

**El pecio de *Nuestra Señora de las Mercedes***  
**Campaña de prospección y excavación de agosto de 2015**  
(profundidad 1136-1138 m)





# El pecio de *Nuestra Señora de las Mercedes*

## Campaña de prospección y excavación de agosto de 2015

(profundidad 1136-1138 m)

Iván Negueruela Martínez  
Rocío Castillo Belinchón  
Juan Luis Sierra Méndez  
José Ignacio Díaz Guerrero  
Gerardo Bruque Carmona  
José Ignacio Bermejo Martín



Catálogo de publicaciones del Ministerio: [www.mecd.gob.es](http://www.mecd.gob.es)  
Catálogo general de publicaciones oficiales: [publicacionesoficiales.boe.es](http://publicacionesoficiales.boe.es)

Edición 2015



MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA  
Y DEPORTE

Edita:  
© SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA  
Subdirección General  
de Documentación y Publicaciones

NIPO: 030-15-319-0

La cultura y el patrimonio son un elemento capital de esa imagen real que España desea proyectar a través de la Marca España.

En este sentido, la expedición al pecio *Nuestra Señora de las Mercedes* que tuve el honor de recibir en el puerto de Cartagena, ha convertido a nuestro país en pionero en diversos frentes, respetuoso con la historia de quienes le precedieron, y en condiciones de operar como referencia para el resto de Estados en la recuperación y preservación de su propia memoria.

Este proyecto ha supuesto además el corolario de un triunfo jurídico que ya de por sí constituye un ejemplo de buen hacer por parte de nuestros profesionales, contribuyendo a asentar un precedente legal del que otros Estados podrán hacer uso en la defensa de su patrimonio.

La expedición, que constituye la primera excavación subacuática a más de mil cien metros de profundidad realizada por un Estado Miembro de la Unión Europea, ha revelado asimismo la inmejorable capacidad de España en materia de coordinación y colaboración multidisciplinar, aunando bajo un único patrón de rigor científico a instituciones como el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, el Instituto Español de Oceanografía o la propia Armada Española.

Por todo lo anterior, los trabajos realizados en relación con la fragata *Nuestra Señora de las Mercedes*, y naturalmente el patrimonio que se ha recuperado y puesto en valor en la campaña, constituyen logros de los que podemos sentirnos legítimamente orgullosos.

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte



No podemos conocer con seguridad el tesoro patrimonial que descansa en el lecho de los océanos, pero sabemos que este gran legado cultural de la humanidad no sólo está sujeto a los estragos del tiempo y los elementos naturales, sino también a amenazas como el expolio o el deterioro causado por el ser humano.

España fue uno de los primeros países en ratificar la Convención de la UNESCO para la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático del año 2001, adquiriendo así un compromiso permanente con la defensa, estudio y valoración de este importante conjunto de bienes del Patrimonio Cultural. Con el fin de traducir ese compromiso en un conjunto de acciones eficaces y bien planificadas, en el año 2007 nuestro país aprobó el Plan Nacional de Protección del Patrimonio Arqueológico Subacuático, en el seno del Consejo de Patrimonio Histórico, en el que se marcaron las líneas prioritarias que deben llevarse a cabo en España para la tutela efectiva del patrimonio cultural subacuático.

Sobre esta base, en relación con la complejidad del pecio *Nuestra Señora de las Mercedes* se produjeron acontecimientos felices como el reconocimiento de la titularidad española por los tribunales americanos, concretamente por el Tribunal de Apelaciones de Atlanta, en septiembre 2011, o el traslado de las monedas expoliadas desde Tampa en aviones del Ejército español en febrero de 2012 y la divulgación a la sociedad española de todo lo que suponía el pecio *Nuestra Señora de las Mercedes* mediante una magnífica exposición que se inauguró en junio de 2014 en las sedes del Museo Arqueológico Nacional y el Museo Naval, que continúa en itinerancia. Después de esto quedaba por abordar la tarea de la documentación científica del yacimiento.

En ese sentido, la expedición cuyos primeros resultados abordan estas páginas –de una gran complejidad y en la que se ha desplegado la tecnología más puntera con la que cuenta en la actualidad la disciplina–, ha supuesto un éxito para la propia ciencia de la preservación. Y lo ha hecho en la medida en que esta labor altamente tecnificada y documentada ha permitido que sean recuperadas y puestas en valor doce piezas del más alto valor arqueológico que pasarán a integrar los fondos del Museo Nacional de Arqueología Subacuática, ARQUA, donde serán ya objeto de los mejores tratamientos de conservación y estudio.

Gracias a este proyecto nos ha sido posible conocer más sobre el viaje de la fragata, su historia perdida y recuperada, rescatando así su valor como elemento de concienciación y educación sobre nuestro patrimonio.

Por último, no quisiera tampoco dejar de recordar que este proyecto es el fruto del esfuerzo continuado, la dedicación y el entusiasmo de muchos profesionales. A todos ellos, y por supuesto, a los tripulantes de *Nuestra Señora de la Mercedes* que dejaron en el mar su vida, debe ir nuestro más reconocido agradecimiento.

**Miguel Ángel Recio Crespo**

Director General de Bellas Artes y Bienes Culturales  
y de Archivos y Bibliotecas

## AUTORES DE ESTE INFORME PRELIMINAR

### Museo Nacional de Arqueología Subacuática

Iván Negueruela Martínez

Rocío Castillo Belinchón

Juan Luis Sierra Méndez

### Instituto Español de Oceanografía

José Ignacio Díaz Guerrero

Gerardo Bruque Carmona

José Ignacio Bermejo Martín

Han colaborado durante las ocho semanas previas a la campaña y en los trabajos posteriores:

Patricia Recio Sánchez

Juan Jesús Oliver Laso

Milagros Buendía Ortuño

(Museo Nacional de Arqueología Subacuática)



# Índice

	Pág.
1. Justificación y origen del proyecto .....	11
2. Lugar y profundidad en que se encuentra el pecio .....	13
3. Instituciones y técnicos participantes en la primera campaña .....	15
4. Objetivos del proyecto y de la campaña 2015 .....	16
4.1. Objetivos del proyecto .....	16
4.2. Objetivos de la campaña 2015 .....	16
5. Operaciones previas a la campaña .....	18
6. Fechas de trabajo de la campaña 2015 .....	19
7. Principal equipamiento técnico .....	20
7.1. El buque <i>Ángeles Alvariño</i> .....	20
7.2. El ROV Liropus .....	21
8. Localización del yacimiento .....	24
9. Caracterización del fondo marino .....	25
10. Estudio oceanográfico .....	27
10.1. Metodología y equipamientos .....	27
10.1.1. Perfilador de la Velocidad del Sonido (SVP) .....	27
10.1.2. Estudio batimétrico y de reflectividad con Multihaz .....	28
10.1.3. Análisis del sustrato del fondo mediante TOPAS .....	29
10.2. Resultados: análisis del fondo marino .....	31
11. Estudio arqueológico .....	33
11.1. Mapeado y documentación con ROV .....	33
11.2. Selección de objetos posicionados .....	40
11.2.1. Anclas .....	40
11.2.2. Culebrinas .....	41
11.2.3. Obuses de bronce .....	42
11.2.4. Varia .....	44
11.2.5. Conjunto de vajilla y cubertería .....	46
11.3. Excavación arqueológica con lanza de agua .....	48
11.3.1. Excavación de un obús antes de su extracción .....	50

	Pág.
11.3.2. Excavación de una culebrina renacentista .....	51
11.3.3. Excavación del conjunto de la vajilla y cubertería .....	53
11.4. Extracción de objetos .....	55
11.4.1. La extracción de un obús de bronce .....	55
11.4.2. La extracción de algunos elementos de cubertería y vajilla .....	55
11.4.3. La extracción de la maja de oro .....	56
11.5. Primeros tratamientos .....	59
11.5.1. Documentación arqueológica .....	59
11.5.2. Primeros tratamientos de conservación preventiva .....	65
11.6. Valoración del estado de conservación del yacimiento .....	66
12. Colocación en el pecio de una placa de bronce en homenaje a las víctimas .	67
13. Difusión .....	68
13.1. Rueda de prensa final .....	68
13.2. Filmación de los trabajos .....	69

## 1. Justificación y origen del proyecto

1. La primera iniciativa judicial fue notificar al Tribunal de EE. UU. que el Estado español a través del Ministerio de Cultura presentaba una demanda basada en la sospecha de que la empresa Odyssey había expoliado un barco español.
2. Posteriormente se crea un grupo de trabajo integrado por representantes del Ministerio de Cultura, Asuntos Exteriores, Defensa, Interior y Justicia para recabar información y coordinar esfuerzos a través de las vías internacionales de cooperación en los asuntos judiciales.
3. España basó la defensa del caso en una extraordinaria documentación procedente del Archivo de Indias, Archivo General de la Marina Alvaro de Bazán y Archivo del Museo Naval de tal forma que desde el año 2009 hasta el año 2012 se suceden varias decisiones judiciales, que señalan de manera contundente que el pecio *Nuestra Señora de la Mercedes* es un buque español y que su cargamento tiene que regresar a España. Con ello se termina el trabajo jurídico de cinco años que el Estado español a través del Ministerio de Cultura había iniciado en junio de 2007.
4. El 25 de febrero de 2012 todo el cargamento de monedas, más una serie de objetos menores pero de alto valor histórico, volaron de Estados Unidos hasta Madrid en dos aviones del Ejército de Aire español, y diez meses después, en

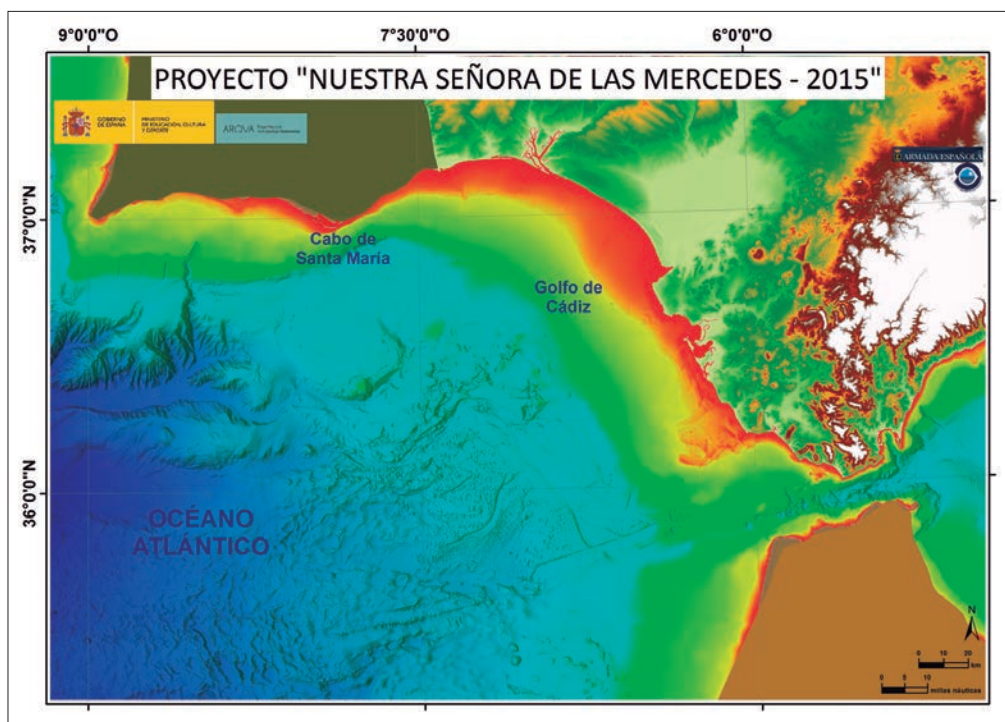


Figura 1. Ubicación general del área de trabajo: Golfo de Cádiz.

diciembre de 2012, las monedas fueron trasladadas hasta el Museo Nacional de Arqueología Subacuática, en Cartagena.

5. Tras haber concluido exitosamente el caso desde un punto de vista jurídico, quedaba por hacer el trabajo arqueológico. El reto principal era la alta profundidad en la que estaba hundido el pecio, unos 1200 m, cota en la que ningún país europeo había hecho nunca una excavación arqueológica.
6. En la primavera de 2015 la dirección del Museo Nacional de Arqueología Subacuática propuso al Ministerio de Educación, Cultura y Deporte el proyecto “Mercedes 2015” para realizar una expedición al pecio, que fue aprobado e impulsado por la Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales y de Archivos y Bibliotecas.

## 2. Lugar y profundidad en que se encuentra el pecio

Según los datos que posee el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte sobre la ubicación precisa del pecio, éste se encuentra hundido al sur de Portugal, enfrente de Faro, a una profundidad de unos 1100-1200 metros.

Por su lejanía a la costa, está fuera de las 12 millas de las aguas nacionales portuguesas, así como de las siguientes 12 millas de la zona contigua.

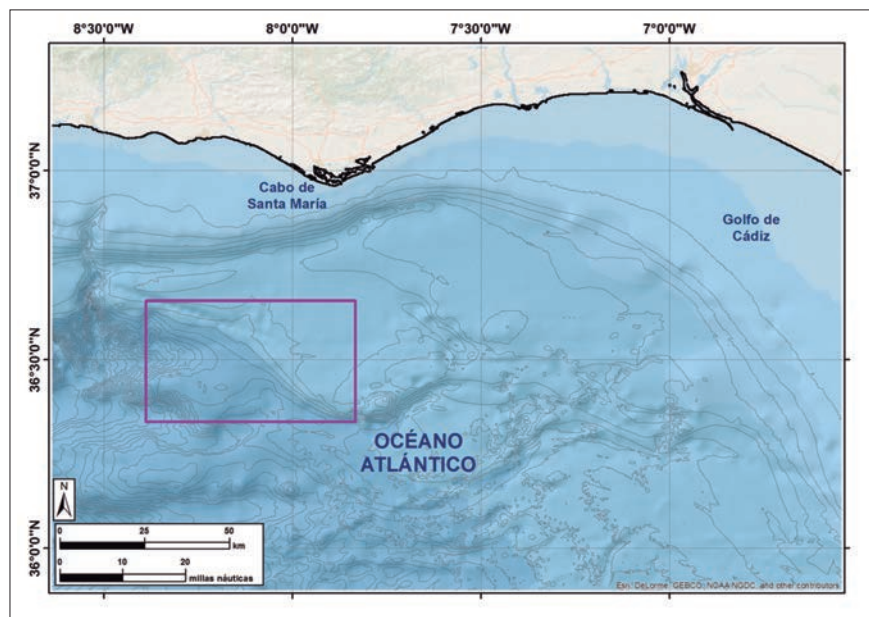


Figura 2. Mapa de la zona del hundimiento (IEO).

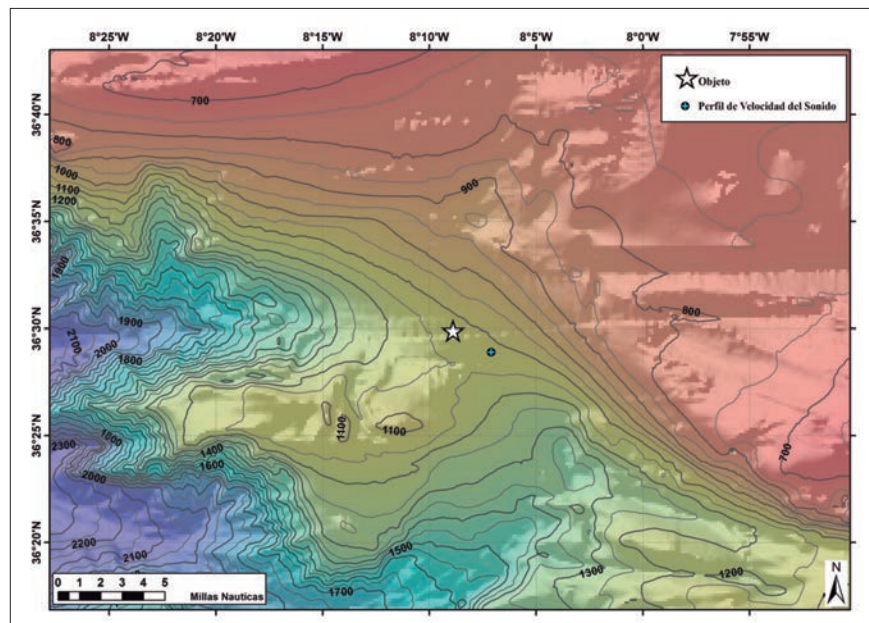
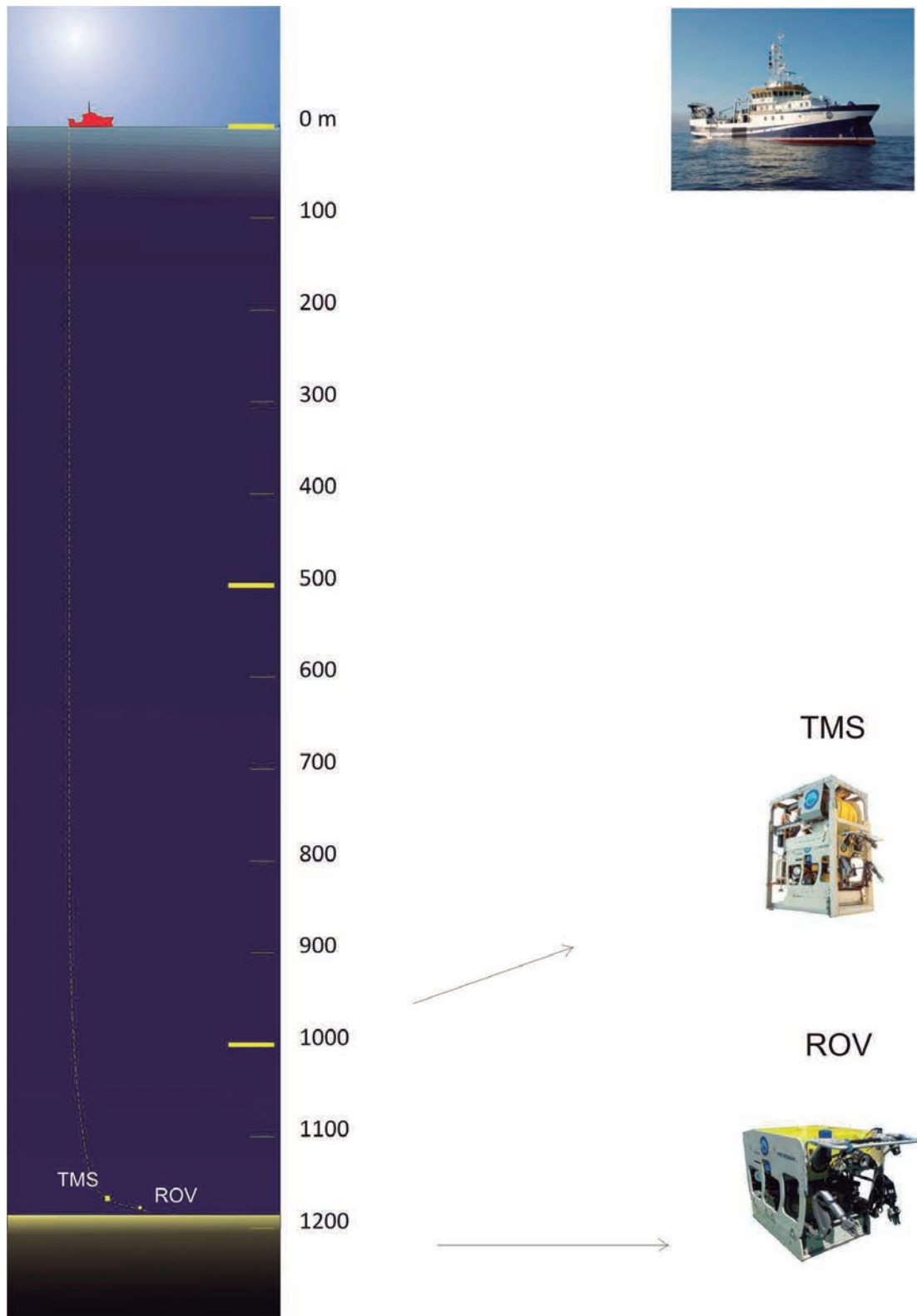


Figura 3. Modelo digital del terreno de la zona de muestreo (Golfo de Cádiz).



**Figura 4.** Representación de la columna de agua. Los yacimientos subacuáticos en los que masivamente se viene trabajando en los cincuenta años de existencia de la arqueología subacuática se sitúan entre los 0 y los -40/50 m.

### 3. Instituciones y técnicos participantes en la primera campaña

#### **3.1. Museo Nacional de Arqueología Subacuática (MNAS. Cartagena). Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales y de Archivos y Bibliotecas. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte**

Iván Negueruela Martínez. Director del Museo y Director de la campaña.

Juan Luis Sierra Méndez. Químico, restaurador y buceador.

Rocío Castillo Belinchón. Arqueóloga y buceadora.

#### **3.2. Instituto Español de Oceanografía (IEO). Ministerio de Economía y Competitividad**

José Ignacio Díaz Guerrero. Coordinador de Flota del IEO. Santander.

Gerardo Bruque Carmona. Personal científico del IEO. Madrid.

José Ignacio Bermejo Martín. Personal científico del IEO. Madrid.

Tripulación del buque: capitán, dos oficiales y un técnico en prácticas; contra-maestre y marineros; cocinero y ayudante, en total 15 personas.

Tres técnicos de la empresa ACSM encargados de las operaciones del ROV.

#### **3.3. Armada Española. Ministerio de Defensa**

Antón Contreras Fernández. Capitán de Navío.

Susana García Ramírez. Conservadora del Museo Naval. Comisaria de la exposición sobre la fragata celebrada en dicho Museo en 2014.

#### **3.4. Empresa técnica para la filmación de la campaña**

Javier Trueba. Scientific Films.

## 4. Objetivos del proyecto y de la campaña 2015

### 4.1. Objetivos del proyecto

- Localización exacta del yacimiento arqueológico de la fragata *Nuestra Señora de Las Mercedes* para comprobar la veracidad de las coordenadas que Odyssey había dado a los jueces americanos.
- Documentar los “trabajos” y “operaciones” realizados por la citada empresa Odyssey.
- Documentar el estado actual de los restos del pecio que se conserven en la superficie del lecho marino. Pretendemos conocer qué y en qué estado ha sobrevivido del hundimiento de octubre de 1804 y tras las intrusiones de la empresa de cazatesoros Odyssey.
- Prospección acústica del fondo marino para la caracterización geomorfológica de la zona del hundimiento.
- Realización de una cartografía batimétrica de detalle del área del hundimiento, que sirva como referencia para la navegación segura del ROV.
- Realizar un mapa arqueológico de los restos.
- Documentar, mediante grabación en videos realizados desde el ROV, el estado actual de los restos del pecio que aún se pudieran encontrar, a fin de medir los daños causados por el expolio sufrido por la empresa de caza tesoros Odyssey y ampliar el conocimiento del buque hundido.
- Depositar en el pecio una placa en memoria del personal civil y militar que perecieron en aquel ataque.

Todo ello en el marco de la sentencia del Tribunal Supremo de EE. UU. de enero de 2012 que declaraba al pecio de completa propiedad española, en consonancia con la UNCLOS de Montego Bay y la Convención de la UNESCO de 2001.

### 4.2. Objetivos de la campaña 2015

- Ubicación del barco en la estricta verticalidad del pecio para hacer operativo el ROV.
- Documentación, mapeado arqueológico e interpretación y análisis del estado actual del pecio. La hipotética decisión de extraer, o no, algún objeto del pecio corresponderá al Director del Proyecto, decisión que, en su caso, será:
  - a. Notificada telefónica o electrónicamente al Director General
  - b. De carácter puntual



- c. Basada en motivaciones claramente objetivables de carácter histórico-culturales y museográficas, en el marco del ANEXO de la Convención de la UNESCO de 2001.
- Realización de la cartografía de la zona de hundimiento de la fragata *Nuestra Señora de Las Mercedes*:
  - a. Prospección acústica del fondo marino para la caracterización geomorfológica de la zona del hundimiento.
  - b. Levantamiento batimétrico sistemático de la zona del hundimiento, que sirva como referencia para una navegación segura del ROV.

## 5. Operaciones previas a la campaña

Durante las ocho semanas que van desde el 10 de junio hasta el mismo día de embarque en agosto, el equipo del Museo revisó pormenorizada y sistemáticamente toda la documentación gráfica que el Tribunal Superior de Washington reclamó a la empresa Odyssey durante el proceso judicial.

En total se visionaron sesenta vídeos, identificando y capturando imágenes de los restos arqueológicos.



Foto 1. Proa del *Ángeles Alvariño* (IEO).

## 6. Fechas de trabajo de la campaña 2015

La Campaña 2015 ha durado desde el 18 al 23 de agosto.

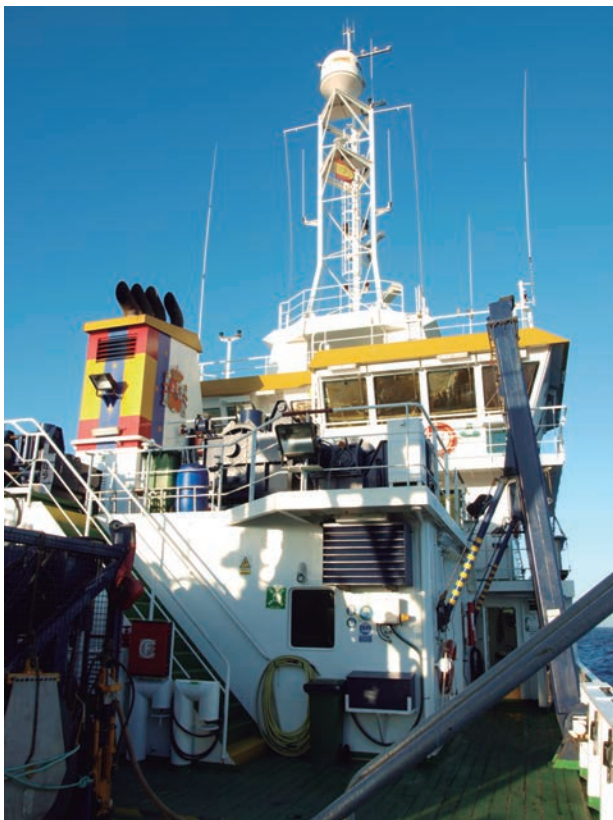
El *Ángeles Alvariño* zarpó de Vigo el viernes 14 de agosto llevando a bordo a su propia tripulación más un técnico del MNAS, un técnico de filmación de una empresa externa y el equipo del IEO.

El resto del equipo (MNAS y MN) se embarcaron en Rota el día 17 de agosto por la tarde y ese mismo día el buque zarpó de Rota con todo el equipo de técnicos ya a bordo en dirección al punto de destino.

El martes 18, inmediatamente después del desayuno, se procedió al primer descenso del ROV que estuvo trabajando en el fondo del mar una media de 10 horas diarias.

El día 24 se volvió a Rota, donde desembarcaron las dos personas de la Armada.

Del 24 al 26, travesía de Rota a Cartagena, que los especialistas del IEO y del Museo aprovechan para trabajar juntos, para realizar mapas y hacer un análisis previo de los resultados de la campaña.



**Foto 2.** Cubierta del *Ángeles Alvariño* (IEO).

## 7. Principal equipamiento técnico: el buque *Ángeles Alvariño* y el ROV Liropus

Previa la firma de un Acuerdo entre la Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales y de Archivos y Bibliotecas y el IEO, se ha contado con los siguientes medios del IEO.

### 7.1. Buque oceanográfico *Ángeles Alvariño*

Se trata de una moderna embarcación de 46,7 m de eslora y 10,5 m de manga, construida en 2012 y que cuenta con el siguiente equipamiento:

- Posicionamiento mediante un equipo Seapath 300+ y un navegador GPS Diferencial Trimble Ag132,
- Sistema de posicionamiento dinámico Kongsberg K-Pos DP,
- Ecosonda Monohaz EA600,
- Ecosonda Multihaz Simrad EM710,
- Perfilador de velocidad SV-PLUS X,
- Sonda Paramétrica de Fondo TOPAS PS-18.



Foto 3. Buque oceanográfico *Ángeles Alvariño* (IEO).



Foto 4. Buque oceanográfico *Ángeles Alvariño* (IEO).

## 7.2. El ROV Liropus 2000

Es un modelo SuperMohawk de Sub-Atlantic, que posee 6 motores, cinco cámaras (una HD y otra para trabajar sin apenas luz), dos brazos hidráulicos para la toma de muestras sólidas, líquidas y gaseosas, entre otras características. Su centro de control se embarca en un contenedor sobre la cubierta, haciendo más sencillas las operaciones de exploración y toma de muestras del ROV sin interferir con el resto del equipamiento del buque. Cuenta con GPS, sonar, una bandeja recoge muestras y dos manipuladores: uno de fábrica del tipo “Hydrolek” y uno nuevo el “TitanROV”, un nuevo manipulador de titanio implementado por la empresa ACSM y grupo CIA de la universidad de Vigo.

Puede sumergirse hasta 2000 m de profundidad. Hasta llegar a unos 30 m sobre el fondo el ROV se sumerge dentro del TMS (Tether Management System). Este sistema de gestión del cable de excursión alberga y protege el ROV en las maniobras de arriado e izado.



Fotos 5 y 6. TMS y ROV Liropus 2000 en cubierta.

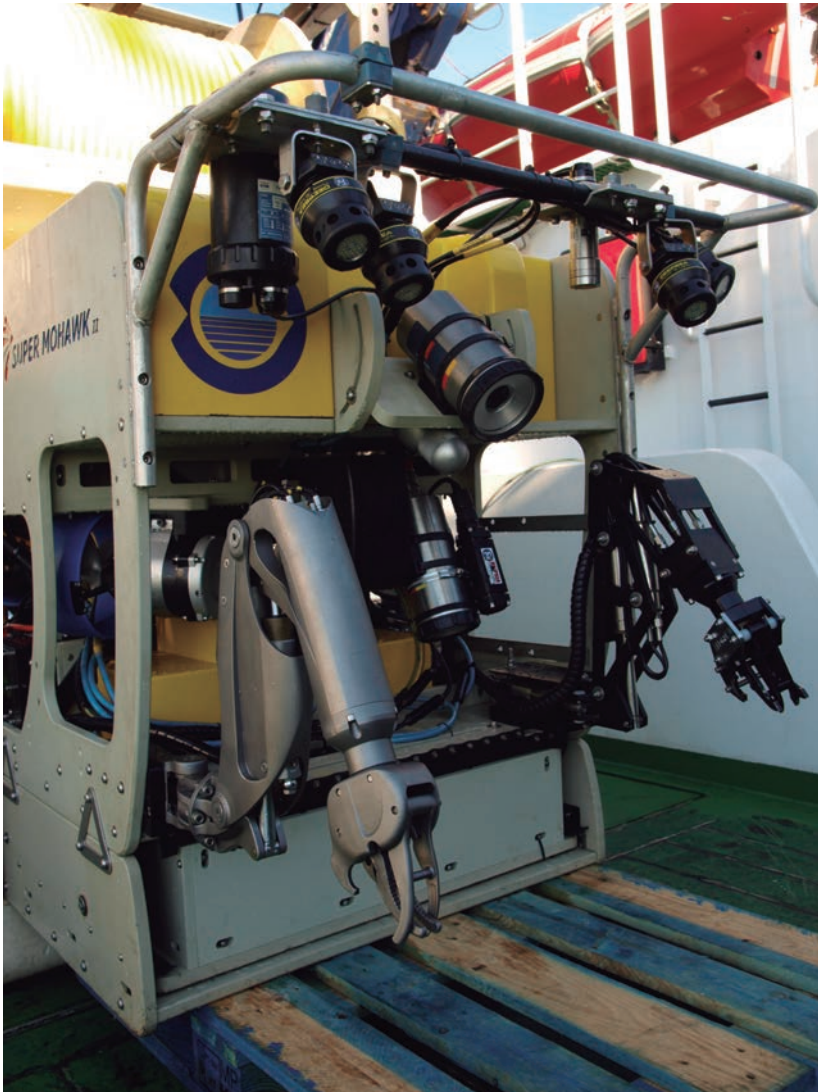
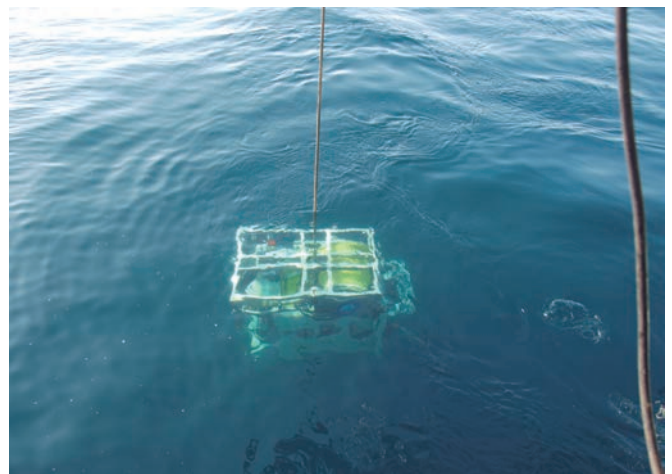
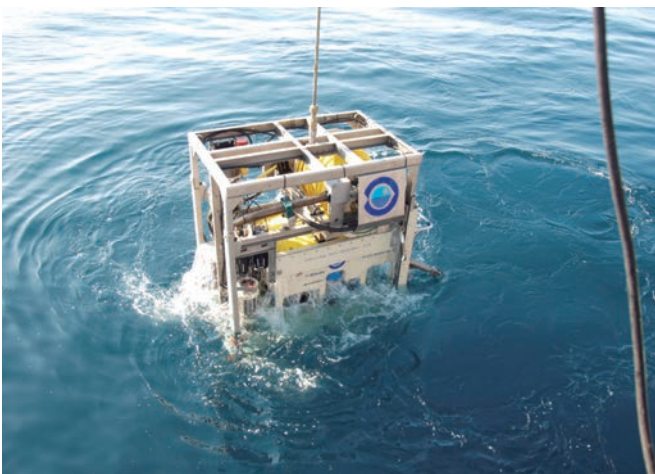


Foto 7. Detalles de las cámaras y manipuladores del ROV.



Fotos 8, 9 y 10. Despegue de cubierta e inicio de la inmersión del TMS-ROV.

## 8. Localización del yacimiento

Uno de los dos retos principales era la localización exacta del pecio, pues un error de apenas 40 o 50 metros hubiera dificultado mucho su localización dada la extrema oscuridad del mar a esas profundidades y el corto alcance de los focos submarinos.

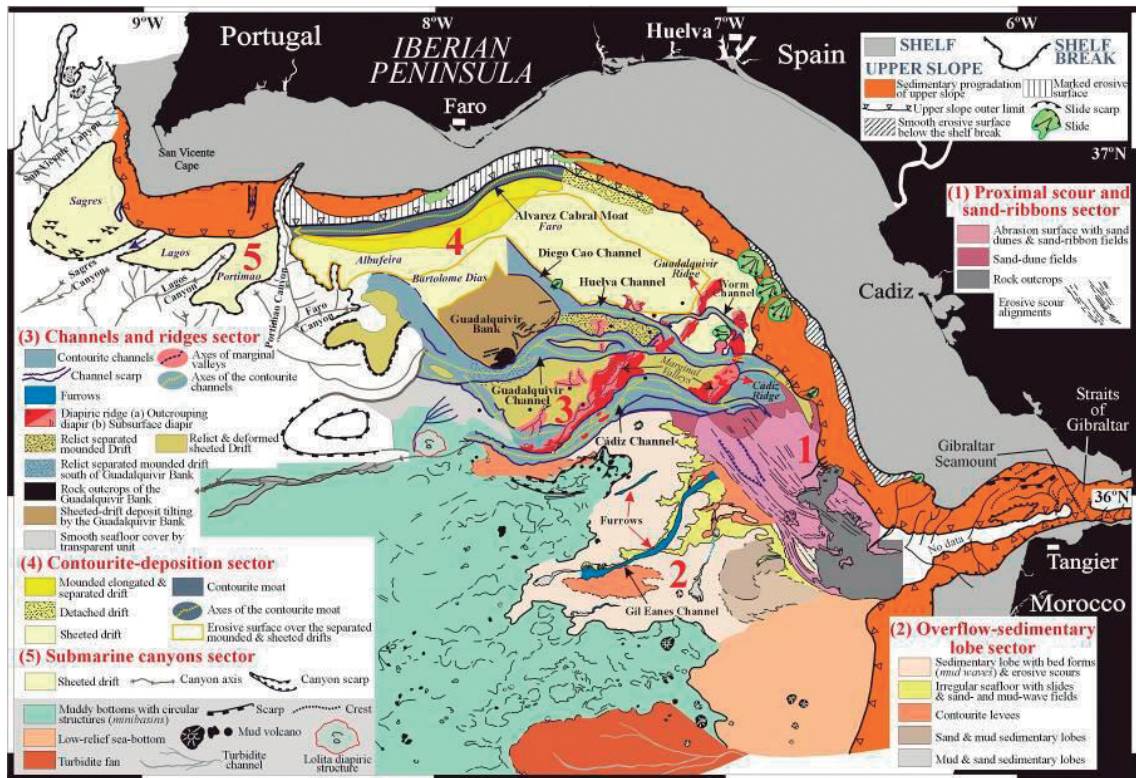


Figura 5. Rasgos morfosedimentarios del golfo de Cádiz.

En la primera inmersión del primer día de trabajo se sumergió el ROV en la zona de las coordenadas facilitadas por el Tribunal Supremo de los EE. UU. para verificar que éstas eran correctas. Afortunadamente, se comprobó enseguida que estábamos en la zona nuclear del yacimiento, de modo que desde la primera inmersión se comenzaron a localizar numerosos restos con los que nos habíamos familiarizado durante los dos meses del visionado que habíamos realizado en el Museo.



## 9. Caracterización del fondo marino

El pecio se encuentra sobre una pequeña montera justo donde termina el canal con-tornítico del Guadalquivir (al SE) y muy cerca de la suave cabecera del llamado cañón de Faro, al oeste.

La zona de trabajo de levantamiento batimétrico de la campaña está en el golfo de Cádiz a profundidades entre los 1000 y 1200 m.

Estamos ante un fondo completamente llano y manifiestamente horizontal, sin forma-ciones rocosas. Dicho fondo está completamente cubierto por una arena muy fina de color gris claro sobre la cual afloran aquí y allá la parte superior de los lingotes, caño-nes, agrupamientos de monedas, etc.

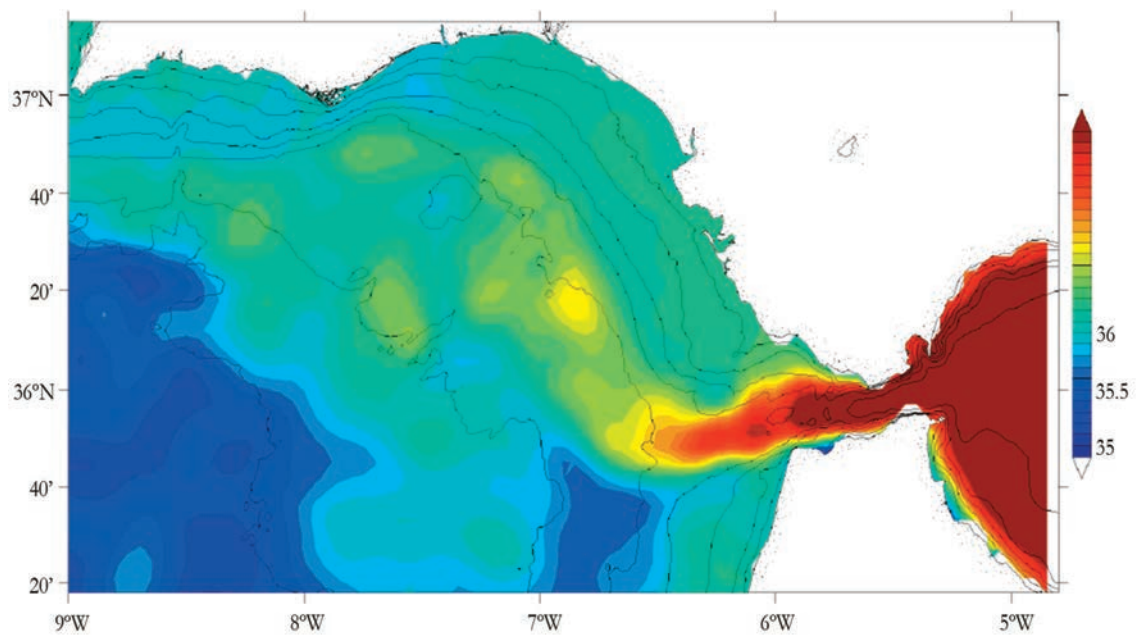


Figura 6. Salinidad cerca del fondo (Base de datos históricos CLIMATONE).

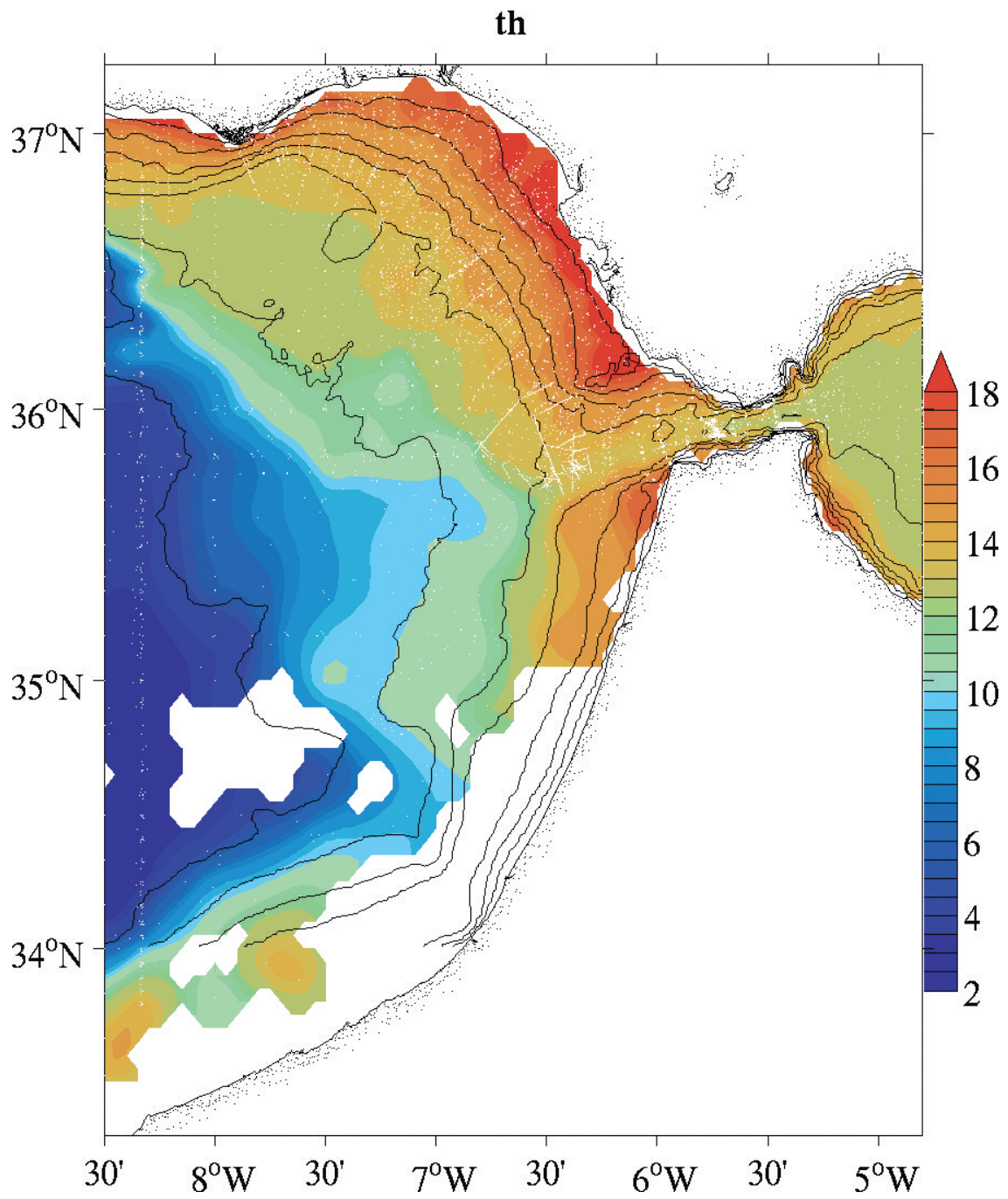


Figura 7. Temperatura del agua cerca del fondo (Base de datos históricos CLIMATONE).

## 10. Estudio oceanográfico

José Ignacio Bermejo Martín  
Gerardo Bruque Carmona  
José Ignacio Díaz Guerrero  
(IEO)

### 10.1. Metodología y equipos

Se ha realizado una prospección acústica de la superficie del fondo marino y del sustrato del fondo, empleando los siguientes equipos:

#### 10.1.1. *Perfilador de la Velocidad del Sonido (SVP)*

La campaña comenzó en el punto señalado con una cruz en los gráficos adjuntos con la realización de un perfil de velocidad de sonido (SV-PLUS). Este instrumento está diseñado para adquirir medidas de velocidad del sonido en el agua, temperatura y presión. En total se tomaron datos en dos estaciones.

Los datos obtenidos se utilizaron para calibrar la velocidad de retorno del sonido de los equipos utilizados en la prospección acústica: una ecosonda Multihaz y una sonda paramétrica.

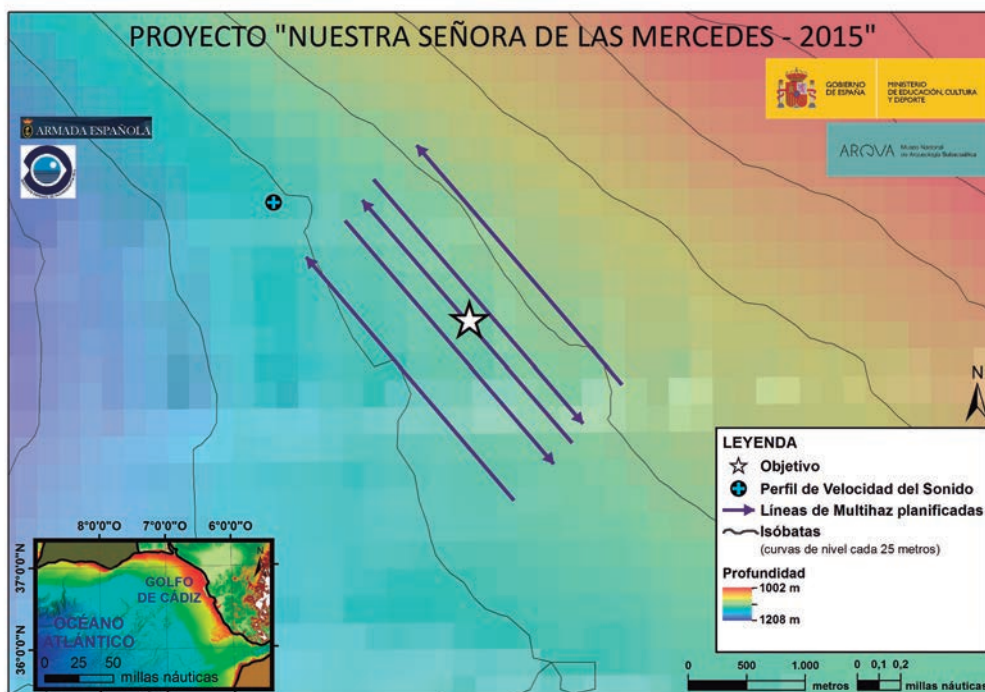


Figura 8. Mapa batimétrico con la ubicación del perfil de velocidad del sonido realizado y la planificación de líneas de Multihaz.

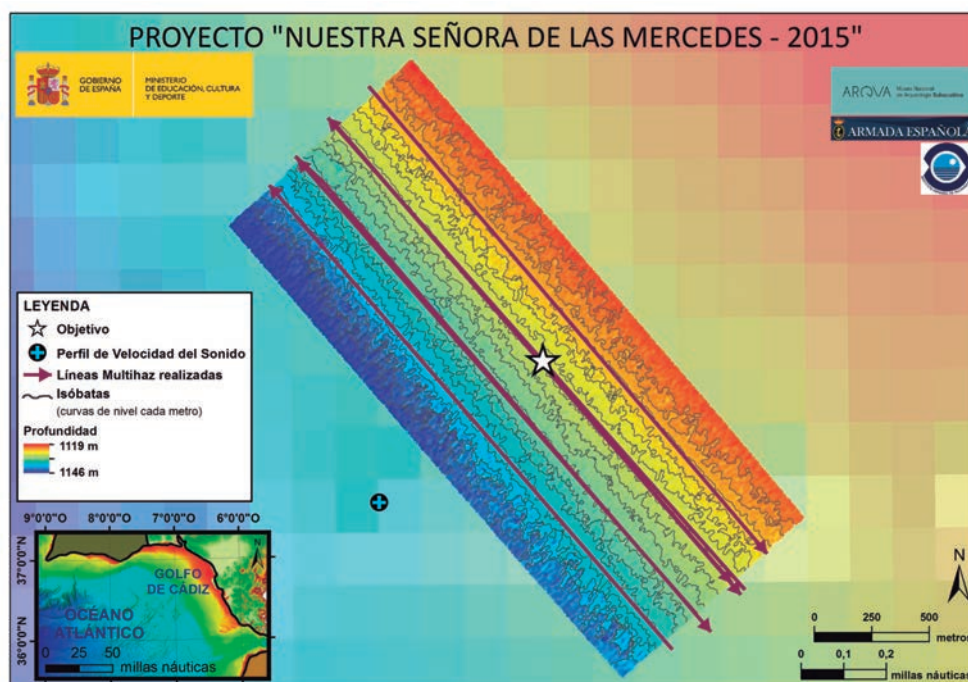
### 10.1.2. Estudio batimétrico y de reflectividad con Multihaz

Se han realizado siete transectos o líneas de Multihaz durante la campaña, con una suma total de 10,16 millas náuticas, que se distribuyeron durante dos fases de trabajo diferentes. Las líneas se realizaron con un rumbo NNW-SSE, siempre buscando realizar la prospección con el rumbo más aproximado posible a la dirección de las isóbatas. Algunos transectos fueron coincidentes con el fin de obtener mayor detalle en la zona del yacimiento.

Así, se han realizado un total de cuatro líneas para asegurar el levantamiento sistemático en función de la profundidad, y una quinta cuya derrota coincide con la posición exacta del pecio. Se estima un total de 7,5 millas sondeadas, sin contar vueltas, trabajando a una velocidad de 5 nudos se ha invertido un tiempo aproximado de 3 horas de trabajo contando derrotas de cambio de línea.

El área total barrida en la campaña NSM0815 ha sido de 2,85 km<sup>2</sup>. El rango de profundidades varía entre los 1119 y los 1147 metros de profundidad.

Los registros se procesaron con el programa CARIS y luego se volcaron a un SIG. Se obtuvo una cartografía con el 100 % de cobertura, una batimetría detallada del área del yacimiento y de su entorno con curvas de nivel cada metro y se pudo analizar la reflectividad del fondo. Coincidiendo con la ubicación del objetivo (estrella de los planos anteriores) se registró una anomalía blanca que corresponde al pecio.



**Figura 9.** Batimetría Multihaz obtenida en la campaña NSM.08.15. La gradación de color indica profundidad: rojos indican zonas más someras, y azules, más profundas. Las líneas (flechas) marcan los transectos (derrotas) y el rumbo del buque. La estrella central señala el objetivo. Las isóbatas tienen una equidistancia de un metro (1 m), lo que permite captar la escasa pendiente del fondo.

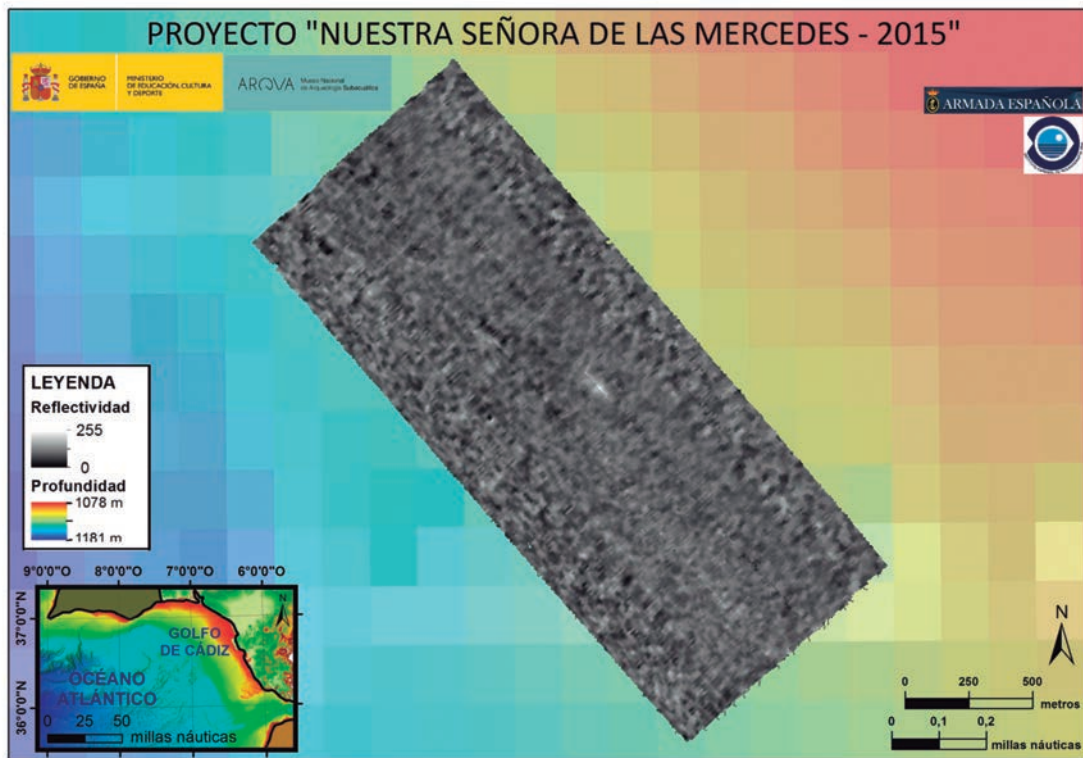


Figura 10. Reflectividad de la zona de estudio, obtenida al procesar los datos de Multihaz.

### 10.1.3. Análisis del sustrato del fondo mediante TOPAS

Durante la segunda fase de los trabajos de prospección acústica se utilizó la Sonda Paramétrica de Fondo TOPAS PS-18 para estudiar las características del sustrato geológico del fondo marino donde se ubica el yacimiento. Se planificaron y llevaron a cabo cuatro transectos o líneas de TOPAS: uno en paralelo a las isóbatas y tres en perpendicular a las mismas.

La suma de las longitudes de estos transectos realizados fue de 5,88 millas náuticas.

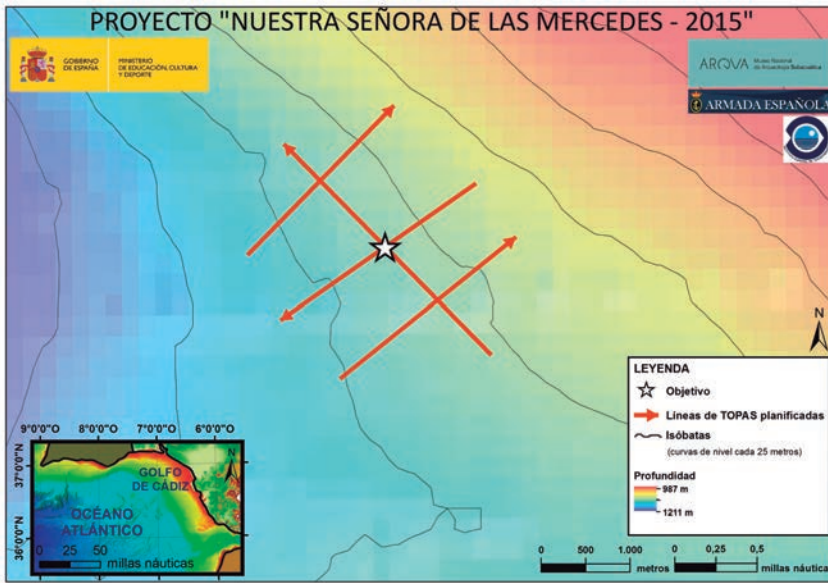


Figura 11. Mapa con la planificación de líneas de TOPAS.

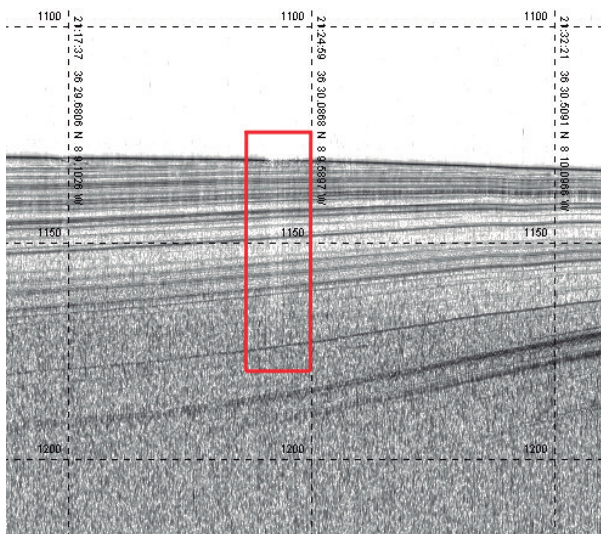
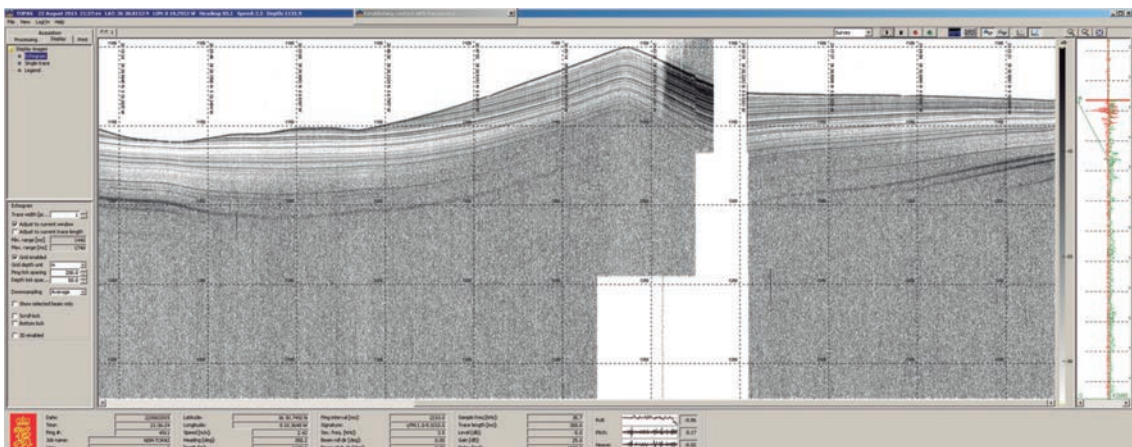


Figura 12. Arriba: Dos Líneas de TOPAS en perpendicular y paralelo a las isóbatas y que cruza la zona del yacimiento. Abajo: Ampliación de la línea, y en la que se señala la zona del pecio (marco rojo), y la discontinuidad existente.

## 10.2. Resultados: análisis del fondo marino

Adelantamos a continuación, a modo de resumen y de manera esquemática, algunos resultados preliminares. Éstos, por tanto, deben ser convenientemente respaldados con el trabajo que aún se está desarrollando en los laboratorios del IEO. Son los siguientes:

- a) Los restos del pecio se localizaron y posicionaron con una precisión de 2-3 m.
- b) El yacimiento se ubica sobre una loma o rellano junto a una prominencia justo al final del Canal Contornítico del Guadalquivir, al sureste, y muy cerca de la suave cabecera del llamado Cañón de Faro, al oeste.
- c) Se confirma que se trata de una zona muy aplacerada, con una pendiente media de 1,50°.
- d) La granulometría del nivel superficial del fondo está constituido fundamentalmente por material no aglomerado de arenas finas (espesor de entre 1 y 2 cm) y, en algunos casos, con pequeños bioclastos (generalmente de moluscos). En profundidad, el resto de la columna se caracteriza por una capa muy gruesa de sedimentos finos (fangos) casi compactados.
- e) Se constata la existencia de una fuerte corriente de fondo, con rumbo 120° (SSE-NNW) y que se comienza a detectar a los 750 m de profundidad.
- f) Gracias a los datos del CTD del ROV y al estudio de la morfología se determina que se trata de la corriente que transporta la masa de agua mediterránea de salida (Mediterranean Outflow Water, MOW) y que es la que ejerce una mayor influencia en los fondos de la zona estudiada.
- g) La corriente también se ve reflejada en las formas del fondo, generalmente con señales erosivas en la superficie alrededor de los objetos debido a la generación de vórtices.
- h) En los datos obtenidos de la reflectividad de la superficie del fondo se aprecia solamente una clara discontinuidad en el total del área estudiada. Esta discontinuidad se sitúa dentro del yacimiento, aunque no lo abarca en su totalidad. Sólo a modo de hipótesis, y a falta de un muestreo directo de granulometría, se podría atribuir a la eliminación del nivel más superficial de materiales (arenas y clastos).
- i) En términos geológicos, en la actualidad no existe sedimentación en la zona: la fuerte corriente de fondo existente no permite la sedimentación de partículas muy finas (limos y arcillas) que son las únicas que pueden llegar desde costa. A consecuencia de ello, y tras más de 200 años del hundimiento, los objetos del buque permanecen en superficie. Los sedimentos de la capa subsuperficial fueron depositados cuando el nivel del mar era diferente al actual.
- j) Sólo se depositan fragmentos de bioclastos y arenas medias provenientes de los canales contorníticos y que en momentos de valores altos del módulo de la corriente ésta es capaz de transportar hasta esta zona. Al perder el efecto “embudo” del Canal Contornítico del Guadalquivir la corriente suaviza y deposita estos materiales (a veces sólo temporalmente).

- k) La erosión también es exigua, puesto que la fuerza no es suficiente como para que el material compacto de la capa subsuperficial de materiales finos sea removido.
- l) Los perfiles sísmicos nos muestran una visible discontinuidad al navegar justo por encima del yacimiento, que a modo de hipótesis podríamos imputar a una remoción de los sedimentos más superficiales.

Las cifras que resumen la actividad de la expedición quedan resumidas a continuación:

- 32 horas de grabación de video HD con ROV Liropus 2000, en ocho inmersiones diferentes realizadas en cinco jornadas y media.
- 10,16 millas náuticas de Multihaz, repartidas en siete líneas.
- 5,88 millas náuticas de TOPAS, repartidas en cuatro líneas.
- 2 estaciones de Perfil de Velocidad del Sonido (SVP).



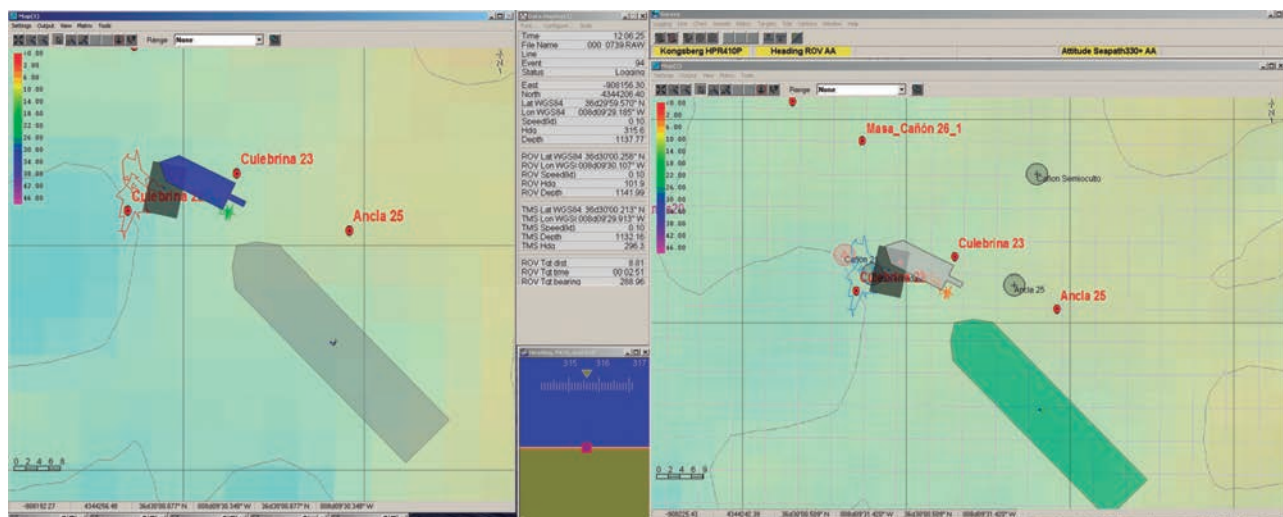
## 11. Estudio arqueológico

### 11.1. Mapeado y documentación con ROV

Nuestro objetivo era doble: A) hacer un plano batimétrico de la zona del pecio, y B) posteriormente, superponer sobre él un plano arqueológico de los restos del pecio que pudiéramos localizar.

El estudio batimétrico y de reflectividad se hizo en los primeros días según los parámetros que han explicado en las páginas anteriores: se realizó un completo levantamiento batimétrico y de reflectividad del área de estudio y se realizó una cuadrícula virtual del fondo con cuadrados de 5 ↔ 5 m.

El ROV descendía todas las mañanas a primera hora. Una vez alcanzada la profundidad de trabajo, en este caso entorno a los 1100 m, el ROV salía del TMS y se desplazaba en horizontal buscando los objetivos a cartografiar y documentar. En ese momento se iniciaba la grabación del vídeo en HD y el buque oceanográfico conectaba el posicionamiento dinámico para seguir los movimientos del ROV. El posicionamiento del buque, del TMS, del ROV y de sus derrotas se controlaba con el *software* HYPACK.

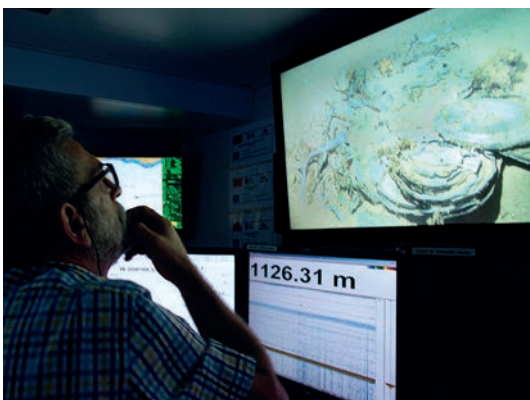
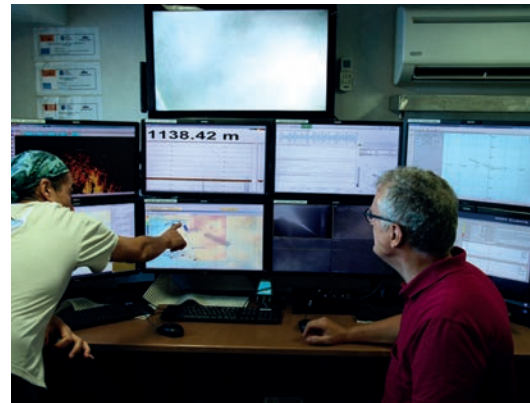


**Figura 13.** Captura de pantallas del *software* HYPACK: Representación del posicionamiento del buque, del TMS, del ROV, derrotas, marcas, etc. Pantalla de la izquierda: Posicionamientos del barco (en gris claro), del ROV (en marrón oscuro) y del TMS (en azul).

El equipo científico (Museo e IEO) seguía todas sus operaciones y sus filmaciones desde la sala de control. Desde ella se transmitían por comunicación interna las instrucciones a los técnicos encargados de manejar el ROV, los cuales, a su vez, estaban instalados en un contenedor en la cubierta del buque.



**Foto 11.** Puesto de operaciones del ROV, instalado en un contenedor en la cubierta del barco.



**Fotos 12 a 15.** Sala de control. Desde ella se transmiten las instrucciones, por telefonía interna, al puesto de operaciones del ROV.

Al principio, se intentó hacer la prospección y el foto-mosaico por calles, siguiendo la dirección de la corriente predominante en la zona en sentido SSE-NNW, rumbo 120°. Sin embargo, resultó un intento infructuoso por dos motivos: por la incidencia negativa de la corriente que dificultaba y ralentizaba el desplazamiento del robot, y por la consecuente lentitud de los trabajos. Con esa corriente y a ese ritmo sería imposible cubrir el 100 % de la zona y hacer un fotomosaico completo en los pocos días de la campaña de 2015. Por otro lado, con el ROV navegando no se obtenía una geo-referenciación muy exacta de los objetos arqueológicos que se iban viendo.

Por todo ello, a partir de media mañana de la segunda jornada, se optó por continuar la documentación general del yacimiento aunque no se pudiera cartografiar el 100 % del mismo, pero intensificando los trabajos e implementando la calidad de los registros. Se decidió que cuando se visionara un objeto interesante el ROV se posaría en el fondo lo más cerca posible. De esa forma se obtenía una geo-referenciación más exacta y se podía realizar una documentación con video más exhaustiva, obteniendo tanto planos generales como detalles significativos de los objetos arqueológicos seleccionados por su interés.

Este nuevo sistema de trabajo se utilizó hasta el final de la campaña. Ello nos ha permitido documentar objetos del pecio en una cantidad muy importante, como se recoge detalladamente más adelante.

La geo-referenciación de los objetos documentados se volcaba al final de la jornada de cada día al SIG para ir ajustando los registros y poder ir completando la cartografía del yacimiento. Dado que se pasó varias veces por el mismo objeto, se obtuvo una nube de puntos del posicionamiento de cada uno de ellos y así se pudo obtener un emplazamiento medio hasta conseguir una precisión de 2-3 m, aproximadamente.

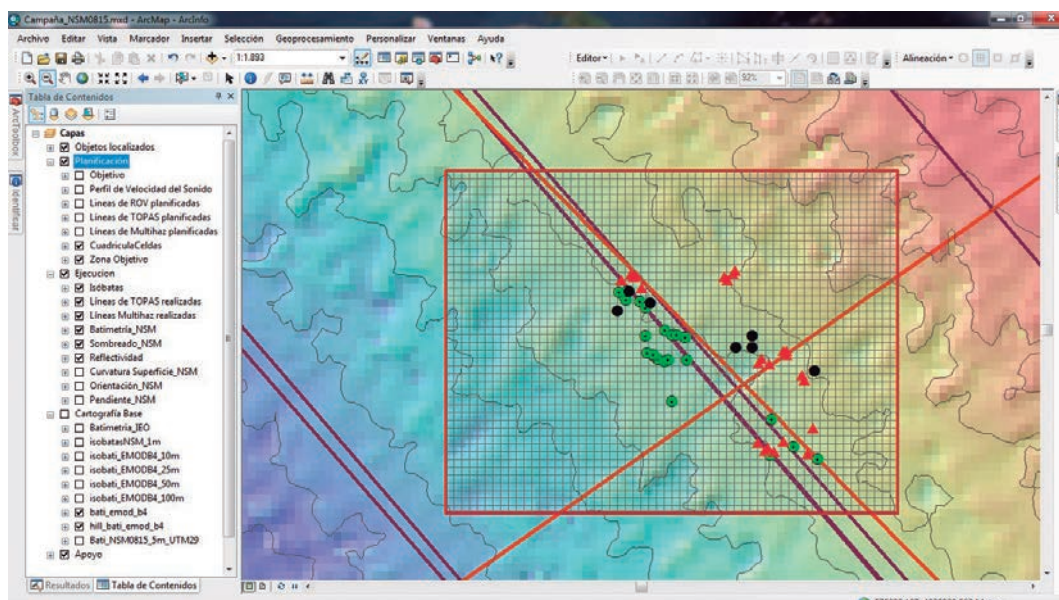


Figura 14. Mapa del área del yacimiento dividida en celdas de 5 x 5 m y una planificación de líneas de ROV para un levantamiento fotográfico de toda la zona del yacimiento (la inclinación es por el sentido de la corriente marina de fondo).

Todos los objetos citados fueron posicionados sobre el mapa batimétrico, lo que nos permite trabajar en la distribución de materiales con una precisión muy alta, incluso si trabajáramos a profundidades de pocas decenas de metros.

A continuación se ofrecen individualizadamente la serie de cartas con los diversos elementos del pecio posicionados. Son las cartas de:

1. Anclas.
2. Cañones de bronce.
3. Cañones de hierro.
4. Lingotes de cobre y de estaño.
5. Elementos no identificados y conjunto de cubertería y vajilla de plata.
6. Carta general de hallazgos de la Campaña de 2015.

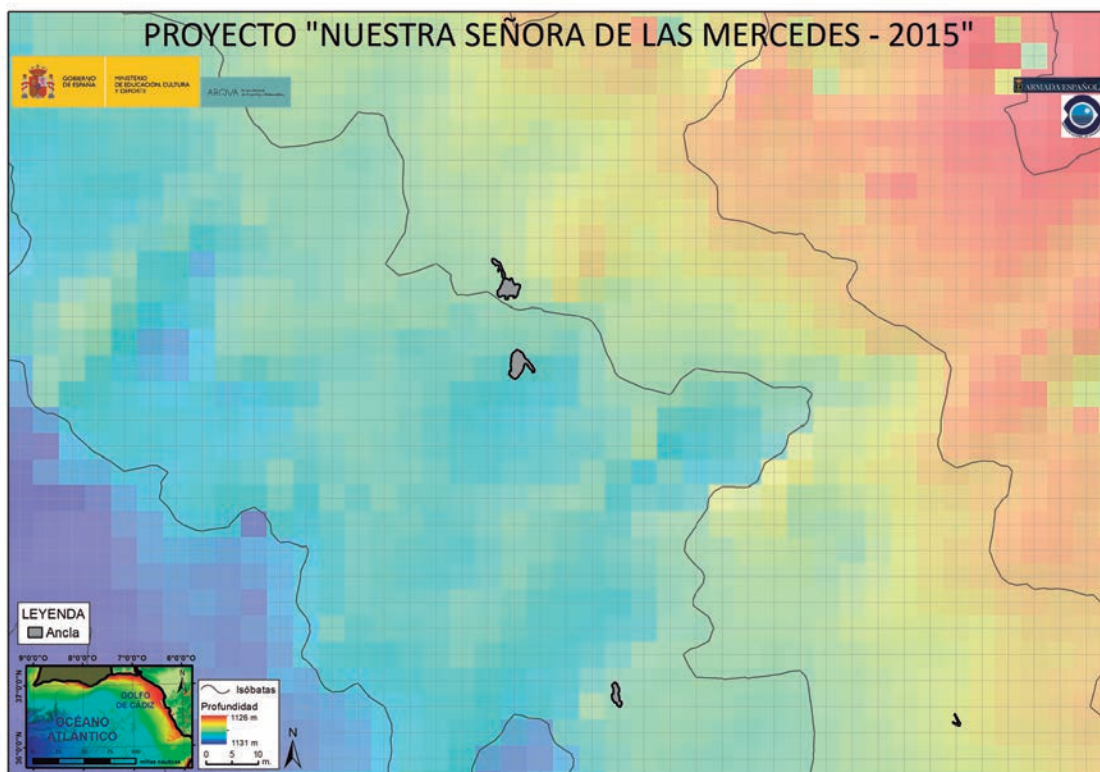


Figura 15. Carta de posicionamiento de las anclas localizadas en la Campaña.

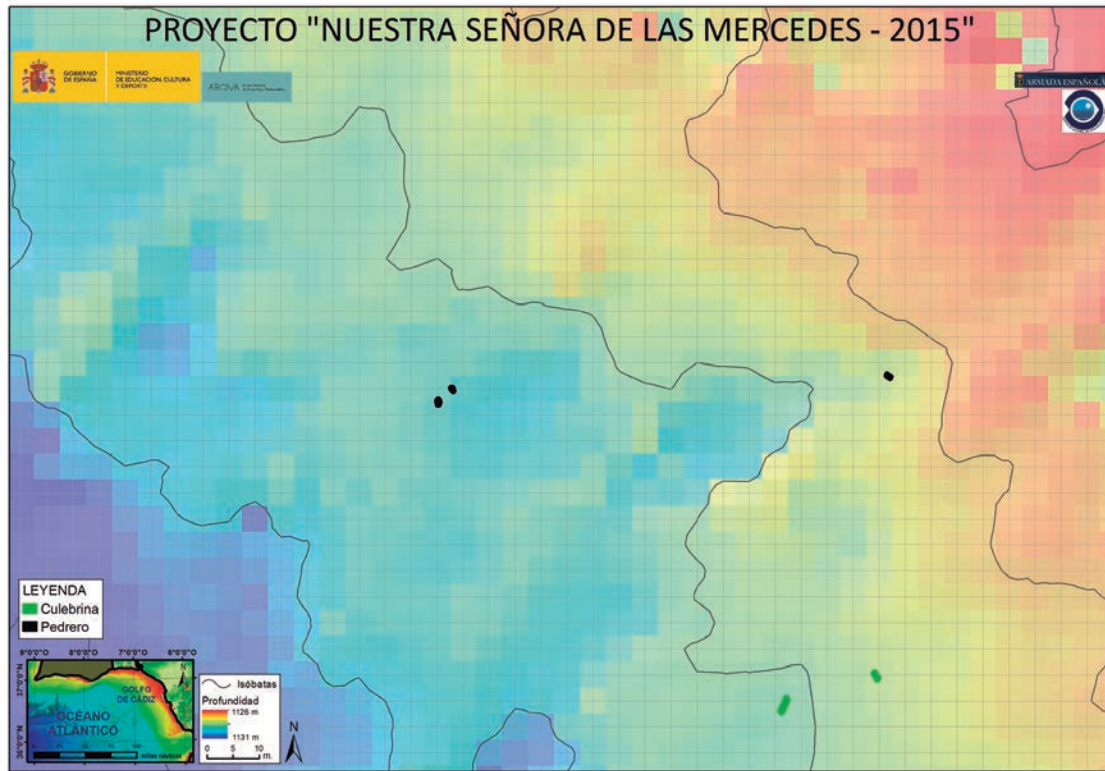


Figura 16. Carta de posicionamiento de los cañones de bronce.

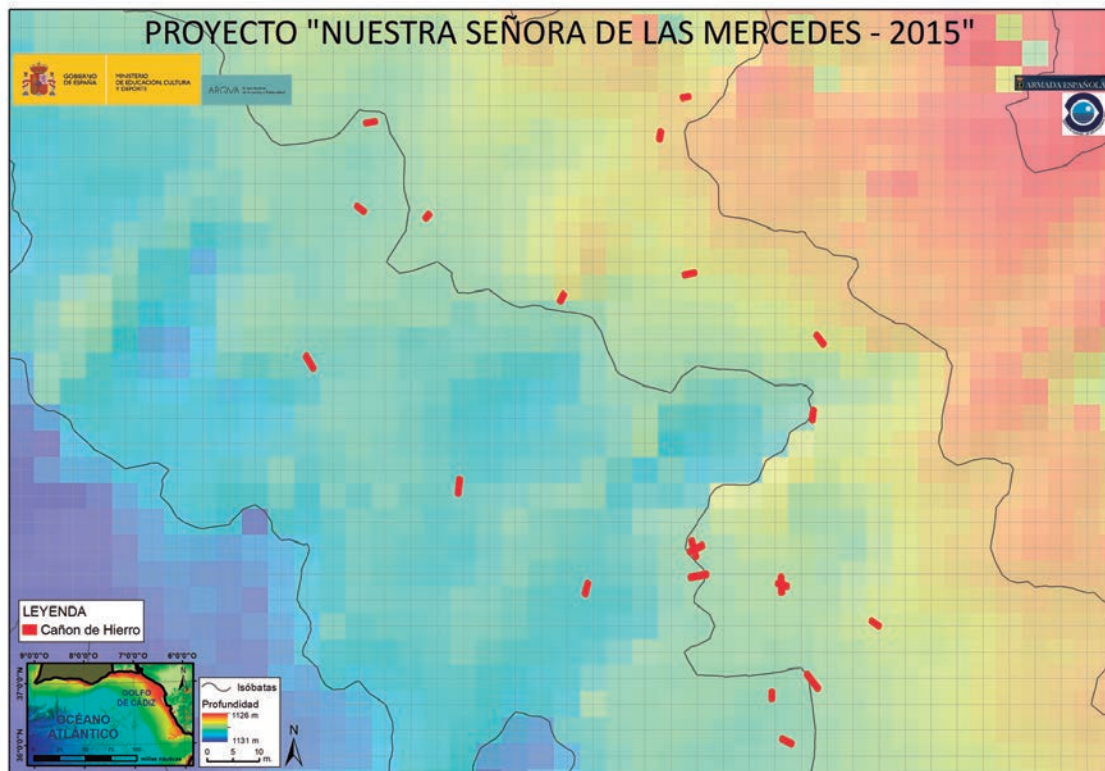


Figura 17. Carta de posicionamiento de los cañones de hierro.

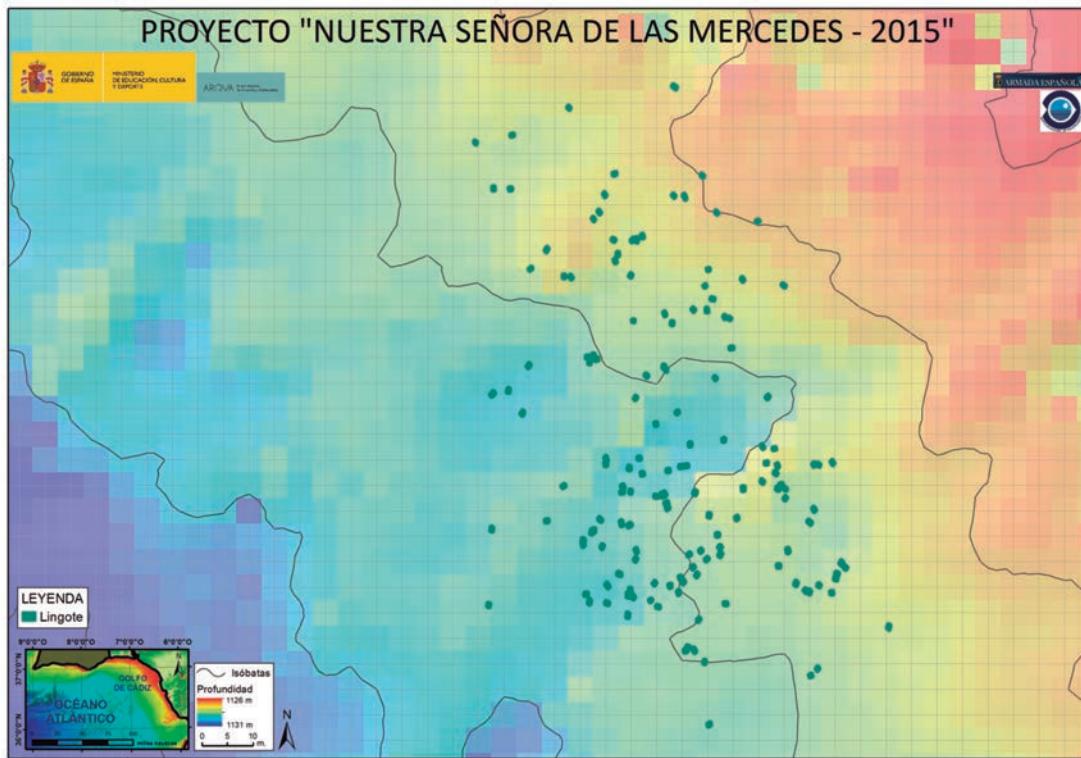


Figura 18. Carta de posicionamiento de los lingotes de cobre y de estaño.

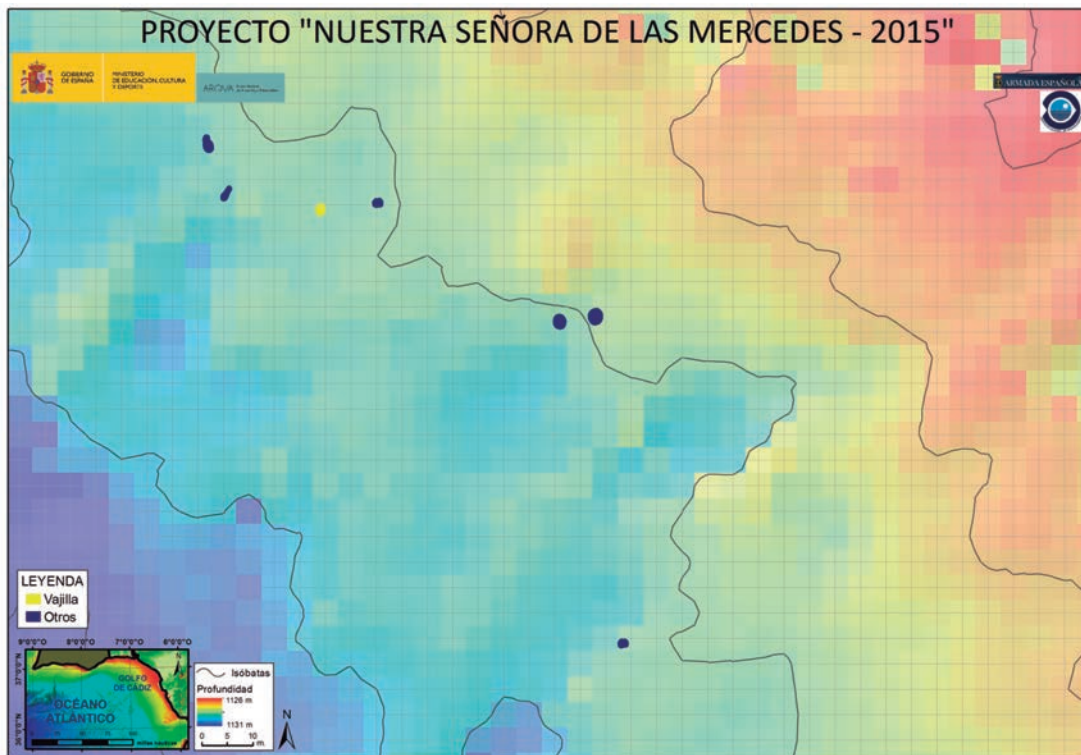
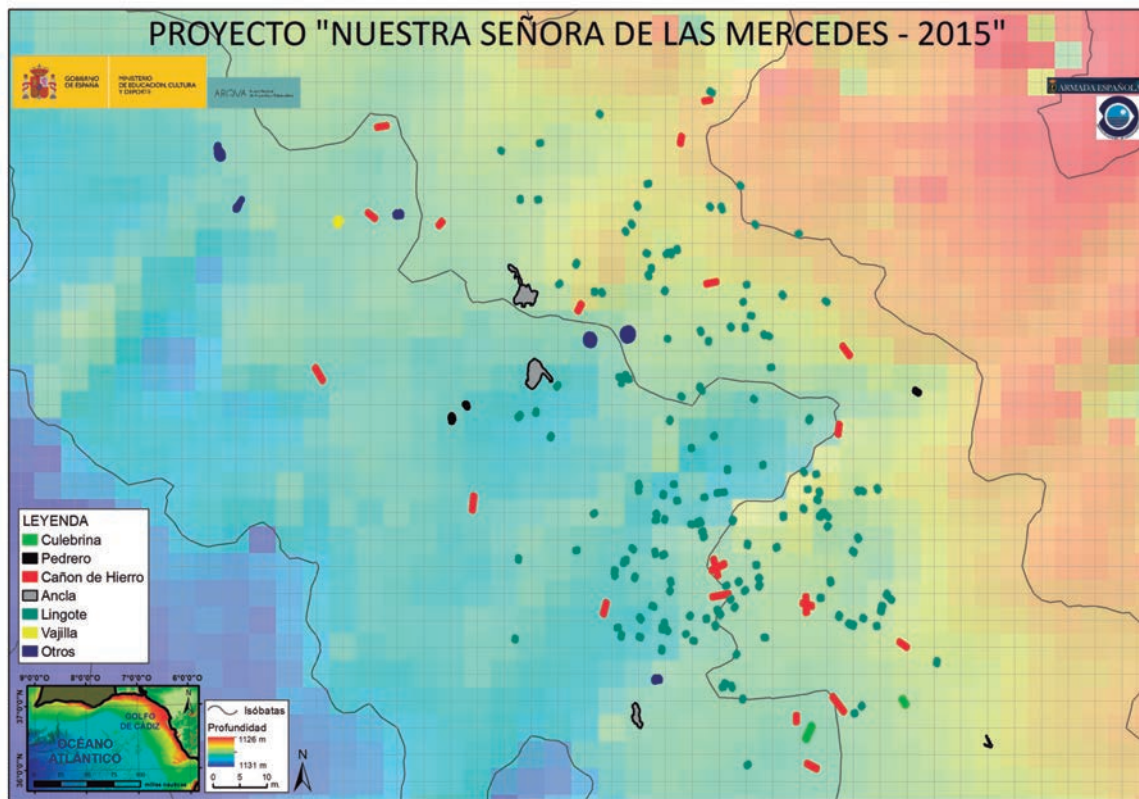


Figura 19. Carta de posicionamiento de objetos no identificados y del conjunto de la platería y cubertería.

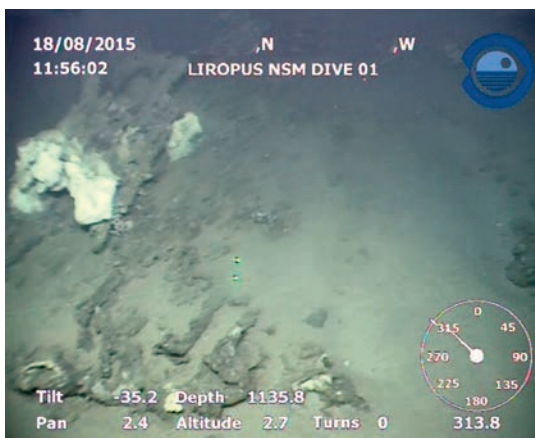
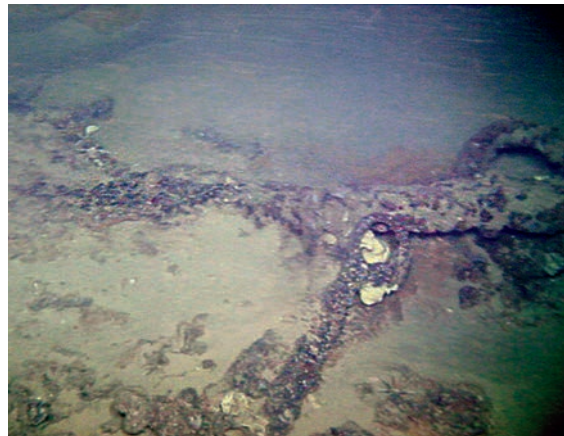
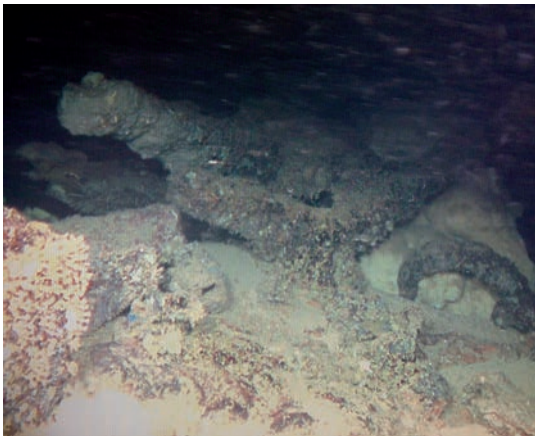
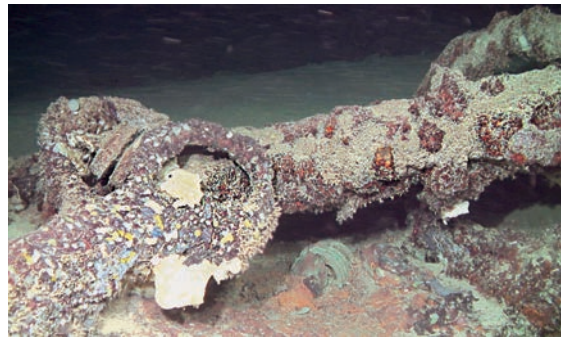
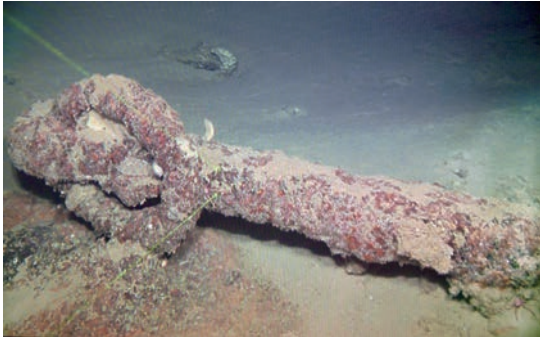


**Figura 20.** Carta general de posicionamiento de los objetos controlados en la Campaña de agosto-2015 (IEO-MNAS).

Esta carta, resultado de los cinco/seis días de trabajo en agosto de 2015 (y que sucesivas campañas podrían completar más exhaustivamente), nos permite hacernos una óptima idea de la ubicación, extensión, dispersión y distribución de los materiales del pecio *Nuestra Señora de Las Mercedes* en el momento de nuestros trabajos arqueológicos.

## 11.2. Selección de objetos posicionados

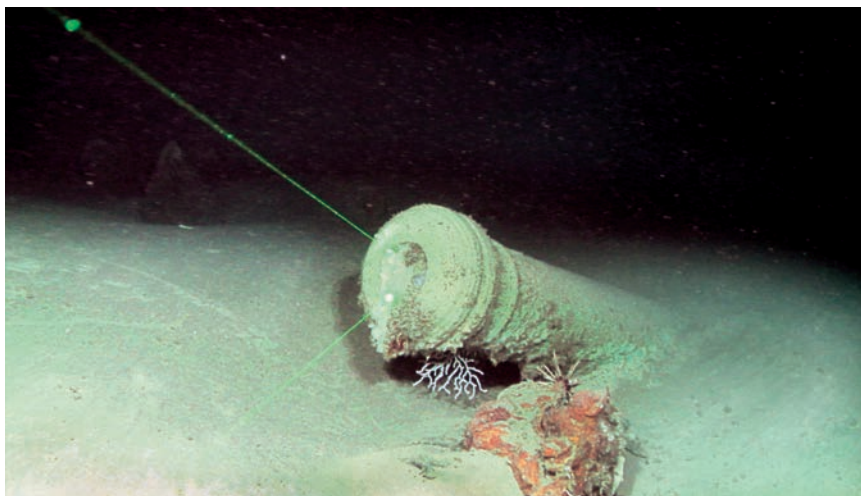
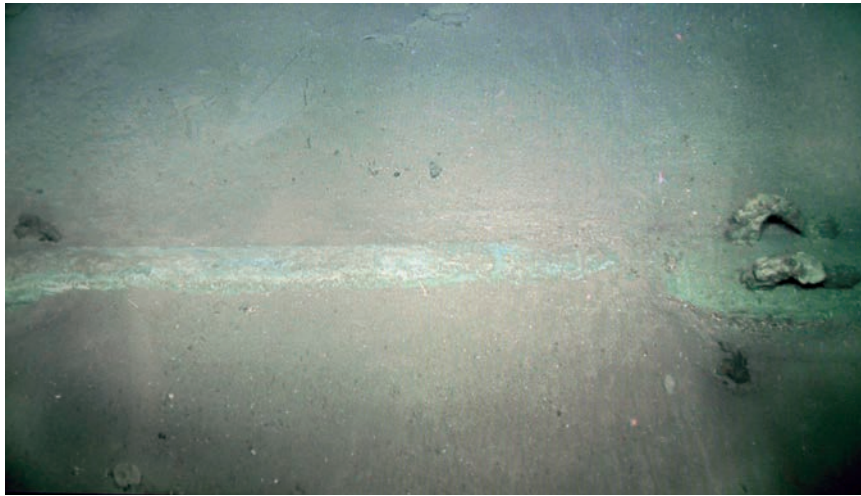
### 11.2.1. *Anclas*



Fotos 16 a 21. Detalles de arganeos de anclas grandes junto con anclotes y otros elementos documentados.



11.2.2. *Culebrinas*



Fotos 22, 23 y 24. Detalles de las dos culebrinas de bronce documentadas.

11.2.3. *Obuses de bronce*



Fotos 25 a 28. Cañones de bronce tipo obús de a “3”.

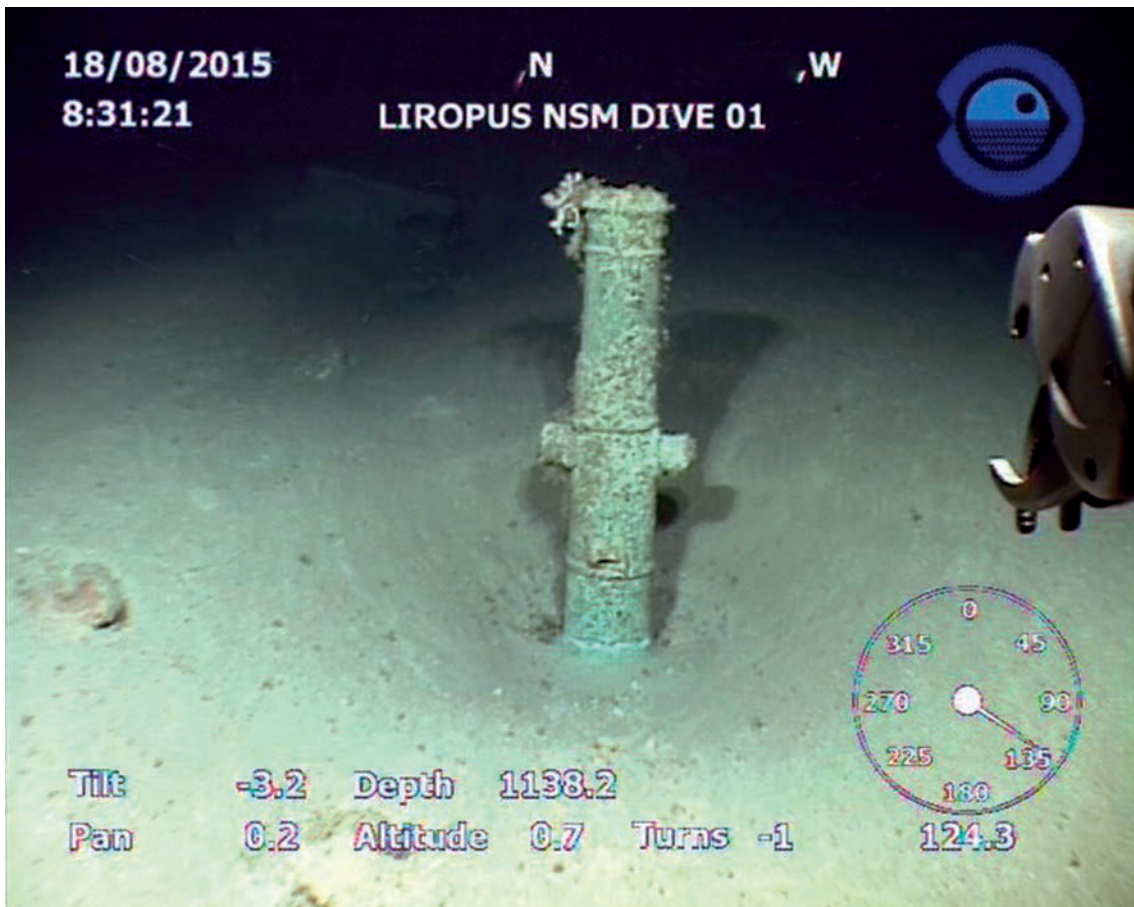
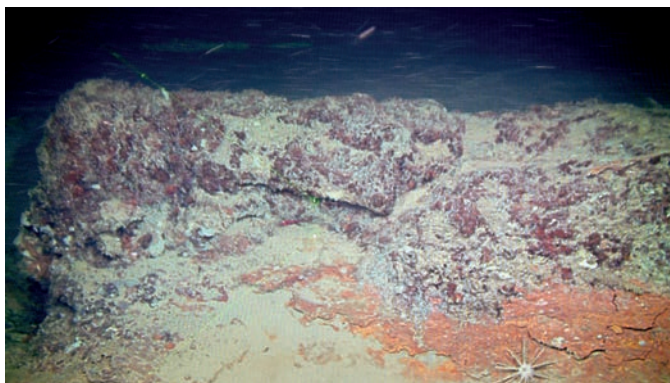


Foto 29. Cañón de bronce tipo obús de a “3” en posición vertical.

11.2.4. *Varia (cañones de hierro, lingotes, balas, calderos, objetos no identificados)*



**Foto 30.** Cañón de hierro, tipo obús.



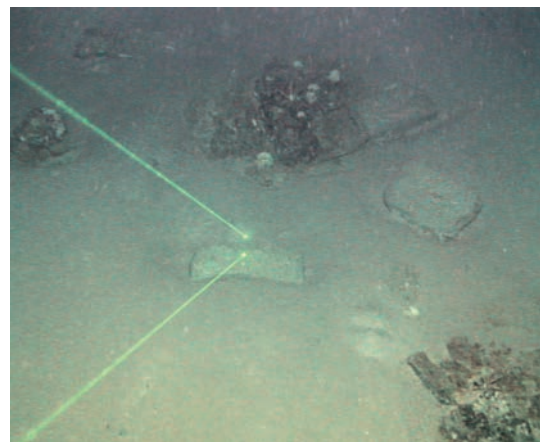
**Foto 31.** Cañón de hierro muy concretionado.



**Foto 32.** Restos de una posible ancla.



**Foto 33.** Objeto de hierro no identificado.

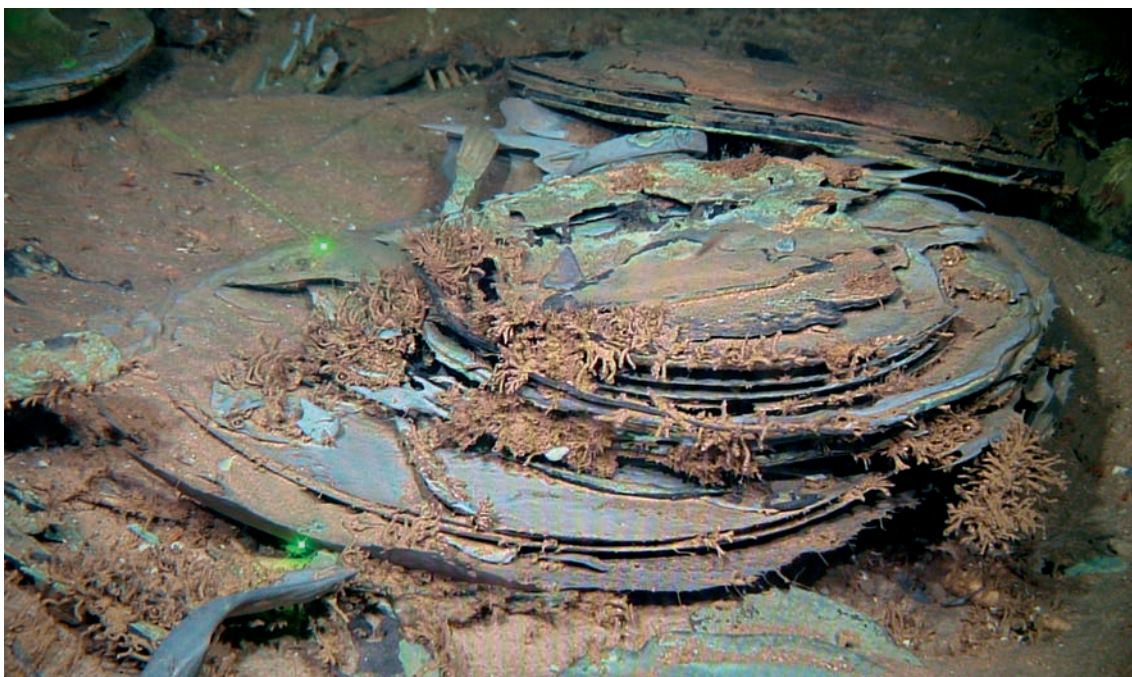


Fotos 34 a 40. Objetos varios: cuadernal de bronce, cañón de hierro, balas de hierro, lingotes de bronce y estaño junto con otros dos objetos no identificados.

11.2.5. *Conjunto de vajilla y cubertería. Antes del trabajo de excavación con la lanza de agua*



Fotos 41 y 42. Conjunto de la vajilla y cubertería de plata antes de su limpieza y excavación.



**Fotos 43 y 44.** Detalles del conjunto la vajilla y cubertería de plata antes de su limpieza y excavación. Arriba se observa una pila de platos y abajo varios objetos: cucharas, tenedores, dos candeleros, alguna moneda y una maja de oro semienterrada.

### 11.3. Excavación arqueológica con lanza de agua

Dado que los objetivos iniciales del Proyecto se habían cumplido holgadamente, se decidió intentar acometer una excavación subacuática que, a pesar de la muy importante profundidad a la que estábamos trabajando, tuviera los mismos parámetros de control que en tierra. Éramos conscientes de que la profundidad a la que estábamos nos marcaba una barrera de la arqueología en aguas profundas que aún no se había cruzado, pero al mismo tiempo, de que las condiciones que nos habíamos encontrado podrían facilitarnos la labor. Por “condiciones” nos referimos fundamentalmente a dos:

- A) El estar ante un pecio depositado sobre un fondo marino sumamente llano. Para las tareas de la arqueología subacuática, ello es un factor de suma importancia, pues a diferencia de los pecios que están en fondos en acusada pendiente, un fondo acusadamente plano facilita sumamente las tareas de inspección, reconocimiento, mapeado, fotomosaico, etc., por no hablar de las de batimetría y reflectividad. Ello es aún más importante, si debido a la profundidad del pecio, no se está trabajando con buceo humano sino trabajando con ROV, con todas las dificultades para moverse en una ladera que ello entraña.
- B) La climatología sumamente confortable que nos acompañó durante toda la Campaña, y que estábamos obligados a aprovechar al máximo.

La reflexión-guía era doble y podríamos resumirla como sigue:

Se intentaría realizar la primera excavación arqueológica subacuática en Europa por debajo de la cota de los 1000 metros. Y con unos parámetros de cuidado con el objeto y de respeto a su deposición estratigráfica lo más similares posibles a los parámetros utilizados en tierra, de tal manera que el papel que la arqueología terrestre le asignamos al paletín y al cepillo, con los cuales vamos retirando con sumo cuidado las capas de tierra inmediatas a cualquier objeto, sea un bifaz o un plato de cerámica ibérica, hasta que lo tenemos exento y podemos proceder a su traslado a los laboratorios, aquí intentaríamos hacerlo con un chorro de agua cuya misión sería, precisamente, la de ir retirando cuidadosamente los depósitos de tierra que cubriesen a los objetos en cuestión.

Para ello se decidió:

1. Invertir el mecanismo de la bomba de succión que el ROV Liropus 2000 usa habitualmente para la toma de muestras biológicas vivas.
2. Una vez que se hubiera modificado el mecanismo de la bomba, cambiando la succión por impulsión, se le acopló una manguera para impulsar el agua que expeliera la bomba hasta el punto que nos interesare.
3. La manguera se adosó a uno de los dos brazos del ROV. Como estos brazos los podíamos guiar a nuestra voluntad, también podríamos mover a voluntad la manguera para dirigirla con toda precisión hasta los puntos que decidiésemos.



4. La intensidad y potencia del chorro de agua la podríamos controlar acercando o alejando la boquilla de la manguera hasta el objetivo.
5. Finalmente, para trabajos más precisos, se aplicaría a la boquilla de la manguera una salida de agua más estrecha lo que nos permitiría mayor precisión.

Se hizo una primera prueba a –200 m y otra en el yacimiento a –1136 m, verificando las distintas potencias del impulsor del chorro de agua que podían regular y controlar perfectamente los técnicos del ROV desde su cabina siguiendo las indicaciones de los arqueólogos que visionaban y dirigían las operaciones de limpieza en tiempo real desde el puesto de “survey”. Cuando todo el sistema estuvo a punto se acometió la limpieza-excavación de los siguientes objetos o conjuntos:

- Pequeño obús de bronce. Se procedió a retirar todos los depósitos sedimentarios de su perímetro para comprobar si se podía liberar sin dificultad del estrato de deposición, o estrato subyacente, y así prepararlo para su extracción. Hubo que incidir especialmente en las zonas del brocal y la culata del cañón. Este cañón es el que finalmente se extrajo y se ha trasladado al Museo.
- Culebrina renacentista de bronce. Se retiraron los sedimentos estratigráficos que la cubrían por la parte superior de la culebrina entre las asas tipo «delfín o tritón» y el brocal del cañón. Gracias al uso meticuloso de la lanza de agua, fue apareciendo una rica decoración figurada que se limpió y documentó detenidamente.
- Conjunto de vajilla y cubertería. Se trataba de platos apilados y un número no determinado de cubiertos. El conjunto estaba semienterrado, y solo afloraban algunos de los platos situados en la parte más alta. Antes de iniciar la retirada de los depósitos de arena que lo cubrían se apreciaban bastantes objetos de plata (platos, cubiertos y un candelero) y se insinuaba la presencia de un objeto de oro. Dado que los objetos de plata aparecían muy oxidados y aparentemente en un delicado estado de conservación, se optó por una limpieza muy lenta, aplicando el chorro de agua ya indirectamente, ya desde lejos, con el objetivo de que los estratos de arena que lo cubrían fueran retirándose sin afectar a los más que frágiles objetos. De esta forma se pudo acometer una cuidadosa excavación de casi todo el conjunto, que permitió el descubrimiento y una exhaustiva documentación de muchos más objetos.

El resultado final ha sido completamente satisfactorio: utilizando adecuadamente la lanza de agua podíamos ir limpiando uno tras uno los objetos metálicos. En el caso de los más sólidos (obús, o culebrina), la fuerza del agua podía usarse con mayor potencia; por el contrario, en el caso de los más frágiles (platos y cubiertos de plata), podíamos disminuir a voluntad la potencia del chorro de agua hasta convertirlo casi en imperceptible de manera que los objetos no sufrieran el menor daño: de manera semejante a si estuviéramos ante un caso semejante en tierra en la cual limpiaríamos los objetos con cepillos.

Hemos de decir que, una vez comprobado el éxito del sistema, ya estamos desarrollando para la siguiente campaña en el pecio nuevos sistemas a aplicar.

11.3.1. *Excavación de un obús antes de su extracción*



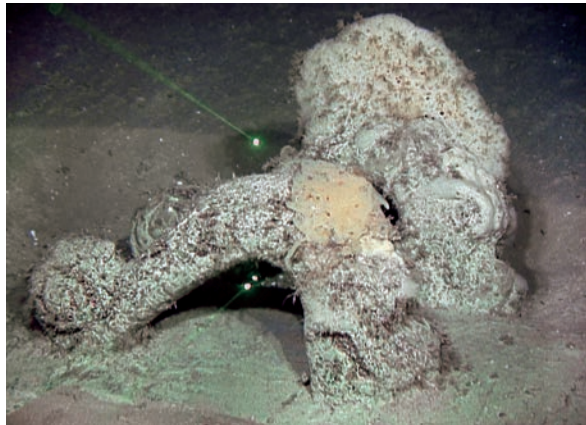
Fotos 45, 46 y 47. Detalles de la limpieza de un cañón de bronce tipo obús de a “3”.

11.3.2. *Excavación de una culebrina renacentista*

Debido a las enormes dimensiones el objeto, tan solo se inició la retirada de los depósitos de tierra.



Fotos 48 y 49. Excavación de la parte superior de la culebrina y detalle del escudo.



Fotos 50, 51 y 52. Detalles de los registros decorativos de la culebrina.

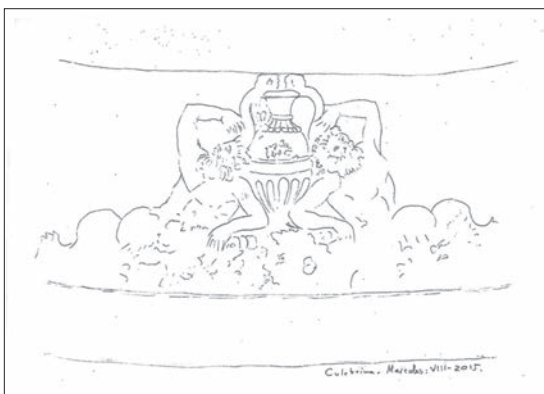
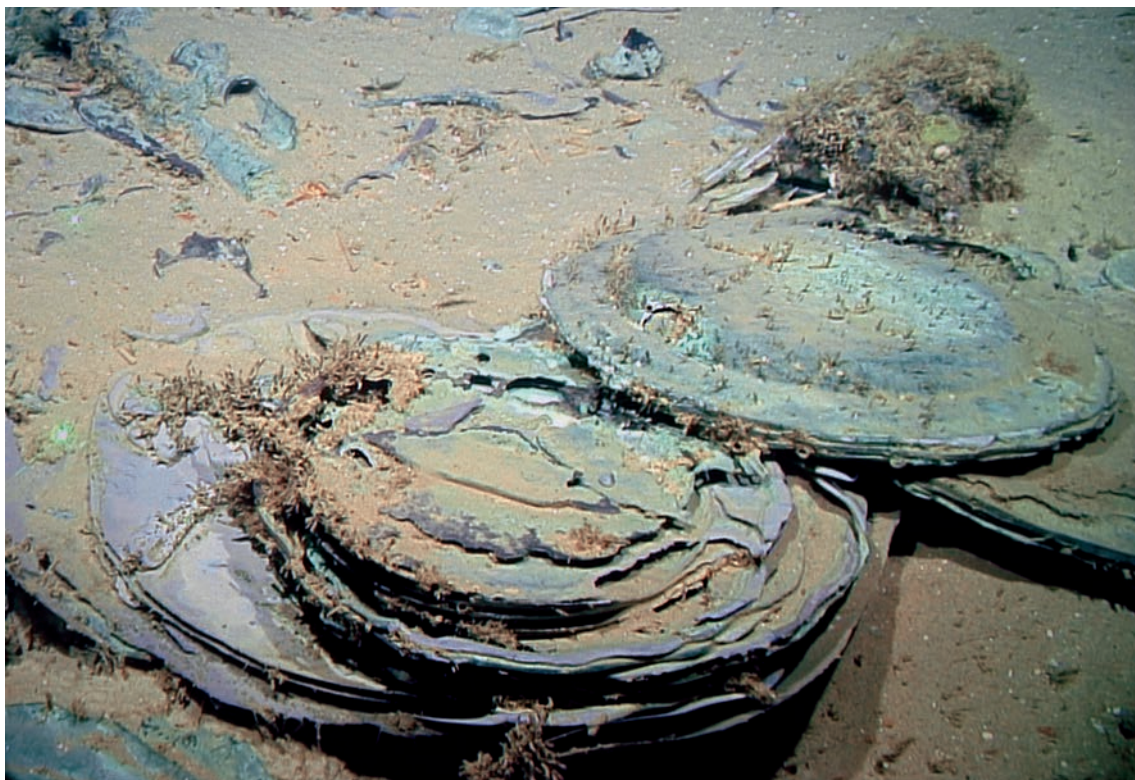


Figura 21. Esquema del relieve de uno de los registros decorativos.

11.3.3. *Excavación del conjunto de la vajilla y cubertería*

Diversos momentos de la progresión de la retirada de sedimentos.



Fotos 53 y 54. Diversos momentos de la progresión de la retirada de sedimentos.



Fotos 55 y 56. Progresión de la limpieza de los depósitos de arena.

## 11.4. Extracción de objetos

Superado con éxito el reto de la excavación con lanza de agua, nos quedaba el siguiente: el de ensayar la extracción de objetos extremadamente frágiles a tan alta profundidad.

Fue así como en los dos últimos días se procedió a la extracción de doce objetos significados tanto por aportar datos muy importantes a la documentación de la identidad de la fragata *Mercedes* como por su estado de fragilidad y riesgo de pérdida: un pequeño obús de a “3”, restos de tenedores y cucharas de una tipología desconocida, dos candeleros de plata, y una maja de almirez de oro de reducidas dimensiones.

Como en el caso de la excavación mediante lanza de agua, el resultado conseguido en este caso ha sido muy positivo.

### 11.4.1. *La extracción de un obús de bronce*

El primer objeto que se extrajo fue un pequeño obús de bronce, precisamente por sus reducidas dimensiones que no parecían las más habituales de la artillería de estos navíos en ese periodo, en los que los cañones eran en general de hierro y de tamaño bastante mayor. Suponía un reto para el propio ROV y los técnicos responsables de su manipulación, pues se querían poner a prueba las capacidades del robot en las maniobras de enganche, engarzado e izado de una pieza de artillería, comenzando por una pieza pequeña, de más de 50 kg y menos de 100 kg. La operación se planificó entre los responsables del IEO y del Museo, los técnicos del ROV y el capitán de la embarcación para coordinar las infraestructuras y medios técnicos necesarios y los distintos equipos humanos implicados.

En los brazos del ROV se instalaron dos gazas lastradas que el robot fue enganchando en cada uno de los extremos del cañón y que cruzó por los muñones del mismo para asegurar un buen cinchado/sujeción del objeto. A continuación, el ROV se introdujo en el TMS para que entre ambos tuviesen la suficiente fuerza para el cañón despegase del fondo y pudiera ser iniciado hasta superficie usando la maquinilla que manipula el TMS. El izado se realizó muy despacio para controlar en todo momento que la pieza no sufriría el menor daño. Cuando el TMS y el ROV llegaron a superficie unos técnicos a bordo de una lancha neumática se encargaron de recuperarlo y subirlo hasta la cubierta del barco.

### 11.4.2. *La extracción de algunos elementos de cubertería y vajilla*

Por otra parte, se decidió extraer algunos objetos del conjunto de vajilla y cubertería que presentaban un muy delicado estado de conservación. El problema era completamente diferente al de la extracción del obús, pues en este caso el reto era conseguir que los brazos del ROV no dañaran a los objetos de plata que estaban en un estado de suma fragilidad. Para ello contábamos con los dos brazos articulados que lleva el

ROV, pero estos brazos tenían un serio problema: sus extremos llevan unas pinzas metálicas o “manos” que resultan extremadamente agresivas porque no han sido diseñadas para extraer objetos arqueológicos frágiles.

La decisión adoptada fue forrar las agresivas “manos” de los brazos del ROV con materiales plásticos que nos permitieran “acolcharlas” para que el acero no dañase a los objetos. Así se forraron con materiales de goma-espuma, neopreno y cinta aislante. Con ellos fabricamos sendos “guantes” lo suficientemente bien acolchados como para que los objetos a extraer no sufrieran el menor daño.

Con un cuidado y habilidad suma los técnicos encargados de la manipulación del ROV fueron cogiendo los objetos seleccionados, y una vez separados del lecho marino, se fueron depositando en un pequeño cajón que lleva el ROV para la captura de muestras biológicas.

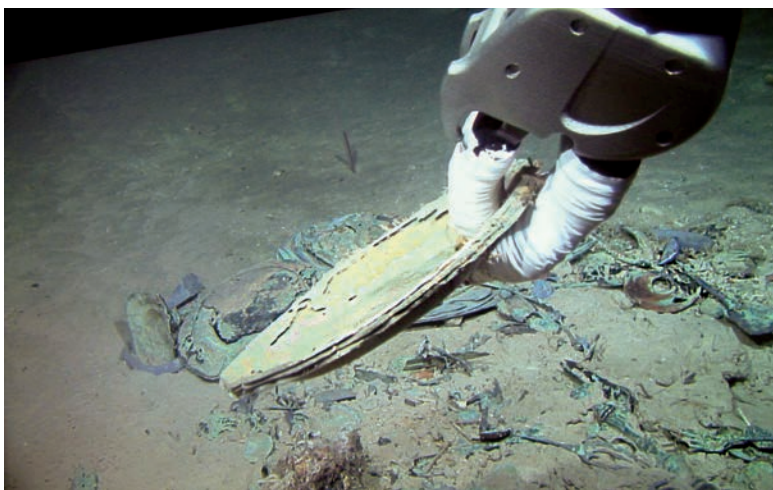
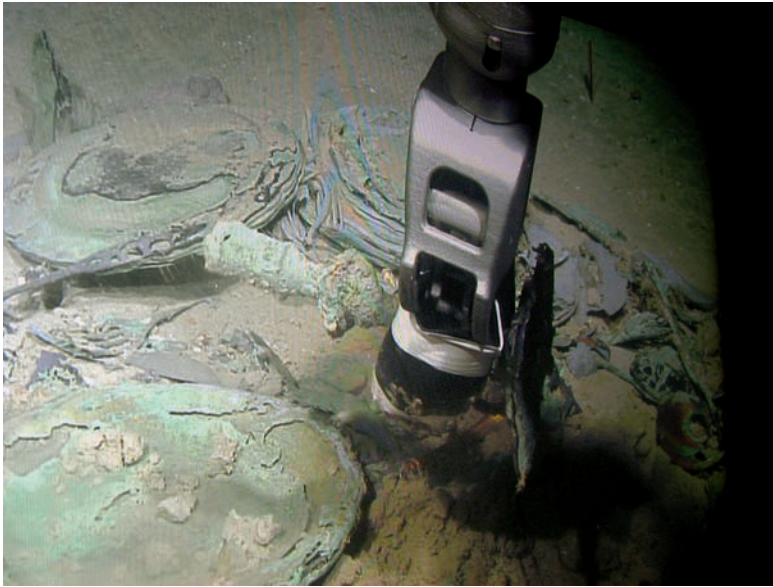
#### 11.4.3. *La extracción de la maja de oro*

En el transcurso de las operaciones de excavación del conjunto de vajilla y cubertería, se detectó la existencia de una pequeña maja de oro, completamente anómala por sus reducidísimas dimensiones, de modo que se decidió completar con ella la muestra de objetos extraídos. Para ello, se utilizó el mismo procedimiento que hemos explicado para la plata, con el factor añadido de que en este caso su estado de solidez era mucho mejor.





Fotos 57 y 58. Extracción de un pequeño cañón de bronce.



Fotos 59, 60 y 61. Extracción de un candelero de plata y de tres platos de plata.

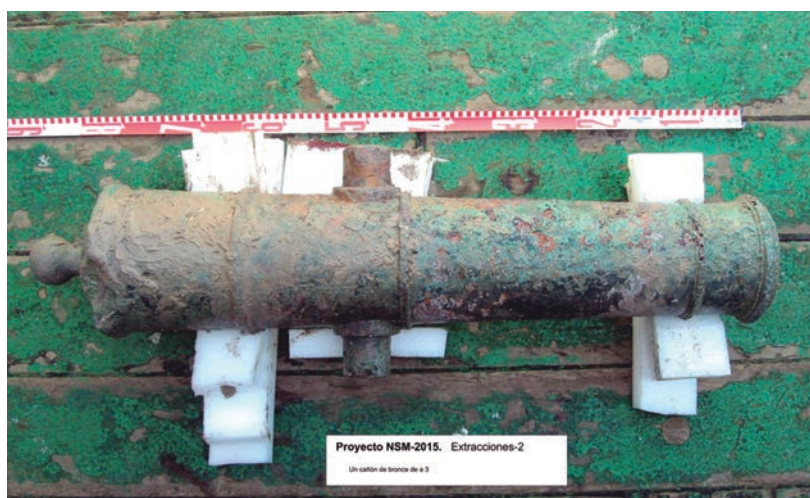
## 11.5. Primeros tratamientos

### 11.5.1. Documentación arqueológica

A medida que los doce objetos que se decidió extraer fueron llegando a cubierta, se realizó la documentación arqueológica básica. Inmediatamente a ello, se procedió a tomar las medidas de conservación preventiva necesarias para garantizar la conservación de las piezas.

A cada objeto se le asignó un número de inventario (del NSM-15/01 al NSM-15/12), se hizo una primera documentación fotográfica de las piezas (fotos generales y de detalle, anverso y reverso, etc.) y se elaboró un pre-inventario con los datos básicos.

En total se extrajeron doce objetos: diversos elementos de plata –platos, candeleros y piezas de cubertería–, una mano de almirez de oro, una moneda de plata y un pequeño obús de bronce.



Fotos 62 y 63. Conjunto de los objetos extraídos.



Fotos 64 y 65. Dos candeleros de plata.

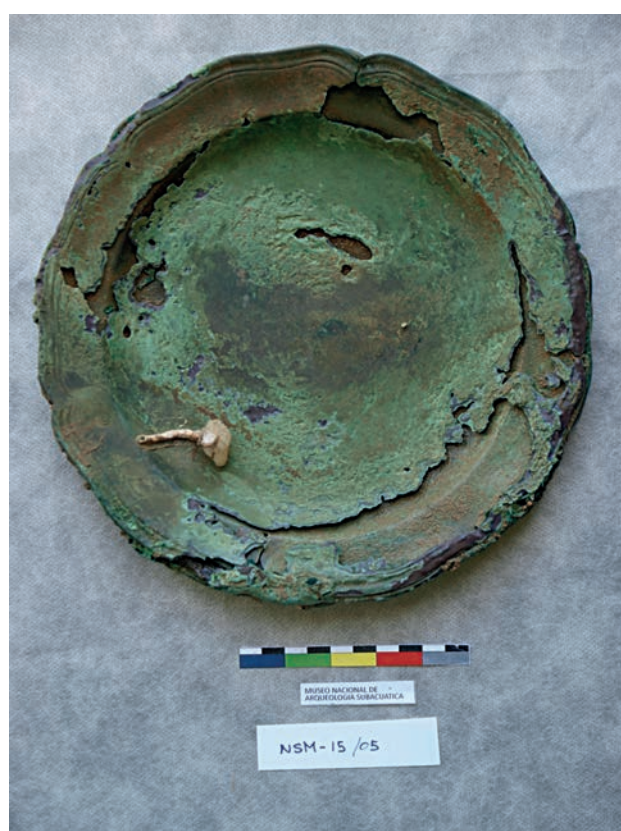


Foto 66. Conjunto de tres platos de plata adheridos.



Fotos 67 a 70. Tres cucharas de plata y un mango decorado.



Fotos 71 y 72. Dos fragmentos de tenedor de plata.



Fotos 73 y 74. Anverso y reverso de la maja de oro.

## NUESTRA SEÑORA DE LAS MERCEDES 2015. INVENTARIO DE MATERIALES EXTRAÍDOS


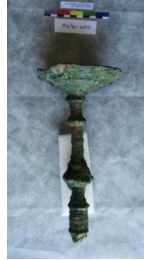



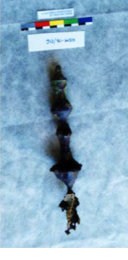

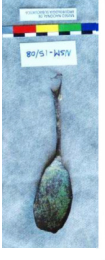
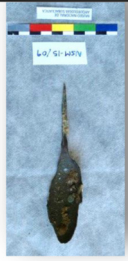
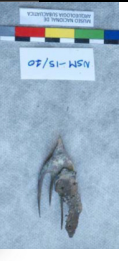
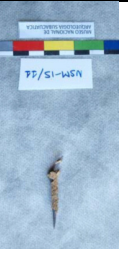

FOTO	Nº INVENTARIO	FECHA-EXT.	OBJETO	MATERIA	DIMENSIONES (cm)	PESO	DESCRIPCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN
	NSM-15/01	22-08-15	CAÑÓN	Bronce	Longitud: 78,6 cm Ancho máx. entre muñones: 23,9 cm Boca: Diám. ext.: 11 cm; Diám. int.: 7,5 cm Muñón: Diám. máx.: 5,1, cm; Diám. mín.: 4,9 cm Cascabel- Diám.: 5,25 cm	Inicial: 63,230 kg Limpio: 61,750 kg	Cañón tipo "Obus de a 3", completo desde el brocal al cascabel con 2 muñones. Tiene dos inscripciones: una marca de fundición en la faja de alta de culata (22?); y una marca cincelada en uno de los muñones ("NL 2º 14"). También conserva las muescas del sistema de puntería.	En la zona de la culata (faja alta y lámpara) presenta una muesca o pérdida de materia consecuencia de la explosión. Presenta productos de corrosión (Cu) y sedimentación adherida.
	NSM-15/02	22-08-15	CANDELERO	Plata	Base: ancho: 10,5*10,5 cm altura: 2,3cm Vástago ancho máx.: 4,79 cm Velón: altura: 3,61 cm Diám. ext.: 2,44 cm	570,44 gr	Base moldurada, vástago moldurado y velón de candelero	Presenta pérdidas de materia en la unión de la base con el vástago. Presenta productos de corrosión (Ag y Cu) y sedimentación adherida.
	NSM-15/03	22-08-15	MAJA	Oro	Long. máx.: 11,96 cm Ancho máx.: 3,12 cm	356,89 gr	Mano de almirez completa	Buen estado de conservación, aunque el extremo superior está ligeramente curvado. Presenta algunas adherencias orgánicas y de sedimentación.
	NSM-15/04	22-08-15	MANGO de cubierto	Plata	Long. máx.: 7,075 cm Ancho máx.: 2,075 cm Grosor: 0,50 cm	11,54 gr	Extremo de mango de un cubierto, calado	Presenta pérdidas de materia, productos de corrosión (Ag y Cu) y sedimentación adherida.
	NSM-15/05	23-08-15	PLATOS	Plata	Diám. máx.: 23,8 cm Grosor máx.: 3,13 cm	1090,21 gr	Conjunto de 3 platos, con borde moldurado en forma de ondas.	El plato superior presenta bastantes pérdidas de materia en el perímetro exterior y en la zona central. Presenta productos de corrosión (Ag, Cu), sedimentación y una pequeña esponja adherida.
	NSM-15/06	23-08-15	CANDELERO	Plata	Long. máx.: 21,1 cm Ancho máx.: 4,18 cm	209,17 gr	Vástago moldurado desde la base con roca hasta el velón	Presenta pérdidas de materia en una de sus caras, apreciándose el interior hueco. También sedimentación adherida y productos de corrosión de plata y cobre.
	NSM-15/07	23-08-15	CUCHARA	Plata	Long. máx.: 14,75 cm Ancho máx.: 2,97 cm	27,35 gr	Cuchara con mango calado	Presenta pérdidas de materia, sedimentación adherida y productos de corrosión de plata y cobre.
	NSM-15/08	23-08-15	CUCHARA	Plata	Long. máx.: 12,77 cm Ancho máx.: 3,22 cm	27,37 gr	Cuchara con mango e inicio de calado	Presenta pérdidas de materia, sedimentación adherida y productos de corrosión de plata y cobre.

FOTO	Nº INVENTARIO	FECHA-EXT.	OBJETO	MATERIA	DIMENSIONES (cm)	PESO	DESCRIPCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN
	NSM-15/09	23-08-15	CUCHARA	Plata	Long. máx.: 13,23 cm Ancho máx.: 3,47 cm	20,16 gr	Cuchara con arranque de mango	Presenta pérdidas de materia, sedimentación adherida y productos de corrosión de plata y cobre.
	NSM-15/10	23-08-15	TENEDOR	Plata	Long. máx.: 6,34 cm Ancho máx.: tenedor 2,73 cm conjunto 3,13 cm	12,35 gr	Conjunto: extremo de tenedor con 4 dientes que presenta una lámina metálica adherida	Sólo 1 de los dientes parece completo, el resto están muy erosionados y han perdido longitud y grosor. También con productos de corrosión de la plata y el cobre.
	NSM-15/11	23-08-15	TENEDOR	Plata	Long. máx.: 4,49 cm Grosor máx.: 0,87 cm	2,68 gr	Diente de tenedor con arranque de la base	Presenta pérdidas de materia, sedimentación adherida y productos de corrosión de plata y cobre.
	NSM-15/12	23-08-15	MONEDA	Plata	Diám. máx.: 0,30 cm Grosor máx.: 3,13 cm	23,21 gr	Moneda de 8R, de Carlos IV. Solo se aprecia la última cifra de la fecha y parte de la anterior: 9?3 ó 0?3. Podría ser de 1793? ó 1803?	Superficie degradadas con productos de corrosión (Ag y Cu) y sedimentos adheridos.



### 11.5.2. *Primeros tratamientos de conservación preventiva*

Para garantizar la conservación preventiva de los objetos extraídos se contaba un equipo básico de conservación primaria, que se había preparado por si se presentaba la necesidad imperiosa de extraer algún objeto como finalmente sucedió.

Los objetos de oro y plata no presentan problemas graves de conservación tras extraerlos del lecho marino, por lo que la intervención sobre ellos fue mínima. Se envolvieron en film de polipropileno laminado con polietileno (Lampraseal®), y se confeccionó un embalaje a medida por cajado en espuma de polietileno (Ethafoam®). De esta manera se trasladaron de forma segura al laboratorio.

El cañón de bronce sí que podría presentar problemas de corrosión acelerada al exponerlo a condiciones normales de oxígeno ambiental y alta temperatura, por lo que se protegió contra la oxidación con una papeta química de celulosa y sesquicarbonato de sodio al 5 % de pH 12, y una protección física multicapa de polietileno y film de aluminio. Con estas medidas colocamos al cañón en las mejores condiciones para su conservación, se limita el acceso de elementos oxidantes a la superficie metálica, por lo que se inhibe el objeto frente a la oxidación.

Durante el transporte se introdujeron todos los objetos en la cámara frigorífica del barco, a una temperatura constante de 4° C, con el fin de disminuir la velocidad de las reacciones de oxidación de los artefactos, y asegurar que llegasen al laboratorio de la forma más estable posible.

Al llegar a puerto en la mañana del día 26, todos los objetos se transportaron a un cajón que había sido especialmente preparado por la restauradora Milagros Buendía. Dicho cajón se trasladó a la furgoneta del Museo e inmediatamente todos los materiales fueron llevados a los laboratorios de restauración del Museo.



**Foto 75.** Conservación preventiva del cañón de bronce: protección contra la oxidación con una papeta química y protección física multicapa de polietileno y film de aluminio.

## 11.6. Valoración del estado de conservación del yacimiento

La detenida exploración e inspección visual a través de las cámaras del ROV de los objetos encontrados sobre el sedimento ha permitido conocer de un lado la naturaleza del fondo y de otro las condiciones de conservación de los objetos arqueológicos que no fueron expoliados por *Odyssey*, o que sobrevivieron a sus destrozos.

El suelo consiste en un sedimento arcilloso muy compacto y firme de color amarronado. Sobre este suelo existe otro nivel de arena de color gris muy claro, cuyo espesor varía entre los 5 y 20 cm, según las zonas.

Los objetos procedentes del hundimiento de la fragata descansan sobre el estrato inferior, que por ser sumamente compacto sirvió de lecho de deposición. Es decir, que los objetos penetraron el estrato superior de arenas muy finas hasta descansar en el inferior de margas arcillosas compactas. Ello ha motivado que todos los objetos del pecio estén rodeados por el estrato superior y, en el caso de algunos objetos, parcialmente hincados en el estrato de deposición.

Los materiales están dispersos en un área muy amplia, y ocupan una gran extensión del yacimiento. Aparecen sobre el lecho marino con su parte superior descubierta, por lo que se exponen a las fuertes corrientes que sobre ellos inciden.

Se observan numerosos macroorganismos de origen animal en el sitio donde descansan los restos, peces, crustáceos, erizos, esponjas, moluscos, etc., que demuestran las condiciones aeróbicas del entorno.

La fuerte corriente, unida a estas condiciones aeróbicas, ha provocado la extensa oxidación de los objetos de hierro, que se aprecia con capas de corrosión y concreción muy gruesas. Hasta el punto de que apenas se puede observar la forma de los cañones de hierro debido a las concreciones deformantes que crecen sobre sus superficies.

Los objetos de plata se encuentran oxidados con capas verdosas debidas a la corrosión del cobre de su aleación, y compuestos gris-violáceo debidos a la formación de haluros de plata blandos e insolubles sobre los objetos. Los pequeños objetos como los elementos de cubertería, aparecen afilados en sus extremos por desgaste superficial por erosión.

Los elementos de bronce, de mayor dureza, aparentemente resisten mejor la acción de la erosión, y se aprecian mejor conservados. Cuando éstos se entierran, como por ejemplo la culebrina que se pudo documentar parcialmente, muestran con gran definición los detalles decorativos o estructurales.

No se observó ningún objeto de naturaleza orgánica como madera de la nave, si ésta permanece al descubierto, es rápidamente degradada por macro y microorganismos. Solo si permanece enterrada tiene posibilidades de sobrevivir, pero en este caso no se apreciaría mediante una inspección ocular de la superficie. Dada la escasa potencia estratigráfica del yacimiento, es poco probable la presencia de estructuras de madera de la fragata.

## 12. Colocación en el pecio de una placa de bronce en homenaje a las víctimas

El día final de la campaña se hizo bajar desde el barco una placa de bronce como homenaje a las víctimas del ataque a la fragata.



**Fotos 76 y 77.** Inicio del arriado de una placa de bronce en homenaje a las víctimas del ataque a la fragata.

## 13. Difusión

### 13.1. Rueda de prensa final

El día 26 de agosto de 2015, por la mañana, cuando el buque oceanográfico atracó en Cartagena, el Ministro de Educación, Cultura y Deportes, Méndez de Vigo, junto con otras autoridades visitaron el buque oceanográfico *Ángeles Alvariño*, donde el equipo técnico y científico de la expedición les enseñó el ROV empleado y se les explicó los trabajos realizados.

A continuación las autoridades se desplazaron al Museo Nacional de Arqueología Subacuática donde el director del Museo del explicó la parte de la exposición permanente donde se exhiben los bienes recuperados de la fragata *Nuestra Señora de las Mercedes*.

Por último, se hizo una rueda de prensa en el Museo presidida por el Ministro de Educación, Cultura y Deportes, Méndez de Vigo, la Secretaria de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación del Ministerio de Economía y Competitividad, Carmen Vela,



Fotos 78 a 81. Visita del Ministro y otras autoridades al buque oceanográfico *Ángeles Alvariño* y a la exposición permanente del Museo Nacional de Arqueología Subacuática.



Foto 82. Rueda de prensa.

el Almirante del Arsenal de Cartagena, Fernando Zumalacárregui, y el director del Museo Nacional de Arqueología Subacuática, Iván Negueruela.

### 13.2. Filmación de los trabajos

Scientific Films, una empresa especializada durante dos décadas en la realización de documentales científicos, fue contratada para filmar todos los trabajos realizados. El técnico de dicha empresa, Javier Trueba, se embarcó en el *Ángeles Alvariño* el día de su partida de Vigo (14-08-2015), y continuó con nosotros hasta la rueda de prensa final (26-08-2015), con la intención de que se disponga de las imágenes del proyecto completo. Con esas imágenes más las tomadas por el ROV se realizará un documental.

