

***ESTADO DEL CONOCIMIENTO ECOSISTÉMICO,
SANITARIO, AMBIENTAL Y OCEANOGRÁFICO
ASOCIADO A LAS POBLACIONES DE CETÁCEOS DE
LA MACARONESIA***



Interreg
Fondo Europeo de Desarrollo Regional



CAPÍTULO VII

RECURSOS E INFRAESTRUCTURAS MARCET



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
Instituto Universitario de Sanidad Animal
y Seguridad Alimentaria

PLOCAN

CONSORCIO PLATAFORMA OCEÁNICA DE CANARIAS



CETECIMA

CENTRO TECNOLÓGICO CIENCIAS MARINAS



INSTITUTO UNIVERSITARIO
SIANI
INGENIERÍA COMPUTACIONAL



Tecnogest
Tecnologías, Gestión
y Biogeoquímica Ambiental
Institución 1981 con el nombre de IRIPI (Canarias)



Tides
CENTRO TECNOLÓGICO DE INNOVACIÓN
Y DESARROLLO TECNOLÓGICO



Departamento de
Ingeniería Industrial
Universidad de La Laguna



elittoral



Spirit of the Sea



Lobosonda
Madeira Whale Watching



espaçotalassa

Tabla de contenidos:

1 Azores	2
2 Madeira	7
3 Islas Canarias	14
4 Cabo Verde	31
5 Senegal	35

1. Azores

1.1 Direção Regional dos Assuntos do Mar (DRAM)

La *Direção Regional dos Assuntos do Mar* (DRAM) actúa como Centro de Coordinación Regional (CCR) para la *Rede de Arrojamentos de Cetáceos dos Açores* (RACA), garantizando la coordinación de la estructura operativa de la red de varamientos. El rol del CCR es definir la estrategia global y las pautas de actuación de la RACA a nivel del archipiélago, teniendo a su cargo la organización y administración de la red.

La RACA cuenta con los siguientes recursos organizacionales:

- Centros Operativos

Los Centros Operativos RACA son los servicios operativos de la DRAM en cada isla, coordinando las operaciones de respuesta ante los varamientos conforme a las indicaciones del CCR.

- Comité Científico

El Comité Científico, coordinado por la DRAM, incluye técnicos de la autoridad ambiental y representantes de la Universidad de las Azores, pudiendo designarse expertos invitados como observadores.

- Consejo Consultivo

El consejo consultivo es el órgano asesor de RACA, constituido por las siguientes entidades:

- El Director de la Direção Regional dos Assuntos do Mar, que preside;
- Un representante del Departamento del Gobierno Regional con competencia en materia de Medio Ambiente;
- Un representante del Departamento del Gobierno Regional con competencia en materia de Transportes y Obras Públicas;
- Un representante del Departamento de Gobierno Regional con competencia en el campo de la veterinaria;
- Un representante del organismo regional del sistema de autoridad marítima;
- Un representante de la Guardia Nacional Republicana;
- Un representante de la Federación de Pesca de las Azores;

- Un representante del Departamento de Oceanografía y Pesca de la Universidad de las Azores;
- Un representante de la comunidad de investigadores científicos internacionales que trabajan en el área internacional del Parque Marinho dos Açores, indicado por el Departamento del Gobierno Regional con competencia en materia de investigación científica;
- Un representante de las organizaciones ambientales no gubernamentales (ONGA) presentes en el Consejo Regional para el Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible, designado por ellos por cada periodo de tres años;

- Socios

Entidades públicas o privadas que constituyen un valor agregado para la coordinación y el apoyo de las acciones de RACA, tales como:

Entidad	Contribución a la RACA
Câmaras Municipais e Juntas de Freguesia	- Definición de los lugares destinados para el entierro de las carcasas de los animales marinos varados - Apoyo logístico en el transporte y destino final de la carcasa - Apoyo veterinario
Laboratório Regional de Veterinária da Direção Regional da Agricultura	- Apoyo veterinario en el tratamiento de los animales - Apoyo en las necropsias y sus resultados
Direção Regional das Obras Públicas e Comunicações da Secretaria Regional dos Transportes e Obras Públicas	- Apoyo logístico en el transporte y destino final de la carcasa
Direção Regional dos Recursos Florestais da Secretaria Regional da Agricultura e Florestas	- Apoyo logístico en el transporte y destino final de la carcasa
Puertos de las Azores	- Apoyo logístico en el remolque de animales - Provisión de lugares adecuados para el muestreo biológico de animales varados
Atlantico Line	- Apoyo en el transporte de animales por vía marítima

SATA air azores	- Apoyo en el transporte de animales por aire
Lotaçor	- Disponibilidad de hielo para la conservación de animales varados con fines de muestreo biológico - Apoyo en el almacenamiento de animales y muestras
Flying Sharks	- Apoyo en logística de transporte de animales - Apoyo en el mantenimiento de animales en cautividad (Acuarios Porto Pim)

- Colaboradores

Individuos o entidades a nivel de cada isla que pueden contribuir al buen funcionamiento de la red proporcionando recursos, conocimiento, personal técnico especializado, difusión, entre otros. Estos colaboradores pueden ser:

- Clubes navales
- Empresas de Actividades Marítimas-Turísticas
- Asociaciones y organizaciones no gubernamentales vinculadas al medio ambiente y al mar
- Individuos con formación científica en el campo

- Voluntarios

Con el fin de complementar operaciones de respuesta ante el varamiento, estando coordinado por el Centro Operativo en cada isla.

1.2 Espaço Talassa

Empresa de avistamiento de cetáceos con base en *Lajes do Pico*.

- Recursos materiales

- Cuatro embarcaciones Valiant con motor fueraborda de 300 caballos con capacidad para 12 personas cada una (además de dos miembros del equipo).
- Hidrófono en todas las embarcaciones.
- 3 GPS Garmin eTrex 20x
- 3 Cámaras fotográficas: 2 Canon 7D con lentes 2.8 70-200mm, f4.5-5.6 70-200mm y f4 100-400mm, así como 1 Nikon D300S con lente 2.8 70-200mm

- 2 drones modelo DJI phantom 3 pro y DJI phantom 3 advanced.
- 3 coches, con capacidad para 3, 5 y 9 personas, respectivamente.

- Recursos humanos

El sector de actividad marítima de Espaço Talassa tiene un equipo de nueve personas al año. Cinco tienen un contrato a tiempo indefinido, de las cuales una tiene un grado superior en biología marina y otra, además del grado superior en biología marina, tiene también un grado superior en Ciencias de los Mamíferos Marinos. Las cuatro restantes tienen un contrato a tiempo parcial, teniendo una de ellas un grado superior en turismo de deporte.

1.3 OceanEmotion (*Passeio Obrigatório Unipessoal Lda*)

Empresa de avistamiento de cetáceos con base en *Marina de Angra do Heroísmo, Ilha Terceira*.

- Recursos materiales

- Tres embarcaciones (dos semirrígidas y una cabinada), con capacidad total para 52 personas.

- Recursos humanos

El equipo cuenta con, además del propietario y el personal de la tierra, dos biólogos marinos con un contrato de trabajo y varios trabajadores autónomos que complementan la actividad cuando se estima necesario.

1.4 NORBERTO DIVER DIVE CENTER

Empresa de avistamiento de cetáceos con base en *Marina da Horta, Ilha Faial*.

- Recursos materiales

- 5 botes de buceo que incluyen un catamarán de 12 metros equipado con un hidrófono para detectar cachalotes.

- Recursos humanos

El equipo cuenta con buzos experimentados, algunos de los cuales son biólogos marinos.

1.5 Otras infraestructuras

Información recabada por PLOCAN acerca de otras infraestructuras relacionadas con la oceanografía operacional existentes en Azores

- Plataformas fijas

- **FixO3/ EMSO network.** Red europea de observatorios marinos de gran profundidad con componente marina principalmente y atmosférica en algunos casos como complemento. En Azores se encuentra el **MOMAR EMSO Azores**, infraestructura de tipo multidisciplinar con observación del fondo marino (1700m): fauna, química de fluidos y sismicidad. Está localizada al suroeste de las Islas Azores en la posición 37° 30'N y 33° 0' W.

<http://www.fixo3.eu/observatory/momar/>

<http://www.emso-fr.org/EMSO-Azores>

- Instituto Hidrográfico de Portugal

Tiene cinco localizaciones en las Islas Azores:

- ✓ Punta Delgada (37° 44,1'N; 25° 40,3'W)
- ✓ Vila do Porto (36° 56,7'N; 25° 08,9'W)
- ✓ Angra do Heroísmo (38° 39'N; 27°13,4'W)
- ✓ Horta (38°32'N; 28°37,3'W)
- ✓ Lajes das Flores (39°22,7'N; 31°10,1'W)

www.hidrografico.pt/

- Estaciones de la red R3M (proyecto ECOMARPORT)

- ✓ P. Ponta Delgada (37,736°N; 25,671°W) Estación oceanográfica dentro del Puerto con sensores de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, turbidez y crudo.
- ✓ P. de Angra do Heroísmo (38,653°N; 27,256°W) Estación oceanográfica dentro del Puerto con sensores de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, turbidez y crudo.
- ✓ Praia Da Victoria (38,715°N; 27,056°W) Boya de hidrocarburos con sensor de temperatura de agua superficial del mar. Fuera de servicio.

2. Madeira

2.1 Museu da Baleia da Madeira

En la Región Autónoma de Madeira (R.A.M.), el Museu da Baleia da Madeira (MBM) forma parte de la estructura del Municipio de Machico y promueve no sólo la investigación y difusión de la historia de la caza de ballenas en el archipiélago sino también la investigación científica, siendo responsable de la identificación y monitorización tanto de las poblaciones residentes como de los individuos y grupos de cetáceos migratorios presentes en el área desde el año 2000 con el proyecto Cetáceos Madeira.

Como parte de su misión, MBM coordina la Red de varamientos de Cetáceos del Archipiélago de Madeira (RACAM) y también desarrolla actividades de divulgación histórica y científica, actividades de capacitación dirigidas tanto a la población general como a grupos profesionales específicos, como por ejemplo profesores y guías de naturaleza.

La RACAM es la entidad responsable de la respuesta a los varamientos y de la vigilancia sanitaria, en cooperación con el Laboratorio Regional de Veterinaria y Seguridad Alimentaria (LRVSA)

Actualmente, el equipo científico de MBM con participación en monitorización y vigilancia sanitaria está compuesto por 3 biólogos con un contrato permanente.

MBM tiene una serie de equipamientos, infraestructuras y recursos técnicos adquiridos a lo largo del tiempo y que actualmente se utilizan habitualmente para la investigación y monitorización de cetáceos en las aguas de la R.A.M.

- Embarcación "Mestre Miguel", velero de 16 metros.
- Embarcación "Kogia", semirrígido de 6,5 metros.
- Furgoneta Mercedes con grúa de hasta 900 kg.
- Citroen Berlingo
- 1 hidrófono portátil
- 1 cadena de hidrófonos con cable de 200 metros
- 2 ballestas para recoger biopsias, con flechas y puntas desmontables
- 2 Nikon D2H y 1 Nikon D700 para identificación con foto

Bases de datos:

- Catálogos de identificación fotográfica de delfines mulares, calderones tropicales, rorcuales tropicales y cachalotes, entre otros.
- Base de datos de observadores a bordo de embarcaciones marítimo-turísticas.
- Bases de datos de censos sistemáticos y aleatorios desde 2001-2017
- Bases de datos de campañas offshore

El MBM a través de la RACAM es, desde 1995, responsable de la asistencia a los cetáceos varados en la R.A.M. y a esto dedica gran parte de su equipo e instalaciones:

- Embarcación "Mestre Miguel", velero de 16 metros.
- Embarcación "Kogia", semirrígido de 6,5 metros.
- Furgoneta Mercedes con grúa de hasta 900 kg.
- Citroen Berlingo
- Camilla para recoger delfines pequeños
- Camilla de 5 metros para cetáceos más grandes
- Sala de necropsias
- Mesa de necropsia para animales de hasta 3 metros
- Área técnica que se puede utilizar para necropsias de animales de hasta 10 metros
- Equipo de necropsia
- Laboratorio de apoyo
- Cámara frigorífica de gran capacidad (44m³)
- Cámara de congelación de gran capacidad (44m³)
- 2 arcones congeladores de 280 litros
- Sala de putrefacción y preparación de esqueletos
- Depósito osteológico y muestras biológicas.
- Base de datos de varamientos (desde 1995), con informes de necropsia y listas de muestras recogidas

- Registro de interacciones con actividades humanas
- Colección de muestras

El MBM y la RACAM han contado a lo largo de los años con el apoyo logístico del Gobierno Regional y de los diferentes municipios de la Región para la recolección, manejo y transporte de animales varados, especialmente equipamiento pesado y recursos humanos para la recogida de animales de mayores dimensiones. También han utilizado instalaciones de pesca para el almacenamiento temporal de animales varados hasta poder ser recogidos por la RACAM. Estas colaboraciones han sido puntuales y, por tanto, no están sistematizadas ni oficializadas de manera permanente.

De manera más sistemática, ha tenido lugar la colaboración con el Laboratorio Regional de Veterinaria y Seguridad Alimentaria (LRVSA), con el fin de procesar las muestras recogidas para estudios de histopatología.

2.2 OOM/ARDITI

La *Agência Regional para o Desenvolvimento da Investigação Tecnologia e Inovação* (ARDITI), tiene como objetivo el apoyo a actividades de investigación y desarrollo experimental, de promoción de la difusión tecnológica, de formación y de información científica y técnica, así como aquellas acciones que contribuyan a la modernización y el desarrollo de la Región Autónoma de Madeira (RAM). Este apoyo estará en línea con el plan de desarrollo económico y social de la RAM, particularmente con el fin de garantizar la sostenibilidad del crecimiento económico y el empleo en la Región. En este plan, se consagra un nuevo paradigma de las políticas de desarrollo basado en la innovación, el emprendimiento y en la sociedad del conocimiento, asegurando, en consecuencia, un aumento significativo de los niveles educativos y formativos de la población y, simultáneamente, un aumento de la cohesión social.

El *Observatório Oceanico da Madeira* (OOM), es una unidad de investigación creada bajo el ámbito de ARDITI, teniendo como objetivo constituirse como un polo de excelencia dedicado a la investigación y la monitorización permanente del océano. Esta iniciativa reúne a una comunidad científica multidisciplinar, integrando distintas entidades con el fin de promover la cooperación y aprovechar al máximo los recursos. De esta manera, la consolidación de datos históricos, observaciones y pronósticos en una plataforma común permite a la Región dar una respuesta más eficaz a las exigencias de evaluación y gestión de los recursos marinos dotándolos de los medios

adecuados para el desarrollo sostenible. Una de las áreas de interés para el OOM es el estudio de las poblaciones de cetáceos en el archipiélago de Madeira dada su importancia biológica y socioeconómica para la región. Otra área tanto o más importante desarrollada en la OOM es la oceanografía, incluyendo la predicción y la modelización, dada la ubicación privilegiada de Madeira en el Océano Atlántico.

- Perfil profesional profesional de los miembros de OOM / ARDITI - Proyecto MARCET

Cuatro miembros vinculados al estudio de las poblaciones de cetáceos, y uno al estudio de la oceanografía, forman parte del equipo OOM / ARDITI en el proyecto MARCET:

- Filipe Alves (PhD) es investigador postdoctoral de ARDITI, a tiempo completo, con un contrato renovable anualmente.
- Ana Dinis (PhD) es investigadora postdoctoral de ARDITI, a tiempo completo, con un contrato renovable anualmente.
- Rita Ferreira (Máster) tiene una beca de investigación a tiempo completo de la OOM, con un contrato renovable anualmente.
- Carla Freitas (PhD) es investigadora a tiempo completo de la OOM, con un contrato renovable anualmente.

Estos investigadores tienen una amplia experiencia en la dinámica y la ecología de las poblaciones de vertebrados marinos, particularmente de cetáceos, incluida la estimación de abundancias, tasas de supervivencia, estructura social, patrones de residencia y movimientos. Han desarrollado e implementado medidas prácticas, basadas en datos científicos, para responder cuestiones específicas de conservación y manejo en la región de Madeira y de la Macaronesia. Poseen una amplia experiencia en el trabajo de campo y en el análisis de datos, publicando regularmente en revistas revisadas por pares.

Además, un miembro vinculado al estudio de la oceanografía, integra el equipo OOM / ARDITI en el proyecto MARCET:

- Rui Caldeira (PhD) es el director de OOM, a tiempo completo, con un término indefinido.

Este investigador es un experto en el estudio de los fluidos geofísicos de la capa límite, particularmente en las estelas producidas por las islas. Algunos lo consideran un "experto mundial" en este tema y actualmente participa en varios proyectos. Además, otros miembros de la OOM

vinculados al área de oceanografía, previsión y mapeo (SIG), que actualmente son becarios de investigación bajo la guía del director de la OOM, pueden colaborar en esta área.

- Otras actividades relacionadas que son desarrolladas por OOM / ARDITI

Los objetivos principales de la OOM en el área de investigación son: i) consolidación de datos históricos en una plataforma digital común y con acceso web, ii) creación e implementación de sistemas integrados de monitorización (medidas) y previsión (modelos) meteo-oceanográficos para la ZEE-RAM, iii) monitorización de hábitats basado en un enfoque ecosistémico en la gestión de actividades humanas, iv) evaluación y monitoreo de los principales recursos pesqueros, y v) evaluación del potencial energético de los recursos marinos.

Al mismo tiempo, el OOM también apuesta fuertemente en el desarrollo e implementación de programas educativos y acciones de divulgación en las escuelas y para el público en general, ya que: i) ha contribuido en la difusión y enseñanza de varias temáticas relacionadas con el Océano a través de un enfoque multidisciplinar e interdisciplinar, ii) promover el conocimiento sobre los océanos en estudiantes, profesores y público en general, a través del acceso a la información y los datos de la investigación que se han venido llevando a cabo, iii) contribuir a la concienciación sobre la importancia ecológica, económica y social de los océanos, destacando la necesidad de poner en valor los recursos marinos y su conservación, iv) capacitar a los docentes de Educación Básica y Secundaria con competencias específicas en temas relacionados con el Océano, y v) llevar a cabo actividades teóricas y prácticas para acercar la ciencia al público.

Además, el OOM ha promovido cursos regionales, nacionales e internacionales, así como ha proporcionado asesoramiento técnico al Gobierno Regional para la toma de decisiones relacionadas con la gestión y conservación de los recursos marinos en la región.

- Recursos materiales, tecnológicos e infraestructuras disponibles para el estudio de los cetáceos y la oceanografía

Además del equipo adquirido durante el proyecto MARCET, para el estudio de las poblaciones de cetáceos, el OOM tiene: i) acceso a una embarcación pequeña, con condiciones especiales bajo un protocolo interinstitucional, para la recolección de biopsias/muestras y manejo de equipos oceanográficos, ii) acceso a un laboratorio, bajo un protocolo interinstitucional, para procesar biopsias/muestras y realizar análisis bioquímicos, iii) prismáticos de largo alcance para dar apoyo a la localización de cetáceos desde tierra, iv) equipo fotográfico para la recogida de imágenes de

fotoidentificación de cetáceos, v) catálogos de foto-identificación de distintas especies de cetáceos que se encuentran en Madeira, vi) bases de datos fotográficos, de avistamientos y de georreferenciación recogidos a través de plataformas de oportunidad (whale-watching) que operan diariamente en Madeira, y vii) prismáticos y GPS portátiles para la recogida de datos durante las salidas.

Para el estudio oceanográfico, el OOM tiene: viii) CTD y VMP para la caracterización física de la columna de agua, ix) boyas derivadas, ADCPs y radares HF para la caracterización de las corrientes costeras, y x) datos procedentes de detección remota, como satélites, y datos de modelos para la caracterización bio-oceanográfica de meso-escala.

2.3 Prazer do Mar (Marca Comercial: VMT Madeira - Catamaran Trips)

Empresa de avistamiento de cetáceos con base en *Marina do Funchal*.

- Recursos materiales

- 3 catamaranes con diferentes capacidades (70 pax, 98 pax y 216 pax), todos con un generador de conversión de 220 voltios, baños y una pequeña barra, sistema de sonido con altavoces distribuidos por las embarcaciones.
- Equipo fotográfico con lente de 18-135 mm con Canon 700D.

- Recursos humanos

El equipo cuenta con 2 graduados en turismo, 1 biólogo marino y 3 guías de medio marino.

2.4 Lobosonda

Empresa de avistamiento de cetáceos con base en *Porto da Calheta*.

- Recursos materiales

- 1 barco de pesca tradicional.
- 1 zodiac.

- Recursos humanos

El equipo cuenta con patrones, observadores, guías de avistamiento de cetáceos y biólogos marinos.

2.5 Otras infraestructuras

Información recabada por PLOCAN acerca de otras infraestructuras relacionadas con la oceanografía operacional existentes en Madeira.

- Instituto Hidrográfico de Portugal

Tiene una localización en Madeira, probablemente de tipo mareógrafo:

- ✓ Funchal (32°38,4'N; 16°54,4'W)

www.hidrografico.pt/

- Estaciones de la red R3M (proyecto ECOMARPORT)

- ✓ P. Do Caniçal (32.736°N; 16.734°W). Estación oceanográfica dentro del Puerto con sensores de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto. Fuera de servicio.
- ✓ P. Do Funchal (32,646°N; 16,907°W). Estación oceanográfica dentro del Puerto con sensores de temperatura, conductividad (salinidad), oxígeno disuelto, turbidez y crudo.
- ✓ P. Santo (33,062°N; 16,312°W). Boya de hidrocarburos con sensor de temperatura de agua superficial del mar. Fuera de servicio en mantenimiento.

3. Islas Canarias

3.1 IUSA (ULPGC)

El Instituto Universitario de Sanidad Animal y Seguridad Alimentaria (IUSA) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC) forma parte de la Red Canaria de Varamientos de varamientos teniendo como objetivo el estudio de las causas de muerte de los cetáceos varados en todo el archipiélago.

- Recursos materiales

- Sierra sin fin
- Sierras oscilantes y manuales
- Cámaras fotográficas lavables y con objetivo macro
- Neveras termoeléctricas portátiles
- Mesa enrollable y plegable
- Cuchillos de acero inoxidable (varios tamaños) y piedras de afilar
- Tijeras de cocina
- Cutters
- Costotomos
- Mazas y hachas post-mortem
- Mangos y hojas de bisturí
- Pinzas y tijeras de disección (varios tamaños)
- Bobina de nylon y bridas grandes y pequeñas
- Reglas de acero inoxidable
- Bascula de gancho y cintas de ajustes de carga
- Bolsa isotérmica para pequeños cetáceos necropsiables y acumuladores de frío.
- Material fungible para recogida y conservación de muestras
- ✓ Jeringas, agujas estériles y palomillas

- ✓ Placas Petri vacías
- ✓ Hisopos con o sin medio de cultivo
- ✓ Tubos de recogida de sangre
- ✓ Tubos estériles con cierre hermético
- ✓ Botes herméticos.
- ✓ Bolsas con autocierre
- ✓ Formol de 10%
- ✓ Etanol 70° y 96°
- Equipamiento de protección individual:
 - ✓ Guantes (latex, nitrilo, vinilo etc)
 - ✓ Mascarillas con y sin filtro
 - ✓ Monos desechables
 - ✓ Vadeadores
 - ✓ Delantales PVC
 - ✓ Botas altas de goma con suela antideslizante
 - ✓ Precintos adhesivos para sellar las mangas y bajos de los trajes impermeables a los guantes y botas
 - ✓ Gafas de seguridad antiproyecciones
 - ✓ Pantallas faciales

- Infraestructuras

- Vehículo isoterma para el transporte de muestras o cadáveres.
- Sala de necropsias de la Facultad de Veterinaria de la ULPGC, con sistema de desagüe en el suelo, varios puntos provistos de mangueras
- Mesas de acero inoxidable de 1,25, 2 y 3 metros de longitud.
- Sistema de registro para la eliminación de cadáveres

- Cámara de refrigeración a 2°C
- 2 Cámaras de congelación a -18°C con capacidad para varios cadáveres.
- Almacén habilitado para el depósito y gestión de residuos líquidos y material contaminado hasta su retirada.
- Instalaciones técnicas y laboratorio de histología con el equipamiento necesario para el procesado de los tejidos y la realización de las técnicas histoquímicas de rutina para el diagnóstico histopatológico: mesa de tallado, procesador automático de tejidos, dispensador de parafina, microtomos, máquina de tinción automática, cámara de extracción, etc.
- Laboratorio equipado para realización de técnicas inmunohistoquímicas en tejidos frescos-congelados (criotomo) o en parafina.
- Laboratorio equipado para la realización de técnicas de diagnóstico molecular (RT-PCR convencional o a tiempo real).
- Equipamiento de microscopía óptica necesario para la realización del diagnóstico histopatológico.
- Equipamiento informático necesario para el procesado de imágenes, tratamiento digital de los datos y elaboración de los informes.

- Recursos humanos

El Centro atlántico de investigación de cetáceos (grupo de investigación de cetáceos del IUSA) cuenta con distinto personal investigador pre y postdoctoral contratado, siendo el técnico responsable de dicho Centro el Profesor Dr. Manuel Arbelo Hernández y el Director del Instituto Universitario el Catedrático Dr. Antonio Fernández Rodríguez.

3.2 TGBA (ULPGC)

El grupo de investigación Tecnologías, gestión y biogeoquímica ambiental (TGBA) está vinculado al Departamento de Química de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), contando con infraestructuras y recursos tanto en la Facultad de Ciencias del Mar, como en el Parque Científico Tecnológico de la ULPGC, en Taliarte (Telde - Gran Canaria).

- Infraestructuras

- Captadores de aerosoles y estaciones meteorológicas situadas en Pico de la Gorra (Valleseco - Gran Canaria), Tafira (Las Palmas de Gran Canaria) y Taliarte (Telde - Gran Canaria)
- Laboratorios de absorción atómica
- Laboratorio de electroquímica
- Laboratorio de oceanografía química
- Laboratorio de cámara limpia

- Equipamiento

- Estereoscopio para la determinación y clasificación de microplásticos (2 unidades, 1 ubicada en PLOCAN)
- Polarógrafo
- Espectroscopía de Adsorción atómica (de llama y de grafito) para detección de metales
- Phímetro
- Cromatógrafo iónico
- Microondas (de media y baja presión)
- Sonda
- Equipo de medición de nutrientes
- Equipo de cromatografía líquida de Alta Resolución
- Quimioluminiscencia (FIA)
- Material de laboratorio para la realización de pruebas de análisis de microplásticos

- Recursos humanos

El TGBA está formado por profesores y doctorandos del Departamento de Química de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, y cuenta con investigadores y colaboradores de la Plataforma Oceánica de Canarias y del Centro de Biodiversidad y Gestión Ambiental BIOGES.

3.3 PLOCAN

La Plataforma Oceánica de Canarias (PLOCAN), consorcio público creado en 2007 entre el entonces Ministerio de Educación y Ciencia, ahora Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, y el Gobierno de la Comunidad Autónoma de Canarias, es una Infraestructura Científico y Técnica Singular (ICTS) destinada a impulsar el desarrollo de conocimiento y tecnologías para el uso responsable y sostenible del océano, en sintonía con los objetivos de desarrollo sostenible de Naciones Unidas y la estrategia de crecimiento azul establecido en el ámbito de la Unión Europea.

En el contexto del proyecto MARCET se incluye aquí un listado de las infraestructuras y del equipamiento de oceanografía operacional aplicados a la monitorización de cetáceos. Dicho listado se divide en dos grupos de plataformas de observación: plataformas móviles y plataformas fijas, abarcando ambas la sensorica necesaria para caracterizar el estado medioambiental, y para determinar parámetros que puedan estar correlacionados con la sanidad de los cetáceos. Los vehículos autónomos, incluidos en el grupo de plataformas móviles, fueron elegidos porque permiten una caracterización medioambiental y recogida de parámetros de una forma móvil. Igualmente, proporcionan la integración de nueva sensorica para la detección e identificación de cetáceos, pudiendo conseguir datos de una forma sostenible durante largos periodos de tiempo entre los archipiélagos macaronésicos. Por su parte, las plataformas fijas obtienen datos oceanográficos durante largos periodos de tiempo, creando un historial de datos. En consecuencia, permiten la caracterización y modelización del hábitat de los cetáceos con su consecuente predicción.

- Listado de infraestructuras de oceanografía operacional

o Vehículos autónomos

ULPGC:

- ✓ Glider SLOCUM G2 (1000m.), hybrid, Sea Bird pumped CTD, Teledyne RDI DVL/ADCP and Rockland Scientific MicroRider.
- ✓ Glider SLOCUM G2 (1000 m.), Sea Bird pumped CTD, dissolved oxygen Aanderaa Optode 4831, fluorometer Wet Labs puck and PAR radiometer.
- ✓ AUV G500: Girona G500: DVL Teledyne RDI Explorer (600 kHz 1000m) and USBL EvoLogics S2C R 18/34.

PLOCAN

- ✓ Glider SLOCUM G2 (1000m.), hybrid, Sea Bird pumped CTD, dissolved oxygen Aanderaa Optode 4831, fluorometer Wet Labs puck (Chl-A and turbidity)
- ✓ Glider SLOCUM G3 (1000 m.), hybrid, Sea Bird pumped CTD, dissolved oxygen Aanderaa Optode 4831, fluorometer Wet Labs puck (Chl-A and turbidity)
- ✓ Glider SEAEXPLORER (700 m.), Sea Bird pumped CTD, dissolved oxygen Rinko, fluorometer Wet Labs puck (Chl-A, turbidity and CDOM) and MiniFlu hydrocarbons.
- ✓ Glider SEAGLIDER (1000 m.), Sea Bird pumped CTD, dissolved oxygen Aanderaa 4831, fluorometer Wet Labs puck (Chl-A, turbidity and CDOM)
- ✓ Wave Glider SV2-ASV. Met station, and DVL/ADCP Teledyne RDI 300 KHz.
- ✓ Sailbuoy ASV. Met station, NB CTD, Aanderaa Optode, Turner C3 (hydrocarbons crude and refined)
- ✓ ROV Seabotix vLBV-950, Bowtech cámara HD b/n, Bowtech camera HD color, Trittech Micron MK3 sonar, arm 2GL, GEMINI imaging sonar, TRITECH altimeter

MARUM

- ✓ Wave Glider SV3-ASV. Met station, and DVL/ADCP Teledyne RDI 300 KHz.

○ **Plataformas fijas**

- ✓ ESTOC European Station for Time-series in the Ocean, Canary Islands. Es una infraestructura de tipo multidisciplinar localizada en el norte del archipiélago canario en la posición 29° 10' N y 15° 30'W y una profundidad de 3620m. Consiste en una boya tipo ODAS anclada al fondo. Desde la boya se observan parámetros atmosféricos (Temperatura, humedad relativa, presión y viento) y marinos (temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, pH, pCO₂, clorofila y turbidez). Además, se miden corrientes superficiales hasta 100m de profundidad, y dos niveles de observación en la columna de agua a 80m y 150m con registros de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, clorofila, nutrientes y corrientes. También tiene una trampa de sedimentos a 1600m.

<http://www.fixo3.eu/observatory/estoc/>

<http://observatorios.plocan.eu/index.php/es/observaciones>

- Otras infraestructuras

- **Puertos del Estado (España)** Puertos del Estado es el organismo oficial responsable de la producción de observaciones oceanográficas y meteorológicas en el área marítima de España. Tiene dos tipos de dispositivos denominados boya y mareógrafo. La primera adquiere medidas meteorológicas (temperatura, presión atmosférica y viento) y oceánicas (temperatura, salinidad, corrientes y oleaje). Dispone de cuatro estaciones (dos en Gran Canaria y dos en Tenerife) situadas en posiciones 28° 11' N y 15° 42' W y 28° 04' N y 15° 23.4' W en Gran Canaria, 28° N y 16° 36' W y 28° 28' N y 16° 14' W, respectivamente. El segundo tipo de dispositivo es denominado como Mareógrafo y consiste en un sensor tipo radar. Estas estaciones están distribuidas por todo el archipiélago canario, con una estación al menos en cada isla.

- ✓ Lanzarote arrecife (28° 58' N y 13° 32' W). Datos de presión atmosférica, viento y oleaje
- ✓ Puerto del Rosario (28° 30' N y 13° 52' W). Nivel del mar
- ✓ Las Palmas 2 (28° 08' N y 15° 25' W). Datos de presión atmosférica, viento y oleaje
- ✓ Santa Cruz de Tenerife (28° 29' N y 16° 14.4' W). Nivel del mar
- ✓ Gomera (28° 05.4' N y 17° 06.7' W). Nivel del mar y oleaje.
- ✓ La Palma (28° 40.8' N y 17° 46.2' W). Nivel del mar y oleaje.
- ✓ El Hierro 2 (27° 47' N y 17° 54' W). Nivel del mar y oleaje.

<http://www.puertos.es/es-es/oceanografia/Paginas/portus.aspx>

- **Instituto Español de Oceanografía (IEO) y Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC).** Ambos organismos mantienen un fondeo hidrográfico conocido como EBC4 y situado al este de las Islas de Fuerteventura y Lanzarote, en la posición 28° 44' N y 13° 28' W (1280m de profundidad). También realizan dos campañas oceanográficas al año desde el 2006 conocidas como RAPROCAN (Radial profunda de Canarias), con el objetivo de estudiar la variabilidad interanual de las variables esenciales de la columna de agua.

<http://www.repositorio.ieo.es/e-ieo/bitstream/handle/10508/2649/PosterRaprocan.pdf?sequence=1>

El IEO también dispone de un observatorio de fondo en la Isla del Hierro, con el fin de mantener la observación sobre el volcán Tagoro. Esta infraestructura dispone de un hidrófono, un geófono y una sonda multiparamétrica (CTD).

<http://www.vulcanoelhierro.es/>

○ **Estaciones de la red R3M (proyecto ECOMARPORT)**

- ✓ Alcaravaneras (28,133°N; 15,424°W). Boya de hidrocarburos con sensor de temperatura de agua superficial del mar- Fuera de servicio en mantenimiento.
- ✓ Banco de ensayos (28,043°N; 15,406°W). Boya ODAS con diversa sensórica meteo-oceanográfica. Esta estación programa fondeos de correntímetros (ADCP) e hidrófonos. Actualmente en mantenimiento.
- ✓ Muelle de Taliarte (27,989°N; 15,368°W). Estación oceanográfica dentro del Puerto con sensores de temperatura, conductividad (salinidad), oxígeno disuelto, turbidez y crudo.
- ✓ P. de Garachico (Tenerife) (pendiente de instalación)
- ✓ PLOCAN (27,992°N; 15,368°W) Estación meteorológica en Puerto de Taliarte, Telde.
- ✓ Las Canteras (28,148°N; 15,432°W) Estación meteorológica en la Playa de Las Canteras, Las Palmas de Gran Canaria.

3.4 Dolphin and Whales S.L.

Empresa de avistamiento de cetáceos que opera en el suroeste de Gran Canaria, zona que concentra la actividad de avistamiento en la isla.

- Recursos materiales

Cuenta con una embarcación tipo catamarán a motor y con capacidad para 100 personas, el "Spirit of the Sea", teniendo a bordo los equipos propios para la navegación y un hidrófono cuyo uso se ve limitado a las condiciones del mar.

La toma de datos se hace en cada excursión rellenando un libro de avistamientos que incluye fecha y hora, especie observada, número de ejemplares, presencia de crías, coordenadas, comportamiento y observaciones.

- Recursos humanos

El equipo cuenta con 6 empleados con contrato fijo y 3 que trabajan como autónomos con contrato de colaboración. El personal cuenta con las formaciones académicas necesarias para el ejercicio de sus trabajos a bordo más un guía sectorial de avistamiento.

3.5 ELITTORAL

Consultora ambiental especializada en el ámbito marítimo y costero, constituida en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria en agosto de 2007 por dos titulados en Ciencias del Mar con amplia experiencia en la caracterización, evaluación y control del litoral, y en la simulación de los procesos que en él se desarrollan, así como en la gestión costera. **elittoral** nace con el objetivo de satisfacer la demanda de estudios del litoral en el archipiélago canario. Este hecho, junto a la calidad de los servicios prestados, ha permitido que la empresa se consolide en las Islas Canarias y amplíe sus servicios a otras áreas y / o regiones del territorio español (con una delegación técnica en Galicia) y de Latinoamérica (delegación técnica en Quito- Ecuador), participando en distintos proyectos de carácter internacional.

La filosofía de la compañía se refleja en su Misión, Visión y Valores:

- **Misión:** Actualizar y ampliar el conocimiento del medio marino así como transformarlo y ponerlo en valor para la sociedad en búsqueda de un desarrollo sostenible
- **Visión:** Convertirse en una empresa consultora de referencia en el ámbito marino y mantener un crecimiento continuo, permitiendo el desarrollo de las habilidades profesionales de su equipo y haciendo que sus servicios lleguen más allá del ámbito nacional, con un foco especial en África y Latinoamérica.
- **Valores:** Conocimiento, calidad, creatividad, innovación, compromiso y responsabilidad medioambiental.

La compañía atiende la creciente demanda en estudios relacionados con aspectos costeros. Esto, junto con la calidad de sus servicios, contribuyó a su fortaleza en España pero también a su internacionalización.

elittoral se encuentra muy próxima a todas las oportunidades de negocio en áreas costeras y las actividades económicas asociadas a los espacios costeros alrededor del Mundo. La calidad obtenida en sus servicios, la asistencia técnica y los proyectos de I+D+I, así como la rápida consolidación como empresa consultora marina en las Islas Canarias y resto de territorio español, ha permitido materializar su expansión geográfica. La elección de nuevas áreas en las que desarrollar sus servicios ha venido motivada por la existencia de oportunidades y el potencial desarrollo económico en otras regiones. Por todo ello, desde 2010 **elittoral** ha exportado sus servicios hacia otras regiones y países, principalmente en áreas localizadas en el continente africano tales como

(Mauritania, Cabo Verde, Marruecos o Argelia) y en Latinoamérica (Guatemala, Costa Rica, El Salvador, Ecuador o Nicaragua). Los proyectos liderados por **elittoral** son normalmente, financiados por diferentes organismos multilaterales, fundamentalmente BID y UNDP.

Actualmente **elittoral** dispone de tres delegaciones, una de ellas en España (Islas Canarias-oficina central), otra en Quito (Ecuador) y la tercera en Guatemala.

- Servicios

Como empresa dedicada a la realización de estudios de ingeniería costera y oceanográfica, **elittoral** centra en el ámbito marino la temática primordial de todos sus proyectos, ofreciendo servicios especializados, y de alto valor añadido, a todos los proyectos relacionados con el sector marítimo-costero en sus tres dimensiones principales: física, química y biológica. En el ámbito físico, **elittoral** se especializa en el modelado de los distintos procesos actuantes en este ambiente (oleaje, corrientes, mareas, movimiento sedimentario, etc.), en los ámbitos químicos y biológicos, controla y evalúa la calidad del litoral (columna de agua, sedimento y comunidades) proponiendo acciones preventivas, correctivas y de mejora de estos ambientes.

Entre los servicios ofertados por la empresa se incluye la realización de toma de muestras (de agua, sedimentos y organismos vivos), trabajos de campo, simulación en gabinete de los procesos presentes en el litoral, así como la gestión de proyectos I+D+i y las actividades de educación y divulgación del ámbito marino. En resumen, **elittoral** oferta los siguientes servicios:

- Vigilancia y seguimiento ambiental
 - ✓ Estudios de calidad de las aguas
 - ✓ Estudios bionómicos
 - ✓ Estudios sedimentológicos
 - ✓ Estudios topográficos y batimétricos
 - ✓ Estudios de impacto ambiental
- Ingeniería costera
 - ✓ Clima marítimo
 - ✓ Dinámica del litoral
 - ✓ Estudios de oleaje y corrientes costeras

- ✓ Transporte de sedimento
- ✓ Estudio de la evolución de playas y de la franja costera
- ✓ Regeneración de playas
- ✓ Cálculo de otros coeficientes y parámetros oceanográficos
- Gestión costera
 - ✓ Gestión integrada de la zona costera
 - ✓ Elaboración de planes de ordenación y gestión de Áreas Marinas Protegidas
 - ✓ Gestión y certificación ambiental de playas.
- Gestión de proyectos I+D+i en el ámbito marino
- Divulgación y educación
- **Capacidad de gestión de elittoral**

elittoral ha certificado su Sistema de control de la Calidad de acuerdo a los estándares de la ISO 9001:2008 y su Sistema Medioambiental de acuerdo a la norma ISO 14001:2004, ambos en vigor desde 2009.

La certificación de estos sistemas de gestión confirman las buenas prácticas llevadas a cabo por el equipo de **elittoral** en el desarrollo de sus tareas, reconociendo la madurez y la eficacia de su Sistema de negocio, firmemente comprometido con la mejora continua y su respeto por el medio ambiente.

- **Equipo humano**

El equipo humano que compone **elittoral** tiene un perfil profesional con especialización en distintas áreas del campo de las ciencias, lo que le confiere la peculiaridad y característica singular de ser un equipo multidisciplinar. Entre los profesionales que integran el equipo se encuentran licenciados en Ciencias del Mar, Ciencias Ambientales, Ciencias Químicas, Ciencias Físicas y Meteorología, Geografía, Informática, Ciencias de la Informática y Telecomunicaciones, contando también para el desarrollo de las funciones administrativas de la compañía y los proyectos ejecutados. Todos los especialistas clave para el desarrollo de la consultoría tienen experiencia en el desarrollo de proyectos en el ámbito marino, y en concreto en las zonas de especial valor, por su alta biodiversidad y complejidad.

Las diferentes especializaciones técnicas del equipo de trabajo en el ámbito de las ciencias de la información, geografía y ciencias marinas y costeras, permiten a elittoral ofertar diferentes servicios bajo las componentes del proyecto identificadas como de interés para la empresa:

- Amplio conocimiento y experiencia en la realización de proyectos de desarrollo de Sistemas de Información Geográficos vinculados al medio marino.
- Especialización en la puesta en marcha de programas de monitorización y seguimiento del medio marino y proyectos de caracterización ambiental.
- Amplio conocimiento y experiencia en la realización de estudios de caracterización ambiental en el marco de áreas marinas y costeras.
- Especialización en toma y almacenamiento de datos de campo y muestras en el medio marino.
- Gran experiencia en la puesta en marcha de proyectos de Ordenación y Gestión de Áreas Marinas Protegidas.
- Amplia experiencia de trabajo en la definición de Programas de Vigilancia Ambiental y en la ejecución de sus correspondientes Seguimientos.
- Profundo conocimiento de normativa regional, estatal e internacional acerca de la calidad ambiental de las aguas, en concreto, especialización en la Directiva Marco del Agua y experiencia en su implementación.
- Experiencia en el manejo de sistemas de cartografía digital.
- Realización de mapas y gestión de los datos y de las bases de datos marinos.
- Experiencia a la hora de la interpretación de resultados y de elaboración de los informes técnicos, fundamentalmente en el ámbito de la calidad de las masas de agua costeras.
- Diseño e implementación de soluciones tecnológicas para la gestión de información y actividades marinas.

- Recursos materiales

Junto con el equipo humano que integra **elittoral**, hay que destacar los recursos materiales disponibles para llevar a cabo con éxito la ejecución de sus servicios y proyectos.

- **Recursos para trabajar en el mar:** en el caso de trabajos de recolección de datos y muestras (agua, sedimentos y organismos) en el medio marino, **elittoral** tiene el equipo necesario para llevar a cabo las tareas de forma satisfactoria. Además, **elittoral** dispone de material científico para determinar in situ parámetros físicos y oceanográficos de los océanos (Sondas multiparamétricas Ocean Seven Hidronaut modèle 5316), caracterización morfológica (ecosonda para batimetría, sónar de barrido lateral, subbottom profiler), equipos de observación (ROV, ASV y drone con cámara hiperespectral) y también los medios de transporte adecuados (jeep y embarcaciones en lista 7º y 5º).
- **Recursos para simular los procesos físicos y costeros:** **elittoral** dispone de los programas informáticos precisos para simular el comportamiento del medio marino en diferentes situaciones, para el tratamiento y análisis de los datos y su representación espacial. Entre los programas destacar:
 - ✓ Modelado y simulación: SMC, MIKE 3, CAROL, VISUAL PLUMES, AQUALAB. Estos software son empleados para la simulación de diferentes alternativas para diferentes procesos (relacionados con el cambio climático, por ejemplo- inundaciones, tormentas, marejadas, etc.) y para evaluar su impacto potencial en el medio.
 - ✓ Tratamiento y análisis de datos: MATLAB R2010a, SURFER.
 - ✓ Tratamiento de datos espacial (SIG): ArcGIS 9, AutoCAD MAP 3D 2011, gvSIG. Estas herramientas son esenciales para determinar los impactos de los diferentes eventos en las áreas de estudio.

3.6 Otros recursos e infraestructuras

Información recabada por el IUSA (ULPGC) acerca de otros recursos e infraestructuras existentes en las Islas Canarias relacionadas con la monitorización y vigilancia sanitaria de cetáceos

- Monitorización:

- **Organizaciones existentes que realizan seguimiento de poblaciones de cetáceos en la zona.**
 - ✓ Universidad de La Laguna. Grupo de Investigación BIOECOMAC, Departamento de Zoología Marina. Investigadora responsable: Dra. Natacha Aguilar

- ✓ Asociación Tonina. Investigador responsable: Dr. Jacobo Marrero.
- ✓ Asociación Canarias Conservación. Investigador responsable: D. Manuel Carrillo.
- ✓ Sociedad para el Estudio de los Cetáceos del Archipiélago Canario (SECAC). Investigador responsable: D. Vidal Martín.
- ✓ Cetaceans and Marine Research Institute of the Canary Islands (CEAMAR). Investigadoras responsables: Da. Mónica Pérez, Dra. Antonella Servidio.
- ✓ Asociación M.E.E.R. e.V. Investigador responsable: D. Fabian Ritter.
- ✓ Asociación ALNILAM. Investigadores responsables: Dra. Ana Cañadas, D. Antonio Vázquez.

- Vigilancia sanitaria:

○ ***Organización de la Red de Varamientos de cetáceos de Canarias***

- ✓ Coordinación:
 - Dirección General de Protección de la Naturaleza, Viceconsejería de Medio Ambiente, Consejería de Política Territorial, Sostenibilidad y Seguridad, Gobierno de Canarias.
Técnico Responsable: Da. Erika Urquiola (eurqpas@gobiernodecanarias.org)
Otros técnicos: D. Rogelio Herrera (rherperg@gobiernodecanarias.org)
 - Dirección General de Seguridad y Emergencias, Viceconsejería de Medio Ambiente, Consejería de Política Territorial, Sostenibilidad y Seguridad, Gobierno de Canarias.
 - Centro Coordinador: Centro Coordinador de Emergencias y Seguridad (CECOES) 112
- ✓ Entidades Contratadas por el Gobierno de Canarias:
 - Canarias Conservación (islas occidentales)
Técnico Responsable: D. Manuel Carrillo (canariasconservacio@yahoo.es)
 - Dra. Marisa Tejedor Fuente (islas orientales, desde el año 2016)
(marisatejedor@gmail.com)

- Sociedad para el Estudio de los Cetáceos del Archipiélago Canario (SECAC, islas orientales, hasta el año 2015).

Presidente: D. Vidal Martín (vidal@cetaceos.org)

- Instituto Universitario de Sanidad Animal y Seguridad Alimentaria, ULPGC.

Director: Dr. Antonio Fernández (antonio.fernandez@ulpgc.es)

Técnico responsable. Dr. Manuel Arbelo (manuel.arbelo@ulpgc.es)

✓ Administraciones competentes para la atención de cetáceos varados:

- Cabildo Insular de La Palma.

Técnico responsable: D. Félix Manuel Medina (felix.medina@cablapalma.es)

- Cabildo Insular de El Hierro

Técnico responsable: D. Miguel Ángel Rodríguez

mrodriguez@el-hierro.org

- Cabildo Insular de La Gomera

Jefe de la Unidad de Medio Ambiente: Javier Seijas Bayón

Técnico de Medio Ambiente: Pedro Romero Manrique

Técnico de Medio Ambiente: Igor Pasabán Nosellas

mambiente@lagomera.es

- Cabildo Insular de Tenerife

Centro de Recuperación de Fauna de La Tahonilla

Técnico Responsable: D. Santiago Mayans (santiagom@tenerife.es)

- Cabildo Insular de Gran Canaria

Centro de Recuperación de Fauna de Tafira

Técnico Responsable: D. Pascual Calabuig (pcalabuig@telefonica.net)

- Cabildo Insular de Fuerteventura

Técnico Responsable: Da. Ana Bella Calero (abcalero@cabildofuer.es)

- Cabildo Insular de Lanzarote

Técnico Responsable: Da. Elena Mateo Mederos

- Reservas Marinas de Canarias (competencia estatal, gestión TRAGSA):

Reservas Marinas de Tzacorte, del Mar de las Calmas y del Archipiélago Chinijo

Técnico responsable: Da. Isabel Tamia Brito (ibrito@tragsa.es)

✓ Otras Administraciones con competencias:

- Municipios costeros de todas las islas: Concejalías de los Ayuntamientos con competencias en materia de limpieza y salud pública (retirada de cadáveres).
- ✓ Cuerpos de seguridad, entidades o asociaciones que pueden intervenir con soporte logístico o de otro tipo:
 - Policía Local.
 - Protección Civil.
 - Guardia Civil (SEPRONA y Guardia Civil del Mar).
 - Cuerpos de bomberos (insulares o municipales).
 - Cruz Roja/Proactiva.
 - Equipos de rescate y trabajos subacuáticos profesionales.
 - Salvamento Marítimo.
- ✓ Autoridades Portuarias (puertos de competencia estatal, regional, insular o de gestión privada).
- ✓ Cofradías de Pescadores.
- ✓ Empresas de avistamiento turístico de cetáceos.
- ✓ Empresas de actividades náutico-marítimas costeras.

○ ***Infraestructuras disponibles para la realización de necropsias:***

✓ Lanzarote:

- Sala de necropsias en la Granja Experimental del Cabildo de Lanzarote.
- Complejo ambiental de Zonzamas, San Bartolomé. Cabildo de Lanzarote

✓ Fuerteventura:

- Sala de Necropsias de la Estación Biológica de La Oliva, Cabildo de Lanzarote.
- Complejo ambiental de Zurita, Puerto del Rosario. Cabildo de Fuerteventura.

✓ Gran Canaria:

- Sala de Necropsias de la Facultad de Veterinaria de la ULPGC.
- Complejo ambiental de Juan Grande (Ecoparque Sur), San Bartolomé de Tirajana. Cabildo de Gran Canaria.

✓ Tenerife:

- Sala de Necropsias del Centro de Recuperación de Fauna, Cabildo de Tenerife.
- Planta Integral de Residuos Sólidos (PIRS) de Tajao, Arico. Cabildo de Tenerife.

✓ La Gomera:

- Complejo ambiental El Revolcadero. San Sebastian de La Gomera. Cabildo de La Gomera.
- Centro de Recuperación del Lagarto Gigante de La Gomera, Cabildo de La Gomera.

✓ El Hierro:

- Complejo ambiental de La Dehesa, Frontera. Cabildo de El Hierro.
- Centro de Recuperación del Lagarto Gigante del Hierro, Cabildo de El Hierro.

✓ La Palma:

- Complejo ambiental de Los Morenos, Mazo. Cabildo de La Palma.
- Vivero y Centro de Recuperación de Fauna del Cabildo de La Palma.

4. Cabo Verde

4.1 Monitorización y Vigilancia sanitaria de cetáceos

Información recabada por la *Associação de Biólogos e Investigadores de Cabo Verde* (ABI-CV) y la *Associação para a Conservação do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável* (BIOS-CV)

El conocimiento sobre los cetáceos que habitan las aguas de Cabo Verde es relativamente escaso, a excepción de algunos trabajos de observación realizados con la ballena jorobada. Y aunque el estudio de los cetáceos sigue siendo un área de investigación poco desarrollada en Cabo Verde, la diversidad de especies es similar a la de otros archipiélagos macaronésicos, y mediante la recopilación y revisión de datos nacionales, se elaboró una lista de 24 especies, incluyendo ballenas y delfines.

En Cabo Verde, los cetáceos están protegidos por los Decretos 17/1987 y 7/2002, el Decreto-Ley nº 53/2005, que establece los principios generales de la política de aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros, en su artículo 41 "*Mamíferos Marinhos*" establece que están expresamente prohibidas la caza y captura de mamíferos marinos en el espacio marítimo bajo jurisdicción nacional; y el Decreto-Ley nº 54/2005, que prohíbe la pesca de especies protegidas. También existe un Plan Nacional para la Conservación de los Cetáceos (PNCC), publicado en BO nº 35, serie I - Resolución nº 50/2015, de 11 de junio, que destaca la importancia de estas especies, sus amenazas y sus medidas de conservación, entre otros. Actualmente, este plan no está operativo debido a la falta de financiación.

- Gestión de varamientos de cetáceos:

A nivel nacional, no existe ninguna legislación específica sobre varamientos. Por tanto, no existen planos de respuesta ante estos eventos, ni están definidas competencias institucionales para lidiar con varamientos de animales vivos o muertos. Normativas relacionadas son el Decreto-Ley nº 31/2003, de 1 de septiembre, que establece los requisitos esenciales a tener en cuenta en la eliminación de residuos sólidos. inspección urbana, industrial y otras, y respectiva, con miras a proteger el medio ambiente y la salud pública; así como el Decreto-Ley nº 56/2015, de 17 de octubre, en el cual se establece, en el Capítulo I, Artículo 1, apartado e), las reglas para el funcionamiento del Sistema de Recolección de Cadáveres de Animales, particularmente aquellas relacionadas con el funcionamiento y la financiación; y en el f), el régimen de infracción administrativa relacionado con la gestión de residuos.

Actualmente, BIOS-CV (Boa Vista) y FMB (Maio) son las únicas organizaciones que registran los varamientos de cetáceos en las costas de sus respectivas islas. Pero en ninguna de ellas existen ni recursos técnicos, ni personas suficientemente cualificadas para la rehabilitación de animales varados vivos o para realizar necropsias pormenorizadas de animales varados muertos.

El *Instituto de Desenvolvimento das Pescas* (INDP) y la *Universidade de Cabo Verde* tampoco tienen personal ni medios para atender varamientos, rehabilitar animales o realizar necropsias. No existen tampoco medios para la conservación muestras ni banco de tejidos.

En Boa Vista, BIOS-CV registra, desde 1999, prácticamente, todos los varamientos que puede documentar presencialmente o por medio de fotos y/o videos disponibles (fecha, localización, especies implicadas, número de animales,...) Pero tan sólo realiza necropsias parciales (examen externo, medidas morfométricas y recogida algunas muestras biológicas como piel, contenido estomacal y dientes) de especies varadas por las que haya un especial interés.

- Monitorización de cetáceos:

En Boa Vista, BIOS- CV y Naturalia realizan, de manera continuada:

- Monitorización de la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) del Atlántico Norte en la costa oeste de la isla (Marzo, Abril y Mayo), utilizando las embarcaciones de whale-watching como plataforma desde el año 2012. Si bien, los trabajos se iniciaron en 2008. Socios de esta actividad son NOAA-Northeast Fisheries Science Center, el Irish Whale and Dolphin Group, la Swiss Whale Society, así como el Instituto de Desenvolvimento das Pescas y la Direção Nacional do Ambiente de Cabo Verde.
- Campañas de avistamientos de cetáceos durante la monitorización de la ballena jorobada del hemisferio sur que visita el archipiélago de Cabo Verde entre los meses de Julio y Noviembre. La campaña se realiza durante 2-3 semanas entre finales de Agosto y principios de Septiembre desde el año 2014. En 2016 no se pudo realizar por problemas logísticos y meteorológicos. Socios de esta actividad son el Irish Whale and Dolphin Group, la Swiss Whale Society, así como el Instituto de Desenvolvimento das Pesca, la Direção Nacional do Ambiente y la Universidade de Cabo Verde.

En la isla de Maio, la Fundação Maio Biodiversidade realiza avistamientos de ballenas jorobadas desde costa, además del registro de varamientos de cetáceos antes mencionado. Ocasionalmente, realizan alguna salida al mar.

- Monitorización oportunista de cetáceos:

- **Sea Turtle Cape Verde Sailing Catamarans.** Compañía de turismo con sede en la isla de Sal, que promueve actividades de navegación, viajes en velero y excursiones a través de las islas de Sal y Boavista (<http://www.caboverdecaturans.com/>)
- **Dive Center Crioula.** Ubicado en el *Crioula Club Hotel and Resort*, en Santa María (Isla de Sal), promueve actividades de observación de ballenas y delfines, buceo, snorkel, actividades al aire libre, deportes acuáticos y visitas guiadas (<http://www.divingcentercaboverde.com/>)
- **Whale Watching mit CabokaiTours.** Ubicado en la entrada de Sal-Rei (isla de Boavista), realiza avistamiento de ballenas y delfines, actividades al aire libre, excursiones en barco y deportes acuáticos y visitas guiadas (<https://www.cabokaitours.com/>)
- **Sea Adventures Boavista - Simply No Stress.** Ubicado en Sal-Rei (isla de Boavista), ofrece visitas guiadas, buceo, snorkel, avistamiento de ballenas y delfines, actividades al aire libre, paseos en barco y deportes acuáticos (<http://www.sea-adventures-boavista.com/index.php/de/>)
- **Ein Tag am Silberstrand auf Santiago.** Tiene su sede en Cabana di Louis, Ribeira da Prata, Tarrafal (Isla de Santiago). Ofrece buceo, snorkel, visitas guiadas por todo terreno y en autobús, avistamiento de ballenas y delfines, actividades al aire libre, paseos en barco y deportes acuáticos (<http://kapverden.soultours.ch/silberstrand-santiago-ausflug-strand-aida-meinschiff-kreuzfahrt>)

4.2 Oceanografía Operacional

Información recabada por PLOCAN.

- Vehículos autónomos

- **GEOMAR**
 - ✓ 2x Glider SLOCUM G2 (1000m.), Sea Bird pumped CTD, CTD, dissolved oxygen Aanderaa Optode 4831, fluorometer Wet Labs puck.
 - ✓ Wave Glider SV2-ASV. Met station, Seabird pumped CTD, pCO₂, O₂, gas tension, fluorescence, turbidity, wind speed & direction, atm. pressure & temperature, biomass (hydroacoustics, 0 - 100 m)

- Plataformas fijas

- **FixO3/ EMSO network.** La red FixO3 consiste en una red europea de observatorios marinos de gran profundidad con componente marina principalmente y atmosférica en algunos casos como complemento. Uno de estos observatorios se encuentra en cabo Verde:

- ✓ CVOO Cape Verde Ocean Observatory. Situado en el Este tropical del Atlántico Norte, en la posición 17° 36.5' N y 24° 15' W. Es un observatorio de tipo multidisciplinar de gran profundidad (3603m). Posee una boya en superficie con observación meteorológica y sensores marinos. En la columna de agua hay numerosos niveles de observación con distintos instrumentos según interés.

<http://www.fixo3.eu/observatory/cvoo/>

<http://cvoo.geomar.de/index.php?id=23>

- Programa PIRATA

Programa diseñado para estudiar interacciones entre la atmósfera y el océano en las zonas tropicales. En la parte correspondiente al Atlántico Norte se aprobó una extensión del programa hacia el Noreste por lo que existe una estación al norte de las Islas de Cabo Verde en la posición 21° N y 23° W. La estación provee datos atmosféricos (temperatura, presión, Viento) y marinos (olas, corrientes, Temperatura, Salinidad, Oxígeno disuelto, pH, Clorofila, turbidez)

http://www.ndbc.noaa.gov/station_page.php?station=13002

<https://www.pmel.noaa.gov/gtmba/pirata>

- Estaciones de la red R3M (proyecto ECOMARPORT)

- INDP (16.878°N; 24.995°W) Estación meteorológica en Mindelo.
- Porto Grande Mindelo (16.887°N; 24.992° W) Estación Oceanográfica con sensor de oxígeno, temperatura, conductividad (salinidad) y de turbidez

5. Senegal

5.1 Gestión de varamientos de cetáceos

Información recabada por la Ecole Inter-États Des Sciences Et De Médecine Vétérinaires (EISMV)

En Senegal, hay varias organizaciones que intervienen en la gestión de varamientos de cetáceos, ya sea desde el punto de vista normativo o directamente en las operaciones prácticas:

- **Organizaciones estatales:**

- Oficina del Primer Ministro (HASSMAR)
- Ministerio de Pesca (DPSP)
- Ministerio del Medio Ambiente (DEFCSS, DPN),
- Centro de Investigación Oceanográfica de Dakar – Thiaroye (CRODT – ISRA)
- Universidades

- **Organizaciones profesionales:** Asociaciones de pescadores, ONGs, etc.

Sin embargo, sólo existen vínculos informales entre los diversos actores involucrados en el varamiento y la monitorización de enfermedades de los cetáceos. Durante los varamientos, los diferentes actores intervienen de acuerdo con sus prerrogativas y habilidades (regulaciones, logística, investigaciones científicas, comunicación, sensibilización, seguridad, etc.), pero sin que exista una red estructurada.

Siempre que es posible, los animales varados muertos, o que mueren tras el varamiento, se transportan de acuerdo con los medios disponibles (a menudo no adecuados) a la escuela de veterinaria (EISMV), donde se les realiza la necropsia y toma de muestras para múltiples propósitos (diagnóstico, investigación, ...) según la normativa y procedimientos internacionales. Las muestras tomadas se almacenan siguiendo los protocolos adecuados a los diferentes análisis (histopatológicos, bacteriológicos, parasitológicos, biología molecular, toxicológicos, ...). Posteriormente se envían a laboratorios nacionales o internacionales siguiendo los estándares de la IATA hasta su destino.

En cuanto a la gestión de residuos, ésta está bajo la autoridad del Ministerio del Medio Ambiente (Dirección de Parques Nacionales) en colaboración con otros servicios técnicos que pueden llevar a cabo diversas técnicas (enterramiento en vertedero, incineración, etc.).