

Análisis de los protocolos de actuación frente a varamientos de tortugas marinas y su evolución en la recuperación en la isla de Tenerife (Canarias)

Analysis of the protocols for action against strandings of sea turtles and their evolution in rehabilitation in Tenerife Island (Canary Islands, Spain).

Beatriz López Vega

Máster en Biología Marina: Biodiversidad y Conservación



Julio, 2024

La **Dra. Raquel de la Cruz Modino**, Profesora Titular de la Universidad de La Laguna y la investigadora predoctoral **Claudia Hurtado-Pampín** como Tutora Académica y Cotutora Académica, respectivamente,

DECLARAN:

Que la memoria presentada por **Beatriz López Vega** titulada “**Análisis de los protocolos de actuación frente a varamientos de tortugas marinas y su evolución en la recuperación en la isla de Tenerife (Canarias)**”, ha sido realizada bajo su dirección y consideran que reúne todas las condiciones de calidad y rigor científico requeridas para optar a su presentación como Trabajo de Fin de Máster, en el Máster Oficial de Postgrado de Biología Marina: Biodiversidad y Conservación de la Universidad de La Laguna, curso académico 2022-2023.

Y para que así conste y surta los efectos oportunos, firman el presente informe favorable en San Cristóbal de La Laguna a **06 de julio** de 2023.

Fdo. **Dra. Raquel de la Cruz Modino**

Fdo. **Claudia Hurtado-Pampín**

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 6591947 Código de verificación: lNSPewV1

Firmado por: Claudia Hurtado Pampín
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 06/07/2024 09:59:43

Raquel de la Cruz Modino
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

06/07/2024 10:01:05

RESUMEN

En la actualidad existen numerosas interacciones entre las actividades antropogénicas y la fauna silvestre. Estas actividades han provocado un descenso en las poblaciones de tortugas marinas en las últimas décadas. Las aguas españolas, tanto del ámbito peninsular como insular, son zonas de paso para estos animales, pasando parte de su ciclo de vida en ellas, principalmente para *Caretta caretta*. Sin embargo, es en estas mismas aguas donde se ven amenazadas debido a diversas causas de varamiento. Este estudio intenta comprender en profundidad las distintas fases del proceso de rehabilitación de estos animales en el CRFS La Tahonilla en Tenerife, Canarias. Así como, conocer el desarrollo de este proceso en los diferentes centros de rehabilitación destinados a recuperar tortugas marinas en el ámbito peninsular e insular. Así mismo hemos profundizado en el proceso de actuación ante un varamiento de una tortuga marina en las Islas Canarias que no disponen de centro de recuperación propio. La colaboración de los trabajadores del CRFS La Tahonilla y del resto de centros que colaboraron en el estudio, al igual que de los responsables de varamientos de las islas menores canarias fue esencial para el desarrollo del presente trabajo. Cuyos resultados han desvelado la existencia de distintos protocolos de actuación entre centros e islas. La mejora y unificación de estos protocolos resulta de vital importancia para mejorar la rehabilitación de las tortugas marinas en España.

Palabras claves: centro de recuperación, protocolo, tortugas marinas, varamiento

ABSTRACT

There are currently numerous interactions between anthropogenic activities and wildlife. These activities have caused a decline in sea turtle populations in recent decades. Spanish waters, both on the mainland and on the islands, are staging grounds for these animals, which spend part of their life cycle there, mainly for *Caretta caretta*. However, it is in these same waters where they are threatened due to various causes of stranding. This study attempts to gain an in-depth understanding of the different phases of the rehabilitation process of these animals at the CRFS La Tahonilla in Tenerife, Canary Islands. It also aims to learn about the development of this process in the different rehabilitation centres aimed at recovering sea turtles on the mainland and the Canary Islands. We have also studied in depth the process of dealing with a stranded sea turtle in the Canary Islands, which do not have their own recovery centre. The collaboration of the workers of the CRFS La Tahonilla and the other centres that collaborated in the study, as well as those responsible for strandings in the smaller Canary Islands, was essential for the development of this work. The results of this study have revealed the existence of different protocols for action between centres and islands. The improvement and unification of these protocols is of vital importance to improve the rehabilitation of sea turtles in Spain.

Keywords: rehabilitation centre, protocol, sea turtles, stranding

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Introducción	1
2. Objetivos	5
3. Material y métodos.....	5
3.1. Área de estudio	6
3.2. Metodologías y herramientas utilizadas.....	8
3.3. Análisis estadísticos	13
3.4. Hipótesis de estudio	15
4. Resultados	15
4.1. Observación participante	15
4.2. Estudio del comportamiento y evolución de las tortugas en el crfs la tahonilla.....	19
4.3. Entrevistas a informantes claves	25
4.3.1. Resultados de las entrevistas a crfs del territorio peninsular	25
4.3.2. Resultados de las entrevistas realizadas a responsables de atención a varamientos en islas menores	28
5. Discusión.....	29
6. Conclusiones	36
7. Bibliografía.....	38
Anexos	41
i. Ficha de observación de la recogida	41
ii. Ficha de observación de nuevo ingreso.....	46
iii. Ficha de observación de atención.....	47
iv. Ficha de observación de la liberación	50
v. Tabla de observación del comportamiento.....	51
vi. Cuestionario sobre el funcionamiento de un centro de recuperación para tortugas marinas	52
vii. Cuestionario sobre la gestión de los varamientos en la isla	60
viii. Ficha individual de cada animal del crfs la tahonilla	62

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Figura 1. Mapa de la zona de estudio.....	7
Tabla 1. Dimensiones e indicadores con los números de preguntas correspondientes del cuestionario a centros de recuperación.....	10
Tabla 2. Dimensiones e indicadores con los números de preguntas correspondientes del cuestionario a Islas Canarias sin centro de recuperación en su territorio.....	13
Figura 2. Observación de las variables para la Z1 durante 11 días.....	17
Figura 3. Observación de las variables para la Z2 durante 11 día.	17
Tabla 3. Tabla de p-valores obtenidos en regresión lineal (lm) en R para ver si el tiempo (variable dependiente) se ve influenciado por las variables independientes.....	18
Tabla 4. Tabla de p-valores obtenidos a partir de la prueba de chi-cuadrado de Pearson, significación asintótica con tablas cruzadas.....	18
Tabla 5. Datos de entrada de todas las tortugas en rehabilitación entre los meses de febrero y mayo de 2024 en el CRFS La Tahonilla.	20
Figura 4. Mapa de varamientos de las tortugas en rehabilitación en el CRFS La Tahonilla durante el periodo febrero-mayo 2024.	19
Figura 5. Causas de varamiento de los individuos ingresados en el CRFS de la Tahonilla durante el periodo de estudio de febrero-mayo 2024.....	21
Figura 6. Subcausas de varamiento de los individuos ingresados en el CRFS de la Tahonilla durante el periodo de febrero-mayo 2024.	21
Tabla 6. Datos de salida de todas las tortugas en rehabilitación entre los meses de febrero y mayo de 2024 en el CRFS La Tahonilla..	22
Figura 7. Evolución del % de descanso, % de natación con patrones y % de natación aleatoria en tortugas en rehabilitación durante su periodo en el centro.	24
Tabla 7. Tabla de p-valores en el análisis de regresión lineal (lm) para las tortugas 17693, 17695, 17750, 17825 y 17837.....	24
Tabla 8. Tabla de p-valores en el análisis regresión lineal (lm) para todas las tortugas en el centro en el periodo de estudio.....	25
Figura 8. Ggplot de relación entre la causa de ingreso y el % de natación aleatoria a la izquierda, y de la relación entre la subcausa de ingreso y el % de natación aleatoria a la derecha.	25
Figura 9. Centros de recuperación con datos recogidos en el cuestionario.....	26
Tabla 9. Causas principales de ingreso de las tortugas marinas en los distintos centros que han participado en el estudio.....	26
Tabla 10. Tabla de p-valores obtenidos mediante la prueba de chi-cuadrado de Pearson, significación asintótica en tablas cruzadas.....	27
Tabla 11. Frecuencia de alimentación frente a datos de supervivencia obtenidos en tablas cruzadas.....	27

Tabla 12. Número de varamientos anuales frente a éxito de supervivencia en las liberaciones, resultados obtenidos a partir de tablas cruzadas.....	28
Figura 10. Islas con datos recogidos en el cuestionario y centros a los que derivan tortugas varadas. Fuente propia obtenida a partir de QGIS.	29

1. INTRODUCCIÓN

Existe un importante consenso sobre la necesidad de estudiar las interacciones entre las actividades antropogénicas y la fauna marina (Manfredo et al., 1995; Frank et al., 2019; Manfredo et al., 2021). En el medio marino, son numerosas las actividades que afectan a las distintas especies marinas, como por ejemplo el tráfico marítimo, la contaminación química y acústica, la basura marina, los dragados y puertos o la exploración de petróleo y gas (Cantor et al., 2020). Dada la diversidad, y la dimensionalidad de estas actividades, resulta acuciante estudiar dichas interacciones y afecciones con los animales que habitan los ecosistemas marinos (Frank et al., 2019; Girard et al., 2022; IJsseldijk et al., 2019); prestando especial atención a aquellas especies longevas, con crecimiento lento y madurez sexual tardía, como los mamíferos marinos, los tiburones y las tortugas marinas (Cantor et al., 2020).

Existen siete especies descritas de tortugas marinas en la actualidad, todas ellas están incluidas en la Lista Roja de la Unión Mundial para la Naturaleza (IUCN, 2024). Específicamente, *Eretmochelys imbricata* y *Lepidochelys kempii* están descritas como “en peligro crítico”, *Chelonia mydas* está considerada “en peligro”, *Caretta caretta*, *Dermochelys coriacea* y *Lepidochelys olivacea* figuran como “vulnerable”, y no existen datos suficientes sobre *Natator depressus* para su evaluación (IUCN, 2024). Diferentes estudios realizados en distintas partes del mundo muestran cómo la mortalidad de tortugas marinas resulta elevada en términos generales, debido principalmente a varamientos derivados de causas antropogénicas (Alava et al., 2005; Santos et al., 2018; Cantor et al., 2020; Tagliolatto et al., 2020). Además, los varamientos que pudieran estar originados por causas naturales, como los derivados de la fibropapilomatosis -una enfermedad caracterizada por la aparición de múltiples tumores cutáneos y ocasionalmente fibromas viscerales (Chaves et al., 2013)-, enfermedades crónicas y endoparásitos, podrían estar también indirectamente afectados por la contaminación del medio marino, mermando la salud y el sistema inmune de las tortugas (Tagliolatto et al., 2020). En este sentido, la vulnerabilidad de las poblaciones de tortugas marinas podría estar incrementada por las características propias de estas especies (Cantor et al., 2020).

Las causas de, al menos, el 71,72 % de las tortugas varadas en el Atlántico occidental son de origen antropogénico (Orós et al., 2016). Concretamente, en las costas de las Islas Canarias, donde se sitúa este estudio, se registran alrededor de 200 varamientos de tortugas marinas al año, siendo Tenerife la isla con mayor incidencia (Liria-Loza et al., 2021). El 96,7 % de estos varamientos en Canarias pertenecen a la especie *C. caretta*, seguido del 1,9 % de *C. mydas*, y

el 1% de *D. coriacea* (Liria-Loza et al., 2021). En Canarias la población de *C. caretta* registrada está formada en su mayoría por individuos juveniles oceánicos, siendo una zona de alimentación y desarrollo (Monzón-Argüello y Varo-Cruz, 2020). En el caso de *C. mydas* también hallamos principalmente juveniles que usan las zonas someras del archipiélago para su alimentación. *D. coriacea* es la tercera especie más frecuente en las islas, al ser una zona de paso entre sus áreas de alimentación y de reproducción. Los encuentros de *E. imbricata*, *L. olivácea* y *L. kempii* se consideran, sin embargo, esporádicos (Liria-Loza et al., 2021).

Otras costas españolas presentan igualmente un alto impacto antropogénico, con altas tasas de contaminación y degradación de hábitats, y una elevada interacción con la fauna tanto residente como migratoria (Rojo-Nieto, et al., 2011). A esas se añaden otras amenazas como las capturas accidentales por pesquerías, así como pesca fantasma e instalaciones de acuicultura, en las que pueden quedar enganchadas, enmallamiento e ingesta de basuras marinas, colisiones, ruido submarino; además de contaminantes químicos y amenazas derivadas del cambio climático (MITECO, 2022).

Siendo las tortugas marinas animales altamente migratorios, hacer frente al estudio de sus dinámicas poblacionales resulta altamente costoso y complicado. Por ello, es imprescindible utilizar datos alternativos como los procedentes de redes de varamientos, que proporcionan información de alto valor a nivel ecológico. Aunque se considera que los datos de varamientos otorgan alrededor de un 5-20% de la mortalidad real (Cantor et al., 2020), trabajar con estos datos puede proporcionar información valiosa sobre el estado de las poblaciones en una determinada zona, el alcance de los impactos y amenazas como las señaladas más arriba, y para la elaboración de propuestas de manejo o respuesta que incidan positivamente en el incremento de la tasa de supervivencia de estos animales.

Con el fin de conservar las especies silvestres, como las tortugas marinas, es necesario elaborar políticas y acciones de conservación sólidas y efectivas (Bennett et al., 2017). Para implementar dichas medidas de conservación es de vital importancia conocer tanto el comportamiento de la fauna silvestre (Draheim et al., 2015), como sus amenazas y las respuestas que pueden ser elaboradas para una pronta y efectiva atención. Dadas las complejidades de las presiones e interacciones humano-animales, se requiere un enfoque multinivel en el que participen expertos de distintas disciplinas, con el fin de lograr una mejor comprensión de los sistemas sociales y ambientales combinados entre sí (Johansson et al., 2016). El interés en la conservación de la vida silvestre en Europa ha impulsado la implementación de una legislación común dentro de

la Unión Europea (UE), así como otras directivas en distintos estados miembros (Johansson et al., 2016). Parte de esta legislación, a distinta escala, se encuentra centrada en la protección de las tortugas marinas tanto directa como indirectamente.

En Europa, la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina (DMEM) es una legislación que tiene como objetivo proteger y preservar el medio marino europeo. La conservación de tortugas marinas, al considerarse especies bioindicadoras claves en los ecosistemas, se encuentra incluida en sus objetivos en términos de biodiversidad marina (Girard et al., 2022). En el ámbito europeo, también se encuentra en vigor la Directiva 92/43/CEE del Consejo de la UE, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Esta Directiva, conocida como la Directiva Hábitats, establece un marco para la conservación de áreas naturales y especies silvestre a largo plazo; y ha dado lugar a la Red Natura 2000, que incluye áreas designadas como Zonas Especiales de Conservación (ZEC), fundamentales en la conservación de tortugas marinas y otras especies en peligro. Esta directiva considera las especies de tortugas marinas presentes en aguas españolas, con la excepción de *L. olivacea*, como especies de interés comunitario, y específicamente designa a *C. caretta* y *C. mydas* como prioritaria. Del mismo modo, estas especies se encuentran en el Anexo II “Fauna estrictamente protegida” del Convenio de Berna, y están incluidas también en la Convención de Bonn (Decisión 82/461/CEE del Consejo, 1982); así como en el Apéndice I de la Convención CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) y en el convenio internacional OSPAR (Convenio para la Protección del medio marino del Atlántico nordeste).

A nivel nacional, en España contamos con la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que reconoce la necesidad de proteger a las tortugas marinas y otras especies silvestres amenazadas mediante planes de conservación, y demanda establecer bases legales para su conservación y la creación de un catálogo de especies amenazadas. Dicho catálogo, el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, considera a las tortugas marinas como especies vulnerables y en peligro de extinción. También establece distintas medidas para la conservación de tortugas marinas en España, y el Protocolo Nacional de Actuación ante Varamientos de Tortugas Marinas . En base a estas regulaciones, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico aprobó en el año 2022 el contenido de los protocolos y estrategias para la conservación de tortugas marinas que también han de cumplir con el Convenio de Barcelona (para la protección del medio marino y la región costera del

Mediterráneo), por el que se ha de tener un Plan de acción nacional propio en el marco del Plan de Acción para la Conservación de las Tortugas Marinas del Mediterráneo (MITECO, 2022). El ámbito geográfico de este plan incluye la totalidad de las aguas marinas bajo soberanía o jurisdicción española, cuyo objetivo es la protección de las seis especies de tortugas marinas registradas en España; todas ellas incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE, Real Decreto 139/2011). Además, *C. caretta* y *C. mydas* a su vez se encuentran incluidas como “vulnerables” en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA) mientras que *D. coriacea* se encuentra como “en peligro de extinción” en dicho catálogo. Canarias cuenta con su Catálogo, Ley 4/2010, de 4 de junio, donde *C. caretta* se considera “vulnerable” y *C. mydas*, *D. coriacea* y *E. imbricata* son consideradas especies de “protección especial”.

Dadas las problemáticas descritas y en base a la legislación detallada, en nuestro país se han establecido los Centros de Recuperación de fauna Silvestre (CR o CRFS), que forman parte de la red de varamientos de tortugas marinas a nivel estatal. Estos centros pueden estar gestionados tanto por las administraciones autonómicas, los cabildos insulares, como por empresas privadas. Su principal objetivo es tratar ejemplares de fauna silvestre que requieran atención y rehabilitación para su reintroducción su medio natural; así como realizar necropsias de ejemplares fallecidos, tanto para determinar las causas de muerte, como para obtener información clave sobre las principales amenazas que sufren las distintas especies, esencial para una gestión adecuada (MITECO, 2022).

En los últimos años se han identificado algunos retos que pueden mejorar la eficacia de los CRFS en relación con la conservación de las tortugas marinas. Entre ellos, se considera fundamental la unificación de la recogida de datos, la creación de bancos de muestras y la estandarización de los protocolos de diagnóstico y tratamiento de los animales, así como la evaluación de la supervivencia y comportamiento de los ejemplares liberados. De este modo, se podría mejorar la eficacia de los tratamientos y obtener la máxima información posible y comparable entre distintos CRFS (MITECO, 2022). Algunos autores, han destacado cómo la labor de estos centros ayuda al mantenimiento de las poblaciones de *C. caretta* en el Mediterráneo (Caliani et al., 2019). Plantear mejoras en la gestión y procedimientos de los CRFS puede suponer un incremento en las tasas de recuperación, reintroducción y supervivencia de los ejemplares de tortugas marinas varadas en Canarias

2. OBJETIVOS

El objetivo general de este trabajo fin de máster es analizar el funcionamiento de los **protocolos de actuación ante un varamiento de tortugas marinas** en Tenerife. Para ello, es necesario examinar en profundidad el proceso de recogida, recepción, atención y reingreso de tortugas varadas. Dada esta meta, se toma como caso de estudio principal los procedimientos implementados en el CRFS a Tahonilla (Tenerife, Islas Canarias), si bien también se consideran los protocolos de atención en otros centros de recuperación del entorno peninsular e insular.

Son objetivos específicos (OE) de este trabajo:

OE1. Analizar la atención provista a las tortugas marinas en el CRFS de la Tahonilla, dados los protocolos actualmente implementados.

OE2. Estudiar la evolución y el comportamiento de las tortugas marinas en rehabilitación en su paso por el CRFS La Tahonilla mediante técnicas no invasivas.

OE3. Comparar cómo funciona el proceso de recogida, atención y liberación en otros centros del ámbito peninsular e insular, y específicamente cómo se procede ante varamientos de tortugas en las islas canarias que no presentan centro propio.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Con el fin de desarrollar este trabajo, se partió de la aplicación principalmente de técnicas basadas en la observación, durante 3 meses de trabajo de campo en el CRFS La Tahonilla, en Tenerife, de marzo a mayo de 2024. Se ha considerado la pertinencia de desarrollar una estancia larga de trabajo de campo en tanto que ésta posibilita contrastar la experiencia práctica con la teoría (Viqueira, 1997), y es idónea para lograr un acercamiento a la complejidad de la realidad de una forma precisa y detallada (Bernard, 1995).

En el CRFS de la Tahonilla, en primer lugar, se ha trabajado desde la perspectiva de la observación participante, que consiste en conocer la realidad de un lugar a través de la recolección de datos en el propio medio de observación, participando en las actividades cotidianas que se desarrollan en él, para poder responder a la pregunta del objetivo de estudio (Roca i Girona et al., 2010; Bernard, 2011). La elección de esta técnica ha permitido la familiarización con los protocolos de atención de los animales intentando que la presencia del observador/a en el centro no influyera en el desarrollo de sus tareas y actividades habituales.

También fue observado el comportamiento y bienestar de las tortugas en rehabilitación en el centro mediante técnicas no invasivas (Therrien et al., 2007; Diggins et al., 2022), durante los meses de febrero a mayo. El bienestar de las tortugas durante su periodo en el centro de recuperación repercute en el éxito de adaptación a la vuelta en el medio natural (Monreal-Pawlowsky et al., 2017), por lo que su observación detallada y seguimiento resulta esencial para la consecución de los objetivos expresados anteriormente.

Por otro lado, se han realizado entrevistas en profundidad al personal de otros CRFS en distintos puntos de la Península Ibérica, con el fin de conocer el funcionamiento interno de las organizaciones y el acercamiento al punto de vista de trabajadores y directores, a la hora de valorar cómo se procede en la aplicación de las actividades y medidas que dictaminan los protocolos a seguir (Schlote, 2009). Con todo ello, se aspira a realizar una comparativa de los distintos CR en España respecto del manejo de los varamientos de tortugas marinas.

Por último, se realizaron entrevistas a personal de instituciones responsables de varamientos de tortugas en las islas del archipiélago canario que no presentan instalaciones propias destinadas a la rehabilitación de tortugas para conocer el desarrollo del proceso de recuperación de una tortuga varada en estos casos.

3.1. Área de estudio

Dentro de los CRFS en España, los CRFS en Canarias tienen una gran importancia ya que más del 80% de las tortugas varan vivas, por lo que una rápida y correcta intervención puede ser clave para garantizar la supervivencia de los animales (Liria-Loza et al., 2021).

Este estudio está centrado en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Tahonilla (CRFS La Tahonilla) en Tenerife, en las Islas Canarias (Figura 1), que se caracterizan por presentar clima subtropical, geología volcánica y una gran biodiversidad y endemismo biológico (Quesada-Ruiz, et al., 2023).

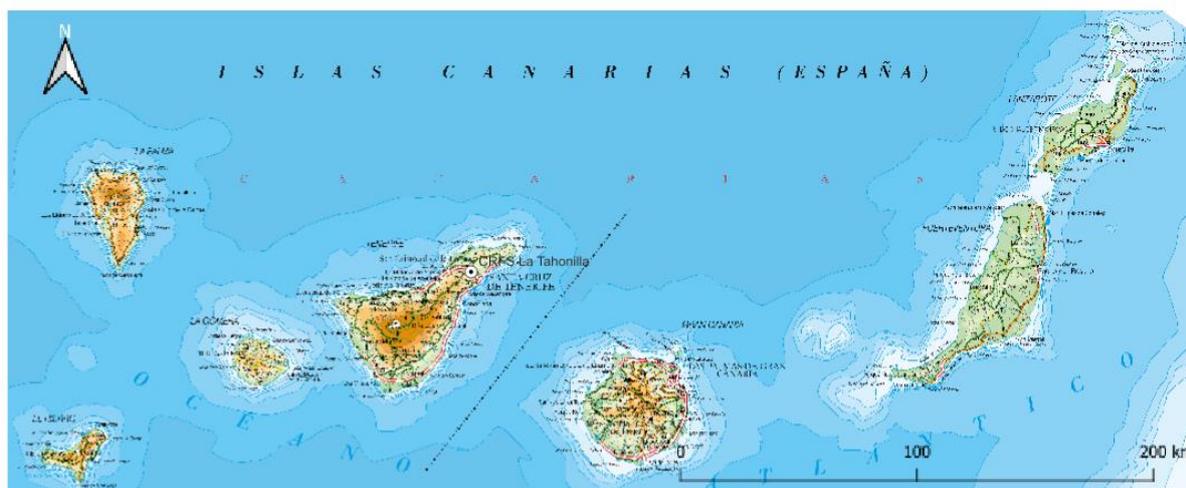


Figura 1. Mapa de la zona de estudio. Islas Canarias a la izquierda, y marcador del CRFS La Tahonilla a la derecha. Fuente propia obtenida a partir de QGIS 3.36.3.

El CRFS La Tahonilla, bajo competencia del Cabildo de Tenerife, tiene como objetivo rescatar, recuperar y liberar ejemplares de fauna silvestre que se han visto amenazados o han tenido algún tipo de problema. Este centro, dependiente del Área de Gestión del Medio Natural y Seguridad, Servicio Técnico de Gestión Ambiental, Cabildo de Tenerife y fue inaugurado en 1940. Anualmente, el centro recibe alrededor de 3.500 individuos de distintas especies silvestres (Cabildo de Tenerife, 2024). En lo relativo a tortugas, es uno de los centros que recibe mayor número de animales varados a nivel estatal. En los últimos once años ha recibido 947 ejemplares de tortugas marinas, la mayoría de *C. caretta*, aunque también ha recibido varamientos de *C. mydas* y *D. coriacea* (Cabildo de Tenerife, 2024). Las principales causas de ingreso de estos animales son de origen antropogénico, destacando las interacciones con artes de pesca, basura marina y traumatismos debidos a colisiones con embarcaciones (Cabildo de Tenerife, 2024).

En relación a la infraestructura del CRFS La Tahonilla, resulta importante destacar que se encuentra ubicado en la ciudad de San Cristóbal de La Laguna, a 12,8 km de la costa más cercana. El centro está dividido en distintas partes separadas en altura: una zona baja en la que se ubican las oficinas, la zona de necropsias, y la denominada como Zona 1 (Z1) para este estudio. La Z1 consta de quirófano, cocina para la preparación de alimentos, criadero de ratones, jaulas de vuelo para las aves en recuperación, distintas áreas dedicadas a aves y otros pequeños mamíferos terrestre, una unidad de vigilancia intensiva (UVI) y un área habilitada exclusivamente para las tortugas que acaban de ingresar en el centro y necesitan más atención y vigilancia. En la zona alta del centro encontramos la denominada Zona 2 (Z2), para los fines de este trabajo: un área que se ha creado exclusivamente para la recuperación de las tortugas

marinas. Se trata de una zona al aire libre donde se han instalado 5 tanques más grandes y profundos, así como un tanque dedicado exclusivamente a ejercitar la natación y recuperar el tono muscular, esencial para mejorar las condiciones de natación de las tortugas en la segunda fase de su rehabilitación.

La Z1 tiene espacio para ubicar hasta 8 tanques y su nivel de uso es variable, dado que los tanques no se encuentran instalados de manera fija, sino que pueden moverse y montarse a demanda. Todos los tanques presentan las mismas dimensiones, con una forma rectangular de 1 metro de largo y 0,8 metros de ancho, mientras que la profundidad es de 0,45 metros con una altura de agua de 0,15 metros. En esta primera zona de recuperación los tanques se llenan con agua salada, por lo que necesitan cambios de agua y controles más intensivos. Por otro lado, la Z2 tiene 5 tanques fijos, más uno de natación, todas ellas de agua dulce. Los tanques de la Z2 presentan, a excepción de la destinada a natación, la misma forma y medida, siendo circulares con un diámetro de 1 metro, una profundidad de 1 metro y alcanzando el agua una altura de 0,6 metros. La piscina de natación de la Z2 presenta forma rectangular, con un ancho de 0,6 metros y un largo de 3 metros, mientras que tiene una profundidad de 0,8 metros y la altura del agua es de 0,65 metros.

En relación con los medios humanos y técnicos, hay que destacar que el centro dispone de un técnico, 3 oficiales y 4 operarios; además de 3 coches, de los que 2 de ellos están habilitados para la recogida de animales.

3.2. Metodologías y herramientas utilizadas

Para llevar a cabo la observación participante de forma correcta, con anterioridad al inicio de la fase de trabajo de campo, se celebró una reunión con el responsable de la unidad de biodiversidad del Cabildo de Tenerife, encargado de la coordinación del centro, quién facilitó los protocolos que se siguen en el CRFS La Tahonilla. También previo a la fase de trabajo de campo, se definieron las unidades de observación y se planificaron los tiempos de observación y los aspectos relevantes a evaluar. Además, se elaboró una lista de control basada en los protocolos estandarizados existentes, con la que poder realizar las observaciones de forma precisa y comparable (Pedraz-Marcos et al., 2014).

A lo largo de los 3 meses de estudio, se asistió al CRFS dos días a la semana, dos semanas de cada mes, obteniendo un total de 12 observaciones. Los días de observación se eligieron de forma aleatoria, para disminuir el sesgo de los resultados. Cada uno de los días de observación se acudió al centro desde el comienzo de la jornada, a las 8:00 de la mañana, hasta las 14:00 horas, cuando finaliza el primer turno de los operarios y las labores diarias. La observación estuvo centrada únicamente en los aspectos relativos a la recepción y atención de las especies de tortugas marinas. Para sistematizar y registrar las 120 horas de observaciones completadas, se elaboraron cuatro fichas de observación basadas en la información que recogen los protocolos del centro.

- Ficha de recogida (ANEXO I), que se elaboró con el fin de conocer a través de qué medio se puso en contacto la persona que se encontró el varamiento, la información adicional que aportó, la forma en la que la tortuga fue trasladada al CRFS y la duración total de este procedimiento.
- Ficha de observación de nuevo ingreso (ANEXO II), con la cual se buscó conocer en qué consistió la exploración del animal, así como las pruebas diagnósticas que se realizaron y la información que se rellenó en la ficha individual de cada tortuga.
- Ficha observación de atención (ANEXO III), para conocer que tareas de mantenimiento se realizaban en cada zona y con qué frecuencia. Según la zona y sus características, dichas tareas y las observaciones variaron.
- Ficha de observación de la liberación (ANEXO IV), elaborada con el fin de conocer los requisitos que debían cumplir las tortugas para ser aptas para la liberación, y otros aspectos como, por ejemplo, si la liberación fue en playa o en mar abierto, las condiciones de ese medio y si el proceso fue público.

En relación a la ficha de observación de atención (ANEXO III) es importante destacar que la unidad de análisis fue el CRFS La Tahonilla y la unidad de observación los distintos tanques del centro (un total de ocho en la Z1 y de seis en la Z2). En cada una de las observaciones se fueron completando los distintos factores a verificar. Los tanques de la Z1 llevaban agua salada y no poseían filtros, por lo que se comprobaron las variables de salinidad y cambio de agua. Los tanques de la Z2, en contraposición, llevaban agua dulce y poseían filtros, por lo que se cotejaron las variables cloro y filtros. En ambas zonas se comprobó la altura del agua y la limpieza, en cada observación.

Adicionalmente, se elaboró una tabla (ANEXO V) para cada animal ingresado, en la que se evaluaron diferentes parámetros de manera visual, siguiendo el protocolo del estudio de Diggins et al., 2022. Basado en su protocolo, se comprobó las características de los tanques, y las distintas condiciones ambientales y la temperatura del agua, que pueden influir en el bienestar de los animales (Diggins et al., 2022). Por otro lado, siguiendo la técnica descrita por Therrien et al., 2007, se analizó el comportamiento de las tortugas en recuperación en sus tanques durante periodos de 20 minutos (Therrien et al., 2007). En este análisis se categorizó el comportamiento en tres tipos: descanso (cualquier periodo de inactividad), natación con patrones (natación en patrones repetitivos alrededor del tanque, el tiempo comienza cuando la tortuga empieza la tercera repetición del comportamiento) y natación aleatoria (natación en formas diferentes a la natación con patrones), otorgando un porcentaje de tiempo a cada una de las categorías que experimentaba la tortuga en el tiempo de observación. Se anotó el comportamiento que presentó el animal en el momento de la alimentación, variable que se denominó “reacción ante estímulo”, existiendo tres categorías: focalizado (la tortuga reacciona al estímulo), orientación (la tortuga está quieta, pero reacciona levemente si el estímulo está cerca) y no categorizado (cuando ignora el estímulo).

Con el fin de conocer el funcionamiento y la situación de otros centros dedicados a la rehabilitación de tortugas marinas en el ámbito estatal distinto de La Tahonilla, donde se llevaron a cabo las observaciones, se elaboró un cuestionario denominado “Cuestionario sobre el funcionamiento de un centro de recuperación para tortugas marinas” (ANEXO VI), con el que organizamos una serie de entrevistas a distintos trabajadores y coordinadores de CRFS del entorno peninsular e insular. El cuestionario contenía 51 preguntas, 14 de las cuales era abiertas y 37 cerradas, y estaba dividido en 6 bloques principales: clasificación (4 preguntas), organización de la empresa (16 preguntas), recogida (5 preguntas), atención (7 preguntas), tareas de mantenimiento (9 preguntas) y liberación (10 preguntas) (Tabla 1).

Tabla 1. Dimensiones e indicadores con los números de preguntas correspondientes del cuestionario a centros de recuperación.

DIMENSIONES	INDICADORES	Número de pregunta
Clasificación	Centro, Comunidad Autónoma, informante, cargo del informante, funciones del informante	1, 2, 3, 4
Organización del CRFS	Centro de índole pública o privada	5
	Tiempo que lleva el centro en funcionamiento	6, 6.1
	Tiempo que transcurre en recibir un varamiento	7, 7.1
	Ámbito de actuación de la empresa	8

	Toma de decisiones y organización	9
	Número de trabajadores, tipo de contratación y nivel formativo	10, 10.1, 10.2, 11
	Disposición de veterinario y de biólogo	12, 12.1, 12.1.1, 13, 13.1, 13.1.1
	Presupuesto anual del centro	14
	Actividades de investigación en el centro	15
	Actividades de educación ambiental en el centro	16
	Especies de tortugas que llegan al centro	17
	Otras especies de las que se encarga el centro	18
	Capacidad de tortugas que posee el centro	19
	Número de varamientos que atienden de tortugas al año	20
Recogida de individuos	Medio de llegada de los avisos de varamiento	21
	Colectivo que proporciona los avisos de varamientos	22
	Información adicional que otorgan las personas que dan los avisos	23, 23.1
	Colectivo que realiza el traslado de las tortugas	24
	Medio y medidas que se toman durante el traslado	25, 25.1
Atención a las tortugas marinas	Mayor causa de ingreso de tortugas marinas	26
	Registro de las causas de varamiento	27
	Información incluida en la ficha de cada tortuga	28
	Exploración de las tortugas al ingreso al centro	29
	Exploración neurológica y pruebas diagnóstico al ingreso	30, 30.1, 31, 31.1
	Procedencia de los medios y medicamentos del centro	32
Labores de mantenimiento	Frecuencia de las labores de mantenimiento	33
	Protocolo de labores de mantenimiento	34, 34.1, 34.2
	Enriquecimientos ambientales	35, 35.1
	Base de la dieta de tortugas marinas	36, 37
	Procedencia de los alimentos del centro	38
	Protocolo de alimentación y frecuencia de esta	39, 39.1, 40
	Tiempo promedio que pasan las tortugas en el centro	41
Liberación	Requisitos que han de cumplir las tortugas para ser liberadas	42
	Marcas para identificar y monitorizar a las tortugas liberadas	43, 44, 45
	Tipo de liberación	46
	Características de liberación en playa y ejemplo	46.1, 46.2
	Embarcación para liberación en mar abierto	46.3, 46.4
	Sueltas mediáticas y características	47, 47.1

Especie de tortuga y lugar de liberación	48
Porcentaje de éxito en la rehabilitación de tortugas	49
Porcentaje de éxito en la liberación de tortugas	50
Tratamiento de casos de animales irrecuperables	51

Frente a las distintas opciones existentes para la realización de las entrevistas *face-to-face* o de manera no presencial (por ej.: mediante entrevistas telefónicas) (Bernard, 2011), siempre se ofreció a los entrevistados realizarlas mediante videollamada, utilizando la aplicación *Meet* de *Google*, ya que, al tratarse de un cuestionario relativamente largo, resultaba el formato idóneo. Los cuestionarios siempre los completó la entrevistadora. Además, la modalidad *face-to-face* también permite solventar cualquier duda terminológica o de interpretación que mediante un medio autoadministrado sin entrevistador/a presente sería mucho más complicado (Holbrook et al., 2003; Topping, 2023). Solo en los casos en los que el entrevistado/a no tuvo disponibilidad para realizar la entrevista *face-to-face* se ofreció realizarla telefónicamente. Se seleccionaron informantes clave de diferentes CRFS en España, que poseían conocimiento y experiencia (Crandall et al., 2018). Se contactó con un total de 9 centros a los que se solicitó colaboración, obteniendo finalmente la respuesta positiva y colaboración de 6 de ellos: CREAS Andalucía, Palma Aquarium, CRFS El Valle, Centro de recuperación y conservación de tortugas marinas Morro Jable y CRFS del Cabildo Insular de La Palma.

Por último, se elaboró un cuestionario denominado “Cuestionario sobre la gestión de los varamientos en la isla” (ANEXO VII) dirigido a trabajadores de islas menores que no disponen de un CRFS en sus inmediaciones. Este cuestionario constaba de un total de 13 preguntas (Tabla 2), con 4 preguntas abiertas y 9 cerradas relacionadas con la actuación frente a varamientos. Sólo en el supuesto de que la isla menor dispusiera de un centro para la rehabilitación de las tortugas marinas se pasaría a realizar el cuestionario enfocado a los CRFS descrito previamente. Todos los cuestionarios se completaron mediante entrevistas a informantes clave. Para la elección de las personas a entrevistar se contactó con los responsables del Cabildo Insular de cada isla, a partir de los datos y referencias del *Protocolo de actuación frente a varamientos de tortugas marinas en Canarias* (Liria-Loza et al., 2021). En este caso se optó por la realización del cuestionario por vía telefónica, ante la imposibilidad de organizar un desplazamiento. Se contactó con los responsables de cinco de las islas a los que se solicitó colaboración, obteniendo respuesta positiva y colaboración de cuatro de ellas: La Graciosa, La Palma, La Gomera y El Hierro.

Tabla 2. Dimensiones e indicadores con los números de preguntas correspondientes del cuestionario a Islas Canarias sin centro de recuperación en su territorio.

DIMENSIONES	INDICADORES	Número de pregunta
Clasificación	Isla, cargo/ categoría del informante	1, 2, 3
Actuación frente a un varamiento	Varamientos y medio de recibimiento	4, 4.1
	Protocolo ante varamientos	5, 5.1, 5.2
	Procedimiento ante un varamiento	6
	Casos en los que se derivan las tortugas	7
	Tiempo que permanece la tortuga en la isla de origen previo al traslado	8
	Centro al que se derivan las tortugas	9

3.3. Análisis estadísticos

En relación a los datos recogidos durante la observación participante en el CRFS La Tahonilla sobre la recogida de tortugas, nuevo ingreso y liberación, sólo se hicieron análisis descriptivos. Por otro lado, para la ficha de atención mediante la metodología de observación participante, sí que se obtuvieron resultados suficientes para hacer análisis estadísticos con RStudio 4.2.2 y con SPSS 29.0. Se estudiaron un total de 4 variables de manera estadística: zona de estudio, número de tortugas marinas en el centro, limpieza y altura del agua. Adicionalmente, para la Z1, se estudió la variable nivel de salinidad, y cambio de agua. En la Z2 se estudiaron las variables nivel de cloro y comprobación de los filtros. Se hizo una regresión lineal (lm) en RStudio 4.2.2 para ver si había relaciones entre las variables numéricas independientes (nº de operarios y nº de tortugas) y la dependiente (tiempo de atención).

Por otro lado, para estudiar la relación entre las variables dependientes categóricas (limpieza, cambio de agua, altura del agua, nivel de salinidad, nivel de cloro, comprobación de filtros, alimentación) y las independientes (nº de operarios y nº de tortugas) se partió de los datos recopilados. Estos datos se codificaron en una base de datos (Babbie, 2013), empleando códigos que se refinaron a medida que avanzó la recopilación de datos y de información adicional por parte de los entrevistados (Panagopoulou et al., 2017). Tras lo que se empleó la prueba de chi-cuadrado de Pearson mediante un análisis de tablas cruzadas en SPSS 29.0. La metodología de tablas cruzadas se aplicó para examinar las relaciones entre una o más variables categóricas y

variables con múltiples categorías de respuesta, lo que permitió el análisis de patrones (Agresti, 2012). Con el test de Pearson se pudo estudiar la relación entre las variables de nuestra muestra, ya que es el test que se ha de aplicar con una frecuencia superior a 5 (Agresti, 2012).

Para el estudio de los datos recogidos sobre el comportamiento de las tortugas ingresadas en el CRFS La Tahonilla, en primer lugar, se hicieron análisis descriptivos con RStudio 4.2.2 para poder interpretar la evolución en el tiempo del % de descanso, % de natación aleatoria y % de natación con patrones. Estos análisis, así como otros descritos a continuación, se hicieron cogiendo los datos de las 5 tortugas que estuvieron más tiempo en el centro (entre 123 y 243 días) y que se pudieron estudiar con mayor profundidad. A continuación, se hizo un lm en RStudio 4.2.2 para comprobar si las variables independientes: día, temperatura del agua y temperatura ambiental, tuvieron influencia en las variables dependientes: % de descanso, % natación aleatoria y % de natación con patrones, en estas 5 tortugas.

Adicionalmente, para la totalidad de las tortugas estudiadas (n=23), se realizó un lm para conocer si las variables independientes causa de ingreso, subcausa de ingreso, tiempo total en el centro y tiempo en Z1 tuvieron influencia en las variables dependientes % de descanso, % natación aleatoria y % de natación con patrones.

En relación a los resultados obtenidos en los cuestionarios a otros CRFS, en primer lugar, se hizo un análisis descriptivo con Rstudio 4.2.2 para obtener una visión inicial general de los datos recopilados. Posteriormente, para la observación de la existencia de diferencias significativas entre las variables dependientes supervivencia y éxito en las liberaciones frente a las variables independientes: experiencia (tiempo en funcionamiento del centro), nº de trabajadores, presencia de veterinario y biólogo, tratamiento de más especies en el centro, causa de ingreso de las tortugas, pruebas diagnóstico llevadas a cabo, protocolo de alimentación de las tortugas, frecuencia de alimentación y promedio tiempo de las tortugas en el centro, se realizó un análisis mediante la prueba de chi-cuadrado de Pearson en SPSS 29.0. Por último, se llevó a cabo un análisis exploratorio de las respuestas recabadas en las entrevistas realizadas a responsables en las islas menores sin CR propio.

3.4. Hipótesis de estudio

Revisado el protocolo de actuación frente a varamientos de tortugas marinas en las Islas Canarias y el protocolo interno del CRFS La Tahonilla, para la realización de este trabajo partimos de dos supuestos. En primer lugar, que el tiempo de atención a las tareas de limpieza y mantenimiento en el CRFS se ve influido por el número de operarios y/o el número de tortugas ingresadas. Así mismo, dada la existencia de distintos centros a lo largo del país y entidades que no disponen de CR propio, asumimos que éstas siguen un mismo protocolo para el tratamiento de varamientos de tortugas marinas. Dado este planteamiento, se consideraron las siguientes hipótesis (H) de estudio:

H1: El comportamiento de las tortugas marinas en recuperación varía con el transcurso del tiempo en el centro.

H2: El comportamiento de las tortugas marinas en recuperación se puede ver afectado por la causa de ingreso, la subcausa de ingreso, el tiempo en recuperación y/o el tiempo en las Z1 donde los tanques son de tamaño reducido.

H3: Los distintos CR a lo largo del entorno peninsular e insular poseen particularidades que podrían influir en la supervivencia de las tortugas y en el éxito en la liberación de las mismas.

4. RESULTADOS

4.1. Observación participante

Respecto a los datos de observación sobre la recogida de las tortugas marinas varadas, solo se pudo asistir a una recogida en la costa de El Porís (Arico, Sur de Tenerife) el 15 de abril de 2024 por Protección Civil, entidad que se puso en contacto con el CRFS La Tahonilla utilizando el teléfono propio del centro y facilitando información sobre el lugar de varamiento, así como de la situación en la que se encontraba el animal. La misma entidad custodió la tortuga hasta que, transcurridas 3 horas del aviso, el personal del centro fue a recogerla. En las hojas de registro, observamos que por Protección Civil ha recogido y custodiado tortugas varadas en diversas ocasiones en el pasado, lo que facilitó el proceso. El transporte del animal fue realizado por un operario del centro utilizando una caja en seco con espacio suficiente que le permitía la movilidad de cuello y aletas. Estas cajas presentaron unas medidas de 0,6 x 0,8 m. Cabe destacar

que ese mismo día se recogieron 5 animales más: 4 aves de distinta especie y un erizo, en el mismo trayecto.

En lo relativo a la observación sobre la exploración realizada en el ingreso de nuevas tortugas en el centro, se pudo realizar para 2 tortugas en días diferentes, el 15 de abril de 2024 y el 17 de abril de 2024. En ambos casos se realizó una exploración general, llevada a cabo por el veterinario en el quirófano. Esta exploración tuvo lugar horas después del ingreso de los animales, pues el veterinario no es personal propio del centro. Se realizó un análisis visual y exploratorio de distintas partes del cuerpo: orificios nasales, cavidad bucal, ojos, cuello, aletas pectorales, aletas pélvicas, caparazón, plastrón, cola y cloaca, así como un estudio radiológico de todo el cuerpo. En cuanto a la ficha individual de cada una de las dos tortugas, en ambos casos, se rellenó inmediatamente a la llegada al centro por parte de un operario (ANEXO VIII). Esta ficha es diferente a la que propone el *Protocolo de actuación frente a varamientos de tortugas marinas en Canarias* (Liria-Loza et al., 2021).

Sobre la observación de la atención diaria que reciben los animales en el centro, se analizaron las distintas tareas que se llevaban a cabo en Z1 y Z2 (Figuras 2 y 3). El primer resultado que obtuvimos se refiere a que las variables altura del agua y nivel de salinidad nunca se comprobaron en la Z1. Es decir, esas tareas no se llevaron a cabo por los usuarios ninguno de los 11 días de observación. La limpieza de los tanques, sin embargo, sí que se llevó a cabo en el 90,9% de los días de observación. Concretamente el 60,00% de las veces se limpiaron todos, el 30,00% de los días se limpiaron la mitad y en el 10,00% de los casos menos de la mitad de los tanques. Por otro lado, el cambio de agua de los tanques se produjo en todos ellos en el 72,73% de los días de observación.

En la Z2 la limpieza de la mitad o más de la mitad de los tanques ocurrió en el 72,73% de los días de observación, mientras que el 18,18% de los días la limpieza fue total y el 9,09% no se produjo. El nivel de cloro, sin embargo, solo se comprobó el 27,27% de los días. La altura del agua se comprobó en todos los tanques el 45,45% de los días. Por último, la comprobación del estado de los filtros se llevó a cabo el 36,36% de los días de observación.

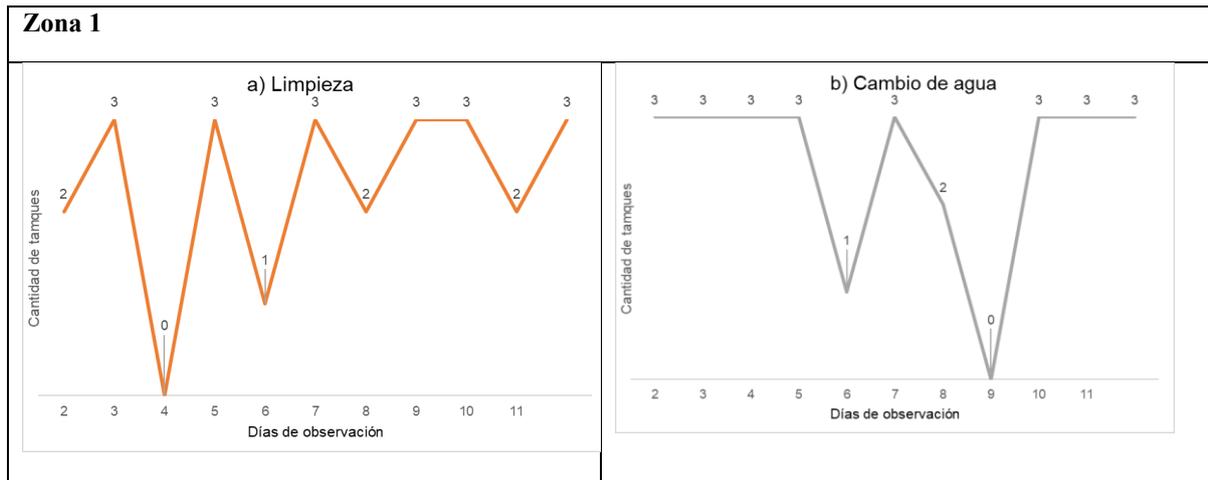


Figura 2. Observación de las variables para la Z1 durante 11 días: a) limpieza en la izquierda de la figura y b) cambio de agua en la derecha de la figura . Estas variables se encuentran codificadas, siendo 0: en ningún tanque, 1: en menos de la mitad de los tanques, 2: en la mitad o más de la mitad de los tanques, 3: en todos los tanques.

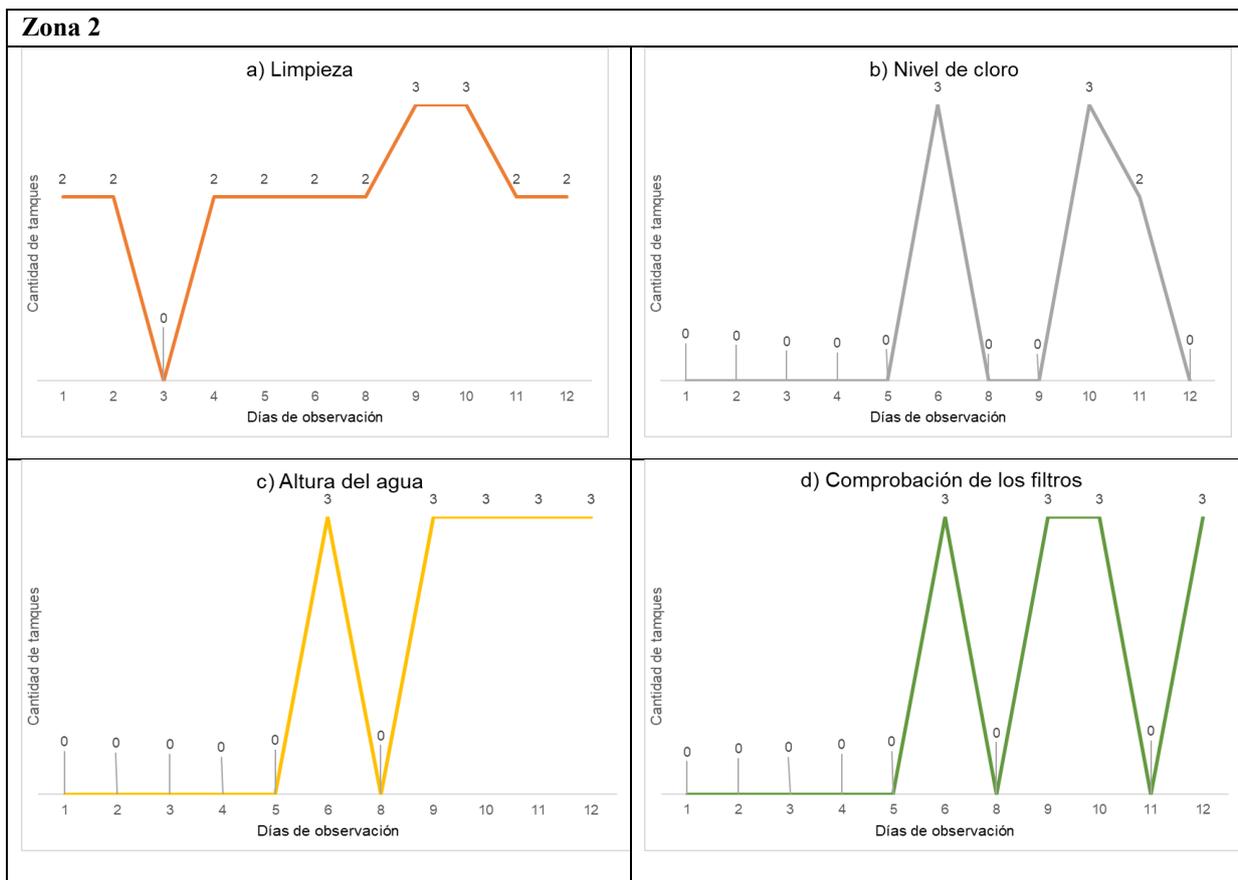


Figura 3. Observación de las variables para la Z2 durante 11 días: a) limpieza en la parte superior izquierda, b) nivel de cloro en la parte superior derecha, c) altura del agua en la parte inferior izquierda y d) comprobación de los filtros en la parte inferior derecha. Estas variables se encuentran codificadas, siendo 0: en ningún tanque, 1: en menos de la mitad de los tanques, 2: en la mitad o más de la mitad de los tanques, 3: en todos los tanques.

Respecto al análisis estadístico llevado a cabo para comprobar si existían diferencias entre el tiempo que se empleaba en las tareas según el número de operarios y número de tortugas que había en el centro, no se observaron diferencias significativas que pudieran explicar las diferencias en la realización de tareas (Tabla 3). En lo relativo al análisis de las tareas realizadas (variables dependientes definidas en la metodología), respecto a las variables independientes (número de operarios y número de tortugas), sí que se observaron diferencias significativas entre la limpieza de Z2 y el número de operarios (p-valor= 0,0080) (Tabla 4).

Tabla 3. Tabla de p-valores obtenidos en regresión lineal (lm) en R para ver si el tiempo (variable dependiente) se ve influenciado por las variables independientes.

Variables dependientes	Variables independientes	
	Operarios	Tortugas
Tiempo Z1	0,2035	0,2358
Tiempo Z2	0,1150	0,8450

Tabla 4. Tabla de p-valores obtenidos a partir de la prueba de chi-cuadrado de Pearson, significación asintótica con tablas cruzadas.

Variables dependientes	Variables independientes	
	Número de operarios	Número de tortugas
Limpieza Z1	0,0630	0,3820
Cambio agua 1	0,6260	0,1760
Limpieza Z2	0,0080	0,4870
Altura agua Z2	0,4020	0,1650
Comprobación filtros Z2	0,2110	0,3080
Cloro Z2	0,9340	0,5610

Con relación a la observación sobre el momento de la liberación del animal en su medio natural, se pudo asistir al examen previo a la liberación, realizado por el veterinario, de 6 tortugas en dos días diferentes: el 15 de marzo de 2024 y el 15 de abril de 2024. En ambos el proceso seguido fue el mismo. En primer lugar, hay que mencionar que, previamente a su liberación, todas las tortugas observadas fueron marcadas mediante un chip interno de forma subcutánea en el cuello. Por otro lado, es destacable que la decisión sobre la suelta o liberación se tomaba por parte del veterinario cuando se cumplían los requisitos estipulados en el *Protocolo de actuación frente a varamientos de tortugas marinas en Canarias*. A saber: no requerían de tratamiento ni medicación, la patología por la que ingresaron al centro había remitido; se alimentaban de forma autónoma; se alimentaban de forma autónoma; defecaban de forma regular; tenían capacidad de natación y buceo; presentaban flotabilidad normal. Estos requisitos coinciden con los detallados por Liria-Loza et al. (2021).

Por último, se pudo realizar una observación de una liberación de tortugas marinas. La suelta se realizó a las 11 de la mañana y se liberaron 3 tortugas en la playa de la Nea en el sureste de

la isla de Tenerife (El Rosario, 28° 24' 16,122" N 16° 19' 03,835" O). Al evento asistieron 10 jóvenes con discapacidad intelectual, si bien había gente tanto en la arena como en el agua. La playa elegida es de arena negra y presenta una pendiente media-alta, El día de la liberación la fuerza del oleaje era baja y la zona específica no presentaba fuertes corrientes marinas. Respecto de las características de la liberación, además, hallamos que el tráfico marino en la playa elegida era escaso o nulo; la tortuga llegó hasta el punto de liberación en una caja donde fue transportada; fue depositada con cuidado en la arena y con la cabeza orientada hacia el mar, a no más de 5 metros de la orilla; la trayectoria que siguió el animal hasta el agua estaba despejada. Tras depositar a las tortugas en la arena dos de ellas sí que se fueron con éxito mientras que otra no, por lo que hubo que llevarla de vuelta al centro.

4.2. Estudio del comportamiento y evolución de las tortugas en el CRFS La Tahonilla

Tras estudiar todos los ejemplares de tortugas que estuvieron ingresados en el CRFS La Tahonilla se obtuvieron datos de 23 individuos (Tabla 5), todos ellos *C. caretta* varados en la isla de Tenerife (Figura 4).

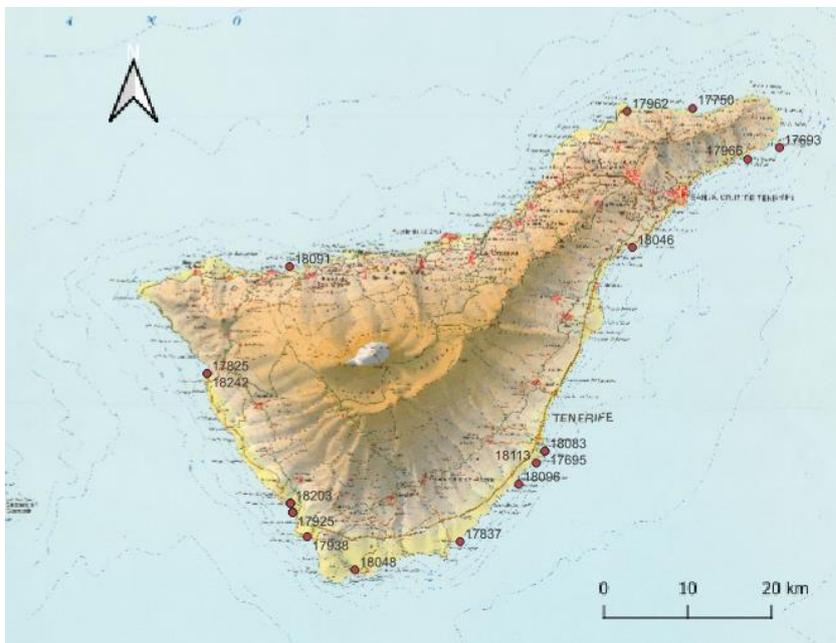


Figura 4. Mapa de varamientos de las tortugas en rehabilitación en el CRFS La Tahonilla durante el periodo febrero-mayo 2024. Fuente propia a partir de QGIS 3.36.3.

Tabla 5. Datos de entrada de todas las tortugas en rehabilitación entre los meses de febrero y mayo de 2024 en el CRFS La Tahonilla.

Tortuga	Fecha	Tamaño	Localización	Zona	Peso (kg)	LR (cm)
17693	28/09/2023	mediano	Arico	Sur	7,3	37,5
17695	29/09/2023	pequeño	Arico	Sur	2,3	26,5
17750	21/10/2023	pequeño	SC de Tenerife	Norte	2,52	20,5
17825	12/11/2023	mediano	Santiago del Teide	Norte	5,65	36
17837	20/11/2023	pequeño	Granadilla de Abona	Sur	3,8	30,5
17925	14/02/2024	grande	Adeje	Sur	18,7	49,5
17938	22/02/2024	pequeño	Arona	Sur	2	22
17939	23/02/2024	grande	Adeje	Sur	9,65	40
17940	23/02/2024	mediano	Adeje	Sur	8,2	39
17962	13/03/2024	mediano	La Laguna	Norte	6,4	35
17966	13/03/2024	mediano	SC de Tenerife	Norte	7,85	35
18032	01/04/2024	pequeño	Adeje	Sur	2,25	22,5
18048	06/04/2024	grande	Arona	Sur	18,8	54
18046	05/04/2024	pequeño	El Rosario	Norte	3,6	28
18059	09/04/2024	pequeño	Adeje	Sur	1,25	20,5
18083	15/04/2024	mediano	Arico	Sur	3,4	28,5
18091	16/04/2024	mediano	Garachico	Norte	4,7	32,5
18132	23/04/2024	mediano	Adeje	Sur	7,05	36
18096	17/04/2024	mediano	Arico	Sur	2,65	27,5
18113	19/04/2024	pequeño	Arico	Sur	2,4	24,2
18203	06/05/2024	grande	Adeje	Sur	11	40,5
18213	08/05/2024	pequeño	Adeje	Sur	3,1	26,5
18242	13/05/2024	pequeño	Santiago del Teide		1,15	19

Las causas de varamiento de las tortugas se clasificaron según las categorías que aplica el CRFS La Tahonilla, obteniéndose 6 diferentes causas de ingreso: indeterminada, debilidad-agotamiento, plástico, hiperestesia y papiloma, material de pesca y otros. siendo la más habitual, en el 36% de los casos, causas indeterminadas, seguida de plásticos en el 27% de los ingresos (Figura 5).

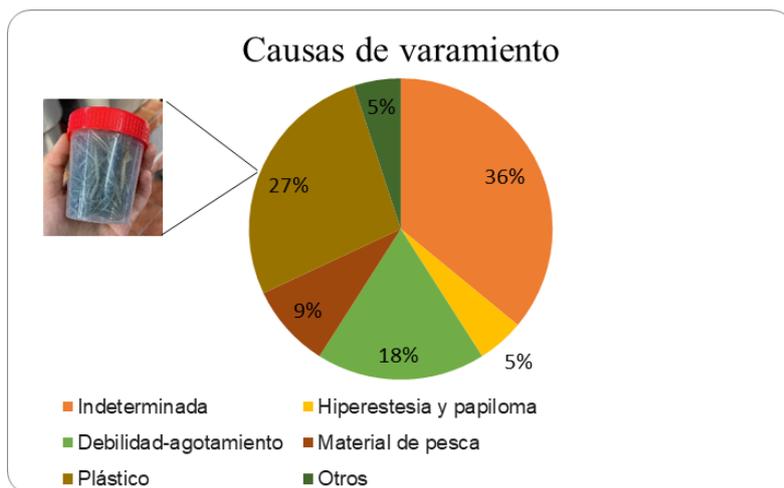


Figura 5. Causas de varamiento de los individuos ingresados en el CRFS de la Tahonilla durante el periodo de estudio de febrero-mayo 2024. Imagen de rafia defecada por la tortuga 17940.

Las causas de ingreso también fueron clasificadas en subcausas, de las que se encontraron 7 diferentes: neumonía, enmallamiento, enfermedad, nylon, anzuelo, problemas de flotabilidad y muy activa sin heridas visibles (Figura 6). La más habitual fue el enmallamiento, en el 63% de los ingresos. Estos enmallamientos, en el 67% de los varamientos estaban causados por plásticos, en el 22% por causas indeterminadas, mientras que en el 11% por artes de pesca.



Figura 6. Subcausas de varamiento de los individuos ingresados en el CRFS de la Tahonilla durante el periodo de febrero-mayo 2024. Imagen superior izquierda: anzuelo encontrado en el esófago de la tortuga 18048. Imagen superior derecha: enmallamiento por rafia en aleta superior en la tortuga 17940.

De las 23 tortugas en rehabilitación en el periodo de estudio, el 65,22% fueron liberadas, el 8,70% murieron de forma natural y el 26,08% siguieron en el centro en proceso de recuperación

(Tabla 6) al término de este estudio. Respecto a las liberaciones, el 46,67% se produjeron desde embarcación, mientras que el 53,33% desde playa. Las liberaciones de playa fueron mayoritariamente en la playa de la Nea (El Rosario), a excepción de dos de ellas, una en el Socorro (Los Realejos) y otra en El Poris (Arico). Las tortugas que siguieron en rehabilitación presentaban patologías complejas o ingresaron pocos días antes de finalizar el periodo de estudio.

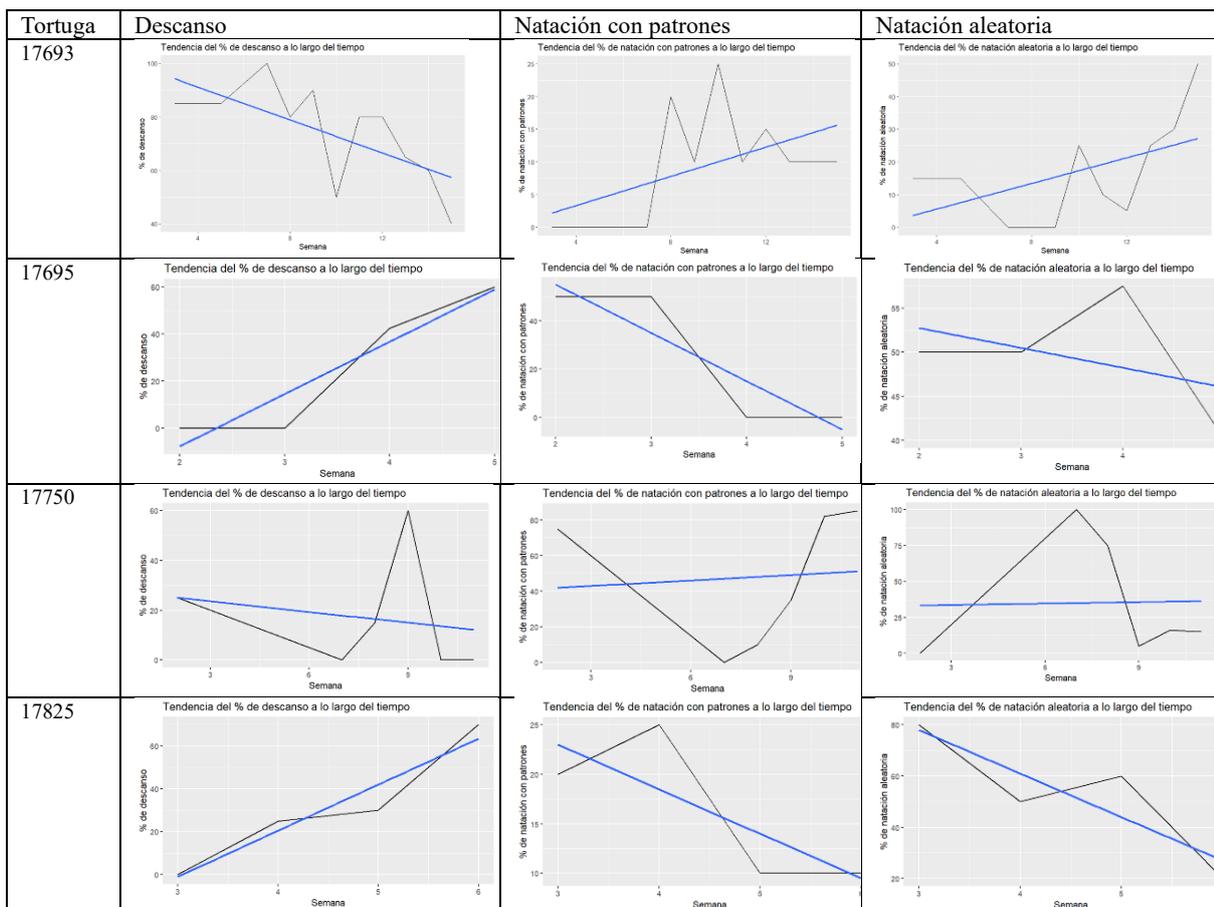
Tabla 6. Datos de salida de todas las tortugas en rehabilitación entre los meses de febrero y mayo de 2024 en el CRFS La Tahonilla. La fecha hace referencia tanto a la liberación como a la defunción, según el caso. El tiempo en el centro se encuentra en días.

Tortuga	Evolución	Lugar	Tipo liberación	Fecha	Tiempo en el centro
17693	en recuperación	-	-	-	243
17695	liberada	Adeje	alta mar	14/03/2024	167
17750	liberada	Adeje	alta mar	18/04/2024	180
17825	liberada	Adeje	alta mar	14/03/2024	123
17837	liberada	Adeje	alta mar	18/04/2024	150
17925	liberada	Playa la Nea	playa	20/02/2024	6
17938	liberada	Playa la Nea	playa	04/04/2024	42
17939	liberada	El Socorro	playa	13/03/2024	19
17940	liberada	Adeje	alta mar	02/05/2024	69
17962	muerte natural	-	-	10/04/2024	28
17966	liberada	Adeje	alta mar	18/04/2024	36
18032	liberada	Playa la Nea	playa	30/04/2024	29
18048	muerte natural	-	-	12/04/2024	6
18046	liberada	Playa la Nea	playa	30/04/2024	25
18059	en recuperación	-	-	-	49
18083	liberada	Playa la Nea	playa	14/05/2024	29
18091	en recuperación	-	-	-	42
18132	liberada	Playa la Nea	playa	14/05/2024	21
18096	en recuperación	-	-	-	41
18113	en recuperación	-	-	-	39
18203	liberada	Adeje	alta mar	17/05/2024	11
18213	liberada	El Poris	playa	28/05/2024	20
18242	en recuperación	-	-	-	15

Sobre los datos recogidos sobre la apariencia de la piel, del caparazón, del plastrón y del tono muscular, se observó cómo iban avanzando estas variables a lo largo del periodo en recuperación. La carga epibiótica del caparazón se reducía según iban pasando los días de la tortuga en rehabilitación. Mientras que al entrar en el centro el 23,53% de las tortugas presentaban el 10-50% de la piel con epibiontes, al final, el 94,12% de ellas lo tenían limpio, así como la apariencia de la piel; ya que a la entrada lo más común fue que presentaran algunas lesiones (47,06%), y al finalizar la estancia en el centro la mayoría presentaban la piel saludable

(47,05%). En contraposición, el 35% de las tortugas marinas sí que empeoraron en la zona ocular. La forma del plastrón fue volviéndose más convexa durante la rehabilitación, cuando a la entrada al centro el 58,82% de los animales lo presentaban levemente cóncavo o muy cóncavo, a la salida solo el 29,41% lo presentaban levemente cóncavo. La apariencia del mismo en muchos casos también mejoró, excepto cuando la tortuga pasó mucho tiempo en la Z1, persistiendo la existencia de algunas lesiones en el plastrón en el 57,63% de las tortugas. Además, cuando las tortugas presentaron un tono muscular de entrada débil o inexistente (52,94% de los casos) y el caparazón blando en sus márgenes (17,65% de los casos), se observó mejoría durante el periodo en el centro. Esto se pudo observar en el 77,79% de las tortugas que entraron en esta situación y se liberaron con un tono muscular mucho más sano.

En la figura 7 se muestra la evolución del % de tiempo en descanso, % de tiempo en natación aleatoria y % de tiempo en natación con patrones durante la observación llevada a cabo durante 20 minutos 15 días aleatorios, de las 5 tortugas sobre las que se llevó a cabo un estudio en detención (17693, 17695, 17750, 17825 y 17837).



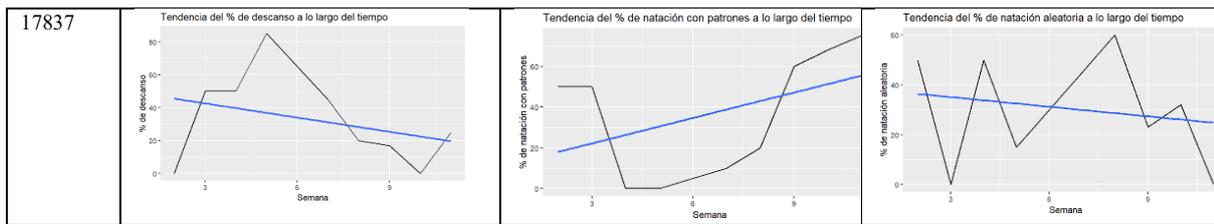


Figura 7. Evolución del % de descanso, % de natación con patrones y % de natación aleatoria en tortugas en rehabilitación durante su periodo en el centro.

El análisis estadístico realizado para las 5 tortugas a las que se pudo hacer estudio con más detenimiento comprendió la relación que podría existir entre las tres variables independientes: día de observación, temperatura del agua y temperatura ambiental, y las variables dependientes: % de tiempo en descanso, % de tiempo en natación con patrones y % de tiempo en natación aleatoria. Se observaron diferencias significativas respecto del día y el % de tiempo en descanso para la tortuga 17693 (p-valor= 0,0125) y para la tortuga 17825 (p-valor= 0,0421) (Tabla 7). Es decir, el tiempo que empleaban nadando aleatoriamente, variaba según iba avanzando el tiempo que pasaban en rehabilitación.

Tabla 7. Tabla de p-valores en el análisis de regresión lineal (lm) para las tortugas 17693, 17695, 17750, 17825 y 17837.

Análisis	Tortuga				
	17693	17695	17750	17825	17837
Día vs % descanso	0,0125	0,0563	0,7113	0,0421	0,3800
Día vs % nat patrones	0,0708	0,1056	0,8715	0,2254	0,2243
Día vs % nat aleatoria	0,0828	0,5955	0,9613	0,1221	0,6347
T agua vs % descanso	0,4524	0,6068	0,8842	0,2618	0,5204
T agua vs % nat patrones	0,7113	0,6985	0,0903	0,9630	0,0935
T agua vs % nat aleatoria	0,4974	0,5455	0,1105	0,1333	0,1930
T amb vs % descanso	0,4524	0,6068	0,8842	0,2618	0,5204
T amb vs % nat patrones	0,5789	0,6772	0,2511	0,3169	0,0628
T amb vs % nat aleatoria	0,8514	0,6985	0,5463	0,1217	0,6191

Por otro lado, el análisis estadístico para la totalidad de las tortugas de estudio (n=23) en relación con las variables independientes: causa de ingreso, subcausa de ingreso, tiempo en rehabilitación y tiempo en la Z1, y las variables dependientes: % de tiempo en descanso, % de tiempo en natación con patrones, % tiempo en natación aleatoria y la reacción ante un estímulo (Tabla 8, Figura 8), mostró que existían diferencias significativas entre % de tiempo en natación aleatoria y la causa de ingreso (p-valor= 0,0069), así como el % de tiempo en natación aleatoria y la subcausa de ingreso (p-valor=0,0458) (Tabla 8). Por lo que tanto la causa como la subcausa de ingreso tuvieron influencia en el % de tiempo que las tortugas estaban en natación aleatoria. Siendo el % de natación aleatoria mayor para las causas plástico y otros y menor para la hiperestesia y papiloma. En relación a las subcausas, en este caso, el % de

natación aleatoria fue mayor para la subcausa flotabilidad y menor para la subcausa enfermedad.

Tabla 8. Tabla de p-valores en el análisis regresión lineal (lm) para todas las tortugas en el centro en el periodo de estudio.

Variables dependientes	Variables independientes			
	Causa ingreso	Subcausa ingreso	Tiempo total en el centro	Tiempo Z1
% Descanso	0,4510	0,1479	0,3613	0,3453
% Natación con patrones	0,2409	0,2437	0,7043	0,5105
% Natación aleatoria	0,0069	0,0458	0,6049	0,2116
Reacción ante estímulo	0,8604	0,7422	0,1756	0,4831

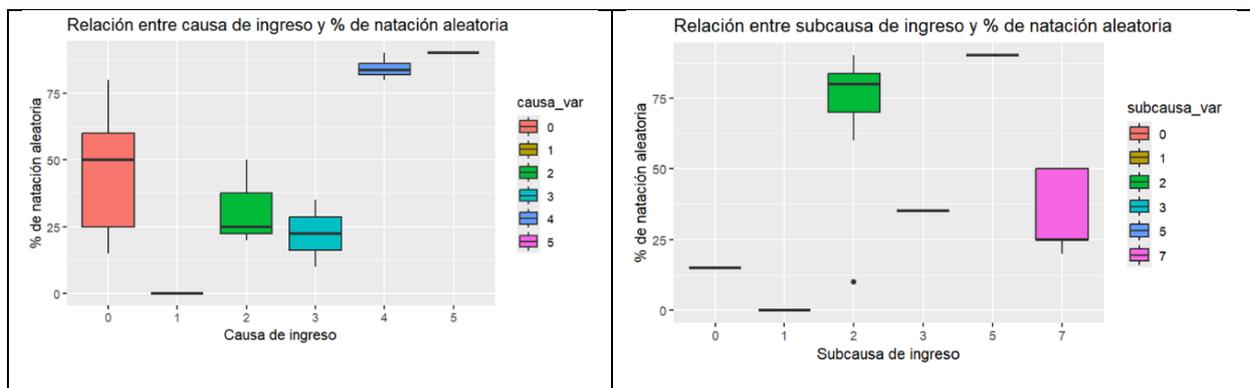


Figura 8. Ggplot de relación entre la causa de ingreso y el % de natación aleatoria a la izquierda, y de la relación entre la subcausa de ingreso y el % de natación aleatoria a la derecha. En causa de ingreso: 0;indeterminada, 1; hiperestesia y papiloma, 2; debilidad-agotamiento, 3; material de pesca, 4;plástico, 5; otros. En subcausa de ingreso: 0; neumonía, 1;enfermedad, 2; enmallamiento, 3; nylon, 4;anzuelo, 5; flotabilidad, 7; muy activa, sin heridas visibles.

4.3. Entrevistas a informantes claves

4.3.1. Resultados de las entrevistas a CRFS del territorio peninsular

De los 7 centros que colaboraron y con los que se pudo completar el cuestionario para los CRFS (Figura 9), es destacable que el 42,86% se llevó a cabo en modalidad *face-to-face*, el 28,57% telefónicamente y el 28,57% se completó de forma autoadministrada sin entrevistador/a presente. Se debe hacer notar que el 28,57% de los centros (Palma Aquarium y CRAM) son privados, mientras que el 71,43% (CREAS Andalucía, CRFS El Valle, Centro de recuperación y conservación de tortugas marinas Morro Jable y CRFS del Cabildo Insular de La Palma) son públicos.



Figura 9. Centros de recuperación con datos recogidos en el cuestionario. Fuente propia obtenida a partir de QGIS.

Las respuestas sobre las causas más comunes de ingreso de tortugas marinas en todos los CRFS fueron la pesca accidental (42,86%), el enmallamiento en artes de pesca a la deriva (57,14%), enmallamiento en basura marina a la deriva (71,43%), problemas de flotabilidad (14,29%) e hidrocarburos (14,29%) (Tabla 9). Causas de ingreso, que, junto con el resto de información de cada tortuga, se registra en fichas de diferentes características en cada CRFS.

Tabla 9. Causas principales de ingreso de las tortugas marinas en los distintos centros que han participado en el estudio.

Centro:	Causas principales de varamiento				
	Pesca accidental	Enmallamiento pesca	Enmallamiento basura	Problemas flotabilidad	Hidrocarburos
CREAS Andalucía	✓	✓	✓		
Palma Aquarium		✓	✓		
CRFS El Valle	✓	✓			
CRFS La Tahonilla			✓		
CRAM	✓				

Centro Morrojable			✓		
CRFS La Palma		✓	✓	✓	✓

El estudio sobre la relación entre las variables independientes (experiencia del centro, número de trabajadores, disposición de veterinario y biólogo, tratamiento de otras especies, número de varamientos anuales, pruebas diagnóstico realizadas han ingreso al centro, existencia de protocolo de alimentación, frecuencia de alimentación y tiempo medio de las tortugas en rehabilitación) y las variables dependientes de supervivencia de las tortugas ingresada y el éxito en las liberaciones, mostró diferencias significativas entre la frecuencia de alimentación y la supervivencia (p-valor= 0,0300) (Tabla 9), y diferencias entre el número de varamientos anuales y el éxito en las liberaciones (p-valor= 0,0300) (Tabla 10).

Tabla 10. Tabla de p-valores obtenidos mediante la prueba de chi-cuadrado de Pearson, significación asintótica en tablas cruzadas.

Variables independientes	Variables dependientes	
	Datos supervivencia	Éxito liberaciones
Experiencia del centro	0,0720	0,4950
Número trabajadores	0,5170	0,6700
Disposición veterinario	0,3440	0,0880
Disposición biólogo	0,3440	0,0880
Tratamiento de otras especies	0,0720	0,6590
Número de varamientos anuales	0,5870	0,0300
Pruebas diagnóstico al ingreso al centro	0,0720	0,6590
Protocolo alimentación	0,4050	0,2120
Frecuencia alimentación	0,0300	0,7920
Tiempo medio de las tortugas en rehabilitación	0,3120	0,4050

Los centros cuya frecuencia de alimentación es diaria poseen unos datos de supervivencia entre el 76% y el 95%, en cambio cuando la frecuencia de alimentación es de 3 veces en semana los datos de supervivencia son mayores, del 96-100% y cuando esta depende de las necesidades del animal la supervivencia es menor, en torno a 51-75 % (Tabla 11).

Tabla 11. Frecuencia de alimentación frente a datos de supervivencia obtenidos en tablas cruzadas.

Frecuencia alimentación	Datos de supervivencia			
	51-75 %	76-85%	86-95%	96-100%
Diariamente	0%	100%	100%	71,4%
Tres veces por semana	0%	0%	0%	14,3%
Según necesidad del animal	100%	0%	0%	14,3%

Por otro lado, los centros con menos de 50 varamientos al año siempre tuvieron un éxito en las liberaciones del 96-100%, al igual que los centros con 51-100 varamientos anuales. Sin

embargo, cuando los varamientos fueron de 201 a 300 al año, el éxito en las liberaciones fue del 76-85% (Tabla 12).

Tabla 12. Número de varamientos anuales frente a éxito de supervivencia en las liberaciones, resultados obtenidos a partir de tablas cruzadas.

Varamientos anuales	Éxito en las liberaciones	
	76-85%	96-100%
Menos de 50	0%	50%
Entre 51 y 100	0%	50%
Entre 201 y 300	100%	0%

4.3.2. Resultados de las entrevistas realizadas a responsables de atención a varamientos en islas menores

De las 4 islas en las que se obtuvo colaboración por parte de responsables de atención a varamientos en las mismas, 3 responsables completaron los cuestionarios mediante entrevista realizadas telefónicamente mientras que 1 se completó de forma autoadministrada. Todos los entrevistados aseguran recibir avisos por el 112; sin embargo, la mayoría de los avisos se reciben habitualmente a través de un número de teléfono propio. Incluso, en uno de los casos, el entrevistado/a aseguró que las personas llevan al animal al centro de recuperación directamente.

En cuanto al protocolo a seguir, en La Graciosa se sigue el *Protocolo de actuación frente a varamientos de tortugas marinas en Canarias* (Liria-Loza et al., 2021) mientras que en el resto de islas se sigue un protocolo propio. Sobre estos protocolos, se observó cómo las islas con datos recogidos, en caso de varamiento, se traslada la tortuga a otros centros preparados para la recuperación de dichos animales. En concreto, desde La Graciosa se derivan las tortugas a Lanzarote Aquarium; desde la Gomera se derivan al CRFS Tafira y desde el Hierro se derivan preferiblemente a CRFS Tafira y, en ocasiones, al CRFS La Tahonilla (Figura 10). El caso de La Palma es una excepción ya que cuenta con un CRFS propio, el cual pese a disponer de instalaciones más sencillas, asume la rehabilitación de las tortugas marinas, siempre y cuando los animales no presenten problemas de flotabilidad y/o síndrome de descompresión, que sí se derivan a otros centros con instalaciones más preparadas; generalmente el CRFS La Tahonilla. En el Hierro, los casos más simples los llegan a tratar en el lagartario existente en la propia isla.

Por otro lado, en los 4 casos estudiados, según las informaciones recabadas durante las entrevistas, se intenta que las tortugas varadas pasen el menor tiempo posible antes de ser trasladadas al centro de recuperación en otra isla. Ahora bien, este tiempo puede estar limitado

por las rutas aéreas y marítimas existentes. En todos los casos, a excepción de la Graciosa, se manda a la tortuga en avión sin custodia. Al terminar la rehabilitación de las tortugas, en la mitad de los casos (El Hierro y La Gomera) se libera en la isla de origen, mientras que en la otra mitad (La Graciosa y La Palma) en la de tratamiento.

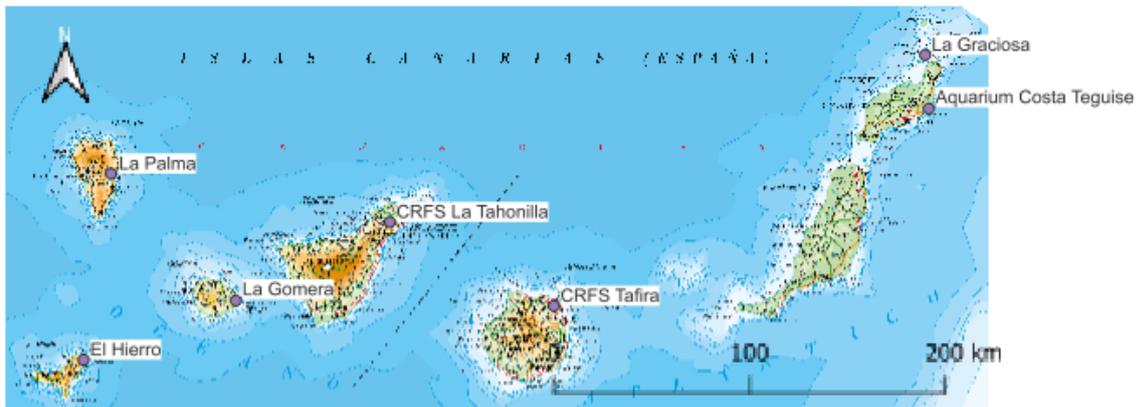


Figura 10. Islas con datos recogidos en el cuestionario y centros a los que derivan tortugas varadas. Fuente propia obtenida a partir de QGIS.

5. DISCUSIÓN

Este estudio ha permitido conocer en profundidad las distintas fases de atención ante un varamiento de tortugas marinas en el CRFS La Tahonilla. A su vez, es el primer estudio que detalla las diferencias en los protocolos de actuación de estos animales en otros CRFS del país, incluyendo los modos de actuación en las denominadas islas menores del archipiélago canario, donde no se cuentan con CR propios generalmente.

Considerando los datos recabados durante el proceso de recogida de una tortuga marina varada, se pudo observar que el aviso no fue recibido mediante el 112, que es opción recomendada en el *Protocolo de actuación frente a varamientos de tortugas marinas en Canarias* (Liria-Loza et al., 2021). Este proceder parece recurrente según lo que se desprende de las entrevistas realizadas en las islas menores. Este hecho puede deberse a la falta de conocimiento sobre el protocolo mencionado anteriormente. También puede relacionarse con el hecho de que, frente a los procesos de necropsia y liberación, en los que sí que existe un procedimiento exacto estipulado, para la recogida de las tortugas marinas varadas solo existen recomendaciones en el propio protocolo. Entre estas recomendaciones, igualmente, se encuentra el uso de una toalla húmeda durante el traslado, para poner sobre el caparazón del animal o para colocarla entre la

tortuga y la caja, evitando así los golpes (Liria-Loza et al., 2021). Tampoco se empleó durante la recogida a la que se asistió durante el trabajo de campo. Quizás el centro no lo empleó por la falta de conocimiento o de un procedimiento claro al respecto. Algunas de las ventajas derivadas del empleo de toallas u otros materiales acolchados son evitar que el animal choque con el interior duro de la caja y tener controlada la temperatura de la piel y evitar la deshidratación. Según los estudios disponibles, se deben colocar estos materiales sobre caparazón o aletas (Hunt et al., 2016). Igualmente, cuando se produce un aviso, se recomienda solicitar referencias del tamaño del animal, para poder llevar una caja de tamaño adecuado; desgraciadamente el centro de estudio solo dispone de un tamaño de caja.

En cuanto al tiempo que transcurre entre el aviso de un varamiento y la recogida del animal, es importante destacar que se tardó varias horas en recoger al animal enfermo; esto pudo deberse a que el centro se encuentra alejado de la costa y de la zona sur, donde se dio el aviso del varamiento registrado durante las observaciones realizadas. En la misma salida durante, cuando se procedió a recoger a la tortuga varada, hubo que acudir a otras localidades a recoger distintos animales enfermos o accidentados, ya que no se disponía de personal suficiente para organizar varios viajes en simultáneo. Estas condiciones logísticas hicieron que en animal pasara más tiempo del necesario en el transporte terrestre, lo que puede afectar a sus condiciones fisiológicas (Hunt et al., 2020). Este hecho se podría solventar con mayor número de personal o con una nueva ubicación del centro.

Durante el estudio se pudo comprobar cómo la ficha individual de cada animal era diferente en cada CR. Aunque, el *Protocolo Nacional de Actuación ante Varamientos de Tortugas Marinas* (MITECO, 2022) expresa la importancia de unificar la toma de datos y muestras para que puedan ser comparables y facilitar la investigación. De igual modo, la clasificación que se realizó de las causas de ingreso en el CRFS es distinta a la recomendada en dicho protocolo. Durante nuestro estudio aplicamos la misma clasificación de las causas de varamientos que usa el centro, y esta clasificación no arrojó información relevante, ya que, la mayoría de los casos de varamientos durante la época de estudio se trataron de causas indeterminadas (Figura 5). Con el fin de hacer frente a esta circunstancia, para los fines de este trabajo se empleó una subclasificación propia, que otorgó datos más analizables (Figura 6) y con la que pudimos ver que el enmallamiento fue la primera causa de ingreso, provocado principalmente por plásticos (en concreto rafia), seguido de enmallamientos indeterminados (casos en los que se vieron signos de enmallamiento, pero no el material que se lo había provocado), siendo el menor

número de enmallamientos causados por artes de pesca. A pesar de lo antedicho, en muchas ocasiones, se achaca el varamiento a artes de pesca, dando lugar a malas interpretaciones de los resultados obtenidos. Por otro lado, el enmallamiento provocado por basura, ya sea plástico o artes de pesca, a la deriva en general, pudo haber sido la principal causa de ingreso debido a distintos factores. En este sentido, se debe mencionar aquí que las tortugas se acercan a la basura confundíendola con comida, dada la visibilidad reducida que tienen estos animales. También es importante recordar que los enmallamientos ocurren con frecuencia debido a la natación rotatoria de las tortugas, que favorece que se enreden en elementos a la deriva. Igualmente, a estos animales les atraen los colores fuertes que muchas veces tienen los plásticos y las redes de los artes de pesca (Fariñas-Bermejo, 2016; Santos et al., 2016; Hurtado-Pampín, 2021). Estos enmallamientos también pueden causar, secundariamente, ingestión de basura marina pues, al quedar enmallada, la tortuga muerde e ingiere el material (Ostiategui-Francia et al., 2023).

Por otro lado, para la exploración de la tortuga varada se requiere de un veterinario, al no haber uno contratado de forma continua en el CRFS La Tahonilla, la valoración del animal se demoró unas horas ante nuevo ingreso. Esta situación, presumiblemente, se solventará en un futuro próximo, ya que se han creado 2 plazas de veterinario para cubrir en el CRFS (Figura 11). En cuanto a esta primera valoración, el *Protocolo de actuación frente a varamientos de tortugas marinas en Canarias* (Liria-Loza et al., 2021) no desarrolla en detalle los pasos en los que se debería basar. Sin embargo, sí que existe un protocolo a nivel estatal al respecto, denominado *Protocolo Nacional de Actuación ante Varamientos de Tortugas Marinas* (MITECO, 2022). Siguiendo este documento, la exploración general sí que se llevó a cabo en el centro de estudio del modo establecido, en términos generales. En cambio, en el protocolo se desarrollan unas pruebas para la exploración neurológica basadas en el estudio de Chrisman et al., 1997, que no se llevaron a cabo en nuestro caso de estudio (Chrisman et al., 1997). Algunas de estas pruebas se realizan en agua, y se requiere de una profundidad suficiente que solo se encuentra en la Z2 del centro, por lo que, por la distribución y limitaciones de las instalaciones del centro, puede llegar a ser complicado llevar a cabo dichas pruebas. La única prueba diagnóstica que realizó fue una radiografía, ya que el centro no dispone de equipo para realizar otro tipo de estudio. El *Protocolo Nacional de Actuación ante Varamientos de Tortugas Marinas* (MITECO, 2022) recomienda, sin embargo, el estudio de la frecuencia cardíaca, el ritmo y la calidad del pulso mediante Doppler, la realización de una analítica sanguínea, y ecografía para poder detectar de forma no invasiva daños en tejidos blandos. Dado que el CRFS carece de los medios necesarios

para la realización de estas pruebas, se pudo dar un diagnóstico incompleto, que impide conocer la causa real del varamiento.

Respecto a las tareas de mantenimiento a realizar, éstas se encuentran descritas en un protocolo interno del centro, mientras que el *Protocolo de actuación frente a varamientos de tortugas marinas en Canarias* (Liria-Loza et al., 2021) no trata esta cuestión. En dicho protocolo interno se desarrollan tareas a realizar diariamente, así como otras anualmente, estas últimas, por las características y el periodo de nuestra observación, no se pudieron evaluar. Considerando los resultados referentes a las tareas de mantenimiento que tuvieron lugar en el centro se pudo ver como éstas no se vieron influenciadas por la variación en el número de operarios o de tortugas en recuperación (Tabla 3). Existió una gran labor de limpieza de los tanques y de cambio de agua (Figuras 2 y 3). No obstante, otras tareas de mantenimiento como el control de la salinidad y de la altura del agua no se comprobaron con asiduidad durante nuestro periodo de observación (Figuras 2 y 3), lo que pudo deberse al bajo número de trabajadores y alto número de animales ingresados. Estos parámetros pueden ser influir en la calidad del agua, que es esencial para la recuperación de las tortugas (Stamper et al., 2017). Se observó como algunas tortugas tras una larga estancia en la Z1 presentaron el plastrón raspado, lo que pudo deberse a la ausencia de control de la altura de agua en esta área. Aunque no aparezca descrito en dicho protocolo interno, se observó que se llevaban a cabo mediciones de cloro una vez a la semana. Sin embargo, hubo tortugas que presentaron problemas en los ojos en la Z2, lo que pudo estar debido a que el cloro no estuviese en los parámetros adecuados o al hecho de que estos tanques se encontraban con agua dulce.

Cabe destacar que no se controló la temperatura del agua y esta medida que no se halla estipulada entre las tareas de mantenimiento del centro. Es esencial que ésta se encuentre entre los 18 y los 24 ° C para el correcto mantenimiento de las tortugas y para prevenir la aparición de enfermedades (Higgins, 2002). Esta variable sí que fue medida durante nuestro estudio, ya que se considera básica para el bienestar de las tortugas (Diggins et al., 2022). El análisis de las bases de datos mostró resultados por debajo (alcanzando mínimos de 15 °C) y por encima (máximos de 29°C) del rango recomendado. Este hecho puede afectar a la alimentación y la actividad de las tortugas, del mismo modo que al ritmo de recuperación de sus lesiones.

En cuanto a las liberaciones, los puntos por evaluar en el chequeo realizado por el veterinario para determinar si el animal se encontraba en condiciones óptimas para volver al medio se encuentran descritos en el *Protocolo de actuación frente a varamientos de tortugas marinas en*

Canarias (Liria-Loza et al., 2021). De estos puntos, todos se comprobaron, menos la revisión de los parámetros sanguíneos. La revisión de los parámetros sanguíneos es de gran importancia para conocer el estado de salud de las tortugas y la ausencia de contaminantes en sangre (Van de Merwe, et al., 2010), sin embargo, requiere de mayores recursos económicos con los que el centro en la actualidad no cuenta, al igual que ocurre en otros centros españoles (Liria-Loza et al., 2021). Se observó como para la liberación de las tortugas transcurrieron días entre este chequeo y la liberación. El transcurso de este tiempo puede deberse tanto a la falta de personal del centro para realizar la liberación, como a que al no disponer de veterinario fijo sólo puede realizar este examen días puntuales, que no tienen por qué coincidir con la liberación. También puede deberse a que las liberaciones se encuentren pactadas, para que sean públicas en una fecha determinada.

Con respecto a las liberaciones, todas se realizaron en tres playas distintas: playa de la Nea, playa del Socorro y en El Poris. La primera de éstas es la única de las 3 que se encuentra recogida como playa recomendada en el *Protocolo de actuación frente a varamientos de tortugas marinas en Canarias* (Liria-Loza et al., 2021). Durante la suelta a la que se asistió durante la observación participante, en esta playa, la liberación no cumplió el requisito de que la marea se encontrara alta o bajando. Esta condición puede ayudar al animal, aprovechando la corriente de la marea (Liria-Loza et al., 2021), pero, por el horario al que estaba concertada la suelta pública no se pudo cumplir pudiendo ser perjudicial y dificultoso para la entrada de la tortuga en el mar. Otro punto discutible es que, pese a estar organizado el evento de forma pública, no se preparó el área para que los asistentes no interfirieran en la misma, probablemente por falta de personal suficiente para organizar la suelta.

Sobre el éxito en las liberaciones, los datos recogidos arrojaron (Tabla 10) que se encuentra relacionado con el número de varamientos que recoge cada centro anualmente. La Tahonilla es el centro que recibió un mayor número de varamientos al año, tanto del territorio peninsular como insular, lo que pudo afectar al éxito de sus liberaciones. No obstante, durante el período estudiado ingresaron únicamente 23 individuos, lo que puede explicarse por la diferencia estacional en los varamientos (Belmahi et al., 2020; Hurtado Pampín, 2021). Las 23 tortugas marinas varadas que fueron analizadas en este estudio pertenecían en su totalidad a la especie *C. caretta* en etapa juvenil. Hecho que ilustra la importancia de las aguas canarias como hábitat de desarrollo y alimentación para esta especie (Monzón-Argüello y Varo-Cruz, 2020). No se

registró ningún varamiento de tortugas en otras islas de esta provincia durante el periodo de estudio.

Se observó como en los individuos ingresados de los que se realizó un estudio más exhaustivo no existía un patrón en la tendencia del comportamiento (Figura 7), difiriendo en el aumento y disminución de los tres comportamientos observados: natación con patrones, natación aleatoria y descanso. Aunque no existió una tendencia significativa en la natación con patrones, sí que existió este comportamiento, en mayor o menor medida, en todas las tortugas que estuvieron más de una semana en Z2. En el CRFS La Tahonilla no se usan enriquecimientos ambientales, que reducen/eliminan las estereotipias y mejoran el bienestar de las tortugas, así como su condición corporal (Escobedo-Bonilla et al., 2022). En lo que sí se observó una diferencia significativa es en que la causa y subcausa de ingreso influyeron en el % de tiempo que la tortuga se encontraba en natación aleatoria.

Si nos fijamos en las causas de varamiento más comunes a lo largo del territorio peninsular e insular español (Tabla 11) destacan, aparte del enmallamiento por material de pesca y plástico, problemas de flotabilidad y de hidrocarburos en el ámbito insular canario. En cambio, en los centros de la costa mediterránea peninsular resalta la pesca accidental. Esta pesca accidental se encuentra causada en gran medida por los arrastreros y flotas mayores (Casale, 2011). Este tipo de embarcaciones no están presentes en Canarias, por lo que no está interacción con tortugas marinas no es tan frecuente aquí. En concreto, en Murcia se recogió que la mayoría de estos varamientos eran causados por artes de pesca africana. Otro estudio, en la costa de Argelia reportó como muchos juveniles de *C.caretta* interaccionan con artes de pesca de pequeña escala, con una alta tasa de captura accidental (Belmahi et al., 2020).

Por último, los resultados relativos al éxito en la supervivencia (Tabla 11) se ven influenciados por la frecuencia en la alimentación, siendo este éxito superior cuando la frecuencia en la alimentación es de 3 veces a la semana. Esto puede ser debido a que aportar una dieta lo más similar posible a la que tienen estos animales en la naturaleza es esencial y favorecedor en la recuperación de estos animales (Hernandez y Claudett, 2021). De manera opuesta, al tener una dieta más alejada de la que disponen en el medio natural, el éxito en la supervivencia se ve mermado.

Con todos los datos recopilados durante este estudio se realizó un diagnóstico de las debilidades, puntos fuertes y futuras mejoras del CRFS. Las principales debilidades encontradas

fueron la ubicación lejana al mar y a las zonas donde se suelen producir varamientos de tortugas, y la ausencia de profesionales especializados como veterinarios y biólogos de manera permanente en el centro. En contraposición, como puntos fuertes, destaca una alta tasa de recuperación de las tortugas que ingresan a rehabilitación, así como una mejora de las instalaciones con una piscina de natación para el desarrollo muscular de las tortugas. Del mismo modo, la reciente creación de dos plazas de veterinarios para el centro y el interés de centros educativos para realizar proyectos de educación ambiental, pueden conllevar mejoras en los resultados del centro, en cuanto a supervivencia en las liberaciones y en proyectos de educación ambiental.

En resumen, en este trabajo se ha logrado analizar el funcionamiento de los protocolos de actuación ante un varamiento de tortugas marinas (objetivo principal del estudio), valorando la atención provista a las tortugas marinas en el CRFS de la Tahonilla (OE1), y estudiar la evolución y el comportamiento de las tortugas marinas en rehabilitación en su paso por dicho centro a través de técnicas no invasivas (OE2). También hemos podido entender y comparar cómo funciona el proceso de recogida, atención y liberación en otros centros del ámbito peninsular e insular, así como el procedimiento ante el varamiento de una tortuga en las islas canarias que no presentan centro propio (OE3).

Hemos podido corroborar las hipótesis planteadas al inicio de este estudio: el comportamiento de las tortugas marinas en recuperación varía con el transcurso del tiempo en el centro (H1), el comportamiento de las tortugas marinas en recuperación se ve afectado por la causa de ingreso y la subcausa de ingreso (H2), y los distintos CR a lo largo del entorno peninsular e insular poseen particularidades que podrían influir en la supervivencia de las tortugas y en el éxito en la liberación de las mismas (H3).

Si bien para verificar los resultados de nuestro estudio podría replicarse en un futuro llevando a cabo el trabajo de campo en otra época del año, con más observaciones por cada animal, y aumentando el número de informantes clave para completar los cuestionarios, para así tener una base de datos más robusta y significativa. Para finalizar, basado en información aportada por los otros CR durante los cuestionarios, se propone la colaboración con descartes de pesca para aumentar la variedad en la dieta de las tortugas, la colaboración con entidades que puedan donar material para la elaboración de enriquecimientos ambientales, la bajada de temperatura del tanque un grado por día previamente a la liberación, para que la tortuga se pueda habituar mejor a la temperatura de su medio natural en el reingreso. También, a la vista de los resultados

de este trabajo habría que añadirse la adquisición de cajas de distinto tamaño, para una recogida más segura de tortugas que ingresan al CRFS La Tahonilla.

6. CONCLUSIONES

1. Los resultados de este estudio revelan la importancia de la existencia de un protocolo detallado que estipule los pasos a seguir en todas las fases de tratamiento de las tortugas varadas: recogida, recepción, atención y liberación.

2. Se recalca además la necesidad de crear un protocolo de carácter único para los distintos CR, que permita clasificar de manera homogénea las causas de los varamientos y que arroje información útil y comparable.

3. Los tiempos registrados durante este estudio en las fases de recogida, recepción, atención y liberación de las tortugas destacan la necesidad de la existencia de un veterinario en estos centros, así como de un mayor número de personal cualificado para la mejora en el tratamiento.

4. El bienestar de las tortugas en rehabilitación se ve afectado no solo por la limpieza de las áreas en las que están, sino también por el control de los distintos factores que influyen en la calidad del agua. Del mismo modo, existen elementos que pueden mejorar su estancia para reducir las estereotipias.

5. La supervivencia y el éxito de las liberaciones difieren entre los distintos centros estudiados. Sería recomendable replicar y extender este tipo de análisis, con el fin de elaborar mejores planeas de atención a las tortugas marinas varadas, en línea con la legislación, acuerdos y protocolos existentes.

6. Basándonos en los resultados obtenidos, se requiere de un mayor conocimiento por parte de los distintos sectores de la población sobre los varamientos de tortugas marinas. Enfocado en la importancia de la conservación de estos animales y de cómo actuar ante un posible varamiento.

CONCLUSIONS:

1. The results of this study reveal the importance of the existence of a detailed protocol that stipulates the steps to be followed in all phases of the treatment of stranded turtles: collection, reception, care and release.
2. The need for the creation of a single protocol for the different CR has been demonstrated, in which there is a classification of the causes of strandings that provides useful and comparable information.
3. The times recorded during this study in the phases of collection, reception, care and release of the turtles highlight the need for the existence of a veterinarian in these centres, as well as a greater number of qualified staff to improve treatment.
4. The welfare of turtles undergoing rehabilitation is affected not only by the cleanliness of the areas in which they are kept, but also by the control of the different factors that influence water quality. Likewise, there are elements that can improve their stay to reduce stereotypies.
5. Survival and success of releases differed between the different centres studied. It would be advisable to replicate and extend this type of analysis in order to develop better care plans for stranded sea turtles, in line with existing legislation, agreements and protocols.
6. Based on the results obtained, there is a need for better knowledge of sea turtle strandings among the different sectors of the population. Focusing on the importance of the conservation of these animals and how to act in the event of a possible stranding.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Agresti, A. (2012). Categorical data analysis. John Wiley & Sons, vol. 792, Florida, Estados Unidos.
- Alava, J. J., Jiménez, P., Peñafiel, M., Aguirre, W., y Amador, P. (2005). Sea turtle strandings and mortality in Ecuador: 1994-1999. *Marine Turtle Newsletter*, 108: 4-7.
- Área de Gestión del Medio Natural y Seguridad, Servicio Técnico de Gestión Ambiental, Cabildo de Tenerife. (2024). Protocolo de liberación de Tortugas marinas en la isla de Tenerife.
- Babbie, E.R. (2013) The practice of social research, 13th edition. Cengage Learning: Chapman University.
- Belmahi, A. E., Belmahi, Y., Benabdi, M., Bouziani, A. L., Darna, S. A., Bouslah, Y., Bendoula, M., y Bouderbala, M. (2020). First study of sea turtle strandings in Algeria (western Mediterranean) and associated threats: 2016–2017. *Herpetozoa*, 33: 113-120.
- Bennett, N. J, Roth, R., Klain, S. C., Chan, K., Christie, P., Clark, D. A., Cullman, G., Curran, D., Durbin T., Epstein, G., Greenberg, A., Nelson, M.P., Sandlos, J., Stedman, R., Teel, T.L, Thomas, R., Verissimo, D., y Wyborn, C. (2017). Conservation social science: Understanding and integrating human dimensions to improve conservation. *Biological conservation*, 205: 93-108.
- Bernard, H. R. (1995). Métodos de investigación en Antropología. *Entrevistas no estructuradas y semiestructuradas*, 147-166.
- Bernard, H. R. (2011). Research methods in anthropology qualitative and quantitative approaches (5th ed.), *Altamira Press*, Plymouth, UK
- Caliani, I., Poggioni, L., D'Agostino, A., Fossi, M. C., y Casini, S. (2019). An immune response-based approach to evaluate physiological stress in rehabilitating loggerhead sea turtle. *Veterinary immunology and immunopathology*, 207: 18-24.
- Cantor, M., Barreto, AS, Taufer, RM, Giffoni, B., Castilho, PV, Maranhão, A., Beatriz, C., Kolesnikovas, C., Godoy, D., Rogério, D., Dick, J., Groch, K., Rosa L., Cremer, M., Cattani, P., Valle, R., y Domit, C. (2020). Alta incidencia de varamientos de tortugas marinas en el suroeste del Océano Atlántico. *Revista ICES de Ciencias Marinas*, 77 (5): 1864-1878.
- Casale, P. (2011). Sea turtle by-catch in the Mediterranean. *Fish and Fisheries*, 12(3): 299-316.
- Chaves, L. B., Berrocal, A., Meneses, A. I., Jiménez, C., y Vásquez, C. M. O. (2013). Study on the etiology of fibropapillomatosis of olive ridley sea turtles (*Lepidochelys olivacea*) nesting in the National Wildlife Refuge at Ostional, Guanacaste, Costa Rica. *Revista Ciencias Marinas y Costeras*, 5(1): 119-134.
- Chrisman, C. L., Walsh, M., Meeks, J. C., Zurawka, H., LaRock, R., Herbst, L., y Schumacher, J. (1997). Neurologic examination of sea turtles. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 211(8): 1043-1047.
- Crandall, S. G., Ohayon, J. L., de Wit, L. A., Hammond, J. E., Melanson, K. L., Moritsch, M. M., Davenport, R., Ruiz, D., Keitt, B., Holmes, N.D, Packard, H.G, Bury, J., Gilbert, G.S. y Parker, I. M. (2018). Best practices: social research methods to inform biological conservation. *Australasian journal of environmental management*, 25(1): 6-23.
- Draheim, M. M., Madden, F., McCarthy, J. B., y Parsons, E. C. (Eds.). 2015. Human-wildlife conflict: complexity in the marine environment. *Oxford University Press*, USA.
- Diggins, R., Burrie, R., Ariel, E., Ridley, J., Olsen, J., Schultz, S., Pettett-Willmet, A., Hemming, G., y Lloyd, J. (2022). A review of welfare indicators for sea turtles undergoing rehabilitation, with emphasis on environmental enrichment. *Animal Welfare*, 31: 219-230.
- Escobedo-Bonilla, C. M., Quiros-Rojas, N. M., y Rudín-Salazar, E. (2022). Rehabilitation of marine turtles and welfare improvement by application of environmental enrichment strategies. *Animals*, 12(3): 282.
- Fariñas-Bermejo, A. (2016). Influence Of Oceanographic Parameters In Sea Turtles Strandings In Canary Islands. Facultad de Ciencias del mar, Universidad de Las Palmas de Gran Canarias, España

- Frank, B., Glikman, J. A., y Marchini, S. (Eds.). (2019). Human–wildlife interactions: turning conflict into coexistence (Vol. 23). *Cambridge University Press*.
- Girard, F., Girard, A., Monsinjon, J., Arcangeli, A., Belda, E., Cardona, L., Casale, P., Catteau, S., David, L., Dell'Amico, F., Gambaiani, D., Girondot, M., Jribi, I., Lauriano, G., Luschi, P., March, D., Mazaris, A.D., Miaud, C., Palialexis, A., Sacchi, J., Sagarmínaga, R., Tepsich, P., Tomas, J., Vandepierre, F. y Claro, F. (2022). Toward a common approach for assessing the conservation status of marine turtle species within the European marine strategy framework directive. *Frontiers in Marine Science*, 9: 790733.
- Hernandez, D., y Claudett, A. (2021). Diet and captive care of sea turtles literature review.
- Higgins, B. M. (2002). Sea turtle husbandry. *The biology of sea turtles*, 2: 411-440.
- Holbrook, A. L., Green, M. C., y Krosnick, J. A. (2003). Telephone versus face-to-face interviewing of national probability samples with long questionnaires: Comparisons of respondent satisficing and social desirability response bias. *Public opinion quarterly*, 67(1): 79-125.
- Hunt, K. E., Innis, C. J., Kennedy, A. E., McNally, K. L., Davis, D. G., Burgess, E. A., y Merigo, C. (2016). Assessment of ground transportation stress in juvenile Kemp's ridley sea turtles (*Lepidochelys kempii*). *Conservation physiology*, 4(1), cov071.
- Hunt, K. E., Merigo, C., Burgess, E. A., Buck, C. L., Davis, D., Kennedy, A., Lory, L., Wocial, J., McNally, K. y Innis, C. (2020). Effects of ground transport in Kemp's ridley (*Lepidochelys kempii*) and loggerhead (*Caretta caretta*) turtles. *Integrative Organismal Biology*, 2(1).
- Hurtado-Pampín, C. (2021). Study of the sea turtles stranding records and fishing interactions in Tenerife Island (Canary Islands, Spain). Máster en Biología Marina: Biodiversidad y Conservación, Universidad de la Laguna, España.
- IUCN. 2024. The IUCN Red List of Threatened Species.
- IJsseldijk, L. L., Brownlow, A. C., y Mazzariol, S. (2019). European best practice on cetacean post-mortem investigation and tissue sampling.
- Johansson, M., Dressel, S., Kvastegård, E., Ericsson, G., Fischer, A., Kaltenborn, B. P., Vaske, K.J y Sandström, C. (2016). Describing human–wildlife interaction from a European perspective. *Human Dimensions of Wildlife*, 21(2): 158-168.
- Quesada-Ruiz, L. C., García-Romero, L., y Ferrer-Valero, N. (2023). Mapping environmental crime to characterize human impacts on islands: an applied and methodological research in Canary Islands. *Journal of Environmental Management*, 346.
- Liria-Loza A., Fariñas-Bermejo A., Ostiategui-Francia P., Usategui-Martín A. (2021). Protocolo de actuación frente a varamientos de tortugas marinas en Canarias. *Gobierno de Canarias* (Fondos FEDER. ISBN: 978-84-09-32808-6).
- Manfredo, M. J., Vaske, J. J., y Decker, D. J. (1995). Human dimensions of wildlife management: Basic concepts. *Wildlife and recreationists: Coexistence through management and research*, 17-31.
- Manfredo, M. J., Vaske, J. J., y Sikorowski, L. (2021). Human dimensions of wildlife management. *Natural Resource Management*, 53-72.
- Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, Gobierno de España. 2022. Protocolo Nacional de Actuación ante Varamientos de Tortugas Marinas . BOE-A-2023-344.
- Monreal-Pawlowsky, T., Marco-Cabedo, V., Manteca, X., Membrive, G. P., Sanjosé, J., Fuentes, O., y Jiménez, E. (2017). Environmental enrichment facilitates release and survival of an injured loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) after ten years in captivity. *Journal of Zoo and Aquarium Research*, 5(4): 182-186.
- Monzón-Argüello, C., y Varo-Cruz, P. (2020). Canary Islands (Spain). Sea Turtles in the West Africa/East Atlantic Region. *MTSG Annual Regional Report*, 2020, 112-128.
- Orós, J., Montesdeoca, N., Camacho, M., Arencibia, A., y Calabuig, P. (2016). Causes of stranding and mortality, and final disposition of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) admitted to a wildlife rehabilitation center in Gran Canaria Island, Spain (1998-2014): a long-term retrospective study. *PLoS One*, 11:2.

- Panagopoulou A, Meletis ZA, Margaritoulis D and Spotila JR. (2017). Caught in the same net? Small-scale fishermen's perceptions of fisheries interactions with sea turtles and other protected species. *Frontiers in Marine Science* 4, 180.
- Pedraz- Marcos A., Zarco-Colón, J., Ramasco-Gutiérrez, M., Palmar-Santos, A.M. (2014). *Investigación Cualitativa*, Elsevier, Barcelona.
- Roca i Girona, J., Pujadas, J.J. y Comas d'Argemir, D. (2010). Etnografía. Primera edición en lengua castellana. Barcelona: Editorial UOC (Manuales).
- Rojo-Nieto, E., Álvarez-Díaz, P. D., Morote, E., Burgos-Martín, M., Montoto-Martínez, T., Sáez-Jiménez, J., y Toledano, F. (2011). Strandings of cetaceans and sea turtles in the Alboran Sea and Strait of Gibraltar: a long-term glimpse at the north coast (Spain) and the south coast (Morocco). *Animal Biodiversity and Conservation*, 34(1): 151-163.
- Santos R.G., Andrades R, Fardim LM, Martins AS. (2016). Marine debris ingestion and Thayer's law — the importance of plastic color. *Environ Pollut* 214: 585–588.
- Santos, B. S., Friedrichs, M. A., Rose, S. A., Barco, S. G., y Kaplan, D. M. (2018). Likely locations of sea turtle stranding mortality using experimentally-calibrated, time and space-specific drift models. *Biological Conservation*, 226: 127-143.
- Schlote, S. M. (2009). Animal-assisted therapy and equine-assisted therapy/learning in Canada: Surveying the current state of the field, its practitioners, and its practices. Master of Arts in Counselling Psychology, University of Victoria, Canada
- Stamper, M. A., Harms, C. A., Lewbart, G. A., Manire, C. A., Norton, T. M., y Stacy, B. A. (2017). Environment/water quality/biosecurity. Sea Turtle Health & Rehabilitation; Manire, CA, Norton, TN, Stacy, BA, Innis, CJ, Harms, CA, Eds, 45-62.
- Tagliolatto, A. B., Goldberg, D. W., Godfrey, M. H., y Monteiro-Neto, C. (2020). Spatio-temporal distribution of sea turtle strandings and factors contributing to their mortality in south-eastern Brazil. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 30(2): 331-350.
- Therrien, C. L., Gaster, L., Cunningham-Smith, P., y Manire, C. A. (2007). Experimental evaluation of environmental enrichment of sea turtles.
- Topping, K. J. (2023). Advantages and disadvantages of online and face-to-face peer learning in higher education: A review. *Education Sciences*, 13(4), 326.
- Van de Merwe, J. P., Hodge, M., Olszowy, H. A., Whittier, J. M., y Lee, S. Y. (2010). Using blood samples to estimate persistent organic pollutants and metals in green sea turtles (*Chelonia mydas*). *Marine pollution bulletin*, 60(4): 579-588.
- Viqueira, J. P. (1997). El trabajo de campo y la formación de investigadores en antropología social. *Nueva Antropología*, 15(51): 133-143.

ANEXOS

I. Ficha de observación de la recogida

FICHA OBSERVACIÓN RECOGIDA

SITUACIÓN A: ¿Alguien llama a la Tahonilla?

Cuestionario sobre llamada al CRFS	
Fecha de la llamada:	Hora de la llamada:
Personal que atiende la llamada:	
¿Quién llama?	
¿Da referencia del lugar del varamiento? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
En caso de sí: ¿Desde dónde llama?	
¿Da referencias del tamaño del animal? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
¿Facilita fotografías del animal? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
¿La tortuga presenta enredo? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
¿Detalló si era enredo con arte de pesca? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
¿Detalló si era enredo por plásticos? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
¿Detalló si lo retiró? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
¿Trajo el animal a tierra? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
¿Lo custodió él? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
¿Llamó al 112? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
En caso negativo, ¿dónde llamó?	
Otros comentarios provistos por el "RESCATADOR" o el responsable de atender la llamada:	

FICHA OBSERVACIÓN RECOGIDA

SITUACIÓN B: Los técnicos de la Tahonilla van a por una tortuga que trasladan al centro

Cuestionario sobre recepción de tortuga el CRFS trasladada por el propio personal de la Tahonilla	
Fecha de la recepción/llegada:	Hora de la recepción/llegada:
Personal que atiende la llegada o recepción de la tortuga:	
¿El traslado obedece a una llamada anterior al CRFS? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
En caso afirmativo, ¿la llamada se recibió a través del 112? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
En caso negativo, ¿cómo llegó la información?	
En ambos casos ¿quién transmite la información?	
¿Hay referencia del lugar del varamiento? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
¿Hay referencias del tamaño del animal? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
¿Hay fotografías previas del animal? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
¿La tortuga presenta enredo? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
En caso afirmativo ¿es enredo con arte de pesca? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
En caso afirmativo ¿es enredo por plásticos? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
¿La tortuga no presenta enredo porque le fue retirado antes de llegar al CRFS? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
¿Se sabe fehacientemente si era enredo con arte de pesca? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
¿Se sabe fehacientemente si era enredo por plásticos? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
¿El varamiento se produjo en el mar? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
En caso afirmativo: ¿quién sacó al animal del mar?	
¿El varamiento se produjo en una playa? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
¿El animal estuvo custodiado entre el varamiento y la llegada del personal del CRFS? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
¿Quién custodió al animal hasta la llegada del personal el CRFS?	
Otros comentario:	
En relación al traslado hasta el CRFS:	

¿Cómo se ha realizado el traslado por parte del centro?

Si se ha realizado en caja:

¿Es adecuada al tamaño de la tortuga? Sí No

¿Le permite mover la cabeza y aletas? Sí No

¿Impide su desplazamiento dentro de la misma? Sí No

¿Hay agua en la caja? Sí No

¿Se coloca una toalla húmeda sobre el caparazón de la tortuga? Sí No

¿Se coloca material blando debajo de la tortuga? Sí No

Si no se ha realizado mediante una caja, ¿cómo se ha llevado a cabo?

SITUACIÓN C: Personas ajenas al CRFS llevan una tortuga al centro

Cuestionario sobre recepción de tortuga el CRFS	
Fecha de la recepción/llegada:	Hora de la recepción/llegada:
Personal que atiende la llegada o recepción de la tortuga:	
Información provista por el “rescatador”:	
¿Llamó antes de llegar al CRFS? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
En caso afirmativo, ¿llamó al 112? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
En caso negativo, ¿dónde llamó?	
¿Es la misma persona quien recogió la tortuga quien la trajo al CRFS? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
En caso negativo: ¿Quién sacó al animal del agua?	
La persona que llega a la Tahonilla...	
¿Da referencia del lugar del varamiento? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
¿Da referencias del tamaño del animal? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
¿Facilita fotografías del animal? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
¿La tortuga presenta enredo? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
En caso afirmativo ¿es enredo con arte de pesca? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
En caso afirmativo ¿es enredo por plásticos? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
¿La tortuga no presenta enredo porque le fue retirado antes de llegar al CRFS? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
La persona que llega a la Tahonilla...	
¿Detalló si era enredo con arte de pesca? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
¿Detalló si era enredo por plásticos? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
¿Sabe/menciona si el animal estuvo custodiado entre el varamiento y la llegada al CRFS? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Otros comentarios provistos por el “RESCATADOR” o el responsable de recibir la tortuga varada:	
En relación al traslado hasta el CRFS:	
¿Cómo se ha realizado el traslado por parte del centro?	

Sí se ha realizado en caja:
¿Es adecuada al tamaño de la tortuga? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
¿Le permite mover la cabeza y aletas? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
¿Impide su desplazamiento dentro de la misma? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
¿Hay agua en la caja? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
¿Se coloca una toalla húmeda sobre el caparazón de la tortuga? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
¿Se coloca material blando debajo de la tortuga? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Si no se ha realizado mediante una caja, ¿cómo se ha llevado a cabo?

II. Ficha de observación de nuevo ingreso

Fecha y hora

Exploración general	Condición corporal (longitud/peso) Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Reflejo cloacal Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Orificios nasales Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Condición corporal (longitud/ peso) Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Reflejo de retirada Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Cavidad bucal Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Estado de hidratación Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Reflejo pupilar Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Ojos Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Exploración neurológica	Nocicepción Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Cuello Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	En agua:	Pruebas diagnósticas
Aletas pectorales Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Valorar posición Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Extracción de sangre Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Aletas pélvicas Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Natación coordinada Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Estudio radiológico Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Caparazón Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Capacidad captura alimento Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Ecografía Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Plastrón Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	En seco:	Doppler Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Cola Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Posición cabeza Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Endoscopia Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Cloaca Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Reflejo palpebral Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Celioscopia Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Se han rellenado (correctamente) los siguientes datos en la ficha individual:

Localización Sí No Fecha Sí No

TOMA DE DATOS BIOMÉTRICOS:

Mínima (LCCmin/ LRCmin) Sí No Estándar (LCCst/LRCst) Sí No Máxima (LCCmax/ LRCmax) Sí No Ancho (ACC/ ARC) Sí No Causa de ingreso/ varamiento (diagnóstico presuntivo) Sí No ¿Se toman fotos para foto identificar al animal? Sí No

Observaciones:

III. Ficha de observación de atención

FICHA OBSERVACIÓN ATENCIÓN

DÍA:	HORA LLEGADA	HORA SALIDA
ZONA 1	HORA OBSERVACIÓN	Nº PILETAS:
LIMPIEZA P1:	LIMPIEZA P2:	LIMPIEZA P3:
LIMPIEZA P4:	LIMPIEZA P5:	LIMPIEZA P6:
LIMPIEZA P7:	LIMPIEZA P8:	CAMBIO AGUA P1:
CAMBIO AGUA P2:	CAMBIO AGUA P3:	CAMBIO AGUA P4:
CAMBIO AGUA P5:	CAMBIO AGUA P6:	CAMBIO AGUA P7:
CAMBIO AGUA P8:	ALTURA AGUA P1:	ALTURA AGUA P2:
ALTURA AGUA P3:	ALTURA AGUA P4:	ALTURA AGUA P5:
ALTURA AGUA P6:	ALTURA AGUA P7:	ALTURA AGUA P8:
NIVEL SALINIDAD P1:	NIVEL SALINIDAD P2:	NIVEL SALINIDAD P3:
NIVEL SALINIDAD P4:	NIVEL SALINIDAD P5:	NIVEL SALINIDAD P6:
NIVEL SALINIDAD P7:	NIVEL SALINIDAD P8:	
Observaciones sobre el estado y mantenimiento de las piletas:		
ALIMENTACIÓN P1:	ALIMENTACIÓN P2:	ALIMENTACIÓN P3:
ALIMENTACIÓN P4:	ALIMENTACIÓN P5:	ALIMENTACIÓN P6:
ALIMENTACIÓN P7:	ALIMENTACIÓN P8:	
Observaciones sobre la alimentación: ¿Operario encargado de la alimentación? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Se sigue el protocolo (gramos de comida en función del peso del animal)? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
Otras observaciones (con indicación de hora):		

FICHA OBSERVACIÓN ATENCIÓN

DÍA:	HORA LLEGADA	HORA SALIDA	HORA OBSERVACIÓN
ZONA 2	LIMPIEZA P1:	LIMPIEZA P2:	LIMPIEZA P3:
LIMPIEZA P4:	LIMPIEZA P5:	LIMPIEZA PN:	CAMBIO AGUA P1:
CAMBIO AGUA P2:	CAMBIO AGUA P3:	CAMBIO AGUA P4:	CAMBIO AGUA P5:
CAMBIO AGUA PN:	ALTURA AGUA P1:	ALTURA AGUA P2:	ALTURA AGUA P3:
ALTURA AGUA P4:	ALTURA AGUA P5:	ALTURA AGUA PN:	NIVEL SALINIDAD P1:
NIVEL SALINIDAD P2:	NIVEL SALINIDAD P3:	NIVEL SALINIDAD P4:	NIVEL SALINIDAD P5:
NIVEL SALINIDAD PN:	NIVEL CLORO P1:	NIVEL CLORO P2:	NIVEL CLORO P3:
NIVEL CLORO P4:	NIVEL CLORO P5:	NIVEL CLORO PN:	COMPROBACIÓN FILTROS P1:
COMPROBACIÓN FILTROS P2:	COMPROBACIÓN FILTROS P3:	COMPROBACIÓN FILTROS P4:	COMPROBACIÓN FILTROS P5:
COMPROBACIÓN FILTROS PN:	Observaciones sobre el estado y mantenimiento de las piletas:		
ALIMENTACIÓN P1:	ALIMENTACIÓN P2:	ALIMENTACIÓN P3:	ALIMENTACIÓN P4:
ALIMENTACIÓN P5:	Observaciones sobre la alimentación:		
¿Operario encargado de la alimentación? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
¿Se sigue el protocolo (gramos de comida en función del peso del animal)? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
Otras observaciones (con indicación de hora):			

FICHA OBSERVACIÓN ATENCIÓN

DÍA:	HORA LLEGADA	HORA SALIDA
ZONA AUXILIAR	HORA OBSERVACIÓN	
LIMPIEZA:	CAMBIO AGUA:	ALTURA AGUA:
NIVEL SALINIDAD:		
Observaciones sobre el estado y mantenimiento de las piletas:		
ALIMENTACIÓN:		
Observaciones sobre la alimentación: ¿Operario encargado de la alimentación? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Se sigue el protocolo (gramos de comida en función del peso del animal)? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
Otras observaciones (con indicación de hora):		

DÍA:	HORA LLEGADA	HORA SALIDA	HORA OBSERVACIÓN
Observaciones generales:			

IV. Ficha de observación de la liberación

ID tortuga	Fecha y hora	
	¿Se identifica al animal antes de soltarlo? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
	Tipo de marca:	
	Duración del proceso	
Tipo de liberación		
Comprobación de requisitos del animal:	En playa Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	En mar abierto Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Existe colaboración con otra entidad para la realización de la suelta Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con administraciones Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Con cuál? Entidades sin ánimo de lucro Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Con cuál? Empresas Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Con cuál?
Ausencia de patologías que causaron el ingreso Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Playas de arena Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Fuerza del oleaje media o baja Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Remisión de alteraciones que causaron el ingreso Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Pendiente media o alta Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Zonas sin fuertes corrientes costeras Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
No requiere medicación Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Fuerza del oleaje media o baja Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Marea alta o bajando Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
No requiere tratamientos Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Zonas sin fuertes corrientes costeras Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Tráfico marítimo escaso o nulo Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Capaz de alimentarse por sí misma Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Marea alta o bajando Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Zona libre de obstáculos Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Buena condición corporal Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Tráfico marítimo escaso o nulo Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Desde una embarcación, en un dique o puerto Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Defeca de forma regular Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Manipulada exclusivamente por personal de la Tahonilla Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Se deposita con cuidado en la superficie del agua Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Estado activo Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	La tortuga es transportada en una caja Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	La tortuga es transportada en una caja Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Buena capacidad de natación Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Se la coloca en el centro del área de suelta Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Con la cabeza orientada hacia el mar Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Buena capacidad de buceo Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Zona libre de obstáculos Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Manipulada exclusivamente por personal de la Tahonilla Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Flotabilidad normal (es capaz de descansar en el fondo del tanque) Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Se deposita con cuidado en la arena Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Zona de agua frente al área de suelta totalmente despejada Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Parámetros sanguíneos dentro de los valores normales Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Área entre la tortuga y el agua despejada Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Prohibida la entrada al agua de personas hasta que la tortuga se haya alejado Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Observaciones:	A máximo 5 m de la orilla Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Orientada para alejarse de la embarcación o hacia la salida del puerto Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	Con la cabeza orientada hacia el mar Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
	¿La liberación en playa es pública? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	¿Hay fotógrafos en la liberación en mar abierto? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	La liberación es rápida Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	¿Hay máx. 2 fotógrafos dentro del agua? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	Al principio o al final de la actividad Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	¿Tocan al animal? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	Área de mínimo 10m x 10m de ancho. Entran solo responsables de la suelta Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	¿Se colocan en la trayectoria de la tortuga? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	Entran al área delimitada solo responsables de la suelta Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	¿Los fotógrafos guardan una distancia mínima de 1,5m a la tortuga? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	Área marcada correctamente Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Observaciones:
	Área específica para la prensa en uno de los laterales Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
	Apoyo de organizaciones o autoridades que ayuden a controlar a los asistentes Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Las personas de apoyo para la suelta están debidamente identificadas Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		

V. Tabla de observación del comportamiento

ID tortuga:	Día y hora						Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	
	Tanque (zona y nº)												
						T ambiental							
						T agua							
						Peso (kg)							
						Caract. Ambientales							
						0	1	2					
Comportamiento	Focalizado, orientación						Quieta, responde ante estímulos	Ignora el estímulo					
Natación con patrones	No existe						En ocasiones	Constante					
Habilidad para nadar	Fuerte, vertical						Débil, vertical	En círculos					
Apariencia de la piel	Saludable						Algunas lesiones	Descamación generalizada					
Carga epibiontica en la piel	menor 10%						10- 50%	mayor 50%					
Fibropapilomatosis	Nula						Menos de 5 lesiones	Más de 5 lesiones					
Carga epibiontica en el caparazón	menor 10%						10- 50%	mayor 50%					
Caparazón	Firme						Blando en los márgenes	Débil generalmente					
Plastrón	Convexo						0< cóncavo< 3 cm	3 cm< cóncavo					
Apariencia plastrón	Limpio						Daño moderado	Muy dañado					
Tono muscular	Fuerte						Pobre	Ausente					
Flotabilidad	Neutral						Anormal, pero con cap. Buceo	Anormal, sin cap. Buceo					
Comportamiento (durante 20 min):		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6						
Descanso													
Natación con patrones													
Natación aleatoria													
Comportamiento focalizado													
Orientación													
No categorizado													

VI. Cuestionario sobre el funcionamiento de un centro de recuperación para tortugas marinas



Fecha:

Modalidad:

Face to face

Llamada telefónica Suministrado telemáticamente

Su participación en el cuestionario no compromete su participación en el futuro. Usted es libre de abandonar el cuestionario en cualquier momento. Los datos recogidos serán confidenciales, se utilizarán únicamente con fines de investigación y no se pondrán a disposición de terceros. Puede encontrar más información sobre protección de datos y la política de protección de datos de la ULL en la siguiente dirección: <https://www.ull.es/servicios/dpd/>

Por favor, marque las respuestas que considere

- Acepto participar en esta encuesta con pleno conocimiento del Aviso de Información de Protección de Datos y entiendo que puedo retirarme del mismo en cualquier momento.
- Estoy interesado en conocer los resultados y participar en futuras acciones del proyecto, a través de mi centro.

CARACTERIZACIÓN

1. Centro:

2. Comunidad Autónoma:

Informante:

3. Cargo/ categoría del informante:

4. ¿Me podría decir brevemente cuáles son las funciones que usted desempeña?

ORGANIZACIÓN DEL CRFS

5. ¿Se trata de un CRFS público o privado?

- Público Privado

6. ¿Cuánto tiempo lleva en funcionamiento el centro?

- < 1 año 1 año Entre 2-5 años Entre 6-10 años
 Entre 11-20 años > 20 años Otros:

6.1. ¿Durante ese tiempo ha estado en funcionamiento de manera ininterrumpida?

- Sí No

7. Desde que se les da aviso de varamiento, ¿cuánto tiempo puede llegar a transcurrir hasta recibir a las tortugas marinas?

- Mínimo: Máximo:

8. ¿Cuál es el ámbito de actuación de la empresa?
- Localmente dentro del municipio En la provincia
- En toda la comunidad autónoma Comunidad autónoma propia y otras de alrededor
9. ¿Me podría explicar brevemente cómo se toman las decisiones y se organiza internamente el personal del CRFS?
10. ¿Cuántos trabajadores hay?
- 1-5 6-10 11-15 16-20 > 20
- 10.1. ¿Son funcionarios en su mayoría?
- Sí No
- 10.2. ¿Son laborales en su mayoría?
- Sí No
- 10.3. ¿De quién dependen los trabajadores asalariados o en plantilla (con independencia de si son funcionarios o laborales)?
- Del Cabildo Insular Del Ayuntamiento Del Gobierno de la Comunidad Autónoma
- Empresa privada
- Otro: _____
11. ¿Cuál es el nivel formativo de los trabajadores asalariados o en plantilla?
- Educación secundaria obligatoria (ESO) sin acabar Educación secundaria obligatoria
- Bachillerato o FP de Grado Medio Educación superior (Universitaria o FP de Grado Superior)
12. ¿El centro dispone de veterinario?
- Sí No
- 12.1. En caso afirmativo, ¿se encuentra en el CRFS de manera permanente?
- Sí No
- 12.1.1. En caso 12.1. negativo, ¿Cuántas veces acude al CRFS?
- Al menos una vez a la semana Al menos una vez cada dos semanas
- Al menos una vez al mes Sólo viene cuando entra un animal
- Viene por periodos impredecibles
13. ¿El centro dispone de un biólogo?
- Sí No
- 13.1. En caso afirmativo, ¿se encuentra en el CRFS de manera permanente?
- Sí No

13.1.1. En caso 13.1 negativo, ¿Cuántas veces acude al CRFS?

- Al menos una vez a la semana* *Al menos una vez cada dos semanas*
 Al menos una vez al mes *Sólo viene cuando entra un animal*
 Viene por periodos impredecibles

14. Aproximadamente, ¿sabe usted el presupuesto anual que dispone el CRFS?

15. ¿Se realizan actividades de investigación en el centro?

- Si* *No*

En caso afirmativo, cuáles:

16. ¿Se realizan actividades de educación ambiental en el centro?

- Si* *No*

En caso afirmativo, cuáles:

17. ¿Qué especies de tortugas llegan al centro?

- Caretta caretta* *Chelonia mydas* *Eretmochelys imbricata*
 Dermochelys coriacea *Otras:*

18. Además de tortugas, ¿el CRFS se encarga de otros animales afectados?

- Si* *No*

En caso afirmativo, cuáles:

19. ¿Cuánta capacidad de tortugas marinas tiene el centro?

- 1-15* *16-30* *31-50* *51-70* *71-100* *> 100 animales*

20. Aproximadamente, ¿cuántos varamientos de tortugas marinas atienden al año?

- <50* *51-100* *101-200* *201-300* *301-400* *401-500*
 501-600 *601-700* *701-800* *801-1000* *>1000*

RECOGIDA INDIVIDUOS

21. ¿Cómo recibís los avisos de tortugas marinas varadas?

- Mediante el 112* *Mediante llamada a un número de teléfono propio del centro*
 Mediante aviso por número con Whatsapp *Llevar al animal directamente al centro*
 Otros

22. ¿Qué colectivo diría usted que suele dar los avisos de varamientos con mayor asiduidad?
- Turistas Empresas de avistamiento de cetáceos Pescadores Socorristas
 Autoridades Otros:
23. ¿Las personas que suelen dar los avisos de varamientos facilitan información adicional?
- Sí No
- 23.1. En caso afirmativo, ¿de qué tipo?
- Videos/fotografías Información relacionada con el lugar de varamiento
 Información relacionada con las causas del varamiento
 Proporciona información sobre la causa de varamiento del animal
24. ¿Quién realiza el traslado de la tortuga al centro?
- Personal del centro La persona que ha encontrado al animal varado
 Otros:
25. ¿Las tortugas se trasladan en cajas?
- Sí No
- 25.1 ¿Se toman medidas adicionales durante el traslado?
- Adecuada al tamaño de la tortuga Le permite mover la cabeza y aletas
 Impide su desplazamiento dentro de la misma Presenta agua en el interior
 Se coloca una toalla húmeda sobre el caparazón de la tortuga
 Se coloca material blando debajo de la tortuga Otros
-

ATENCIÓN AL ANIMAL

26. ¿Cuál diría usted que es la mayor causa de ingreso?
- Pesca accidental Enmallamiento en artes de pesca a la deriva
 Enmallamiento en basura marina a la deriva Ingesta basura marina a la deriva
 Instalaciones de acuicultura Pérdida o degradación de hábitats Colisiones
 Síndrome de la descompresión Contaminantes químicos Problemas de flotabilidad
 Enfermedades emergentes Hidrocarburos Otros:
27. ¿Cómo registra el CRFS las causas de varamiento?

28. ¿Qué información se incluye en la ficha de cada animal?

- Especie* *Edad* *Localización* *Fecha* *Causa del ingreso*
 Revisión de microchip *Peso* *Fotografías* *Longitud curva del caparazón*
 Longitud recto del caparazón *Ancho curvo del caparazón* *Ancho recto del caparazón*
 Exploración externa *Exploración interna* *Evolución del animal*
 Liberación *Datos del informante* *Otras:*

29. ¿En qué consiste la exploración que se realiza durante el ingreso de tortugas marinas?

- Exploración de la cabeza (orificios nasales, cavidad bucal, ojos)*
 Exploración del cuello *Exploración de las aletas (pectorales y pélvicas)*
 Exploración del caparazón *Exploración del plastrón*
 Exploración de la cola *Exploración de la cloaca*
 Condición corporal (longitud/peso) *Estado de hidratación*
Otros:

30. ¿Realizáis exploración neurológica al ingreso de tortugas marinas?

- Si* *No*

30.1 En caso de sí, ¿en qué consiste la exploración neurológica?

- Valorar posición* *Natación coordinada* *Capacidad captura alimento*
 Valorar posición de la cabeza *Valorar reflejos: Palpebral, cloacal, de retirada, pupilar*
 Nocicepción *Otros:*

31. ¿Realizáis pruebas diagnóstico al ingreso de nuevos animales?

- Si* *No*

31.1. En caso de sí, ¿En qué consisten las pruebas diagnósticas?

- Extracción de sangre* *Estudio radiológico* *Ecografía*
 Doppler *Endoscopia* *Celioscopia* *Otras:*

32. ¿El CRFS trabaja únicamente con medicamentos y materiales adquiridos o también recibe donaciones?

- Adquiridos* *Donaciones*

LABORES DE MANTENIMIENTO

33. ¿Con qué frecuencia se llevan a cabo las tareas de mantenimiento?

- Diariamente* *Cada dos días* *Cada tres-cuatro días*
 Semanalmente *Quincenalmente.*

34. ¿Tienen un protocolo a seguir para las tareas de mantenimiento?

Si *No*

34.1. En caso afirmativo ¿En qué consiste?

Revisar el funcionamiento del circuito eléctrico *Limpieza del agua de los tanques*

Comprobar nivel de salinidad *Comprobar la altura del agua*

Comprobar nivel de cloro *Comprobar temperatura del agua*

Vaciado de los tanques *Limpieza del filtro* *Otras:*

34.2. ¿Pueden cumplirlo satisfactoriamente siempre?

Si *No*

35. ¿Se usan enriquecimientos ambientales con las tortugas marinas?

Si *No*

35.1. En caso afirmativo, cuáles:

36. ¿En qué se basa la dieta de las tortugas?

Peces *Cefalópodos* *Otros moluscos* *Crustáceos*

Algas *Otros:*

37. ¿La alimentación varía en función de la especie?

Si *No*

38. ¿De dónde sacan el alimento para las tortugas?

Donaciones *Se compra* *Muelles pesqueros* *Otros:*

39. ¿Tienen o siguen un protocolo que estipula la cantidad de alimento que recibe cada animal?

Si *No*

39.1. En caso afirmativo, cuál:

40. ¿Cada cuánto tiempo comen?

Diariamente *Tres veces por semana* *Semanalmente* *Otro:*

41. ¿Cuánto tiempo pasan en promedio los animales en el centro?
- < una semana Una semana < un mes 2-3 meses
 6 meses 1 año > 1 año Otros:
-

LIBERACIÓN

42. ¿Qué requisitos han de cumplir las tortugas marinas para que se consideren aptos para la liberación?
- Ausencia de patologías que causaron el ingreso
 Remisión de alteraciones que causaron el ingreso
 El animal no requiere medicación ni tratamientos
 Es capaz de alimentarse por sí misma Presenta buena condición corporal.
 Defeca de forma regular Estado activo, con buena capacidad de natación y buceo.
 Flotabilidad normal (es capaz de descansar en el fondo del tanque)
 Parámetros sanguíneos dentro de los valores normales Otros:
43. Antes de liberar a las tortugas, ¿se les pone chip?
- Sí No
44. ¿Qué tipo de chip se suele implantar?
- Marcas externas Marcas internas
45. ¿Se ponen marcas para monitorizar a las tortugas?
- Sí, siempre Sí, en ocasiones Nunca
46. ¿Dónde se liberan a las tortugas marinas?
- En playa En mar abierto
- 46.1. En caso de liberación en playa ¿Cuáles son las características de una suelta en la playa?
- Playas de arena Pendiente media o alta Fuerza del oleaje media o baja
 Se evitan zonas de fuertes corrientes costeras Marea alta o bajando
 Tráfico marítimo escaso o nulo Zona libre de obstáculos.
 La tortuga se transporta en una caja
 Se coloca a la tortuga en el centro del área de suelta
 La tortuga es manipulada exclusivamente por personal del centro
 Área entre la tortuga y el agua siempre despejada
 A distancia prudencial (máximo 5 m) de la orilla
 Con la cabeza orientada hacia el mar Otras:

46.2. En caso de liberación en playa; ¿podría concretar y decirme cuáles son las playas que suelen usar?

46.3. En caso de liberación en mar abierto, ¿El centro dispone de embarcación propia para realizar este tipo de sueltas?

Sí No

46.4. En caso de 46.3. No, ¿con quién colabora para las sueltas en mar abierto?

Con administraciones Con entidades sin ánimo de lucro Con empresas

47. ¿Llaman a los medios de comunicación para que cubran o graben las sueltas de tortugas?

Sí No

47.1. En caso de sí, ¿cuáles son las normas de una suelta mediática?

- La liberación debe ser rápida Al principio o al final de la actividad
- Área de mínimo 10 m de largo x 10m de ancho. En la que solo podrán entrar los responsables de la suelta y la tortuga
- Área específica para la prensa en uno de los laterales
- Apoyo de organizaciones o autoridades que ayuden a controlar a los asistentes
- Las personas de apoyo para la suelta están debidamente identificadas
- Máximo 2 fotografías para captar imágenes dentro del agua
- Nunca deben tocar al animal Nunca se colocarán en la trayectoria de la tortuga
- Distancia mínima de 1,5 m de la tortuga.

48. En la decisión sobre el lugar de liberación, ¿influye la especie de la tortuga marina?

Sí No

49. Respecto a los datos de supervivencia, ¿qué porcentaje de tortugas que ingresan al centro acaban siendo aptas para liberarse?

< 25% 26-50% 51-75% 76-85% 86-95% 96-100%

50. ¿Cuál es el porcentaje de éxito en las liberaciones?

< 25% 25-50% 51-75% 76-85% 86-95% 96-100%

51. ¿Cómo se tratan los casos de animales irrecuperables?

- Eutanasia Se redirige el animal a otro centro como zoológico o acuario
- Se queda de forma permanente en las instalaciones del centro

VII. Cuestionario sobre la gestión de los varamientos en la isla



Fecha:

Modalidad:

- Face to face*
- Llamada telefónica
- Suministrado telemáticamente

Su participación en el cuestionario no compromete su participación en el futuro. Usted es libre de abandonar el cuestionario en cualquier momento. Los datos recogidos serán confidenciales, se utilizarán únicamente con fines de investigación y no se pondrán a disposición de terceros. Puede encontrar más información sobre protección de datos y la política de protección de datos de la ULL en la siguiente dirección: <https://www.ull.es/servicios/dpd/>

Por favor, marque las respuestas que considere

- Acepto participar en esta encuesta con pleno conocimiento del Aviso de Información de Protección de Datos y entiendo que puedo retirarme del mismo en cualquier momento.
- Estoy interesado en conocer los resultados y participar en futuras acciones del proyecto, a través de mi institución.

CARACTERIZACIÓN

1. Isla:
2. Informante:
3. Cargo/categoría del informante:

¿Me podría decir brevemente cuáles son las funciones que usted desempeña?

ACTUACIÓN FRENTE A UN VARAMIENTO DE TORTUGA

4. ¿Atendéis avisos de varamientos de tortugas marinas?
 - Sí No
 - 4.1. En caso afirmativo, ¿cómo recibís los avisos de tortugas marinas varadas?
 - Mediante el 112
 - Mediante llamada a un número de teléfono propio del centro
 - Mediante aviso por número con Whatsapp
 - Llevan al animal directamente al centro Otros:
5. ¿Ante un varamiento siguen o aplican algún protocolo?
 - Sí No
 - 5.1. En caso afirmativo, ¿nos podrían decir o describir cuál?

5.2. En caso negativo ¿A qué se debe que no se siga un protocolo de actuación en estos casos?

No tiene esa competencia Falta de personal Falta de presupuesto

Otros:

6. ¿Ante un varamiento cómo proceden para atender a la tortuga?

Reciben al animal y lo trasladan Se trata en la isla Depende del caso

En caso de que **SÍ se trate en la isla** pasamos a hacer el cuestionario de los CRFS

En caso de que **se derive el animal a otra isla** pasamos a realizar las siguientes cuestiones:

7. ¿En qué casos se deriva al animal?

En todos los casos Pesca accidental Enmallamiento en artes de pesca a la deriva
 Enmallamiento en basura marina a la deriva Ingesta basura marina a la deriva
 Instalaciones de acuicultura Pérdida o degradación de hábitats
 Colisiones Síndrome de la descompresión Contaminantes químicos
 Problemas de flotabilidad Enfermedades emergentes
 Hidrocarburos Otros:

8. Antes de trasladarlo a otra isla, ¿cuánto tiempo permanece la tortuga en esta isla?

Horas 1 día 2-3 días Una semana Otros:

9. ¿A qué centro se deriva?

CRFS Tahonilla: Tenerife CRFS Tafira: Gran Canaria Otro tipo de centro:

10. ¿Cómo se decide a qué centro se deriva?

Lo decide un veterinario Una institución de la isla menor
 Se contacta con centros externos y estos deciden Por protocolo
 Otros:

11. ¿Cómo se traslada la tortuga a las otras islas?

Con custodia en ferry Con custodia en avión Sin custodia en ferry
 Sin custodia en avión

12. ¿La liberación de la tortuga se produce en la isla en la que se ha tratado o vuelve a la de origen?

Isla de origen Isla de tratamiento

13. ¿Tienen pensado en algún momento crear alguna instalación para el tratamiento de estos animales en la isla de origen?

Sí No Otros:

VIII. Ficha individual de cada animal del CRFS La Tahonilla



**Área de Gestión
del Medio Natural
y Seguridad**
SERVICIO DE GESTIÓN AMBIENTAL

CENTRO DE RECUPERACIÓN DE FAUNA SILVESTRE
Ctra. Gral. De La Esperanza, Km 0,4
38291 La Laguna. S/C de Tenerife
Tfno.: 922 44 57 77 696 463 760
E-mail: crfauna@tenerife.es

Ficha de Control

Número de Ficha: **0018568**

Datos de la Especie	
Especie: _____	<input type="checkbox"/> Peces
N. Vulgar: _____	<input type="checkbox"/> Reptiles
Código Edad: _____	<input type="checkbox"/> Artrópodos
Código Sexo: _____	<input type="checkbox"/> Aves _____
	<input type="checkbox"/> Anfibios
	<input type="checkbox"/> Mamíferos

Datos de Recogida	
Municipio: _____	
Paraje: _____	
Fecha Loc.: _____	
C. Circunstancia: _____	
<input type="checkbox"/> GT	<input type="checkbox"/> GFS
<input type="checkbox"/> GF	<input type="checkbox"/> GM
Causas de Ingreso	
<input type="checkbox"/> Cautividad	<input type="checkbox"/> Hidrocarburos
<input type="checkbox"/> Pollos	<input type="checkbox"/> Enfermedad
<input type="checkbox"/> Arma de Fuego	<input type="checkbox"/> Intoxicación
<input type="checkbox"/> Choques	<input type="checkbox"/> Pegamento
<input type="checkbox"/> Deslumbramiento	<input type="checkbox"/> Artes de Pesca
	<input type="checkbox"/> Debilidad-Agotamiento
	<input type="checkbox"/> Decomisos
	<input type="checkbox"/> Indeterminado
	<input type="checkbox"/> Otros _____

Pesos del Ejemplar	
Fecha: ____/____/____	
Peso (gr.): _____	
Tortugas	Peso
L.R.	L.C.
A.R.	A.C.

Evolución	
<input type="checkbox"/> Liberación	<input type="checkbox"/> Muerte
<input type="checkbox"/> Ingresada Cadáver	<input type="checkbox"/> Irrecuperable
Fecha: _____	Nº Anilla: _____
Localidad: _____	
Municipio: _____	Info. Anilla: _____
C. Condición: _____	
Código Habitat: _____	
Causa: _____	Destino: _____
Observaciones: _____	

Datos Personales del Recolector	
Nombre y Apellidos: _____	Teléfono: _____
E-mail: _____	Municipio: _____

Los datos suministrados en este formulario son voluntarios y sólo se emplearán para remitirle la información que usted solicite. Estos datos serán tratados de acuerdo con la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal (LOPD).