

LIFE IP INTEMARES

Informe de la campaña INTEMARES A4 CAD en el
LIC *“Volcanes de fango del golfo de Cádiz”*

B/O Ramón Margalef, 6 al 20 de abril del 2021

Febrero 2022



ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO / EXECUTIVE SUMMARY	4
1. INTRODUCCIÓN	6
2. OBJETIVOS	8
3. ZONAS DE TRABAJO Y EVOLUCIÓN GENERAL DE LA CAMPAÑA	10
4. METODOLOGÍA: ADQUISICIÓN DE MUESTRAS, IMÁGENES SUBMARINAS Y DATOS OCEANOGRÁFICOS Y ACÚSTICOS	12
4.1. Estudio del impacto de la pesca de arrastre en hábitats sedimentarios del Campo Somero de Expulsión de Fluidos	12
4.2. Estudio de los hábitats sedimentarios de la plataforma del golfo de Cádiz	24
4.3. Estudio del impacto de la actividad de arrastre de fondo en cimas de volcanes de fango del Campo Somero de Expulsión de Fluidos	26
4.4. Mejora del conocimiento en hábitats sedimentarios sin actividad de arrastre del Campo Profundo de Expulsión de Fluidos	28
4.5. Posicionamiento de los datos y muestreos realizados	29
4.6. Datos oceanográficos tomados con CTD	30
4.7. Adquisición de datos acústicos: ecosonda Multihaz y sonda paramétrica Topas	32
4.8. Algunos momentos inolvidables de la campaña INTEMARES A4CAD	35
5. RESULTADOS PRELIMINARES	37
5.1. Resultados preliminares de los efectos de la pesca de arrastre sobre "Comunidades de pennatuláceos y de megafauna excavadora" (Sea-pen and burrowing megafauna communities) de OSPAR y propuesta de Hábitat 1170 para la Directiva Hábitat	37
5.2. Resultados preliminares de los muestreos puntuales realizados con dragas meso Box-corer, Van Veen y Shipek	43
5.3. Resultados preliminares de los transectos de trineos y muestreos realizados en las cimas de los volcanes	44
5.4. Resultados preliminares de imágenes submarinas del Campo Profundo	45
5.5. Resultados preliminares de los datos acústicos adquiridos en el Campo Somero y Campo Profundo de Expulsión de Fluidos	48
6. AGRADECIMIENTOS	52
7. BIBLIOGRAFÍA	52
8. PERSONAL PARTICIPANTE EN LA CAMPAÑA INTEMARES A4 CAD	53
9. FICHA IDENTIFICATIVA DE LA CAMPAÑA	55

ANEXO I. COORDENADAS Y DATOS ACCESORIOS DE LOS MUESTREOS PUNTUALES (MESO BOX-CORER, SHIPEK Y VAN VEEN) Y LINEALES (BEAM-TRAWL Y TRINEO HORUS) DE LA CAMPAÑA INTEMARES A₄ CAD.....57

ANEXO II. FICHAS DE LOS MUESTREOS PUNTUALES (MESO BOX-CORER, SHIPEK Y VAN VEEN) DE LA CAMPAÑA INTEMARES A₄ CAD.....63

ANEXO III. DIARIO DE LA CAMPAÑA INTEMARES A₄ CAD110

Autoría del informe: José Luis Rueda, Emilio González-García, Marina Gallardo-Núñez, Javier Urra, Ángel Mateo-Ramírez, Desirée Palomino, Carlos Farias, Marga García García, Ana Rodríguez-Rúa, Izáskun Villar-Menéndez, Olga Utrilla y Enrique Franco-Gutiérrez

Persona de contacto: José Luis Rueda (jose.rueda@ieo.es)

Equipo participante en la campaña: José Luis Rueda, Marina Gallardo-Núñez, Ángel Mateo-Ramírez, Desirée Palomino, Javier Urra, Carlos Farias, Marga García García, Ana Rodríguez-Rúa, Izáskun Villar-Menéndez, Olga Utrilla y Francisco José López Rodríguez

Periodo y Lugar de realización de las actividades: 6 al 20 de abril del 2021, LIC “Volcanes de fango del golfo de Cádiz”, Demarcación Sudatlántica

El proyecto LIFE IP INTEMARES, que coordina la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, avanza hacia un cambio de modelo de gestión eficaz de los espacios marinos de la Red Natura 2000, con la participación activa de los sectores implicados y con la investigación como herramientas básicas para la toma de decisiones.

Participan como socios el propio ministerio, a través de la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación; la Junta de Andalucía, a través de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, así como de la Agencia de Medio Ambiente y Agua; el Instituto Español de Oceanografía; AZTI; la Universidad de Alicante; la Universidad Politécnica de Valencia; la Confederación Española de Pesca, SEO/BirdLife y WWF-España. Cuenta con la contribución financiera del Programa LIFE de la Unión Europea.



Resumen ejecutivo

Este informe presenta la metodología y los resultados de la campaña INTEMARES A4 CAD, la cual está vinculada al subproyecto A4 del proyecto "Gestión Integrada, Innovadora y Participativa de la Red Natura 2000 en el Medio Marino" (LIFE IP INTEMARES). El subproyecto tiene por objetivo el diagnóstico del impacto de las actividades humanas sobre la RN 2000, en concreto en esta campaña dentro del LIC "Volcanes de fango del golfo de Cádiz" (Demarcación Sudatlántica). Previamente a la campaña se identificaron zonas con diferente grado de actividad pesquera de arrastre de fondo y que contienen hábitats RN 2000. Con los datos obtenidos durante la campaña mediante el uso de las diferentes técnicas de muestreo tanto invasivas (Beam-trawl y dragas de sedimento superficial) como no invasivas (imágenes submarinas, datos acústicos), se tratará de conocer cómo afecta la pesca de arrastre de fondo a los diferentes componentes del fondo marino. Estas metodologías permitirán caracterizar los hábitats y se obtendrán las tasas de cambio en la composición y estructura de la comunidad asociada, en función de los niveles de esfuerzo pesquero. Con las técnicas acústicas se analizarán posibles cambios en la reflectividad y relieve del fondo marino en relación a la actividad de arrastre.

En relación al Hábitat 1180 (Estructuras submarinas producidas por la expulsión de gases), se realizaron transectos en las cimas de los volcanes de fango del Campo Somero (Anastasya y Tarsis) mediante el uso del trineo fotogramétrico HORUS para tomar mediciones de cobertura y tamaño de los tapetes bacterianos, así como para observar las marcas de arrastre y ver el posible efecto que puedan tener sobre los mismos. Además se usó la ecosonda multihaz con el módulo de water column para detectar emisiones activas en el volcán de fango Anastasya. Por último se exploraron otras zonas del LIC (e. g. "Campo Profundo de Expulsión de Fluidos"), de las cuales se tenía muy poca información hasta la fecha (volcanes de fango St Petersburg y Aveiro), y se necesitan cartografiar a mayor resolución ya que contienen hábitats sensibles a la actividad pesquera. Además, estas zonas pueden servir de control para evaluar el impacto de la pesca en la complejidad y estructura de los hábitats en diferentes contextos oceanográficos y grado de actividad de arrastre usando índices de impacto al arrastre.

El informe aporta información preliminar obtenida durante la campaña y en la actualidad se está trabajando con dicha información para obtener resultados definitivos que serán incluidos en informes posteriores.

Executive summary

The present report shows the methodology and results of the INTEMARES A4 CAD expedition, which is linked to the A4 subproject of the project "Gestión Integrada, Innovadora y Participativa de la Red Natura 2000 en el Medio Marino" (LIFE IP INTEMARES, *Integrated, Innovative and Participatory Management of the Natura 2000 Network in the Marine Environment*). The objective

of the subproject is to diagnose the impact of human activities on the RN 2000, specifically in this expedition within the SCI "Mud Volcanoes of the Gulf of Cádiz" (South-western Iberian Peninsula). Prior to the expedition, areas with different degrees of bottom trawling activity and containing RN 2000 habitats were identified. With the data obtained during the expedition through the use of different sampling techniques, both invasive (beam-trawl and surficial sediment targeting dredges) and non-invasive (underwater images, acoustic data), we will try to find out how bottom trawling affects the different components of the seabed, from the sediment to the living biota and the habitats. These methodologies will allow the characterization of the habitats and the rates of change in the composition and structure of the associated community will be obtained, depending on the levels of fishing effort. Using acoustic techniques, potential changes in the reflectivity and relief of the seabed in relation to trawling activity will be analyzed.

In relation to Habitat 1180 (Submarine structures made by leaking gases), transects were made on the summits of some mud volcanoes (Anastasya and Tarsis) using the HORUS photogrammetric sled to take measurements of cover and size of bacterial mats, as well as to detect drag marks and evaluate the possible effect they may have on them. In addition, the multibeam echosounder with the water column module was used to detect active emissions in Anastasya mud volcano. Finally, other areas of the SCI were explored (eg "Deep Field of Fluid Expulsion"), of which there was very little information to date (St Petersburg and Aveiro mud volcanoes), and they need to be mapped at a higher resolution since contain habitats sensitive to fishing activity. In addition, these zones can serve as a control to assess the impact of fishing on the complexity and structure of habitats in different oceanographic contexts and the degree of trawling activity using trawling impact indices.

The report provides preliminary information obtained during the campaign and, currently the information, underwater images and samples are being processed working for obtaining definitive results that will be included in further reports.

1. INTRODUCCIÓN

La presente campaña se encuadra dentro de las actividades a realizar en la Acción A4 del proyecto LIFE IP INTEMARES "*Diagnóstico del impacto de las actividades humanas y del cambio climático sobre la RN 2000 marina y propuestas para controlar, eliminar o mitigar sus efectos*". Esta Acción es heredera de los estudios realizados durante el proyecto LIFE+ INDEMARES de huella pesquera y distribución de hábitats Red Natura (RN) 2000 en las diferentes áreas candidatas a integrarse en la RN 2000 española.

Durante el proyecto LIFE+ INDEMARES (subproyecto "Chimeneas de Cádiz") se analizó la concurrencia espacio temporal de la actividad pesquera y de determinados hábitats, no pudiéndose precisar si existía daño físico o estructural en los hábitats pertenecientes a la RN 2000 o a otros Convenios de protección. En ningún caso se pudo definir si había una interacción entre la actividad pesquera y el hábitat, y si se producía un efecto negativo sobre el hábitat objeto de protección.

Este análisis cuantificador del impacto sobre el hábitat es esencial, por un lado porque es necesario proteger los hábitats susceptibles de ser impactados, y por otro lado no menos importante, minimizar los efectos de esta protección, cuando sea necesaria, sobre las actividades económicas que se desarrollan en la zona (fundamentalmente pesca de arrastre de fondo). Además de conocer el mecanismo de cómo se produce ese impacto, ayudará a desarrollar, en los casos que sea posible, medidas mitigadoras que permitan garantizar la existencia del hábitat y el desarrollo de una pesca más sostenible. Por lo tanto, el objetivo prioritario de esta Acción A4 es el de garantizar, con la información disponible, que se maximice la protección de los hábitats RN 2000 y se minimicen los efectos sobre las actividades económicas que se desarrollan en el área.

Esto implica un conocimiento profundo de la distribución espacial de los hábitats y de la huella pesquera en el Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) "*Volcanes de fango del golfo de Cádiz*" y, por otro lado, conocer el tipo de impacto que produce la actividad pesquera sobre cada uno de los diferentes hábitats, ya que estos impactos no son ni iguales ni de la misma intensidad en función del tipo de hábitat. Esta campaña se encuadra dentro de los estudios para conocer el impacto de la actividad pesquera, fundamentalmente la pesca de arrastre de fondo, teniendo por objeto el estudio de los efectos de la presión pesquera sobre algunos tipos de hábitats bentónicos localizados en los *Volcanes de fango del golfo de Cádiz*. La hipótesis de partida es que el aumento del esfuerzo pesquero afecta de forma negativa a la calidad y la distribución de los hábitats. Para su diseño se han analizado con la suficiente precisión la distribución de la huella pesquera y los principales hábitats bentónicos a estudiar. Los principales muestreadores utilizados fueron las dragas meso Box-corer, Shipek y Van Veen para los muestreos puntuales, y el trineo fotogramétrico (método no invasivo) y el Beam-trawl o bou de vara para los muestreos lineales (Figura 1).

Por otro lado, se obtuvieron datos acústicos (ecosonda multihaz y sonda paramétrica) que son necesarios para el estudio de la distribución espacial y calidad de los diferentes tipos de hábitats. Los resultados que se muestran en este informe son preliminares ya que la información obtenida tanto con las dragas de muestreos puntuales como con los muestreos lineales está siendo procesada a mayor detalle en la actualidad en el laboratorio.

Con los datos obtenidos en esta campaña y tras su posterior análisis, se podrá mejorar el conocimiento de los diferentes hábitats y comunidades de determinadas zonas del LIC “Volcanes de fango del golfo de Cádiz” que no pudieron explorarse con más detalle en expediciones anteriores, Además, algunas de las actividades que causan impacto deberían quedar restringidas en esas zonas en el futuro. Además, las zonas muestreadas sin actividad pesquera de arrastre de fondo serán utilizadas como zonas de control para el cálculo de índices ecológicos y de impacto pesquero (*Bentos Sensitivity Index to Trawling Operations, BESITO*; González-Irusta *et al.*, 2018), los cuales se contrastarán con los obtenidos en zonas con diferente grado de actividad pesquera.



Figura 1. Algunos de los muestreadores utilizados durante la Campaña INTEMARES A4 CAD. Beam-trawl o Bou de vara (arriba izquierda); draga meso Box-corer (arriba derecha); draga Shipek (abajo izquierda); draga Van Veen (abajo derecha).

2. OBJETIVOS

Esta campaña está vinculada al subproyecto A4 del proyecto “*Gestión Integrada, Innovadora y Participativa de la Red Natura 2000 en el Medio Marino*” (LIFE IP INTEMARES). El subproyecto tiene por objetivo el diagnóstico del impacto de las actividades humanas sobre la RN 2000, en concreto en esta campaña dentro del LIC “*Volcanes de fango del golfo de Cádiz*” (Demarcación Sudatlántica).

Previamente a la campaña se han identificado zonas con diferente grado de actividad pesquera de arrastre de fondo y que contienen hábitats RN 2000. Con los datos obtenidos durante la campaña mediante el uso de las diferentes técnicas de muestreo tanto invasivas (Beam-trawl y dragas de sedimento superficial) como no invasivas (imágenes submarinas, datos acústicos), se tratará de conocer cómo afecta la pesca de arrastre de fondo a los diferentes componentes del fondo marino. Estas metodologías permitirán caracterizar los hábitats y se obtendrán las tasas de cambio en la composición y estructura de la comunidad asociada, en función de los niveles de esfuerzo pesquero. Con las técnicas acústicas se analizarán posibles cambios en la reflectividad y relieve del fondo marino en relación a la actividad de arrastre (Lüdmann *et al.*, 2021). En relación al Hábitat 1180 (*Estructuras submarinas producidas por la expulsión de gases*), se realizaron transectos en las cimas de los volcanes de fango del Campo Somero (Anastasya y Tarsis) mediante el uso del trineo fotogramétrico HORUS para tomar mediciones de cobertura y tamaño de los tapetes bacterianos, así como para observar las marcas de arrastre y ver el posible efecto que puedan tener sobre los mismos. Además se usó la ecosonda multihaz con el módulo de *water column* para detectar emisiones activas en el volcán de fango Anastasya. Por último se exploraron otras zonas del LIC (e. g. “Campo Profundo de Expulsión de Fluidos”), de las cuales se tenía muy poca información hasta la fecha (volcanes de fango St Petersburg y Aveiro), y se necesitan cartografiar a mayor resolución ya que contienen hábitats sensibles a la actividad pesquera. Además, estas zonas pueden servir de control para evaluar el impacto de la pesca en la complejidad y estructura de los hábitats en diferentes contextos oceanográficos y grado de actividad de arrastre usando índices de impacto al arrastre (BESITO) (González-Irusta *et al.*, 2018).

Los principales objetivos de la campaña han sido:

- 1) Estimar la composición, abundancia y talla de especies constructoras de hábitats sedimentarios (p. ej. pennatuláceos, coral bambú, etc.) y su comunidad asociada (propuesta española de Hábitat 1170 “*Arrecifes*”) a través de videos submarinos con trineo fotogramétrico en polígonos con diferente actividad de arrastre de fondo (baja, media y alta).

- 2) Estimar la abundancia, tamaño y cobertura de tapetes bacterianos en la cima de los volcanes de fango Anastasya y Tarsis (Hábitat 1180 “Estructuras submarinas producidas por la expulsión de gases”) usando las imágenes submarinas del trineo fotogramétrico y en relación a la actividad de arrastre en cada zona.
- 3) Caracterizar y calibrar las comunidades bentónicas y demersales observadas en los videos mediante el procesado de las muestras obtenidas con Beam-trawl en los mismos polígonos con diferente intensidad de actividad de arrastre.
- 4) Caracterizar el sedimento y la endofauna asociada usando métodos puntuales (dragas de sedimento superficial) en los mismos polígonos con diferente actividad de arrastre y en zonas con Hábitat 1180. Estas muestras están siendo analizadas actualmente. Además, debido a las malas condiciones climatológicas en la campaña durante algunos días, hubo que aproximarse a costa y se aprovechó esta oportunidad para realizar diferentes muestreos puntuales con la draga Van Veen y la meso Box-corer en zonas de diferente actividad pesquera de la plataforma. Los datos que se obtengan de estos muestreos sobre la plataforma, serán empleados en el estudio del área que se enmarca dentro de la planificación de la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina (DMEM) para lograr o mantener el Buen Estado Ambiental (BEA) a través de su planificación, conservación, protección y mejora.
- 5) Prospeccionar zonas poco exploradas, principalmente en el “Campo Profundo de Expulsión de Fluidos” del LIC, para mejorar el conocimiento del estado de los fondos, los hábitats y la presencia de recursos comerciales, usando para ello muestreos lineales a través de la adquisición de imágenes submarinas y la toma de muestras, con Beam-trawl. Estos datos, debido a la complejidad de su análisis a bordo del buque, no pudieron ser procesados en su totalidad durante la campaña y actualmente están siendo estudiados en el laboratorio.
- 6) Realizar un análisis geomorfológico y de respuesta acústica del fondo marino mediante la adquisición de datos acústicos (ecosonda multihaz) y perfiles de sonda paramétrica de muy alta resolución en zonas con diferente actividad pesquera de arrastre.
- 7) Realizar un análisis geomorfológico y de respuesta acústica del sustrato en zonas poco prospectadas anteriormente del “Campo Profundo de Expulsión de Fluidos” (p. ej. complejo diapiro/volcán Hespérides) y de las dorsales diapíricas de Cádiz y Guadalquivir.

- 8) Obtener información complementaria sobre la acción del arrastre de fondo a partir de marcas de arrastre o cambios en el fondo marino usando imágenes submarinas y datos acústicos (principalmente reflectividad).

3. ZONAS DE TRABAJO Y EVOLUCIÓN GENERAL DE LA CAMPAÑA

La zona de trabajo de la campaña se localizó en el golfo de Cádiz, principalmente dentro del LIC “*Volcanes de fango del golfo de Cádiz*” (Figura 2). También se realizaron muestreos en la zona de la plataforma del golfo de Cádiz durante algunos días en los que no se pudo trabajar en el LIC debido al mal tiempo.

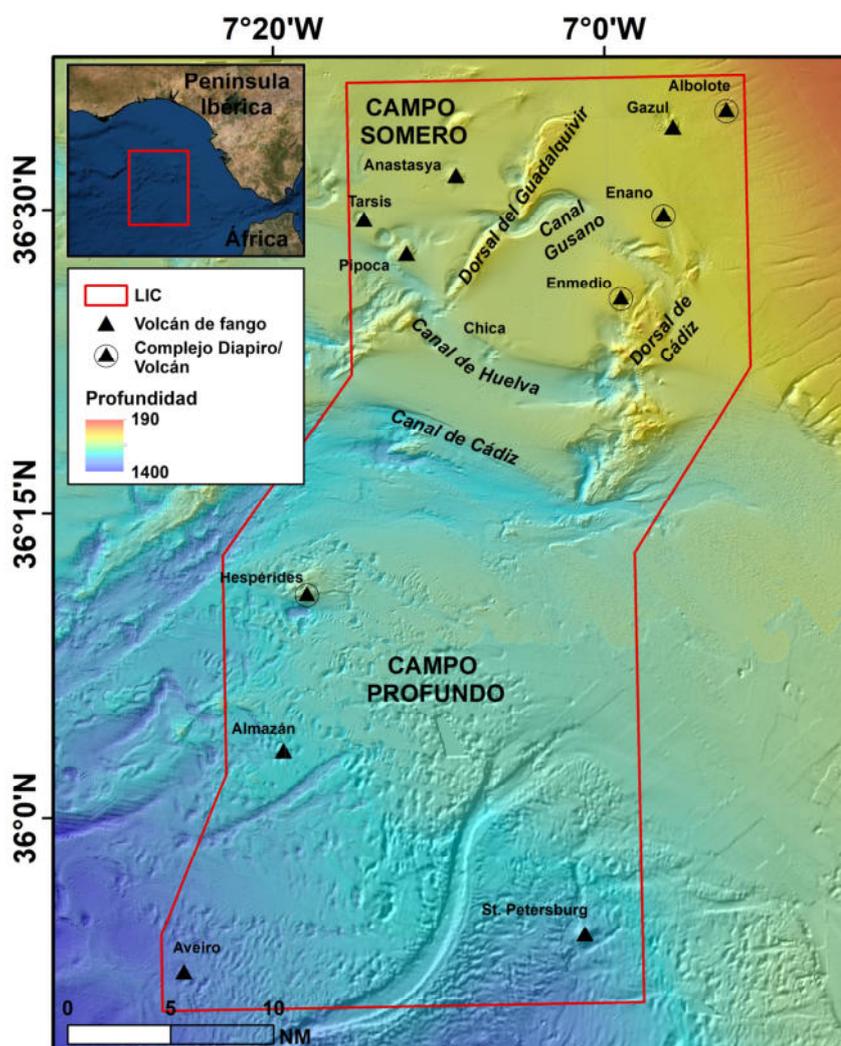


Figura 2. Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) “*Volcanes de fango del golfo de Cádiz*”. Se muestra el Campo Somero y el Campo Profundo de Expulsión de Fluidos, así como los diferentes volcanes de fango y complejos diapiro/volcán de fango, dorsales diapíricas y principales canales contorníticos.

El LIC se divide en una zona más somera, conocida como “Campo Somero de Expulsión de Fluidos”, a profundidades entre 300 y 750 metros, que se caracteriza por tener fondos sedimentarios correspondientes a grandes depósitos contorníticos laminares o monticulares. Los depósitos están interrumpidos por dos grandes dorsales diapíricas de orientación NE-SW con sustratos duros (dorsal diapírica de Guadalquivir y la de Cádiz). Varios canales contorníticos (canal Gusano y de Huelva) se encajan en los depósitos al pie de las dorsales. En este Campo Somero existen diferentes puntos de migración y emisión de fluidos, principalmente diapiros, volcanes de fango y complejos diapiro/volcán (Figura 2). Además, el Campo Somero incluye una parte del caladero de cigala (*Nephrops norvegicus*) del golfo de Cádiz comprendida principalmente entre las isóbatas de 400 y 800 m, y en la cual faena una flota con arte de arrastre de tipo multiespecífico. La zona más profunda del LIC, conocida como “Campo Profundo de Expulsión de Fluidos”, se localiza a profundidades generalmente mayores a 750 m, y se caracteriza por tener fondos más fangosos con numerosos hábitats sedimentarios, diversos puntos de emisión de fluidos, un complejo diapiro-volcán y 3 volcanes de fango. Además, se han detectado multitud de pockmarks y hay estudios que demuestran que los canales y los valles ciegos están relacionados con la expulsión de fluidos. Esta zona está menos estudiada, y en ella la actividad pesquera es prácticamente nula.

La campaña se realizó desde el 6 al 20 de abril del 2021, sin ninguna parada técnica. En la primera semana se le dió mayor prioridad a realizar las actividades propuestas para hábitats sedimentarios del “Campo Somero de Expulsión de Fluidos”, fundamentalmente los transectos de imágenes submarinas y los muestreos con Beam-trawl y muestreos puntuales de sedimento. En la segunda semana, se realizaron los muestreos en el “Campo Profundo de Expulsión de Fluidos”, una vez que se pudo finalizar lo relativo a los hábitats sedimentarios del Campo Somero (actividad pesquera y cimas de volcanes) y las condiciones meteorológicas permitieron el trabajo en esta zona más alejada de la costa.

El B/O Ramón Margalef llegó al puerto de Cádiz el día 5 de abril, y el embarque del material se realizó al día siguiente durante la mañana, una vez que el personal científico obtuvo los resultados de PCR, y se realizaron los desplazamientos desde los Centros Oceanográficos y la movilización del material a embarcar. Ese mismo día el B/O Ramón Margalef zarpó durante la tarde. El desembarque y descarga del material se realizó en el puerto de Cádiz el día 20 de abril durante la mañana y parte del mediodía, tras haber recibido a periodistas y personal del programa “Tierra y Mar” de Canal Sur Televisión.

El horario de trabajo durante la campaña fue generalmente de 8:00 h. a 17:00-18:00 h. para las tareas relacionadas con las operaciones con el trineo de imágenes submarinas, Beam-trawl, meso Box-corer y otros muestreadores puntuales. A partir de las 18:00-19:00 h. se tomaba un perfil de sonido, y a continuación se realizaban las prospecciones de obtención de datos acústicos. Al inicio de la campaña tuvo lugar una reunión en la que se expuso las normas de seguridad y convivencia que rigen el B/O Ramón

Margalef y, por otra parte, las aclaraciones que se necesitaron al plan de campaña. También se entregó material de prevención contra el COVID 19, fundamentalmente mascarillas, gel hidroalcohólico y guantes.

4. METODOLOGÍA: ADQUISICIÓN DE MUESTRAS, IMÁGENES SUBMARINAS Y DATOS OCEANOGRÁFICOS Y ACÚSTICOS

4.1. *Estudio del impacto de la pesca de arrastre en hábitats sedimentarios del “Campo Somero de Expulsión de Fluidos”.*

Con el objetivo de identificar la distribución espacial del esfuerzo pesquero y los diferentes niveles de presión pesquera de arrastre de fondo en el “Campo Somero de Expulsión de Fluidos” del LIC “Volcanes de fango del golfo de Cádiz”, se han usado los datos de los libros de pesca y de los VMS (*Vessel Monitoring System*) a lo largo de la serie histórica entre los años 2010-2019 de la flota pesquera que opera en la zona de estudio.

Se han usado numerosos filtros y tipos de procesado en la base de datos para eliminar datos erróneos, caracterizar los *pings* (pesca o no pesca) y en la aplicación de umbrales (Lee *et al.*, 2010; Hintzen *et al.*, 2012). Brevemente, consiste en que a cada señal se le asocia un tiempo transcurrido entre ésta y la siguiente, y la distancia euclídea entre ambas señales; se identificó como el comienzo y la finalización de las mareas de pesca cuando el tiempo transcurrido entre señales sucesivas era mayor a 4 horas; se calculó la velocidad media de las embarcaciones entre señales sucesivas y se eliminaron todas aquellas embarcaciones de las que había menos de 10 señales a lo largo de un año. A cada señal que coincidiera con una marea de los libros de pesca (en función del código del buque y de la fecha de captura) se le asignó un arte de pesca y una táctica pesquera, en este caso arrastre de fondo, y en función de la distribución de frecuencias de velocidades medias se definió el rango de trabajo para este tipo de arte de pesca, siendo eliminadas todas aquellas señales con velocidades fuera de este rango.

Para la elaboración de los mapas de densidades de arrastre se tuvieron en cuenta tanto la estimación del esfuerzo pesquero, en base al número de horas de arrastre estimado de pesca usando la velocidad media para un *grid* de tamaño de celda de 1 Km², como la distribución espacial del área barrida, utilizando para ello la interpolación *spline cubic-hermit* entre los *pings* de los VMS (Hintzen *et al.*, 2010).

En la Figura 3 se muestra la distribución espacial del esfuerzo medio (horas de arrastre por embarcación) de la pesca de arrastre comercial obtenidas a partir de los datos de VMS para el Campo Somero durante la serie histórica entre los años 2009 y 2019. De los muestreos realizados durante el proyecto INDEMARES se tiene constancia de que en el LIC existen 2 hábitats RN 2000 con los que la actividad pesquera puede estar interaccionando, el Hábitat 1180 (*Estructuras submarinas producidas por la expulsión de gases*) y el 1170

(Arrecifes), así como el hábitat de OSPAR “Comunidades de pennatuláceos y de megafauna excavadora” (*Sea-pen and burrowing megafauna communities*), el cual es la base de una propuesta española para su inclusión en el Hábitat 1170 de la Directiva Hábitat.

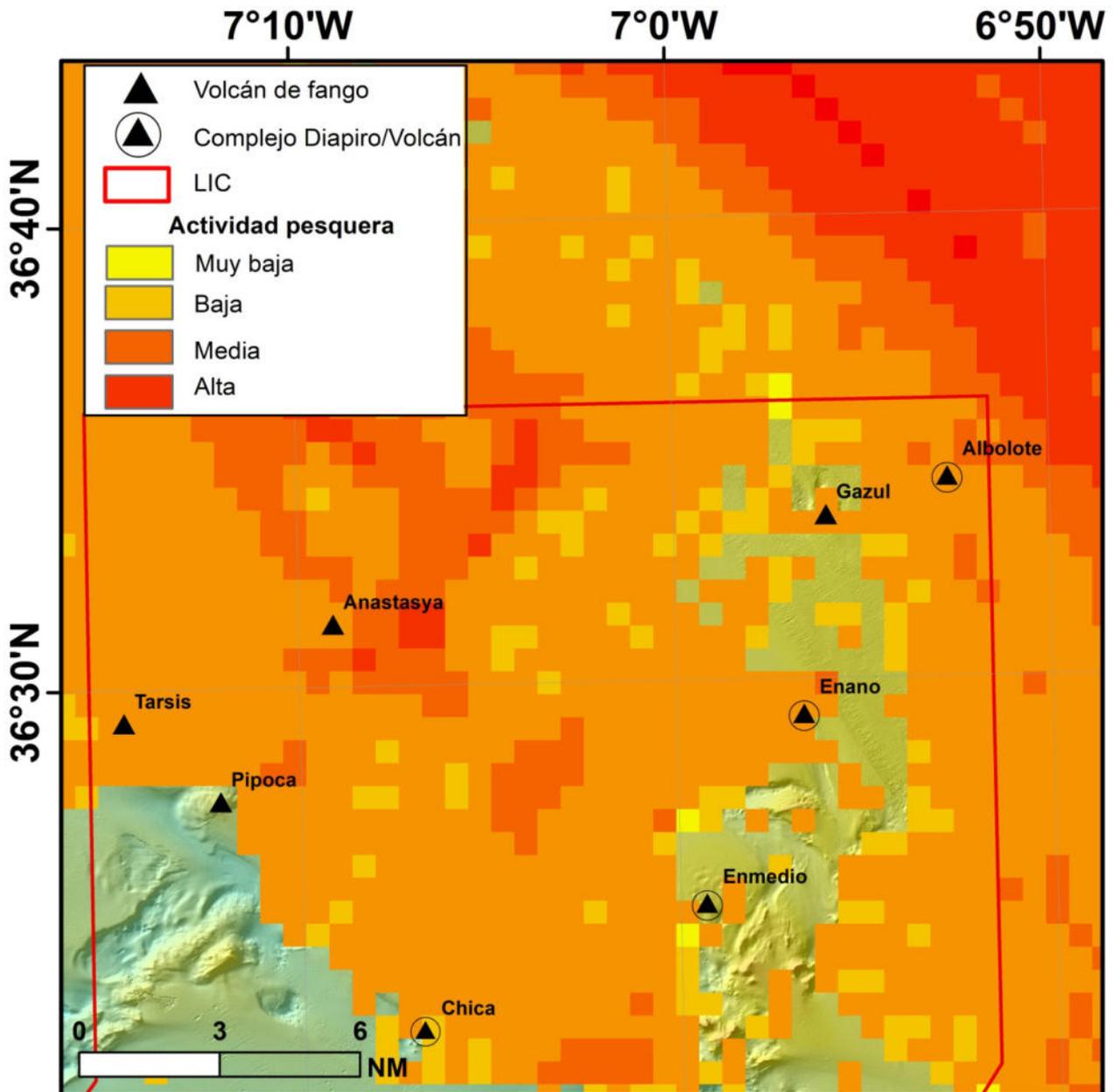


Figura 3. Datos medios de actividad de arrastre pesquero en celdas de 1 km² durante la serie histórica 2009-2019 (agrupación en base al número medio de horas de arrastre por celda durante la serie histórica) en el “Campo Somero de Expulsión de Fluidos” y su área adyacente. Datos para la serie histórica 2009-2019 usando los datos de posicionamiento de embarcaciones pesqueras (cajas azules) de la Secretaría General de Pesca.

La mayor parte de los muestreos y adquisiciones de imágenes submarinas y datos se realizó en el “Campo Somero de Expulsión de Fluidos”, ya que es donde se produce un mayor solapamiento entre la

actividad antrópica y los hábitats de interés para la conservación. Para la selección de los puntos de muestreo se tuvo en cuenta el esfuerzo pesquero durante la serie histórica 2009-2019 con el fin de explorar la influencia de la actividad de arrastre en el fondo marino, los hábitats y su comunidad epifaunal y endofaunal. Para el estudio de la actividad de arrastre en las “Comunidades de pennatuláceos y de megafauna excavadora” (con vinculación al Hábitat 1170), se seleccionaron 4 polígonos (uno de ellos de reserva), y dentro de cada polígono se establecieron 3 zonas con diferentes grados de actividad de arrastre donde se determinaron 3 estaciones de muestreo.

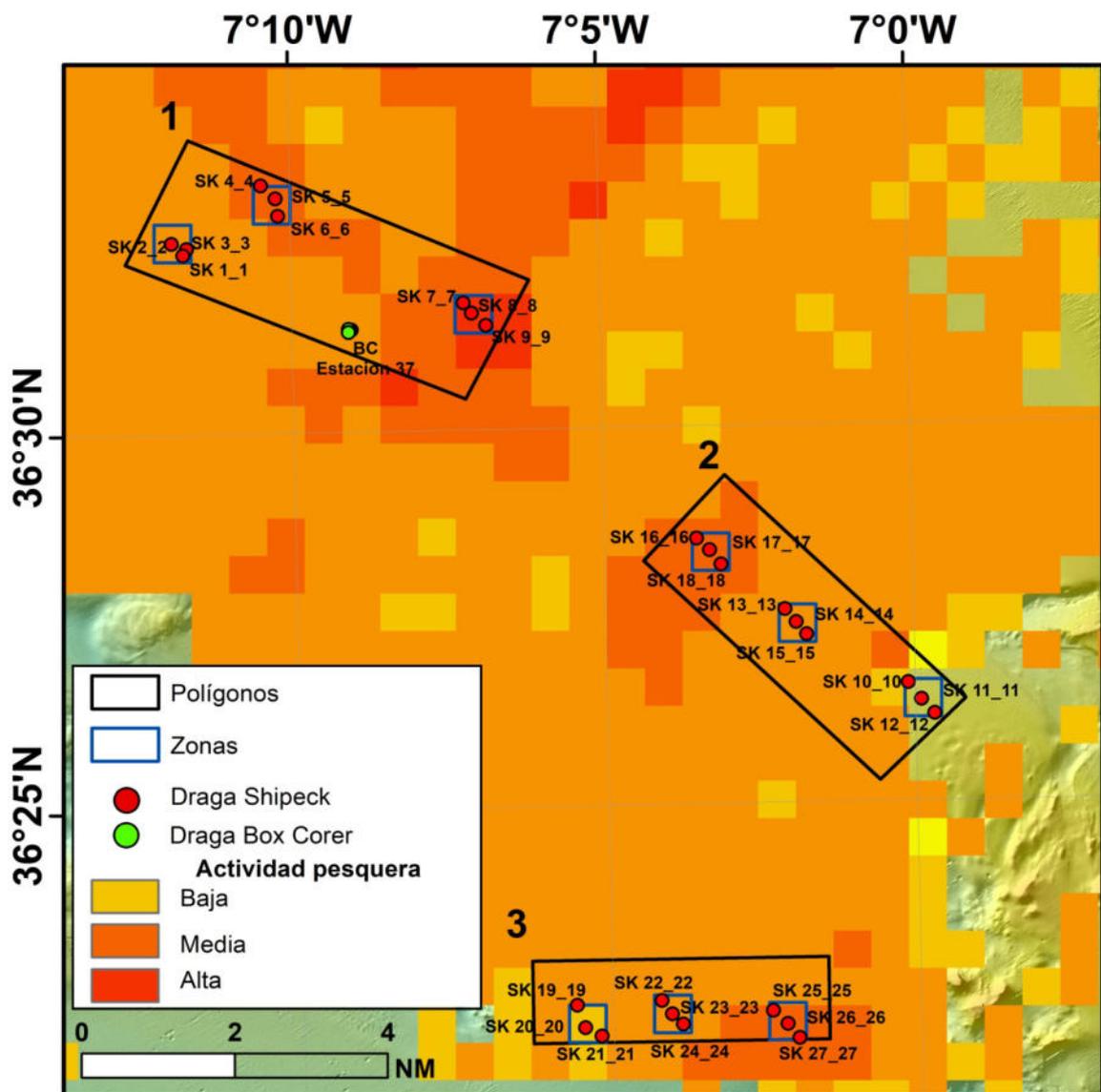


Figura 4. Localización de polígonos con un gradiente de actividad de arrastre (serie histórica 2009-2019) y las zonas muestreadas con draga de muestreo puntual (generalmente Shipek) para estudiar el efecto de la actividad pesquera en el Hábitat 1170 *sedimentario*. Además, los polígonos fueron muestreados con técnicas acústicas (multihaz y TOPAS) para estudiar con más detalle las características del fondo marino con diferente actividad de arrastre de fondo. En la Tabla A del Anexo I se muestran las coordenadas de los muestreos puntuales finalmente realizados.

En cada estación de muestreo generalmente se realizó un transecto con el trineo fotogramétrico (o al menos dentro de cada zona con diferente intensidad de arrastre de fondo), y posteriormente se efectuaban los muestreos puntuales (Shipek) y lineales (Beam-trawl) con el fin de minimizar el impacto del fondo antes de la toma de imágenes (Figuras 4 y 5). Al igual que con la toma de imágenes submarinas, con estas técnicas de muestreo invasivas finalmente se obtenían 3 réplicas dentro de cada zona de un mismo polígono con diferente intensidad pesquera. La adquisición de las muestras y los transectos de imágenes submarinas se realizaron durante el día, y por la tarde-noche se adquiría información del fondo marino, mediante otros métodos no invasivos, como es la adquisición de datos acústicos a muy alta resolución. Los barridos con la ecosonda multihaz y la sonda paramétrica TOPAS se realizaron en los polígonos que contenían zonas con diferente actividad pesquera con el objetivo de detectar cambios en el fondo marino a partir de la reflectividad y la irregularidad del relieve, que pudiesen estar vinculados con la actividad de arrastre.

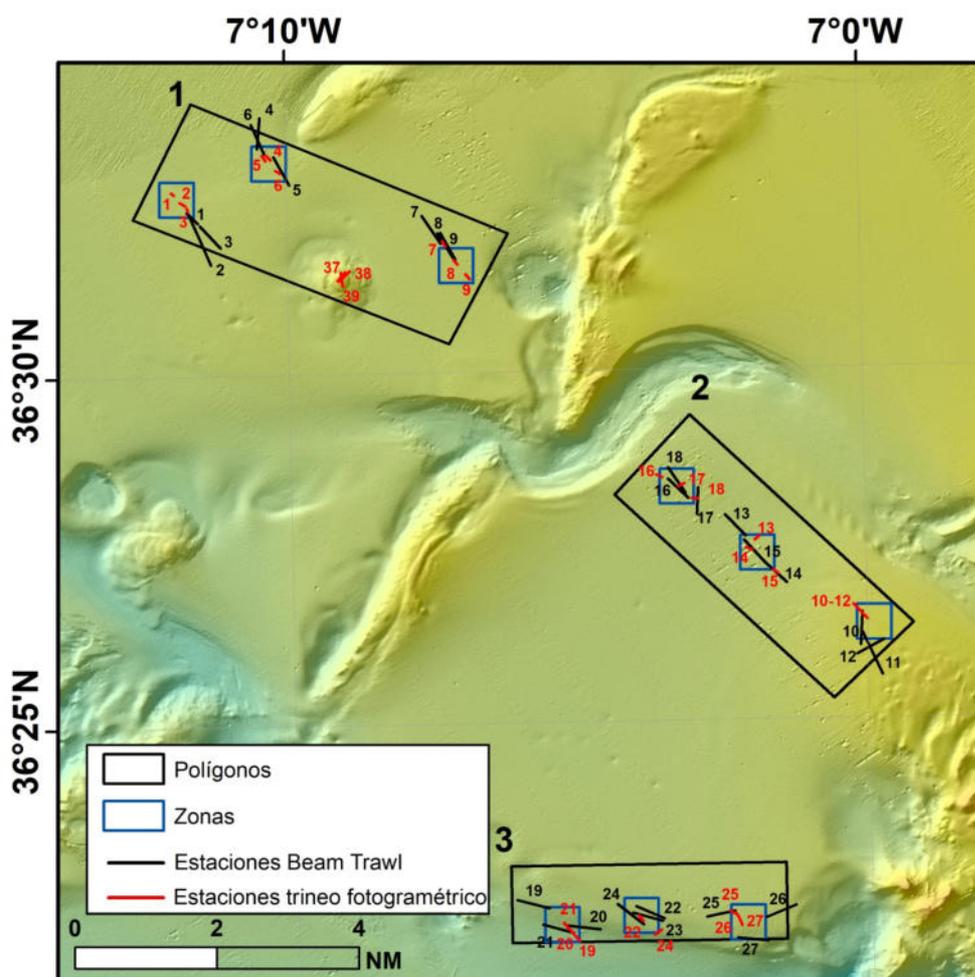


Figura 5. Localización de polígonos y zonas muestreadas, así como de los transectos realizados con el trineo fotogramétrico HORUS y los muestreos con Beam-trawl en los mismos polígonos con un gradiente de actividad de arrastre (serie histórica 2010-2019) de la Figura 4. Las coordenadas de los transectos y muestreos con el Beam-trawl se muestran en las Tablas B y C del Anexo I.

Adquisición y procesado de las imágenes submarinas

La toma de imágenes submarinas dirigidas a la caracterización de los hábitats se realizó mediante el deslizamiento por el fondo marino del trineo fotogramétrico HORUS del Centro Oceanográfico de Cádiz (Figura 6). El trineo se largó siempre por el costado del buque, usándose el cable de sonda de red (1500 m y diámetro de 11 mm) para su remolque, por lo que se tuvo que hacer un retorno del cable desde la maquinilla de sonda de red. Este cable permitió la visualización en tiempo real de las imágenes tomadas durante el arrastre del trineo a través de un monitor que se instaló en el laboratorio multipropósito. Al trineo se le acopló un transpondedor (*transponder*) que, mediante el sistema HiPAP del barco, permitía conocer la posición del trineo en cada momento con respecto al barco, y poder afinar con la georeferenciación del mismo durante los transectos. También se georeferenciaron las maniobras usando el software Hypack, para llevar un doble control de la navegación del B/O Ramón Margalef.

La velocidad de arrastre del trineo se intentó que fuese lo más baja posible y constante, no más de 0,7 nudos a un rumbo fijo, e intentando pasar lo más cerca posible sobre las coordenadas geográficas de las estaciones de muestreo correspondientes al plan de campaña.

En cada una de las estaciones se largó el trineo y, una vez estaba estable sobre el fondo, se realizaron grabaciones de video de 10 minutos de duración en función de la visibilidad del fondo sin cambiar el rumbo. Si las condiciones durante el transecto no eran las adecuadas (baja visibilidad o inestabilidad del trineo), se añadieron tantos minutos como fuese necesario hasta obtener al menos 10 minutos válidos para el análisis de los videos. Se registraron datos analógicos de la hora GMT, al comienzo y final de la grabación, tiempo de grabación, profundidad, cable largado y cable antes del virado y coordenadas del inicio y final del transecto. Además, durante la adquisición de las imágenes submarinas se anotaron datos cualitativos sobre la visibilidad del fondo y tipo de fondo, abundancia de las diferentes especies, presencia de peces u otra fauna, y evidencia de la actividad pesquera sobre el fondo (marcas de arrastre) o presencia de basura. Asimismo, cualquier incidencia durante el arrastre con el trineo también se registró como observaciones en el estadillo.

Una vez el trineo estaba a bordo, se descargaron las imágenes grabadas, se revisaron los videos y se copiaron en un disco duro externo para su posterior análisis. También se comprobó el estado de las baterías.. Los datos de navegación del trineo y del barco fueron almacenados y revisados inmediatamente después de cada transecto. La nomenclatura de los videos se hizo con las iniciales TR (Trineo) y Número de orden de la campaña-Número de la estación del plan de campaña. *Por ejemplo: Si el trineo de la estación de muestreo 23 del plan de campaña se muestreaba en cuarto lugar durante la campaña, entonces quedaba como TR 04-23.*

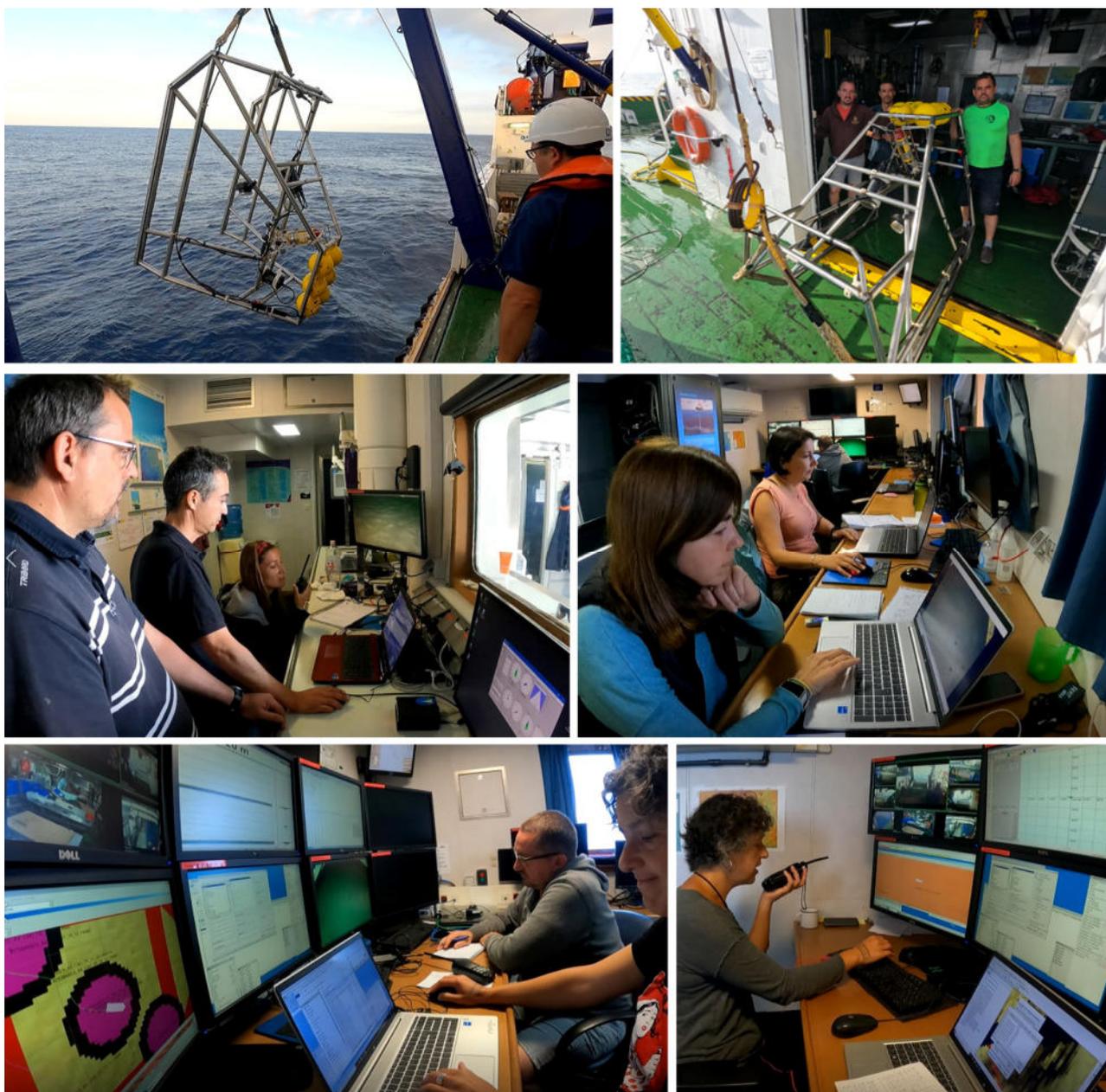


Figura 6. Trineo Horus del Centro Oceanográfico de Cádiz en el laboratorio húmedo, tras ser largado por el costado de estribor (arriba). Manejo del trineo Horus desde el laboratorio multipropósito (medio izquierda) y procesado preliminar de imágenes submarinas en el laboratorio de acústica (medio derecha). Posicionamiento de los transectos de trineos mediante el uso del Hypack (abajo).

El análisis preliminar de los videos de cada estación se realizó de manera individual y a ser posible por lectores diferentes. Esta visualización preliminar de los videos se intentó realizar a bordo, en la medida de lo posible, usando monitores que se llevaron para este propósito. Se anotaron las características referentes al tipo de fondo, visibilidad y bioturbación en cada minuto en base a una clave proporcionada por los estadillos. En relación a la fauna, se cuantificaba el número de organismos de la misma especie por minuto observado en cada uno de los videos. Las marcas de arrastre y basura se registraron como presencia /

ausencia. El procesado definitivo de los videos se está realizando actualmente, incluyendo la toma de la talla de las diferentes especies constructoras de hábitats en los mismos usando análisis de imagen.

Adquisición y procesado de las muestras de Beam-trawl

El muestreo realizado con Beam-trawl estuvo dirigido principalmente a muestrear la fauna observada en los videos y a obtener tallas de las especies formadoras de hábitats, así como datos de la fauna asociada que no se divisaban en las imágenes submarinas (Figura 7). La maniobra con el Beam-trawl se realizó usando la rampa de popa. El aparejo que se empleó en esta campaña fue el mismo que se usó en las campañas del proyecto INDEMARES-Chimeneas de Cádiz, que se encuentra actualmente en el Centro Oceanográfico de Cádiz.



Figura 7. Detalles del Beam-trawl en cubierta y durante su largado por la rampa de popa (arriba). Muestra recolectada por el Beam-trawl sobre cubierta (abajo izquierda) y reparto de la muestra en diferentes cajas para su posterior procesado (abajo derecha).

Se usó una configuración similar a la usada en los muestreos en el LIC durante las campañas INDEMARES-CHICA, usando una malla de 50 mm y una tralla de 26 mm montada, con un intracopo de 1 cm en la parte final, sobre una estructura metálica con una apertura horizontal de 2 m de ancho soportada por una barra de acero, y una altura vertical de 0,60 m proporcionada por los patines de acero. En el arte se colocó un grillete más débil que otro en un lateral, para que en caso de que se produjese un enganche, este grillete débil se rompiera y se pudiese desenganchar el arte, o al menos que éste se quedase en el fondo y no se rompiera el cable del barco. La velocidad de arrastre fue siempre inferior a 2 nudos (en torno a 1,7), y el arrastre efectivo tuvo generalmente una duración de 15 minutos.

Debido a la naturaleza fangosa del sedimento del golfo de Cádiz, se hicieron pruebas de arrastre durante el comienzo de la campaña para evitar posibles enfangamientos. Por otro lado, la maniobra intentaba ser lo más delicada posible para que la red no diese la vuelta y tapase la boca del Beam-trawl, y que su aterrizaje sobre el lecho marino fuese suave. Para facilitar la maniobra del Beam-trawl se acopló un sensor SCANMAR, para conocer cuando estaba en el fondo y comenzar a contar el tiempo de arrastre. En cada lance se tomaron datos de hora GMT, coordenadas geográficas, profundidad, cable largado al inicio, firme y final del arrastre. También se georeferenciaron las maniobras usando el software Hypack.

La nomenclatura de las muestras recolectadas con el Beam-trawl se realizó mediante las siglas BT (Beam-trawl), acompañado del Número de orden de la campaña-Número de la estación del plan de campaña. *Por ejemplo: Si el Beam-trawl de la estación de muestreo 12 del plan de campaña se muestreaba en décimo lugar durante la campaña, entonces quedaba como BT10-12.*

Las muestras de Beam-trawl se procesaron en cubierta (tamizado, limpieza de fango y triado preliminar) con la mesa de tamizado o la torre de cajas-tamices. En alguna ocasión se finalizó todo el proceso del mismo (triado, identificación, cuantificación, medición y pesado de organismos) en el parque de pesca o en el laboratorio húmedo-laboratorio multipropósito (Figura 8).

Una vez el arte estaba a bordo, la captura se depositó en cajas y se tomaron fotografías del material recolectado junto con una etiqueta con el nombre de la campaña y el número del lance. Los ejemplares más delicados se depositaron en bandejas más pequeñas o en cubetas con agua de mar, para evitar un posible deterioro de los caracteres morfológicos que pudiese dificultar su posterior identificación. La captura se trió y separó hasta el nivel taxonómico más bajo (generalmente hasta especie). Si la muestra venía muy enfangada, se empleaba la mesa de tamizado o la torre de cajas-tamices para limpiar la muestra en cubierta, teniendo cuidado de mantener la manguera con agua de mar con la presión adecuada para no dañar los organismos más delicados. Finalmente, los individuos de cada especie se contaron y pesaron usando básculas marinas de precisión.

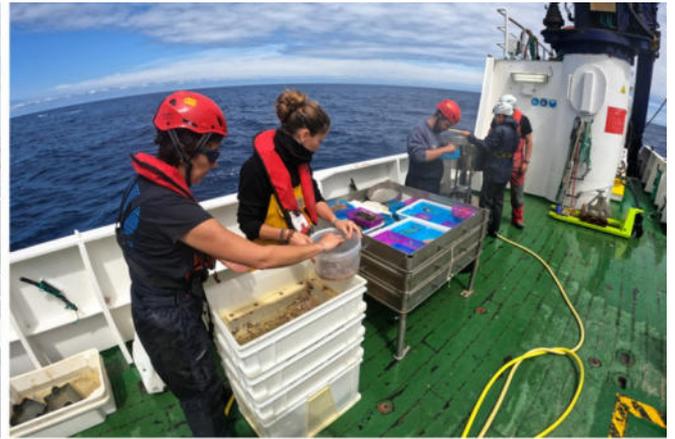


Figura 8. Procesado de las muestras recogidas con el Beam-trawl en cubierta (arriba izquierda), incluyendo la separación de la muestra por fracciones de tamaño mediante lavado en una torre de tamices (arriba derecha) y por especies usando bandejas (medio izquierda). Medición de especies constructoras de hábitats recogidas con el Beam-trawl en el laboratorio multipropósito (en la foto mediciones del pennatuláceo *Kophobelemnon stelliferum*) (medio derecha). Identificación, cuantificación y pesado de las especies de pequeño tamaño en el laboratorio multipropósito (abajo).

Posteriormente se tomaba la talla de los peces al centímetro inferior, mientras que de algunos crustáceos (cigala y gamba) se tomó la longitud del cefalotórax a la décima de milímetro inferior. En aquellas especies con dimorfismo sexual se tomó la talla por sexos. Además, se tomaron las tallas de especies constructoras de hábitats (al milímetro), con especial interés de los pennatuláceos (longitud total) y de las gorgonias de sustratos blandos como *Spinimuricea* sp. e *Isidella elongata* (altura y anchura). Dichos ejemplares de especies constructoras de hábitats (o una representativa selección de las mismas) se conservaron en etanol al 70% para mediciones más complejas de sus colonias en el laboratorio del Centro Oceanográfico de Málaga. En los casos en los que las especies no se pudieron identificar o medir a bordo, se fotografiaron junto con una escala plastificada y etiquetas donde se especificaban la campaña (INTEMARES A4 CAD), el número de lance y el código dado a dicha especie. Con este método, la medición de los ejemplares se puede hacer a partir de esas fotos, y los ejemplares fueron guardados en etanol al 70% o formaldehído al 4%.

Las muestras o una representación de las mismas se conservaron con etanol al 70% (moluscos, poríferos, cnidarios, equinodermos, crustáceos, briozoos, tunicados), etanol al 96% (briozoos para biología molecular, moluscos específicos, *Calliax lobata*) o formaldehído al 4% (anélidos, sipuncúlidos, equiúridos, peces) según el grupo al que pertenecían para su posterior identificación en el laboratorio. Además algunas especies se sometieron a otros fijadores (glutaraldehído) para poder hacer estudios anatómicos posteriores. Para la etiquetación se usó papel vegetal donde se especificaba la campaña (INTEMARES A4 CAD), código de lance (ej. BT09-23), fecha (ej. 10/04/2021) y especie dentro de cada bote (ej. *Pennatula aculeata*, Porífera 23, Fracción 5-10 mm). Además, la información se rotuló con indeleble negro por fuera de los botes incluyendo el nombre de la campaña, código de muestreador y de estación, fecha y material que contiene (nombre especie, fracción de tamizado, etc.). Por motivos de seguridad, si el fijador era formol se rotuló en los botes y etiquetas una F rodeada por un círculo, y si era etanol se rotularon con una A rodeada de un círculo, para así saber el tipo de fijador que contiene el bote y evitar accidentes.

Adquisición y procesado de las muestras de dragas meso Box-corer, Van Veen y Shipek

En cada una de las estaciones se tomaron muestras de sedimento y fauna (principalmente endofauna), generalmente con la draga Shipek (Figura 9). Dichos muestreos se realizaron por el mismo costado que las del trineo de imágenes submarinas, menos en el caso de la meso Box-corer que fue por la popa. Se usó un giratorio para evitar vueltas en el cable de la draga y la rotura o desgaste del mismo. La hora GMT, la posición y la profundidad de cada estación se registraron en un estadillo específico en el que también se anotaron las incidencias durante la maniobra y observaciones de la muestra tales como la textura, el color, presencia de organismos vivos y restos de organismos muertos (conchas, espinas, etc.).

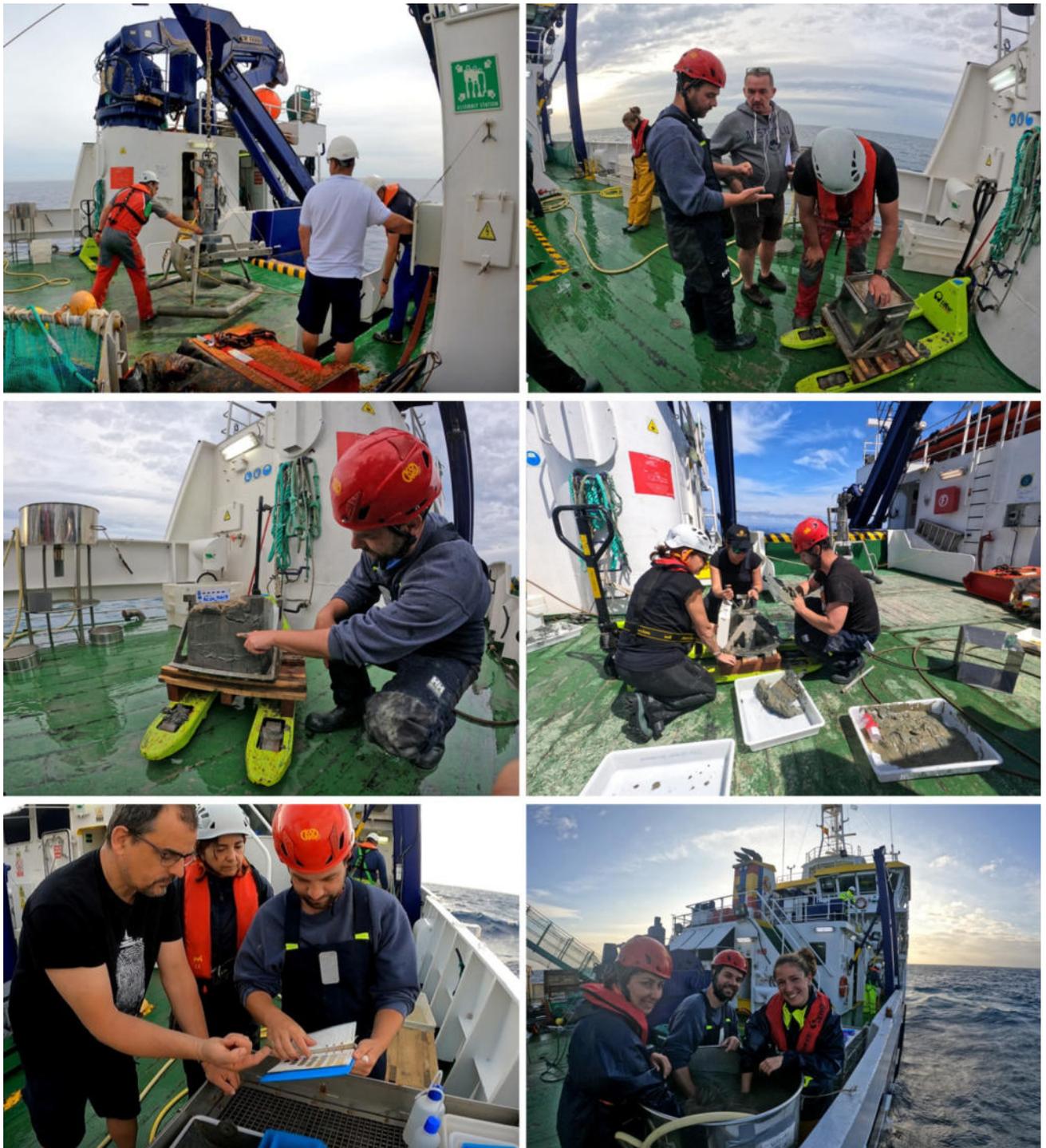


Figura 9. Meso Box-corer a punto de ser largada por la popa del B/O Ramón Margalef (arriba izquierda). Inserción de un testigo para muestreo del sedimento (arriba derecha). Descripción general y submuestreo vertical de la columna de sedimento obtenida en la draga meso Box-corer (medio). Anotación de la coloración del sedimento mediante el uso de la Munsell *Color Chart* (abajo izquierda) y tamizado de la muestra de sedimento usando una bañera de tamizado (abajo derecha).

La nomenclatura para los muestreos puntuales se hizo usando las abreviaturas:

- SK (Shipek) y Número de orden de la campaña-Número de la estación del plan de campaña. *Por ejemplo: Si la muestra de Shipek de la estación de muestreo 23 del plan de campaña se muestreaba en decimocuarto lugar durante la campaña, entonces quedaba como SK14-23.*

- BC (meso Box-corer) y Número de orden de la campaña-Número de la estación del plan de campaña y además la profundidad en sedimento. *Por ejemplo: Si la muestra de meso Box-corer de la estación de muestreo 45 del plan de campaña se muestreaba en decimocuarto lugar durante la campaña, entonces quedaba como BC14-45. Y si la muestra era del nivel de profundidad en sedimento de 10-15 cm, entonces quedaba como BC14-45 / 10-15cm.*

- VV (Van Veen) y Número de orden de la campaña-Número de la estación del plan de campaña. *Por ejemplo: Si la Van Veen de la estación de muestreo 45 del plan de campaña se muestreaba en decimocuarto lugar durante la campaña, entonces quedaba como VV14-45.*

Las muestras de meso Box-corer/Shipek/Van Veen se procesaron en cubierta (tamizado) en una mesa de lavado cilíndrica de acero inoxidable y en el laboratorio húmedo (toma de variables del sedimento), siempre y cuando no dificultase las operaciones con el trineo de adquisición de imágenes submarinas.

Una vez la draga llegaba a la cubierta, cada muestra se fotografió de manera general con una etiqueta plastificada con una escala y donde se indicaba el código de muestra. Luego se tomaban fotografías de forma más detallada, tanto de la parte superficial como de la lateral de la columna extraída. Además, se tomaron fotografías a mayor detalle de la fauna presente en su estado natural, estructuras sedimentarias o lo que se consideró interesante. Se anotaron las características del sedimento (textura, color, contenido) y principales elementos de la fauna/flora viva y fósil presente en la muestra. En el caso de que la muestra fuese de una meso Box-corer, se midió la altura de la columna de sedimento, la profundidad del frente red-ox (una vez quitado el cajetín), y se anotaron las características del sedimento. Después se tomaba un testigo de 8,5 cm de diámetro, el cual se muestreó en intervalos de 5 cm, cogiéndose 2 muestras de sedimento de unos 120 ml en cada nivel o intervalo de profundidad, una para análisis granulométricos (rotulada como GRAN) y otra para análisis geoquímicos (contenido en materia orgánica y carbonatos) (rotulada como MO), las cuales fueron congeladas inmediatamente y agrupadas en base a su tipología para ser transportadas y procesadas posteriormente en el laboratorio del Centro Oceanográfico de Málaga. El resto del material recolectado de cada intervalo de profundidad de 5 cm dentro de la columna sedimentaria se tamizó utilizando la mesa de lavado y un tamiz de 500 µm.

En el caso de muestrear con Shipek y Van Veen, el procedimiento era menos complejo en el cual, tras la extracción del agua superficial, se fotografiaba la muestra, se anotaba el volumen aproximado de la muestra recolectada, así como las características del sedimento, de su biota asociada y de los restos muertos de organismos (Tanatocenosis). Posteriormente se cogían muestras de sedimento para análisis

granulométricos y geoquímicos (contenido en materia orgánica y carbonatos) (generalmente de unos 120 ml en cada caso). Posteriormente se procesaba el resto del material usando la mesa de lavado y un tamiz de 500 μm , o si fuese poco material se tamizaba con un tamiz de 500 μm sobre una cubeta.

Aquellas especies que pudieron ser separadas fácilmente de la muestra de sedimento y que eran frágiles, se introdujeron en botes o tubos de menor volumen para que no se estropeasen durante el proceso de tamizado. Por motivos de seguridad, a dichas muestras se les puso una etiqueta de papel vegetal dentro del bote/tubo, sobre todo si en el mismo había formaldehído (etiquetación con una F y círculo). Estos organismos separados durante el proceso de tamizado se conservaron con etanol al 70% (moluscos, poríferos, cnidarios, equinodermos, crustáceos, briozoos, tunicados), etanol al 96% (briozoos para biología molecular, moluscos específicos, *Calliax lobata*) o formaldehído al 4% (anélidos, sipuncúlidos, equiúridos, peces) para su posterior identificación en el laboratorio. Además, algunas especies se sometieron a otros fijadores (glutaraldehído) para poder hacer estudios anatómicos posteriores.

El conjunto de sedimento retenido junto con la fauna no separable se fijaba en etanol al 70% en la siguiente proporción: 1/3 del bote con sedimento y 2/3 con etanol. Se intentó no llenar los botes con excesiva cantidad de sedimento y con escaso fijador, y al añadir el fijador, previamente se procuró eliminar de la muestra el sobrenadante de agua de mar y, posteriormente, se agitaba y volteaba suavemente para favorecer la mezcla del etanol con la muestra.

Para la etiquetación se usó papel vegetal donde se especificaba la campaña (INTEMARES A4 CAD), código de muestreador (ej. BC09-23, SK15-03, VV02-36), intervalo de profundidad (ej. 5-10 cm en el caso de BC), fecha (ej. 10/04/2021) y contenido dentro de cada bote (ej. GRAN, MO, *Pennatula aculeata*, Anélidos, Fracción <5mm). Además, la información se rotuló con indeleble negro por fuera en los botes incluyendo el nombre de campaña, código de muestreador y de estación, fecha y material que contenía el bote. También se rotuló con una F rodeada de un círculo (muestra fijada en formaldehído) y una A rodeada de un círculo (muestra fijada en etanol), para así saber el tipo de fijador que contenía el bote y evitar accidentes.

En el Anexo II se adjuntan las fichas realizadas *in situ* a bordo del buque en el que se ofrece una breve descripción de las muestras recogidas con los diferentes muestreos puntuales (meso Box-corer, Shipek y Van Veen).

4.2. Estudio de los hábitats sedimentarios de la plataforma del golfo de Cádiz

Debido a las malas condiciones climatológicas durante algunos días y que impedían la realización de diferentes tareas con normalidad en el LIC, tuvimos que aproximarnos a la costa (zona de la plataforma) donde se aprovechó para realizar diferentes tipos de muestreos puntuales (13 dragas Van Veen de las cuales 2 fueron nulas, y 1 draga meso Box-corer) y muestreos lineales (6 transectos de Beam-trawl) (Figuras

10 y 11). Esta área de la plataforma presenta una actividad pesquera de tipo medio y alto y los datos que se adquirieron servirán, entre otras cosas, para los estudios que se están llevando a cabo en el Programa de Seguimiento de los hábitats sedimentarios circalitorales y batiales de la demarcación Sudatlántica en el marco del encargo con el MITERD para poner en marcha la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina (DMEM).

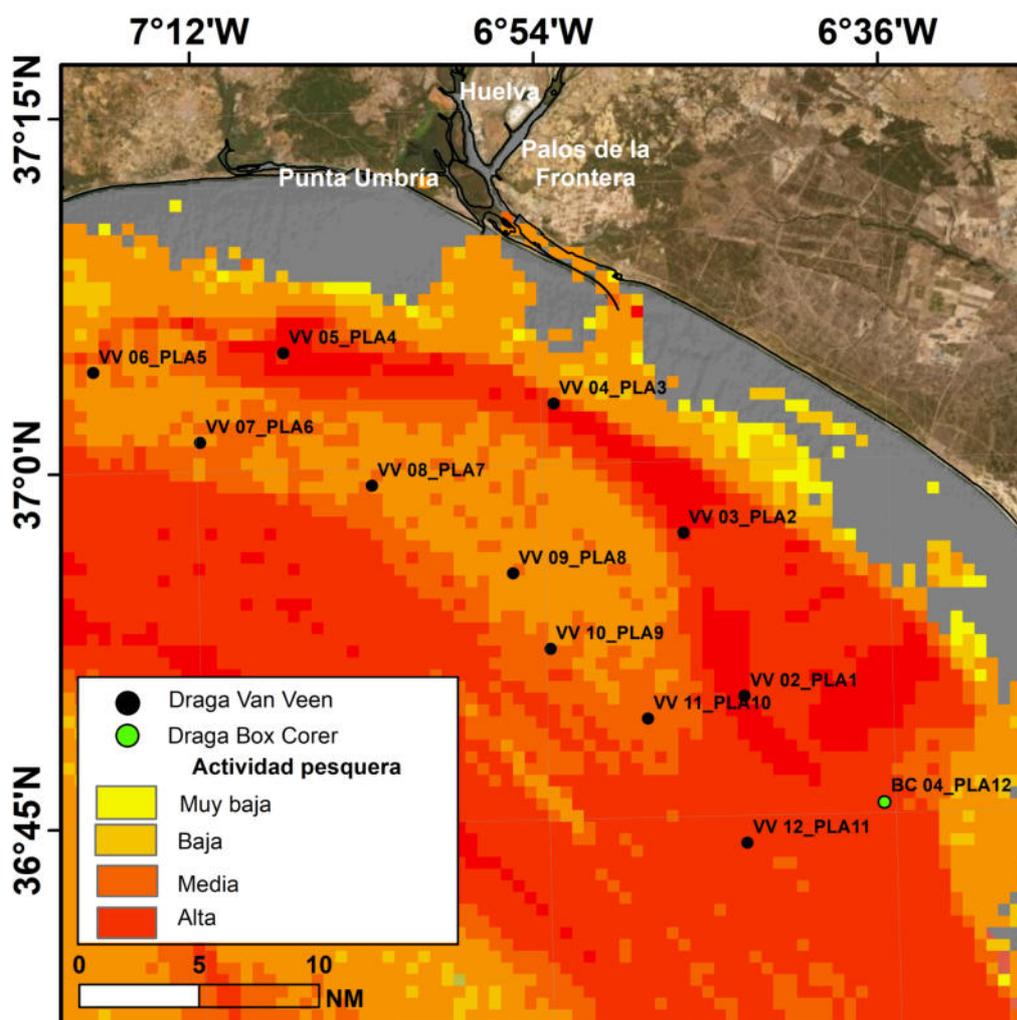


Figura 10. Gradiente de actividad de arrastre de fondo (serie histórica 2009-2019) en la zona de la plataforma del golfo de Cádiz y estaciones muestreadas con dragas de muestreo puntual (Van Veen y Box-corer). En la Tabla A del Anexo I se muestran las coordenadas de las estaciones de muestreo.

El protocolo de muestreo y procesado de las muestras fue el mismo que el descrito en la sección 4.1., y dichos muestreos finalizaron cuando las condiciones meteorológicas permitieron volver al Campo Somero de Expulsión de Fluidos del LIC. Estas muestras se encuentran actualmente depositadas en el Centro Oceanográfico de Cádiz, donde actualmente se están procesando.

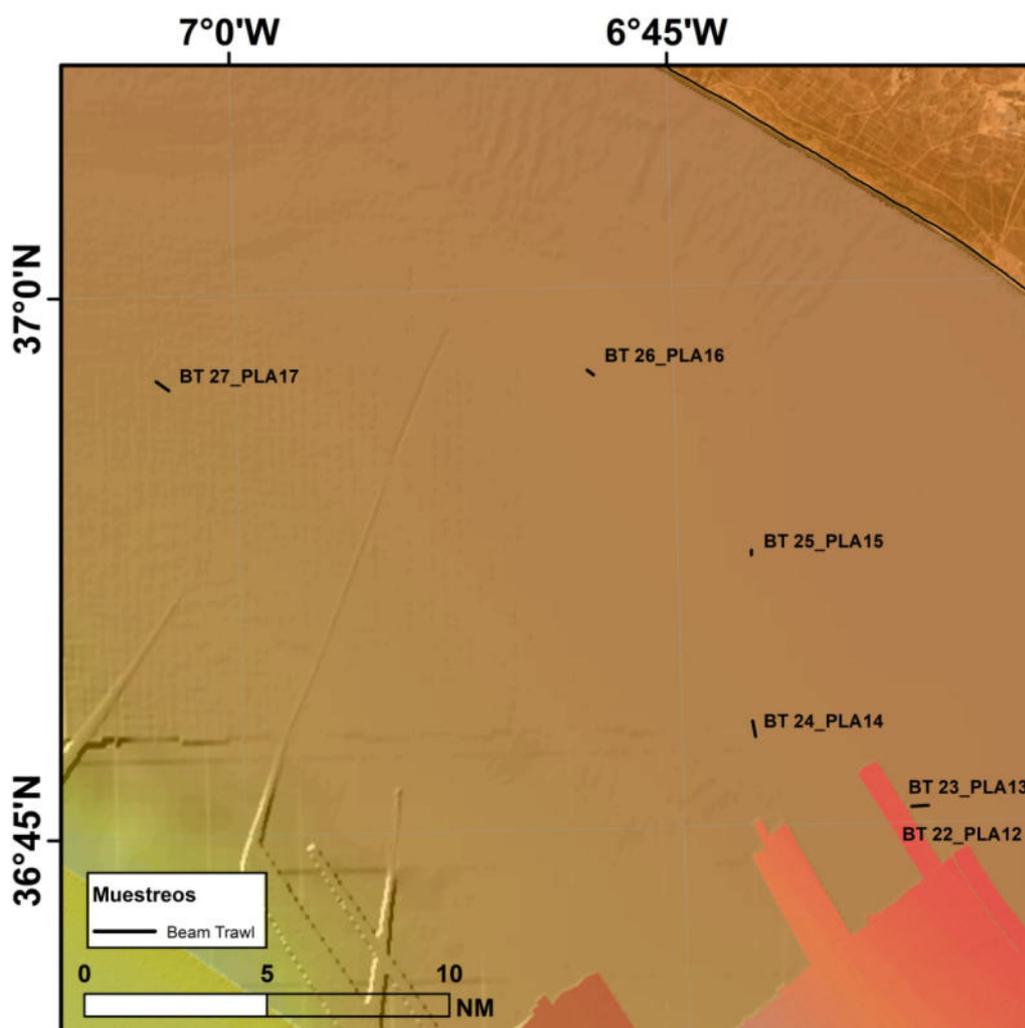


Figura 11. Área de la plataforma continental del golfo de Cádiz y estaciones muestreadas mediante muestreo de tipo lineal (Beam-trawl). En la Tabla B del Anexo I se muestran las coordenadas de las estaciones de muestreo.

4.3. Estudio del impacto de la actividad de arrastre de fondo en cimas de volcanes de fango del Campo Somero de Expulsión de Fluidos

En el caso del estudio para el diagnóstico de los efectos de la pesca de arrastre sobre el Hábitat 1180, se habían seleccionado varios volcanes de fango en zonas con diferente actividad pesquera (Anastasya con alta actividad pesquera, y Tarsis y Pipoca con baja actividad pesquera). El objetivo de estos estudios era conocer el estado de los tapetes bacterianos que colonizan el sedimento (abundancia, tamaño y cobertura) y las comunidades endofaunales (comunidad de anélidos siboglínidos, bivalvos con bacterias quimiosintéticas y decápodos *Callinax*). Debido a las condiciones climatológicas, sólo se pudo muestrear el volcán de fango Tarsis sobre el que se realizaron 2 transectos de imágenes submarinas, y el volcán de fango Anastasya sobre el que se realizaron 3 transectos de imágenes submarinas y 5 muestras de meso Box-corer en la zona con mayor actividad de emisión (Figura 12).

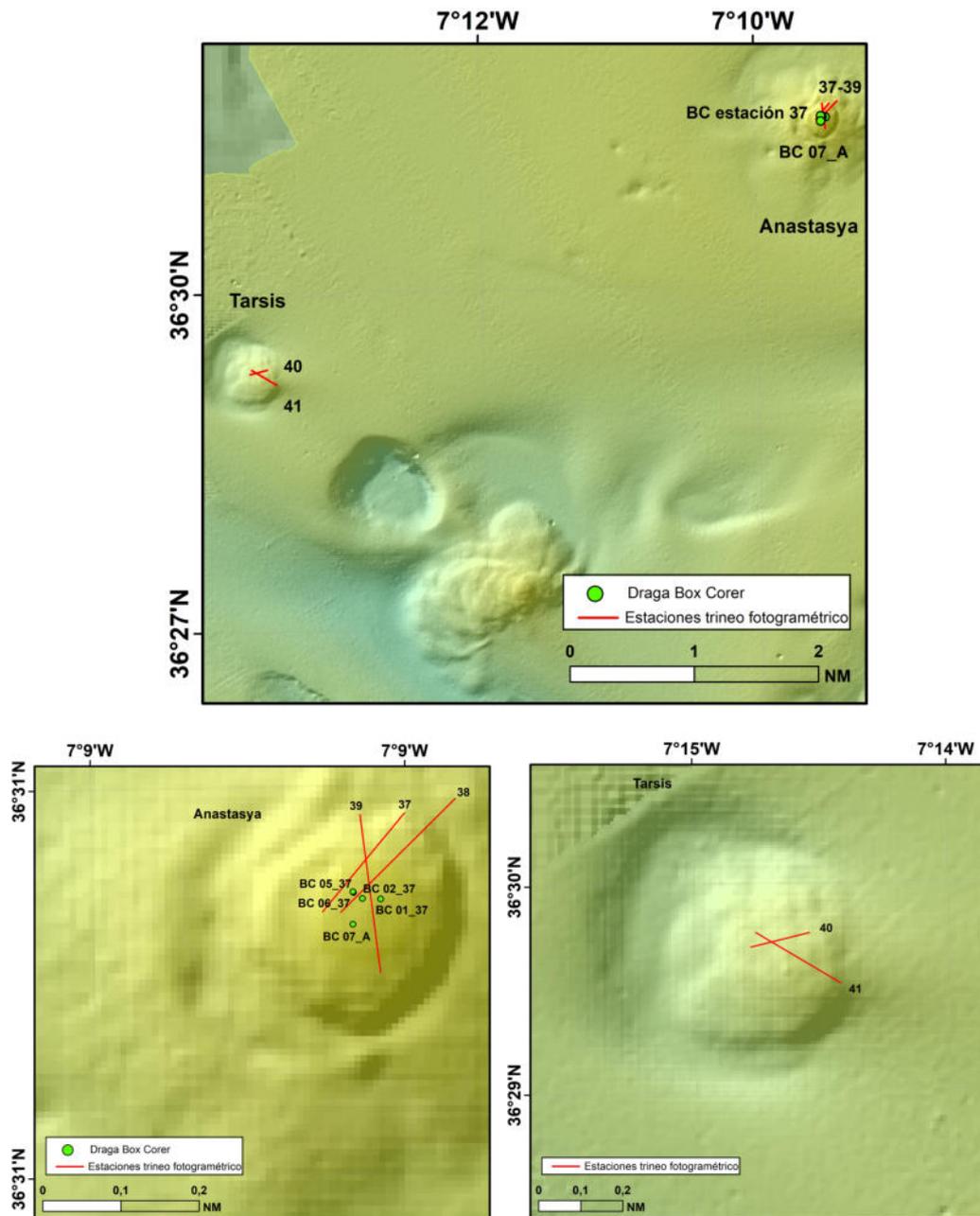


Figura 12. Transectos de imágenes submarinas y muestreos realizados en las cimas de los volcanes de fango Anastasya (izquierda abajo) y Tarsis (derecha abajo).

Los videos y las muestras obtenidas se están procesando en la actualidad, así como los estudios sobre la quimiosíntesis de algunas de las especies ligadas a las emisiones de fluidos encontradas en las muestras recolectadas con la meso Box-corer.

4.4. Mejora del conocimiento en hábitats sedimentarios sin actividad de arrastre del “Campo Profundo de Expulsión de Fluidos”.

Durante algunos días de la campaña se exploraron zonas que no tienen una alta actividad pesquera ya que son de utilidad para mejorar el cartografiado del LIC, localizar y caracterizar hábitats que puedan ser sensibles a la pesca de arrastre (en caso de que se comiencen a faenar a mayor profundidad o con otros tipos de artes), y obtener datos de control de hábitats en zonas prístinas (sin actividad pesquera) para la aplicación y testado de índices ecológicos del impacto de arrastre bentónico (BESITO) (González-Irusta *et al.*, 2018).

Este componente de estudio de la campaña se centró en mejorar el conocimiento de zonas poco exploradas anteriormente como son el Campo Profundo de Expulsión de Fluidos, un área extensa del LIC, donde se incluye el complejo diapiro/volcán Hespérides (Figuras 13 y 14). En este complejo diapiro/volcán se realizó un transecto con el trineo fotogramétrico (TR45_HP) en el que las imágenes fueron de mala calidad debido a problemas técnicos con la maquinilla del cable que conectaba con el trineo (Figura 7.1). También se exploraron otras zonas poco estudiadas del Campo Profundo de Expulsión de Fluidos en las que se realizaron 11 transectos con el trineo fotogramétrico (11) y 2 muestreos con el Beam-trawl (Figuras 13 y 14). En las tablas A, B y C del Anexo I se incluyen las coordenadas de las diferentes estaciones de muestreo realizadas en la campaña.

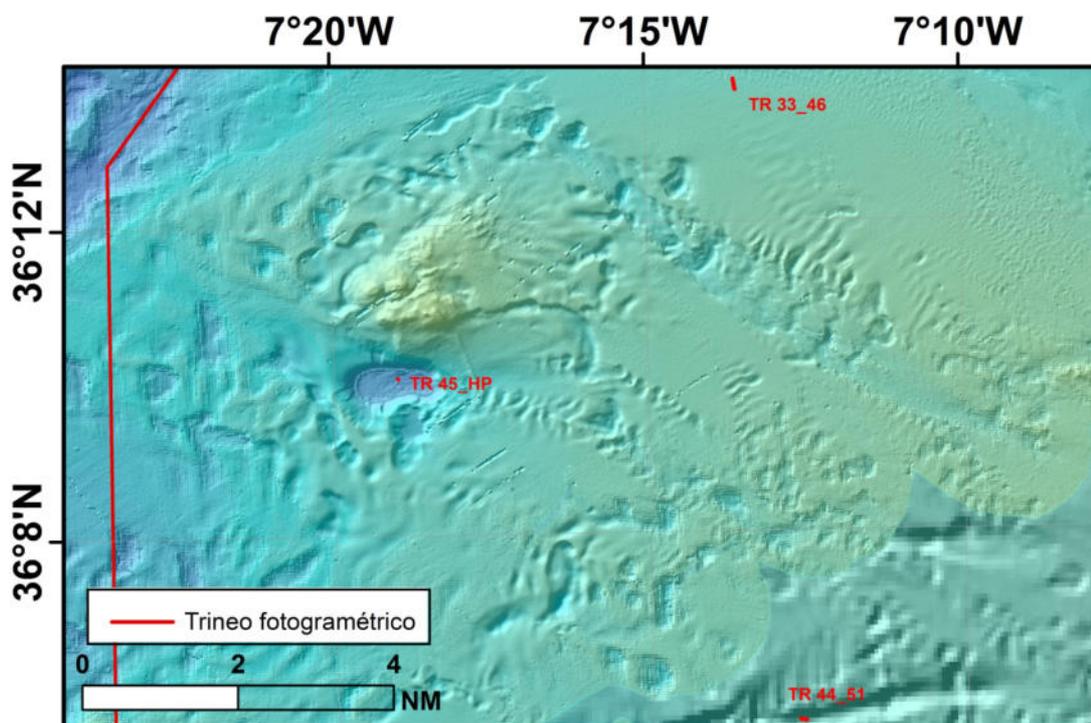


Figura 13. Transectos realizados con el trineo fotogramétrico HORUS en el complejo diapiro/volcán Hespérides y en el “Campo Profundo de Expulsión de Fluidos”.

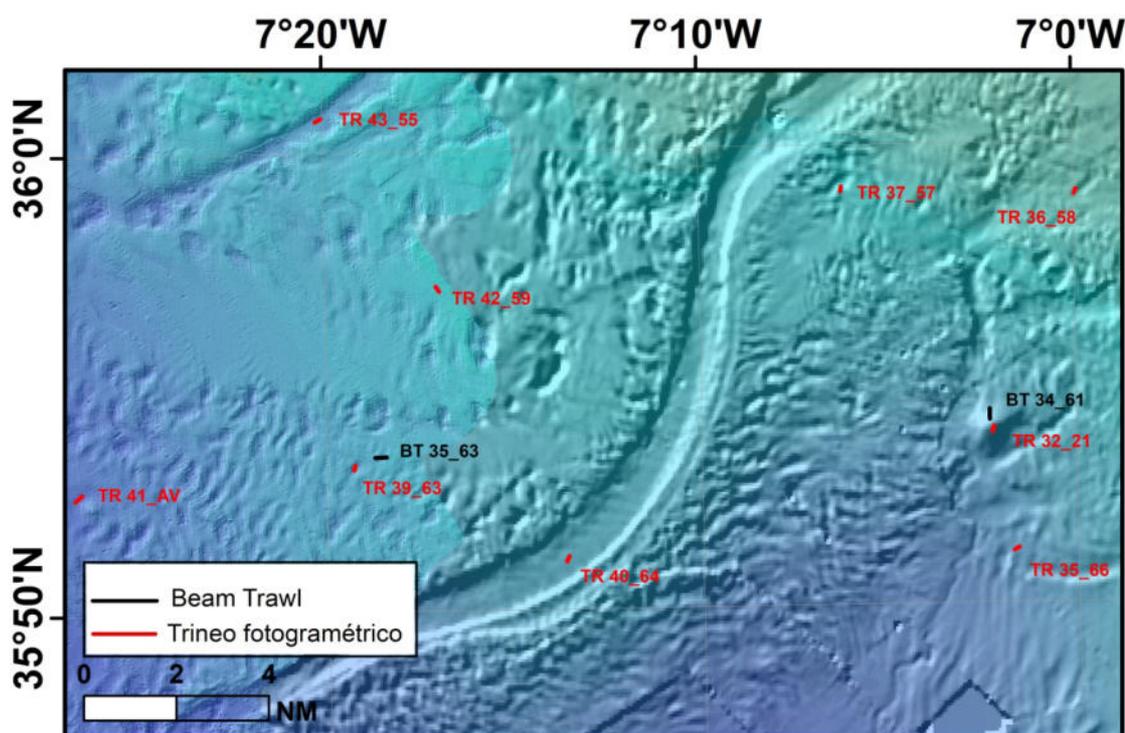


Figura 14. Transectos realizados con el trineo fotogramétrico HORUS y muestreos lineales con el Beam-trawl realizados a lo largo del “Campo Profundo de Expulsión de Fluidos”.

4.5. Posicionamiento de los datos y muestreos realizados

El B/O Ramón Margalef utiliza el sistema de posicionamiento GPS Diferencial GPS-D MX500. En este navegador se insertan correcciones diferenciales de forma continua, normalizadas según formatos RTCM 104. El operador de correcciones diferenciales se usa como sistema de suministro de correcciones diferenciales al primario de navegación. Todas las posiciones se han calculado en el sistema de referencia WGS-84. Esto evita la existencia de errores incontrolados por transformación de coordenadas.

El sistema Seapath 320 es la unidad encargada de la adquisición y tratamiento de la posición del buque en todo momento; registra en tiempo real el movimiento del barco y determina con gran exactitud el comportamiento instantáneo del buque: el rumbo, la actitud, la posición y la velocidad de este.

El B/O Ramón Margalef cuenta con un sistema de posicionamiento dinámico K-POS, que permite realizar estaciones de muestreo fijas (dragas para sedimento) o a poca velocidad (<2 nudos) con una alta precisión espacial.

Para la grabación de los datos de navegación durante los transectos de trineo y los arrastres de Beam-trawl, así como para grabar el posicionamiento de las estaciones puntuales (dragas Box-corer, Shipek y Van

Veen) se utilizó el software Hypack 2017. Los datos de posicionamiento del buque se recogieron del equipo de navegación Seapath320. El dato de profundidad se obtuvo de la sonda EA600.

Para los transectos de trineo, se obtuvo la información de velocidad, rumbo y posición del buque, posición, rumbo y profundidad del trineo (gracias a una baliza de posicionamiento acoplada al mismo), y profundidad, cada 10 segundos. Para los transectos de Beam-trawl, se obtuvo la información de velocidad, rumbo y posición del buque cada 10 segundos. Para los muestreos puntuales, la información recogida fue fecha y hora, posición y profundidad. Los datos se grabaron en tablas y se transformaron en archivos *shapefile* para su visualización en un Sistema de Información Geográfica.

4.6. Datos oceanográficos tomados con CTD

Algunos datos oceanográficos de temperatura y salinidad se tomaron con un CTD AML *Oceanographic* MINOS X acoplado al trineo fotogramétrico en cada una de las estaciones de muestreo donde se usó dicho trineo. Al finalizar el día se descargaba toda la información registrada, se filtraban los datos correspondientes a las estaciones y se dejaba el CTD operativo y con la batería cargada para las próximas inmersiones.

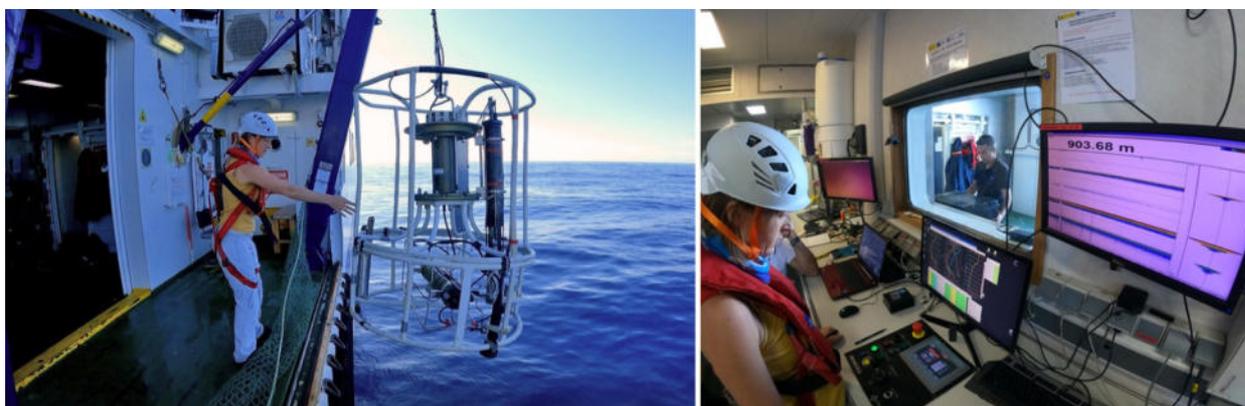


Figura 15. Detalles de la maniobra de largada de la roseta para la toma de datos oceanográficos usando una combinación de CTD y LADCP.

Además, al final de algunas jornadas (sobre las 18:00-19:00), se realizaron perfiles de salinidad, temperatura y velocidad de la corriente a lo largo de la columna de agua. Para ello se emplearon, acoplados a la roseta oceanográfica del buque desprovista de botellas (Figura 15), un CTD 911+ s/n 0670 y un correntímetro L-ADCP T-RDI WHS 300 KHz (este último funcionando en modo autocontenido y autoalimentado). Los datos del CTD se recibían en tiempo real en el PC del laboratorio multipropósito a través de la unidad de cubierta conectada al cable coaxial de 8 mm de la maquinilla del CTD. Los datos de L-ADCP se descargaron con un cable de I/O. Ambos elementos fueron proporcionados por el Centro

Oceanográfico de Cádiz del IEO. No obstante, una incidencia con el correntímetro obligó a abandonar esta práctica a mediados de la campaña.

Para poder analizar correctamente los datos de batimetría obtenidos con la ecosonda multihaz se necesita la información de las características físicas de la columna de agua, ya que afectan a la velocidad de propagación del sonido y por tanto a las estimaciones de profundidad. Estos perfiles se han obtenido a partir del CTD 911+ s/n 0670 el primer día y mediante el perfilador de velocidad del sonido AML SVP Plus del barco (Figura 2) en el resto de la campaña, siempre en zonas lo bastante profundas como para tener representada en el registro toda la profundidad de columna de agua de la zona de trabajo. Este instrumento puede programarse para grabar datos en función de diversos parámetros: incrementos de profundidad, incrementos de tiempo y por incrementos de cambio en la velocidad del sonido. En este caso se registraron datos a intervalos regulares en función de la profundidad. Se realizaron un total de seis perfiles, uno antes del inicio de cada jornada de prospección (las posiciones pueden consultarse en la Tabla 1 y en la Figura 6), con la excepción de la noche del 17 al 18 de abril, para la que se aprovechó el perfil del día anterior, ya que la zona y las condiciones ambientales eran las mismas. Para los polígonos 2 y 4, cercanos y prospectados el mismo día, se usó el mismo perfil.



Figura 16. Maniobra de largada del perfilador de velocidad del sonido AML SVP Plus por el costado de estribor del B/O Ramón Margalef.

Tabla 1. Datos relativos a los perfiles de velocidad del sonido realizados durante la campaña INTEMARES A4 CAD.

CAMPAÑA INTEMARES_A4						
PERFILES DE VELOCIDAD DEL SONIDO						
Clave	Fecha	Zona	Hora Inicio GMT	Latitud (N)	Longitud (O)	Prof. (m)
ASVP01	06/04/2021	Anastasya	19:36	36° 31,20'	7° 13,62'	565
ASVP02	07/04/2021	Polígono 2 INTEM_A4	19:47	36° 27,90'	7° 04,84'	555
ASVP03	10/04/2021	Polígonos 2 y 4 INTEM_A4	16:30	36° 24,95'	7° 03,91'	578
ASVP04	11/04/2021	Polígono 3 INTEM_A4	16:52	36° 20,68'	7° 01,73'	766
ASVP05	12/04/2021	Polígono 1 INTEM_A4	16:37	36° 29,31'	7° 08,52'	609
ASVP06	16/04/2021	Hespérides	16:36	36° 16,83'	7° 18,16'	901

4.7. Adquisición de datos acústicos: ecosonda Multihaz y sonda paramétrica Topas

La adquisición de datos acústicos solía comenzar cada día sobre las 18:00-19:00 h, tras la realización del perfil de velocidad del sonido (Figura 17). Para obtener una buena resolución de los datos batimétricos, la ecosonda multihaz y la TOPAS generalmente no se llevaban de forma simultánea.

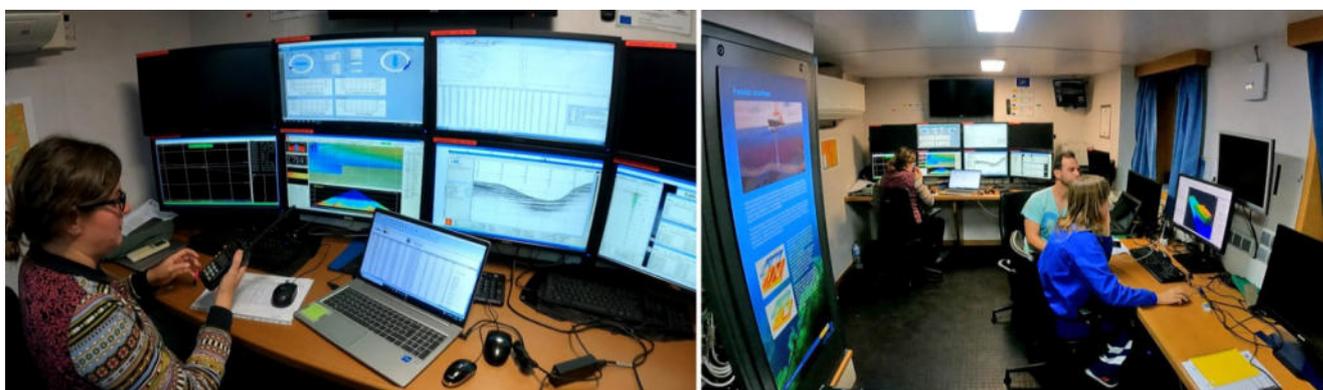


Figura 17. Detalles de la adquisición y procesado de datos acústicos (ecosonda multihaz y sonda paramétrica TOPAS) en el laboratorio de acústica del B/O Ramón Margalef.

Se realizó el reconocimiento batimétrico sistemático de las zonas de estudio con recubrimiento al 100% con ecosonda multihaz EM-710. La velocidad de navegación durante la adquisición de los datos se mantuvo entre 4,5 y 5 nudos, y la apertura de los haces fue de 60°. Las derrotas pueden consultarse en la Figura 18. Con la intención de tener la máxima resolución de datos obtenidos con la ecosonda multihaz, durante la

prospección geofísica ni el ADCP instalado en el casco del barco ni la ecosonda monohaz fueron activos, pero sí durante tránsitos y muestreos.

Los datos de la columna de agua se grabaron al pasar sobre la cima de los volcanes de fango Anastasya y St Petersburg, para poder detectar la presencia de emisiones activas de gas.

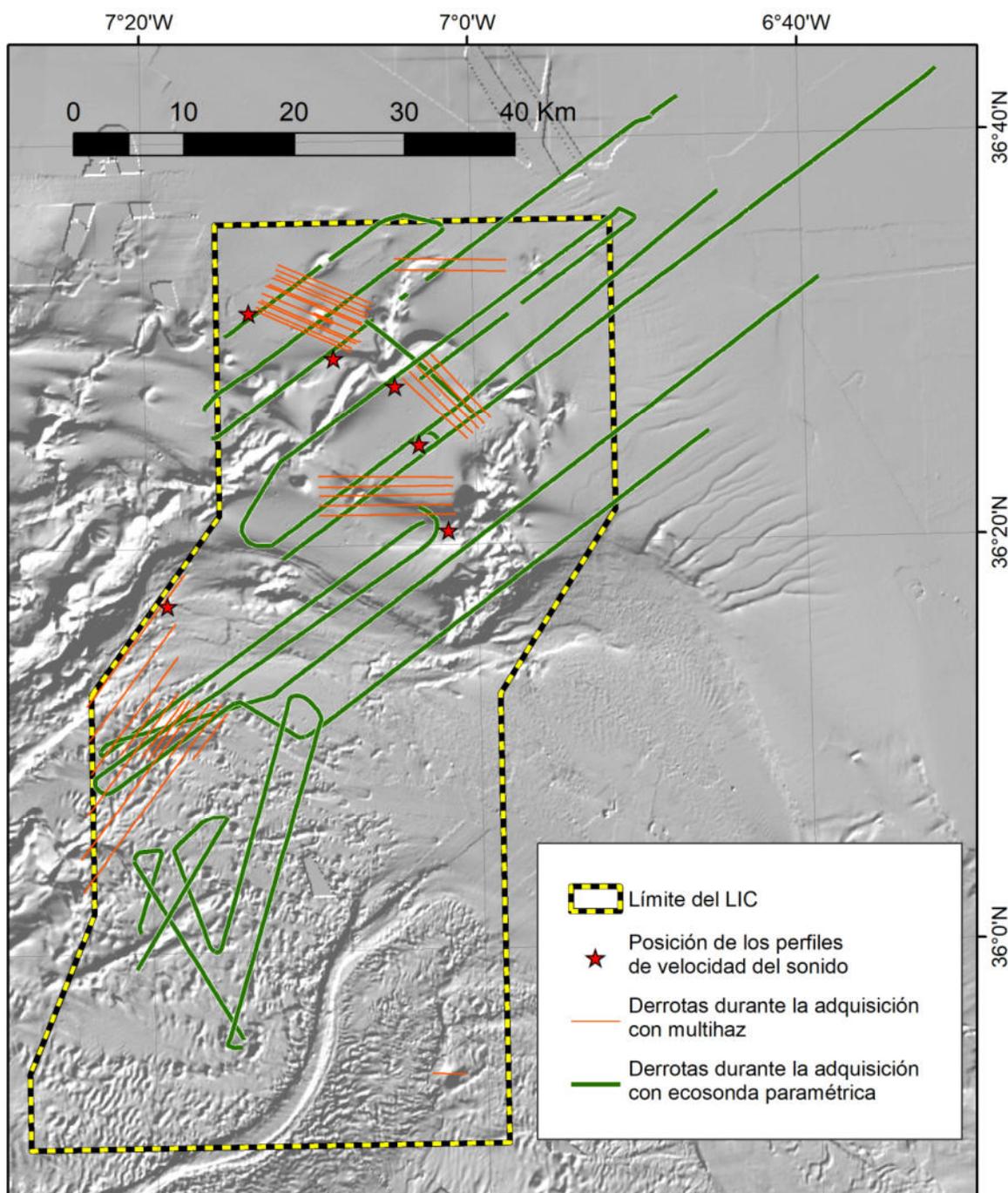


Figura 18. Posición de los perfiles de velocidad del sonido y derrotas durante la adquisición de datos con la ecosonda multihaz y la ecosonda paramétrica.

Los perfiles se adquirieron con la ecosonda paramétrica TOPAS, en perfiles paralelos y perpendiculares a las estructuras geológicas. Las zonas de trabajo incluían los polígonos con diferente grado de actividad de arrastre en el Campo Somero, pero algunos días también se realizaron desplazamientos a la zona más profunda del LIC (Campo Profundo de Expulsión de Fluidos), de la cual no se tiene apenas datos de buena resolución, y se aprovecharon las noches para la adquisición de datos acústicos en las mismas (Figura 18).

La ecosonda paramétrica TOPAS PS018 es una sonda de haz estrecho que alcanza muy alta resolución y puede utilizarse en fondos marinos para cualquier profundidad de la columna de agua. Con esta sonda se obtienen perfiles continuos del subsuelo, permitiendo analizar su estructura sub-superficial. En estos perfiles queda especialmente bien reflejada la estratigrafía de las formaciones sedimentarias, así como la presencia de sustratos duros o muy irregulares, reconocibles estos últimos por la incapacidad de la sonda para penetrarlos (Figura 19).

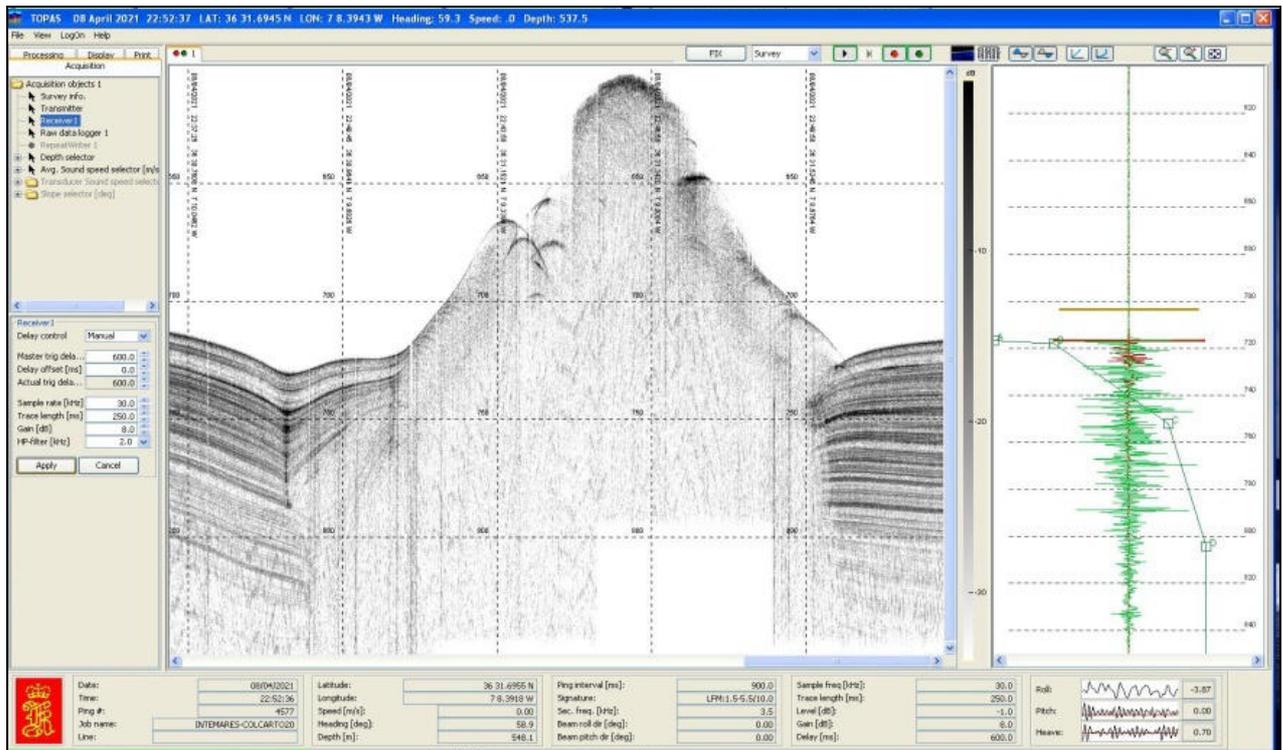


Figura 19. Perfil de la sonda paramétrica TOPAS en el que se observa la estructura sub-superficial del volcán de fango Anastasya.

La planificación de las líneas de sonda paramétrica TOPAS se realizó en función de los objetivos de la campaña y teniendo en cuenta la información ya disponible de campañas anteriores. Los parámetros de configuración de la sonda pueden verse en la Tabla 2. La velocidad media de navegación durante la

adquisición fue de unos 7 nudos (las derrotas pueden consultarse en la Figura 18). Para reducir las interferencias y mejorar la resolución de ambos sistemas, la sonda paramétrica TOPAS y la ecosonda multihaz no se usaron simultáneamente.

Tabla 2. Parámetros de configuración de la ecosonda paramétrica empleados durante la adquisición de los datos

Parámetro	Valor	Unidades
Ping interval	1500	ms
Pulse form	Chirp (3)	
Start frequency	1,5	Hz
Stop frequency	5,5	Hz
Chirp length	10	Ms
Sample frequency	30	kHz
Trace length	250	ms

4.8. Algunos momentos inolvidables de la campaña INTEMARES A4CAD

En esta sección se recogen algunos momentos que fueron inolvidables durante la campaña, una estupenda oportunidad de avanzar en el conocimiento científico de diferentes aspectos del medio marino, pero también de compartir momentos con compañeros/as de otros centros e instituciones, así como con la tripulación del B/O Ramón Margalef a la cual aprovechamos para agradecer sus altas dosis de profesionalidad y compañerismo durante la campaña.



Figura 20. Algunos momentos inolvidables de la campaña INTEMARES A4 CAD en aguas del golfo de Cádiz.



Figura 20 (Continuación) Algunos momentos inolvidables de la campaña INTEMARES A4 CAD en aguas del golfo de Cádiz.

5. RESULTADOS PRELIMINARES

5.1. Resultados preliminares de los efectos de la pesca de arrastre sobre “Comunidades de pennatuláceos y de megafauna excavadora” (*Sea-pen and burrowing megafauna communities*) de OSPAR y propuesta de Hábitat 1170 para la Directiva Hábitat.

En las 27 muestras recolectadas con Beam-trawl (bou de vara) en los diferentes polígonos del Campo Somero del LIC “Volcanes de fango del golfo de Cádiz”, se han recogido un total de 3.476 individuos, pertenecientes a 9 filos diferentes, representados con un total de 139 especies. En relación al número de especies, los crustáceos fueron dominantes con 41 especies, seguido de moluscos (25 spp.) y de cnidarios y peces (19 spp. en ambos casos). En relación a la abundancia, los cnidarios fueron el grupo dominante (39% del total), seguido de los equinodermos (29%) y los crustáceos (22%). Respecto a la biomasa, los crustáceos fueron el grupo dominante (31%), seguidos de peces y equinodermos (23,9% y 20,2% respectivamente). En la Tabla 3 se muestran los números de especies, abundancia y biomasa encontradas en relación a otros grupos faunísticos.

Tabla 3. Número de especies (St, número de especies), abundancia (Nt, individuos/colonias) y biomasa (Bt, gramos) totales de los principales grupos recolectados, con indicación de su proporción con respecto al número de especies totales (%St), abundancia total (%Nt) y biomasa total (%Bt).

	St	%St	Nt	%Nt	Bt	%Bt
Peces	19	14	46	1	3195,3	23,9
Crustáceos	41	29	780	22	4147,7	31
Moluscos	25	18	104	3	899,1	6,7
Equinodermos	14	10	999	29	2701,3	20,2
Cnidarios	19	14	1370	39	737,3	5,5
Poríferos	7	5	58	2	1163,1	8,7
Anélidos	11	8	36	1	7,5	0,1
Otros	3	2	83	2	523,2	3,9

En relación a la abundancia en el conjunto de los tres polígonos, las especies dominantes fueron el equinodermo *Cidaris cidaris* (24,5%) seguido de los pennatuláceos *Kophobelemnion stelliferum* (22,7%) y *Funiculina quadrangularis* (12,6%). Destacar que la gamba y la cigala se encontraron entre las especies más dominantes con un 3,3% y 2,3% respectivamente (Tabla 4). Respecto a la biomasa en el conjunto de los tres polígonos, las especies más dominantes fueron las especies comerciales de la cigala (*Nephrops norvegicus*) y la gamba (*Parapenaeus longirostris*) (15,2% y 12,2%, respectivamente) y por las cuales la flota se dirige a

esta zona (Tabla 4). Señalar también que la especie comercial *Scyliorhinus canicula* (pintarroja) destaca entre las más dominantes con un 4,7%.

Tabla 4. Especies dominantes con indicación de su abundancia (Nt, individuos/colonias) y biomasa (Bt, gramos), así como su dominancia en relación a la abundancia (%DN) y biomasa total (%DB).

ABUNDANCIA	Nt	%DN
<i>Cidaris cidaris</i>	852	24,5
<i>Kophobelemnon stelliferum</i>	788	22,7
<i>Funiculina quadrangularis</i>	437	12,6
<i>Processa canaliculata</i>	134	3,9
<i>Parapenaeus longirostris</i>	116	3,3
<i>Nephrops norvegicus</i>	80	2,3
BIOMASA	Bt	%DB
<i>Nephrops norvegicus</i>	2028,22	15,2
<i>Parapenaeus longirostris</i>	1638,35	12,2
<i>Cidaris cidaris</i>	1615,51	12,1
<i>Asconema setubalense</i>	1055	7,9
<i>Scyliorhinus canicula</i>	627	4,7
<i>Etmopterus spinax</i>	620,24	4,6

La abundancia media fue alta en las zonas de baja actividad pesquera, destacando el polígono 3 (sector de Chica), mientras que en todos los supuestos del sector del volcán de fango Anastasya (polígono 1), la abundancia media es baja (Figura 21).

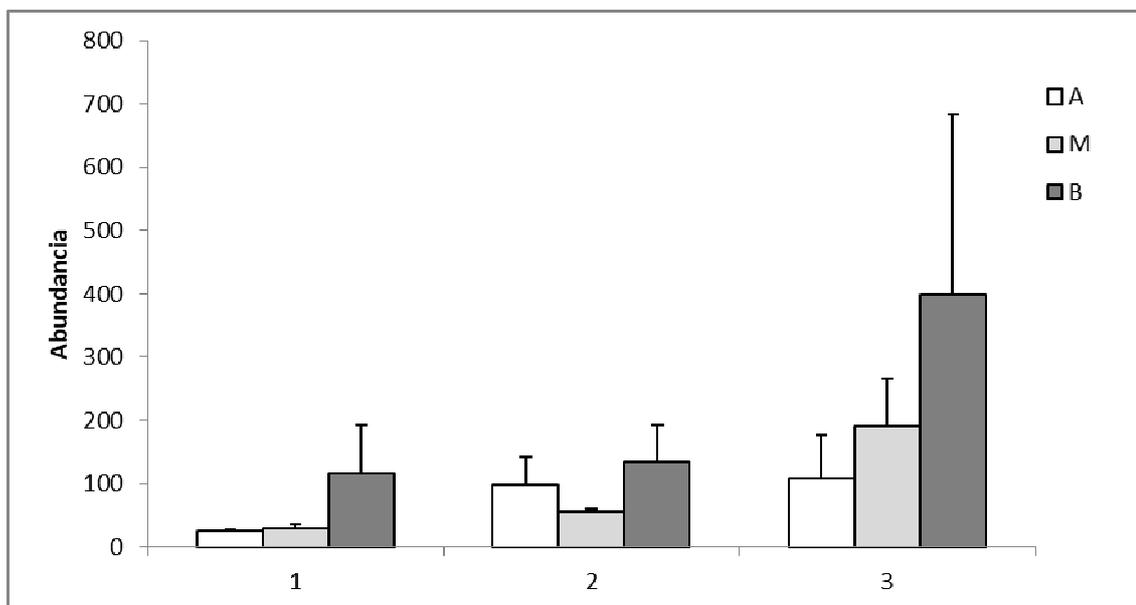


Figura 21. Resultados preliminares de la abundancia media (+ desviación estándar) (individuos/colonias por lance) en las muestras con Beam-trawl en los diferentes polígonos y estaciones de muestreo con alta (A), media (M) y baja (B) actividad pesquera del LIC “Volcanes de fango del golfo de Cádiz”.

En relación a la abundancia y en función de los tres escenarios (alta, media y baja actividad pesquera), las especies dominantes fueron los pennatuláceos *Kophobelemnon stelliferum* y *Funiculina quadrangularis* en aquellas áreas de alta (33,3% y 8,6%, respectivamente) y media (12,7% y 31%) actividad pesquera, además de los crustáceos de alto interés comercial (cigala y gamba) (Tabla 5). Por el contrario en la zona de baja actividad pesquera, estos crustáceos no se encuentran entre las más dominantes, mientras que los pennatuláceos muestran altas dominancias junto con el erizo *Cidaris cidaris*.

Tabla 5. Especies dominantes con indicación de su abundancia (Nt, individuos/colonias) y su dominancia en relación a la abundancia (%DN) en los tres escenarios de actividad de arrastre bentónico.

Alta actividad pesquera		
Especies	Nt	%D
<i>Kophobelemnon stelliferum</i>	233	33,3
<i>Funiculina quadrangularis</i>	60	8,6
<i>Parapenaeus longirostris</i>	58	8,3
<i>Nephrops norvegicus</i>	37	5,3
<i>Processa canaliculata</i>	34	4,9
<i>Processa nouveli</i>	31	4,4
Media actividad pesquera		
Especies	Nt	%D
<i>Funiculina quadrangularis</i>	256	31,0
<i>Kophobelemnon stelliferum</i>	105	12,7
<i>Processa canaliculata</i>	61	7,4
<i>Cidaris cidaris</i>	57	6,9
<i>Parapenaeus longirostris</i>	47	5,7
<i>Nephrops norvegicus</i>	34	4,1
Baja actividad pesquera		
Especies	Nt	%D
<i>Cidaris cidaris</i>	794	40,7
<i>Kophobelemnon stelliferum</i>	450	23,1
<i>Funiculina quadrangularis</i>	121	6,2
<i>Gracilechinus elegans</i>	55	2,8
<i>Processa canaliculata</i>	39	2,0
<i>Ergasticus clouei</i>	37	1,9

Respecto a la biomasa, las especies más dominantes en los supuestos donde la actividad pesquera era alta y media, fueron las especies comerciales cigala y gamba (23,2% y 21,2% para alta, y 18,2% y 13,7% para media, respectivamente) (Tabla 6). Destacan también la presencia de especies comerciales como la merluza (*Merluccius merluccius*) y el pulpo cabezón (*Eledone cirrhosa*) con un 15,0 % y 4,2% en la alta actividad

pesquera, o los elasmobranchios *Scyliorhinus canicula* (12,74%) y *Galeus melastomus* (5,1%) en el supuesto de media actividad pesquera. Por el contrario, en el supuesto de baja actividad pesquera, las principales especies eran especies estructurantes como la esponja *Asconema setubalense* (23,3%) y el pennatuláceo *Kophobelemnon stelliferum* (5,7%), o especies sin interés comercial como el equinodermo *Cidaris cidaris* (16,5%)(Tabla 6).

Tabla 6. Especies dominantes con indicación de su biomasa (Bt, individuos/colonias) y su dominancia en relación a la biomasa (%DB) en los tres escenarios de actividad de arrastre bentónico.

Alta actividad pesquera		
Especies	Bt	%D
<i>Nephrops norvegicus</i>	910,13	23,2
<i>Parapenaeus longirostris</i>	832,57	21,2
<i>Merluccius merluccius</i>	590	15,1
<i>Brissopsis atlantica</i>	332,5	8,5
<i>Ranella olearium</i>	227,04	5,8
<i>Eledone cirrhosa</i>	165	4,2
Media actividad pesquera		
Especies	Bt	%D
<i>Nephrops norvegicus</i>	897,1	18,2
<i>Cidaris cidaris</i>	854,68	17,4
<i>Parapenaeus longirostris</i>	673,2	13,7
<i>Scyliorhinus canicula</i>	627	12,7
<i>Etmopterus spinax</i>	426,28	8,7
<i>Galeus melastomus</i>	249,23	5,1
Baja actividad pesquera		
Especies	Bt	%D
<i>Asconema setubalense</i>	1055	23,3
<i>Cidaris cidaris</i>	749,63	16,5
<i>Kophobelemnon stelliferum</i>	257,37	5,7
<i>Gracilechinus elegans</i>	235,97	5,2
<i>Nephrops norvegicus</i>	220,99	4,9
<i>Parastichopus tremulus</i>	220	4,8

En relación a las imágenes submarinas, se han realizado 27 transectos en los diferentes polígonos y estaciones con diferente actividad pesquera (alta, media y baja) en el Campo Somero del LIC. De los más de 270 minutos de imágenes submarinas visionadas, se ha logrado contar 5.102 individuos pertenecientes a 7 filos diferentes, representados con un total de 29 especies diferentes. El filo Cnidaria es el mejor representado

con un 31% de las especies presentes seguido por el filo Echinodermata y Chordata (peces) con un 21%, respectivamente. En relación a la abundancia, los cnidarios fue con diferencia el grupo dominante, llegando a contarse hasta 4.818 individuos que representan el 94,4% del total (Tabla 7).

Tabla 7. Número de especies (St, número de especies) y abundancia (Nt, individuos/colonias) totales de los principales grupos recolectados, con indicación de su proporción con respecto al número de especies totales (%St) y abundancia total (%Nt).

	St	%St	Nt	%Nt
Peces	6	21	25	0,5
Crustáceos	4	14	33	0,6
Moluscos	2	7	4	0,1
Equinodermos	6	21	181	3,5
Cnidarios	9	31	4818	94,4
Poríferos	1	3	23	0,4
Anélidos	1	3	18	0,3

En relación a la abundancia en el conjunto de los tres polígonos, las especies más dominantes correspondieron al grupo de los pennatuláceos, los cuales representaron el 93,2% del total, destacando las especies *Kophobelemnon stelliferum* (79,9%) y *Funiculina quadrangularis* (13,3%).

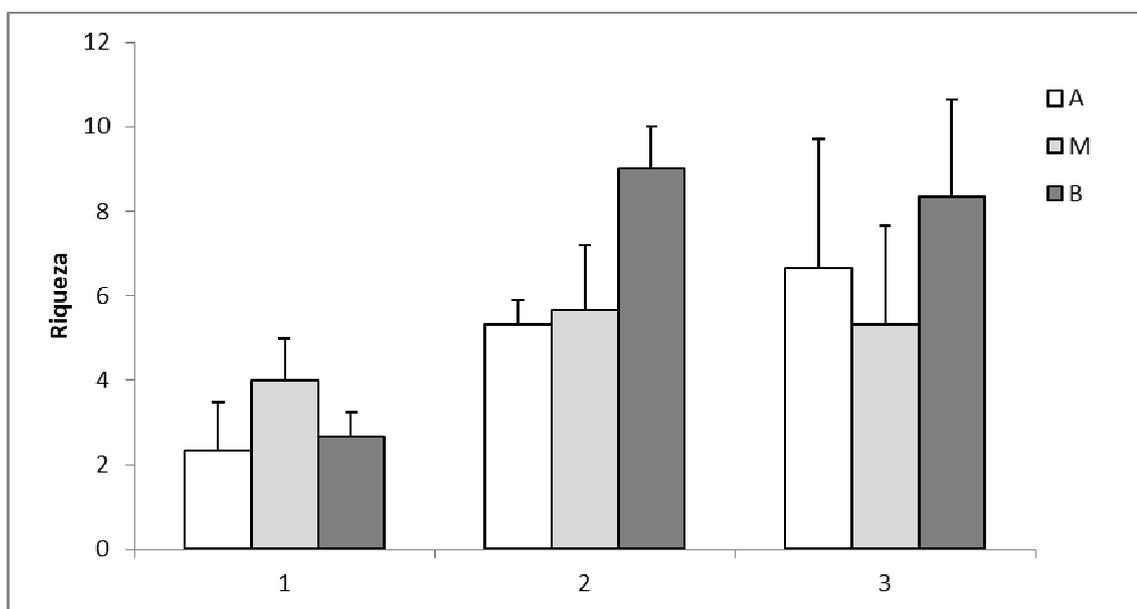


Figura 22. Resultados preliminares de la riqueza específica media (Número de especies por transecto) (+ desviación estándar) en las imágenes submarinas obtenidas en los diferentes polígonos y estaciones de muestreo con alta (A), media (M) y baja (B) actividad pesquera del LIC “Volcanes de fango del golfo de Cádiz”.

Los valores medios de riqueza específica son bajos en el polígono 1 (sector de Anastasya) en cualquier de los tres supuestos (actividad pesquera alta, media o baja), mientras que en el polígono 2 y 3 (zona externa y sector de Chica) se encontraron mayores índices de riqueza en las zonas de baja actividad de arrastre (Figura 22).

La abundancia media en el conjunto de los tres polígonos es alta en el polígono 3 (área de Chica), destacando la zona de media actividad pesquera seguido de la baja (Figura 23). Por el contrario, en el polígono 1 (área de Anastasya), es destacable la poca abundancia existente en los tres supuestos.

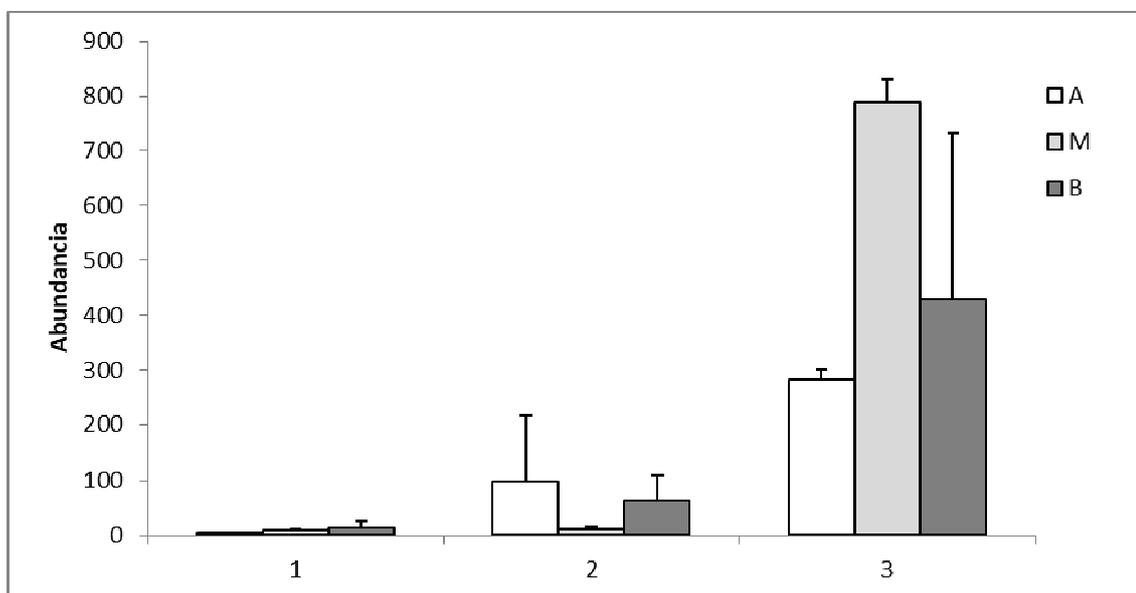


Figura 23. Resultados preliminares de la abundancia media (individuos/colonias por transecto)(+ desviación estándar) en las imágenes submarinas obtenidas en los diferentes polígonos y estaciones de muestreo con alta (A), media (M) y baja (B) actividad pesquera del LIC “Volcanes de fango del golfo de Cádiz”.

En relación a la abundancia en función de los tres supuestos (alta, media y baja actividad pesquera), las especies dominantes fueron en todos los casos los pennatuláceos *Kophobelemnion stelliferum* y *Funiculina quadrangularis*. Otras especies mucho más frágiles, como es el coral bambú (*Isidella elongata*), sólo aparecieron en las estaciones de muestreo de baja actividad y en una de actividad media de arrastre bentónico.

5.2. Resultados preliminares de los muestreos puntuales realizados con dragas meso Box-corer, Van Veen y Shipek.

Se recogieron y se han procesado 27 muestras de sedimento con draga Shipek en los polígonos y zonas con diferente actividad de arrastre bentónico, así como 12 muestras de sedimento con la meso Box-corer procedente de la cima de algunos volcanes de fango. Las principales características de estas muestras se describen en el ANEXO II.

Los sedimentos procedentes de los polígonos diseñados para el estudio de la actividad pesquera fueron generalmente areno-fangosos, fango-arenosos o fangosos. El contenido en % de materia orgánica varió entre 5,5 y 10,6% y el de carbonatos entre 12,3 y 32,2%.

Los sedimentos procedentes de la cima del volcán Anastasya eran generalmente fango-arenosos, predominando el limo dentro del componente fangoso, y con brecha fangosa y fuerte olor a ácido sulfhídrico. Los contenidos en materia orgánica fluctuaban entre 6,3 y 15,1% y los de carbonatos entre 2,4 y 10,1%.

En estos momentos se están realizando análisis más detallados para poder relacionar estos datos sedimentológicos con los de la fauna muestreada y los datos acústicos obtenidos.

5.3. Resultados preliminares de los transectos de trineos y muestreos realizados en las cimas de los volcanes

Se realizaron 3 transectos de imágenes submarinas en la cima del volcán de fango Anastasya y 2 en el volcán de fango Tarsis. En Anastasya se detectó un mayor número de indicios relacionados con la emisión (ej. tapetes bacterianos, restos de especies quimiosintéticas, burbujeo) que en Tarsis (Figura 24). Además, se detectó una alta densidad de pennatuláceos de gran tamaño y alta concentración de cefalópodos (*Eledone cirrhosa*) que acudían a la zona para aprovechar la alta productividad de bivalvos ligados a las emisiones de fluidos (Figura 24).

Actualmente se está realizando el visionado de las imágenes con mayor detalle para estimar las tallas de tapetes bacterianos y fauna asociada, incluyendo restos de especies quimiosintéticas, en las cimas de ambos volcanes. Además, se está realizando la cuantificación de la fauna presente en estas zonas en relación con los indicios de actividad antrópica, en este caso ligado a la actividad de arrastre de fondo, y posteriormente se llevará a cabo su comparación con la presente en los polígonos y zonas donde se concentra la actividad de arrastre dentro del LIC. Por otro lado, se recolectaron diferentes ejemplares de especies ligadas a las emisiones de fluidos en la cima de los volcanes de fango, las cuales se fijaron en fijadores específicos para poder estudiar su anatomía interna y la disposición de las bacterias quimiosintéticas en los órganos de estos

invertebrados (Figura 25). Actualmente se están realizando diferentes estudios histológicos y descriptivos de las estructuras internas mediante diferentes técnicas microscópicas.

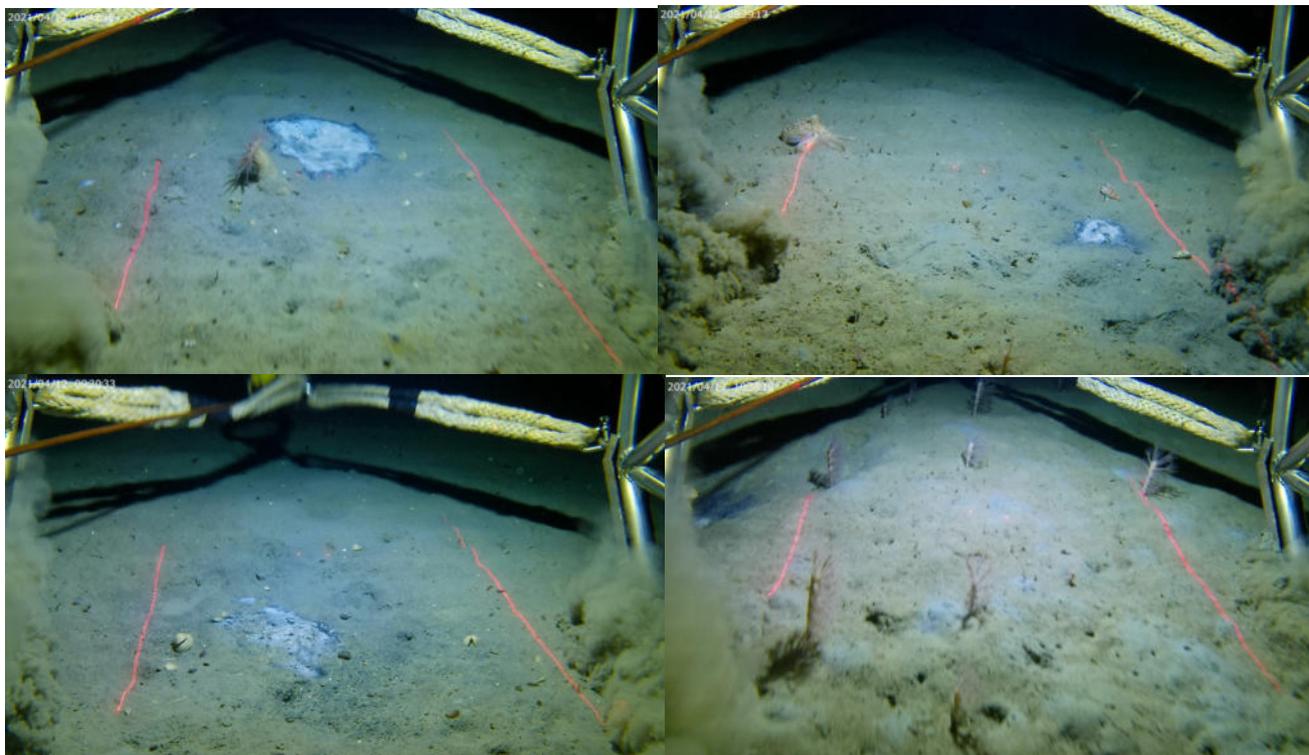


Figura 24. Algunos ejemplos de tapetes bacterianos y fauna presentes en la cima del volcán de fango Anastasya, incluyendo diferentes especies de pennatuláceos y ejemplares del cefalópodo *Eledone cirrhosa*.



Figura 25. Algunos ejemplares de la fauna presente en la cima del volcán de fango Anastasya, incluyendo diferentes ejemplares de los bivalvos *Solemya elarraichensis* y *Lucinoma asapheus*, así como del crustáceo decápodo *Calliax lobata* obtenida en una muestra de meso Box-corer.

5.4. Resultados preliminares de imágenes submarinas del “Campo Profundo de Expulsión de Fluidos”.

Se realizaron un total de 13 transectos con el trineo HORUS en el Campo Profundo de expulsión de fluidos del LIC. La obtención de estos videos tuvo como principales objetivos: 1) explorar nuevas zonas del LIC de las cuales no se tiene información y así poder mejorar el conocimiento y cartografiado de los hábitats y sus especies accesorias; y 2) obtener valores de referencia del Buen Estado Ambiental de ciertos hábitats que están presentes tanto en el Campo Somero como en el Campo Profundo, ya que en este último se trata de una zona todavía prístina donde aún no hay presión pesquera.

Los hábitats más importantes que se encontraron fueron: 1) Estructuras producidas por escapes de gases (fluidos) con comunidades quimiosintéticas, y 2) Estructuras producidas por escapes de gases (fluidos) con sustratos carbonatados de origen quimiosintético, ambos hábitats incluidos en el Anexo I de la Directiva Hábitat como Hábitat 1180 (*Estructuras submarinas producidas por la expulsión de gases*) (Figura 26, Tabla 8).

Otros hábitats detectados fueron: 3) Fangos batiales con *Pheronema carpenteri*, 4) Fangos y arenas fangosas batiales con pennatuláceos, principalmente estructurados por *Protoptilum* sp., 5) Fangos batiales con *Radicipes gracilis* y 6) Fangos batiales compactos con *Isidella elongata* (Tabla 6). Todos estos hábitats están incluidos en convenios internacionales como OSPAR o el Convenio de Barcelona, y han sido propuestos para su inclusión en el Anexo I de la Directiva Hábitat como Hábitat 1170 “Arrecifes”. Cabe resaltar el descubrimiento realizado en un canal contornítico sin actividad de emisión (TR43_55), caracterizado por sedimento fangoso y colonizado por unas poblaciones muy densas de *R. fragilis*, *I. elongata*, *Protoptilum* sp., y *P. carpenteri*, aunque esta especie de porífero se encontraba en una abundancia menor. Este hábitat mixto de coral bambú y *Radicipes* representa uno de los mejores conservados y prístinos hallados en todo el LIC.

Finalmente se encontraron también hábitats de menor complejidad como fue el caso de: 7) Arena y arena fangosa batiales dominadas por *Cidaris cidaris* y 8) Fangos y arenas fangosas batiales dominadas por fauna excavadora (Tabla 8).

Por último, es importante destacar que se han detectado talos del alga asiática *Rugulopteryx okamurae* tanto en suspensión como depositados sobre el fondo en varias de las estaciones muestreadas en el Campo Profundo. Estos talos seguramente proceden de las zonas costeras del estrecho de Gibraltar y son transportados por la acción de la corriente profunda de salida de agua mediterránea (*Mediterranean Outflow Water*). Actualmente se está evaluando el impacto que tienen los talos desprendidos de esta macroalga en las zonas profundas del LIC.

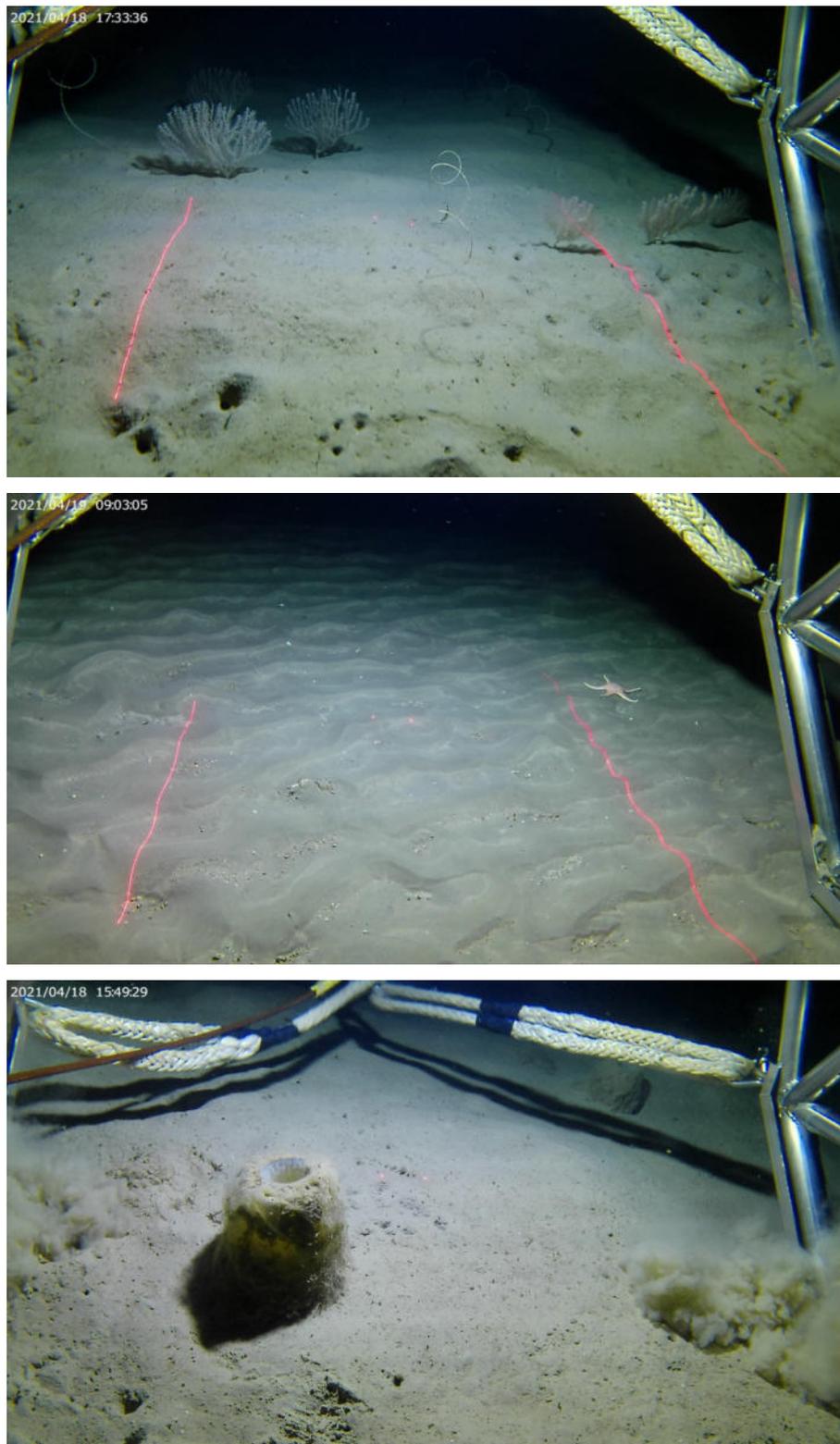


Figura 26. Algunos ejemplos de hábitats sedimentarios encontrados en el “Campo Profundo de Expulsión de Fluidos”: Fangos batiales compactos con *Isidella elongata* y *Radicipes gracilis* (arriba), Arenas y arenas fangosas con *ripple-marks* (centro) y Fangos batiales con *Pheronema carpenteri* (abajo).

Tabla 8. Transectos realizados con el trineo HORUS en el “Campo Profundo de Expulsión de Fluidos” del LIC “Volcanes de fango del golfo de Cádiz” y principales hábitats detectados en dichos transectos. Prof: Profundidad.

Clave	Zona	Fecha	Prof (m)	Hábitats
TR_34_61	St. Petersburg	17/04/2021	868	Estructuras producidas por escapes de gases con comunidades quimiosintéticas, Estructuras producidas por escapes de gases con sustratos carbonatados de origen quimiosintético
TR_35_66	Campo Profundo	17/04/2021	1044	Fangos batiales con <i>Pheronema carpenteri</i> , Fangos batiales compactos con <i>Isidella elongata</i>
TR_36_58	Campo Profundo	16/04/2021	832	Arena y arena fangosa batiales dominadas por cidarioideos <i>Cidaris cidaris</i>
TR_37_57	Campo Profundo	17/04/2021	872	Fangos batiales compactos con <i>Isidella elongata</i>
TR_39_63	Campo Profundo	18/04/2021	1009	Fangos y arenas fangosas batiales con pennatuláceos, Fangos y arenas fangosas batiales dominadas por fauna excavadora
TR_41_AV	Aveiro	18/04/2021	1150	Fangos batiales con <i>Pheronema carpenteri</i> , Fangos y arenas fangosas batiales dominadas por fauna excavadora, Fangos batiales con esponjas pedunculadas
TR_42_59	Campo Profundo	18/04/2021	915	Fangos batiales con <i>Pheronema carpenteri</i> , Fangos y arenas fangosas batiales con pennatuláceos, Fangos batiales compactos con <i>Isidella elongata</i> , Fangos y arenas fangosas batiales dominadas por fauna excavadora
TR_43_55	Valle ciego	18/04/2021	1015	Fangos batiales con <i>Pheronema carpenteri</i> , Fangos y arenas fangosas batiales con pennatuláceos, Fangos batiales compactos con <i>Isidella elongata</i> y Fangos batiales con <i>Radicipes gracilis</i>
TR_45_HP	Hespérides	19/04/2021	1029	Estructuras producidas por escapes de gases con sustratos carbonatados de origen quimiosintético, Fangos batiales con <i>Pheronema carpenteri</i> , Fangos y arenas fangosas batiales dominadas por fauna excavadora

5.5. Resultados preliminares de los datos acústicos adquiridos en el Campo Somero y Campo Profundo de Expulsión de Fluidos

Durante la campaña se prospectaron con la ecosonda multihaz EM710 un total de 390,47 km². Las resoluciones obtenidas dependen de la profundidad de trabajo (entre los 386 y los 1105 m) y de la velocidad de adquisición, y mejoran significativamente los datos que se disponían previamente (Figuras 27 y 28). Se obtuvieron resoluciones de 4 m en el Campo Somero, a profundidades entre los 386 y los 814 m, y de 15 m en el Campo Profundo, a profundidades entre 671 y 1104 m. La menor velocidad de prospección y un mayor solape entre líneas sobre el volcán de fango Anastasya y sobre el complejo diapiro/volcán de fango Hespérides permitió obtener los mapas a 1 y 5 m de resolución, respectivamente, un nivel de detalle sin precedente en estas zonas (Figuras 27 y 28).

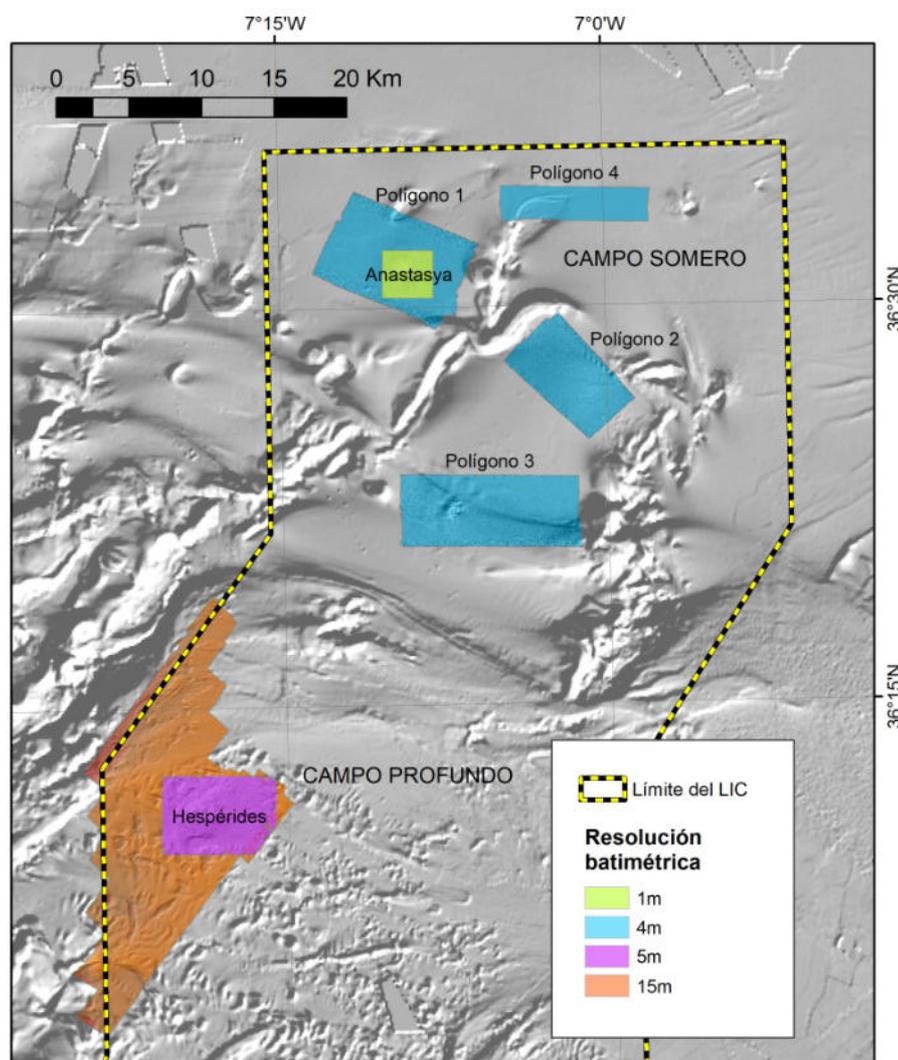


Figura 27. Mapa con el detalle de las resoluciones obtenidas en cada una de las zonas prospectadas durante la campaña.

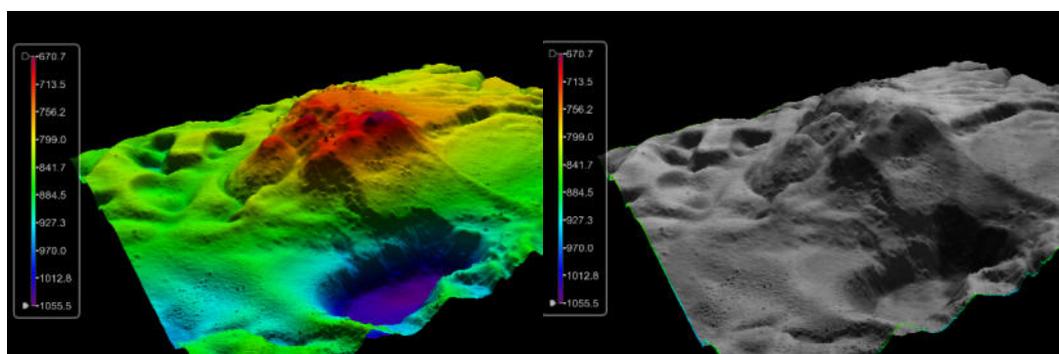
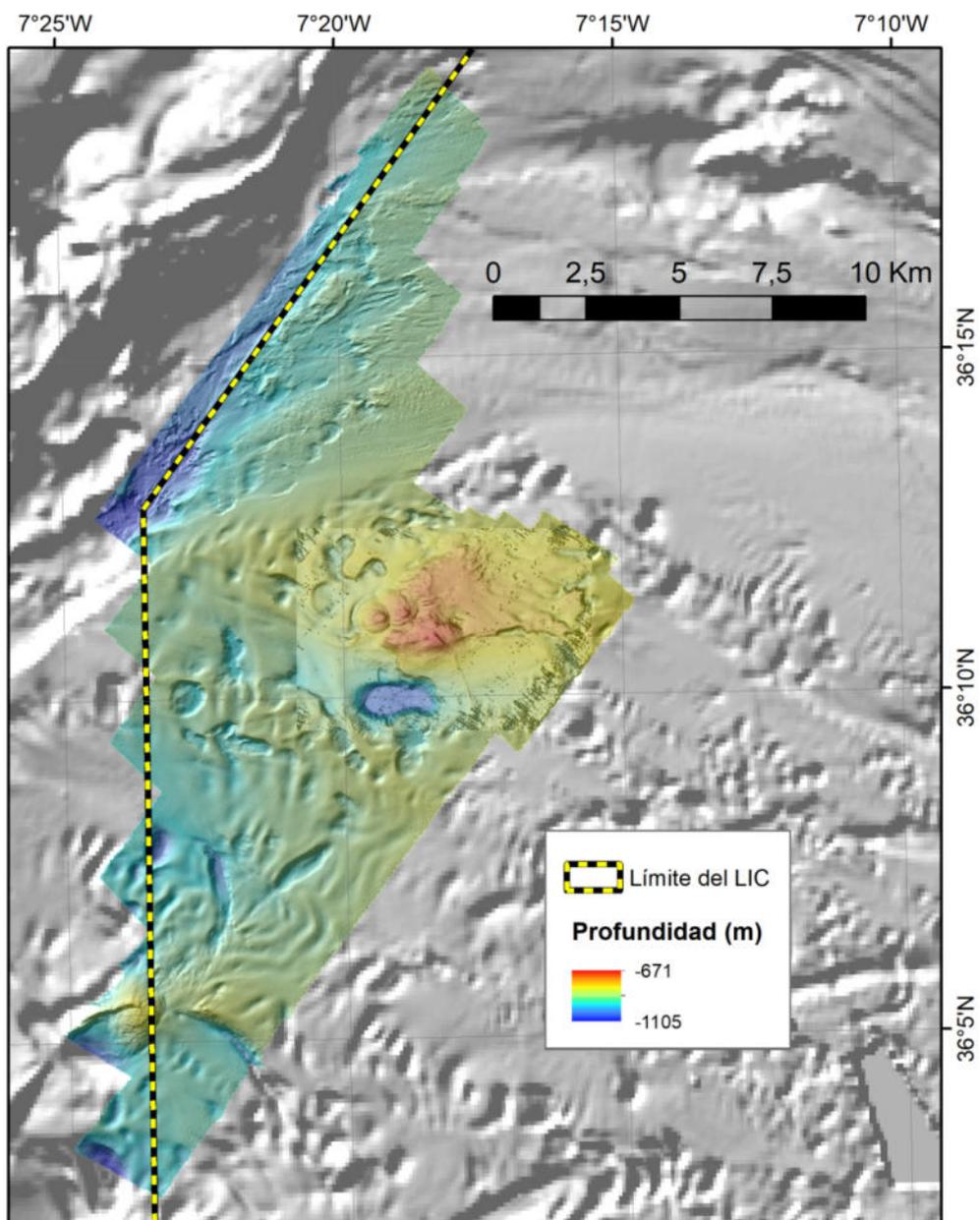


Figura 28. Mapa de batimetría obtenido en el “Campo Profundo de Expulsión de Fluidos” del LIC “Volcanes de fango de golfo de Cádiz” durante la campaña. Abajo, complejo diapiro/volcán Hespérides con (derecha) y sin (izquierda) los datos de reflectividad superpuestos al modelo 3D de la batimetría.

El registro de los datos de la columna de agua permitió detectar la presencia de emisiones activas en el volcán de fango Anastasya. En este sentido, se observaron dos plumas de emisión de gases donde además se hicieron muestreos mediante meso Box-corer (Figura 29). En el volcán St. Petersburg no se detectó ninguna evidencia de emisión en la columna de agua.



Figura 29. Cima del volcán de fango Anastasya, donde se observan dos plumas derivadas de las emisiones activas.

Además de la batimetría, que se fue procesando sobre la marcha durante la campaña, se generaron datos de reflectividad de todas las zonas estudiadas. En el polígono 4, y coincidiendo con una zona de alta actividad pesquera, se observaron unas alineaciones de alta reflectividad que podrían representar marcas de arrastre (Figura 30).

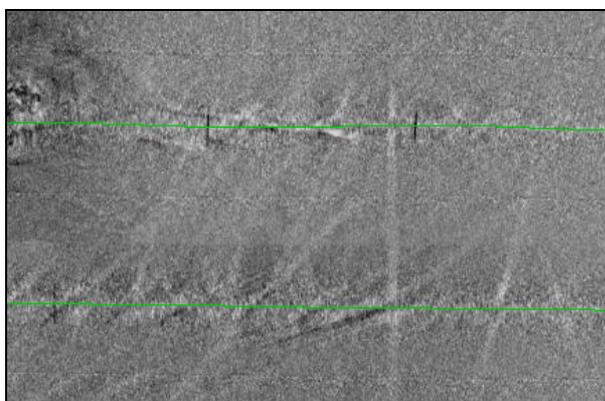
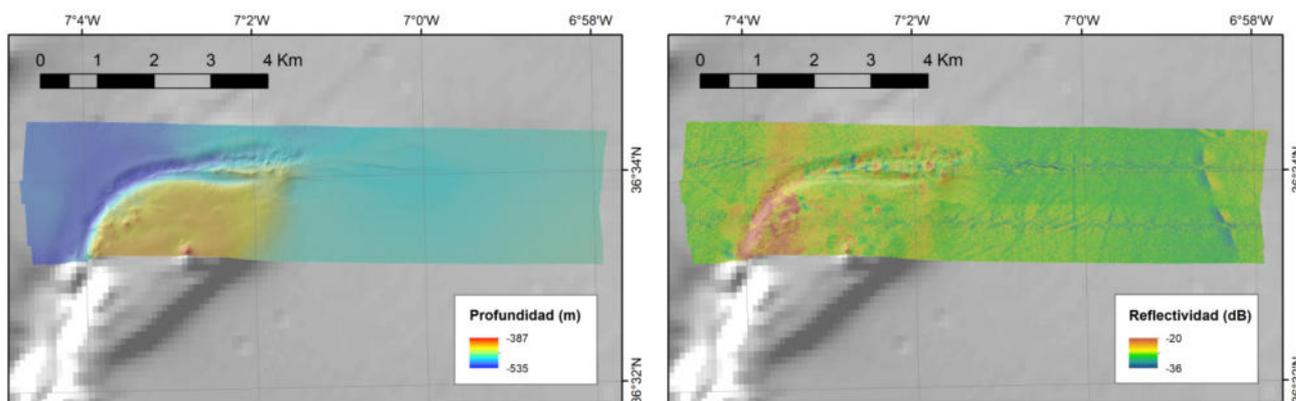


Figura 30. Ejemplos de mosaicos de batimetría y reflectividad obtenidos durante la campaña del polígono 4 con detalles de marcas de alta reflectividad que podrían estar relacionadas con la actividad de arrastre de fondo (abajo).

Se han prospectado con la sonda paramétrica TOPAS PS018 unos 665 km de longitud, repartidos en varias líneas paralelas en la zona del Campo Somero, en dirección SW-NE y atravesando morfologías de interés en el Campo Profundo, como canales contorníticos y volcanes de fango submarinos (Figura 31). Estos datos complementarán y mejorarán la malla de perfiles subsuperficiales que se disponen para la caracterización del LIC, y el talud y la plataforma del margen español del golfo de Cádiz.

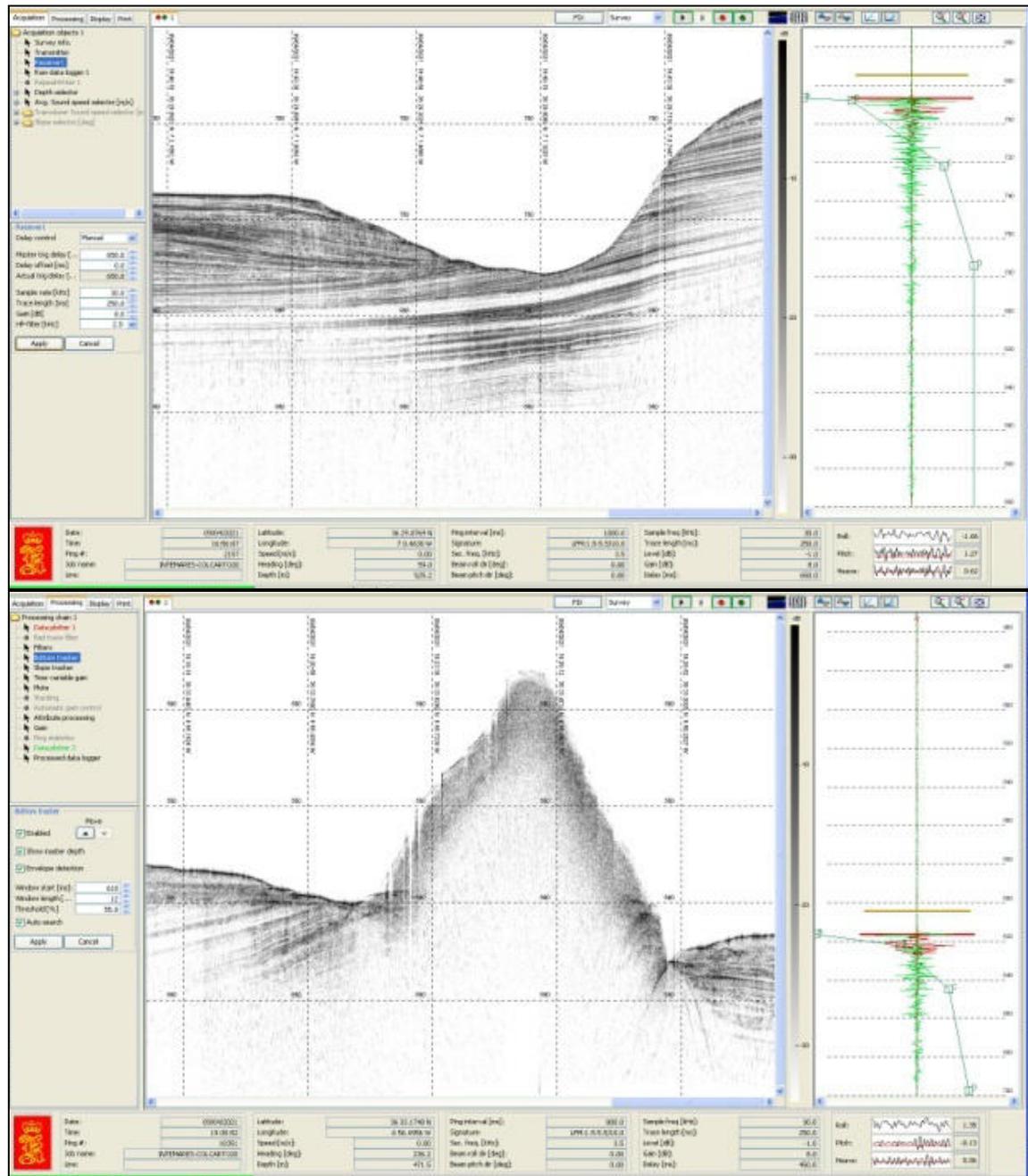


Figura 31. Detalle de registros obtenidos con la sonda paramétrica TOPAS en el canal contornítico Gusano (arriba) y en el volcán de fango Gazul (abajo).

6. AGRADECIMIENTOS

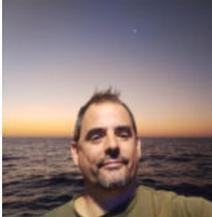
En las siguientes líneas nos gustaría agradecer la ayuda tan significativa del Capitán y la tripulación del B/O Ramón Margalef durante los preparativos de la campaña, así como durante la misma. También queríamos agradecer a José Ignacio Díaz, Iñaki Franco y Pablo Carrera, de la Unidad de Buques del IEO, toda la ayuda que nos prestó en la logística del B/O, así como de gran parte del equipamiento científico que necesitábamos para poder realizar los muestreos y la adquisición de datos para esta campaña. Desde el Centro Oceanográfico de Cádiz, los compañeros Juan Gil, Yolanda Díaz y María Paz Jiménez, nos ayudaron con trámites administrativos para realizar las reparaciones del Beam-trawl y también del Trineo HORUS, así como algunos detalles de la logística de esta campaña. Desde el Centro Oceanográfico de Santander, Antonio Punzón y Elvira Ceballos nos ofrecieron mucha ayuda con lo relativo a los datos de actividad de arrastre de fondo en el LIC de Volcanes de Fango del golfo de Cádiz. Desde el Centro Oceanográfico de Málaga, tuvimos la ayuda significativa de nuestros compañeros Alejandro Martín Arjona, Pablo Marina y Olga Sánchez Guillamón para la logística de la movilización del material a embarcar en la Campaña INTEMARES A4 CAD. Desde este mismo centro, nuestro compañero Pablo Lozano organizó todo lo relativo a la difusión de la campaña y actividades de divulgación asociadas. Finalmente, no queríamos terminar este capítulo de agradecimientos sin nombrar a nuestro director en esa época, Jorge Baro y a nuestra jefa de Gestión María José Navarro, así como a los equipos de administración de los C.O. de Málaga y Cádiz, por su significativa ayuda con los complejos procedimientos administrativos que necesitaba esta campaña, y también a Anuncia Maceda por su ayuda con las citas para las pruebas PCR necesarias en la detección del COVID 19 previo al embarque

7. BIBLIOGRAFÍA

- Hintzen, N., Bastardie, F., Beare, D., Piet, G., Ulrich, C., Deporte, N., Egekvist, J & Degel, H. (2012) VMStools: open-source software for the processing, analysis and visualization of fisheries logbook and VMS data. *Fisheries Research*, 115, 31-43.
- Hintzen, N.T., Piet, G.J., Brunel, T. (2010) Improved estimation of trawling tracks using cubic Hermite spline interpolation of position registration data. *Fisheries Research*, 101(1-2), 108-115.
- Lee, J., South, A. & Jennings, S. (2010) Developing reliable, repeatable, and accessible methods to provide high-resolution estimates of fishing-effort distributions from vessel monitoring system (VMS) data. *ICES Journal of Marine Science*, 67, 1260-1271
- González-Irusta, J.M., De la Torriente, A., Punzón, A., Blanco, M., Serrano, A. (2018) Determining and mapping species sensitivity to trawling impacts: the BEnthos Sensitivity Index to Trawling Operations (BESITO). *ICES Journal of Marine Science*, 75, 1710–1721.
- Lüdmann, T., Saitz, Y.M., Metzger, J., Emeis, K.C. (2021) Acoustic backscatter analysis of ground-fishing activity in the German North Sea sector. *Continental Shelf Research*, 212, 104292, <https://doi.org/10.1016/j.csr.2020.104292>.

8. PERSONAL PARTICIPANTE EN LA CAMPAÑA A4 CAD

Nombre y apellidos	Función durante la campaña	Laboratorio / Institución
José Luis Rueda Ruiz	Jefe de campaña/ Posicionamiento/ Muestreo	C.O. Málaga/ IEO-CSIC
Carlos Farias Rapallo	Adquisición video/ Muestreo/ Fotografía	C.O. Cádiz/ IEO-CSIC
Marina Gallardo Núñez	Muestreo/ Fotografía/ Informatización de datos	C.O. Málaga/ IEO-CSIC
Olga Utrilla Ojeda	Muestreo/ Análisis Video/ Informatización de datos	Universidad de Málaga
Ángel Mateo Ramírez	Adquisición y Análisis Video/ Muestreo	C.O. Málaga/ IEO-CSIC
Javier Urrea Recuero	Fotografía/ Adquisición y Análisis Video/ Muestreo	C.O. Málaga/ IEO-CSIC
Ana Rodríguez de la Rúa Franch	Muestreo/ Análisis Video	C.O. Cádiz/ IEO-CSIC
Desirée Palomino Cantero	Acústica	C.O. Málaga/ IEO-CSIC
Marga García García	Posicionamiento / Muestreo	C.O. Cádiz/ IEO-CSIC
Izaskun Villar Menéndez	Acústica / CTD	C.O. Cádiz/ IEO-CSIC
Francisco José López Rodríguez	Técnico Trineo HORUS / Adquisición Video/ Procesado de datos de posicionamiento/ Mantenimiento Trineo	Empresa Thalassatech

 José Luis Rueda Ruiz C.O. Málaga/ IEO-CSIC	 Carlos Farias Rapallo C.O. Cádiz/ IEO-CSIC	 Marina Gallardo Núñez C.O. Málaga/ IEO-CSIC	 Olga Utrilla Ojeda Universidad de Málaga
 Ángel Mateo Ramírez C.O. Málaga/ IEO-CSIC	 Javier Urrea Recuero C.O. Málaga/ IEO-CSIC	 Ana Rodríguez de la Rúa C.O. Cádiz/ IEO-CSIC	 Desirée Palomino Cantero C.O. Málaga/ IEO-CSIC
 Marga García García C.O. Cádiz/ IEO-CSIC	 Izaskun Villar Menéndez C.O. Cádiz/ IEO-CSIC	 Francisco José López Thalassatech	 La Sole y Er Carli Anastasya MV



9. FICHA IDENTIFICATIVA DE LA CAMPAÑA

Nombre: INTEMARES A4 CAD	Código IEO: IEO-STB-2020-013
Proyecto: LIFE IP INTEMARES (Acción A4). Gestión integrada, innovadora y participativa de la Red Natura 2000 en el medio marino español.	
Tipo de campaña: Impacto de la pesca sobre los hábitats de la Red Natura 2000.	
Objetivos: Evaluación de los efectos de la presión pesquera de arrastre sobre hábitats bentónicos dentro de la Red de Espacios RN 2000 (LIC <i>Volcanes del fango del golfo de Cádiz</i>) y mejora de conocimiento del LIC mediante la adquisición de imágenes submarinas, datos batimétricos y de reflectividad y muestreos con Beam-trawl, meso Box-corer, Van Veen y Shipek.	
Zona: LIC “Volcanes de fango del golfo de Cádiz”, Demarcación Sudatlántica	
Época: Del 6 al 20 de abril de 2021	Duración: 15 días
Barco: B/O Ramón Margalef (IEO) de 46,7 m de eslora, 10,5 m de manga y 988 TRB.	
Código: EAEF	
Equipos necesarios a bordo para el muestreo:	
<ul style="list-style-type: none"> • Sonda Multihaz Simrad EM-710 y módulo de “Water column”. • Ordenador del B/O Ramón Margalef con Licencia de software CARIS activa. • Sistema de sonda paramétrica TOPAS. • Software Hypack para posicionamiento de los muestreos. • Perfilador de la velocidad del sonido en el agua AML SVP PLUS. • Posicionamiento dinámico y GPS diferencial MX500. • Maquinilla de sonda de red. IBERCISA MCS-E/30/1500-11. Cable 1500 metros. Diámetro 11 milímetros para arrastre de trineo fotogramétrico. • Maquinilla para arrastre del bou de vara o Beam-trawl. • Transpondedor (baliza) y sistema USBL (Ultra Short Base Line) HiPAP operativos para el posicionamiento del vehículo. • Dos pastecas de gran diámetro para el reenvío desde el carretel del cable coaxial hasta el pórtico de hidrografía. • Termo-salinómetro con fluorímetro. • ROSETA del B/O Ramón Margalef equipada con la batisonda CTD 911+ s/n 0670, actualmente en servicio a bordo del B/O Ramón Margalef. • Perfilador de corrientes ADCP. • Perfilador de corrientes LADCP. • Dragas meso Box-corer (cajetín 30x30 cm) aportada a la unidad de buques por Geociencias Marinas y grillete giratorio. • Dragas Box-corer pequeña y repuestos de cajetín y pala. 	

- Dos aparejos de Beam-trawl y 2 artes con burlón (uno de ellos desprovisto de cadena para evitar enfangues). Planchas de lastre que se acoplan a patines. Red con un sobrecopo interno de 1 cm de luz de malla en la parte final.
- Sensor de profundidad Scanmar para acoplar al Beam-trawl y de apoyo a la maniobra de muestreo.
- Mesa de tamizado de acero inoxidable para las muestras de Beam-trawl.
- Traspalé para desplazamiento de las muestras de meso Box-corer.

Equipamiento propio aportado por los Centros Oceanográficos participantes

- Giratorio para la meso Box-corer y recambio de cable de la meso Box-corer.
- Mesa de lavado de acero inoxidable del IEO Cádiz para procesado de muestras de sedimento.
- Bañera de tamizado y juegos de tamices.
- Cajas de cubierta para muestras.
- Trineo Fotogramétrico (HORUS - IEO Cádiz) y componentes electrónicos.
- CTD AML MINOS X (IEO Cádiz).
- Dragas Van Veen y Shipek (IEO Málaga).
- 2 lupas binoculares estereoscópicas, una con cámara acoplada (IEO Málaga/IEO Cádiz).
- Básculas (100 g - 60 Kg; 0,1 g - 5 Kg) (IEO Cádiz).
- Balanzas marinas POLS (IEO Cádiz).
- Acuarios para la visualización y fotografiado de ejemplares recolectados.
- Cámaras fotográficas (IEO Málaga).
- 6 discos duros (IEO Málaga).
- 2 ordenadores portátiles (IEO Málaga/IEO Cádiz).
- Monitores de visualización de imágenes submarinas (IEO Málaga/IEO Cádiz).
- Beam-trawl del IEO Cádiz (Se realizó su reparación antes de la campaña).

Investigador responsable: José Luis Rueda Ruiz, jose.rueda@ieo.es

Personal científico (aproximado): Investigador responsable y 10 científicos/as.

Actividades en aguas extranjeras: No

Proyectos de financiación externa involucrados:

INTEMARES A4 - Impactos de actividades pesqueras en LICs RN 2000, vinculado al Proyecto "GESTIÓN INTEGRADA, INNOVADORA Y PARTICIPATIVA DE LA RED NATURA 2000 EN EL MEDIO MARINO" (LIFE IP INTEMARES)

Compromisos adquiridos:

Convenio con la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica.

Serie histórica: No

ANEXO I. COORDENADAS Y DATOS ACCESORIOS DE LOS MUESTREOS PUNTUALES (MESO BOX-CORER, SHIPEK Y VAN VEEN) Y LINEALES (BEAM-TRAWL Y TRINEO HORUS) DE LA CAMPAÑA INTEMARES A4 CAD

Tabla A. Muestras puntuales (meso Box-corer, Shipek y Van Veen) realizados en la campaña INTEMARES A4 CAD en el golfo de Cádiz. V.: Validez; DMEM: Directiva Marco sobre la Estrategia Marina; SK: Shipek; VV: Van Veen; BC: meso Box-corer; Prof.: Profundidad (m).

Polígono	Estación	Sector	Actividad pesquera	Clave	Fecha	Muestreo	V.	Latitud (N)	Longitud (O)	Prof.
1	1	Anastasya	Baja	SK 01_01	07/04/2021	SK	Si	36° 32,458	-7° 11,696	551
1	2	Anastasya	Baja	SK 02_02	09/04/2021	SK	Si	36° 32,530	-7° 11,940	553
1	3	Anastasya	Baja	SK 03_03	09/04/2021	SK	Si	36° 32,376	-7° 11,758	550
1	4	Anastasya	Media	SK 04_04	09/04/2021	SK	Si	36° 33,281	-7° 10,472	540
1	5	Anastasya	Media	SK 05_05	09/04/2021	SK	Si	36° 33,108	-7° 10,239	539
1	6	Anastasya	Media	SK 06_06	09/04/2021	SK	Si	36° 32,875	-7° 10,204	537
1	7	Anastasya	Alta	SK 07_07	09/04/2021	SK	Si	36° 31,686	-7° 07,219	532
1	8	Anastasya	Alta	SK 08_08	09/04/2021	SK	Si	36° 31,549	-7° 07,088	532
1	9	Anastasya	Alta	SK 09_09	09/04/2021	SK	Si	36° 31,381	-7° 06,859	530
2	10	Zona externa	Baja	SK 10_10	09/04/2021	SK	Si	36° 26,562	-7° 00,116	476
2	11	Zona externa	Baja	SK 11_11	09/04/2021	SK	Si	36° 26,337	-6° 59,908	465
2	12	Zona externa	Baja	SK 12_12	09/04/2021	SK	Si	36° 26,148	-6° 59,697	454
2	13	Zona externa	Media	SK 13_13	09/04/2021	SK	Si	36° 27,561	-7° 02,095	558
2	14	Zona externa	Media	SK 14_14	09/04/2021	SK	Si	36° 27,386	-7° 01,917	554
2	15	Zona externa	Media	SK 15_15	09/04/2021	SK	Si	36° 27,221	-7° 01,750	549
2	16	Zona externa	Alta	SK 16_16	09/04/2021	SK	Si	36° 28,515	-7° 03,505	549
2	17	Zona externa	Alta	SK 17_17	09/04/2021	SK	Si	36° 28,358	-7° 03,298	551
2	18	Zona externa	Alta	SK 18_18	09/04/2021	SK	Si	36° 28,166	-7° 03,119	553
3	19	Chica	Baja	SK 19_19	15/04/2021	SK	Si	36° 22,370	-7° 05,589	611
3	20	Chica	Baja	SK 20_20	15/04/2021	SK	Si	36° 22,073	-7° 05,465	664
3	21	Chica	Baja	SK 21_21	15/04/2021	SK	Si	36° 21,955	-7° 05,199	676
3	22	Chica	Media	SK 22_22	15/04/2021	SK	Si	36° 22,411	-7° 04,218	583
3	23	Chica	Media	SK 23_23	15/04/2021	SK	Si	36° 22,231	-7° 04,053	593
3	24	Chica	Media	SK 24_24	15/04/2021	SK	Si	36° 22,094	-7° 03,878	600
3	25	Chica	Alta	SK 25_25	15/04/2021	SK	Si	36° 22,252	-7° 02,415	561
3	26	Chica	Alta	SK 26_26	15/04/2021	SK	Si	36° 22,075	-7° 02,182	565
3	27	Chica	Alta	SK 27_27	15/04/2021	SK	Si	36° 21,887	-7° 01,992	587
1	1	Anastasya	Baja	VV 01_01	07/04/2021	VV	No	36° 32,607	-7° 12,922	555
DMEM	Pla1	Plataforma		VV 02_PLA1	08/04/2021	VV	Si	36° 50,072	-6° 43,741	30
DMEM	Pla2	Plataforma		VV 03_PLA2	08/04/2021	VV	Si	36° 57,024	-6° 46,723	31
DMEM	Pla3	Plataforma		VV 04_PLA3	08/04/2021	VV	Si	37° 02,593	-6° 53,334	33
DMEM	Pla4	Plataforma		VV 05_PLA4	08/04/2021	VV	Si	37° 04,960	-7° 07,379	32,2
DMEM	Pla5	Plataforma		VV 06_PLA5	08/04/2021	VV	Si	37° 04,265	-7° 17,315	33,3
DMEM	Pla6	Plataforma		VV 07_PLA6	08/04/2021	VV	Si	37° 01,241	-7° 11,810	61
DMEM	Pla7	Plataforma		VV 08_PLA7	08/04/2021	VV	Si	36° 59,286	-7° 02,889	60,1
DMEM	Pla8	Plataforma		VV 09_PLA8	08/04/2021	VV	Si	36° 55,460	-6° 55,631	62,6
DMEM	Pla9	Plataforma		VV 10_PLA9	08/04/2021	VV	Si	36° 52,247	-6° 53,777	72
DMEM	Pla10	Plataforma		VV 11_PLA10	08/04/2021	VV	Si	36° 49,214	-6° 48,788	60
DMEM	Pla11	Plataforma		VV 12_PLA11	08/04/2021	VV	Si	36° 43,878	-6° 43,775	56,1
1	2	Anastasya	Baja	VV 13_02	09/04/2021	VV	No	36° 32,554	-7° 11,930	553
1	37	Anastasya	Media	BC 01_37	12/04/2021	BC	Si	36° 31,353	-7° 09,045	457
1	37	Anastasya	Media	BC 02_37	12/04/2021	BC	Si	36° 31,354	-7° 09,074	458
DMEM	Pla12	Plataforma		BC 04_PLA12	14/04/2021	BC	Si	36° 45,452	-6° 36,603	24
1	37	Anastasya	Media	BC 05_37	19/04/2021	BC	Si	36° 31,362	-7° 09,088	458
1	37	Anastasya	Media	BC 06_37	19/04/2021	BC	Si	36° 31,363	-7° 09,089	457
1	37	Anastasya	Media	BC 07_A	19/04/2021	BC	Si	36° 31,321	-7° 09,090	459

Tabla B. Muestreos lineales (Beam-trawl) realizados en la campaña INTEMARES A4 CAD en el golfo de Cádiz. V.: Validez; Lat.: Latitud; Long.: Longitud; Prof.: Profundidad (m); DMEM: Directiva Marco sobre la Estrategia Marina; CP: Campo Profundo de Expulsión de Fluidos del LIC “Volcanes de fango del golfo de Cádiz”.

Polígono	Estación	Sector	Actividad pesquera	Clave	Fecha	V.	Lat. Firme (N)	Long. Firme (O)	Prof. Firme	Rumbo	Lat. Final (N)	Long. Final (O)	Prof. Final
1	1	Anastasya	Baja	BT 01_01	07/04/2021	Si	36° 32,346	-7° 11,751	554	146/165	36° 32,189	-7° 11,561	547
1	2	Anastasya	Baja	BT 02_02	07/04/2021	Si	36° 32,297	-7° 11,704	551	150,9	36° 31,956	-7° 11,342	544
1	3	Anastasya	Baja	BT 03_03	07/04/2021	Si	36° 32,153	-7° 11,520	546	136/142	36° 31,834	-7° 11,164	542
1	9	Anastasya	Alta	BT 04_09	10/04/2021	Si	36° 31,615	-7° 07,088	532	319	36° 31,995	-7° 07,376	533
1	8	Anastasya	Alta	BT 05_08	10/04/2021	Si	36° 32,001	-7° 07,326	532	162,1	36° 31,617	-7° 07,070	532
1	7	Anastasya	Alta	BT 06_07	10/04/2021	Si	36° 31,846	-7° 07,320	534	311	36° 32,248	-7° 07,643	534
1	6	Anastasya	Media	BT 07_06	10/04/2021	Si	36° 33,161	-7° 10,381	543	276,8	36° 33,587	-7° 10,602	543
1	5	Anastasya	Media	BT 08_05	10/04/2021	Si	36° 33,120	-7° 10,213	541	172,8	36° 32,717	-7° 09,951	535
2	15	Zona Externa	Media	BT 09_15	11/04/2021	Si	36° 27,227	-7° 01,769	550	318	36° 27,556	-7° 02,130	558
2	14	Zona Externa	Media	BT 10_14	11/04/2021	Si	36° 27,239	-7° 01,784	550	149	36° 26,937	-7° 01,393	536
2	13	Zona Externa	Media	BT 11_13	11/04/2021	Si	36° 27,608	-7° 02,098	558	317,6	36° 27,920	-7° 02,451	558
2	18	Zona Externa	Alta	BT 12_18	11/04/2021	Si	36° 28,233	-7° 03,129	554	325	36° 28,604	-7° 03,425	552
2	17	Zona Externa	Alta	BT 13_17	11/04/2021	Si	36° 28,313	-7° 02,91	556	156	36° 27,934	-7° 02,941	556
1	4	Anastasya	Media	BT 14_04	12/04/2021	Si	36° 33,240	-7° 10,499	542		36° 33,680	-7° 10,449	539
2	16	Zona Externa	Alta	BT 15_16	13/04/2021	Si	36° 28,442	-7° 03,433	548	130	36° 28,162	-7° 03,083	552
2	10	Zona Externa	Baja	BT 16_10	13/04/2021	Si	36° 26,508	-7° 00,085	471	167	36° 26,031	-7° 00,120	461
2	11	Zona Externa	Baja	BT 17_11	13/04/2021	Si	36° 26,206	-7° 00,086	466	45	36° 26,608	-6° 59,753	469
2	12	Zona Externa	Baja	BT 18_12	13/04/2021	Si	36° 26,100	-6° 59,720	452	234	36° 25,902	-7° 00,185	464

Tabla B (Continuación)

Polígono	Estación	Sector	Actividad pesquera	Clave	Fecha	V.	Lat. Firme (N)	Long. Firme (O)	Prof. Firme	Rumbo	Lat. Final (N)	Long. Final (O)	Prof. Final
3	25	Chica	Alta	BT 19_25	13/04/2021	Si	36° 22,277	-7° 02,410	563	227,9	36° 22,199	-7° 02,903	574
3	26	Chica	Alta	BT 20_26	13/04/2021	Si	36° 22,177	-7° 01,864	557	92	36° 22,341	-7° 01,341	553
3	27	Chica	Alta	BT 21_27	13/04/2021	Si	36° 21,839	-7° 01,839	578	237	36° 21,892	-7° 02,372	588
DMEM		Plataforma		BT 22_PLA 12	14/04/2021	Si	36° 45,453	-6° 36,691	24	283,2	36° 45,448	-6° 36,987	25
DMEM		Plataforma		BT 23_PLA 13	14/04/2021	Si	36° 45,450	-6° 36,663	24	266,2	36° 45,430	-6° 37,234	25
DMEM		Plataforma		BT 24_PLA 14	14/04/2021	Si	36° 47,474	-6° 42,503	24	13	36° 47,902	-6° 42,595	32
DMEM		Plataforma		BT 25_PLA 15	14/04/2021	Si	36° 52,635	-6° 42,499	24	12	36° 52,501	-6° 42,501	23
DMEM		Plataforma		BT 26_PLA 16	14/04/2021	Si	36° 57,588	-6° 47,750	33	305,1	36° 57,724	-6° 47,969	33
DMEM		Plataforma		BT 27_PLA 17	14/04/2021	Si	36° 57,400	-7° 02,293	72	308	36° 57,658	-7° 02,733	72
3	19	Chica	Baja	BT 28_19	15/04/2021	Si	36° 22,356	-7° 05,646	615	277	36° 22,481	-7° 06,202	624
3	20	Chica	Baja	BT 29_20	15/04/2021	Si	36° 22,107	-7° 05,330	651	113	36° 22,045	-7° 04,767	640
3	21	Chica	Baja	BT 30_21	15/04/2021	Si	36° 22,000	-7° 05,234	670	270	36° 22,129	-7° 05,766	665
3	22	Chica	Media	BT 31_22	15/04/2021	Si	36° 22,365	-7° 04,131	586	108,7	36° 22,183	-7° 03,644	585
3	23	Chica	Media	BT 32_23	15/04/2021	Si	36° 22,148	-7° 03,675	590	291	36° 22,275	-7° 04,193	593
3	24	Chica	Media	BT 33_24	16/04/2021	Si	36° 22,103	-7° 04,010	603	286/314	36° 22,401	-7° 04,455	584
CP	61	St Petersburg	Nula	BT 34_61	17/04/2021	Si	35° 53,982	-7° 02,326	861	164	35° 54,207	-7° 02,330	923
CP	63	CP	Nula	BT 35_63	18/04/2021	Si	35° 53,371	-7° 18,727	972	104	35° 53,377	-7° 18,425	974

Tabla C. Transectos realizados con el trineo fotogramétrico *HORUS* en la campaña INTEMARES A4 CAD en el golfo de Cádiz. Lat.: Latitud; Long.: Longitud; Prof.: Profundidad (m); CP: Campo Profundo de Expulsión de Fluidos del LIC “Volcanes de fango del golfo de Cádiz”.

Polígono	Estación	Sector	Actividad pesquera	Clave	Fecha	Lat. Inicio (N)	Long. Inicio (O)	Prof. Inicio	Lat. Final (N)	Long. Final (O)	Prof. Final	Distancia recorrida (m)
1	1	Anastasya	Baja	TR01_01	07/04/2021	36°32,634	-7°12,020	556	36°32,601	-7°11,967	554	101
1	2	Anastasya	Baja	TR02_02	07/04/2021	36°32,491	-7°11,873	554	36°32,446	-7°11,772	549	145
1	3	Anastasya	Baja	TR03_03	07/04/2021	36°32,359	-7°11,727	551	36°32,412	-7°11,745	552	102
1	4	Anastasya	Media	TR04_04	07/04/2021	36°33,145	-7°10,347	537	36°33,076	-7°10,268	534	171
1	5	Anastasya	Media	TR05_05	10/04/2021	36°33,143	-7°10,419	534	36°33,067	-7°10,355	533	167
1	6	Anastasya	Media	TR06_06	10/04/2021	36°32,927	-7°10,188	530	36°32,884	-7°10,107	530	144
1	7	Anastasya	Alta	TR07_07	10/04/2021	36°31,881	-7°07,297	525	36°31,806	-7°07,244	525	157
1	8	Anastasya	Alta	TR08_08	10/04/2021	36°31,612	-7°07,102	525	36°31,546	-7°07,034	524	157
1	9	Anastasya	Alta	TR09_09	10/04/2021	36°31,408	-7°06,900	523	36°31,337	-7°06,826	524	170
2	16	Zona Externa	Alta	TR10_16	11/04/2021	36°28,505	-7°03,636	543	36°28,467	-7°03,533	544	168
2	17	Zona Externa	Alta	TR011_17	11/04/2021	36°28,374	-7°03,148	545	36°28,329	-7°03,258	545	153
2	18	Zona Externa	Alta	TR012_18	11/04/2021	36°28,156	-7°02,915	547	36°28,160	-7°03,026	546	163
2	13	Zona Externa	Media	TR013_13	11/04/2021	36°27,605	-7°01,896	549	36°27,554	-7°01,941	550	156
2	14	Zona Externa	Media	TR014_14	11/04/2021	36°27,448	-7°02,094	549	36°27,405	-7°01,987	549	177
2	15	Zona Externa	Media	TR15_15	11/04/2021	36°27,070	-7°01,540	538	36°27,120	-7°01,632	533	163
1	37	Anastasya	Baja	TR16_37	12/04/2021	36°31,463	-7°09,004	474	36°31,338	-7°09,137	498	305
1	38	Anastasya	Baja	TR17_38	12/04/2021	36°31,480	-7°08,923	463	36°31,336	-7°09,108	504	382
1	39	Anastasya	Baja	TR18_39	12/04/2021	36°31,402	-7°09,075	453	36°31,258	-7°09,047	518	376
	40	Tarsis	Baja	TR19_40	12/04/2021	36°29,379	-7°14,664	558	36°29,346	-7°14,836	569	263
	41	Tarsis	Baja	TR020_41	12/04/2021	36°29,381	-7°14,821	551	36°29,257	-7°14,574	557	430
2	10	Zona Externa	Baja	TR021_10	16/04/2021	36°26,613	-7°00,240	471	36°26,545	-7°00,164	465	166
2	11	Zona Externa	Baja	TR022_11	16/04/2021	36°26,531	-7°00,147	463	36°26,471	-7°00,078	460	149
2	12	Zona Externa	Baja	TR023_12	16/04/2021	36°26,462	-7°00,069	458	36°26,395	-6°59,992	454	165

Tabla C (Continuación)

Polígono	Estación	Sector	Actividad pesquera	Clave	Fecha	Lat. Inicio (N)	Long. Inicio (O)	Prof. Inicio	Lat. Final (N)	Long. Final (O)	Prof. Final	Distancia recorrida (m)
3	25	Chica	Alta	TR024_25	16/04/2021	36°22,270	-7°02,498	557	36°22,234	-7°02,408	558	148
3	26	Chica	Alta	TR025_26	16/04/2021	36°22,241	-7°02,391	559	36°22,170	-7°02,342	567	123
3	27	Chica	Alta	TR026_27	16/04/2021	36°22,150	-7°02,330	573	36°22,067	-7°02,290	590	163
3	24	Chica	Media	TR27_24	16/04/2021	36°21,952	-7°03,818	597	36°22,025	-7°03,695	590	175
3	23	Chica	Media	TR28_23	16/04/2021	36°22,040	-7°03,909	589	36°22,040	-7°03,909	852	207
3	22	Chica	Media	TR29_22	16/04/2021	36°22,147	-7°04,010	581	36°22,231	-7°04,091	577	196
3	21	Chica	Baja	TR30_21	16/04/2021	36°21,884	-7°05,121	665	36°21,952	-7°05,197	648	168
3	20	Chica	Baja	TR31_20	16/04/2021	36°21,971	-7°05,217	644	36°22,054	-7°05,305	630	200
3	19	Chica	Baja	TR32_19	16/04/2021	36°22,066	-7°05,319	628	36°22,193	-7°05,397	615	183
	46	CP	Nula	TR33_46	16/04/2021	36°13,703	-7°13,560	838	36°13,838	-7°13,590	920	253
	61	CP	Nula	TR32_21	17/04/2021	35°53,701	-7°02,263	869	35°53,833	-7°02,220	840	250
	66	CP	Nula	TR35_66	17/04/2021	35°51,126	-7°01,737	1044	35°51,182	-7°01,605	1042	221
	58	CP	Nula	TR36_58	17/04/2021	35°58,859	-6°59,983	832	35°58,955	-6°59,919	835	139
	57	CP	Nula	TR37_57	17/04/2021	35°59,094	-7°06,182	872	35°58,993	-7°06,199	849	187
	63	CP	Nula	TR39_63	18/04/2021	35°53,107	-7°19,291	1009	35°53,209	-7°19,257	988	192
	64	CP	Nula	TR40_64	18/04/2021	35°51,048	-7°13,661	1010	35°51,159	-7°13,600	1007	224
	0	Aveiro	Nula	TR41_AV	18/04/2021	35°52,509	-7°26,731	1150	35°52,641	-7°26,547	1152	246
	59	CP	Nula	TR42_59	18/04/2021	35°56,965	-7°16,952	915	35°57,076	-7°17,038	915	237
	55	CP	Nula	TR43_55	18/04/2021	36°00,697	-7°20,194	1015	36°00,769	-7°20,029	1019	280
	51	CP	Nula	TR44_51	19/04/2021	36°05,553	-7°12,683	854	36°05,541	-7°12,588	853	142
	0	Hespérides	Nula	TR45_HP	19/04/2021	36°10,026	-7°18,986	1029	36°10,026	-7°18,983	1006	0



INTEM**ARES**



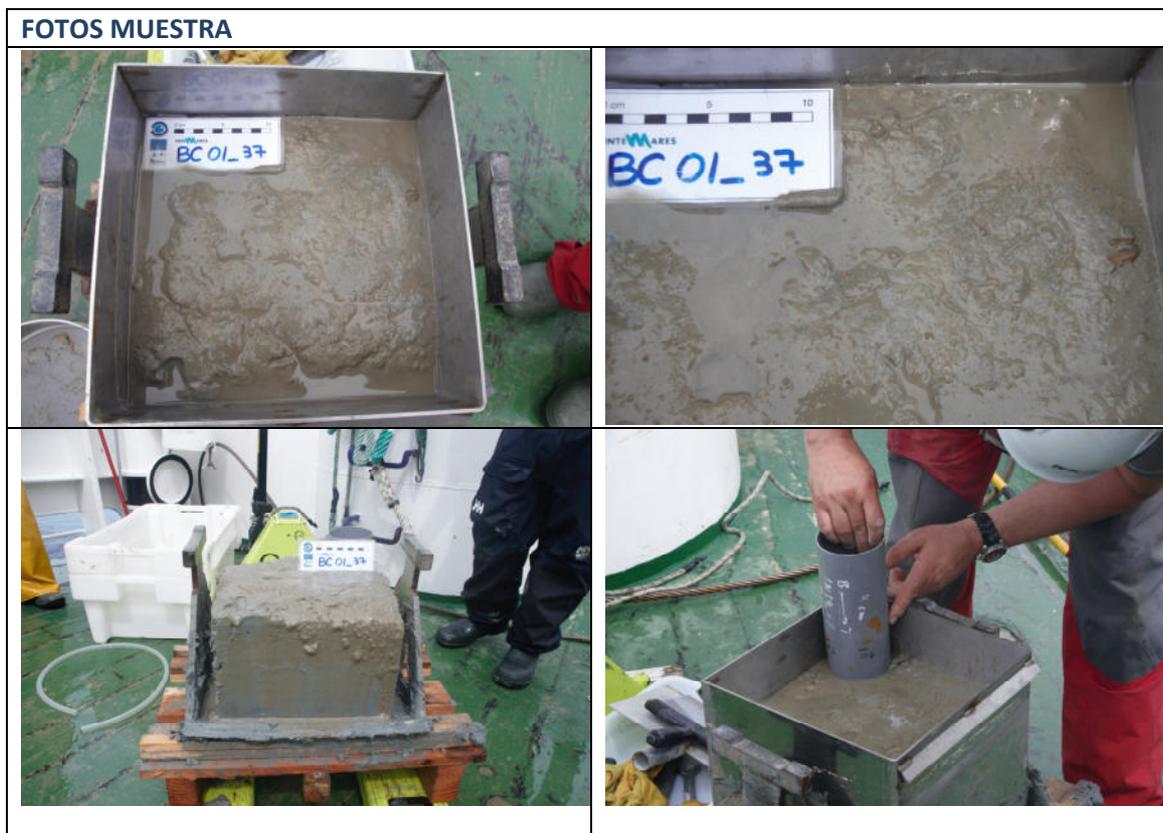
ANEXO II. FICHAS DE LOS MUESTREOS PUNTUALES (MESO BOX-CORER, SHIPEK Y VAN VEEN) DE LA CAMPAÑA INTEMARES A4 CAD

BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): meso Box-corer			
CLAVE:	BC 01_37	Hora inicio maniobra:	10:09:56
ZONA:	CIMA ANASTASYA	Hora fin maniobra:	10:27:40
FECHA:	12/04/2021	ESTACIÓN:	37

FIRME	
LATITUD:	36° 31,353 N
LONGITUD:	7° 09,045 O
PROFUNDIDAD (m)	457

DESCRIPCIÓN

La draga meso Box-corer recolecta la muestra correctamente, y el cajón viene lleno de sedimento. Entre la fauna observada, destacan ejemplares de Siboglínidos, *Calliax lobata* y Halampidae (anémona excavadora). En la tanatocenosis se detectan valvas de ejemplares de *Abra longicallus*. El tipo de sedimento es fango hemipelágico con diferentes estratos separados con una capa fina fangosa, color 4/3 2.5Y según la escala Munsell, y otra capa de brecha fangosa superficial 2/4 10G grey. Se recogen muestras de sedimento para análisis de granulometría y materia orgánica en todos los estratos (0-5, 5-10, 10-15 y 15-20) usando un testigo (21,5cm de altura, 8,5cm de diámetro).





BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): meso Box-corer			
CLAVE:	BC 02_37	Hora inicio maniobra:	12:09:46
ZONA:	CIMA ANASTASYA	Hora fin maniobra:	12:34:16
FECHA:	12/04/2021	ESTACIÓN:	37

FIRME	
LATITUD:	36° 31,354 N
LONGITUD:	7° 09,074 O
PROFUNDIDAD (m)	458

DESCRIPCIÓN

La draga meso Box-corer recolecta la muestra correctamente, y el cajón viene lleno de sedimento. Entre la fauna observada, destacan algunos ejemplares de Siboglinidos y *Calliax lobata*. La tanatocenosis contiene algunas valvas de ejemplares de *Lucinoma asapheus* y *Abra longicallus*. El tipo de sedimento es fango con un fuerte olor a ácido sulfhídrico y/o metano, y en la columna se identifican dos estratos, una capa fina superficial de fango color 4/2 5Y (escala Munsell), y otra capa de brecha fangosa superficial 2/4 10G grey. Se recogen muestras de sedimento para análisis de granulometría y materia orgánica en cada estrato (0-5, 5-10, 10-15, 15-20cm) usando un testigo (21,5cm de altura, 8,5cm de diámetro).



BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): meso Box-corer			
CLAVE:	BC 04_PLA12	Hora inicio maniobra:	06:17:00
ZONA:	PLATAFORMA (DMEM)	Hora fin maniobra:	06:22:00
FECHA:	14/04/2021	ESTACIÓN:	PLA12

FIRME	
LATITUD:	36° 45,452 N
LONGITUD:	6° 36,603 O
PROFUNDIDAD (m)	24

DESCRIPCIÓN
La draga meso Box-corer recolecta la muestra correctamente, y el cajón viene lleno de sedimento, el cual se tamiza en dos estratos 0-5 y 5-10cm. Entre la fauna observada destacan algunos poliquetos. El tipo de sedimento es fango hemipelágico con una primera capa de sedimento de color marrón fácil de disgregar y el resto más cohesivo, homogéneo y de color gris. Se recogen muestras de sedimento para análisis de granulometría y materia orgánica usando un testigo (21,5cm de altura, 8,5cm de diámetro).

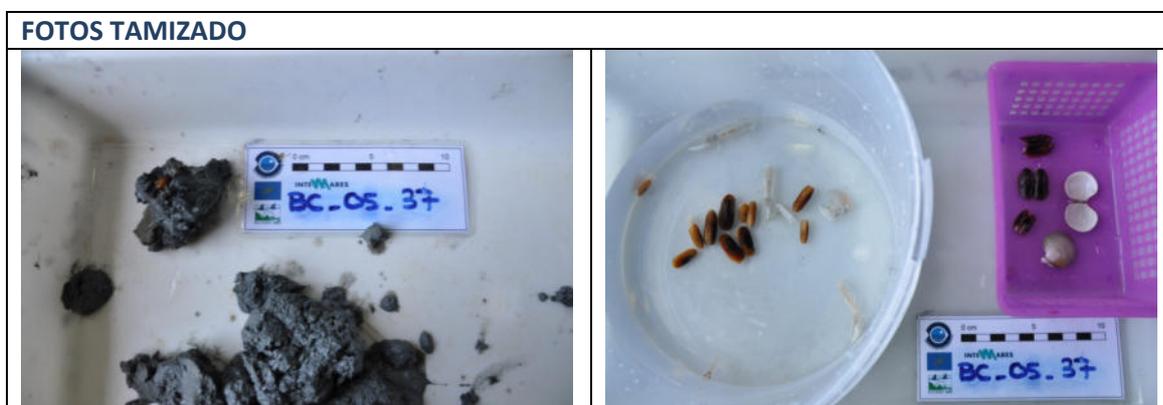
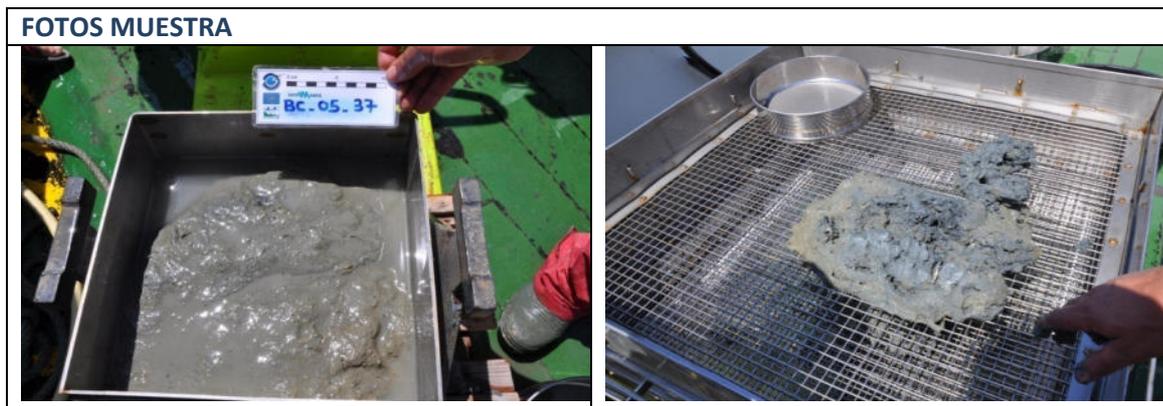


BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): meso Box-corer			
CLAVE:	BC 05_37	Hora inicio maniobra:	12:09:31
ZONA:	CIMA ANASTASYA	Hora fin maniobra:	12:30:21
FECHA:	19/04/2021	ESTACIÓN:	37

FIRME	
LATITUD:	36° 31,362 N
LONGITUD:	7° 09,088 O
PROFUNDIDAD (m)	458

DESCRIPCIÓN

La draga meso Box-corer recolecta la muestra correctamente, y el cajón viene lleno de sedimento. Entre la fauna observada, destacan ejemplares de *Virgularia mirabilis*, *Solemya elarraichensis*, *Calliax lobata*, *Plesionika* sp. y *Brissopsis atlantica*. La tanatocenosis contiene algunas valvas de ejemplares de *Solemya elarraichensis* y *Lucinoma asapheus*. El tipo de sedimento es fango con un fuerte olor a ácido sulfhídrico y con un continuo burbujeo. No se recogen muestras de sedimento para análisis de granulometría ni materia orgánica, ya que es la misma posición de la muestra BC 02_37. La muestra no se puede tamizar por estratos.

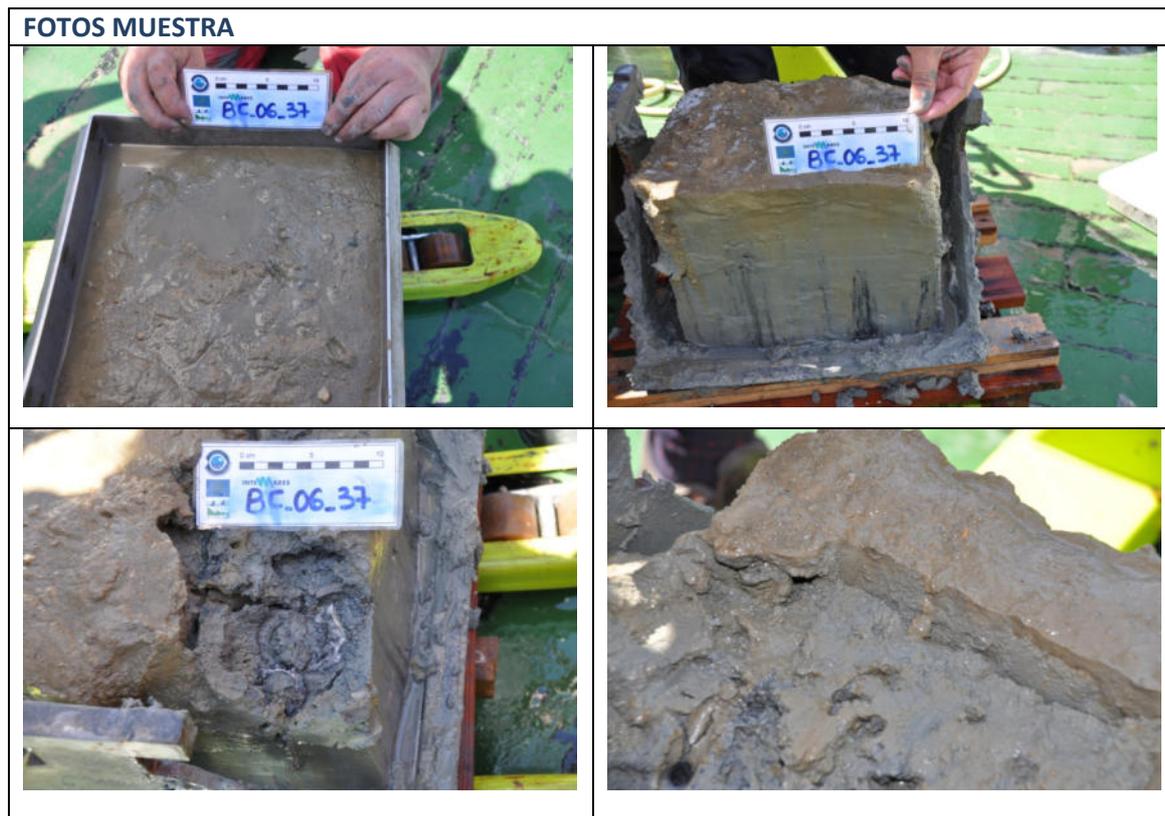




BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): meso Box-corer			
CLAVE:	BC 06_37	Hora inicio maniobra:	13:18
ZONA:	CIMA ANASTASYA	Hora fin maniobra:	14:03
FECHA:	19/04/2021	ESTACIÓN:	37

FIRME	
LATITUD:	36° 31,363 N
LONGITUD:	7° 09,089 O
PROFUNDIDAD (m)	457

DESCRIPCIÓN
La draga meso Box-corer recolecta la muestra correctamente, y el cajón viene lleno de sedimento. Entre la fauna observada, destacan ejemplares de <i>Calliax lobata</i> . El tipo de sedimento es fango con un fuerte olor a gas metano y/o ácido sulfhídrico. No se recogen muestras de sedimento para análisis de granulometría ni materia orgánica. Se separa la muestra por estratos (0-5, 5-10, 10-15 y 15-20cm).



BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): meso Box-corer			
CLAVE:	BC 07_A	Hora inicio maniobra:	14:11:42
ZONA:	ANASTASYA	Hora fin maniobra:	14:36:21
FECHA:	19/04/2021	ESTACIÓN:	A

FIRME	
LATITUD:	36° 31,321 N
LONGITUD:	7° 09,090 O
PROFUNDIDAD (m)	458

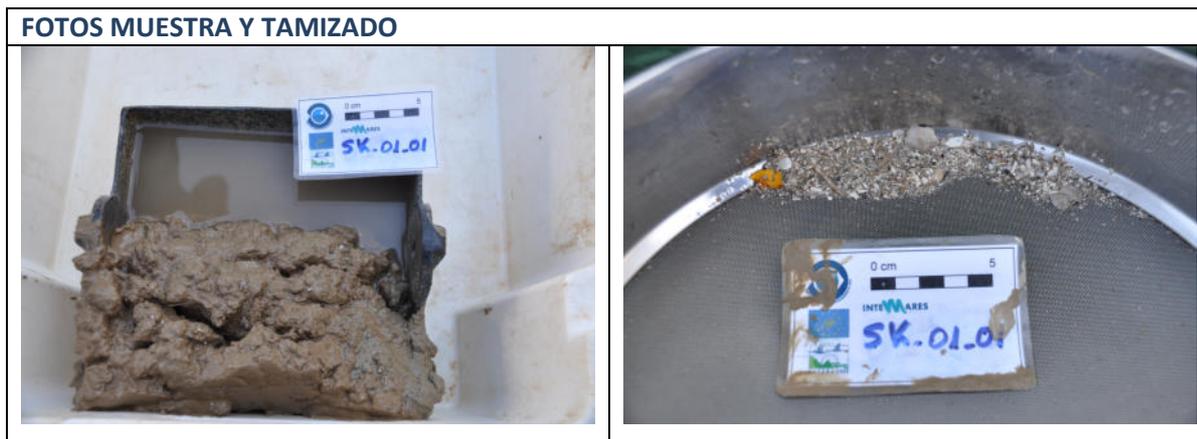
DESCRIPCIÓN
<p>La draga meso Box-corer recolecta la muestra correctamente, y el cajón viene lleno de sedimento. Entre la fauna observada, destacan ejemplares de <i>Calliax lobata</i>. El tipo de sedimento es fango sin olor a gas metano ni a ácido sulfhídrico. No se recogen muestras de sedimento para análisis de granulometría ni materia orgánica. Se separa la muestra por estratos (0-5 y 5-10cm).</p>



BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Shipek			
CLAVE:	SK 01_01	Hora inicio maniobra:	15:09:00
ZONA:	B	Hora fin maniobra:	15:24:04
FECHA:	07/04/2021	ESTACIÓN:	1

FIRME	
LATITUD:	36° 32,458 N
LONGITUD:	7° 11,696 O
PROFUNDIDAD (m)	551

DESCRIPCIÓN
<p>La draga Shipek recolecta la muestra correctamente, y la cazoleta está casi completamente llena de sedimento. <i>A priori</i> no se observa macrofauna viva. Entre la tanatocenosis destacan restos de ejemplares de braquiópodos, púas de <i>Cidaris cidaris</i> y algún pie de <i>Isidella elongata</i>. El tipo de sedimento es fango arenoso y el color según la escala Munsell es 2.5Y 4/3. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.</p>



BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Shipek			
CLAVE:	SK 02_02	Hora inicio maniobra:	06:28:27
ZONA:	B	Hora fin maniobra:	06:45:29
FECHA:	09/04/2021	ESTACIÓN:	2

FIRME	
LATITUD:	36° 32,530 N
LONGITUD	7°11,940 O
PROFUNDIDAD (m)	553

DESCRIPCIÓN
<p>La draga Shipek recolecta la muestra correctamente, y la cazoleta está casi completamente llena de sedimento. <i>A priori</i> no se observa macrofauna viva. Entre la tanatocenosis se detectan tubos de ejemplares de <i>Ditrupa arietina</i> y algún tubo de maldánido. El tipo de sedimento es fango fino sin bioclastos y el color según la escala Munsell es 2.5Y 4/4. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.</p>



BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Shipek			
CLAVE:	SK 03_03	Hora inicio maniobra:	6:56:00
ZONA:	B	Hora fin maniobra:	7:12:36
FECHA:	09/04/2021	ESTACIÓN:	3

FIRME	
LATITUD:	36° 32,376 N
LONGITUD:	7° 11,758 O
PROFUNDIDAD (m)	550

DESCRIPCIÓN

La draga Shipek recolecta la muestra correctamente, y la cazoleta está casi completamente llena de sedimento. *A priori* no se observa macrofauna viva. Entre la tanatocenosis se detectan restos púas de *Cidaris cidaris*. El tipo de sedimento es fango fino sin bioclastos y el color según la escala Munsell es 2.5Y 5/3. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.



BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Shipek			
CLAVE:	SK 04_04	Hora inicio maniobra:	07:30:40
ZONA:	M	Hora fin maniobra:	07:44:29
FECHA:	09/04/2021	ESTACIÓN:	4

FIRME	
LATITUD:	36° 33,281 N
LONGITUD:	7° 10,472 O
PROFUNDIDAD (m)	540

DESCRIPCIÓN

La draga Shipek recolecta la muestra correctamente, y la cazoleta está casi completamente llena de sedimento. *A priori* no se observa fauna viva a excepción de un pennatuláceo muy pequeño, que se guarda dentro de un tubo. Entre la tanatocenosis, destacan restos de ejemplares de braquiópodos, púas de *Cidaris cidaris*, *Abra longicallus*, *Caryophyllia* sp. y pterópodos (*Cavolinia* sp.). El tipo de sedimento es fango fino hemipelágico y el color según la escala Munsell es 2.5Y 5/3. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría

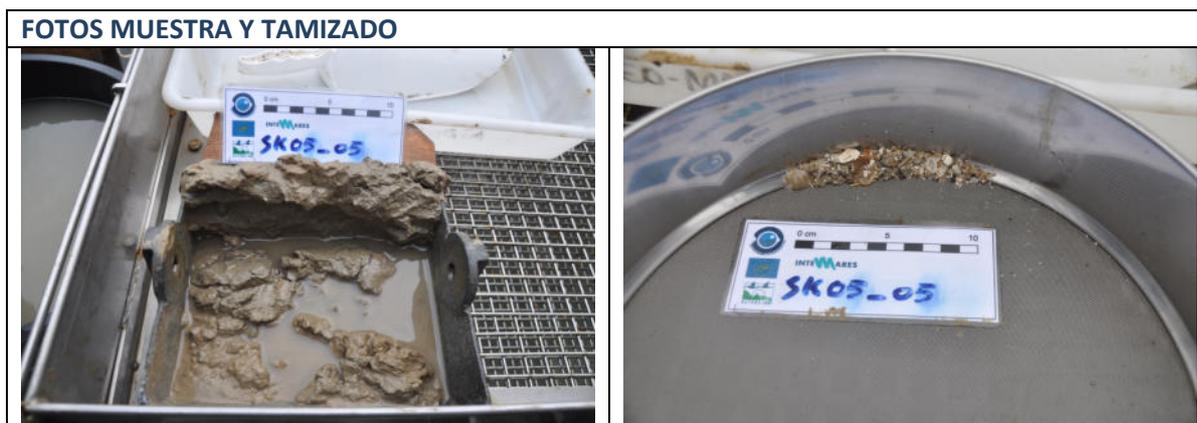


BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Shipek			
CLAVE:	SK 05_05	Hora inicio maniobra:	07:56:08
ZONA:	M	Hora fin maniobra:	08:08:57
FECHA:	09/04/2021	ESTACIÓN:	5

FIRME	
LATITUD:	36° 33,108 N
LONGITUD:	7° 10,239 O
PROFUNDIDAD (m)	539

DESCRIPCIÓN

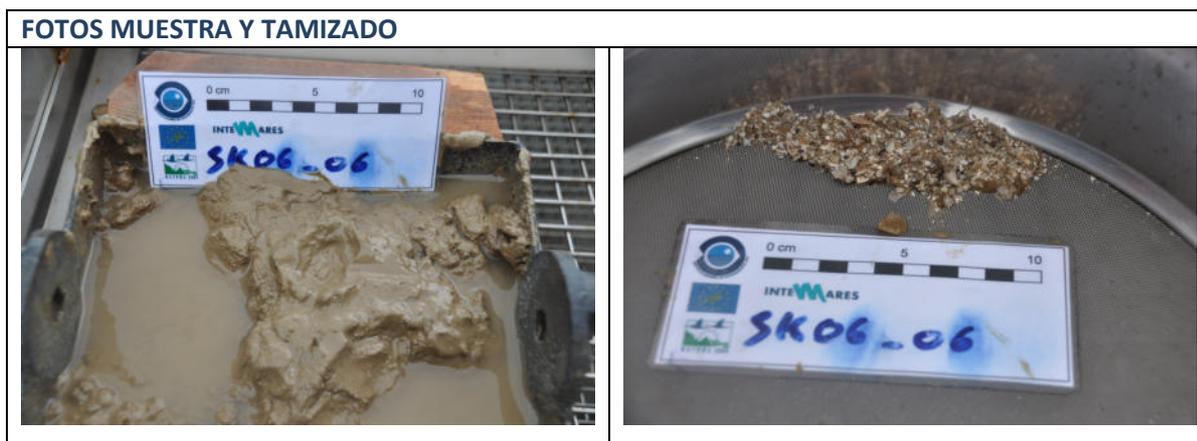
La draga Shipek recolecta la muestra correctamente, y la cazoleta está casi completamente llena de sedimento. Entre la tanatocenosis, destacan algunos restos de conchas rotas. El tipo de sedimento es fango fino sin bioclastos, con una capa superficial de fango hemipelágico más fácil de disgregar y el resto de fango más compacto y el color según la escala Munsell es 2.5Y 5/3. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.



BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Shipek			
CLAVE:	SK 06_06	Hora inicio maniobra:	8:21:00
ZONA:	M	Hora fin maniobra:	8:34:21
FECHA:	09/04/2021	ESTACIÓN:	6

FIRME	
LATITUD:	36° 32,875 N
LONGITUD:	7° 10,204 O
PROFUNDIDAD (m)	537

DESCRIPCIÓN
<p>La draga Shipek recolecta la muestra correctamente, y la cazoleta está casi completamente llena de sedimento. <i>A priori</i> no se observa fauna viva a excepción de un poliqueto que se guarda dentro de un tubo con formol. Entre la tanatocenosis, destacan restos de ejemplares del coral solitario <i>Flabellum chunii</i>. El tipo de sedimento es fango fino, y el color según la escala Munsell es 2.5Y 4/3. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.</p>

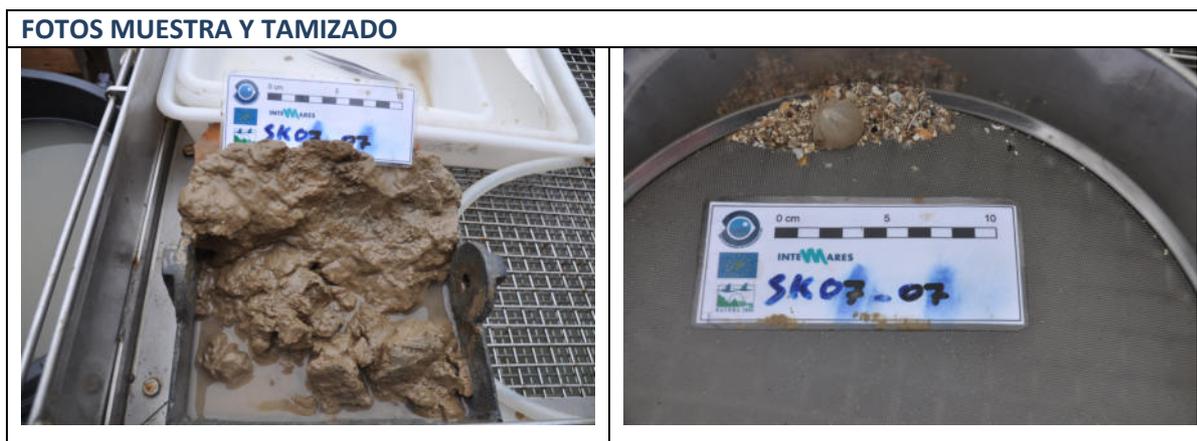


BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Shipek			
CLAVE:	SK 07_07	Hora inicio maniobra:	09:16:00
ZONA:	A	Hora fin maniobra:	09:30:11
FECHA:	09/04/2021	ESTACIÓN:	7

FIRME	
LATITUD:	36° 31,686 N
LONGITUD:	7° 07,219 O
PROFUNDIDAD (m)	532

DESCRIPCIÓN

La draga Shipek recolecta la muestra correctamente, y la cazoleta está casi completamente llena de sedimento. *A priori* no se observa fauna viva a excepción de una ofiura que se guarda dentro de un tubo con alcohol 70%. Entre la tanatocenosis, destacan restos de ejemplares de *Abra longicallus* y *Ditrupa arietina*. El tipo de sedimento es fango fino, y el color según la escala Munsell es 2.5Y 4/3. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.



BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Shipek			
CLAVE:	SK 08_08	Hora inicio maniobra:	09:44:14
ZONA:	A	Hora fin maniobra:	09:58:12
FECHA:	09/04/2021	ESTACIÓN:	8

FIRME	
LATITUD:	36° 31,549 N
LONGITUD:	7° 07,088 O
PROFUNDIDAD (m)	532

DESCRIPCIÓN

La draga Shipek recolecta la muestra correctamente, y la cazoleta está casi completamente llena de sedimento. En la maniobra de libración de la cazoleta, ésta se cae al suelo con la muestra en su interior, pero se recupera completamente. *A priori* no se observa fauna viva a excepción de un poliqueto que se guarda dentro de un tubo con formol. Entre la tanatocenosis, destacan restos de ejemplares de *Abra longicallus*. El tipo de sedimento es fango fino, y el color según la escala Munsell es 2.5Y 4/4. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.



BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Shipek			
CLAVE:	SK 09_09	Hora inicio maniobra:	10:19:50
ZONA:	A	Hora fin maniobra:	10:35:03
FECHA:	09/04/2021	ESTACIÓN:	9

FIRME	
LATITUD:	36° 31,381 N
LONGITUD:	7° 06,859 O
PROFUNDIDAD (m)	530

DESCRIPCIÓN

La draga Shipek recolecta la muestra correctamente, y la cazoleta está casi completamente llena de sedimento. *A priori* no se observa fauna viva a excepción de un poliqueto que se guarda en un tubo con formol. Entre la tanatocenosis, destacan restos de ejemplares de *Abra longicallus*. El tipo de sedimento es fango fino sin bioclastos, y el color según la escala Munsell es 2.5Y 5/3. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.



BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Shipek			
CLAVE:	SK 10_10	Hora inicio maniobra:	12:20:11
ZONA:	B	Hora fin maniobra:	12:33:05
FECHA:	09/04/2021	ESTACIÓN:	10

FIRME	
LATITUD:	36° 26,562 N
LONGITUD:	7° 00,116 O
PROFUNDIDAD (m)	476

DESCRIPCIÓN
<p>La draga Shipek no recolecta sedimento correctamente, y menos de un cuarto del volumen de la cazoleta contiene sedimento. Se repite la maniobra, pero la cazoleta sube con un volumen de sedimento similar. No hay suficiente muestra para endofauna, y se prioriza para guardar muestras para análisis de materia orgánica y granulometría. El tipo de sedimento es arena fina con ejemplares de foraminíferos pelágicos, y el color según la escala Munsell es 2.5Y 4/4. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.</p>

FOTOS MUESTRA Y TAMIZADO	
	<p>NO HAY MUESTRA NI FOTO TRAS EL TAMIZADO</p>

BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Shipek			
CLAVE:	SK 11_11	Hora inicio maniobra:	12:40:43
ZONA:	B	Hora fin maniobra:	12:54:17
FECHA:	09/04/2021	ESTACIÓN:	11

FIRME	
LATITUD:	36° 26,337 N
LONGITUD:	6° 59,908 O
PROFUNDIDAD (m)	465

DESCRIPCIÓN

La draga Shipek recolecta algo de sedimento y la cazoleta contiene 1/4 de su volumen con sedimento. No hay suficiente muestra para conseguir información cuantitativa de la endofauna, y se prioriza para guardar muestras para análisis de materia orgánica y granulometría. Entre la tanatocenosis destacan restos de ejemplares de *Cavolinia*, foraminíferos, *Callumbonella suturalis*, *Gryphus vitreus* y *Euspira fusca*. El tipo de sedimento es arena fina con foraminíferos pelágicos, y el color según la escala Munsell es 2.5Y 4/4. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.



BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Shipek			
CLAVE:	SK 12_12	Hora inicio maniobra:	13:02:02
ZONA:	B	Hora fin maniobra:	13:16:30
FECHA:	09/04/2021	ESTACIÓN:	12

FIRME	
LATITUD:	36° 26,148 N
LONGITUD:	6° 59,697 O
PROFUNDIDAD (m)	454

DESCRIPCIÓN
<p>La draga Shipek recolecta algo de sedimento y la cazoleta contiene 1/4 de su volumen con sedimento. <i>A priori</i> no se observa macrofauna viva a excepción de dos ejemplares de la ofiura <i>Ophiomyces</i> sp. Entre la tanatocenosis destacan restos de ejemplares de <i>Cavolinia</i> y una concha de <i>Epitonium</i> sp. El tipo de sedimento es arena fina con foraminíferos pelágicos, y el color según la escala Munsell es 2.5Y 4/4. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.</p>

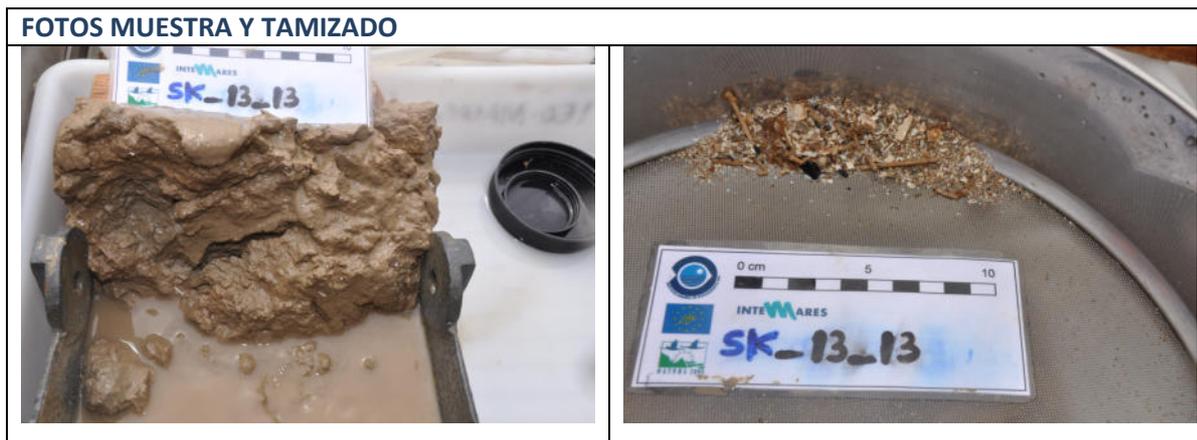


BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Shipek			
CLAVE:	SK 13_13	Hora inicio maniobra:	13:41:37
ZONA:	M	Hora fin maniobra:	13:55:25
FECHA:	09/04/2021	ESTACIÓN:	13

FIRME	
LATITUD:	36° 27,561 N
LONGITUD:	7° 02,095 O
PROFUNDIDAD (m)	558

DESCRIPCIÓN

La draga Shipek recolecta la muestra correctamente, y la cazoleta está casi completamente llena de sedimento. *A priori* no se observa macrofauna viva. Entre la tanatocenosis destacan restos de ejemplares de *Cidaris* y de bivalvos (ej. *Limopsis*). El tipo de sedimento es fango sin bioclastos, y el color según la escala Munsell es 2.5Y 4/4. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.



BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Shipek			
CLAVE:	SK 14_14	Hora inicio maniobra:	14:07:38
ZONA:	M	Hora fin maniobra:	14:23:40
FECHA:	09/04/2021	ESTACIÓN:	14

FIRME	
LATITUD:	36° 27,386 N
LONGITUD:	7° 01,917 O
PROFUNDIDAD (m)	554

DESCRIPCIÓN
<p>La draga Shipek recolecta algo de sedimento y la cazoleta contiene 1/2 de su volumen con sedimento. <i>A priori</i> no se observa macrofauna viva. Entre la tanatocenosis destacan restos de ejemplares de <i>Cidaris</i> y de moluscos. El tipo de sedimento es fango muy cohesivo, y el color según la escala Munsell es 2.5Y 4/4. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.</p>

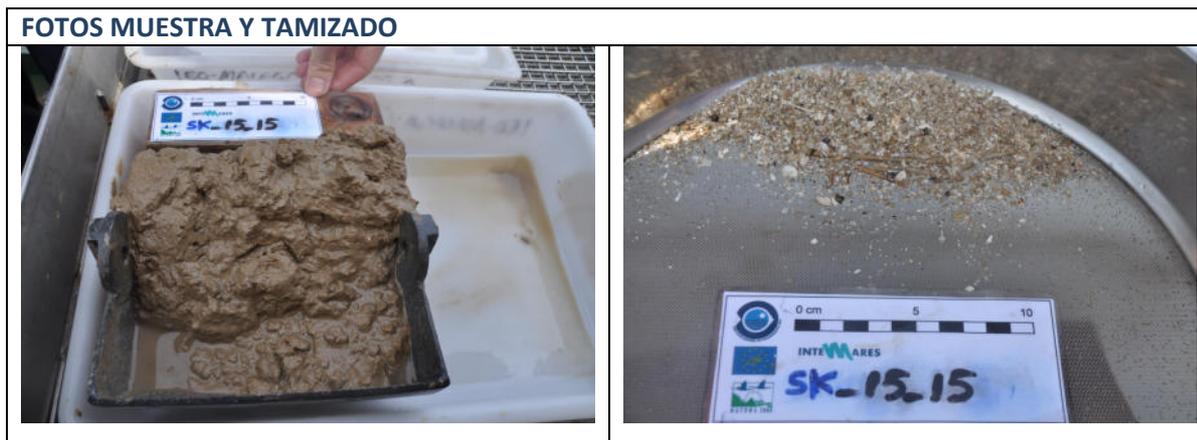


BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Shipek			
CLAVE:	SK 15_15	Hora inicio maniobra:	14:33:00
ZONA:	M	Hora fin maniobra:	14:48:52
FECHA:	09/04/2021	ESTACIÓN:	15

FIRME	
LATITUD:	36° 27,221 N
LONGITUD:	7° 01'750 O
PROFUNDIDAD (m)	549

DESCRIPCIÓN

La draga Shipek recolecta la muestra correctamente, y la cazoleta está casi completamente llena de sedimento. *A priori* no se observa macrofauna viva. Entre la tanatocenosis destacan restos de ejemplares de *Cidaris*, *Limatula sp.*, *Caryophyllia* y *Cavolinia*. El tipo de sedimento es fango arenoso, y el color según la escala Munsell es 2.5Y 4/4. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.



BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Shipek			
CLAVE:	SK 16_16	Hora inicio maniobra:	15:14:19
ZONA:	A	Hora fin maniobra:	15:28:40
FECHA:	09/04/2021	ESTACIÓN:	16

FIRME	
LATITUD:	36° 28,515 N
LONGITUD:	7° 03,505 O
PROFUNDIDAD (m)	549

DESCRIPCIÓN

La draga Shipek recolecta algo de sedimento y la cazoleta contiene 1/2 de su volumen con sedimento. *A priori* no se observa macrofauna viva. Entre la tanatocenosis destacan restos de *Flabellum chunii*, ejemplares de *Cavolinia* y un pie de *Isidella*. Se guarda una muestra de material que se ha identificado como carbón cuyo interior está cristalizado. El tipo de sedimento es fango cremoso, y el color según la escala Munsell es 2.5Y 4/3. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.



BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Shipek			
CLAVE:	SK 17_17	Hora inicio maniobra:	15:36:46
ZONA:	A	Hora fin maniobra:	15:52:50
FECHA:	09/04/2021	ESTACIÓN:	17

FIRME	
LATITUD:	36° 28,358 N
LONGITUD:	7° 03,298 O
PROFUNDIDAD (m)	551

DESCRIPCIÓN

La draga Shipek recolecta algo de sedimento y la cazoleta contiene 1/3 de su volumen con sedimento. *A priori* no se observa macrofauna viva. Entre la tanatocenosis destacan restos de *Ditrupa arietina* y *Flabellum chunii*. El tipo de sedimento es fango arenoso, y el color según la escala Munsell es 2.5Y 4/3. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.

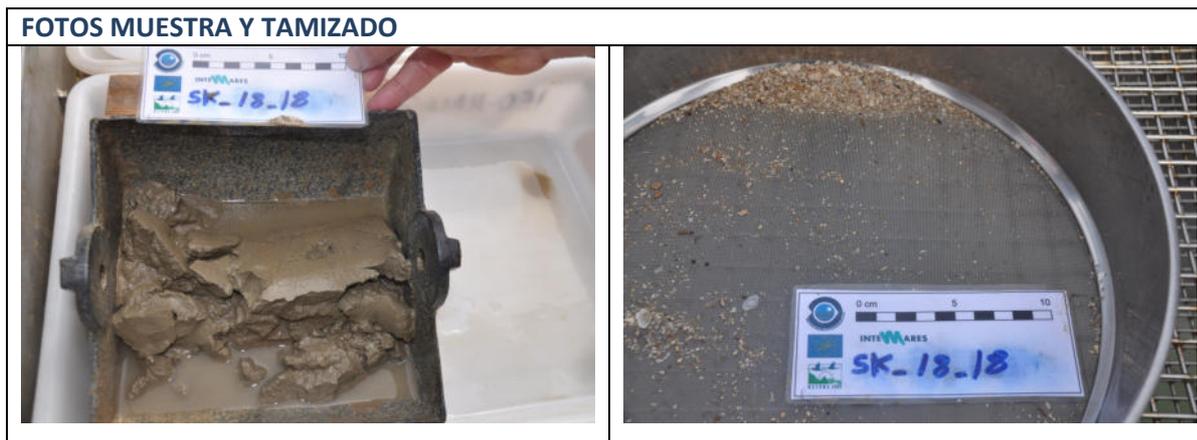


BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Shipek			
CLAVE:	SK 18_18	Hora inicio maniobra:	16:01:30
ZONA:	A	Hora fin maniobra:	16:16:13
FECHA:	09/04/2021	ESTACIÓN:	18

FIRME	
LATITUD:	36° 28,166 N
LONGITUD:	7° 03, 119 O
PROFUNDIDAD (m)	553

DESCRIPCIÓN

La draga Shipek recolecta algo de sedimento y la cazoleta contiene 1/3 de su volumen con sedimento. *A priori* no se observa macrofauna viva. Entre la tanatocenosis destacan restos de púas de *Cidar*, de ejemplares de *Abra longicallus* y de *Limopsis* sp. El tipo de sedimento es fango más cohesivo, y el color según la escala Munsell es 2.5Y 4/2. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.



BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Shipek			
CLAVE:	SK 19_19	Hora inicio maniobra:	6:10:00
ZONA:	B	Hora fin maniobra:	6:25:00
FECHA:	15/04/2021	ESTACIÓN:	19

FIRME	
LATITUD:	36° 22,370 N
LONGITUD:	7° 05,589 O
PROFUNDIDAD (m)	611

DESCRIPCIÓN
<p>La draga Shipek recolecta algo de sedimento y la cazoleta contiene 1/2 de su volumen con sedimento. <i>A priori</i> no se observa macrofauna viva. Entre la tanatocenosis destacan restos de ejemplares de <i>Limopsis</i> sp., pterópodos y un tubo de un poliqueto. El tipo de sedimento es fango sin bioclastos, y el color según la escala Munsell es 2.5Y 3/3. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.</p>



BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Shipek			
CLAVE:	SK 20_20	Hora inicio maniobra:	6:37:16
ZONA:	B	Hora fin maniobra:	6:50:00
FECHA:	15/04/2021	ESTACIÓN:	20

FIRME	
LATITUD:	36° 22,073 N
LONGITUD:	7° 05,465 O
PROFUNDIDAD (m)	664

DESCRIPCIÓN
<p>La draga Shipek recolecta algo de sedimento y la cazoleta contiene 1/3 de su volumen con sedimento. <i>A priori</i>, se observa como macrofauna viva ejemplares de poliquetos y el gasterópodo <i>Spirotropis monterosatoi</i>. Entre la tanatocenosis destacan restos de ejemplares de pterópodos. El tipo de sedimento es fango sin bioclastos, y el color según la escala Munsell es 2.5Y 4/3. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.</p>



BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Shipek			
CLAVE:	SK 21_21	Hora inicio maniobra:	6:58:00
ZONA:	B	Hora fin maniobra:	7:16:00
FECHA:	15/04/2021	ESTACIÓN:	21

FIRME	
LATITUD:	36° 21,955 N
LONGITUD:	7° 05,199 O
PROFUNDIDAD (m)	676

DESCRIPCIÓN

La draga Shipek recolecta algo de sedimento y la cazoleta contiene 1/4 de su volumen con sedimento. *A priori* no se observa macrofauna viva. Entre la tanatocenosis destacan restos de ejemplares de pterópodos. El tipo de sedimento es fango hemipelágico, el color según la escala Munsell es 2.5Y 4/3. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.



BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Shipek			
CLAVE:	SK 22_22	Hora inicio maniobra:	7:34:00
ZONA:	M	Hora fin maniobra:	7:55:00
FECHA:	15/04/2021	ESTACIÓN:	22

FIRME	
LATITUD:	36° 22,411 N
LONGITUD:	7° 04,218 O
PROFUNDIDAD (m)	583

DESCRIPCIÓN

La draga Shipek recolecta la muestra correctamente, y la cazoleta está casi completamente llena de sedimento (aprox. 85% de su volumen). *A priori* no se observa macrofauna viva a excepción de un poliqueto. Entre la tanatocenosis destacan restos de ejemplares de *Abra longicallus*, *Limopsis minuta*, *Bathyarca philippiana*, *Similipecten similis*, pterópodos y *Flabellum chunii*. El tipo de sedimento es fango, el color según la escala Munsell es 2.5Y 4/3. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.



BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Shipek			
CLAVE:	SK 23_23	Hora inicio maniobra:	8:00:00
ZONA:	M	Hora fin maniobra:	8:15:00
FECHA:	15/04/2021	ESTACIÓN:	23

FIRME	
LATITUD:	36° 22,231 N
LONGITUD:	7° 04,053 O
PROFUNDIDAD (m)	593

DESCRIPCIÓN

La draga Shipek recolecta algo de sedimento y la cazoleta contiene 1/3 de su volumen con sedimento. *A priori* no se observa macrofauna viva. Entre la tanatocenosis destacan restos de ejemplares de *Abra longicallus*, *Limopsis* sp., *Limatula subauriculata*, *Spirotropis monterosatoi*, *Bathyarca philippiana* y pterópodos. El tipo de sedimento es fango arenoso, el color según la escala Munsell es 2.5Y 4/3. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.

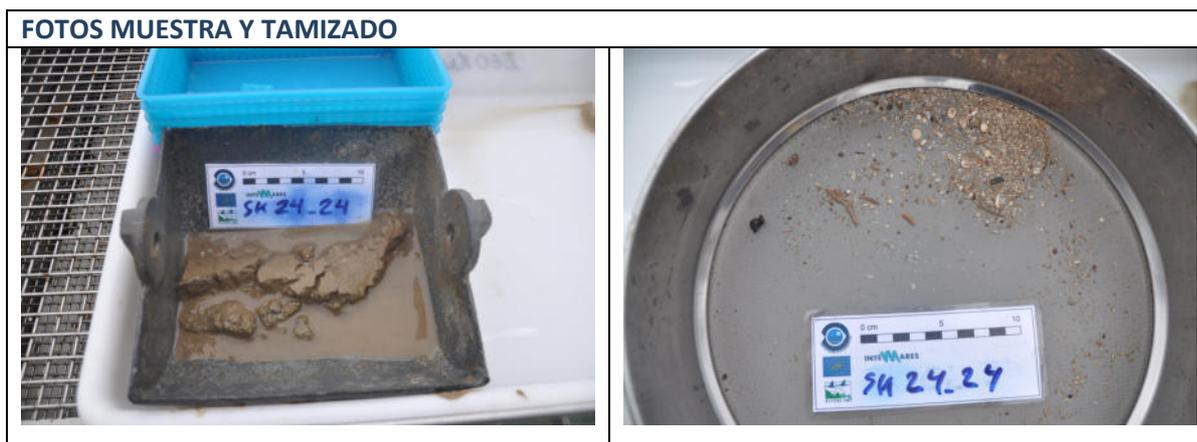


BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Shipek			
CLAVE:	SK 24_24	Hora inicio maniobra:	8:24:00
ZONA:	M	Hora fin maniobra:	8:39:00
FECHA:	15/04/2021	ESTACIÓN:	24

FIRME	
LATITUD:	36° 22,094 N
LONGITUD:	7° 03,878 O
PROFUNDIDAD (m)	600

DESCRIPCIÓN

La draga Shipek recolecta algo de sedimento y la cazoleta contiene 1/5 de su volumen con sedimento. *A priori* no se observa macrofauna viva. Entre la tanatocenosis destacan restos de ejemplares de *Limopsis* sp., *Similipecten similis*, *Bathyarca philippiana* y pterópodos. El tipo de sedimento es fango arenoso, el color según la escala Munsell es 2.5Y 4/3. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.

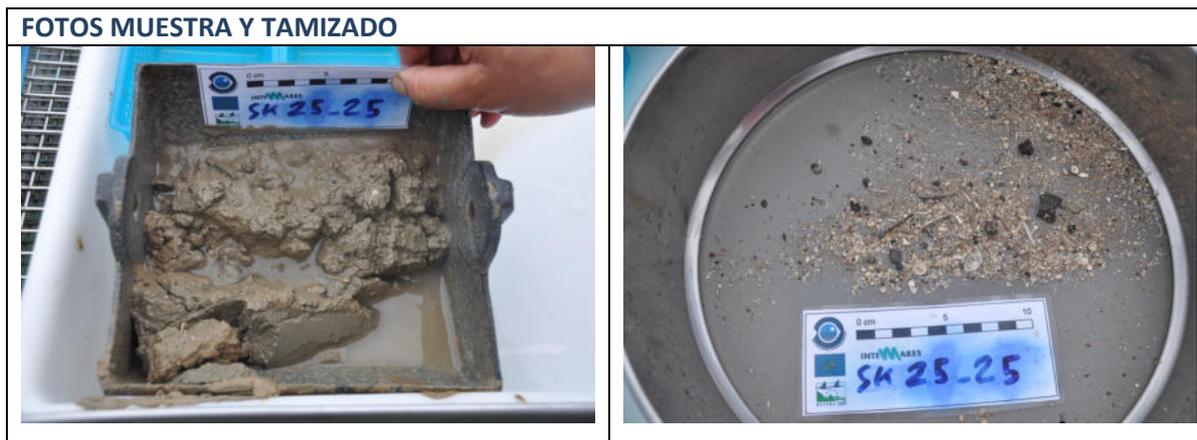


BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Shipek			
CLAVE:	SK 25_25	Hora inicio maniobra:	8:53:00
ZONA:	A	Hora fin maniobra:	9:10:00
FECHA:	15/04/2021	ESTACIÓN:	25

FIRME	
LATITUD:	36° 22,252 N
LONGITUD:	7° 02,415 O
PROFUNDIDAD (m)	561

DESCRIPCIÓN

La draga Shipek recolecta algo de sedimento y la cazoleta contiene 1/2 de su volumen con sedimento. *A priori* no se observa macrofauna viva a excepción de varios poliquetos. Entre la tanatocenosis destacan restos de ejemplares de *Abra longicallus* y pterópodos. El tipo de sedimento es fango cohesivo, el color según la escala Munsell es 2.5Y 4/3. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.



BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Shipek			
CLAVE:	SK 26_26	Hora inicio maniobra:	9:17:14
ZONA:	A	Hora fin maniobra:	9:31:47
FECHA:	15/04/2021	ESTACIÓN:	26

FIRME	
LATITUD:	36° 22,075 N
LONGITUD:	7° 02,182 O
PROFUNDIDAD (m)	565

DESCRIPCIÓN
<p>La draga Shipek recolecta algo de sedimento y la cazoleta contiene 45% de su volumen con sedimento. <i>A priori</i> no se observa macrofauna viva. Entre la tanatocenosis destacan restos de ejemplares de pterópodos (<i>Cavolinia</i>), <i>Limopsis</i> sp., <i>Abra longicallus</i>, pectínidos (<i>Similipecten</i>, <i>Cyclopecten</i>). El tipo de sedimento es fango cohesivo, el color según la escala Munsell es 2.5Y 5/3. Se muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.</p>



BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Shipek			
CLAVE:	SK 27_27	Hora inicio maniobra:	9:38:00
ZONA:	A	Hora fin maniobra:	9:49:00
FECHA:	15/04/2021	ESTACIÓN:	27

FIRME	
LATITUD:	36° 21,887 N
LONGITUD:	7° 01,992 O
PROFUNDIDAD (m)	587

DESCRIPCIÓN

La draga Shipek recolecta algo de sedimento y la cazoleta contiene 45% de su volumen con sedimento. *A priori* no se observa macrofauna viva. Entre la tanatocenosis destacan restos de ejemplares de pterópodos, *Abra longicallus* y *Limopsis* sp. El tipo de sedimento es fango arenoso, el color según la escala Munsell es 2.5Y 5/3. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.



BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Van Veen			
CLAVE:	VV 02_PLA1	Hora inicio maniobra:	06:31:00
ZONA:	PLATAFORMA (DMEM)	Hora fin maniobra:	06:45:00
FECHA:	08/04/2021	ESTACIÓN:	PLA1

FIRME	
LATITUD:	36° 50,072 N
LONGITUD:	6° 43,741 O
PROFUNDIDAD (m)	30

DESCRIPCIÓN
 La draga Van Veen recolecta una muestra de sedimento correctamente, el cual tiene un volumen del 50% de la cazoleta. Entre la fauna observada y la tanatocenosis destacan ejemplares de *Turritella communis*. El tipo de sedimento es fango arenoso disgregable, el color de la escala Munsell es 2.5Y 4/3. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría???



BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Van Veen			
CLAVE:	VV 03_PLA2	Hora inicio maniobra:	07:27:52
ZONA:	PLATAFORMA (DMEM)	Hora fin maniobra:	07:30:52
FECHA:	8/04/2021	ESTACIÓN:	PLA2

FIRME	
LATITUD:	36° 57,024 N
LONGITUD:	6° 46,723 O
PROFUNDIDAD (m)	31

DESCRIPCIÓN

La draga Van Veen recolecta la muestra de sedimento correctamente, y la cazoleta se encuentra completamente llena del mismo. Entre la fauna viva, destacan ejemplares de *Amphiura* sp., *Goneplax rhomboides*, *Anapagurus bicorniger* y capitélidos. Entre la tanatocenosis se detectan restos de ejemplares de *Tellina serrata*, *Dentalium* sp. y *Turritela communis*. El tipo de sedimento es fango arenoso, y el color de la escala de Munsell es 2.5Y 4/3. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.



BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Van Veen			
CLAVE:	VV 04_PLA3	Hora inicio maniobra:	8:28:26
ZONA:	PLATAFORMA (DMEM)	Hora fin maniobra:	8:32:46
FECHA:	8/04/2021	ESTACIÓN:	PLA3

FIRME	
LATITUD:	37° 02,593 N
LONGITUD:	6° 53,334 O
PROFUNDIDAD (m)	33

DESCRIPCIÓN

La draga Van Veen recolecta la muestra de sedimento correctamente, y la cazoleta se encuentra completamente llena del mismo. Entre la fauna observada destacan ejemplares de *Cucumaria elongata* y hemicordados. La tanatocenosis contiene restos de ejemplares de *Tellina serrata*, *Turritella communis*, *Tritia ovoidea* y *Mimaclamys varia*, entre otros. El tipo de sedimento es fango compactado con bioclastos, el color de la escala de Munsell es 2.5Y 4/4. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.

FOTOS MUESTRA



FOTOS TAMIZADO



BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Van Veen			
CLAVE:	VV 05_PLA4	Hora inicio maniobra:	9:26:46
ZONA:	PLATAFORMA (DMEM)	Hora fin maniobra:	9:32:00
FECHA:	8/04/2021	ESTACIÓN:	PLA4

FIRME	
LATITUD:	37° 04,960 N
LONGITUD:	7° 07,379 O
PROFUNDIDAD (m)	32,2

DESCRIPCIÓN

La draga Van Veen recolecta la muestra de sedimento correctamente, pero el sedimento sólo representa el 50% del volumen de la cazoleta. Entre la fauna observada destacan ejemplares de ofiuras y poliquetos. La tanatocenosis se compone de restos de bioclastos que no pudieron ser identificados. El tipo de sedimento es arenoso con grava, no se recoge información del color. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.

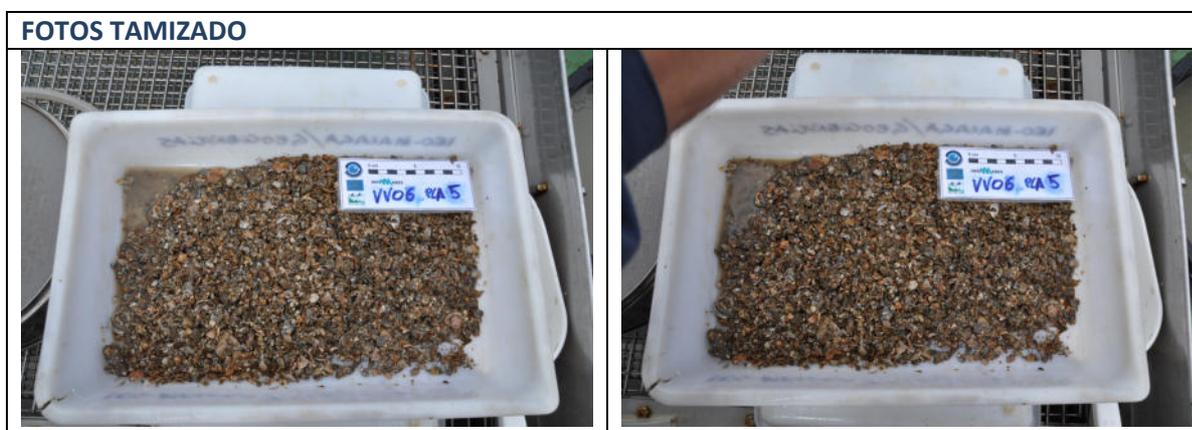


BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Van Veen			
CLAVE:	VV 06_PLA5	Hora inicio maniobra:	10:33:36
ZONA:	PLATAFORMA (DMEM)	Hora fin maniobra:	10:39:21
FECHA:	8/04/2021	ESTACIÓN:	PLA5

FIRME	
LATITUD:	37° 04,265 N
LONGITUD:	7° 17,315 O
PROFUNDIDAD (m)	33,3

DESCRIPCIÓN

La draga Van Veen recolecta la muestra de sedimento correctamente, y la cazoleta se encuentra completamente llena del mismo. Entre la fauna observada destacan ejemplares de poliquetos, ofiuras, bivalvos y de la holoturia *Cucumaria elongata*. La tanatocenosis se compone de bioclastos que no pudieron ser identificados. El tipo de sedimento es fango con grava, y el color según la escala Munsell es 2.5Y 4/2. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.



BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Van Veen			
CLAVE:	VV 07_PLA6	Hora inicio maniobra:	11:16:13
ZONA:	PLATAFORMA (DMEM)	Hora fin maniobra:	11:20:16
FECHA:	8/04/2021	ESTACIÓN:	PLA6

FIRME	
LATITUD:	37° 01,241 N
LONGITUD:	7° 11,810 O
PROFUNDIDAD (m)	61

DESCRIPCIÓN

La draga Van Veen recolecta la muestra de sedimento correctamente, y la cazoleta se encuentra completamente llena del mismo. Entre la fauna observada destacan ejemplares de *Brissopsis atlantica* y hemicordados. La tanatocenosis se compone de restos de bioclastos (valvas de ejemplares de *Chamelea*, *Abra* sp., etc.). El tipo de sedimento es fango muy fino, el color según la escala de Munsell es 2.5Y 5/4. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.

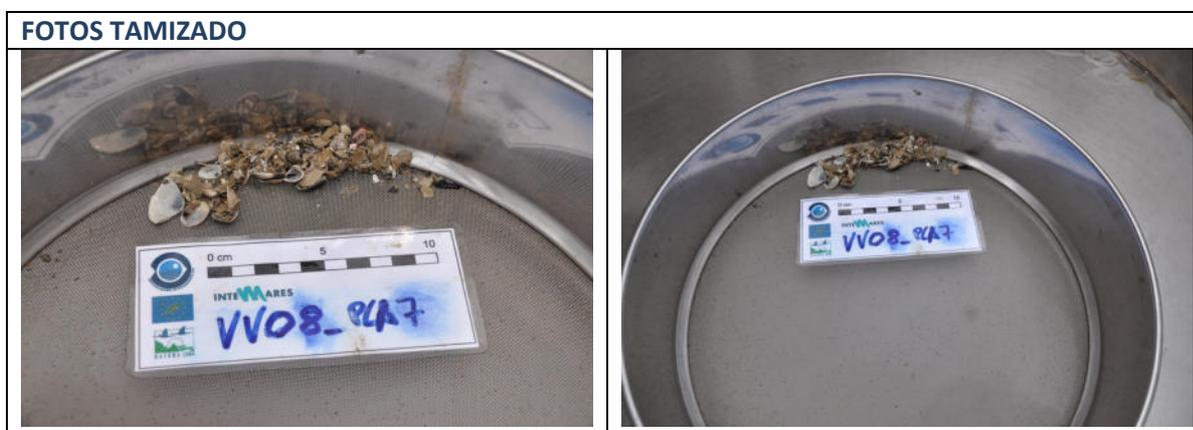


BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Van Veen			
CLAVE:	VV 08_PLA7	Hora inicio maniobra:	12:24:44
ZONA:	PLATAFORMA (DMEM)	Hora fin maniobra:	12:32:03
FECHA:	8/04/2021	ESTACIÓN:	PLA7

FIRME	
LATITUD:	36° 59,286 N
LONGITUD:	7° 02,889 O
PROFUNDIDAD (m)	60,1

DESCRIPCIÓN

La draga Van Veen recolecta la muestra de sedimento correctamente, y la cazoleta se encuentra completamente llena del mismo. Entre la fauna observada destacan ejemplares de moluscos (*Thracia* sp.). La tanatocenosis se compone de restos de bioclastos (valvas de ejemplares de *Corbula gibba*, *Nucula sulcata*, *Tellina* sp., *Chamelea striatula*, etc.). El tipo de sedimento es fango, el color según la escala de Munsell es 2.5Y 4/3. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.

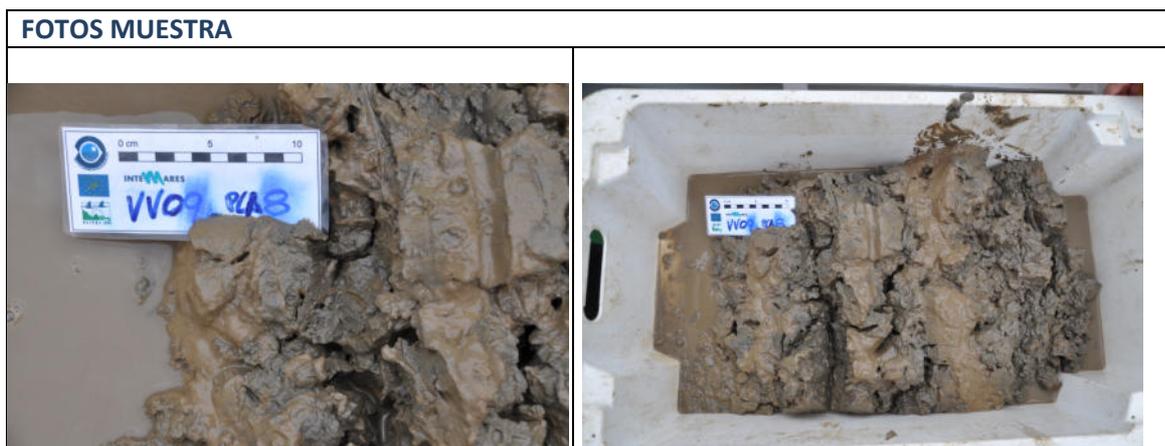


BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Van Veen			
CLAVE:	VV 09_PLA8	Hora inicio maniobra:	13:35:10
ZONA:	PLATAFORMA (DMEM)	Hora fin maniobra:	13:40:00
FECHA:	8/04/2021	ESTACIÓN:	PLA8

FIRME	
LATITUD:	36° 55,460 N
LONGITUD:	6° 55,631 O
PROFUNDIDAD (m)	62,6

DESCRIPCIÓN

La draga Van Veen recolecta la muestra de sedimento correctamente, pero el sedimento sólo representa 3/4 del volumen de la cazoleta. Entre la fauna observada destacan ejemplares de Sinaptidae y *Lapidoplax digitata*. La tanatocenosis se compone de restos de bioclastos (valvas de bivalvos y conchas de *Turritela communis*, etc.). El tipo de sedimento es fango muy fino, el color según la escala de Munsell es 2.5Y 4/4. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.



BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Van Veen			
CLAVE:	VV 10_PLA9	Hora inicio maniobra:	14:12:39
ZONA:	PLATAFORMA (DMEM)	Hora fin maniobra:	14:17:18
FECHA:	8/04/2021	ESTACIÓN:	PLA9

FIRME	
LATITUD:	36° 52,247 N
LONGITUD:	6° 53,777 O
PROFUNDIDAD (m)	72

DESCRIPCIÓN

La draga Van Veen recolecta la muestra de sedimento correctamente, y la cazoleta se encuentra completamente llena del mismo. Entre la fauna observada destacan ejemplares de *Sternaspis scutata*, *Processa noveli*, misidáceos y poliquetos. La tanatocenosis se compone de restos de valvas que no se pudieron identificar a bordo. El tipo de sedimento es fango fino y sin grava, el color según la escala de Munsell es 2.5Y 4/4. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.



BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Van Veen			
CLAVE:	VV 11_PLA10	Hora inicio maniobra:	15:14:05
ZONA:	PLATAFORMA (DMEM)	Hora fin maniobra:	15:18:19
FECHA:	8/04/2021	ESTACIÓN:	PLA10

FIRME	
LATITUD:	36° 49,214 N
LONGITUD:	6° 48,788 O
PROFUNDIDAD (m)	60

DESCRIPCIÓN

La draga Van Veen recolecta la muestra de sedimento correctamente, y la cazoleta se encuentra completamente llena del mismo. Entre la fauna observada destacan ejemplares de hemicordados y *Brissopsis atlantica*. La tanatocenosis se compone de restos de valvas que no se pudieron identificar a bordo. El tipo de sedimento es fango fino, el color según la escala de Munsell es 2.5Y 4/4. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.



BUQUE: B/O Ramón Margalef			
EQUIPO (Técnica de muestreo): Van Veen			
CLAVE:	VV 12_PLA11	Hora inicio maniobra:	16:19:29
ZONA:	PLATAFORMA (DMEM)	Hora fin maniobra:	16:23:28
FECHA:	8/04/2021	ESTACIÓN:	PLA11

FIRME	
LATITUD:	36° 43,878 N
LONGITUD:	6° 43,775 O
PROFUNDIDAD (m)	56,1

DESCRIPCIÓN

La draga Van Veen recolecta la muestra de sedimento correctamente, y la cazoleta se encuentra completamente llena del mismo. Entre la fauna observada destacan ejemplares de hemicordados, *Goneplax rhomboides*, *Sternaspis scutata* y un crustáceo decápodo de pequeño tamaño. La tanatocenosis se compone de restos de bioclastos. El tipo de sedimento es fango muy fino, el color según la escala de Munsell es 2.5Y 5/3. Se recogen muestras de sedimento para análisis de materia orgánica y granulometría.





INTE*M***ARES**



ANEXO III. DIARIO DE LA CAMPAÑA INTEMARES A4 CAD

Martes 6 de abril de 2021

Se realiza la salida para recoger la furgoneta de alquiler sobre las 8:00, una vez que tuvimos constancia de los resultados de PCR para el COVID 19. Sobre las 9:30 se carga el material para la campaña en el Centro Oceanográfico de Málaga y se sale hacia Cádiz sobre las 10:30, llegando al puerto de Cádiz sobre las 13:00. Durante ese periodo de tiempo, los compañeros del Centro Oceanográfico de Cádiz cargan su material correspondiente, así como el técnico responsable del Trineo HORUS de la empresa Thalassetech. Durante la tarde se realiza la charla de seguridad y se zarpa hacia el Campo Somero de Expulsión de Fluidos del LIC de Volcanes de fango del golfo de Cádiz. A las 21:00 se larga un CTD, el cual sirve para realizar el perfil de sonido y se comienza la adquisición de los datos de acústica a las 21:30 en la zona sur del polígono 1, con el objetivo de cubrir la zona del volcán de fango Anastasya, usando el módulo water column para detectar posibles emisiones. El tiempo está muy bueno con 5 nudos de viento y olas de menos de medio metro.

Miércoles 7 de abril de 2021

Amanecemos en el polígono 1 y durante la mañana se realizan los cuatro primeros trineos en las estaciones del 1 al 4, teniendo algún problema con el Hipap el cual da una señal algo retrasada hacia la popa del buque oceanográfico. El mar está bastante tranquilo, con 5 nudos de viento y olas de 30 cm. A las 12:45 se comienzan a hacer pruebas para muestrear con el beam-trawl, primero en la estación 1, con una prueba 7 minutos de duración. A continuación se hace otro beam-trawl de 15 minutos de duración y se le sube un punto al tiro. Finalmente se realiza otro beam-trawl y se cubren las estaciones 1-3. A las 16:00 se comienzan a realizar pruebas de muestreo con la Van Veen en la estación 1, pero viene dos veces cerrada y sin coger muestra en la estación 1. Se cambia a la draga Shipek y se recolecta una muestra de sedimento en la estación 1. A las 18:00 se da comienzo a la adquisición de datos acústicos, pero se tiene que parar sobre las 1:00 debido a que entra mal tiempo y la adquisición de datos es bastante mala y con muchas interferencias debido al mal tiempo. El pronóstico empieza a empeorar en la zona del LIC y tenemos que desplazarnos hacia la costa.

Jueves 8 de abril de 2021

En el LIC es imposible trabajar debido al oleaje de hasta 3-4 metros de ola y viento de levante de 30 nudos, por lo que las actividades se desarrollan en la zona de plataforma entre Cádiz y Huelva en la isobata de 30 metros. A las 8:00 se tiene que hacer una prueba con el perfilador de sonido y a las 9:00 se comienza a realizar muestreos puntuales con la Van Veen para obtener muestras que puedan ser usadas en el Programa de Seguimiento de hábitats sedimentarios circalitorales y batiales de la

Demarcación Sudatlántica en el marco del encargo del IEO con el MITERD para poner en marcha la Directiva Marco sobre las Estrategias Marinas. Los muestreos de Van Veen se pueden realizar satisfactoriamente y se consiguen recolectar 5 muestras y a las 13:00 se empiezan a recoger muestras de Van Veen en la isobata de 60m. En esta zona más externa, el mar está menos calmado, con vientos de entre 20-25 nudos y hasta 2 metros de ola. No obstante se pueden recolectar 6 muestras de Van Veen y sobre las 18:30 se cambia de actividad y se empiezan a adquirir perfiles buenos de TOPAS perpendiculares a la costa, parando la actividad sobre las 4 de la mañana para así poner de nuevo rumbo hacia el LIC.

Viernes 9 de abril de 2021

Amanecemos en el LIC con vientos de hasta 25 nudos y olas de entre 2 y 3 metros, pero a las 8:00 se empiezan a recoger muestras de sedimento con la draga Shipek en el polígono 1, pudiéndose obtener las muestras en las estaciones 2 a 9. Las maniobras se hacen sin problemas y el procesado de las muestras también, pero tuvimos que parar la actividad debido al alto número de arrastreros que había faenando en el polígono 1. A las 12:30 comenzamos a navegar hacia el polígono 2, y durante la travesía se obtienen perfiles de TOPAS. A las 14:00 nos situamos sobre la estación de muestreo 10 y se comienzan a tomar muestras con la draga Shipek, pudiéndose obtener las muestras de las estaciones 10 a 18, y finalizando los muestreos puntuales del polígono 2. A las 18:25 se terminan de recoger muestras con la Shipek y se comienzan a obtener perfiles de TOPAS en el Campo Somero de Expulsión de Fluidos hasta las 4 de la mañana.

Sábado 10 de abril de 2021

Amanecemos en el polígono 1, con el mar calmado, concretamente con olas de 1 metro y viento de 10-12 nudos. Tras las TOPAS de la noche anterior, comenzamos a hacer transectos de trineos en el polígono 1 en zonas de media y zona de alta actividad de arrastre, realizándose 5 trineos en total hasta las 13:00. A las 13:30 se cambia de actividad, y se empieza a muestrear con el beam-trawl las estaciones 9 hacia la 5 del polígono 1. En medio se hace una prueba de multihaz para ver si funciona bien y se puede hacer adquisición de datos durante la noche. A las 15:30 se continua con los muestreos de beam-trawl y se obtienen 2 muestras más de la zona M del polígono 1. A las 18:00 se comienza a realizar un perfil de sonido y se comienzan a adquirir datos con la multihaz y TOPAS en el polígono 2 y en parte del polígono 4.

Domingo 11 de abril de 2021

Amanecemos en el polígono 2, con el mar calmado, concretamente con olas de 1 metro y viento de 8 nudos. A las 8:00 se comienzan a realizar los transectos de trineos en el polígono 2, en zona de alta y de media actividad de arrastre, concretamente en las estaciones 16, 17 y 18 y luego en las estaciones 13, 14 y 15. A las 13:30 se cambia de actividad y se comienzan a realizar muestreos con el beam-trawl en el polígono 2, concretamente en la zona de actividad Media de arrastre (estaciones 15, 14 y 13). A las 16:00 se empieza a muestrear con el beam-trawl la zona de alta actividad de arrastre del polígono 2 (estaciones 18 y 17), terminando la actividad casi a las 19:00.

Lunes 12 de abril de 2021

Amanecemos en el polígono 1, con el mar calmado, concretamente con olas de 1 metro y viento de 8 nudos. A las 8:00 se comienza a realizar un muestreo con beam-trawl en la estación 4. A las 9:00 nos dirigimos a la cima del volcán de fango Anastasya donde se hacen 3 transectos de trineos, 1 transecto transversal a los otros 2, y que pasan por las estaciones 37,38 y 39. A las 13:00 se hacen muestreos con meso box-corer, tras una parada por el cambio de tornillo de gatillo que no estaba bien colocado. En la cima de Anastasya se cogen varios ejemplares de Calliax, pero no se detectan ejemplares vivos de Solemya y Lucinoma. A las 14:20 se toma otra muestra con la meso box-corer en la estación 37, la cual contiene un fuerte olor a sulfhídrico y ejemplares de Solemya y Lucinoma. A esta hora el mar está muy calmado, con olas de menos de 0,5m y sólo 2-3 nudos de viento. Más tarde nos desplazamos hacia el volcán de fango de Tarsis, y se realizan transectos de trineo en la estación 40 y 41, donde se detectan Pennatuláceos, así como ejemplares dispersos de Acanthogorgia e Isidella. Sobre las 18:00 se hace un perfil cerca de Anastasya y se vuelve a tomar datos acústicos del polígono 1. Se usa el módulo watercolumn para ver emanaciones de gas en Anastasya y se obtienen perfiles buenos.

Martes 13 de abril de 2021

A las 8:00 se intenta tomar una muestra de meso box-corer en la cima de Anastasya (estación 37), pero empieza a entrar mal tiempo con viento de 20 nudos y olas de 2-3 metros. Se aborta la operación cuando la draga esté en el agua, ya que es demasiado peligrosa la maniobra por el balanceo del barco en la popa. A las 9:00 nos desplazamos hacia el polígono 2, y se hacen los transectos de imágenes submarinas de las estaciones 16 y 10. A las 12:30 se realiza el de la estación 11 y se hace un beam-trawl, y posteriormente nos desplazamos hacia polígono 3, para muestrear la estación 25. Lamentablemente empieza a subir el oleaje y el viento, y tenemos que parar con los muestreos y

adquisición de imágenes submarinas. Por la tarde-noche se comienzan a adquirir perfiles de TOPAS perpendiculares a la costa, con alguno que pasa por el complejo diapiro/volcán Hespérides.

Miercoles 14 de abril de 2021

Debido al mal tiempo por el temporal de levante, tenemos que desplazarnos hacia la zona de costa y frente a San Lucar de Barrameda. En esta zona el mar está mucho mas calmado, mejor con viento de 9,7 nudos y olas de hasta 1 metro. Se realiza una meso box-corer en la plataforma (BC04_Pla12), y tras la adquisición de la muestra se cambia el cable de pasteca y comenzamos una prueba de beam-trawl de 7,5 min para ver como funciona. Se hacen muestreo con el beam-trawl en estaciones de el Programa de Seguimiento de hábitats sedimentarios circalitorales y batiales de la Demarcación Sudatlántica en el marco del encargo del IEO con el MITERD para poner en marcha la Directiva Marco sobre las Estrategias Marinas. Se realizan finalmente 6 muestreos con el beam-trawl (Pla 12, 13, 14, 15, 16 y 17), pero se deben de hacer unos arreglos y luego partimos hacia la zona profunda para hacer TOPAS. Durante el día se organice una posible visita de Canal Sur TV al B/O Ramon Margalef para entrevistarnos en relación a las tareas relacionadas a la campaña.

Jueves 15 de abril de 2021

A las 8:00 nos posicionamos en la estación 19 del polígono 3 con 22 nudos de viento y 2 m de olas. Se comienzan a tomar muestras de Shipek del polígono 3, de la estación 19 hasta la estación 27. Se cogieron las muestras sin problemas y a las 13:00 se comienzan a recoger muestras con el beam-trawl en el polígono 3. Se recogen muestras con el beam-trawl en las estaciones 19, 20, 21, 22 y 23, pero se detiene el trabajo a las 18:00 y se comienzan a adquirir perfiles de TOPAS, perpendiculares al complejo diapiro/volcán Hesperides.

Viernes 16 de abril de 2021

Amanecemos en el polígono 2 con oleaje de 1 metro y viento de entre 5 y 10 nudos, y a las 8:30 se empiezan a realizar transectos con el trineo, en concreto en las estaciones 10, 11 y 12, sin maniobras de viradas ni largadas entre los transectos, con el objetivo de ahorrar mucho más tiempo. A las 9:55, se realizan los transectos en las estaciones 25, 26 y 27 del polígono 3, usando la misma técnica para maniobrar que en el caso anterior. En estos transectos, se dan errores con el posicionamiento. A las 11:00 se hace el beam-trawl en la estación 24, que no se hizo, y con eso se completan todos los beam-trawls de polígonos con diferente actividad de arrastre. A las 12:30 se cambia la actividad de muestreo y se empiezan a realizar transectos de trineo en las estaciones 22, 23 y 24. A las 15:30 empezamos a

navegar hacia el punto 46 y se realiza un último transecto de trineo sobre las 17:00. A las 18:00 navegamos para hacer un perfil de sonido, que se realizó con un CTD, y se comienza la adquisición de datos acústicos en el Campo Profundo de Expulsión de Fluidos del LIC.

Sábado 17 de abril de 2021

A las 8:00 nos encontramos en St Petersburg, con 1 m de ola y con viento de 5-10 nudos. A las 8:30 se hace un transecto de trineo (estación 61) en la cima de St.Petersburg, pero no se llega a cubrir la zona central de la cima. A las 10:00 nos desplazamos hacia la estación 66, al sur de St Petersburg, donde se realiza otro transecto de trineo y a las 11:00, se muestrea con beam-trawl en la estación 61 (cima de St Petersburg) de las que salen 7 cajas de muestras, que se procesan todas en mesa tamizado. El barco tiene que parar la actividad durante 1 hora, pues se rompe la red del beam-trawl, pero puede ser reparada por los marineros. A las 13:00 nos desplazamos a la estación 58, donde se realiza un transecto de trineo, y posteriormente a las 15:00 se hace otro transecto de trineo en la estación 57. A las 15:30 nos desplazamos a St Petersburg para hacer un perfil con el módulo de water column para detectar posibles emanaciones de gases. A las 17:46 se realiza un intento de transecto de trineo en la estación 65, pero se aborta por fallo en la batería. A las 18:30 partimos hacia el complejo diapiro/volcán Hespérides para adquirir datos acústicos.

Domingo 18 de abril de 2021

Amanecemos en la estación 63, con muy buen tiempo, en concreto con viento de menos de 5 nudos y olas de menos de 1 metro. A las 8:00 se realiza el primer trineo transecto en la estación 63 y a las 9:30 nos movemos a la estación 64, en el canal de Gil Eanes, para hacer otro transecto de trineo. A las 11:00 nos desplazamos a la depresión de Aveiro para hacer otro transecto de trineo. A las 12:00 hacemos un muestreo con el beam-trawl en la estación 63. A las 14:30 partimos para la estación 59 donde hacemos un transecto de trineo y a las 16:00 llegamos a un valle ciego donde hacemos un transecto de trineo en la estación 55. A las 18:00 se comienzan a adquirir datos acústicos en el Campo Profundo.

Lunes 19 de abril de 2021

A las 8:00 se realiza un transecto de trineo en la depresión de complejo diapiro/volcán de Hespérides, pero se tiene que abortar la maniobra con un problema en la maquinilla. Durante una hora se pierde la capacidad de maniobrar la maquinilla y ello conlleva parar la actividad durante unas horas. A las 11:00 nos desplazamos hacia el volcán de fango de Anastasya, se realiza el primer trineo

transecto en la estación 63 y a las 9:30 nos movemos a la estación 64, en el canal de Gil Eanes, para hacer otro transecto de trineo. A las 11:00 nos desplazamos al volcán de fango de Anastasya, donde realizamos muestreos de meso box-corer en diferentes zonas de la cima. A las 17:00 se para la actividad y se comienza a limpiar y recoger todo el material de muestreo y desmontar los equipos de muestreo y adquisición de imágenes submarinas.

Martes 20 de abril de 2021

Por la mañana se entra al Puerto de Cádiz y se recibe a los periodistas del programa Tierra y Mar de Canal Sur TV, los cuales entrevistan a diferentes componentes de la tripulación y personal científico. A las 12:00 se comienza a desembarcar todas las muestras, así como el material de muestreo e introducirlo en los diferentes vehículos destino a los Centros Oceanográficos de Málaga y Cádiz. A las 15:00 partimos para el Centro Oceanográfico de Málaga, donde se dejan las muestras y material de muestro sobre las 18:00. Acaba la campaña INTEMARES A4 CAD y solo podemos decir GRACIAS!! a numerosos compañeros del IEO y a la tripulación del B/O Ramón Margalef por toda la ayuda recibida durante estos 15 días de campaña!!.

GRACIAS!!!