



**PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE LA TORTUGA BOBA
(*Caretta caretta*) PARA EVALUAR EL ESTADO DE
CONSERVACIÓN DE LA ESPECIE EN LAS ISLAS CANARIAS**

- Informe de las campañas de avistamiento de 2014 -



Elisabet Alcántara & Manuel Carrillo

Marzo 2015

Índice

1. INTRODUCCIÓN	4
1.1 Antecedentes	4
1.2 Objeto del informe	5
2. METODOLOGÍA	5
2.1. Transectos	6
2.2. Análisis del esfuerzo	7
3. RESULTADOS 2014	9
3.1. Desarrollo de las campañas.....	9
3.2.. Tenerife	10
3.3. Fuerteventura.....	11
3.4. Gran Canaria	13
3.5. Análisis de resultados	
3.5.1. Índices de abundancia relativa en esfuerzo simple	15
3.5.2. Índices de abundancia relativa en esfuerzo estricto	15
AGRADECIMIENTOS	16
REFERENCIAS	17
 ANEXOS	
 ANEXO I. Resultados generales e índices de abundancia 2010-2014	18
ANEXO II. Catálogo de fotoidentificación	22
ANEXO III. Tabla de avistamientos de tortuga boba 2014.....	32

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Según el Dictamen de la Comisión Europea en relación al Proyecto de nuevo puerto de Granadilla, de 6 de Noviembre de 2006, el eventual efecto de la construcción del nuevo puerto de Granadilla sobre la especie prioritaria tortuga boba, *Caretta caretta*, como consecuencia del impacto sobre el hábitat necesario para su conservación, quedaría compensado con la declaración de dos nuevos Lugares de Importancia Comunitaria (desde septiembre de 2011 son Zonas de Especial Conservación) que alberguen bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda. Esta medida compensatoria ya ha sido ejecutada con la creación en 2008 del LIC de Antequera en Tenerife (272,61 ha) y el LIC de Güi-Güi en Gran Canaria (7.219,74 ha).

Otra de las medidas compensatorias contempladas en dicho dictamen consiste en la “elaboración y realización de un programa de seguimiento para evaluar el estado de conservación de la población de tortuga boba en las islas Canarias”. Tal y como determina el Dictamen, dicho programa fue elaborado en 2008 por el Observatorio Ambiental de Granadilla como fundación independiente y permanente, encargada del control del estado y las tendencias de la biodiversidad local y de garantizar, al mismo tiempo, la aplicación adecuada de las medidas correctoras y compensatorias. Desde julio de 2008, el OAG viene desarrollando el programa de seguimiento elaborado a tal fin. La información obtenida de su desarrollo, junto con la previa ya existente y referida a esta especie, se utilizará en la evaluación demandada.

Para el cumplimiento de este objetivo se optó por el siguiente planteamiento:

1. Hacer un seguimiento de la abundancia relativa mediante la realización de transectos y con periodicidad anual
2. Corroborar el comportamiento errático de las tortugas y la ausencia de fidelidad hacia zonas concretas
3. Hacer un seguimiento del impacto de los factores adversos sobre la salud de las tortugas
4. Recogida de biopsias para posteriormente realizar el análisis genético que permita identificar las posibles poblaciones de origen.

Existe un informe correspondiente a las actividades desarrolladas durante el periodo julio 2008 – diciembre 2009¹, como paso previo a una primera evaluación del estado de conservación de la especie en Canarias y varios informes correspondientes a las actividades desarrolladas en 2010², 2011³, 2012 y 2013

¹ http://www.oag-fundacion.org/content/pdf/oag/varo2010_informe_tortugaboba_2008-09.pdf

² http://www.oag-fundacion.org/content/pdf/oag/varo2011_informe_tortugaboba_2010.pdf

³ http://www.oag-fundacion.org/content/pdf/oag/varo2011_informe_tortugaboba_2011.pdf

1.2 Objeto del informe

Este documento recopila las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos durante el año 2014 en el marco del programa descrito anteriormente.

Las actividades llevadas a cabo han sido las siguientes:

- Realización de censo náutico mediante el método de transectos lineales en las Zonas de Especial Conservación frente a las costas del SW de Tenerife (ES-7020017), de Gran Canaria (ES-7010017) y Fuerteventura (ES-7010035).
- Registro de hora, fecha y posición al inicio y al final de cada avistamiento, la especie, la talla del ejemplar, el ángulo de avistamiento con respecto a la línea de transecto así como la información necesaria para el cálculo de la distancia. También se ha registrado la actividad observada en el ejemplar y la incidencia de epifauna, enmallamientos, artes de pesca u otros residuos a la deriva.
- Elaboración de base de datos Excel de los recorridos y las posiciones de los avistamientos de tortugas. Se incluyen las características meteorológicas, el tamaño del ejemplar, la actividad, el ángulo y la distancia al avistamiento.
- Obtención de índices de abundancia relativa de tortugas en las ZEC mediante el análisis del esfuerzo temporal y espacial realizado. Esto es, avistamientos de tortugas por unidad de esfuerzo referidos al número de millas recorridas y horas empleadas en su búsqueda.



Tortuga boba en el sur de Tenerife ES-7020017. (6/08/2014)

2. METODOLOGÍA

2.1. Transectos

Para el censo de tortugas marinas se ha empleado el método de recolección de datos visuales según las pautas establecidas por la metodología de transectos lineales (Buckland et al, 1993). Con este método el barco recorre el área siguiendo transectos aleatorios establecidos con anterioridad a una velocidad media de 7 nudos (Fig.1). Para cada ZEC se han establecido 24 transectos de 6 millas de recorrido, perpendiculares a la línea de costa para evitar una posible correlación entre las pautas de distribución de las especies y las pautas de muestreo. Las jornadas de muestreo se realizan bajo condiciones atmosféricas favorables para el avistamiento, con índices de Beaufort ≤ 3 y Douglas ≤ 2 metro. Cuando las condiciones meteorológicas no son las adecuadas para realizar los transectos de 6 millas se han establecidos otros transectos alternativos de 3 millas. En ambos casos la distancia ha recorrer en cada área ZEC ha sido de 144 millas náuticas.



Figura 1. Mapa mostrando las áreas y los transectos diseñados para las campañas de muestreo. Google 2010.

Un equipo de 2 avistadores, uno a cada lado del barco otean provistos de prismáticos (10X50^o) en el sentido de ruta de la embarcación desde 10^o pasada la línea de ruta hasta un ángulo de 90^o con la línea de transecto. De este modo estos avistadores cubrirán un área de 180^o por delante del barco con un área de superposición de 20^o en la línea de ruta. Un tercer avistador oteará el área sin prismáticos, cubriendo principalmente áreas más cercanas a la embarcación. Desde la salida del puerto base y en cada uno de los recorridos del barco se abrirá una ficha de esfuerzo con fecha, puerto de salida, hora y puerto de llegada en la que se realizarán anotaciones al inicio y final del transecto, inicio y final de cada avistamiento, cada 15 minutos y al producirse un cambio de rumbo. En cada uno de estos momentos se anotarán las coordenadas geográficas, rumbo y estado de la mar en la escala Beaufort y Douglas. (Fig.2)

Cuando se avista una tortuga se procede a calcular tanto la distancia al ejemplar o ejemplares

como el ángulo agudo que esta línea forma con la línea de transecto (en el sentido de ruta de la embarcación), tras lo cual la embarcación se acercará para estimar el número de ejemplares y confirmar la identificación de la especie, y volver posteriormente al mismo punto donde se abandonó el transecto con el fin de continuar con el censo. El ángulo de avistamiento se calculará de forma directa con prismáticos provistos de clinómetro y la distancia al grupo se calculará con el uso de GPS. De cada encuentro se abre una ficha de avistamiento (Fig.3) en la que se registrarán datos tales como la especie avistada, tamaño, actividad y probables signos de interacción con residuos o actividades humanas (enmallamientos, artes de pesca, etc.).



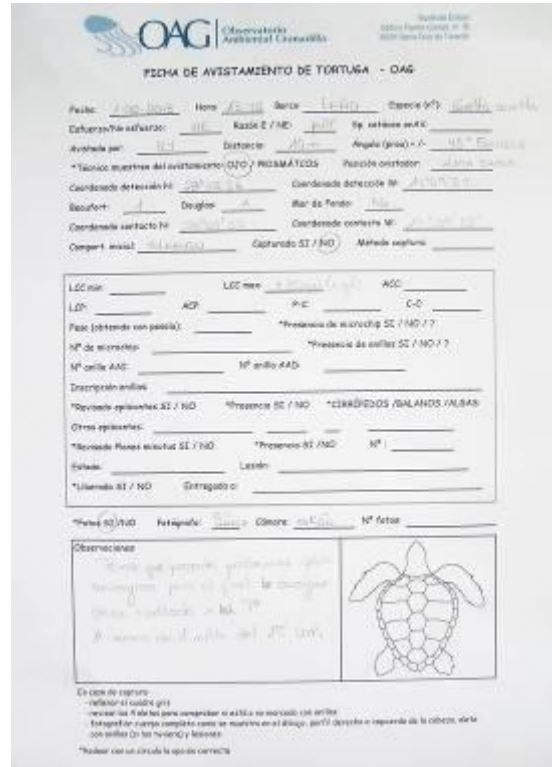
FICHA DE ESFUERZO
Avistamiento de especies marinas

Fecha: _____ Hora: _____ Puerto de salida: _____ Puerto de llegada: _____

Observaciones: _____

OAG Observatorio Ambiental Granadilla

Figura 2. Hoja de ruta y esfuerzo.



FICHA DE AVISTAMIENTO DE TORTUGA - OAG

Fecha: _____ Hora: _____ Puerto de salida: _____ Puerto de llegada: _____

Especie: _____ Tamaño: _____ Actividad: _____

Observaciones: _____

OAG Observatorio Ambiental Granadilla

Figura 3. Ficha de avistamiento de tortugas.

Los transectos realizados durante el censo han sido registrados de forma continua y a tiempo real mediante un navegador GPS y la utilización del software específico. (Fig.4 y Fig.5)



Figura 4. Transectos en la ZEC de Fuerteventura



Figura 5. Transectos en la ZEC de Gran Canaria

2.2. Análisis de esfuerzo

A fin de poder contrastar con fiabilidad los resultados y compararlos con los obtenidos en otros años y áreas de las islas, se ha utilizado el análisis del esfuerzo temporal y espacial relacionado con los registros de los encuentros realizados. Estos índices de abundancia relativa o avistamientos por unidad de esfuerzo (APUEs) están referidos al número de millas recorridas y horas empleadas en la búsqueda de tortugas (Dudzinski, 1999; Allen, 2000; Heimlich-Boran, 1993).

APUE/hora = relación entre el número avistamientos y horas de esfuerzo realizadas.

APUE/milla = relación entre el nº de observaciones y millas de esfuerzo realizadas

Para el cálculo de los índices de abundancia relativa de tortugas tanto el tiempo como la distancia navegada se clasifican en diferentes categorías dependiendo de la actividad que se estuviese desarrollando en cada momento:

- en *esfuerzo estricto*: tiempo empleado y distancia recorrida en los transectos previamente establecidos.
 - en *esfuerzo simple*: dentro de la ZEC se ha considerado como aquel tiempo y distancia fuera de los transectos en el que los observadores van peinando la zona visualmente en busca de tortugas. Incluye el tiempo y distancia recorrida desde la salida de puerto hasta los puntos de inicio de transectos y el regreso al puerto base.
 - en *no esfuerzo*: generalmente viene impuesto por limitaciones climatológicas, lumínicas o necesidades logísticas entre otras. Incluye también el tiempo (o la distancia recorrida) dedicado al seguimiento y observación detallada de una tortuga en particular o algún grupo de cetáceos.

Las tortugas avistadas durante el tiempo de esfuerzo simple (fuera de las líneas de transecto) o las avistadas gracias al aviso de otra embarcación aparecen en los mapas de resultados como “otros” avistamientos.

Puesto que la detectabilidad se ve afectada por las condiciones meteorológicas y el estado del mar, se calcularon también los índices de abundancia relativa limitando el tiempo y la distancia recorrida a las siguientes condiciones: Beaufort ≤ 2 , Douglas ≤ 2 y mar de fondo ≤ 2 metros.



Tortuga boba *Caretta caretta*

3. RESULTADOS 2014

3.1. Desarrollo de campañas

Las campañas de 2014 se han realizado entre el 26 de julio y 13 de agosto en Tenerife entre el 21 y el 25 de septiembre en Fuerteventura y entre el 29 de enero y el 1 de febrero de 2015 en Gran Canaria. En esta última isla la campaña se tuvo que aplazar en tres ocasiones (octubre, noviembre y diciembre) por coincidir las fechas previstas con condiciones meteorológicas adversas (Fig. 6). Las embarcaciones utilizadas durante las campañas han sido el Chaxiraxi (Fig. 7) en Tenerife, el Rorcual en Fuerteventura (Fig. 8) y el Gorée en Gran Canaria (Fig. 9).

Julio 2014 (Tenerife)						
L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

Agosto 2014 (Tenerife)						
L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Septiembre 2014 (Fuerteventura)						
L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

Enero-febrero 2015 (Gran Canaria)						
L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	1



Figura 7. Chaxiraxi



Figura 9. Gorée.

Figura 6. Calendario de las campañas

3.2. Tenerife

Campaña julio –agosto 2014. El tiempo total de esfuerzo en la ZEC de Tenerife ha sido de 40,27 horas de las que 26,16 horas fueron en esfuerzo estricto. La distancia navegada ha sido de 236 mn en esfuerzo simple de las que 144 mn se recorrieron en esfuerzo estricto. Se han registrado 55 avistamientos de tortuga boba con un total de 63 ejemplares (49 solitarias, 2 triples, 4 dobles). En esfuerzo estricto se han registrado 58 tortugas. Se encontró 1 tortuga enmallada que al no tener heridas fue liberada. En la Fig. 10 se presentan los recorridos realizados y las tortugas avistadas.

3.2.1. Condiciones meteorológicas y oceanográficas:

Las condiciones meteorológicas y la fuerza del viento se muestran en la tabla

	<i>despejado</i>	<i>nubes-claros</i>	<i>nublado</i>	<i>calima</i>	<i>Beaufort 0</i>	<i>Beaufort 1</i>	<i>Beaufort 2</i>	<i>Beaufort 3</i>
Tenerife 2014	97,4%	-	2,6%	-	70%	28,4%	1%	-

La altura de la ola y la incidencia del mar de fondo se muestran en la tabla

	<i>Douglas 0</i>	<i>Douglas 1</i>	<i>Douglas 2</i>	<i>Douglas 3</i>	<i>Mar de fondo</i>	<i>Sin mar de fondo</i>	<i>Indt</i>
Tenerife 2014	91%	8,4%	-	-	-	100%	

3.2.2. Análisis de esfuerzo

CAMPAÑA 2014-Tenerife Esfuerzo simple (1)						
Isla	Fecha	Tiempo (h)	Distancia (mn)	Tortugas	Indice At (h)	Indice Ad (mn)
TF	26.07.14	8,01h	45	8	0,99	0,17
TF	27.07.14	8,20h	54	10	1,34	0,20
TF	06.08.14	8,08h	45	32	3,52	0,68
TF	07.08.14	8,23 h	33	8	0,97	0,24
TF	13.08.14	7,91 h	59	5	0,63	0,08
Total campaña		40,27 h	236	63	1,56	0,26

CAMPAÑA 2014-Tenerife Esfuerzo estricto (2)						
Isla	Fecha	Tiempo (h)	Distancia (mn)	Tortugas	Indice At (h)	Indice Ad (mn)
TF	26.07.14	5	30	8	1,6	0,31
TF	27.07.14	6,26 h	30	9	1,43	0,30
TF	06.08.14	5,9 h	30	32	5,42	1,06
TF	07.08.14	4	24	8	0,33	2
TF	13.08.14	5	30	1	0,20	0,03
Total campaña		26,16	144	58	2,21	0,40

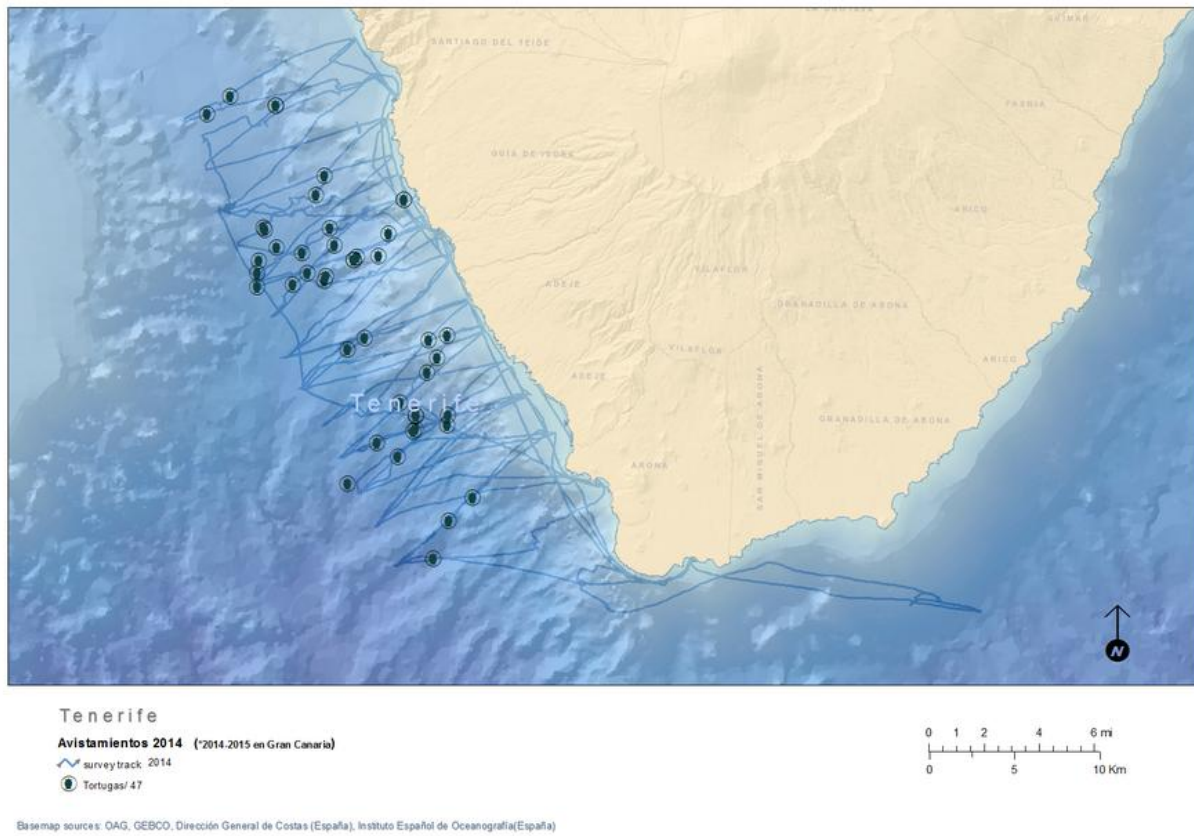


Figura 10. Mapa del recorrido y avistamiento de tortugas en la campaña Tenerife-2014.

Mapa elaborado con Seaturtle.org Maptool. 2002. Seaturtle.org, Inc.
<http://www.seaturtle.org/maptool/> (24/01/2013).



Juvenil de tortuga boba con crestas en los escudos centrales. Tenerife ES-7020017. (27/07/2014)

3.3. Fuerteventura

Campaña septiembre 2014 El tiempo total de esfuerzo durante esta campaña en la ZEC de Fuerteventura ha sido de 37,43 horas de las 21,48 se realizaron en actividad de esfuerzo estricto. Con respecto a la distancia se han recorrido un total de 239 millas náuticas de las que 144 mn lo han sido en esfuerzo estricto. Se han registrado 6 avistamientos de tortuga boba, 2 ejemplares en esfuerzo estricto y 4 en esfuerzo simple. En la Fig.11 se presentan los recorridos realizados y las tortugas avistadas. Un ejemplar se encontraba enredado y fue liberado (Fig.12)

3.3.1. Condiciones meteorológicas y oceanográficas:

Las condiciones meteorológicas y la fuerza del viento se muestran en la tabla 1.

Tabla 1	despejado	Nubes-claros	nublado	Beaufort 0	Beaufort 1	Beaufort 2	Beaufort 3
Fuerteventura 2014	100%	0%	0%	42,7%	40,4%	13,8%	3,4%

La altura de la ola y la incidencia del mar de fondo se muestran en la tabla 2.

Tabla 2	Douglas 0	Douglas 1	Douglas 2	Mar de fondo	Sin mar de fondo	Indeter
Fuerteventura 2014	65,8%	26,5%	6,3%	54,3%	43,9%	1,7%

3.3.2. Análisis de esfuerzo

CAMPAÑA 2014-Fuerteventura Esfuerzo simple (1)						
Isla	Fecha	Tiempo (h)	Distancia (mn)	Tortugas	Indice At (h)	Indice Ad (mn)
FV	21.09.14	9,00 h	54	3	0,3333	0,0555
FV	22.09.14	7,75 h	52	1	0,1290	0,0192
FV	23.09.14	8,26 h	57	-	0,0000	0,0000
FV	24.09.14	8,41 h	58	-	0,0000	0,0000
FV	25.09.14	4,01 h	18	2	0,4987	0,1111
Total campaña		37,43 h	239	6	0,1602	0,0251

CAMPAÑA 2014-Fuerteventura Esfuerzo estricto (2)						
Isla	Fecha	Tiempo (h)	Distancia (mn)	Tortugas	Indice At (h)	Indice Ad (mn)
FV	21.09.14	5,3 h	36	1	0,1886	0,0277
FV	22.09.14	5,8 h	36	-	0,0000	0,0000
FV	23.09.14	5,2 h	30	-	0,0000	0,0000
FV	24.09.14	4,7 h	30	-	0,0000	0,0000
FV	25.09.14	2,1 h	12	1	0,4761	0,0833
Total campaña		23,1	144	2	0,0865	0,0138

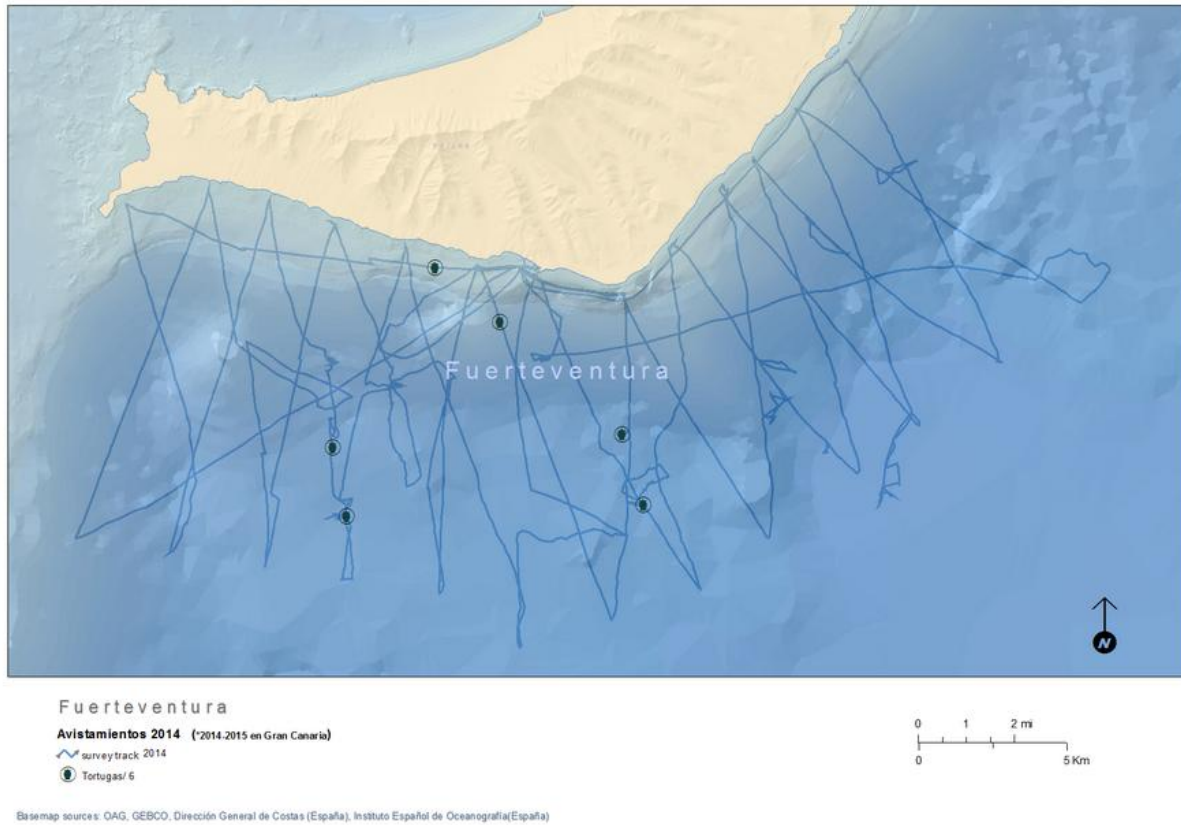


Figura 11. Mapa del recorrido y avistamiento de tortugas en la campaña Fuerteventura 2014 .

Elaborado con Seaturtle.org Maptool. 2002. Seaturtle.org,Inc.
<http://www.seaturtle.org/maptool/> (24/01/2013).



Figura 12. Tortuga boba, enredada y liberada. Fuerteventura. ES-7010035. (29/09/2014)

3.4. Gran Canaria

Campaña enero-febrero de 2015. El tiempo total de esfuerzo en la ZEC de Gran Canaria ha sido de 30,5 horas de las que se estuvo en actividad de esfuerzo estricto 22,36 horas. La distancia navegada en busca de tortugas ha sido de 206 mn de las que 139 mn se han recorrido en esfuerzo estricto. Se han registrado 2 avistamientos de tortuga boba de los que 1 fue en esfuerzo estricto y otro en esfuerzo simple. En la Fig.13 se presentan los recorridos realizados y las tortugas avistadas.

3.4.1. Condiciones meteorológicas y oceanográficas:

Las condiciones meteorológicas y la fuerza del viento se muestran en la tabla 3

	<i>despejado</i>	<i>nubes-claros</i>	<i>nublado</i>	<i>Beaufort 0</i>	<i>Beaufort 1</i>	<i>Beaufort 2</i>	<i>Beaufort 3</i>
Gran Canaria 2013	73,7%	3,5%	22,7%	46,1%	46,1%	7,8%	0%

La altura de la ola y la incidencia del mar de fondo se muestran en la tabla 4.

	<i>Douglas 0</i>	<i>Douglas 1</i>	<i>Douglas 2</i>	<i>Mar de fondo</i>	<i>Sin mar de fondo</i>	<i>Indeter</i>
Gran Canaria 2013	60,3%	33,3%	6,4%	78,7%	21,3	0%

3.4.2. Análisis de esfuerzo

CAMPAÑA 2014 (15)- Gran Canaria						
Esfuerzo simple (1)						
Isla	Fecha	Tiempo (h)	Distancia (mn)	Tortugas	Indice At (h)	Indice Ad (mn)
GC	29.01.15	7,7 h	53	2	0,2597	0,0377
GC	30.01.15	7,85 h	44	-	0,0000	0,0000
GC	31.01.15	6,66 h	70	-	0,0000	0,0000
GC	01.02.15	7,83 h	64	-	0,0000	0,0000
Total campaña		30,04	231	2	0,0665	0,0086

CAMPAÑA 2014 (15) – Gran Canaria						
Esfuerzo estricto (2)						
Isla	Fecha	Tiempo (h)	Distancia (mn)	Tortugas	Indice At (h)	Indice Ad (mn)
GC	29.01.15	6,46 h	36	1	0,1547	0,0277
GC	30.01.15	6,75 h	34	-	0,0000	0,0000
GC	31.01.15	5,73 h	34	-	0,0000	0,0000
GC	01.02.15	6,53 h	34	-	0,0000	0,0000
Total campaña		25,47	138	1	0,0392	0,0072

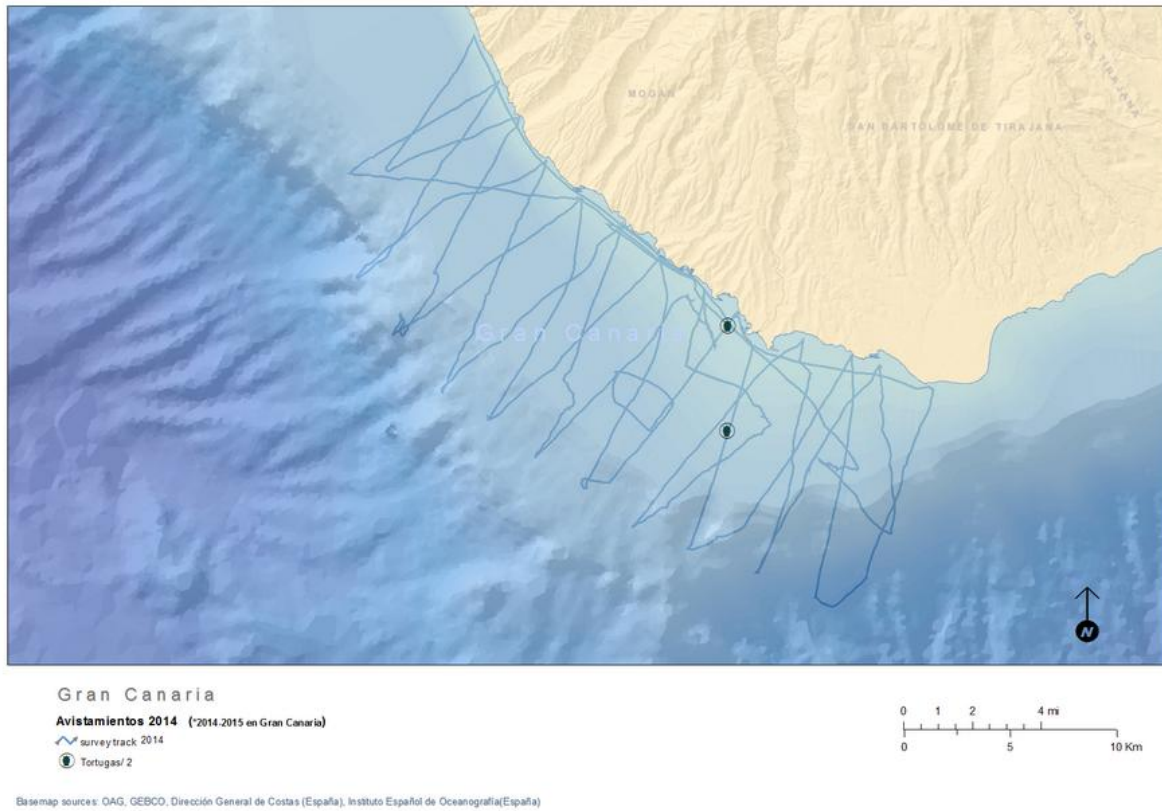


Figura 13. Mapa del recorrido y avistamiento de tortugas en la campaña Gran Canaria-2014(15).

Mapa elaborado con Seaturtle.org Maptool. 2002. Seaturtle.org, Inc.
<http://www.seaturtle.org/maptool/> (24/01/2013).



3.5. Análisis de resultados 2014: Índices de abundancia relativa.

En este apartado se analiza el esfuerzo realizado y se calculan los índices de abundancia relativa durante las campañas de avistamiento en 2014. En esfuerzo simple se han navegado 706 millas y se han empleado 107,74 horas en la búsqueda y observación de tortugas. En esfuerzo estricto (Tabla1) se han navegado 426 mn empleando 74,73 horas en la búsqueda de tortugas. Se han registrado 63 avistamientos en los que se han contabilizado un total de 71 ejemplares (57 casos de ejemplares solitarios, 4 casos de avistamiento de 2 ejemplares y 2 casos de avistamiento de 3 ejemplares). En esfuerzo estricto (Tabla 2) se han registrado 61 tortuga boba. En 2 casos las tortugas se encontraban enredadas, sin heridas severas, y fueron liberadas.

3.5.1. Esfuerzo simple

Isla	Fecha	Tiempo (horas)	Distancia (millas)	Tortugas	Indice At (H)	Indice Ad (mn)
Tenerife	julio- agosto 2014	40,27	236	63	1,5644	0,2669
Fuerteventura	septiembre 2014	37,43	239	6	0,1602	0,0251
Gran Canaria	enero.febrero 2015	30,04	231	2	0,0665	0,0086
		107,74 h	706 mn	71		

Tabla 1. Esfuerzo simple realizado en las campañas del 2014 y valores de los índices de abundancia relativa. (H): Tiempo de recorrido (horas), (D): distancia recorrida (millas náuticas)

3.5.2. Esfuerzo estricto

Isla	Fecha	Tiempo (horas)	Distancia (millas)	Tortugas	Indice At (H)	Indice Ad (mn)
Tenerife	julio- agosto 2014	26,16	144	58	2,2171	0,4027
Fuerteventura	septiembre 2014	23,1	144	2	0,0865	0,0138
Gran Canaria	enero.febrero 2015	25,47	138	1	0,0392	0,0072
		74,73 h	426 mn	61		

Tabla 2. Esfuerzo estricto realizado en las campañas del 2014 y valores de los índices de abundancia relativa. (H): Tiempo de recorrido (horas), (D): distancia recorrida (millas náuticas)

AGRADECIMIENTOS

A Sergio Hanquet, Juvenal Soto, Mikel Sealey, Rubén Barone, Javier Zaera y a Ivan patrón del *Spirit of the Sea* con puerto base en Puerto Rico (Gran Canaria).

Al equipo de CIMAS con los que realizamos la campaña de Fuerteventura y a Jorge y sus compañeros del Goree con los que navegamos en aguas de Gran Canaria.

A la tripulación y armadores del *Fliper II* en Los Gigantes (Tenerife) por colaborar en la campaña en dicha isla.

El OAG agradece el uso del programa Maptool para el análisis y la elaboración de los mapas presentados en este informe. Maptool SEATURTLE.ORG (información disponible en http://www.seaturtle.org/tracking/?project_id=315).

REFERENCIAS

Machado Carrillo, Antonio. (VII-2008). Programa de seguimiento de la tortuga boba (*Caretta caretta*) para evaluar el estado de conservación de las poblaciones en las islas Canarias. (Id. OAG_Pro. 1/08 /Seguimiento tortugas). (11 pp.) Prog. Medidas compensatorias del proyecto de puerto de Granadilla. Prom. Observatorio Ambiental Granadilla (Santa Cruz de Tenerife).

Varo Cruz, Nuria (2010). Programa de seguimiento de la tortuga boba (*Caretta caretta*) para evaluar el estado de conservación de las poblaciones en las islas Canarias. Informe global Julio 2008 – Diciembre 2009.

Varo Cruz, Nuria (2011). Programa de seguimiento de la tortuga boba (*Caretta caretta*) para evaluar el estado de conservación de las poblaciones en las islas Canarias. Informe global 2010.

Varo Cruz, Nuria (2012). Programa de seguimiento de la tortuga boba (*Caretta caretta*) para evaluar el estado de conservación de las poblaciones en las islas Canarias. Informe global 2011.

Alcantara Vernet, Elisabet & Carrillo Pérez, Manuel (2014). Programa de seguimiento de la tortuga boba (*Caretta caretta*) para evaluar el estado de conservación de las poblaciones en las islas Canarias. Informe global 2013.

ANEXOS

ANEXO I. Resultados generales e índices de abundancia 2010-2014

ANEXO II. Catálogo de fotoidentificación

ANEXO III. Base de datos de avistamiento de tortuga boba 2014

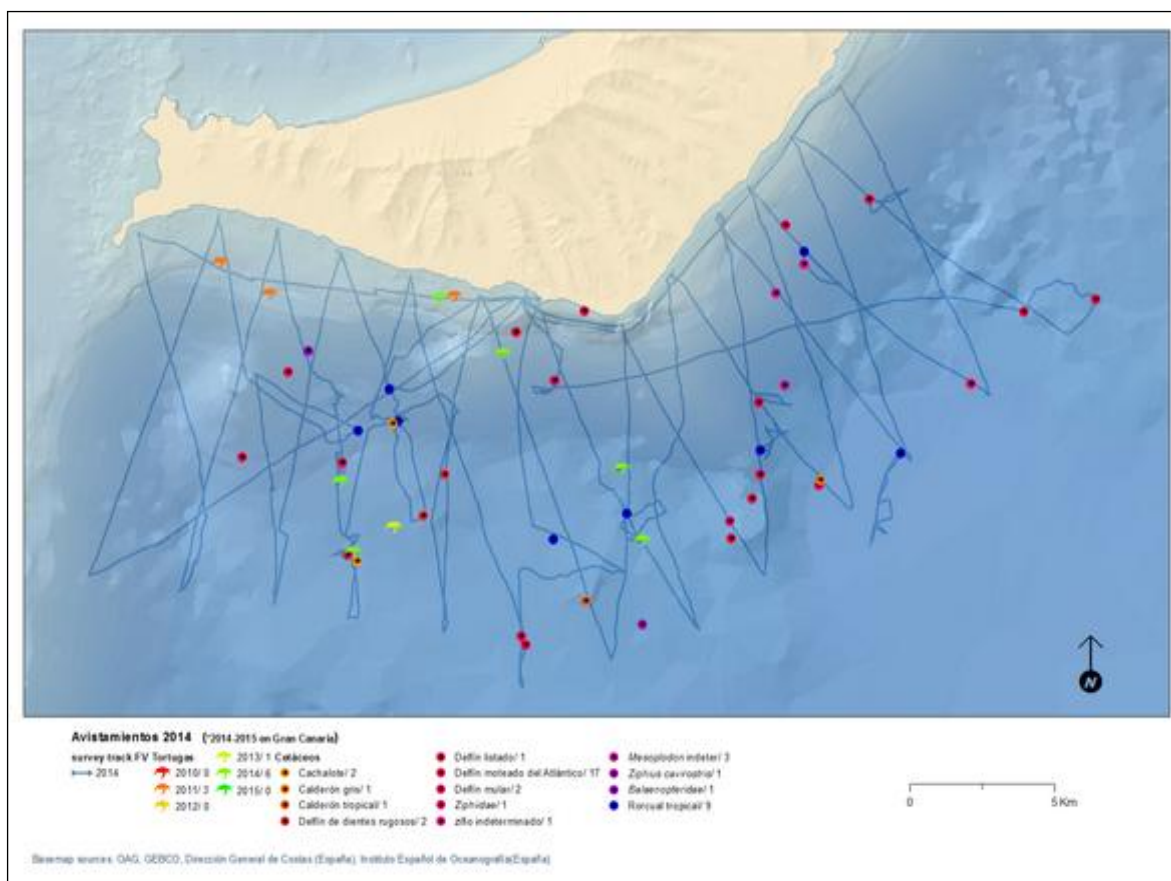
ANEXO I. RESULTADOS GENERALES CAMPAÑAS 2010-2014

1. Fuerteventura: esfuerzo en la zona de especial conservación marina ES-7010035

En *esfuerzo estricto* se han recorrido un total de 605,8 millas náuticas que representan el 80% de las millas previstas. Se han empleado 99,8 horas en la búsqueda de tortugas. En total se han registrado 5 ejemplares de tortuga boba. Ningún registro en diciembre 2010 y febrero 2013. (Tabla 3).

Campaña	año	mes	millas EE	tiempo EE	Tortugas
Fuerteventura 2010	2010	diciembre	138,5	21,5	0
Fuerteventura 2011	2011	septiembre	129,3	21,7	2
Fuerteventura 2012	2013	febrero	70,5	12,1	0
Fuerteventura 2013	2013	septiembre	123,5	21,4	1
Fuerteventura 2014	2014	septiembre	144	23,1	2
			605,8	99,8	5

Tabla 3. Resultados de las campañas 2010-2014 en la ZEC de Fuerteventura



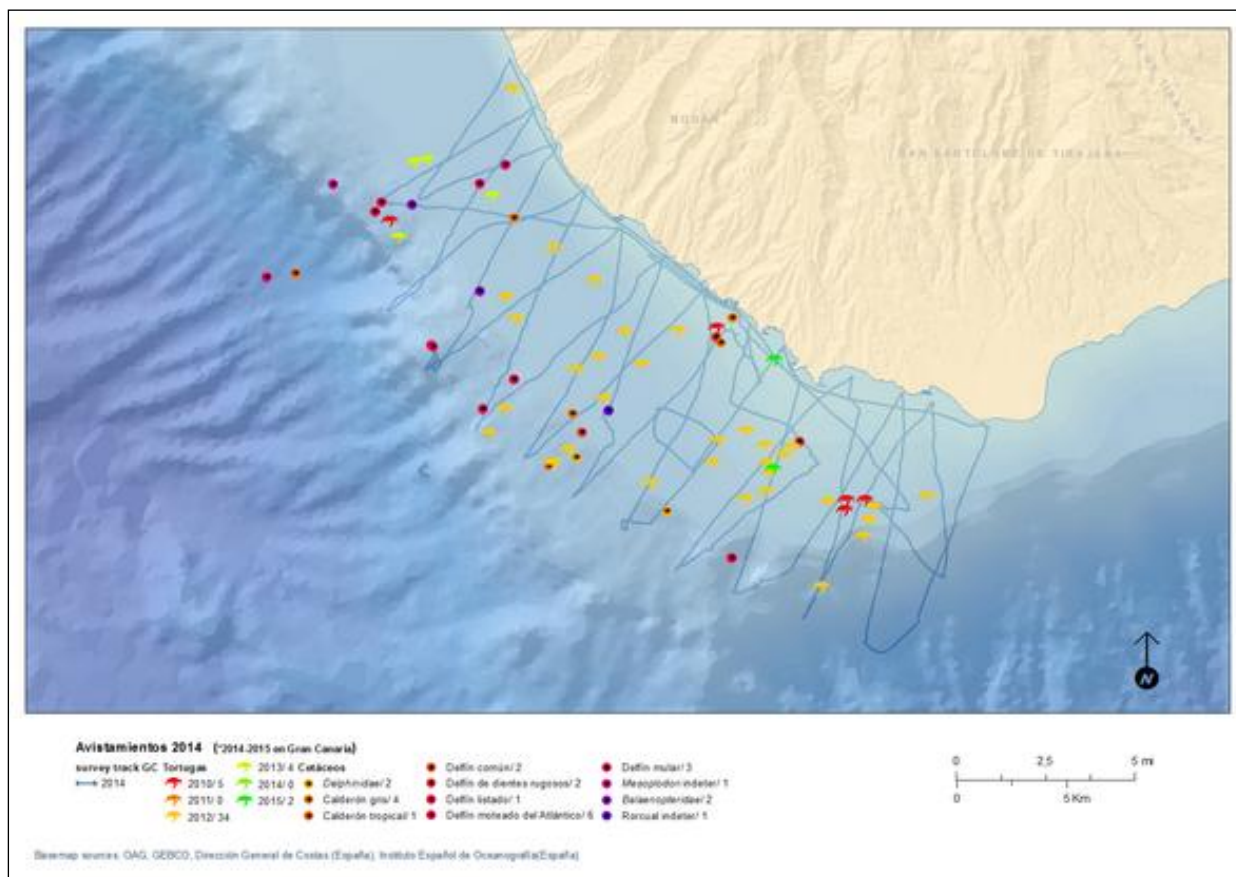
Zona de Especial Conservación ES.7010035-Fuerteventura. Avistamientos acumulados 2010-2014

2. Gran Canaria: esfuerzo en la zona de especial conservación marina ES-7010017

En *esfuerzo estricto* se han recorrido un total de 629,1 millas náuticas que representan el 85,2% de las previstas. Con respecto al tiempo se han empleado un total de 75,7 horas en la búsqueda de tortugas. Se han registrado 44 avistamientos. Cabe señalar que en la campaña de febrero/2012 se produjo una arribada de tortugas a las costas de Gran Canaria. (Tabla 4)

Campaña	año	mes	millas EE	tiempo EE	Tortugas
Gran Canaria 2010	2010	noviembre	133,1	18,9	2
Gran Canaria 2011	2012	febrero	114,5	17,9	37
Gran Canaria 2012	2013	enero	104,5	16,6	4
Gran Canaria 2013	2013	octubre	139,0	22,3	0
Gran Canaria 2014	2015	enero	138,0	25,47	1
			629,1	101,17	44

Tabla 4. Resultados de las campañas 2010-2014 en la ZEC de Gran Canaria



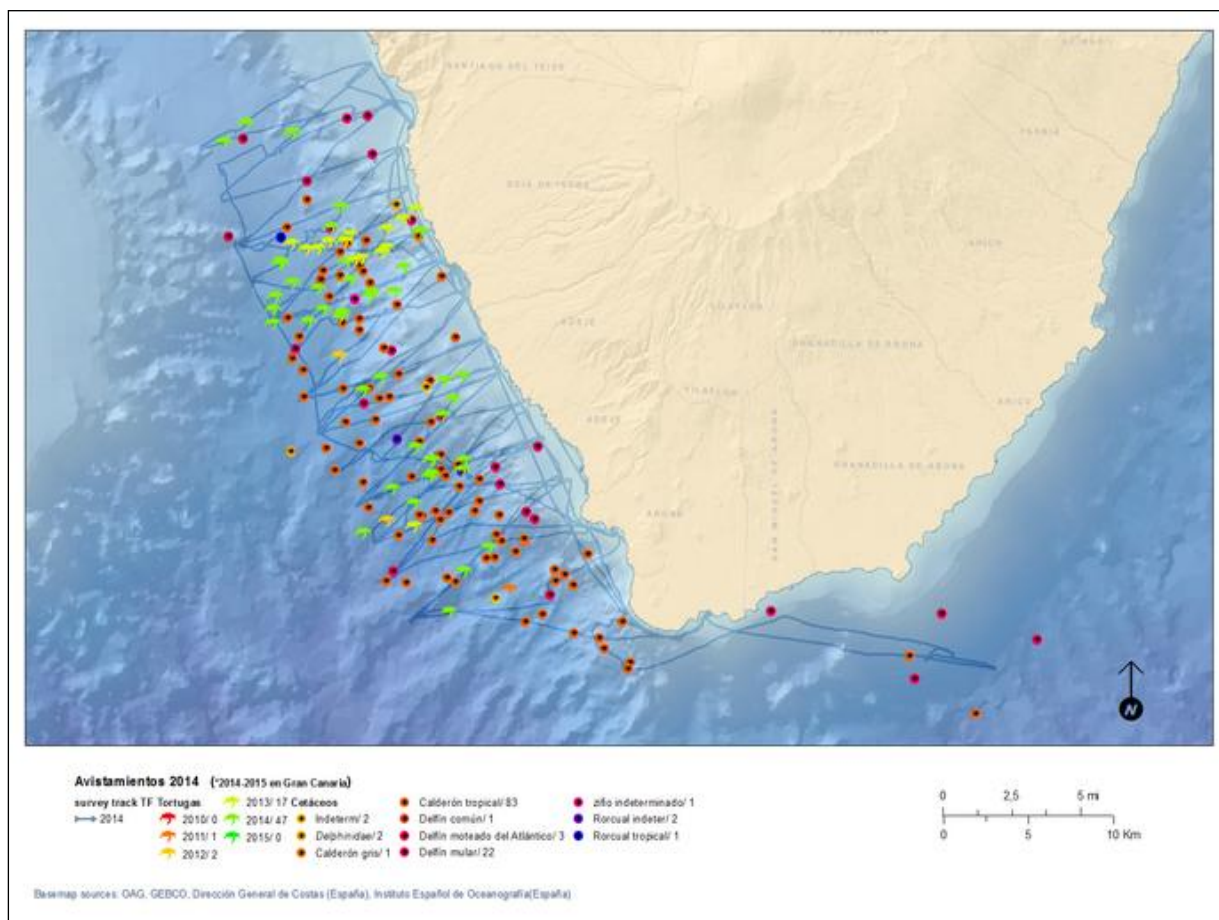
Zona de Especial Conservación ES.7010017. Gran Canaria. Avistamientos acumulados 2010-2014

3. Tenerife: esfuerzo en la zona de especial conservación marina ES-7020017

En *esfuerzo estricto* se han navegado 570,7 millas que representan el 79,16% de las previstas. Las millas recorridas en las campañas de noviembre de 2012 y noviembre de 2013 fueron inferiores a las previstas debido a que las condiciones meteorológicas, tanto marinas como atmosféricas, superaron los márgenes de Beaufort y Douglas establecidos para la búsqueda de tortugas. En la campaña de 2014 se consiguió navegar el 100% de los transectos previstos y se detectó un significativo aumento de abundancia de tortuga boba. (Tabla 5)

Campaña	año	mes	millas EE	tiempo EE	Tortugas
Tenerife 2010	2010	octubre	139,2	21,4	0
Tenerife 2011	2011	noviembre	119,3	18,7	1
Tenerife 2012	2012	noviembre	85,2	14,7	1
Tenerife 2013	2013	noviembre	83,0	13,0	1
Tenerife 2014	2014	Juli-agosto	144,0	26,16	58
			570,7	93,96	61

Tabla 5. Resultados de las campañas 2010-2014 en la ZEC de Tenerife



Zona de Especial Conservación ES.7020017-Tenerife. Avistamientos acumulados 2010-2014

4. Índices de abundancia relativa de tortugas

En la Tabla 4 se presentan los índices de abundancia relativa de tortugas en base al esfuerzo estricto realizado en las campañas 2010-2014.

Isla	Fecha	Tiempo esfuerzo simple	Tiempo esfuerzo estricto	Millas esfuerzo simple	Millas esfuerzo estricto	Tortugas	Indice A/t estricto	Indice A/d estricto
FV-2010	dic-10	22,8	21,5	147,6	138,5	0	0,0000	0,0000
GG-2010	nov-10	20,4	18,9	144,2	133,1	2	0,1058	0,0150
TF-2010	oct-10	21,4	21,4	139,2	139,2	0	0,0000	0,0000
FV-2011	sep-11	22,5	21,7	134	129,3	2	0,0921	0,0154
GG-2011	feb-12	18,2	17,9	116,4	114,5	37	2,0670	0,3231
TF-2011	nov-11	19,3	18,7	122,7	119,3	1	0,0534	0,0083
FV-2012	feb-13	13,4	12,1	79,4	70,5	0	0,0000	0,0000
GG-2012	ene-13	18,6	16,6	116,5	104,5	4	0,2409	0,0382
TF-2012	nov-12	14,9	14,7	86,4	85,2	1	0,0680	0,0117
FV-2013	sep-13	22,18	21,48	215	123,5	1	0,0465	0,0080
GG-2013	oct-13	30,5	22,36	206	139	0	0,0000	0,0000
TF-2013	nov-13	21,12	13,01	133	83	1	0,0768	0,0120
FV-2014	Sep-14	37,43	23,1	239	144	2	0,0865	0,0138
GC-2014	Ene-15	30,4	25,47	231	138	1	0,0392	0,0072
TF-2014	Jul-agos 14	40,27	26,16	236	144	58	2,2171	0,4027

5. Conclusiones y discusión

Se ha navegado un total de 2.346,4 millas en esfuerzo simple (dentro de las ZEC) de las que 1.805,6 lo han sido en esfuerzo estricto (en transectos). Se han empleado 245,3 horas en la búsqueda de tortugas de las que 220,35 lo han sido en esfuerzo estricto.

Se han avistado 110 ejemplares de tortuga boba correspondiendo a la ZEC de Gran Canaria (44), Fuerteventura (5) y Tenerife (61). Hay que señalar la “arribada” de ejemplares a la costa de Gran Canaria que se produjo en febrero de 2012 (37 avistamientos) y la que se produjo en Tenerife en julio-agosto de 2014 (58 avistamientos).

En este sentido la fenología de la tortuga boba parece mostrar ciclos estacionales en los que ocurren diferentes fenómenos como puede ser la migración o incluso su aproximación o alejamiento de la costa.

Con respecto a las condiciones meteorológicas el tiempo despejado y la mar en calma son las condiciones idóneas para la búsqueda de tortugas. Con respecto a la estacionalidad las campañas realizadas en noviembre, enero y febrero han sido adversas, por lo que no parecen ser los meses más adecuados para navegar en busca de tortugas por las aguas canarias.

ANEXO II.
CATÁLOGO DE FOTOIDENTIFICACIÓN

Nº ID	Fecha	Posición (WP= 145)	Isla
TF-1-14	26/07/2014	28º04'27	Tenerife



Nº ID	Fecha	Posición (WP= 147)		Isla
TF-2-14	26/07/2014	28º05'16	16º50'11	Tenerife



Nº ID	Fecha	Posición (WP= 153)		Isla
TF-3-14	26/07/2014	28°06'57	16°52'05	Tenerife



Nº ID	Fecha	Posición (WP= 158)		Isla
TF-4-14	27/07/2014	28° 01'34	16° 48'23	Tenerife



Nº ID	Fecha	Posición (WP= 183)		Isla
TF-5-14	06/08/2014	28° 09 ´ 19	16° 55 ´ 21	Tenerife



Nº ID	Fecha	Posición (WP= 206)		Isla
TF-6-14	07/08/2014	28° 09'20	16° 53'33	Tenerife



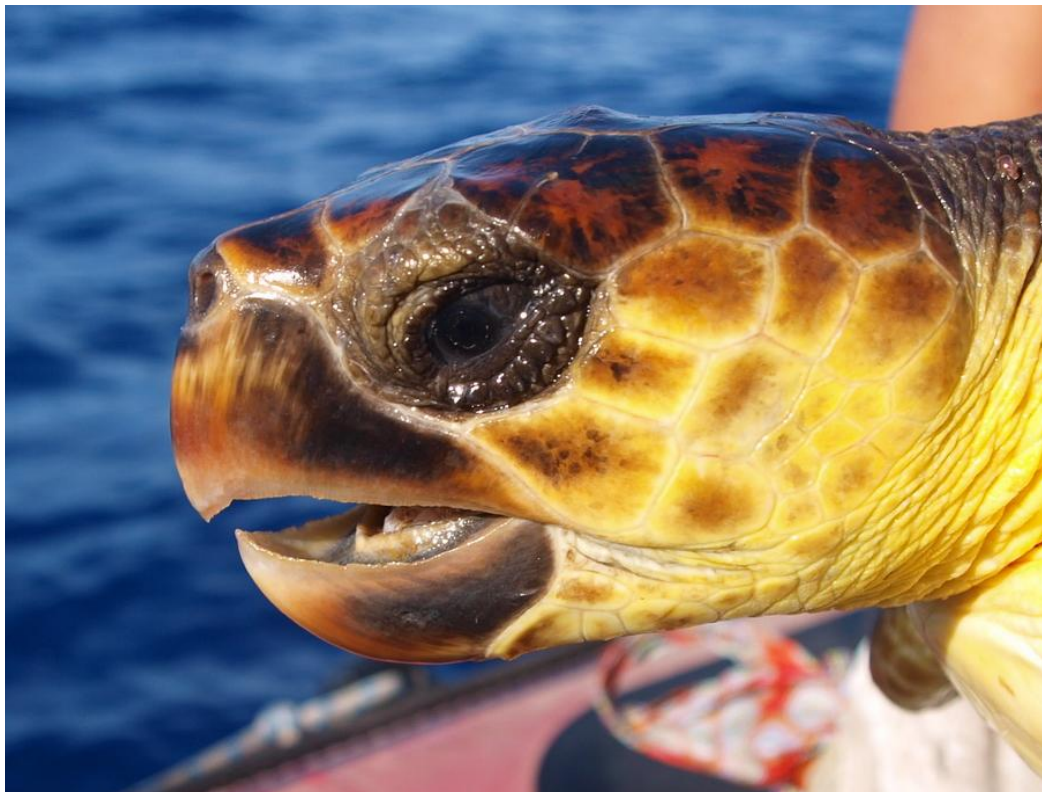
Nº ID	Fecha	Posición (WP= 212)		Isla
TF-7-14	07/08/2014	28°10'46	16°55'08	Tenerife



Nº ID	Fecha	Posición (WP=248)		Isla
FV-1-14	22/09/2014	27°58'40	14°19'26	Fuerteventura



Nº ID	Fecha	Posición (WP=260)		Isla
FV-2-14	25/09/2014	27°59'57	14°19'51	Fuerteventura



ANEXO III:

**BASE DE DATOS DE AVISTAMIENTO DE
TORTUGA BOBA (CARETTA CARETTA). 2014**

ANEXO III: avistamiento de tortugas campaña 2014 (1/3)

Isla	AÑO	FECHA	HORA	LATITUD	LONGITUD	BEAU	DOU	MDF	Nubosidad	E/NE	Tortuga	nº eje	Distancia	Angulo
Tenerife	2014	26/07/2014	12:38	28°04'27	16°49'36	0	0	0	Despejado	E	Tortuga	1	60	-45
Tenerife	2014	26/07/2014	13:06	28°04'00	16°50'59	0	0	0	Despejado	E	Tortuga	1	20	0
Tenerife	2014	26/07/2014	13:41	28°05'16	16°50'11	0	0	0	Despejado	E	Tortuga	1	20	-45
Tenerife	2014	26/07/2014	13:58	28°06'14	16°49'14	0	0	0	Despejado	E	Tortuga	1	800	0
Tenerife	2014	26/07/2014	14:00	28°06'43	16°48'52	0	0	0	Despejado	E	Tortuga	1		
Tenerife	2014	26/07/2014	14:37	28°07'26	16°48'32	0	0	0	Despejado	E	Tortuga	1	0	-45
Tenerife	2014	26/07/2014	14:44	28°07'16	16°49'12	0	0	0	Despejado	E	Tortuga	1	50	0
Tenerife	2014	26/07/2014	15:14	28°06'57	16°52'05	0	0	0	Despejado	E	Tortuga	1	60	120
Tenerife	2014	27/07/2014	10:42	28°00'21	16°48'54	1	0	no	Despejado	E	Tortuga	1	150	-10
Tenerife	2014	27/07/2014	11:19	28°01'34	16°48'23	1	0	no	Despejado	E	Tortuga	1		
Tenerife	2014	27/07/2014	11:38	28°02'18	16°47'32	1	0	no	Despejado	E	Tortuga	1	150	-10
Tenerife	2014	27/07/2014	13:30	28°02'41	16°51'60	1	0	no	Despejado	E	Tortuga	1		
Tenerife	2014	27/07/2014	13:53	28°03'34	16°50'13	1	0	no	Despejado	E	Tortuga	1	50	Proa
Tenerife	2014	27/07/2014	14:01	28°04'23	16°49'41	1	0	no	Despejado	E	Tortuga	1	1	abor
Tenerife	2014	27/07/2014	14:05	28°04'53	16°49'35	1	0	no	Despejado	E	Tortuga	1	300	Estribor
Tenerife	2014	27/07/2014	14:05	28°04'54	16°49'36	1	0	no	Despejado	E	Tortuga	1	500	abor
Tenerife	2014	27/07/2014	14:16	28°04'36	16°48'29	1	0	no	Despejado	E	Tortuga	1		
Tenerife	2014	27/07/2014	14:35	28°04'54	16°48'27	1	0	no	Despejado	NE	Tortuga	1		
Tenerife	2014	06/08/2014	11:07	28°07'19	16°51'28	0	0	no	Despejado	E	Tortuga	1	30	-45
Tenerife	2014	06/08/2014	12:00	28°09'07	16°52'57	0	0	no	Despejado	E	Tortuga	1		
Tenerife	2014	06/08/2014	13:26	28°09'55	16°51'01	0	0	no	Despejado	E	Tortuga	1	30	-45
Tenerife	2014	06/08/2014	13:28	28°09'53	16°51'48	0	0	no	Despejado	E	Tortuga	1	50	-45
Tenerife	2014	06/08/2014	13:33	28°09'46	16°51'54	0	0	no	Despejado	E	Tortuga	3	50	B/E/Proa
Tenerife	2014	06/08/2014	13:51	28°09'15	16°52'53	0	0	no	Despejado	E	Tortuga	1	100	Proa

ANEXO II I: avistamiento de tortugas campaña 2014 (2/3)

Isla	AÑO	FECHA	HORA	LATITUD	LONGITUD	BEAU	DOU	MDF	Nubosidad	E/NE	Tortuga	nº eje	Distancia	Angulo
Tenerife	2014	06/08/2014	14:10	28°08'58	16°54'04	0	0	no	Despejado	E	Tortuga	1	50	Estribor
Tenerife	2014	06/08/2014	14:12	28°08'53	16°55'20	0	0	no	Despejado	E	Tortuga	1	200	Proa
Tenerife	2014	06/08/2014	14:30	28°09'19	16°55'21	0	0	no	Despejado	E	Tortuga	1	200	-10
Tenerife	2014	06/08/2014	14:45	28°09'42	16°55'17	0	0	no	Despejado	E	Tortuga	1	100	30
Tenerife	2014	06/08/2014	14:55	28°10'08	16°54'40	0	0	no	Despejado	E	Tortuga	1	200	90
Tenerife	2014	06/08/2014	15:00	28°09'58	16°53'46	0	0	no	Despejado	E	Tortuga	1		
Tenerife	2014	06/08/2014	15:05	28°10'38	16°50'41	0	0	no	Despejado	E	Tortuga	1	50	40
Tenerife	2014	06/08/2014	15:08	28°10'46	16°52'46	0	0	no	Despejado	E	Tortuga	1	50	30
Tenerife	2014	06/08/2014	15:10	28°10'50	16°52'27	0	0	no	Despejado	E	Tortuga	1	70	-40
Tenerife	2014	06/08/2014	15:15	28°10'54	16°52'12	0	0	no	Despejado	E	Tortuga	1	100	10
Tenerife	2014	06/08/2014	15:45	28°11'04	16°51'29	0	0	no	Despejado	E	Tortuga	2	60	Proa
Tenerife	2014	06/08/2014	15:55	28°11'13	16°51'20	0	0	no	Despejado	E	Tortuga	1	100	abor
Tenerife	2014	06/08/2014	16:19	28°12'23	16°50'17	0	0	no	Despejado	E	Tortuga	1	50	Estribor
Tenerife	2014	06/08/2014	16:26	28°12'05	16°50'44	0	0	no	Despejado	E	Tortuga	2	100	Babor
Tenerife	2014	06/08/2014	16:38	28°11'47	16°51'19	0	0	no	Despejado	E	Tortuga	1	400	Estribor
Tenerife	2014	06/08/2014	16:41	28°11'35	16°52'38	0	0	no	Despejado	E	Tortuga	1	100	Estribor
Tenerife	2014	06/08/2014	16:48	28°11'24	16°52'49	0	0	no	Despejado	E	Tortuga	1	150	30
Tenerife	2014	06/08/2014	16:52	28°11'22	16°53'24	0	0	no	Despejado	E	Tortuga	1	100	Estribor
Tenerife	2014	06/08/2014	16:57	28°11'10	16°53'47	0	0	no	Despejado	E	Tortuga	2	100	E/B
Tenerife	2014	06/08/2014	17:04	28°11'08	16°54'11	0	0	no	Despejado	E	Tortuga	1	30	Estribor
Tenerife	2014	06/08/2014	17:13	28°11'18	16°54'43	0	0	no	Despejado	E	Tortuga	1	100	Estribor
Tenerife	2014	07/08/2014	12:15	28°09'20	16°53'33	1	0	0	Despejado	E	Tortuga	1	30	45
Tenerife	2014	07/08/2014	12:27	28°10'14	16°52'37	1	0	0	Despejado	E	Tortuga	1	30	-45
Tenerife	2014	07/08/2014	13:45	28°11'43	16°50'08	0	0	0	Despejado	E	Tortuga	2	150	30

Tenerife	2014	07/08/2014	14:38	28°10'41	16°55'05	0	0	0	Despejado	E	Tortuga	1		
----------	------	------------	-------	----------	----------	---	---	---	-----------	---	---------	---	--	--

ANEXO II I: avistamiento de tortugas campaña 2014 (3/3)

Isla	AÑO	FECHA	HORA	LATITUD	LONGITUD	BEAU	DOU	MDF	Nubosidad	E/NE	Tortuga	nº eje	Distancia	Angulo
Tenerife	2014	07/08/2014	14:44	28°10'46	16°55'08	0	0	0	Despejado	E	Tortuga	1		
Tenerife	2014	07/08/2014	15:28	28°11'48	16°53'18	0	0	0	Despejado	E	Tortuga	1	100	45
Tenerife	2014	07/08/2014	15:37	28°12'25	16°52'59	0	0	0	Despejado	E	Tortuga	1	600	-45
Tenerife	2014	13/08/2014	14:45	28°14'19	16°57'13	0	0	0	Despejado	E	Tortuga	1		
Tenerife	2014	13/08/2014	15:05	28°14'37	16°54'46	0	0	0	Despejado	NE	Tortuga	3	200	75
Tenerife	2014	13/08/2014	15:12	28°14'53	16°56'25	0	0	0	Despejado	NE	Tortuga	1	50	-45
Fuerteventura	2014	21/09/2014	9:26	28°02'59	14°23'40	0	0	0	Despejado	NE	Tortuga	1	50	-45
Fuerteventura	2014	21/09/2014	13:02	27°59'44	14°25'47	0	0	0	Despejado	NE	Tortuga	1	50	45
Fuerteventura	2014	21/09/2014	13:20	27°58'29	14°25'31	0	0	0	Despejado	E	Tortuga	1	150	-45
Fuerteventura	2014	22/09/2014	15:55	27°58'40	14°19'26	1	0	0	Despejado	NE	Tortuga	1	20	45
Fuerteventura	2014	25/09/2014	9:52	27°59'57	14°19'51	0	0	0	Despejado	NE	Tortuga	1		
Fuerteventura	2014	25/09/2014	12:15	28°02'00	14°22'21	2	1	0	Despejado	E	Tortuga	1		
Gran Canaria	2015	29/01/2015	9:54	27°45'32	15°41'35	0	0	0	Nubes y claros	NE	Tortuga	1	25	0
Gran Canaria	2015	29/01/2015	13:43	27°42'52	15°41'36	2	1	0	Despejado	E	Tortuga	1		