



FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B

Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

ADDENDA AL CONVENI DE COL·LABORACIÓ ENTRE PORTS DE LES ILLES BALEARS I DEPARTAMENT DE CULTURA, PATRIMONI I POLÍTICA LINGÜÍSTICA DEL CONSELL DE MALLORCA PER DUR A TERME EL PROJECTE D'INVESTIGACIÓ MULTIDISCIPLINAR ARQUEMALLORNAUTA

Parts

Josep Marí i Ribas, conseller de Mobilitat i Habitatge i president de Ports de les Illes Balears, en virtut del Decret 11/2021, de 15 de febrer, de la presidenta de les Illes Balears, actuant en representació d'aquesta entitat, amb CIF Q0700499G, i domicili al Carrer de Vicente Tofiño, 36 de Palma.

Isabel Busquets Hidalgo, vicepresidenta primera i consellera executiva de Cultura, Patrimoni i Política Lingüística, actuant en representació del Consell de Mallorca, amb CIF S-0711002-F, i domicili a la plaça de l'Hospital, 4 de Palma.

Antecedents

1. Ports de les Illes Balears té encomanat, en els termes que preveu la Llei 10/2005, de 21 de juny, de ports de les Illes Balears, l'exercici de les competències executives de l'administració autonòmica en matèria de ports i d'instal·lacions portuàries i marítimes. Per complir la seva finalitat institucional, Ports de les Illes Balears exerceix la gestió dels serveis portuaris, com també les activitats complementàries o vinculades a aquest servei, com facilitar la pràctica d'activitats culturals, docents i esportives en els ports de la seva competència.
2. El Consell de Mallorca exerceix les competències en matèria de Patrimoni Històric des de l'entrada en vigor de la Llei 6/1994, de 13 de desembre, de traspàs de les competències de Cultura, Patrimoni, Promoció Sociocultural, Dipòsit de llibres i Esports de la Comunitat Autònoma de les Illes Balears (BOIB núm. 159, de 29/12/1994). Amb l'aprovació de la Llei orgànica 1/2007, de 28 de febrer, de reforma de l'Estatut d'autonomia de les Illes Balears, les competències en matèria de patrimoni històric son pròpies d'acord amb el seu article 70.6. Entre aquestes competències es troba la de vetllar per la conservació del patrimoni cultural.
3. En virtut de l'article 2 de la Llei 12/1998, de 21 de desembre, del patrimoni històric de les Illes Balears, és voluntat d'ambdues parts col·laborar amb les tasques necessàries per aconseguir els objectius fixats en la Llei esmentada destacant-ne, entre d'altres, la protecció del patrimoni arqueològic subaquàtic.
4. Per l'anterior, en data 3 de setembre de 2018 es va formalitzar el conveni marc de col·laboració entre Ports de les Illes Balears i el Departament de Cultura, Patrimoni i Esports del Consell de Mallorca per a la protecció del patrimoni





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B

Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

portuari de les Illes Balears i per a l'elaboració de la carta arqueològica subaquàtica als àmbits portuaris de Mallorca, dependents de Ports de les Illes Balears.

En virtut del que s'estableix en el conveni marc, caldrà signar una addenda per a cada una de les actuacions que es pretenguin executar, com és el cas del projecte d'investigació multidisciplinar ARQUEOMALLORNAUTA.

5. En compliment de l'article 80 de la Llei 12/1998, de 21 de desembre, del Patrimoni Històric de les Illes Balears, Ports de les Illes Balears ha fet diverses reserves de crèdit relatives a les obres executades o actualment en procés d'execució, com també és el cas de l'execució del projecte objecte de la present addenda.
6. D'acord amb els principis de cooperació i col·laboració entre administracions públiques recollits en l'article 3 de la Llei 40/2015, de 1 d'octubre, de règim jurídic del sector públic, en relació amb la Llei 10/2005, de 21 de juny, de ports de les Illes Balears, se subscriu aquesta addenda.

Les parts ens reconeixem mútuament la capacitat legal necessària per formalitzar aquest conveni, d'acord amb les següents

Clàusules

1. Objecte de l'addenda

La present Addenda té per objecte establir/definir/determinar la col·laboració de Ports de les Illes Balears amb el Consell de Mallorca, per tal de desenvolupar/executar el projecte d'investigació multidisciplinar ARQUEOMALLORNAUTA, que s'adjunta com annex 1, que té entre els seus objectius ultimar l'excavació del derelict de *Ses Fontanelles* i estudiar de manera multidisciplinar les troballes, arbitrar les mesures de conservació preventiva/restauració i plantejar les opcions de museïtzació del derelict de *Ses Fontanelles*, amb l'objectiu final de la seva extracció si les circumstàncies així ho aconsellen o elevar la conscienciació social a Balears sobre la importància del Patrimoni Cultural Subaquàtic.

2. Àmbit d'actuació

L'àmbit d'actuació de l'addenda comprèn la zona d'actuació que es defineix en el projecte d'investigació multidisciplinar ARQUEOMALLORNAUTA, i que està estructurat en diferents fases, concretament a la platja de Palma on es troba el derelict de *Ses Fontanelles*, a les aigües de Cabrera on es troba el derelict *Cabrera III*, així com també a altres punts d'interès arqueològic d'aigües mallorquines.





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B



Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

3. Participació de Ports de les Illes Balears

Ports de les Illes Balears, col·laborarà amb el Consell de Mallorca com a titular de drets sobre béns culturals per a la conservació, la recuperació i la difusió d'aquests, en aquest cas, mitjançant una determinada aportació econòmica per el finançament de la Fase II (Estudi interdisciplinar dels materials i valoració i possible extracció del derelictes).

4. Participació del Consell de Mallorca

El Consell de Mallorca, és la institució promotora i coordinadora del projecte d'investigació multidisciplinar ARQUEOMALLORNAUTA, amb la participació d'altres institucions consolidades com son la Universitat de Barcelona, la Universitat de les Illes Balears, i la Universitat de Cadis.

5. Compromisos econòmics de les distintes parts

Les parts manifesten que tenen capacitat per finançar les actuacions derivades d'aquesta addenda i es comprometen, si escau, a consignar en els seus pressuposts i fer efectives les quantitats derivades de la seva participació econòmica en la present addenda.

Està previst que l'aportació econòmica de Ports de les Illes Balears, per a l'execució del projecte sigui de 270.000 €, amb càrrec a la partida pressupostària 02EXP622035-21, del pressupost total del projecte de 457.000 €, i que es farà efectiva a favor del Consell de Mallorca, 50 % al inici de l'esmentada Fase II del projecte, i el 50 % prèvia justificació de la seva realització, mitjançant el lliurament dels corresponents informes.

6. Comissió de seguiment i control

Es podrà constituir una Comissió per al seguiment i control de l'execució de l'addenda i dels compromisos adquirits per les parts signants, així com per a la resolució de les incidències, discrepàncies o dubtes que puguin sorgir en el seu compliment. Formaran part de la Comissió, dos membres designats un per cada una de les parts.

7. Vigència de l'addenda

La present addenda tindrà vigència des de la data de la seva firma fins al compliment de les obligacions contretes per les dues parts. En cap cas, la vigència d'aquesta addenda podrà superar el termini màxim de quatre anys previst a l'article 47 de la Llei 40/2015, d'1 d'octubre, de règim jurídic del sector públic, així com tampoc podrà tenir una durada superior a la del mateix conveni marc o les seves pròrrogues.

8. Modificacions de l'addenda





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B



Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

Els termes d'aquesta addenda podran ser modificats de mutu acord entre les parts, sempre que no suposin un increment del cost de les activitats a desenvolupar.

9. Extinció de l'addenda

L'addenda s'extingirà en la forma i amb els efectes prevists en els articles 51 i 52 de la Llei 40/2015, d'1 d'octubre, de règim jurídic del sector públic. En particular s'extingirà pel compliment de les actuacions que constitueixen el seu objecte o per incórrer en causa de resolució. Són causes de resolució:

- a) El transcurs del termini de vigència sense haver acordat la seva pròrroga.
- b) El mutu acord entre les parts.
- c) La impossibilitat acreditada del seu compliment per motius aliens a la voluntat de les parts o per causa de força major.
- d) L'incompliment de les obligacions i compromisos assumits a les parts.
- e) Qualsevol de les altres causes de resolució previstes en l'article 51 de l'esmentada Llei.

El compliment i la resolució de l'addenda donarà lloc a la seva liquidació, determinant els compromisos de cadascuna de les parts. Les parts queden obligades al compliment del seus compromisos fins a la data en la que la resolució es produeixi. Si concorre qualsevol de les causes de resolució i existeixen actuacions en curs d'execució, les parts, a proposta de la comissió, podran acordar la continuació i finalització de les actuacions en curs que estimin oportunes, establint un termini improrrogable per a la seva finalització.

10. Naturalesa de l'addenda

1. Aquesta addenda té naturalesa administrativa, i, per tant, està exclosa de l'àmbit d'aplicació de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic, per la qual es transposen a l'ordenament jurídic espanyol les directives del Parlament Europeu i del Consell 2014/23/UE i 2014/24/UE, de 26 de febrer de 2014.

2. Les parts que la subscriuen es comprometen a intentar resoldre en comú les diferències que puguin sorgir a l'hora d'aplicar-la i interpretar-la. Si això no és possible, la Jurisdicció Contenciosa Administrativa ha de resoldre les qüestions litigioses que en puguin afectar l'execució.

11. Inscripció de l'addenda

La formalització d'aquesta addenda al conveni es comunicarà per part de Ports IB, al Registre de convenis i acords de l'Administració de la Comunitat Autònoma de les Illes Balears.





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B

Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

ANNEX 1 ADDENDA:

Arqueología y Arqueometría de naufragios de la Antigüedad Tardía en Mallorca



Proyecto de investigación multidisciplinar **ARQUEOMALLORNAUTA**

Dirección Científica

Miguel Ángel Cau Ontiveros, Darío Bernal-Casasola, Jaume Cardell Perelló, Enrique
García Ríaza

Institución promotora y coordinadora





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B

Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

© Dirección científica

Miguel Ángel Cau Ontiveros, ICREA y Universitat de Barcelona (ERAAUB, IAUB)
Darío Bernal-Casasola, Universidad de Cádiz (Grupo HUM-440)
Jaume Cardell Perelló, Consell Insular de Mallorca
Enrique García Ríaza, Universitat de les Illes Balears

Barcelona, Cádiz y Palma, 30 de julio de 2021

Índice

1.- Antecedentes.....	5
1.1.- El pecio Cabrera III.....	12
1.2.- El pecio de Ses Fontanelles (Platja de Palma).....	15
1.3. - Otros pecios de la Antigüedad Tardía en aguas mallorquinas.....	16
2.- Objetivos del proyecto.....	19
3.- Plan de trabajo.....	21
4.- Medios materiales y humanos.....	27
5.- Plano de situación y documentación gráfica y/o cartográfica de los yacimientos.....	31
6.- Descripción básica del método de documentación que se prevé aplicar.....	32
7.- Previsiones y/o plan de conservación de los bienes muebles e inmuebles que se prevé descubrir mediante la participación de un técnico especialista en la materia.....	34
8.- Relación de analíticas y estudios especializados que se prevén llevar a cabo.....	38
9.- Presupuesto detallado.....	41
10.- Relación de las fuentes de financiación y sinergias con otros proyectos.....	44
11.- Propuesta de difusión de los resultados obtenidos.....	45
12.- Bibliografía.....	46





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B



Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

Arqueología y Arqueometría de naufragios de la Antigüedad Tardía en Mallorca

1.- Antecedentes

La privilegiada situación de las islas Baleares en las rutas marítimas entre la península Ibérica y el Mediterráneo central ha propiciado hallazgos subacuáticos de multitud de naufragios (pecios) de época romana en sus aguas territoriales. La reciente documentación e inicio de la excavación arqueológica de un barco de inicios de época tardoantigua en la Platja de Palma, unida al clásico e internacionalmente conocido Cabrera III, en ambos casos con un excelente estado de conservación de sus cargamentos, requieren del diseño y ejecución de un proyecto de investigación especializado, destinado a garantizar la recuperación de toda la información, el estudio interdisciplinar arqueológico y arqueométrico de los hallazgos y la contextualización internacional de su relevancia en el ámbito del *Mare Nostrum*.

Para ello, el Consell Insular de Mallorca, de quien parte la iniciativa y que es la institución promotora y coordinadora del proyecto, ha recurrido a los grupos de investigación españoles más consolidados y óptimos para su estudio, por su especialización histórico-arqueológica, consolidada trayectoria y elevado reconocimiento internacional: el Equip de Recerca Arqueològica i Arqueomètrica de la Universitat de Barcelona (ERAAUB), centrado en arqueometría y con una amplísima trayectoria en el conocimiento del poblamiento antiguo en las islas Baleares; el Grupo HUM-440 de la Universidad de Cádiz, especializado en anforología hispanorromana y en Arqueología de la Alimentación antigua (*garum*); quienes se encargarán del diseño y ejecución del proyecto; incluyendo la participación de un equipo de trabajo especializado para abordar el estudio del papel de la isla de Mallorca en las rutas comerciales del Mediterráneo durante la Antigüedad Tardía. Asimismo, participa el grupo de la Universitat de les Illes Balears CIVITAS/BALEO con una amplia trayectoria en el conocimiento de la historia antigua de las Baleares.

El proyecto contempla además un plan de dinamización y transferencia del conocimiento encaminado a la difusión de los resultados a todos los sectores sociales, que aspira a convertir a las Baleares en un punto de referencia internacional sobre el comercio marítimo de época tardorromana (especialmente de los siglos III y IV d.C.).

Es importante recordar la relevancia internacional de los pecios Cabrera III y Ses Fontanelles por, al menos, tres motivos. El primero es la **escasez de naufragios del s. III o del s. IV** con cargamento procedente de *Hispania*, que podemos cifrar en menos de una decena en todo el mundo antiguo. Por ejemplo, basta repasar los clásicos mapas de





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



CONSELLERIA
MOBILITAT I HABITATGE
PORTS LLES BALEARS



Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

dispersión de pecios con ánforas béticas publicados en su momento por Bernard Liou para percatarnos de que solamente recoge dos: el Cabrera III y Punta Ala, cerca de Grosseto (Liou 2001, nº 17 y 72).

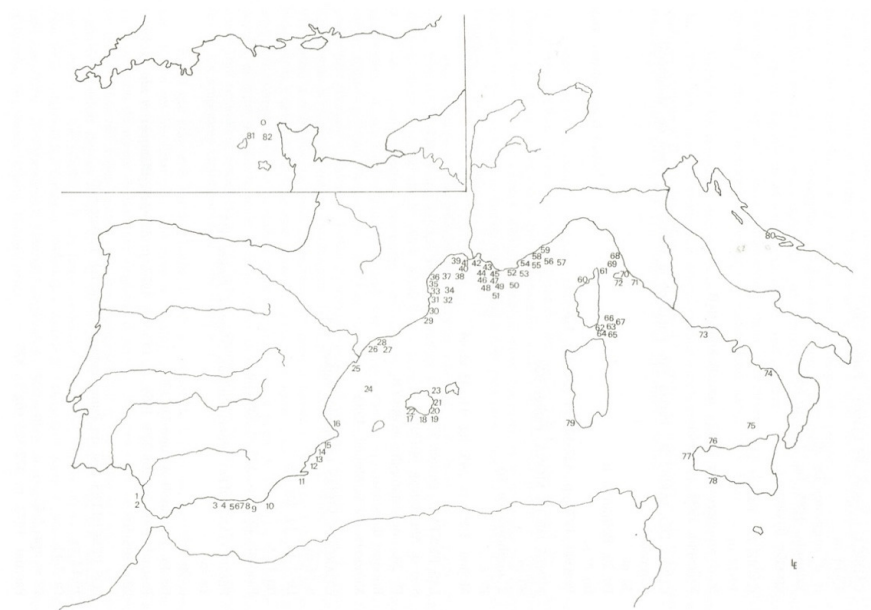


Figura 1.- Mapa de dispersión de pecios béticos identificados a inicios del s. XXI (Liou 2001, 1066).

Un simple vistazo a este mapa (Figura 1) revela, paradójicamente, la importancia de las Baleares en las rutas comerciales y en los hallazgos subacuáticos, siendo uno de los “hot points” del Mediterráneo en este sentido.

Esta escasez de pecios en el siglo III es resultado del fenómeno económico bien conocido de la crisis de época tardo-antonina y de la mutación de modelo económico que supuso la llegada de la dinastía severiana al poder, cambios socio-económicos de tal peso que se considera que estos momentos son los propios del periodo de *longue durée* conocido como la Antigüedad Tardía, que comenzando en estos momentos culminaría con la llegada del Islam a la península ibérica (Brown 2012) y que en el caso de las Baleares podría incluso alargarse hasta la conquista islámica de inicios del siglo X.





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B

Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

Esta situación de crisis permite explicar por qué a escala global los pecios de la segunda mitad del s. III en adelante son escasos, como verifican las síntesis globales del tráfico marítimo realizadas en el *Mare Nostrum* (Figura 2).

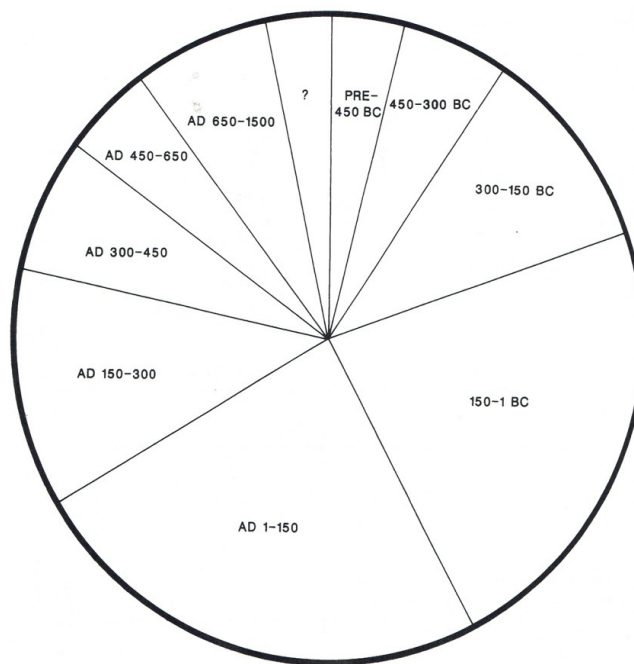


Figura 2.- Grafico con la organización cronológica de los 1259 pecios -o hallazgos subacuáticos significativos- publicada por Parker (1992, 550, fig. 4).

Estos datos coinciden, *grosso modo*, con los resultados del estudio cuantitativo realizado con motivo del *Oxford Roman Economy Project*, que ha permitido inventariar 1784 naufragios, que en la época objeto de nuestra atención muestra un vacío en su *time line* (Strauss 2013).

El segundo aspecto relevante es el **excepcional estado de conservación** de estos dos naufragios. El Cabrera III permitió a mediados de los años ochenta reflexionar sobre el estibado de las ánforas en los barcos, gracias a la "georreferenciación" de todas ellas previamente a su extracción, en un estudio modélico, permitiendo adicionalmente aportar múltiples datos sobre la composición de los cargamentos (principal y secundario), y especialmente en este caso por la carga mixta que transportaba esta





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



CONSELLERIA
MOBILITAT I HABITATGE
PORTS LLES BALEARS

Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

embarcación, compuesta por productos africanos e hispánicos (Figura 3). Ello ha permitido reflexionar sobre el comercio de redistribución, y de la carga y descarga en puertos principales cuando se trataba de embarcaciones destinadas a medianos y largos trayectos, independientemente de su tonelaje.

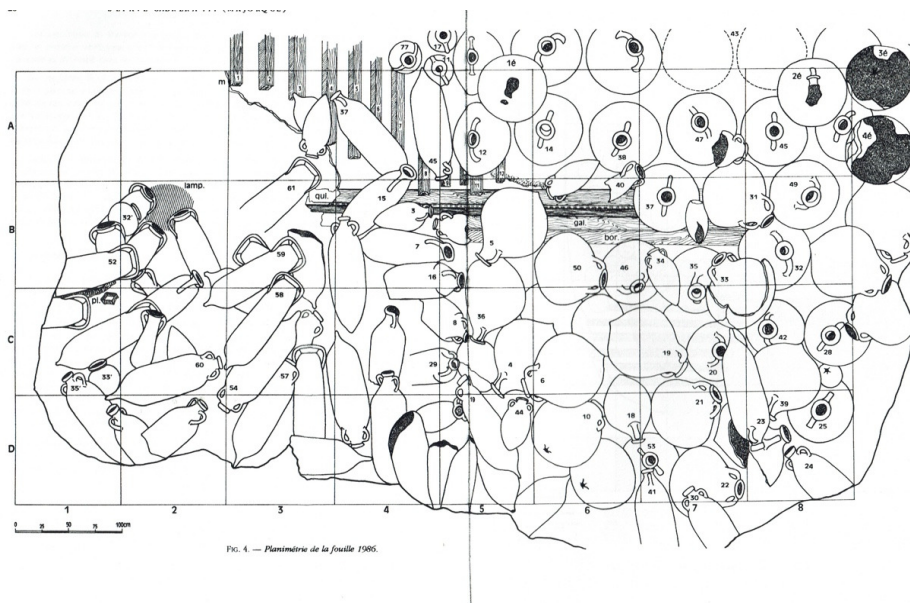


Figura 3.- Planimetría del cargamento mixto del Cabrera III previamente a su extracción (Bost et alii 1992, 26, fig. 4)

Por su parte, el pecio de Ses Fontanelles presenta un estado de conservación excepcional, ya que se conserva el cargamento de la embarcación prácticamente completo y en posición primaria, unido a la localización del casco, que permitirá un estudio de arquitectura naval muy detallado, aplicando las técnicas más modernas (Figura 4). Además del casco, conserva muchos elementos en materia orgánica (Figura 5), cuyos restos podrán ser recuperados, consolidados, extraídos y musealizados, permitiendo complementar nuestro conocimiento sobre la carga de estos navíos que es la que habitualmente suele conservarse, la conservada en recipientes cerámicos. Además, coincide la buena fortuna de que el barco se localiza a escasos metros de profundidad, lo cual constituye un condicionante logístico que facilita enormemente la excavación, permitiendo rentabilizar los tiempos de inmersión y realizar una investigación pausada y detallada, con un rendimiento razonable en relación con la inversión de recursos técnicos, humanos y materiales.





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



CONSELLERIA
MOBILITAT I HABITATGE
PORTS LLES BALEARS



Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca



Figura 4.- Proceso de excavación del pecio de Ses Fontanelles (2019 – © Consell de Mallorca)



Figura 5.- Restos de elementos de materia orgánica entre las ánforas y la estructura de la embarcación del pecio de Ses Fontanelles (2019 – © Consell de Mallorca)

Asimismo, cabe destacar que en aguas de Mallorca se conocen otros pecios de la Antigüedad Tardía que constituyen documentos excepcionales para la comprensión de la navegación y de la economía de este convulso período histórico. El proyecto, aunque se centra en los pecios Cabrera III y Ses Fontanelles, persigue también recoger el resto de documentación sobre naufragios de este período para evaluar sus cargamentos, con el objetivo de obtener un panorama más completo sobre la tardoantigüedad.

El tercer elemento destacable es la **renovada metodología** que existe en la actualidad para el estudio, la conservación preventiva y la interpretación de los pecios. Entre los años ochenta y la actualidad la Arqueología Marítima en España ha dado un





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B



Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

vuelco diametral, tanto en formación arqueológica como en el contexto interdisciplinar en el cual se desarrollan las investigaciones; y decimos Arqueología Marítima y no Arqueología Subacuática porque es en la primera en la cual se integra la segunda, ya que la aspiración general es la comprensión global de los fenómenos marino-marítimos, independientemente de que las piezas para su comprensión se encuentren en contexto terrestre, en el intermareal, o completamente sumergidas (Bernal-Casasola 2018). Una dinámica que no es nueva, y sobre la cual voces muy autorizadas a escala internacional llevan décadas decantándose al respecto (Nieto y Cau 2009), y como siguen refrendando las tendencias actuales, como el congreso celebrado en el ARQUA de Cartagena (Nieto y Bethencourt 2013; una buena síntesis del panorama actual en Arévalo 2013).

Esto afecta asimismo al componente principal de los cargamentos de ambos barcos, las ánforas de transporte. Desde el conocido Coloquio de Siena publicado en 1989 *-Amphores romaines et Histoire économique-* a la actualidad, se han realizado avances espectaculares en el estudio de las ánforas romanas (por ejemplo, Pascual y Ribera 2013). Desde una actualización tipológica a escala microrregional a la excavación de multitud de talleres en todo el ámbito atlántico-mediterráneo. En lo que respecta a los envases de transporte marítimo del Cabrera III y de Ses Fontanelles, compuesto en un 90% de ánforas sudhispánicas con importaciones africanas en el primer caso, nuestro conocimiento actual es muy aquilatado. En el caso de las ánforas africanas, conocemos muy bien los centros productores en el *Africa Proconsularis*, y las cronologías actuales, bastante precisas gracias a los estudios combinados de diversos proyectos franco-tunecinos (Bonifay 2004, 89-153), e incluso los paleocontenidos, ya que originalmente se consideraban a todas las ánforas norteafricanas como olearias y hoy sabemos que las hay también salsarias y vinarias (Woodworth *et alii* 2015). Para las ánforas béticas, lusitanas y tarraconenses contamos por el Catálogo de ánforas hispanorromanas disponible en red en abierto, parte del proyecto *Amphorae Ex Hispania*, en el cual participaron activamente los directores e investigadores de este proyecto, como se puede comprobar en la redacción de buena parte de las fichas de las ánforas (<http://amphorae.icac.cat>). Nuestro conocimiento actual de las ánforas béticas de época tardorromana es muy preciso, lo cual ha puesto sobre la mesa al mismo tiempo la dificultad de su clasificación y hermenéutica, ante la cantidad de talleres, áreas productivas e imitaciones de prácticamente todas las formas, también de aquellas producidas en otras regiones atlántico-mediterráneas, con un dendrograma tipológico muy diversificado (Bernal-Casasola 2020).

También se ha prestado especial atención a los paleocontenidos de las ánforas, especialmente a los salsero-salazoneros, que son los que aportan más novedades, y que denotan la dificultad de su caracterización: un buen ejemplo es el de las ánforas de la





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B

Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

Bottega del Garum de Pompeya, donde el centenar de *tituli picti* combinados con los paleocontenidos ícticos ha determinado la existencia de una multiplicidad de variedades de productos marinos (Bernal-Casasola *et alii* 2014). Y se ha determinado un protocolo de actuación cuando las ánforas están enteras con los restos de contenidos en su interior, que incluye una aproximación interdisciplinar en la cual se ha de abordar un trabajo radiológico, arqueozoológico, palinológico y de análisis de residuos orgánicos para poder aproximarnos al conocimiento del contenido original: ya que el *garum* representa a una multiplicidad de salsas fermentadas de pescado, que no es fácil caracterizar sin los conocimientos y las analíticas adecuadas (Bernal-Casasola 2015).

Asimismo, el avance en la arqueometría de los materiales anfóricos de época tardoantigua ha sido espectacular en estos últimos años a nivel general del Mediterráneo. En este sentido, destacan algunos trabajos de este equipo en centros de consumo en las Baleares y en la fachada de la costa mediterránea peninsular (Fantuzzi, 2015; Fantuzzi *et alii*, 2015; 2016; Fantuzzi y Cau, 2018). Estos estudios han permitido una aproximación a los materiales anfóricos que transportaron productos procedentes de diversas áreas geográficas y han permitido caracterizar desde un punto de vista químico, mineralógico y petrográfico una gran cantidad de fábricas de cerámica que constituyen una base de datos comparativa excepcional. Esta base de datos cuenta con materiales procedentes de yacimientos de la península Ibérica como *Iluro/Alarona* (actual Mataró), *Tarraco/Tarracona* (Tarragona), Sant Martí d'Empúries, *Barcino* (Barcelona), *Valentia* (Valencia); de Mallorca como *Palma* (Palma), *Pollentia* (Alcúdia), Sa Mesquida (Calvià) o Son Peretó (Manacor); Eivissa como Can Sorà y Es Castell; o Menorca donde se han estudiado materiales del complejo paleocristiano de Es Cap des Port de Fornells. En el marco de este proyecto más amplio de caracterización arqueométrica se han analizado un buen número de ánforas de procedencia bética recuperadas en centros de consumo (Fantuzzi y Cau, 2017, 2019b). Progresivamente, se ha iniciado también la caracterización de algunos talleres béticos inicialmente de cuatro centros productores del valle del Guadalquivir y del valle del Genil (Fantuzzi y Cau, 2019a).

Por todo lo comentado este proyecto aspira a la aplicación de todas las técnicas anteriormente comentadas y del saber acumulado en la última generación en Arqueología Marítima, Anforología, Arqueometría y Arqueología de la Producción a los dos pecios mallorquines objeto de atención, para lo cual se ha diseñado una estrategia integrada e interdisciplinar, contando con los principales especialistas.

El proyecto se plantea además como un marco de colaboración institucional entre la Universitat de Barcelona, la Universidad de Cádiz, y la Universitat de les Illes Balears, todas ellas coordinadas y bajo los auspicios del Consell de Mallorca, que es la institución promotora del proyecto. El proyecto científico se articula a través de un





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



CONSELLERIA
MOBILITAT I HABITATGE
PORTS LLES BALEARS



Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

convenio de colaboración interinstitucional entre dichas instituciones, lo que asegura su respaldo y las máximas garantías para la correcta ejecución de la investigación planteada.

1.1.- El pecio Cabrera III.

El pecio denominado Cabrera III, excavado en la isla de Cabrera, en el archipiélago homónimo, es uno de los pocos ejemplos conocidos de pecio del siglo III d. C. El cargamento estaba compuesto esencialmente por ánforas de los tipos Dressel 20, Dressel 23, Almagro 50, Almagro 51c, Beltran 72 y Beltran 68, destinadas en su mayoría al transporte de aceite y salazones de pescado procedentes del sur de la península Ibérica. El hundimiento de la nave fue fechado con cierta precisión entre el 244 y el 258 d. C. gracias a la presencia de un tesoro de unas 970 monedas.

Los estudios pioneros desarrollados en su momento, permitieron la caracterización y estudio completo del pecio (Bost *et alii* 1992), habiéndolo convertido en un referente muy importante para el conocimiento de la navegación y el tráfico marítimo en el Mediterráneo Occidental en el s. III d. C., y uno de los pocos pecios bien fechados en esta compleja centuria de los conocidos a nivel internacional (Parker 1992).

La evolución de la ceramología y de la Arqueología de la Producción en los últimos treinta años aconseja una revisión en profundidad de este pecio, ya que la clasificación de la procedencia de su cargamento por parte de los excavadores ha de ser actualizado. Por poner un par de ejemplos relevantes al respecto, además de las ánforas de aceite bético (Dr. 20, Dr. 23 y Tejarillo I) componían el cargamento las en su momento llamadas Almagro 50 (Figura 6, 3) y las Almagro 51 c (Figura 6,4). Ambas fueron consideradas en su momento como lusitanas, lo cual generó la hipótesis de un cargamento triple: aceite bético (Figura 6, 1,2), salazones procedentes de Portugal (Figura 6, 3-5), aceite de la Bizacena en África (Figura 6, 6) y unos envases en su momento considerados como de procedencia indeterminada (Figura 6,7). En el estado actual de la investigación, sabemos que, a excepción de algunas ánforas africanas, el cargamento es mayoritariamente procedente de *Baetica*, compuesto tanto por *oleum* envasado en las famosas Dressel 20 y en sus herederas como *garum* y salazones también procedente de Andalucía, envasado en las Keay XVI o XXII (las llamadas inicialmente Almagro 50) y en las Almagro 51c, que se producen en diversos talleres litorales, desde la costa de Granada a la bahía de Cádiz entre inicios del s. III y finales del s. V o inicios del VI (Bernal 2001). Y las en su momento consideradas como "ánforas indeterminadas" (Figura 6, 7) sabemos que son ánforas también procedentes de la Bética, del tipo Beltrán 68, destinadas al envasado posiblemente de vino (Bernal-Casasola 1997). Es decir, el Cabrera III transportaba, frente a lo que se ha dicho habitualmente, un cargamento





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B

Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

mayoritariamente bético (de aceite, vino y salazones piscícolas, junto a algunas ánforas vinarias), además de un lote nutrido de ánforas norteafricanas. Esta dinámica de atribución de pecios béticos considerados de procedencia lusitana lo conocemos en otras zonas mediterráneas, como por ejemplo en el siciliano de Randello (Parker 1989).





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



CONSELLERIA
MOBILITAT I HABITATGE
PORTS LLES BALEARS

Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

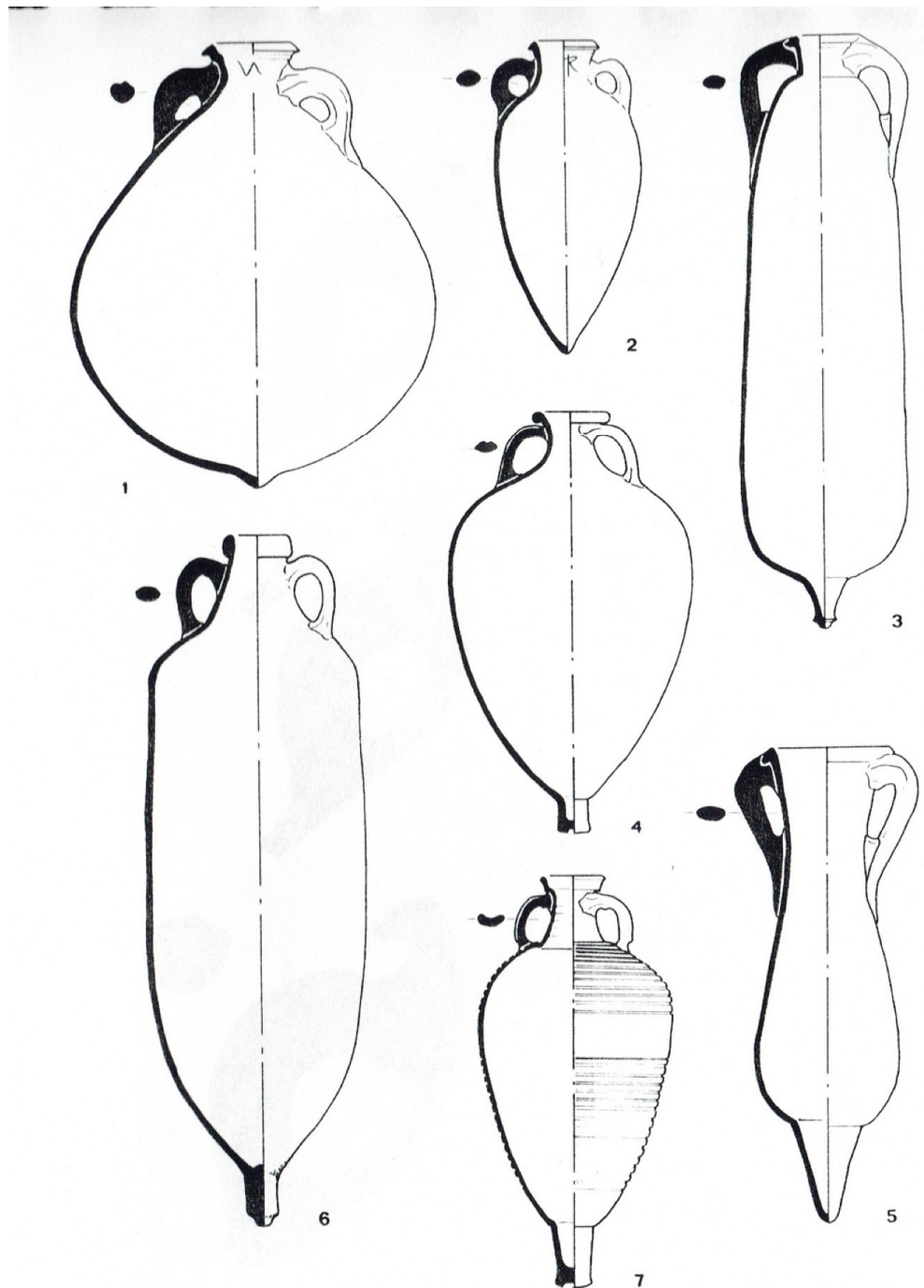


Figura 6.- Principales ánforas del cargamento del Cabrera III mallorquín (Bost *et alii* 1992, 149, fig. 16)

16



CONSELL INSULAR DE MALLORCA

Código Seguro de Verificación: K7AA M3UR K9ED L3JE VVRD

segona addenda al Conveni Consell Insular Mallorca - Ports IB - SEFYCU 2770947

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://cim.sedipualba.es/>

Pàg. 16 de 49



Codi Validació: C33P6KL3HZ4YEGMCHAP9556L9 | Verificació: <https://portsib.sedelectronica.es/>
Document Signat electrònicament des de la plataforma esPublico Gestiona | Pàgina 16 de 49



FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B

Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

1.2. El pecio de Ses Fontanelles

El pecio de Ses Fontanelles se encuentra en la Platja de Palma, apenas a unos 50 metros de la actual línea de costa y a unos 2 metros de profundidad. Fue descubierto accidentalmente en junio de 2019 por parte del Sr. Félix Alarcón quien notificó el hallazgo al Consell de Mallorca.

La importancia del hallazgo y su proximidad a una de las playas más concurridas de la isla de Mallorca motivaron una excavación de urgencia por parte del Servei de Patrimoni Històric del Consell de Mallorca siendo dirigida la misma por Jaume Cardell Perelló, responsable del área de arqueología del Consell de Mallorca.

Los resultados de esta primera intervención permanecen inéditos, pero un estudio preliminar de los materiales recuperados permite observar la importancia del cargamento. El interés adicional que presenta el cargamento es que muchas de estas ánforas están selladas con *opercula*; adicionalmente presentan muchas de ellas inscripciones pintadas (*tituli picti*), siendo una ocasión excepcional para estudiar la tipocronología y el paleocontenido de estos envases (Figuras 8 y 9). Entre los materiales se encuentran ánforas de los tipos Almagro 51C (Figura 7) y olearias béticas, junto a otras formas de fondo plano. A falta de un estudio en profundidad la tipología de los materiales y las inscripciones pintadas sobre algunos de los envases permiten proponer una cronología de siglo IV avanzado, para un cargamento procedente del área de Cartagena o de la microrregión asociada a esta ciudad.



Figura 7.- Ánforas Almagro 51c del pecio de Ses Fontanelles (2019 – © Consell de Mallorca)





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B

Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

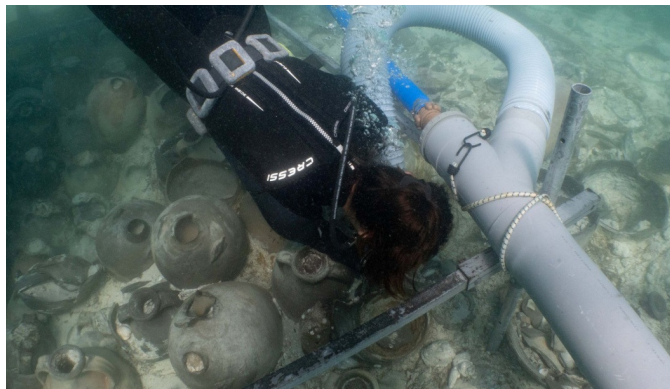


Figura 8.- Proceso de excavación del pecio de Ses Fontanelles (2019 – © Consell de Mallorca)



Figura 9.- Proceso de excavación del pecio de Ses Fontanelles (2019 – © Consell de Mallorca)

1.3. - Otros pecios de la Antigüedad Tardía en aguas mallorquinas

Además de los dos pecios mencionados el proyecto persigue una evaluación y posible estudio de los restos de otros pecios de la Antigüedad Tardía en Mallorca.

En este sentido, destaca el pecio Cabrera I parcialmente estudiado en el pasado y para el que se procederá a una valoración de los restos de cargamento. El pecio conocido como Cabrera I se encuentra a unos 22 metros de profundidad en la bocana del puerto de Cabrera. Conocido desde antiguo e intensamente expoliado, fue objeto de unos sondeos arqueológicos en 1979 (Figura 10).





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



CONSELLERIA
MOBILITAT I HABITATGE
PORTS LLES BALEARS

Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

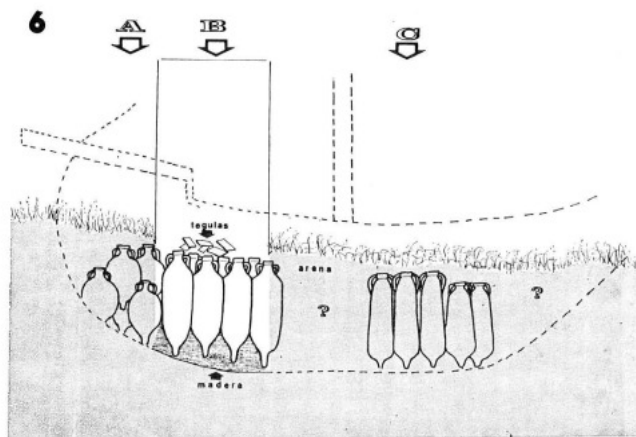


FIGURA 6
Hipòtesis de reconstrucció del cargament del barco CABRERA-1:
A) Zona de popa con ànforas tipo Almagro 51/C.
B) Zona del sondeo, bajo la cocina, cargamento de ànforas de la Bizacene.
C) Zona con cargamento de ànforas tipo Almagro-50 (en superficie abundan aquí los restos de este tipo de ànforas)

Figura 10. Esquema del cargamento del Cabrera I, según Guerrero, Colls y Puig (1982).

El pecio transportaba también un cargamento interesante de ánforas africanas, ánforas Almagro 51C y tégulas y se ha propuesto una cronología de siglo III o IV que entronca con la de los pecios de Ses Fontanelles y el Cabrera III.

También es de la Antigüedad Tardía el pecio conocido como Colònia de Sant Jordi II o yacimientos C y D, muy arrasado y completamente expoliado. Cabe añadir el conocido como pecio de Cap Blanc, una embarcación con cargamento de ánforas africanas de la Bizacena y ánforas Almagro 51C y Beltrán 72 y tendría una cronología similar a los pecios Cabrera I, III y Ses Fontanelles.

Otro ejemplo importante es el conocido como Cabrera XIV descubierto en fechas recientes a 70 m de profundidad también en aguas de Cabrera. Se trata de un hallazgo reciente donde se observa una gran dispersión de material anfórico con un túmulo espectacular de aproximadamente 15 x 10 m que sugiere la presencia del cargamento intacto y de una embarcación posiblemente muy bien conservada (Figura 11).





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B

Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca



Figura 11. Imagen del pecio Cabrera XIV, foto Consell de Mallorca.

El proyecto valorará también otros hallazgos de esta época en diversos puntos de la isla como Portocristo, o Porto Colom.

Todo este trabajo sobre los pecios tardoantiguos es fundamental para comprender las dinámicas comerciales y el papel de Mallorca en el comercio mediterráneo. Es importante también para profundizar en la ocupación tardoantigua de la isla de Mallorca durante la Antigüedad tardía. El poblamiento tardoantiguo está siendo además investigado de forma particularmente intensa en estos últimos años con resultados importantes (véase, por ejemplo, Cau y Mas, 2013; Mas *et alii*, 2018; Mas y Cau, 2013, 2019). En general, se observa que para el territorio insular y en particular su mundo rural se produce en el siglo III d. C. una disminución en el número de asentamientos que se ha interpretado tradicionalmente como reflejo de la crisis pero que se interpreta ahora como un posible proceso de concentración de la propiedad. La situación cambia a finales del siglo V y principios del siglo VI cuando se produce una reorganización del campo que se rastrea hasta mediados del siglo VII. En este sentido, el proyecto quiere además incidir en aspectos del territorio en particular por lo que se refiere a la contextualización del pecio de Ses Fontanelles en una zona tan próxima a la costa puede servir para investigar también en entorno terrestre inmediato con la zona húmeda existente, la formación dunar de la costa y con un intento de reconstrucción paleoambiental si es posible.





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B



Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

2. Objetivos del proyecto.

A continuación, sintetizamos los Objetivos Generales y los Objetivos Específicos del proyecto.

Objetivos generales

1. Analizar de manera multidisciplinar el papel de Mallorca en el tráfico marítimo y las rutas comerciales del Mediterráneo durante la Antigüedad Tardía, y en particular explorar su posicionamiento en las relaciones comerciales con la península ibérica y con otras regiones atlántico-mediterráneas.
- 2.- Convertir a Mallorca en un punto de referencia internacional para los estudios de Historia Económica romana y de Arqueología Marítima.

Objetivos Específicos

Como desarrollo del O.G. 1:

- 1.1.- Ultime la excavación del pecio de Ses Fontanelles y estudiar de manera multidisciplinar los hallazgos.
- 1.2.- Estudiar desde una perspectiva multidisciplinar la totalidad del mobiliario exhumado en el pecio de Ses Fontanelles.
- 1.3.- Arbitrar las medidas de conservación preventiva/restauración y plantear las opciones de musealización del pecio de Ses Fontanelles, con el objetivo final de su extracción si las circunstancias así lo aconsejan.
- 1.4.- Estudio multidisciplinar del mobiliario cerámico del cargamento del Cabrera III y de otros pecios tardorromanos mallorquines.
- 1.5.- Estudiar los restos orgánicos para establecer los productos contenidos en los cargamentos.
- 1.6.- Comprender la proveniencia de los materiales arqueológicos recuperados y su tecnología de producción.
- 1.7.- Aplicar medidas de conservación preventiva/restauración para el mobiliario objeto de estudio.

En lo que respecta al O.G. 2:





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B



Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

2.1.- Contribuir a comprender el papel de Mallorca en dinámicas comerciales del tráfico marítimo mediterráneo durante la Antigüedad Tardía.

2.2.- Contextualizar los restos aparecidos en ambos pecios con la dinámica comercial terrestre de la isla (repercusión del comercio y consumo de productos hispánicos en yacimientos arqueológicos mallorquines).

2.3.- Elevar la concienciación social en Baleares sobre la importancia del Patrimonio Cultural Subacuático.

2.4.- Realizar actividades de diseminación y transferencia del conocimiento de las investigaciones realizadas a todos los sectores sociales.

2.5.- Musealizar el pecio de Ses Fontanelles (preferentemente en tierra, si los criterios técnicos y las circunstancias lo permiten), convirtiéndolo en un punto de atracción cultural y turística, con notable potencial socioeconómico.

3. Plan de trabajo previsto

El plazo de ejecución del proyecto integra tres anualidades, siendo la previsión de este la siguiente, condicionada a la firma del convenio entre las cuatro instituciones implicadas:

- Fase I: 2021 (octubre-diciembre)
- Fase II: 2022 (enero-diciembre)
- Fase III: 2023 (enero-mayo)

El Plan de Trabajo trianual incluye la ejecución de las siguientes actuaciones:

Actuación Estratégica A. Excavación integral del pecio de Ses Fontanelles.

Por cuestiones de conservación se considera fundamental proceder a la excavación completa del cargamento del pecio de Ses Fontanelles. Se ha proyectado su desarrollo en una única campaña, para optimizar los recursos y permitir cuando antes disponer de una perspectiva global del cargamento y de los restos de la embarcación para poder desarrollar su posterior estudio arqueológico y arqueométrico y valorar la posibilidad de extraer los restos del casco para su exposición pública. Incluye una prospección geofísica previa (Acción Estratégica E).

Actuación Estratégica B. Estudio arqueológico exhaustivo del mobiliario recuperado en el pecio de Ses Fontanelles, en el Cabrera III y en otros pecios tardorromanos en Mallorca y Cabrera.

Se ha planificado la elaboración del inventario, catalogación y estudio arqueológico integral de todos los restos de mobiliario recuperados en ambos pecios. En





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B



Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

el caso del material mayoritario (ánforas) se realizará el estudio tipológico, de las inscripciones pintadas y del paleocontenido, realizando un proceso de documentación gráfica exhaustivo (dibujo, fotografía y fotogrametría).

Actuación Estratégica C. Estudio arqueométrico exhaustivo del cargamento de las dos embarcaciones.

Incluye un estudio interdisciplinar de todos los elementos muebles recuperados, que incluyen tanto las ánforas como elemento nodular (analíticas de pastas cerámicas desde una perspectiva físico-química y minero-petrográfica; y el estudio analítico global de su contenido, desde los restos ictiológicos a los carpológicos y palinológicos, pasando por la caracterización de la tinta *-atramentum* – y cualquier otro elemento recuperado); como todos los demás elementos orgánicos e inorgánicos recuperados, desde la cestería a los metales.

Actuación Estratégica D. Estudio de la arquitectura naval del pecio de Ses Fontanelles.

Debido al buen estado de conservación del casco del barco romano de Ses Fontanelles se realizará un detallado estudio de la arquitectura naval, incluyendo un levantamiento fotogramétrico y una batería de analíticas de aquellos elementos susceptible de estudios arqueométricos (dataciones absolutas, estudio de la resina/brea.....).

Actuación Estratégica E. Diseño y ejecución de la extracción y futura musealización del pecio de Ses Fontanelles

Conscientes de los problemas de conservación del pecio, tras su excavación integral se procederá de manera inmediata a la valoración de su posible extracción, que es el objetivo básico de esta acción estratégica, siempre que las circunstancias así lo aconsejen, y conforme a los protocolos internacionales de conservación/restauración del Patrimonio Cultural Subacuático.

En España se han ensayado en los últimos años diversos sistemas aplicados a la musealización de los pecios. Por un lado, el cubrimiento preventivo del casco para garantizar su conservación tras la excavación, manteniéndolo preservado *in situ*. Por otro, su traslado a una zona marina menos compleja por la cercanía a la playa, y su enterramiento controlado para garantizar su conservación, como ha sucedido en otros casos recientes como el conocido Delta I en Cádiz, un navío militar español, de construcción ibero-atlántica, fechado en el s. XVII, de 20 m de eslora y 6 de manga, aparecido con motivo de las obras de la nueva terminal de contenedores del puerto de Cádiz y trasladado a otra zona no afectada, donde actualmente se mantiene preservado (Alzaga *et alii*, 2019). Y en tercer lugar la extracción y musealización en tierra, como ha pasado en muchos otros casos bien conocidos a nivel global, y que recientemente ha afectado al conocido pecio fenicio Mazarrón II: los problemas derivados de su enterramiento, la afección de los condicionantes bióticos y la problemática del entorno del conocido yacimiento fenicio murciano han permitido jurídicamente plantear la





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B



Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

conveniencia de su extracción (Aznar Gómez 2017). Para ello se creó una Comisión de Expertos para el Seguimiento de las Actuaciones sobre el barco Mazarrón II en 2015, que ha incluido a diversos especialistas, los cuales han ratificado la conveniencia de la extracción del barco por problemas de conservación (Martínez Alcalde *et alii* 2017), estando incluso diseñada, planificada y presupuestada su extracción (De Juan, 2019).

En el caso de Ses Fontanelles, las circunstancias del pecio son muy similares al Mazarrón II, al situarse a muy poca profundidad, en la zona de la rompiente de las olas en plena Platja de Palma y en un entorno de elevada presión turística y riesgo de expolio, que constituyen, junto a otros factores, elementos que hacen peligrar seriamente la integridad del barco. Es por ello que la primera opción que se plantea es la de la extracción del casco tras la excavación.

No obstante, y para proceder en tal sentido los directores del proyecto y del Consell Insular de Mallorca contarán en su momento con la asesoría de varios expertos de relevancia internacional. Con todo ello se determinará el protocolo de extracción o, en su defecto, de musealización in situ o traslado a otra zona de protección.

Es clave asimismo tener prevista en su momento la musealización del barco tras la extracción, proceso que conllevará la conservación de la madera y demás elementos orgánicos e inorgánicos, así como el mantenimiento del Bien una vez musealizado, garantizando su integridad conforme a los estándares internacionales para la conservación/restauración del Patrimonio Cultural Subacuático.

El plan de contingencia previsto en caso de que cualquier circunstancia no permita o aconseje la extracción del barco se procederá a su preservación in situ y a la elaboración de una réplica de este a escala 1/1 para su musealización, con los recursos disponibles.

Actuación Estratégica F. Conservación preventiva y restauración.

Todos los materiales que se extraigan del mar como consecuencia de la finalización de la excavación arqueológica se adecuarán a los estándares internacionales en material de conservación-restauración, y estarán supervisados por restauradores titulados.

Actuación Estratégica G. Plan de Difusión y Transferencia.

La difusión de los resultados del Proyecto plantea a varios niveles:

- Difusión de resultados a nivel global. A través de la web, redes sociales, o similares medios de diseminación científica.
- Difusión en foros especializados, mediante un programa de publicaciones especializadas (artículos y monografías) en foros de alto impacto científico dentro de la disciplina de Arqueología Clásica, de Arqueometría, de Arqueología Marítima y de Historia Económica de la Antigüedad. Con el objetivo de convertir a estos dos yacimientos mallorquines en referencia nacional sobre el tráfico marítimo a inicios de la



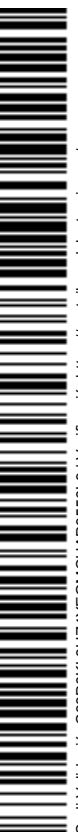
Antigüedad Tardía se realizarán asimismo conferencias en diversos foros locales y regionales, tratando de acercar a la opinión pública los resultados del proyecto

- Difusión de resultados a la población no especializada. Debido al interés social de la arqueología marítima y del carácter “mítico” de alguno de los productos transportados como el *garum* se prevé un elevado impacto mediático del proyecto, a nivel regional, nacional e internacional. Asimismo, durante la tercera Fase del Proyecto está previsto el diseño, la producción e inauguración de una Exposición Monográfica en el lugar que determine el Consell Insular de Mallorca a tal efecto, la cual permitirá, con el correspondiente catálogo, la proyección social al público no especializado.

En el siguiente cronograma se presenta la temporalización de las seis actuaciones estratégicas, estando sometido el mismo a aspectos logísticos y al progreso en el desarrollo de las diversas fases (Tabla 1). Tras la finalización de la I Fase se procederá al diseño, desarrollo y temporalización de las Fases II y III, actividad no viable en la actualidad en detalle porque depende de los resultados obtenidos en campo (actividad subacuática) y en gabinete (estudio arqueológico y arqueométrico).

Actuación Estratégica	Temporalización por Fases		
	Fase I (2021)	Fase II (2022)	Fase III (2023)
A (excavación Ses Fontanelles)			
B (estudio mobiliario)			
C (estudio arqueométrico)			
D (arquitectura naval)			
E (musealización)			
F (conservación preventiva)			
G (difusión y transferencia)			

Tabla 1. Temporalización del proyecto por Fases.





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



CONSELLERIA
MOBILITAT I HABITATGE
PORTS LLES BALEARS



Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

PLAN DE TRABAJO DETALLADO

A continuación, detallamos las principales actividades previstas en cada una de las fases del proyecto:

FASE I (2021). Excavación

Actividad 0. Presentación oficial y Diseminación del proyecto en Cádiz, Barcelona y Mallorca y en otras sedes.

Actividad 1.- Diseño y organización del espacio de trabajo, inventario y aplicación del protocolo de conservación preventiva – restauración (2 meses).

- Habilitación del espacio en las instalaciones del Consell de Mallorca al efecto.
- Adquisición e instalación de las cubetas de desalación y otro instrumental menor (incluyendo soportes de embalaje y almacenaje -trípodes- y cajas para las ánforas).
- Compilación y ordenación de la documentación del pecio de Ses Fontanelles y del Cabrera III.

Actividad 2. Finalización de la excavación arqueológica del pecio de Ses Fontanelles (2 meses).

- Campaña de prospección geofísica subacuática previa a la excavación.
- Campaña arqueológica subacuática para la finalización de la excavación del pecio.
- Estabilización y conservación preventiva del mobiliario.
- Cubrimiento del pecio.
- Elaboración de la Memoria de la Actividad Arqueológica.

FASE II (2022). Estudio interdisciplinar de los materiales y valoración y posible extracción del pecio

Actividad 3. Inventario exhaustivo de mobiliario del pecio de Ses Fontanelles y del Cabrera III.

- Documentación gráfica selectiva de las ánforas y del restante mobiliario.
- Fotogrametría selectiva del material selecto.
- Catalogación selectiva.
- Estudio parcial de materiales.
- Calco, transcripción, lectura y contextualización de los principales *tituli picti*.

Actividad 4. Aplicación de ciencias experimentales.

- Muestreo arqueométrico.
- Conservación-preventiva.
- Arqueometría de pastas cerámicas.





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B



- Análisis de residuos orgánicos (adherencias y resinas/pez).
- Estudio arqueoictiológico de los paleocontenidos.
- Análisis arqueobotánico y palinológico.
- Otras analíticas (madera, dataciones absolutas, antracología, fibras vegetales, ADN...).
- Inicio y seguimiento del protocolo de conservación-preventiva y restauración.
- Estabilización y conservación preventiva del mobiliario.

Actividad 5. Estudio de la arquitectura naval.

Actividad 6.- Informes de expertos y decisión sobre la musealización.

- Encargo de 3 informes a expertos de reconocido prestigio internacional (como es el caso de Xavier Nieto Prieto, Juan Blánquez Pérez y Manuel Martín Bueno o Stefano Medas, entre otros posibles candidatos).

Actividad 7. – Posible extracción del barco

FASE III (2023). Difusión

Actividad 8.- Exposición Monográfica sobre los naufragios y la economía marítima romana Mallorca, a celebrar en el Museo de Mallorca o en la institución que el Consell de Mallorca determine, incluyendo el catálogo de esta (pasta dura, formato A4, en cuatricromía)

4. Medios materiales y humanos

4.1. El marco institucional

El proyecto será desarrollado de manera paritaria por las siguientes cuatro instituciones:

- Consell de Mallorca (entidad coordinadora)
- Universitat de Barcelona
- Universidad de Cádiz
- Universitat de les Illes Balears

Se gestiona mediante un convenio de colaboración específico entre las cuatro instituciones.

Unidades de investigación responsables

Equip de Recerca Arqueològica i Arqueomètrica de la Universitat de Barcelona (ERAAUB) (<http://www.ub.edu/prehist/grups-de-recerca-portada/gr-eraub>), del Insitut d'Arqueologia de la Universitat de Barcelona (IAUB).





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B

Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

Grupo de Investigación HUM-440 y Laboratorio de Arqueología y Prehistoria (LABAP) de la Universidad de Cádiz (labap.uca.es).

Departament de Ciències Històriques i Teoria de les Arts de la Universitat de les Illes Balears.

4.2. El equipo de investigación

Está formado por cuatro directores científicos, uno por cada una de las instituciones signatarias del acuerdo de colaboración.

Directores científicos

Dr. Miguel Ángel Cau Ontiveros. Profesor de Investigación ICREA, ERAAUB, IAUB, Universitat de Barcelona

ORCID: orcid.org/0000-0002-1138-157X

ResearcherID M-2062-2014

Author ID 8155118400

(<https://www.icrea.cat/Web/ScientificStaff/Miguel-Angel-Cau-Ontiveros-304> ;

<https://icrea.academia.edu/MiguelAngelCauOntiveros> ;

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=202165>)

Dr. Darío Bernal Casasola. Catedrático de Arqueología. Universidad de Cádiz

(<https://orcid.org/0000-0003-1107-5318> ; [https://uca-](https://uca-es.academia.edu/DarioBernalCasasola)

[es.academia.edu/DarioBernalCasasola](https://uca-es.academia.edu/DarioBernalCasasola) ;

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=144799>)

Dr. Enrique García Riaza, Catedrático de Historia Antigua, Universitat de les Illes Balears.

<https://uib-es.academia.edu/EnriqueGarc%C3%ADaRiaza>

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=144264>

Jaume Cardell Perelló. Jefe de Sección de Arqueología del Consell de Mallorca y Profesor de Historia Antigua, Universitat de les Illes Balears.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=306581>

<https://www.uib.es/es/personal/AAzi5MQ/>

Todos ellos serán responsables de la coordinación de todas las actividades, salvo las que se citan expresamente a continuación. Asimismo, serán co-comisarios de la exposición al final del proyecto y de la edición científica del Catálogo de esta.





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B



Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

Equipo de trabajo

A continuación, se citan los investigadores principales para cada una de las actividades, no siendo excluyente la ausencia de algún especialista o técnico que colaborará en el proyecto en función de las necesidades logísticas y técnicas.

Dirección Científica de la excavación del pecio de Ses Fontanelles:

Dr. Carlos de Juan. Arqueólogo Subacuático. Profesor del Master ANYS (Universidad de Cádiz).

Sebastià Munar. Arqueólogo Subacuático. Doctorando. ERAAUB.

Dr. Miguel Ángel Cau. Profesor de Investigación ICREA y ERAAUB, IAUB (Universitat de Barcelona).

Dr. Darío Bernal-Casasola. Catedrático de Arqueología. Universidad de Cádiz.

Estudio arqueológico de los materiales: Darío Bernal-Casasola y Miguel Ángel Cau, coordinación general

Dibujo, fotografía, fotogrametría y muestreo:

José Luis Portillo Sotelo. Investigador Predoctoral. Universidad de Cádiz.

José Alberto Retamosa Gámez. Investigador Predoctoral. Universidad de Cádiz.

Joan Tuset i Estany. Investigador Predoctoral. Universitat de Barcelona.

Estudio de la epigrafía anfórica: Enrique García Riaza, Darío Bernal-Casasola, Miguel Ángel Cau, coordinación general

Dr. Alexandre Font Jaume.

Dra. Antònia Soler Nicolau.

Dr. Piero Berni Millet. Investigador Asociado del ICAC y del CCJ – Aix-en-Provence

Arqueometría: Miguel Ángel Cau y Darío Bernal-Casasola, coordinación

Prospección geofísica: Dr. Felipe Cerezo Andreo, Universidad de Cádiz.

Análisis de pastas cerámicas: Dr. Leandro Fantuzzi. Investigador postdoctoral Juan de la Cierva-Incorporación. ERAAUB, Universitat de Barcelona.

Análisis de residuos orgánicos: Dra. Alessandra Pecci. Profesora Agregada, ERAAUB, UB; Dra. Simona Mileto. Técnica contratada, ERAAUB, UB.

Arqueozoología: Alejandro Valenzuela. ERAAUB, UB y IUB.

Estudio de las maderas: Llorenç Picornell, UIB.





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B

Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

Fitolitos: Rosa Maria Albert, ICREA-ERAAUB, Universitat de Barcelona

Datación: Elisabetta Boaretto, Kimmel Center for Archaeological Science,
Weizmann Institute (Israel)

Estudio de los metales: Marcos Martín Torres, Cambridge University

Carpología/Palinología: José Antonio López – CSIC.

Se contactará con los especialistas que sean necesarios en función de los materiales que
aparezcan y la naturaleza de estas.

Contextualización histórica y del territorio circundante: Jaume Cardell Perelló,
Enrique García Ríaza, coordinación.

Catalina Mas Florit, Professora Agregada d'Arqueologia clàssica i de l'Antiguitat tardana,
ERAAUB, UB.

Conservación preventiva y Restauración: Elisa Fernández Tudela, Restauradora,
Personal Técnico de Apoyo del LABAP y Doctoranda, Universidad de Cádiz, coordinación.

Durante el proceso de excavación arqueológica se contratará a los técnicos
especialistas que sean necesarios en materia de conservación -restauración, para el
tratamiento de los materiales, bajo la supervisión científica de Elisa Fernández Tudela.

4.3. Medios materiales

El ERAAUB dispone de la infraestructura necesaria para desarrollar la parte
analítica del proyecto. Por una parte, dispone del Laboratorio de la Secció de Prehistòria i
Arqueologia del Departament d'Història i Arqueologia de la Universitat de Barcelona. En
este laboratorio se procede al estudio del material, mediante lupa binocular, al estudio
petrográfico mediante microscopía óptica y a la preparación inicial de muestras para su
posterior análisis por FRX, DRX y microscopía electrónica. En los Centres Científics i
Tecnològics de la UB (CCiTUB) se encuentra todo el equipamiento necesario para la
realización de los análisis mediante fluorescencia de rayos X, difracción de rayos X y
microscopía electrónica de rastreo y microanálisis.

Tanto la Universidad de Cádiz como la Universitat de Barcelona disponen de los
medios necesarios para el desarrollo del estudio arqueológico de los cargamentos. En las
instalaciones del Laboratorio de Arqueología y Prehistoria de la Universidad de Cádiz se
dispone de diverso equipamiento científico necesario para la ejecución de las diversas
actuaciones previstas en el proyecto, que se completa con los medios técnicos de la





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B

Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

unidad de arqueometría UGEA-PHAM de la Facultad de Ciencias y con los de los Servicios Centrales de la institución.

La Universitat de les Illes Balears dispone de los medios necesarios para el encuadre histórico del proyecto y el estudio del entorno circundante al yacimiento de Ses Fontanelles.

Para la excavación subacuática prevista se dispondrá de medios específicos contratados, así como en aquellos apartados puntuales en los cuales sea necesario recurrir a servicios profesionales externos.

5. Plano de situación y documentación gráfica y/o cartográfica del yacimiento o inmueble en el cual se plantea intervenir

Se incluye a continuación la ubicación de los dos pecios en los cuales se desarrollarán las principales actuaciones de ARQUEOMALLORNAUTA.

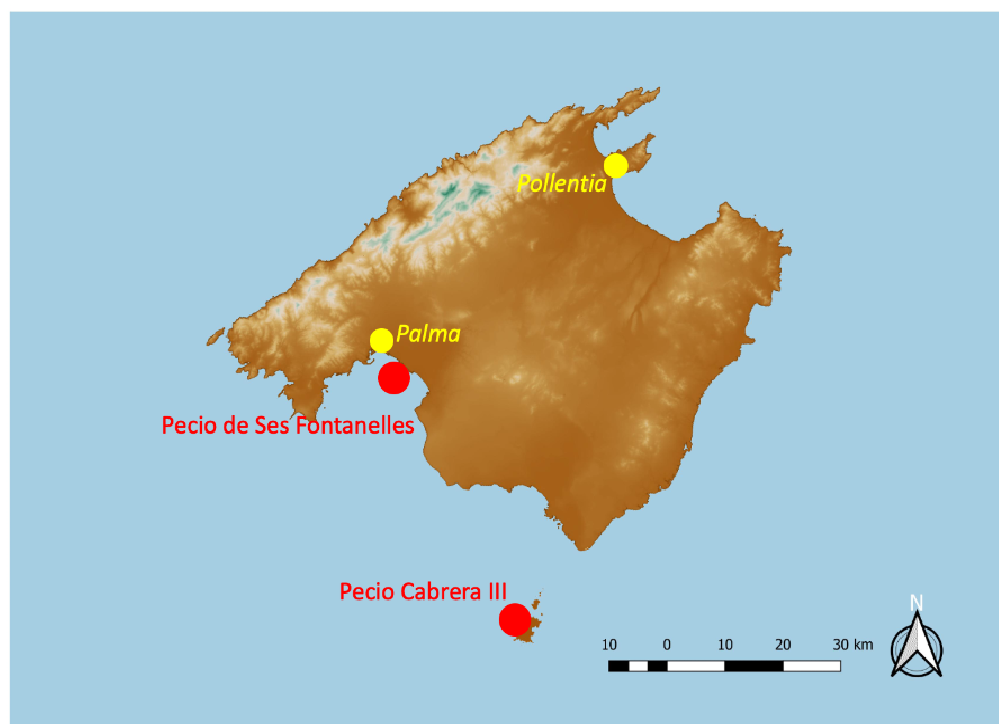


Figura 12. Plano de situación aproximada de los yacimientos Cabrera III y Ses Fontanelles y de las principales ciudades romanas.

6. Descripción básica del método de documentación que se prevé aplicar.





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B

Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

En relación con la metodología de excavación arqueológica, se procederá a la aplicación del sistema estratigráfico, que permite la diferenciación de niveles naturales de acuerdo con los presupuestos universales del sistema Barker, Carandini y Harris en vigor, actualmente, en la Comunidad Europea. Su materialidad radica en la excavación de los estratos, denominados Unidades Estratigráficas, o UU.EE, en orden inverso a su formación y deposición. No es este el lugar para insistir sobre una metodología aceptada por la comunidad científica en ámbito prácticamente mundial, remitiendo a los trabajos específicos a dichos efectos para las consultas específicas (Barker, 1977; Carandini, 1997; Harris, Brown y Brown, 1993; Renfrew y Bahn, 1993).

El sistema de registro arqueológico denominado habitualmente "Harris" se basa, como es sabido, en la definición de Unidades Estratigráficas durante el trabajo de campo, las cuales son correlacionadas entre sí mediante una matriz dendrificada que establece, de esta manera, las relaciones de cronología relativa entre ellas. La ordenación cronológica precisa de las mismas se ejecuta en un momento posterior, mediante el análisis de los restos de cultura material aparecidos en el interior de cada U.E., independientemente de que ésta sea sedimentaria, negativa o construida, dotando al final a cada agrupación cronológico-cultural significativa, denominada Período o Fase, de unas precisiones formales bien establecidas. Dichos presupuestos, denominados harrisianos en la terminología actual están publicados desde hace ya décadas (Harris, 1979).

Siguiendo el protocolo habitual en la arqueología moderna, se procederá a la documentación arqueológica de las estructuras y todos aquellos restos muebles e inmuebles aparecidos durante el trabajo de campo, incluyendo cuanta información gráfica se considere conveniente para su correcta hermenéutica posterior. Se presentará al final de la intervención la documentación planimétrica de la excavación con una fotogrametría detallada.

Dichos resultados, unidos a cuanta información sea necesaria para la correcta comprensión de los resultados de las intervenciones arqueológicas, constituirán la base para la elaboración del preceptivo Informe Anual, el cual se presentará en el plazo habilitado por el Consell de Mallorca a estos efectos, tras la culminación de los trabajos de campo.

Las Fichas de Campo para registro documental mueble constituirán el elemento de trabajo cotidiano durante la excavación y responden a los criterios planteados para tal fin en el yacimiento francés de Lattes, con cuya metodología de trabajo se está familiarizado (Py 1991, coord..).

La representación gráfica del yacimiento se completará con la elaboración de varios planos, plantas, perfiles y secciones en papel milimetrado utilizando una única escala métrica (1:20). En el trabajo de excavación resulta esencial la fotogrametría. Posteriormente todos estos dibujos serán digitalizados a través del programa de diseño gráfico Adobe Photoshop CS6, igualmente usado tanto para el tratamiento final de las





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B

Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

fotografías integradas en la memoria final como para el dibujo de los materiales. Tras la finalización de los trabajos de excavación arqueológica se procederá a la elaboración del Informe Preliminar, y, con posterioridad de la Memoria Definitiva de la Intervención Arqueológica. En ellos, se procederá a la documentación arqueológica de las estructuras y todos aquellos restos muebles e inmuebles aparecidos durante el trabajo de campo, incluyendo cuanta información gráfica se considere conveniente para su correcta hermenéutica posterior. Se presentará al final de la intervención la documentación planimétrica de las excavaciones, detallando por fases y/o horizontes culturales los restos arqueológicos exhumados.

Dichos resultados, aunados con cuanta información sea necesaria para la correcta comprensión de los resultados de las intervenciones arqueológicas, constituirán la base para la elaboración de la Memoria Definitiva de la actividad arqueológica, la cual se presentará en el plazo planteado por el Consell Insular de Mallorca a estos efectos, tras la culminación de los trabajos de campo.

En la memoria se incluirá una propuesta de Dictamen técnico en relación con la liberación de cautela arqueológica de la zona afectada o con la adopción de las medidas correctoras, el cual será consensuado con los Técnicos del Consell Insular de Mallorca, previamente durante las visitas de inspección realizadas por los arqueólogos-inspectores designados a estos efectos.

En lo que respecta al estudio arqueológico de los materiales recuperados durante la realización de la actividad arqueológica, estos serán inventariados conforme a los criterios habituales en el tratamiento de elementos de cultura material mueble, incluyendo su siglado, inventariado, dibujo y clasificación si procede. Al final del período legal estipulado a estos efectos se depositarán en los almacenes que determinen los técnicos del Consell de Mallorca.

En caso de aparecer objetos muebles estos se seleccionarán por unidades estratigráficas, para posteriormente ser clasificados por bordes, bases, asas y paredes. Se desarrollará asimismo un proceso de lavado, siglado e inventariado de todas las unidades, y a continuación se meterán en bolsas y en cajas respectivamente. En el caso de aparecer bienes inmuebles, en función de su envergadura, se consultará al inspector que haya designado el Consell Insular de Mallorca para que estime cuales son las medidas pertinentes a adoptar.

7. Previsiones y/o plan de conservación de los bienes muebles e inmuebles que se prevé descubrir mediante la participación de un técnico especialista en la materia.

En cuanto a las medidas de protección física y conservación de los bienes inmuebles y objetos muebles, estas serán determinadas por el restaurador o los restauradores que participen en el proyecto.





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



CONSELLERIA
MOBILITAT I HABITATGE
PORTS LLES BALEARS



Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

En lo referente a los bienes muebles se arbitrarán medidas conforme a los trabajos de conservación proyectados, en el siguiente sentido.

La garantía de preservar los hallazgos y el contexto en el que se encuentran recae en el desarrollo de una estrategia de conservación que se basa en la planificación de todo el proceso, en el control de las variables climáticas a las que se expondrán los hallazgos y en la decisión de los tratamientos de conservación-restauración que serán necesarios para su preservación.

La conservación de los hallazgos debe plantearse en paralelo a la programación de la excavación y antes de este momento, debiendo conocerse, como información previa a la planificación de la campaña y de los trabajos de conservación-restauración, los aspectos geológicos y climáticos del contexto, los tipos de materiales susceptibles de encontrarse y su estado de conservación.

En el preciso instante en el que los objetos arqueológicos son descubiertos, se convierten en documentos de estudio de la ciencia arqueológica y objetivo de la conservación-restauración, exigiendo la realización del examen de sus componentes y la determinación de su estado de conservación.

Todo ello ejecutado en un corto espacio de tiempo, coherente con las características de los trabajos de excavación, aunque suficientemente exhaustivo para permitir la emisión de un diagnóstico. Este incluirá la propuesta de intervención, diferenciando los tratamientos que serán necesarios efectuar a pie de yacimiento de aquellos que se pospondrán para el momento de su ingreso en el laboratorio.

Los tratamientos a pie de excavación de los bienes arqueológicos que se deriven al laboratorio deberán ser, en la mayoría de los casos, sólo de conservación preventiva y sin adición de materiales nuevos a la obra, a fin de evitar cambios en su composición que puedan limitar o hagan imposible otros trabajos de investigación posteriores.

De entre todas las actividades que se desarrollarán en la excavación, la primera que se aplicará a los objetos que deban ser retirados del yacimiento será la de eliminar el sedimento que los oculta, aunque sin pretender que sea absoluta ni sistemática. Sólo se retirará aquella parte de la matriz que permita conocer la forma, el tamaño, los componentes y el estado de conservación del objeto, suficiente para informar de las posibilidades de su manipulación y levantamiento.

El mantenimiento parcial del sedimento informa del contexto en el que se ha conservado el hallazgo a lo largo del tiempo, incluida la presencia de macrorrestos vegetales, preservando la visión de conjunto de las obras conformadas por distintos componentes y también de aquellas que se presentan fragmentadas.





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B



Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

Asimismo, la conservación de la matriz sobre la que se asientan los vestigios garantiza, en muchos casos, una manipulación y extracción exitosas, consiguiendo, mantener el microclima original, aspecto de vital importancia para los objetos sensibles a los cambios de humedad y de temperatura.

Para los objetos descubiertos que tengan como destino posterior el laboratorio, solo se aplicarán tratamientos de consolidación a pie de excavación cuando su estado de conservación lo solicite y se pueda garantizar su correcto traslado. Este procedimiento será considerado siempre como provisional y susceptible de continuarse y considerarse como definitivo, precisamente, en el laboratorio.

Cuando los hallazgos se encuentran fragmentados o su peso, volumen o fragilidad, incluso después de un tratamiento de consolidación, hacen imposible su extracción pieza a pieza, será necesaria la aplicación de un tratamiento de refuerzo.

Un sistema idóneo para aportar la rigidez y solidez estructural suficientes para el levantamiento de muchos de esos hallazgos es el engasado. El engasado consiste en la aplicación de un soporte textil, normalmente gasas o telas de algodón de trama y urdimbre muy abiertas y de un adhesivo, con las mismas cualidades exigibles a los consolidantes, aunque con una densidad mucho mayor, por lo que se pueden utilizar en este procedimiento, además de los copolímeros vinílicos y los polímeros acrílicos, los adhesivos nitrocelulósicos, disueltos en acetona.

El imperativo de que los elementos encontrados en el yacimiento deban ser trasladados al laboratorio de la excavación o a las instalaciones de los distintos centros de investigación o conservación, donde se continuará su estudio y los distintos tratamientos de conservación-restauración, obliga a prepararlos de forma que ese cambio de ubicación no suponga la menor alteración en sus materiales constitutivos.

El embalaje debe ser el adecuado y específico a las características materiales del objeto, a su volumen, peso y estado de conservación, y al trayecto que debe recorrer y el sistema de traslado o transporte que se utilizará. Los objetivos del embalaje son amortiguar los golpes, las fricciones y las vibraciones que se puedan producir durante su cambio de ubicación, mantener el clima óptimo para el material que contiene y permitir su correcta manipulación.

Las actuaciones de conservación en el yacimiento pueden tener variables específicas, coherentes con las características propias de los distintos materiales que se encuentran, con su naturaleza, su proceso de manufactura, las alteraciones sufridas y el contexto en el que se hallan. Actuaciones específicas que, debe recordarse, en la mayoría de los casos deberían ser sólo de conservación preventiva o tratamientos provisionales, que se convertirían en definitivos en el laboratorio, a excepción del mosaico, la piedra inmueble o la pintura mural.





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B



Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

Madera

Como principio general, la madera que se encuentra seca debe mantenerse seca y, la que aparece húmeda, debe permanecer húmeda, colocándola en recipientes cerrados y, si se extrae en bloque, manteniendo el sedimento que la rodea.

La madera saturada en agua deberá mantener en todo momento esa agua, colocada en recipientes cerrados, añadiéndole un biocida (ácido bórico, por ejemplo), o manteniéndola a temperaturas muy bajas, alrededor de los 4º C. En ese caso pueden utilizarse frigoríficos para piezas de pequeño tamaño o enfriadores de agua industrial para piezas de gran volumen.

La fragilidad de la madera saturada en agua hace necesario que, durante su levantamiento y extracción, haya que evitar cualquier deformación o rotura. En ese momento, en las excavaciones subacuáticas o submarinas, se utilizan recipientes de superficie similar a la de la pieza que se extrae, logrando que se mantenga su forma y que el peso se reparta de forma equivalente por todo el soporte.

Macrorrestos vegetales

El descubrimiento de las semillas, frutos y polen presentes en el yacimiento se realiza mediante la separación de estos macrorrestos de la matriz que los envuelve.

Su pequeño tamaño obliga a la utilización de tamices con diferentes aberturas de malla, pudiendo extraerlos en seco, añadiendo humedad o por flotación. En este último caso, se utiliza maquinaria especial que consigue separar los macrorrestos de los sedimentos gracias a la diferencia de densidad de unos y otros.

Hueso y marfil

Como todos los materiales orgánicos, deben preservarse de la incidencia directa del sol. Si aparecen húmedos, deben secarse a la sombra, en ambiente fresco y de forma lenta y paulatina. Las muestras para exámenes y análisis, como en cualquier otro material, deberán tomarse antes de cualquier intervención. La limpieza mecánica se realizará con instrumental que no dañe ni altere el material óseo ni el marfil, utilizándose brochas, pinceles suaves y herramientas sin filos cortantes ni punzantes.

Si es imprescindible para su levantamiento y extracción, su consolidación a pie de excavación se realizará con resinas en emulsión acuosa, si se encuentra húmedo, o en emulsión no acuosa, si está seco. Para que sea más efectiva la penetración del consolidante, puede reducirse la tensión superficial: en las piezas húmedas se puede aplicar una mezcla de agua y alcohol, al 50%, sustituyéndose en las secas esta mezcla por acetona.





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B

Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

El consolidante adecuado para los huesos húmedos podría ser Primal AC-33, en una solución entre el 3% y el 5% en agua, y en los secos, el Paraloid-B72, acetona, por ejemplo, en idénticas proporciones. Se puede aplicar el consolidante por goteo o mediante jeringuilla, introduciéndose en las grietas o poros que presente la pieza.

Según su tamaño y fragilidad, pueden utilizarse para su levantamiento y extracción los distintos sistemas de refuerzo, el bloque o las camas rígidas de espuma de poliuretano.

Cuero

En las excavaciones subacuáticas y, sobre todo, en las terrestres, el cuero puede presentarse en pequeños fragmentos, por lo que no supone ningún problema en cuanto a su extracción.

Sin embargo, el cuero húmedo o saturado de agua puede deformarse y deshacerse si no se manipula correctamente. En este caso, se utilizarán bandejas o recipientes suficientemente espaciosos para que pueda levantarse con la forma y el volumen en el que se encuentra, aguantando su estructura idéntico peso que cuando estaba enterrado o sumergido. Además, por su fragilidad, es preferible mantener el agua de saturación de origen. En ese caso, se depositará en recipientes cerrados con la adición de un fungicida como el timol o el bórax.

En cueros secos, la limpieza, si es necesaria, se realizará mecánicamente con pinceles y brochas suaves y herramientas de madera o plástico. En cuanto al cuero saturado de agua, la limpieza se realizará con idéntico instrumental, de forma muy cuidadosa, sumergido en su agua original.

Cerámica y objetos de piedra

A fin de evitar la cristalización de sales, la cerámica y los objetos de piedra se preservarán de la incidencia directa de la luz solar y de los cambios bruscos de humedad y temperatura. Los objetos de piedra de gran tamaño se levantarán y extraerán en soportes rígidos que aguanten su peso. Las piedras de pequeño tamaño se depositarán en los recipientes de tal forma que no soporten pesos excesivos que provoquen su rotura. Si es necesario, se introducirán en bolsas individuales de polietileno o envueltos en papel libre de ácidos. Se procederá a la desalación de los objetos conforme a los protocolos estándares internacionales.

Vidrio

Los tratamientos de piezas de vidrio en el yacimiento no son recomendables debido a la fragilidad del material constituyente. Ahora bien, en determinados casos, podemos realizar una limpieza mecánica superficial destinada a eliminar los restos de





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B



Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

tierra adheridos. Para facilitar dicho trabajo, los reblandeceremos con alcohol, nunca con agua.

Una vez hecho esto, el objeto deberá ser embalado de forma adecuada para su traslado al laboratorio. Es importante realizar un control estricto de la humedad relativa ya que esta no debe superar el 40%.

Metales

El tratamiento de objetos metálicos en el yacimiento está destinado, únicamente, a eliminar la capa de tierra superficial. Para ello, se utilizarán métodos mecánicos poco agresivos con el fin de evitar alteraciones en la superficie de las piezas, sobre todo, en metales blandos. La limpieza definitiva y todos los tratamientos posteriores deberán llevarse a cabo en el laboratorio.

El traslado de las piezas al laboratorio es un factor importante. El objeto debe ser embalado correctamente en bolsas de polietileno provistas de cierre hermético a las que deberán hacerse unas pequeñas perforaciones en su parte superior para evitar la condensación, provocada por los cambios de temperatura, en el interior de la bolsa. Para conseguir una desecación progresiva de estos objetos, deberemos colocar las bolsas en una caja de plástico estanca junto a otra bolsa perforada conteniendo gel de sílice con indicador de saturación. Con este procedimiento se consigue disminuir la humedad relativa a menos del 40%, lo que evitará el avance de la corrosión. Aquellos objetos procedentes de yacimientos subacuáticos y, por tanto, saturados de agua, deben mantenerse de esta forma hasta recibir el tratamiento adecuado.

8. Relación de analíticas y estudios especializados que se prevén llevar a cabo.

Las principales analíticas por realizar serán sobre los **materiales cerámicos** que constituyen el 80/90% del total de ítems objeto de estudio. Está previsto el análisis de una muestra significativa de las ánforas de ambos pecios, cifrada inicialmente en un centenar de análisis, así como de otros materiales que puedan formar parte de los cargamentos o de los utensilios de la tripulación.

El estudio arqueométrico del material cerámico se llevará a cabo mediante una combinación de técnicas. En primer lugar, se procederá a la caracterización química, mineralógica y petrográfica de una muestra representativa de los materiales cerámicos recuperados en ambas embarcaciones.

Los estudios sobre la composición química de la cerámica y de las materias primas se efectuarán por Fluorescencia de Rayos X (FRX). La preparación de cada muestra implica su trituración y homogeneización mediante un molino de bolas Spex Mixer (Mod. 8000) y, a partir del polvo obtenido, la preparación de perlas (para determinar los elementos mayores y menores) y pastillas (para los elementos traza). En





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B

Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

los CCiTUB se cuenta con una perladora Perl'X-3 para la elaboración de las perlas y una prensa Herzog para la obtención de las pastillas. La cuantificación se realiza con un espectrómetro Philips PW 2400 con fuente de excitación de Rh. Mediante una mufla se realizan además calcinaciones para el cálculo de la pérdida al fuego (PAF). Los datos analíticos se someten posteriormente a diversos tratamientos estadísticos mediante el software S-PLUS 2000.

Para el análisis petrográfico mediante Microscopía Óptica se realizarán láminas delgadas de 30 µm de espesor de cada individuo cerámico, disponiéndose del equipamiento y material necesario, incluyendo una desvastadora Struers Discoplan TS. Las observaciones se realizarán con un microscopio Olympus BX41 equipado con objetivos de 2x, 4x, 10x, 20x y 40x (permitiendo observaciones entre 20 y 400 aumentos), controlado por un software específico. La preparación de las láminas delgadas se externaliza.

La composición mineralógica se estudiará por Difracción de Rayos X (DRX), utilizando parte del fragmento cerámico pulverizado, mediante un difractómetro PANalytical. Las evaluaciones de las fases cristalinas presentes se efectuarán con la ayuda del paquete de programas High Score Plus de PANalytical que incluye la base de datos del Joint Committee of Powder Diffraction Standards (JCPDS).

Se aplicará Microscopía Electrónica de Rastreo (MER) para el estudio de la microestructura y el estado de sinterización de la cerámica y también la presencia de minerales secundarios que pueden ser abundantes debido a las contaminaciones y/o alteraciones que suelen producirse en materiales procedentes de medio subacuático. Para ello se emplearán los microscopios JEOL JSM-840 y Leica Stereoscan 360 equipados con detectores de electrones secundarios (ES), electrones retrodispersados (ER) y un detector de rayos X dispersados (EDAX).

En segundo término, están las **técnicas de caracterización de residuos orgánicos** (Cromatografía de Gases/Espectrometría de Masas) se conocen bien y se aplican en arqueología desde hace años, especialmente en otros países (Pecci, 2013). En nuestro caso habrá que proceder al análisis de los revestimientos interiores de la pared interna de ánforas romanas, para lo cual se cuenta con experiencia precedente (Garnier, Silvino y Bernal-Casasola 2011). Está previsto el análisis de aproximadamente 50 muestras.

Aunque no existan restos visibles en las ánforas, usadas respectivamente para la producción y para el transporte de productos piscícolas, la notable porosidad de estos dos tipos de contenedores ha permitido que las mismas hayan quedado impregnadas de los fluidos orgánicos que contuvieron en origen (Pecci *et alii*, 2013). Durante el proceso de elaboración de las salsas de pescado y otros derivados de los productos marinos, la carne rica en lípidos y proteínas y la piel de los pescados son objeto de degradación y liberan ácidos grasos, aminoácidos y esteroides. A lo largo de los últimos años se han





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B



Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

desarrollado varias aproximaciones, y los “spot tests” y la espectrometría de infrarrojos han sido abandonados y han dado paso a métodos más seguros y ricos en información basados en la cromatografía y la espectrometría de masas. Estos nuevos métodos permiten la separación de las moléculas en cualquier mezcla y su fiable identificación a través de su espectro de masas, ofreciendo nuevas posibilidades para la identificación de antiguos productos. Los métodos actuales de química analítica orgánica permiten la caracterización de los biomarcadores que quedan atrapados en las muestras porosas, y con ello, la identificación de los paleocontenidos a través de las asociaciones moleculares de los biomarcadores conservados y los marcadores de degradación. Dos aspectos han de ser optimizados para poder obtener buenos resultados: 1) la extracción de los marcadores de las paredes de las ánforas ha de ser eficiente, permitiendo el acceso a materias tanto accesibles como ocultas; 2) la definición de una pertinente identificación de los productos marinos y la discriminación de las especies. Adaptando y validando un protocolo muy selectivo y sensitivo recientemente desarrollado para la identificación del vino (Garnier y Valamoti, 2016) con muestras de referencia de pescado y derivados piscícolas actuales se conseguirá la implementación de un método efectivo para la identificación de antiguos productos piscícolas. La investigación planificada en este proyecto contempla la optimización de los protocolos para la extracción y análisis de productos piscícolas, y la descripción química de algunos de ellos aún no conseguida: aunque es cierto que los marcadores para las salsas piscícolas como el *garum* parecen derivar de la descomposición biológica de la carne del pescado y han sido descritos en muestras arqueológicas y actuales (Garnier, 2014), es también verdad que no comprendemos aún con total claridad los marcadores de otros productos como los del pescado envasado y los de la carne de recursos marinos conservados en sal o en escabeche o derivados. Por tanto, la aplicación de esta metodología novedosa, optimizada y validada, será planteada para el estudio de las muestras arqueológicas de ambos pecios: fragmentos de ánforas utilizadas para el transporte y la exportación de productos.

En tercer lugar, se realizarán análisis arqueozoológicos de los restos oseos (especialmente ictiológicos) recuperados, así como palinológicos y carpológicos. Se caracterizarán también todos los demás elementos muebles susceptibles de estudio, tanto orgánicos (cestería....) como inorgánicos (metales....). No es posible previamente a realizar un inventario de materiales detallar la cantidad de muestras precisar que serán analizadas, ni su naturaleza.

Estas son algunas de las analíticas más habituales que se acometerán, si bien se implementarán todas aquellas que sean necesarias para la correcta caracterización de la naturaleza y de la problemática histórico-arqueológica de los bienes muebles inventariados en el museo y en las excavaciones.

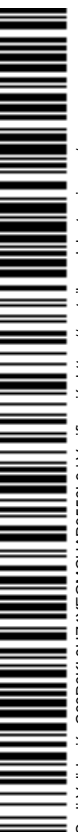


9. Presupuesto detallado

A continuación, se presenta el presupuesto global del proyecto en función de las diferentes fases definidas.

Fase I Excavación (Octubre-Diciembre 2021)

Concepto	Cantidad (€)	Ejecutor del gasto
Cubetas de desalación, material de laboratorio y fungible	4.000	UB
Material de almacenaje de mobiliario arqueológico y muestras, incluyendo cajas y soportes para las ánforas	4.000	UB
Campaña geofísica. Alojamiento, viaje y gastos del equipo de investigadores y fungible	7.000	UCA
Alquiler de embarcaciones, seguros y materiales de excavación (reposición aire y material fungible de excavación)	18.000	UB 9.000 UCA 9.000
Excavación arqueológica e inventario preliminar del mobiliario. Contratación de arqueólogos y restauradores, viajes y gastos	66.000	UB 38.000 UCA 28.000
Gastos de cubrición yacimiento y conservación preventiva	1.000	UIB
Presentación oficial en Cádiz y Barcelona (viajes, manutención y gastos directores y cartelería)	1.500	UIB
Merchandising general del proyecto y promoción varia (camisetas, USB, cuadernos, etc...)	4.000	UIB
Gastos de viaje, alojamiento y manutención de los directores	8.000	UCA
Fungible, reposición de material, material de restauración, impresión informes y memorias	4.000	UCA
Seguridad i vigilancia del pecio durante la fase de excavación.	19.500	UIB





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B

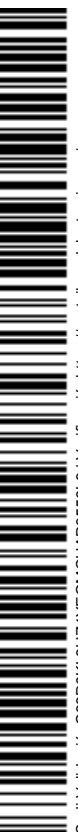
Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

UB: 55.000 UCA: 56.000 UIB: 6.500		
TOTAL DE LA PRIMERA FASE EXCAVACIÓN	137.000	

FASE II. Estudio interdisciplinar de los materiales y valoración y posible extracción del pecio

(Enero-Diciembre 2022)

Concepto	Cantidad (€)	Ejecutor del gasto
Estudio de mobiliario: dibujo, fotografía, fotogrametría, estudio arqueológico	20.000	UCA
Arqueometría de cerámicas	30.000	UB
Análisis de residuos orgánicos	10.000	UB
Dataciones absolutas	10.000	UB
Estudio analítico de las maderas y estudio de la arquitectura naval	15.000	UCA
Otras analíticas (fitolitos, polen, arqueozoología, metales, etc...)	20.000	UB 10.000 UCA 10.000
Alojamiento, viaje y gastos directores y equipo investigación	15.000	UCA
Conservación preventiva del mobiliario. Restauradores y materiales	20.000	UIB
Informes a expertos, incluyendo el proyecto del sistema de extracción del barco	5.000	UCA
Construcción del soporte y extracción del pecio o medidas alternativas	100.000	UB 50.000 UCA 50.000
Conservación preventiva del pecio. Restauradores y materiales.	25.000	UIB
UB: 110.000 UCA: 115.000 UIB: 45.000		
TOTAL DE LA SEGUNDA FASE ESTUDIO Y POSIBLE EXTRACCION DEL BARCO	270.000	



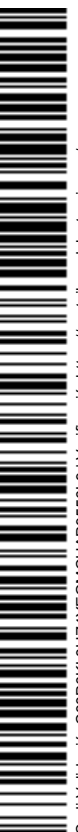
FASE III. Difusión (Enero-Mayo 2023)

Concepto	Cantidad (€)	Ejecutor del gasto
Alojamiento, viaje y dietas directores y equipo investigación	5.000	UCA
Conservación del pecio	30.000	UB 10.000 UCA 10.000 UIB 10.000
Difusión y transferencia Exposición Monográfica sobre los naufragios y la economía marítima romana Mallorca, a celebrar en el Museo de Mallorca o en la institución que el Consell de Mallorca determine, incluyendo el catálogo de esta (pasta dura, formato A4, en cuatricromía), y otras actuaciones de difusión y transferencia	35.000	UB 10.000 UCA 5.000 UIB 20.000
UB: 20.000 UCA: 20.000 UIB: 30.000		
TOTAL DE LA TERCERA FASE DIFUSIÓN	70.000	
Total Proyecto	Fase I (137.000) Fase II (270.000) Fase III (70.000)	477.000 euros

10. Relación de las fuentes de financiación y sinergias con otros proyectos

La financiación de las Fases I, II y III del proyecto será asumida por el Consell de Mallorca con partidas presupuestarias *ad hoc* para este proyecto en particular.

Las otras tres entidades (Universitat de Barcelona, Universidad de Cádiz y Universitat de les Illes Balears) aportarán su personal técnico y los equipos y medios materiales disponibles en sus respectivas instituciones, lo que minimiza ostensiblemente los gastos de las actuaciones planificadas.





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B

Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

El estudio de los cargamentos de la Antigüedad tardía entronca perfectamente en una de las tareas del proyecto de Plan Estatal de I+D+i ARCHREMOTELANDS (HAR2017-83335-P), centrado en la isla de Mallorca, dirigido por M. A. Cau, y que se centra precisamente en comprender la Antigüedad Tardía insular, y de las actividades del Equip de Recerca Arqueològica i Arqueomètrica de la Universitat de Barcelona (ERAAUB), Grup de Recerca Consolidat (2017 SGR 1043) entre las que se incluyen las excavaciones en la ciudad romana y tardoantigua de *Pollentia* (Alcúdia, Mallorca) y en el yacimiento tardoantiguo de Son Peretó (Manacor, Mallorca), con sendos proyectos con los que se intentarán crear sinergias.

Los diversos proyectos de investigación en fase de desarrollo por parte del Grupo de Investigación HUM-440 sobre Economía Marítima y Arqueología de la Producción también cuentan entre sus objetivos generales y específicos el estudio y la caracterización del GARVM y otros alimentos manufacturados en la *Hispania* romana, alineándose con las estrategias y actividades de este proyecto: concretamente el proyecto GARVM III Plan Estatal de I+D+i (PID2019-108948RB-I00/ AEI / 10.13039/501100011033) del Gobierno de España/Feder; el proyecto ARQUEOSTRA (FEDER-UCA18-104415) del Programa Operativo FEDER 2014-2020 y de la Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades de la Junta de Andalucía; y el proyecto ARQUEOFISH (P18-FR-1483) del Programa de Ayudas a la I+D+i del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI 2020).

En este sentido, se establecerán sinergias entre estas iniciativas para el estudio y explotación de los resultados.

11. Propuesta de difusión de los resultados obtenidos

Como se ha explicitado, el proyecto dispone de un Plan Específico de Difusión y Transferencia (Actuación Estratégica G), que incluye actividades para todo tipo de Grupos de Interés, desde escolares a investigadores. A través de la web y redes sociales se informará continuamente de las novedades del proyecto.

Durante la primera fase está prevista la presentación oficial del proyecto a la comunidad científica del proyecto.

Asimismo, está prevista una Jornada de Puertas Abiertas durante el desarrollo de la excavación arqueológica.

La estrategia más importante de transferencia del conocimiento es la Exposición Monográfica que se plantea en la Fase III del proyecto.

Asimismo, se procederá a la presentación de resultados en congresos y reuniones científicas especializadas tanto nacionales como extranjeras, y a la presentación de artículos en revistas internacionales de impacto. Se plantea una monografía final del proyecto.





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B

Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

12. Bibliografía

- Alzaga García, M., García Rivera, C., Gallardo Abarzuza, M., Higuera-Milena Castellano, J.M. (2019): El Proyecto Delta, ejemplo de investigación y protección del Patrimonio Arqueológico Subacuático de Andalucía, *Phicaria. VII Encuentros internacionales del Mediterráneo. La recuperación del Patrimonio Arqueológico Sumergido. Problemas y propuestas*, Mazarrón, pp. 18-33.
- Aznar Gómez, M.J. (2017): Aspectos jurídicos de la protección in situ del patrimonio cultural subacuático (su incidencia en el caso del Mazarrón II), en M. Martínez Alcalde, J.M. García Cano, J. Blánquez Pérez y A. Iniesta Martín (Eds.), *Mazarrón II. Contexto, viabilidad y perspectivas del barco B-2 de la bahía de Mazarrón. En Homenaje a Julio Mas García*, Madrid, pp. 133-171.
- Arévalo González, A. (2013): La Arqueología Marítima en España. Balance y Perspectiva, en A. Gullón, A. Morgado y J.J. Rodríguez (Eds.), *El mar en la Historia y en la cultura*, Actas Historia y Arte, Cádiz, pp. 13-27.
- Barker, P. (1977): *Techniques of archaeological excavation*, Milán.
- Bernal-Casasola, D. (1997): Las ánforas del tipo Beltrán 68 en Hispania: problemática y estado de la cuestión, XXIII Congreso Nacional de Arqueología (Elche, 1995), *Actas del XXIII Congreso Nacional de Arqueología*, vol. 2, pp. 251-269, Elche, 1997.
- Bernal-Casasola, D. (2001): La producción de ánforas en la Bética en el s. III d.C. y durante el Bajo Imperio, *Congreso Internacional Ex Baetica Amphorae. Conservas, aceite y vino de la Bética en el imperio romano (Sevilla y Écija, 1998)*, *Actas, I*, pp. 239-372, Écija.
- Bernal-Casasola, D. (2015): What contents do we characterise in Roman Amphorae? Methodological and archaeological thoughts on a trending topic, *Simposium Internacional Archaeoanalytics. Chromatography and DNA analysis in archaeology (Esposende, 2014)*, *Actas*, pp. 61 – 83, Oporto.
- Bernal-Casasola, D. (2018): Reinventarse para formar arqueólogos: desafíos de la universidad española en un mundo globalizado, en D. Malfitana (a cura di), *Archeologia, quo vadis? Riflessioni metodologiche sul futuro di una disciplina, Atti del workshop internazionale*, Catania, pp. 299 – 312.
- Bernal-Casasola, D. (2020): Ánforas tardorromanas en *Hispania*. Claves de identificación, en C. Fernández Ochoa, A. Morillo Cerdán, Mar Zarzalejos Prieto eds (Eds.), *Manual de cerámica romana IV. Producciones cerámicas de época medio-imperial y tardorromana*, Alcalá de Henares, pp. 549-670.





FIRMAO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B

Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

- Bernal-Casasola, D., Cottica, D. García-Vargas, E., Toniolo, L., Rodríguez-Santana, C.G., Acqua, C., Marlasca, R., Sáez, A.M., Vargas, J.M., Scremin, F. y Landi, S. (2014): Un contexto excepcional en Pompeya: la pila de ánforas de la Bottega del Garum (I, 12, 8). Avance de un estudio interdisciplinar, *Rei Cretariae Romanae Fautorum Acta* 43, pp. 219-232, Bonn.
- Bonifay, M. (2004): *Études sur la céramique romaine tardive d'Afrique*, (BAR International Series 1301), Oxford.
- Bost, J.-P. et alii (1992): *L'Épave Cabrera III (Majorque). Échanges commerciaux et circuits monétaires au milieu du III^e siècle après Jésus-Christ*, París.
- Brown, P. (2012) *El mundo de la Antigüedad Tardía. De Marco Aurelio a Mahoma*, Madrid [edición en castellano del original *The world of Late Antiquity*, Londres, 1971].
- Carandini, A. (1997): *Storie dalla terra. Manuale di scavo archeologico*, G. Einaudi editore, Turín. Edición española en Editorial Crítica, Col. Arqueología, Barcelona.
- Cau, M.A. and Mas, C. (2013): Tracing settlement patterns in late antique Mallorca (Balearics Islands): a field survey in the eastern territories, *Hortus Artium Medievalium* 19: 247-265
- De Juan, C. (2019): *Proyecto de re-excavación arqueológica, desmontaje y extracción del pecio Mazarrón 2*, Original inédito.
- Fantuzzi, L. (2015): *Caracterización arqueométrica de ánforas tardorromanas del nordeste de la península Ibérica*. Tesis doctoral inédita, Universitat de Barcelona, Barcelona.
- Fantuzzi, L. y M.A. Cau (2017): Investigating the provenance of the Baetican amphorae Dressel 23: new archaeometric evidence from Late Roman consumption centres. *Mediterranean Archaeology and Archaeometry* 17(1): 47-68.
- Fantuzzi, L. y M.A. Cau (2018): Archaeometric characterisation of amphorae from the Late Antique city of Iluro (Mataró, Spain). *Journal of Archaeological Science: Reports* 21: 1079-1090.
- Fantuzzi, L. y M.A. Cau (2019a): Amphora production in the Guadalquivir valley (Spain) during the Late Roman period: petrographic, mineralogical, and chemical characterization of reference groups. *Archaeological and Anthropological Sciences* 11: 6785-6802.
- Fantuzzi, L. y M.A. Cau (2019b): Estudio arqueométrico de ánforas béticas procedentes de contextos tardorromanos del nordeste de la península ibérica, en J. Coll (Ed.)





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B

Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

Opera fictiles. Estudios transversales sobre cerámicas antiguas de la península ibérica. Actas del IV Congreso Intenacional de la SECAH-Ex Officina Hispana: 201-216. Madrid.

Fantuzzi, L., M.A. Cau y X. Aquilué (2016): Archaeometric characterisation of amphorae from the Late Antique city of Emporiae (Catalonia, Spain). *Archaeometry* 58-Supplement S1: 1-22.

Fantuzzi, L., M.A. Cau y J.M. Macias (2015): Amphorae from the Late Antique city of Tarraco-Tarracona (Catalonia, Spain): archaeometric characterisation. *Periodico di Mineralogia* 84(1): 169-212.

Fantuzzi, L., D. Mateo y P. Berni (2017): Dressel 23 (Costa Bética), in *Amphorae ex Hispania. Paisajes de producción y de consumo*. Available at: <http://amphorae.icac.cat/amphora/dressel-23-baetica-coast> [accessed 1 January 2020].

Garnier, N. (2014): Analyse chimique des sauces et des conserves de poisson: un état de la question, en E. Botte & V. Leitch, *Fish and ships. Production et commerce des salsamenta durant l'Antiquité*, BIAMA 17, Aix-en-Provence, pp. 17-36.

Garnier, N., Silvino, T. y Bernal-Casasola, D. (2011): L'identification du contenu des amphores: huile, conserves de poissons et poissage, *SFECAG, Actes du Congres d'Arles*, Marsella, pp. 397-418.

Garnier, N. y Valamoti, S.M. (2016): Prehistoric wine-making at Dikili Tash (Northern Greece): Integrating residue analysis and archaeobotany, *Journal of Archaeological Science*.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305440316000558>.

Guerrero, V.M., Colls y Puig, D. (1982): Exploraciones en la bocana del puerto de Cabrera (Balears), *Bolletí de la Societat Arqueològica Lul·liana*, 39: 3-22.

Harris, E.C. (1979): *Principles of archaeological stratigraphy*, Londres.

Harris, E.C., Brown III, M.R. y Brown, G.C. (1993): *Practices of archaeological stratigraphy*, Academic Press, Cambridge.

Liou, B. (2001): Las ánforas béticas en el mar, en *Congreso Internacional Ex Baetica Amphorae. Conservas, aceite y vino de la Bética en el Imperio romano*, III, Écija, pp. 1061-1110.

Martínez Alcalde, M., García Cano, J.M., Blánquez Pérez, J. y Iniesta Martín, A. (Eds.) (2017): *Mazarrón II. Contexto, viabilidad y perspectivas del barco B-2 de la bahía de Mazarrón. En Homenaje a Julio Mas García*, Madrid.





FIRMAO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B

Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

- Mas Florit, C. y Cau Ontiveros, M.A. (2013): Christians, peasants and shepherds: the transformation of the countryside in late antique Mallorca (Balearic Islands, Spain), *Antiquité Tardive* 21: 27-42.
- Mas Florit, C. y Cau Ontiveros, M.Á. (2019): The Occupation of Mallorca (Balearic Islands, Spain) in Late Antiquity: Tracing Change and Resilience, in Cau Ontiveros, M. A. and Mas Florit, C. (Eds.) (2019), *Change and Resilience. The occupation of Mediterranean Islands in Late Antiquity*, Joukowsky Institute Publication 9, Oxbow Books, Oxford, pp. 1-24.
- Mas Florit, C., Cau Ontiveros, M.Á., Meyer, C., Goossens, L., Sala, R. y Ortiz, H. (2018), Geophysical survey of two rural sites in Mallorca (Balearic Islands, Spain): unveiling Roman villae, *Journal of Applied Geophysics*, 150: 101-117.
- Nieto, X. y Bethencourt, M. (2013): *Arqueología subacuática española. Actas del I Congreso de Arqueología Náutica y Subacuática Española (Cartagena, 2013)*, Cádiz, vols. I y II.
- Nieto, X. y Cau, M.A. (2009 eds.): *Arqueologia Nàutica Mediterrània, Monografies del CASC*, Girona 2009.
- Parker, A.J. (1989): *Amphores Almagro 50 de l'épave de Randello (Sicile)*, en *Amphores romaines et Histoire Économique. Dix ans de recherche, Collection de l'Ecole Française de Rome*, Roma, 1989, pp. 650-653.
- Parker, A.J. (1992): *Ancient shipwrecks of the Mediterranean and the Roman provinces*, *BAR International series* 580, Oxford.
- Pascual, G. y Ribera, A. (2013): *El material más apreciado por los antiguos. Las ánforas*, en A. Ribera, coord., *Manual de Cerámica romana. Del mundo helenístico al Imperio Romano*, Museo Arqueológico Regional, Madrid, pp. 215-289.
- Pecci, A. (2013): Almost ten years of plasters residue analysis in Italy: activity areas and the function of structures, *Periodico di Mineralogia*, 82(3): 393-410.
- Pecci, A., Giorgi, G., Salvini, L. y Cau, M. A. (2013): Identifying wine markers in ceramics and plasters with gas chromatography - mass spectrometry. Experimental and archaeological materials, *Journal of Archaeological Science* 40: 109-115.
- Py, M., coord. (1991): *Système d'enregistremet, de gestion et d'exploitation de la documentation issue des fouilles de Lattes, Lattara*, 4.
- Renfrew, C. y Bahn, P. (1993): *Arqueología. Teoría, Métodos y Práctica*, Madrid.





FIRMADO POR

L'ÒRGAN RESOLUTORI
ISABEL MARIA BUSQUETS HIDALGO
25/11/2021 23:13



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I PORTS LLES BALEARS
B

Departament de
Cultura, Patrimoni i
Política Lingüística
Consell de Mallorca

- Strauss, J. (2013): *Shipwrecks Database*. Version 1.0. Accessed (date):
oxrep.classics.ox.ac.uk/databases/shipwrecks_database/
- Woodworth, M., Bernal-Casasola, D, Bonifay, M., De Vos, D., Garnier, N., Keay, S., Pecci, A., Poblome, J., Pollard, M., Richez, F., Wilson, A. (2015): The content of African Keay 25/Africana 3 Amphorae: initial results of the Coronam Project, *Symposium Internacional Archaeoanalytics. Chromatography and DNA analysis in archaeology (Esposende, 2014), Actas*, pp. 41 – 57, Oporto.

