

Campañas oceanográficas Proyecto LIFE+ INDEMARES

Espacio marino del oriente y sur de Fuerteventura-Lanzarote – IEO

INFUECO 1009

INFUECO 0710

INFUECO 1010

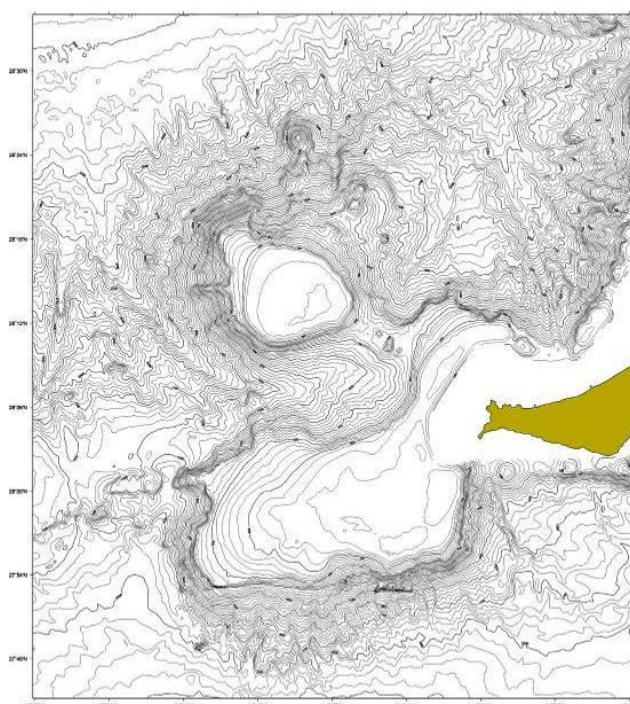
INFUECO 0611

INFUECO 1112

INFUECO 1113

INDEMARES

INFORME RESUMEN
INFUECO 1009
INDEMARES-*(FUERTEGEC 1009)*



INDEMARES



Proyecto INDEMARES

Inventario y Designación de la Red Natura 2000 en Áreas Marinas del Estado Español

OBJETIVOS

- Objetivos generales del Proyecto INDEMARES.

Proponer un listado de lugares a la Comisión Europea que formen parte de la Red Natura 2000 marina.

Promover la participación de todas las partes implicadas en la investigación, conservación y gestión del mar y sus recursos.

Disponer de unas directrices de gestión para los lugares propuestos.

Contribuir al reforzamiento de los Convenios internacionales sobre el mar suscritos por España (OSPAR y Barcelona)

Sensibilizar a la población sobre la importancia de la conservación y uso sostenible de la biodiversidad marina.

- Objetivos del subproyecto INDEMARES-FUERTEGEC

Para la consecución del **objetivo general** de este Sub-Proyecto, la caracterización del Banco de Amanay y El Banquete para su posible inclusión en la Red Natura 2000 marina, se perseguirán los siguientes **objetivos específicos**:

1. Descripción geomorfológica de los fondos marinos.
2. Estudio de las características oceanográficas del área de estudio.
3. Estudio de las comunidades biológicas epi- y suprabentónicas, demersales y bentopelágicas.
4. Identificación y cartografiado de hábitat y especies contemplados en las Directrices Europeas.
5. Identificación de los usos pesqueros (descripción de la flota, intensidad, distribución espacial, estacionalidad y descargas) y de otra índole.
6. Difusión y divulgación de los objetivos, la marcha y los resultados del proyecto.
7. Colaboración con otras Instituciones en materia de investigación, en el marco del Proyecto Estructurante en Ciencias Marinas de la Agencia Canaria para la Investigación, Innovación y Sociedad de la Información.
8. Implicación y colaboración con las partes interesadas en la conservación de los recursos.
9. Identificación de las amenazas sobre los recursos, ecosistemas y biodiversidad en el área de estudio.

En esta campaña nos hemos centrado en **caracterización de comunidades bentónicas demersales y bentopelágicas**.

MATERIAL Y MÉTODOS

La campaña de pesca con palangres verticales de fondo, palangres verticales de deriva y nasas como muestreadores fue planificada por el equipo investigador del Centro Oceanográfico de Canarias. Con ella comienza los estudios de los bancos de Amanay y El Banquete para la caracterización de comunidades bentónicas, demersales y bentopelágicas.

La planificación se realizó, en la medida de lo posible, siguiendo las indicaciones del Grupo de Geología del IEO de Madrid, el cual propuso estaciones con fondos rocosos y sedimentos e intentando abarcar las diferentes cotas batimétricas y zonas de los dos bancos en cuestión.

La embarcación usada se trató del B/O Profesor Ignacio Lozano, debido a sus adecuadas características para este tipo de muestreadores.

Un resumen del itinerario y el calendario de trabajo se presentan en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Itinerario y calendario de trabajo de la Campaña INFUECO 1009. Octubre 2009.						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
				16 Gran Canaria Navegación	17 Amanay	18 Amanay
19 Amanay	20 Amanay	21 Amanay	22 Banquete	23 Banquete	24 Banquete	25 Banquete
26 Banquete Navegación	27 Santa Cruz de Tenerife					

El personal científico que participó en la campaña pertenece al Centro Oceanográfico de Canarias del Instituto Español de Oceanografía.

- Pablo Martín-Sosa Rodríguez. Jefe de campaña.
- Sebastian Jiménez Navarro. Operaciones Pesca, logística
- José Francisco González Jiménez. Osteíctios.
- Pedro José Pascual Alayón. Elasmobranchios, cefalópodos.
- Roberto Sarralde Vizuete. Crustáceos.
- Cristina Boza Vindel. Muestreos biológicos.

Descripción del palangre vertical de fondo (Figura 1)

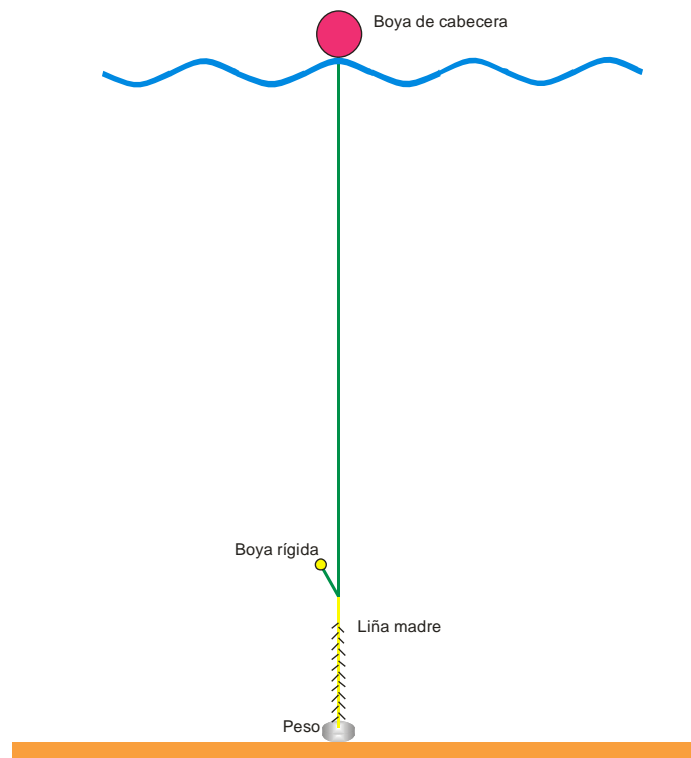


Figura 1. Esquema del palangre vertical de fondo utilizado en la Campaña INFUECO 1009.

Longitud de la línea madre: 40 m.

Grosor de la línea madre: 2 mm (nº 200).

Longitud y grosor de las brazoladas: 100 cm de longitud y 0,7 mm (nº 70) de grosor.

Distancia entre brazoladas: 1,2 m

Nº de anzuelos: 25 anzuelos.

Tipo y tamaño de los anzuelos: De seno invertido, con un tamaño del número 4 (con 33,0 mm de longitud de caña y 18,5 mm de abertura de seno).

Calamento: Las balizas utilizadas son simples bidones. El principio de la línea madre presenta un peso de 5 Kg y al final de la misma se le añade dos boyas rígidas para mantener vertical el palangre.

Materiales: La línea madre y las brazoladas son de nailon, los anzuelos de acero inoxidable y los cabos de las cabeceras de nailon multifilamento torsionado de 4 mm de grosor.

Operación de largado: Se realiza por popa y a mano, mientras el patrón mantiene el barco a velocidad lenta y controla la dirección según la orografía del fondo.

Operación de virado: Comienza después de las 2-3 horas de la maniobra de largado. Se realiza mecánicamente con un virador simple.

Carnada: Se utilizó pota (*Ilex coindetti*) descongelada con un tamaño medio de 10 cm. Colocando un ejemplar por anzuelo. En los últimos lances (P10, P11 y

P12) se mezcló con sardina (*Sardina pilchardus*) en salmuera de tamaño medio de unos 25 cm, colocando un ejemplar de cada especie por anzuelo.

Descripción del palangre vertical de deriva (Figura 2)

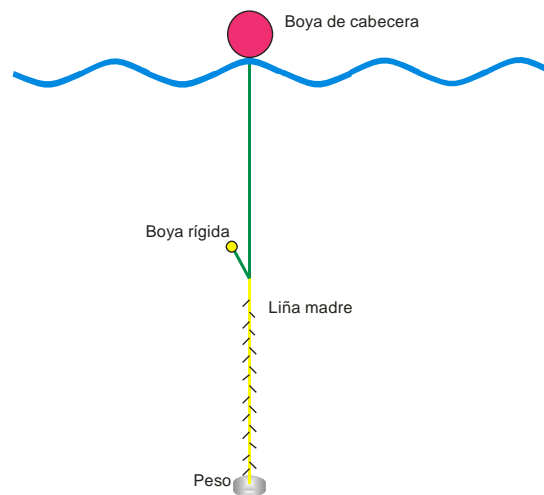


Figura 2. Esquema del palangre vertical de deriva utilizado en la Campaña INFUECO 1009.

Longitud de la liña madre: 130 m.

Grosor de la liña madre: 2 mm (nº 200).

Longitud y grosor de las brazoladas: 100 cm de longitud y 0,7 mm (nº 70) de grosor.

Distancia entre brazoladas: 3 m

Nº de anzuelos: 40 anzuelos.

Tipo y tamaño de los anzuelos: De seno invertido, con un tamaño del número 6 (con 33,0 mm de longitud de caña y 18,5 mm de abertura de seno).

Calamento: Las balizas utilizadas son simples bidones. El principio de la liña madre presenta un peso de 5 Kg y al final de la misma se le añade dos boyas rígidas para mantener vertical el palangre.

Materiales: La liña madre y las brazoladas son de nailon, los anzuelos de acero inoxidable y los cabos de las cabeceras de nailon multifilamento torsionado de 4 mm de grosor.

Operación de largado: Se realiza por popa y a mano, mientras el patrón mantiene el barco a velocidad lenta y controla la dirección según la orografía del fondo.

Operación de virado: Comienza después de las 2-3 horas de la maniobra de largado. Se realiza mecánicamente con un virador simple.

Carnada: Cuando se utilizó pota (*Ilex coindetti*) descongelada con un tamaño medio de 10 cm.

Descripción del tren de nasas (Figura 3)

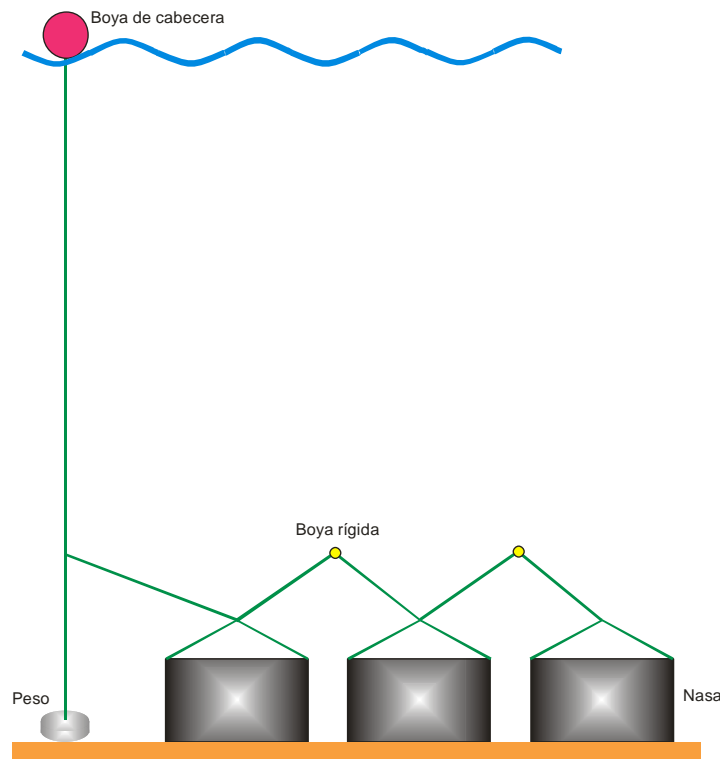


Figura 3. Esquema del tren de nasas utilizado en la Campaña INFUECO 1009.

Cuerpo: Se trata de un armazón de hierro de 1 metro de lado y de 40 cm de alto.

Boca: Cada nasa presentaba una boca hacia abajo de 25 x 15 cm y realizada con la misma malla que recubre el armazón.

Luz de malla: La malla usada fue metálica y con una luz de malla cuadrada de 20 mm.

Ristras: Las ristras fueron constituidas por tres nasas, las cuales se separaban una de otras por un cabo de 50 m de longitud.

Materiales: El cabo de unión entre las nasas y el cabo de la cabecera era de nailon multifilamento torsionado de 14 mm de grosor.

Operación de largado: Se realiza por popa y a mano, mientras el patrón mantiene el barco a velocidad lenta y controla la dirección según la orografía del fondo.

Operación de virado: Comienza después de las 20-24 horas de la maniobra de largado. Se realiza mecánicamente con un virador simple.

Carnada: Se utilizó sardina (*Sardina pilchardus*) en salmuera de tamaño medio de unos 25 cm.

Zona de trabajo

A escasos 100 km de la localidad sahariana de Tarfaya (Cabo Juby), el área se extiende por el sur de Fuerteventura, abarcando dentro de sus lindes a los bancos submarinos de El Banquete y Amanay, de gran interés pesquero (**Figura 4; Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Ambos bancos son montañas submarinas que se elevan desde los 2000 m de profundidad hasta los 50-100 m en sus cimas, con bajás de hasta 30 m de profundidad en el caso de El Banquete. Ambas montañas están separadas por un estrecho canal donde se alcanzan los 1000 m de profundidad, de manera que, al contrario que El Banquete, que es prolongación de la plataforma continental de Fuerteventura, el Banco Amanay es independiente de la misma.

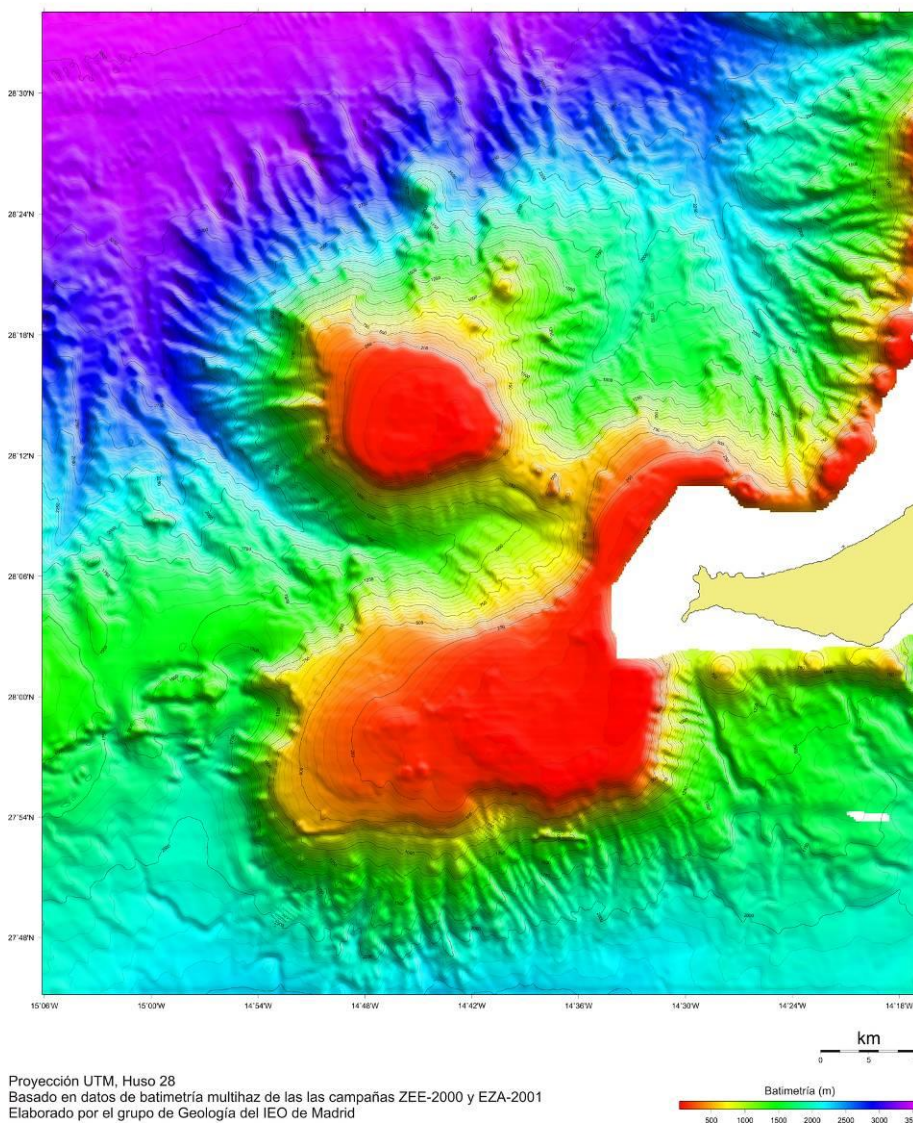


Figura 4. Situación de los Bancos submarinos de Amanay y El Banquete.

Trabajo a bordo

Durante las operaciones de pesca, se tomaron los siguientes datos:

- Tanto en el calado como virado de los aparejos y trampas: el lance o estación de pesca, fechas, horas, situación geográfica, profundidad, calidad de fondo, características propias del arte de pesca, carnada utilizada, condiciones ambientales tanto atmosféricas como marinas.
- Al finalizar el virado se anotan las incidencias del mismo con respecto a la maniobra y al aparejo o trampa en sí, y se hace un listado de la captura.
- La captura es debidamente clasificada en cajas o bolsas y etiquetada para su posterior muestreo.
- Durante ambas maniobras se toman fotografías de todo aquello que resulte interesante e informativo.

Trabajo en el laboratorio

Los ejemplares, separados por especies debidamente identificadas, fueron muestreados obteniendo los siguientes datos, que fueron registrados en estadillos diseñados al efecto.

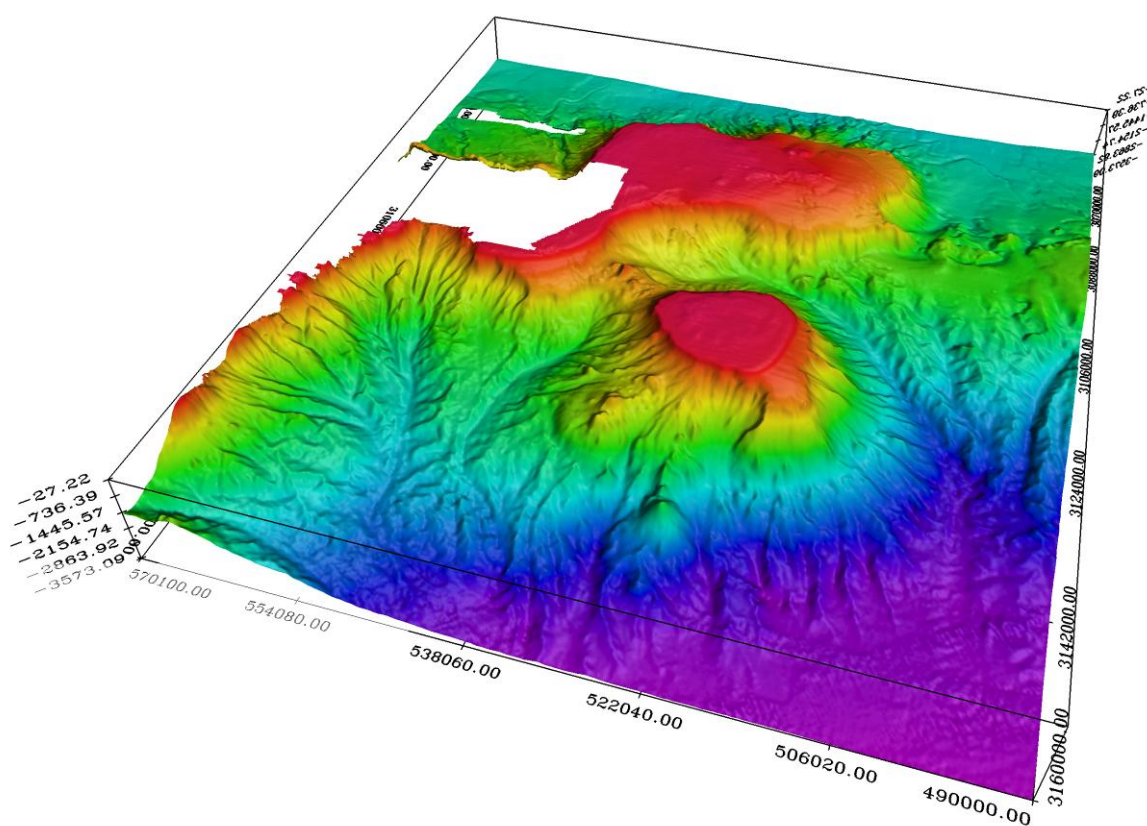
- Para los condriictios se tomó: peso total (Pt), longitud total (Lt), sexo (macho o hembra), madurez sexual, número de oocitos, talla de los oocitos, anchura y longitud de los úteros, número de embriones y edad de los mismos.
- Para los osteictios se tomó: Longitud total (Lt) al cm o longitud preanal (Lpa) al medio cm, -en el caso de peces macrúridos-. En el caso de extracción de estructuras duras (otolitos) para el posterior estudio de la edad, también se tomó el peso del ejemplar.
- Para los crustáceos decápodos se tomo: Longitud y anchura de caparazón (Lc y Ac respectivamente), peso (Pt) y sexo (macho y hembra) para las especies pertenecientes al grupo de los reptantia suordenes anomura (ermitaños) y brachiura (cangrejos). Longitud cefalotorácica (Lc) para las especies pertenecientes al grupo de los resptantia suborden natantia (gambas).
- Las especies con identificación dudosa o con algún interés científico se fijaron y guardaron perfectamente etiquetadas para su posterior estudio en los laboratorios de tierra. Para el control de estas muestras se utilizó una base de datos en la que se anotaba el lance, especie/grupo, fecha de ingreso en la colección, medio de fijación, número de ejemplares y localización.

RESULTADOS

En proceso de análisis.

INFORME DE CAMPAÑA

INFUECO 0710



INDEMARES



Proyecto LIFE-INDEMARES

Inventario y Designación de la Red Natura 2000 en Áreas Marinas del Estado Español

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVOS	3
Objetivos Concretos	5
3. ZONA DE TRABAJO	5
4. METODOLOGÍA	5
4.1. Sistema de navegación y maniobra	8
4.2. Bou de Vara (<i>Beam trawl</i>)	8
4.3. Draga de arrastre bentónico (draga de roca)	9
4.4. Draga Box Corer	10
4. RESULTADOS	12
5. PROBLEMAS ENCONTRADOS	19
6. AGRADECIMIENTOS	20
7. REFERENCIAS	20
8. PARTICIPANTES EN LA CAMPAÑA Y/O EN LA REDACCIÓN DE ESTE INFORME	22
ANEXO	23
LISTADO DE ESTACIONES DE LA CAMPAÑA	24

Este informe científico-técnico deberá ser citado como:

Jiménez, S., P. Martín-Sosa, M. González-Porto, J. González & J.M. González-Irusta. 2010. Informe de Campaña “INFUECO 0710”. Proyecto Life-INDEMARES. Instituto Español de Oceanografía, Centro Oceanográfico de Canarias. Memoria científico-técnica: 22 pp. + Anexos.

1. INTRODUCCIÓN

Los objetivos generales del proyecto **INDEMARES** (Inventario y designación de la Red Natura 2000 en áreas marinas del Estado Español -Código nº 110300900-) son proponer un listado de lugares a la Comisión Europea que formen parte de la Red Natura 2000 marina, promover la participación de todas las partes implicadas en la investigación, conservación y gestión del mar y sus recursos, disponer de unas directrices de gestión para los lugares propuestos, contribuir al reforzamiento de los Convenios internacionales sobre el mar suscritos por España (OSPAR y Barcelona) y sensibilizar a la población sobre la importancia de la conservación y uso sostenible de la biodiversidad marina.

En el contexto del proyecto INDEMARES, el área de Fuerteventura-Gran Canaria, y en concreto los bancos de Amanay y El Banquete (Figura 1), son una de las diez áreas designadas en el Estado Español para la caracterización de sus hábitats y especies sensibles, y una de dos zonas elegidas en Canarias, junto con el Banco de La Concepción, zona en la que se ha realizado otra campaña del mismo tipo que la que es objeto de este informe y a continuación de la misma (INCOECO 0710).

El trabajo realizado por el personal del Instituto Español de Oceanografía (IEO), en esta zona, codificada dentro del proyecto INDEMARES como A2.10, se enmarca en el subproyecto del Sistema Integrado de Proyectos de Investigación (SIPI) del IEO llamado **INDEMARES-FUERTEGC** (Área de Fuerteventura-Gran Canaria), cuyo responsable es Pablo Martín-Sosa Rodríguez (Centro Oceanográfico de Canarias), y que depende del propio proyecto coordinado INDEMARES en SIPI, cuyo responsable científico es el Dr. Francisco Sánchez Delgado (Centro Oceanográfico de Santander).

Ya en el contexto del subproyecto INDEMARES-FUERTEGC se realizó la campaña INFUECO 1009 durante el pasado mes de octubre de 2009, en la que se utilizaron nasas y palangres para la caracterización de la megafauna demersal de los bancos Amanay y El Banquete.

2. OBJETIVOS

Los objetivos establecidos para la campaña **INFUECO 0710**, a realizar a bordo del buque oceanográfico Emma Bardán, han sido el estudio de la distribución, abundancia y biomasa de la fauna bentónica (epibentos y endobentos).

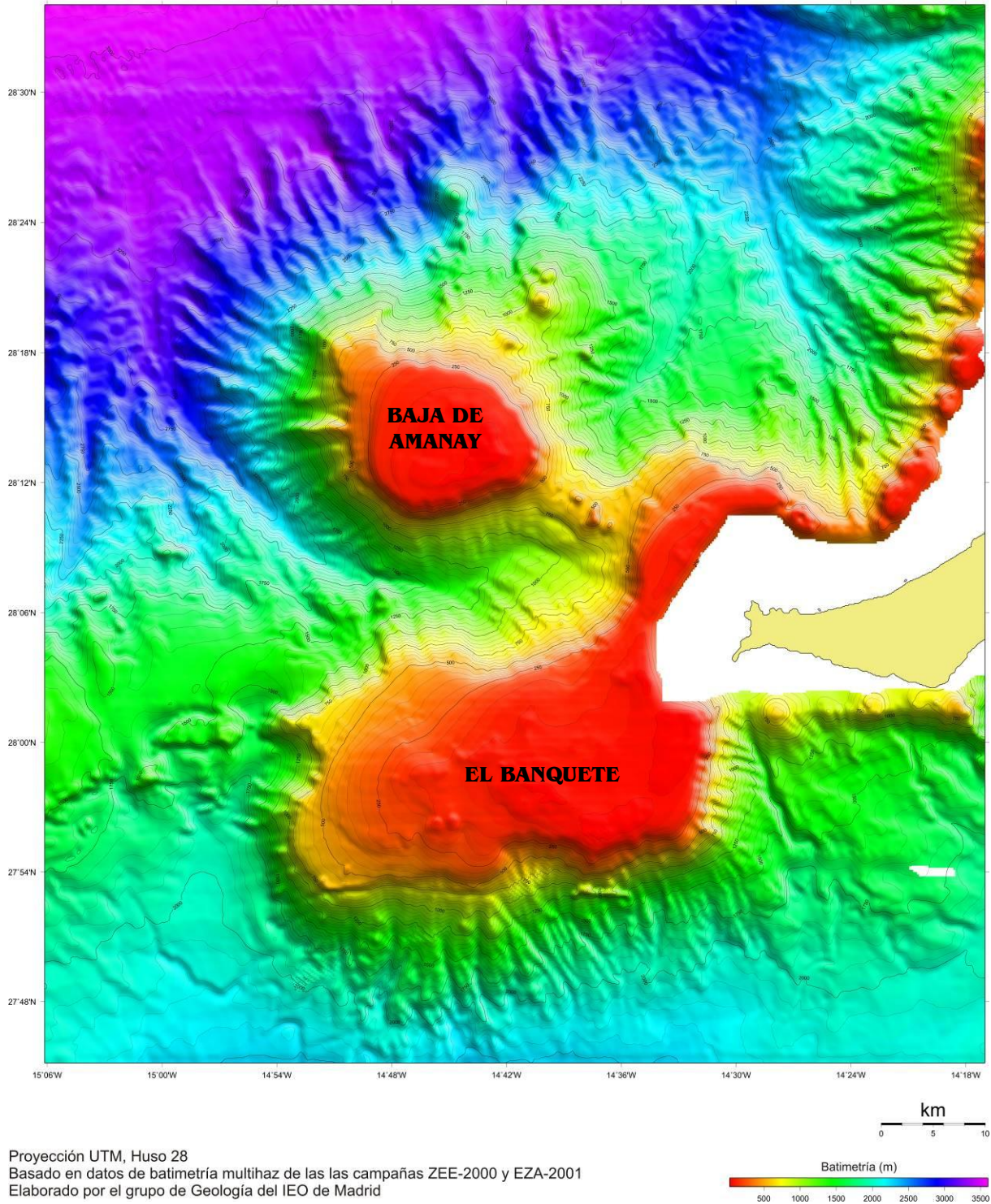


Figura 1. Modelo digital del terreno de la Zona A2.10 de INDEMARES: Área de Fuerteventura-Gran Canaria, que incluye los bancos de Amanay y El Banquete

Objetivos Concretos

Se han centrado en la investigación de las comunidades bentónicas del área de los Bancos de Amanay y El Banquete por métodos directos. En concreto:

- Elaboración de inventario faunístico (epi- y endobentos) de los hábitats en estudio.
- Caracterización y distribución espacial de los diferentes hábitats y comunidades epi- y endobentónicas asociadas.
- Estimaciones de abundancia y biomasa de las diferentes especies que conforman el bentos de la zona (epi- y endobentos).

3. ZONA DE TRABAJO

Las estaciones de trabajo de la campaña **INFUECO 0710** han sido multipropósito, de manera que en cada estación (en esta campaña y en posteriores) se realice el muestreo directo de varios tipos de bentos (fauna epibentónica y endobentónica). Las estaciones son de dos tipos según el tipo de fondo (sedimentario o blando, y rocoso o duro).

Se habían establecido, según la información morfosedimentaria existente y disponible (Proyecto ZEE, Grupo de Geología IEO Madrid, 2009, ver mapas morfosedimentarios de los techos de ambos bancos en las figuras 2 y 3), cinco estaciones multipropósito en fondos sedimentarios y cinco en fondos rocosos en el caso de Amanay, y otras cinco de cada tipo en el caso de El Banquete.

La ubicación geográfica exacta de las estaciones realizadas se muestra en la figura 4.

4. METODOLOGÍA

El buque Emma Bardán (Figura 5) no es un buque propicio para el trabajo lejos de costa. El doble turno de marinería para poder hacer noche en el mar permite llevar a bordo tan solo a tres investigadores, por lo que la mayor parte del trabajo de identificación aun está por hacerse en el laboratorio una vez concluida la campaña, además de que el trabajo a bordo ha supuesto jornadas maratónicas. Las maniobras se han llevado a cabo sin problema alguno, no habiendo existido ningún inconveniente de pérdida y estropicio alguno de los muestreadores usados.

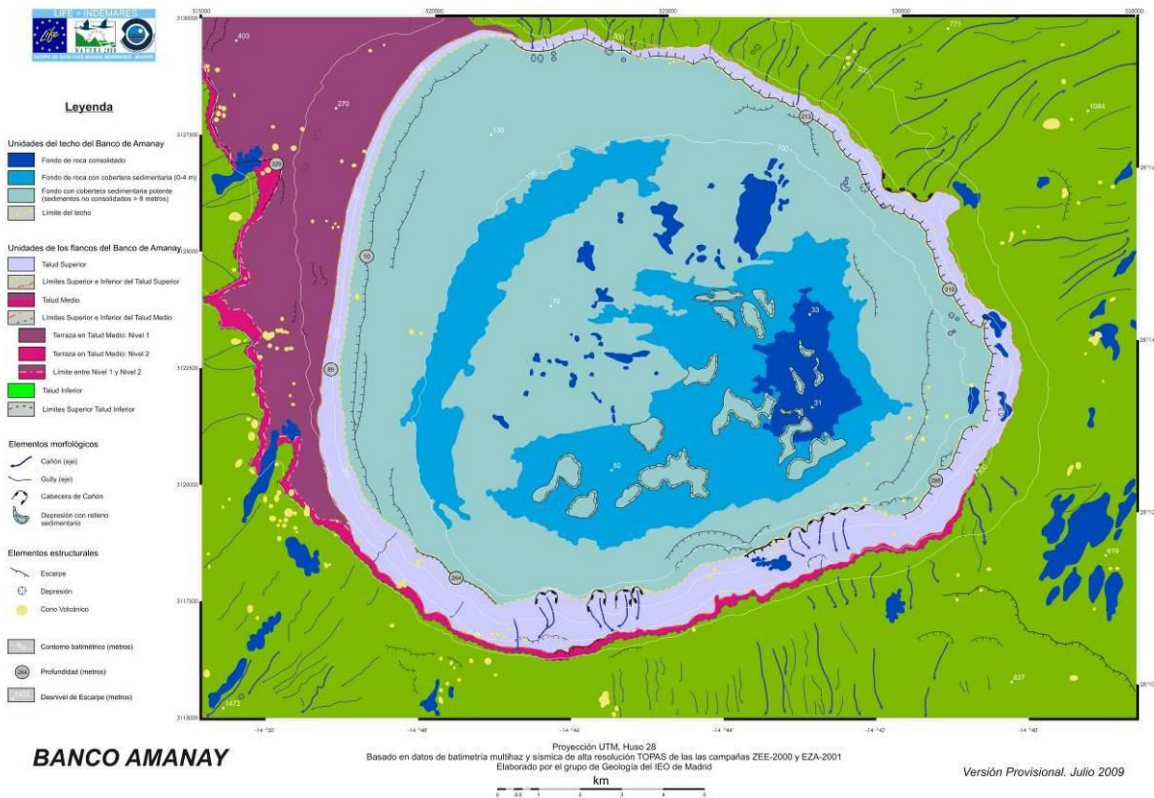


Figura 2. Mapa morfosedimentario del techo de la Baja de Amanay.

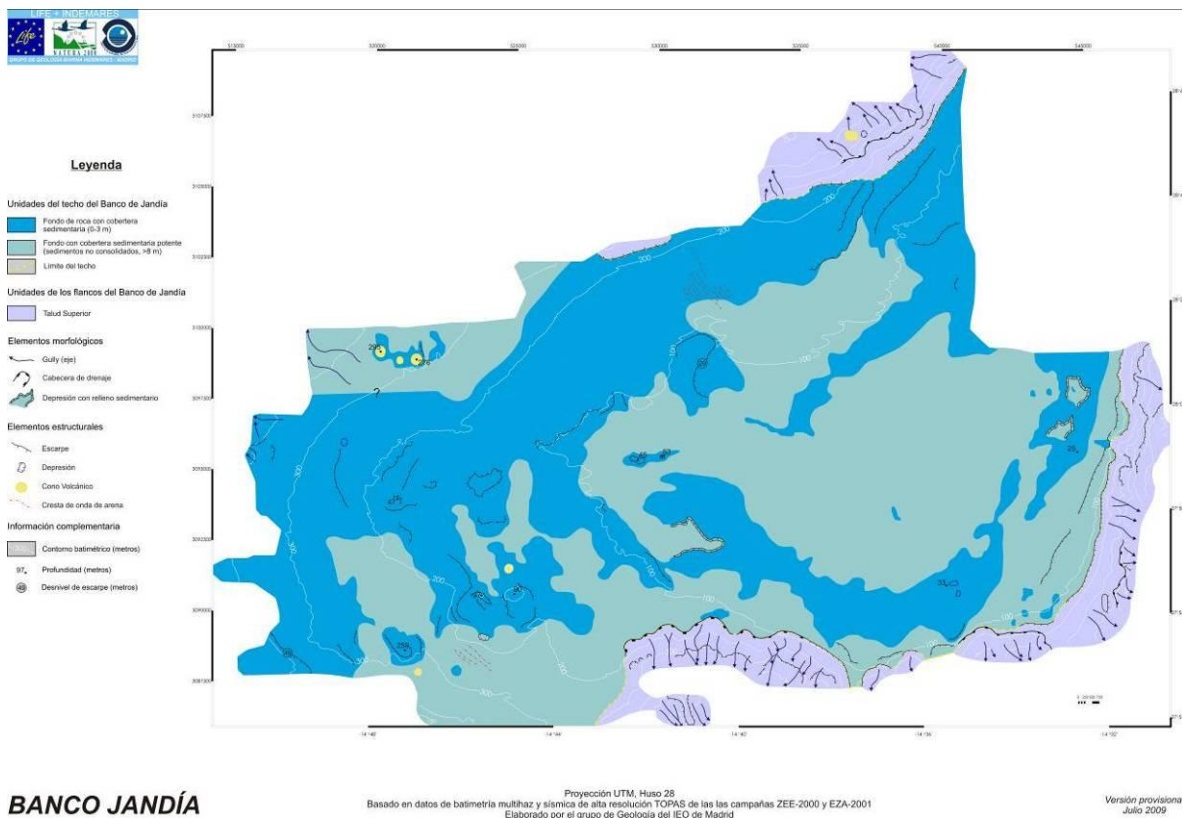


Figura 3. Mapa morfosedimentario del techo de Banco Jandía o El Banquete.

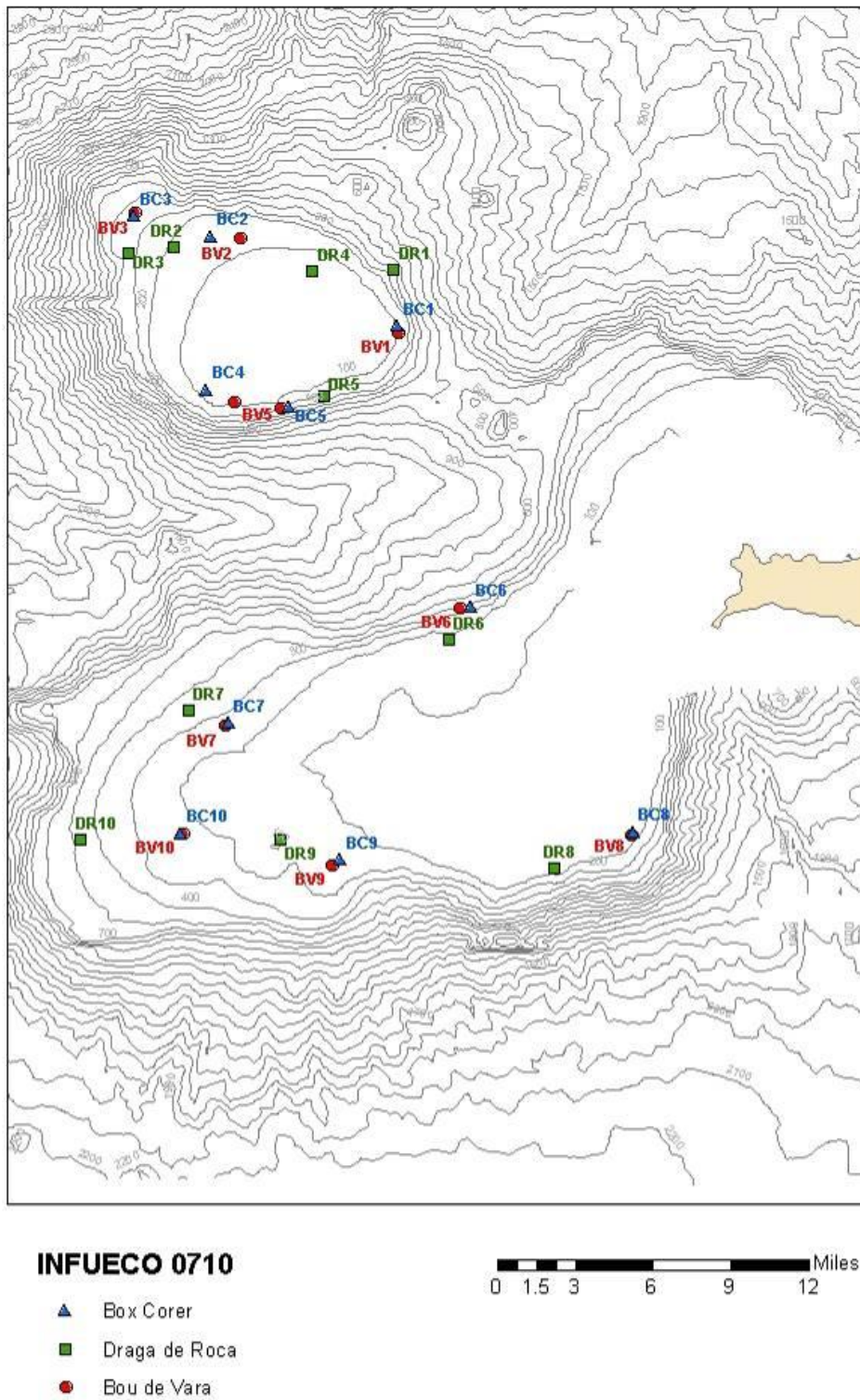


Figura 4. Situación de las estaciones de muestreo de la Campaña INFUECO 0710.



Figura 5. Buque Emma Bardán con el equipo de marinería y científico participante.

4.1. Sistema de navegación y maniobra

Sistema modular compuesto por un ordenador central, una unidad de CD-ROM, un monitor y un panel de control. Permite la navegación usando cartografía electrónica, cumpliendo todos los estándares requeridos para la navegación electrónica. La posición real del barco se muestra en la carta náutica electrónica, basándose en la información de los sensores de navegación. De este modo el símbolo del barco puede observarse relacionado con todos los eventos de la navegación. El posicionamiento se realiza mediante un equipo Seapath 200 y un navegador GPS Diferencial modelo Trimble Ag132. Todas las posiciones han sido calculadas en el sistema de referencia WGS 84.

Para las maniobras de muestreo se ha complementado el sistema de navegación con el seguimiento de la maniobra a través del Pescawin (2009, F. Sánchez, IEO Santander).

4.2. Bou de Vara (*Beam trawl*)

Se trata de un sistema de muestreo que permite realizar arrastres lineales sobre la superficie del fondo para el estudio cuantitativo de la fauna bentónica y demersal. Puede contemplarse en la figura 6. Está formado por dos patines de hierro unidos por una barra horizontal maciza. La maniobra de arriado y virado del sistema ha obligado a reducir la longitud de la barra de sujeción de la red, que ha sido acortada a 2 metros. A pesar de que el aparejo estaba fabricado para una barra de 3,45 metros, el sistema modificado ha

trabajado perfectamente. La apertura del aparejo ha sido de 2 m en la horizontal y 0,6 m en la vertical, con una red de 10 mm de luz de malla. Los arrastres fueron de 15 minutos a una velocidad media de 2.5 nudos. Todos los arrastres fueron productivos.



Figura 6. Bou de vara en cubierta y detalles de sus partes y las maniobras con él.

El material recopilado es identificado de manera rápida hasta donde se pueda sin hacer uso de microscopio ni de lupa (se llevó una lupa pero las condiciones en el barco no permitieron usarla) y conservado (en alcohol al 70% los individuos de los grupos Mollusca no Cephalopoda, Cnidaria –Alcyonacea, Pennatulacea, Gorgonacea, Scleractinia e Hydrozoa-, Echinodermata, Bryozoa, Brachiopoda y Crustacea y en formol al 4% los individuos de los grupos de Vertebrata, Mollusca Cephalopoda, Cnidaria –Actiniaria y Scyphozoa-, Porifera, Annelida, Tunicata, Sipuncula y Nemertea).

4.3. Draga de arrastre bentónico (draga de roca)

Consiste en una estructura de hierro forjado, con forma de paralelepípedo, de 100×30 cm de abertura y 50 cm de pared. Puede contemplarse en la figura 7. La parte anterior, o boca, tiene los bordes biselados, para causar menor impacto sobre el fondo, mientras que en la parte posterior se anuda una red con malla de 8 mm que sirve de saco receptor del material que engulle la draga durante el arrastre. La malla puede ir protegida, como ha sido el caso, con unos cueros que recubren la red y que la protegen de los posibles enganches, al tiempo que amparan la estructura del fondo. También se le cose una parpalla para incrementar la protección de la malla. Es un instrumento muy útil, aunque los riesgos son elevados cuando se trabaja en fondos rocosos muy irregulares. En

esta campaña ha demostrado tener una alta eficiencia y no ha sufrido deterioros importantes. Un par de lances fueron tomados como nulos por venir sin material alguno, se repitieron en el mismo sitio y resultaron válidos.

El material es tratado de la misma manera que el resultante del muestreo con bou de vara.



Figura 7. Draga de roca en cubierta y detalles de sus partes y las maniobras con ella.

4.4. Draga Box Corer

Este tipo de draga, también se conoce como testigo de caja, ya que permite obtener una columna de sedimentos superficiales prácticamente inalterados, de forma que se preserve la estructura interna original de la muestra. Puede contemplarse en la figura 8. Estas condiciones permiten la observación de pistas de carácter biogénico y de ciertos rasgos deposicionales. La operación consiste en lanzar el sistema en caída libre desde unos 5 metros por encima del fondo, después de retener el equipo durante un par de minutos para que se estabilice, de manera que el cajetín se hincó en el sedimento que recubre el fondo marino. Al virar, la draga se cierra mediante un brazo articulado que gira 45° y sella el cajetín, impidiendo que la muestra se escape durante el recorrido de ascenso a la superficie. La draga que se ha empleado tiene capacidad de muestrear un área de 10×17 cm y penetra teóricamente unos 37 cm en el sedimento. Sin embargo, las condiciones de trabajo debido al estado del mar y al tipo de barco, junto con el tipo de sedimento (predominantemente arenoso grueso), no han permitido que la draga se hincó más allá de los 15 cm de profundidad de sedimento.

Con el fin de que el muestreo resultara representativo se decidió lanzarla siete veces por estación, consideradas todas como réplicas del primer punto. El sedimento de una de las réplicas se usa para medir el potencial redox del sedimento y su temperatura (Crison ph 25, electrodo de potencial de óxido-reducción de platino 52 62, sensor de temperatura 50 91) y la muestra se une a la de otras 4 réplicas para análisis cuantitativo de la infauna. La sexta réplica se usa para distribución de la infauna en profundidad de sedimento, recogiendo y separando el sedimento en porciones de 5 en 5 cm de profundidad (para este fin se guarda la muestra con mayor altura). La séptima muestra se usa para recoger sedimento para el estudio de foraminíferos (capa superficial de 5x5 cm y 2 cm de grosor, se conserva en etanol al 90%), la granulometría (unos 300-400 g, se conserva congelado) y la materia orgánica (unos 30-40 g, se conserva congelado).

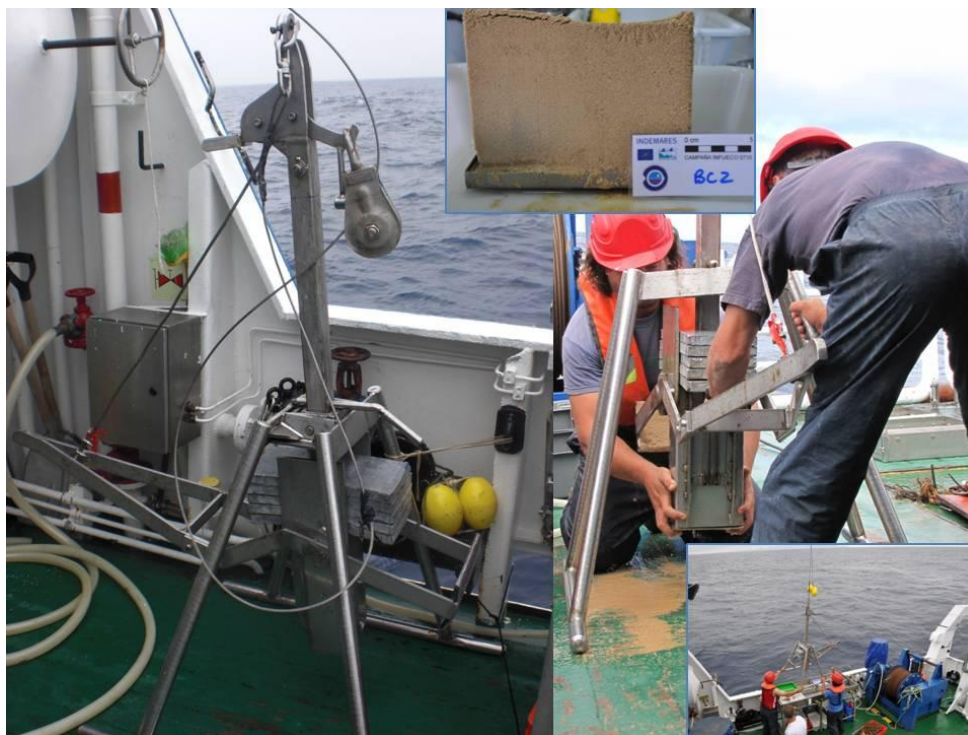


Figura 8. Draga Box Corer en cubierta y detalles de las maniobras con ella y de las muestras resultantes.

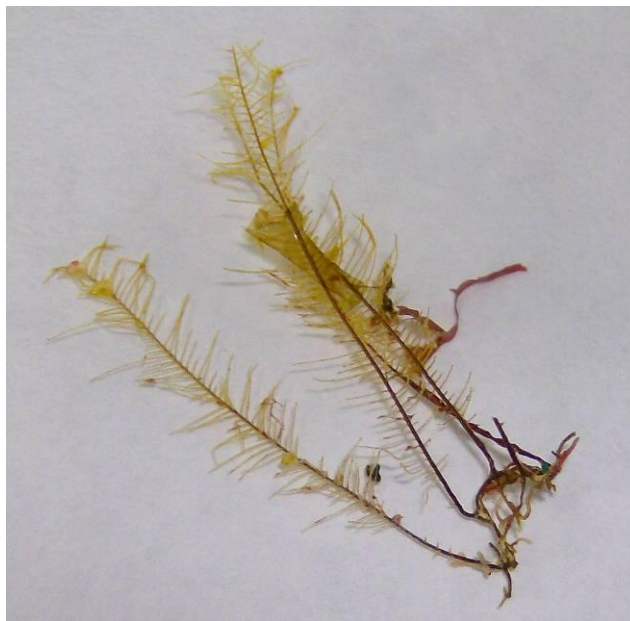
Las muestras para cuantificación de la infauna, y las de distribución en profundidad del sedimento, se lavan con una mesa de lavado fabricada al efecto, se criban con cernideras de 1 y 0,5 mm de luz de malla y se fijan, colorean y conservan según el siguiente protocolo: añadir 250 ml de agua salada. 50 ml de Cl_2Mg al 7% en agua de mar (70 g/L) para adormecer a los individuos antes de fijarlos y que no se encojan ni adopten posturas extrañas, esperar unos minutos, y añadir 50 ml de formol con rosa bengala (1 L formaldehído al 37% en saturación con borax -3 o 4 cucharadas- y una lenteja de colorante rosa bengala).

4. RESULTADOS

El número total de individuos capturado ha sido de 13.044, con un peso de 37.991 g, pertenecientes a aproximadamente 180 especies de 12 filos. Se realizaron 10 lances de draga de roca y otros 10 de bou de vara, 5 en cada uno de los bancos (Amanay y El Banquete, para consultar coordenadas y profundidad de los lances consultar el anexo a este informe).

En los 10 lances de draga de roca se recogieron un total de 2.976 individuos con un peso de 10.048 g, pertenecientes a alrededor de 170 especies diferentes englobadas en 10 filos. Por su parte, con el bou de vara se recogieron 10.068 individuos con un peso de 27.943 g, repartidos entre alrededor de 150 especies de 12 filos diferentes.

En la draga de roca destaca, por el número de individuos, el filo Cnidaria, con un 42% del total, debido fundamentalmente al grupo Hydrozoa. No es tan evidente la dominancia de este filo en cuanto a peso (6% del total) debido precisamente a que la masa de los hidrozooos es muy baja. Una de las especies a destacar en esta campaña es *Aglaophenia pluma*, acompañada de varias especies de sertuláridos.



Aglaophenia pluma

El filo Porifera con un 18% del total de individuos y una dominancia clara en cuanto a peso (78%), es el segundo filo a destacar en estos lances. La clase Demospongia sería la única representada en esta campaña, donde individuos del orden Astrophorida serían los dominantes.

Crustacea y Bryozoa son, con alrededor de un 12% del total de individuos, los siguientes grupos destacables en cuanto a abundancia, siendo la presencia de especímenes de Galatheida y Majidae entre los crustáceos, y la presencia del bryozoo

Sertella sp, lo más destacable. El peso del grupo Mollusca supondría un 6% del total, siendo debido en gran parte a la captura de individuos del prosobranchio *Bolma rugosa* puntualmente en el lance DR8, pero que en cuanto a número de individuos no tendrían una presencia destacable (5% del total).



Astrophoridae



Galatheida

En cuanto a la captura del bou de vara, volvemos a tener al filo Cnidaria como dominante, pero en este caso ya no solo por el número de individuos (72% del total), sino que la presencia en gran número de lances del coral negro del género *Stichopathes* hace que su dominancia también sea muy clara en cuanto a biomasa (68% del total).



Bolma rugosa



Stichophates sp

Echinodermata y Bryozoa, con un 5% del total de individuos, son los otros dos grupos destacables en las capturas de bou, destacando el número de individuos del crinoideo *Antedon bifida* y de echinoideos regulares de la familia Cidaridae. Estos últimos supondrían que el peso del grupo Echinodermata sea de destacar en el total de la captura (9%).



Antedon bifida



Ircinia sp

Con un 16% del peso total, el filo Porifera tendría gran importancia en la captura de esta zona, pero sin poder destacar de una forma clara una especie, ya que el número de especies diferentes de este filo, presentes en el estudio es elevado. Especies de los

géneros *Ircinia* o *Axinella* y *Chondrosia reniformis*, serían algunas de las demospongias presentes.

De una forma general, podríamos decir que, debido a las características del fondo muestreado, nunca superando los 450 m, y encontrándonos con fondos arenosos más o menos limpios o con algas (rodolitos y algas rojas básicamente) en profundidades menores de 80-100 m, la fauna presente y dominante se compondría básicamente de filtradores como las esponjas o los hidrozooos, y herbívoros como algunas especies de echinoideos, y gasterópodos. La presencia de carnívoros, como los individuos del grupo Asteroidea, y algunos gasterópodos, también sería de destacar, así como la baja presencia de detritívoros, como Holothuroidea.



Narcissia canariensis

En cuanto a Peces, tanto en las capturas con draga de roca como con bou de vara, tuvieron una presencia y una importancia en cuanto a biomasa poco destacable, aunque si en diversidad, encontrando 23 especies diferentes. Tanto en abundancia como en biomasa, *Trachinus draco* es la especie más importante. Además, es de reseñar la puntual presencia de otra especie del mismo género que no aparecía en el último catálogo de peces de Canarias (Brito et al., 2002): *T. pellegrini*.



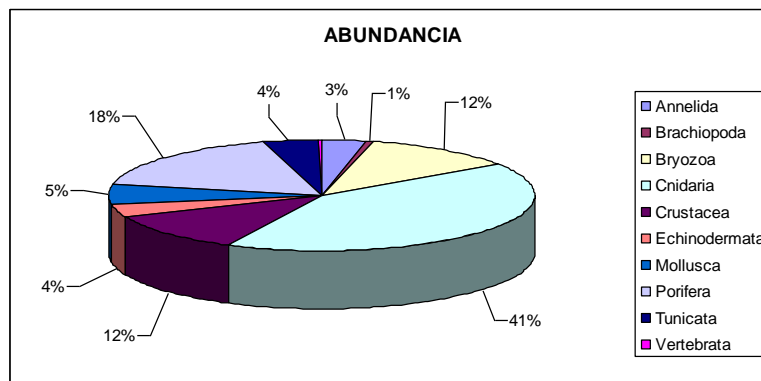
Trachinus draco

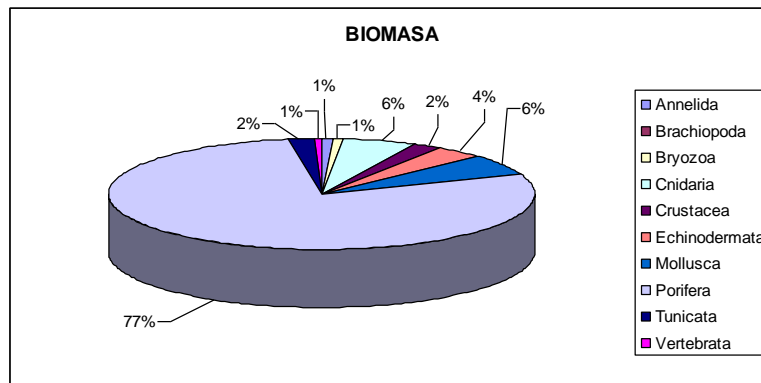


Trachinus pellegrini

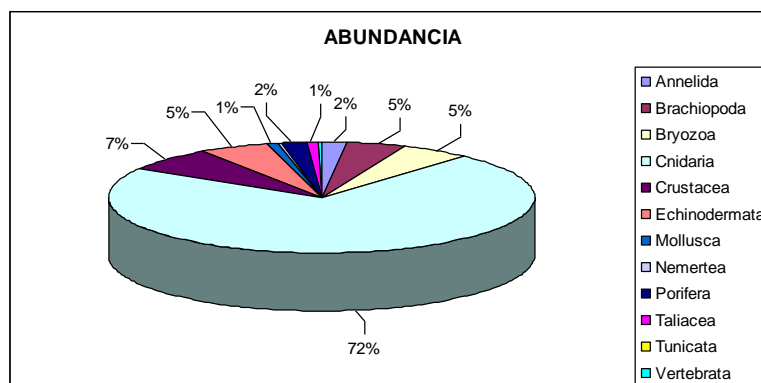
En las siguientes tablas y figuras se resumen los resultados para esta zona.

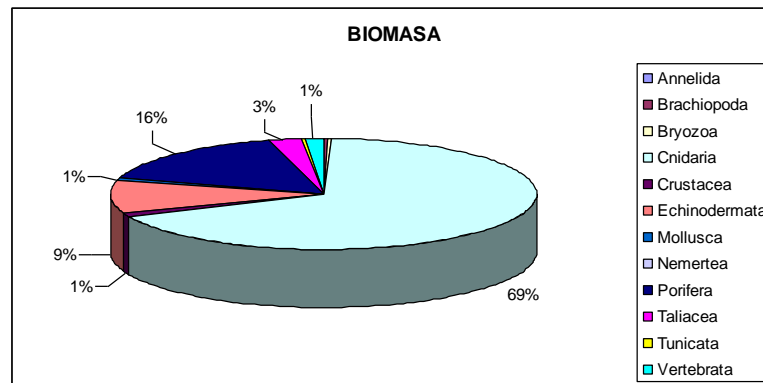
Abundancia, riqueza específica y biomasa Draga de Roca		
	Abundancia	Biomasa (g)
Annelida	97	78
Brachiopoda	21	7
Bryozoa	343	72
Cnidaria	1.238	571
Crustacea	343	226
Echinodermata	119	353
Mollusca	162	614
Porifera	522	7.879
Tunicata	118	192
Vertebrata	12	55
Totales	2.976	10.048
Media por Lance	297,6	1004,8





Abundancia, riqueza específica y biomasa Bou de Vara		
	Abundancia	Biomasa (g)
Annelida	182	36
Brachiopoda	472	57
Bryozoa	525	78
Cnidaria	7.228	18.910
Crustacea	711	360
Echinodermata	525	2.586
Mollusca	100	216
Nemertea	10	5
Porifera	217	4.546
Taliacea	60	713
Tunicata	11	56
Vertebrata	27	380
Totales	10.068	27.943
Media por Lance	1.006,8	2.794,3





Los resultados obtenidos en las muestras de sedimento de la **draga Box Corer** están aún por analizar.

5. PROBLEMAS ENCONTRADOS

Reseñamos en este epígrafe los problemas que hemos encontrado a lo largo de la campaña y que pueden ser objeto de análisis por parte de los responsables de la gestión de las infraestructuras utilizadas.

1º. Escasez de personal y condiciones técnicas del buque. Como consecuencia de la limitación de personal investigador susceptible de embarcar (3 en total) y debido al gran volumen de material que ha sido necesario procesar a bordo, es deseable que en futuras campañas se considere seriamente la posibilidad de trabajar en un buque de mayor capacidad. En cuanto a las condiciones del buque, dado el mal estado del mar generalizado en la zona en estas fechas, ha sido imposible el uso a bordo de lupa para la identificación taxonómica, aparte del poco tiempo disponible, debido a la escasez de personal ya expuesta. Tampoco ha sido posible muestrear a mayor profundidad de los 450 m debido a la longitud del cable de arrastre del buque.

2º. Repostaje del buque. Como consecuencia de las limitaciones en los contratos establecidos con las empresas encargadas de facilitar el repostaje de gasoil del buque en el puerto de Arrecife, fue necesario perder un día de campaña para que el buque pudiera navegar hasta el puerto de Las Palmas. Este aspecto debería tenerse en cuenta en futuras campañas que tengan como puerto base alguno de Lanzarote o Fuerteventura, ya sea buscando una solución alternativa que no suponga la pérdida de un día de campaña (con los gastos de personal y gasoil que conlleva) o subcontratando otra empresa surtidora que facilite el repostaje del buque cuando fuera necesario.

6. AGRADECIMIENTOS

Los autores de este informe y todos los participantes en la campaña quieren agradecer a la tripulación del B/O Emma Bardán su alto grado de profesionalidad y dedicación, lo cual ha sido particularmente destacable en esta complicada campaña, con un trabajo lejano a la costa y de combinación de varios muestreadores.

Debe hacerse una mención a lo agradecido que está el equipo de INDEMARES en Canarias a sus compañeros de Cádiz y Málaga, y en especial a Víctor Díaz del Río y Juan Gil, por haber prestado el equipamiento que el Centro de Canarias no tenía para la realización de la campaña, y por las gestiones en la compra de material nuevo, tanto en Cádiz como en Málaga.

7. REFERENCIAS

- Brito, A. & O. Ocaña. 2004. *Corales de las Islas Canarias*. Francisco Lemus Editor: 477 pp.
- Brito, A., P.J. Pascual, J.M. Falcón, A. Sancho & G. González. 2002. *Peces de las Islas Canarias*. Francisco Lemus Editor, La Laguna: 419 pp.
- Crosnier, A. & J. Forest. 1973. *Les crevettes profondes de l'Atlantique Oriental Tropical*. Faune Tropicale (ORSTOM) 19: 409 pp.
- Espino, F., A. Boyra, F. Tuya & R. Haroun. 2006. *Guía visual de Especies marinas de Canarias*. Oceanográfica: Divulgación, educación y Ciencia: 482 pp.
- Falciai, L. & R. Minervini. 1992. *Guía de los crustáceos decápodos de Europa*. Omega (1995), Barcelona, 299 pp.
- Fischer, W., G. Bianchi & W.B. Scott (eds.). 1981. *FAO species identification sheets for fishery purposes*. Eastern Central Atlantic; fishing areas 34, 47 (in part). Canada Funds-in-Trust. Ottawa, Department of Fisheries and Oceans Canada, by arrangement with the Food and Agriculture Organization of the United Nations, vols. 1-7: pag. var.
- Fricke, R., P. Wirtz & A. Brito. 2010. *A new species of the clingfish genus Apletodon (Teleostei: Gobiesocidae) from the Cape Verde Islands, Eastern Central Atlantic*. Ichthyological Research v. 57: 91-97.
- González, J.A. 1995. *Catálogo de los Crustáceos Decápodos de las islas Canarias*. Publicaciones Turquesa. Santa Cruz de Tenerife, España: 282 pp.
- González-Gurriarán, E. & M. Méndez. 1986. *Crustáceos decápodos das costas de Galicia*. I. Brachyura. Cuadernos da Area de Ciencias Biolóxicas. Publicacións do Seminario de Estudos Galegos, O Castro (Sada, A Coruña). 242 pp.

- Grupo de geología del IEO de Madrid. 2009. Información sobre la batimetría y geología de los bancos de Amanay y Jandía. Proyecto Life INDEMARES: 4 pp.
- Guerra, A. 1992. *Mollusca, Cephalopoda*. Fauna Ibérica, Vol. I. En: Ramos, M. A., J. A. Tercedor, X. Bellés, J. G. Gonsálbez, A. Guerra, E. Macpherson, F. Martín, J. Serrano y J. Templado (Eds). Museo Natural de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid, 327 pp
- Hooper, J.N.A. & R.W.M. Van Soest (Eds.). 2002. *Systema Porifera: a guide to the classification of sponges*. Volume 1. Kluwer Academic & Plenum Publishers. New York, Boston, etc. i-xx + 1-1101 + xxi-xxviii pp.
- Lloris, D. & J. Rucabado. 1998. *Guide FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Guide d'identification des ressources marines vivantes du Maroc*. FAO, Rome, 263 p., 28 planches en couleur.
- Lourie, S.A., S.J. Foster, E.W.T. Cooper & A.C.J. Vincent. 2004. *A Guide to the Identification of Seahorses (Syngnathidae)*. Project Seahorse and TRAFFIC North America. Washington D.C.: University of British Columbia and World Wildlife Fund.
- Miguez R.L., C. González & A.O. García. 1996. *Guía ecológica do litoral galego*. Montes e fontes. Edicións Xerais de Galicia. 390 pp.
- Motomura, H., R. Fricke & W.N. Eschmeyer. 2005. *Redescription of a poorly known scorpionfish, Scorpaena canariensis (Sauvage), and a first record of Pontinus leda Eschmeyer from the northern Hemisphere (Scorpaeniformes: Scorpaenidae)*. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde. Serie A (Biologie). No. 674: 1-15.
- Nesis, K. N. 1987. *Cephalopods of the world*. T.F.H. Publications Inc. Ltd., Neptune City, New Jersey, 351 pp.
- Paterson, G.L.J. 1985. *The deep-seas Ophiuroidea of the North Atlantic Ocean*. Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Zool.) 49 (1): 1-162.
- Pérez-Farfante, I. & P. Kensley. 1997. *Penaeoid and sergesteoid shrimps and prawns of the world. Key and diagnoses for the families and genera*. Mem. Mus. Nat. Hist. Natur. Paris 175, 233 pp.
- Pérez-Sánchez, J.M. & E. Moreno Batet. 1990. *Invertebrados Marinos de Canarias*. Ediciones del Cabildo Insular de Gran Canaria, 335 pp.
- Pope, G.T. & Y. Goto. 1991. *European seashells. Vol. I: Polyplacophora, Caudofoveata, Solenogaster and Gastropoda*. Verlag Christa Hemmen. Germany, 352 pp.
- Schultz, H. 2005. *Sea urchins; a guide to worldwide shallow water species*. Partner Scientific Publications; Hemdingen. 484 pp.
- Shiogaki, M. & Y. Dotsu. 1983. *Two new genera and two new species of clingfishes from Japan, with comments on head sensory canals of the Gobiessocidae*. Japanese Journal of Ichthyology v. 30 (no. 2): 111-121.

Whitehead, P.J.P., M.-L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen & E. Tortonese (eds.). 1986. *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. UNESCO, Paris. Vols. I-III:1473 p.

Woodall, C., H.J. Koldewey, S.V. Santos & P.W. Shaw. 2009. *First occurrence of the lined seahorse Hippocampus erectus in the eastern Atlantic Ocean*. Journal of Fish Biology 75, 1505-1512

Zariquiey, R. 1968. *Crustáceos Decápodos Ibéricos*. Inv. Pesq., 32: 510 pp.

8. PARTICIPANTES EN LA CAMPAÑA Y/O EN LA REDACCIÓN DE ESTE INFORME

Participante	Campaña	Informe
Sebastián Jiménez (IEO Canarias, jefe de campaña)		
Pablo Martín-Sosa Rodríguez (IEO Canarias, responsable de INDEMARES-Canarias)		
José Francisco González Jiménez (IEO Canarias)		
Marcos González Porto (IEO Canarias, contrato titulado superior INDEMARES)		
José Manuel González Irusta (IEO Canarias, contrato titulado medio INDEMARES)		

S/C de Tenerife, a 6 de agosto de 2010



Sebastián Jiménez Navarro
Jefe de Campaña

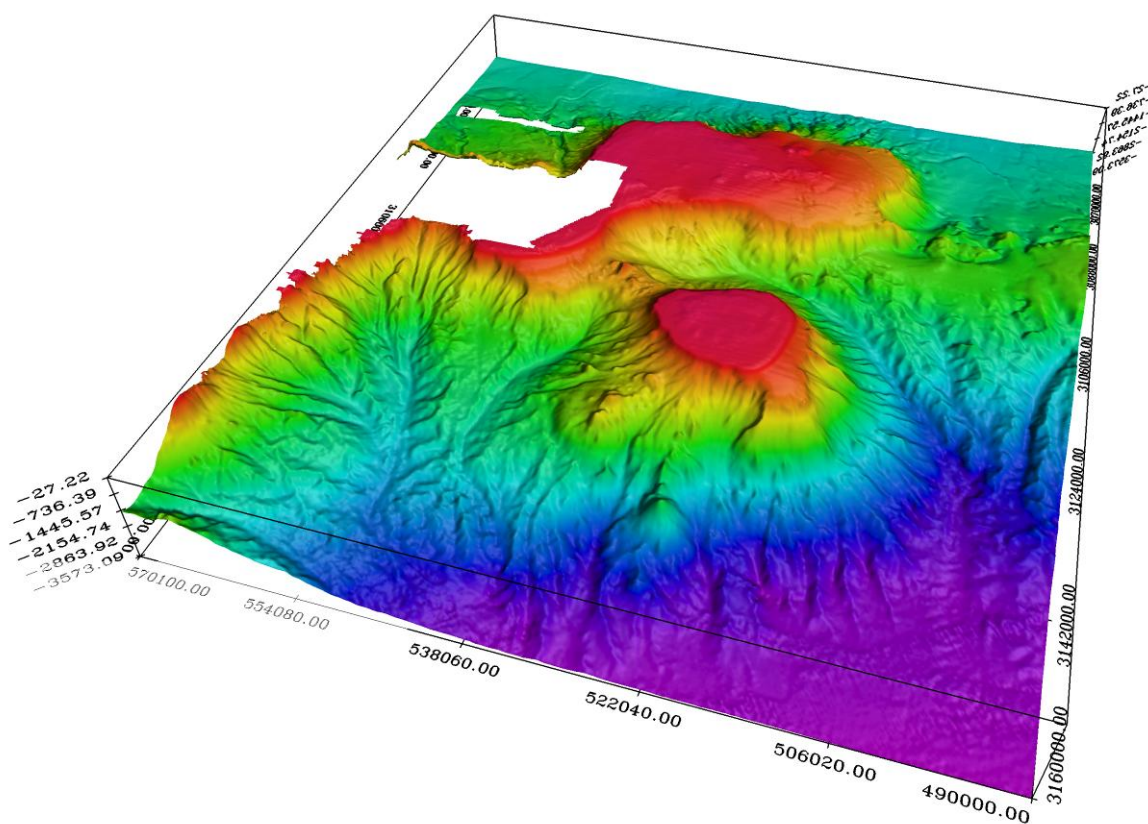
ANEXO

LISTADO DE ESTACIONES DE LA CAMPAÑA

Lance	Muestreador	Latitud N (Grad. Dec.)	Longitud O (Grad. Dec.)	Prof. (m)
BC1	Draga Box Corer	28,2303	14,6782	109
BC2	Draga Box Corer	28,2802	14,7824	129
BC3	Draga Box Corer	28,2917	14,8248	353
BC4	Draga Box Corer	28,1947	14,7850	85
BC5	Draga Box Corer	28,1856	14,7386	237
BC6	Draga Box Corer	28,0736	14,6377	380
BC7	Draga Box Corer	28,0090	14,7725	270
BC8	Draga Box Corer	27,9485	14,5473	87
BC9	Draga Box Corer	27,9328	14,7103	132
BC10	Draga Box Corer	27,9477	14,7988	219
BV1	Bou de Vara	28,2266	14,6783	108
BV2	Bou de Vara	28,2790	14,7667	114
BV3	Bou de Vara	28,2933	14,8251	363
BV4	Bou de Vara	28,1882	14,7694	81
BV5	Bou de Vara	28,1847	14,7440	163
BV6	Bou de Vara	28,0733	14,6444	385
BV7	Bou de Vara	28,0074	14,7750	267
BV8	Bou de Vara	27,9469	14,5484	87
BV9	Bou de Vara	27,9300	14,7153	131
BV10	Bou de Vara	27,9478	14,7987	219
DR1	Draga de Roca	28,2618	14,6809	371
DR2	Draga de Roca	28,2741	14,8036	148
DR3	Draga de Roca	28,2705	14,8287	314
DR4	Draga de Roca	28,2607	14,7260	69
DR5	Draga de Roca	28,1909	14,7197	236
DR6	Draga de Roca	28,0555	14,6503	188
DR7	Draga de Roca	28,0164	14,7953	305
DR8	Draga de Roca	27,9285	14,5910	60
DR9	Draga de Roca	27,9438	14,7442	135
DR10	Draga de Roca	27,9440	14,8550	450

INFORME DE CAMPAÑA

INFUECO 1010



INDEMARES



Proyecto LIFE-INDEMARES

Inventario y Designación de la Red Natura 2000 en Áreas Marinas del Estado Español

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVOS	3
Objetivos Concretos	5
3. ZONA DE TRABAJO	5
4. METODOLOGÍA	5
4.1. Sistema de navegación y maniobra	5
4.4. CTD	8
4. RESULTADOS	8
ESTUDIO HIDRÓGRAFICO	8
INFORME SEO	8
5. AGRADECIMIENTOS	12
6. PARTICIPANTES EN LA CAMPAÑA Y/O EN LA REDACCIÓN DE ESTE INFORME	13

Este informe científico-técnico deberá ser citado como:

Jiménez, S., P. Martín-Sosa, J.M. González-Irusta, A. Bartolomé, N. Villegas & J. González. 2011. Informe de Campaña “INFUECO 1010”. Proyecto Life-INDEMARES. Instituto Español de Oceanografía, Centro Oceanográfico de Canarias. Memoria científico-técnica: 13 pp.

1. INTRODUCCIÓN

Los objetivos generales del proyecto **INDEMARES** (Inventario y designación de la Red Natura 2000 en áreas marinas del Estado Español -Código nº 110300900-) son proponer un listado de lugares a la Comisión Europea que formen parte de la Red Natura 2000 marina, promover la participación de todas las partes implicadas en la investigación, conservación y gestión del mar y sus recursos, disponer de unas directrices de gestión para los lugares propuestos, contribuir al reforzamiento de los Convenios internacionales sobre el mar suscritos por España (OSPAR y Barcelona) y sensibilizar a la población sobre la importancia de la conservación y uso sostenible de la biodiversidad marina.

En el contexto del proyecto INDEMARES, el área de Fuerteventura-Gran Canaria, y en concreto los bancos de Amanay y El Banquete (Figura 1), son una de las diez áreas designadas en el Estado Español para la caracterización de sus hábitats y especies sensibles, y una de dos zonas elegidas en Canarias, junto con el Banco de La Concepción, zona en la que se ha realizado otra campaña del mismo tipo que la que es objeto de este informe y a continuación de la misma (INCOECO 1010).

El trabajo realizado por el personal del Instituto Español de Oceanografía (IEO), en esta zona, codificada dentro del proyecto INDEMARES como A2.10, se enmarca en el subproyecto del Sistema Integrado de Proyectos de Investigación (SIPI) del IEO llamado **INDEMARES-FUERTEGC** (Área de Fuerteventura-Gran Canaria), cuyo responsable es Pablo Martín-Sosa Rodríguez (Centro Oceanográfico de Canarias), y que depende del propio proyecto coordinado INDEMARES en SIPI, cuyo responsable científico es el Dr. Francisco Sánchez Delgado (Centro Oceanográfico de Santander).

Ya en el contexto del subproyecto INDEMARES-FUERTEGC se realizó la campaña INFUECO 1009 durante el pasado mes de octubre de 2009, en la que se utilizaron nasas y palangres para la caracterización de la megafauna demersal, y la campaña INFUECO 0710 durante el mes de julio de 2010, en la que se utilizaron bou de vara, draga de arrastre bentónico, y draga de fango box-corer para el estudio de la distribución, abundancia y biomasa de la fauna bentónica (epibentos y endobentos) de los bancos Amanay y El Banquete.

2. OBJETIVOS

El objetivo establecido para la campaña **INFUECO 1010**, a realizar a bordo del buque oceanográfico Profesor Ignacio Lozano, ha sido el estudio hidrográfico.

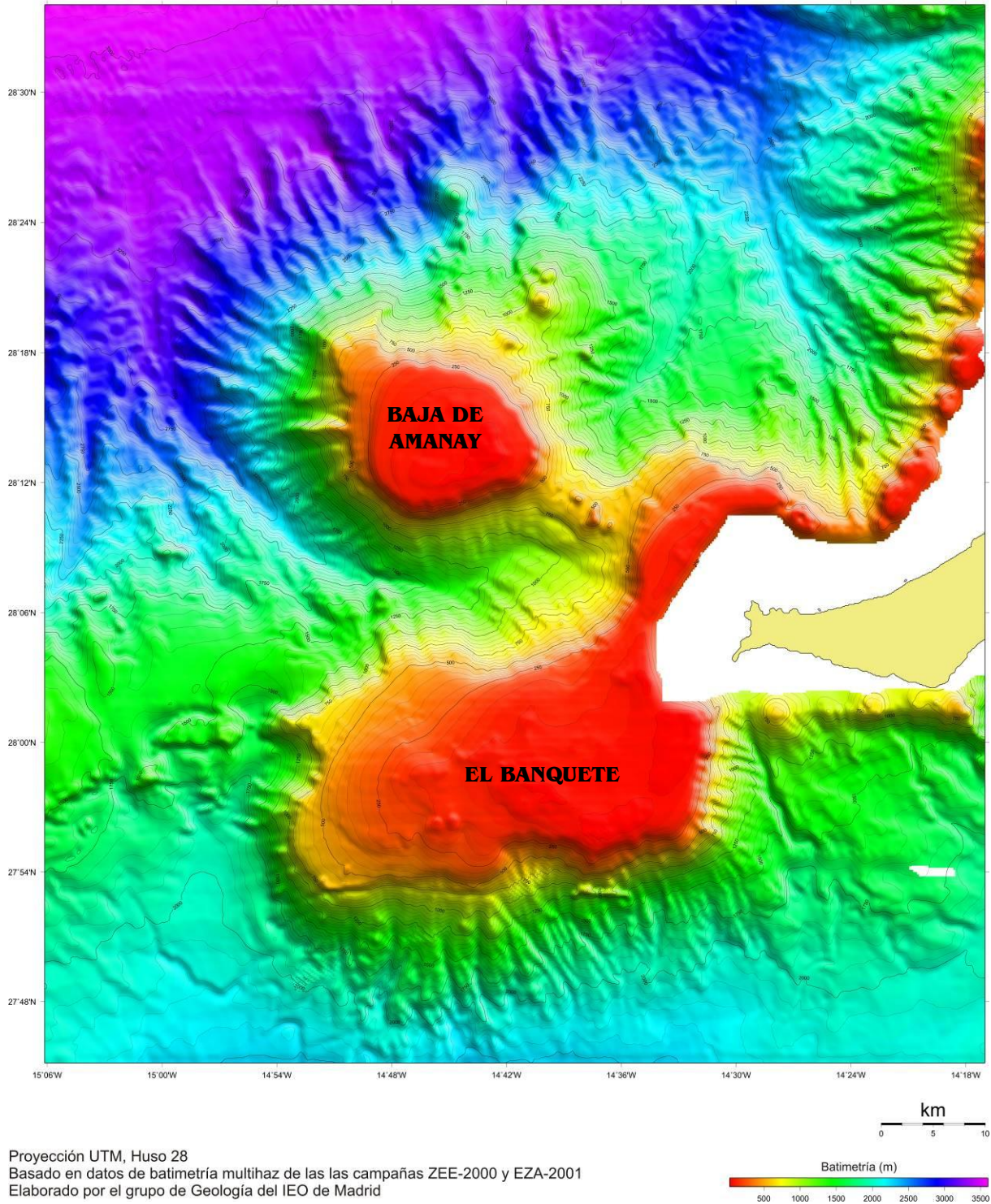


Figura 1. Modelo digital del terreno de la Zona A2.10 de INDEMARES: Área de Fuerteventura-Gran Canaria, que incluye los bancos de Amanay y El Banquete.

Objetivos Concretos

- Perfiles en profundidad de las variables temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y fluorescencia.

3. ZONA DE TRABAJO

Se habían establecido, según la información morfosedimentaria existente y disponible (Proyecto ZEE, Grupo de Geología IEO Madrid), 36 estaciones dispuestas en seis radiales paralelas al ecuador, desde el norte de Amanay hasta el sur de El Banquete, de manera que con el esfuerzo que se puede realizar en número de días, se cubra el posible flujo entrante y saliente de corriente, y la variabilidad batimétrica de la zona.

La ubicación geográfica exacta de las estaciones realizadas se muestra en las figura 2.

4. METODOLOGÍA

El buque Profesor Ignacio Lozano (Figura 3) no reúne las mejores condiciones para el trabajo de muestreo a bordo ni de habitabilidad en campañas lejos de costa en las que hay que pernoctar en alta mar como esta, pero era la mejor opción disponible. Sin embargo, las maniobras se han llevado a cabo sin problema alguno, no habiendo existido ningún inconveniente de pérdida y estropicio alguno de los muestreadores usados.

4.1. Sistema de navegación y maniobra

Sistema modular compuesto por un ordenador central, una unidad de CD-ROM, un monitor y un panel de control. Permite la navegación usando cartografía electrónica, cumpliendo todos los estándares requeridos para la navegación electrónica. La posición real del barco se muestra en la carta náutica electrónica, basándose en la información de los sensores de navegación. De este modo el símbolo del barco puede observarse relacionado con todos los eventos de la navegación.

Para las maniobras de muestreo se ha complementado el sistema de navegación con el seguimiento de la maniobra a través del Pescawin (2009, F. Sánchez, IEO Santander).

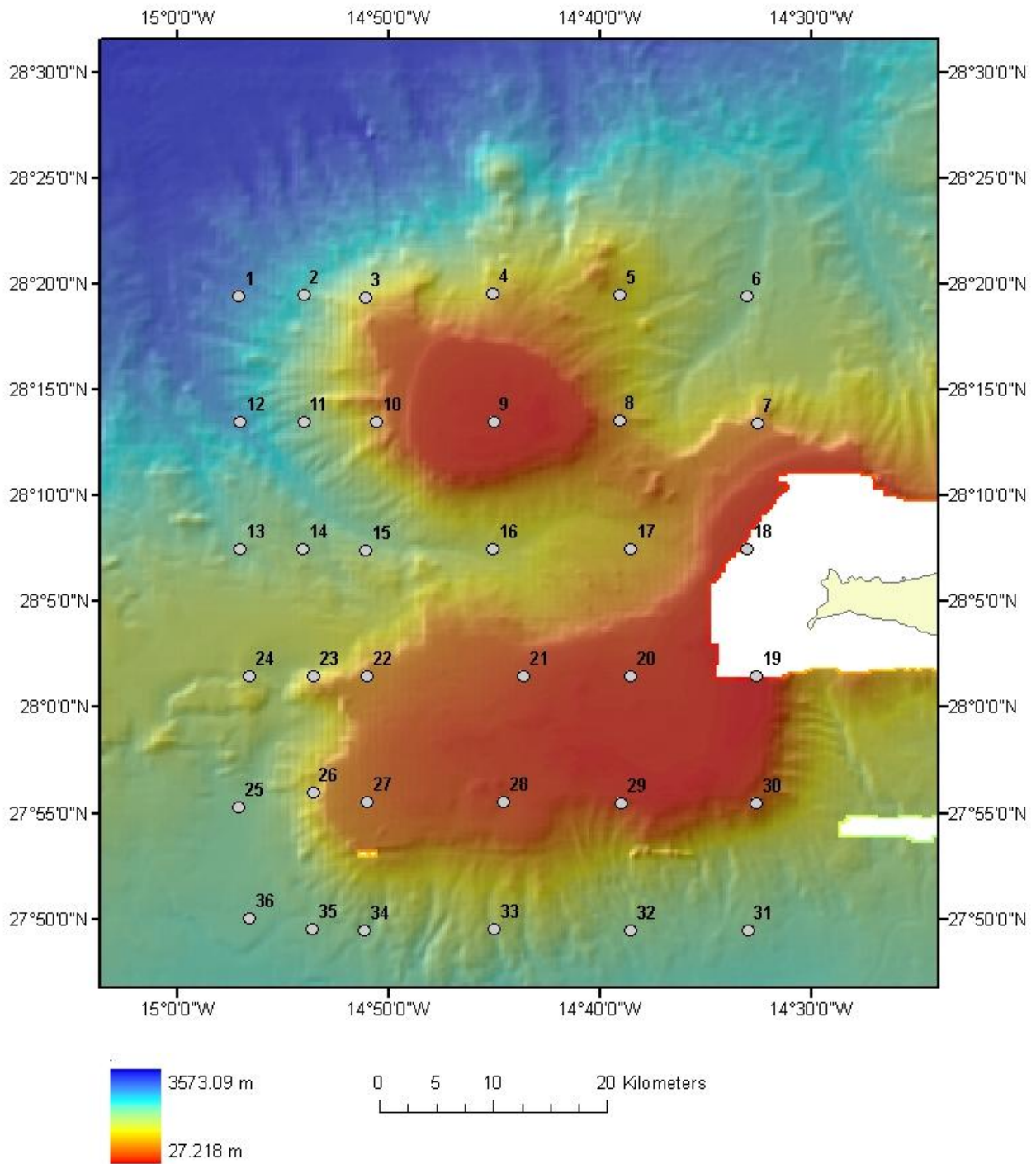


Figura 2. Estaciones de muestreo con CTD de la Campaña INFUECO 1010.



Figura 3. Buque Profesor Ignacio Lozano y equipo de marinería y científico participante.

4.4. CTD (Figura 4)

Para el muestreo hidrográfico se utilizó un CTD SB-25, equipado con sensores de:

- Conductividad
- Presión
- Temperatura
- Oxígeno
- Fluorescencia

4. RESULTADOS

ESTUDIO HIDRÓGRAFICO

Como ya se comentó en el apartado de metodología, se han realizado un total de 36 estaciones de muestreo con un CTD SB-25, con el objetivo de hacer parte del estudio hidrográfico de la zona, que se verá complementado con la información adquirida por los correntímetros y el ADCP. En la figura 5 figuran los datos de las estaciones de CTD, con información sobre el muestreador usado, las coordenadas geográficas, la profundidad de muestreo y la longitud de cable.

En las figuras 6 y 7 se representan, a modo de ejemplo, los perfiles batimétricos de la temperatura en °C, la salinidad en Unidades prácticas de salinidad -PSU-, el oxígeno en ml/l y la fluorescencia en V, de una estación de 200 m (estación 21) y otra de 1500 m (estación 25), respectivamente.

INFORME SEO

A fecha de realización de este informe aún no disponemos del informe realizado por SEO, aunque sabemos que está en fase de preparación.

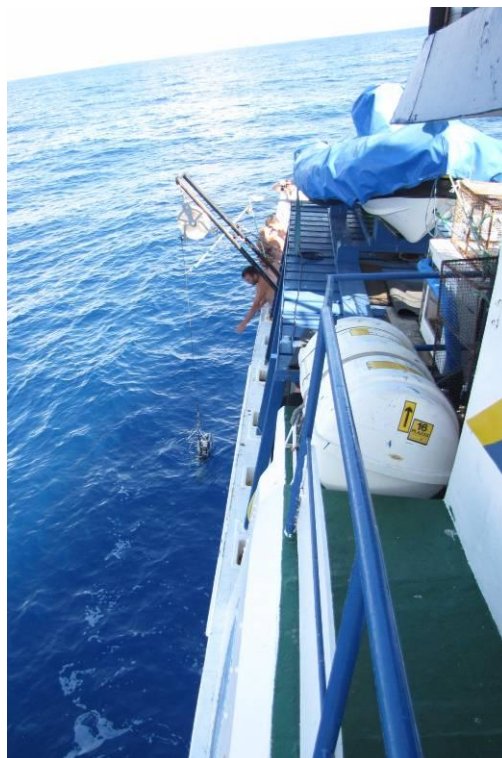
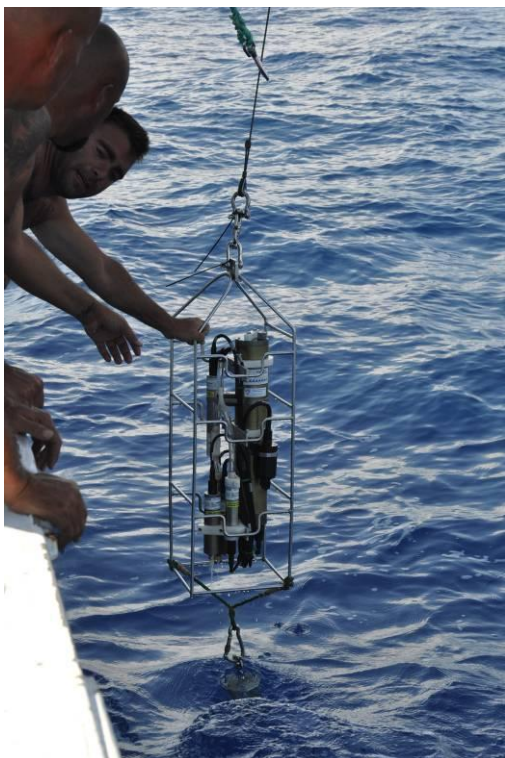
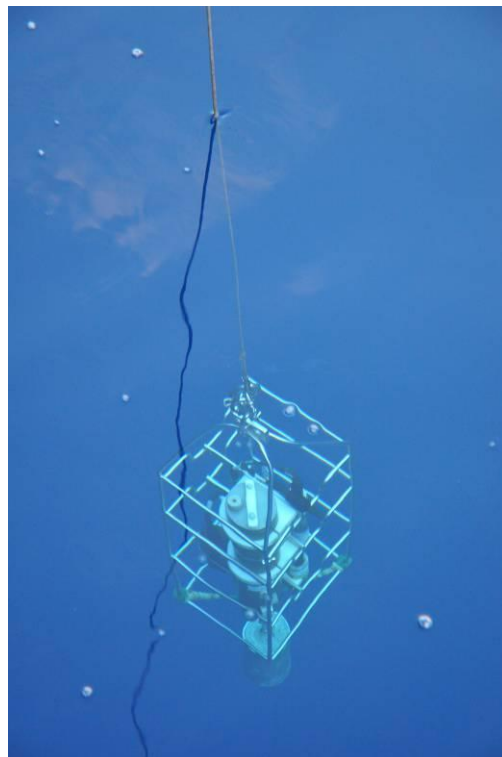
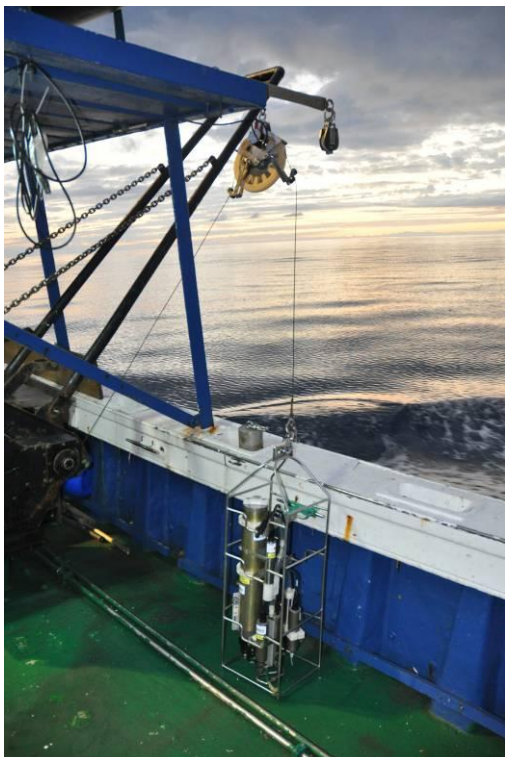


Figura 4. CTD: fotos de las maniobras con él.

ESTACIÓN	MUESTREADOR	LAT N. Grad. Dec	Long. O. Grad. Dec.	Prof. del fondo (m)	Long. del cable (m)
1	CTD SB-25	28,329267	14,95133333	2879	1790
2	CTD SB-25	28,330250	14,90008333	2309	1790
3	CTD SB-25	28,327350	14,85196667	1280	1200
4	CTD SB-25	28,331667	14,75103333	1054	1000
5	CTD SB-25	28,330000	14,65073333	1044	980
6	CTD SB-25	28,328833	14,55116667	1882	1790
7	CTD SB-25	28,228533	14,5491	734	670
8	CTD SB-25	28,232683	14,6516	691	640
9	CTD SB-25	28,230150	14,75	62	40
10	CTD SB-25	28,229933	14,84925	854	800
11	CTD SB-25	28,230267	14,90003333	1931	1790
12	CTD SB-25	28,230367	14,95025	2624	1790
13	CTD SB-25	28,130017	14,95051667	1946	1790
14	CTD SB-25	28,130733	14,90118333	1820	1760
15	CTD SB-25	28,129517	14,85148333	1881	1790
16	CTD SB-25	28,131033	14,75196667	1290	1240
17	CTD SB-25	28,130600	14,64896667	934	890
18	CTD SB-25	28,129900	14,55106667	68	50
19	CTD SB-25	28,029817	14,54993333	34	30
20	CTD SB-25	28,029900	14,64896667	119	100
21	CTD SB-25	28,030033	14,73293333	209	190
22	CTD SB-25	28,030433	14,85	665	620
23	CTD SB-25	28,029883	14,89785	1393	1350
24	CTD SB-25	28,030900	14,94823333	1460	1420
25	CTD SB-25	27,925467	14,95146667	1929	1790
26	CTD SB-25	27,933383	14,8989	1181	1150
27	CTD SB-25	27,932150	14,85	449	420
28	CTD SB-25	27,931933	14,74796667	142	130
29	CTD SB-25	27,930817	14,65013333	76	60
30	CTD SB-25	27,930450	14,54996667	199	170
31	CTD SB-25	27,830450	14,55031667	1960	1790
32	CTD SB-25	27,830500	14,6486	1872	1790
33	CTD SB-25	27,832150	14,7502	1456	1410
34	CTD SB-25	27,830067	14,8532	1828	1790
35	CTD SB-25	27,831267	14,89965	1974	1790
36	CTD SB-25	27,833900	14,94943333	2100	1790

Figura 5. Listado de las estaciones realizadas con CTD SB-25 durante la campaña INFUECO 1010, con información sobre el muestreador usado, las coordenadas geográficas, la profundidad de muestreo (en metros) y la longitud de cable (en metros).

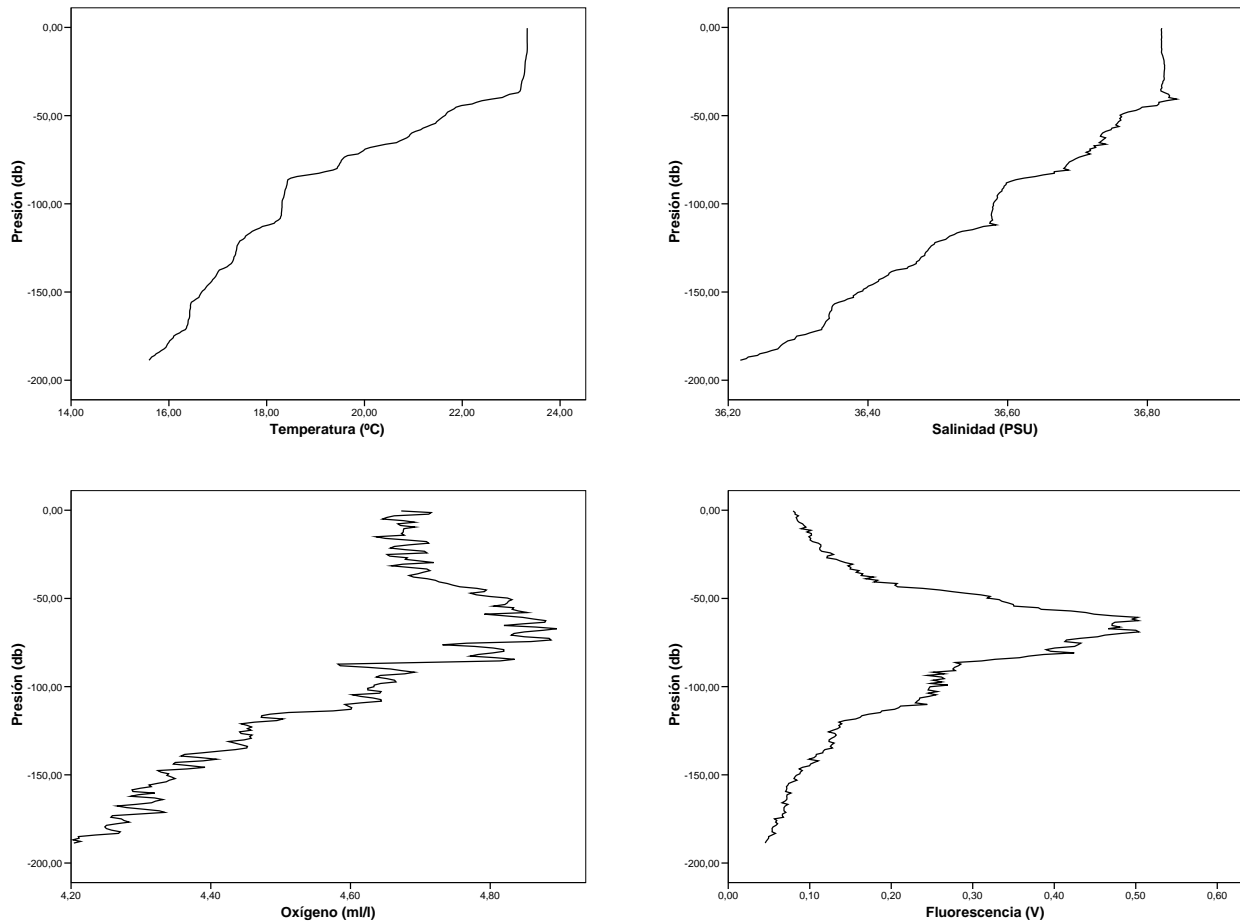


Figura 6. Representación de los perfiles batimétricos de la temperatura en °C, la salinidad en Unidades prácticas de salinidad -PSU-, el oxígeno en ml/l y la fluorescencia en V de una estación de 209 m (estación 21) de la campaña INFUECO 1010.

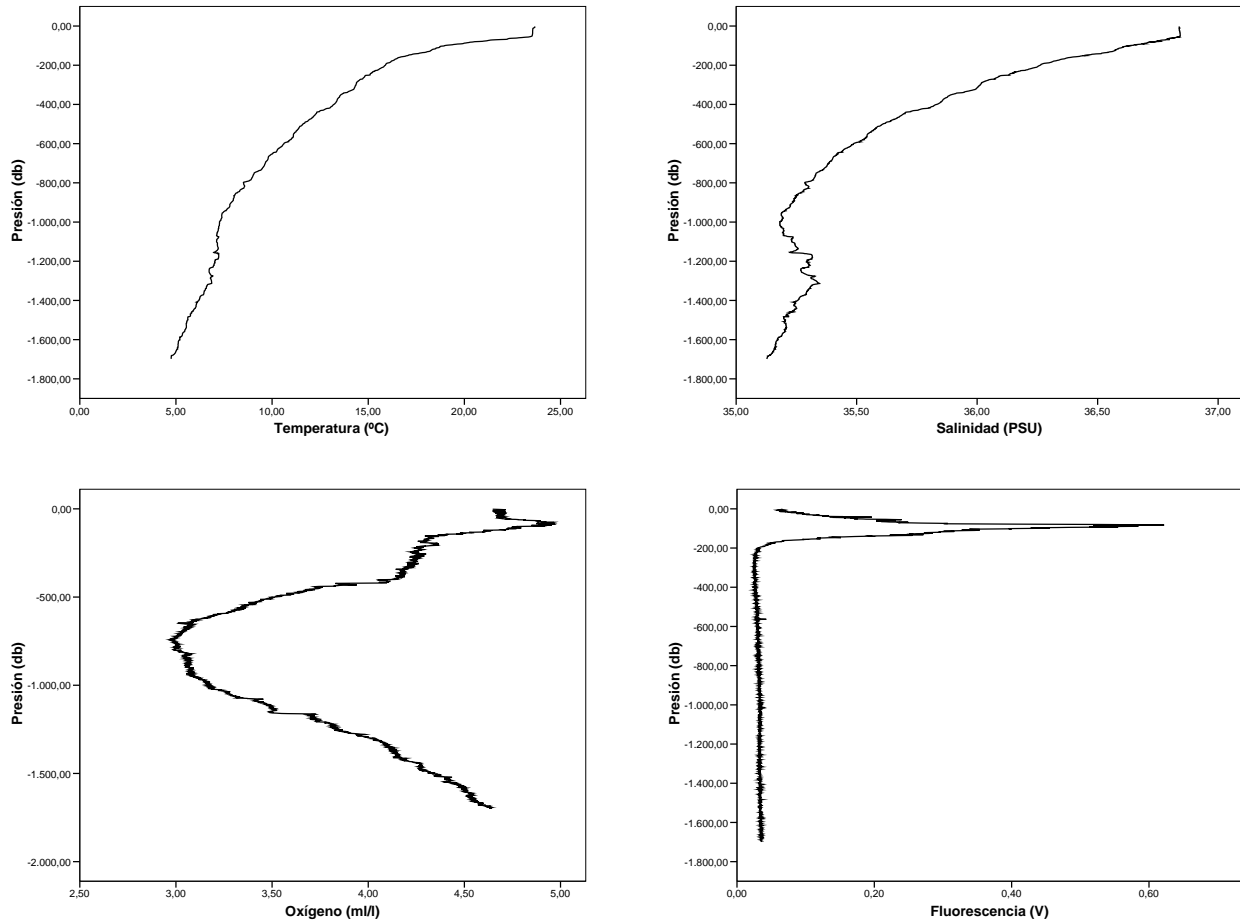


Figura 7. Representación de los perfiles batimétricos de la temperatura en °C, la salinidad en Unidades prácticas de salinidad -PSU-, el oxígeno en ml/l y la fluorescencia en V de una estación de 1790 m (estación 25) de la campaña INFUECO 1010.

5. AGRADECIMIENTOS

Los autores de este informe y todos los participantes en la campaña quieren agradecer a la tripulación del B/O Profesor Ignacio Lozano su alto grado de profesionalidad y dedicación, lo cual ha sido particularmente destacable en esta complicada campaña, con un trabajo lejano a la costa y de combinación de varios muestreadores.

Debe hacerse una mención a la ayuda en las gestiones con el barco y cuestiones de logística a José Ignacio Santana, del ICCM, y a Eladio Santaella, del IEO.

6. PARTICIPANTES EN LA CAMPAÑA Y/O EN LA REDACCIÓN DE ESTE INFORME

Participante	Campaña	Informe
Sebastián Jiménez (IEO Canarias, jefe de campaña)		
Pablo Martín-Sosa Rodríguez (IEO Canarias, responsable de INDEMARES-Canarias)		
José Manuel González Irusta (IEO Canarias, contrato titulado medio INDEMARES)		
Aurora Bartolomé Baraza (IEO Canarias)		
José Francisco González Jiménez (IEO Canarias)		
Noemí Villegas Díaz (contratada empresa servicios)		
Álvaro Barros (SEO)		

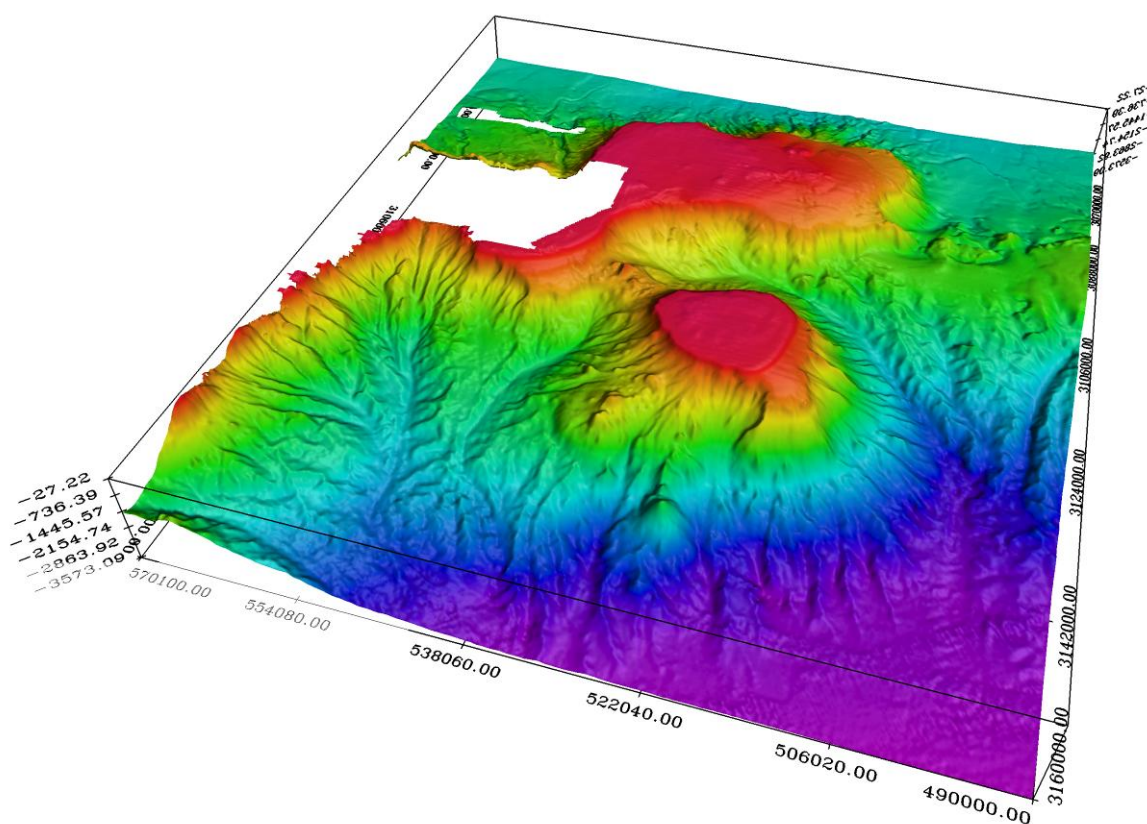
S/C de Tenerife, a 27 de enero de 2011



Sebastián Jiménez Navarro
Jefe de Campaña

INFORME DE CAMPAÑA

INFUECO 0611



INDEMARES



Proyecto LIFE-INDEMARES

Inventario y Designación de la Red Natura 2000 en Áreas Marinas del Estado Español

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVOS	4
2.1. Objetivos Concretos	4
3. ZONA DE TRABAJO.....	6
4. METODOLOGÍA	8
4.1. Sistema de navegación y maniobra	8
4.2. Sistema de acústica.....	8
4.3. Sonar de Barrido Lateral (<i>Side Scan Sonar</i>).....	9
4.4. Bou de Vara (<i>Beam trawl</i>).....	9
4.5. Draga de arrastre bentónico (draga de roca).....	17
4.6. Draga Mega Box Corer.....	19
4.7. Red de Plancton WP2	23
4.8. CTD	24
5. RESULTADOS.....	26
5.1. Bentos	26
5.2. Hidrografía.....	36
6. PROBLEMAS ENCONTRADOS	40
7. AGRADECIMIENTOS.....	41
8. REFERENCIAS	42
9. PARTICIPANTES EN LA CAMPAÑA	46
ANEXOS.....	47
ANEXO 1: LISTADO DE ESTACIONES	48
ANEXO 2: INFORME PÉRDIDA BOU DE VARA.....	59
ANEXO 3: INFORME SEO/BIRDLIFE.....	60

Este informe científico-técnico deberá ser citado como:

Martín-Sosa, P., M. González-Porto, B. Arrese, C. Presas, B. Almón, J.M. González-Irusta, J. González y S. Navarro. 2012. Informe de Campaña “INFUECO 0611”. Proyecto Life-INDEMARES. Instituto Español de Oceanografía, Centro Oceanográfico de Canarias. Memoria científico-técnica: 46 pp. + Anexos.

1. INTRODUCCIÓN

Los objetivos generales del proyecto INDEMARES (Inventario y designación de la Red Natura 2000 en áreas marinas del Estado Español -Código nº 110300900-) son proponer un listado de lugares a la Comisión Europea que formen parte de la Red Natura 2000 marina, promover la participación de todas las partes implicadas en la investigación, conservación y gestión del mar y sus recursos, disponer de unas directrices de gestión para los lugares propuestos, contribuir al reforzamiento de los Convenios internacionales sobre el mar suscritos por España (OSPAR y Barcelona) y sensibilizar a la población sobre la importancia de la conservación y uso sostenible de la biodiversidad marina.

En el contexto del proyecto INDEMARES, el área de Fuerteventura-Gran Canaria, y en concreto los bancos de Amanay y El Banquete (Figura 1.1), son una de las diez áreas designadas en el Estado Español para la caracterización de sus hábitats y especies sensibles, y una de dos zonas elegidas en Canarias, junto con el Banco de La Concepción, zona en la que se ha realizado otra campaña del mismo tipo que la que es objeto de este informe y a continuación de la misma (INCOECO 0611).

El trabajo realizado por el personal del Instituto Español de Oceanografía (IEO) y de la Secretaría General del Mar (SGM) a través de TRAGSA, en esta zona, codificada dentro del proyecto INDEMARES como A2.10, se enmarca en el subproyecto del Sistema Integrado de Proyectos de Investigación (SIPI) del IEO llamado INDEMARES-FUERTEGC (Área de Fuerteventura-Gran Canaria), cuyo responsable es Pablo Martín-Sosa Rodríguez (Centro Oceanográfico de Canarias), y que depende del propio proyecto coordinado INDEMARES en SIPI, cuyo responsable científico es el Dr. Francisco Sánchez Delgado (Centro Oceanográfico de Santander).

Ya en el contexto del subproyecto INDEMARES-FUERTEGC se realizaron las siguientes campañas:

- INFUECO 1009 durante el mes de octubre de 2009, en la que se utilizaron nasas y palangres para la caracterización de la megafauna demersal de los bancos Amanay y El Banquete
- INFUECO 0710 durante el mes de julio de 2010, en la que se utilizó bou de vara, draga de arrastre bentónico y draga de fango Box Corer para el estudio de la distribución, abundancia y biomasa de la fauna bentónica (epi- y endobentos)
- INFUECO 1010 durante el mes de octubre de 2010, en la que se utilizó un CTD 25 para el estudio hidrográfico de la zona y se llevó un observador de la Sociedad Española de Ornitología (SEO) a bordo para contribuir al estudio de las aves marinas, con aportación de información sobre la presencia de mamíferos y reptiles marinos, y de otros usos de la zona.
- Durante la campaña RAPROCAN-II 1010, realizada por el personal de medio marino del Centro Oceanográfico de Canarias (COC) del IEO dentro del proyecto del mismo nombre, se usaron unos días para anclar al fondo 3 líneas de correntómetros (uno de ellos ADCP) para contribuir al estudio hidrógrafico, en especial del comportamiento de las masas de agua en torno a los montes submarinos.

2. OBJETIVOS

Los objetivos establecidos para la campaña **INFUECO 0611**, a realizar a bordo del buque oceanográfico Miguel Oliver, han sido la identificación y cartografía de hábitats biogénicos y caracterización de comunidades bentónicas y demersales.

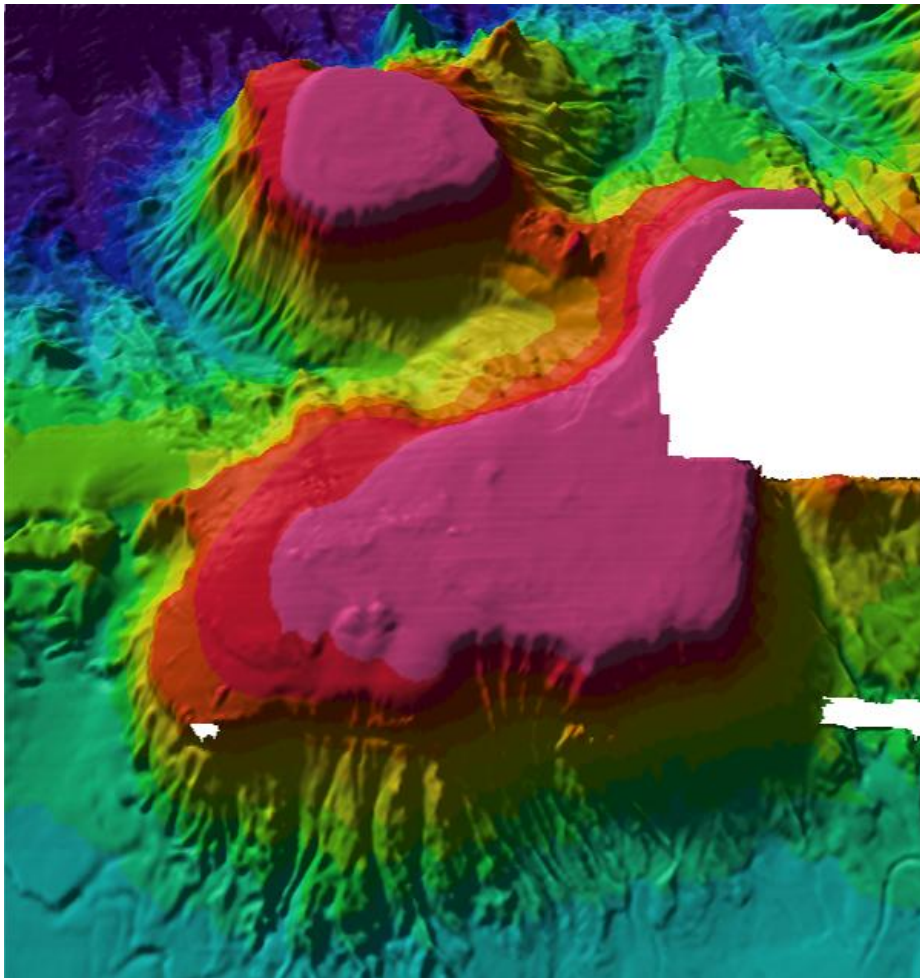


Figura 1.1. Modelo digital del terreno de la Zona A2.10 de INDEMARES: Área de Fuerteventura-Gran Canaria, que incluye los bancos de Amanay y El Banquete.

2.1. Objetivos Concretos

- Adquisición y posterior procesado de datos geofísicos.
- Análisis del tipo de materiales sedimentarios y rocosos.

- Perfiles en profundidad de las variables temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y fluorescencia.
- Elaboración de inventario faunístico (epi- y endobentos) de los hábitats en estudio.
- Caracterización y distribución espacial de los diferentes hábitats y comunidades epi- y endobentónicas asociadas.
- Estimaciones de abundancia y biomasa de las diferentes especies que conforman el bentos de la zona (epi- y endobentos).

3. ZONA DE TRABAJO

El levantamiento batimétrico disponible antes de esta campaña en la zona del suroeste de Fuerteventura fue realizado en el contexto del Plan Oceanográfico-Hidrográfico de la Zona Económica Exclusiva Española (Proyecto ZEE) en el año 2000 a bordo del B.I.O. Hespérides, y completado en el año 2001 durante la campaña EZA 2001, a bordo del B/O Vizconde de Eza. La cartografía batimétrica resultante, que ha permitido elaborar una interpretación preliminar de los tipos de fondo (Figuras 3.1 y 3.2), era mejorable en la actualidad gracias a la mejor precisión de los equipos disponibles en el B/O Miguel Oliver. Por este motivo, se ha repetido el levantamiento batimétrico en la porción de los techos del Banco de Amanay y de El Banquete que ha sido posible, hasta una profundidad aproximada de 1000 m. Se realizaron dos perfiles de velocidad de sonido en el agua (SV-Plus), para mantener la máxima exactitud en las medidas de las sondas. De forma simultánea a la adquisición de datos con la ecosonda multihaz, se han adquirido también perfiles de sísmica de reflexión de alta resolución con la sonda paramétrica TOPAS PS-18, ya que los datos sísmicos de que se disponía en esta zona son escasos y de calidad insuficiente. En las figuras 3.3 y 3.4 se muestran las líneas de adquisición de datos multihaz mediante la ecosonda multihaz EM-302. En la figura 3.5 se muestran los perfiles sísmicos realizados durante la campaña.

Las estaciones de trabajo de la campaña **INFUECO 0611** han sido multipropósito, de manera que en cada estación (en esta campaña y en anteriores y posteriores) se realice el muestreo directo de varios tipos de bentos (fauna epibentónica y endobentónica). Las estaciones son de dos tipos según el tipo de fondo (sedimentario o blando, y rocoso o duro). Durante la campaña se realizaron un total de 17 dragas de roca (10 en Amanay y su talud, 7 en El Banquete y su talud), entre los 30 y los 1.500 m de profundidad (ver Fig. 3.6 para la ubicación geográfica exacta de las estaciones realizadas), 18 box-corer (11 en Amanay y su talud, 7 en El Banquete y su talud), entre los 70 y los 1.200 m de profundidad (ver Fig. 3.7 para la ubicación geográfica exacta de las estaciones realizadas) y 18 bou de vara (11 en Amanay y su talud, 7 en El Banquete y su talud), entre los 70 y los 1.200 m de profundidad (ver Fig. 3.8 para la ubicación geográfica exacta de las estaciones realizadas).

Por problemas técnicos, el muestreo durante la campaña INFUECO 0710 se vio limitado a una profundidad máxima de 400 m. Para la presente campaña INFUECO 0611, se ha ampliado el muestreo realizado en los techos de los bancos durante la pasada campaña, empleando las mismas metodologías, pero hasta una profundidad de 1500 metros.

Para la recolección del macrozooplancton existente en los primeros metros de agua desde el fondo, importante desde el punto de vista trófico desde una perspectiva de transición del pélagos al bentos y viceversa (acoplamiento bentopelágico), se realizaron un total de 35 arrastres de red de plancton WP2 (21 en Amanay y su talud, 14 en El Banquete y su talud), entre los 30 y los 1.580 m de profundidad (ver Fig. 3.9 para la ubicación geográfica exacta de las estaciones realizadas).

También se han llevado a cabo 36 estaciones de CTD dispuestas en seis radiales paralelas al ecuador, desde el norte de Amanay hasta el sur de El Banquete, de manera que con el esfuerzo que se puede realizar en número de días, se cubra el posible flujo

entrante y saliente de corriente, y la variabilidad batimétrica de la zona. La ubicación geográfica exacta de las estaciones realizadas se muestra en la figura 3.10.

En el anexo 1 puede consultarse el listado de lances realizados con los distintos muestreadores durante la campaña con información sobre las coordenadas geográficas y la profundidad del “firme”.

A bordo fue un observador de SEO/BirdLife como socio del proyecto para el avistamiento de aves, cetáceos y tortugas, cuyo informe se encuentra en Anexo 3.

4. METODOLOGÍA

El buque Miguel Oliver (Figura 4.1) es un buque propicio para el trabajo lejos de costa. El equipo de marinería es suficiente para permanecer en el mar y poder realizar trabajos durante las 24 horas siempre que las actividades nocturnas se puedan cubrir con personal de guardia. Las plazas dotadas para personal científico (21) son más que suficientes para llevar a cabo las tareas necesarias para la consecución de los objetivos de la campaña. Las maniobras se han llevado a cabo sin problema alguno, exceptuando las siguientes situaciones:

- Pérdida de Bou de Vara el día 19 de junio debido a las circunstancias del arrastre (ver informe de Jefe de Campaña – Anexo 2-).
- Imposibilidad de utilización de la cámara submarina de la SGM, como estaba planificado, por no estar esta y todos sus accesorios disponibles a tiempo para esta campaña.

4.1. Sistema de navegación y maniobra

El sistema de navegación está compuesto por sensores de rumbo CG80 (sensor principal) y Seapath 20 (complementario), sistema de cartografía OLEX, corredera electromagnética DL850, radar DB10 Banda X e Y, estación meteorológica AANDERAA y sistema de registro de datos de navegación VDR. Es de destacar el sistema de posicionamiento dinámico Kongsberg SDP10, que permite controlar de manera automática y programada las maniobras del buque.

Está equipado con una sonda de Investigación Pesquera EK60 con 4 diferentes frecuencias de trabajo, y con sistemas de monitorización de red sin cable ITI y PI32, que han podido ser utilizados para el uso de la red de plancton WP2.

Para las maniobras de muestreo se ha complementado el sistema de navegación con el seguimiento de la maniobra a través del Pescawin (2009, F. Sánchez, IEO Santander).

4.2. Sistema de acústica

Equipado con lo necesario para el estudio de la morfología del fondo, la reflectividad de fondo, clasificación de la naturaleza del mismo y estudios bentónicos: sonda multihaz EM302 (levantamiento batimétrico), sonda de sísmica paramétrica TOPAS PS18 (realización de perfiles sísmicos de muy alta resolución), sonda hidrográfica monohaz EA600 y sistema de referencia del buque Seapath 200 (ver Figura 4.2.1). Para la calibración de las sondas se realizaron perfiles de velocidad de sonido en el agua (SV-Plus).

Para la ecosonda multihaz, la derrota del barco se realizó a la máxima velocidad posible para que se pudiera mantener la calidad de la información recogida (entre 7 y 9 nudos), y se proyectó para que el solape entre las líneas a realizar fuese el adecuado para una cobertura al 100% del fondo marino.

4.3. Sonar de Barrido Lateral (*Side Scan Sonar*)

El sonar de barrido lateral de la Secretaría General del Mar estuvo disponible a bordo para ser usado en las ocasiones en las que el estado del mar lo permitiera (con Fuerza 4 ya no es recomendable). Se usó para describir de manera más detallada que con la multihaz y la paramétrica el relieve y la textura del fondo marino en aquellas zonas que tuvieran un mayor interés geomorfológico (ondas sedimentarias, barreras coralinas, etc). Ver figura 4.3.1.

4.4. Bou de Vara (*Beam trawl*)

Se trata de un sistema de muestreo que permite realizar arrastres lineales sobre la superficie del fondo para el estudio cuantitativo de la fauna bentónica y demersal. Puede contemplarse en la figura 4.4.1. Está formado por dos patines de hierro unidos por una barra horizontal maciza. La maniobra de arriado y virado del sistema ha obligado a reducir la longitud de la barra de sujeción de la red, que ha sido acortada a 2 metros. A pesar de que el aparejo estaba fabricado para una barra de 3,45 metros, el sistema modificado ha trabajado perfectamente. La apertura del aparejo ha sido de 2 m en la horizontal y 0,6 m en la vertical, con una red de 10 mm de luz de malla. Los arrastres fueron de 15 minutos a una velocidad media de 2.5 nudos. Casi todos los arrastres fueron productivos. Se perdió uno de los muestreadores según consta en informe anexo (Anexo 2).

El material recopilado es identificado de manera rápida hasta donde se pueda haciendo uso de lupa y conservado (en alcohol al 70% los individuos de los grupos Mollusca no Cephalopoda, Cnidaria –Alcyonacea, Pennatulacea, Gorgonacea, Scleractinia e Hydrozoa-, Echinodermata, Bryozoa, Brachiopoda y Crustacea y en formol al 4% los individuos de los grupos de Vertebrata, Mollusca Cephalopoda, Cnidaria –Actiniaria y Scyphozoa-, Porifera, Annelida, Tunicata, Sipuncula y Nemertea).

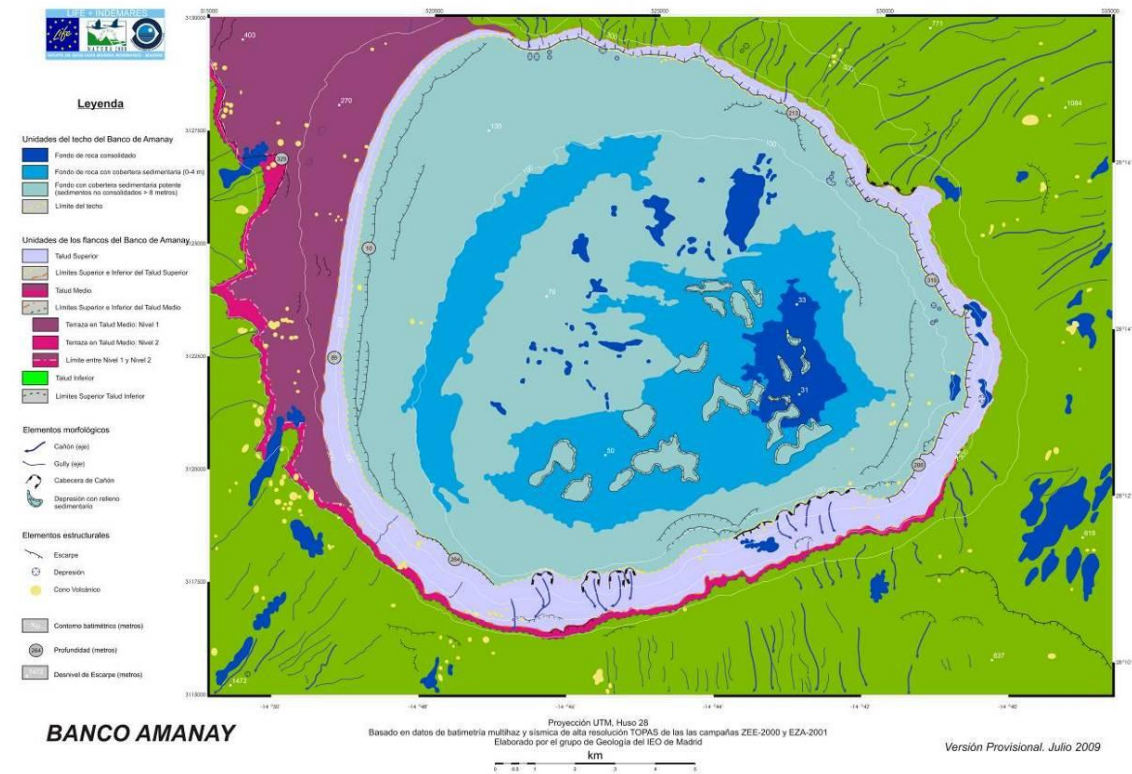


Figura 3.1. Mapa morfosedimentario del techo de la Baja de Amanay.

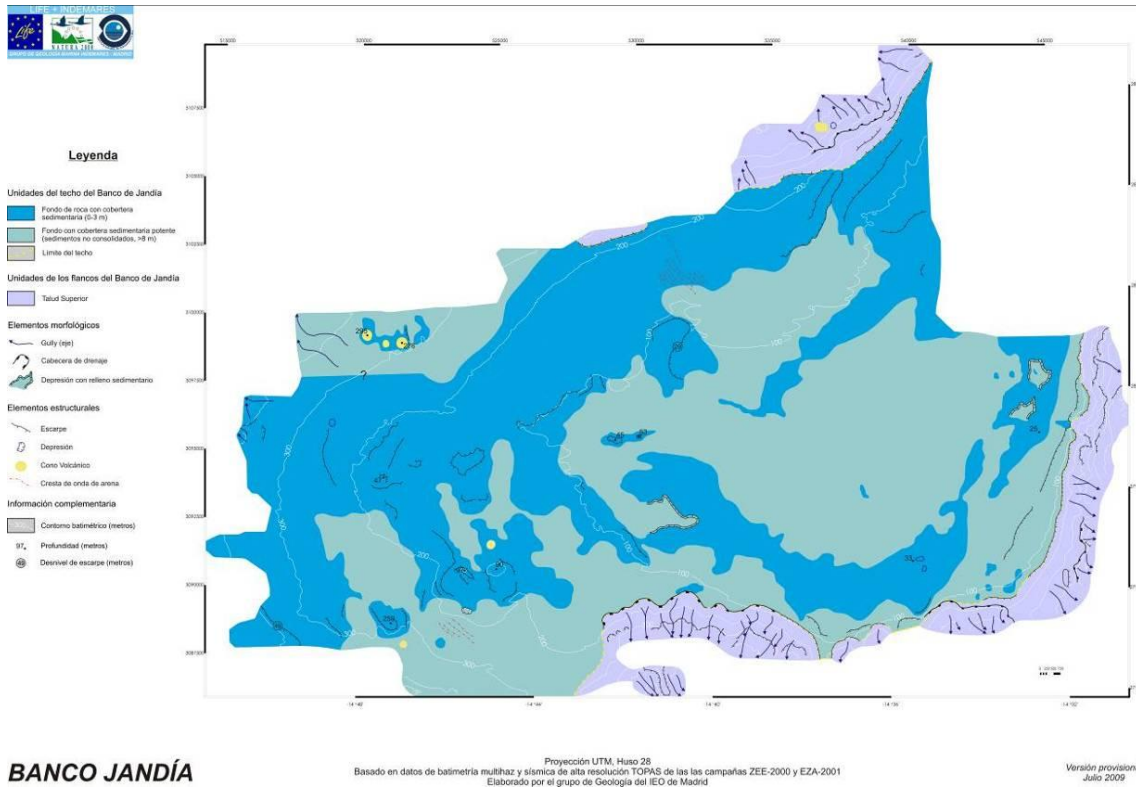


Figura 3.2. Mapa morfosedimentario del techo de Banco Jandía o El Banquete.

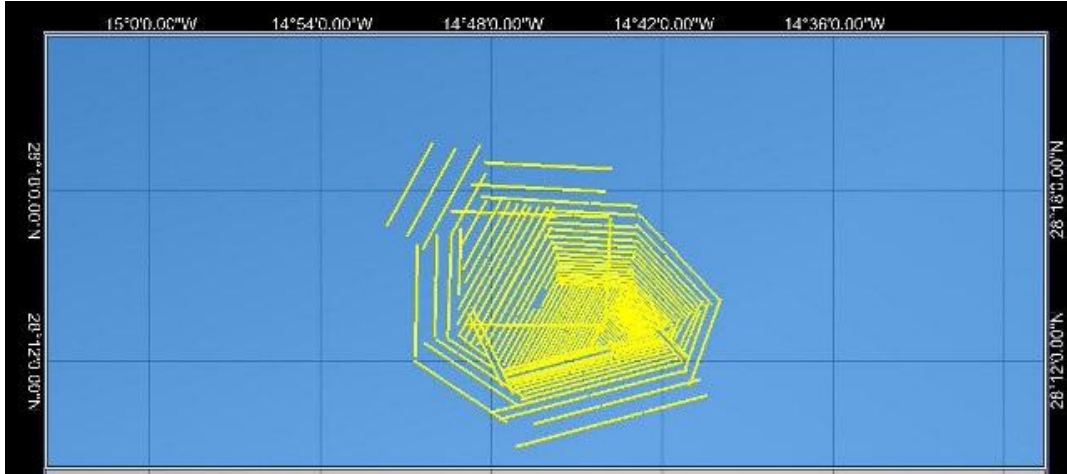


Figura 3.3. Líneas de navegación realizadas para el levantamiento batimétrico con ecosonda multihaz en el techo del Banco de Amanay.

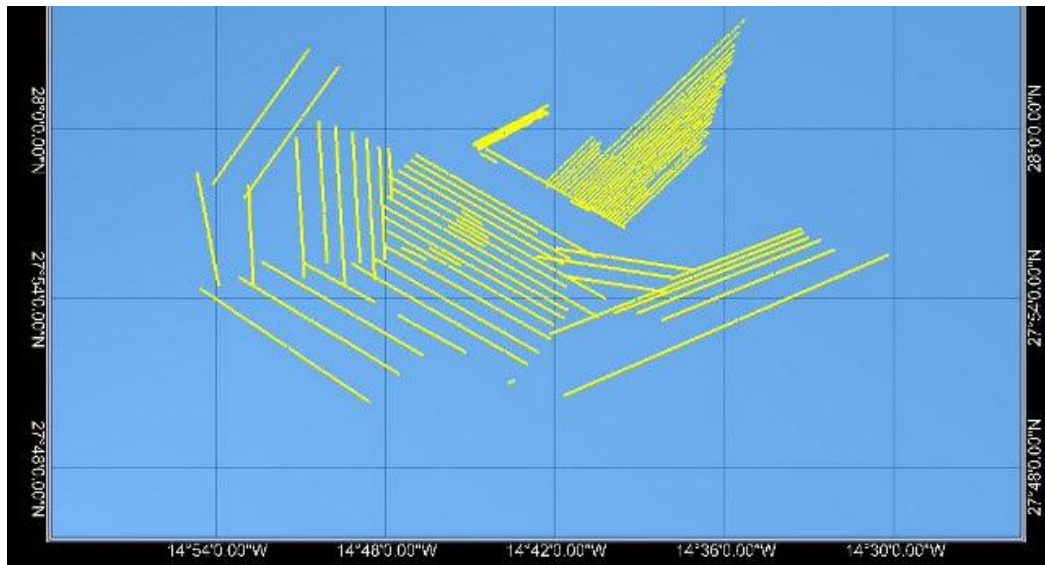


Figura 3.4. Líneas de navegación realizadas para el levantamiento batimétrico con ecosonda multihaz en el techo de El Banquete.

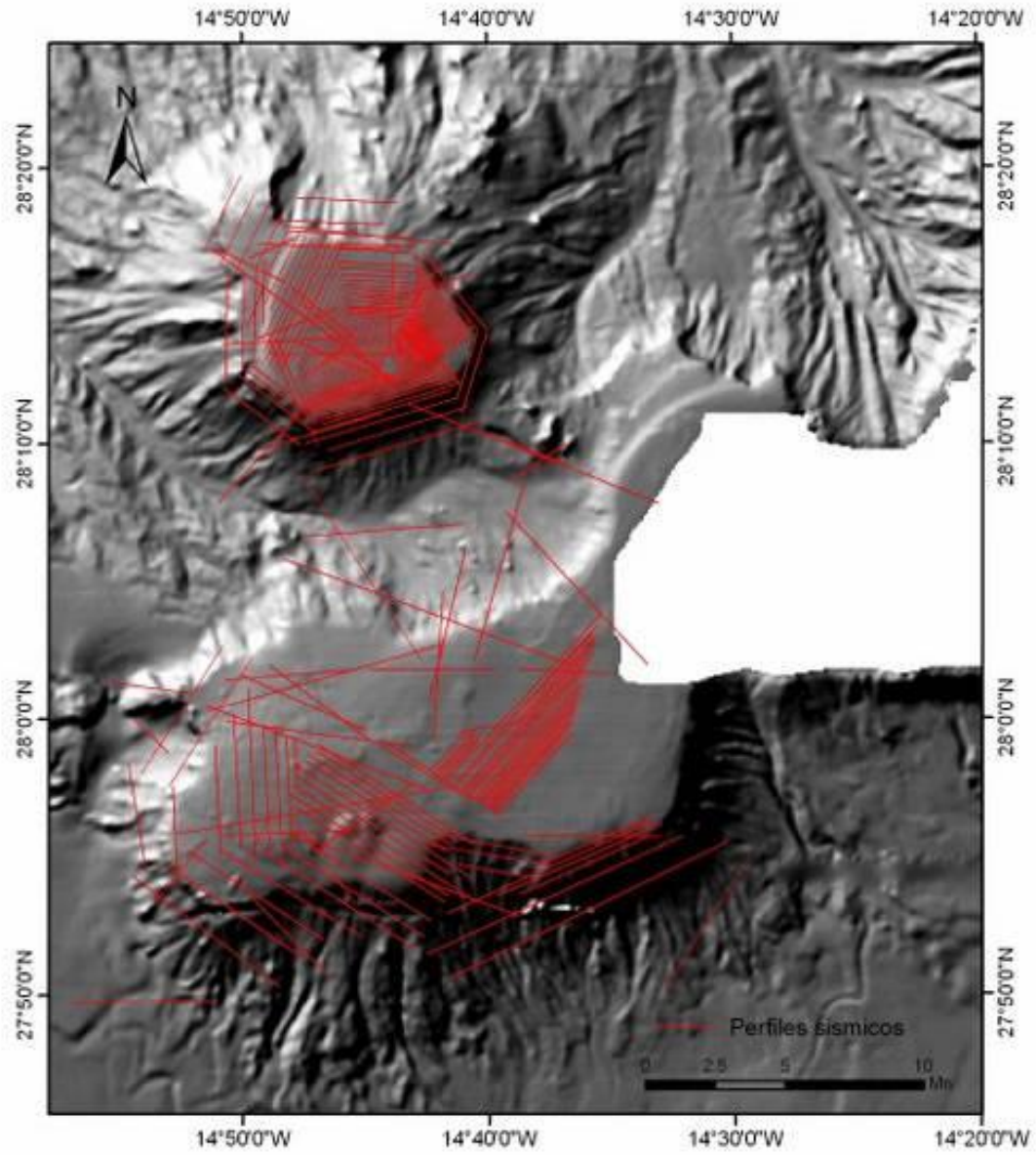


Figura 3.5. Perfiles sísmicos realizados durante la campaña INFUECO 0611.

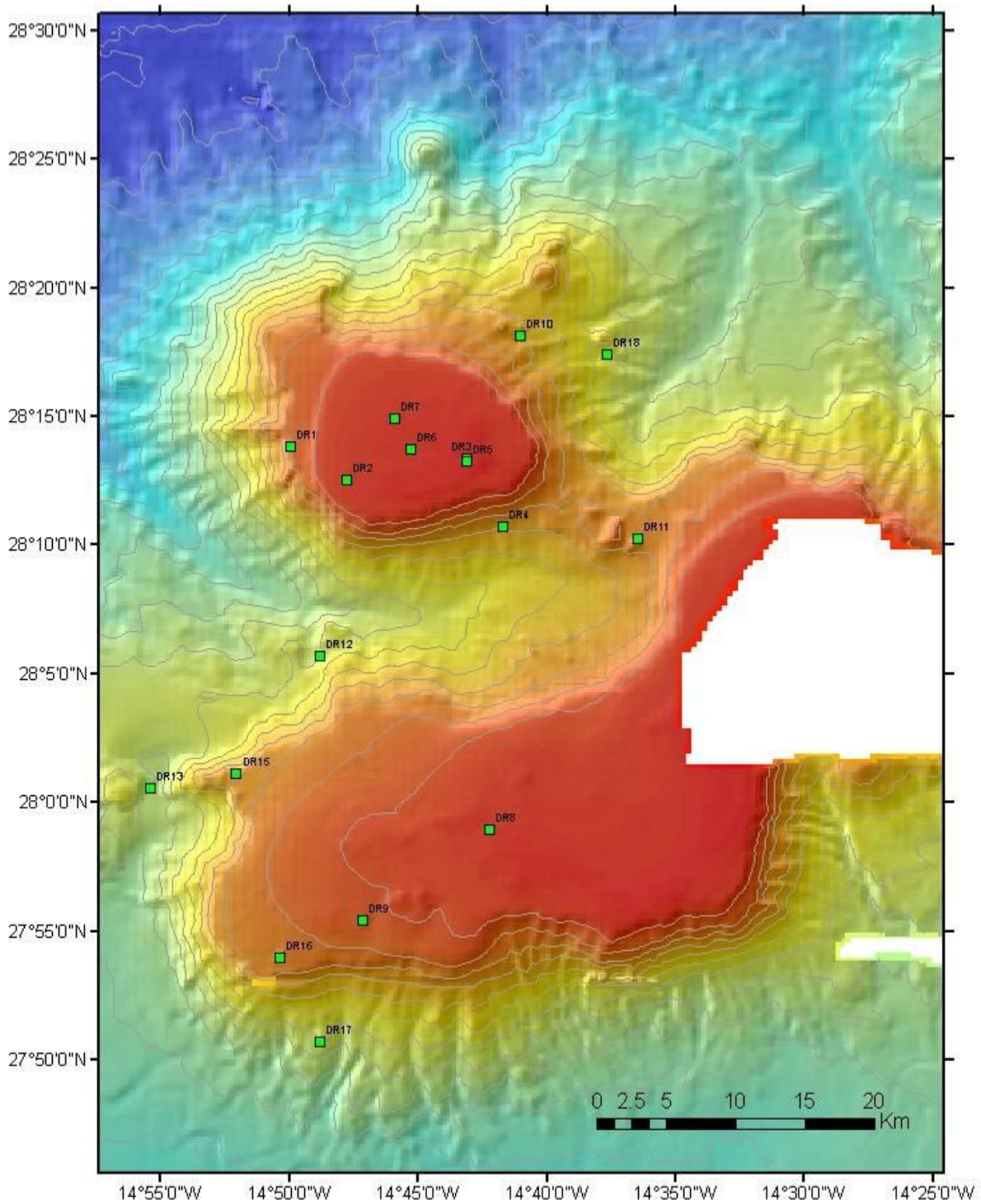


Figura 3.6. Situación de las estaciones de muestreo con draga de arrastre bentónico o de roca de la Campaña INFUECO 0611.

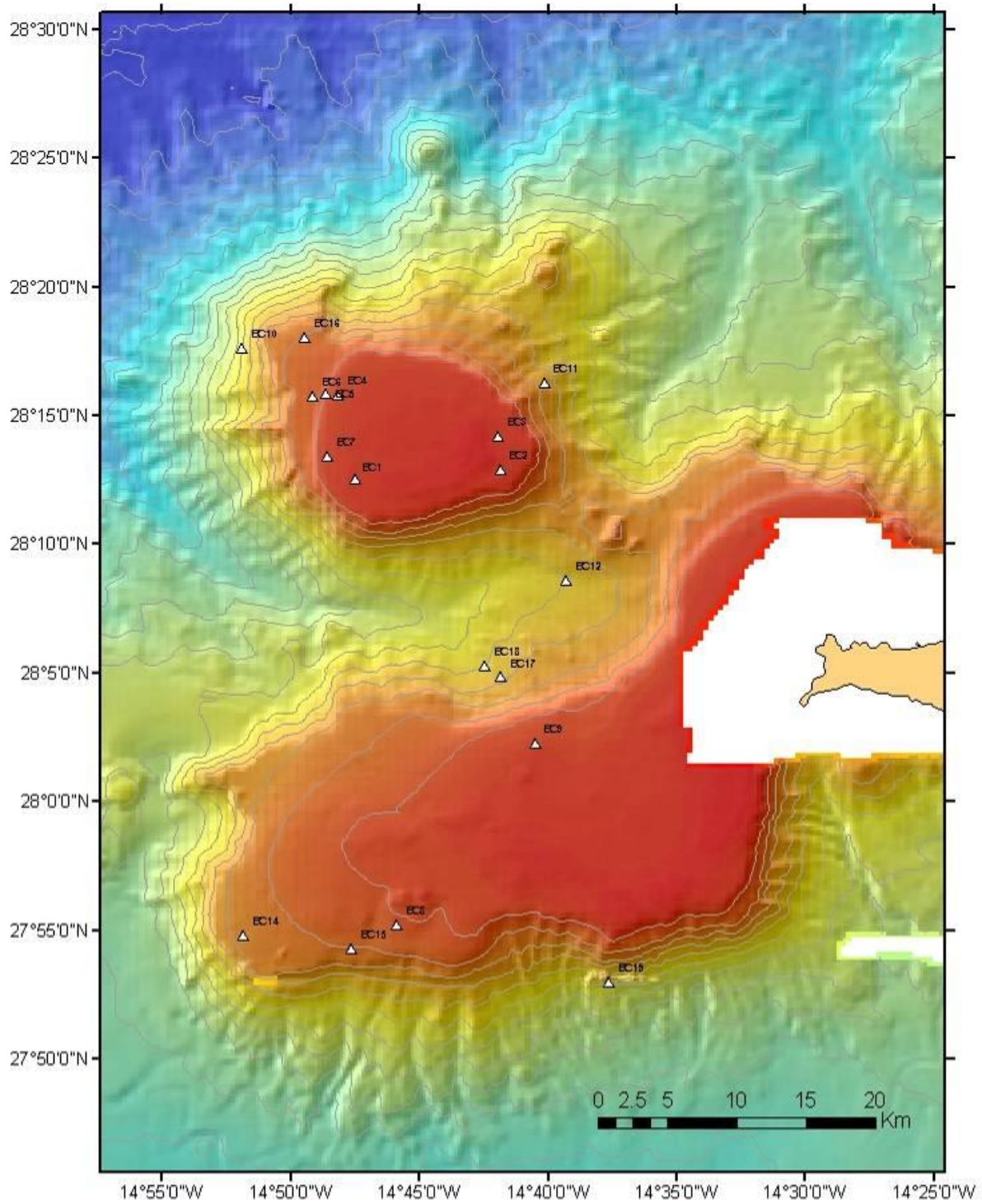


Figura 3.7. Situación de las estaciones de muestreo con draga de fango Mega Box-Corer de la Campaña INFUECO 0611.

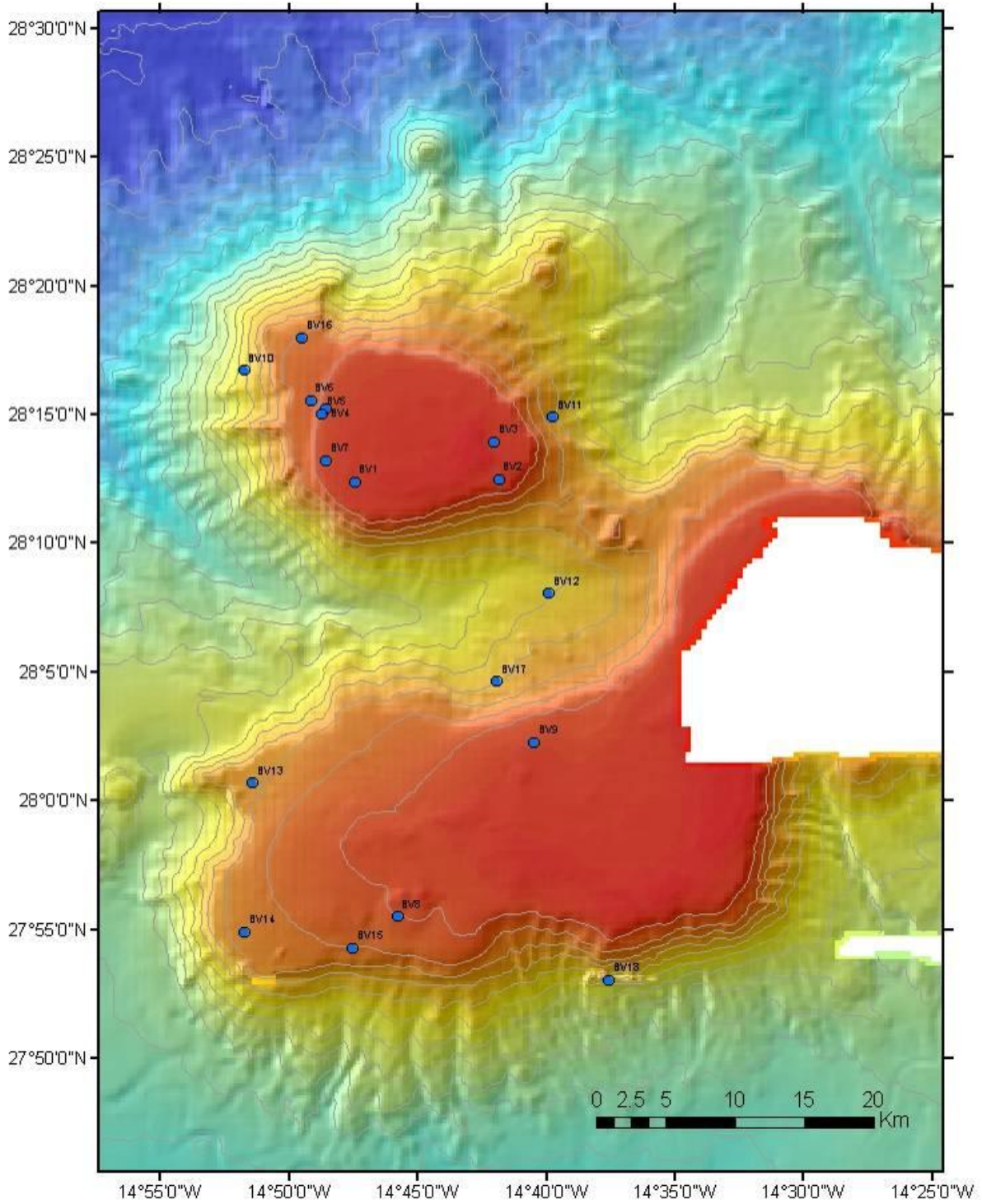


Figura 3.8. Situación de las estaciones de muestreo con Bou de Vara de la Campaña INFUECO 0611.

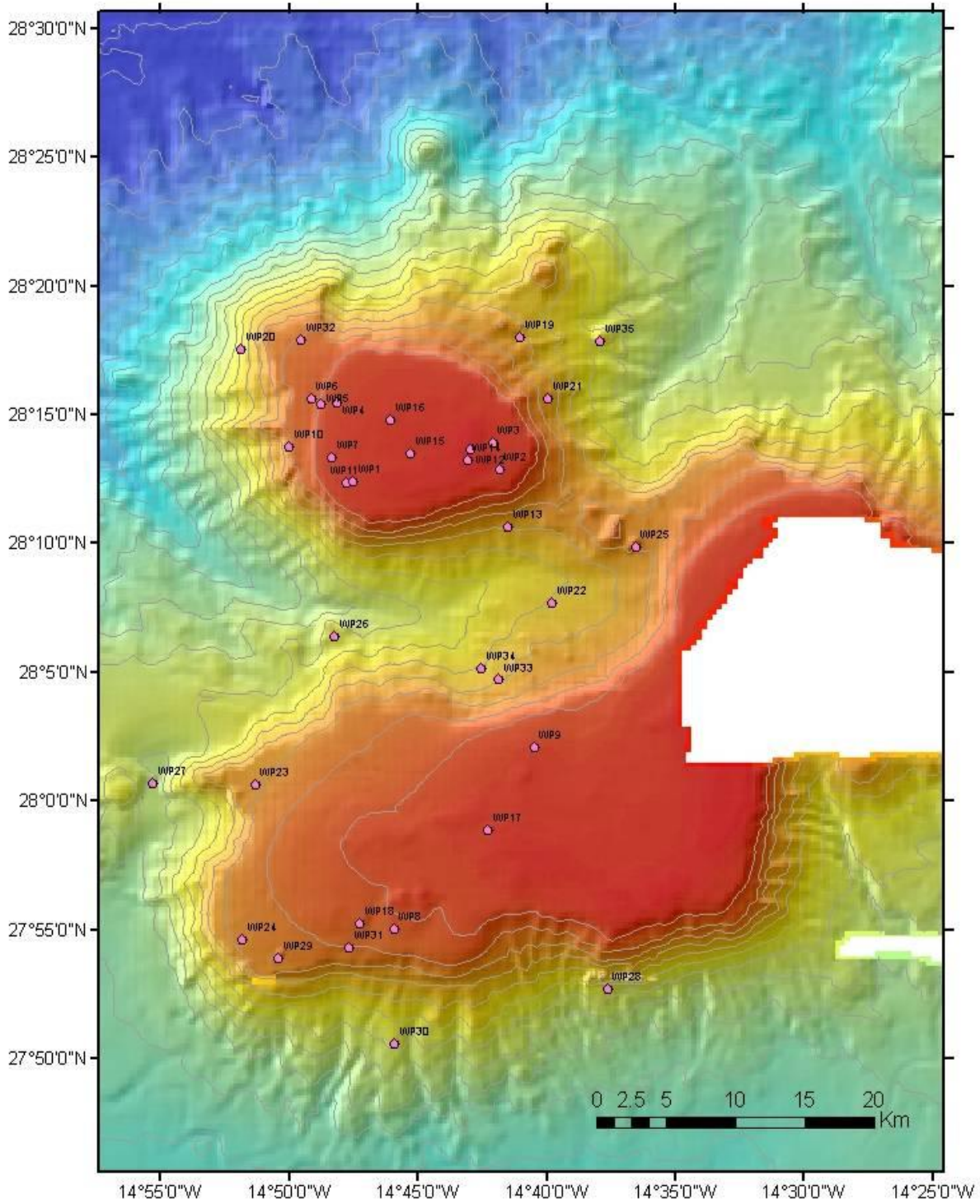


Figura 3.9. Situación de las estaciones de muestreo con Red de Plancton WP2 de la Campaña INFUECO 0611.

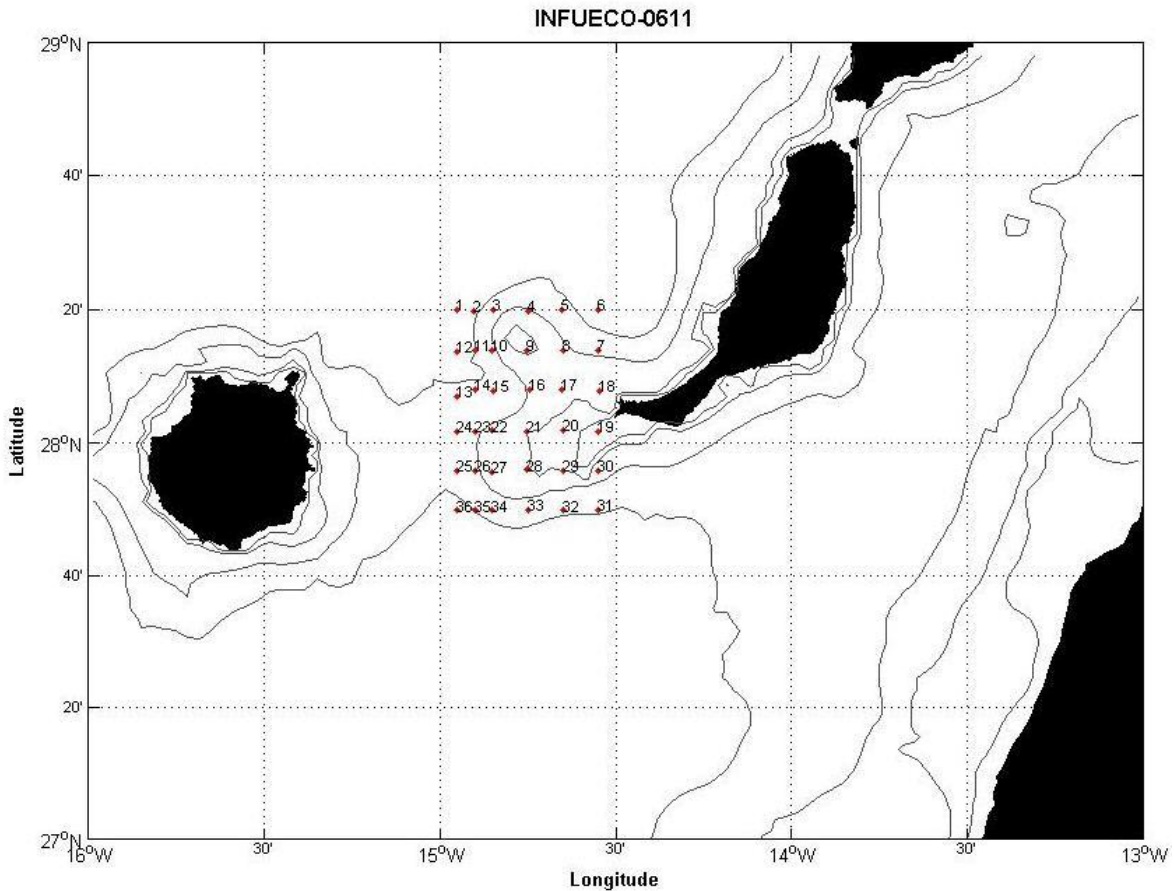


Figura 3.10. Situación de las estaciones de muestreo con CTD de la Campaña INFUECO 0611.

4.5. Draga de arrastre bentónico (draga de roca)

Consiste en una estructura de hierro forjado, con forma de paralelepípedo, de 100x30 cm de abertura y 50 cm de pared. Puede contemplarse en la figura 4.5.1. La parte anterior, o boca, tiene los bordes biselados, para causar menor impacto sobre el fondo, mientras que en la parte posterior se anuda una red con malla de 8 mm que sirve de saco receptor del material que engulle la draga durante el arrastre. La malla puede ir protegida, como ha sido el caso, con unos cueros que recubren la red y que la protegen de los posibles enganches, al tiempo que amparan la estructura del fondo. También se le cose una parpalla para incrementar la protección de la malla. Es un instrumento muy útil, aunque los riesgos son elevados cuando se trabaja en fondos rocosos muy irregulares. En esta campaña ha demostrado tener una alta eficiencia y no ha sufrido deterioros importantes. Los arrastres fueron de 10 minutos a una velocidad media de 1.5 nudos.

El material es tratado de la misma manera que el resultante del muestreo con bou de vara.



Figura 4.1. Buque Miguel Oliver, con el equipo de marinería y científico participante, zona de navegación en puente de mando y torno del coaxial de popa.

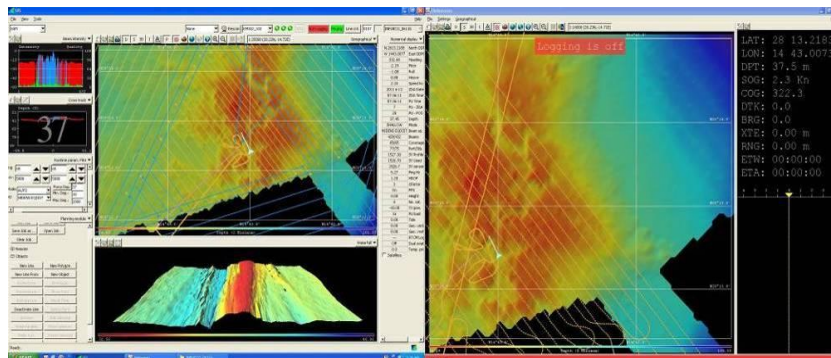
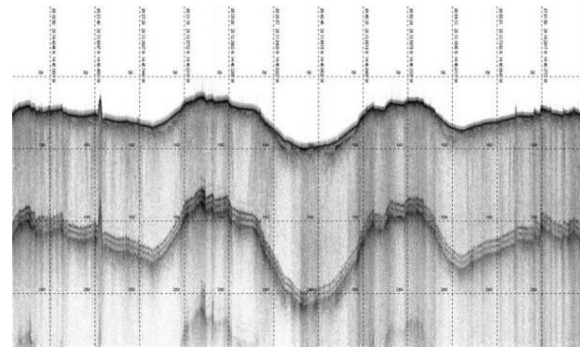


Figura 4.2.1. Laboratorio de acústica, interfaz de la sonda multihaz y perfil sísmico adquirido con la sonda paramétrica.

4.6. Draga Mega Box Corer

Este tipo de draga, también se conoce como testigo de caja, ya que permite obtener una columna de sedimentos superficiales prácticamente inalterados, de forma que se preserva la estructura interna original de la muestra. Puede contemplarse en la figura 4.6.1. Estas condiciones permiten la observación de pistas de carácter biogénico y de ciertos rasgos deposicionales. La operación consiste en lanzar el sistema en caída libre desde unos 5 metros por encima del fondo, después de retener el equipo durante un par de minutos para que se estabilice, de manera que el cajetín se hincó en el sedimento que recubre el fondo marino. Al virar, la draga se cierra mediante un brazo articulado que gira 45° y sella el cajetín, impidiendo que la muestra se escape durante el recorrido de ascenso a la superficie. La draga que se ha empleado tiene capacidad de muestrear un área de 50x50 cm y penetra teóricamente unos 50 cm en el sedimento. Sin embargo, las condiciones de trabajo debido al estado del mar y al tipo de sedimento (predominantemente arenoso grueso), no han permitido que la draga se hincó más allá de los 26,5 cm de profundidad de sedimento.

Lo primero de todo, con la muestra aún en el cajetín, se mide el potencial redox del sedimento y su temperatura (Crison ph 25, electrodo de potencial de óxido-reducción de platino 52 62, sensor de temperatura 50 91). Con un cajetín de 10x17 cm se saca una submuestra para realizar con ella distribución de la infauna en profundidad de sedimento, recogiendo y separando el sedimento en porciones de 5 en 5 cm de profundidad (para este fin se guarda la muestra con mayor altura). Del resto de muestra se recoge sedimento para el estudio de foraminíferos (capa superficial de 5x5 cm y 2 cm de grosor, se conserva en etanol al 90%), la granulometría (unos 300-400 g, se conserva congelado) y la materia orgánica (unos 30-40 g, se conserva congelado). De lo que no ha sido usado para los anteriores destinos (es decir, de la mayor parte de la muestra), se recogen 2 submuestras (de 300 g una vez cribadas) para la cuantificación de la infauna.

Las muestras para cuantificación de la infauna, y las de distribución en profundidad del sedimento, se lavan con una mesa de lavado fabricada al efecto, se criban con cernideras de 1 y 0,5 mm de luz de malla y se fijan, colorean y conservan según el siguiente protocolo: añadir 250 ml de agua salada. 50 ml de Cl_2Mg al 7% en agua de mar (70 g/L) para adormecer a los individuos antes de fijarlos y que no se encojan ni adopten posturas extrañas, esperar unos minutos, y añadir 50 ml de formol con rosa bengala (1 L formaldehído al 37% en saturación con borax -3 o 4 cucharadas- y una lenteja de colorante rosa bengala).

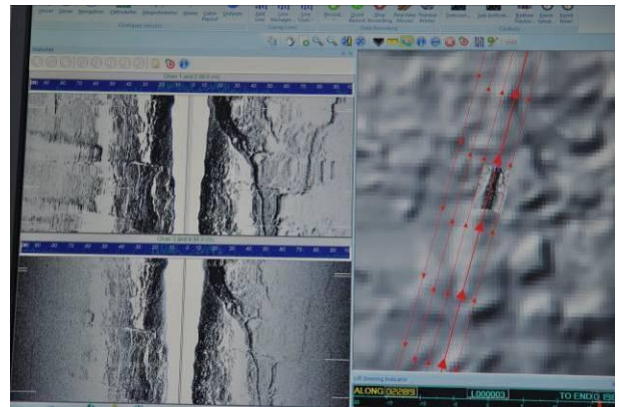


Figura 4.3.1. Sonar de barrido lateral.



Figura 4.4.1. Bou de vara en cubierta y detalles de sus partes y las maniobras con él.



Figura 4.5.1. Draga de roca en cubierta y detalles de sus partes y las maniobras con ella.

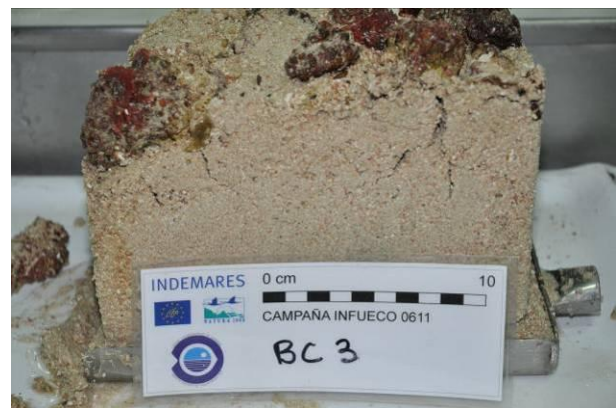


Figura 4.6.1. Draga Mega Box Corer: maniobra de virado y muestras resultantes.

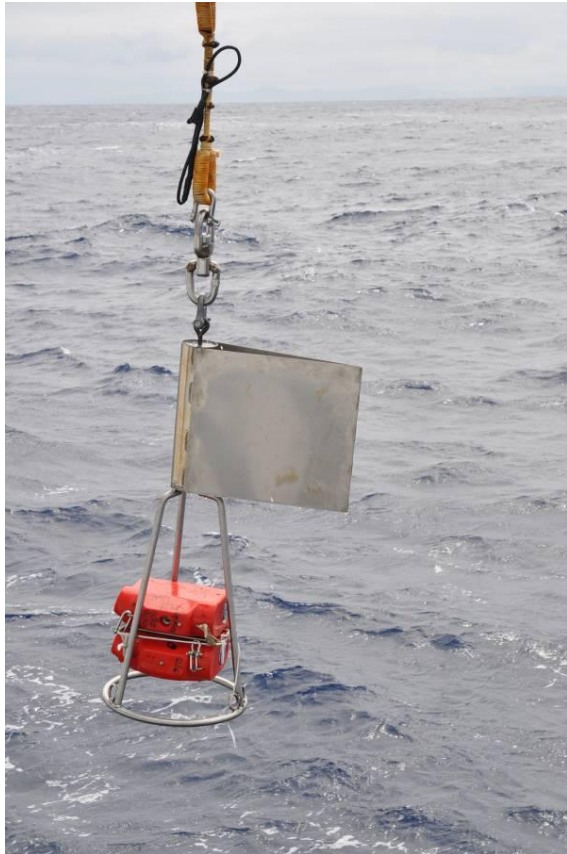
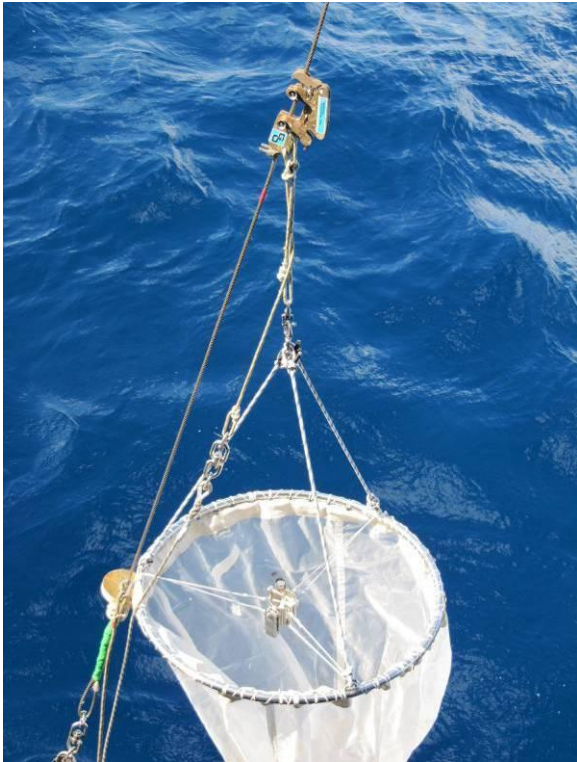


Figura 4.7.1. Red de plancton WP2: maniobra y detalles de accesorios.



Figura 4.8.1. CTD: detalle de maniobra.

4.7. Red de Plancton WP2

Esta red, creada para el arrastre vertical, en esta campaña y en el marco de este proyecto, se ha utilizado para hacer arrastres horizontales, a una distancia aproximada de 10 m desde el fondo. Tiene una boca circular de 110 cm de diámetro. En la misma lleva un flujómetro para medir la cantidad de agua filtrada. A continuación lleva una larga manga que se va estrechando, con una luz de malla de 500 micras. Al final de la manga lleva un cubilete de PVC con una ventana de desagüe con una malla también de 500 micras, que hace las veces de colector.

En la Figura 4.7.1 puede observarse la red y sus complementos. En el primer tercio de manga, la red tiene una cuerda de estrangulación conectada a un sistema de cierre que se activa con un mensajero que se manda desde el barco por el cable, de manera que la red se cierre en el mismo momento que termina de arrastrar y no recoja material según sube. También lleva la red por debajo una especie de depresor con aleta diseñado al efecto que permite darle peso al muestreador, dirigirlo en la dirección de movimiento del barco y para instalar en él los sensores ITI del buque para detectar su distancia desde el fondo (ver Figura 4.7.1). La red se arrastra durante 10 minutos de arrastre efectivo a una velocidad de 1,5 nudos.

Cuando sale la red, se lava bien con una manguera para que todo lo que se haya pescado baje hacia el cubilete, se filtra la captura con un cedazo de 500 micras y se conserva en alcohol al 70%.

4.8. CTD

Se utilizó una batisonda *CTD* modelo *Sea-Bird 25*, que permitió realizar medidas de las propiedades físico-químicas de la columna de agua como temperatura, salinidad, fluorescencia, oxígeno, densidad y presión. En total se realizaron 36 estaciones hidrográficas, entre los 35 y los 2.000 m de profundidad, cuya distribución geográfica por zonas y transectos se muestra en la figura 4.8.1. La distribución geográfica de las estaciones de muestreo es la misma que para la campaña INFUECO1010.

Las diferentes estaciones hidrográficas se agruparon en los siguientes transectos:

- 1: estaciones nº 1, 2, 3, 4, 5 y 6.
- 2: estaciones nº 7, 8, 9, 10, 11, y 12.
- 3: estaciones nº 13, 14, 15, 16, 17 y 18.
- 4: estaciones nº 19, 20, 21, 22, 23 y 24.
- 5: estaciones nº 25, 26, 27, 28, 29 y 30.
- 6: estaciones nº 31, 32, 33, 34, 35 y 36.

Para el procesado de los datos hidrográficos se ha utilizado el software de la propia casa *Seabird*, con el que se ha realizado el filtrado e interpolado de los datos. A continuación se utilizó el programa informático *MATLAB* (*MATrix LABoratory*) para realizar los cálculos numéricos necesarios para obtener y representar las variables oceanográficas en dos y tres dimensiones.

Obtenidos los ficheros correspondientes para cada estación, con los perfiles de bajada y subida del *CTD*, ficheros originales en código hexadecimal con extensión *.hex*; se transformaron en variables físicas en formato *.cnv* para aplicar a continuación una serie de filtros que permitieron calcular la desviación estándar, suavizado de variables (presión), alineación de datos de conductividad y oxígeno disuelto con los de temperatura, así como corregir errores de T^a propios del equipo asociados a su inercia térmica, calcular las variables derivadas (densidad, salinidad, T^a potencial...), etc.

Posteriormente se examinaron cada uno de los ficheros, se eliminaron los registros correspondientes a los tiempos de atemperamiento del *CTD* y se convirtió cada perfil a formato *MatLab*, obteniéndose ficheros con extensión *.mat*. Los pasos sucesivos del procesado de datos se realizaron directamente sobre estos ficheros, excepto errores puntuales de formato en las cabeceras que se corrigieron directamente sobre ficheros *.hex* y *.cnv*.

Cada una de las variables oceanográficas (temperatura potencial, salinidad, fluorescencia, oxígeno, etc) de los perfiles hidrográficos realizados durante la campaña fueron graficados frente a la presión para así conocer la estructura vertical de cada estación; esto ha permitido comparar las propiedades hidrográficas de las distintas estaciones y zonas de estudio.

5. RESULTADOS

La información recabada durante la campaña INFUECO 0611 aún está en trámite de análisis de resultados. No se dispone aún de los resultados de la parte de geomorfología, ni de infauna ni de macrozooplancton, aunque sí resultados preliminares de la parte de la macrofauna bentónica y de la hidrografía.

5.1. Bentos

El número total de individuos recogido con los dos muestreadores utilizados en la campaña ha sido de 29.832, con una biomasa de 73.703 g, pertenecientes a aproximadamente 450 especies de 13 filos.

Comparando resultados totales con los de la campaña realizada el año anterior en las mismas zonas, haciendo promedio por lances, ya que el número de lances fue menor (10 con cada muestreador) tendríamos que la media de abundancia y biomasa es ligeramente superior en esta campaña: 904 individuos con un peso de 2.233 g en contraposición con 652 individuos con un peso de 1.900 g. Por otra parte el número de morfo-especies recogidas es mucho mayor, 450, ya que en el 2010 se contabilizaron 180 taxones diferentes. Esto puede ser debido sobre todo a dos factores: el mayor grado de identificación abordo y el mayor rango de profundidad muestreado.

En los 17 lances de draga de roca se recogieron un total de 24.000 individuos con un peso de 42.821 g, pertenecientes a alrededor de 300 taxones diferentes englobadas en 11 filos. Por su parte, con el bou de vara se recogieron 5.832 individuos con un peso de 30.882 gramos, repartidos entre alrededor de 275 taxones de 12 filos diferentes (Figura 5.1.1).

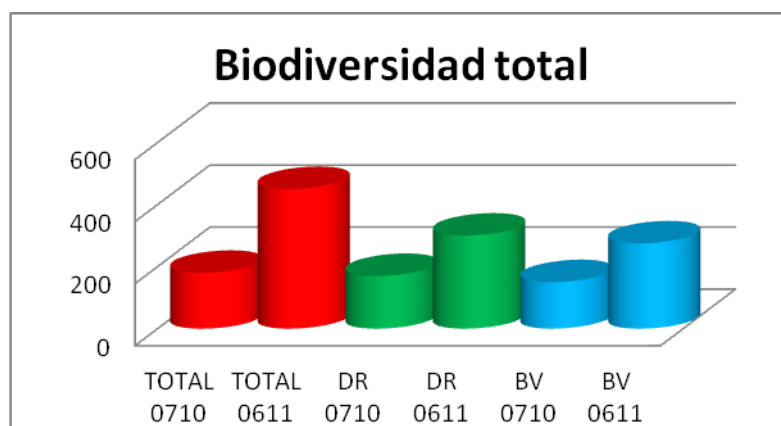


Figura 5.1.1. Biodiversidad (nº de taxones) total, de los lances de draga de roca y de bou de vara en las campañas INFUECO 0710 y 0611.

En este punto también podemos comparar con los resultados de la campaña anterior, en los que el número de individuos por lance de draga de roca fue de 298,

pertenecientes a 170 taxones, y la biomasa de 1.005 g, siendo en esta campaña de 1.500 individuos por lance y 2.676 g. Con el bou de vara las diferencias son igual de significativas pero invirtiéndose la tendencia: en la campaña del 2010 se recogieron 1.007 individuos por lance (150 taxones) con un peso de 2.794 g, y en la del 2011, 343 individuos/lance, siendo el peso de 1.817 g (Figura 5.1.2).

En el caso del bou de vara podríamos explicar la mayor diversidad por el mayor rango de profundidades, y disminución del número de individuos con la profundidad, por la pobreza de estos fondos en cuanto a aportes de materia orgánica. El mayor número, en cuanto a abundancia y biomasa, así como biodiversidad, en el caso de las capturas con draga de roca, serían debidas básicamente a la captura de especies bioconstructoras (Gorgonaria, Antipatharia o Porifera) de gran porte con una fauna epibionte importante en cuanto a diversidad y número. En la campaña del año anterior los fondos a los que estábamos acotados no contaban con la presencia tan importante de estas especies, recogándose, en muchos de los lances, rodolitos básicamente.

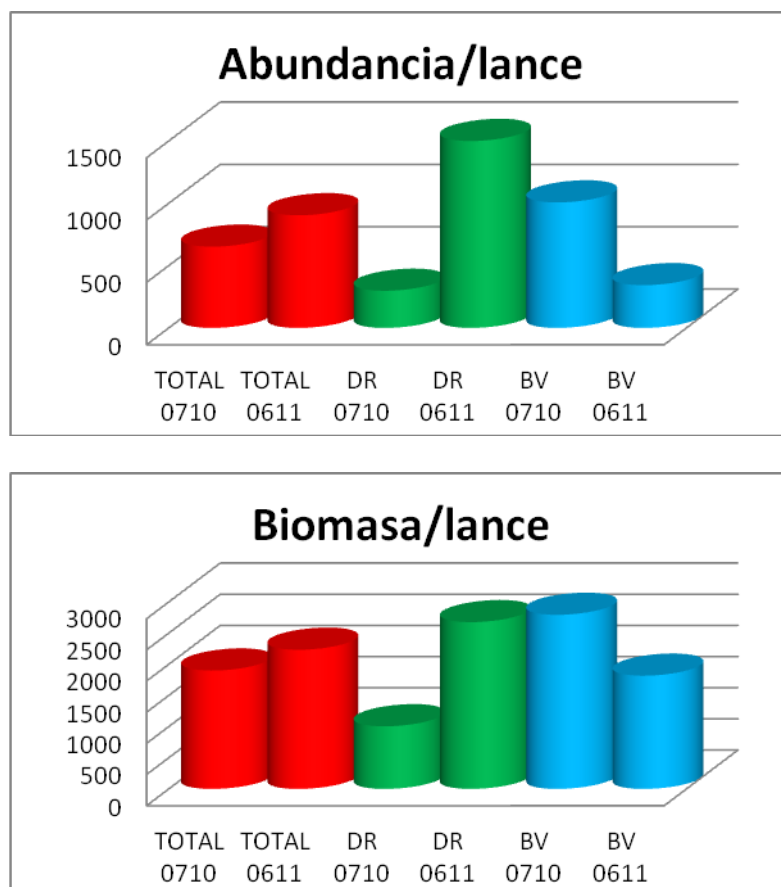
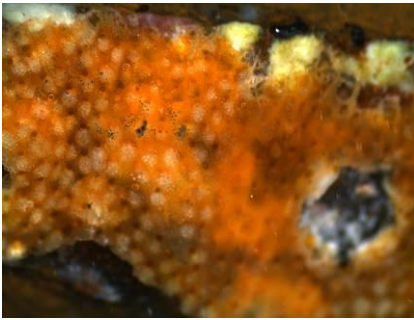


Figura 5.1.2. Abundancia (nº de individuos) y biomasa (g) por lance, de los lances de draga de roca y de bou de vara en las campañas INFUECO 0710 y 0611.



Schizoporella longirostris



Caberea boryi



Reteporella couchii



Asconema setubalense



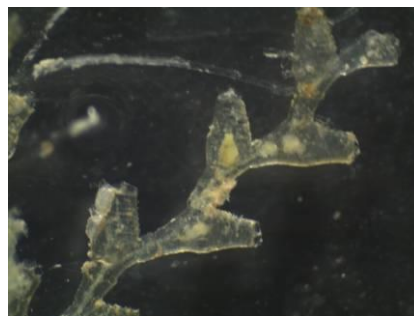
Pheronema grayi



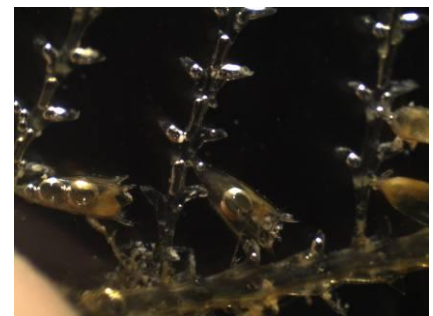
Aglaophenia pluma



Sertularia sp



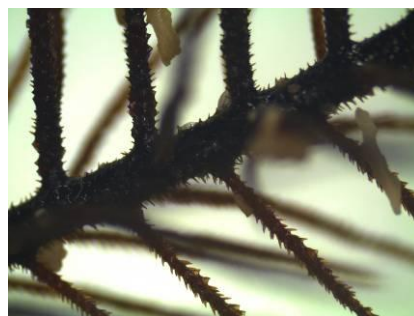
Sertularella sp



Diphasia sp



Leiopathes glaberrima



Tanacetipathes sp



Coenosmilia fecunda



Narella bellissima



Diadema aff. *antillarum*



Cidaris cidaris

En la Figura 5.1.3 se muestran los porcentajes en abundancia (nº de individuos) y biomasa (g) de los diferentes grupos taxonómicos encontrados en el total de la captura de los lances de draga de roca de la campaña INFUECO 0611.

La presencia de individuos del filo Bryozoa supone el 42% de la abundancia en la captura de la draga de roca, destacando la especie *Schizoporella longirostris*, con un 77% del total de los bryozoos. Otros taxones del grupo destacables serían los del grupo de los Ciclostomata o las especies *Caberea boryi* o *Reteporella couchii*. Este filo, por otra parte, por el pequeño porte de sus individuos, sólo supondría el 6% en peso.

Porifera, con un 21 % de los individuos y con una biomasa del 73% del total, es uno de los grupos claramente dominantes. El 98% de los individuos y el 41% del peso es debido al grupo Demospongiae y no llegando al 1% de los individuos y suponiendo, en cambio, el 58% del peso el grupo Hexactinellida (Figura 5.1.4). Esto es debido al gran número de demospongiae incrustantes de pequeño peso y al gran peso de las hexactinellidas *Asconema setubalense* y *Pheronema grayi*.

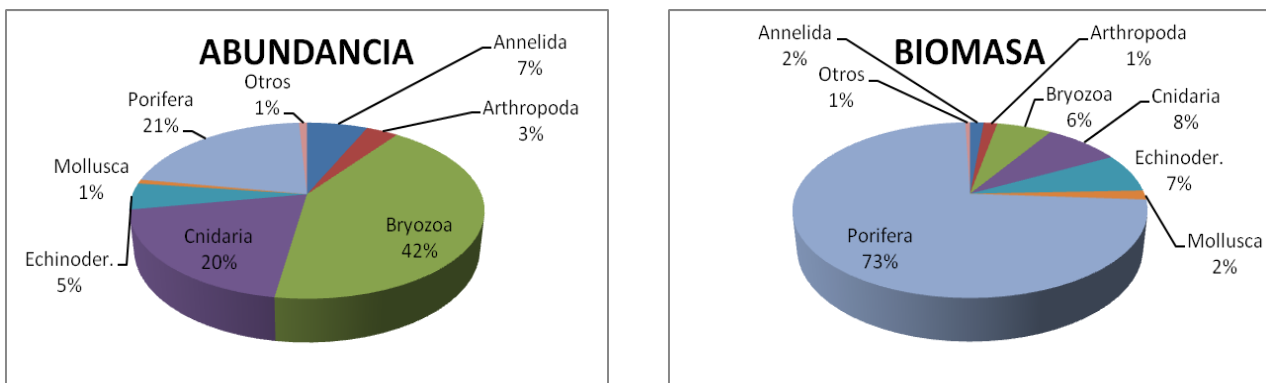


Figura 5.1.3. Porcentajes en abundancia (nº de individuos) y biomasa (g) de los diferentes grupos taxonómicos encontrados en el total de la captura de los lances de draga de roca de la campaña INFUECO 0611.

El filo Cnidaria supone el 20% de los individuos, siendo el segundo grupo en cuanto a peso, con el 8% del total. La abundancia es debida, en mayor medida, al elevado número de colonias de Hydrozoa en las muestras (géneros *Aglaophenia*, *Sertularia*, *Sertularella* y *Diphasia* entre otros), sobre todo de lances menos profundos, y la biomasa a la clase Anthozoa, en la que cabría destacar a los grupos Antipatharia (Familias Leiopathidae y Myriopathidae), Scleractiniaria (Familia Caryophyllidae) y Gorgonaria (género *Narella*) (Figura 5.1.5).

El filo Echinodermata es el tercer grupo en cuanto a peso (7%), debido, principalmente a la captura de *Diadema antillarum* en dos lances (67% del peso total de equinodermos) y *Cidaris cidaris* en otros dos. La abundancia del filo respecto al total sería de un 5%.

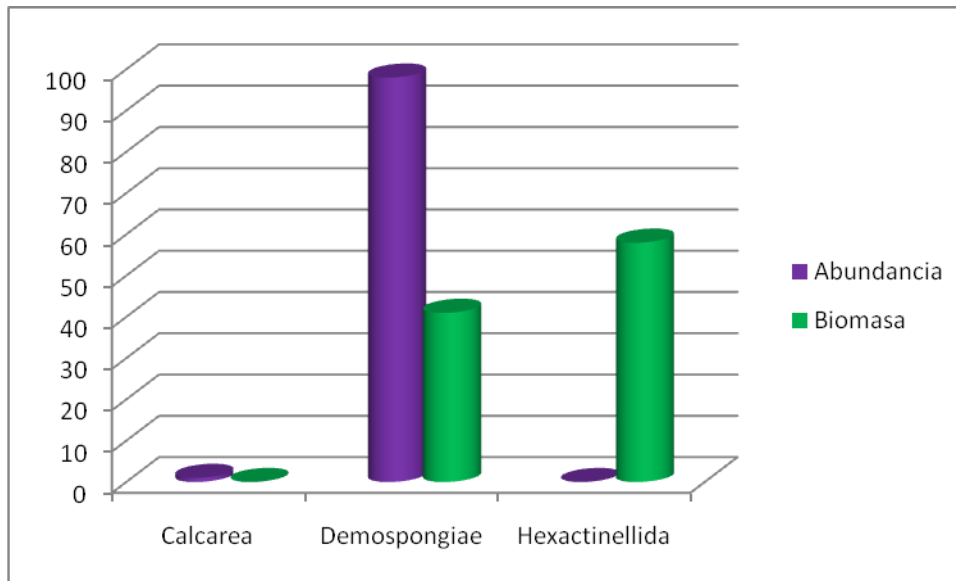


Figura 5.1.4. Porcentaje por grupos de Porifera de la abundancia (nº de individuos) y biomasa (g) del total de los lances de draga de roca en la campaña INFUECO 0611.

Respecto a la captura del bou de vara, en la figura 5.1.6 se muestran los porcentajes en abundancia (nº de individuos) y biomasa (g) de los diferentes grupos taxonómicos encontrados en el total de la captura de los lances con bou de vara de la campaña INFUECO 0611.

Hay que destacar que el filo Cnidaria es el más abundante, con un 40% del total, y al igual que pasaba en la draga de roca, debido en gran medida al elevado número de colonias de hydrozoos (género *Sertularia* principalmente), pero destaca también el gran número de Antipatharia recogidos, siendo las especies del género *Stichopathes* las más abundantes. La biomasa del filo supone un 7% del total de las capturas, donde la clase Anthozoa, y dentro de esta el grupo Antipatharia, es la dominante (62% del total de Cnidaria) (Figuras 5.1.7 y 5.1.8).

Con un 18% del total, la abundancia del filo Bryozoa también es destacable, siendo de nuevo la especie *Schizoporella longirostris* la dominante. Su aportación a la biomasa total solo alcanza un 1%.

El filo Arthropoda, representado en exclusiva por el Subfilo Crustacea tiene un 17% del total de la abundancia, y dentro del grupo, el 70% serían Cirripedia (como *Altiverruca quadrangularis*). La biomasa del filo correspondería a tan solo un 3% del total (Figura 5.1.9).

Con un 17% del total, la abundancia del filo Bryozoa también es destacable, siendo de nuevo la especie *Schizoporella longirostris* la dominante. Su aportación a la biomasa total solo alcanza un 1%.

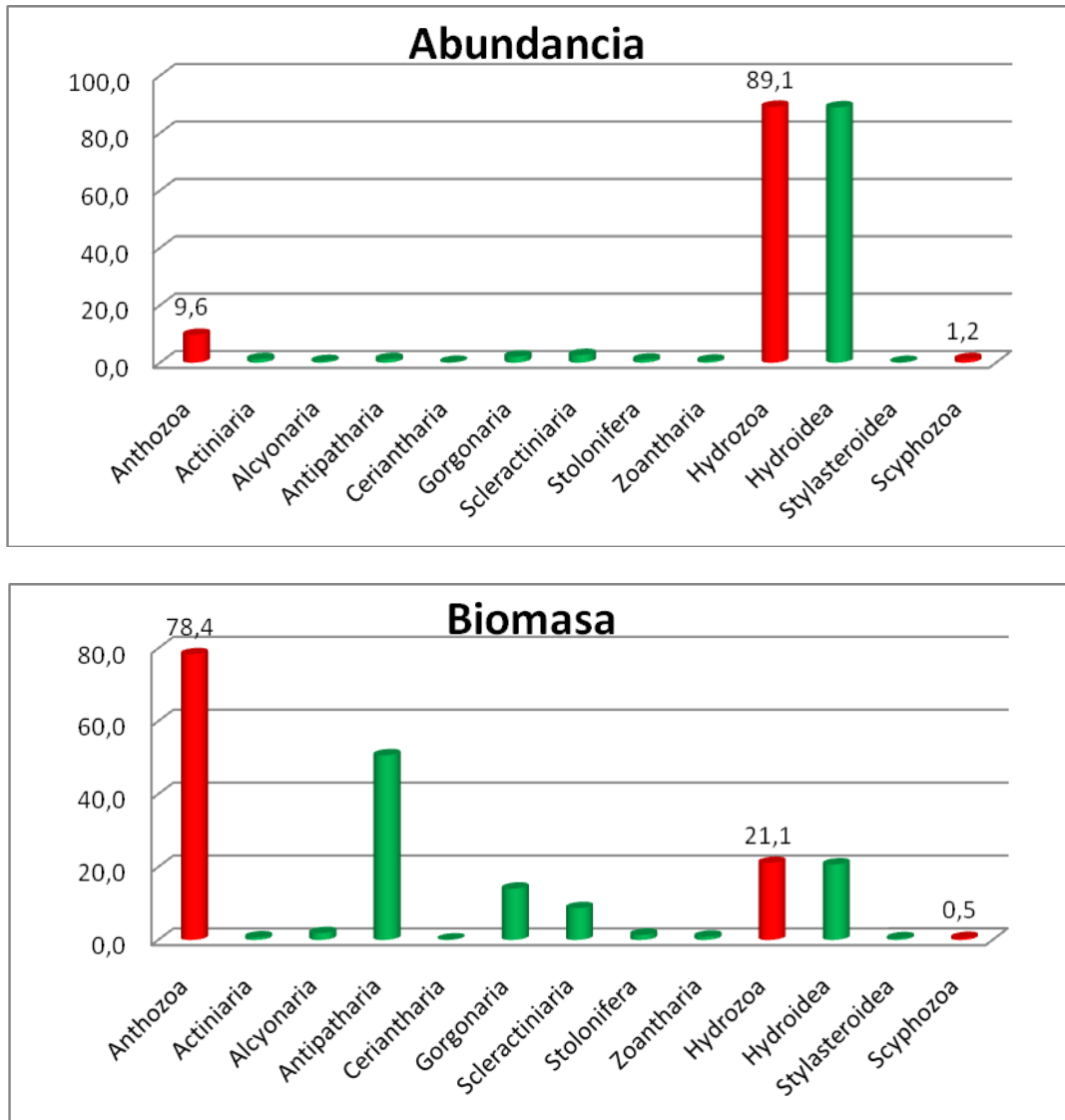


Figura 5.1.5. Porcentaje por clases y órdenes de Cnidaria de la abundancia (nº de individuos) y biomasa (g) del total de los lances de draga de roca en la campaña INFUECO 0611.

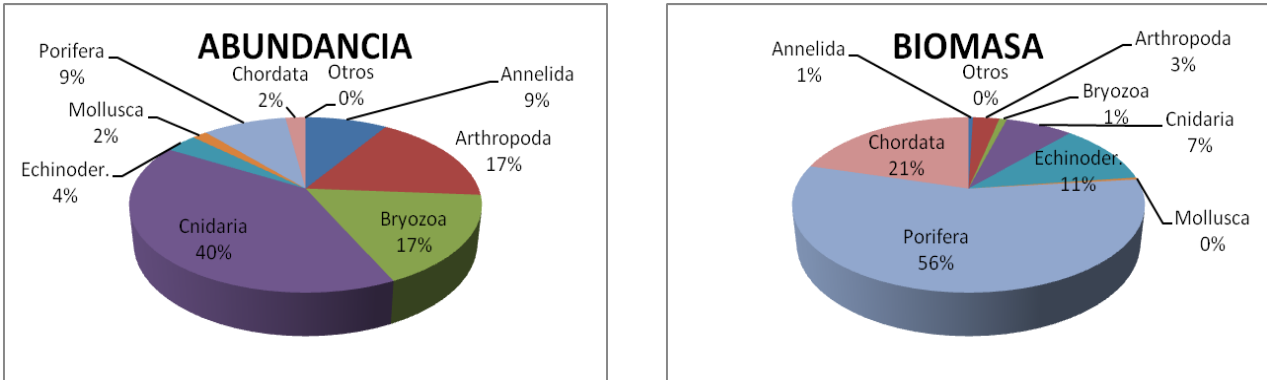


Figura 5.1.6. Porcentajes en abundancia (nº de individuos) y biomasa (g) de los diferentes grupos taxonómicos encontrados en el total de la captura de los lances de bou de vara de la campaña INFUECO 0611.

La dominancia en cuanto a biomasa correspondería claramente al filo Porifera, con un 56% del total, siendo las especies de la clase Hexactinellida las mayores responsables de este elevado porcentaje. Nuevamente las especies *Asconema setubalense* y *Pheronema grayi* aportan la mayor parte del peso, al ser hexactinellidas de gran porte. Tan solo un 9% de la abundancia total es debida a este filo, en el que la clase Demospongiae, con un 86% del total de Porifera, es la más abundante (Figura 5.1.10).

El filo Chordata, con un 21% del total, sería el segundo filo con mayor biomasa en las capturas, siendo el grupo de peces óseos (96% en peso de los cordados y 87 % de los individuos) el dominante. Las capturas de merluza del país, *Mora moro*, y alfonsiño, *Beryx splendens*, suponen el 64% de la biomasa capturada de peces, y por tanto el 13% del total. Destacar también la presencia de dos especies no citadas hasta la fecha en aguas canarias: *Trachinus pellegrini* y *Hymenocephalus gracilis*.

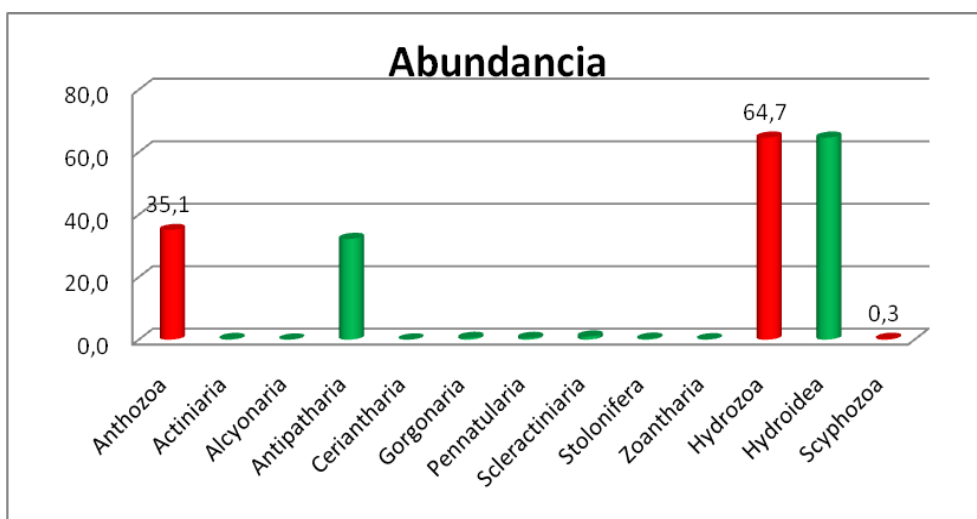
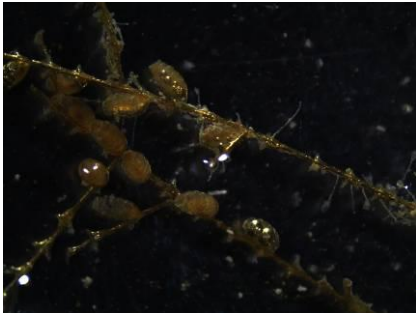


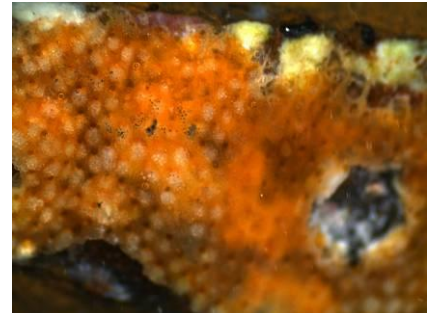
Figura 5.1.7. Porcentaje por clases y órdenes de Cnidaria de la abundancia (nº de individuos) del total de los lances de bou de vara en la campaña INFUECO 0611.



Sertularia sp



Stichopathes sp



Schizoporella longirostris



Altiverruca quadrangularis



Asconema setubalense



Pheronema grayi



Mora moro



Beryx splendens



Trachinus pellegrini



Hymenocephalus gracilis



Phormosoma placenta

También podríamos destacar el filo Echinodermata, con un 11% del total. Las cinco clases están representadas, siendo Echinoidea regularia (con especies como *Phormosoma placenta*) la de mayor peso tanto en biomasa como en abundancia (95% y 79%, respectivamente).

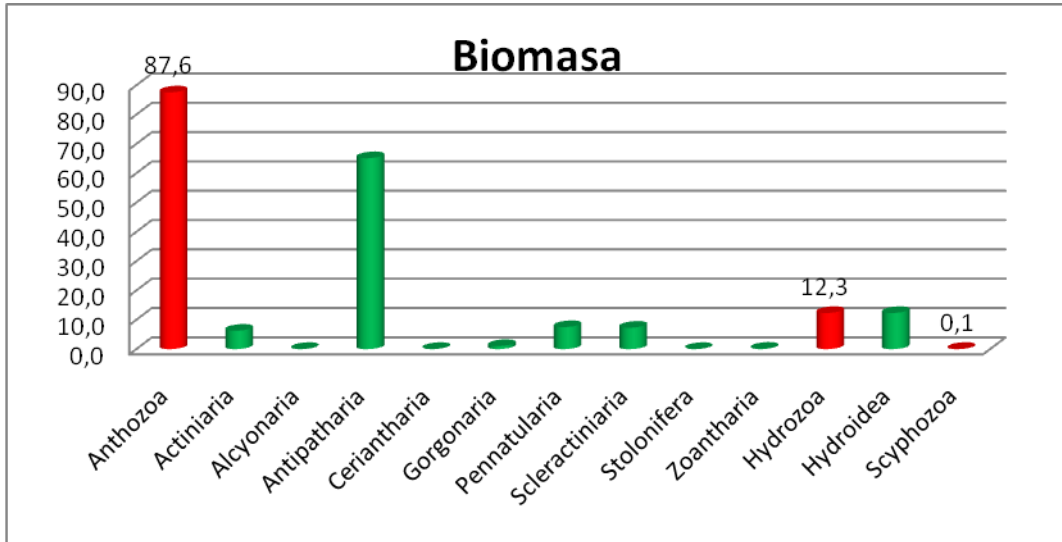


Figura 5.1.8. Porcentaje por clases y órdenes de Cnidaria de la biomasa (g) del total de los lances de bou de vara en la campaña INFUECO 0611.

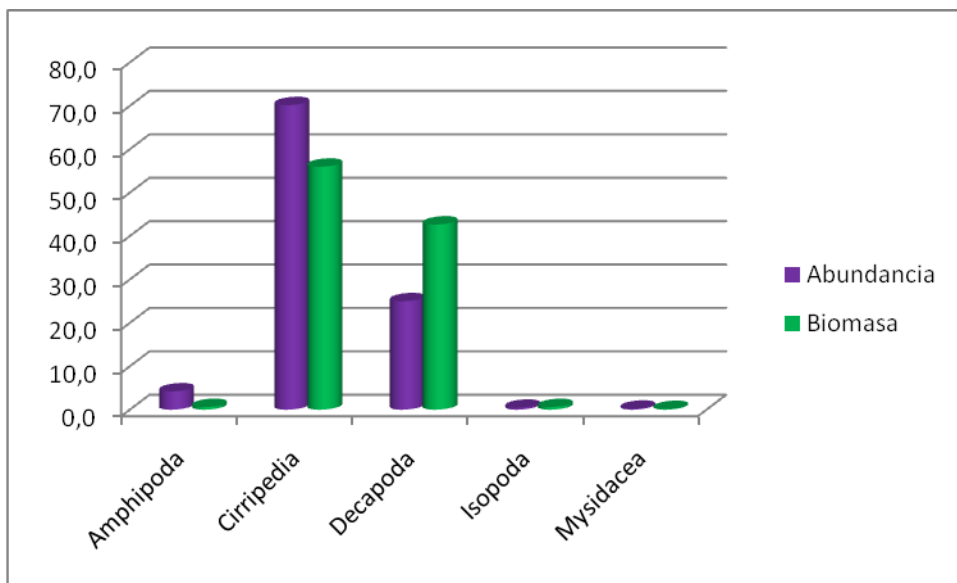


Figura 5.1.9. Porcentaje por órdenes del subfilo Crustacea de la abundancia (nº de individuos) y biomasa (g) del total de los lances de bou de vara en la campaña INFUECO 0611.

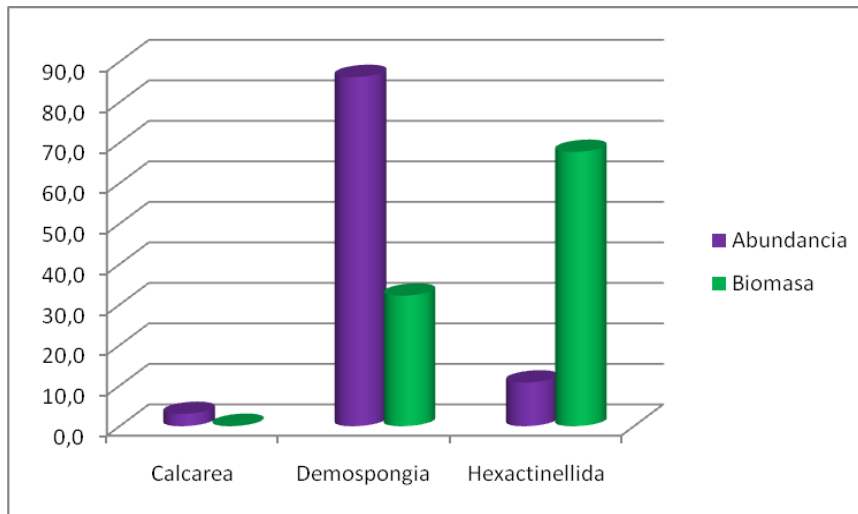


Figura 5.1.10. Porcentaje por grupos de Porifera de la abundancia (nº de individuos) y biomasa (g) del total de los lances de bou de vara en la campaña INFUECO 0611.

A continuación se resume en las tablas tanto la abundancia como la biomasa de los diferentes filos presentes en el estudio.

DRAGA DE ROCA	Abundancia (nº invds)	Biomasa (g)
Annelida	1591	644
Arthropoda	836	633
Brachiopoda	4	3
Bryozoa	10155	2573
Cnidaria	4742	3521
Echinodermata	1168	3069
Mollusca	185	728
Nemertea	51	51
Platelminta	26	26
Porifera	5112	31432
Sipuncula	9	17
Chordata	121	123
TOTAL	24000	42821
BOU DE VARA		
Annelida	525	151
Arthropoda	998	897
Brachiopoda	4	3
Bryozoa	984	254
Cnidaria	2347	2278
Echinodermata	207	3481
Mollusca	96	115
Nematoda	1	1
Nemertea	5	5
Porifera	535	17357
Sipuncula	2	2
Chordata	128	6338
TOTAL	5832	30882

5.2. Hidrografía

Cada uno de los perfiles que se representan en la figura 5.2.1, corresponde al total de las 36 estaciones, lo que nos permite observar los resultados de manera conjunta y establecer similitudes y diferencias entre éstas o grupos de las mismas. Hemos apreciado que el comportamiento de los perfiles es similar para las variables de temperatura, oxígeno disuelto y fluorescencia, no siendo así en el caso de la salinidad como se puede observar.

Asimismo, se puede observar en las gráficas de la temperatura y salinidad que en los primeros 25db de la columna de agua aparece una capa de mezcla claramente diferenciada. Es frecuente la existencia de una capa superficial de temperatura más elevada y relativamente uniforme, al igual que ocurre en los valores de salinidad; debido a la turbulencia generada por la acción del viento.

La temperatura alcanza valores entre 22 °C y 20.8 °C en las aguas de mezcla superficiales. Por debajo inicia un acusado descenso hasta alcanzar valores mínimos de 3.9 °C y 4°C en la profundidad máxima alcanzada (2.000 db).

La salinidad alcanza sus valores máximos en la capa de mezcla superficial con valores comprendidos entre 36 y 36.8. Luego inicia un marcado descenso hasta los 600 db de presión, donde toma valores de 35.4 y 35.6; continúa con un ligero descenso hasta los 1.000 db donde mantiene valores entre 35.2 y 35.4; y a partir de aquí se observan dos patrones diferentes en función de la presión. Por un lado se manifiestan el grueso de las estaciones hidrográficas que inician un descenso conjunto hasta los 2.000 db donde alcanzan una salinidad mínima de 35.06, y por otro lado, paralelo a este y tan solo una parte muy pequeña del total de estaciones, una rama que en 1.200 db aumenta y alcanza una salinidad de 35.5 para luego continuar el descenso en función de la presión y tomar valores mínimos de 35.12 a 2.000 db. En la figura 5.2.2 se muestra el perfil de salinidad correspondiente al transecto 1, donde se dibujan las estaciones correspondientes a los valores de salinidad más altos registrados a partir de 1.000 db.

La fluorescencia tiene una distribución apreciable hasta los 200 db de presión. En superficie los valores de fluorescencia son bastante oscilantes entre 0.06 y 0.5, alcanzando incluso valores próximos a 1. Sus valores máximos (1.7-2) se localizan entre los 65 y 75 db. A partir de este punto, inicia un descenso alcanzando su valor mínimo (0.035) entre las presiones de 150-200 db, que se mantiene casi constante en el resto de la columna de agua.

En la representación de la concentración de oxígeno disuelto se puede observar que en los primeros 25 db aparecen valores relativamente bajos, debido posiblemente a una alta producción primaria. Por debajo, en los 50 db de presión aproximadamente, alcanza su valor máximo (5.1 ml/l). A continuación inicia un descenso para alcanzar valores mínimos entre los 2.9 y 2.7 ml/l en los 700 db. A partir de ahí, se observa un nuevo aumento en la concentración de oxígeno para llegar casi nuevamente a sus valores máximos (4.9ml/l) en la presión máxima, 2.000 db.

INFUECO-0611

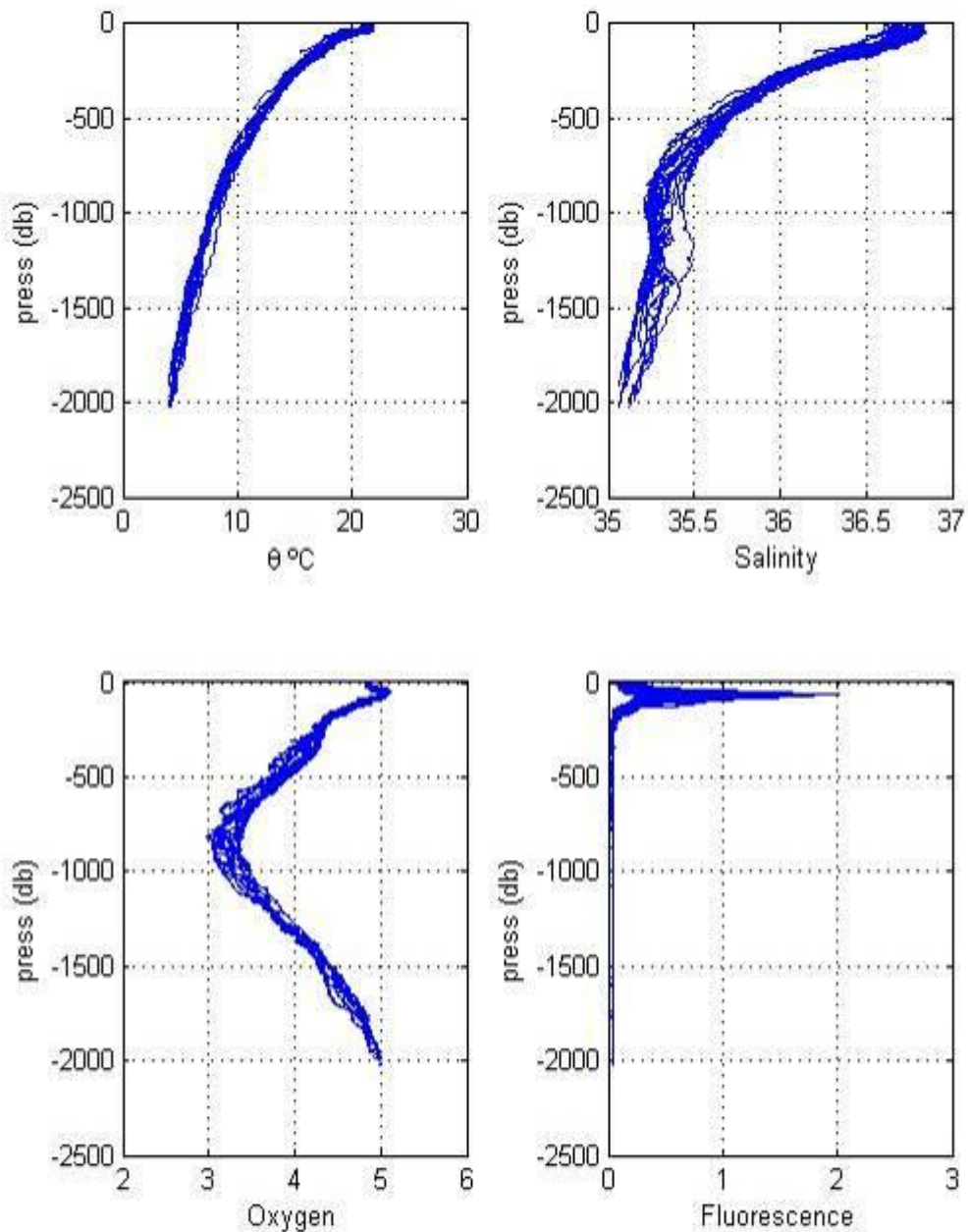


Figura 5.2.1. Perfiles hidrográficos de las distintas variables frente a la presión para el total de las estaciones en la campaña INFUECO 0611.

Para cada transecto se realizaron diagramas T/S, temperatura potencial frente a salinidad, lo que permitió identificar las diferentes masas de agua predominantes de la zona de estudio.

El diagrama de la figura 5.2.3 es un diagrama de temperatura potencial-salinidad que corresponde a todos los perfiles del total de las estaciones, y permite apreciar que el comportamiento es similar en todas y cada una de las estaciones hidrográficas que han sido representadas, así como los valores máximos y mínimos de temperatura y salinidad.

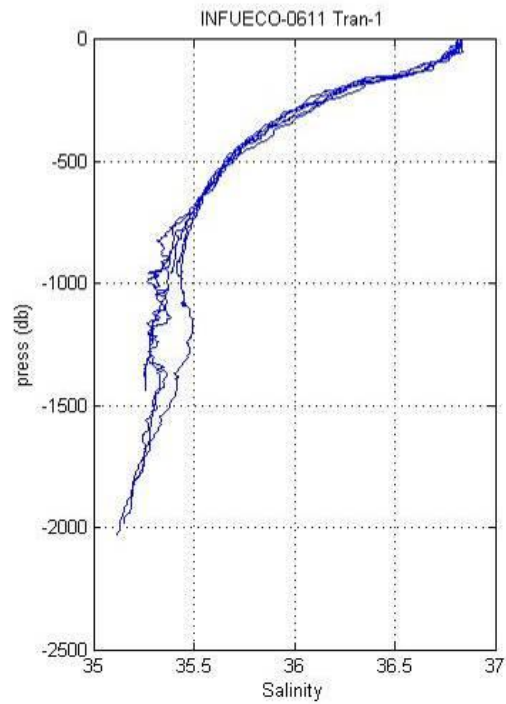


Figura 5.2.2. Perfil hidrográfico de la salinidad frente a la presión para el transecto 1.

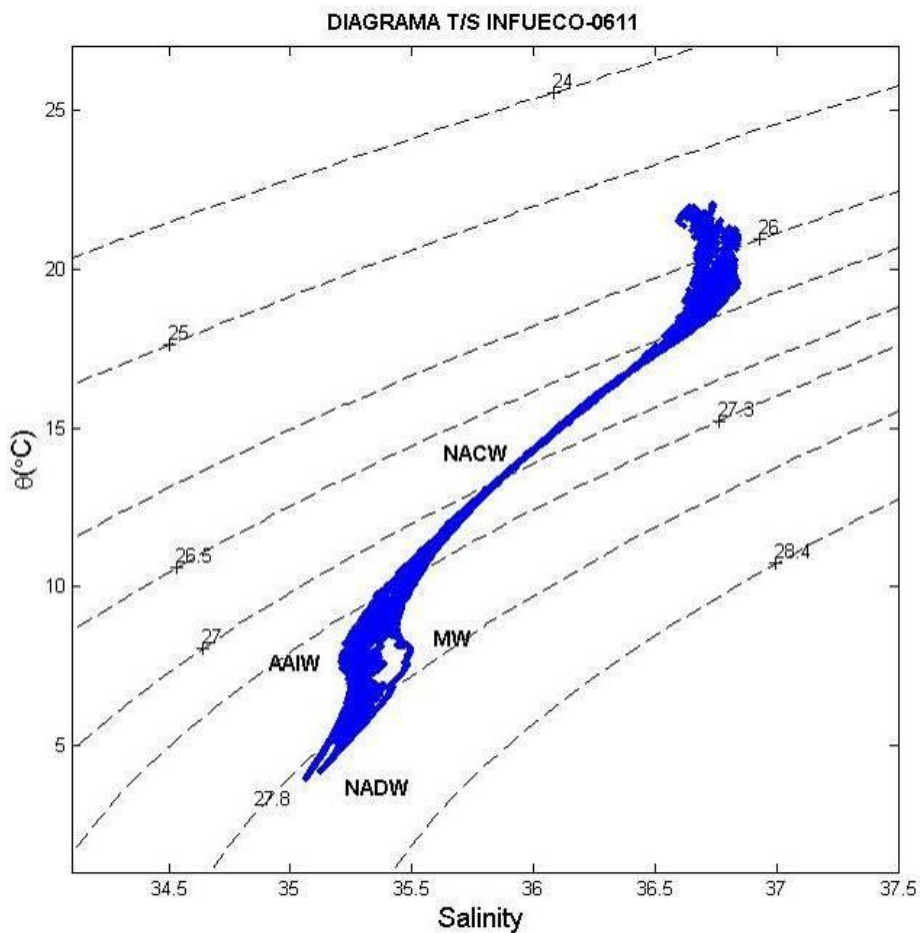


Figura 5.2.3. Diagramas θ/S , temperatura potencial frente a salinidad.

En aguas sub-superficiales hasta 100-120 db de presión y valor de densidad 26.5 kg m^{-3} , se encuentra una capa de agua con una gran dispersión de valores de salinidad y temperatura, influenciada por los procesos o fenómenos de evaporación-precipitación.

Por debajo y entre los valores de densidad de 26.5 y 27.3 kg m^{-3} , que equivalen a 100 y 700 db de presión respectivamente, se observa una masa de agua que se corresponde a la **NACW** (North Atlantic Central Water), en la que los datos de temperatura y salinidad se comportan de manera casi lineal con la presión.

A continuación, en las capas intermedias entre 27.3 y 27.8 kg m^{-3} , se observan dos masas de agua: **AAIW** (Antarctic Atlantic Intermediate Water), y **MW** (Mediterranean Water). La **AAIW** es generada en el Océano Austral, viaja hacia el norte ocupando todo el Océano Atlántico y en su camino se va hundiendo por variaciones en su densidad. Se caracteriza por presentar los valores mínimos de temperatura y salinidad (en estas latitudes se encuentra en torno a 35.05). La **MW** tiene su origen en el Mar Mediterráneo, sale por las profundidades del Estrecho de Gibraltar y se dispersa por todo el Atlántico Este. Esta masa de agua se caracteriza por presentar los valores máximos de temperatura y salinidad (en estas latitudes el máximo que se presenta es de aproximadamente 36.8). Ambas masas de agua fluyen en la misma dirección pero en sentidos contrarios y ocupan aproximadamente la capa de agua que se encuentra entre los 700 y 1.550 db.

Por debajo de estas a partir de los 27.8 kg m^{-3} , nos encontramos con otra masa de agua, la **NADW** (North Atlantic Deep Water); esta masa de agua tiene su origen en el Mar del Labrador y en los Mares Nórdicos, fluye lentamente hacia el sur por la zona occidental del Atlántico y cruza el ecuador hasta llegar a la Antártida. En nuestra zona de estudio la localizamos a una profundidad aproximada de 1.600 db.

6. PROBLEMAS ENCONTRADOS

Reseñamos en este epígrafe los problemas que hemos encontrado a lo largo de la campaña y que pueden ser objeto de análisis por parte de los responsables de la gestión de las infraestructuras utilizadas.

1º. Retraso en el suministro de cámara fotográfica por parte de SIMRAD a la SGM. Como consecuencia de este retraso, la cámara no pudo usarse durante esta campaña INFUECO 0611.

2º. Cámara de OCEANA. El haber accedido a tener a bordo un cámara de OCEANA para que pudiera tomar imágenes que contribuyeran al cumplimiento de las tareas de este socio en el proyecto INDEMARES, hubo que ir a puerto a los pocos días de iniciada la campaña para poder dejar en tierra al técnico mencionado, con el inconveniente que esto supone en cuanto pérdida de tiempo y gasto de gasoil. En posteriores ocasiones, debiera cumplirse para todos por igual la norma general de que durante una campaña en la que no se tiene previsto tocar puerto y que tenga lugar en aguas alejadas de costa, no haya cambios de personal y que el mismo se mantenga a bordo durante toda la campaña.

7. AGRADECIMIENTOS

Los autores de este informe y todos los participantes en la campaña quieren agradecer a la tripulación del B/O Miguel Oliver su alto grado de profesionalidad y dedicación, lo cual ha sido particularmente destacable en esta complicada campaña, con un trabajo alejado de la costa y de combinación de varios muestreadores.

También agradecer a la SGM por el equipamiento del que no disponíamos y que se nos permitió usar durante la campaña a bordo del Miguel Oliver, a Eugenio Fraile, del Centro Oceanográfico de Canarias del Instituto Español de Oceanografía, por su asesoramiento en cuanto al diseño del muestreo con CTD, a Vanesa Papiol, del Instituto de Ciencias Marinas de Barcelona, por su efectividad y rapidez a la hora de mandar lo necesario para el muestreo del macrozooplancton.

8. REFERENCIAS

- Abbott, R.T. (1974). *American Seashells: the marine Mollusca of the Atlantic and Pacific coasts of North America*. Van Nostrand Reinhold: New York. :663 pp.
- Ansín Agís, J., F. Ramil & W. Vervoort. 2001. *Atlantic Leptolida (Hydrozoa, Cnidaria) of the families Aglaopheniidae, Halopterididae, Kirchenpaueriidae and Plumulariidae collected during the CANCAP and Mauritania-II expeditions of the National Museum of Natural History, Leiden, the Netherlands*. Zool. Verh. Leiden 333, 29.vi.: 1-268, figs 1-97.
- Bouillon, J.; Medel, M.D., Pagès, F.; Gili, J.M.; Boero, F.; Gravili, C. 2004. *Fauna of the Mediterranean Hydrozoa*. Scientia Marina, Vol 68, No S2: 438 pp.
- Boury-Esnault, N & Rützler, K. (Eds.). 1997. *Thesaurus of Sponge Morphology*. Smithsonian Contributions to Zoology, N°596: 55 pp.
- Boury-Esnault, N; Pansini, M. & Uriz, M.J. 1994. *Spongiaires bathyaux de la mer d'Alboran et du golfe ibéro-marocain*. Mém.Mus.natn.Hist.nat. Paris, 160: 174 pp.
- Brito, A. & O. Ocaña. 2004. *Corales de las Islas Canarias*. Francisco Lemus Editor: 477 pp.
- Brito, A., P.J. Pascual, J.M. Falcón, A. Sancho & G. González. 2002. *Peces de las Islas Canarias*. Francisco Lemus Editor, La Laguna: 419 pp.
- Clark, A.M.; Downey, M.E. 1992. *Starfishes of the Atlantic*. Chapman & Hall Identification Guides, 3, London. XXVI: 794 pp.
- Crosnier, A. & J. Forest. 1973. *Les crevettes profondes de l'Atlantique Oriental Tropical*. Faune Tropicale (ORSTOM) 19: 409 pp.
- Cruz, T. 2002. *Esponjas marinas de Canarias*. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias.S/C Tenerife. 260 pp.
- Ekman, V., 1905. " On the influence of the earth`s rotation on ocean currents". Arch. Math. Phys., 2(11).
- Espino, F., A. Boyra, F. Tuya & R. Haroun. 2006. *Guía visual de Especies marinas de Canarias*. Oceanográfica: Divulgación, educación y Ciencia: 482 pp.
- Falciai, L. & R. Minervini. 1992. *Guía de los crustáceos decápodos de Europa*. Omega (1995), Barcelona, 299 pp.
- Fischer, W., G. Bianchi & W.B. Scott (eds.). 1981. *FAO species identification sheets for fishery purposes*. Eastern Central Atlantic; fishing areas 34, 47 (in part). Canada Funds-in-Trust. Ottawa, Department of Fisheries and Oceans Canada, by arrangement with the Food and Agriculture Organization of the United Nations, vols. 1-7:pag. var.

- Fraile-Nuez, E., F. Machín, C. Padrón, S. Rodríguez, P. Virumbrales, A. Hernández-Guerra y López-Laatzén, 1998. "Estructuras mesoescales intensas en las Islas Canarias". III Taller y tertulia en oceanografía, Las Palmas de gran Canaria.
- Fricke, R., P. Wirtz & A. Brito. 2010. *A new species of the clingfish genus Apletodon (Teleostei: Gobiesocidae) from the Cape Verde Islands, Eastern Central Atlantic*. Ichthyological Research v. 57: 91-97.
- González, J.A. 1995. *Catálogo de los Crustáceos Decápodos de las islas Canarias*. Publicaciones Turquesa. Santa Cruz de Tenerife, España: 282 pp.
- González-Gurriarán, E. & M. Méndez. 1986. *Crustáceos decápodos das costas de Galicia*. I. Brachyura. Cuadernos da Area de Ciencias Biolóxicas. Publicacións do Seminario de Estudos Galegos, O Castro (Sada, A Coruña). 242 pp.
- Grasshoff, M. 1977. *Die Gorgonarien des östlichen Nordatlantik und des Mittelmeeres III. Die Familie Paramuriceidae (Cnidaria: Anthozoa)*. Natur-Museum und Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt am Main, N°27: 5-76
- Grasshoff, M. 1992 *Die Flachwasser-Gorgonarien von Europa und Westafrika (Cnidaria, Anthozoa)*. Courier Forschungsinstitut Senckenberg, 149: 135 pp.
- Grupo de geología del IEO de Madrid. 2009. Información sobre la batimetría y geología de los bancos de Amanay y Jandía. Proyecto Life INDEMARES: 4 pp.
- Guerra, A. 1992. *Mollusca, Cephalopoda*. Fauna Ibérica, Vol. I. En: Ramos, M. A., J. A. Tercedor, X. Bellés, J. G. Gonsálbez, A. Guerra, E. Macpherson, F. Martín, J. Serrano y J. Templado (Eds). Museo Natural de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid, 327 pp
- Hernández-Guerra, A., J. Arístegui, M. Cantón, y L. Nykjaer, 1993. "Phytoplankton pigment patterns in the Canary Islands area determined using CZCS data". Int. J. Rem. Sens., 14 (7): 1431-1437.
- Hernández-Guerra, Alonso, Federico López-Laatzén, Francisco Machín, Demetrio de Armas and J. L. Pelegri, 2001 "Water masses, circulation and transport in the easter boundary current of the North Atlantic subtropical gyre". Scien. Mar, 65 (Suppl. 1): 177-186.
- Hooper, J.N.A. & R.W.M. Van Soest (Eds.). 2002. *Systema Porifera: a guide to the classification of sponges*. Volume 1. Kluwer Academic & Plenum Publishers. New York, Boston, etc. i-xx + 1-1101 + xxi-xxviii pp.
- Lloris, D. & J. Rucabado. 1998. *Guide FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Guide d'identification des ressources marines vivantes du Maroc*. FAO, Rome, 263 p., 28 planches en couleur.
- Lourie, S.A., S.J. Foster, E.W.T. Cooper & A.C.J. Vincent. 2004. *A Guide to the Identification of Seahorses (Syngnathidae)*. Project Seahorse and TRAFFIC North America. Washington D.C.: University of British Columbia and World Wildlife Fund.

- Marrero-Díaz, A., J.L. Pelegrí, A. Rodríguez-Santana and P. Sangrá, 2001. "Applicability of T-S algorithms to the Canary Islan region". *Scien. Mar*, 65 (Suppl. 1): 195-204.
- Miguez R.L., C. González & A.O. García. 1996. *Guía ecológica do litoral galego*. Montes e fontes. Edicións Xerais de Galicia. 390 pp.
- Motomura, H., R. Fricke & W.N. Eschmeyer. 2005. *Redescription of a poorly known scorpionfish, Scorpaena canariensis (Sauvage), and a first record of Pontinus leda Eschmeyer from the northern Hemisphere (Scorpaeniformes: Scorpaenidae)*. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde. Serie A (Biologie)*. No. 674: 1-15.
- Nesis, K. N. 1987. *Cephalopods of the world*. T.F.H. Publications Inc. Ltd., Neptune City, New Jersey, 351 pp.
- Pacheco, M. y A. Hernández-Guerra, 1999. "Seasonal variability of recurrent phytoplankton pigment patterns in the Canary Islands area". *Int. J. Rem. Sens.*, 20 (7): 1405-1418.
- Paterson, G.L.J. 1985. *The deep-seas Ophiuroidea of the North Atlantic Ocean*. *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Zool.)* 49 (1): 1-162.
- Patriti, G. 1970 *Catalogue des cnidaires et ctenaires des cotes atlantiques marocaines*. Travaux de l'Institut Scientifique Cherifien et de la Faculte des Sciences, ser. Zoologie, N°35, Rabat: 149 pp.
- Pérez-Farfante, I. & P. Kensley. 1997. *Penaeoid and sergesteoid shrimps and prawns of the world. Key and diagnoses for the families and genera*. *Mem. Mus. Nat. Hist. Natur.* Paris 175, 233 pp.
- Pérez-Sánchez, J.M. & E. Moreno Batet. 1990. *Invertebrados Marinos de Canarias*. Ediciones del Cabildo Insular de Gran Canaria, 335 pp.
- Pope, G.T. & Y. Goto. 1991. *European seashells. Vol. I: Polyplacophora, Caudofoveata, Solenogastra and Gastropoda*. Verlag Christa Hemmen. Germany, 352 pp.
- Pope, G.T. & Y. Goto. 2000. *European seashells. Vol. II: Scaphopoda, Bivalvia, Cephalopoda*. Verlag Christa Hemmen. Germany, 352 pp.
- Ramil, F., W. Vervoort & J.A. Ansin. 1998. *Report on the Haleciidae and Plumularioidea (Cnidaria, Hydrozoa) collected by the French SEAMOUNT 1 Expedition*. *Zool. Verh. Leiden* 322, 15.vi.:1-42, figs 1-22.
- Ramil, F.; Vervoort, W. 1992. *Report on the Hydroida collected by the "BALGIM" expedition in and around the Strait of Gibraltar*. *Zoologische Verhandelingen*, Vol. 277, No. 1, p.1-262.
- Schultz, H. 2005. *Sea urchins; a guide to worldwide shallow water species*. Partner Scientific Publications; Hemdingen. 484 pp.

- Shiogaki, M. & Y. Dotsu. 1983. *Two new genera and two new species of clingfishes from Japan, with comments on head sensory canals of the Gobiessocidae*. Japanese Journal of Ichthyology v. 30 (no. 2): 111-121.
- Svoboda, A. & Cornelius, P.F.S. 1991. *The European and Mediterranean species of Aglaophenia (Cnidaria: Hydrozoa)*. Zoologische Verhandelingen, Vol. 274, No. 1, p.1-72.
- Whitehead, P.J.P., M.-L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen & E. Tortonese (eds.). 1986. *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. UNESCO, Paris. Vols. I-III:1473 p.
- Williams, G.C. 1995. *Living genera of sea pens (Coelenterata: Octocorallia: Pennatulacea): illustrated key and synopses*. Zoological Journal of the Linnean Society Vol.113: 93–140
- Woodall, C., H.J. Koldewey, S.V. Santos & P.W. Shaw. 2009. *First occurrence of the lined seahorse Hippocampus erectus in the eastern Atlantic Ocean*. Journal of Fish Biology 75, 1505-1512
- Zariquiey, R. 1968. *Crustáceos Decápodos Ibéricos*. Inv. Pesq., 32: 510 pp.
- Zibrowius, H. 1980. *Les scléroractiniales de la Méditerranée et de l'Atlantique nord-oriental*. Mém.Inst.océan., Monaco, 11. Mus.océan. Monaco: 284 pp.

9. PARTICIPANTES EN LA CAMPAÑA

Pablo Martín-Sosa Rodríguez (IEO Canarias, jefe de campaña)
Sebastián Jiménez (IEO Canarias)
Marcos González Porto (IEO Canarias, contrato titulado superior INDEMARES)
José Francisco González Jiménez (IEO Canarias)
Carmen Presas Navarro (IEO Canarias)
José Manuel González Irusta (IEO Canarias, contrato titulado medio INDEMARES)
Carlos Luis Hernández González (IEO Canarias)
Aurora Bartolomé Baraza (IEO Canarias)
Cristina Boza Vindel (IEO Canarias)
Beatriz Arrese González (IEO Madrid, contrato titulada superior INDEMARES)
Miguel Ángel Bécares Baruque (IEO Madrid)
Ricardo Gómez de Paz (IEO Madrid)
Araceli Muñoz Recio (SGM-TRAGSA)
María Paz Maroto Castaño (SGM-TRAGSA)
Vicente Alfageme Benítez-Cano (SGM-TRAGSA)
José Ignacio Pérez García (SGM-TRAGSA)
Rafael Mullet Solivellas (Alumno ULL)
Macarena Troya Rodríguez (Alumna ULL)
Alberto Álvarez Pérez (SEO/BirdLife)
Jorge Luis Leclercq García (Cámara OCEANA)

S/C de Tenerife, a 29 de febrero de 2012



**Pablo Martín-Sosa Rodríguez
Jefe de Campaña**

ANEXOS

ANEXO 1: LISTADO DE ESTACIONES

ESTACIONES REALIZADAS CON BOU DE VARA

Estación	Longitud O (grados dec.)	Latitud N (grados dec.)	Profundidad (m)
BV01	-14.7908	28.2061	87
BV02	-14.6976	28.2079	79
BV03	-14.7003	28.2322	71
BV04	-14.8091	28.2535	141
BV05	-14.8121	28.2503	153
BV06	-14.8194	28.2587	252
BV07	-14.8093	28.2200	122
BV08	-14.7629	27.9252	196
BV09	-14.6747	28.0375	123
BV10	-14.8624	28.2784	1097
BV11	-14.6629	28.2482	744
BV12	-14.6649	28.1341	1009
BV13	-14.8566	28.0114	643
BV14	-14.8624	27.9150	541
BV15	-14.7920	27.9049	369
BV16	-14.8251	28.2995	389
BV17	-14.6987	28.0770	850
BV18	-14.6264	27.8842	849

ESTACIONES REALIZADAS CON DRAGA DE ROCA

Estación	Longitud O (grados dec.)	Latitud N (grados dec.)	Profundidad (m)
DR01	-14.8323	28.2305	381
DR02	-14.7953	28.2084	87
DR03	-14.7115	28.2316	40
DR04	-14.6945	28.1784	625
DR05	-14.7176	28.2209	43
DR06	-14.7546	28.2288	65
DR07	-14.7642	28.2482	65
DR08	-14.7037	27.9826	60
DR09	-14.7855	27.9232	239
DR10	-14.6833	28.3015	1013
DR11	-14.6073	28.1706	538
DR12	-14.8127	28.0949	1283
DR13	-14.9228	28.0091	1610
DR15	-14.8670	28.0188	778
DR16	-14.8387	27.8994	495
DR17	-14.8129	27.8446	1240
DR18	-14.6277	28.2895	1237

ESTACIONES REALIZADAS CON DRAGA BOX CORER

Estación	Longitud O (grados dec.)	Latitud N (grados dec.)	Profundidad (m)
BC01	-14.7901	28.2083	86
BC02	-14.6968	28.2142	73
BC03	-14.6983	28.2366	80
BC04	-14.8016	28.2632	133
BC05	-14.8095	28.2635	162
BC06	-14.8183	28.2623	254
BC07	-14.8083	28.2233	122
BC08	-14.7639	27.9197	235
BC09	-14.6742	28.0375	121
BC10	-14.8636	28.2935	1155
BC11	-14.6682	28.2707	719
BC12	-14.6541	28.1430	1003
BC14	-14.8632	27.9133	550
BC15	-14.7930	27.9044	407
BC16	-14.8233	28.2999	390
BC17	-14.6966	28.0809	833
BC18	-14.7067	28.0880	967
BC19	-14.6268	27.8832	1096

ESTACIONES REALIZADAS CON RED DE PLANCTON WP2

Estación	Longitud O (grados dec.)	Latitud N (grados dec.)	Profundidad (m)
WP01	-14.7909	28.2064	86
WP02	-14.6968	28.2142	73
WP03	-14.7011	28.2319	72
WP04	-14.8016	28.2579	129
WP05	-14.8119	28.2572	164
WP06	-14.8183	28.2604	248
WP07	-14.8052	28.2222	118
WP08	-14.7649	27.9172	235
WP09	-14.6742	28.0347	121
WP10	-14.8326	28.2293	376
WP11	-14.7953	28.2063	86
WP12	-14.7153	28.2278	38
WP13	-14.6912	28.1770	720
WP14	-14.7175	28.2210	37
WP15	-14.7544	28.2252	67
WP16	-14.7671	28.2468	68
WP17	-14.7038	27.9811	71
WP18	-14.7870	27.9209	254
WP19	-14.6831	28.3003	808
WP20	-14.8640	28.2921	1151
WP21	-14.6654	28.2607	707
WP22	-14.6625	28.1278	980
WP23	-14.8548	28.0109	631
WP24	-14.8628	27.9107	550
WP25	-14.6087	28.1642	495
WP26	-14.8033	28.1065	1307
WP27	-14.9211	28.0115	1578
WP28	-14.6268	27.8787	1108
WP29	-14.8394	27.8986	413
WP30	-14.7645	27.8433	1312
WP31	-14.7939	27.9057	361
WP32	-14.8252	28.2987	390
WP33	-14.6972	28.0788	833
WP34	-14.7081	28.0859	980
WP35	-14.6314	28.2979	995

ESTACIONES REALIZADAS CON CTD

Estación	Longitud O (grados dec.)	Latitud N (grados dec.)	Profundidad (m)
1	-14.9500	28.3300	2879
2	-14.9000	28.3300	2309
3	-14.8500	28.3300	1280
4	-14.7500	28.3300	1054
5	-14.6500	28.3300	1044
6	-14.5500	28.3300	1882
7	-14.5500	28.2300	734
8	-14.6500	28.2300	691
9	-14.7500	28.2300	62
10	-14.8500	28.2300	854
11	-14.9000	28.2300	1931
12	-14.9500	28.2300	2624
13	-14.9500	28.1300	1946
14	-14.9000	28.1300	1820
15	-14.8500	28.1300	1881
16	-14.7500	28.1300	1290
17	-14.6500	28.1300	934
18	-14.5500	28.1300	68
19	-14.5500	28.0300	34
20	-14.6500	28.0300	119
21	-14.7500	28.0300	209
22	-14.8500	28.0300	665
23	-14.9000	28.0300	1393
24	-14.9500	28.0300	1460
25	-14.9500	27.9300	1929
26	-14.9000	27.9300	1181
27	-14.8500	27.9300	449
28	-14.7500	27.9300	142
29	-14.6500	27.9300	76
30	-14.5500	27.9300	199
31	-14.5500	27.8300	1960
32	-14.6500	27.8300	1872
33	-14.7500	27.8300	1456
34	-14.8500	27.8300	1828
35	-14.9000	27.8300	1974
36	-14.9500	27.8300	2100

LÍNEAS SÍSMICAS

Nº Línea	Fecha	Hora Inicio	Latitud Inicio	Longitud inicio	Hora Fin	Latitud Fin	Longitud Fin
L001	08/06/2011	00:59	28.2435	14.7242	01:13	28.2456	14.7608
L002	08/06/2011	01:22	28.2473	14.7609	01:36	28.2449	14.7168
L003	08/06/2011	01:43	28.2468	14.7169	01:58	28.2492	14.7622
L004	08/06/2011	02:20	28.2501	14.7620	02:36	28.2486	14.7160
L005	08/06/2011	02:43	28.2508	14.7169	02:58	28.2534	14.7628
L006	08/06/2011	03:20	28.2552	14.7540	03:20	28.2530	14.7142
L007	08/06/2011	03:25	28.2557	14.7239	03:38	28.2578	14.7619
L008	08/06/2011	03:45	28.2602	14.7592	04:00	28.2578	14.7184
L009	08/06/2011	04:07	28.2606	14.7193	04:22	28.2629	14.7632
L010	08/06/2011	04:30	28.2658	14.7612	04:46	28.2635	14.7157
L011	08/06/2011	04:53	28.2669	14.7187	05:09	28.2695	14.7659
L012	08/06/2011	05:16	28.2733	14.7668	05:35	28.2703	14.7141
L015	08/06/2011	06:24	28.2784	14.7147	06:30	28.2671	14.7129
T_L15_DR3	08/06/2011	06:30	28.2671	14.7129	06:52	28.2226	14.7149
T_CTD9_CTD10	08/06/2011	13:30	28.2318	14.7586	13:57	28.2273	14.8473
L016	08/06/2011	21:45	28.3158	14.7961	22:09	28.3124	14.7285
L017	08/06/2011	22:17	28.2995	14.7365	22:44	28.3022	14.8150
L018	08/06/2011	22:49	28.2959	14.8028	23:22	28.2910	14.7186
L019	08/06/2011	23:33	28.2855	14.7154	23:50	28.2883	14.7679
L020	08/06/2011	23:58	28.2851	14.7682	00:15	28.2825	14.7191
L021	09/06/2011	00:34	28.2782	14.7651	01:01	28.2155	14.7999
L022	09/06/2011	01:09	28.2133	14.8058	01:40	28.2873	14.7645
L023	09/06/2011	01:48	28.2898	14.7678	02:26	28.2104	14.8120
L024	09/06/2011	02:34	28.2138	14.8152	03:12	28.2903	14.7724
L024_bis	09/06/2011	03:18	28.2885	14.7737	03:51	28.2124	14.8159
L025	09/06/2011	03:57	28.2158	14.8183	04:38	28.2908	14.7771
L025_bis	09/06/2011	04:47	28.2891	14.7783	05:20	28.2143	14.8193
L026	09/06/2011	05:29	28.2227	14.8191	06:08	28.2920	14.7799
L027	09/06/2011	06:13	28.2911	14.7853	06:41	28.2302	14.8195
T_BV7_SSS1	09/06/2011	15:26	28.2284	14.7964	15:51	28.2030	14.7288
L_028	09/06/2011	22:55	28.2827	14.7107	23:20	28.2353	14.6661
L_029	09/06/2011	23:29	28.2353	14.6731	23:54	28.2813	14.7162
L_030	10/06/2011	00:01	28.2745	14.7147	00:23	28.2312	14.6742
L_031	10/06/2011	00:28	28.2324	14.6797	00:50	28.2712	14.7155
L_032	10/06/2011	00:56	28.2669	14.7149	01:15	28.2295	14.6802
L_033	10/06/2011	01:21	28.2286	14.6827	01:44	28.2653	14.7169
L_034	10/06/2011	01:49	28.2607	14.7157	02:06	28.2267	14.6838
L_035	10/06/2011	02:13	28.2281	14.6881	02:31	28.2601	14.7178
L_036	10/06/2011	02:36	28.2564	14.7175	02:52	28.2246	14.6876
L_037	10/06/2011	03:00	28.2255	14.6922	03:18	28.2567	14.7209
L_038	10/06/2011	03:23	28.2506	14.7179	03:37	28.2223	14.6916
L_039	10/06/2011	03:43	28.2231	14.6953	03:56	28.2478	14.7180
L_040	10/06/2011	04:02	28.2458	14.7180	04:15	28.2208	14.6946
L_041	10/06/2011	04:22	28.2210	14.6971	04:35	28.2449	14.7194

Nº Linea	Fecha	Hora Inicio	Latitud Inicio	Longitud inicio	Hora Fin	Latitud Fin	Longitud Fin
L_042	10/06/2011	04:42	28.2436	14.7197	04:55	28.2189	14.6967
L_043	10/06/2011	05:04	28.2201	14.6999	05:17	28.2440	14.7220
L_044	10/06/2011	05:21	28.2424	14.7228	05:36	28.2064	14.7428
L_045	10/06/2011	05:47	28.2084	14.7402	06:07	28.1941	14.7948
L_046	10/06/2011	06:09	28.1969	14.8009	06:22	28.2136	14.8261
L_047	10/06/2011	06:33	28.2157	14.8255	06:47	28.2471	14.8244
T_CTD5_L48	11/06/2011	00:41	28.2777	14.6963	00:58	28.2433	14.7247
L_048	11/06/2011	01:08	28.2437	14.7237	01:24	28.2051	14.7453
L_049	11/06/2011	01:33	28.2042	14.7481	01:51	28.2433	14.7262
L_050	11/06/2011	01:58	28.2443	14.7280	02:17	28.2039	14.7505
L_051	11/06/2011	02:27	28.2032	14.7532	02:46	28.2444	14.7302
L_052	11/06/2011	02:52	28.2436	14.7329	03:12	28.2017	14.7564
L_053	11/06/2011	03:18	28.2030	14.7578	03:37	28.2439	14.7352
L_054	11/06/2011	03:42	28.2423	14.7381	04:02	28.2016	14.7607
L_055	11/06/2011	04:08	28.2028	14.7620	04:27	28.2446	14.7390
L_056	11/06/2011	04:31	28.2435	14.7428	04:49	28.2004	14.7659
L_057	11/06/2011	04:55	28.1999	14.7683	05:17	28.2446	14.7437
L_058	11/06/2011	05:24	28.2441	14.7463	05:46	28.1990	14.7711
L_059	11/06/2011	05:51	28.1991	14.7734	06:11	28.2460	14.7474
L_060	11/06/2011	06:17	28.2446	14.7509	06:39	28.1968	14.7773
L_061	11/06/2011	06:43	28.1967	14.7798	07:05	28.2462	14.7530
T_WP16_WP10	11/06/2011	08:14	28.2486	14.7678	08:33	28.2303	14.8236
T_WP10_BC6	11/06/2011	09:16	28.2372	14.8302	09:28	28.2622	14.8183
L_062	11/06/2011	11:39	28.2432	14.8246	11:51	28.2744	14.8234
L_063	11/06/2011	11:58	28.2779	14.8179	12:14	28.2386	14.8192
T_WP4_SSS1b	11/06/2011	15:34	28.2528	14.7934	16:01	28.2021	14.7279
T_SSS1b_CTD13	11/06/2011	19:10	28.1853	14.7386	19:39	28.1632	14.8218
L_064	12/06/2011	00:26	28.1876	14.7948	00:44	28.2288	14.8141
L_065	12/06/2011	00:50	28.2295	14.8102	01:09	28.1798	14.7869
L_066	12/06/2011	01:17	28.1795	14.7820	01:41	28.2135	14.8334
L_067	12/06/2011	01:50	28.2088	14.8362	02:13	28.1731	14.7829
L_068	12/06/2011	02:23	28.1660	14.7938	02:46	28.2008	14.8460
L_069	12/06/2011	02:53	28.2036	14.8446	03:21	28.2690	14.8432
L_070	12/06/2011	03:31	28.2680	14.8391	03:58	28.3195	14.8106
L_071	12/06/2011	04:16	28.3060	14.8059	04:31	28.2727	14.8242
L_072	12/06/2011	04:39	28.2703	14.8162	04:50	28.2941	14.8029
L_073	12/06/2011	05:06	28.2954	14.7940	05:23	28.2521	14.8173
L_074	12/06/2011	05:30	28.2474	14.8146	05:52	28.2930	14.7894
T_L74_L75	12/06/2011	05:57	28.2914	14.7976	06:08	28.2786	14.8290
L_075	12/06/2011	06:10	28.2696	14.8320	06:32	28.2139	14.8332
T_L76_DR6	12/06/2011	06:49	28.2056	14.7949	07:03	28.2261	14.7608
T_WP15_BC4	12/06/2011	08:10	28.2300	14.7561	08:28	28.2625	14.8007
T_BC4_VB10	12/06/2011	08:47	28.2644	14.8043	09:05	28.2852	14.8510
L_077	12/06/2011	12:36	28.2735	14.8492	15:55	28.3170	14.8252
L_078	12/06/2011	13:07	28.3286	14.8342	13:28	28.2825	14.8595
T_BC10_SSSc	12/06/2011	15:41	28.2852	14.8545	16:29	28.2016	14.7270
T_SSS1C_CTD18	12/06/2011	19:46	28.1913	14.7207	20:43	28.1302	14.5505
L_079	12/06/2011	22:57	28.1858	14.6843	23:16	28.2338	14.6670

Nº Linea	Fecha	Hora Inicio	Latitud Inicio	Longitud inicio	Hora Fin	Latitud Fin	Longitud Fin
L_080	12/06/2011	23:22	28.2336	14.6734	23:38	28.1952	14.6869
L_081	13/06/2011	00:03	28.2019	14.6846	00:23	28.2432	14.7225
L_082	13/06/2011	00:31	28.2408	14.7221	00:50	28.2026	14.6870
L_083	13/06/2011	00:59	28.2011	14.6892	01:18	28.2395	14.7243
L_084	13/06/2011	01:27	28.2418	14.7248	01:39	28.2175	14.7024
L_085	13/06/2011	01:47	28.2160	14.7042	02:02	28.2380	14.7244
L_086	13/06/2011	02:12	28.2380	14.7259	02:24	28.2158	14.7053
L_087	13/06/2011	02:34	28.2155	14.7067	02:45	28.2376	14.7268
L_088	13/06/2011	02:53	28.2358	14.7265	03:03	28.2155	14.7078
L_089	13/06/2011	03:12	28.2176	18.0448	03:21	28.2344	14.7265
L_090	13/06/2011	03:28	28.2327	14.7258	03:36	28.2148	14.7098
L_091	13/06/2011	03:43	28.2164	14.7131	03:52	28.2334	14.7283
L_092	13/06/2011	03:58	28.2314	14.7312	04:07	28.2141	14.7123
L_093	13/06/2011	04:15	28.2156	14.7156	04:23	28.2302	14.7285
L_094	13/06/2011	04:30	28.2296	14.7291	04:38	28.2134	14.7148
L_095	13/06/2011	04:44	28.2145	14.7180	04:51	28.2289	14.7306
L_096	13/06/2011	04:57	28.2261	14.7298	05:04	28.2126	14.7175
L_097	13/06/2011	05:10	28.2136	14.7206	05:16	28.2255	14.7310
L_098	13/06/2011	05:22	28.2236	14.7314	05:28	28.2120	14.7209
L_099	13/06/2011	05:34	28.2128	14.7242	05:39	28.2227	14.7329
L_100	13/06/2011	05:43	28.2210	14.7334	05:49	28.2108	14.7244
L_112	13/06/2011	11:24	28.2164	14.7045	11:55	28.1929	14.7915
L_113	13/06/2011	12:05	28.1914	14.7931	12:36	28.2147	14.7041
T_L114_WP21	13/06/2011	12:44	28.2200	14.6925	12:53	28.2418	14.6792
T_BC11_L115	13/06/2011	17:45	28.2699	14.6755	18:10	28.2482	14.7524
L_115	13/06/2011	18:13	28.2427	14.7567	18:32	28.1968	14.7821
T_L115_CTD15	13/06/2011	18:36	28.1893	14.7909	19:07	28.1312	14.8496
L_116	13/06/2011	23:48	28.2133	14.7031	00:22	28.1901	14.7915
L_117	14/06/2011	00:31	28.1891	14.7897	01:04	28.2129	14.6993
L_118	14/06/2011	01:11	28.2108	14.7014	01:44	28.1875	14.7901
L_119	14/06/2011	01_53	28.1866	14.7863	02:25	28.2099	14.6975
L_120	14/06/2011	02:33	28.2074	14.7000	03:04	28.1845	14.7875
L_121	14/06/2011	03:08	28.1830	14.7830	03:42	28.2064	14.6952
L_122	14/06/2011	03:46	28.2043	14.6940	04:17	28.1809	14.7817
L_123	14/06/2011	04:21	28.1783	14.7802	04:56	28.2021	14.6908
L_124	14/06/2011	05:12	28.1989	14.6913	05:45	28.1737	14.7862
L_125	14/06/2011	05:58	28.1671	14.7909	06:38	28.1950	14.6853
T_WP13_DR11	14/06/2011	09:15	28.1773	14.6831	09:40	28.1549	14.6146
T_WP25_BC12	14/06/2011	11:18	28.1666	14.6134	11:36	28.1445	14.6513
T_WP22_CTD19	14/06/2011	14:36	28.1256	14.6540	15:18	28.0333	14.5583
T_CTD19_CTD20	14/06/2011	15:50	28.0281	14.5838	16:10	28.0305	14.6467
T_CTD20_CTD21	14/06/2011	16:32	28.0300	14.6611	16:58	28.0308	14.7474
T_CTD21_CTD22	14/06/2011	17:58	28.0301	14.7591	18:26	28.0242	14.8448
T_CTD22_L126	14/06/2011	20:45	28.0272	14.8341	21:17	27.9935	14.7498
L_126	14/06/2011	21:20	27.9868	14.7377	21:54	27.9410	14.6570
L_127	14/06/2011	22:01	27.9446	14.6588	22:28	27.9914	14.6096
L_128	14/06/2011	22:32	27.9903	14.6155	22:57	27.9439	14.6631
L_129	14/06/2011	23:14	27.9454	14.6645	23:45	27.9975	14.6098

Nº Linea	Fecha	Hora Inicio	Latitud Inicio	Longitud inicio	Hora Fin	Latitud Fin	Longitud Fin
L_130	14/06/2011	23:52	27.9991	14.6110	00:21	27.9462	14.6662
L_131	15/06/2011	00:29	27.9467	14.6685	01:08	28.0050	14.6076
L_132	15/06/2011	01:17	28.0085	14.6069	01:47	27.9490	14.6690
L_133	15/06/2011	01:55	27.9491	14.6715	02:40	28.0119	14.6060
L_134	15/06/2011	02:50	28.0154	14.6048	03:23	27.9500	14.6731
L_135	15/06/2011	03:31	27.9520	14.6738	04:17	28.0209	14.6019
L_136	15/06/2011	04:25	28.0212	14.6048	05:00	27.9510	14.6777
L_137	15/06/2011	05:06	27.9535	6791.6500	05:52	28.0284	14.5996
T_L137_DR12	15/06/2011	05:57	28.0331	14.6103	06:57	28.0978	14.8059
T_WP26_BV12	15/06/2011	10:02	28.1108	14.7924	10:38	28.1187	14.6824
T_BV12_WP9	15/06/2011	11:52	28.1428	14.6418	12:33	28.0351	14.6759
T_BV9_BV13	15/06/2011	14:10	28.0459	14.6975	14:56	28.0052	14.8571
T_BC13_CTD24	15/06/2011	17:59	28.0161	14.8676	18:17	28.0233	14.9246
L_138	15/06/2011	21:43	28.0449	14.8470	22:20	27.9668	14.9026
L_139	15/06/2011	22:36	27.9599	14.8830	23:19	28.0381	14.8269
T_L139_L140	15/06/2011	23:25	28.0336	14.8154	23:55	27.9872	14.7469
L_140	15/06/2011	23:57	27.9838	14.7402	00:24	27.9516	14.6788
L_141	16/06/2011	00:32	27.9546	14.6792	01:25	28.0297	14.6008
L_142	16/06/2011	01:51	28.0320	14.6013	02:31	27.9547	14.6819
L_143	16/06/2011	02:41	27.9572	14.6824	03:48	28.0406	14.5952
L_144	16/06/2011	04:06	28.0416	14.5974	04:48	27.9566	14.6858
L_145	16/06/2011	04:54	27.9924	14.6860	05:24	27.9986	14.6449
L_146	16/06/2011	05:28	27.9972	14.6499	05:48	27.9581	14.6903
T_L146_DR15	16/06/2011	05:53	27.9575	14.7077	06:46	28.0090	14.8593
T_BC13_DR13	16/06/2011	09:08	28.0158	14.8684	09:17	0.0000	0.0000
T_WP27_L147	16/06/2011	12:38	28.0004	14.9071	12:50	27.9796	14.8836
L_147	16/06/2011	12:57	27.9599	14.8807	13:19	27.9076	14.8778
T_BV14_CTD25	16/06/2011	15:54	27.9324	14.8794	16:04	0.0000	0.0000
L_148	16/06/2011	18:25	27.9727	14.9108	18:51	27.9078	14.8984
T_CTD26_L149	16/06/2011	20:25	27.9313	14.8773	21:28	27.9587	14.6927
L_149	16/06/2011	21:31	27.9637	14.6875	21:46	27.9852	14.6648
L_150	16/06/2011	21:49	0.0000	0.0000	22:01	27.9613	14.6928
L_151	16/06/2011	22:06	27.9639	14.6940	22:23	27.9866	14.6700
L_152	16/06/2011	22:29	27.9873	14.6735	22:41	27.9642	14.6970
L_153	16/06/2011	22:47	27.9672	14.6972	23:03	27.9896	14.6736
L_154	16/06/2011	23:19	27.9837	14.6682	00:20	28.0519	14.5964
L_154bis	17/06/2011	00:24	28.0574	14.5914	01:03	27.9839	14.6677
L_155	17/06/2011	02:09	28.0504	14.5940	02:41	27.9967	14.6499
L_156	17/06/2011	02:47	27.9961	14.6475	03:30	28.0472	14.5942
L_157	17/06/2011	03:54	28.0641	14.5895	04:36	27.9857	14.6707
L_158	17/06/2011	05:08	27.9908	14.6756	05:21	27.9653	14.7019
L_159	17/06/2011	05:29	27.9666	14.7037	05:50	27.9939	14.6756
L_160	17/06/2011	06:00	27.9939	14.6799	06:13	27.9690	14.7054
T_L160_DR9	17/06/2011	06:17	27.9626	14.7157	06:47	27.9197	14.7852
T_CTD28_CTD27	17/06/2011	11:36	27.9325	14.7615	12:02	27.9304	14.8469
T_CTD27_CTD36	17/06/2011	12:40	27.9280	14.8576	12:59	27.8891	14.8933
T_CTD36_CTD35	17/06/2011	15:12	27.8291	14.9490	15:29	27.8298	14.9035
T_CTD35_CTD34	17/06/2011	17:06	27.8294	14.8971	17:23	27.8294	14.8541

Nº Linea	Fecha	Hora Inicio	Latitud Inicio	Longitud inicio	Hora Fin	Latitud Fin	Longitud Fin
L_161	17/06/2011	19:31	27.8636	14.8052	20:11	27.9128	14.8866
L_162	17/06/2011	20:27	27.9055	14.9084	21:13	27.8385	14.8086
L_163	17/06/2011	21:29	27.8558	14.7928	22:18	27.9124	14.8860
L_164	17/06/2011	22:33	27.9211	14.8715	23:16	27.8671	14.7788
L_165	17/06/2011	23:41	27.8688	14.7534	00:28	27.9213	14.8487
L_166	18/06/2011	00:46	27.9207	14.8197	01:38	27.8613	14.7163
L_167	18/06/2011	01:53	27.8689	14.7108	02:35	27.9220	14.8037
L_168	18/06/2011	02:49	27.9310	14.7999	03:25	27.8782	14.7063
L_169	18/06/2011	03:47	27.8877	14.7568	04:30	27.9404	14.7995
L_170	18/06/2011	04:40	27.9474	14.7987	05:20	27.8895	14.6965
L_171	18/06/2011	05:39	27.8933	14.6943	06:30	27.9558	14.8028
T_L171_DR16	18/06/2011	06:36	27.9476	14.8118	06:57	27.8979	14.8397
T_DR16_DR17	18/06/2011	08:40	27.8934	14.8284	09:04	27.8463	14.7769
T_CTD34_CTD33	18/06/2011	16:00	27.8301	8369.1333	16:31	27.8317	14.7551
T_CTD31_L_172	18/06/2011	21:48	27.8359	14.5483	22:17	27.9131	14.4920
L_172	18/06/2011	22:30	27.9253	14.5051	23:43	27.8435	14.6936
L_173	19/06/2011	00:05	27.8578	14.7087	01:15	27.9289	14.5354
L_174	19/06/2011	01:26	27.9291	14.5577	02:03	27.8939	14.6457
L_175	19/06/2011	02:21	27.8932	14.6610	03:06	27.9366	14.5489
L_176	19/06/2011	03:11	27.9385	14.5553	04:06	27.8823	14.6952
L_177	19/06/2011	04:27	27.8906	14.6772	05:22	27.9602	14.7990
L_178	19/06/2011	05:30	27.9651	14.7956	06:15	27.9068	14.6931
L_179	19/06/2011	06:30	27.9038	14.6772	06:52	27.9319	14.7267
T_L181_BC19	19/06/2011	09:33	27.9289	14.7927	10:20	27.8811	14.6459
T_CTD29_CTD30	19/06/2011	16:41	27.9305	14.6430	17:03	27.9286	14.5499
L_182	19/06/2011	17:53	27.9408	14.5569	18:21	27.9114	14.6323
L_183	19/06/2011	18:28	27.9041	14.6360	18:51	27.9124	14.6880
L_184	19/06/2011	19:06	27.9247	14.7088	19:35	27.9125	14.6305
L_185	19/06/2011	19:46	27.9171	14.6218	20:14	27.9298	14.6999
L_186	19/06/2011	20:23	27.9304	14.7244	20:54	27.9731	14.7990
L_187	19/06/2011	20:59	27.9751	14.7911	21:39	27.9201	14.6947
L_188	19/06/2011	21:47	27.9243	14.6923	22:13	27.9572	14.7506
L_188cont	19/06/2011	23:02	27.9530	14.7430	23:21	27.9791	14.7892
L_192	19/06/2011	23:29	27.9810	14.7834	00:07	27.9286	14.6920
L_193	20/06/2011	00:21	27.9246	14.6764	01:05	27.9851	14.7828
L_194	20/06/2011	01:16	27.9889	14.7980	01:28	27.9593	14.7965
L_195	20/06/2011	01:48	27.9891	14.8038	02:14	27.9223	14.8003
L_196	20/06/2011	02:25	27.9116	14.8064	03:07	27.9956	14.8113
L_197	20/06/2011	03:15	27.9968	14.8194	03:44	27.9208	14.8151
L_198	20/06/2011	03:56	27.9129	14.8243	04:43	28.0189	14.8296
L_199	20/06/2011	04:52	28.0027	14.8396	05:26	27.9207	14.8345
L_200	20/06/2011	05:39	27.9149	14.8481	06:10	27.9844	14.8521
T_L200_DR8	20/06/2011	06:20	27.9990	14.8440	07:00	27.9835	14.7176
T_DR8_BC17	20/06/2011	08:14	27.9875	14.7037	08:47	28.0779	14.6970
T_BV17_SSSJ1	20/06/2011	14:08	28.1023	14.6818	14:39	28.0109	14.7067
T_SSSJ4_L201	20/06/2011	19:47	28.0357	14.7118	20:33	28.1482	14.7930
L_201	20/06/2011	20:35	28.1500	14.7867	21:15	28.1801	14.6729
L_202	20/06/2011	21:23	28.1888	14.6804	21:58	28.1631	14.7760

Nº Linea	Fecha	Hora Inicio	Latitud Inicio	Longitud inicio	Hora Fin	Latitud Fin	Longitud Fin
T_L202_L203	20/06/2011	22:00	28.1651	14.7813	22:06	28.1748	14.7869
L_203	20/06/2011	22:21	28.2003	14.7827	22:43	28.2482	14.7566
L_204	20/06/2011	22:47	28.2462	14.7604	23:10	28.1963	14.7876
L_205	20/06/2011	23:18	28.1960	14.7906	23:44	28.2511	14.7602
L_206	20/06/2011	23:53	28.2562	14.7611	00:22	28.1964	14.7939
L_207	21/06/2011	00:31	28.2015	14.7946	01:02	28.2630	14.7608
L_208	21/06/2011	01:11	28.2664	14.7630	01:42	28.2042	14.7971
L_209	21/06/2011	01:51	28.2122	14.7966	02:19	28.2709	14.7643
L_210	21/06/2011	02:34	28.2886	14.7645	03:13	28.2092	14.8086
L_212	21/06/2011	03:34	28.2213	14.8145	04:23	28.2206	14.7327
L_213	21/06/2011	04:31	28.2227	14.7332	05:14	28.2839	14.7304
L_214	21/06/2011	05:26	28.2846	14.7321	06:20	28.2877	14.8232
T_BV16_DR10	21/06/2011	09:10	28.2985	14.8036	09:42	28.2872	14.6922

ANEXO 2: INFORME PÉRDIDA BOU DE VARA



INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA

CENTRO OCEANOGRÁFICO DE CANARIAS

ASUNTO: PÉRDIDA BOU DE VARA DURANTE CAMPAÑA INFUECO 0611

El que suscribe, como Jefe de la Campaña INFUECO 0611, informa que el día 19 de junio de 2011, durante el virado del bou de vara en la estación BV19, que hizo firme a 27°52,869N y 14°37,568W, a 1000 m de profundidad, y se empezó a virar a 27°53,315N y 14°37,556W, a 875 m de profundidad (estimaciones en el Pescawin, con respecto a la posición real del barco teniendo en cuenta que el cable largado fue de 1650 m), al sur de El Banquete, Fuerteventura, con un fondo constatado (por muestra anterior de box-corer y por la información de la TOPAS) de fango en su mayoría, y con un recorrido de virado de pendiente hacia arriba, por la experiencia y conocimiento de anteriores maniobras, entiende que el bou de vara se quedó enterrado en el fango, haciendo firme el barco, cuando se habían recogido 400 m de cable y el barco estaba sobre un fondo de unos 400 m de profundidad. Pocos segundos después de quedar firme el cable de arrastre de acero de 20 mm estalla y rompe a bordo, en el propio tambor que enrolla el cable.

Se hace maniobra con grampín con cadenote para intentar recuperarlo. A la primera, de este a oeste y por donde calcula el capitán que podrá estar estirado en el fondo el cable de arrastre, vuelve el grampín de vacío. A la segunda, de oeste a este, queda el grampín también firme en el fondo y tras una media hora de maniobra se recupera el mismo con el eje absolutamente doblado quedando inútil para su uso.

El material perdido consta de:

- Giratorio de rodamientos para 8 tm: 1 unidad (Secretaría General del Mar)
- Giratorio articulado grande para 12 tm: 1 unidad (Secretaría General del Mar)
- Cable de arrastre de 20 mm: 1250 mts (Secretaría General del Mar)
- Mallas inglesas de 19": 2 unidades (Secretaría General del Mar)
- Sensor de profundidad ITI: 1 unidad (Secretaría General del Mar)
- Bou de vara (completo: dos patines, una vara, 3 bolos, una red con copo y calceñín): 1 unidad (I.E.O)
- Grilletes de Lira para 8 tm: 2 unidades (Secretaría General del Mar)
- Vientos de cable de acero de 5 mts: 2 unidades (Secretaría general del Mar)

El estado del mar según la escala Douglas era Fuerza 3, marejada, con olas de 1 m, y corriente hacia 190°, mientras que el viento, soplaba de 010°, y según la escala Beaufort era de Fuerza 6 (24 nudos). Como Jefe de Campaña entiendo que la tripulación del barco hizo lo posible por recuperar el material, y que no era previsible el dejar el bou abajo dado el tipo de fondo, eminentemente blando. A partir de entonces se está funcionando con un bou de repuesto y material de repuesto que ha puesto la SGM (que estaba ya a bordo del barco), teniendo sumo cuidado de no volver a arrastrar el bou en las mismas circunstancias en que se perdió el primero.

A bordo del B/O Miguel Oliver, 20 de junio de 2011


Pablo Martín-Sosa Rodríguez
Jefe de la Campaña INFUECO 0611

SUBDIRECTOR GENERAL DE INVESTIGACIÓN. IEO. MADRID
C/C COORDINADOR DE EQUIPAMIENTO CIENTÍFICO. IEO. C.O. SANTANDER

C/ GENERAL GUTIÉRREZ, 4
38003
S/A CRUZ DE TENERIFE

ANEXO 3: INFORME SEO/BIRDLIFE

**Censo de aves marinas
 en las islas Canarias –
 suroeste de Fuerteventura:
 Informe de SEO/BirdLife para la
 campaña INFUECO 0611
 INDEMARES (IEO)
 Junio 2011**



SEO/BirdLife

INDEMARES



INDEMARES



**Censo de aves marinas en las islas Canarias
Canarias –
suroeste de Fuerteventura:
Informe de SEO/BirdLife
para la campaña INFUECO 0611
INDEMARES (IEO)
Junio 2011**

Observador:

Alberto Álvarez Pérez

Textos:

Alberto Álvarez Pérez
José Manuel Arcos

Mapas:

Juan Bécares

Fotografías¹:

Alberto Álvarez Pérez
José Manuel Arcos
Sebastián Giménez

Coordinación:

José Manuel Arcos

Dirección:

Asunción Ruiz

¹ Foto portada: pardela cenicienta *Calonecris diomedea*. Foto: J.M. Arcos

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
MATERIAL Y MÉTODOS	2
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	4
Esfuerzo y cobertura.....	4
Especies de aves observadas - generalidades.....	4
Observaciones de aves marinas – comentarios por especies.....	6
Petrel de Bulwer <i>Bulweria bulwerii</i> :.....	6
Pardela cenicienta <i>Calonectris diomedea</i> :.....	6
Paño pechialbo <i>Pelagodroma marina</i> :.....	7
Rabijunco etéreo <i>Phaethon aethereus</i> :.....	7
Gaviota patiamarilla <i>Larus michahellis</i> :.....	7
Charrán patinegro <i>Sterna sandvicensis</i> :.....	7
Observaciones de otra fauna.....	7
Observaciones de otros barcos y basuras.....	8
CONSIDERACIONES FINALES	9
Agradecimientos	10
REFERENCIAS	10

INTRODUCCIÓN

La Fundación Biodiversidad coordina el proyecto *Inventario y Designación De La Red Natura 2000 en Áreas Marinas del Estado Español*, INDEMARES (LIFE + 07/NAT/E/000732; 2009-2013), que cuenta también con las siguientes entidades beneficiarias: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM), Instituto Español de Oceanografía (IEO), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), OCEANA, WWF-España (WWF), Alnitak, Coordinadora para el Estudio de los Mamíferos Marinos (CEMMA), Sociedad Española para el estudio de los cetáceos en el archipiélago Canario (SECAC) y la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife).

Este proyecto tiene por objetivo identificar y caracterizar las áreas marinas prioritarias para su conservación en base a los criterios de las Directivas Hábitats y Aves, colaborando de esta forma al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la Unión Europea a los Estados Miembros en materia ambiental, lo que constituye una aportación fundamental en el marco de la nueva Directiva sobre la Estrategia Marina. El trabajo se concentra en 10 áreas objetivo, pre-seleccionadas por sus valores en cuanto a hábitats y especies marinas.

La Sociedad Española de Ornitología finalizó en 2009 el proyecto *Áreas importantes para las aves (IBA) marinas en España* (LIFE04 NAT/ES/000049; 2004-2009), que abarcó la totalidad de las aguas españolas y permitió identificar y delimitar las zonas marinas más importantes para la conservación de las aves en España (Arcos *et al.*, 2009). Este proyecto ha proporcionado una visión de conjunto que ha permitido identificar las áreas prioritarias para la conservación de las aves en aguas españolas. En total son 42 espacios que abarcan casi 43.000 km², más otros 4 espacios (c. 15.000 km²) que *a priori* son de gran valor pero que quedaron como IBA potenciales por considerarse insuficiente la información recogida en ellos. Partiendo de esos resultados, el trabajo sobre aves debe dirigirse a:

- 1) Estudios de seguimiento a gran escala que permitan ratificar el inventario de IBA marinas, mediante: (a) confirmación (o no) de los valores orníticos de aquellas zonas *a priori* importantes, que quedaron como IBA marinas potenciales por considerarse insuficiente la información disponible; (b) comprobación de la estabilidad del inventario de IBA marinas a largo plazo, y (c) evaluación de posibles cambios en los patrones de distribución de las aves a lo largo del tiempo.
- 2) Estudios de detalle en las áreas prioritarias (IBA marinas), que proporcionen información de calidad sobre los patrones de distribución de las aves marinas a pequeña y mediana escala, sus ritmos de actividad y los usos que hacen del medio (interacciones con otros organismos y con actividades humanas, amenazas), y que en última instancia permitan desarrollar las medidas de gestión adecuadas para mantener su buen estado de conservación (o mejorarlo).

El trabajo de campo en INDEMARES, dirigido a lograr estos objetivos, se centra principalmente en la realización de censos desde embarcación y el seguimiento remoto de aves, al igual que en el proyecto precedente de IBA marinas. Asimismo se incluyen acciones más directamente relacionadas con las actividades humanas, como encuestas, reuniones participativas, salidas en pesqueros, etc.

El objetivo final de este trabajo es el de complementar y afianzar la base establecida ya por el inventario de IBA marinas para designar la red de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) marinas en España, que en cumplimiento de la Directiva Aves contribuye a la red Natura 2000. Dicha red debe ser coherente, cubriendo las áreas más importantes para las aves marinas en España, y requiere de la información de detalle obtenida durante el proyecto INDEMARES para la adecuada gestión de sus valores.

Una de las áreas objetivo de INDEMARES es el suroeste de Fuerteventura, en concreto los bancos submarinos de El Banquete y Amanay. Se trata en ambos casos de montañas submarinas con profundidades que van desde los 2.000 m en sus partes más periféricas hasta tan solo 50 m en las zonas centrales. Esta importante diferencia de cotas, unido al hecho de que se encuentran relativamente próximas a la tierra emergida (unos 10 km desde sus puntos centrales hasta Fuerteventura), las convierten en zonas candidatas a albergar una alta productividad biológica y, por lo tanto, a acoger concentraciones importantes de aves marinas. Aprovechando la campaña INFUECO 0611, organizada por el Instituto Español de Oceanografía (IEO), se embarcó un observador de aves para recoger información de las aves marinas presentes en época estival en esta zona, así como en los trayectos de navegación asociados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos aquí presentados se obtuvieron entre los días 7 y 21 de junio de 2011 a bordo de buque oceanográfico Miguel Oliver (Fig. 1) con base en el puerto de Vigo. La campaña INFUECO 0611 tenía como principal objetivo la identificación y cartografía de hábitats biogénicos y caracterización de comunidades bentónicas y demersales. Para ellos se realizaron muestreos y mediciones con:

- Bou de vara (beam trawl).
- Draga de roca.
- Draga de sedimento box-corer.
- Muestreos hidrográficos mediante el empleo de CDT.
- Red de plancton WP2.
- Reconocimiento batimétrico con ecosonda multihaz y sonda paramétrica TOPAS

Los censos de aves marinas se acoplaron a los desplazamientos entre las distintas estaciones de muestro o los tránsitos durante los periodos de navegación diurnos. Se realizaron censos de aves marinas mediante transectos, siguiendo la metodología estandarizada por Tasker *et al.* (1984) y adaptada por SEO/BirdLife (2007) a la zona de estudio. Este tipo de censo consiste en contabilizar las aves observadas en una franja imaginaria (generalmente 300 m) a uno o dos lados del barco (en función de las condiciones de observación), a medida que éste avanza a una velocidad (preferiblemente 5-15 nudos, c. 10 nudos en el caso de esta campaña) y dirección constante. Para las aves en vuelo se aplica una corrección basada en conteos instantáneos o *snap-shots*. Las observaciones “fuera de transecto” se registran de forma complementaria, y se utilizan en el cálculo de abundancias relativas (aves/km o aves/unidad de censo), aunque no para la estima de densidades (restringidas a las aves dentro de la banda de transecto, y expresadas como aves/km²). Los datos se agrupan por unidades de censo, de 10 minutos, de forma que para cada unidad existe un valor de abundancia y densidad por especie, que queda vinculado a una posición georeferenciada. Se utilizaron todos los periodos de navegación desde el amanecer hasta el anochecer, siempre y cuando la velocidad del viento y el estado del mar permitieran una visibilidad adecuada. Durante la realización de los censos por transectos también se registraron los datos de avistamientos de otra fauna: cetáceos, tortugas u otras especies de animales pelágicos de otros grupos, así como de aves no marinas. Asimismo, se registraron las observaciones de pesqueros y otras embarcaciones en una banda de 3 km a cada lado del barco.



Figuras 1 y 2. (1) Buque oceanográfico *Miguel Oliver*, a bordo del cual se llevó a cabo la campaña. Foto: Alberto Álvarez. (2) El técnico de campo Alberto Álvarez durante la realización de los censos. Foto: Sebastián Giménez.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Esfuerzo y cobertura

En total, durante la campaña se realizaron 213 unidades de censo de 10 minutos en transecto (Fig. 2), con una distancia total de 672,9 km recorridos y un área de 384,6 km² prospectados.

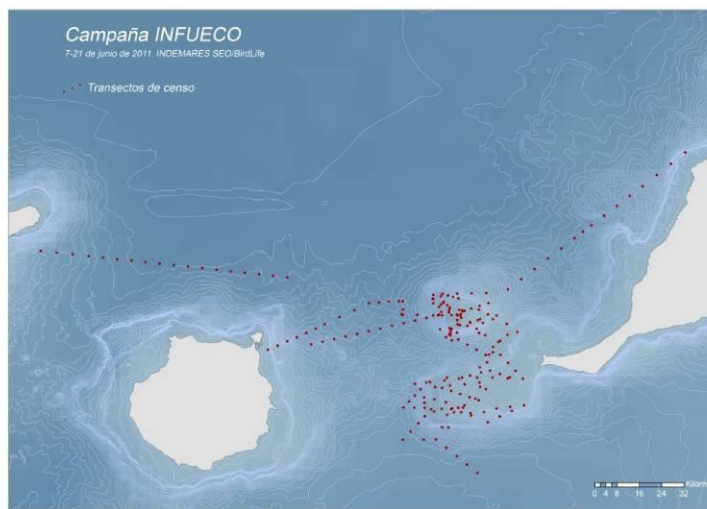


Figura 3. Cobertura espacial de los censos mediante transectos realizados durante la campaña INFUECO 0611-INDEMARES.

Especies de aves observadas - generalidades

En total se contabilizaron 291 aves marinas en los censos en transectos (133 dentro de la banda de censo), pertenecientes a 6 especies. Siendo la especie más abundante la pardela cenicienta (Tabla 1, Figs. 4-6).

Nombre común	Nombre científico	Transectos			
		Nº total	Nº dentro de banda	Abundancia (aves/100km)	Densidad (aves/100km ²)
Pardela cenicienta*	<i>Calonectris diomedea</i>	241	106	35,82	27,56
Paíño pechialbo*	<i>Pelagodroma marina</i>	3	3	0,45	0,78
Petrel de Bulwer*	<i>Bulweria bulwerii</i>	27	14	4,01	3,64
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	18	8	2,68	2,08
Charrán patinegro*	<i>Sterna sandvicensis</i>	1	1	0,15	0,26
Rabijunco etéreo	<i>Phaethon aethereus</i>	1	1	0,15	0,26
TOTAL		291	133	43,26	34,58

Tabla 1. Número de ejemplares totales y dentro de la banda de transecto, y abundancias (aves/100 km) y densidades (aves en banda/100 km²) medias para cada una de las especies de aves marinas observadas durante los censos por transectos, durante la Campaña INFUECO 0611. Se marcan con un asterisco las especies incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves (2009/147/EC).

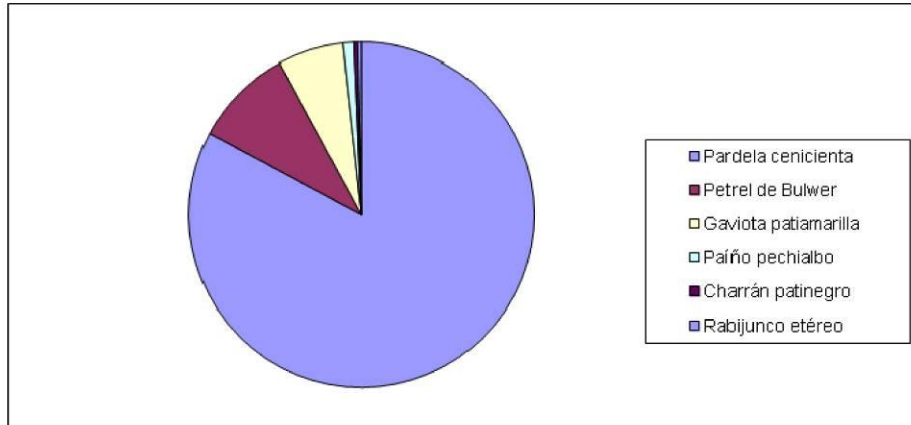


Figura 4. Representación de las especies mayoritarias frente al total de aves observadas en la campaña INFUECO 0611-INDEMARES.

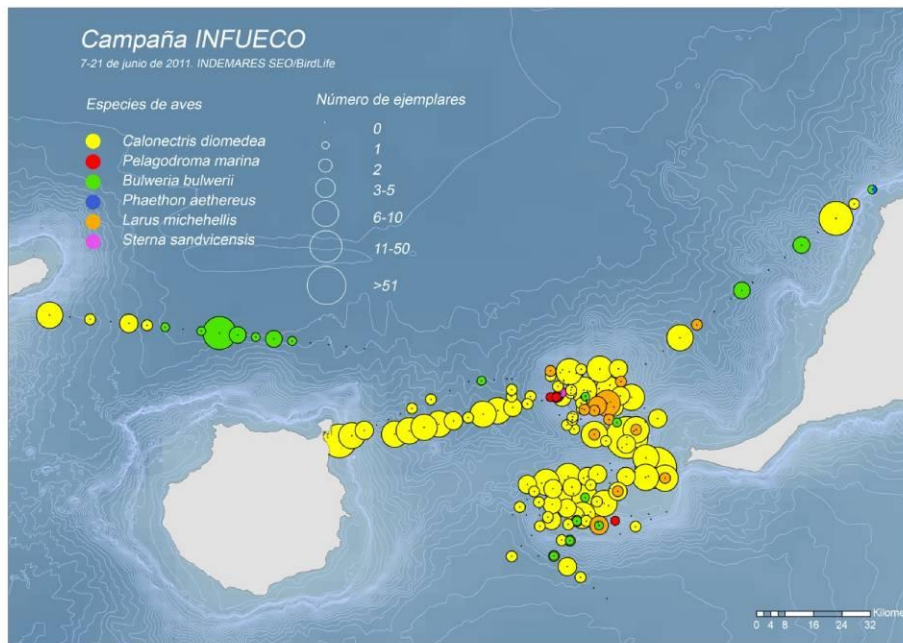


Figura 5. Mapa general de las observaciones de aves marinas observadas en los censos de aves realizados durante la campaña INFUECO 0611-INDEMARES.

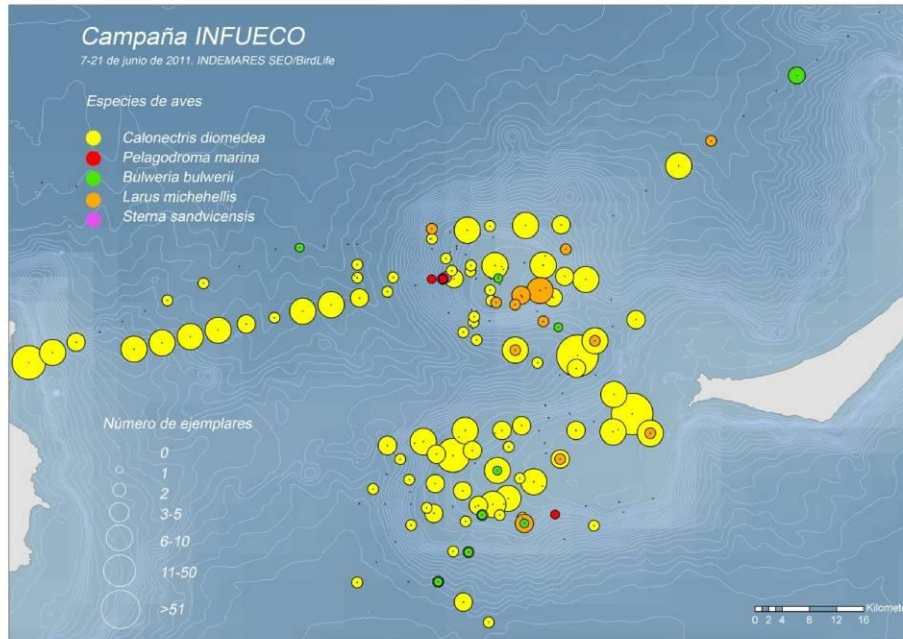


Figura 6. Mapa en detalle de las aves marinas observadas en los bancos de El Banquete y Amanay. Durante los censos realizados en la campaña INFUECO 0611-INDEMARES.

Observaciones de aves marinas – comentarios por especies

A continuación se comenta la información obtenida de las distintas especies de aves marinas observadas durante los transectos. Se sigue un orden sistemático.

Petrel de Bulwer *Bulweria bulwerii*:

Especie nidificante en las islas Canarias, presente en prácticamente todas las IBA marinas de las islas canarias, siendo en algunos casos el reproductor más abundante (Arcos *et al*, 2009). De acuerdo con sus hábitos altamente pelágicos, las observaciones se repartieron sin un patrón claro, en aguas predominantemente oceánicas.

Pardela cenicienta *Calonectris diomedea*:

En esta campaña fue la especie de ave marina más abundante sin excepción en toda el área prospectada, algo esperado y característico dado que es el ave marina reproductora más abundante en las islas Canarias (Martí & Del Moral, 2003). La zona donde se observaron mayor número de individuos fue en la zona periférica norte del Banco de Banquete, tal vez debido a las condiciones propicias que crea el banco en

esta zona para la alimentación de la especie. De ser así la zona cobraría cierta importancia como área de alimentación, complementando otras áreas más alejadas y de mayor productividad, en la plataforma continental africana (Arcos *et al*, 2009).

Paíño pechialbo *Pelagodroma marina*:

Nidificante escaso en Canarias, donde se encuentra restringido a las islas de Montaña Clara y Alegranza (Lanzarote) (Martí & del Moral, 2003). El número de observaciones de esta especie fue escaso (3), aunque algunas aves podrían haber pasado desapercibidas por su baja detectabilidad, especialmente con mal tiempo. En cualquier caso, la distancia a las áreas de cría importantes (Salvagems) hace suponer que el suroeste de Fuerteventura no representa un área de alimentación destacada para esta especie, por lo menos durante el periodo reproductor.

Rabijunco etéreo *Phaethon aethereus*:

Especie de zonas tropicales del océano Atlántico, Pacífico oriental y Océano Índico, su zona de cría más abundante y cercana se encuentra en las islas de Cabo Verde. En las islas Canarias se han registrado citas puntuales de esta especie con cierta regularidad en los últimos años, incluyendo la reproducción comprobada de una pareja en El Hierro y posiblemente también en Lanzarote/Lobos. La observación de un ejemplar durante la campaña suma una cita más de esta especie, que a la larga podría estabilizarse en la región.

Gaviota patiamarilla *Larus michahellis*:

Esta gaviota nidifica en todas las islas Canarias, con una población evaluada en 4.037-4.656 parejas (Delgado *et al.*, 1992). Se trata de una especie poco pelágica, por lo que las observaciones en mar abierto fueron relativamente escasas, dada su abundancia en el archipiélago.

Charrán patinegro *Sterna sandvicensis*:

Especie no nidificante en las islas canarias, presente de paso en la zona, las islas Canarias están en su ruta migratoria al Atlántico medio y Sur.

Observaciones de otra fauna

Durante los censos también se registraron los avistamientos de peces y medusas. Fueron un total de 33 avistamientos y unos 49 ejemplares, de 4 especies diferentes. Destacar que se observó 1 ejemplar de Pez luna *Mola mola* y otro de Tiburón ballena *Rhincodon typus*. En la Tabla 2 y en la Figura 7 se muestra la

distribución de los avistamientos por especies, así como el tamaño relativo de cada grupo observado.

Nombre común	Nombre científico	Transectos			
		Nº total	Nº dentro de banda	Abundancia (aves/100km)	Densidad (aves/100km ²)
Pez volador	<i>Exocoetidae spp.</i>	46	36	6,84	9,36
Tiburón ballena	<i>Rhincodon typus</i>	1	1	0,15	0,26
Pez luna	<i>Mola mola</i>	1	1	0,15	0,26
Carabela portuguesa	<i>Physalia physalis</i>	1	1	0,15	0,26
TOTAL		49	39	7,26	10,14

Tabla 2. Número de ejemplares totales y dentro de la banda de transecto, y abundancias (ejemplares/100 km) y densidades (ejemplar/100 km²) medias para las cuatro especies de fauna descritas, además de las aves, durante los censos por transectos, durante la Campaña INFUECO 0611.

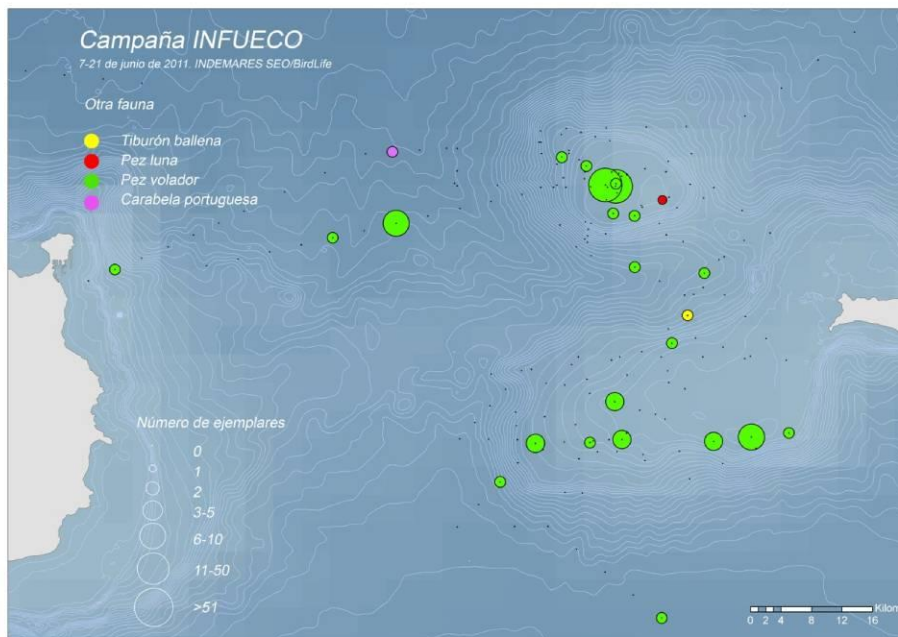


Figura 7. Distribución y abundancia de las especies de otra fauna observada durante la realización de los censos de aves realizados durante la campaña INFUECO 0611-INDEMARES.

Observaciones de otros barcos y basuras

Se observaron 15 barcos de diferentes características (Fig. 8). En el concepto de basuras, hubo 11 observaciones diferentes, siendo de origen humano diverso (botellas, un palé, bolsas de plástico, palos, garrafas y un bidón) o un tronco.

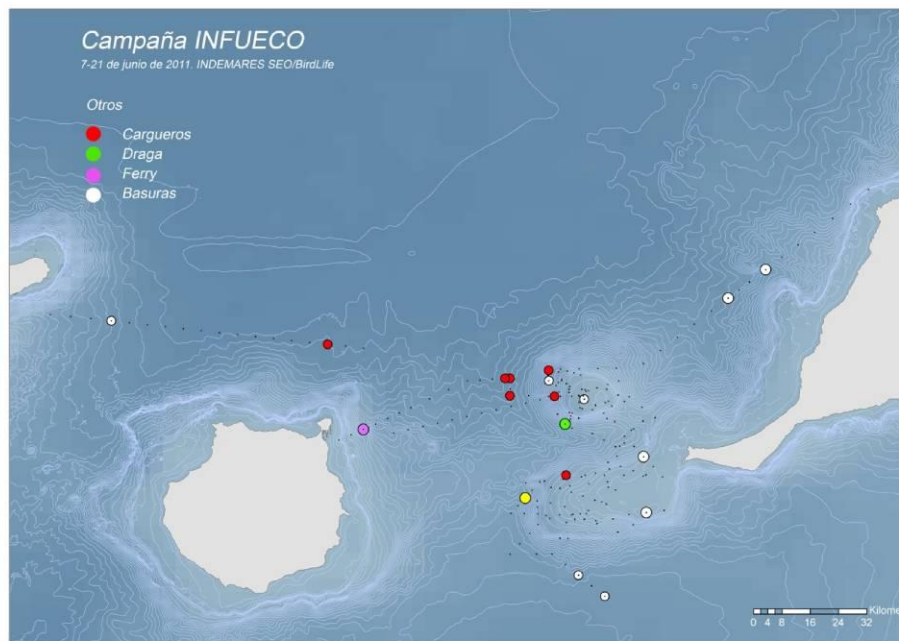


Figura 8. Otros barcos y basuras observadas en los censos de aves realizados durante la campaña INFUECO 0611-INDEMARES.

CONSIDERACIONES FINALES

La participación de SEO/BirdLife en la campaña INFUECO 0611 ha permitido ampliar la información existente sobre la distribución de las aves marinas en aguas de las islas Canarias, y en especial de una zona relativamente poco prospectada anteriormente, el suroeste de Fuerteventura.

La consecuencia del carácter tan multidisciplinar de esta campaña, ha conllevado a que las posibilidades de realización de censos se hayan restringido a los tránsitos entre los diferentes lugares de muestreo. Asumiendo este factor limitante, se puede decir que en la campaña el número de aves censadas y la variedad de especies registradas fue muy baja. De las seis especies detectadas durante la campaña, únicamente el número de individuos de pardela cenicienta es razonablemente elevado, y podría indicar una zona de alimentación secundaria (ya que las áreas de alimentación principales se sitúan sobre la plataforma continental africana), debida a un enriquecimiento de las asociada a la presencia de los bancos submarinos. Las observaciones del resto de especies no son destacables, ni por su número ni por la época del año en que se

presentan, aunque cabe prospectar en otras épocas del año para ver si en algún momento del año esta agua cobran mayor valor para las aves marinas.

Agradecimientos

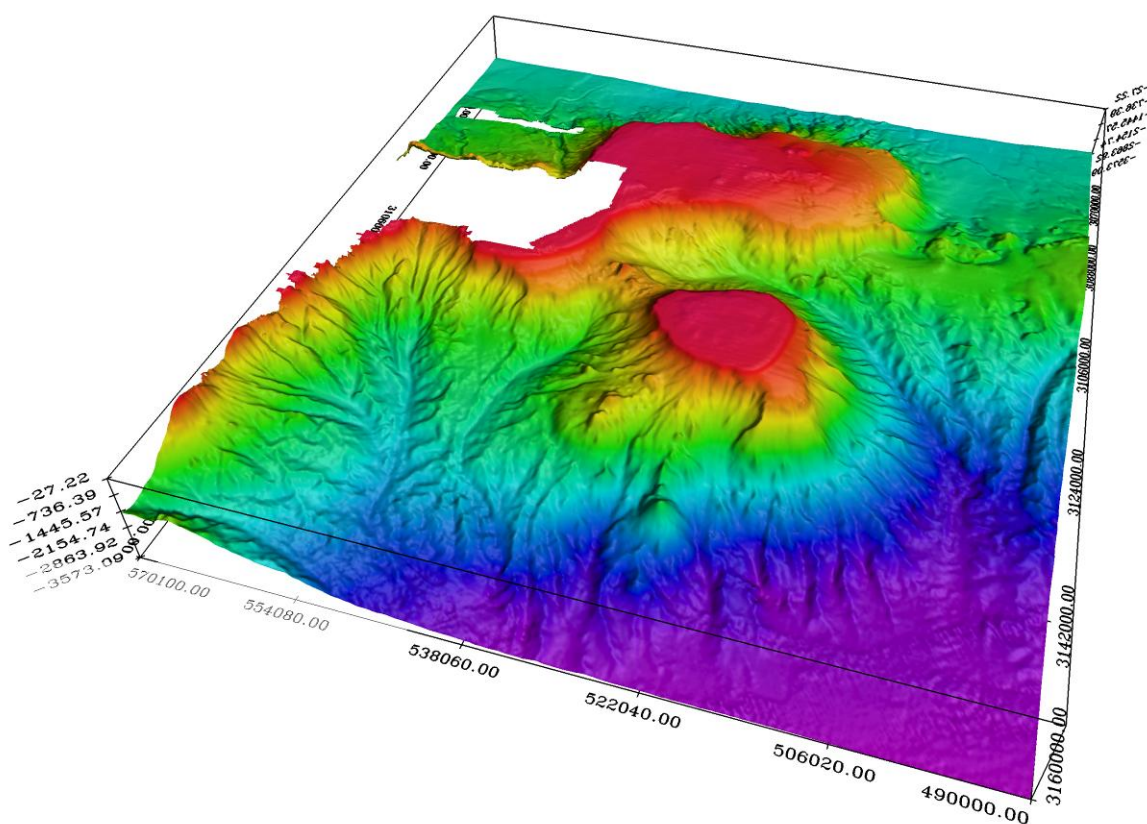
Queremos agradecer a Pablo Martín-Sosa y a Marcos Gonzalez Porto del IEO, así como al personal de INDEMARES de la Fundación Biodiversidad, su predisposición y ayuda para embarcar un observador de SEO/BirdLife para el censo de aves marinas en esta campaña. Asimismo, nuestro agradecimiento va para el personal científico y la tripulación del B/O “Miguel Oliver” por su apoyo durante la campaña.

REFERENCIAS

- Arcos, J.M., J. Bécarea, B. Rodríguez y A. Ruiz. 2009. *Áreas Importantes para la Conservación de las Aves marinas en España*. LIFE04NAT/ES/000049- SEO/BirdLife. Madrid.
- Del Hoyo, J., Elliott, A. & Sargatal, J. (Eds.). 1992. *Handbook of the birds of the World. Vol. 1: Ostrich to Ducks*. Lynx Edicions, Barcelona.
- BirdLife International. 2004. *Birds in Europe: Population estimates, trends and conservation status*. BirdLife Int. (BirdLife Int. Series Nº12), Cambridge, UK.
- Cramp, S. & Simmons, K.E.L. 1983. *The Birds of the Western Palearctic. Vol. III. Waders to Gulls*. Oxford University Press, Oxford.
- Delgado, G., Martín, A., Nogales, M., Quilis, V., Hernández, E. & Trujillo, O. 1992. Distribution and status of Herring Gull *Larus argentatus* in Canary Islands. *Seabirds* 14, pp. 55-59.
- Martí, R. y J.C. Del Moral (Eds.). 2003. *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- SEO/BirdLife. 2007. *Metodología para censar aves por transeptos en mar abierto*. Documento preparado en el marco del proyecto Áreas Importantes para las Aves (IBA) marinas en España (LIFE04NAT/ES/000049), a cargo de SEO/BirdLife. <http://www.seo.org/media/docs/MetodologíaTranseptos1.pdf>
- Tasker, M.L., P. Hope Jones, T. Dixon y B.F. Blake. 1984. Counting seabirds at sea from ships: a review of methods employed and suggestion for a standardized approach. *The Condor*, 101: 567-577.

INFORME DE CAMPAÑA

INFUECO 1112



INDEMARES



Proyecto LIFE-INDEMARES

Inventario y Designación de la Red Natura 2000 en Áreas Marinas del Estado Español

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVOS	4
2.1. Objetivos Concretos.....	4
3. ZONA DE TRABAJO.....	6
4. METODOLOGÍA	7
4.1. Sistema de acústica.....	7
4.2. Bou de Vara (<i>Beam trawl</i>).....	9
4.3. Draga de arrastre bentónico (draga de roca).....	10
4.4. Draga Mega Box Corer	10
4.5. CTD.....	14
5. RESULTADOS.....	19
5.1. Bentos.....	19
5.2. Geofísica	22
6. AGRADECIMIENTOS.....	25
7. REFERENCIAS.....	26
8. PARTICIPANTES EN LA CAMPAÑA	30

Este informe científico-técnico deberá ser citado como:

Martín-Sosa, P., M. González-Porto, B. Arrese, B. Almón, J. González y S. Navarro. 2013. Informe de Campaña “INFUECO 1112”. Proyecto Life-INDEMARES. Instituto Español de Oceanografía, Centro Oceanográfico de Canarias. Memoria científico-técnica: 30 pp.

1. INTRODUCCIÓN

Los objetivos generales del proyecto **INDEMARES** (Inventario y designación de la Red Natura 2000 en áreas marinas del Estado Español -Código nº 110300900-) son proponer un listado de lugares a la Comisión Europea que formen parte de la Red Natura 2000 marina, promover la participación de todas las partes implicadas en la investigación, conservación y gestión del mar y sus recursos, disponer de unas directrices de gestión para los lugares propuestos, contribuir al reforzamiento de los Convenios internacionales sobre el mar suscritos por España (OSPAR y Barcelona) y sensibilizar a la población sobre la importancia de la conservación y uso sostenible de la biodiversidad marina.

En el contexto del proyecto INDEMARES, el área de Fuerteventura-Gran Canaria, y en concreto los bancos de Amanay y El Banquete (Figura 1), es una de las diez áreas designadas en el Estado Español para la caracterización de sus hábitats y especies sensibles, y una de dos zonas elegidas en Canarias, junto con el Banco de La Concepción, zona en la que se ha realizado otra campaña del mismo tipo que la que es objeto de este informe y justo antes de la misma (INCOECO 1012).

El trabajo realizado por el personal del Instituto Español de Oceanografía (IEO), en esta zona, codificada dentro del proyecto INDEMARES como A2.9, se enmarca en el subproyecto del Sistema Integrado de Proyectos de Investigación (SIPI) del IEO llamado **INDEMARES-FUERTEGC** (Fuerteventura-Gran Canaria), cuyo responsable es Pablo Martín-Sosa Rodríguez (Centro Oceanográfico de Canarias), y que depende del propio proyecto coordinado INDEMARES en SIPI, cuyo responsable científico es el Dr. Francisco Sánchez Delgado (Centro Oceanográfico de Santander).

Ya en el contexto del subproyecto INDEMARES-FUERTEGC se realizaron las siguientes campañas:

- INFUECO 1009 durante el mes de octubre de 2009, en la que se utilizaron nasas y palangres para la caracterización de la megafauna demersal de los bancos Amanay y El Banquete
- INFUECO 0710 durante el mes de julio de 2010, en la que se utilizó bou de vara, draga de arrastre bentónico y draga de fango Box Corer para el estudio de la distribución, abundancia y biomasa de la fauna bentónica (epi- y endobentos)
- INFUECO 1010 durante el mes de octubre de 2010, en la que se utilizó un CTD 25 para el estudio hidrográfico de la zona y se llevó un observador de la Sociedad Española de Ornitología (SEO) a bordo para contribuir al estudio de las aves marinas, con aportación de información sobre la presencia de mamíferos y reptiles marinos, y de otros usos de la zona.
- Durante la campaña RAPROCAN-II 1010, realizada por el personal de medio marino del Centro Oceanográfico de Canarias (COC) del IEO dentro del proyecto del mismo nombre, se usaron unos días para anclar al fondo 3 líneas de correntómetros (uno de ellos ADCP) para contribuir al estudio hidrógrafico, en especial del comportamiento de las masas de agua en torno a los montes submarinos.

- INFUECO 0611 durante el mes de junio de 2011, en la que se utilizó bou de vara, draga de arrastre bentónico, draga de fango Box Corer, sonar de barrido lateral, CTD, red WP2 para el estudio de la distribución, abundancia y biomasa de la fauna bentónica (epi- y endobentos), fauna bentopelágica y columna de agua.

2. OBJETIVOS

Los objetivos establecidos para la campaña **INFUECO 1112**, a realizar a bordo del buque oceanográfico Ángeles Alvariño, han sido la identificación y cartografía de hábitats biogénicos y caracterización de comunidades bentónicas y demersales.

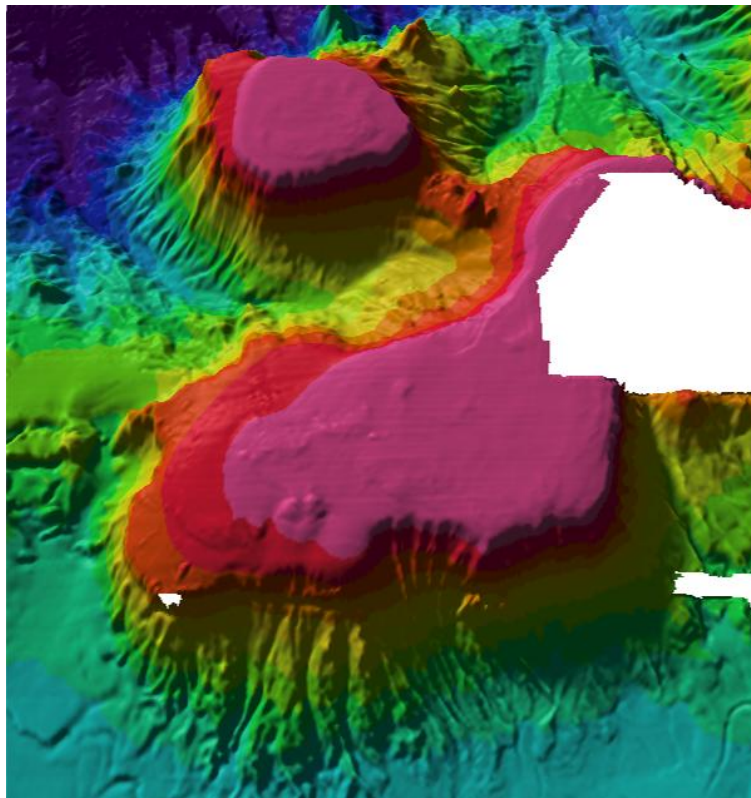


Figura 1.1. Modelo digital del terreno de la Zona A2.10 de INDEMARES: Área de Fuerteventura-Gran Canaria, que incluye los bancos de Amanay y El Banquete.

2.1. Objetivos Concretos

- Adquisición y posterior procesado de datos geofísicos.
- Análisis del tipo de materiales sedimentarios y rocosos.

- Perfiles en profundidad de las variables temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y fluorescencia.
- Elaboración de inventario faunístico (epi- y endobentos) de los hábitats en estudio.
- Caracterización y distribución espacial de los diferentes hábitats y comunidades epi- y endobentónicas asociadas.
- Estimaciones de abundancia y biomasa de las diferentes especies que conforman el bentos de la zona (epi- y endobentos).

3. ZONA DE TRABAJO

El primer levantamiento batimétrico realizado en este área fue llevado a cabo en el contexto del Plan Oceanográfico-Hidrográfico de la Zona Económica Exclusiva Española (Proyecto ZEE) en el año 2000 a bordo del B.I.O. Hespérides, y completado en el año 2001 durante la campaña EZA 2001, a bordo del B/O Vizconde de Eza.

Posteriormente, ya en el contexto del proyecto INDEMARES, se realizó la campaña INFUECO 0611, a bordo del B/O Miguel Oliver, donde se adquirieron datos batimétricos para elaborar una cartografía de mayor precisión, cubriendo hasta una profundidad aproximada de 1000 m en el Banco de Amanay y ciertos sectores de el Banquete, utilizando para ello una ecosonda multihaz EM302.

Durante el periodo comprendido entre el 14 y 30 de noviembre de 2011 se llevó a cabo la campaña objeto de este informe denominada INFUECO 1112, a bordo del B/O Ángeles Alvariño.

Las estaciones de trabajo de la campaña **INFUECO 1112** han sido multipropósito, de manera que en cada estación (en esta campaña y en anteriores y posteriores) se realice el muestreo directo de varios tipos de bentos (fauna epibentónica y endobentónica). Las estaciones son de dos tipos según el tipo de fondo (sedimentario o blando, y rocoso o duro). Durante la campaña se realizaron un total de 18 dragas de roca entre los 250 y los 1.500 m de profundidad (ver mapa para la ubicación geográfica exacta de las estaciones realizadas), 18 box-corer entre los 250 y los 1.300 m de profundidad (ver mapa para la ubicación geográfica exacta de las estaciones realizadas) y 20 bou de vara entre los 100 y los 1.500 m de profundidad (ver mapa para la ubicación geográfica exacta de las estaciones realizadas).

También se han llevado a cabo 30 estaciones de CTD dispuestas en cuatro radiales (dos paralelas al ecuador, por el norte y el sur del banco, dos oblicuas en dirección NE y SE, cruzando el banco) de manera que con el esfuerzo que se puede realizar en número de días, se cubra el posible flujo entrante y saliente de corriente, y la variabilidad batimétrica de la zona. La ubicación geográfica exacta de las estaciones realizadas se muestra en la figura 3.9.

Por último, se realizaron 23 lances de VOR Aphia 2012 entre los 30 y los 1.300 m de profundidad.

4. METODOLOGÍA

El buque Ángeles Alvariño es un buque propicio para el trabajo lejos de costa. El equipo de marinería es suficiente para permanecer en el mar y poder realizar trabajos durante las 24 horas siempre que las actividades nocturnas se puedan cubrir con personal de guardia. Las plazas dotadas para personal científico fueron más que suficientes para llevar a cabo las tareas necesarias para la consecución de los objetivos de la campaña.

4.1. Sistema de acústica

El estudio geofísico llevado a cabo durante la campaña consistió en el levantamiento batimétrico de alta resolución y el registro de la respuesta acústica del fondo (reflectividad) utilizando para ello una ecosonda multihaz EM710.

La adquisición de datos acústicos se realizó principalmente durante la noche, a la máxima velocidad posible para asegurar la calidad de la información recogida (entre 7 y 9 nudos) y teniendo en cuenta un solape entre líneas adecuado para una cobertura al 100% del área de estudio.

Se utilizó la aplicación informática SIS (Seafloor Information System) para adquirir los datos geofísicos (Figura 1).

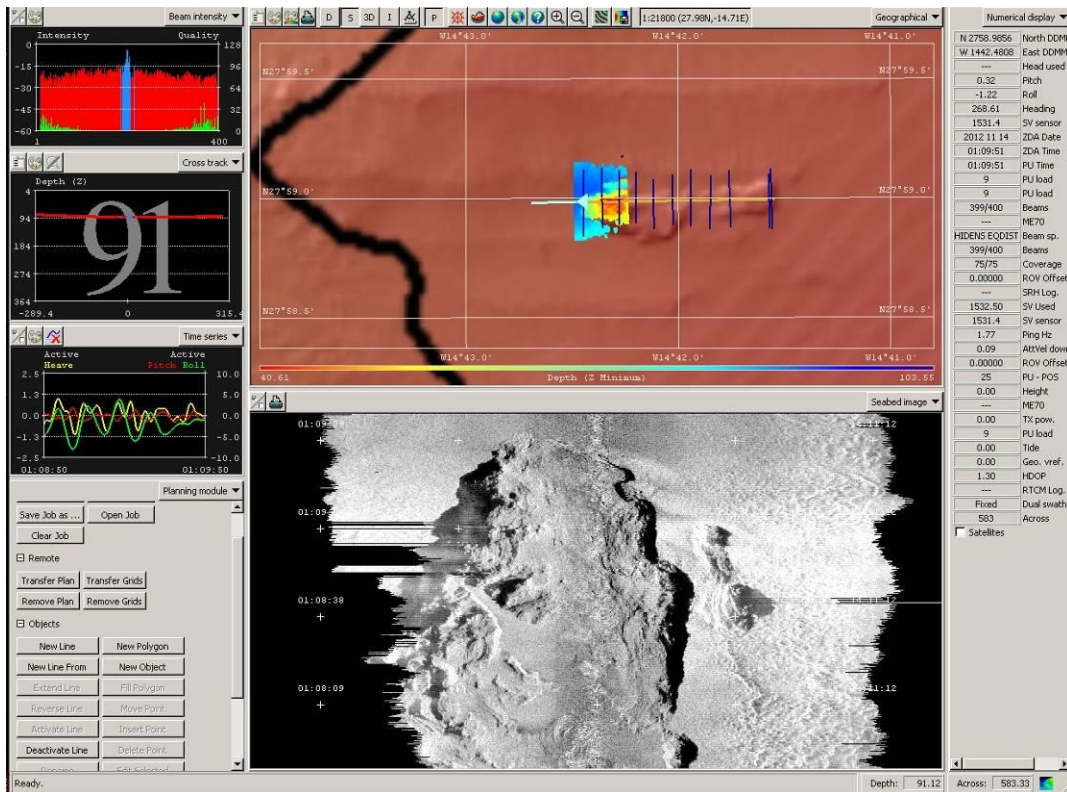


Figura 1. Vista de la pantalla del programa de adquisición de datos batimétricos SIS.

Con el fin de calibrar la sonda se realizaron periódicamente perfiles de sonido en el agua mediante un perfilador de sonido SV Plus.

Una vez adquiridos los datos y para comprobar la calidad de los mismos, se cargaron y se les hizo un procesado preliminar mediante el software Caris HIPS and SIPS V.7. Posteriormente se elaboraron modelos de elevación mediante un Sistema de Información Geográfica (ArcGis. 9.3).

Mediante la sonda hidrográfica monohaz EA600 se obtuvo información adicional de zonas de especial interés que facilitará la caracterización de los hábitats biogénicos (Figura 2).

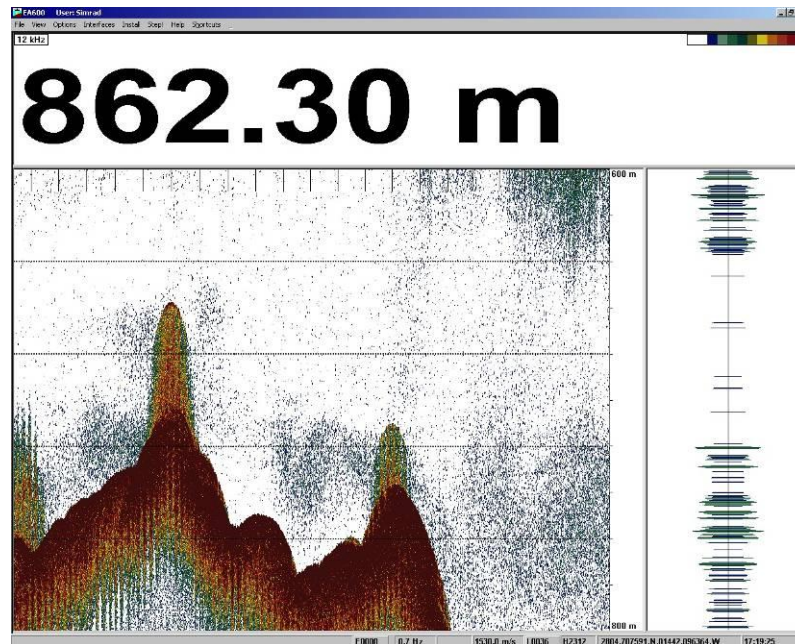


Figura 2. Vista de un ecograma obtenido con la ecosonda EA600

4.2. Bou de Vara (*Beam trawl*)

Se trata de un sistema de muestreo que permite realizar arrastres lineales sobre la superficie del fondo para el estudio cuantitativo de la fauna bentónica y demersal. Puede contemplarse en la figura 4.4.1. Está formado por dos patines de hierro unidos por una barra horizontal maciza. La maniobra de arriado y virado del sistema ha obligado a reducir la longitud de la barra de sujeción de la red, que ha sido acortada a 2 metros. A pesar de que el aparejo estaba fabricado para una barra de 3,45 metros, el sistema modificado ha trabajado perfectamente. La apertura del aparejo ha sido de 2 m en la horizontal y 0,6 m en la vertical, con una red de 10 mm de luz de malla. Los arrastres fueron de 15 minutos a una velocidad media de 2.5 nudos. Casi todos los arrastres fueron productivos.

El material recopilado es identificado de manera rápida hasta donde se pueda haciendo uso de lupa y conservado (en alcohol al 70% los individuos de los grupos Mollusca no Cephalopoda, Cnidaria –Alcyonacea, Pennatulacea, Gorgonacea, Scleractinia e Hydrozoa-, Echinodermata, Bryozoa, Brachiopoda y Crustacea y en formol al 4% los individuos de los grupos de Vertebrata, Mollusca Cephalopoda, Cnidaria – Actiniaria y Scyphozoa-, Porifera, Annelida, Tunicata, Sipuncula y Nemertea).

4.3. Draga de arrastre bentónico (draga de roca)

Consiste en una estructura de hierro forjado, con forma de paralelepípedo, de 100x30 cm de abertura y 50 cm de pared. Puede contemplarse en la figura 4.5.1. La parte anterior, o boca, tiene los bordes biselados, para causar menor impacto sobre el fondo, mientras que en la parte posterior se anuda una red con malla de 8 mm que sirve de saco receptor del material que engulle la draga durante el arrastre. La malla puede ir protegida, como ha sido el caso, con unos cueros que recubren la red y que la protegen de los posibles enganches, al tiempo que amparan la estructura del fondo. También se le cose una parpalla para incrementar la protección de la malla. Es un instrumento muy útil, aunque los riesgos son elevados cuando se trabaja en fondos rocosos muy irregulares. En esta campaña ha demostrado tener una alta eficiencia y no ha sufrido deterioros importantes. Los arrastres fueron de 10 minutos a una velocidad media de 1.5 nudos.

El material es tratado de la misma manera que el resultante del muestreo con bou de vara.

4.4. Draga Mega Box Corer

Este tipo de draga, también se conoce como testigo de caja, ya que permite obtener una columna de sedimentos superficiales prácticamente inalterados, de forma que se preserve la estructura interna original de la muestra. Puede contemplarse en la figura 4.6.1. Estas condiciones permiten la observación de pistas de carácter biogénico y de ciertos rasgos deposicionales. La operación consiste en lanzar el sistema en caída libre desde unos 5 metros por encima del fondo, después de retener el equipo durante un par de minutos para que se estabilice, de manera que el cajetín se hincó en el sedimento que recubre el fondo marino. Al virar, la draga se cierra mediante un brazo articulado que gira 45° y sella el cajetín, impidiendo que la muestra se escape durante el recorrido de ascenso a la superficie. La draga que se ha empleado tiene capacidad de muestrear un área de 50x50 cm y penetra teóricamente unos 50 cm en el sedimento. Sin embargo, las condiciones de trabajo debido al estado del mar y al tipo de sedimento (predominantemente arenoso grueso), no han permitido que la draga se hincó más allá de los 26,5 cm de profundidad de sedimento.

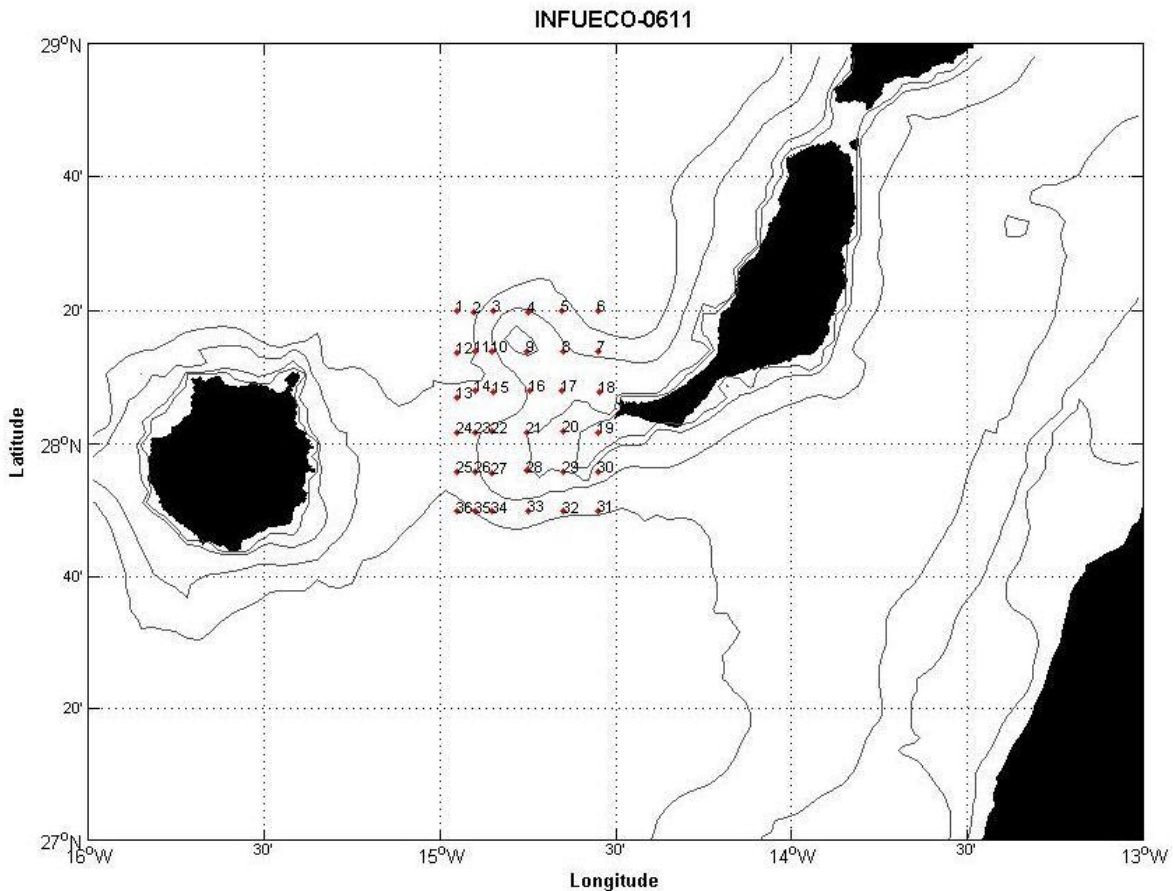


Figura 3.9. Situación de las estaciones de muestreo con CTD de la Campaña INFUECO 1112.

Lo primero de todo, con la muestra aún en el cajetín, se mide el potencial redox del sedimento y su temperatura (Crison ph 25, electrodo de potencial de óxido-reducción de platino 52 62, sensor de temperatura 50 91). Con un cajetín de 10x17 cm se saca una submuestra para realizar con ella distribución de la infauna en profundidad de sedimento, recogiendo y separando el sedimento en porciones de 5 en 5 cm de profundidad (para este fin se guarda la muestra con mayor altura). Del resto de muestra se recoge sedimento para el estudio de foraminíferos (capa superficial de 5x5 cm y 2 cm de grosor, se conserva en etanol al 90%), la granulometría (unos 300-400 g, se conserva congelado) y la materia orgánica (unos 30-40 g, se conserva congelado). De lo que no ha sido usado para los anteriores destinos (es decir, de la mayor parte de la muestra), se recogen 2 submuestras (de 300 g una vez cribadas) para la cuantificación de la infauna.

Las muestras para cuantificación de la infauna, y las de distribución en profundidad del sedimento, se lavan con una mesa de lavado fabricada al efecto, se criban con cernideras de 1 y 0,5 mm de luz de malla y se fijan, colorean y conservan según el siguiente protocolo: añadir 250 ml de agua salada. 50 ml de Cl_2Mg al 7% en agua de mar (70 g/L) para adormecer a los individuos antes de fijarlos y que no se encojan ni adopten posturas extrañas, esperar unos minutos, y añadir 50 ml de formol con rosa bengala (1 L formaldehído al 37% en saturación con borax -3 o 4 cucharadas- y una lenteja de colorante rosa bengala).



Figura 4.1. Buque Ángeles Alvariño, con el equipo de marinería y científico participante.



Figura 4.4.1. Bou de vara en cubierta y detalles de sus partes y las maniobras con él.



Figura 4.5.1. Draga de roca en cubierta y detalles de sus partes y las maniobras con ella.



Figura 4.6.1. Draga Mega Box Corer: maniobra de virado y muestras resultantes.

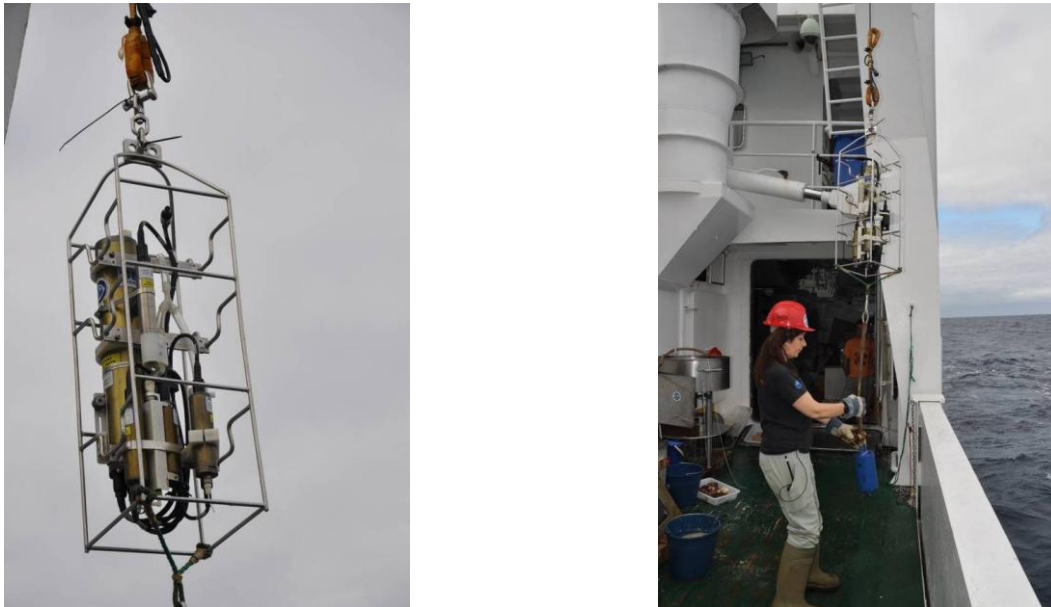


Figura 4.8.1. CTD: detalle de maniobra.

Cuando sale la red, se lava bien con una manguera para que todo lo que se haya pescado baje hacia el cubilete, se filtra la captura con un cedazo de 500 micras y se conserva en alcohol al 70%.

4.5. CTD

Se utilizó una batisonda *CTD* modelo *Sea-Bird 25*, que permitió realizar medidas de las propiedades físico-químicas de la columna de agua como temperatura, salinidad, fluorescencia, oxígeno, densidad y presión. En total se realizaron 36 estaciones hidrográficas, entre los 185 y los 2.000 m de profundidad, cuya distribución geográfica por zonas y transectos se muestra en la figura 4.8.1. La distribución geográfica de las estaciones de muestreo es la misma que para las campañas INFUECO1010 e INFUECO 0611.

Para el procesado de los datos hidrográficos se ha utilizado el software de la propia casa *Seabird*, con el que se ha realizado el filtrado e interpolado de los datos. A continuación se utilizó el programa informático *MATLAB* (MATrix LABoratory) para realizar los cálculos numéricos necesarios para obtener y representar las variables oceanográficas en dos y tres dimensiones.

Obtenidos los ficheros correspondientes para cada estación, con los perfiles de bajada y subida del *CTD*, ficheros originales en código hexadecimal con extensión *.hex*, se transformaron en variables físicas en formato *.cnv* para aplicar a continuación una serie de filtros que permitieron calcular la desviación estándar, suavizado de variables (presión), alineación de datos de conductividad y oxígeno disuelto con los de

temperatura, así como corregir errores de T^a propios del equipo asociados a su inercia térmica, calcular las variables derivadas (densidad, salinidad, T^a potencial....), etc.

Posteriormente se examinaron cada uno de los ficheros, se eliminaron los registros correspondientes a los tiempos de atemperamiento del *CTD* y se convirtió cada perfil a formato *MatLab*, obteniéndose ficheros con extensión *.mat*. Los pasos sucesivos del procesado de datos se realizaron directamente sobre estos ficheros, excepto errores puntuales de formato en las cabeceras que se corrigieron directamente sobre ficheros *.hex* y *.cnv*.

Cada una de las variables oceanográficas (temperatura potencial, salinidad, fluorescencia, oxígeno, etc) de los perfiles hidrográficos realizados durante la campaña fueron graficados frente a la presión para así conocer la estructura vertical de cada estación; esto ha permitido comparar las propiedades hidrográficas de las distintas estaciones y zonas de estudio.

4.6. Vehículo Operado Remotamente Aphia 2012

El Vehículo de Observación Remolcado (VOR-Aphia 2012) (Fig. 7) está diseñado para la adquisición de fotografías del fondo y la filmación del mismo en alta definición, con el fin de tener un conocimiento preciso de la constitución del fondo marino, disposición de sus estructuras, existencia de organismos vivos, caracterización de facies, etc.

Componentes del sistema

- Estructura: Construida con perfiles de acero inoxidable y con unas dimensiones de 200 x 130 x 50 cm. Tiene forma de paralelepípedo (Fig. 7) con dos perfiles curvados en la parte inferior, a modo de trineo, con el fin de evitar enganches. Posee en la popa dos planchas de polietileno, dispuestas en sentido vertical, a modo de timones, que permite a la estructura orientarse hacia la corriente.
- Sistema de suspensión del movimiento del oleaje. Entre la estructura y el cable del que se suspende hay un elastómero de 150 cm de longitud que tiene la misión de absorber la mayor parte del movimiento vertical producido por el oleaje (Fig 7).
- Cámara fotográfica digital Nikon D90. Instalada en un cilindro de acero inoxidable sumergible a 12000 m.
- Cámara de video de alta definición Legria HF R106. Instalada en un cilindro de titanio sumergible a 12000 m.
- Transponder para la comunicación con el sistema de posicionamiento submarino HiPAP 500, el cual dispone el buque.
- Sistema de iluminación subacuático, compuesto por dos focos de alta potencia (19.000 lúmenes cada uno con un ángulo de emisión de 60°) alimentados por un conjunto de baterías de plomo alojadas en los cilindros descritos anteriormente.
- Punteros laser (30 mW) que emiten dos haces paralelos y permiten obtener datos fotogramétricos.

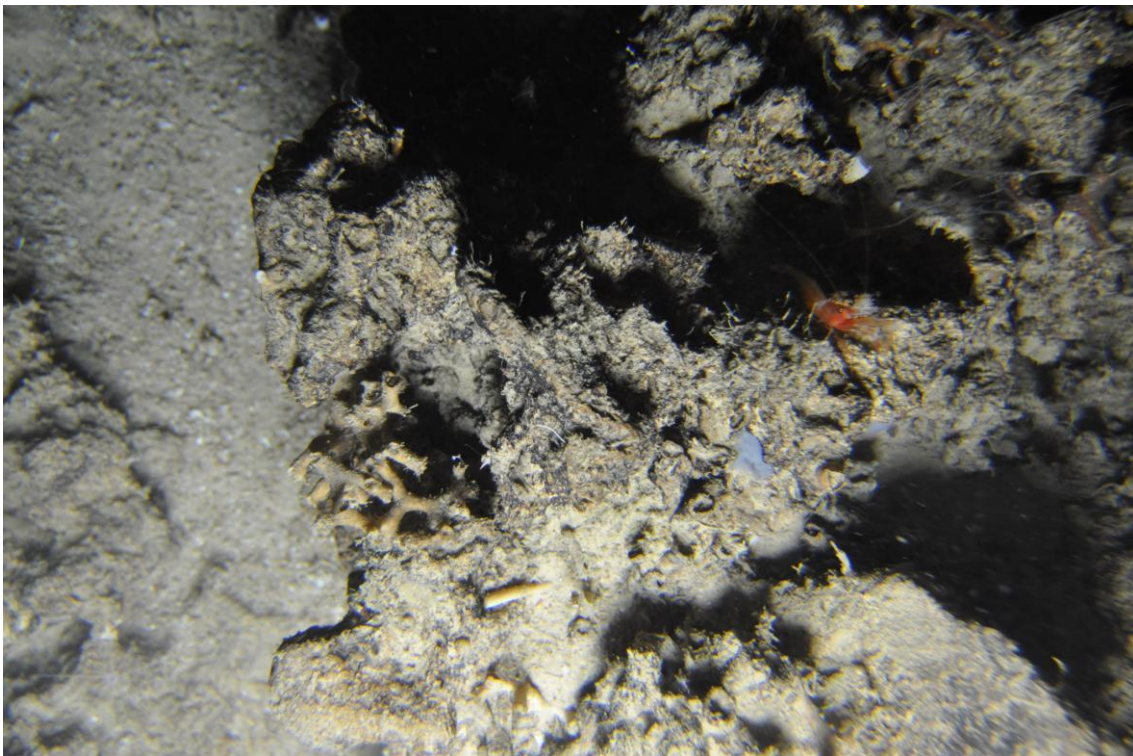
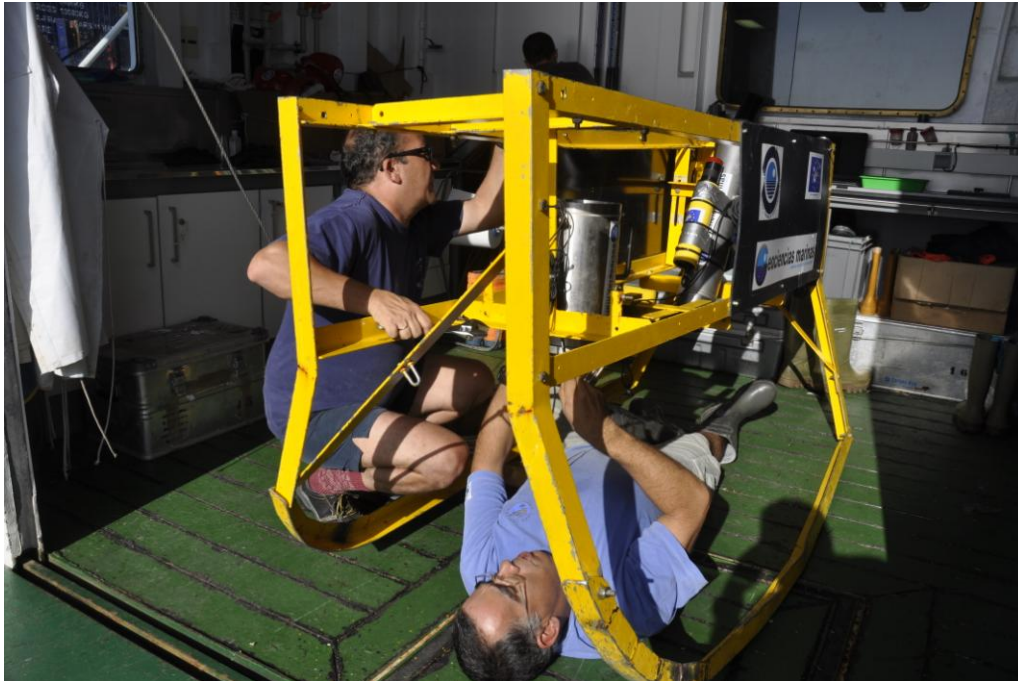
- Dispositivo electrónico capaz de controlar el encendido y apagado del sistema de iluminación, de enfocar y disparar la cámara fotográfica y de registrar en una memoria interna el rumbo, ángulo de cabeceo y ángulo de alabeo de la estructura.

Funcionamiento del equipo

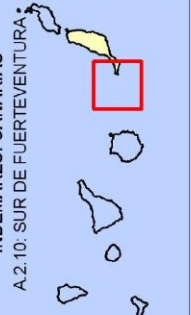
El dispositivo electrónico, el cual es programable desde un PC, es el encargado de controlar el equipo. Retarda todo el sistema durante unos 20 o 30 minutos, dando tiempo a realizar la maniobra a bordo y a posicionar la estructura cerca del fondo con el fin de ahorrar baterías y evitar hacer fotos innecesarias de la columna de agua. Pasado este tiempo, enciende el sistema de iluminación y manda a la cámara fotográfica la señal necesaria para que enfoque (durante 1.8 segundos) y dispare, repitiéndose este ciclo cada 2 segundos. La cámara se ha programado para que opere de forma automática (enfoco, apertura de diafragma, tiempo de exposición, sensibilidad de la película, temperatura del color), ya que son muy heterogéneas las condiciones en las que se realizan las distintas instantáneas (Fig. 8). Sólo se ha programado un tiempo mínimo de exposición (1/60 s), una sensibilidad máxima (ISO 200), para que las fotografías no saliesen ni movidas ni granuladas.

Durante todo el proceso, el dispositivo electrónico almacena en una tarjeta de memoria interna datos de rumbo, ángulos de alabeo y de cabeceo, hora y número de foto que es disparada. Además, el sistema HiPAP del buque registra en cada momento, la posición de la estructura. Con estos datos, junto con los que se extraen de la imagen de los punteros láseres sobre el fondo puede georeferenciarse las fotografías con bastante exactitud.

La cámara de video registra la maniobra completa, se enciende estando en cubierta y no se apaga hasta que se extrae de nuevo del cilindro, de esta forma, además de filmar el fondo marino, arroja información importante de toda la maniobra (comportamiento hidrodinámico de la estructura, errores en las maniobras, efectividad del sistema de amortiguación del oleaje, etc).



INDEMARES: CANARIAS
A.2.10: SUR DE FUERTEVENTURA




LIFE+ INDEMARES LIFE07/NAT/E/000732

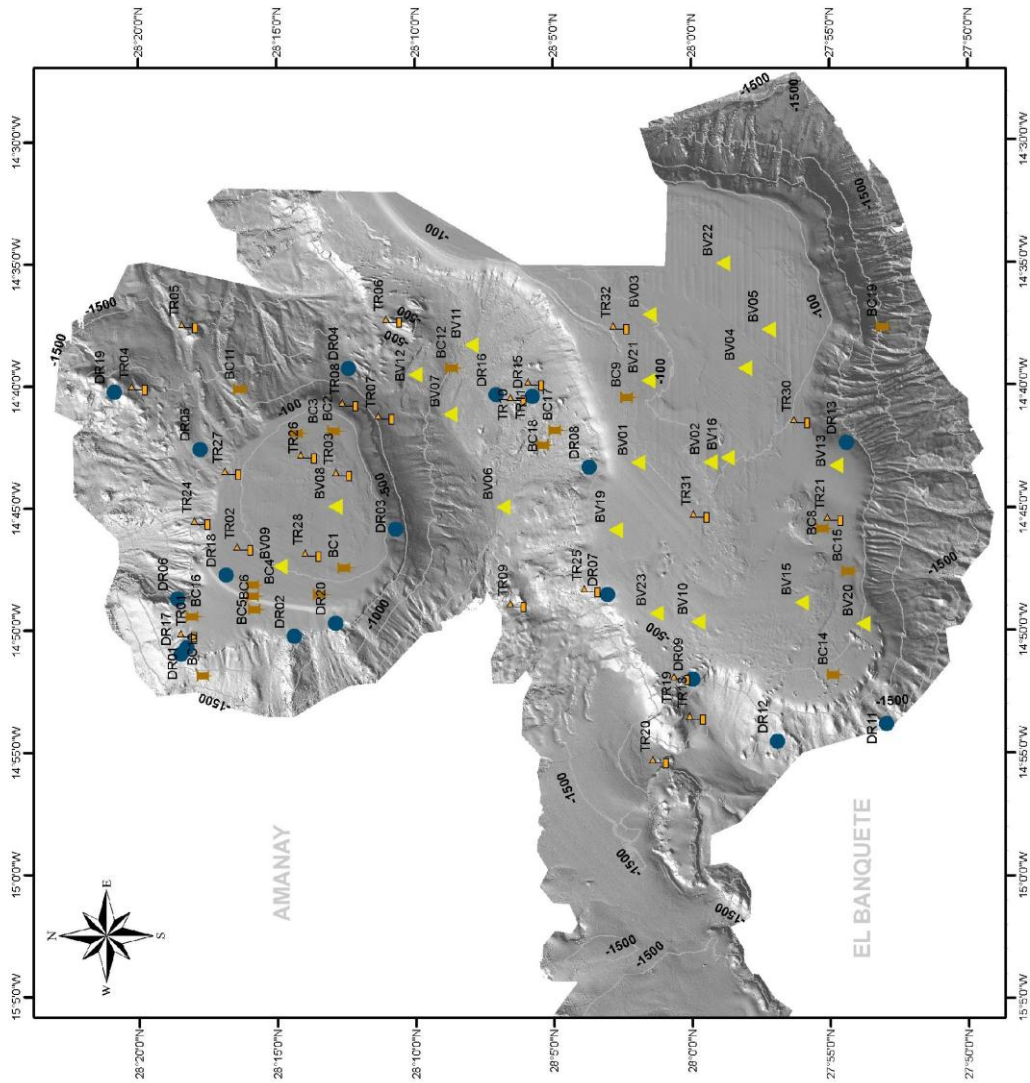
Sistema de Coordenadas:
WGS 1984 UTM Zonc 28N

Lances INFUECO 1112

- Draga de Roca
- ▲ Trineo
- ▲ Bou de Vara
- ▲ Box Corer



0 20 40 80 120 160 Millas Nauticas



Mapa de los lances realizados durante la campaña

5. RESULTADOS

La información recabada durante la campaña INCOECO 1012 aún está en trámite de análisis de resultados. No se dispone aún de los resultados de la parte de geomorfología ni de infauna aunque sí resultados preliminares de la parte de la macrofauna bentónica y de la hidrografía.

5.1. Bentos

El número total de individuos capturado ha sido de 3.526, con un peso de 37.439 g, pertenecientes a aproximadamente 122 especies de 12 grupos principales. Se realizaron 18 lances de draga de roca y otros 20 de bou de vara.

En los 18 lances de **draga de roca** se recogieron un total de 314 individuos con un peso de 14.660 g, pertenecientes a alrededor de 53 especies diferentes englobadas en 8 grupos principales. Por su parte, con el bou de vara se recogieron 3212 individuos con un peso de 22.779 g, repartidos entre alrededor de 88 especies de 12 grupos principales.

En la Figura 5.1.3 se muestran los porcentajes en abundancia (nº de individuos) y biomasa (g) de los diferentes grupos taxonómicos encontrados en el total de la captura de los lances de draga de roca de la campaña INFUECO 1112.

Analizando por grupo las capturas de la draga de roca, es el grupo Antipatharia el dominante en cuanto a abundancia (30%), seguido muy de cerca de Alcyonacea y Demospongiae. En cuanto a biomasa, este último domina con un 62% de la biomasa. El grupo hexactinellida supone un 30% de la biomasa.

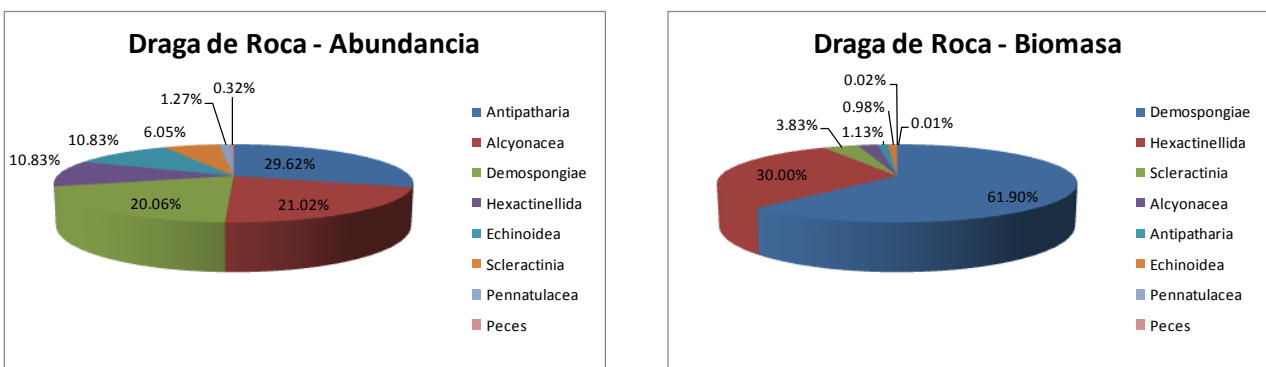


Figura 5.1.3. Porcentajes en abundancia (nº de individuos) y biomasa (g) de los diferentes grupos taxonómicos encontrados en el total de la captura de los lances de draga de roca de la campaña INFUECO 1112.

El 80% del número de Antipatharia son individuos de *Stylochopathes* sp, mientras que los Alcyonacea son más variados, con especies como *Placogorgia coronata*, *Candidella* sp, *Narella bellissima*, y *Swiftia pallida*. Lo mismo pasa con los Demospongiae, con especies como *Thenea muricata*, *Isops pachidermata*, *Leiodermatium lynceus*.

La alta biomasa de Demospongia se debe principalmente a *Characella* sp, Phakellidae, y *Poecillastra* sp, mientras que la alta abundancia de hexactinellidae es debida básicamente a *Regadrella phoenix* y *Asconema setubalense*.

En la tabla se resumen los resultados por grupos.

Abundancia, riqueza específica y biomasa Draga de Roca		
	Abundancia	Biomasa (g)
Alcyonacea	66	313
Antipatharia	93	166
Demospongiae	63	9075
Echinoidea	34	143
Hexactinellida	34	4398
Peces	1	1
Pennatulacea	4	3
Scleractinia	19	561
Totales	314	14.660

En la Figura 5.1.4 se muestran los porcentajes en abundancia (nº de individuos) y biomasa (g) de los diferentes grupos taxonómicos encontrados en el total de la captura de los lances de bou de vara de la campaña INFUECO 1112.

Analizando por grupo las capturas del bou de vara en términos de abundancia, es el grupo Briozoa, con un 36% de los individuos el más abundante, y debido únicamente a una especie, *Schizoporella longirostris*, que compone la totalidad de la captura de este grupo. El 23% de la abundancia es de Demospongiae, con un 90% de *Batzella inops*. Echinoidea y Antipatharia también son grupos abundantes, debido principalmente a *Stylocidaris affinis* en el primer caso y a *Stichopates* sp en el último.

Algo más de un tercio de la biomasa es de peces, por culpa de *Mora moro* y *Helicolenus dactylopterus dactylopterus*. Un 30% de la biomasa son echinoidea, debido sobre todo a *Cidaris cidaris*, y un 20% de Demospongiae, por individuos de Pachastrellidae y *Leiodermatium lynceus*.

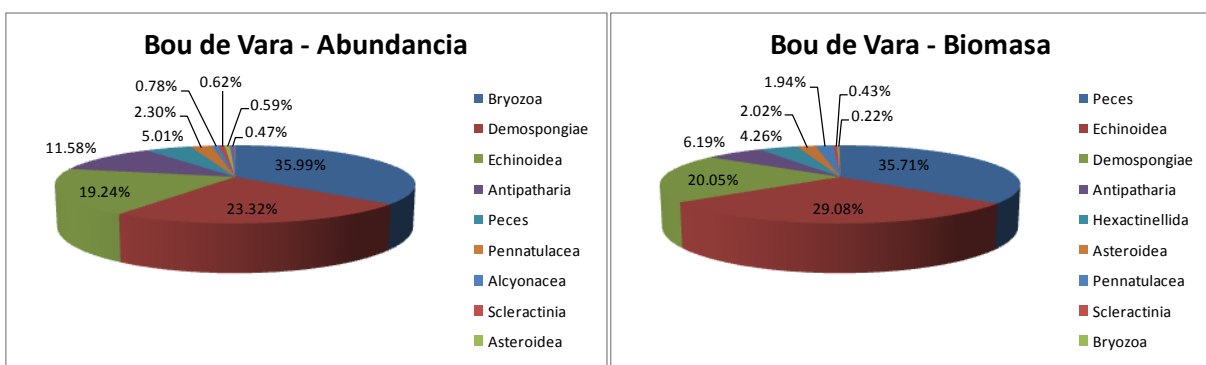


Figura 5.1.4. Porcentajes en abundancia (nº de individuos) y biomasa (g) de los diferentes grupos taxonómicos encontrados en el total de la captura de los lances de bou de vara de la campaña INFUECO 1112.

A continuación se resumen los datos de bou de vara por grupos.

Abundancia, riqueza específica y biomasa Bou de Vara		
	Abundancia	Biomasa (g)
Alcyonacea	25	20
Antipatharia	372	1411
Asteroidea	19	459
Bryozoa	1156	49
Demospongiae	749	4568
Echinoidea	618	6625
Hexactinellida	15	970
Peces	161	8134
Pennatulacea	74	441
Polychaeta	1	1
Scleractinia	20	99
Zoanthidea	2	2
Totales	3212	22.779

5.2. Geofísica

Para realizar el levantamiento batimétrico fue necesario efectuar medidas de la velocidad de sonido en el agua mediante un perfilador (SVP-Plus) con el fin de calibrar la ecosonda y mantener la máxima exactitud de los datos adquiridos. En la figura 3 se han localizado los puntos donde se realizaron dichos perfiles y en la figura 4 se muestra una gráfica con la comparativa de los perfiles realizados.

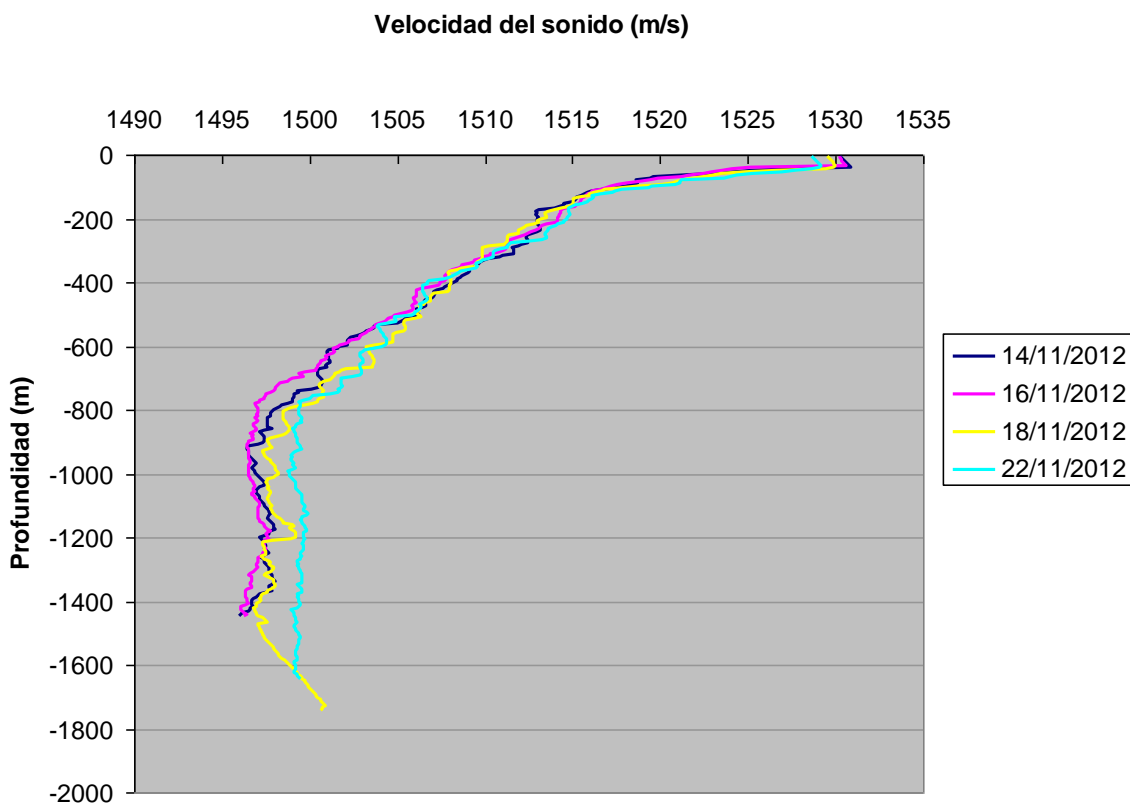


Figura 3. Perfiles de velocidad del sonido realizados durante la campaña INFUECO 1112.

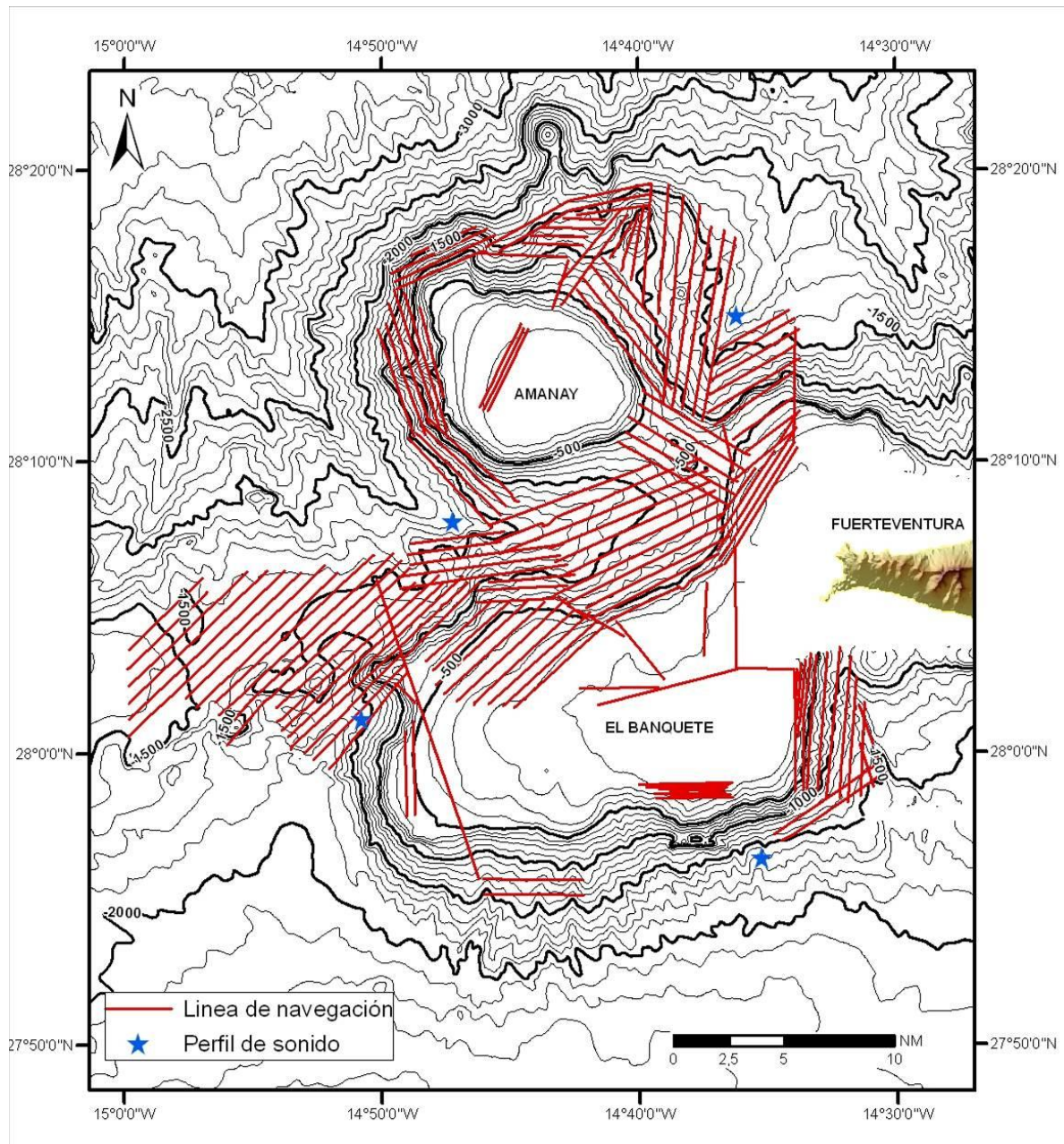


Figura 4. Líneas de navegación y perfiles de sonido realizados para el levantamiento batimétrico con ecosonda multihaz en los bancos de Amanay y El Banquete.

Durante la campaña se recorrió un total de 893 millas náuticas para completar el levantamiento batimétrico realizado anteriormente. Se priorizó el área comprendida entre los bancos y las zonas circundantes a los mismos.

A continuación se muestra un modelo digital de elevación realizado con los datos batimétricos brutos obtenidos en esta campaña (Figura 5).

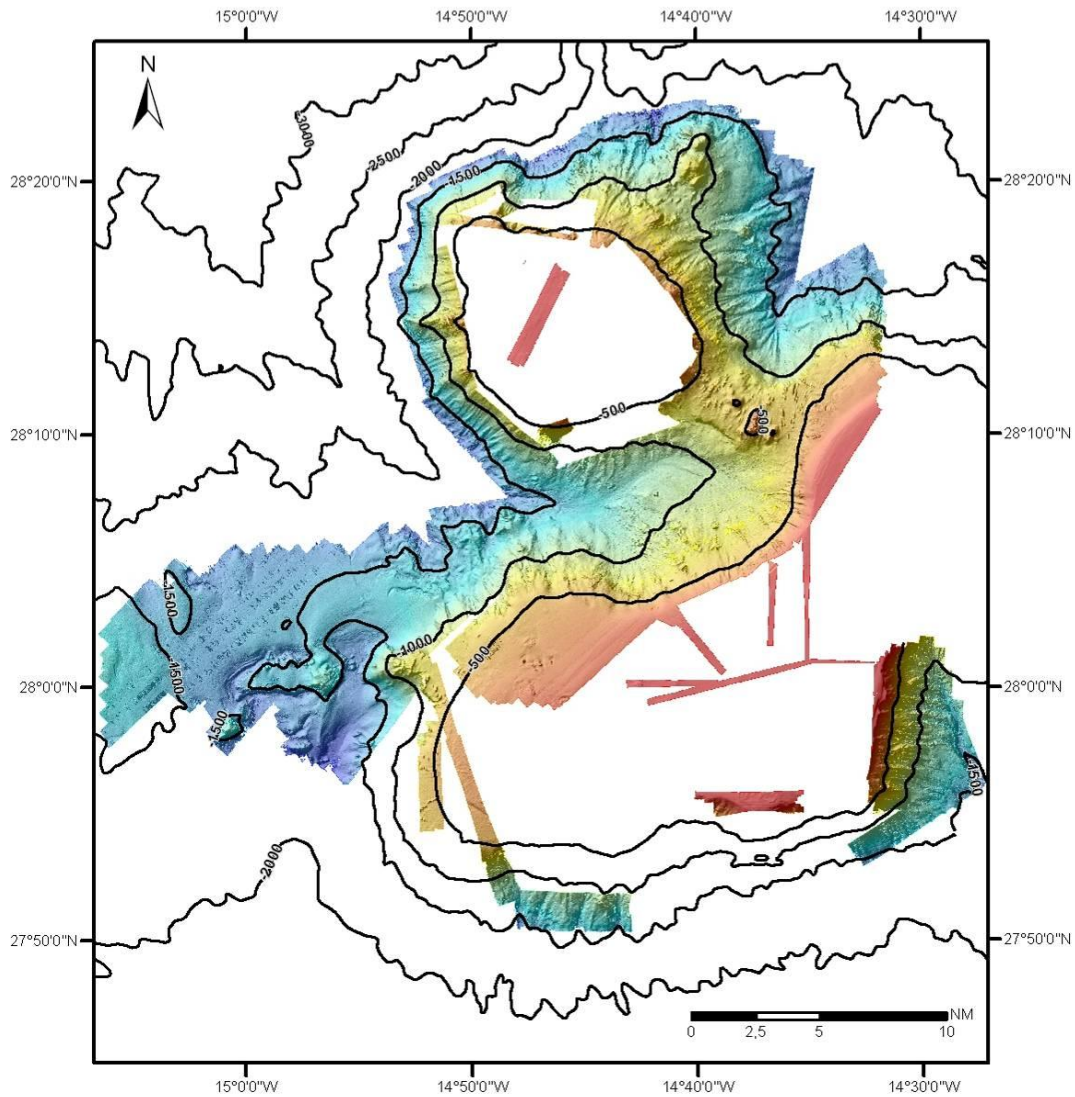


Figura 5. En color se muestra el modelo digital de elevación realizado con los datos batimétricos sin procesar adquiridos durante la campaña INFUECO 1112.

Actualmente se están procesando los datos geofísicos obtenidos durante la campaña para completar el levantamiento batimétrico. Con dichos datos y los adquiridos en las campañas previas se elaborarán los modelos y mapas finales que servirán de base para la cartografía de hábitats biogénicos. Así mismo se utilizará la información directa obtenida mediante muestras de roca y sedimento así como los videos e imágenes tomadas por el Vehículo de Observación Remolcado “Aphia 2012” para identificar y caracterizar dichos hábitats.

6. AGRADECIMIENTOS

Los autores de este informe y todos los participantes en la campaña quieren agradecer a la tripulación del B/O Ángeles Alvariño su alto grado de profesionalidad y dedicación, lo cual ha sido particularmente destacable en esta complicada campaña, con un trabajo alejado de la costa y de combinación de varios muestreadores.

7. REFERENCIAS

- Abbott, R.T. (1974). *American Seashells: the marine Mollusca of the Atlantic and Pacific coasts of North America*. Van Nostrand Reinhold: New York. :663 pp.
- Ansín Agís, J., F. Ramil & W. Vervoort. 2001. *Atlantic Leptolida (Hydrozoa, Cnidaria) of the families Aglaopheniidae, Halopterididae, Kirchenpaueriidae and Plumulariidae collected during the CANCAP and Mauritania-II expeditions of the National Museum of Natural History, Leiden, the Netherlands*. Zool. Verh. Leiden 333, 29.vi.: 1-268, figs 1-97.
- Bouillon, J.; Medel, M.D., Pagès, F.; Gili, J.M.; Boero, F.; Gravili, C. 2004. *Fauna of the Mediterranean Hydrozoa*. Scientia Marina, Vol 68, No S2: 438 pp.
- Boury-Esnault, N & Rützler, K. (Eds.). 1997. *Thesaurus of Sponge Morphology*. Smithsonian Contributions to Zoology, Nº596: 55 pp.
- Boury-Esnault, N; Pansini, M. & Uriz, M.J. 1994. *Spongiaires bathyaux de la mer d'Alboran et du golfe ibéro-marocain*. Mém.Mus.natn.Hist.nat. Paris, 160: 174 pp.
- Brito, A. & O. Ocaña. 2004. *Corales de las Islas Canarias*. Francisco Lemus Editor: 477 pp.
- Brito, A., P.J. Pascual, J.M. Falcón, A. Sancho & G. González. 2002. *Peces de las Islas Canarias*. Francisco Lemus Editor, La Laguna: 419 pp.
- Clark, A.M.; Downey, M.E. 1992. *Starfishes of the Atlantic*. Chapman & Hall Identification Guides, 3, London. XXVI: 794 pp.
- Crosnier, A. & J. Forest. 1973. *Les crevettes profondes de l'Atlantique Oriental Tropical*. Faune Tropicale (ORSTOM) 19: 409 pp.
- Cruz, T. 2002. *Esponjas marinas de Canarias*. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias.S/C Tenerife. 260 pp.
- Dañobeitia, J.J, 1988. Reconocimiento geofísico de estructuras submarinas situadas al Norte y Sur del archipiélago canario. *Revista Sociedad Geológica de España* 1(1-2), 143-155
- Ekman, V., 1905. " On the influence of the earth`s rotation on ocean currents". Arch. Math. Phys., 2(11).
- Espino, F., A. Boyra, F. Tuya & R. Haroun. 2006. *Guía visual de Especies marinas de Canarias*. Oceanográfica: Divulgación, educación y Ciencia: 482 pp.
- Falciai, L. & R. Minervini. 1992. *Guía de los crustáceos decápodos de Europa*. Omega (1995), Barcelona, 299 pp.

- Fischer, W., G. Bianchi & W.B. Scott (eds.). 1981. *FAO species identification sheets for fishery purposes*. Eastern Central Atlantic; fishing areas 34, 47 (in part). Canada Funds-in-Trust. Ottawa, Department of Fisheries and Oceans Canada, by arrangement with the Food and Agriculture Organization of the United Nations, vols. 1-7: pag. var.
- Fraile-Nuez, E., F. Machín, C. Padrón, S. Rodríguez, P. Virumbrales, A. Hernández-Guerra y López-Laatzén, 1998. "Estructuras mesoescalares intensas en las Islas Canarias". III Taller y tertulia en oceanografía, Las Palmas de gran Canaria.
- Fricke, R., P. Wirtz & A. Brito. 2010. *A new species of the clingfish genus Apletodon (Teleostei: Gobiesocidae) from the Cape Verde Islands, Eastern Central Atlantic*. Ichthyological Research v. 57: 91-97.
- González, J.A. 1995. *Catálogo de los Crustáceos Decápodos de las islas Canarias*. Publicaciones Turquesa. Santa Cruz de Tenerife, España: 282 pp.
- González-Gurriarán, E. & M. Méndez. 1986. *Crustáceos decápodos das costas de Galicia*. I. Brachyura. Cuadernos da Area de Ciencias Biolóxicas. Publicacións do Seminario de Estudos Galegos, O Castro (Sada, A Coruña). 242 pp.
- Grasshoff, M. 1977. *Die Gorgonarien des östlichen Nordatlantik und des Mittelmeeres III. Die Familie Paramuriceidae (Cnidaria: Anthozoa)*. Natur-Museum und Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt am Main, N°27: 5-76
- Grasshoff, M. 1992 *Die Flachwasser-Gorgonarien von Europa und Westafrika (Cnidaria, Anthozoa)*. Courier Forschungsinstitut Senckenberg, 149: 135 pp.
- Grupo de geología del IEO de Madrid. 2009. Información sobre la batimetría y geología de los bancos de Amanay y Jandía. Proyecto Life INDEMARES: 4 pp.
- Guerra, A. 1992. *Mollusca, Cephalopoda*. Fauna Ibérica, Vol. I. En: Ramos, M. A., J. A. Tercedor, X. Bellés, J. G. Gonsálbez, A. Guerra, E. Macpherson, F. Martín, J. Serrano y J. Templado (Eds). Museo Natural de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid, 327 pp
- Hernández-Guerra, A., J. Arístegui, M. Cantón, y L. Nykjaer, 1993. "Phytoplankton pigment patterns in the Canary Islands area determined using CZCS data". Int. J. Rem. Sens., 14 (7): 1431-1437.
- Hernández-Guerra, Alonso, Federico López-Laatzén, Francisco Machín, Demetrio de Armas and J. L. Pelegri, 2001 "Water masses, circulation and transport in the easter boundary current of the North Atlantic subtropical gyre". Scien. Mar, 65 (Suppl. 1): 177-186.
- Hooper, J.N.A. & R.W.M. Van Soest (Eds.). 2002. *Systema Porifera: a guide to the classification of sponges*. Volume 1. Kluwer Academic & Plenum Publishers. New York, Boston, etc. i-xx + 1-1101 + xxi-xlvi pp.

- Lourie, S.A., S.J. Foster, E.W.T. Cooper & A.C.J. Vincent. 2004. *A Guide to the Identification of Seahorses (Syngnathidae)*. Project Seahorse and TRAFFIC North America. Washington D.C.: University of British Columbia and World Wildlife Fund.
- Lloris, D. & J. Rucabado. 1998. *Guide FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Guide d'identification des ressources marines vivantes du Maroc*. FAO, Rome, 263 p., 28 planches en couleur.
- Marrero-Díaz, A., J.L. Pelegrí, A. Rodríguez-Santana and P. Sangrá, 2001. "Applicability of T-S algorithms to the Canary Island region". *Scien. Mar*, 65 (Supl. 1): 195-204.
- Miguez R.L., C. González & A.O. García. 1996. *Guía ecológica do litoral galego*. Montes e fontes. Edicións Xerais de Galicia. 390 pp.
- Motomura, H., R. Fricke & W.N. Eschmeyer. 2005. *Redescription of a poorly known scorpionfish, Scorpaena canariensis (Sauvage), and a first record of Pontinus leda Eschmeyer from the northern Hemisphere (Scorpaeniformes: Scorpaenidae)*. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde. Serie A (Biologie)*. No. 674: 1-15.
- Nesis, K. N. 1987. *Cephalopods of the world*. T.F.H. Publications Inc. Ltd., Neptune City, New Jersey, 351 pp.
- Pacheco, M. y A. Hernández-Guerra, 1999. "Seasonal variability of recurrent phytoplankton pigment patterns in the Canary Islands area". *Int. J. Rem. Sens.*, 20 (7): 1405-1418.
- Paterson, G.L.J. 1985. *The deep-seas Ophiuroidea of the North Atlantic Ocean*. *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Zool.)* 49 (1): 1-162.
- Patrili, G. 1970 *Catalogue des cnidaires et ctenaires des cotes atlantiques marocaines*. *Travaux de l'Institut Scientifique Cherifien et de la Faculte des Sciences, ser. Zoologie*, N°35, Rabat: 149 pp.
- Pérez-Farfante, I. & P. Kensley. 1997. *Penaeoid and sergesteoid shrimps and prawns of the world. Key and diagnoses for the families and genera*. *Mem. Mus. Nat. Hist. Natur.* Paris 175, 233 pp.
- Pérez-Sánchez, J.M. & E. Moreno Batet. 1990. *Invertebrados Marinos de Canarias*. Ediciones del Cabildo Insular de Gran Canaria, 335 pp.
- Pope, G.T. & Y. Goto. 1991. *European seashells. Vol. I: Polyplacophora, Caudofoveata, Solenogaster and Gastropoda*. Verlag Christa Hemmen. Germany, 352 pp.
- Pope, G.T. & Y. Goto. 2000. *European seashells. Vol. II: Scaphopoda, Bivalvia, Cephalopoda*. Verlag Christa Hemmen. Germany, 352 pp.
- Ramil, F., W. Vervoort & J.A. Ansin. 1998. *Report on the Haleciidae and Plumularioidea (Cnidaria, Hydrozoa) collected by the French SEAMOUNT 1 Expedition*. *Zool. Verh. Leiden* 322, 15.vi.:1-42, figs 1-22.

- Ramil, F.; Vervoort, W. 1992. *Report on the Hydroida collected by the "BALGIM" expedition in and around the Strait of Gibraltar*. Zoologische Verhandlungen, Vol. 277, No. 1, p.1-262.
- Schultz, H. 2005. *Sea urchins; a guide to worldwide shallow water species*. Partner Scientific Publications; Hemdingen. 484 pp.
- Shiogaki, M. & Y. Dotsu. 1983. *Two new genera and two new species of clingfishes from Japan, with comments on head sensory canals of the Gobiesocidae*. Japanese Journal of Ichthyology v. 30 (no. 2): 111-121.
- Svoboda, A. & Cornelius, P.F.S. 1991. *The European and Mediterranean species of Aglaophenia (Cnidaria: Hydrozoa)*. Zoologische Verhandlungen, Vol. 274, No. 1, p.1-72.
- Weigel, W., Goldflam, P. y Hinz, K., 1978. The crustal structure of Concepcion Bank. *Marine Geophysical Researches* 3, 381-392
- Whitehead, P.J.P., M.-L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen & E. Tortonese (eds.). 1986. *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. UNESCO, Paris. Vols. I-III:1473 p.
- Williams, G.C. 1995. *Living genera of sea pens (Coelenterata: Octocorallia: Pennatulacea): illustrated key and synopses*. Zoological Journal of the Linnean Society Vol.113: 93–140
- Woodall, C., H.J. Koldewey, S.V. Santos & P.W. Shaw. 2009. *First occurrence of the lined seahorse Hippocampus erectus in the eastern Atlantic Ocean*. Journal of Fish Biology 75, 1505-1512
- Zariquiey, R. 1968. *Crustáceos Decápodos Ibéricos*. Inv. Pesq., 32: 510 pp.
- Zibrowius, H. 1980. *Les scléroractiniales de la Méditerranée et de l'Atlantique nord-oriental*. Mém.Inst.océan., Monaco, 11. Mus.océan. Monaco: 284 pp.

8. PARTICIPANTES EN LA CAMPAÑA

Nombre	Destino	Responsable	1ª parte	2ª parte
Pablo Martín-Sosa	IEO Canarias	Jefe Campaña 2ª parte		X
Sebastián Jiménez	IEO Canarias	Jefe Campaña 1ª parte, bentos	X	X
Francisco José López Rodríguez	IEO Málaga	Responsable de VOR Aphia 2012		X
Roberto Sarralde	IEO Canarias	Bentos, crustáceos		X
Jesús Rivera	IEO Madrid	Puesto Survey del ROV	X	
Marcos González	IEO Canarias	Especialista en bentos	X	X
Beatriz Arrese	IEO Madrid	Responsable de Geofísica	X	X
Bruno Almón	IEO Canarias	Bentos, imágenes, GIS, bases de datos	X	X
José González	IEO Canarias	Bentos, Peces		X
Cristina Boza	IEO Canarias	Bases de datos, bentos	X	X
Aurora Bartolomé	IEO Canarias	Bases de datos, bentos	X	X
Carmen Presas	IEO Canarias	CTD	X	X
Alberto Brito	ULL	Bentos, Peces	X	
Jesús Falcón	ULL	Bentos, Peces		X
Técnico ROV	Empresa	ROV	X	
Técnico ROV	Empresa	ROV	X	
Técnico ROV	Empresa	ROV	X	
José Luis Vargas	IEO Madrid	Bases de datos, bentos	X	X

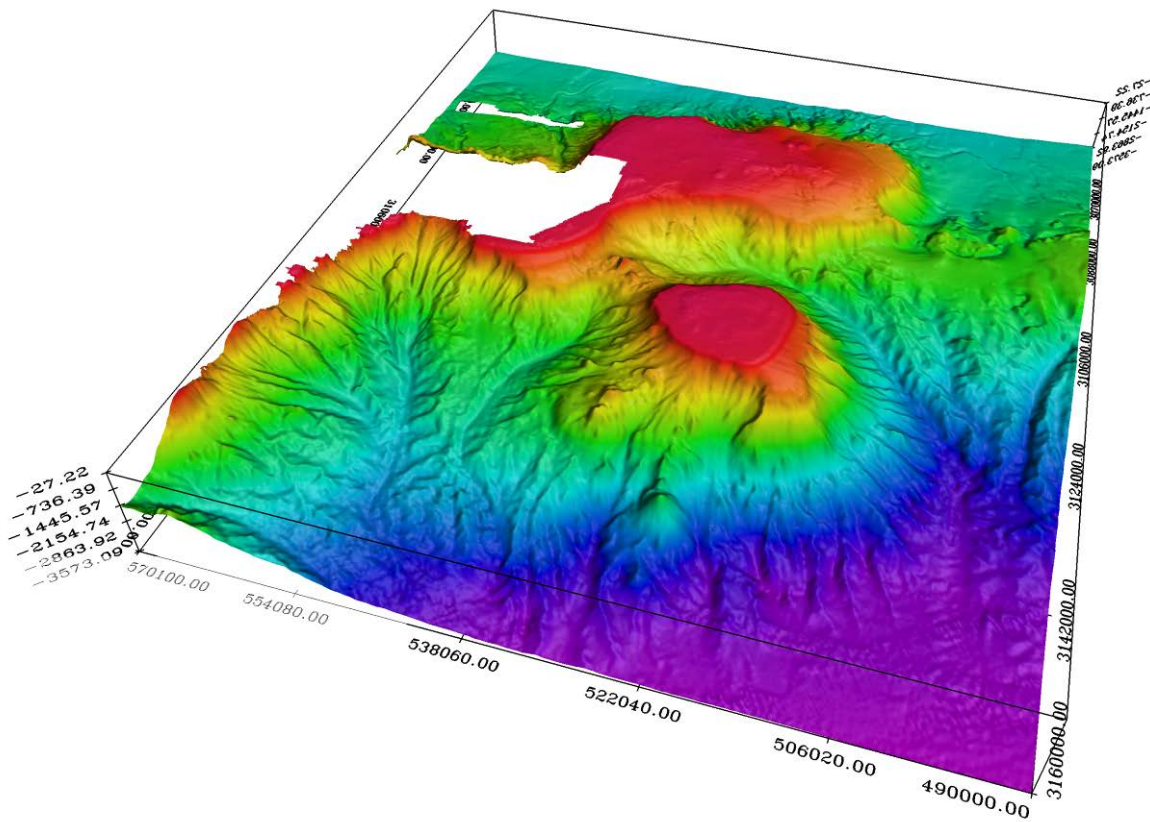
S/C de Tenerife, a 12 de febrero de 2013



Pablo Martín-Sosa Rodríguez
Jefe de Campaña

INFORME DE CAMPAÑA

INFUECO 1113



INDEMARES



Proyecto LIFE-INDEMARES

Inventario y Designación de la Red Natura 2000 en Áreas Marinas del Estado Español

Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. OBJETIVOS	4
Objetivos Concretos.....	4
3. ZONA DE TRABAJO	5
4. METODOLOGÍA	6
<i>Vehículo de Observación Remolcado</i>	6
<i>Reconocimiento batimétrico con ecosonda multihaz y sonda paramétrica TOPAS</i>	9
5. TRABAJOS REALIZADOS	11
6. AGRADECIMIENTOS	16
7. PARTICIPANTES EN LA CAMPAÑA Y/O EN LA REDACCIÓN DE ESTE INFORME	16

Este informe científico-técnico deberá ser citado como:

Jiménez, S., P. Martín-Sosa, M. González-Porto, B. Almón, J. González & B. Arrese. 2013. Informe de Campaña "INFUECO 1113". Proyecto Life-INDEMARES. Instituto Español de Oceanografía, Centro Oceanográfico de Canarias. Memoria científico-técnica: 16 pp.



Tripulación y Equipo de campaña

1. INTRODUCCIÓN

Los objetivos generales del proyecto **INDEMARES** (Inventario y designación de la Red Natura 2000 en áreas marinas del Estado Español -Código nº 110300900-) son proponer un listado de lugares a la Comisión Europea que formen parte de la Red Natura 2000 marina, promover la participación de todas las partes implicadas en la investigación, conservación y gestión del mar y sus recursos, disponer de unas directrices de gestión para los lugares propuestos, contribuir al reforzamiento de los Convenios internacionales sobre el mar suscritos por España (OSPAR y Barcelona) y sensibilizar a la población sobre la importancia de la conservación y uso sostenible de la biodiversidad marina.

En el contexto del proyecto INDEMARES, el área de Sur de Fuerteventura, y en concreto los bancos de Amanay y El Banquete (Figura 1), son una de las diez áreas designadas en el Estado Español para la caracterización de sus hábitats y especies sensibles, y una de dos zonas elegidas en Canarias, junto con el Banco de La Concepción.

Ya en el contexto del subproyecto INDEMARES-FUERTEGC se realizó la campaña INFUECO 1009 durante el pasado mes de octubre de 2009, en la que se utilizaron nasas y palangres para la caracterización de la megafauna demersal de los bancos Amanay y El Banquete, la campaña INFUECO 0710, durante julio de 2010, en la que se utilizaron dragas de roca y fango y bou de vara para la caracterización de la epi- y endofauna bentónica, la INFUECO 1010, en la que se hizo una malla de estaciones de CTD, y las INFUECO 0611 e INFUECO 1112, en las que se hizo el estudio de la fauna epibentónica por medio del uso del bou de vara (*beam trawl*), para la captura de fauna sésil y de movilidad reducida en fondos blandos y rasas de roca, y de la draga de roca para un muestreo cualitativo de la fauna sésil de fondos duros; el estudio de la fauna endobentónica y del sedimento, por medio de la draga de sedimento *box-corer*, en sustratos blandos; perfiles en profundidad de las variables temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y fluorescencia; el estudio del zooplancton bentopelágico por medio del uso de la red de plancton WP2; y el reconocimiento batimétrico con ecosonda multihaz y sonda paramétrica TOPAS, y el muestreo visual con vehículo remolcado con cámara fotográfica y de vídeo.

La pérdida del ROV Liropus 2000 antes de comenzar la campaña INFUECO 1112, durante la campaña INCOECO 1012 en aguas del Banco de La Concepción, también en el marco del proyecto INDEMARES hizo que se tuviera que afrontar esa campaña sin este muestreador visual. Durante la primera parte de la campaña INFUECO 1112 se hizo un uso intensivo del vehículo remolcado "Aphia 2012" que se llevaba a bordo para suplir esta ausencia. Con este muestreo intensivo se logró cubrir las necesidades de muestreo visual en la Baja de Amanay. Al afrontar la segunda parte de la campaña en El Banquete, el mal tiempo que reinó durante la mayoría de días de esa segunda parte impidió cubrir las necesidades de este vehículo en El Banquete. Este hecho ha quedado demostrado a la hora de realizar los pertinentes análisis sobre idoneidad de hábitats con los datos hasta ahora disponibles, haciendo patente la necesidad de realizar más muestreos en este banco y su entorno para obtener una estimación de la distribución de hábitats en la zona que sea más fiable.

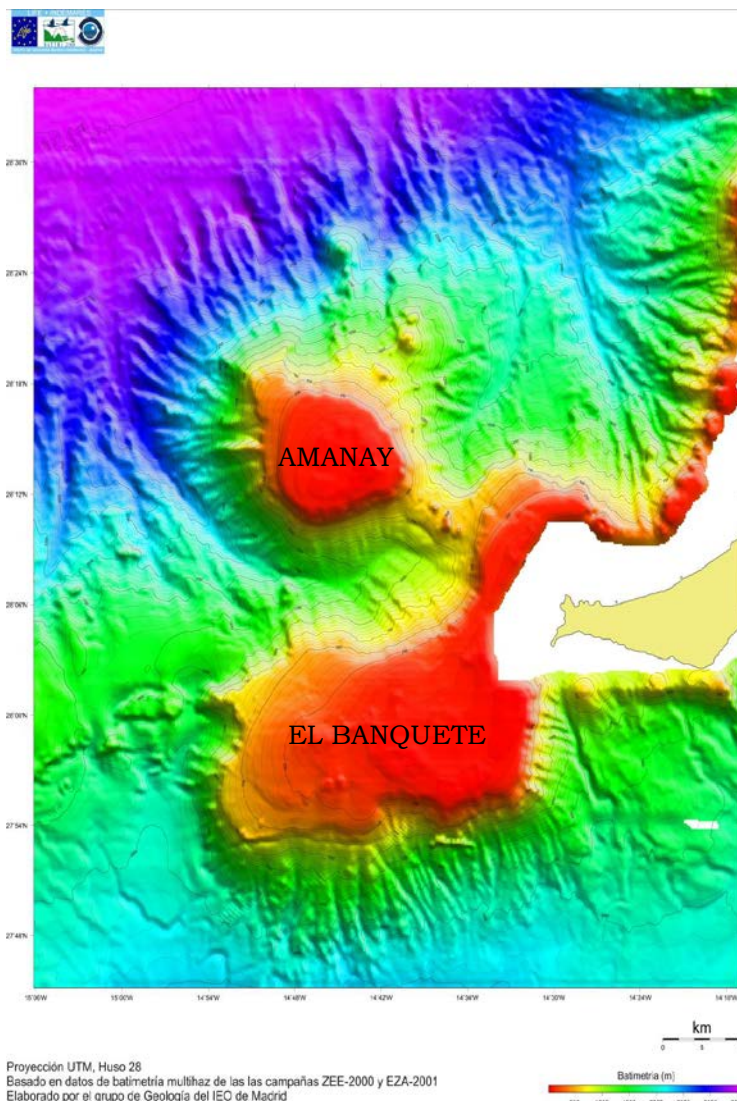


Figura 1. Modelo digital del terreno de la Zona A2.10 de INDEMARES: Área de Fuerteventura-Gran Canaria, que incluye los bancos de Amanay y El Banquete.

2. OBJETIVOS

Los objetivos fijados en la campaña INFUECO 1113, realizada a bordo del buque oceanográfico Ángeles Alvariño, fueron la identificación y cartografía de hábitats biogénicos y caracterización de comunidades bentónicas y demersales, a través del muestreo visual.

Objetivos Concretos

Se centraron en la investigación de las comunidades bentónicas del área del Banco de El Banquete por métodos visuales. En concreto:

- Toma de imágenes extensiva HD con el Vehículo de Observación Remolcado.

- Reconocimiento batimétrico con ecosonda multihaz y sonda paramétrica TOPAS.

3. ZONA DE TRABAJO

El primer levantamiento batimétrico de la zona del suroeste de Fuerteventura fue realizado en el contexto del Plan Oceanográfico-Hidrográfico de la Zona Económica Exclusiva Española (Proyecto ZEE) en el año 2000 a bordo del B.I.O. Hespérides, y completado en el año 2001 durante la campaña EZA 2001, a bordo del B/O Vizconde de Eza.

Posteriormente, durante la campaña INFUECO 0611 se realizó una cartografía batimétrica de mayor precisión, cubriendo hasta una profundidad aproximada de 1000 m en el Banco de Amanay y ciertos sectores de El Banquete, utilizando para ello una ecosonda multihaz EM-302 a bordo del B/O Miguel Oliver.

En la campaña INFUECO 1112 a bordo del B/O Ángeles Alvariño, se trabajó con una ecosonda multihaz EM710 que permitió realizar levantamientos batimétricos de alta resolución y registrar la respuesta acústica del fondo (reflectividad), hasta los 1500 m de profundidad.

En la campaña realizada se han llevado a cabo levantamientos batimétricos con mayor resolución de aquellas zonas donde se sitúan los transectos de muestreo propuestos para cubrir las necesidades todavía existentes.

En la figura 2 y tabla 1 se pueden observar las estaciones de muestreo con trineo fotogramétrico realizadas en esta campaña INFUECO 1113.

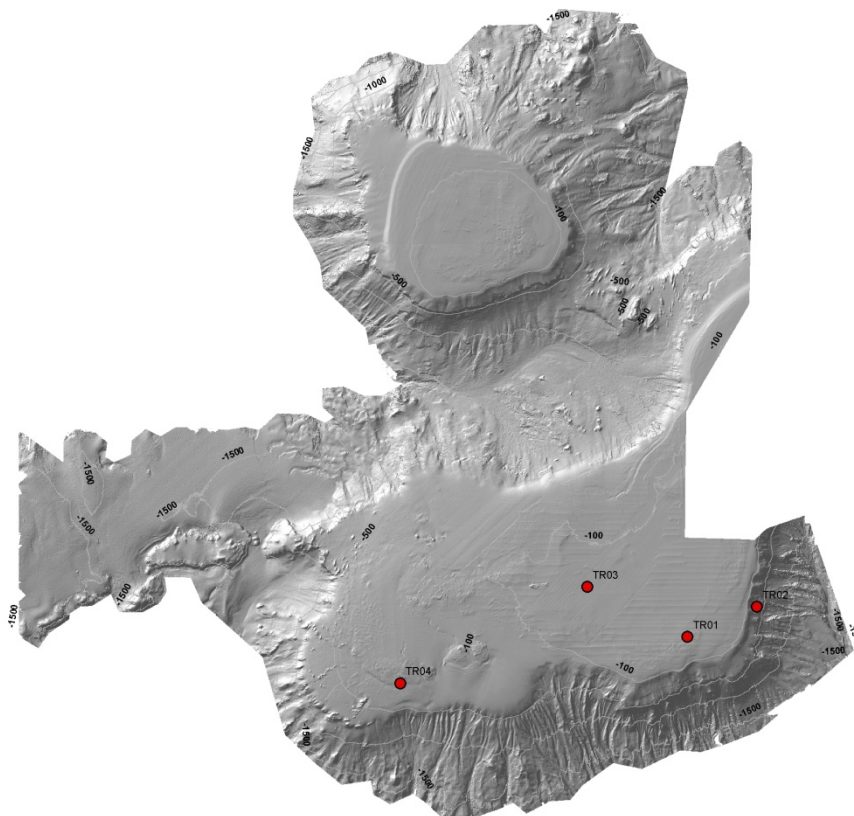


Figura 2. Transectos realizados con trineo fotogramétrico durante la campaña INFUECO 1113.

Transecto	Latitud	Longitud	Prof. (m)
TR01	27.947321	-14.583337	39
TR02	27.968256	-14.529366	329
TR03	27.983423	-14.662460	76
TR04	27.915552	-14.808393	343

Tabla 1. Posición de inicio de los transectos realizados con el trineo fotogramétrico en la Campaña INFUECO1113.

4. METODOLOGÍA

El buque Ángeles Alvariño es un buque propicio para el trabajo lejos de costa. El equipo de marinería es suficiente para permanecer en el mar y poder realizar trabajos durante las 24 horas siempre que las actividades nocturnas se puedan cubrir con personal de guardia. Las plazas dotadas para personal científico fueron más que suficientes para llevar a cabo las tareas necesarias para la consecución de los objetivos de la campaña.

Se realizaron trabajos en dos sentidos: en la toma de imágenes extensiva HD con el Vehículo de Observación Remolcado y reconocimiento batimétrico con ecosonda multihaz y sonda paramétrica TOPAS.

Vehículo de Observación Remolcado

La configuración de este nuevo equipamiento está diseñada para la adquisición de fotografía del fondo y la grabación de imágenes de video en muy alta definición (HD Profesional), con el fin de obtener un conocimiento preciso y lo más detallado posible de la constitución del fondo marino, disposición de sus estructuras, existencia de organismos vivos, caracterización de facies, etc. La alta calidad de las imágenes de video permite la posibilidad de ser utilizadas como imágenes fotográficas, exportando los planos fijos que interese en cada momento.

Componentes del sistema:

1. **Estructura.** La estructura de protección a modo de patín fotográfico es en acero inox 316L y con partes de Delrin y plástico PE, incluyendo: 3 niveles desmontables con 4 patas, alerones de estabilización, enganches (principal y de seguridad), grilletería de seguridad, sujeciones para sistema CTD, DSC + 2 x DSF, 1 batería DSPL. Las dimensiones para transporte en palet estándar en formato desmontado y de perfil bajo (aerotransportable); 1200 x 1000 x 400 mm; 40kg sin lastres. En la parte superior se les adaptó unos lastres de unos 100 kg en su conjunto (Foto 1).

2. **Cámara submarina.** La cámara submarina tiene capacidad de bajar hasta 2000m, incluyendo una caja estanca de aleación de aluminio con anodizado duro, frontal plano de metacrilato óptico, parasol Delrin negro, tapa trasera multipuerto con conectores Subconn, contiene una cámara Nikon D800 con óptica angular Nikkor 20mm/f2,8, electrónica i-TTL y de potencia para control cámara y flashes, cableado interno y externo, conexión video-assist, conexión flashes i-TTL, conexión contacto de fondo, conexión alimentación general 12V CC. (Foto 2).
3. **Sistema de iluminación subacuático.**
 - a. **Flash submarino.** Los flashes submarinos tienen capacidad de bajar hasta 2000m, están incluidos en unas cajas estancas en aluminio anodizado duro, frontal plano, parasol en Delrin blanco con tapa trasera multipuerto con conector Subconn, contienen 1 electrónica EMS-Subtronic NOVA i-TTL de 250 WS, no guía 20 con recorrido 2m, ángulo de cobertura 116° según DIN 19011, tiempo de reciclaje 0,1-2,5 s, modo esclavo. (Foto 3)
 - b. **Leds.** Lleva dos focos LED DSPL SPHERE, modelo SLS-5000-W6K-MCBH-20-36V DC. (Foto 4)
4. **Lasers.** El equipo dispone de 5 lasers SeaLaser 100-5 con caja estanca Delrin hasta 2000m, con conectores BH2MP. Los laser son de 532 nm color verde. (Foto 5)
5. **Sensores.**
 - a. **Altímetro.** Dispone de un altímetro Datasonics PSA-916D, con capacidad hasta los 6000m. (Foto 6)
 - b. **Presión.** Dispone de un sensor de presión digital SBE 50 en caja estanca de Titanio 7000m, con interfase RS232 para los datos. (Foto 7)
6. **Unidad de control.** La unidad de control lo compone un equipo Nexus MK-E multiplexor de la casa MacArtney (Foto 8), con canal de video, capacidad hasta los 3000m, potencia de 250W, 7 canales seriales sw 960 Baud, 1 canal serial 115 kBaud, 1 canal de potencial/alimentación para video PAL con res 704 x 576 pixel / 25 fps, alimentación y control para focos. También dispone de una unidad de cubierta en formato rack (Foto 9).



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8



Foto 9

Reconocimiento batimétrico con ecosonda multihaz y sonda paramétrica TOPAS.

El estudio geofísico llevado a cabo durante la campaña consistió en el levantamiento batimétrico de alta resolución y el registro de la respuesta acústica del fondo (reflectividad) utilizando para ello una ecosonda multihaz EM710.

La adquisición de datos acústicos se realizó durante la noche, a la máxima velocidad posible para asegurar la calidad de la información recogida (entre 7 y 9 nudos) y teniendo en cuenta un solape entre líneas adecuado para una cobertura al 100% del área de estudio.

Se utilizó la aplicación informática SIS (Seafloor Information System) para adquirir los datos geofísicos (Figura 3).

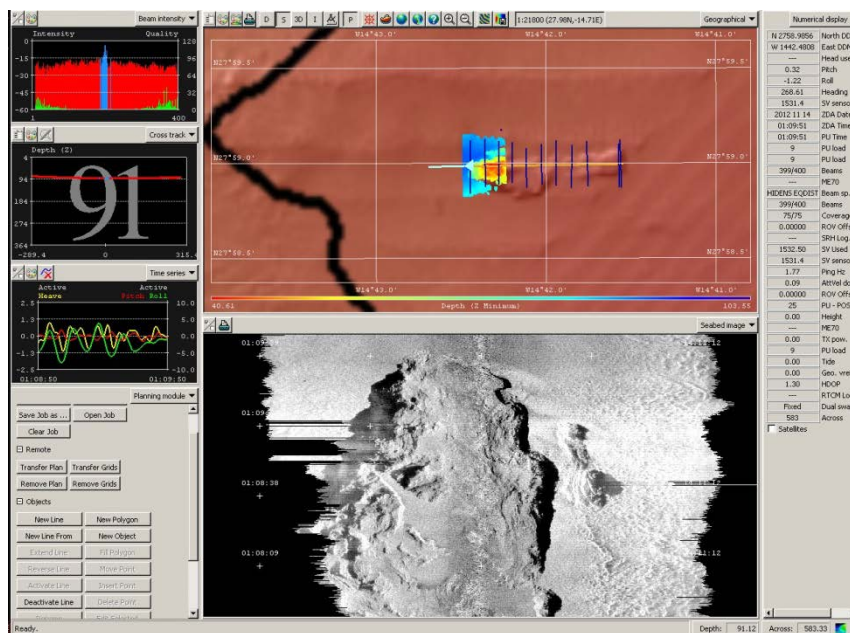


Figura 3. Vista de la pantalla del programa de adquisición de datos batimétricos SIS.

Con el fin de calibrar la sonda se realizó un perfil de sonido en el agua mediante un perfilador de sonido SV Plus.

Los datos han sido procesados mediante el software Caris HIPS and SIPS V 8.1. (Fig. 4) y se incorporarán a los modelos finales mediante el Sistema de Información Geográfica (ArcGis. 10.1).

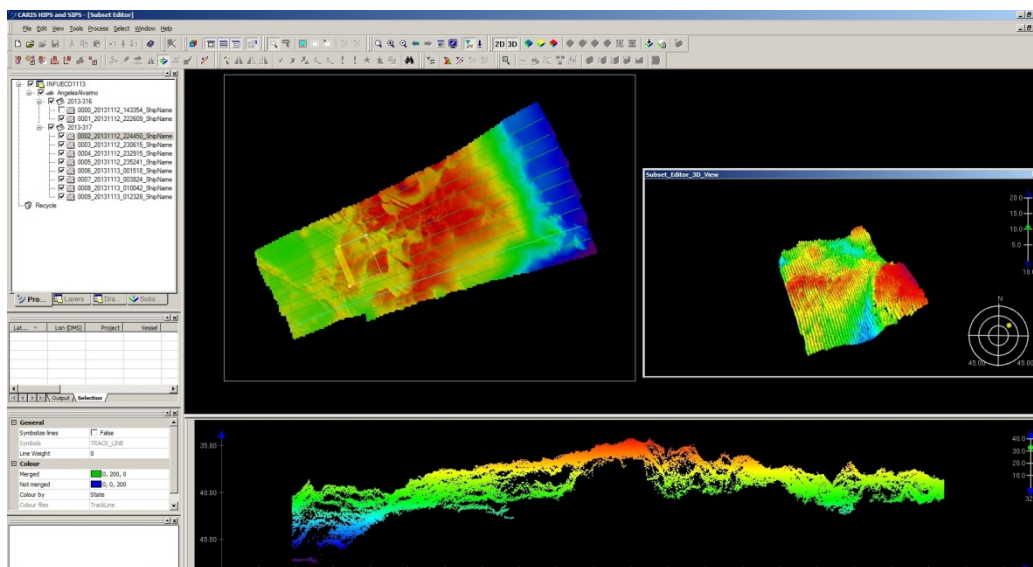


Figura 4. Vista de la pantalla del software de procesamiento de datos batimétricos Caris HIPS and SIPS V 8.1.

5. TRABAJOS REALIZADOS

Cada una de las inmersiones con el trineo fotogramétrico ha tenido una duración de 60 minutos efectivos de filmación y/o fotografiado, la velocidad media a la que se ha remolcado el vehículo sobre el fondo ha sido de unos 0,2 nudos, con lo que la longitud media de los transectos ha rondado los 400 metros. Para realizar los vuelos con el trineo se utilizó la maquinilla de sonda de red con cable coaxial (electromecánico) de 11 mm de la banda de babor pasado por una polea en el pórtico de popa y de ahí al pórtico del costado del buque. Se realizaron cuatro transectos en el banco de El Banquete.

Una vez analizadas las imágenes a bordo del B/O Ángeles Alvariño, obtenidas con el muestreador fotogramétrico (Foto 10), los resultados preliminares han sido los siguientes:

TR01: Inmersión realizada en la zona sureste del banco del Banquete. Fondo con presencia de *Antipathella wollastoni* con fauna típica asociada y con resaltes rocosos en los que se observó la presencia de pequeñas manchas aisladas de algas calcáreas y del echinoideo *Diadema africanum*.

TR02: Punto de muestreo llevado a cabo también en la zona sureste del banco del Banquete, siendo de los cuatro, el más cercano a Punta Jandía. Se observó un fondo fangoso con restos de coral muerto suelto, en baja densidad. La presencia de esponjas litíctidas se constató, fotografiando pequeños individuos de *Neophryssospongia nolitangere* creciendo sobre rocas aisladas. También se identificó algún ejemplar de *Funiculina quadrangularis* como representante de la clase Pennatulacea.

TR03: Transecto realizado en el centro del banco de una hora de duración aproximadamente, como las otras tres. Se identificaron Rodolitos de aproximadamente 7-8 cm de diámetro de media, vivos y con abundante fauna asociada (manchas de organismos incrustantes como esponjas o briozoos, pequeños crustáceos y equinodermos como *Echinaster sepositus* y *Arbacia lixula*).

TR04: Localizado en el talud superior de la zona suroeste del banco del Banquete. Se adquirieron imágenes de algunos individuos de elasmobranchia (Foto 11), el teleosteo *Chlorophthalmus agassizi* y de especies indicadoras o principales de dos de los tres hábitats esperables en el punto muestreado, el coral negro *Stichopathes* sp., especie principal y estructurante de los fondos de Antipatharios, y *Flabellum chunii*, Scleractinia solitaria que junto con *Thenea muricata* serían las especies principales de los fondos fangosos con *Flabellum*.

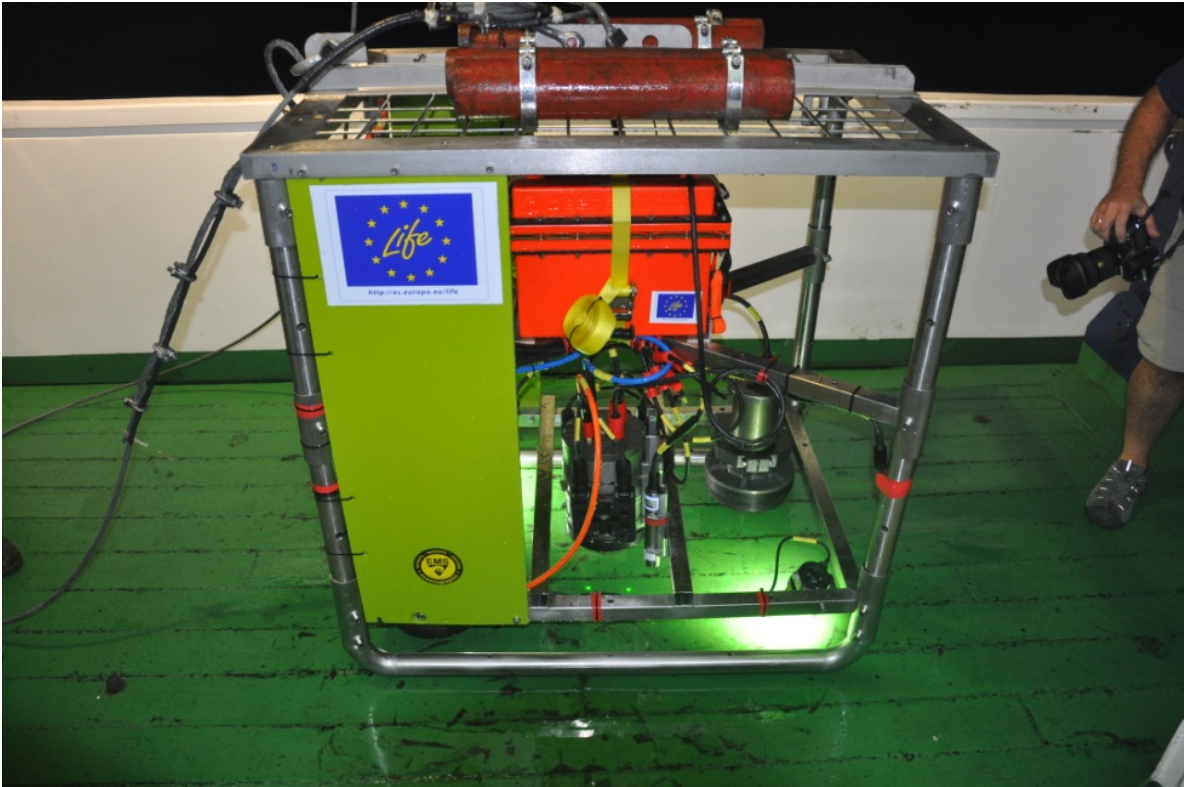


Foto 10. VOR a bordo después de una inmersión nocturna



Foto 11. Elasmobranchia y decapoda natantia. Se puede observar los 5 lasers incidiendo en el fondo.

Para llevar a cabo el levantamiento batimétrico fue necesario efectuar medidas de la velocidad de sonido en el agua mediante un perfilador (SVP-Plus) con el fin de calibrar la ecosonda y mantener la máxima exactitud de los datos adquiridos. En la Figura 5 se muestra una gráfica con el perfil resultante.

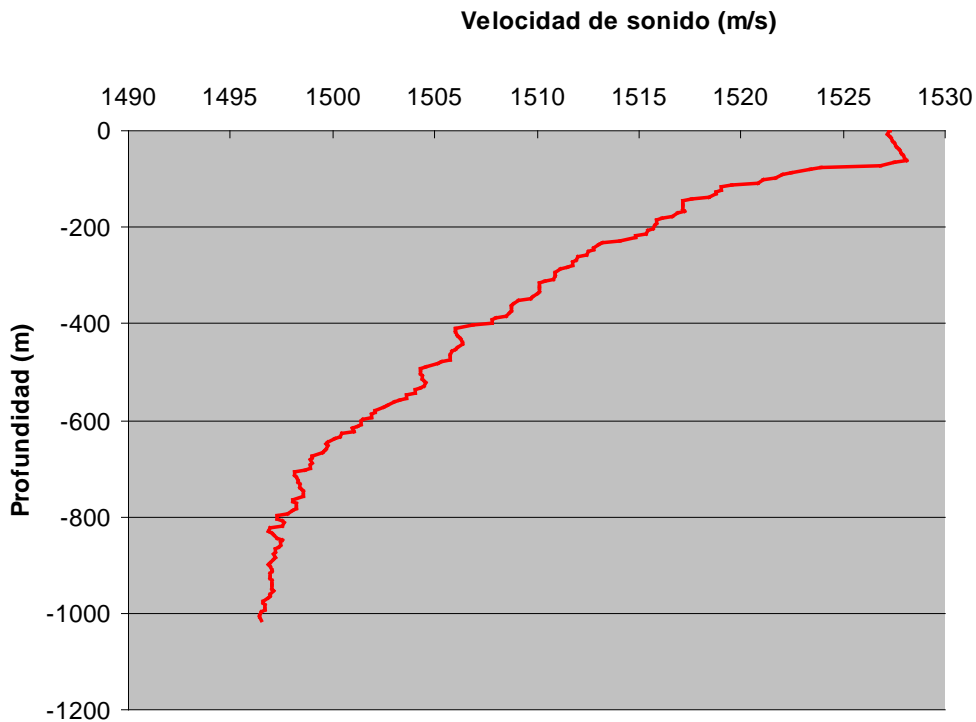


Figura 5. Perfil de velocidad del sonido realizado durante la campaña INFUECO 1113.

Durante los trabajos geofísicos se recorrió un total de 15 millas náuticas en la zona más somera del banco de Amanay (figura 6), con el objetivo de mejorar la calidad y resolución de algunos datos adquiridos en campañas previas.

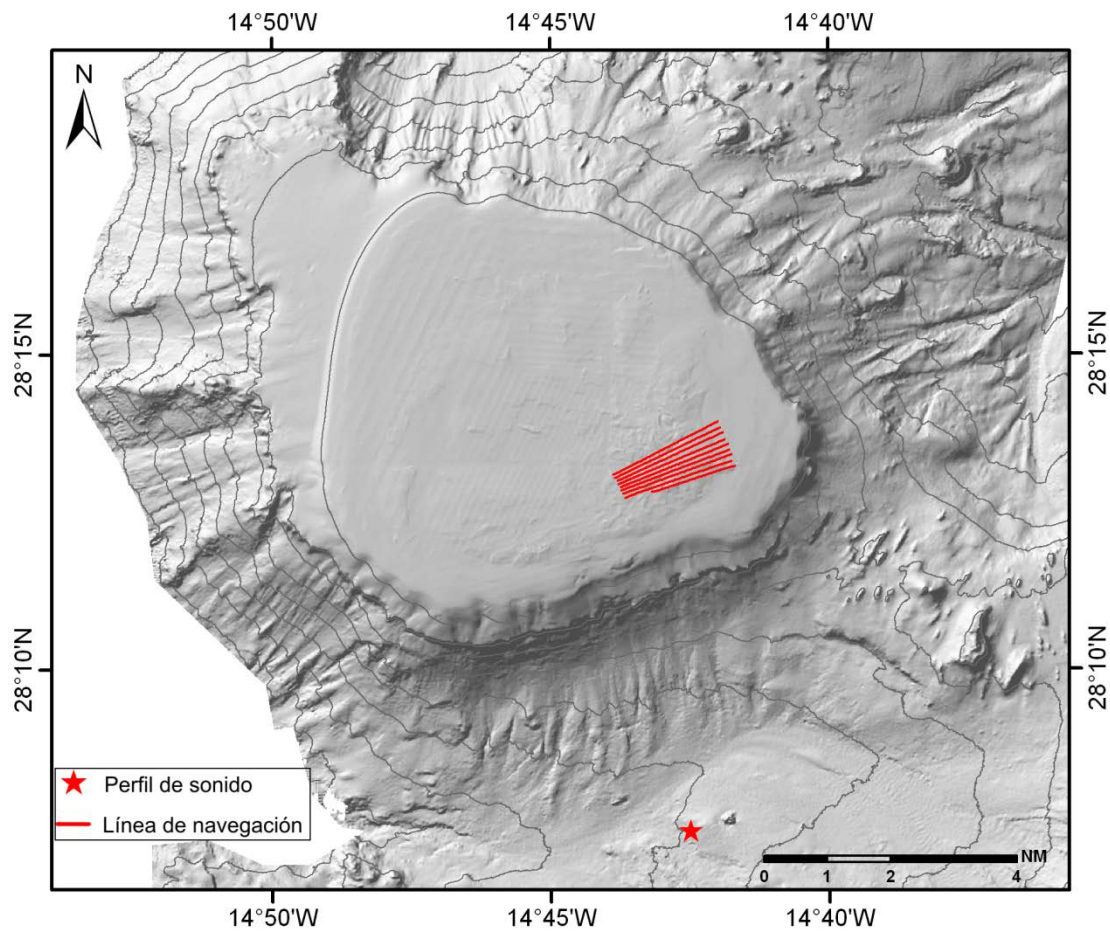


Figura 6. Líneas de navegación y perfil de sonido realizado durante el levantamiento batimétrico con ecosonda multihaz en la campaña INFUECO1113, en el banco de Amanay. Isóbatas cada 200 m.

A continuación se muestra un modelo digital de elevación realizado con los datos batimétricos obtenidos en esta campaña (Figura 7) y un mosaico de reflectividad con la información no procesada (Figura 8).

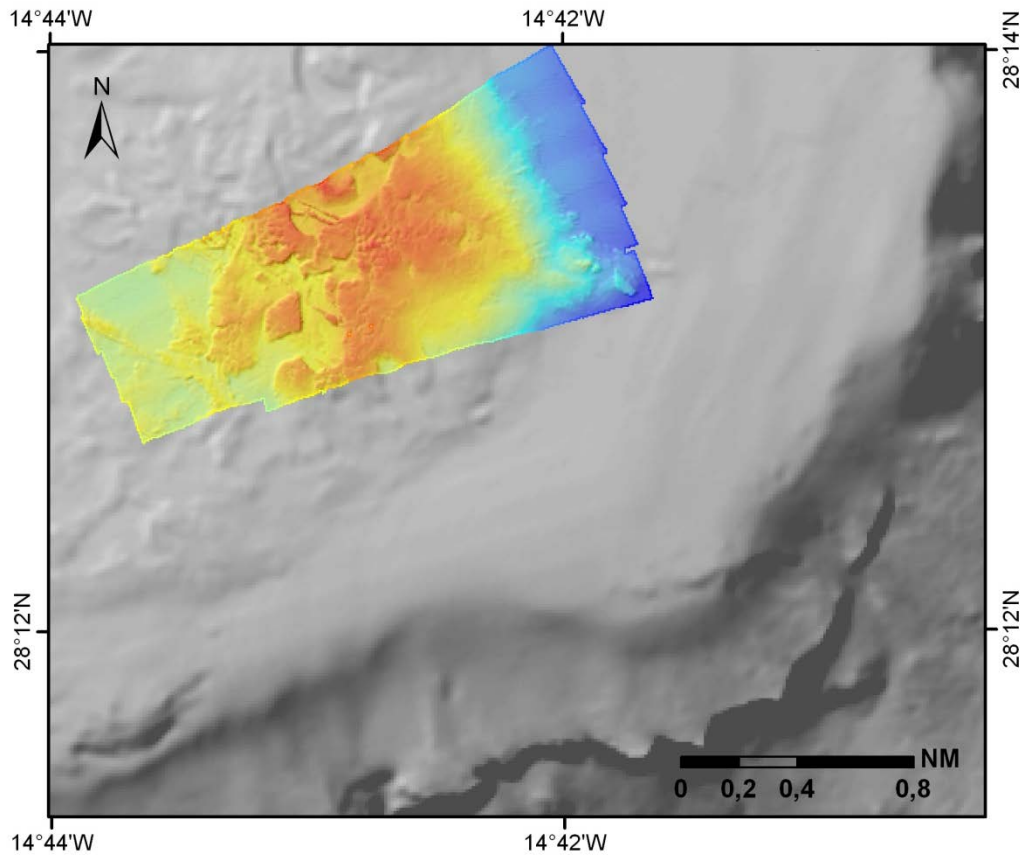


Figura 7. En color se muestra el modelo digital de elevación realizado con los datos batimétricos de mayor resolución adquiridos durante la campaña INFUECO 1113.

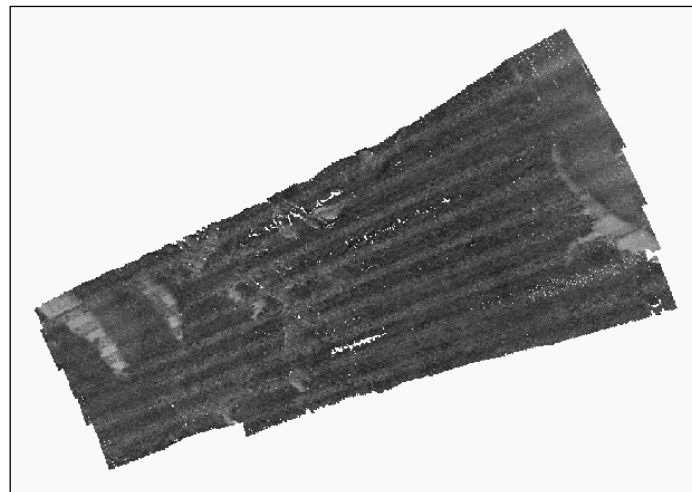


Figura 8. Mosaico de reflectividad de los datos adquiridos durante la campaña INFUECO 1113. Resolución 1 m.

6. AGRADECIMIENTOS

Los autores de este informe y todos los participantes en la campaña quieren agradecer a la tripulación del B/O Ángeles Alvariño su alto grado de profesionalidad y dedicación.

7. PARTICIPANTES EN LA CAMPAÑA Y/O EN LA REDACCIÓN DE ESTE INFORME

Participante	Campaña	Informe
Sebastián Jiménez (IEO Canarias, jefe de campaña)		
Pablo Martín-Sosa Rodríguez (IEO Canarias, responsable de INDEMARES-Canarias)		
Marcos González Porto (IEO Canarias, FPI)		
Bruno Almón (Contratado titulado medio INDEMARES)		
José Francisco González Jiménez (IEO Canarias)		
Aurora Bartolomé Baraza (IEO Canarias)		
Carmen Presas Navarro (IEO Canarias)		
Beatriz Arrese González (IEO Madrid)		
Jose Luis Vargas Poncini (IEO Madrid)		
Jesús Manuel Falcón Toledo (ULL)		
Laura Martín García (ULL)		

S/C de Tenerife, a 21 de noviembre de 2013



Sebastián Jiménez Navarro
Jefe de Campaña