

**PROSPECCIÓN AÉREA DE CONCENTRACIONES DE ATUNES
ROJOS REPRODUCTORES. PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN
SOBRE EL ATÚN ROJO PARA TODO EL ATLÁNTICO
(ICCAT-GBYP Fase 9)**

INFORME FINAL

AREA A (ISLAS BALEARES)



ELABORADO POR:

José Antonio Vázquez Bonales

15 julio 2019

1.- INTRODUCCION

La empresa GRUPAIRMED ha participado en las prospecciones de atún rojo que ICCAT lleva promoviendo desde el año 2010. En este año 2019 la empresa GRUPAIRMED ha obtenido el contrato para realizar la prospección del área A (Baleares). A continuación se describe la metodología, resultados e incidencias que se han producido durante el desarrollo de la campaña.

2.- DESCRIPCION COMPLETA DEL TRABAJO LLEVADO A CABO DURANTE LA PROSPECCION AEREA

En el presente documento se describen los puntos que se incluyen en el apartado “Deliverables” del contrato entre ICCAT y GRUPAIRMED para la realización de la campaña de prospección aérea de atún rojo en el área A (Islas Baleares). Tal y como se incluyó en la propuesta enviada por GRUPAIRMED para optar al contrato, las tripulaciones constaron de un piloto (P), un observador profesional (PS) y dos observadores científicos (SS). Durante los primeros días del estudio se tuvo que contar con un piloto y un observador científico adicionales, del 27 de mayo al 4 de junio. La tripulación para el muestreo del año 2019 quedó compuesta de la siguiente manera:

TRIPULACIÓN AREA A: Baleares

- ✓ Piloto (P): Javier Fernández (del 27 de mayo al 4 de junio)
- ✓ Piloto (P): Zuriñe Alberdi (del 4 al 28 de junio)
- ✓ Observador Profesional (PS): Luis Navarro (del 27 mayo al 28 de junio)
- ✓ Observador Científico (SS/CL): José Antonio Vázquez (del 27 mayo al 28 de junio)
- ✓ Observador Científico (SS): Ohiana Revuelta (del 27 de mayo al 1 de junio)
- ✓ Observador Científico (SS): Mónica Pérez (del 1 al 28 de junio)

El equipo se reunió en las instalaciones de GRUPAIRMED en Reus el día 27 de Mayo para realizar el curso de seguridad y posicionarse en Ibiza. En la foto 1 se muestra la avioneta utilizada en esta campaña: una PARTENAVIA P68C (EC-ITV) con ala alta y ventanas tipo “Bubble” para tener acceso de la visión inferior debajo de las mismas.

TRIPULACIÓN AREA A: Baleares



**Piloto (P):
Javier Fernández**



**Piloto (P):
Zuriñe Alberdi**



**Observador Profesional (PS):
Luis Navarro**



**Observador Científico (SS/CL):
José Antonio Vázquez**



**Observador Científico (SS):
Mónica Pérez**



**Observador Científico (SS):
Ohiana Revuelta**



Foto 1. PARTENAVIA P68TC EC-ITV designada como ICCAT 1 para prospectar el área A

3.- DESCRIPCION DETALLADA DE LA METODOLOGÍA

La metodología empleada en la prospección de reproductores de atún rojo del Atlántico es la denominada metodología del “transecto lineal”. En cada una de las áreas de muestreo se diseñan los transectos a muestrear mediante el programa DISTANCE teniendo como premisa la igualdad de probabilidad de cobertura que asegura que cada punto del área de muestreo tiene la misma probabilidad de ser muestreado. Los transectos se agrupan en “réplicas” que se tienen que muestrear de manera consecutiva en el tiempo. La altura y velocidad estándar de vuelo es de 300m y 100 nudos respectivamente. Estos valores únicamente se pueden modificar debido a cuestiones meteorológicas y/o logísticas del vuelo que son informadas previamente por el piloto al Cruise Leader.

Durante cada vuelo se tomaron las variables ambientales tal y como se recoge en el protocolo y formulario de esfuerzo explicado durante el curso de formación llevado a cabo en las instalaciones del ICCAT. Estas variables se tomaron siempre que se cambió de evento (LA, LE, RE, OFF, ON) y siempre que alguna de las condiciones ambientales cambió (brillo, viento, nubes...etc). Tal y como se especifica en la versión actualizada del protocolo de toma de datos, cuando se realizó esfuerzo durante los trayectos entre transectos diseñados se indicó mediante el código “ON EFFORT – OFF TRACK”. Siempre que se detectó un cardumen de atunes, la persona que lo había detectado avisó al resto de la tripulación para que se procediera tal y como se indica en el protocolo. Es fundamental una buena comunicación para la recogida completa de todos los datos requeridos en el formulario de avistamientos (hora y posición, ángulo de declinación y si se tomó en la perpendicular o no, número de individuos y peso total en kilogramos, toma de fotos...etc). Además de los avistamientos de atún rojo, se anotaron los avistamientos de otras especies de atunes, peces, cetáceos y tortugas siempre y cuando no interfirieran con la detección de atún rojo, la especie objetivo del estudio.

En el caso de GRUPAIRMED, las dos tripulaciones utilizaron un ordenador portátil con el programa informático Logger 2010 (IFAW <http://www.marineconservationresearch.co.uk/downloads/logger-2000-rainbowclick-software-downloads/>) instalado y un dispositivo GPS conectado para la recogida automática tanto de los datos de esfuerzo como de los datos correspondientes a los avistamientos. Los formularios fueron desarrollados “ad hoc” para que contemplasen todos los campos requeridos en los formularios de esfuerzo y avistamientos respectivamente. El uso de un ordenador para la recogida de datos “on line” facilita el proceso, sin embargo, no evita que durante el tiempo que el observador esta introduciendo los datos deje de mirar por la ventana. Este tiempo puede variar de promedio entre los 36 segundos para los cetáceos y los 18 segundos para tortugas y resto de especies de peces (Vázquez et al., 2018). Teniendo en cuenta que a 100 nudos y una altitud de 300m aproximadamente un objeto tarda unos 14 segundos en pasar de la zona delantera a la trasera del campo de visión de la ventana, siempre que el observador tarde mas de 10 segundos en introducir los datos del avistamiento tiene que volver a mirar por la ventana antes de finalizar la introducción de los datos restantes. En el caso del área A, se instaló una tarjeta de sonido externa AUREON DUAL USB reconocida por el programa de adquisición de datos Logger 2010 (figura 1) , de modo que en las zonas de alta densidad de, por ejemplo, tortugas, los datos se grabaron y posteriormente, una vez en tierra, se completaron en la base de datos. De este modo se evito la perdida de tiempo de observación para la búsqueda de atún rojo durante la recolección de datos de especies secundarias.

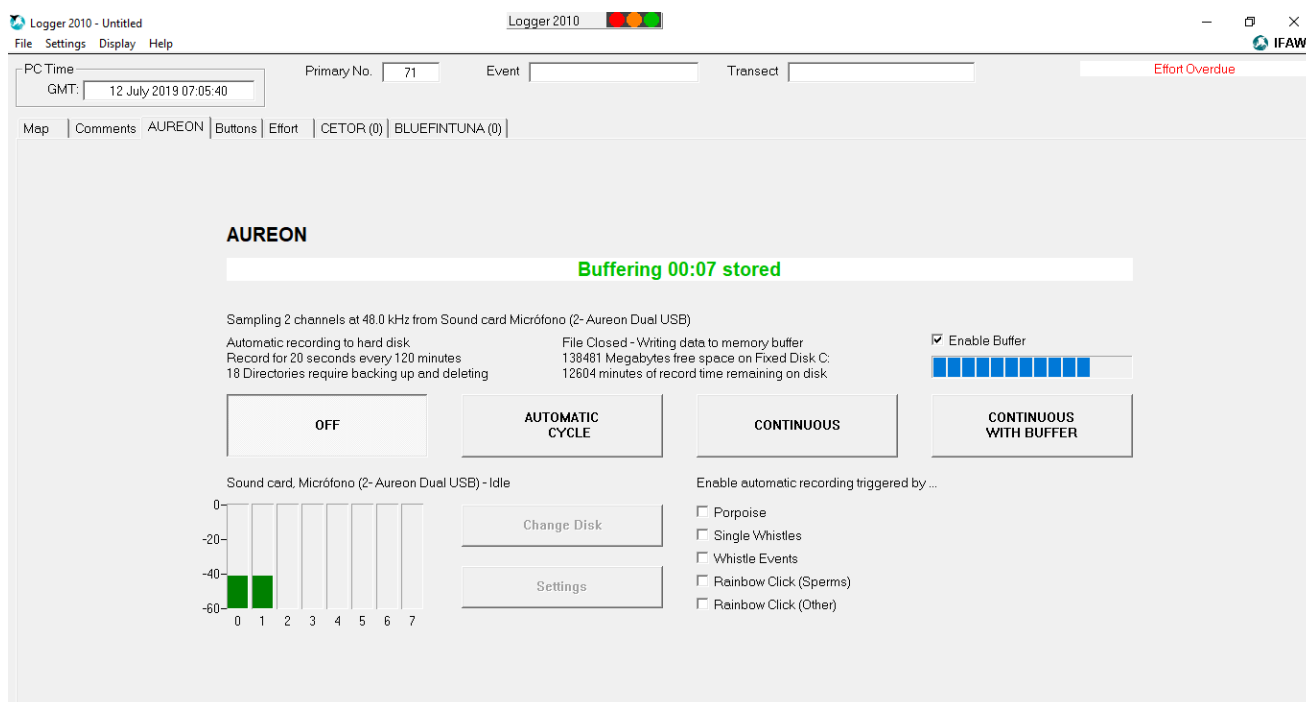


Figura 1. Detalle de la visualización de la pantalla de adquisición de audio instalada en el programa Logger 2010

El GPS utilizado fue en los dos casos un modelo GARMIN GPSMAP 78, con antena magnética GA25MCX y cable serie de conexión NMEA con adaptador puerto serie –USB. La avioneta contaba con un convertidor 24v-220v para suministrar la energía eléctrica necesaria al ordenador portátil durante los vuelos.

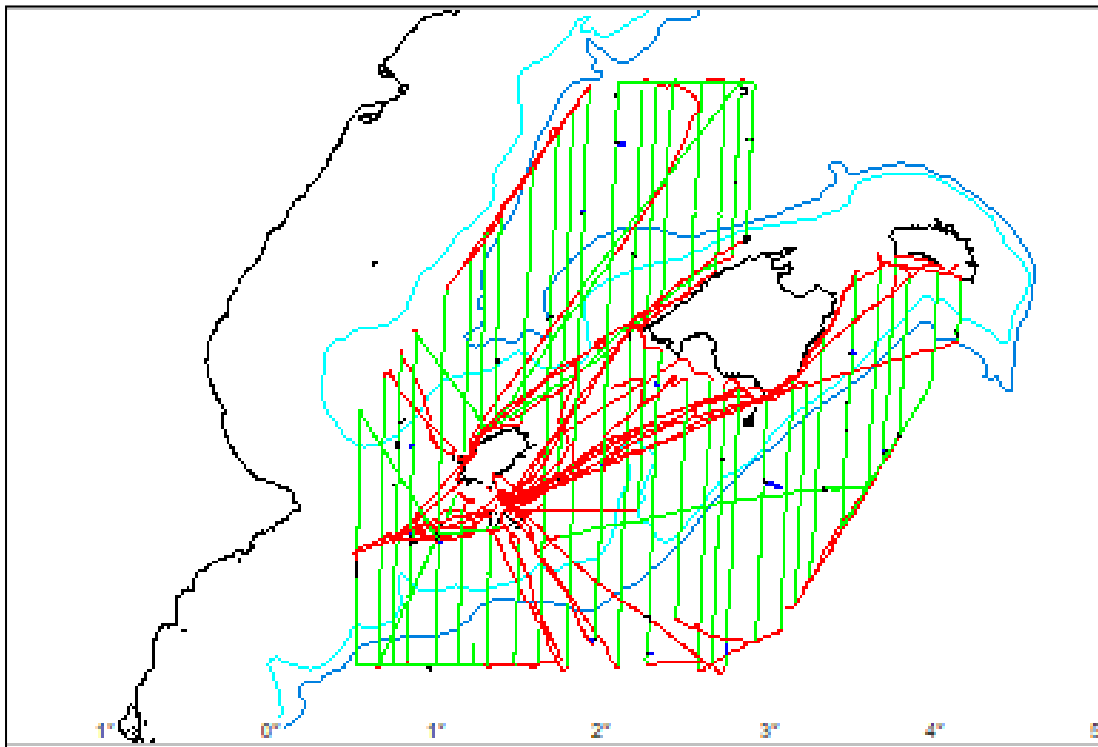
Para la medición del ángulo de declinación se utilizó un clinómetro SUUNTO modelo PM5.

Para la toma de las fotos de los cardúmenes durante los vuelos en círculos utilizó una cámara réflex NIKON modelo D5200 en modo S (prioridad a la velocidad) y disparo en ráfaga, con objetivo NIKON modelo 55-220 VR de enfoque automático y con estabilizador.

Para la preparación de los vuelos de cada día se utilizó el programa BASECAMP de GARMIN que permite transferir waypoints y rutas entre el ordenador portátil y el GPS AREA 500, que es el que se ha utilizado por parte del piloto para seguir las rutas de cada vuelo.

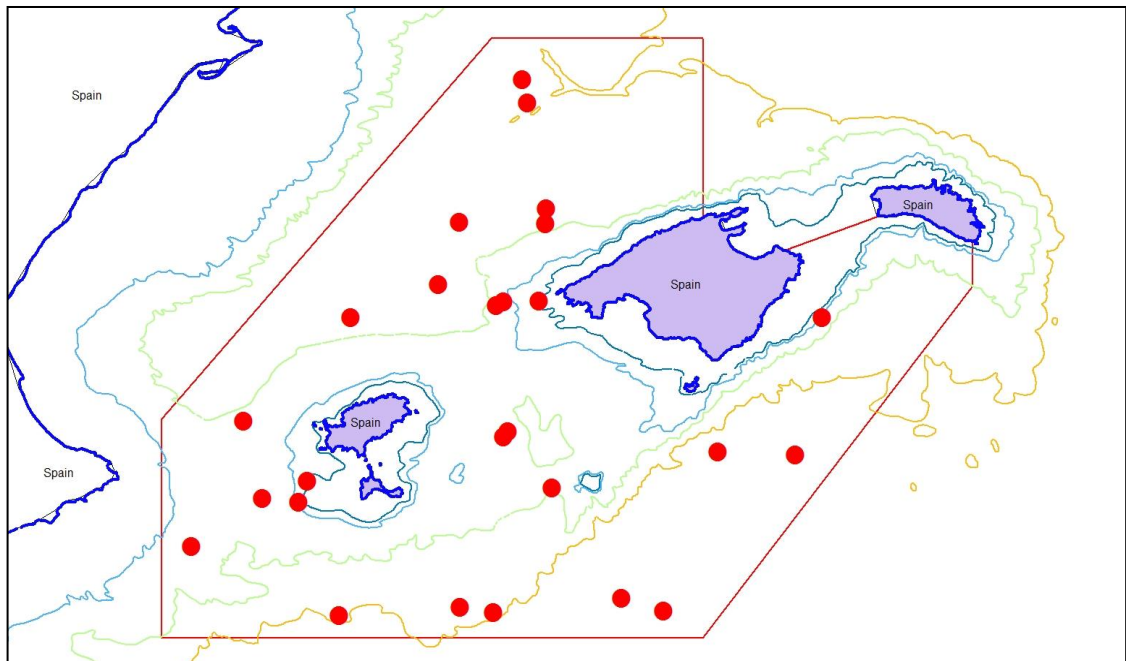
4.- MAPAS DETALLADOS DE LAS AREAS EN LAS QUE SE HA DESARROLLADO EL MUESTREO SEGÚN EL DISEÑO DE MUESTREO.

En el mapa 1 se muestra el esfuerzo realizado en el área de Baleares durante el periodo de estudio. El área fue modificada de acuerdo con los criterios indicados por el GBYP. El color verde corresponde con los tramos realizados “on effort”, el color rojo corresponde con los tramos realizados “off effort” y el color negro corresponde con los tramos realizados “circling” o “land”.



Mapa 1. Esfuerzo realizado en el área A. Trazado verde “on effort”, trazado rojo “off effort”, trazado azul “circles” de atunes y trazado negro “circles” de otras especies o “land”.

En el mapa 2 se muestra los avistamientos de BFT registrados durante el periodo de estudio en las áreas A.



Mapa 2. Avistamientos de BFT registrados en el área A.

5.- MAPAS DE LOS TRACKS DE CADA VUELO Y DE LOS AVISTAMIENTOS CON POSICION GPS

En la Tabla 1 se muestra el resumen de los días volados y días en stand-by para el área A-Baleares. Los días que no se volaron fue debido a que no se dieron las condiciones meteorológicas adecuadas para la prospección visual de atún rojo.

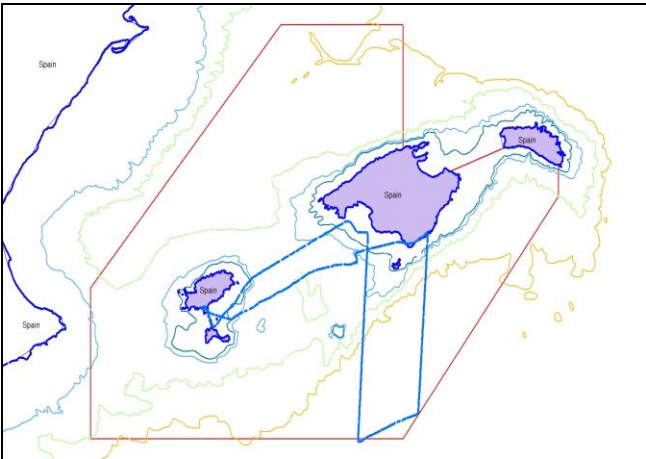
Tabla 1. Resumen días de vuelo y días en Stand-by en el área A – Baleares.

	Vuelo	Stand-by	Causa
27 Mayo	Posicionamiento		
28 Mayo			
29 Mayo			Meteorología
30 Mayo			
31 Mayo			
1 Junio			
2 Junio			Meteorología
3 Junio			
4 Junio			Meteorología
5 Junio			
6 Junio			
7 Junio			
8 Junio			Meteorología
9 Junio			
10 Junio			
11 Junio			Revisión 50h Meteorología Meteorología Meteorología
12 Junio			
13 Junio			
14 Junio			
15 Junio			
16 Junio			Meteorología
17 Junio			
18 Junio			Meteorología
19 Junio			
20 Junio			
21 Junio			
22 Junio			
23 Junio			
24 Junio			
25 Junio			
26 Junio			Meteorología Meteorología
27 Junio			
28 Junio			

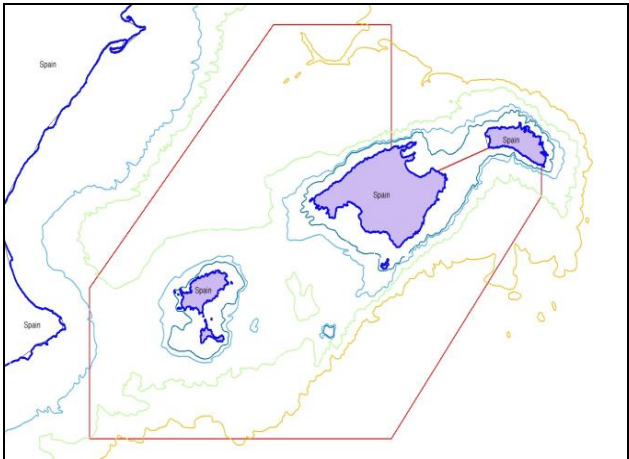
28 MAYO 2019

SURVEY DATA SUMARY	
Date	28-may-19
Survey	2
Departure Time	7:07:00
Landing Time	11:08:00
Total Time	4:01:00
On effort Time	1:26:13
Off effort Time	1:43:38

SIGHTINGS DATA SUMARY			
ALB		SPE	
BFT		SDO	4
BOT	2	SWO	
CUV		UDO	3
FIN		UND	
CAR	61	MOL	
MOB			
NIC			
NIF			
PIL			
SHA		TOTAL	70



Trayecto recorrido



Avistamientos de BFT

COMENTARIOS:

A pesar de que hay riesgo de aparición de algunas nubes bajas se realiza un vuelo de 4 horas y se completa la mitad sur de los transectos 5 y 6 de la Replica 1 situados al sur e Mallorca. No se registran avistamientos de BFT.

29 MAYO 2019

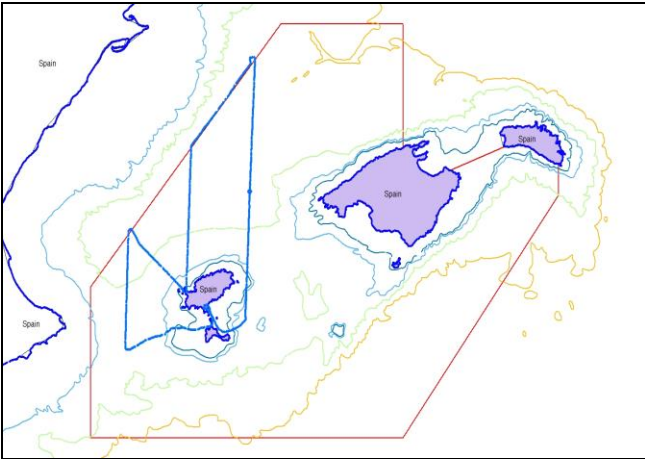
Tras revisar el parte meteorológico por la noche se observa que aunque existe la posibilidad de volar al norte de Ibiza y Mallorca, la distribución cambiante de las zonas de buen tiempo hace que sea

arriesgado salir a volar. Por este motivo y porque el parte mejora precisamente para esa zona se decide no volar hoy y hacerlo el día 30

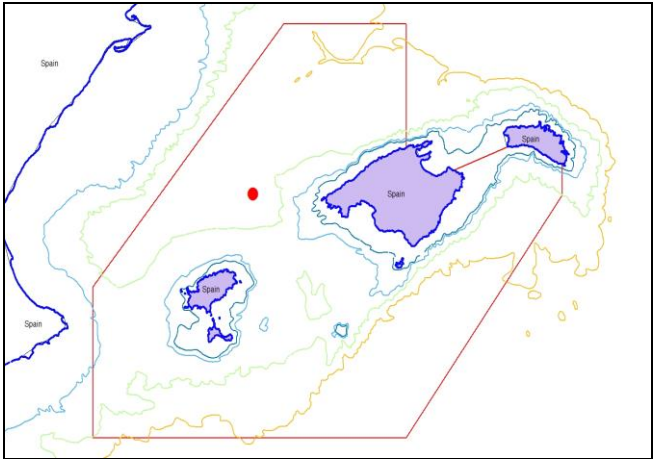
30 MAYO 2019

SURVEY DATA SUMARY	
Date	30-may-19
Survey	3
Departure Time	11:19:00
Landing Time	14:41:00
Total Time	3:22:00
On effort Time	1:59:30
Off effort Time	1:12:09

SIGHTINGS DATA SUMARY			
ALB		SPE	
BFT	1	SDO	8
BOT		SWO	2
CUV		UDO	1
FIN		UND	
CAR	2	MOL	
MOB	3	RIS	1
NIC			
NIF			
PIL			
SHA	3	TOTAL	21



Trayecto recorrido



Avistamientos de BFT

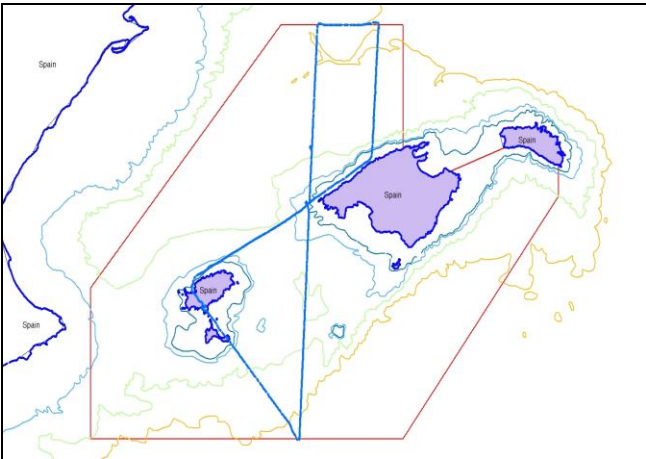
COMENTARIOS:

Se ha detectado una desincronización entre los datos del GPS y los datos del ordenador que tiene que ser resuelta. Se muestrean la mitad norte de los transectos 1, 2 y 3 de la Replica 1 situados al norte de Ibiza y Mallorca. Se registra 1 avistamiento de BFT

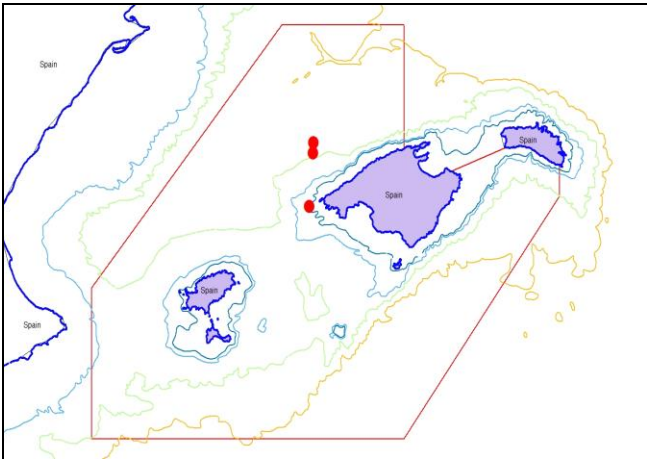
31 MAYO 2019

SURVEY DATA SUMARY	
Date	31-may-19
Survey	4
Departure Time	7:01:00
Landing Time	10:56:00
Total Time	3:55:00
On effort Time	2:33:52
Off effort Time	1:10:37

SIGHTINGS DATA SUMARY			
ALB		SPE	
BFT	3	SDO	4
BOT		SWO	4
CUV	1	UDO	1
FIN		UND	
CAR	47	MOL	
MOB	1	RIS	1
NIC			
NIF			
PIL			
SHA		TOTAL	62



Trayecto recorrido

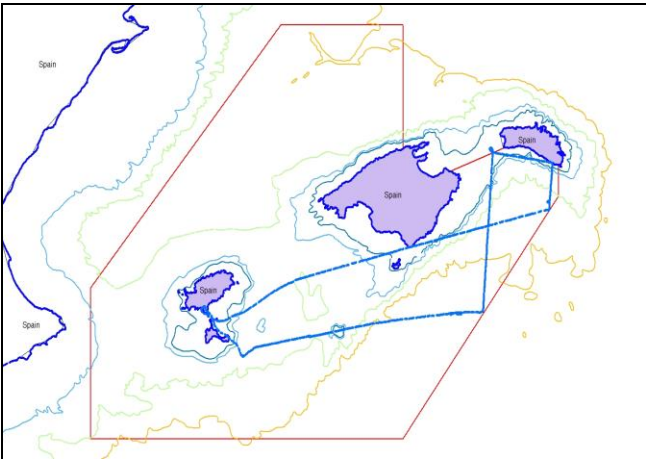


Avistamientos de BFT

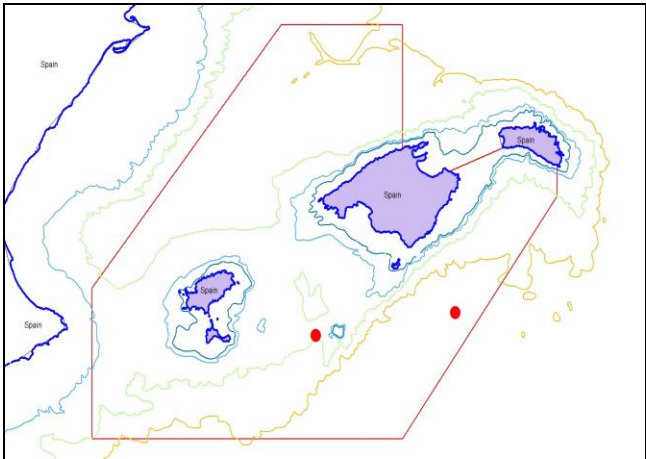
31 MAYO 2019

SURVEY DATA SUMARY	
Date	31-may-19
Survey	5
Departure Time	13:25:00
Landing Time	17:15:00
Total Time	3:50:00
On effort Time	1:45:10
Off effort Time	1:30:09

SIGHTINGS DATA SUMARY			
ALB		SPE	
BFT	2	SDO	1
BOT		SWO	1
CUV		UDO	2
FIN		UND	
CAR	55	MOL	
MOB	4	RIS	1
NIC			
NIF			
PIL			
SHA		TOTAL	66



Trayecto recorrido



Avistamientos de BFT

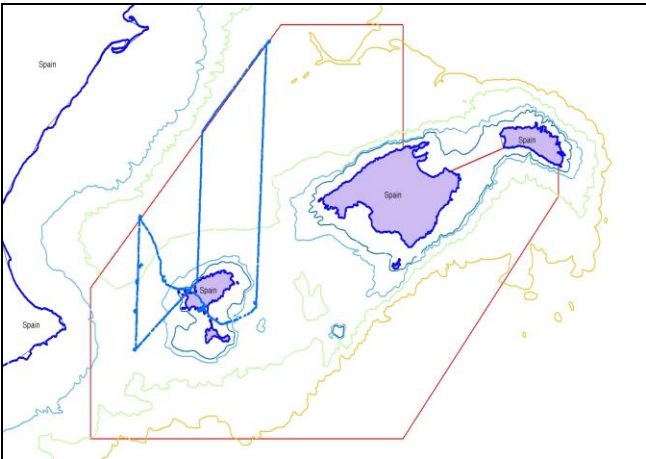
COMENTARIOS:

En vista de que el parte para el día de hoy es muy bueno se planea hacer dos vuelos, el primero en la zona central de estudio y el segundo en la zona este. Se realizan los dos vuelos con normalidad completando en transecto 4 y la mitad norte del transecto 5 en el vuelo de la mañana, y los transectos 7 y durante el vuelo de la tarde. En el vuelo 4 se registran 3 avistamientos de BFT y en el vuelo 5 se registran 2 avistamientos de BFT.

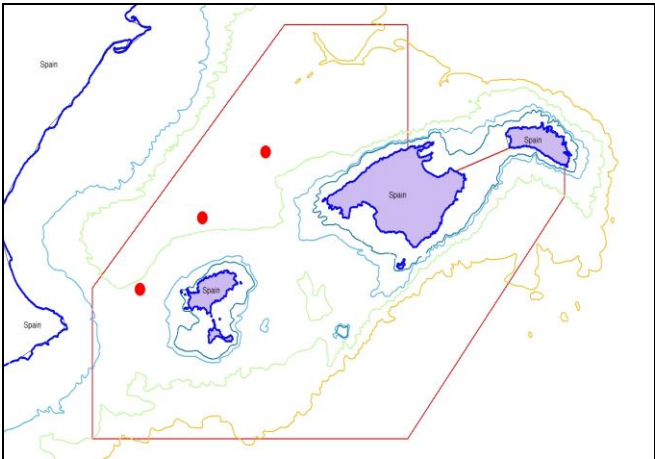
1 JUNIO 2019

SURVEY DATA SUMARY	
Date	01-jun-19
Survey	6
Departure Time	6:48:00
Landing Time	10:39:00
Total Time	3:51:00
On effort Time	1:12:10
Off effort Time	2:07:00

SIGHTINGS DATA SUMARY			
ALB		SPE	1
BFT	3	SDO	5
BOT		SWO	2
CUV		UDO	3
FIN		UND	
CAR	12	MOL	
MOB	15	RIS	1
NIC			
NIF			
PIL			
SHA		TOTAL	42



Trayecto recorrido



Avistamientos de BFT

COMENTARIOS:

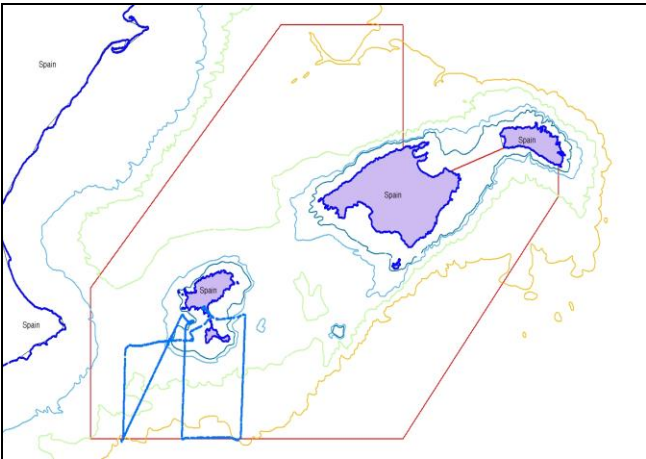
Para completar la Replica 1 quedan solo los trozos de los transectos situados dentro del área de vuelo restringido delta 26. Debido a que el parte no es bueno en esa zona se decide comenzar la Replica 2. Durante el vuelo 6 se completan la mitad norte de los transectos 9, 10 y 11 situados al norte de Ibiza. Se registran 3 avistamientos de BFT.

Tras revisar el parte por la noche y a las 6:30 de la mañana del día 2 de Junio, se decide no volar debido a que no se dan las condiciones idóneas para muestrear.

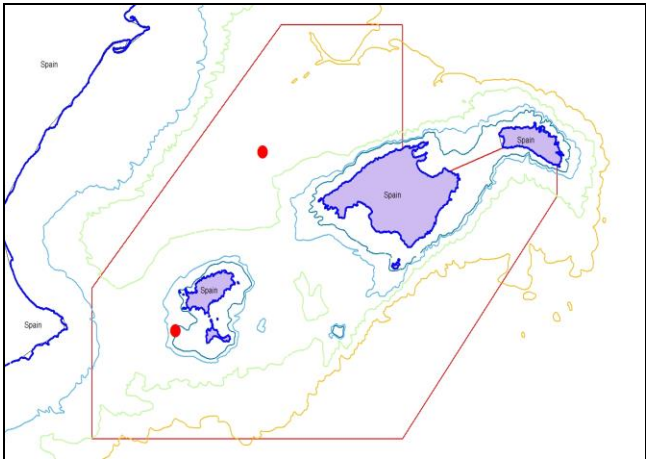
3 JUNIO 2019

SURVEY DATA SUMMARY	
Date	03-jun-19
Survey	7
Departure Time	11:57:00
Landing Time	14:51:00
Total Time	2:54:00
On effort Time	1:44:04
Off effort Time	0:53:00

SIGHTINGS DATA SUMMARY			
ALB		SPE	
BFT	1	SDO	
BOT		SWO	
CUV		UDO	2
FIN		UND	
CAR	14	MOL	
MOB	1	RIS	
NIC			
NIF			
PIL			
SHA		TOTAL	18



Trayecto recorrido



Avistamientos de BFT

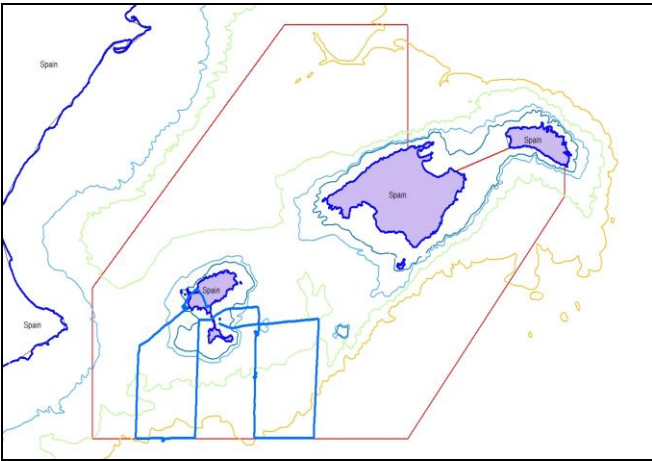
COMENTARIOS:

Tras comprobar que el parte permite volar en la zona de vuelo restringido delta 26, y tras hablar con la torre de control se realiza un vuelo para terminar los trozos pendientes de la Replica 1. Durante el vuelo 7 se completan la mitad sur de los transectos 1, 2 y 3 situados al sur de Ibiza. Se registra 1 avistamiento de BFT.

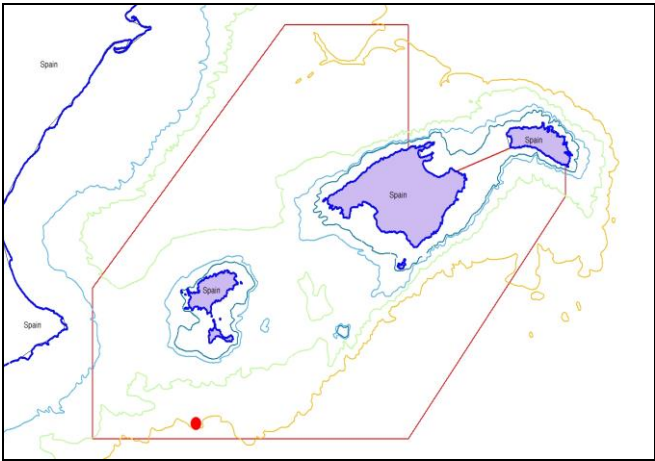
7 JUNIO 2019

SURVEY DATA SUMMARY	
Date	07-jun-19
Survey	9
Departure Time	12:34:00
Landing Time	16:17:00
Total Time	3:43:00
On effort Time	ND
Off effort Time	ND

SIGHTINGS DATA SUMMARY			
ALB		SPE	1
BFT	1	SDO	2
BOT	1	SWO	1
CUV		UDO	
FIN		UND	
CAR	28	MOL	
MOB		RIS	
NIC			
NIF			
PIL	2		
SHA		TOTAL	36



Trayecto recorrido



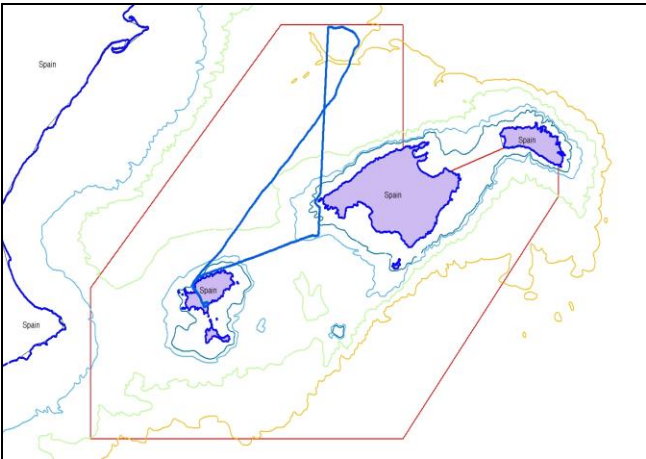
Avistamientos de BFT

COMENTARIOS:

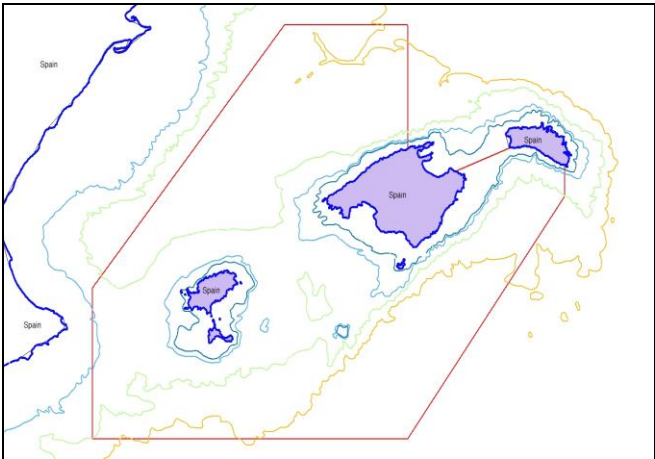
A la vista del parte, y después de comprobar que no está activa la zona delta 26, decidimos ir a la zona sur de Ibiza. Al final del transecto 9 se terminan las baterías del gps que se utiliza para el data logger del ordenador, se siguen introduciendo los datos en el data logger y después con el GPS del avión se completara a mano los datos que faltan. Se consigue muestrear la mitad sur de los transectos 9,10, 11 y 12. Se registra 1 avistamiento de BFT.

SURVEY DATA SUMMARY	
Date	09-jun-19
Survey	10
Departure Time	14:04:00
Landing Time	17:17:00
Total Time	3:13:00
On effort Time	1:15:51
Off effort Time	1:01:00

SIGHTINGS DATA SUMMARY			
ALB		SPE	
BFT		SDO	1
BOT		SWO	
CUV		UDO	
FIN		UND	
CAR	4	MOL	
MOB		RIS	
NIC			
NIF			
PIL			
SHA		TOTAL	5



Trayecto recorrido



Avistamientos de BFT

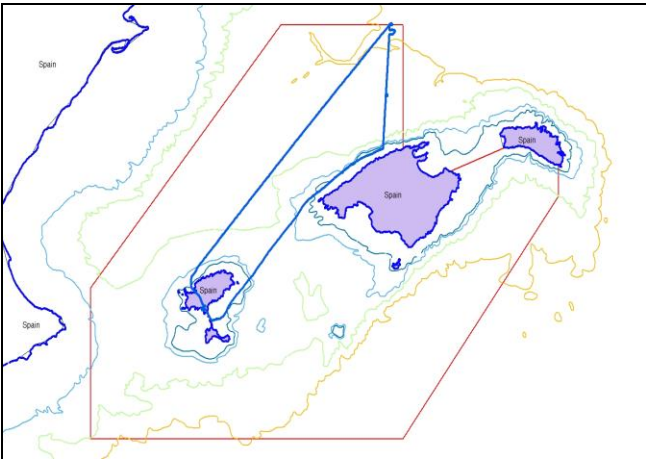
COMENTARIOS:

Tras revisar el parte se decide ir a la zona norte de Mallorca. Al finalizar el transecto 12 encontramos nubes bajas a 1000 pies y por debajo de 1000 pies que no daba ningún parte. Intentamos llegar al transecto siguiente (13) pero cada vez hay más nubes. Decidimos subir en altitud para ver que hay mas adelante y esta aun peor, así que abortamos el vuelo y volvemos a Ibiza. Se muestrea la parte norte del transecto 12. No se registran avistamientos de BFT.

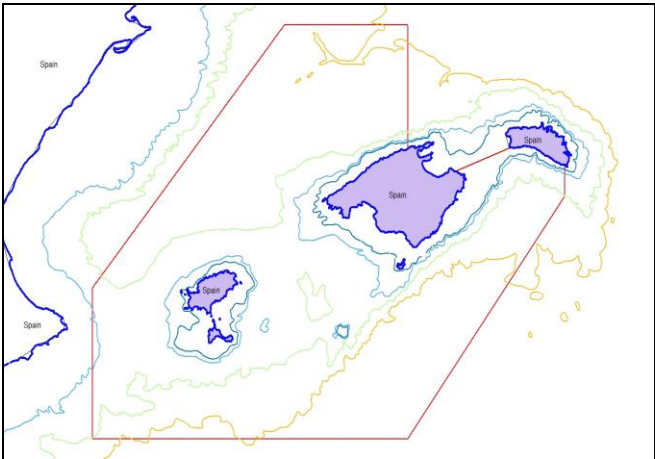
10 JUNIO 2019

SURVEY DATA SUMARY	
Date	10-jun-19
Survey	11
Departure Time	12:49:00
Landing Time	16:23:00
Total Time	3:34:00
On effort Time	1:27:03
Off effort Time	1:15:54

SIGHTINGS DATA SUMARY			
ALB		SPE	
BFT		SDO	5
BOT	2	SWO	
CUV		UDO	
FIN		UND	
CAR	5	MOL	
MOB		RIS	
NIC			
NIF			
PIL			
SHA		TOTAL	12



Trayecto recorrido



Avistamientos de BFT

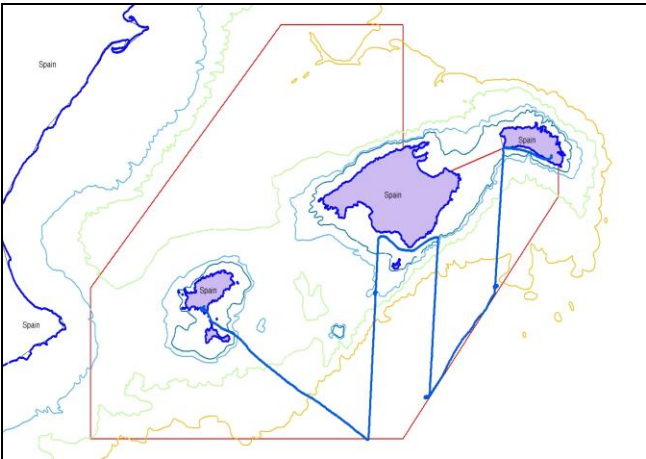
COMENTARIOS:

Faltan 15 horas para la revisión de la avioneta y tras mirar el parte para el resto de la semana comprobamos que no es muy bueno. Hablamos con la sección de mecánicos de GAM y nos indican que si la avioneta va el jueves 13 por la mañana estaría de vuelta el mismo jueves por la tarde, pero que habría que hacer por lo menos otro vuelo. Para evitar que la avioneta se tenga que ir más adelante cuando haga buen tiempo decidimos arriesgar y salir para hacer un vuelo de aproximadamente 3 horas y cubrir el transecto 13 que no pudimos cubrir el día 10. Finalmente, el parte se cumple y se realiza el vuelo con éxito, muestreando la mitad norte del transecto 13. No se registra avistamientos de BFT.

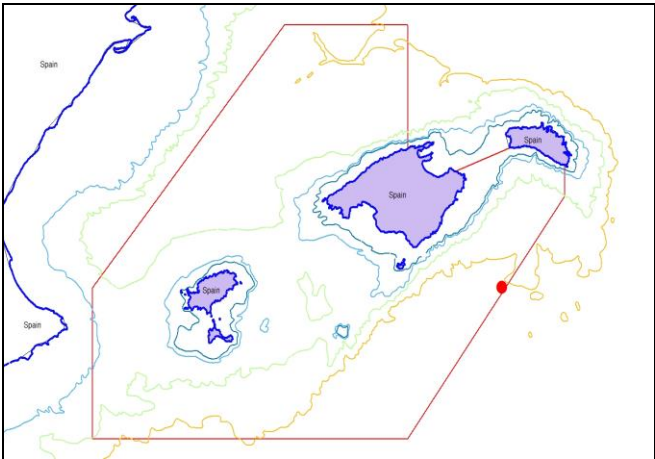
15 JUNIO 2019

SURVEY DATA SUMMARY	
Date	15-jun-19
Survey	15
Departure Time	15:13:00
Landing Time	18:47:00
Total Time	3:34:00
On effort Time	1:52:00
Off effort Time	1:33:11

SIGHTINGS DATA SUMMARY			
ALB		SPE	1
BFT	1	SDO	2
BOT		SWO	
CUV		UDO	1
FIN		UND	
CAR	16	MOL	
MOB	1	RIS	1
NIC			
NIF			
PIL			
SHA		TOTAL	23



Trayecto recorrido



Avistamientos de BFT

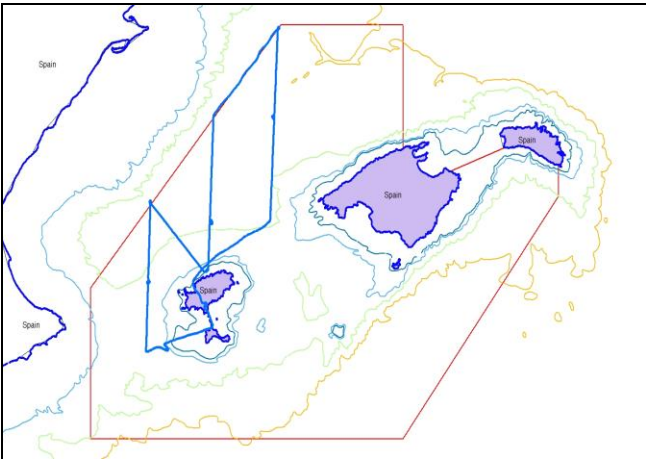
COMENTARIOS:

Tras revisar el parte y debido a que los días anteriores, a pesar de que la revisión ya estaba finalizada, el tiempo no era bueno, la avioneta regresa a Ibiza a primera hora de la mañana ya que hay previsto un vuelo para realizar los transectos que faltan de la réplica 2 al sur de Menorca y Mallorca. Para economizar horas de vuelo y de combustible se decide hacer un vuelo directo Ibiza-Menorca de un poco más de una hora, y una vez en Menorca y hacer combustible, salir para realizar los transectos 15, 14 y mitad sur del 13. Salimos con unos 20 minutos de retraso según lo previsto debido a un problema de la factura del combustible en Menorca. Tras despegar se consigue muestrear los transectos 15, 14 y mitad sur del 13, terminando así la Replica 2. Se registra 1 avistamiento de BFT.

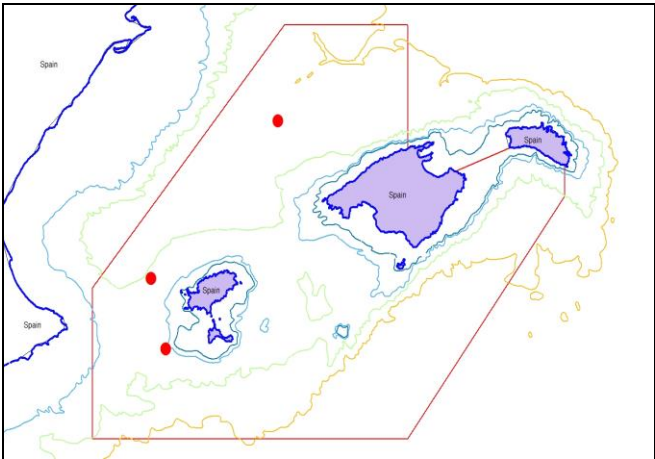
17 JUNIO 2019

SURVEY DATA SUMARY	
Date	17-jun-19
Survey	16
Departure Time	6:58:00
Landing Time	10:35:00
Total Time	3:37:00
On effort Time	2:14:00
Off effort Time	0:57:49

SIGHTINGS DATA SUMARY			
ALB		SPE	
BFT	3	SDO	9
BOT		SWO	1
CUV		UDO	10
FIN		UND	
CAR	13	MOL	
MOB	8	RIS	
NIC			
NIF			
PIL			
SHA		TOTAL	44



Trayecto recorrido



Avistamientos de BFT

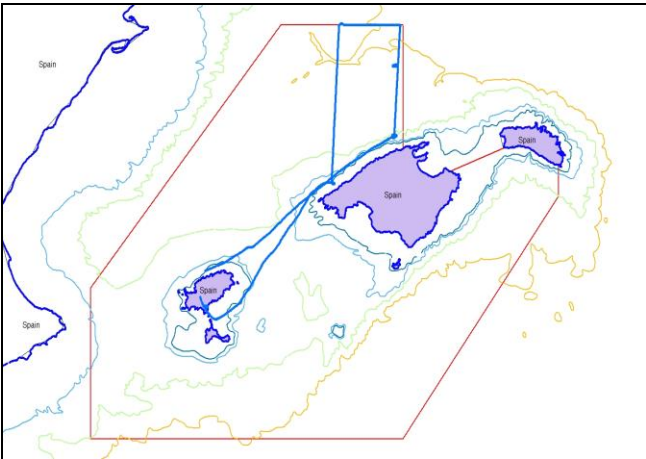
COMENTARIOS:

Aprovechando el buen tiempo salimos pronto para realizar las mitades norte de los transectos 18, 19, y 20 de la Replica 3, situados al norte de Ibiza. Durante el vuelo se registran 3 avistamientos de BFT.

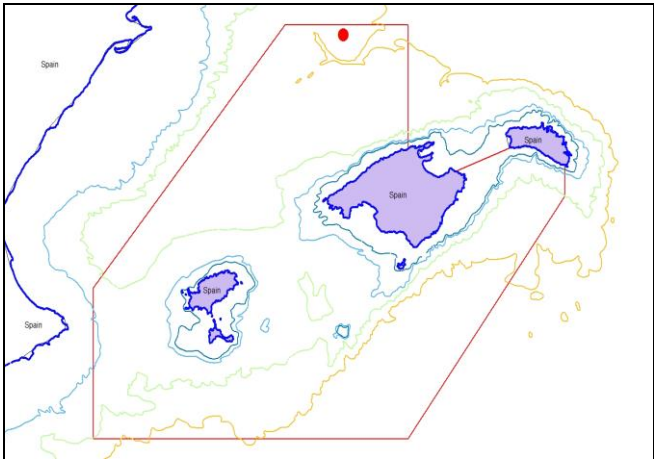
17 JUNIO 2019

SURVEY DATA SUMMARY	
Date	17-jun-19
Survey	17
Departure Time	13:20:00
Landing Time	16:22:00
Total Time	3:02:00
On effort Time	1:32:00
Off effort Time	1:10:31

SIGHTINGS DATA SUMMARY			
ALB		SPE	4
BFT	1	SDO	5
BOT	4	SWO	3
CUV		UDO	1
FIN		UND	
CAR	18	MOL	
MOB	14	RIS	
NIC			
NIF			
PIL			
SHA	1	TOTAL	51



Trayecto recorrido



Avistamientos de BFT

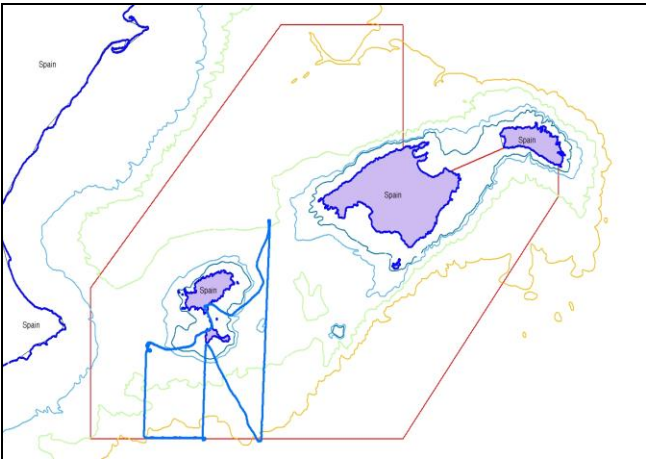
COMENTARIOS:

Después de comer se realiza un segundo vuelo a la zona norte de Mallorca. Se consigue muestrear las mitades norte de los transectos 21 y 22. Durante el vuelo se registra 1 avistamiento de BFT.

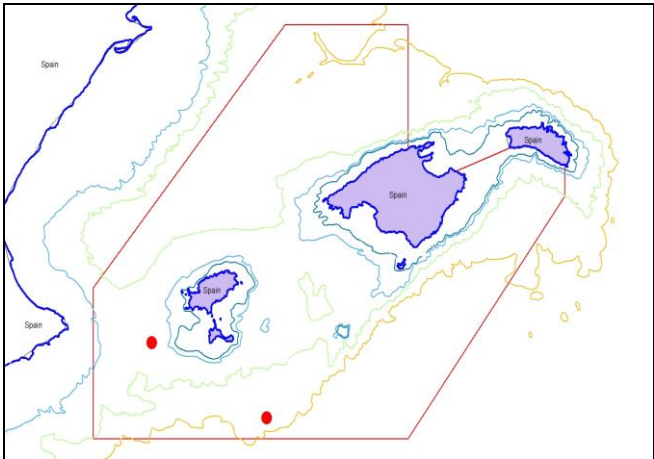
20 JUNIO 2019

SURVEY DATA SUMARY	
Date	20-jun-19
Survey	18
Departure Time	14:28:00
Landing Time	17:36:00
Total Time	3:08:00
On effort Time	1:43:00
Off effort Time	1:11:00

SIGHTINGS DATA SUMARY			
ALB		SPE	
BFT	2	SDO	7
BOT	1	SWO	2
CUV		UDO	1
FIN		UND	
CAR	33	MOL	1
MOB	5	RIS	
NIC			
NIF			
PIL	2		
SHA		TOTAL	54



Trayecto recorrido



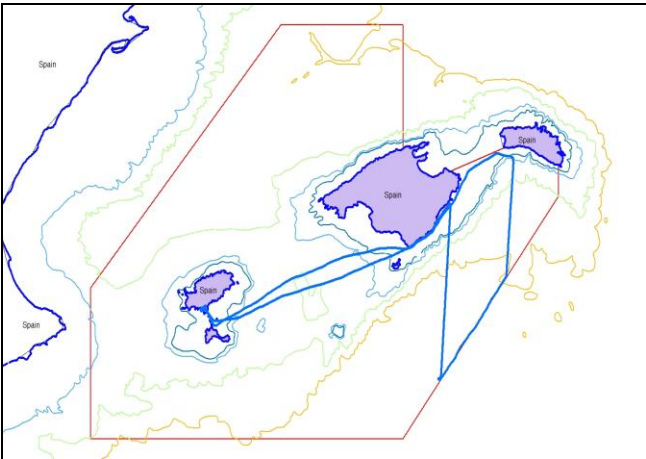
Avistamientos de BFT

COMENTARIOS:

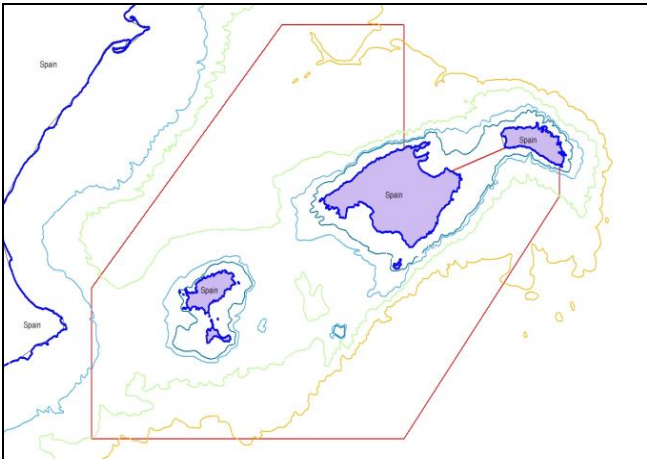
Se realiza un vuelo por la tarde cubriendo las mitades sur del transecto 18,19 y 20 de la réplica 3, en la zona Delta 26. Se registran 2 avistamientos de BFT.

SURVEY DATA SUMARY	
Date	21-jun-19
Survey	19
Departure Time	12:41:00
Landing Time	16:25:00
Total Time	3:44:00
On effort Time	1:08:00
Off effort Time	2:31:00

SIGHTINGS DATA SUMARY			
ALB		SPE	
BFT		SDO	
BOT	1	SWO	1
CUV		UDO	
FIN		UND	
CAR	14	MOL	
MOB	1	RIS	
NIC			
NIF			
PIL			
SHA		TOTAL	17



Trayecto recorrido



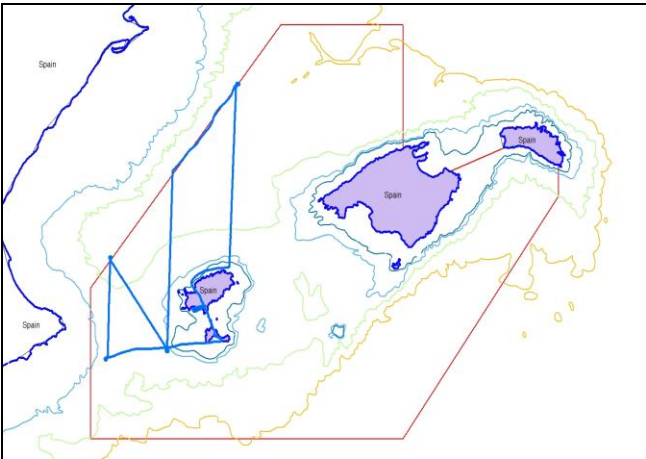
Avistamientos de BFT

COMENTARIOS:

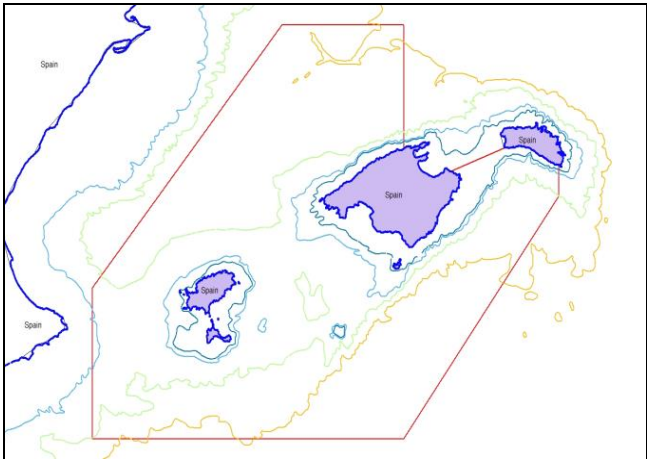
Se realiza un vuelo por la tarde para cubrir los transectos del sur de Menorca número 23 y 24. Durante el vuelo no se registran avistamientos de BFT.

SURVEY DATA SUMARY	
Date	22-jun-19
Survey	20
Departure Time	14:29:00
Landing Time	18:08:00
Total Time	3:39:00
On effort Time	2:17:00
Off effort Time	0:54:00

SIGHTINGS DATA SUMARY			
ALB		SPE	
BFT		SDO	5
BOT		SWO	1
CUV		UDO	1
FIN		UND	
CAR	11	MOL	
MOB	5	RIS	1
NIC			
NIF			
PIL			
SHA		TOTAL	24



Trayecto recorrido



Avistamientos de BFT

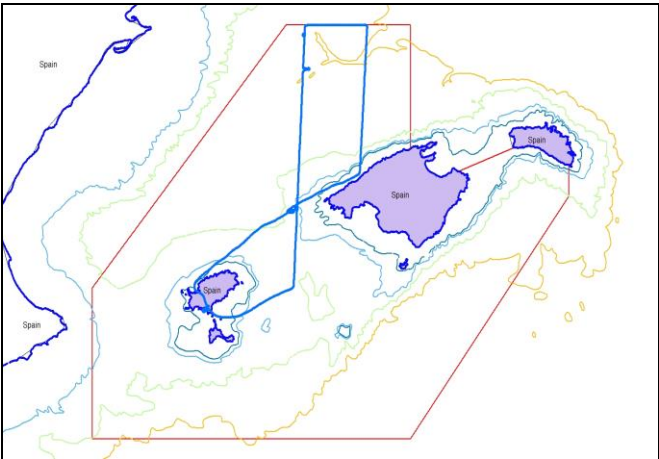
COMENTARIOS:

A pesar de que todavía no se ha terminado la réplica 3 se decide comenzar con la réplica 4. Durante el vuelo se cubren la zona norte de los transectos 25, 26 y 27. Durante el esfuerzo no se registran avistamientos de BFT.

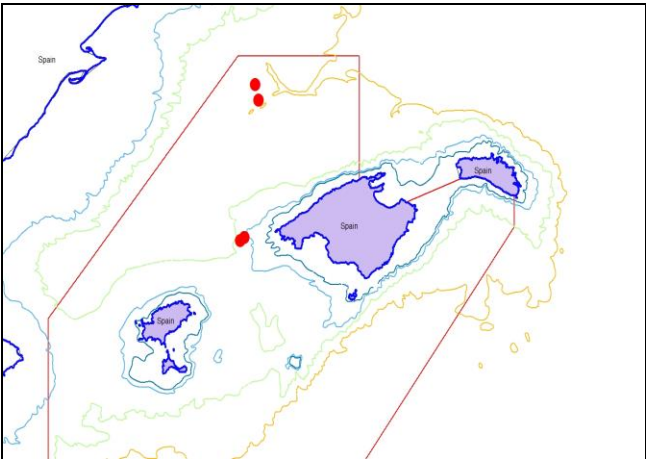
23 JUNIO 2019

SURVEY DATA SUMMARY	
Date	23-jun-19
Survey	21
Departure Time	6:35:00
Landing Time	9:54:00
Total Time	3:19:00
On effort Time	1:52:00
Off effort Time	1:14:00

SIGHTINGS DATA SUMMARY			
ALB		SPE	
BFT	4	SDO	2
BOT		SWO	
CUV	1	UDO	4
FIN		UND	
CAR	7	MOL	
MOB	21	RIS	
NIC			
NIF	1		
PIL			
SHA	1	TOTAL	41



Trayecto recorrido



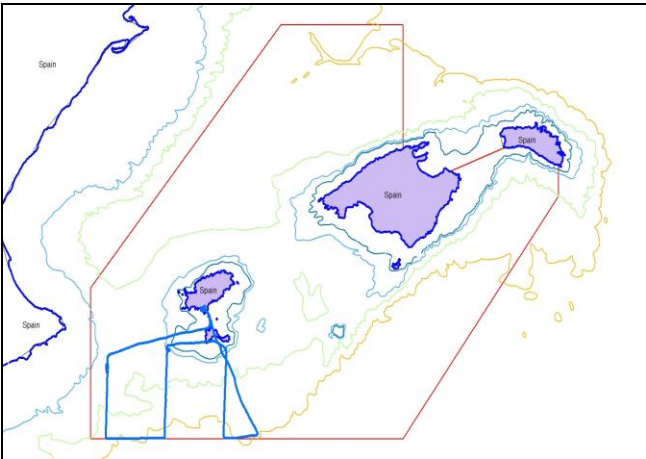
Avistamientos de BFT

COMENTARIOS:

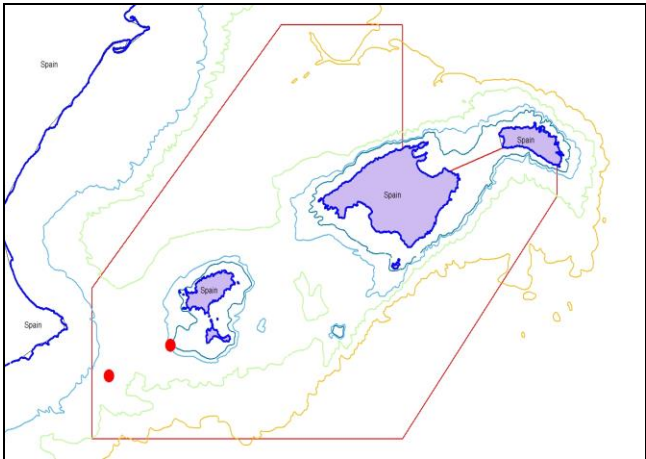
Como prosigue en buen tiempo en la zona norte de muestreo y, a pesar de que nos quedan dos mitades de transectos de la réplica 3 en la zona sur de Mallorca, se decide hacer las mitades norte de los transectos 29 y 28. Durante el vuelo se registran 4 avistamientos de BFT, 2 en esfuerzo y 2 fuera de esfuerzo.

SURVEY DATA SUMMARY	
Date	24-jun-19
Survey	22
Departure Time	14:41:00
Landing Time	17:23:00
Total Time	2:42:00
On effort Time	1:22:00
Off effort Time	0:54:00

SIGHTINGS DATA SUMMARY			
ALB		SPE	
BFT	2	SDO	1
BOT		SWO	
CUV		UDO	
FIN		UND	
CAR	42	MOL	1
MOB	5	RIS	
NIC			
NIF			
PIL			
SHA		TOTAL	51



Trayecto recorrido



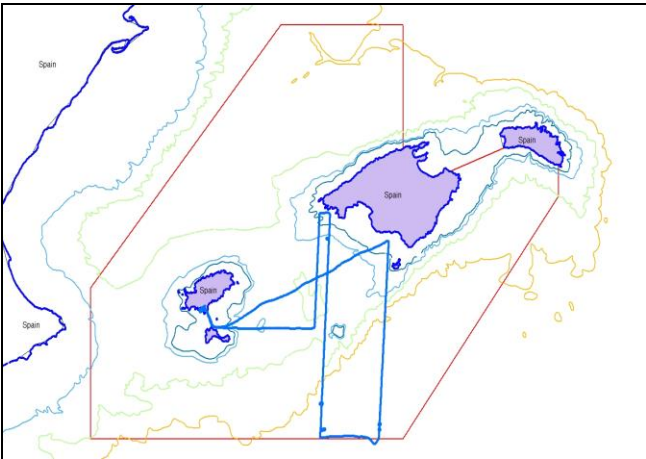
Avistamientos de BFT

COMENTARIOS:

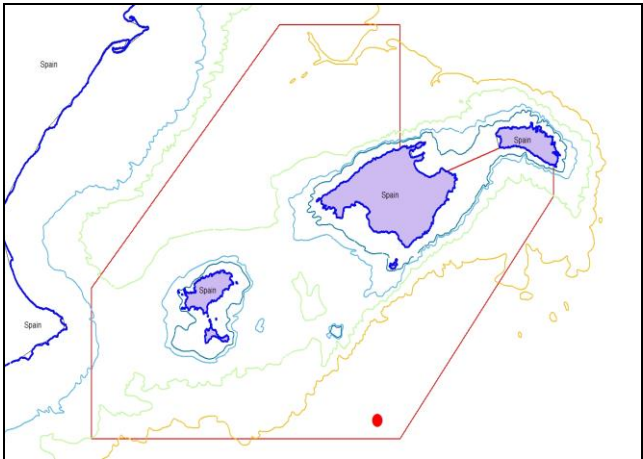
A pesar de que el parte da nubes bajas para la zona que tenemos pensado muestrear salimos a hacer un vuelo por la tarde vigilando que el aeropuerto de Ibiza no cierre a los vuelos visuales. Cuando estamos en la zona con cobertura vamos chequeando los partes y sobre las 19:00 cuando vemos que las nubes se van cerrando cada vez más en el aeropuerto decidimos cortar esfuerzo y entrar. A pesar de las condiciones meteorológicas, conseguimos muestrear la mitad sur de los transectos 25, 26 y 27. Durante el vuelo se registran dos avistamientos de BFT.

SURVEY DATA SUMMARY	
Date	25-jun-19
Survey	23
Departure Time	14:26:14
Landing Time	18:22:06
Total Time	3:55:52
On effort Time	2:05:15
Off effort Time	1:11:03

SIGHTINGS DATA SUMMARY			
ALB		SPE	
BFT	1	SDO	3
BOT		SWO	1
CUV		UDO	2
FIN		UND	
CAR	22	MOL	
MOB		RIS	
NIC			
NIF	1		
PIL			
SHA		TOTAL	30



Trayecto recorrido



Avistamientos de BFT

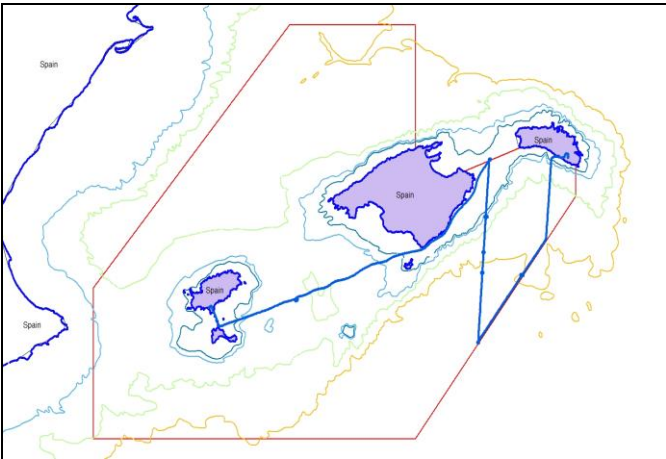
COMENTARIOS:

La prioridad para estos últimos 4 días del muestreo es terminar los trozos de transectos que quedan de la réplica 2 y 3 situados al sur de Mallorca. Tras mirar el parte se realiza un vuelo en esa zona y se completan la mitad S de transecto 12 de la réplica 2 y la mitad S de los transectos 21 y 22 de la réplica 3. Se registra 1 avistamiento de BFT.

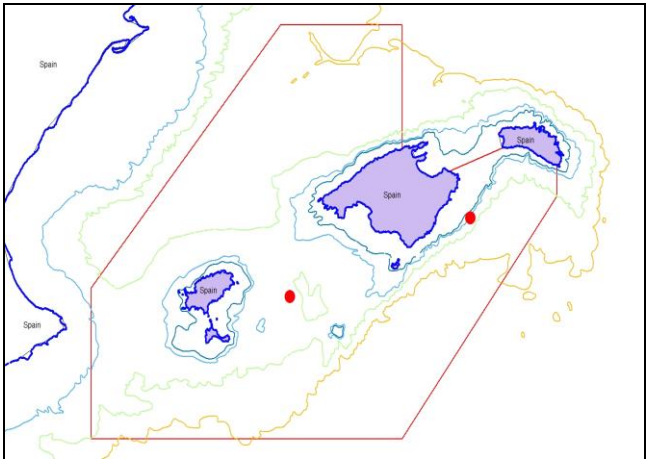
28 JUNIO 2019

SURVEY DATA SUMMARY	
Date	28-jun-19
Survey	24
Departure Time	6:44:07
Landing Time	9:47:20
Total Time	3:03:13
On effort Time	1:31:46
Off effort Time	1:11:36

SIGHTINGS DATA SUMMARY			
ALB		SPE	1
BFT	2	SDO	1
BOT		SWO	1
CUV		UDO	
FIN		UND	
CAR	142	MOL	
MOB		RIS	
NIC			
NIF			
PIL			
SHA	1	TOTAL	148



Trayecto recorrido



Avistamientos de BFT

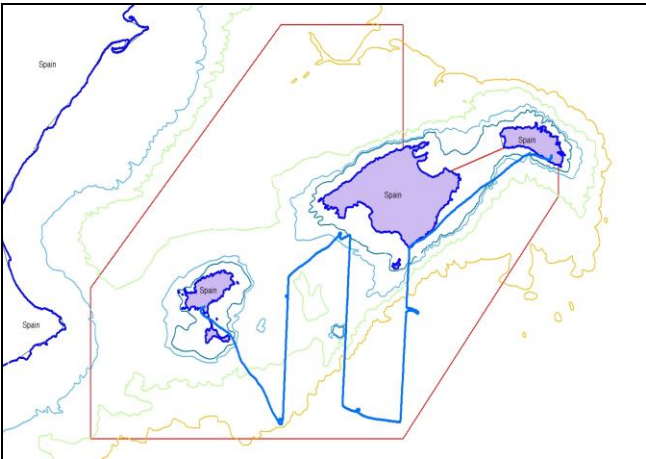
COMENTARIOS:

Se realiza un primer vuelo Ibiza-Mallorca en el que se consigue muestrear los transectos 31 y 32 de la réplica 4 situados en el canal de Menorca. Durante el vuelo se registran 2 avistamientos de BFT

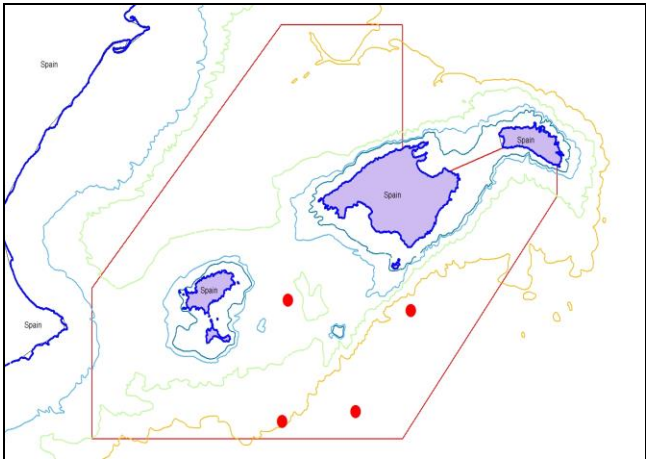
28 JUNIO 2019

SURVEY DATA SUMMARY	
Date	28-jun-19
Survey	25
Departure Time	13:22:27
Landing Time	17:47:11
Total Time	4:24:44
On effort Time	1:51:51
Off effort Time	1:31:02

SIGHTINGS DATA SUMMARY			
ALB	1	SPE	4
BFT	4	SDO	
BOT	1	SWO	2
CUV		UDO	
FIN		UND	
CAR	65	MOL	1
MOB		RIS	
NIC			
NIF			
PIL			
SHA		TOTAL	78



Trayecto recorrido



Avistamientos de BFT

COMENTARIOS:

A la hora de despegar la piloto Zuriñe detecta algo raro en el timón de cola y decide abortar el despegue. Tras ir a la zona de aparcamiento y realizar una revisión exterior de la aeronave se decide volver a la pista para despegar. Durante el vuelo se consigue terminar la mitad sur de los transectos 28,29 y 30 de la réplica 4, quedando unos pequeños trozos sin muestrear debido a la presencia de nubes. Se registran 4 avistamientos de BFT.

POSICION GPS DE LOS AVISTAMIENTOS DE BFT EN EL AREA A-BALEARES

NUMERO AVISTAMIENTO	FECHA Y HORA	LATITUD	LONGITUD	NUMERO	PESO MEDIO (KG)	PESO TOTAL (KG)	SUPERFICIE FONDO
87	30/05/2019 13:52:40	39,36814	1,44822	7	150	1050	SU
104	31/05/2019 09:05:20	39,57685	2,15567	1	200	200	SU
105	31/05/2019 09:08:53	39,53518	2,15302	600	180	108000	SU
107	31/05/2019 09:24:23	39,32222	2,13559	3000	180	540000	SU/UN
166	31/05/2019 14:04:47	38,41001	2,17301	4	150	600	SU
199	31/05/2019 14:40:18	38,50058	3,26335	400	200	80000	SU
230	01/06/2019 07:45:36	38,59450	0,49490	9	200	1800	SU
241	01/06/2019 08:36:14	39,27796	1,20013	1	200	200	SU
253	01/06/2019 09:44:40	39,53831	1,50919	3	200	600	SU
267	03/06/2019 13:19:15	38,42837	1,07633	2000	180	360000	UN
304	07/06/2019 14:54:51	38,06184	1,16718	12	200	2400	UN
339	15/06/2019 15:54:46	39,00115	3,46033	300	200	60000	UN
359	17/06/2019 07:18:17	38,35798	1,02116	600	180	108000	UN
370	17/06/2019 07:42:41	39,03646	0,54834	2000	150	300000	UN
398	17/06/2019 09:48:06	40,06176	1,56824	3000	190	570000	SU
426	17/06/2019 14:35:55	40,40451	2,28578	7	200	1400	SU
454	20/06/2019 14:50:02	38,38270	0,54923	1500	150	225000	UN
492	20/06/2019 16:22:06	38,08378	1,51009	4	150	600	UN
552	23/06/2019 07:06:53	39,30974	2,01330	1000	180	180000	UN
553	23/06/2019 07:12:03	39,32142	2,03407	0	0	0	SU
577	23/06/2019 08:33:07	40,32933	2,08708	1	150	150	SU
578	23/06/2019 08:37:38	40,26607	2,10239	800	80	78000	SU
593	24/06/2019 15:19:03	38,24959	0,34671	500	180	90000	SU
620	24/06/2019 16:09:24	38,37250	1,05123	3000	150	450000	SU
667	25/06/2019 16:52:06	38,07345	2,48800	50	200	10000	SU
673	28/06/2019 07:06:14	38,56518	2,04755	400	150	60000	UN
677	28/06/2019 08:15:10	39,27785	3,34021	600	150	90000	UN
832	28/06/2019 14:50:19	38,50949	3,04367	2300	180-80	384000	SU
846	28/06/2019 15:31:50	38,10921	2,36947	400	180	72000	SU
873	28/06/2019 16:41:39	38,55051	2,03487	2000	150	300000	SU
899	28/06/2019 17:14:20	38,06836	2,00518	1000	150	150000	SU

El avistamiento numero 533 no tiene datos porque se detectó fuera de esfuerzo y estaba demasiado lejos (por encima de los 5 grados del clinómetro) para salir del transecto. El número de individuos de los grupos detectados varió entre 1 y 3000. Salvo en el caso del avistamiento numero 578 (destacado con sombreado gris en la tabla) en el que un 25% de los animales fueron clasificados en la categoría “mediano”, en el resto de los avistamientos todos los individuos fueron clasificados en la categoría “grande”, variando el peso medio observado entre los 150 y 200 kg. En 20 avistamientos la mayoría de los animales se encontraban en superficie, en 10 en zonas más profundas y en 1 avistamiento se encontraron en superficie y hondos por igual. En cuanto al comportamiento no se ha detectado ninguna diferencia con respecto a años anteriores.

6.- COPIA COMPLETA DE LAS FOTOS Y VIDEOS REGISTRADOS DURANTE EL MUESTREO (EN DVD) INCLUYENDO LAS REFERENCIAS

Como se ha explicado en el punto 2, para la toma de las fotos de los cardúmenes durante los vuelos en círculos se utilizó una cámara réflex NIKON modelo D5200 en modo S (prioridad a la velocidad) y disparo en ráfaga, con objetivo NIKON modelo 55-220 VR de enfoque automático y con estabilizador. En el área A se pudo tomar fotos en 15 de los 31 avistamientos de BFT. La mayoría de los avistamientos en los que no se tomaron fotos corresponden a avistamientos de entre 1 y 10 ejemplares, situación en las que es prácticamente imposible volver a detectarlos una vez se sale del transecto. Las fotos de cada avistamiento se facilitaron en una memoria USB separados por área y día de muestreo, en una carpeta denominada fotos, con su referencia y número de avistamiento.

7.- INFORME CIENTIFICO TENIENDO EN CUENTA EL DISEÑO DE MUESTREO Y LA LITERATURA RELEVANTE.

7.1.- AREA A - BALEARES

En la Tabla 2 se muestra el resumen del esfuerzo de muestreo realizado en el área A entre el día 27 de Mayo y 28 de Junio. En este cálculo no están computadas las horas de vuelos de revisión de las 50 horas. En total se han volado 71 horas, 38 minutos y 33 segundos para cubrir 7200,8 millas, de las cuales 34 horas, 29 minutos y 14 segundos se prospectaron “on effort” para cubrir 3459,7 millas. A pesar de que en este año 2019 las condiciones meteorológicas han sido, en general, peor que el año 2018, con la excepción de unos pequeños trozos de los transectos 28, 29 y 30 al sur, se han cubierto las 4 réplicas. El hecho de que se hayan cubierto en menos horas que en el año 2018 se debe probablemente a que en 2019 el área se ha modificado y los transectos se han colocado de manera más eficiente.

Tabla 2. Resumen del esfuerzo de la prospección aérea realizada entre el 27 de mayo y 28 de junio de 2019 en el área A.

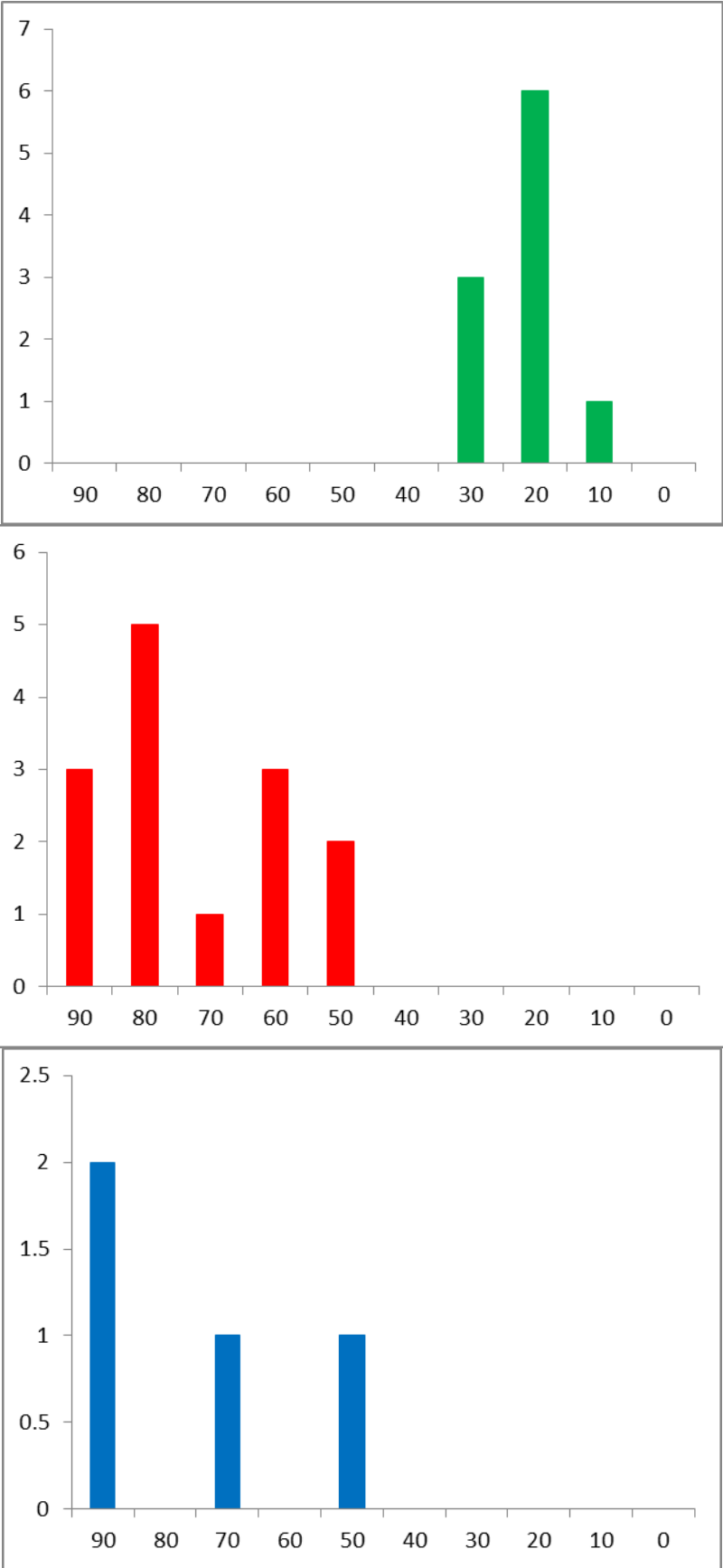
	Miles	Km	Time	%
Total Track	7200,8	13335,9	71:38:33	
Unknown	1	1,9	15:08	
Land	476,3	882,1	8:48:05	6,61
Off effort	3014,8	5583,5	25:24:54	41,87
On effort	3459,7	6407,4	34:29:14	48,05
Leaving transect	136,3	252,5	1:28:21	1,89
Rejoin transect	23,5	43,5	14:15	0,33
Circles	89,1	165	58:33:00	1,24

En cuanto al número de avistamientos en total se han registrado 31 avistamientos de la especie objetivo BFT. Además de los avistamientos de la especie objetivo, destacan por su alta frecuencia tortuga boba con 611, manta con 84 y delfín listado con 65. Hay que destacar que a la altura de 300m es difícil distinguir entre delfín listado y delfín común, este último avistado ocasionalmente en el área de estudio.

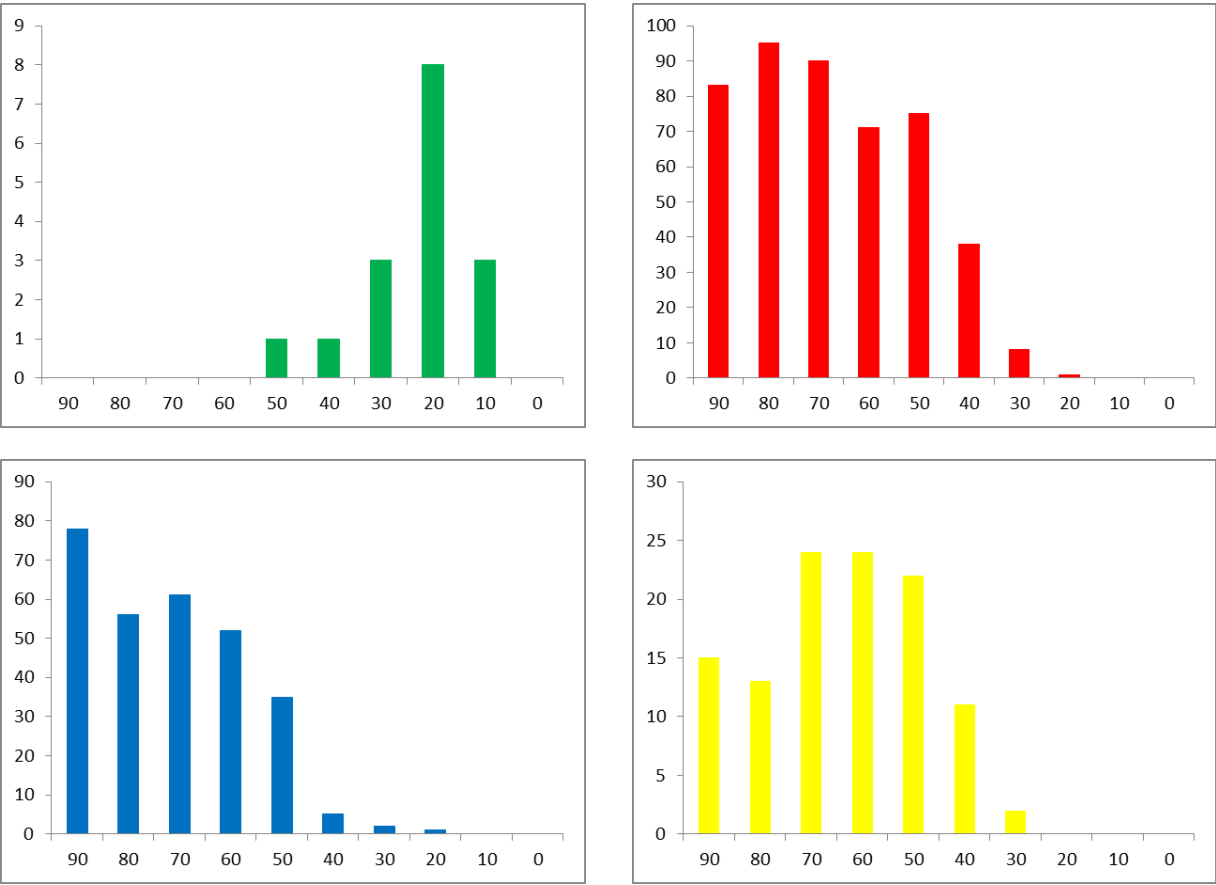
Tabla 3. Numero de avistamientos de cada especie registrados entre el día 27 de Mayo y 28 de Junio de 2019

NUMERO DE AVISTAMIENTOS	
ESPECIE	
ALB	1
BFT	31
BOT	14
CUV	2
FIN	0
CAR	611
MOB	84
OTH	3
PIL	4
RIS	5
SDO	65
SHA	6
SPE	12
SWO	22
UDO	32
Total general	894

El histograma de frecuencias de los ángulos registrados por los observadores nos permite realizar una primera evaluación de la eficiencia de los mismos en rastrear la zona de interés (entre 90 y 40/20 grados). En la Gráfica 1 se muestra el histograma de frecuencias de los ángulos de los avistamientos de BFT registrados para cada uno de los observadores. Las gráficas son muy similares a las registradas en el año 2018. Mientras que el PS tiende a centralizar el esfuerzo de búsqueda en las zonas más alejadas a partir de los 40 grados, los dos SS tienden a centrar el esfuerzo de búsqueda en las zonas más cercanas entre 90 y 50 grados. En la Grafica 32 se muestra el histograma de frecuencias de los ángulos de los avistamientos de todas las especies registradas para cada uno de los observadores. Al igual que para BFT se observa que mientras el PS tiende a buscar en zonas lejanas los SS tienden a buscar en las zonas más cercanas del transecto.

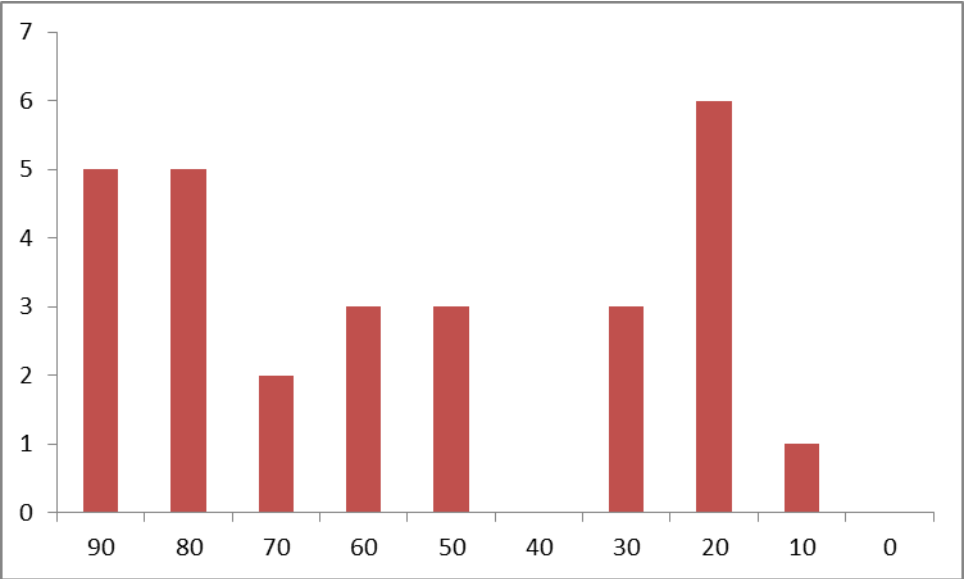


Grafica 1. Frecuencia de los ángulos de los avistamientos de BFT registrados por cada observador. Grafica superior PS: Luis Navarro, gráfica media SS: José Antonio Vázquez, y grafica inferior: Mónica Pérez



Grafica 2. Frecuencia de los ángulos de los avistamientos de todas las especies registradas por cada observador. Grafica superior izquierda PS: Luis Navarro, grafica superior derecha SS: José Antonio Vázquez, grafica inferior izquierda: Mónica Pérez y grafica inferior derecha: Ohiana Revuelta.

Por último, en la Grafica 3 se muestra la frecuencia de los ángulos de los avistamientos de BFT registrados por todos los observadores. Los patrones de búsqueda son los mismos que los registrados en el año 2018. El hecho de que el PS tienda a focalizar su esfuerzo en zonas más lejanas provoca un pico relativo lejano alrededor del ángulo 20. Este patrón se repite durante todos los años para el PS y, a pesar de que cada año se insiste en el curso de formación la importancia de distribuir de manera proporcionada el esfuerzo entre las zonas más cercanas y más lejanas, no es posible modificarla.



Grafica 3. Frecuencia de los ángulos de los avistamientos de BFT registradas por todos los observadores.

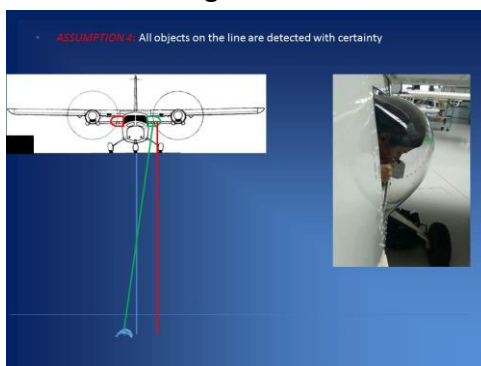
8.- RESUMEN

La empresa GRUPAIRMED ha participado en las prospecciones de atún rojo que ICCAT lleva promoviendo desde el año 2010. En este año 2019 la empresa GRUPAIRMED ha obtenido el contrato para realizar la prospección del área A (Baleares). Los miembros de la tripulación asistieron al curso de formación sobre la metodología impartido el día 22 de Mayo en las instalaciones del ICCAT en Madrid. La metodología empleada en la prospección de reproductores de Atún Rojo del Atlántico es la denominada metodología del “transecto lineal”. Entre el día 27 de Mayo y 28 de Junio se han volado 71 horas, 38 minutos y 33 segundos para cubrir 7200,8 millas, de las cuales 34 horas, 29 minutos y 14 segundos se prospectaron “on effort” para cubrir 3459,7 millas. A pesar de que el área de estudio se modificó en base a los criterios indicados por el GBYP, el área total en km² y el ratio entre millas voladas en esfuerzo y fuera de esfuerzo son similares a los del año 2018. En cuanto al número de avistamientos en total se han registrado 31 avistamientos de la especie objetivo BFT. Además de los avistamientos de la especie objetivo, destacan por su alta frecuencia tortuga boba con 611, manta con 84 y delfín listado con 65.

9.- RECOMENDACIONES

En este apartado vamos a volver a incluir las recomendaciones que se hizo en el año 2018 ya que nos parece que se deberían tomar en cuenta para los siguientes años.

- En este año se ha mejorado en la toma de ángulos de los avistamientos de BFT realizados por el PS, pudiendo obtener la mayoría de los datos cuando los avistamientos estaban “abeam”.
- A pesar de que en el área A se han detectado un número relativamente elevado de avistamientos de BFT y de que en la mayoría de avistamientos se han podido realizar un número suficiente de vuelos en círculo para estimar el número y los kilos, todavía se producen diferencias entre las estimas del PS y del SS.
- Al igual que los años anteriores, durante el muestreo de este año se han detectado varios avistamientos de individuos solitarios y de grupos pequeños de entre 1 y 10 animales. En estos casos es muy improbable que al salir del transecto para hacer círculos se vuelva a detectar el avistamiento, con la consiguiente pérdida de tiempo que conlleva. Por este motivo se decidió salir del transecto únicamente cuando el grupo fuera de un número suficiente de ejemplares como para poder volver a detectarlos.
- Durante el curso de formación se indicó la posición correcta en la que la cabeza se tiene que colocar en el momento de la medida del ángulo.



- Este año se tomó en consideración la recomendación del año anterior para modificar el área de estudio, de manera que tuviera más sentido desde el punto de vista de la biología de la especie y que permitiera realizar unos planes de vuelo más eficientes. Gracias a la aplicación de esta recomendación se han conseguido ambos objetivos. Se debería tener en cuenta la posibilidad de modificar el resto de áreas siguiendo los mismos criterios y, además, tener en cuenta la posibilidad de eliminar de todas las áreas de estudio la zona comprendida entre línea de costa y los 100m de profundidad.
- A la hora de estimar las horas de vuelo totales necesarias para realizar todas las réplicas se debería tener en cuenta los factores de corrección derivados de los datos registrados en esta área (x2.5 para el área A).
- Se sigue con el problema de la toma de fotos y/o video a través de las “bubble windows” ya que resulta compleja debido a la distorsión que produce este tipo de ventana, haciendo imposible tener activado el sistema de enfoque automático. Se recomienda hacer varias pruebas durante los vuelos de pruebas y el vuelo de posicionamiento para poner a punto los settings de la cámara.