	DD	UD	GG	GM	ZC	UZ	PM	BP	Total	CC	O	Total
P-I	13	9	1	9	0	0	1	0	1	0	34	2	13	15
I-D	9	4	0	4	0	1	0	0	1	1	20	0	7	7
D-I	9	10	0	6	0	2	0	0	0	1	28	0	3	3
I-P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I-V	7	36	1	23	0	0	0	0	5	0	72	3	7	10
P-V	15	58	2	20	4	5	7	0	3	3	116	7	30	36
P-B	26	100	5	49	2	1	5	2	1	21	212	13	46	60
Total	79	217	8	111	6	9	13	2	11	26	482	25	106	131

3. BIBLIOGRAFÍA.

1. S. Hooker, R. Baird, S. Al-Omari, S. Gowans, H. Whitehead, Behavioral reactions of northern bottlenose whales (*Hyperoodon ampullatus*) to biopsy darting and tag attachment procedures. *Fishery Bulletin*, (2001).

4. APENDICE. RESULTADOS ANALITICA BIOPSIA.

Universitat de les Illes Balears Centre Balear de Biodiversitat

GENOMICS UNIT PROJECT RESULTS

Request date (DD/MM/AAA): 05/12/2023
Requester (company/university): TURSIOPS
Requester name: Guillaume Pellentgeas
Contact email: guillaumepe@asociaciontursiops.org

Request: to identify the sex from 11 samples of sperm whale.
Experiment start date (DD/MM/AAA): 12/12/2023
Experiment end date (DD/MM/AAA): 19/12/2023

Service unit: Genomics
Service execution responsible: Rafaela Perez - rafaela-christine.perez@uib.es

SAMPLES

We received 11 samples of tissue stored in 1.5ml tubes with ethanol 96%. Samples were kept at -20°C and tubes enumerated from 1 to 11. After use, tissue samples were stored again at -20°C.

DNA EXTRACTION & QUANTIFICATION

From each sample a piece of tissue between 50 and 100mg (Table 1) was extracted. The tissue was accommodated into 2ml tubes, each tube with one metallic bead of 5mm for CryoMill maceration with liquid nitrogen. Table 1 shows CryoMill cycles for all samples.

Table 1: amount of tissue used for each sample extraction and CryoMill cycles.

Sample	Amount of tissue used for extraction (mg)	CryoMill cycles
1	53	2 cycles: 30s at 20m/s
2	61	
3	94	
4	64	
5	89	
6	68	2 cycles: 30s at 20m/s 40s at 23m/s 50s at 30m/s
7	93	
8	87	
9	65	
10	82	
11	87	

www.uib.cat

Universitat de les Illes Balears

After maceration in liquid nitrogen, beads were removed, and the Phenol-Chloroform protocol of DNA extraction (Annex A) took place. DNA obtained was quantified with Qubit™ 4, using the 1X dsDNA HS Assay Kit. As all the samples had a quantification above 100ng/μl, samples were diluted 1:10 and measured again on Qubit™ 4. Samples quantification is shown on Table 2.

Table 2: samples quantification with Qubit 4 after 1:10 dilution

Sample	Quantification of diluted samples (1:10) (ng/μl)
1	32.6
2	32
3	40.8
4	16.7
5	18.6
6	18.3
7	73
8	50.2
9	97.4
10	18.6
11	25.6

PCR

The PCR was carried out as described in [Rosel, 2003](#), and a negative control was added (MilliQ water instead of DNA). For each sample 2μl of DNA was used.

A mix was prepared following the reagents quantity in Table 3. The PCR was performed in the thermal cycler Analytik Jena Biometra TAdvanced.

Table 3: quantity of reagents used in the PCR mix. Calculated based on [Rosel, 2003](#)

Reagents	1x (μl)	13x mix (μl)
Buffer 1x	2.5	32.5
MgCl ₂	1.5	19.5
dNTPs	0.375	4.8
Primer ZFX F	0.75	9.75
Primer ZFX R	0.75	9.75
Primer SRY F	0.75	9.75
Primer SRY R	0.15	1.95
Taq	0.3	3.9
H ₂ O	17.42	226.46

ELECTROPHORESIS

www.uib.cat

Universitat de les Illes Balears

After PCR an electrophoresis was carried out. The gel was prepared at 1% and the electrophoresis ran at 100V for one hour and thirty minutes. A HyperLadder 50bp, 100 lanes ([Meridian Bioscience](#)) was used. The gel was imaged, which can be seen in Figure 1.

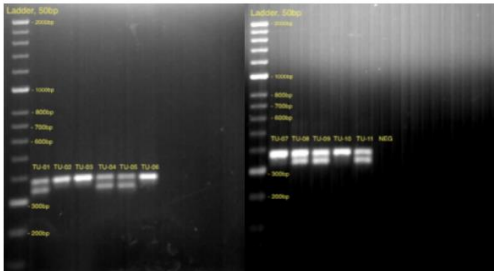


Figure 1: Imaged gel for samples 1-11 and negative control.

RESULTS

Based on the PCR and the electrophoresis, we concluded the sex of each sample as following:

- 1 – Male
- 2 – Female
- 3 – Female
- 4 – Male
- 5 – Male
- 6 – Female
- 7 – Female
- 8 – Male
- 9 – Male
- 10 – Female
- 11 – Male

The CBB successfully completed the request received from TURSIOPS. We remain at your disposal to answer any questions or doubts, so please do not hesitate to contact us.

www.uib.cat