

RELACIÓ D'ACORDS ADOPTATS PEL CONSELL EXECUTIU DEL CONSELL INSULAR DE MALLORCA, REUNIT EN SESSIÓ EXTRAORDINÀRIA I URGENT DE DIA 29 D'ABRIL DE 2026 (I)

EXPEDIENT 1452564A: PROPOSTA D'ACORD D'APROVACIÓ DE MODIFICACIÓ DEL CONVENI INTERADMINISTRATIU ENTRE EL CONSELL INSULAR DE MALLORCA, LA UNIVERSITAT DE BARCELONA, LA UNIVERSITAT DE LES ILLES BALEARS I LA UNIVERSIDAD DE CÁDIZ, PER DUR A TERME EL PROJECTE ARQUEOMALLORNAUTA, D'EXCAVACIÓ, RECUPERACIÓ I POSADA EN VALOR DEL DERELICTE DE SES FONTANELLES (PLATJA DE PALMA).

Es dona compte de la proposta següent del conseller executiu de Cultura i Patrimoni:

Proposta d'acord d'aprovació de modificació del conveni interadministratiu entre el Consell Insular de Mallorca, la Universitat de Barcelona, la Universitat de les Illes Balears i la Universidad de Cádiz, per dur a terme el projecte ARQUEOMALLORNAUTA, d'excavació, recuperació i posada en valor del derelict de Ses Fontanelles (Platja de Palma).

Antecedents

1. En data 15/12/2021 el Consell Executiu va aprovar el text del conveni entre el Consell de Mallorca i les universitats de Barcelona, Illes Balears i Cadis per dur a terme el *projecte de salvaguarda, recuperació, estudi i difusió del derelict de Ses Fontanelles*, conveni que fou subscrit per totes les parts el 16/12/2021.

2. En la sessió de dia 20/07/2022 el Consell Executiu va aprovar, a l'empara de la clàusula setena del conveni, una proposta de modificació del conveni fonamentada en un eficaç compliment dels objectius científics, per a la qual cosa es proposà fer una reassignació de les despeses previstes per els anys 2022 i 2023, sense incrementar el total previst a cada anualitat ni tampoc variar el total de projecte.

3. D'altra banda, en data 20/11/2024 el Consell Executiu aprovà la pròrroga del conveni, pròrroga que fou subscrita per totes les parts en dates 22 i 28 de novembre, i 2 i 4 de desembre, de 2024. Amb la qual cosa la vigència del conveni quedà fixada fins al 15 de desembre de 2028.

4. Atesa la memòria justificativa de 09/03/2026 signada per la directora insular de Patrimoni, on s'explica que si bé en un primer moment el projecte inicial preveia l'extracció sencera del vaixell de Ses Fontanelles, les excavacions subaquàtiques del 2024 van determinar la impossibilitat de extreure el vaixell en una sola peça, fet que ha suposat un canvi radical en la metodologia científica dels treballs d'extracció, metodologia que es desconeixia al moment de la signatura del conveni, i que es fruit dels nous coneixements científics assolits durant el desenvolupament de les diferents fases del conveni.

5. Vist l'informe jurídic favorable del Cap del Servei Jurídic de Patrimoni Històric, de dia 14/04/2026.

6. Atès que a l'expedient administratiu consta informe favorable de la Intervenció delegada de data 27/04/2026, d'acord amb allò que disposa l'article 174 del Reial decret legislatiu 2/2004, de 5 de març, pel qual s'aprova el text refós de la Llei reguladora de les Hisendes Locals, i les bases d'execució 50 i 51 del pressupost de 2026.

7. De conformitat amb l'article 28.1.g) de la Llei 4/2022, de 28 de juny, de consells insulars, i l'article 36.4 del Reglament orgànic del Consell Insular de Mallorca, aprovat per acord del Ple de dia 12 d'abril de 2018 (BOIB núm. 89, de 19 de juliol de 2018), amb la correcció d'errades materials aprovades pel Ple de 12 juliol de 2018 (BOIB núm. 89, de 19 de juliol de 2018), correspon al Consell Executiu l'aprovació dels convenis amb altres administracions i entitats públiques o privades.

Per tot l'exposat i en ús de les atribucions conferides, proposo al Consell Executiu que adopti el següent

ACORD

1.- Aprovar la modificació del conveni interadministratiu entre el Consell Insular de Mallorca, la Universitat de Barcelona, la Universitat de les Illes Balears i la Universidad de Cádiz, per dur a terme el projecte ARQUEOMALLORNAUTA, d'excavació, recuperació i posada en valor del derelict de Ses Fontanelles (Platja de Palma), amb la incorporació d'una addenda on s'inclou una fase específica de desenvolupament del "*Proyecto para la excavación y extracción del pecio de Ses Fontanelles. Campaña 2026*", que complementa el "*Proyecto d'investigació multidisciplinar. Arqueologia i arqueometria de naufragis de l'antiguitat tardana a Mallorca (Arqueomallornauta)*", i que forma part integrant del conveni com annex I.

2.- Autoritzar i disposar una despesa total de 450.000,00€ amb càrrec de l'aplicació pressupostària 20 33620 45301, a favor de *Universitat de Barcelona (UB) amb CIF Q0818001J i Universidad de Cádiz (UCA) amb CIF Q1132001G*, que serà distribuïda al 50% entre les universitats de Cadis i de Barcelona, és a dir, 225.000, 00 € per a cada una d'elles.

A partir de la formalització d'aquesta modificació, i sense necessitat de sol·licitud prèvia, el Consell Insular abonarà a cada una d'aquestes Universitats el cent per cent de les quantitats assignades, sense necessitat de presentació d'aval.

La vicepresidenta primera i consellera executiva
de Cultura i Patrimoni

Antònia Roca Bellinfante

Propuesta de acuerdo de aprobación de modificación del convenio interadministrativo entre el Consejo Insular de Mallorca, la Universidad de Barcelona, la Universidad de las Islas Baleares y la Universidad de Cádiz, para llevar a cabo el proyecto ARQUEOMALLORNAUTA, de excavación, recuperación y puesta en valor del pecio de Ses Fontanelles (Playa de Palma).

Antecedentes

1. En fecha 15/12/2021 el Consejo Ejecutivo aprobó el texto del convenio entre el Consejo de Mallorca y las universidades de Barcelona, Illes Balears y Cádiz para llevar a cabo el proyecto de salvaguarda, recuperación, estudio y difusión del pecio de Ses Fontanelles, convenio que fue suscrito por todas las partes el 16/12/2012.

2. En la sesión de día 20/07/2022 el Consejo Ejecutivo aprobó, al amparo de la cláusula séptima del convenio, una propuesta de modificación del convenio fundamentada en un eficaz cumplimiento de los objetivos científicos, para lo que se propuso realizar una reasignación de los gastos previstos para los años 2022 y 2023, sin incrementar el total previsto en cada anualidad ni tampoco variar el total de proyecto.

3. Por otra parte, en fecha 20/11/2024 el Consejo Ejecutivo aprobó la prórroga del convenio, prórroga que fue suscrita por todas las partes en fechas 22 y 28 de noviembre, y 2 y 4 de diciembre, de 2024. Con lo que la vigencia del convenio quedó fijada hasta el 15 de diciembre de 2028.

4. Dada la memoria justificativa de 09/03/2026 firmada por la directora insular de Patrimonio, donde se explica que si bien en un primer momento el proyecto inicial preveía la extracción entera del barco de Ses Fontanelles, las excavaciones subacuáticas de 2024 determinaron la imposibilidad de extraer el barco en una sola pieza, lo que ha supuesto un cambio radical en la metodología científica de los trabajos de extracción, metodología que se desconocía en el momento de la firma del convenio, y que es fruto de los nuevos conocimientos científicos alcanzados durante el desarrollo de las diferentes fases del convenio.

5. Visto el informe jurídico favorable del Jefe de Servicio Jurídico de Patrimonio Histórico, de día 14/04/2026.

6. Dado que en el expediente administrativo consta informe favorable de la Intervención delegada de fecha 27/04/2026, de acuerdo con lo que dispone el artículo 174 del Real decreto legislativo 2/2004, de 5 de marzo, por el cual se aprueba el texto refundido de la Ley reguladora de las Haciendas Locales, y las bases de ejecución 50 y 51 del presupuesto de 2026.

7. De conformidad con el artículo 28.1.g) de la Ley 4/2022, de 28 de junio, de consejos insulares, y el artículo 36.4 del Reglamento orgánico del Consejo Insular de Mallorca, aprobado por acuerdo del Pleno de día 12 de abril de 2018 (BOIB núm. 89, de 19 de julio de 2018), con la corrección de errores materiales aprobados por el Pleno de 12 julio de 2018 (BOIB núm. 89, de 19 de julio de 2018), corresponde al Consejo Ejecutivo la aprobación de los convenios con otras administraciones y entidades públicas o privadas.

Por todo lo expuesto y en uso de las atribuciones conferidas, propongo al Consejo Ejecutivo que adopte el siguiente

ACUERDO

1.- Aprobar la modificación del convenio interadministrativo entre el Consejo Insular de Mallorca, la Universidad de Barcelona, la Universidad de las Islas Baleares y la Universidad de Cádiz, para llevar a cabo el proyecto ARQUEOMALLORNAUTA, de excavación, recuperación y puesta en valor del pecio de Ses Fontanelles (Playa de Palma), con la incorporación de una adenda donde se incluye una fase específica de desarrollo del *"Proyecto para la excavación y extracción del pecio de Ses Fontanelles. Campaña 2026"*, que complementa el *"Proyecto de investigación multidisciplinar. Arqueología y arqueometría de naufragios de la antigüedad tardía en Mallorca (Arqueomallornauta)"*, y que forma parte integrante del convenio como anexo I.

2.- Autorizar y disponer un gasto total de 450.000,00€ con cargo a la aplicación presupuestaria 20 33620 45301, a favor de Universidad de Barcelona (UB) con CIF Q0818001J y Universidad de Cádiz (UCA) con CIF Q1132001G, que será distribuida al 50% entre las universidades de Cádiz y Barcelona, es decir, 225.000, 00 € para cada una de ellas.

A partir de la formalización de esta modificación, y sin necesidad de solicitud previa, el Consell Insular abonará a cada una de estas Universidades el cien por cien de las cantidades asignadas, sin necesidad de presentación de aval.

La vicepresidenta primera y consejera ejecutiva
de Cultura y Patrimonio

Antònia Roca Bellinfante

Annex I / Anexo I:

**Proyecto para la excavación y extracción del pecio de Ses Fontanelles
Campaña 2026**



Proyecto para la excavación y extracción del pecio de Ses Fontanelles

Campaña 2026

Dirección científica del proyecto ARQUEOMALLORNAUTA

MACO, DBC, JCP, EGR

Dirección de la excavación del pecio de ses Fontanelles

CJF, SML, DBC, MACO

Equipo redactor de este documento: LAL, DBC, MCQ, MACO, CJF, EFT, XGTR, SML



Con la colaboración de





ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	7
2. LOCALIZACIÓN DEL PECIO	10
3. ANTECEDENTES	13
3.1. El descubrimiento de un pecio tardorromano en la bahía de Palma	13
3.2. La campaña de urgencia de 2019	14
3.3. Actividad previa: el estudio de los materiales de la campaña de 2019 en el pecio de Ses Fontanelles	15
3.4. Resultados preliminares de la primera campaña de excavación 2021-2022	16
3.5. Resultados preliminares de la campaña de abril de 2024	23
4. PROPUESTA DE PROYECTO EJECUTIVO DE EXCAVACIÓN Y EXTRACCIÓN DEL PECIO DE SES FONTANELLES Y SU ENTORNO PARA LA CAMPAÑA DE 2026	26
4.1 Clima marítimo y condicionantes meteomarineros	26
4.2. Propuesta de excavación, extracción del pecio de Ses Fontanelles y su entorno	36
4.2.1. FASE I. Trabajos previos	36
4.2.1.1. Habilitación de un espacio para acoger a las piscinas y tanques de desalado y tratamiento de los materiales arqueológicos, incluyendo los medios y equipamiento necesarios para las labores de conservación y restauración asociadas.	36
4.2.2. FASE II. Trabajos de acondicionamiento del yacimiento	37
4.2.2.1. Balizamiento del yacimiento	37
4.2.2.2. Adecuación de los accesos	38
4.2.2.3. Movilización e instalación de toda la infraestructura para la excavación	42

4.2.3. FASE III. Fase de extracción del piso de la bodega, excavación de las claras y documentación fotogramétrica del casco para determinar las líneas de la nave y establecer el mapa de porciones	44
4.2.3.1. Elaboración de planimetría del piso de la bodega	44
4.2.3.2. Extracción de las tablas del piso de la bodega desmontadas en 2024	45
4.2.3.3. Etiquetado, desmontaje y extracción de las tablas del piso de la bodega del costado de babor	46
4.2.3.4. Excavación de las claras del costado de babor	47
4.2.3.5. Marcaje identificativo del casco de la nave	48
4.2.3.6. Registro fotogramétrico y modelo tridimensional del pecio	50
4.2.4. FASE IV. Trabajos de diseño y fabricación de los soportes y la estructura de sustentación	51
4.2.4.1. Justificación e histórico de ideas	51
4.2.4.2. Definición de un proyecto de excavación y extracción en el menor número de porciones posibles.	60
4.2.4.3. Consideraciones y propuestas para la definición de las posibles porciones de extracción	62
4.2.4.4. Diseño y fabricación de los soportes y la estructura de sustentación	68
4.2.5. FASE V. Excavación arqueológica del entorno inmediato del pecio	77
4.2.6. FASE VI. Proceso de extracción y transporte de las piezas, tablas y porciones	79
4.2.6.1. Proceso de extracción de las porciones	79
4.2.6.2. Transporte terrestre y entrega al laboratorio de campaña	81
4.2.6.3. Presentación de informe-memoria de excavación	83
4.2.6.4. Documentación de la arquitectura naval <i>ex situ</i>	83

4.2.6.5. Documentación y estudio de los demás materiales arqueológicos procedentes de la excavación, incluyendo su caracterización de laboratorio	84
4.2.6.6. Colocación en contenedores estancos y proceso de desalación de los materiales arqueológicos procedentes de la excavación.	85
5. ACONDICIONAMIENTO DE LAS PIEZAS EXTRAÍDAS DEL PECIO SES FONTANELLES (DSF) CONJUNTO DE ARQUITECTURA NAVAL. ESTABILIZACIÓN Y POSTERIOR TRATAMIENTO	87
5.1. Introducción	87
5.2. Características del material a tratar	87
5.3. Fases de trabajo	89
5.3.1. Extracción y embalaje	89
5.3.2. Traslado	89
5.3.3. Acondicionamiento del espacio de trabajo	90
5.3.4. Recepción y estabilización	91
5.3.5. Documentación de las piezas: FID, fotográfica y mapping	93
5.3.6. Limpieza y retirada de sedimentos superficiales	95
5.3.7. Analíticas y estudio del material	96
5.3.8. Desalación de la madera de sedimentos superficiales	97
5.4. Cronología y temporalización	99

5.5. Embalaje y traslado al laboratorio de restauración	100
5.6. Formularios ficha técnica y material documental	101
6. EQUIPO DE INVESTIGACIÓN	105
7. MEDIOS MATERIALES	111
8. TEMPORALIZACIÓN Y CRONOGRAMA DE LA CAMPAÑA 2026	112
9. MEDIDAS DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN	114
10. FINANCIACIÓN	114
11. PRESUPUESTO DETALLADO	115
12. PROPUESTA DE DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	120
BIBLIOGRAFÍA	120
ANEXO 1. PUBLICACIONES RESULTADO DEL PROYECTO	123
ANEXO 2. ALGUNAS NOTICIAS SOBRE EL PECIO	125

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto científico “Arqueología y Arqueometría de naufragios de la Antigüedad Tardía en Mallorca” (ARQUEOMALLORNAUTA) se desarrolla desde 2021 en el marco de un convenio interinstitucional suscrito entre el Consell de Mallorca, la Universitat de Barcelona, la Universidad de Cádiz y la Universitat de les Illes Balears. Desde su inicio, el proyecto ha centrado sus esfuerzos en la excavación del pecio de Ses Fontanelles y en el estudio interdisciplinar de los materiales recuperados, integrando enfoques arqueológicos, arqueométricos y de conservación. Pese a esos esfuerzos destinados a la excavación y estudio del pecio, cabe recordar que el proyecto ARQUEOMALLORNAUTA fue concebido desde su origen con un alcance más amplio, orientado a comprender el tráfico marítimo y las dinámicas comerciales de la isla durante la Antigüedad Tardía a partir del estudio sistemático de los pecios documentados pertenecientes a este periodo.

Al cierre de 2023, y puesto que parte de las acciones previstas no habían sido aún completadas, el convenio fue prorrogado hasta el 15 de diciembre de 2028, garantizando la continuidad de las investigaciones y la culminación de las tareas planificadas.

En este contexto, el 9 de diciembre de 2024 tuvo lugar en la Facultat de Geografia i Història de la Universitat de Barcelona una reunión de trabajo monográfica, organizada por la dirección del proyecto y con la participación de los directores, investigadores/as y varios especialistas invitados. La sesión tuvo por objeto, por una parte, valorar la conveniencia de su extracción, puesto que su localización en aguas someras y en la zona de rompiente de la ola de una de las playas más turísticas de Palma supone un grave riesgo para su preservación futura, y, por otra, explorar las distintas posibilidades para la extracción y conservación del pecio de Ses Fontanelles.

Tras un amplio debate técnico y científico, los expertos coincidieron en la necesidad de proceder a la extracción del pecio y establecieron una serie de acuerdos preliminares, entre los que cabe destacar:

- La extracción del pecio con la mayor celeridad posible, para garantizar su conservación ante el riesgo de deterioro y desaparición causado por los agentes meteomarineros.
- La construcción del depósito de San Carlos, destinado a albergar los restos del pecio durante el proceso de desalación y diagnóstico analítico que permitirá definir el protocolo de conservación-restauración.
- La prioridad de realizar la extracción mediante un dique de abrigo, que asegurase la viabilidad técnica del proyecto. En caso de no ser posible, se contemplarían alternativas como el dragado de un canal de acceso que facilitara la operativa sobre una plataforma flotante.
- La extracción del pecio en dos paños o porciones, atendiendo a la ausencia de quilla, roda y codaste.
- El traslado del pecio al Castillo de San Carlos, donde se desarrollaría el proceso de desalado, junto con los análisis diagnósticos necesarios para determinar el método óptimo de consolidación y conservación de la madera. Todo ello quedaría documentado en el proyecto ejecutivo de conservación-restauración redactado por los especialistas competentes.

En dicha reunión se subrayó, además, la necesidad de redactar un documento marco o hoja de ruta que definiera, de manera detallada y coordinada, las diversas actuaciones arqueológicas, de conservación y de gestión vinculadas a la extracción, restauración y futura musealización del pecio de Ses Fontanelles.

En abril de 2024, como se verá, se procedió a una nueva campaña de excavación, que permitió obtener datos sobre la conservación de la embarcación que motivaron una reflexión en relación con las conclusiones obtenidas en la reunión del mes de marzo.

Como resultado de este proceso continuado de reflexión, se elaboró y presentó en febrero de 2025 el documento titulado “Hoja de ruta del proyecto científico Arqueología y Arqueometría de naufragios de la Antigüedad Tardía en Mallorca (ARQUEOMALLORNAUTA) para el período 2025-2028”, en el que se sintetizaban las actuaciones ya realizadas y se definían las fases pendientes, incluyendo un primer borrador del proyecto ejecutivo específico para la excavación y recuperación integral del pecio.

Posteriormente, en marzo de 2025, se celebró en Barcelona la “II Jornada de reflexión sobre la extracción, conservación-restauración y adecuación del pecio de Ses Fontanelles (Mallorca)”, que permitió revisar de forma colectiva la hoja de ruta general y refinar el borrador del proyecto de excavación y extracción del pecio.

El proyecto que aquí se presenta constituye, por tanto, el resultado de un proceso coral y prolongado de reflexión, debate interdisciplinar y maduración científica. Lejos de ser una iniciativa aislada, se inscribe en la continuidad lógica del programa ARQUEOMALLORNAUTA y en la voluntad compartida de asegurar la preservación integral del pecio de Ses Fontanelles, pieza clave para el conocimiento de la navegación y el comercio en la Antigüedad Tardía en el Mediterráneo occidental.

Este documento expone los antecedentes y define las fases del proceso de excavación, extracción, limpieza mecánica y desalación, con un enfoque integral que combina la rigurosidad científica con la responsabilidad patrimonial que exige una intervención de esta naturaleza.

2. LOCALIZACIÓN DEL PECIO

El pecio de Ses Fontanelles se encuentra en la playa de s'Arenal (Palma de Mallorca), frente a la desembocadura de la acequia del Prat de Sant Jordi (fig. 1). Según la tradición, el Prat de Sant Jordi fue una gran laguna o marisma navegable que en época antigua y medieval estaba conectada con el mar a través de un canal de acceso (Rosselló, 2000). Esta propuesta estaría fundamentada en los testimonios del *Liber Maiolichinus*, que narra el desembarco en esta zona de las tropas pisano-catalanas que asediaron la ciudad de *Madina Mayurqa* en 1144.



Figura 1. Situación del yacimiento de Ses Fontanelles

Los estudios geológicos demostraron que la laguna interior quedó completamente cegada por una lengua de arena en época moderna (Goy *et al.*, 1997). A principios del siglo XIX empezaron los trabajos de desecación de las aguas estancadas con el objeto de ganar tierras para la explotación agrícola y ganadera (Rosselló Verger, 2000). En la actualidad, el Prat de Sant Jordi ha

quedado reducido a un pequeño humedal que se conoce como Ses Fontanelles, de donde el pecio toma su nombre (fig. 1).

Los restos arqueológicos aparecieron a 65 m de distancia de la playa, sobre un fondo plano de arena, a escasos 2 m de profundidad (fig. 2). En el momento del descubrimiento, tan solo eran visibles algunos cuellos de ánfora que sobresalían del fondo arenoso y los extremos superiores de las cuadernas de la nave que delimitaban el perímetro del pecio (Munar, 2019).

Los pescadores más veteranos de la zona aseguran que el yacimiento fue descubierto a mediados del siglo XX. Prueba de ello serían las anotaciones registradas en los mapas inéditos del expoliador Josep Beltrán y las referencias que aparecen en algunas publicaciones de principios de los años sesenta (Mascaró, 1968, 1971). Afortunadamente, el pecio permaneció oculto bajo una gruesa capa de arena y apenas sufrió el ataque de los saqueadores.

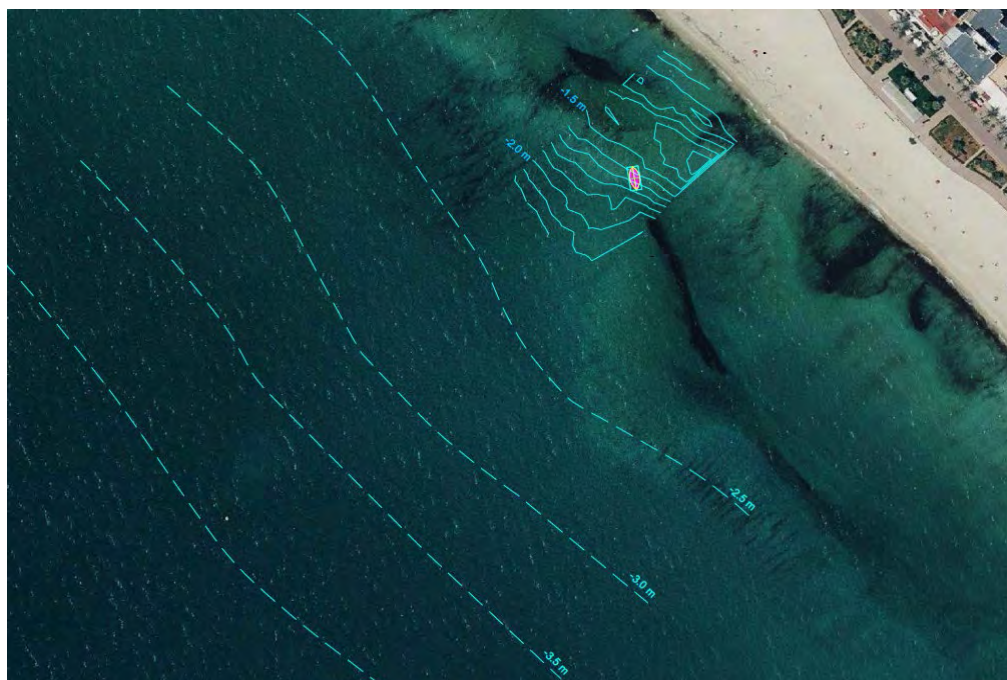


Figura 2. Situación del pecio de Ses Fontanelles con respecto a la batimetría de la zona

Es probable que los cambios en las corrientes y la morfología litoral producidos por la regeneración de las playas cercanas y la construcción de los nuevos puertos deportivos a partir de la segunda mitad del siglo XX, contribuyeran de manera directa a la aparición de los restos arqueológicos (Coll *et al.*, 2008), a lo que habría que añadir el cambio climático, que está generando tormentas y temporales de mayor intensidad que están afectando a los fondos marinos de aguas someras y las zonas costeras. De hecho, el descubrimiento se realizó en verano de 2019 después de un fuerte temporal marítimo.

3. ANTECEDENTES

3.1. El descubrimiento de un pecio tardorromano en la bahía de Palma

El 27 de julio de 2019, el Sr. Félix Alarcón, vecino de la localidad de Can Pastilla, informó al Sr. Jaume Cardell, jefe del Servicio de Arqueología del Consell de Mallorca, del hallazgo de un posible pecio de época romana hundido en la playa de Palma, a la altura de Ses Fontanelles a poca distancia de la costa y escasa profundidad. Según la descripción proporcionada por el descubridor, todavía eran visibles restos de ánforas muy fragmentadas y trozos de madera de la nave (Fig. 3). Esta noticia fue confirmada pocos días después por Helmut i Geneviève Lörh, una pareja de bañistas alemanes que frecuentaban la playa de Palma.



Figura 3. Detalle de los restos arqueológicos en el momento del descubrimiento en 2019

El técnico del Consell de Mallorca encargó al arqueólogo subacuático Sebastià Munar la realización de una inmersión de reconocimiento en colaboración con los buceadores del GEAS de la Guardia Civil para poder localizar y evaluar las características y el estado de conservación de los restos arqueológicos (Munar 2019). A lo largo de los trabajos de inspección que tuvieron

lugar el 2 de junio de 2019 se identificaron los restos de una embarcación comercial romana hundida a 2 m de profundidad sobre un fondo plano de arena a 65 m de la playa de Palma. Siguiendo las recomendaciones del técnico de Patrimonio del Consell de Mallorca se retiraron algunos materiales aislados que había en superficie debido al elevado riesgo de expolio.

3.2. La campaña de urgencia de 2019

Ante este descubrimiento, el Servei d'Arqueologia del Consell de Mallorca puso en marcha una campaña de excavación de urgencia desarrollada entre el 16 de julio y el 17 de agosto de 2019 (Munar 2019), con el objetivo de documentar y recuperar los restos arqueológicos que se encontraban en serio peligro de desaparición por la escasa profundidad y proximidad a una de las playas más turísticas de Mallorca. A medida que iba avanzando la excavación en extensión se pudo comprobar que el pecio presentaba un gran interés científico por el excelente estado de conservación de los restos arqueológicos, con dos pisos de ánforas bien preservados entre la arquitectura naval (fig. 4). Sin embargo, la excavación integral de un yacimiento de esta envergadura era completamente inviable con los medios técnicos y humanos de los que se disponía en ese momento. Por esta razón, los arqueólogos subacuáticos responsables de la actuación y los técnicos del Consell de Mallorca priorizaron la retirada de los materiales superficiales con mayor riesgo de expolio. Al mismo tiempo, se planteó la excavación de un sondeo de valoración en la proa de la embarcación (Sector 1), para conocer las características generales del cargamento y obtener una primera aproximación de la arquitectura naval que permitiera planificar una futura campañas de excavación con todas las garantías (Munar 2019).



Figura 4. Proceso de excavación en la campaña de urgencia de 2019 (J. Rodríguez)

El pecio quedó protegido de los temporales y del ataque de los microorganismos marinos mediante una malla de polietileno y una cubierta de sacos colocados en disposición horizontal. Las últimas inspecciones realizadas a principios de octubre de 2020 permitieron establecer que el yacimiento de *Ses Fontanelles* permanecía totalmente sellado por un banco de arena de un metro de grosor (Munar 2019).

3.3. Actividad previa: el estudio de los materiales de la campaña de 2019 en el pecio de Ses Fontanelles

El Consell de Mallorca contactó inicialmente con la Universitat de Barcelona y la Universidad de Cádiz para involucrarlas en la investigación del pecio de Ses Fontanelles, por la existencia en ambas de equipos de investigación relevantes a nivel internacional en estas temáticas. Para poder valorar la conveniencia o no de implicarse, estas dos instituciones plantearon la necesidad de poder estudiar los materiales recuperados en la intervención de urgencia de 2019 para poder valorar la potencialidad del pecio.

De esta forma, en 2020 se llevó a cabo un proyecto preliminar encaminado a estudiar los materiales recuperados en la intervención de urgencia de 2019. Los resultados fueron importantes puesto que permitieron definir que el cargamento de la embarcación no era bético, como se había sugerido inicialmente, sino que, probablemente, provenía de la zona del sudeste peninsular de la propia Cartagena o su entorno. Igualmente, permitía sugerir que su cronología no era del siglo III, como se había sostenido inicialmente, sino ya posterior de algún momento de siglo IV. Asimismo, se identificaron algunos nuevos tipos de ánforas, encontradas hasta la fecha solo en el pecio de Ses Fontanelles y se pudieron determinar sus contenidos, esencialmente aceite, salsas de pescado y vino o frutos conservados en derivados del vino (Bernal-Casasola y Cau-Ontiveros, 2020).

3.4. Resultados preliminares de la primera campaña de excavación 2021-2022

Comprobada la potencialidad del pecio y su interés científico, el Consell de Mallorca, promovió un convenio interinstitucional con la Universitat de Barcelona, la Universidad de Cádiz y la Universitat de les Illes Balears, para desarrollar el proyecto marco conocido como ARQUEOMALLORNAUTA, en el que la excavación y estudio del pecio de Ses Fontanelles constituía una de las tareas esenciales.

Los trabajos de excavación arqueológica en el pecio se iniciaron el 15 de noviembre de 2021. Sin embargo, una sucesión de temporales con fuertes vientos de poniente obligó a suspender provisionalmente la campaña. Finalmente, los trabajos se reanudaron el 17 de enero y concluyeron de manera satisfactoria el 14 de febrero de 2022.

En el transcurso de la campaña, la primera campaña sistemática del proyecto ARQUEOMALLORNAUTA, se llevó a cabo la excavación completa del cargamento de la embarcación, que permitió recuperar un conjunto aproximado

de unas 300 ánforas, de las que un gran número que aparecieron completas (fig. 5). La caracterización arqueométrica de las “pastas” cerámicas permitió verificar una proveniencia del sudeste peninsular, en el entorno de Cartagena, para la mayor parte de las ánforas recuperadas, además de la presencia de unos pocos ejemplares de posible proveniencia malacitana.



Figura 5. Fotogrametría del pecio de Ses Fontanelles realizada en 2019 donde se observa el cargamento de la embarcación (K. Yamafune)

Las ánforas del tipo Almagro 51 C constituyen la forma mayoritaria del cargamento (fig. 6). Es importante destacar que aproximadamente la mitad de las ánforas Almagro 51 C recuperadas conservaban inscripciones en tinta negra (*atramentum*). Los *tituli picti* presentaban dos líneas; la línea superior alusiva a una *societas* comercial integrada por dos personajes, nombrados en genitivo: *Alunnii et Ausonii* NN; y la línea inferior reflejando el nombre del producto conservado, *liq(uaminis) fl(o)s*. Se trata de una salsa fermentada de pescado, de naturaleza líquida, como se deriva de su propio lexema y de la definición de *liquamen* proporcionada por algunas fuentes clásicas (García Vargas *et al.*, 2014). Un buen número de estas ánforas permanecían selladas, lo que ha permitido un detallado análisis del paleocontenido, aún en fase de estudio, pero cuyos resultados permiten avanzar que las muestras se componen casi de forma exclusiva por una única especie, el boquerón (*Engraulis encrasicolus*).

El segundo grupo porcentual es el representado por un tipo de ánfora de dimensiones medias desconocida hasta este momento que denominamos Ses Fontanelles I = SF I/ Dressel 23 cartaginenses (fig. 6). Se caracterizan por su panza irregular bastante ancha, con una boca estrecha de pared oblicua y exvasada, y un borde exterior de sección semicircular con el extremo

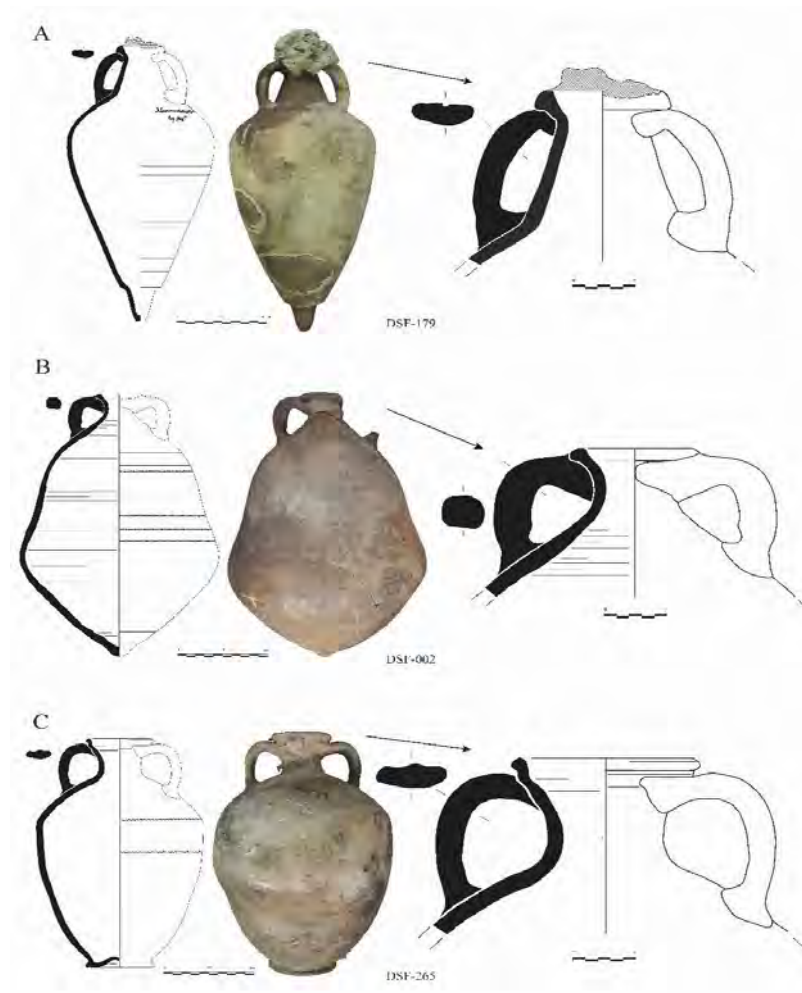


Figura 6. Representación de los principales tipos de ánfora documentados en el pecio de Ses Fontanelles

ligeramente apuntado. Por lo que se refiere al contenido, los análisis de residuos orgánicos efectuados en una muestra confirman que este tipo de ánfora contuvo aceite vegetal. Algunos ejemplares presentaban un *tituli picti* con los nombres de dos comerciantes que formaban la *societates* (*Alunni et Ausonii nn*) y el contenido del recipiente, en este caso *oleum dulce* o “aceite suave”. Cabe indicar que los *opercula* de estas ánforas llevaban una inscripción junto a un crismón, que

permitía proponer como hipótesis que parte del cargamento, al menos estas ánforas olearias, estuviera en relación con alguna autoridad eclesiástica, como algún monasterio o incluso el propio obispado de Cartagena.

El tercer grupo de ánforas está conformado por ejemplares de fondo plano que presenta una notable variabilidad de formas que corresponden a tipos diversos, actualmente en fase de estudio y caracterización (fig. 6). Estos envases de fondo plano son considerados tradicionalmente para comercio de vino o mostos reducidos térmicamente, conocidos como *defrutum/sapa/caroenum*. En el interior de un ejemplar aparecieron huesos de posibles aceitunas.

Asimismo, se documentaron unos pocos ejemplares de Keay XIX, que parece que no formaron parte de las mercancías objeto de comercio, sino que quizás fueran vituallas de la tripulación.

El magnífico estado de preservación del yacimiento ha permitido reconstruir de manera preliminar la composición y la disposición del cargamento comercial en el interior de la nave (fig. 7). La carga estaba organizada a partir de dos pisos superpuestos de ánforas a lo largo y ancho de toda la nave, formando una retícula a tresbolillo o a cuatro. Los recipientes aparecieron en posición vertical con una ligera inclinación hacia el costado de babor. Las ánforas del tipo SF I, más voluminosas y pesadas, ocupaban la mitad posterior de la nave (Sector 2 y 3). En cambio, los recipientes de tamaño más reducido, como las Almagro 51C y las ánforas de fondo plano aparecieron concentrados de manera mayoritaria hacia la proa de la nave (Sector 1 y Sector 2) y los costados de la embarcación.



Figura 7. Disposición de la carga en el fondo de la bodega. En la parte inferior se observa una densa capa de sarmiento de vid

El cargamento estaba inmovilizado con un potente sistema de abarrote que amortiguaba los movimientos de las ánforas durante la navegación (fig. 7). La capa superficial de abarrote estaba compuesta principalmente por grandes manojos de carrizo de tonalidad amarillenta (*Poaceae*, cf. *Phragmites*), colocados entre los mamparos de madera, o bien envolvían por completo el cuerpo de las ánforas. En cambio, en la parte inferior de la nave apareció un lecho bastante denso de sarmientos de vid (*Vitis vinifera*) que rodeaban y abrazaban las ánforas y protegían el fondo de la bodega.



Figura 8. Sandalia de esparto localizada en el interior del pozo de la bomba de achique

Cabe señalar que durante la excavación arqueológica también aparecieron algunos elementos asociados con la tripulación que estaban concentrados mayoritariamente en la zona de popa de la embarcación (Sector 3). Entre estos utensilios destaca una lucerna decorada con la imagen de Diana Lucífera y algunos fragmentos de olla con restos de hollín en la superficie exterior que aparecieron concentrados entre las cuadernas C-130 y C-131. También aparecieron en el interior del pozo de la bomba de sentina algunas piezas arqueológicas excepcionales. Tal es el caso, por ejemplo, de un taladro de arco usado por los carpinteros de ribera para la reparación de la embarcación, que

constituye el primero en su género aparecido en España y de los escasos que se conservan en todo el mundo; o dos zapatos (uno de esparto y otro de cuero), junto a cabuyería (cabos utilizados en la embarcación) y restos orgánicos de diversa naturaleza (fig. 8).

En definitiva, la campaña de excavación del 2021-2022 y el estudio arqueológico y arqueométrico de los materiales recuperados permitió confirmar que la nave procedía del entorno de Cartagena. La embarcación transportaba un cargamento de aceite, salsas de pescado (*liquaminis flos*), y vino y quizás frutos en conserva de arrope de vino, envasados en ánforas del tipo Almagro 51 C, Dressel 23 Cartaginense y ánforas de fondo plano respectivamente. Por el momento, desconocemos las causas del hundimiento, aunque es muy probable que la nave quedara varada de manera involuntaria en las proximidades de la playa. La cronología del hundimiento no estaba del todo fijada, pero todo parecía indicar que pudo producirse en torno al siglo IV d. C.

3.5. Resultados preliminares de la campaña de abril de 2024

En abril de 2024 se llevó a cabo una nueva intervención arqueológica para completar la excavación y el registro documental del yacimiento. El objetivo principal era la recogida de nuevos datos para que el equipo de investigación y los ingenieros pudieran elaborar un proyecto de extracción para acometer la futura extracción, conservación, musealización y puesta en valor de la embarcación.

De este modo, entre otras actuaciones, la campaña de 2024 planteaba la excavación del perímetro exterior del pecio y el desmontaje de manera controlada las tablas del pañol para poder finalizar la excavación arqueológica del sedimento acumulado entre las claras de las cuadernas y determinar las características de la arquitectura naval de la embarcación (fig. 9). Los resultados de la actuación fueron los siguientes:

- Durante la campaña de excavación pudimos comprender que el casco de la nave en su sección transversal era ligeramente pinzado y no plano como se había especulado inicialmente.
- No hay evidencia alguna de la quilla, ni de las tracas de aparcadura de ambos costados a lo largo del recorrido del eje axial del barco, a lo que hay que añadir el dato ya conocido de la ausencia de roda y codaste.
- Los costados de la nave descansan sobre un fondo arenoso algo más compactado que el estrato superficial, unidos únicamente por la carpintería transversal, compuesta por una sucesión rítmica de cuadernas y semicudernas.
- Cabe señalar también, que la dispersión de materiales arqueológicos alrededor del pecio, tanto del cargamento comercial como de la propia arquitectura naval, es muy elevado. En las inmediaciones del pecio se localizaron, entre otros objetos, una pieza de madera asociada con el posible timón lateral de la nave, una de las anclas de hierro de la embarcación completamente petrificada y una tabla de grandes dimensiones que, muy probablemente, podría estar asociada con el arranque de la quilla.



Figura 9. Ortofoto de la campaña del 2024. En el costado de estribor se observa el casco de nave con las tablas del pañol desmontado y las claras de las cuadernas excavadas. En cambio, en el costado de babor presenta las tablas del pañol sin retirar (fotogrametría de J.A. Moya)

4. PROPUESTA DE EXCAVACIÓN Y EXTRACCIÓN DEL PECIO DE SES FONTANELLES Y SU ENTORNO PARA LA CAMPAÑA DE 2026

4. 1 Clima marítimo y condicionantes meteomarineros

El objetivo de este apartado es aportar información sobre cuál podría ser la mejor época para realizar las operaciones de excavación y extracción del pecio, contando con una ventana temporal suficiente larga para permitir los trabajos. Los requerimientos de operatividad de cara al proceso de excavación y extracción del pecio de Ses Fontanelles son muy restrictivos. Un mínimo oleaje de 25 cm ya introduce dificultades operativas dada la localización del pecio en la zona de rompiente de la ola y que las labores se desarrollan sin contar con un brazo de abrigo. Para determinar las posibilidades temporadas de la actuación, hemos acudido a la información de climatología marítima que proporciona Puertos del Estado (<https://www.puertos.es/es-es/oceanografia/Paginas/portus.aspx>).

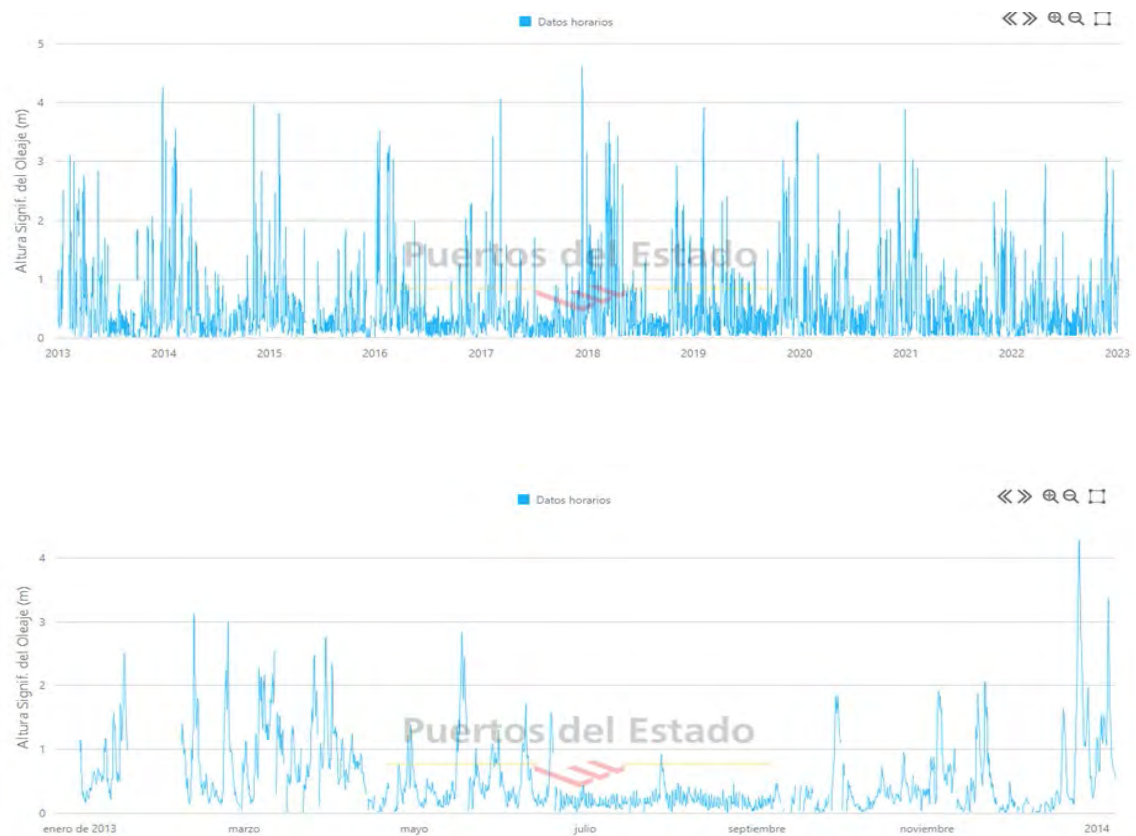
Una vez analizados los cronogramas propuestos para las diferentes fases del proyecto y períodos de actuación en el yacimiento se tratará de analizar, basándose en la información mostrada a continuación, cuándo podrían encontrarse las posibles ventanas de trabajo permitidas por los condicionantes climáticos que permitan encajar mejor los períodos de excavación y extracción.

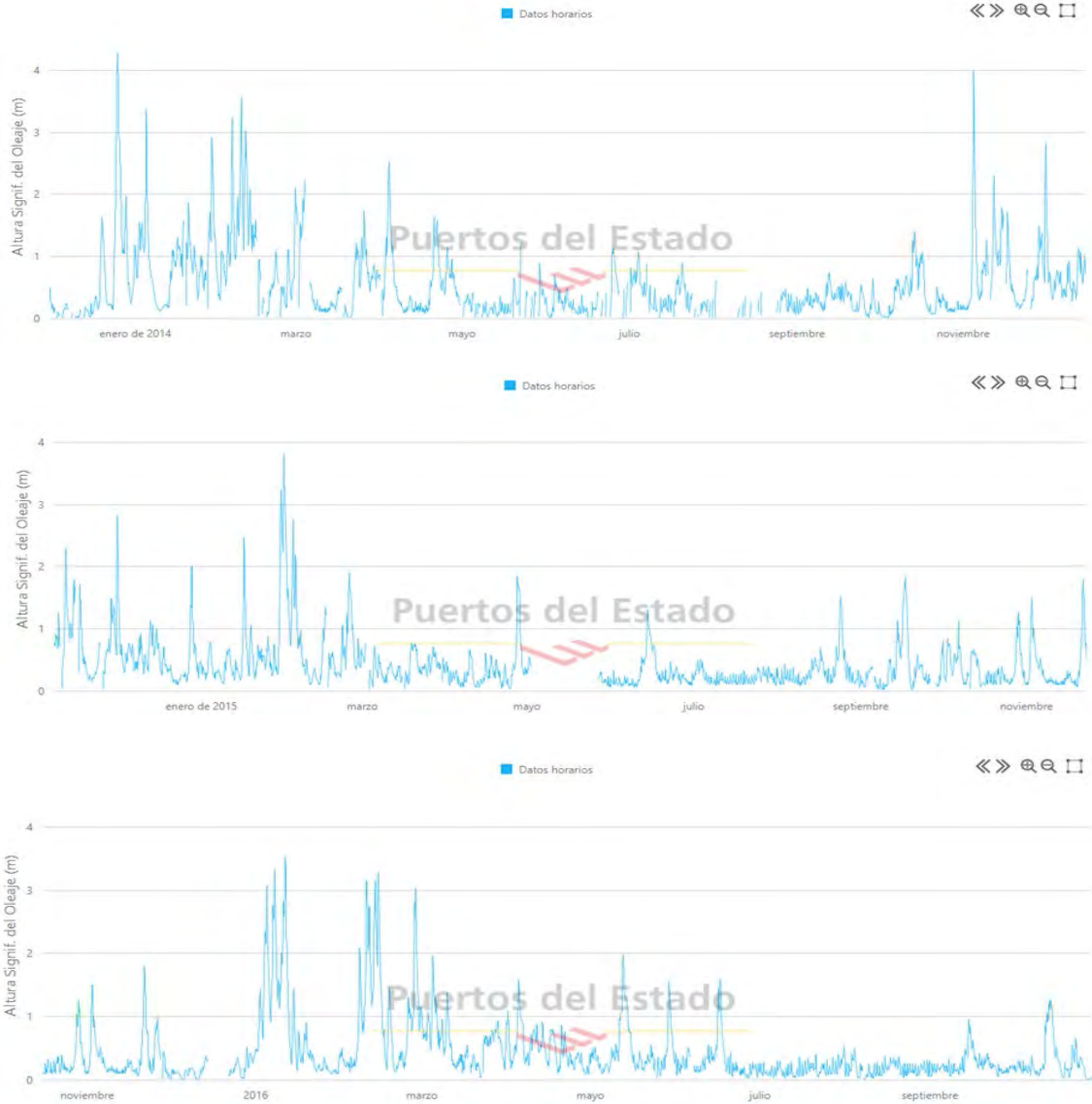
En particular, se han analizado los datos históricos para oleaje proporcionados por el punto SIMAR 2119112 (fig. 10):



Figura 10. Situación del punto SIMAR utilizado.

Para acotar las series temporales se han escogido los últimos 10 años de la serie (Fig. 11).





Proyecto para la excavación y extracción del pecio de Ses Fontanelles. Campaña 2026



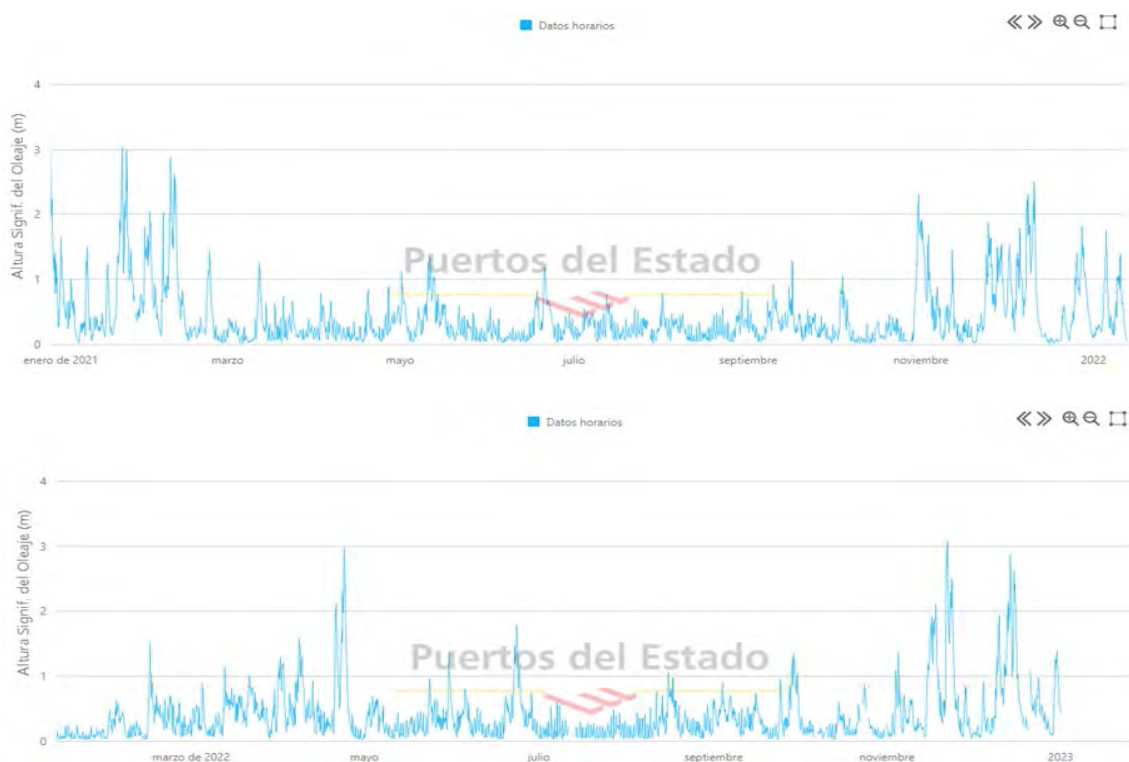


Figura 11. Series temporales

Analizamos también los histogramas de altura significante del oleaje para los distintos meses del período (fig. 12).



Proyecto para la excavación y extracción del pecio de Ses Fontanelles. Campaña 2026





Proyecto para la excavación y extracción del pecio de Ses Fontanelles. Campaña 2026

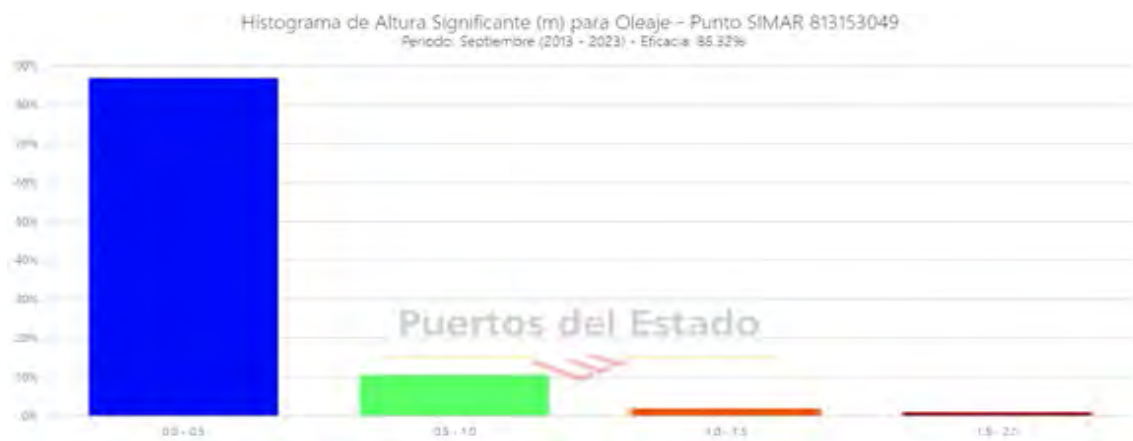




Figura 12. Histogramas de altura

Como puede observarse en estos gráficos, las épocas del año donde se dan las condiciones más recomendables para las labores subacuáticas parecen ser el inicio del año y la temporada estival. Alrededor de los meses de enero y febrero las alturas máximas de oleaje diurnas son inferiores a las que se dan en temporada estival. Sin embargo, analizados también los histogramas de altura significativa para los distintos meses, puede verse como en los meses de enero y febrero la probabilidad de presentación de alturas de oleaje superiores a 50 cm es más elevada que en verano, lo que será un riesgo que deberá considerarse a

la hora de programar los cronogramas de trabajos subacuáticos que previsiblemente van a tener una duración superior al de las ventanas climáticas teóricas. Otras épocas del año, coincidiendo con el inicio o final de estación se muestran más volátiles a la hora de planificar las actuaciones subacuáticas y que estas puedan realizarse con garantías. Durante la temporada estival, se desarrolla el “Embat”, conocido viento térmico, que, aun siendo un viento ligero, genera unas condiciones marítimas que pueden hacer inviables las labores de excavación y extracción dada la situación y la profundidad a la que se encuentra el pecio. La viabilidad de trabajar durante la temporada estival viene condicionada por la superficie del pecio a excavar, que puede variar en función de las tareas que deban realizarse. La excavación para la documentación completa de la embarcación que permita la documentación arqueológica de cara a la planificación de las porciones de extracción requiere de una excavación en extensión del interior del pecio lo cual desaconseja realizar esta tarea durante la temporada estival. Otras etapas del proceso de recuperación como la extracción de las cuadernas y las porciones del casco podrían realizarse por segmentos y así proteger las partes del pecio en las cuales no se está actuando, por lo que no se debe descartar trabajar durante los meses de mayo y junio. Otro factor meteorológico para tener en cuenta es la temperatura del agua, ya que se deben analizar las temperaturas mínimas a las que se puede trabajar con materiales compuestos bajo el agua, sin olvidar que las aguas en invierno obligan a arqueólogos y restauradores a trabajar con guantes de neopreno con la pérdida de tacto y control que aporta el trabajar a manos desnudas, como sucede en temporada estival.

Considerando todos estos factores y también el hecho de que la Playa de Palma es una zona muy concurrida desde primavera hasta pasado el verano, se considera oportuno aprovechar la franja de enero-febrero para los trabajos de excavación y documentación, así como, si es posible, de extracción, si bien se

debe estar preparados para cualquier contingencia que pueda producirse debido a los eventos meteomarineros.

4.2. Propuesta de excavación y extracción del pecio de Ses Fontanelles y su entorno

4.2.1. FASE I. Trabajos previos

4.2.1.1. Habilitación de un espacio para acoger a las piscinas y tanques de desalado y tratamiento de los materiales arqueológicos, incluyendo los medios y equipamiento necesarios para las labores de conservación y restauración asociadas.

Es fundamental que, antes de empezar los trabajos de excavación y extracción del pecio de Ses Fontanelles, se den los siguientes pasos.

- Las piscinas de desalado deberán disponer de las dimensiones y bandejeros necesarios para albergar las partes constitutivas del pecio.
- La infraestructura dispondrá de un sistema de vaciado, llenado y filtrado de las aguas de las piscinas y tanques.
- Además, se recomienda dejar un espacio de trabajo de un metro alrededor de cada una de las piscinas y tanques que permitan la manipulación de las piezas, para llevar a cabo las tareas periódicas de limpieza de las maderas.
- Las piscinas y tanques dispondrán de un sistema de cubrición por medio de una lona plástica opaca para evitar el paso de la luz y contrarrestar así la aparición de microorganismos.
- Al mismo tiempo, se deberá contemplar la instalación de otras piscinas auxiliares de menor tamaño para el desalado y tratamiento de otras maderas desmontadas durante la ejecución de los trabajos o halladas durante el proceso de excavación.

- También hay que proyectar la instalación del laboratorio provisional de campaña, a situar en las inmediaciones, con todo equipamiento necesario para llevar a cabo las labores de limpieza, documentación arqueológica, escaneado 3d, toma de muestras, desalado y análisis diagnóstico para determinar los futuros procesos de conservación-restauración de la madera.

4.2.2. FASE II. Trabajos de acondicionamiento del yacimiento

4.2.2.1. Balizamiento del yacimiento

Antes de iniciar los trabajos de excavación y extracción del pecio se balizará el entorno inmediato del yacimiento por medio de una serie de boyas de señalización en superficie, instaladas con la ayuda de una embarcación auxiliar y un GPS diferencial/estación total.

Los puntos cardinales del pecio quedarán balizados con cuatro boyas de señalización (proa, popa, costado de estribor y costado de babor). Alrededor del pecio se establecerá perímetro de protección de aproximadamente 10 m, coincidiendo con el área de excavación arqueológica, que también quedará balizada por medio de cuatro boyas (una en cada esquina), unidas por una relinga o línea flotante de boyarines, para evitar que las embarcaciones y los bañistas puedan acceder dentro del entorno inmediato del yacimiento.

Se ha previsto fondear la pontona o plataforma flotante en las proximidades del yacimiento. Sobre la pontona se instalará toda la infraestructura de trabajo necesaria. La estructura contará con una escalera para facilitar el acceso de los buceadores. Además, deberá estar señalizada con la correspondiente bandera alfa, para garantizar las normas de seguridad de buceo (fig. 13).



Figura 13. Plataforma y balizamientos utilizados en Mazarrón II (Proyecto Mazarrón II, Universidad de València)

4.2.2.2. Adecuación de los accesos

Desde el punto de vista de la logística de acceso al pecio y para facilitar la extracción de este por la orilla inmediata que da al paseo de la Playa de Palma, es necesario realizar unos trabajos de adecuación en la propia playa que permitan cumplir con los fines perseguidos con total seguridad. Actualmente, y como se puso de manifiesto en las anteriores campañas, la entrada y salida del agua por la orilla puede llegar a convertirse en un tránsito complicado por las características arenosas inherentes y el escalón litoral que el oleaje genera en la misma orilla.

Proceder a la extracción de material arqueológico de gran formato por la orilla de la playa se revela una operación arriesgada y tediosa. Por esta razón, se ha previsto la realización de un trabajo de adecuación en la playa que garantice el acceso de los vehículos de transporte de los restos arqueológicos hasta la orilla del mar. La adecuación del acceso al mar desde tierra debe considerar y dar

solución a las siguientes necesidades implícitas del proceso de excavación y extracción del pecio.

- Facilitar la entrada y salida del equipo humano.
- Facilitar la entrada y la salida de la infraestructura y medios necesarios para llevar a cabo la excavación y extracción del pecio.
- Facilitar la salida del agua e izado del material arqueológico, de dimensiones y peso considerables, procedente del pecio y su colocación sobre el medio terrestre necesario para realizar el transporte entre la orilla y el laboratorio de campaña o posterior medio de transporte situado en el paseo marítimo. A su vez debe tener el espacio suficiente para adecuar una zona de trabajo para realizar las labores de adecuación del material arqueológico para realizar el transporte sobre la arena.
- Posibilidad de amarre de una embarcación semirrígida de pequeña eslora.
- La longitud de la estructura de acceso tratará de ser la mínima necesaria para alcanzar un calado mínimo de 1 m en el extremo marítimo de la estructura. Se considera un calado mínimo de 1 m como necesario para poder realizar las labores de movilización de las porciones y el material arqueológico siempre sumergidas durante el recorrido entre el pecio y la estructura de acceso, además de ser el calado mínimo para permitir el acceso con seguridad de una embarcación de apoyo.

Será necesario nivelar por medio de maquinaria el escalón de arena situado en la orilla de la playa, para poder instalar un pantalán modular, para facilitar la salida de los buceadores y la extracción del material arqueológico sin ningún tipo de riesgo y con plena seguridad. Es necesaria, a su vez, la instalación

de una pluma de elevación de pequeñas dimensiones sobre la pasarela modular para facilitar la extracción de las piezas más pesadas (fig. 14).

A continuación, se adjuntan una serie de imágenes a modo de ejemplo de posibles estructuras de acceso al mar y los elementos necesarios para el izado y elevación de las porciones y el material arqueológico procedente del pecio (fig. 15) y su transporte hasta la zona de recepción y traslado (fig. 16).



Figura 14. Ejemplo pantalán modular



Figura 15. Pluma de izado



Figura 16. Carretilla con motor de oruga y transpaleta. Posible medio de transporte terrestre en la zona de arena hasta el paseo marítimo

4.2.2.3. Movilización e instalación de toda la infraestructura para la excavación

Antes de empezar las tareas de excavación y extracción del pecio se llevarán a cabo las tareas para la movilización del equipo técnico y humano necesario para la realización de los trabajos de excavación y extracción del pecio de Ses Fontanelles. Para el desarrollo del trabajo será necesario contar con la siguiente infraestructura básica:

- Equipo mínimo de 9 arqueólogos
- 1 restaurador-conservador especialista en materiales de origen subacuático
- 1 especialista en imágenes submarinas que permita la generación de un archivo fotográfico y videográfico completo de alta calidad.
- 3 arqueólogos en el equipo de superficie para realizar los trabajos de limpieza, documentación, escaneado 3D e inventario del material arqueológico.
- Compresor de baja para suministrar el aire necesario a los buceadores equipado con sus correspondientes mangueras y segundas etapas.
- 3 mangas de succión de agua alimentadas por tres motobombas Honda WB 20 XT con un caudal máximo de 37.200 l/h.
- 1 bomba de succión eléctrica de gran potencia alimentada por un grupo electrógeno para retirar los niveles superficiales
- Una plataforma para la instalación de toda la infraestructura de trabajo
- Pantalán o pasarela de acceso
- Pluma de elevación para elevar las porciones más pesadas
- 1 embarcación auxiliar
- Botellas de inmersión

- Una caseta/oficina de trabajo
- Taller o espacio de trabajo para realización de soportes en materiales compuestos, tipo contenedor de barco.
- Almacén de material de buceo acondicionado para el secado de los trajes neoprenos
- Vestuarios y sanitarios
- Caja de herramientas
- Grupo electrógeno
- Piscinas para almacenar el material arqueológico de manera inmediata y antes de su traslado al laboratorio de campaña.
- Botiquín de primeros auxilios y maletín de oxígeno
- Una furgoneta o camión de pequeño porte (dependiendo de las dimensiones de las porciones) para trasladar toda la infraestructura técnica y transportar los materiales arqueológicos al laboratorio de campaña.

La infraestructura de trabajo se instalará en el paseo marítimo de la Playa de Palma, en la zona más próxima al yacimiento. En cualquier caso, para la instalación de la infraestructura se deberá solicitar la correspondiente autorización del dominio público marítimo-terrestre a la Dirección General de Costas y los permisos municipales para la provisión de agua y electricidad. Si es posible se utilizará la caseta de socorristas que ya se utilizó en la primera campaña de excavación del proyecto ARQUEOMALLORNAUTA (fig. 17).



Figura 17. Instalaciones habilitadas en el paseo marítimo de la playa de Palma, campaña 2022

4.2.3. FASE III. Fase de extracción del piso de la bodega y documentación fotogramétrica del casco para determinar las líneas de la nave y establecer el mapa de porciones

4.2.3.1. Elaboración de planimetría del piso de la bodega

Antes de empezar cualquier otra actuación en el pecio de Ses Fontanelles será imprescindible recopilar toda la información fotogramétrica de las campañas de excavación anteriores para elaborar una planimetría general del pecio que incluya el piso de la bodega mediante técnica del dibujo arqueológico interpretativo, vectorizado sobre ortofotos. Esta planimetría previa es fundamental para poder realizar los futuros trabajos de etiquetado, desmonte y extracción de las tablas del piso de la bodega.

4.2.3.2. Extracción de las tablas del piso de la bodega del costado de estribor desmontadas en 2024

En primer lugar, se deberá retirar de nuevo toda la arena del interior del casco de la embarcación. A continuación, se extraerán todas las tablas del piso de la bodega (vagras fijas y móviles) del costado de estribor que fueron etiquetadas, desmontadas y depositadas de manera provisional en el interior del casco de la embarcación en la campaña de 2024. Esta misma operación se llevará a cabo para extraer las tablas que delimitaban el pozo de la bomba de sentina y los puntales verticales que fueron desmontados y acopiados en anteriores actuaciones. También se aplicará la misma metodología con el resto de tablas/tracas sueltas que puedan ir apareciendo en el perímetro inmediato del pecio, que tras su estudio se podrán situar en su lugar de procedencia originaria en el casco de la nave.

La extracción de todas y cada una de las tablas se llevará a cabo con su correspondiente identificación y soporte para evitar posibles roturas y/o deformaciones durante el proceso de traslado y depósito provisional en el interior de las piscinas. Las etiquetas se fabricarán en aluminio y plástico de Dyno unidas a la madera por grapas de alambre de inox 316L. Los soportes para las maderas del pecio tienen que estar fabricados en un material rígido, resistente y deben disponer de una flotabilidad neutra o negativa. Además, deben estar fabricados en un material compatible con los procesos de desalado y conservación. Pueden estar confeccionados a través de diversos sistemas, dependiendo de las dimensiones de las maderas: desde vendas enresinadas que fraguan bajo el agua para las maderas más pequeñas o frágiles a planchas rígidas de metacrilato o soportes fabricados en fibra de vidrio, que se adaptan a la forma de las piezas. En cualquier caso, se evitarán los elementos metálicos a excepción del acero inoxidable 316. Estos soportes se fabricarán de manera expresa para cada una de las maderas, adaptando la superficie a la forma y las características individuales

de las piezas. Será en muchas ocasiones a criterio de la dirección técnica la decisión específica del soporte de acuerdo con la problemática de la pieza.

Las piezas deberán fijarse al soporte a través de unos velcros de sujeción. La madera quedará protegida con capas de geotextil o polietileno expandido que evitará el contacto directo entre las cinchas y la madera (Fig. 18). Todas las piezas de madera extraídas del pecio se trasladarán de manera inmediata al laboratorio de campaña para poder efectuar los correspondientes trabajos de limpieza, inventario y documentación de cada una de las tablas.



Figura 18. Extracción de tablas del Mazarrón II con su correspondiente soporte y fijaciones de sujeción (Proyecto Mazarrón II, Universidad de València)

4.2.3.3. Etiquetado, desmontaje y extracción de las tablas del piso de la bodega del costado de babor

Una vez retiradas todas las tablas que fueron desmontadas y acopiadas provisionalmente en la campaña de 2024, se iniciaran las labores de limpieza, etiquetado y topografía de las vagras del piso de la bodega que están situadas al costado de babor. Cabe señalar que el sistema de etiquetado debe soportar los futuros procesos de conservación que se llevarán a cabo en el laboratorio. Es recomendable la combinación de etiquetas de tipo clásico "Dymo" y grapas realizadas en alambre de acero inoxidable. Al finalizar las tareas de marcaje y documentación fotogramétrica se procederá al desmontaje y colocación de las tablas en el interior de su correspondiente soporte para la extracción y traslado al laboratorio de campaña.

4.2.3.4. Excavación de las claras del costado de babor

Al retirar las tablas de la bodega se deberá proceder a la eliminación de las concreciones de arena acumuladas entre las cuadernas (Fig. 19), mediante la utilización de las mangas de succión arqueológica y con la ayuda de un pequeño cincel y un martillo de pequeñas dimensiones. Los trabajos deben realizarse con la máxima sutileza posible para evitar dañar las frágiles estructuras de madera de la embarcación. Una vez retiradas todas las concreciones del costado de babor se llevará a cabo una limpieza general de todo el casco de la embarcación para que sean visibles todos los detalles de la carpintería de la nave, especialmente las fisuras/roturas y las juntas entre las tablas, que serán fundamentales para establecer el número de porciones a extraer. Ahora bien, siempre que sea posible, se intentará conservar la resina que cubre el casco interior de la embarcación por su interés arqueológico.



Figura 19. Proceso de retirada de las concreciones arenosas identificadas entre las cuadernas en la campaña de 2024

4.2.3.5. Marcaje identificativo del casco de la nave

Una vez finalizada la limpieza general de todo el casco de la nave, se llevará a cabo un nuevo marcaje identificativo de todos los elementos del casco (fig. 20). Tal y como ya hemos comentado anteriormente, el sistema de identificación constituye un elemento fundamental para obtener una referencia visual y topográfica de todos los elementos que constituyen la carpintería de la nave. Asimismo, es una herramienta imprescindible para elaborar la planimetría general, sobre la cual se establecerá el número teórico de tablas, piezas y eventuales porciones a extraer, siempre a criterio de la dirección arqueológica.



Figura 20. Proceso de documentación de la arquitectura naval en el pecio del Sec (J.A. Moya)

En el pecio de Ses Fontanelles se establecerá un código de marcaje claro y simple por medio de una serie de etiquetas numeradas que señalizaran la posición de los principales elementos estructurales de la embarcación, básicamente las tablas del piso de la bodega, tablas del casco, sobrequilla y carlinga de proa en el eje longitudinal, y las cuadernas en el eje transversal. En caso necesario, también se ha previsto el uso de elementos de colores para marcar la posición de las cabillas, lengüetas y clavos, juntamente con pequeños tramos de alambre de vinilo blanco para diferenciar la separación entre las tablas del casco. Como hemos apuntado anteriormente, el marcaje de la carpintería se

llevará a cabo con elementos sintéticos o acero inoxidable 316L que no interfieran en el proceso de desalado y conservación de la nave.

4.2.3.6. Registro fotogramétrico y modelo tridimensional del pecio

En esta fase se llevará a cabo una exhaustiva documentación gráfica de detalle para generar un modelo tridimensional de gran resolución del pecio que permita la observación minuciosa de todos los elementos de la arquitectura naval, especialmente, las juntas de arquitectura y los puntos de fisura o rotura del casco, que serán esenciales para establecer el número teórico de porciones a extraer.

Por otro lado, la documentación fotogramétrica también será fundamental para la creación de un nuevo modelo digital del casco de la nave que permita obtener las líneas generales de la arquitectura naval para el diseño y la fabricación de futuro soporte del casco cuando llegue el momento de remontaje para su exposición final.

Una vez finalizada esta fase todo el pecio será cubierto con bolsas de plástico rellenas de arena, sacos terreros llenos de arena y sedimento para protegerlo. Durante esta fase, se estimará, el número de tablas del casco, sus longitudes y secuencia de desmontaje para su extracción tras la retirada previa de toda la carpintería transversal. Este trabajo de gabinete se realizará en las instalaciones en tierra durante la jornada de protección del casco. Se trata de una toma de decisiones que puede llevar, tras las oportunas decisiones científicas y técnicas, unas cinco horas de trabajo a realizar tras la obtención de la fotogrametría final del casco y durante la jornada de cubrición del pecio.

4.2.4. FASE IV. Trabajos de diseño y fabricación de los soportes

4.2.4.1. Justificación y antecedentes

El avance de las excavaciones subacuáticas en 2024 permitió documentar, sin género de dudas, que el eje axial no se conservaba en su totalidad o al menos en el 90 % de su recorrido. Faltaba la roda y el codaste (datos ya conocidos), pero también la quilla, junto con partes de las tracas de aparadura y segundas tracas. Seguramente habían sido arrancadas del casco en el proceso del naufragio, revelándose el DSF como un pecio compuesto por dos importantes lienzos o partes, la de estribor y la de babor. Estas grandes partes están unidas entre ellas únicamente por una serie de varengas, que se unen a las tracas correspondientes, a un ritmo de 1 o 2 cabillas de madera (estudio de detalle aún pendiente) por cada hilada de traca. Señalamos este dato para reflejar que estas uniones no tienen estructura suficiente como para una movilización del pecio para su extracción en una sola pieza y que se requeriría el concurso de soluciones varias y complejas para hacer que esto fuera posible.

Considerando que existen dos grandes estructuras de arquitectura naval (el costado de estribor y el costado de babor) se planteó después la posible extracción en dos grandes unidades de 12 x 2 m aproximadamente.

A su vez, el escenario de clima marítimo sufrido en la campaña 2024, con la afección submarina de grandes depósitos de *Posidonia oceánica* arrastrada por un mar de fondo que duró toda la campaña, puso de manifiesto las dificultades para llevar adelante un trabajo arqueológico en el DSF cuando el clima marítimo no es óptimo, algo que no resulta sencillo de prever, ni cuadrar con una campaña arqueológica de estas características y que podría tener consecuencias nefastas para la extracción del pecio ya fuera de una pieza, en dos grandes porciones o cualquier otra que mantuviese gran parte del pecio destapado durante largos períodos de tiempo sin un brazo de abrigo adecuado. Por ello, se apuntó desde

Ports de les Illes Balears que podría ser plausible la construcción de un brazo de abrigo que protegiera la zona de trabajo para la excavación y la realización de las labores de extracción desde tierra, eliminando de esta forma los condicionantes climáticos imponderables y los medios marítimos necesarios.

Dados los nuevos condicionantes derivados de la campaña arqueológica de 2024 y las conclusiones expuestas anteriormente, se llevó a cabo una reunión técnica del proyecto ARQUEOMALLORNAUTA (fig. 21), donde se acordaron una serie de puntos que debían servir como premisas a la hora de plantear un nuevo proyecto de excavación y extracción (Véase Introducción).



Figura 21. Tríptico informativo reunión técnica ARQUEOMALLORNAUTA, 9 de diciembre de 2024

Establecidos los puntos que debían considerarse se inició la redacción de un proyecto de extracción, donde se planteaba una solución técnica a las premisas derivadas de los acuerdos firmados. Dada la necesidad de asegurar y garantizar la operatividad de los medios necesarios para la colocación,

movilización y extracción del pecio y su estructura portante, y con la intención de aumentar la eficiencia de los trabajos subacuáticos y disminuir la incertidumbre asociada a las condiciones climáticas imponderables, el proyecto de ingeniería civil contemplaba como opción prioritaria, la construcción de un brazo-abrigo para generar un espejo de agua abrigado en la zona de operaciones que permitiera realizar un acceso y una plataforma de trabajo para los medios terrestres (fig. 22).

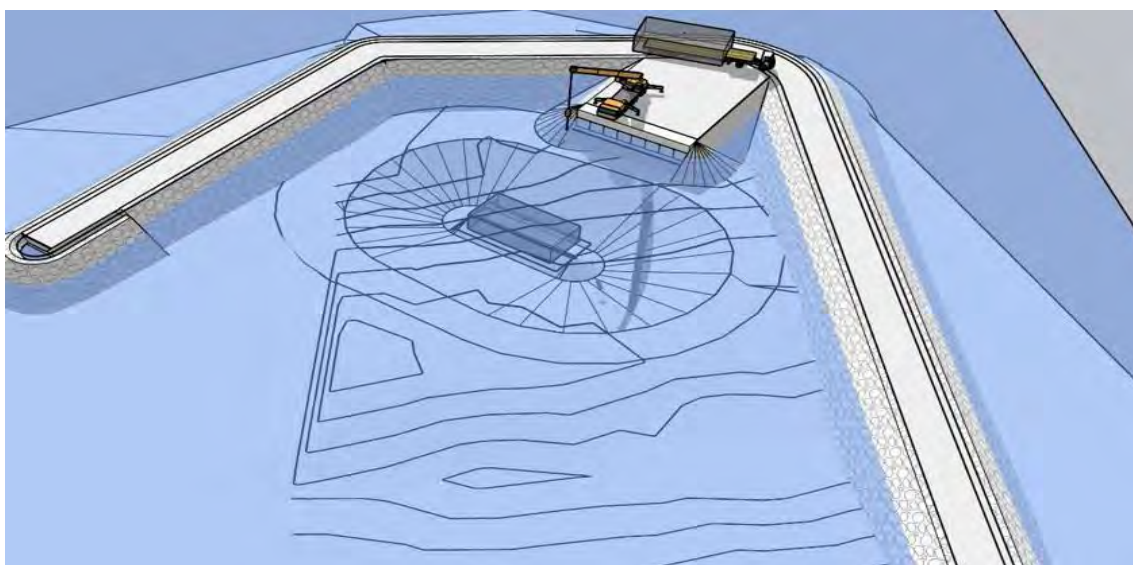


Figura 22. Alternativa para la construcción de un brazo-abrigo

En cuanto a la extracción de las dos porciones longitudinales se planteaba la generación de unos soportes longitudinales con las forma del casco, fabricados en materiales compuestos, colocados por partes durante el proceso de excavación del exterior del casco, y posteriormente unidos entre sí por elementos transversales generando una estructura solidaria que permitiese asegurar la integridad del elemento tanto durante el proceso de excavación como durante la extracción, izado y transporte de los elementos (fig. 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29).

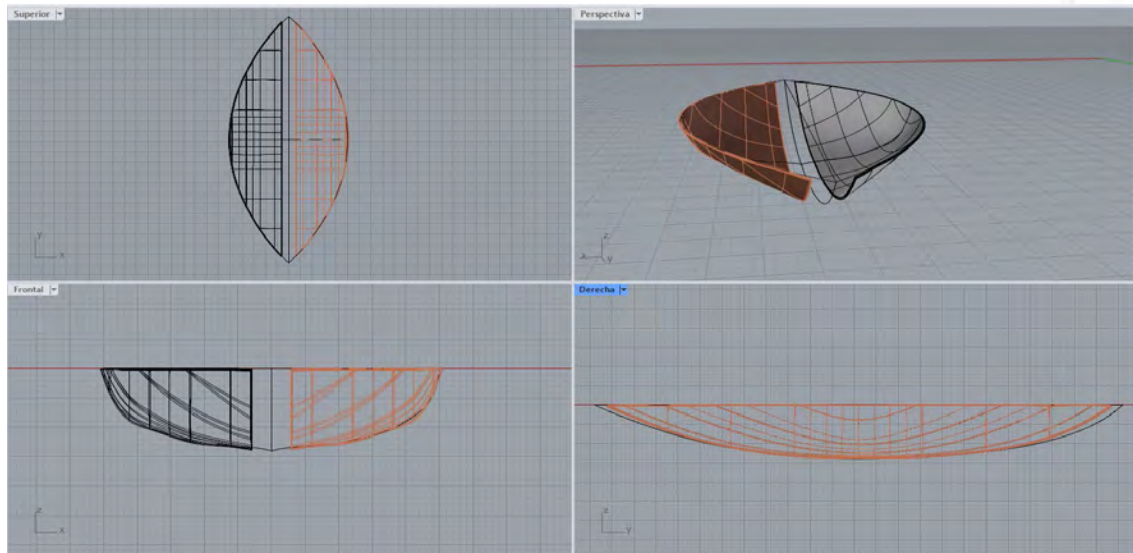


Figura 23. Boceto ilustrativo de los costados del pecio sin la presencia del eje longitudinal

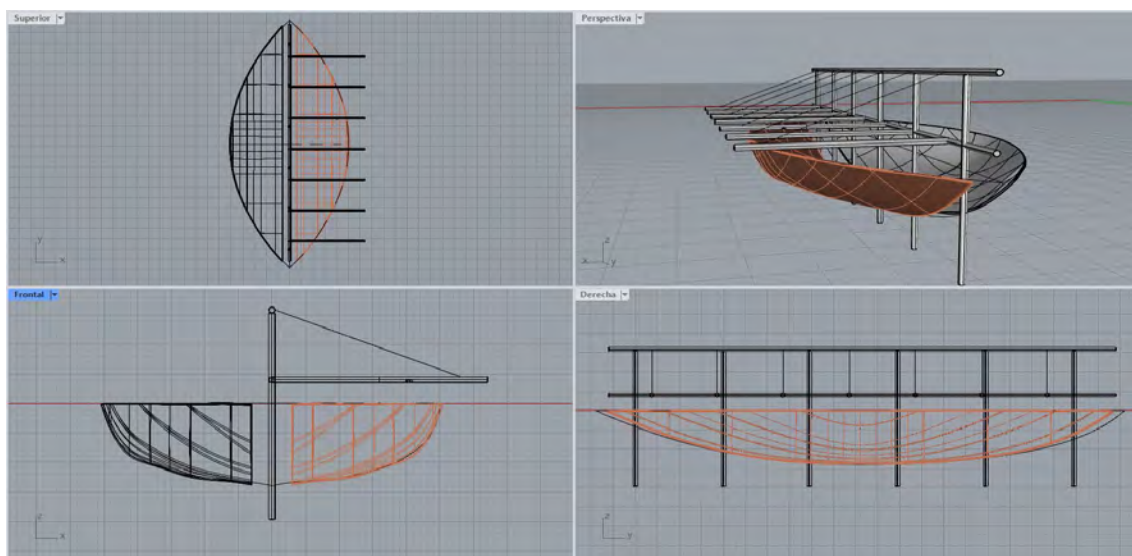


Figura 24. Boceto ilustrativo de la estructura de apoyo para la colocación de los soportes de extracción de las dos porciones. El pecio en este momento del proceso se encontraría solo excavado interiormente, la arena en el exterior del pecio lo sustentaría

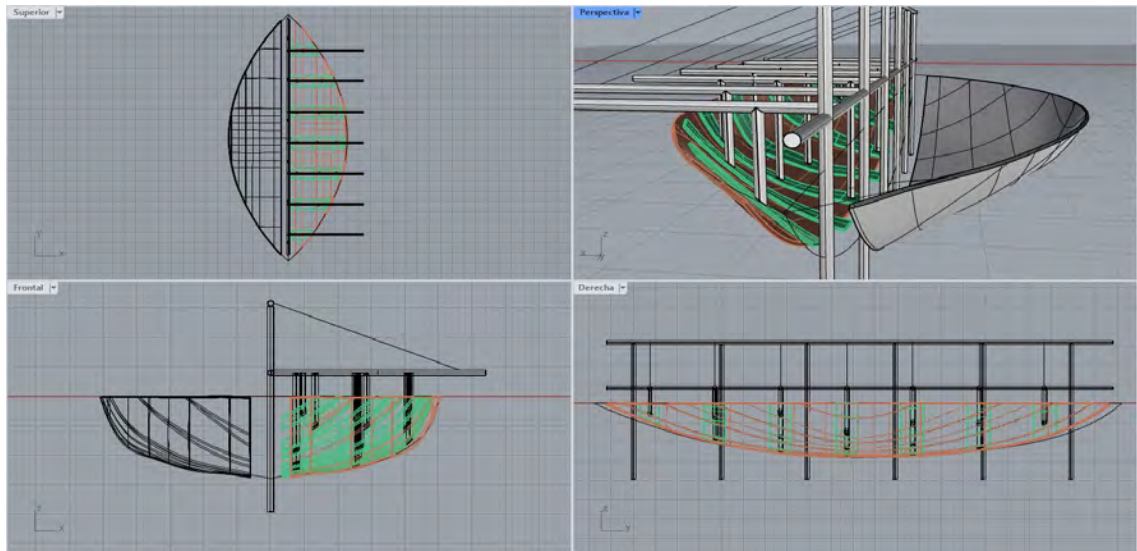


Figura 25. Boceto ilustrativo del conjunto de elementos interiores, a modo de cuadernas artificiales para consolidar la estructura transversalmente previa a la excavación del exterior del casco

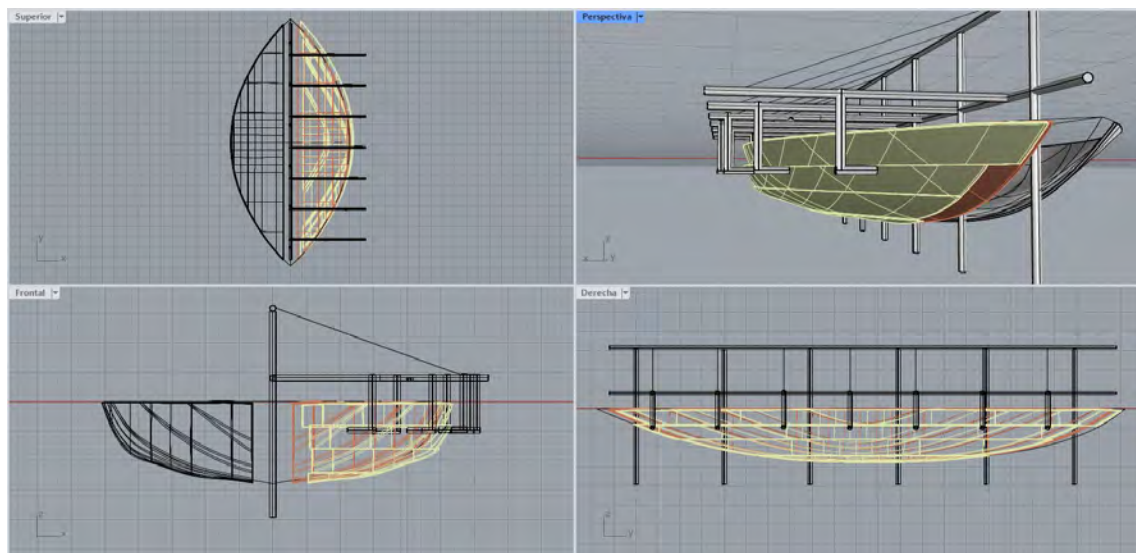


Figura 26. Boceto ilustrativo del conjunto de elementos longitudinales, colocados por tramos de un puntal máximo de 60 cm a medida que se excava el costado del barco, y sustentados por la estructura de apoyo

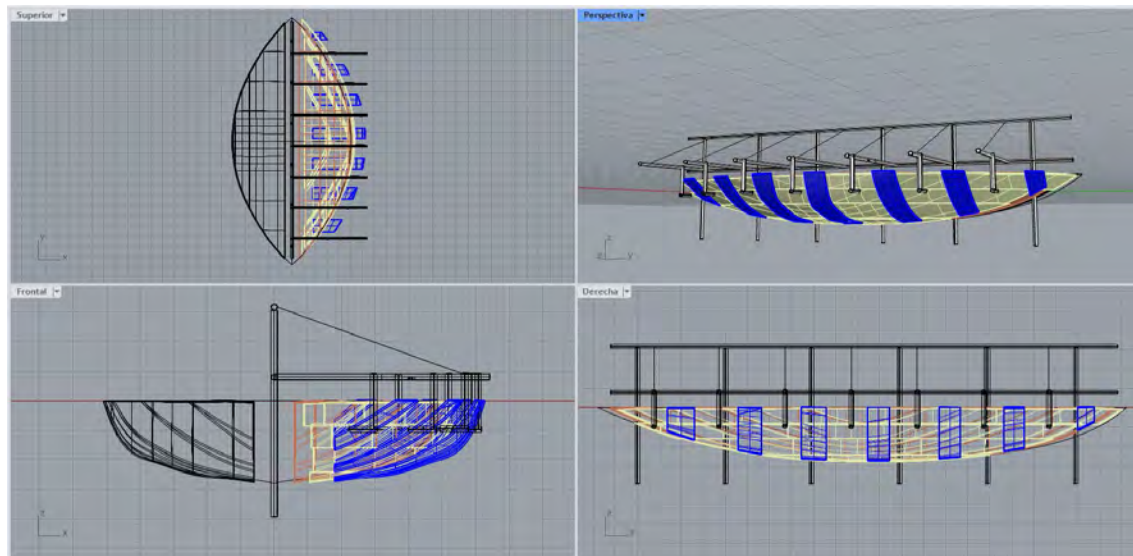


Figura 27. Boceto ilustrativo de la colocación de las exocuernas artificiales, para convertir el conjunto de soportes longitudinales en un elemento unitario y solidario entre sí longitudinal y transversalmente

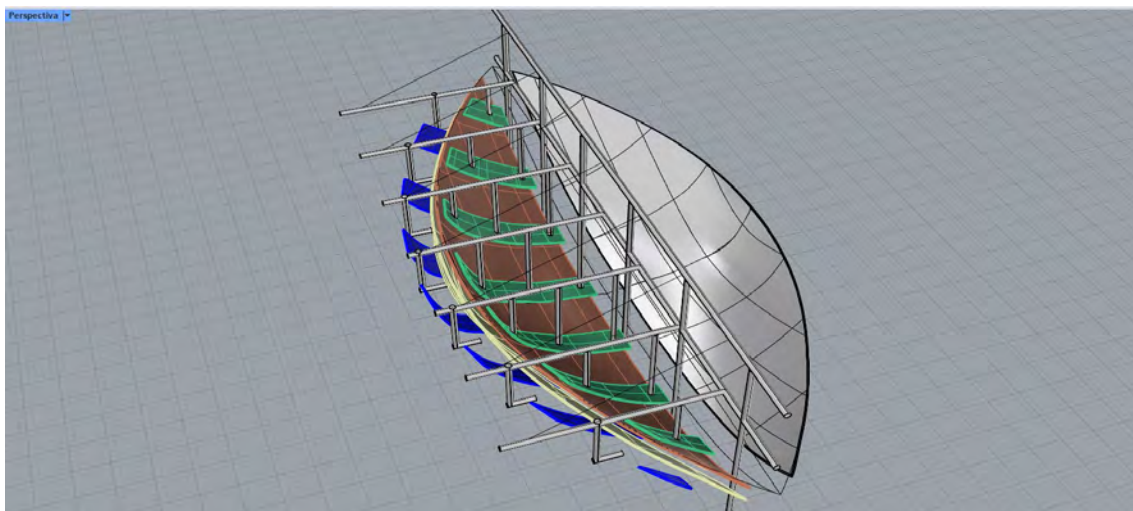


Figura 28. Boceto ilustrativo de la estructura planteada para la extracción del pecio en dos porciones

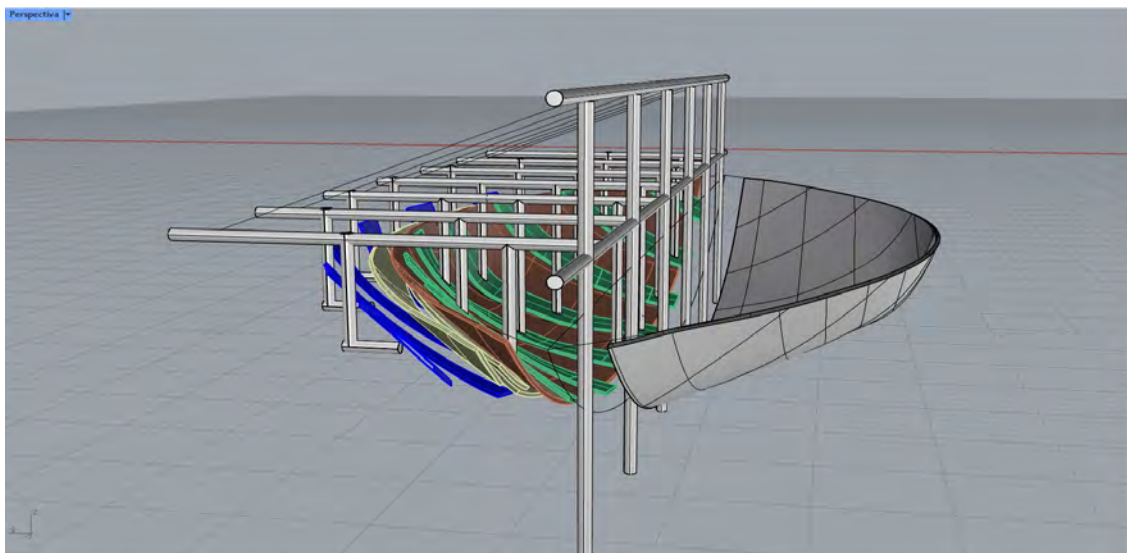


Figura 29. Boceto ilustrativo de la estructura planteada para la extracción del pecio en dos porciones

Una vez las porciones del casco fueran sustentadas por los soportes mostrados en las imágenes anteriores, sería desmontada la estructura de apoyo y sería la porción junto al soporte en materiales compuestos la que sería colocada debajo del agua en posición horizontal sobre una estructura de elevación.

En cualquier caso, todos los trabajos de obra civil para la adecuación de los trabajos de excavación y extracción del pecio, ya fuera a través de la construcción del brazo-abrigo, o bien por medio del dragado de un canal de aproximación para el acceso de los medios operacionales, debían estar supervisados en todo momento por un técnico/a arqueólogo/a por medio de un seguimiento de los movimientos de sedimentos.

Tanto en la alternativa terrestre como en la alternativa marina, se planteaba un dragado de aproximación alrededor del pecio por medio de una bomba de succión de altas prestaciones (fig. 30). La bomba de dragado se instalaría a una distancia aproximada de 10 m en torno al casco de madera y se retiraría el

sedimento de manera controlada hasta alcanzar una cota aproximada de -6 m. Los restos arqueológicos de la nave quedarían ligeramente sobreelevados encima de un montículo de arena situado en la zona central del dragado para que se pudiesen finalizar los trabajos de excavación con metodología arqueológica del perímetro exterior de la nave y facilitar las tareas de instalación de la infraestructura de izado del pecio a superficie.

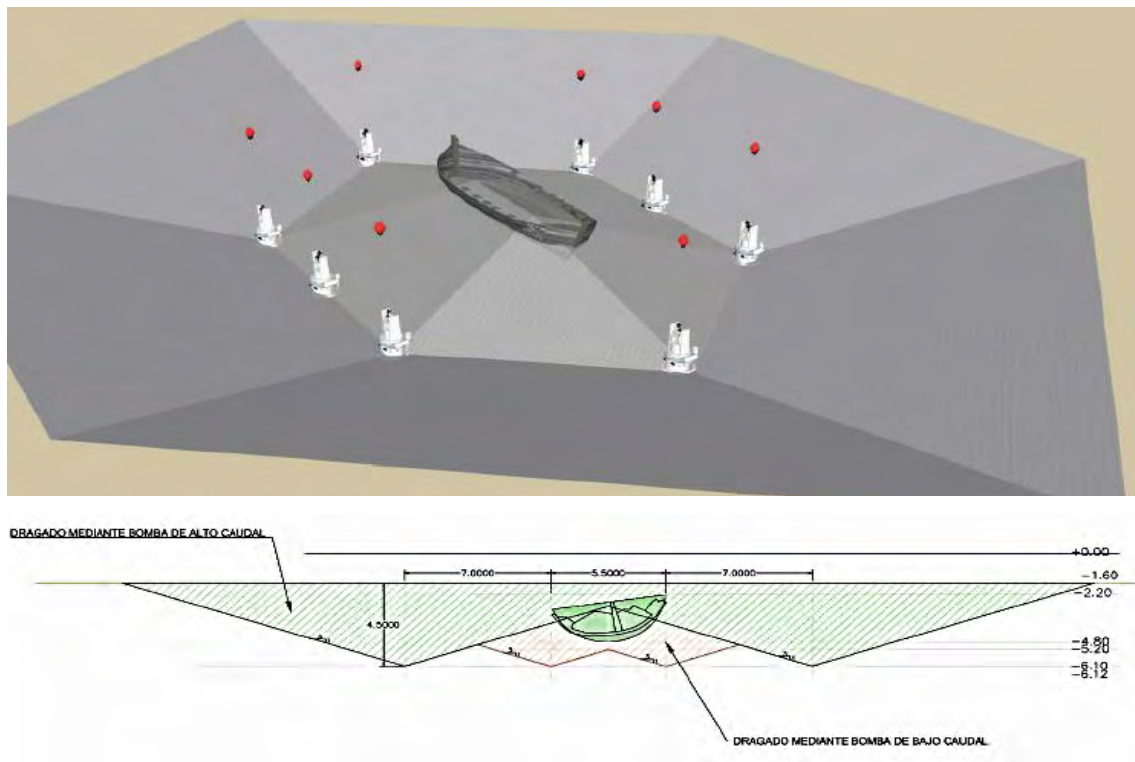


Figura 30. Ejemplo de dragado de aproximación propuesto en el proyecto básico de 2023

El proceso de dragado debería estar supervisado en todo momento por un técnico/a arqueólogo/a subacuático/a. Se instalaría una criba de control en la descarga de la draga que, preferiblemente, estaría situada sobre la playa para poder controlar la posible aparición de restos arqueológicos asociados con la zona de fondeadero o con el naufragio de Ses Fontanelles (fig. 31). Además, se planificaban una serie de inmersiones periódicas (preferiblemente a primera hora de la mañana, cuando los sedimentos en suspensión generados por el proceso

de succión hubiesen sedimentado) para revisar las zonas dragadas el día anterior. En caso de localizar posibles restos arqueológicos se interrumpirían momentáneamente los trabajos de dragado y una pareja de arqueólogos subacuáticos llevaría a cabo una inmersión de valoración para evaluar el hallazgo. Si fuera necesario, debía estar prevista la sustitución del dragado con bomba de alto rendimiento por mangas de succión arqueológicas.



Figura 31. Proceso de seguimiento arqueológico mediante criba en la descarga (J. Santolaria y S. Munar, 2012)

La construcción del brazo de abrigo, sin duda alguna, era el escenario idílico para la extracción del pecio, sea con la metodología que sea, pero tiene una serie de hándicaps en su tramitación y financiación, que podrían desaconsejar el planteamiento. Dadas las complicaciones y necesidades logísticas que suponían las dos alternativas planteadas en cuanto a tramitación y financiación, sin, a su vez, poder asegurar la conservación del pecio en un solo elemento o dos, dadas las limitaciones de los métodos de conservación posteriores a la extracción, se consideró necesario plantear una alternativa viable de excavación y extracción. Fruto de la segunda jornada de reflexión celebrada en Barcelona (véase introducción) y de diversas reuniones del equipo de trabajo, se acordó plantear la extracción del pecio en el menor número de porciones posibles, en función de una serie de condicionantes logísticos considerados como plausibles por las autoridades competentes y que a su vez fuesen compatibles con las

metodologías de conservación y restauración disponibles y, por supuesto, que fueran lo menos invasivas posibles.

4.2.4.2. Definición de un proyecto de excavación y extracción en el menor número de porciones posibles.

Siendo absolutamente necesaria la extracción del pecio debido a que está en riesgo de afección por causas varias en el lugar en el que se encuentra, la mejor opción para su protección es la remoción de su emplazamiento original. Analizadas las diferentes alternativas propuestas en los apartados anteriores, tanto para la extracción en bloque como para la extracción en dos porciones, los medios e infraestructuras necesarios para garantizar las operaciones y su seguridad supondrían unos costes económicos que podrían comprometer la operación. Existe a su vez otro condicionante a la hora de plantear la extracción del pecio, en relación con los posibles métodos de conservación y restauración y las limitaciones impuestas por estas en cuanto a las dimensiones disponibles de la infraestructura implicada en tales procesos. A modo de ejemplo, uno de los métodos de conservación más utilizados para el tratamiento de materiales orgánicos de procedencia subacuática, es la preimpregnación en PEG y secado por liofilización. Este método limita el tamaño máximo de los elementos a tratar, a las dimensiones de la liofilizadora. Las limitaciones de los posibles métodos de conservación y restauración se deben considerar entonces también como restricciones a la hora de plantear la extracción del pecio y el número mínimo de porciones posibles. La complejidad asociada a la extracción del pecio en una sola porción o porciones de gran formato suponen las necesidades logísticas expuestas anteriormente, que no serían justificables si una vez el pecio está fuera del agua este debe ser dividido en porciones de menor tamaño para los procesos posteriores. El número de porciones de extracción y sus necesidades logísticas derivadas tienen una relación inversamente proporcional.

Dada la complejidad y posibles obstáculos derivados de los proyectos de excavación y extracción anteriores, a continuación, se presenta la alternativa escogida y consensuada, a través de la cual se plantea la extracción del pecio a partir del mínimo número de porciones posibles. El número mínimo de porciones será previamente definido a partir tanto de la arquitectura naval del propio pecio como de los condicionantes en cuanto a medios e infraestructura asumibles por las autoridades competentes y por el equipo de investigación, inversamente proporcionales a las dimensiones de las posibles porciones de extracción.

Existen una serie de condicionantes a la hora plantear la extracción en el mínimo número de porciones posibles, todos ellos derivados del conjunto de premisas a continuación expuestos. El proceso de excavación y extracción del pecio de Ses Fontanelles a diseñar deberá considerar los siguientes puntos:

- Limitaciones del laboratorio y los métodos de conservación y restauración disponibles.
- Estado de la arquitectura naval: análisis de la carpintería longitudinal y transversal, así como las uniones de estas y las posibles fisuras.
- Áreas del pecio que pueden quedar expuestas durante la excavación y extracción, sin que ello represente un riesgo para la integridad del elemento.
- No deben ser necesarios grandes medios de elevación.
- Viabilidad de extracción por la playa. Con adecuación previa del acceso al mar.
- Las porciones deben poder ser movilizadas por un equipo humano reducido (4-6 personas).
- El proceso de desalación de las porciones se llevará a cabo en la zona habilitada con anterioridad.

4.2.4.3. Consideraciones y propuestas para la definición de las posibles porciones de extracción

Toda la información a partir de la que se generan las siguientes hipótesis ha sido extraída de documentación generada por el proyecto ARQUEOMALLORNAUTA. Las hipótesis aquí planteadas (fig. 32, 33, 34), no son más que estimaciones previas y necesitan mucha más información para poder generar el diseño final de las porciones y sus soportes, lo cual no impide que puedan iniciar a generar ciertas posibilidades y limitaciones acerca de la extracción por porciones del DSF. Es necesaria una planimetría detallada de la arquitectura naval del pecio tanto del piso de la bodega como de las tracas del casco, y una documentación fotogramétrica exhaustiva de toda geometría del pecio, para poder convertir estas primeras estimaciones e hipótesis en un posible diseño y metodología factibles, por lo que se considera imprescindible la asociación de la campaña de excavación y documentación con la definición la secuencia final de extracción y la ejecución de esta.

- Datos conocidos del pecio de Ses Fontanelles
 - EsloraxMangaxPuntal = 11,90 m x 5,20 m x 1,70 m.
 - Densidad madera = 1100 kg/m³ (Datos obtenidos por Labartec S.L. en octubre de 2022).
 - Espesor tablas casco = 0,04 m (Datos obtenidos en las campañas de 2022 y 2024).
 - Manga media tablas = 20 cm (entre 18-22 cm) (Datos obtenidos en las campañas de 2022 y 2024).
 - Área aprox. costado estribor Modelo Ses Fontanelles (A partir de modelos fotogramétricos de 2022 y 2024 y modelado básico en Rhino 8): 24,5 m².
 - Número aproximado de tablas por costado (A partir de modelos fotogramétricos de 2022 y 2024 y modelado básico en Rhino 8).

Proyecto para la excavación y extracción del pecio de Ses Fontanelles. Campaña 2026

- 14 – 15 tablas.

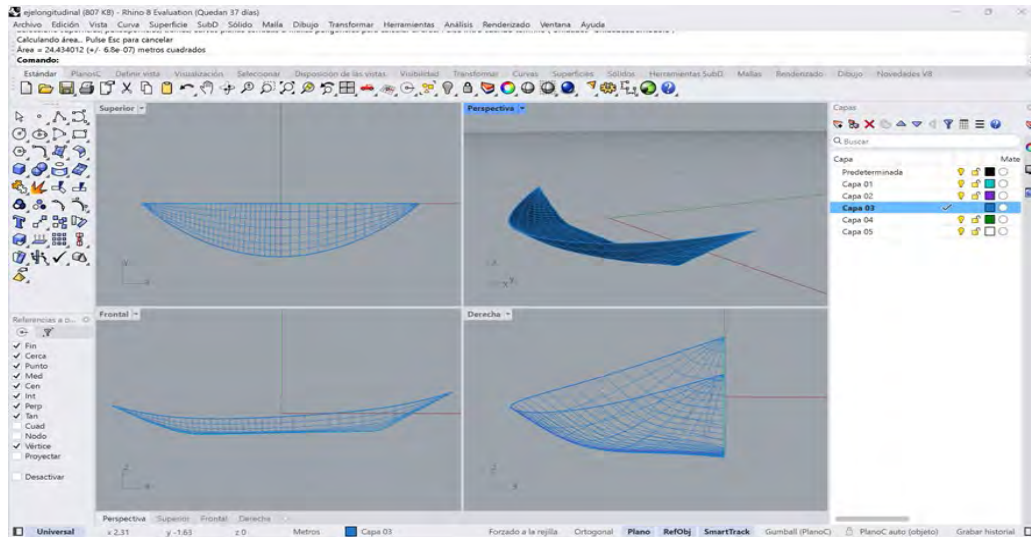


Figura 32. Modelo DSF Estribor realizado en Rhino 8. A partir de las secciones longitudinales y transversales obtenidas de los modelos fotogramétricos

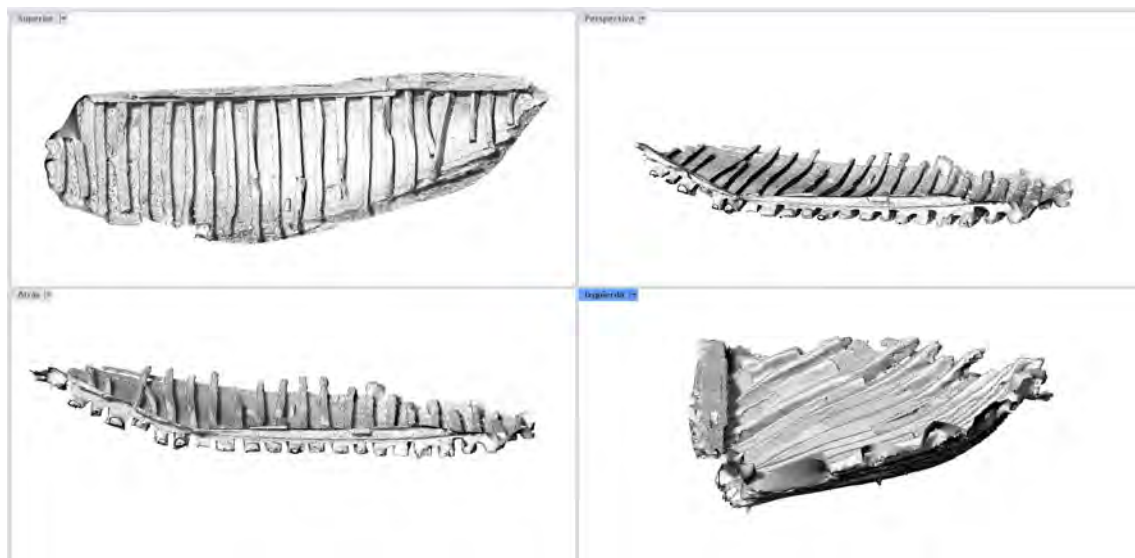


Figura 33. Modelo Fotogramétrico DSF Estribor (abril 2024)

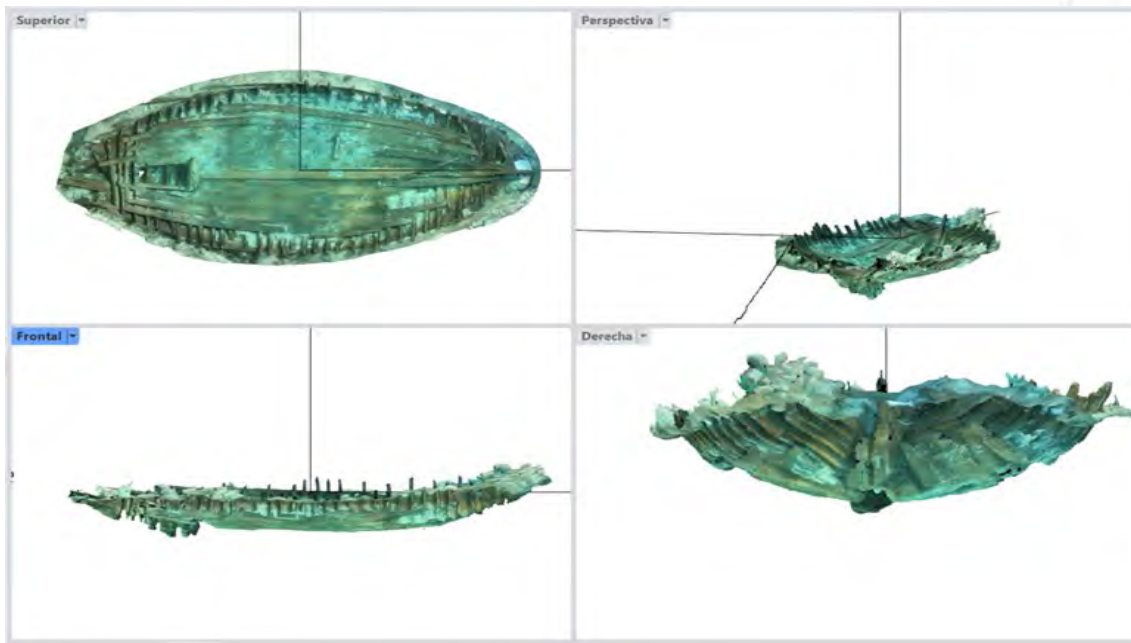


Figura 34. Modelo Fotogramétrico DSF (febrero 2022)

- Peso asumible para las tablas y conjuntos de tablas o porciones y relación peso/porción soporte.

Para el peso conjunto porción y soporte asumible para los medios e infraestructuras disponibles, se propone ahora un valor medio de 100 kg teniendo en cuenta condicionantes mencionados en la introducción del presente apartado. A continuación, se desarrolla el análisis realizado para el cálculo de los posibles pesos asumibles.

- $\text{Peso asumible} = \text{Peso porción} + \text{Peso soporte}.$
- $\text{Peso porción} = \text{área} \times \text{espesor} \times \text{densidad madera} = \text{área} \times 0,04 \text{ m} \times 1100 \text{ kg/m}^3.$
- $\text{Peso soporte} = \text{peso porción} \times 0,20$ (se muestran la relación del 20 % en el siguiente apartado “Posible soportes”).
- $\text{Peso Asumible} = \text{peso porción} + \text{peso soporte} = \text{peso porción} + \text{peso porción} \times 0.20.$

- $\text{Peso Asumible} = 1.20 \times \text{peso porción}.$
- $\text{Peso porción} = \text{peso asumible}/1.20.$
- $\text{Peso porción} = \text{peso asumible}/1.20 = 100/1.20 = 83,34 \text{ kg (Peso asumible 100kg)}.$
- $\text{Peso porción} = \text{Área} \times \text{Espesor} \times \text{Densidad}.$
- $\text{Área porción} = \text{Peso Porción} / (\text{Espesor} \times \text{Densidad}).$
- $\text{Área porción} = 83,34 \text{ kg} / (0,04 \text{ m} \times 1100 \text{ kg/m}^3) = 1,89 \text{ m}^2.$

En definitiva, el área de la porción máxima asumible considerando las pautas anteriores sería de $1,89 \text{ m}^2$. Para un peso conjunto de porción y soporte medio de 100kg, nos supone un área máxima de porción de $1,89 \text{ m}^2$, por lo que, considerando las aproximaciones teóricas a la superficie total de uno del costado de babor del DSF ($24,5 \text{ m}^2$), asumir los condicionantes propuestos de tamaño y peso por porción resultaría en la extracción de ambos costados del pecio en un total de alrededor de 24-28 conjuntos de tablas del casco (12-14 porciones por costado). Si la documentación diera a conocer la presencia de tracas del casco con longitudes importantes, de 5 a 7 m, muy probablemente la extracción se realizará tabla por tabla, o conjuntos de dos. Este número podría variar en función de la propia arquitectura naval, la disposición de sus elementos de unión y posibles fracturas. Otro elemento que considerar a la hora de plantear las porciones y los posibles soportes, son las cintas de carena de un grosor considerable por lo que tal vez convendría extraerlas por separado, como se procederá con las cuadernas y sobrequillas.

En las estimaciones realizadas, se han considerado las porciones del pecio conformadas únicamente por sus tracas, asumiendo que los elementos arquitectónicos como sobrequillas, varengas y semicudernas serán extraídas previamente con su correspondiente metodología. Por su parte, las estimaciones volumétricas y de peso de la sobrequilla y las cuadernas son las siguientes:

Sobrequilla proa;

$$\text{Volumen } 2,91 \text{ m} \times 0,14 \text{ m} \times 0,18 \text{ m} = 0,074 \text{ m}^3.$$

$$\text{Peso} = \text{Volumen} \times \text{Densidad} = 0,074 \text{ m}^3 \times 1100 \text{ kg/m}^3 = 80,67 \text{ kg}.$$

Sobrequilla;

$$\text{Volumen} = 5,88 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} \times 0,18 \text{ m} = 0,212 \text{ m}^3.$$

$$\text{Peso} = \text{Volumen} \times \text{Densidad} = 0,212 \text{ m}^3 \times 1100 \text{ kg/m}^3 = 232 \text{ kg}$$

$$\text{Cuadernas} = 34 \text{ cuadernas} = 2336 \text{ m}^3 \times 1100 \text{ kg/m}^3 = 2500 \text{ kg}$$

Posibles soportes y su fabricación

Materiales compuestos propuestos

Tejido = Fibra de vidrio roving 600gr/m².

Resina = Resina de Polyester o Resina de Epoxy.

$$\text{Peso asociado a los soportes (6 capas de FIBRA DE VIDRIO 600gr/m}^2\text{)} = 9 \text{ kg/m}^2 = 3,6 \text{ kg/m}^2 \text{ (Fibra)} + 3,6 \text{ m}^2 \text{ (Resina)} + 0,25 \text{ (Peso Fibra + Resina)}^*.$$

$$\text{Peso soportes aprox} = \text{Área Porción m}^2 \times 9 \text{ kg/m}^2 \text{ (peso asociado soportes.)}$$

(*Se considera un 25 % del peso del soporte extra considerando la necesidad de refuerzos estructurales longitudinales y transversales de los soportes. Estos serán también fabricados con la misma configuración que la base de los soportes, una vez cortadas las porciones del elemento completo).

Siguiendo con la propuesta, a continuación, se analiza la relación de peso entre la porción y su soporte:

Relación Peso Soporte y Peso Porción.

Peso soporte / Peso porción = $(x 9\text{kg/m}^2) / (x 0,04 \text{ m (grosor)} x 1100\text{kg/m}^3$
(densidad).

Peso soporte / Peso porción = $9 / (0,04 x 1100) = 0.2 = 20 \%$.

Al peso de las porciones definidas de material arqueológico con esta configuración de soportes habría que añadirles un 20 % de su peso, a la hora de tener en cuenta el peso total del conjunto porción y soporte.

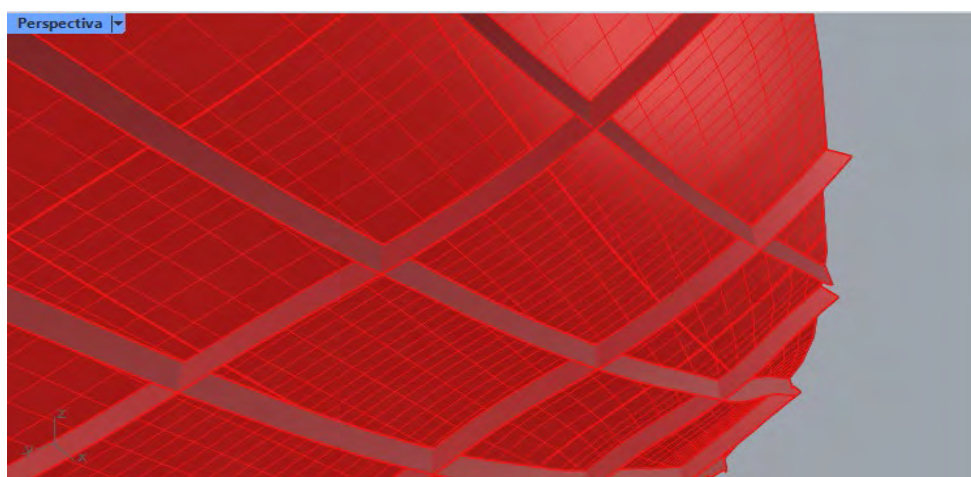


Figura 35. Refuerzos longitudinales y transversales de los soportes planteados

La extracción tanto de las sobrequillas, como de las cuadernas y las vagras se llevará a cabo mediante moldes en fibra de vidrio, realizados debajo del agua *in situ*, método utilizado en otros proyectos tanto a nivel nacional como internacional y del que ya se conocen las técnicas, sus ventajas y sus limitaciones.



Figura 36. Soporte realizado debajo del agua para la extracción de los diferentes elementos del eje longitudinal del pecio Mazarrón II, Universitat de Valencia.

4.2.4.4. Diseño y fabricación de los soportes.

Tal y como se ha realizado en la extracción exitosa del pecio Mazarrón 2, los moldes se realizarán en fibra de vidrio fraguada con componentes epoxi y reforzada por nervios longitudinales y transversales fabricados en este mismo material (fig. 36). Estos soportes tienen la ventaja de que puede dárseles la forma exacta de la pieza, rodeándola y abrazándola en medio subacuático, con un periodo de fraguado o curado de 24 h. Continuando con la propuesta indicada, con un área máxima teórica de $1,90 \text{ m}^2$, y tomando la manga media de las tablas (entre 18-22 cm) en 20 cm, las esloras máximas de las porciones variarán en función del número de tablas a extraer por porción. A partir del Modelo DSF Rhino 8 se han planteado una serie de tracas teóricas (considerando una manga en la zona central de la embarcación de 20 cm por traca) y sus correspondientes áreas. Se han enumerado las siguientes tracas teóricas, definiendo T1 como la traca más próxima al eje longitudinal, el número total de tracas son 14. (T1-, ..., -

T14). A continuación, se muestran a modo de ejemplo dos posibilidades en función del número de tablas por porción y el mínimo número de porciones en cada caso, respetando el área máxima de porción definida como 1,89 m². Los números de tablas por porción a continuación mostrados, entre 1 y 3, vienen definidos por experiencias previas y con la intención de disminuir la afección de los condicionantes meteomarineros e incertidumbre asociada durante el proceso de excavación y colocación de soportes de extracción. Por lo que se propone un máximo de 3 tracas, como límite de capacidad de excavación en profundidad y colocación de los soportes con seguridad (fig. 37 y 38).

Ejemplo Porción 1 Traca (Traca 1 y Traca 14) (figs. 37, 38, 39, 40)

Traca 1

Área T1 = 1,68 m²

Longitud T1 = 12.83 m

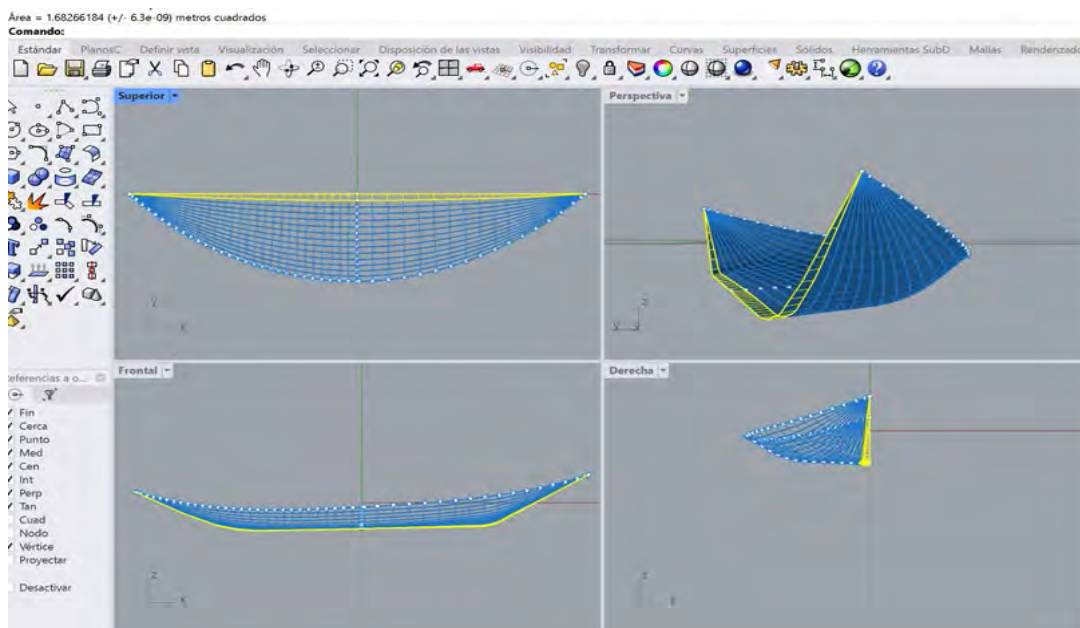


Figura 37. Ejemplo área T1

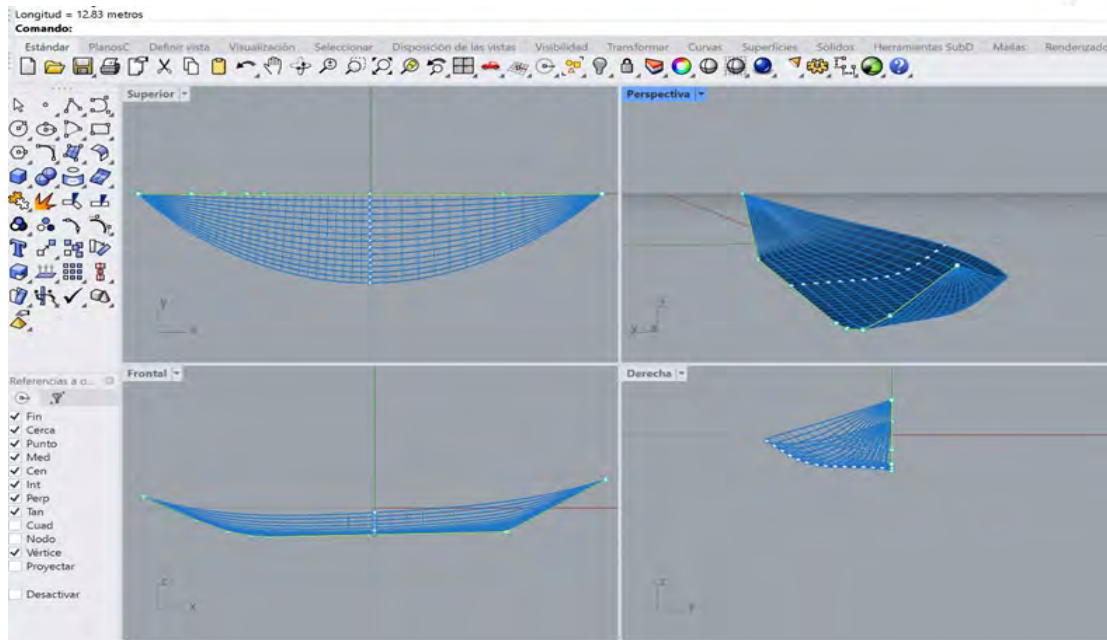


Figura 38. Ejemplo Longitud T1

Traca 14

Área T14 = 1,82 m²

Longitud T14 = 13,72 m

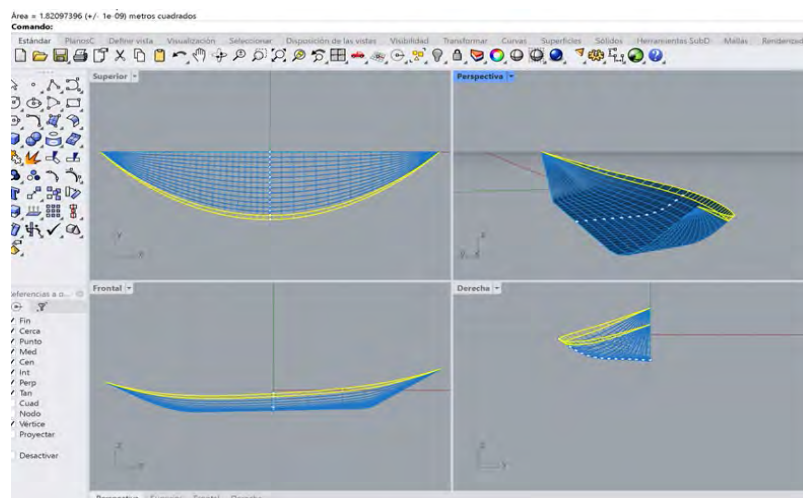


Figura 39. Ejemplo área T14

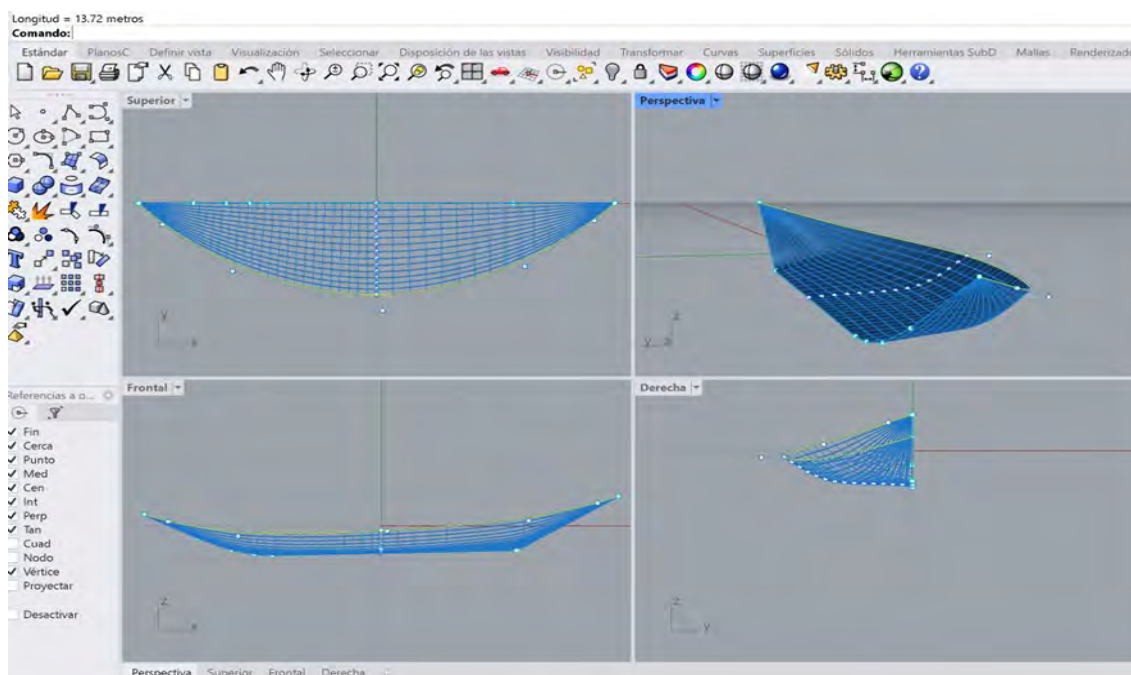


Figura 40. Ejemplo longitud T14

Como se puede observar, ambas tracas completas T1 y T4, y podemos asumir que el resto también, se podrían considerar como posibles porciones ya que encajan en las limitaciones marcadas por el área máxima asumible de porción (1,89 m²). Por otro lado, la ratio eslora/manga/puntal de la porción, con longitudes de entre 12,83 m y 13,72 m y formas con curvas pronunciadas haría necesario unos soportes con refuerzos estructurales considerables teniendo en cuenta los elevados momentos que sufriría la porción dada la longitud y formas de esta. A su vez indicar la cuestión logística del transporte, donde el transporte de elementos de tal longitud y eslora no es sencillo y podría entorpecer las dinámicas de trabajo y extracción. El número total de porciones por costado siguiendo esta metodología sería de entre 14 y 15 porciones.

Ejemplo Porción 3 Tracas

T12, T13, T14 (fig. 41)

Área Total = 5,48 m²

Dividiendo en 3 porciones el conjunto formado por las tracas T12, T13, T14 se obtendrían 3 porciones asumibles por debajo de $1,89 \text{ m}^2$. La definición final de las tales porciones vendría marcada por la propia arquitectura naval del pecio y el principio de mínima afección.

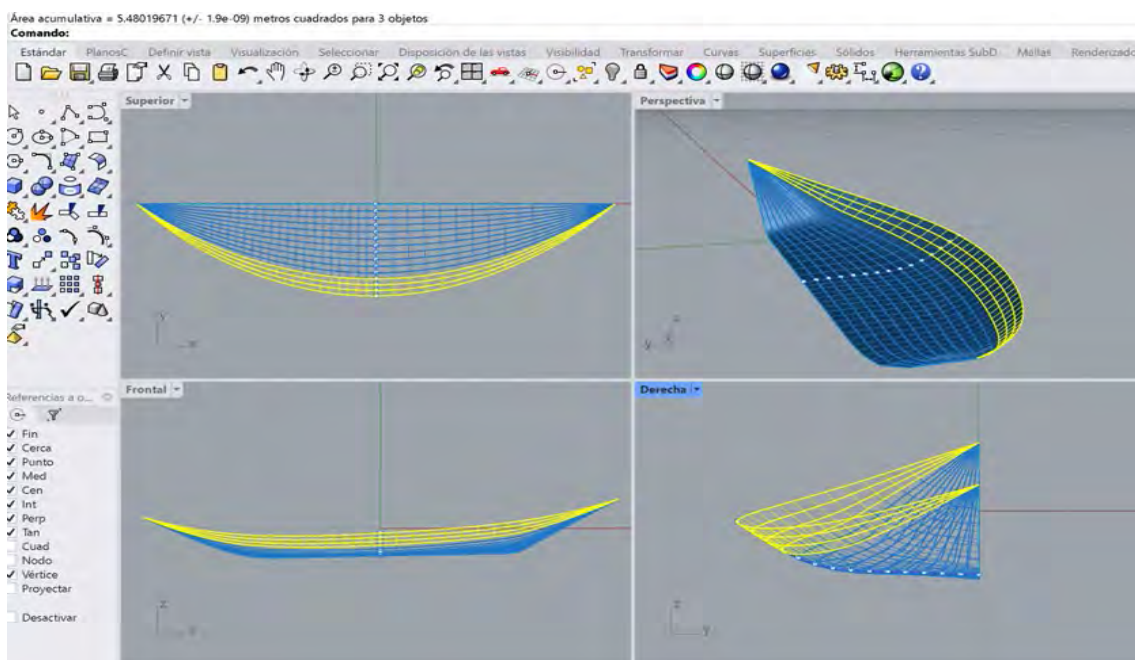


Figura 41. Ejemplo área T12, T13, T14

T9, T10, T11 (fig. 42)

Área total = $5,35 \text{ m}^2$

Dividiendo en 3 porciones el conjunto formado por las tracas T12, T13, T14, se obtendrían 3 porciones asumibles por debajo de $1,89 \text{ m}^2$. La definición final de las tales porciones vendría marcada por la propia arquitectura naval del pecio y el principio de mínima afección.

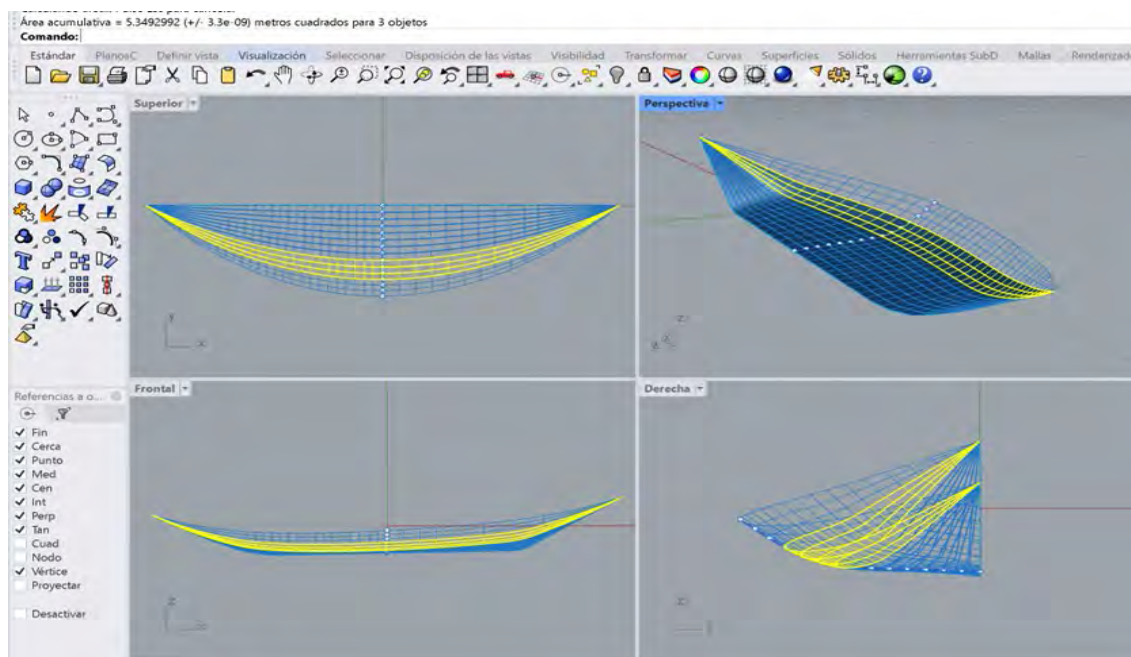


Figura 42. Ejemplo área T9, T10, T11

T6, T7, T8 (fig. 43)

Área total = 5,14 m²

Dividiendo en 3 porciones el conjunto formado por las tracas T6, T7, T8 se obtendrían 3 porciones asumibles por debajo de 1,89 m². La definición final de las tales porciones vendría marcada por la propia arquitectura naval del pecio y el principio de mínima afección.

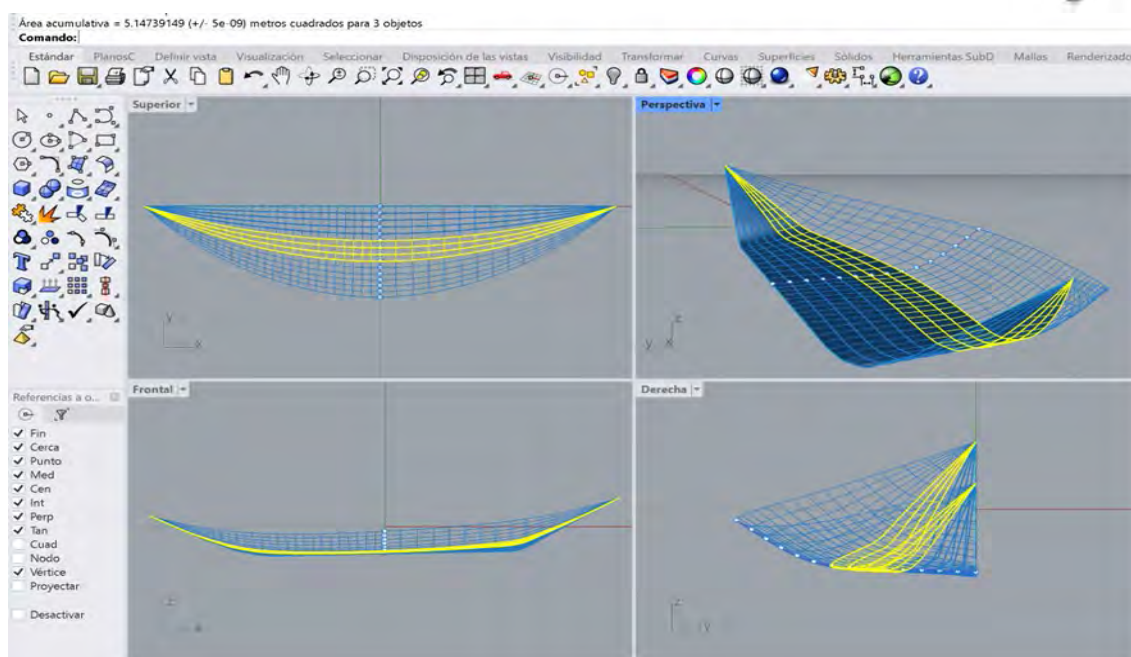


Figura 43. Ejemplo área T6, T7, T8

T3, T4, T5 (fig. 44)

Área total = 5,08 m².

Dividiendo en 3 porciones el conjunto formado por las tracas T3, T4, T5 se obtendrían 3 porciones asumibles por debajo de 1,89 m². La definición final de las tales porciones vendría marcada por la propia arquitectura naval del pecio y el principio de mínima afección.

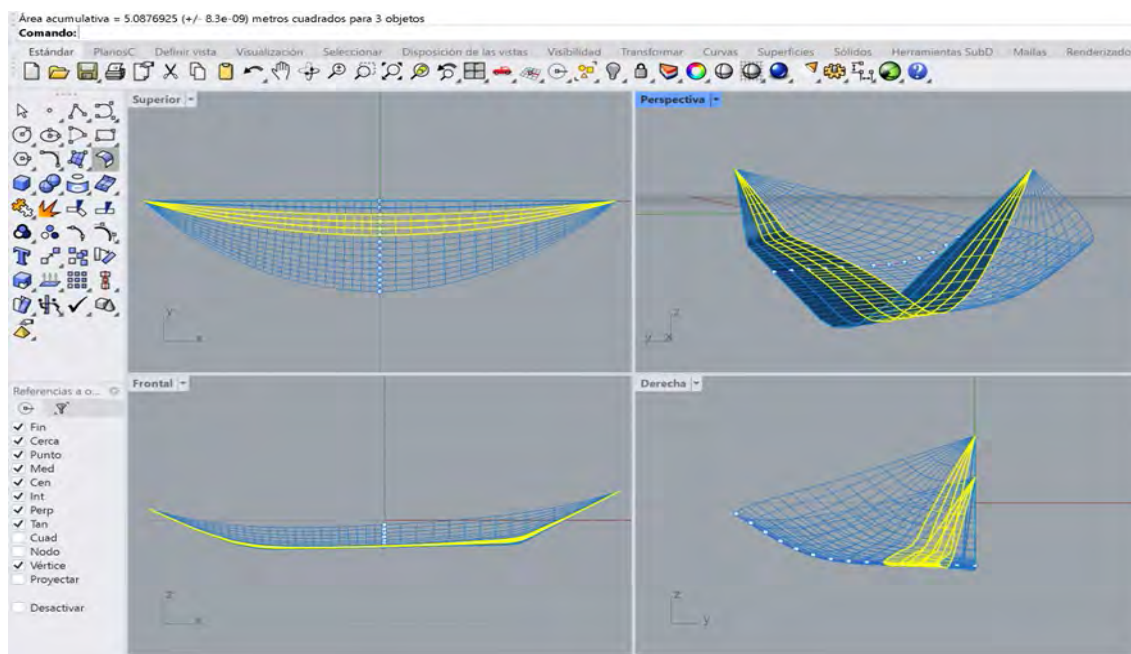


Figura 44. Ejemplo área T3, T4, T5

T1, T2 (fig. 45)

Área total = 3,37 m².

Dividiendo en 2 porciones el conjunto formado por las tracas T1 y T2 se obtendrían 2 porciones asumibles por debajo de 1,89 m². La definición final de las tales porciones vendría marcada por la propia arquitectura naval del pecio y el principio de mínima afección.

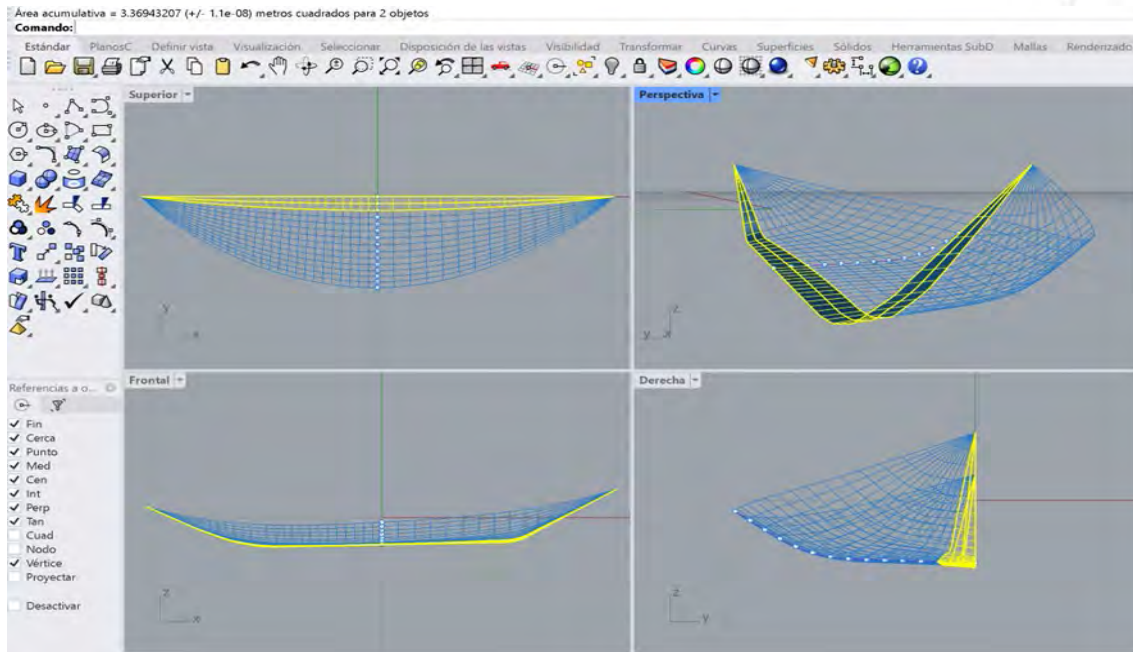


Figura 45. Ejemplo área T1, T2

Como se puede observar en el análisis del modelo del costado de estribor del DSF, los conjuntos teóricos propuestos formados por tres tracas se podrían dividir en un número total de 14 porciones con una relación de peso y área asumibles por las limitaciones expuestas anteriormente. Por otro lado, la *ratio* eslora/manga/puntal de las posibles porciones, mejora considerablemente las capacidades de operación y maniobrabilidad con seguridad de estas, moviéndose en un rango de esloras de alrededor de los 3 m, mangas máximas de 66 cm y puntales entorno a los 30 o 40 cm, con excepción de las porciones del conjunto T1 y T2 que podrían tener un mayor desarrollo tanto en eslora como en puntal, pero, por otro lado, menor en manga. A su vez, cabe indicar la cuestión logística del transporte y movilización de las diferentes porciones asumiendo las ratios expuestas se simplifica considerablemente.

4.2.5. FASE V. Excavación arqueológica del entorno inmediato del pecio

Se procederá también a la excavación arqueológica del entorno inmediato del yacimiento. Esta intervención se ha planteado para dar respuesta a los siguientes objetivos:

- Recuperar los posibles materiales arqueológicos encajados por debajo de la embarcación como consecuencia de las dinámicas y los procesos postdeposicionales producidos tras el hundimiento de la nave.
- Documentar la secuencia estratigráfica de la zona de actuación para comprobar cómo descansaba el casco de la embarcación sobre el antiguo paleofondo marino.

Tal y como se ha podido comprobar en otras campañas previas, alrededor del pecio existe una gran dispersión de materiales arqueológicos, ya sea del cargamento comercial que transportaba la nave, o bien de la propia arquitectura naval de la embarcación. De este modo, se ha previsto la excavación de un perímetro de unos 10 m alrededor del pecio. Para la retirada de los niveles superficiales o las capas estériles se utilizará una bomba eléctrica alimentada por un generador eléctrico que estará instalado sobre la plataforma auxiliar (fig. 46). En cambio, la excavación de los niveles arqueológicos se llevará a cabo por medio de tres mangas de succión de agua.



Figura 46. Proceso de excavación con draga de succión eléctrica

La descarga de los sedimentos se realizará lo más lejos posible del yacimiento para evitar problemas de visibilidad. Siempre que sea posible, también se instalará una criba de unos 2 a 4 mm de diámetro en la descarga de las mangas de succión para recoger los materiales de pequeñas dimensiones que pasen desapercibidos durante la excavación subacuática. En caso de no poder instalar una criba, se deberá revisar la descarga periódicamente para recuperar los materiales que hayan pasado desapercibidos durante el proceso de excavación.

Si fuese necesario, se ha previsto colocar varias hileras de sacos de arena alrededor de los límites de la excavación para tratar de contener la arena que pueda precipitarse desde los perfiles. Este sistema también es muy efectivo para sujetar las estructuras de madera más frágiles que pueden desplazarse durante el proceso de excavación.

4.2.6. FASE VI. Proceso de extracción y transporte de las piezas, tablas y porciones

4.2.6.1. Proceso de extracción de las porciones

Dados los condicionantes expuestos y las alternativas planteadas, se plantea una excavación y extracción del pecio de Ses Fontanelles en porciones predefinidas. El proceso de excavación y extracción debe tratar en la medida de lo posible de asegurar la protección del pecio en todo momento, incluso frente a cambios meteomarinicos no previstos. Por ello, se plantea una excavación y extracción del pecio en diversas fases, tratando de excavar y destapar la superficie mínima necesaria para la extracción de cada una de las diferentes piezas o elementos. A lo largo de este proceso se debe realizar una documentación *in situ* exhaustiva y redundante de todos los elementos que conforman la arquitectura naval, previa al desmontaje o extracción de ninguno de los elementos. El proceso de excavación y extracción vendrá definido principalmente por la disposición de los diferentes elementos arquitectónicos y la colocación de los soportes necesarios para asegurar la conservación de las formas del pecio.

Durante la fase de documentación para definir las tablas, piezas o porciones del casco exterior para la extracción del pecio, se deberán extraer el piso de la bodega de estribor, ya desmontado en 2024, pero aún en el interior del pecio, y el piso de la bodega de babor, compuestos ambos de vagras fijas y móviles. Dada la necesidad de excavar todo el interior del pecio en extensión para las labores de documentación, se considera oportuno aprovechar la ocasión para realizar el desmontaje y extracción de ambas sobrequillas, para acceder a una imagen del pecio sin presencia de elementos longitudinales más allá de las tracas del casco y poder obtener una información tridimensional completa de ambos costados de la embarcación. A su vez, realizar la extracción de las sobrequillas durante la fase de documentación permitiría en las actuaciones futuras no tener que excavar el interior del pecio en extensión y así poder actuar en la mínima superficie necesaria alrededor del elemento o porción a extraer. Al terminar el

proceso de documentación tridimensional y realizadas la extracción de los elementos mencionados se volvería a cubrir con sacos el pecio, para únicamente sacar a la luz las zonas precisas sobre las que se va a actuar.

Tras la fase de documentación y una vez definidas las tablas, piezas, porciones y la tipología específica de la estructura sustentante para cada una de ellas piezas, se iniciará la campaña de extracción de manera continuada con las fases anteriores, con el objetivo de desmontar y extraer el conjunto del pecio de Ses Fontanelles, formado por cuadernas, semic cuadernas, sobrequillas y casco. El desmontaje y la colocación de los soportes de extracción se realizará excavando el volumen mínimo necesario y dejando la mínima superficie desprotegida, pudiendo incluso volver a tapar los elementos a extraer durante el curado de los moldes de extracción realizados debajo del agua. El proceso de curado de los materiales compuestos debajo del agua es de un mínimo de 24 horas. El proceso de excavación y extracción se iniciará con el desmontaje de todos los elementos transversales, cuadernas y semic cuadernas. La secuencia de extracción debería de ser desde los extremos longitudinales hacia el centro de la embarcación, y una vez desmontado y extraído cualquier elemento se debe volver a proteger la superficie excavada para la extracción del elemento, ya que debajo se encontrarán las porciones del casco aún por extraer.

Una vez desmontados y extraídos todos los elementos transversales del pecio y el pecio cubierto por completo para protegerlo, se iniciará la fase de desmontaje y extracción de las piezas, tablas o porciones del casco. La excavación y extracción de estas, se llevará a cabo partiendo de las porciones altas del eje vertical y las porciones situadas en los extremos del eje longitudinal de la embarcación; de esta forma, se desmontará el pecio de fuera a dentro y de arriba a abajo. La secuencia de desmonte y extracción diseñada permitirá tener siempre protegida toda la superficie del pecio que no deba de ser extraída. Se excavará el menor volumen de sedimento posible que permita la colocación y maniobra de

los soportes de extracción fabricados *ad hoc* y curados debajo del agua, una vez colocado el soporte tras la porción se llevará a cabo el desmontaje de la porción y la extracción del conjunto porción+soporte. La maniobra de desmonte y extracción de una porción deberá llevarse a cabo durante una sola jornada de trabajo.

La arquitectura de casco primero mediante la técnica de unión por espigas y mortajas fijadas por clavijas, que a modo de carpintería invisible une a tope todas las tracas del casco obligará al uso de bisturíes para separar mecánicamente estas juntas de arquitectura entre tracas. De la misma manera, habrá que proceder con las tracas que superen en su longitud el tamaño máximo de las capacidades del laboratorio de referencia.

4.2.6.2. Transporte terrestre y entrega al laboratorio de campaña

Los restos arqueológicos se trasladarán de manera inmediata por vía terrestre hacia las instalaciones habilitadas para poder llevar a cabo los pertinentes trabajos de limpieza, diagnóstico analítico, pre-consolidación, documentación y estudio de la arquitectura naval. Tal y como ya se ha señalado anteriormente, para el traslado de las porciones se utilizará una furgoneta o un camión de pequeñas dimensiones, dependiendo del tamaño de cada pieza extraída. Siempre que sea posible, la extracción de las porciones se realizará de manera manual por el pantalán modular o por la zona previamente habilitada en la playa. No se descarta la utilización de una grúa de brazo telescópico para la extracción de las piezas más pesadas, para garantizar la seguridad de los buceadores y la preservación de los restos arqueológicos.

Los trabajos de transporte deberán estar supervisados en todo momento por el restaurador-conservador del proyecto y los directores de la actuación. Durante el trayecto se deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se escogerá el trayecto más rápido y seguro. El conductor del vehículo deberá conducir a una velocidad moderada, tomando las curvas lentamente y evitando pasar por encima de badenes o baches.
- Antes de iniciar el transporte se deberá fijar y reforzar el soporte y la estructura de madera de la nave para evitar daños, fisuras o posibles desplazamientos de las maderas. Es recomendable el uso de materiales de amortiguación (como el polietileno expandido o la espuma de caucho) entre el sistema de sujeción y la madera para evitar presiones sobre la madera. En cualquier caso, se evitarán los materiales metálicos, a excepción del acero inoxidable.
- Las maderas quedarán cubiertas con un plástico hasta la llegada al laboratorio de campaña para evitar la pérdida de humedad. Durante el transporte se deberá humedecer regularmente las maderas por medio de pulverizadores de agua, o bien con geotextiles empapados en agua, para evitar deshidrataciones que favorezcan a la aparición de deformaciones y roturas. Este proceso deberá ser supervisado durante todo el traslado de la nave.
- También se evitará la exposición de las maderas a la luz solar, especialmente, si el proceso de extracción y traslado se lleva a cabo durante los meses más calurosos. Los restos arqueológicos de la nave deberán ir cubiertos con algún tipo de lona opaca que impida la exposición directa de la luz solar que podría modificar los tonos de la madera.

4.2.6.3. Presentación del informe-memoria de excavación

Al finalizar los trabajos de excavación se presentará un informe preliminar con los resultados de la intervención en un plazo máximo de 15 días y una memoria final en un plazo máximo de un año a partir de la finalización de la actuación.

4.2.6.4. Documentación de la arquitectura naval *ex situ*

La documentación del conjunto de elementos arquitectónicos se llevará a cabo en dos fases, diferenciando principalmente entre la documentación subacuática previa a la extracción y cambio de disposición de cualquiera de los elementos arquitectónicos, a partir de la cual se documentarán los diferentes elementos *in situ*, y la documentación *ex situ* una vez los elementos arquitectónicos hayan sido extraídos y se encuentren en el emplazamiento de acondicionamiento y diagnóstico.

El conjunto de elementos arquitectónicos generará un volumen considerable que deberá ser documentado tanto individualmente como en conjunto. Más allá de los elementos del pecio que mantengan su disposición original, se generará un conjunto de elementos arquitectónicos, los cuales habrán sido desplazados de su posición arquitectónica original, dadas las necesidades de excavación y extracción, que deberán ser documentados individualmente y referenciados respecto a su posición original en la embarcación, pero pasarán a ser elementos unitarios de cara al inventario y tratamiento de los materiales. Dadas las características del pecio, este conjunto de elementos debe ser considerado con atención a la hora de plantear las necesidades de espacio y volumen durante los procesos de conservación y restauración ya que el número y volumen de elementos será considerable.

El proceso de documentación *ex situ* de los elementos de la arquitectura naval debe asegurar una correcta documentación tanto de carácter científico para

los posteriores estudios, análisis e hipótesis sobre de la embarcación, como una documentación tridimensional exhaustiva de todos los volúmenes que conforman el conjunto de elementos arquitectónicos con la intención de preservar al máximo las formas del conjunto durante procesos de conservación, restauración y musealización. Siendo necesario obtener esta documentación tridimensional de todos los elementos arquitectónicos de forma periódica a lo largo del proceso, con el objetivo de asegurar que las posibles deformaciones puedan ser mitigadas o, al menos, analizadas métricamente. Tal documentación tridimensional, exhaustiva y rigurosa, permitirá un análisis científico pormenorizado de la arquitectura naval, conocer los comportamientos de la madera durante los procesos de conservación y restauración, así como para analizar las posibilidades estructurales para la sustentación del pecio una vez sea restaurado y musealizado, lo que, a partir de tal documentación tridimensional. Esto podrá ser estudiado durante los tiempos que marcan los procesos de conservación y restauración, y afrontar así las siguientes fases con mayor información. La documentación *ex situ* del conjunto incluirá documentación gráfica, fotográfica, fotogramétrica y 3D mediante escáner láser o tecnología similar.

4.2.6.5. Documentación y estudio de los demás materiales arqueológicos procedentes de la excavación, incluyendo su caracterización de laboratorio.

A su vez los materiales arqueológicos procedentes de la excavación que no formen parte del conjunto arquitectónico serán de la misma forma acondicionados, diagnosticados e inventariados con la intención de generar un plan de conservación y restauración adecuado a su naturaleza y estado.

Se procederá a realizar los análisis arqueométricos que se consideren necesarios para el estudio y comprensión del conjunto de elementos arqueológicos procedentes del pecio.

4.2.6.6. Colocación en contenedores estancos y proceso de desalación de los materiales arqueológicos procedentes de la excavación.

El conjunto de elementos arqueológicos procedentes de la excavación del pecio, tanto los elementos de la arquitectura naval como los demás materiales arqueológicos, se depositarán en un contenedor estanco provisto de un volumen de agua corriente con un porcentaje de sal común (cloruro sódico) disuelta al 18 % (conductividad eléctrica estimada en 26 mS/cm a 20 °C; fig. 47). Progresivamente, en función de curvas logarítmicas obtenidas con mediciones de la conductividad eléctrica, se reducirá la concentración salina de forma paulatina con aporte de agua corriente hasta alcanzar de forma estable un valor de 692 μ S/cm a 20 °C (datos 23-04-2024, Red de distribución Red Parc Bit). Posteriormente, se inicia la fase de desalación propiamente dicha hasta alcanzar un nivel estable de 50 μ S/cm a 20 °C. Para ello, se necesitará el aporte de agua desmineralizada (2-6 μ S/cm a 20 °C) y recirculación continua para lograr la difusión de sales contenidas en la madera forzadas al exterior de la estructura celular. El sistema de extracción se basa en el equilibrio de concentraciones salinas, pero no debe forzarse con un gradiente excesivo entre la concentración salina interna (madera) y la concentración salina externa (agua del tratamiento) ya que las presiones internas pueden dañar el tejido celular debilitado. El control del proceso, basado en la construcción de curvas logarítmicas, requiere un muestreo periódico de valores de conductividad y un ajuste, cuando proceda, de la concentración salina del tanque mediante adición de agua desmineralizada. Asimismo, es preciso realizar un control visual de posibles cambios en la superficie de la madera que indiquen alteraciones biológicas o cualquier otro tipo de patología. La duración de este proceso es indeterminada ya que depende de la propia evolución del parámetro de conductividad. No obstante, sabemos que un programa continuo de mediciones para detectar el comienzo de una fase estacionaria evita tiempos muertos de inmersión. Tampoco es aconsejable acelerar el proceso con un aporte excesivo de agua desmineralizada por el riesgo

de daños en el tejido celular. No se descarta en este proceso tan largo de desalación la necesidad de acceder en a la estructura de madera. Para este fin, deberá proveerse un sistema de acceso que puede ser mediante inmersión del operario en el propio baño o previo vaciado del tanque de tratamiento. Durante los procesos de desalación, el volumen de disolución, sea cual sea su salinidad, no debe estar expuesto a la luz solar de forma constante, ya que favorece la reproducción de microorganismos, y cabrá valorar el uso de biocidas para el control de la presencia o reproducción de microorganismos.



Figura 47. Proceso de colocación de maderas en el interior de los tanques (Proyecto extracción Mazarrón II, Universidad de Valencia)

5. ACONDICIONAMIENTO DE LAS PIEZAS EXTRAÍDAS DEL PECIO SES FONTANELLES (DSF). CONJUNTO DE ARQUITECTURA NAVAL. ESTABILIZACIÓN Y POSTERIOR TRATAMIENTO.

5.1. Introducción

En función del proyecto de extracción, la intervención que nos ocupa hace referencia a las diferentes fases de trabajo desde el pecio hasta el área de tratamiento, incluyendo la supervisión del embalaje de las piezas para su traslado al centro de operaciones del Museo de San Carlos. Este anexo detalla los procedimientos previstos para la manipulación, conservación y tratamiento de las maderas recuperadas.

5.2. Características del material a tratar

La madera es un material orgánico cuya estructura está formada por células organizadas en conjuntos de tejidos primarios y secundarios. Estas estructuras, junto con la composición química y las características propias del tipo de madera determinan el comportamiento del material durante su proceso de conservación y tratamiento (fig. 48).

Resulta fundamental identificar el tipo de madera presente. Aunque la clasificación básica entre maderas frondosas (duras) y coníferas (blandas) no siempre es determinante para el tratamiento, sí proporciona información significativa para comprender las posibles alteraciones que pueden experimentar las estructuras celulares mencionadas.

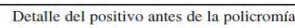


Figura 48. Estructura de la madera

Por este motivo, se realizará, en primer lugar, una comprobación del estado en el que las piezas que ingresen en el laboratorio (área acondicionada para la recepción en el Castillo de San Carlos, según el proyecto).

5.3. Fases de trabajo

5.3.1. Extracción y embalaje

Las piezas, a medida que sean extraídas del pecio, serán embaladas adecuadamente con el objetivo de garantizar su estabilización y minimizar los efectos del traslado. El tamaño reducido de los fragmentos facilita el control, la supervisión y el manejo durante las fases posteriores.

La coordinación de los trabajos deberá realizarse conjuntamente entre el equipo de arqueología subacuática, los encargados del traslado y los conservadores-restauradores, quienes supervisarán el embalaje y preparación de cada pieza. La participación directa de estos últimos resulta esencial para asegurar el mantenimiento de las condiciones ambientales óptimas (temperatura, humedad relativa y protección frente a la luz) desde el momento de la extracción.

Las piezas se envolverán y se mantendrán húmedas hasta su llegada al laboratorio. Las indicaciones adecuadas para la manipulación y la gestión de cambios ambientales durante los procesos resultan importantes para garantizar el buen comportamiento de las piezas durante los tratamientos sucesivos.

5.3.2. Traslado

El traslado se efectuará en vehículos acondicionados para mantener las condiciones de conservación. La disposición de las piezas dentro del transporte será supervisada y controlada por los conservadores-restauradores, tanto en la

carga como en la descarga y en la recepción en el área de tratamiento de San Carlos.

Durante el transporte se controlará la temperatura y la humectación continua. Se llevará un registro de entrada, orden de extracción y ubicación en el transporte para facilitar la recepción y organización posterior de las piezas.

5.3.3. Acondicionamiento del espacio de trabajo

Las tareas que se tienen que llevar a cabo en las piezas que han sido transportadas al laboratorio requerirán un espacio/taller para garantizar la conservación, esto implica facilitar los accesos de las piezas, planificar la disposición de las piscinas intermedias o de tratamiento puntual, previendo la variedad de materiales que puedan concentrarse, metal, madera, y cerámica que tienen que ser ubicados convenientemente. Por tanto, el área de tratamiento en San Carlos, donde se dispondrán carpas, deberá contar con los requisitos necesarios para garantizar la correcta conservación del material como puertas amplias para el movimiento de piezas voluminosas y una climatización regulable.

Se prevé la instalación de piscinas modulares y transportables (4–5 unidades; fig. 49), equipadas con sistema de reciclado y filtrado de agua, que permitan una estabilización ordenada y racional del conjunto, así como bandejeros fabricados ad hoc de PVC (material compatible) para el apilamiento de las tablas.



Figura 49. Esquema de las piscinas

Forma rectangular.

Dimensiones: 488 cm largo X 244 cm de ancho X 107 cm de altura

Capacidad máx. 10874 l.

Con filtro.

Tapete protector en el suelo y cubierta.

La temperatura del agua y el sistema de circulación deberán ser controlables para ajustar las condiciones en cada fase del tratamiento.

Se propone la incorporación de una cámara de conservación frigorífica, equipada con congelador industrial de control térmico y estanterías adecuadas para el almacenamiento temporal de piezas sensibles.

5.3.4. Recepción y estabilización

Una vez en el recinto, tras desembalar las maderas, se realizará una clasificación inicial en función de la medida, correspondencia con la estructura del barco, estado de conservación y consistencia de la madera.

Se efectuará el registro fotográfico completo del proceso, estableciendo una documentación visual y gráfica que acompañará a cada pieza durante todas las fases de intervención. Este registro acompañará la información que el proyecto arqueológico ofrece (escaneado 3D de toda la arquitectura naval y fotogrametría).

Las piezas se agruparán por tipología y dimensiones, asignándolas a las piscinas intermedias destinadas a los trabajos de limpieza, recogida de muestras y estudios complementarios destinados a obtener la máxima información posible sobre las maderas.

Para los elementos de pequeño formato se emplearán recipientes cerrados herméticamente, con el fin de reducir los procesos de oxidación y la posible contaminación. La entrada de luz y oxígeno (condiciones aeróbicas) son un inconveniente que debemos tener en cuenta en todo momento; es conveniente mantener las condiciones de asepsia o anoxia en lo posible o, al menos, minimizarlas exposiciones o prolongación de los tratamientos y manipulaciones con cambios bruscos o prolongados que pueden perjudicar a la larga el estado de las piezas.

Una vez finalizados los trabajos en las áreas de recepción de las piezas y depositadas en el edificio ad hoc será necesario controlar las condiciones ambientales, con control lumínico minimizando mediante la disposición de cubiertas a las piscinas, que colaboren a recrear en la medida de lo posible condiciones de anoxia, así control lumínico UV, de forma puntual y adaptado a las necesidades en cada momento.

El control ambiental incluirá mediciones periódicas de temperatura, pH, oxígeno disuelto y conductividad, así como permitir valorar la necesidad de, en caso de detectar actividad biológica nociva, añadir biocidas u otros aditivos.

En el caso de las piezas que, por su dimensión, excedan a los de las piscinas se habilitará un sistema de inmersión adecuado a cada uno de los tamaños.

5.3.5. Documentación de las piezas: FID, fotográfica y mapping

El objetivo principal será registrar el estado de conservación previo a la intervención, elaborando un Mapa de Daños a partir de las FID (Fichas de Identificación de Daños). La representación gráfico-fotográfica sinóptica permite localizar los principales daños y el grado de deterioro, así como establecer la categorización del tipo de patología y el grado de afectación. Al establecer el grado de afectación, las fichas y la documentación gráfico-fotográfica servirán como herramienta de seguimiento durante todo el proceso de restauración.

Los parámetros de clasificación incluirán:

- Dimensiones de la pieza.
- Ubicación original en la estructura del barco.

- Estado de conservación.
- Particularidades y observaciones.

La recogida de información fotográfica (macro y micro) permitirá vincular las piezas en todos los procesos y estados desde su extracción y constituyen un recurso didáctico fundamental para la difusión de los trabajos y el control del estado de conservación del material.

El mapeado a escala real (mapping 1:1) consiste en la documentación gráfica detallada de la superficie de las piezas de madera, registrando su morfología, disposición de las fibras, grietas, deformaciones y cualquier otro rasgo estructural relevante. Este procedimiento permitirá visualizar y comparar los posibles cambios en la estructura de las fibras durante el proceso de estabilización, como la distensión o la compresión de la madera. El mapping será digitalizado y acompañará la ficha técnica para cada una de las piezas extraídas.

En este punto tenemos que hacer referencia a otros aspectos como las marcas o inscripciones que pueden aparecer una vez iniciados los procesos de limpieza primera o superficial, estas, a menudo indicativas de los sistemas de construcción originales de la nave, tendrán que ser preservadas (consolidadas y fijadas) y tienen que estar sometidas a un control y vigilancia permanente.

Otros elementos de diferente naturaleza ligados a las piezas tendrán que ser también identificados, marcados y relacionados en caso de separación de la pieza principal, recogidos y dispuestos en compartimentos específicos y tratados convenientemente en función de su naturaleza, por eso se deberá proceder a una periodificación para su inspección y seguimiento exhaustivo (véase tablas de control).

La recogida de materiales encontrados en el pecio, pero que no conforman el barco y que pueden ser de diferente naturaleza, serán tratados y estabilizados convenientemente en depósitos específicos. Para estos materiales, el procedimiento será el habitual del taller/laboratorio de restauración.

- Identificación
- Localización
- Ficha técnica

5.3.6. Limpieza y retirada de sedimentos superficiales

Una vez identificadas y clasificadas, las piezas serán trasladadas a la carpa destinada a la limpieza. Durante esta fase, se inicia el proceso de eliminación de sales. Es en este momento cuando las fibras y microfibras de la madera pueden experimentar cambios de carácter físico y químico de manera indirecta, por lo que los controles de estabilización deberán ser especialmente rigurosos. Se llevará a cabo un seguimiento continuo mediante la medición de parámetros como la temperatura del agua (T) y el pH, así como observaciones directas y registros detallados que permitan evaluar el comportamiento de las estructuras. Se realizarán mediciones periódicas de densidad, orientación de las fibras, consistencia y posibles alteraciones.

Dentro de las propiedades físicas de la madera debemos considerar la elasticidad de estas, la disposición, la orientación y la continuidad de las fibras, evitando la fragmentación o el colapso; un componente fundamental será el comportamiento en la disposición de la celulosa. Esta habrá quedado determinada en la fase de analítica y nos permitirá trabajar en base a la información y la realidad de la pieza.

El proceso de limpieza se llevará a cabo utilizando material como espátulas de madera, cepillos de fibra natural, sintéticos o bisturíes, entre otros.

La propuesta de trabajar cada conjunto de piezas sobre moldes de poliestireno, poliuretano u otros materiales que permitan la extracción sin riesgo de deformación se mantendrá a lo largo de los procesos de estabilización.

5.3.7. Analíticas y estudio del material

En el proyecto principal ya se contemplan una serie de analíticas destinadas a caracterizar el material y establecer las bases para su conservación. Por este motivo, en el presente anexo —centrado en la fase de conservación de la madera— se señalan las que resultan necesarias como parte del seguimiento y control del tratamiento. Es probable que algunas, como la determinación del tipo de madera, ya se hayan realizado, pero se considera igualmente imprescindible hacer constar su necesidad para la correcta evaluación y documentación del conjunto.

La posibilidad de aprovechar estas primeras actuaciones para profundizar en el uso de técnicas analíticas es especialmente relevante, ya que permiten la identificación precisa del material y el seguimiento de los posibles cambios estructurales a lo largo de los procesos de conservación y estabilización.

En esta fase no se prevé aplicar un tratamiento de consolidación, aunque el mantenimiento y estabilización de las estructuras es imprescindible para su correcta preparación antes de dicho proceso. Todos los métodos de

consolidación implican la incorporación de sustancias químicas que interactúan con las estructuras de la madera, por lo que resulta esencial conocer en detalle el estado del material antes de su aplicación. En estas primeras fases, el objetivo principal es documentar y registrar toda la información posible, de modo que los procedimientos de consolidación seleccionados sean los más respetuosos y compatibles con las propiedades originales de la madera.

Analíticas propuestas

- Determinación del tipo de madera y dendrología para estudio de la carpintería de corte y selección de partes
- Macroscopía
- Microscopía electrónica de barrido (SEM)
- Difracción de rayos X (RX)
- Porosidad
- Densidad

5.3.8. Desalación de la madera de sedimentos superficiales

Finalizada la fase de limpieza, las maderas pasarán de las piscinas en las carpas a unas piscinas en el interior de San Carlos para iniciar el proceso de desalación.

Es necesario destacar que el proceso de desalación empieza en el momento en que las maderas llegan al laboratorio de San Carlos, ya que para mantener unas condiciones estables las piezas estarán en piscinas. Por lo que, aunque los trabajos de desalación se marquen en el cronograma como uno de

los trabajos finales se trata de un proceso ya en marcha. Las sales solubles se eliminarán progresivamente entre la fase previa de limpieza y las primeras semanas de inmersión en las piscinas destinadas al proceso de desalación, pero otras sales, a causa del prolongado tiempo de inmersión del barco en el mar, requerirán un proceso más largo para su eliminación.

Durante este proceso, las maderas permanecerán dentro de las piscinas, en un entorno anóxico, evitando la presencia de luz y manteniéndolo cubierto para impedir el desarrollo de microorganismos aeróbicos y reducir posibles reacciones químicas. Se harán análisis periódicos del pH del agua y de partículas para evaluar la concentración de sales disueltas.

Además del seguimiento de la conductividad y el pH, se llevará un control microbiológico para detectar la posible proliferación de microorganismos, algas u hongos, que, en caso de ser necesario, serán tratados con productos específicos.

Toda la información obtenida será documentada a través de registros fotográficos y escritos, permitiendo un análisis detallado de la evolución del proceso y facilitando la toma de decisiones en caso de que se requieran modificaciones en la metodología aplicada.

La desalación es un proceso esencial en el proceso de conservación del barco y debe realizarse de manera controlada y documentada. Su correcta ejecución permitirá preservar la estructura original de la madera y evitar futuros deterioros, asegurando la estabilidad del material para su posterior tratamiento y exhibición. La interacción con otras fases del proceso de restauración es

inevitable, por lo cual es fundamental coordinar las diferentes etapas para optimizar los resultados.

El seguimiento del proceso de desalación será esencial para garantizar su éxito y la correcta conservación de la madera. Durante las primeras 20 semanas, las mediciones se realizarán de manera semanal, evaluando la conductividad del agua y el pH para identificar tendencias en la eliminación de sales. A medida que avance el proceso y en función de los resultados obtenidos, las mediciones podrán espaciarse cada 15 días, cosa que permite una evaluación continua del estado de la madera.

5.4. Cronología y temporalización

El tiempo estipulado para los trabajos de extracción es de 2 a 4 meses. Continuará con la estabilización, que dará lugar a los trabajos sucesivos de desalación y consolidación, siempre en función del estado de conservación del material y de las posibles derivaciones del comportamiento de la madera.

La duración estimada de estos primeros trabajos de disposición ordenada de las piezas, control del estado de conservación y estabilización, está estimada entre 4 y 6 meses, tiempos que también permitirá poner en pleno funcionamiento y de manera gradual el laboratorio.

Los procesos de extracción mencionados en apartados anteriores están supeditados a la climatología y la operatividad de los trabajos del equipo de arqueología que pueden alterar el cronograma.

Se prevé que el proceso completo de desalación tendrá una duración aproximada de dos años, aunque podrá ajustarse en función de la evolución de la desalación de cada pieza. A lo largo de estos dos años y, como se ha comentado anteriormente, se harán revisiones y mediciones semanales y quincenales.

5.5. Embalaje y traslado al laboratorio de restauración

Todos los procesos que se desarrollan en el presente anexo, y en especial la fase de desalación, están estrechamente vinculados con la conservación y restauración de las maderas arqueológicas. Por este motivo, no resulta conveniente que exista un distanciamiento temporal entre la finalización de la desalación y el inicio de los tratamientos de conservación activa.

El proceso de desalación se llevará a cabo en Mallorca, en las instalaciones previstas para tal fin, donde se garantizarán las condiciones de control necesarias hasta la completa estabilización de las piezas. Una vez concluida esta fase, las maderas serán trasladadas al laboratorio de Restauración, institución encargada de realizar la restauración integral y los tratamientos de consolidación definitivos.

Para garantizar la continuidad del proceso, se deberá redactar un nuevo proyecto específico para el embalaje, manipulación y transporte de las piezas hasta la península. Este documento deberá estar finalizado al término de la desalación, de manera que pueda ejecutarse sin demoras, asegurando así la máxima estabilidad de las maderas y evitando alteraciones derivadas de una interrupción prolongada entre fases.

Dicho proyecto debe contemplar las condiciones técnicas y ambientales necesarias durante el transporte, incluyendo los sistemas de sujeción, amortiguación, control de humedad y temperatura, así como los protocolos de seguimiento y registro. La coordinación entre el equipo responsable de la desalación y el personal técnico del encargado de la restauración será esencial para garantizar la correcta transferencia de información, y la continuidad de las actuaciones sobre el pecio.

5.6. Formularios ficha técnica y material documental

Los tratamientos de las piezas de madera sumergida es un proceso altamente delicado puesto que los cambios de ambiente y las manipulaciones son momentos críticos que pueden cambiar el estado de conservación y pueden favorecer y/o iniciar procesos que pueden ser perjudiciales para las estructuras celulares y fibrilares de la madera. Por este motivo, todas las operaciones quedarán registradas convenientemente con el uso de hojas de registro/control. De este modo, ante posibles cambios o alteraciones, se pueda determinar la causa que la haya podido generar y establecer nuevos criterios de actuación. El uso de las hojas de registro/control permitirá pormenorizar el comportamiento de las piezas y poder intervenir adecuadamente.

Hojas de registro /control de entrada piezas en el laboratorio

Columna	Columna2	Columna4	Columna6	Columna8	Columna10	Columna11
	recepción	identificación	análisis	disposición controlada 1	disposición controlada 2	salida
1			recogida de muestras, fotografiado embalado y desemballado			
2	fecha y hora	descripción mapping clasificación /ficha		marcado de la entrada en la primera piscina	marcado de la entrada estado de conservación en la segunda fase	lote /transporte /embalaje
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						

Leyenda:

Cada pieza pasará al cronograma

r- recepción

y- identificación en este apartado se inicia la ficha

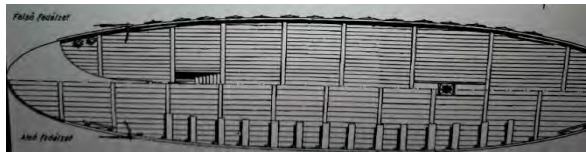
a- análisis

d- primeros lavados en piscinas medias

dd- disposición final piscina barco.

Hoja control por operario de procesamiento de las piezas

Claves de los tipos de actuación																													
r			recepción			i			identificación			a			análisis			s			disposición controlada			dd			disposición controlada		
Fechas de ausencia																													

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	FID (Ficha Identificación de Daños)																																				
Esquema hipotético de la embarcación   Esquema tridimensional Simulación pieza- localización	<table><tr><td>☐</td><td></td><td>Colonización biológica</td></tr><tr><td>☐</td><td></td><td>Pudrición</td></tr><tr><td>☐</td><td></td><td>Desagregación</td></tr><tr><td>☐</td><td>☐</td><td>Pérdidas de sección / lagunas</td></tr><tr><td>☐</td><td></td><td>Salinidad/eflorescencias</td></tr><tr><td>☐</td><td></td><td>Fisuras superficiales</td></tr><tr><td>☐</td><td>☐</td><td>Fisuras estructurales (grietas)</td></tr><tr><td>☐</td><td>☐</td><td>Manchas</td></tr><tr><td>☐</td><td>☐</td><td>Vegetación</td></tr><tr><td>☐</td><td>☐</td><td>Alteraciones de origen</td></tr><tr><td>☐</td><td>☐</td><td>Vandalismo/ acción humana</td></tr><tr><td>☐</td><td></td><td>Otros</td></tr></table>	☐		Colonización biológica	☐		Pudrición	☐		Desagregación	☐	☐	Pérdidas de sección / lagunas	☐		Salinidad/eflorescencias	☐		Fisuras superficiales	☐	☐	Fisuras estructurales (grietas)	☐	☐	Manchas	☐	☐	Vegetación	☐	☐	Alteraciones de origen	☐	☐	Vandalismo/ acción humana	☐		Otros
☐		Colonización biológica																																			
☐		Pudrición																																			
☐		Desagregación																																			
☐	☐	Pérdidas de sección / lagunas																																			
☐		Salinidad/eflorescencias																																			
☐		Fisuras superficiales																																			
☐	☐	Fisuras estructurales (grietas)																																			
☐	☐	Manchas																																			
☐	☐	Vegetación																																			
☐	☐	Alteraciones de origen																																			
☐	☐	Vandalismo/ acción humana																																			
☐		Otros																																			

FID /estado de la madera			
	☐		Falta de sección / pérdidas
	☐		Ataques biológicos/ otros
	☐		Pudrición
	☐		Destrucción total
	☐		Destrucción parcial
	☐		Otros
FID/estado de piezas de metal			
	☐		Pérdida de función estructural
	☐		Corrosión recuperable
	☐		Otros
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	FID (Ficha descripción)		

Proyecto para la excavación y extracción del pecio de Ses Fontanelles. Campaña 2026

PROPUESTA DE TRATAMIENTO	



6. EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

El equipo es de carácter interdisciplinar y aglutina a una serie de investigadores e investigadoras de diferentes instituciones.

El equipo está liderado por los cuatro directores científicos del proyecto ARQUEOMALLORNAUTA, uno por cada una de las instituciones signatarias del convenio interinstitucional de colaboración, que es el proyecto marco que engloba las intervenciones que se realizan en el pecio de Ses Fontanelles.

Directores científicos

Miguel Ángel Cau Ontiveros. Profesor de Investigación ICREA y catedrático de arqueología, ERAAUB, Institut d'Arqueologia de la Universitat de Barcelona (IAUB), Universitat de Barcelona

ORCID: 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>

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

ORCID: 0000-0003-1107-5318

<https://uca-es.academia.edu/DarioBernalCasasola> ;

ID Dialnet: 144799

Scopus Author ID: 37046022200

<https://produccioncientifica.uca.es/investigadores/112170/detalle>

Jaume Cardell Perelló. Jefe de Servicio de Arqueología del Consell de Mallorca.

ORCID: 0000-0003-0749-0738

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

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

ORCID: 0000-0003-4085-2323

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

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

Equipo de trabajo

A continuación, se citan los investigadores para cada una de las tareas.

Excavación del pecio de Ses Fontanelles (coordinación): Carlos de Juan Fuertes, Investigador Senior (Universitat de València); Sebastià Munar Llabrés, Doctorando. ERAAUB; Miguel Ángel Cau-Ontiveros, Profesor de Investigación ICREA y ERAAUB, IAUB (Universitat de Barcelona); Darío Bernal-Casasola, Catedrático de Arqueología, Universidad de Cádiz.

Arqueólogos subacuáticos: Xim Gual de Torrella Roca, Stella Rendina, Antonio Talavera Montes, Miguel San Claudio Santa Cruz, Albert Aroca Frau, con la colaboración de los buceadores de la Armada y GEAS.

Fotografía y fotogrametría subacuáticas: José Antonio Moya Montoya.

Profesor de Comunicación Audiovisual. Universidad de Alicante

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

Dibujo, fotografía, fotogrametría y muestreo:

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

José Alberto Retamosa Gámez. Investigador postdoctoral. Universidad de Granada.

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

Javier Oviedo Callealta. Investigador Predoctoral. Universidad de Cádiz.

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

Alexandre Font. Investigador independiente.

Antònia Soler. Profesora de la UNED.

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

Numismática: Laurent Callegarin, Professeur des universités en Histoire ancienne, Université de Pau et du Pays de l'Adour.

Aplicación de ciencias experimentales en arqueología: Miguel Ángel Cau y Darío Bernal-Casasola, coordinación

Prospección geofísica: Felipe Cerezo Andreo, Profesor Permanente Laboral, Universidad de Cádiz.

Análisis de pastas cerámicas: Leandro Fantuzzi. Profesor Lector Serra Hunter. ERAAUB-IAUB, Universitat de Barcelona.

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

Arqueozoología: Alejandro Valenzuela. Investigador Ramón y Cajal, IMEDEA.

Estudio de las maderas: Llorenç Picornell, Investigador Ramón y Cajal, UIB.

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

Estudio de los metales: Marcos Martín Torres, Professor, Cambridge University

Palinología: José Antonio López Sáez, Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Carpología/Núria Rovira, ASM-Archéologie des Sociétés Méditerranéennes, UMR 5140, Equipe AMR. Université Paul Valéry Montpellier 3, Labex Archimède

Entomología: Juli Pujadé Villar, Catedrático de universidad,
Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Universitat
de Barcelona.

Estudio de los textiles: Fabienne Medard, Anatex / Laboratoire d'analyse des
textiles anciens.

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-IAUB, UB.

Ingeniería naval

Cristina Barahona Bellido (Ports IB)

José Ramón García Ledesma (Ports IB)

Aurelio Muñoz Rubio (UCA)

Carlos Garau Fullana, Garau Ingenieros

Conservación preventiva y restauración: Elisa Fernández Tudela, Centro de
Arqueología Subacuática de Andalucía (coordinación).

María Goñalons Lapiedra, restauradora, UCA.

Manuel Bethencourt Núñez, Catedrático de Química Inorgánica, UCA.

Luisa Arnal Llabrés, restauradora.

María Carbonell Quetglas, restauradora.

7. MEDIOS MATERIALES

El equipo dispone de parte de los equipamientos e infraestructuras necesarias para el desarrollo de la excavación y extracción y el posterior estudio de los materiales.

Para la excavación subacuática prevista se dispondrá de medios específicos disponibles en el marco del proyecto ARQUEOMALLORNAUTA y se contratarán los servicios que sean necesarios.

Tanto la Universidad de Cádiz como la Universitat de Barcelona disponen de los medios necesarios para el desarrollo del estudio arqueológico de los cargamentos. 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. La Universidad de Cádiz dispone, además de laboratorios especializados en conservación-restauración. Y, por su parte, 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.

8. TEMPORALIZACIÓN Y CRONOGRAMA DE LA CAMPAÑA 2026

Las tareas de excavación y extracción del pecio de Ses Fontanelles comenzarán en enero/febrero de 2026 y se prolongarán por un espacio de al menos 4 meses de intervención, sujetos a las prórrogas necesarias debido a los parones originados por eventos meteomarineros o por las contingencias que puedan aparecer durante el proceso de excavación y extracción.

Por su parte las tareas de conservación-restauración comenzarán en la misma fecha y se alargarán hasta completar el proceso de desalinización que es el estado ineludible para una posterior restauración por espacio de 24 meses. Estas tareas tienen su propio cronograma que aparece explicado en el apartado 5 de este documento.

Para una más fácil visualización de las tareas a realizar y su temporalización se presenta el cronograma de la Figura 50, donde se señalan en azul las tareas a desarrollar en 2026 y en color salmón las necesarias con anterioridad y posterioridad.

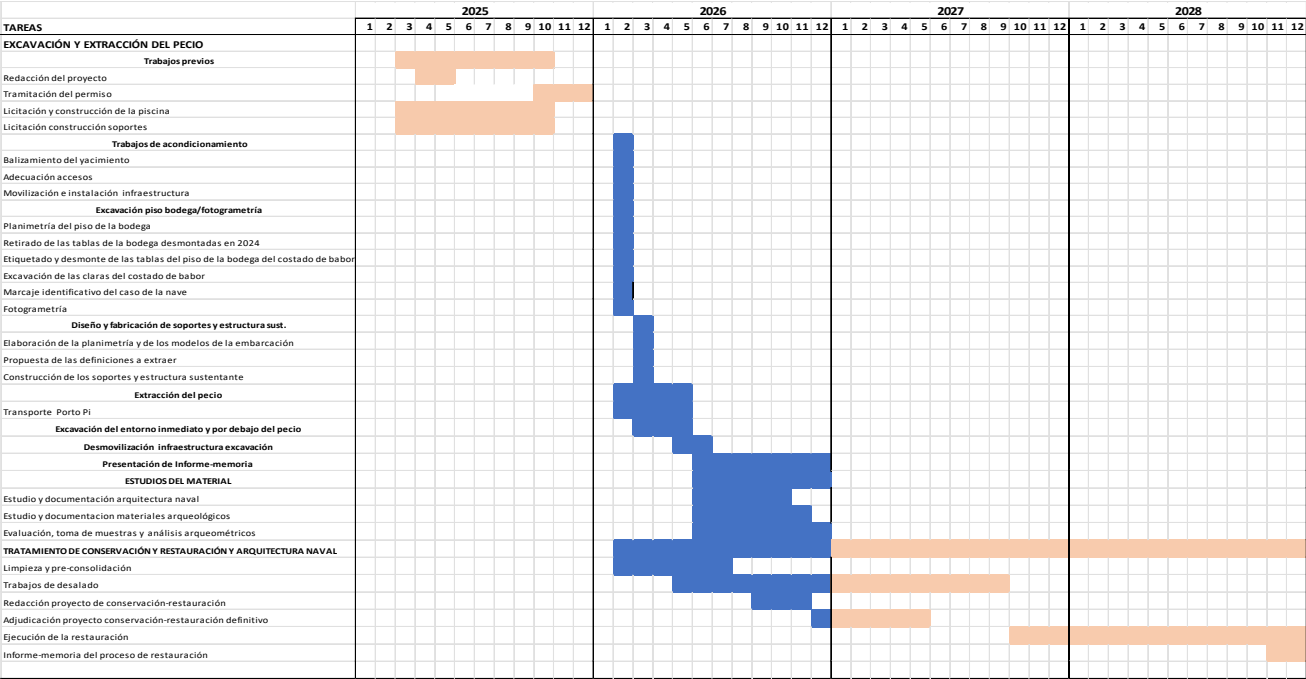


Figura 50. Cronograma

9. MEDIDAS DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

En cuanto a las medidas de protección física y conservación de los bienes inmuebles y objetos muebles, estas serán determinadas por los/las restauradores/as que participan en el proyecto. Ya se han indicado las pautas a seguir para la desalinización de las maderas y se han proporcionado algunas indicaciones en el apartado 5 de este proyecto.

10. FINANCIACIÓN

La campaña 2026 en el pecio de Ses Fontanelles y todas las tareas asociadas se sufragan con los fondos económicos provistos por el Consell de Mallorca y las aportaciones en especie con las que contribuyen las universidades participantes, consistentes en poner a disposición del proyecto personal altamente cualificado, infraestructuras y equipamientos científicos y material necesario para el desarrollo de la investigación.

La financiación 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 científico y técnico altamente cualificado y las infraestructuras y equipamientos científicos disponibles en sus respectivas instituciones, así como los equipos y medios materiales disponibles para el desarrollo de los trabajos.

Igualmente, se crearán sinergias el proyecto y otros proyectos en curso desarrollados por las universidades participantes. para el estudio y explotación de los resultados.

11. PRESUPUESTO DETALLADO

SALARIOS

SALARIOS	JORNADA	NÚMERO DE JORNADAS	TOTAL SIN IVA	TOTAL CON IVA
Arqueólogo subacuático-codirector intervención	170	88	14960	18101,6
Arqueólogo subacuático-codirector intervención	170	88	14960	18101,6
Arqueólogo/a subacuático/a	150	88	13200	15972
Arqueólogo/a subacuático/a	150	88	13200	15972
Arqueólogo/a subacuático/a	150	30	4500	5445
Arqueólogo/a subacuático/a	150	88	13200	15972
Arqueólogo/a subacuático/a	150	88	13200	15972
Arqueólogo/a responsable escaneado 3D	140	88	12320	14907,2
Arqueólogo/a subacuático/a	150	30	4500	5445
Arqueóloga/restauradora subacuática	pack cerrado	30	4472,38	5411,5798
Especialista en imagen submarina	150	44	6600	7986
Arqueólogo de tierra	contrato OTIRI	88	16304	19727,84
Personal de tierra, Arqueología	120	88	10560	12777,6
Personal de tierra, manipulación fibra de vidrio	120	88	10560	12777,6
Restauradora 1	125	88	11000	13310
Restauradora 2	125	88	11000	13310
				211189,0198

**DIETAS, ALOJAMIENTOS, DESPLAZAMIENTOS, KILOMETRAJE**

	JORNADA	NÚMERO DE JORNADAS	PERSONAS	TOTAL SIN IVA	TOTAL CON IVA
DIETAS					
6 personas desplazadas a 37,40 x 88 jornadas	37,4	88	6	19747,2	23894,112
1 persona desplazada a 37,40 x 33 jornadas	37,4	33	1	1234,2	1493,382
1 persona desplazada a 37,40 x 44 jornadas	37,4	44	1	1645,6	1991,176
1 persona desplazada a 37,40 x 30 jornadas	37,4	30	1	1122	1357,62
KILOMETRAJE					
Kilometraje coche local 0,26 € por Km					1464,32
Kilometraje coche UB 0,26 € por Km					1000
Kilometraje coche UCA 0,26 € por Km					1000
ALOJAMIENTO					
1 CASA DE 5/6 HABITACIONES	8266	4			33064
Estudio 1 HAB. 1.939 mensual aprox	1939	4			7756
Estudio 1 HAB. 1.939 mensual aprox	1939	4			7756
DESPLAZAMIENTOS (incluyendo visitas de investigadores de prestigio y técnicos ARQUA y otras instituciones)					10000
OTROS DESPLAZAMIENTOS, ALOJAMIENTO Y MANUTENCIÓN (fundamentalmente dirección científica del proyecto)					8500
					99276,61

GASTOS DE EXCAVACIÓN Y EXTRACCIÓN

EXCAVACIÓN Y EXTRACCIÓN	TOTAL CON IVA
Motobombas nuevas	1500
Pequeño material inventariable	3500
Draga eléctrica	9500
Generador	4000
ISURUS, Botellas, suministro de aire, plomos y otros materiales	5000
Caja de herramientas	150
Gasolina motobombas y generador	5000
Oficina	1125
Vestuarios-aseo	1125
Contenedor para almacenar equipos	855
Contenedor taller fibra	855
Cajas de plástico	1500
Red de polietileno 100 m	100
Boyas, cabuyería y fondeos	500
Marcaje y documentación de madera	300
Camión grúa telescópica	2000
Materiales restauración-conservación preventiva durante el proceso de extracción y transporte	12000
	49010



OTROS GASTOS

	TOTAL CON IVA
FABRICACIÓN DE SOPORTES PARA LA EXTRACCIÓN	
Herramientas y fibra para refuerzo de soportes	7500
Fabricación de soportes en fibra	22500
Alquiler escáner manual 3D maderas 4 meses	3000
MÁQUINA PARA ACONDICIONAR LA PLAYA (FALICITADA POR EL CONSELL DE MALLORCA)	0
SEGURIDAD Y SALUD	
Botiquín y equipo de reanimación de oxigenoterapia	375
REDACCIÓN DE INFORMES Y MEMORIAS	4900
ESTUDIO DE LA ARQUITECTURA NAVAL	8000
ANÁLISIS DE LABORATORIO (14C, palinología, arqueofauna, análisis de pastas, dendrocronología, residuos orgánicos, carpología, etc...)	50000
RESTAURACION OBJETOS MENORES (Laboratorio UCA)	30000
REPOSICION EQUIPOS DE BUCEO, MERCHANDISING	12000
FUNGIBLE	3000
ANÁLISIS GEOARQUEOLÓGICO Y PALEOAMBIENTAL EN EL ENTORNO DEL PECIO	25000
DIGITALIZACIÓN Y PROCESADO DE MOBILIARIO DE LAS EXCAVACIONES Y CONTEXTOS COMPARATIVOS DE REFERENCIA	20000
	186275

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN CONTIVA INCLUIDO	
SALARIOS	211189,02
DIETAS	28736,29
KILOMETRAJE	3464,32
ALOJAMIENTO	48576
DESPLAZAMIENTOS	10000
OTROS DESPLAZAMIENTOS, ALOJAMIENTO Y DIETAS	8500
MATERIALES EXCAVACIÓN Y EXTRACCIÓN	49010
FABRICACIÓN DE SOPORTES	33000
SEGURIDAD Y SALUD	375
REDACCION INFORMES Y MEMORIAS	4900
ESTUDIO DE LA ARQUITECTURA NAVAL	8000
ANÁLISIS DE LABORATORIO	45000
RESTAURACIÓN OBJETOS MENORES CÁDIZ	35000
EQUIPOS BUCEO, ROPA TRABAJO	12000
FUNGIBLE	3000
ANÁLISIS GEOARQUEOLÓGICO Y PALEOAMBIENTAL EN EL ENTORNO DEL PECIO	25000
DIGITALIZACIÓN Y PROCESADO DE MOBILIARIO DE LAS EXCAVACIONES Y CONTEXTOS COMPARATIVOS DE REFERENCIA	20000
	545750,63

12. PROPUESTA DE DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Tal como se ha indicado, el proyecto quinquenal cuenta con un Plan Específico de Difusión y Transferencia (Actuación Estratégica G), que contempla actividades dirigidas a todo tipo de grupos de interés, desde el ámbito escolar hasta la comunidad investigadora. A través de la página web y de las redes sociales se informará de manera continua sobre las novedades y avances del proyecto.

En consonancia con la línea de trabajo establecida, está prevista para esta campaña la organización de una Jornada de Puertas Abiertas durante el desarrollo de la excavación arqueológica, así como una charla divulgativa dirigida al público general.

Del mismo modo, se continuará con la presentación de resultados en congresos y reuniones científicas de ámbito nacional e internacional, y con la publicación de artículos en revistas especializadas de prestigio. Asimismo, se proyecta la edición de una monografía final que reúna los principales resultados del proyecto.

La solidez de esta estrategia de difusión científica queda demostrada por los resultados ya publicados, recogidos en el Anexo 1.

Por otra parte, la difusión pública está plenamente garantizada gracias a la destacada repercusión mediática que el proyecto ARQUEOMALLORNAUTA ha obtenido en diversos medios de comunicación, como se muestra en el anexo de noticias recopiladas.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía citada

- BERNAL-CASASOLA, D. Y CAU ONTIVEROS, M. Á. (2020) (coords). *Estudio preliminar del cargamento del pecio tardorromano de Ses Fontanelles (Palma de Mallorca): inventario, catalogación y primeras analíticas*. Memoria inédita depositada en el Consell de Mallorca.
- COLL, M. A., J.F. FELIU, N. LLABRÉS, P. ROMERA Y RULLAN, E. (2008). Evolución de la línea de costa de la Playa de Palma-Arenal (1956-2004). *Territoris* 7: 193-202.
- GARCÍA VARGAS, E., D. BERNAL-CASASOLA, V. PALACIOS, A. ROLDÁN, A. RODRÍGUEZ Y J. SÁNCHEZ (2014). *Confectio gari pompeiani*. Procedimiento experimental para la elaboración de salsas de pescado romanas, *Spal*, 23: 65 – 82.

- GOY J.L, ZAZO, C., CUERDA, J. (1997). Evolución de las áreas margino-litorales de la costa de Mallorca (I. Baleares) durante el Último y Presente Interglaciario: Nivel del mar Holoceno y Clima, *Boletín Geológico y Minero* 108, 127-136.
- MASCARÓ, J. (1968). *Corpus de toponimia de Mallorca*, vol. 5. Palma de Mallorca.
- MASCARÓ, J. (1971). El tráfico marítimo en la Antigüedad Clásica. *III Congreso Internacional de Arqueología Submarina* (Barcelona, 1961): 69-86. Bordighera: Istituto Internazionale di Studi Liguri.
- MUNAR LLABRÉS, S. (2019). *Informe/Memoria Final de l'excavació arqueològica d'urgència al derelict de la Platja de Palma*, Original inédito depositado en el Consell de Mallorca.
- ROSSELLÓ VERGER, V.M. (2000). El Prat de Sant Jordi (Mallorca) i la seva dessecació. *Treballs de la Societat Catalana de Geografia* 139, 119-139.

Bibliografía de restauración

- ALONSO VILLALOBOS, C. GALLARDO ABÁRZUZA, M., GARCÍA RIVERA, C., PUEBLA RODRÍGUEZ, J. N., ZAMBRANO VALDIVIA, L. C. (1999). Proyectos de Tutela del Patrimonio Subacuático realizados por el Centro de Arqueología Subacuática. *Centro de Arqueología Subacuática del IAPH. PH: Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, (26).
- ALZAGA GARCÍA, M., JIMÉNEZ MELERO, M., MÁRQUEZ CARMONA, L., MARTÍ SOLANO, J., RODRÍGUEZ MARISCAL, N. E., HIGUERAS-MILENA CASTELLANO, A., Y FERNÁNDEZ TUDELA, E. (2004). *Buenas prácticas en la gestión del patrimonio cultural subacuático de Andalucía. PH: Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico (Extra 112)*, 182-203.
- AMITRANO BRUNO, R. (1992). *Restauración y arqueología subacuática*. Cuadernos de Arqueología Marítima, (1).
- AZUAR RUIZ, R., LAJARA MARTÍN, J., INGLESE CARRERAS, O. FERRER CARRIÓN, R. (2013). *Guía del Patrimonio Arqueológico Subacuático de Alicante*. Museo Arqueológico de Alicante. Diputación de Alicante.
- CARRIÓN GÚTIEZ, A. (2015). *Plan Nacional de Protección del Patrimonio Arqueológico Subacuático*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Catálogo de publicaciones del Ministerio. Edita: © SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA, Subdirección General de Documentación y Publicaciones MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE.
- COLLIGA VELARDE, C.I. (2018): *Comparativa de consolidantes en la restauración de maderas arqueológicas saturadas de agua* [Comparative of consolidants in the restoration of waterlogged archaeological Woods]. CKQ: *Estudios de Cuaternario*, (8), 23-33.
- FERNÁNDEZ BERENGUÉ, L., PUGES I DORCA, M. (2021). *La conservación preventiva durante la exposición de materiales arqueológicos*. Ediciones Trea, S.L.
- GARCÍA FORTES, S. FLOS TRAVIESO, N. (2014). *Conservación y restauración de bienes arqueológicos*. Editorial Síntesis, S.A.

- GARCÍA-CASTRILLO RIESGO, G., LANUZA ALONSO, P., Y LÓPEZ GARCÍA, P. (2003): El entorno marino de los restos arqueológicos. En *La Conservación del material Arqueológico Subacuático*, Santoña, 95-108.
- GÓMEZ-GIL AIZPÚRUA, C. (2003). Instalación de un laboratorio de restauración de materiales de procedencia subacuática, En *La conservación del material arqueológico subacuático*, Monte Buciero 9, Santoña, 372-395.
- GONZÁLEZ-LÓPEZ, M. J., MEUCCI, Y GALLARDO ABÁRZUZA, M. (1999). *Plan de Usos del Centro de Arqueología Subacuática (CAS) del IAPH.PH: Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, (26), 110-115.
- MACARRÓN MIGUEL, A. M. (2008). *Conservación del Patrimonio Cultural*. Editorial Síntesis.
- MAURO, C. M. (2014).: *Los pecios fenicios en Época Arcaica Estado de la cuestión [Phoenician Archaic Wrecks, a status of the issue]. Ab Initio*, (10).
- NEGUERUELA MARTÍNEZ, I. (1995). *Excavaciones arqueológicas subacuáticas realizadas por el Centro Nacional de Investigaciones Arqueológicas Submarinas en el yacimiento de la Playa de la Isla (Mazarrón). Memoria de la campaña de 1995*.
- POLZER, M. E. (2014). *Strategies for Underwater Cultural heritage: The Case for the Bajo de la Campana/ Phoenician shipwreck*.

ANEXO 1. PUBLICACIONES RESULTADO DEL PROYECTO

Artículos en revistas

1. BERNI MILLET, P., SOLER I NICOLAU, A., BERNAL-CASASOLA, D., CAU-ONTIVEROS, M.Á., CARDELL PERELLÓ, J., GARCÍA RIAZA, E., DE JUAN FUERTES, C., MUNAR LLABRÉS, S. (2025), Epigrafía anfórica del pecio tardorromano de Ses Fontanelles (Mallorca), *Archivo Español de Arqueología*, en prensa.
2. FERNÁNDEZ-TUDELA, E., ZARZUELA SÁNCHEZ, R., GOÑALONS LAPIEDRA, M., GIL, A., BERNAL-CASASOLA, D., CAU-ONTIVEROS, M. Á., GARCÍA RIAZA, E., CARDELL PERELLÓ, J., BETHENCOURT NÚÑEZ, M. (2024): Assessment of consolidants for the preservation of Tituli Picti on amphorae from the Ses Fontanelles Late Roman Shipwreck (Mallorca, Spain): An Analytical Approach, *Journal of Cultural Heritage*.
3. BERNAL-CASASOLA, D., CAU-ONTIVEROS, M.Á., DE JUAN FUERTES, C., MUNAR LLABRÉS, S., CARDELL PERELLÓ, J., GARCÍA RIAZA, E. (2024), El pecio con más tituli picti de todo el Mediterráneo: Ses Fontanelles, un increíble hallazgo del siglo IV d. C. en la playa de Palma (Mallorca), *Sicilia Archeologica*, 47-73
4. CAU ONTIVEROS, M. Á., BERNAL CASASOLA, D., PECCI, A., FANTUZZI, L., PICORNELL, LL., VALENZUELA, A., RETAMOSA, PORTILLO, CARDELL, J., MUNAR LLABRÉS, S., GARCÍA RIAZA, E. (2024), Multianalytical approach to the exceptional Late Roman shipwreck of Ses Fontanelles (Mallorca, Balearic Islands, Spain), *Archaeological and Anthropological Sciences*, 16, 58 (2024). <https://doi.org/10.1007/s12520-024-01952-3>
5. BERNAL CASASOLA, D., CAU ONTIVEROS, M. Á., DE JUAN FUERTES, C., MUNAR LLABRÉS, S., CARDELL PERELLÓ, J., GARCÍA RIAZA, E., MOYA MONTOYA, J. A., OVIEDO CALLEALTA, J., PORTILLO SOTELO, J. L., RETAMOSA GÁMEZ, J. A., FANTUZZI, L. (2023, published in 2024), Repensando el comercio marítimo de Carthago Spartaria: acerca del pecio tardorromano de Ses Fontanelles (Mallorca). *Drassana*, 31: 156-185 <https://revistadrassana.cat/index.php/Drassana/article/view/713/891>
6. MUNAR LLABRÉS, S., CARDELL PERELLÓ, J., DE JUAN, C., CAU ONTIVEROS, M. Á., BERNAL-CASASOLA, D., PICORNELL, LL., GARCÍA RIAZA, E. (2022), Ses Fontanelles Shipwreck (Mallorca, Balearic Islands): An Exceptional Late Roman Vessel and Its Cargo, *Journal of Maritime Archaeology*, 17: 487–505. <https://doi.org/10.1007/s11457-022-09331-6>
7. SOLER I NICOLAU, A., FONT JAUME, A., BERNI MILLET, P., GARCÍA RIAZA, E., BERNAL-CASASOLA, D., CAU ONTIVEROS, M. Á., CARDELL PERELLÓ, J., MUNAR LLABRÉS, S. (2021), El singular conjunto de tituli picti del pecio de Ses Fontanelles (Mallorca, islas Baleares) y su contribución a la epigrafía anfórica tardorromana hispánica, *Cuadernos de Arqueología y Prehistoria de la Universidad Autónoma de Madrid (CUPAUAM)* 47(1): 287-317. <https://doi.org/10.15366/cupauam2021.47.1.010>

Libros

1. BERNAL-CASASOLA, D., CAU-ONTIVEROS, M. Á., CARDELL PERELLÓ, J., GARCÍA RIAZA, E. (eds) (2025): *El pecio de Ses Fontanelles (Mallorca)*, Universidad de Cádiz, Universitat de Barcelona, Universitat de les Illes Balears, en prensa.

Capítulos de libro

- 1) BERNAL-CASASOLA, D., CAU ONTIVEROS, M. Á., PORTILLO SOTELO, J. L., RETAMOSA GÁMEZ, J. A., FANTUZZI, L., MUNAR I LLABRÉS, S., DE JUAN FUERTES, C., CARDELL PERELLÓ, J., PECCI, A., VALENZUELA, A., GARCÍA RIAZA, E., BERNI MILLET, P. (2022), *Ánforas tardorromanas de la Carthaginensis en Mallorca: primera valoración del cargamento del pecio de Ses Fontanelles*, *Archaeologies of the Roman Mediterranean. Papers Presented in Honour of Prof. Simon Keay*, Archaeopress, Oxford, en prensa.
- 2) BERNAL-CASASOLA, D., CAU ONTIVEROS, M. Á., BERNI, P., PECCI, A., RETAMOSA, J. A., PORTILLO, J., OVIEDO, J., FERNÁNDEZ TUDELA, E., GOÑALONS LAPIEDRA, M., GARCÍA RIAZA, E., CARDELL, J. (2024), *Ánforas tardorromanas, crismones y el oleum dulce ¿consagrado?: reflexiones sobre el pecio mallorquín de Ses Fontanelles*, in Peña, Y., Sánchez, I. (eds), *Actividades productivas en ámbitos eclesiásticos en épocas tardoantigua y altomedieval*, *ROMVLA Romula*, 21 (2023). ISSN: 1695-4076, 29-84
- 3) BERNAL-CASASOLA, D., CAU ONTIVEROS, M. Á., CARDELL, J., GARCÍA RIAZA, E., RETAMOSA, J. A., PORTILLO, J., FANTUZZI, L., PECCI, A., DE JUAN, C., MUNAR, S., BERNI, P., MOYA, J. A., OVIEDO, J., 2024, *Ánforas vinarias de la Cartaginense: aportaciones del pecio mallorquín de Ses Fontanelles*, in Forn, C., Gurri, E. (coords), *III COL·LOQUI INTERNACIONAL D'ARQUEOLOGIA ROMANA. El vi a l'antiguitat Economia, producció i comerç al Mediterrani*, 19-21 October 2022, Badalona, Barcelona, Spain, 550-568. <https://www.museudebadalona.cat/wp-content/uploads/ACTES-20-09-2024.pdf>
- 4) CAU ONTIVEROS, M. Á., BERNAL-CASASOLA, D., FANTUZZI, L., RETAMOSA, J. A., PORTILLO, J. L., PECCI, A., VALENZUELA, A., MUNAR LLABRÉS, S., CARDELL, J., GARCÍA RIAZA, E. (2024), *First approach to the typology and provenance of the amphorae from Ses Fontanelles shipwreck (Mallorca, Balearic Islands)*, *LOS CURSOS FLUVIALES EN HISPANIA, VÍAS DE COMERCIO CERÁMICO*, *Actas del VI Congreso Internacional de la SECAH (Zaragoza, 2022)*, *Monografías EX OFFICINA HISPANA* 6, 401-411.
- 5) DE JUAN FUERTES, C., MUNAR LLABRÉS, S., CAU ONTIVEROS, M. Á., BERNAL CASASOLA, D., FERNÁNDEZ TUDELA, E., RETAMOSA GÁMEZ, J. A., PORTILLO SOTELO, J. L., SAN CLAUDIO SANTA CRUZ, M., TALAVERA MONTES, A., SANTOLÀRIA I SARABIA, J., GUAL DE TORRELLA ROCA, J., RENDINI, S., MOYA MONTOYA, J. A., CARDELL PERELLÓ, J., GARCÍA RIAZA, E. (2024), *Excavación subacuática del singular pecio tardorromano de Ses Fontanelles (Palma de Mallorca, islas Baleares)*, in Cau Ontiveros, M. Á. (ed.), *The Balearic Islands in Late Antiquity: History and Archaeology*, *Limina/Limites Series*, 13, Archaeopress, Oxford, 226–260.

ANEXO 2. ALGUNAS NOTICIAS SOBRE EL PECIO

- El Consell inicia el proyecto Arqueomallornauta para recuperar, estudiar y difundir el pecio de Ses Fontanelles, <https://www.europapress.es/illes-balears/noticia-consell-inicia-proyecto-arqueomallornauta-recuperar-estudiar-difundir-pecio-ses-fontanelles-20211204134050.html>
- El Consell quiere recuperar y exponer el pecio descubierto en Ses Fontanelles, <https://www.ultimahora.es/noticias/cultura/2021/12/03/1675483/consell-quiere-recuperar-exponer-pecio-descubierto-ses-fontanelles.html>
- Ya hay un proyecto para recuperar los tesoros del barco romano hundido frente a la Playa de Palma, <https://okdiario.com/baleares/ya-hay-proyecto-recuperar-todo-material-del-buque-romano-hundido-frente-playa-palma-8228541>
- Un ejército de especialistas analizará el excepcional pecio romano de Can Pastilla, con 800 ánforas, <https://www.diariodemallorca.es/cultura/2021/12/03/especialistas-pecio-romano-anforas-60301944.html>
- El Consell inicia el proyecto Arqueomallornauta para recuperar, estudiar y difundir el pecio de Ses Fontanelles
- <https://ib3.org/la-troballa-del-vaixell-enfonsat-de-sarenal-supera-les-expectatives>
- Investigadors destaquen la «rellevància internacional» de les àmfores trobades a ses Fontanelles
- Las ánforas de Ses Fontanelles, un descubrimiento de alcance internacional
- Les àmfores de les Fontanelles permeten conèixer com era el sistema de comerç de l'època romana
- Encontrado un nuevo tipo de ánfora romana en Mallorca, https://historia.nationalgeographic.com.es/a/encontrado-nuevo-tipo-anfora-romana-mallorca_16685
- El pecio de Ses Fontanelles dará nombre a un tipo de ánfora romana, localizada por primera vez en Mallorca, <https://www.europapress.es/illes-balears/noticia-pecio-ses-fontanelles-dara-nombre-tipo-anfora-romana-localizada-primera-vez-mallorca-20210416150508.html>
- Investigadores destacan la "relevancia internacional" de las ánforas encontradas en 2019 en el pecio de Ses Fontanelles, <https://www.europapress.es/illes-balears/noticia-investigadores-destacan-relevancia-internacional-anforas-encontradas-2019-pecio-ses-fontanelles-20200909170034.html>
- El pecio hallado en Ses Fontanelles pudo partir de Cartagena, <https://www.laverdad.es/culturas/pecio-hallado-fontanelles-20210417004939-ntvo.html?ref=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>
- Encuentran un cargamento romano de 'garum' procedente de Cartagena en un pecio mallorquín, <https://murciaplaza.com/GarumprocedentedeCartagenaenunpeciomallorqun>
- El pecio hallado en Ses Fontanelles pudo partir de Cartagena | La Verdad
- Hallado en Mallorca un pecio romano con más de 200 ánforas, entre ellas un tipo desconocido, https://www.elespanol.com/cultura/historia/20210416/hallado-mallorca-pecio-romano-anforas-tipo-desconocido/574193476_0.html
- Descubren un nuevo tipo de ánfora hallada entre los restos de un barco de la época romana que se hundió en Mallorca, <https://www.20minutos.es/noticia/4660655/0/descubren-un-nuevo-tipo-de-anfora-hallada-entre-los-restos-de-un-barco-de-la-epoca-romana-que-se-hundio-en-mallorca/>

- Las ánforas de Ses Fontanelles desvelan la importancia de Mallorca para el comercio en la antigüedad,
<https://www.elmundo.es/baleares/2020/09/09/5f58f74bfc6c836e5f8b4601.htm>
- Descubren un tipo de ánfora romana inédito que se llamará Ses Fontanelles,
<https://www.ultimahora.es/noticias/cultura/2021/04/16/1255957/descubren-tipo-anfora-romana-inedito-llamara-ses-fontanelles.html>
- Las ánforas de Ses Fontanelles, un descubrimiento de alcance internacional,
<https://www.diariodemallorca.es/cultura/2020/09/09/anforas-ses-fontanelles-descubrimiento-alcance-9116538.html>
- Destacan la relevancia internacional de las ánforas encontradas en el pecio de Ses Fontanelles, <https://www.mallorcadiario.com/destacan-la-relevancia-internacional-de-las-anforas-encontradas-en-el-pecio-de-ses-fontanelles>
- Las ánforas de Ses Fontanelles, el eslabón perdido del comercio en el Imperio Romano, <https://www.diariodemallorca.es/cultura/2020/09/10/anforas-ses-fontanelles-eslabon-perdido-9119377.html>
- Así es el pecio romano de Can Pastilla, un hallazgo único en el mundo - Diario de Mallorca
- <https://www.menorca.info/vips/cultura/2020/09/09/1195415/patrimonio-mallorca-referente-comercio-epoca-romana.html>
- Un tesoro encontrado en una playa de Mallorca: "Es una suerte muy grande" - Cuatro al Día
- Rescatan cien ánforas de un barco romano hundido frente a Can Pastilla - Diario de Mallorca
- Hallan un barco romano hundido en Can Pastilla - Diario de Mallorca
- <https://www.youtube.com/watch?v=-Z8dvVKNoZI>
- Barco hundido del siglo III aparece en playa de Mallorca - Editorial 24
- Hallan en Mallorca un barco romano hundido hace 2.000 años lleno de 'ketchup'
- Mallorca divers discover Roman shipwreck full of perfectly preserved jars of 1800-year-old ketchup
- Incredible footage reveals more than 100 'perfectly preserved' Roman amphorae in a shipwreck | Daily Mail Online
- <https://www.mallorca-spotlight.com/news/2019/09/roman-shipwreck-discovered>
- Video shows divers recovering 1,700-year-old jugs from Roman shipwreck - National | Globalnews.ca
- <https://www.newsweek.com/ancient-roman-shipwreck-amphorae-inside-1463004>
- 93 amphorae recovered from Ancient Roman Shipwreck found off the Mallorca coast - European Heritage Tribune
- Nearly 100 Mysterious Amphorae Have Been Recovered From an Ancient Roman Shipwreck : ScienceAlert
- [https://www.iflscience.com/editors-blog/ancient-shipwreck-and-93-jugs-of-roman-supplies-found-in-spain-/](https://www.iflscience.com/editors-blog/ancient-shipwreck-and-93-jugs-of-roman-supplies-found-in-spain/)
- Roman wreck found off Can Pastilla
- <https://www.foxnews.com/science/stunning-cargo-discovered-roman-shipwreck>
- Roman Shipwreck Loaded With Amphorae Discovered Off Coast Of Majorca – MOST INTERESTING THINGS
- Ancient delivery: Divers discover Roman shipwreck packed with perfectly preserved wine, olive oil & KETCHUP jugs — RT World News
- <https://bestwnews.com/world-news/video-shows-divers-recovering-1700-year-old-jugs-from-roman-shipwreck/>
- <https://www.bhaskar.com/international/news/100-roman-shipwreck-found-of-mallorca-can-pastilla-beach-01652437.html>

- <https://fibwi4diario.com/2021/12/04/el-consell-inicia-el-proyecto-arqueomallornauta-para-recuperar-estudiar-y-difundir-el-pecio-de-ses-fontanelles/>
- [El barco romano sobre el que se bañan los turistas en Mallorca](#)
- [El pecio de ses Fontanelles, una muestra de la convivencia de los inicios del cristianismo con la cultura pagana romana](#)
- [Ses Fontanelles, convivencia entre cristianismo y cultura pagana](#)
- [Presentan hallazgos en el pecio de Ses Fontanelles tras la finalización de las excavaciones](#)
- [Wreck of 1,600-year-old Roman ship found in Spain - EgyptToday](#)
- [El pecio de ses Fontanelles arroja luz sobre el comercio de la época tardorromana](#)
- [El pecio romano hallado en la playa de Palma desvela sus secretos](#)
- [La UCA lidera la sorprendente excavación del pecio tardorromano Ses Fontanelles en aguas baleares](#)
- [Formidable découverte d'un navire marchand romain à 50 mètres d'une plage aux Baléares](#)
- [Roman boat that sank in Mediterranean 1,700 years ago gives up its treasures | Archaeology | The Guardian](#)
- [El barco romano sobre el que se bañan los turistas en Mallorca](#)
- <https://www.rtve.es/play/videos/arqueomania/bajo-mediterraneo/6387660/>
- [Disset segles al fons del mar | Bernat Salvà | Es Pil·larí | Patrimoni | El Punt Avui](#)
- [Una cápsula del tiempo de la época romana enterrada bajo la playa más turística de Palma | España | EL PAÍS](#)
- <https://www.labrujulaverde.com/2024/04/un-barco-romano-del-siglo-v-d-c-hundido-en-la-costa-de-mallorca-procedia-de-cartagena-y-transportaba-liquaminis-flos-una-salsa-de-pescado>
- [Una moneda en el barco hundido de Ses Fontanelles permite datar el navío con exactitud](#)
- [Una exposición para dar conocer los 'tesoros' del pecio de Ses Fontanelles](#)
- [El barco romano de ses Fontanelles 'se mudará' a un estanque desalinizador del castillo de San Carlos](#)
- [El Consell activa el operativo para extraer el pecio de Ses Fontanelles](#)
- [El Consell hundirá una réplica del pecio de Ses Fontanelles como simulacro de su extracción](#)
- [Los hallazgos de la última campaña realizada en el pecio de ses Fontanelles](#)
- [Una moneda del siglo IV reafirma que el pecio de ses Fontanelles es de época romana](#)
- <https://ib3.org/important-troballa-terminus-post-quem-derelictes-ses-fontanelles-320dc>
- https://www.google.com/search?sca_esv=cd1cd8ba04cfc6b9&q=IB3.+Ses+Fontanelles&tbm=vid&source=lnms&prmd=invbz&sa=X&ved=2ahUKEwiy38Wk6e-FAxWxUKQEHU_PCQMQ0pQJegQIDBAB&biw=1920&bih=919&dpr=1#fpstate=ive&vld=cid:4cc9a0a8,vid:g7G-KC6qrlQ,st:0
- <https://www.youtube.com/watch?v=2BLhos8ISRM>
- [Una moneda del año 320 d.C. confirma que el pecio de Ses Fontanelles \(Baleares\) pertenece a la época romana](#)
- [El pecio de Ses Fontanelles, uno de los más importantes del Mediterráneo](#)
- [En marcha el operativo para preparar la extracción del pecio de Ses Fontanelles](#)
- [El barco romano sobre el que se bañan los turistas en Mallorca](#)
- [El pecio de Ses Fontanelles se ubicará en un estanque en el castillo de Sant Carles](#)
- [La extracción del pecio de Ses Fontanelles cada vez más cerca](#)
- <https://www.youtube.com/watch?v=b2Ein42gQfs>
- <https://okdiario.com/baleares/todo-preparado-extraccion-del-barco-romano-naufragado-bahia-palma-12684393>

- [Los rasgos insólitos del barco romano que será extraído del fondo del mar balear: "Es un compendio de la evolución"](#)
- [Hallazgo náutico de "incalculable valor" en Mallorca - AS.com](#)
- [1,700-year-old Roman shipwreck was stuffed to the gills with fish sauce when it sank | Live Science](#)
- [Un estudio revela que un barco hundido hace 1.700 años en Mallorca llevaba salsa de anchoas](#)
- [Roman-Era Ship Was Carrying Jugs Full of Fish Sauce When It Sank 1,700 Years Ago | Smithsonian](#)
- <https://archaeology.org/news/2024/06/11/240506-majorca-roman-shipwreck/>
- <https://archaeologymag.com/2024/04/roman-shipwreck-off-the-coast-of-mallorca-reveals-new-type-of-amphora/>
- [A 5th-Century Roman Shipwreck off the Coast of Mallorca Came from Cartagena and Carried "Liquaminis Flos", a Fish Sauce](#)
- [1,700-year-old Roman shipwreck was stuffed to the gills with fish sauce when it sank | Live Science](#)
- <https://www.miamiherald.com/news/nation-world/world/article287937105.html>
- <https://www.livescience.com/archaeology/haunting-shipwrecks-from-the-ancient-world>
- <https://www.newsweek.com/secrets-exceptional-roman-shipwreck-revealed-1899456>
- [Treasure-laden Roman shipwreck recovered off Spanish coast after 17 centuries on ocean floor](#)
- [El pecio de Ses Fontanelles, uno de los más importantes del Mediterráneo](#)
- [Expertos piden extraer el pecio de Ses Fontanelles para preservarlo](#)
- [El fabuloso pecio romano hallado en Palma revela más sorpresas: su origen y su gran cargamento](#)
- [Rescatan un enorme tesoro de un barco romano que naufragó en una playa de Palma](#)
- [Ratifican la necesidad de extraer el pecio de Ses Fontanelles para preservarlo](#)
- [Los expertos confirman que es necesario extraer el pecio de Ses Fontanelles para preservarlo](#)
- <https://www.uca.es/noticia/un-proyecto-arqueologico-coliderado-por-la-uca-finalista-del-premio-nacional-de-la-fundacion-palarq/>
- <https://web.ub.edu/es/web/actualitat/w/premi-palarq-2025>
- <https://www.elestrechodigital.com/2025/10/02/el-proyecto-arqueomallornauta-con-participacion-de-la-uca-finalista-del-premio-nacional-de-arqueologia-y-paleontologia/>
- https://www.lavozdelsur.es/actualidad/educacion/este-es-proyecto-coliderado-por-uca-finalista-galardones-mas-prestigioso-arqueologia_343077_102.html
- https://www.diariodecadiz.es/cadiz/estudio-pecio-romano-uca-finalista-premio-nacional-fundacion-palarq_0_2004919229.html
- <https://www.ultimahora.es/noticias/cultura/2025/10/01/2481241/pecio-ses-fontanelles-finalista-del-prestigioso-premio-nacional-palarq.html>
- <https://iymagazine.es/noticia/16723/formacion/proyecto-de-la-uca-finalista-en-el-premio-nacional-de-arqueologia-y-paleontologia.html>
- <https://www.lavanguardia.com/vida/20250930/11111336/seis-finalistas-optan-iv-premio-nacional-palarq-arqueologia-paleontologia-agenciaslv20250930.html>
- <https://www.foravila.net/area/palma/el-vaixell-roma-de-ses-fontanelles-finalista-del-premi-nacional-palarq/>
- <https://www.palmesana.com/noticia/el-proyecto-arqueomallornauta-finalista-del-premio-nacional-de-arqueologia-y-paleontologia-de-la-fundacion-palarq/>
- <https://efs.efeservicios.com/texto/seis-finalistas-optan-premio-nacional-palarq-arqueologia-paleontologia/55018099991>

Proyecto para la excavación y extracción del pecio de Ses Fontanelles. Campaña 2026

- <https://www.diariodemallorca.es/cultura/2025/03/28/pecio-ses-fontanelles-extraera-fragmentos-115790214.html>
- <https://www.portaldecadiz.com/mas-de-cadiz/universidad/140571-mas-de-320-anforas-romanas-y-un-hallazgo-unico-situan-a-cadiz-en-la-elite-de-la-arqueologia>
- <https://cadiznoticias.es/proyecto-arqueologico-coliderado-por-la-uca-finalista-del-premio-nacional-fundacion-palarq/>

Sotmesa la proposta a votació, s'aprova per **unanimitat**.

EXPEDIENT 1453933C: PROPOSTA D'ACORD PER L'APROVACIÓ DEL CONVENI DE COL·LABORACIÓ ENTRE EL COL·LEGI OFICIAL DE SECRETARIS, INTERVENTORS I TRESORERS DE L'ADMINISTRACIÓ LOCAL DELS ILLES BALEARS I EL CONSELL DE MALLORCA PER A LA REALITZACIÓ D'ACCIONS FORMATIVES DIRIGIDES AL PERSONAL AL SERVEI DELS AJUNTAMENTS DE L'ILLA DE MALLORCA.

Es dona compte de la proposta següent del conseller executiu de Promoció Econòmica i Desenvolupament Local:

PROPOSTA D'ACORD PER L'APROVACIÓ DEL CONVENI DE COL·LABORACIÓ ENTRE EL COL·LEGI OFICIAL DE SECRETARIS, INTERVENTORS I TRESORERS DE L'ADMINISTRACIÓ LOCAL DELS ILLES BALEARS I EL CONSELL DE MALLORCA PER A LA REALITZACIÓ D'ACCIONS FORMATIVES DIRIGIDES AL PERSONAL AL SERVEI DELS AJUNTAMENTS DE L'ILLA DE MALLORCA

Antecedents de fet

1. En data 29 de maig de 2025, es van celebrar una reunió entre la directora insular d'Assistència Municipal i el president de Csital IB.
2. En data 11 de març de 2026, la directora d'Assistència Municipal va signar memòria justificativa exposant els efectes positius que impliquen, per ambdues parts, la signatura d'un conveni.
3. Aquesta proposta no requereix de fiscalització prèvia perquè no comporta cap tipus de despesa.

Fonaments de dret

- I- L'article 36.1 b) de la Llei 7/1985, de 2 d'abril, de Bases de Règim Local, estableix el següent: *"Són competències pròpies de la Diputació o entitat equivalent les que li atribueixin en aquest concepte les lleis de l'Estat i de les Comunitats Autònomes en els diferents sectors de l'acció pública i, en tot cas, les següents: l'assistència i cooperació jurídica, econòmica i tècnica als municipis, especialment els de menor capacitat econòmica i de gestió. En tot cas garantirà en els municipis de menys de 1.000 habitants la prestació dels serveis de secretaria i intervenció".*
- II- L'article 47.1 de la Llei 40/2015, de 1 d'octubre, de Règim Jurídic del Sector Públic, estableix que: *"Són convenis els acords amb efectes jurídics adoptats per les Administracions Públiques, els organismes públics i entitats de dret públic vinculats o dependents o les Universitats públiques entre si o amb subjectes de dret privat per a un fi comú".*
- III- L'article 32 del Reglament de Cooperació Municipal del Consell de Mallorca estableix que: *"Els serveis que prestarà el Consell de Mallorca mitjançant el Servei d'Assistència Tècnica (SAT) seran: c) Assistència per a garantir la prestació de les funcions de secretaria i d'intervenció; f) Formació als treballadors municipals de les entitats locals de l'illa de Mallorca a través de cursos de formació o conferències".*
- IV- El decret de la presidència del Consell Insular de Mallorca de dia 28 de juliol de 2023 estableix les competències dels departaments del consell insular de Mallorca. Entre les competències del Departament de Promoció Econòmica i Desenvolupament Local, es troba la de donar suport en la formació del personal als ajuntaments. El compliment d'aquesta competència es vehicula a través de l'esmentada Direcció Insular d'Assistència Municipal.
- V- L'article 36 d) del Reglament Orgànic del Consell de Mallorca, disposa que entre les competències del Consell Executiu es troba la de aprovar els convenis amb altres entitats públiques o privades.

- VI- L'article 120 de la Llei 4/2022, de 8 de juny, de Consells Insulars recull que: *"D'acord amb la legislació bàsica de l'Estat, els consells insulars i les seves entitats instrumentals poden subscriure convenis amb subjectes de dret públic i privat, sense que això impliqui cessió de la titularitat de la competència"*. La legislació bàsica de l'Estat esmentada en aquest precepte són els articles 47 a 53 de la Llei 40/2015, d'1 d'octubre.

Proposta

La consellera executiva del Departament de Promoció Econòmica i Desenvolupament Local eleva al Consell Executiu la següent proposta d'Acord:

Primer. Aprovar el conveni de col·laboració entre el Col·legi Oficial de Secretaris, Interventors i Tresorers de l'administració local dels Illes Balears i el Consell de Mallorca per a la realització d'accions formatives dirigides al personal al servei dels ajuntaments de l'illa de Mallorca.

Segon. Publicar aquest conveni al Butlletí Oficial de les Illes Balears.

Palma, a la data de la signatura electrònica.

ANEXO 1

CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL COLEGIO OFICIAL DE SECRETARIOS, INTERVENTORES Y TESOREROS DE LA ADMINISTRACIÓN LOCAL DE LES ILLES BALEARS Y EL CONSELL DE MALLORCA PARA LA REALIZACIÓN DE ACCIONES FORMATIVAS DIRIGIDAS AL PERSONAL AL SERVICIO DE LOS AYUNTAMIENTOS DE LA ISLA DE MALLORCA

En Palma, a la fecha de la firma electrónica

Partes

De una parte, María de Pilar Amate Rotger, en calidad de consejera ejecutiva del Departamento de Promoción Económica y Desarrollo Local del Consell de Mallorca y CIF S0711002F, y actuante en nombre y representación de la mencionada institución.

De otra parte, Norberto González Osorio, en calidad de presidente del Colegio Oficial de Secretarios, Interventores y Tesoreros de la Administración Local de les Illes Balears y CIF Q0766001B (en lo sucesivo COSITAL IB), actuando en nombre del mencionado colegio.

Reconociéndose ambas partes con capacidad jurídica suficiente suscriben el presente documento y, a tal efecto,

Exponen

PRIMERO: Que los Consejos Insulares, al amparo del artículo 141.4 de la Constitución Española y del Estatuto de Autonomía de las Illes Balears, ostentan la condición de instituciones de gobierno de cada isla. Sus competencias se rigen por la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local; la Ley 20/2006, de 15 de diciembre, municipal y de régimen local de las Illes Balears; y la Ley 4/2022, de 28 de junio, de consejos insulares.

SEGUNDO. Que el Consell de Mallorca, a través de su Departamento de Promoción Económica y Desarrollo Local, tiene encomendadas las funciones de asistencia y cooperación con los municipios. Entre estas funciones, destaca de manera preferente la planificación y ejecución de acciones formativas destinadas a la capacitación y perfeccionamiento del personal al servicio de las administraciones locales.

TERCERO: Que COSITAL IB es una Corporación de Derecho Público que tiene entre sus fines esenciales:

- a) Representar y defender los intereses profesionales de sus colegiados ante las administraciones públicas.
- b) Promover la formación permanente y el perfeccionamiento profesional de los funcionarios de Administración Local con habilitación de carácter nacional.
- c) Suscribir acuerdos de colaboración con entidades e instituciones para el cumplimiento de sus objetivos fundacionales.
- d) Todas las otras funciones que se estimen beneficiosas por los intereses profesionales y que se encaminen al cumplimiento de los objetivos colegiales o que sean atribuidas al Consejo por la normativa legal vigente.

CUARTO: Que COSITAL IB, por la naturaleza de las funciones que sus colegiados desempeñan en las entidades locales, posee un conocimiento directo y exhaustivo de las necesidades formativas y de los retos técnicos que afronta el personal al servicio de los ayuntamientos de Mallorca.

QUINTO. Que, con el fin de optimizar los recursos públicos y asegurar la máxima calidad docente, ambas partes consideran necesario sumar la excelencia técnica y el conocimiento experto de COSITAL IB con la capacidad logística, organizativa y presupuestaria del Consell de Mallorca.

SEXTO: Que la colaboración entre ambas instituciones permitirá profundizar en el rigor técnico y la actualización normativa, lo que redundará en una mayor eficiencia de la gestión pública y en la mejora de las competencias profesionales de los funcionarios con habilitación de carácter nacional y del resto del personal municipal.

SÉPTIMO: Que, existiendo un interés convergente en la mejora de la capacitación de los empleados públicos y, por ende, en la excelencia de la Administración Local, las partes acuerdan la formalización del presente Convenio conforme a las siguientes:

Cláusulas

1. OBJETO:

El presente Convenio tiene por objeto establecer el marco de colaboración entre el Consell de Mallorca (Departamento de Promoción Económica y Desarrollo Local) y COSITAL IB para la planificación, organización e impartición de acciones formativas especializadas en materia de gestión municipal.

Estas acciones están dirigidas, con carácter preferente, al personal al servicio de las corporaciones locales de la isla de Mallorca. En el supuesto de existir plazas vacantes, podrán acceder a la formación el personal propio del Consell de Mallorca, así como los empleados de otras organizaciones que ejerzan funciones de apoyo y asistencia técnica municipal.

2. OBLIGACIONES Y COMPROMISOS DE LAS PARTES:

Para la consecución del objeto del presente convenio, ambas partes se comprometen a mantener una interlocución técnica periódica orientada al perfeccionamiento de los empleados públicos. Siempre que sea posible, se promoverán actividades conjuntas que se materializarán en la organización y ejecución de las acciones formativas aquí reguladas.

2.1. Compromisos de COSITAL IB

- a) Comunicar con antelación suficiente, y ajustándose al calendario establecido por el personal gestor de formación del Departamento de Promoción Económica y Desarrollo Local del Consell de Mallorca, la relación de acciones formativas sobre gestión municipal que resulten de interés para el ámbito local.

En caso de propuestas formativas coorganizadas con otras administraciones públicas, los plazos de comunicación, planificación y presentación se adaptarán a los términos específicos derivados de dicha colaboración.

- b) Presentar una memoria detallada por cada acción formativa propuesta, que deberá integrar, como mínimo, los siguientes apartados:
- Área de gestión municipal y título de la acción.
 - Perfil profesional de los destinatarios.
 - Fundamentación y necesidad de la acción formativa.
 - Programa de contenidos desglosado por módulos.
 - Relación del equipo docente y sus datos de contacto.
 - Previsión detallada de fechas y horarios.
 - Modalidad de impartición (presencial, telepresencial, virtual o mixta).
- c) Seleccionar a los equipos docentes propuestos bajo criterios de reconocido prestigio académico, profesional y aptitud pedagógica.
- d) Colaborar en cualquier aspecto técnico relacionado con el desarrollo de la formación, prestando apoyo antes, durante y después de la celebración de cada acción.

2.2. Compromisos del Departamento de Promoción Económico y Desarrollo Local

- a) Evaluar y, en su caso, aprobar los programas propuestos por COSITAL IB, atendiendo a las necesidades formativas municipales y a la disponibilidad presupuestaria del Departamento.
- b) Asumir la gestión administrativa y el gasto derivado de las indemnizaciones por docencia, así como los gastos de desplazamiento y estancia de los equipos docentes, de acuerdo con la normativa vigente.
- c) Gestionar con los docentes los detalles finales del programa y, si procede, tramitar los itinerarios de viaje y alojamiento a través de los servicios autorizados por la corporación.
- d) Proveer las aulas y asegurar los recursos materiales y técnicos necesarios para el correcto desarrollo de la docencia.
- e) Publicitar las acciones formativas a través de los canales corporativos del Departamento, incluyendo el logotipo de COSITAL IB en la presentación de las acciones formativas en los que exista colaboración conforme a este Convenio.
- f) Realizar la selección de participantes según los criterios técnicos establecidos por el Departamento, gestionar la comunicación con los inscritos (admisión, documentación y materiales) y tramitar las encuestas de satisfacción.
- g) Expedir y entregar los certificados de asistencia o aprovechamiento a los alumnos que superen los criterios de evaluación y asistencia fijados.
- h) El Consell de Mallorca se reserva la facultad de utilizar y reutilizar los materiales y recursos didácticos generados para sus propios fines de formación interna y perfeccionamiento administrativo.

3. RESERVA DE ACTUACIÓN:

Sin perjuicio de la colaboración regulada en el presente Convenio, ambas partes mantendrán su plena autonomía organizativa y competencial bajo los siguientes términos:

- a) COSITAL IB conserva la facultad de organizar, promover e impartir cuantas actividades formativas considere oportunas para sus colegiados de forma independiente a este acuerdo. Dicha formación podrá ser ejecutada por iniciativa propia o mediante convenios con terceras entidades, públicas o privadas, sin que el presente marco de colaboración suponga limitación alguna a su libertad de programación.
- b) En el ejercicio de sus competencias propias de asistencia y cooperación técnica, el Consell de Mallorca se reserva el derecho a planificar, gestionar y ejecutar sus propios programas formativos utilizando sus recursos personales y materiales. El desarrollo de estas acciones se llevará a cabo con total autonomía, sin que se derive de este Convenio obligación alguna de coordinación, consulta o comunicación previa con COSITAL IB para aquellas actividades ajenas al objeto de esta colaboración.

4. OBLIGACIONES ECONÓMICAS:

La ejecución de las actuaciones previstas en el presente Convenio no conlleva contraprestación económica alguna ni transferencia de fondos entre las partes firmantes. En consecuencia, ninguna de las instituciones percibirá remuneración de la otra por las tareas de planificación, asesoramiento o coordinación reguladas en este acuerdo.

No obstante, el Consell de Mallorca asumirá directamente el abono de las indemnizaciones por razón del servicio (docencia, desplazamiento y estancia) que correspondan a los ponentes o personal colaborador por la impartición de las acciones formativas. Dichos pagos se realizarán con cargo a las aplicaciones presupuestarias del Departamento de Promoción Económica y Desarrollo Local, con sujeción a la normativa de gasto público y a los módulos de indemnización vigentes en la corporación insular.

5. MODIFICACIÓN:

El contenido del presente Convenio podrá ser modificado en cualquier momento por acuerdo unánime y expreso de las partes firmantes.

La parte que proponga la modificación deberá notificarlo a la otra de forma fehaciente, con una antelación mínima de quince (15) días hábiles, especificando los puntos que se desean revisar e instando el inicio de las negociaciones.

Cualquier cambio acordado, así como la incorporación de nuevas actuaciones no previstas inicialmente, se articulará mediante la formalización de la correspondiente Adenda, que se incorporará como parte integrante de este Convenio y requerirá los mismos requisitos de validez que el documento original.

6. RÉGIMEN EN PROTECCIÓN DE DATOS

Para dar cumplimiento a la normativa en materia de protección de datos, las partes se comprometen a cumplir la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, así como el Reglamento 2016/679 del Parlamento europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos).

En el tratamiento de dichos datos, las partes tendrán la consideración de corresponsables del tratamiento, en aplicación del artículo 26 del Reglamento general de protección de datos (RGPD), siendo responsabilidad de cada institución el tratamiento de los datos de las personas que participen, ya sea como asistente o como formador, en la formación organizada por cada una, debiendo incorporar dichos datos dentro de la actividad de tratamiento prevista a tales efectos. Además, en el tratamiento de dichos datos deberán tener en cuenta las consideraciones siguientes:

- a) Atendiendo al principio de minimización, se deberán recoger los datos estrictamente necesarios para la correcta organización de la formación, esto es los datos identificativos y financieros, si corresponde.
- b) En el caso de producirse un incidente de seguridad que afecte a los datos incluidos en este convenio, las partes se comprometen a informarse mutuamente con la máxima celeridad posible a fin de cumplir con las obligaciones legalmente establecidas.

7. SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL:

El control del cumplimiento de este convenio se hará mediante reuniones periódicas entre COSITAL IB y el Departamento de Promoción Económica y Desarrollo Local (o en su caso, el responsable gestor en formación) para el seguimiento, vigilancia y control de la ejecución del convenio y de los compromisos adquiridos por las partes. También resolverán posibles problemas de interpretación y cumplimiento del convenio que puedan plantearse.

Este convenio se firma por duplicado y en los dos idiomas oficiales de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares. En caso de error o de interpretación dudosa, prevalecerá la versión redactada en lengua española. Cualquier cuestión de fondo relativa a la interpretación de alguna cláusula de este convenio se resolverá mediante reuniones entre las dos direcciones mencionadas o, subsidiariamente, en caso de que esté constituida, por la comisión paritaria.

8. VIGENCIA:

Este convenio desplegará sus efectos desde el día siguiente a su publicación al BOIB y obliga a las partes desde el mismo día de su firma. El convenio tendrá una duración de cuatro años contados a partir del día de su firma y, transcurrido dicho plazo, se entenderá tácitamente prorrogado por períodos anuales hasta la denuncia del mismo por alguna de las partes.

En cualquier momento antes de la finalización del plazo previsto anteriormente, los firmantes podrán acordar unánimemente su prórroga expresa por periodos de hasta cuatro años adicionales o su extinción, mediante adenda

9. EXTINCIÓN:

Este convenio podrá extinguirse por denuncia de una de las partes, por el incumplimiento de las obligaciones establecidas, por mutuo acuerdo o por la finalización de su periodo de vigencia, por decisión judicial declaratoria de la nulidad del convenio, por extinción de la personalidad jurídica de la entidad convenida o por cualquier otra causa distinta de las anteriores prevista en otras leyes.

10. NATURALEZA DEL CONVENIO Y JURISDICCIÓN:

El presente convenio tiene naturaleza administrativa quedando sometido al régimen jurídico de convenios previsto en el capítulo VI título preliminar de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público. Las controversias sobre la interpretación y ejecución del presente convenio serán resueltas, en su caso, por la comisión de seguimiento si se llegara a constituir, o en el caso de que no fuera posible, por el orden jurisdiccional contencioso-administrativo, que será el competente para resolver las cuestiones litigiosas que pudieran suscitarse entre las partes, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 1 y 2 de la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de dicha jurisdicción.

Y para que conste, y en prueba de conformidad, en Palma y en la fecha indicada, firman digitalmente el presente convenio.

PUNT 4. EXPEDIENT 1453937H: PROPOSTA D'ACORD PER L'APROVACIÓ DEL CONVENI DE COL-LABORACIÓ ENTRE EL CONSELL DE MALLORCA I LA SINDICATURA DE COMPTES DE LES ILLES BALEARS EN MATÈRIA DE FORMACIÓ PER AL PERSONAL AL SERVEI DELS AJUNTAMENTS DE MALLORCA I DE LA SINDICATURA DE COMPTES DE LES ILLES BALEARS.

Es dona compte de la proposta següent del conseller executiu de Promoció Econòmica i Desenvolupament Local:

Proposta d'acord per l'aprovació del conveni de col·laboració entre el Consell de Mallorca i la Sindicatura de Comptes de les Illes Balears en matèria de formació per al personal al servei dels ajuntaments de Mallorca i de la Sindicatura de Comptes de les Illes Balears

Antecedents de fet

1. En dates 17 de novembre de 2025 i 30 de març de 2026, es van celebrar dues reunions entre la directora insular d'Assistència Municipal i la Síndica de l'Àrea d'auditoria dels Ajuntaments i de les Entitats locals de la Sindicatura de Comptes de les Illes Balears.
2. En data 11 de març de 2026, la directora d'Assistència Municipal va signar memòria justificativa exposant els efectes positius que impliquen, per ambdues parts, la signatura d'un conveni.
3. Aquesta proposta no requereix de fiscalització prèvia perquè no comporta cap tipus de despesa.

Fonaments de dret

- I- L'article 36.1 b) de la Llei 7/1985, de 2 d'abril, de Bases de Règim Local, estableix el següent: *"Són competències pròpies de la Diputació o entitat equivalent les que li atribueixin en aquest concepte les lleis de l'Estat i de les Comunitats Autònomes en els diferents sectors de l'acció pública i, en tot cas, les següents: l'assistència i cooperació jurídica, econòmica i tècnica als Municipis, especialment els de menor capacitat econòmica i de gestió. En tot cas garantirà en els municipis de menys de 1.000 habitants la prestació dels serveis de secretaria i intervenció".*
- II- L'article 47.1 de la Llei 40/2015, de 1 d'octubre, de Règim Jurídic del Sector Públic, estableix que: *"Són convenis els acords amb efectes jurídics adoptats per les Administracions Públiques, els organismes públics i entitats de dret públic vinculats o dependents o les Universitats públiques entre si o amb subjectes de dret privat per a un fi comú".*
- III- L'article 32 del Reglament de Cooperació Municipal del Consell de Mallorca estableix que: *"Els serveis que prestarà el Consell de Mallorca mitjançant el Servei d'Assistència Tècnica (SAT) seran: c) Assistència per a garantir la prestació de les funcions de secretaria i d'intervenció; f) Formació als treballadors municipals de les entitats locals de l'illa de Mallorca a través de cursos de formació o conferències".*
- IV- El decret de la presidència del Consell Insular de Mallorca de dia 28 de juliol de 2023 estableix les competències dels departaments del consell insular de Mallorca. Entre les competències del Departament de Promoció Econòmica i Desenvolupament Local, es troba la de donar suport en la formació del personal

als ajuntaments. El compliment d'aquesta competència es vehicula a través de l'esmentada Direcció Insular d'Assistència Municipal.

- V- L'article 36 d) del Reglament Orgànic del Consell de Mallorca, disposa que entre les competències del Consell Executiu es troba la de aprovar els convenis amb altres entitats públiques o privades.
- VI- L'article 120 de la Llei 4/2022, de 8 de juny, de Consells Insulars recull que: *"D'acord amb la legislació bàsica de l'Estat, els consells insulars i les seves entitats instrumentals poden subscriure convenis amb subjectes de dret públic i privat, sense que això impliqui cessió de la titularitat de la competència"*. La legislació bàsica de l'Estat esmentada en aquest precepte són els articles 47 a 53 de la Llei 40/2015, d'1 d'octubre.

Proposta

La consellera executiva del Departament de Promoció Econòmica i Desenvolupament Local eleva al Consell Executiu la següent proposta d'Acord:

Primer. Aprovar el conveni de col·laboració entre el Consell de Mallorca i la Sindicatura de Comptes de les Illes Balears en matèria de formació per al personal al servei dels ajuntaments de Mallorca i de la Sindicatura de Comptes de les Illes Balears.

Segon. Publicar aquest conveni al Butlletí Oficial de les Illes Balears.

Palma, a la data de la signatura electrònica.

ANEXO 1

Convenio de colaboración entre el Consell de Mallorca y la Sindicatura de Cuentas de las Illes Balears en materia de formación para el personal al servicio de los ayuntamientos de Mallorca y de la Sindicatura de Cuentas de las Illes Balears

En Palma, a la fecha de la firma electrónica

REUNIDOS

De una parte, el Sr. Llorenç Galmés Verger, actuando en nombre y representación del Consell Insular de Mallorca, en su condición de Presidente del Consell Insular de Mallorca, elegido en la sesión de 8 de julio de 2023 y en ejercicio de las competencias que le atribuye la Ley 4/2022, de 28 de junio, de consejos insulares, y el Reglamento Orgánico del Consell Insular de Mallorca.

De otra parte, el Sr. Joan Rosselló Villalonga, síndico mayor de la Sindicatura de Cuentas de las Illes Balears (en adelante SCIB), de acuerdo con el nombramiento efectuado mediante el Decreto 12/2024, de 4 de noviembre, de la presidenta de las Illes Balears (BOIB núm. 146, de 7 de noviembre), actuando en nombre y representación de la SCIB en el ejercicio de las facultades atribuidas por el artículo 24 de la Ley 4/2004, de 2 de abril, de la SICB, con la autorización previa del Consejo de la Sindicatura, otorgada por el acuerdo de 27 de abril de 2026, en cumplimiento del artículo 16.m de la misma Ley.

MANIFIESTAN

Primero. La existencia de los consejos insulares viene amparada en el artículo 141.4 de la Constitución Española. Las competencias que ejercen vienen definidas, entre otras, en la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local, la Ley 20/2006, de 15 de diciembre, municipal y de régimen local de las Illes Balears, y la Ley 4/2022, de 28 de junio, de consejos insulares.

Segundo. Entre las competencias conferidas a los consejos insulares destaca la establecida en el artículo 36.2 c) de la Ley 7/1985, de 2 de abril, de acuerdo con el cual corresponde a los consejos insulares garantizar el desempeño de las funciones públicas necesarias en los ayuntamientos y prestarles apoyo en la selección y formación de su personal, sin perjuicio de la actividad desarrollada en estas materias por la Administración del Estado y la de las Comunidades Autónomas.

Por otra parte, el artículo 42 j) del Reglamento de Cooperación Local del Consell de Mallorca, establece que son competencias propias del Consell en materia de cooperación local: "realizar un Plan de Formación dirigida a los trabajadores de las entidades locales de la isla de Mallorca a través de cursos de formación o conferencias, ya sea realizado con medios propios, conveniados o externalizados".

Tercero. La SCIB es un órgano que tiene su origen en el artículo 82 del Estatuto de autonomía de las Illes Balears, que le encomienda la fiscalización externa de la actividad económica, financiera y contable del sector público de las Illes Balears, sin perjuicio de las competencias del Tribunal de Cuentas. Además, el artículo 1.2 de la Ley 4/2004, de 2 de abril, establece que la Sindicatura depende orgánicamente del Parlamento de las Illes Balears, ejerce sus funciones con plena independencia y está sometida únicamente al ordenamiento jurídico.

Cuarto. De acuerdo con el artículo 28.2 de la Ley 4/2004, el personal al servicio de la Sindicatura se rige por lo que disponen la misma Ley y el Reglamento de régimen interior y, en lo que no esté previsto, le es de aplicación el régimen establecido con carácter general para el personal al servicio de la Administración de la Comunidad Autónoma de las Illes Balears. En el mismo sentido se pronuncia el artículo 56.3 del Reglamento de régimen interior de la Sindicatura, (BOIB núm. 78, de 21 de mayo de 2005). Si bien ninguna de estas normas hace referencia a la formación, el personal al servicio de la Sindicatura tiene derecho a la formación continua y a la actualización de sus conocimientos y capacidades profesionales en los términos del artículo 14 g) del Texto refundido de la Ley del Estatuto Básico del Empleado Público, aprobado por el Real decreto legislativo 5/2015, de 30 de octubre; del artículo 71 de la Ley 3/2007, de 27 de marzo, de la Función Pública de la Comunidad Autónoma de las Illes Balears; y del artículo 4.2 b) del Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por el Real decreto legislativo 2/2015, de 23 de octubre.

Para la efectividad del derecho anterior, en el ámbito de la Sindicatura de Cuentas,

el 6 de abril de 2006, el Consejo de la Sindicatura aprobó el Plan de Formación continuada para su personal como instrumento estructurado y permanente de mejora de sus funciones. En el apartado 4 del punto 3.2. de dicho plan se prevé que la Sindicatura impulsará y llevará a cabo la firma de convenios con otras instituciones para promover la organización conjunta de actividades formativas.

Quinto. El artículo 3 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, aplicable a ambas instituciones, prevé que las administraciones públicas deben respetar en su actuación una serie de principios, entre los que se incluyen:

- Racionalización y agilidad de los procedimientos administrativos y de las actividades materiales de gestión.
- Responsabilidad por la gestión pública.
- Planificación y dirección por objetivos y control de la gestión.
- Economía, suficiencia y adecuación estricta de los medios a los fines institucionales.
- Eficiencia en la asignación y utilización de los recursos públicos.
- Cooperación, colaboración y coordinación entre las Administraciones Públicas.

Considerando que el Consell de Mallorca, desde el Departamento de Promoción Económica y Desarrollo Local, debe prestar funciones de formación a los trabajadores de las entidades locales de la isla de Mallorca y la Sindicatura está plenamente centrada en asegurar el cumplimiento de la normativa económica, financiera y presupuestaria en dichas entidades, y teniendo en cuenta que son varias las veces que ya han colaborado, interesa que la citada colaboración adquiera firmeza y seguridad jurídica a través del presente instrumento.

Sexto. El artículo 47 de la Ley 40/2015 prevé que las administraciones públicas pueden suscribir convenios para articular colaboraciones con entidades públicas o privadas para fines de interés común.

Por todo ello, ambas partes consideran conveniente la colaboración en materia de formación del Consell de Mallorca al personal de las entidades locales de la isla de Mallorca y de la Sindicatura a su propio personal y se reconocen mutuamente la capacidad legal necesaria para formalizar este convenio, de acuerdo con las siguientes

CLÁUSULAS

Primera. Objeto

El presente Convenio tiene por objeto establecer el marco de colaboración institucional entre el Consell de Mallorca (Departamento de Promoción Económica y Desarrollo Local) y la Sindicatura de Cuentas de las Illes Balears, para el desarrollo de actuaciones de formación, especialización y perfeccionamiento técnico de los empleados públicos, con el fin de promover la excelencia en la gestión pública y en la prestación de los servicios a la ciudadanía.

Las acciones formativas derivadas de este Convenio se dirigen, con carácter preferente, al personal al servicio de las corporaciones locales de Mallorca, extendiendo su participación al personal de la SCIB.

Segunda. Compromisos de las partes

Para la consecución del objeto del presente Convenio, ambas instituciones se comprometen a establecer canales de interlocución y coordinación técnica permanentes destinados a la detección de necesidades formativas y al perfeccionamiento de los empleados públicos.

En este marco de cooperación, las partes promoverán la organización y ejecución de actividades formativas en áreas de interés común, bajo los siguientes compromisos específicos:

2.1. Los compromisos de la Sindicatura de Cuentas de las Illes Balears son los siguientes:

a) Comunicar, con suficiente antelación y conforme al calendario planteado por el personal gestor en materia de formación del Departamento de Promoción Económica y Desarrollo Local, las propuestas y títulos de acciones formativas que resulten de interés para el personal local y de la propia Sindicatura. En dichas propuestas, la SCIB podrá incorporar aquellos aspectos que estime pertinentes, incluyendo, si cabe, la indicación del personal encargado de la impartición de la actividad.

b) Colaborar en la organización de las acciones formativas en aquellas materias incluidas dentro de su ámbito competencial, a fin de garantizar el rigor técnico y la adecuada actualización normativa de dichas acciones. Esta colaboración se materializará mediante la participación de la SCIB en la elaboración del plan de formación, o en la memoria técnica del correspondiente programa didáctico, pudiendo formular observaciones, proponer

modificaciones o introducir sugerencias de mejora derivadas de la detección de necesidades formativas en el marco de su actividad de control externo sobre los ayuntamientos.

c) Facilitar el acceso del personal al servicio de los ayuntamientos a las acciones formativas organizadas por la SCIB, sujeta a la disponibilidad de plazas y garantizando el pleno ejercicio de sus derechos como alumnos admitidos.

d) Tramitar las inscripciones y, una vez finalizada la acción formativa, expedir las correspondientes certificaciones de asistencia o aprovechamiento a favor del personal local que cumpla con los requisitos de evaluación fijados en cada convocatoria.

e) Comunicar al Consell de Mallorca la necesidad de colaboración para disponer de espacio físico con suficiente antelación para la correcta organización de la actividad formativa, con indicación, como mínimo, del número de participantes previstos, horario y equipamiento necesario. El uso de dichas instalaciones quedará sujeto a las instrucciones del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales del Consell de Mallorca, según las características de la sala asignada.

f) Informar al Consell de Mallorca sobre las acciones formativas organizadas por la SCIB, a través de los canales habilitados por la propia Sindicatura y con la antelación suficiente para garantizar su difusión entre el personal de los ayuntamientos.

2.2. Los compromisos del Consell de Mallorca (Departamento de Promoción Económica y Desarrollo Local) son los siguientes:

a) Comunicar a la SCIB, una vez aprobado, el plan de formación anual y su calendarización. Asimismo, el Consell de Mallorca podrá, con carácter previo a su aprobación definitiva, remitir tanto el proyecto de dicho plan, como las memorias técnicas de las correspondientes actividades formativas relacionadas con las propuestas realizadas o que resulten de interés, a la SCIB, a los efectos de que esta pueda formular observaciones, proponer modificaciones o sugerir mejoras.

b) Facilitar la participación del personal al servicio de la SCIB en las actividades formativas integradas en el plan de formación para el personal al servicio de los ayuntamientos de Mallorca, conforme a los criterios de selección y adjudicación de plazas, que se establezcan en el programa didáctico de cada acción formativa.

c) Tramitar las inscripciones y, una vez finalizada la acción formativa, expedir las correspondientes certificaciones de asistencia o aprovechamiento a favor del personal de la Sindicatura que cumpla con los requisitos de evaluación fijados en cada convocatoria.

d) Colaborar con la SCIB en la organización de su programación formativa mediante la puesta a disposición y autorización de uso de los espacios físicos y equipamientos que el Consell de Mallorca tenga disponibles y que resulten necesarios para desarrollar las actividades de formación de interés para ambas instituciones. Las gestiones vinculadas con las reservas de dichos espacios y equipamientos disponibles, en el marco del presente convenio, se canalizarán y tramitarán a través del Departamento de Promoción Económica y Desarrollo Local

e) Dar publicidad a las acciones formativas de interés mutuo a través de los canales institucionales y la sede electrónica del Departamento.

Tercera. Coordinación

El personal gestor en formación del Departamento de Promoción Económica y Desarrollo Local del Consell Mallorca será el encargado de coordinarse con el personal de SCIB con funciones en materia de personal y/o formación.

Cuarta. Perfección y vigencia

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 48.8 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, el presente convenio se perfecciona por la prestación del consentimiento de las partes, mediante su firma.

Este Convenio tendrá una vigencia de cuatro años contados a partir de su firma. En cualquier momento antes de la finalización del plazo previsto anteriormente, los firmantes podrán acordar unánimemente su prórroga por un periodo de hasta cuatro años adicionales o su extinción, mediante adenda.

De conformidad con lo establecido en el artículo 8.1.b) de la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno, se dará publicidad de este convenio en los portales de transparencia de ambas instituciones.

Quinta. Régimen económico

En ningún caso se prevé la satisfacción de contraprestaciones que impliquen transferencia económica entre las partes. En consecuencia, cada parte asumirá los gastos que deriven de la ejecución de las actividades formativas propias, con independencia de que en ellas participe personal de la otra parte.

Sexta. Régimen de responsabilidad y protección de datos

Cada entidad asumirá la responsabilidad derivada de los procesos de formación al personal que tiene encomendado, sin posibilidad de repercutirla o transmitirla a la otra entidad por razón del asesoramiento prestado o el desplazamiento efectuado por la asistencia (a excepción del personal formador, tal como se establece en la cláusula anterior).

Para dar cumplimiento a la normativa en materia de protección de datos, las partes se comprometen a cumplir la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, así como el Reglamento 2016/679 del Parlamento europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos).

En el tratamiento de dichos datos, las partes tendrán la consideración de corresponsables del tratamiento, en aplicación del artículo 26 del Reglamento general de protección de datos (RGPD), siendo responsabilidad de cada institución el tratamiento de los datos de las personas que participen, ya sea como asistente o como formador, en la formación organizada por cada una, debiendo incorporar dichos datos dentro de la actividad de tratamiento prevista a tales efectos. Además, en el tratamiento de dichos datos deberán tener en cuenta las consideraciones siguientes:

- a) Atendiendo al principio de minimización, se deberán recoger los datos estrictamente necesarios para la correcta organización de la formación, esto es los datos identificativos y financieros, si procede.
- b) En el caso de producirse un incidente de seguridad que afecte a los datos incluidos en este convenio, las partes se comprometen a informarse mutuamente con la máxima celeridad posible a fin de cumplir con las obligaciones legalmente establecidas.

Séptima. Modificación

El presente convenio solo puede modificarse por acuerdo expreso de las partes durante su vigencia. Igualmente, en cualquier momento durante la vigencia del convenio, se podrá ampliar o reducir la asistencia convenida siempre que exista acuerdo expreso de las partes. Cualquier modificación se formalizará mediante la correspondiente adenda al convenio.

Octava. Control y vigilancia de la ejecución del convenio

Para la vigilancia y control de la ejecución de este convenio y de los compromisos adquiridos con su firma se establece una comisión de seguimiento, formada por dos miembros de cada una de las partes. Esta comisión resolverá cualquier problema de interpretación o cumplimiento que pudiera plantearse. Las normas de funcionamiento de dicha comisión se regirán por la normativa reguladora del régimen de órganos colegiados de las Administraciones Públicas. Las partes determinarán mediante anexo la composición de la comisión que se reunirá a solicitud de cualquiera de ellas.

Novena. Causas de resolución

El Convenio se extinguirá de acuerdo con las causas de resolución previstas en los apartados a) a e) del artículo 51 de la Ley 40/2015.

Décima. Naturaleza del convenio y jurisdicción

El presente convenio tiene naturaleza administrativa quedando sometido al régimen jurídico de convenios previsto en el capítulo VI del título preliminar de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público. Las controversias sobre la interpretación y ejecución del presente convenio serán resueltas en el seno de la comisión de seguimiento y, en el caso de que no fuera posible, el orden jurisdiccional contencioso-administrativo será el competente para resolver las cuestiones litigiosas que pudieran suscitarse entre las

partes, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 1 y 2 de la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de dicha jurisdicción.

Y para que conste, y en prueba de conformidad con el contenido de este convenio, se firma en la fecha que consta en las firmas electrónicas que figuran en este documento.