

El pecio *Mazarrón 2* (Murcia). La extracción y conservación de una embarcación de época fenicia

Carlos de Juan Fuertes | Dpto. de Prehistòria, Arqueologia i Història Antiga, Universitat de València

Rafael Sabio González | Museo Nacional de Arqueología Subacuática ARQVA

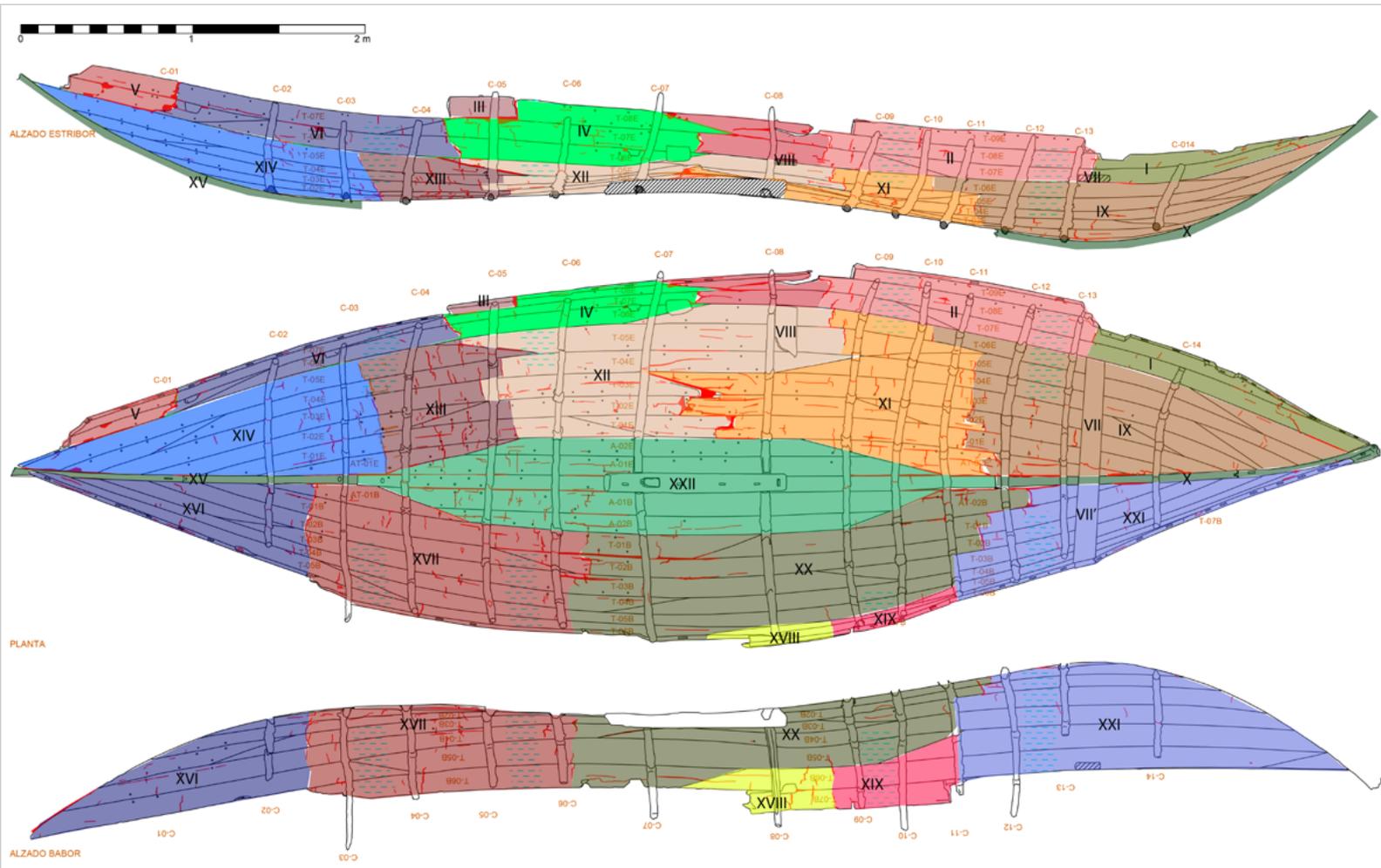
URL de la contribución <www.iaph.es/revistaph/index.php/revistaph/article/view/5871>

RESUMEN

El pecio *Mazarrón 2*, descubierto en 1994 frente a las costas de Murcia, es una embarcación fenicia de finales del siglo VII a. de C. En 2024 se llevó a cabo su extracción en porciones, dado su delicado estado de conservación, con cunas prefabricadas y moldes de fibra de carbono. Fue trasladado al laboratorio ARQVAtec para su tratamiento mediante desalado, pre-impregnación en PEG y futura liofilización. La investigación arqueológica reveló características de una arquitectura naval levantina y posibles hibridaciones locales. Se prevé su futura exhibición junto al *Mazarrón 1*. El proyecto es un referente internacional en la materia.

Palabras clave

Arqueología Subacuática | Barcos | Conservación preventiva | Extracción | Fenicios | Mazarrón (Murcia) | *Mazarrón 2* | Patrimonio cultural subacuático | Pecios |



Plano guía con las porciones en las que se dividió el pecio para su extracción y tratamiento | plano Universitat de València

INTRODUCCIÓN Y TRABAJOS PREVIOS A LA EXTRACCIÓN

El proyecto para la extracción y conservación del barco *Mazarrón 2* es, sin duda, una de las líneas actualmente más activas, dentro del ámbito estatal, así como un buen ejemplo de coordinación de la Administración General del Estado con las comunidades autónomas que, desde un prisma general, reciben actualmente la mayoría de las competencias en materia de arqueología de España. El pecio se sitúa en la Comunidad Autónoma Región de Murcia, siendo dicha entidad la propietaria del mismo, la responsable de su declaración como bien de interés cultural y, en última instancia, el ente con capacidad de decisión en torno a la determinación de la institución en la que habrá de realizarse su depósito tras su extracción. Con todo, de un modo ejemplar e ininterrumpido, dicha administración ha demostrado una firme voluntad de realizar una toma de decisiones de manera conjunta y coordinada con la Administración General del Estado.

El pecio en cuestión consiste en una embarcación de escaso calado y unos 8 metros de eslora, que ha venido datándose entre 610-580 a. de C. (Ramón Torres 2008). Tanto por el periodo como por la técnica constructiva, se ha tendido a asociar a la cultura fenicia. Empleada en el movimiento de cargas a corta distancia, no se descarta la participación de la cultura indígena o que haya sido realizada localmente por fenicios occidentales (Pomey y Rieth 2005; De Juan Fuertes 2017). También se valoró la posibilidad de la segunda vida de la embarcación, es decir que, originariamente construida por maestros de carpintería de ribera fenicios, habría tenido una segunda propiedad y mantenimiento por indígenas, estrechamente colaboradores de los colonos fenicios, dejando su “huella dactilar” con estos trabajos de mantenimiento (De Juan Fuertes 2023).

El hallazgo del pecio se produjo en 1994, en la Playa de la Isla, dentro del municipio murciano de Mazarrón, de donde deriva su denominación. En el mismo lugar, en 1988, un equipo de arqueólogos del por entonces Museo Nacional de Arqueología Marítima y Centro Nacional de Investigaciones Arqueológicas Submarinas descubriría una embarcación de similares características, pero en un estado de conservación más parcial. Fue precisamente durante los trabajos relacionados con la extracción del que fue conocido como pecio *Mazarrón 1* cuando, en una exploración visual del entorno, se localizarían los vestigios de este nuevo barco. Para la salvaguarda del singular conjunto se decidió protegerlo con una estructura metálica que facilitaría el proceso de excavación del yacimiento, entre 1999 y 2001, así como la conservación de la nave a medio plazo.

Durante el proceso de excavación se detectaría un área en la que posiblemente se había producido una acción de expolio, afectando parcialmente a la estratigrafía que cubría los vestigios de la nave (Negueruela Martínez

2004, 233). Por contraste, en el resto de la misma, esta estratigrafía se preservaba completa, desvelándose un nivel de *Posidonia oceanica* de cronología antigua que evidenciaba el rápido proceso de colmatación del pecio, lo cual podría justificar su buen estado de conservación. Por debajo de la misma se documentó un conjunto coherente compuesto por el cargamento, los enseres y pertrechos asociados al barco.

El cargamento se hallaba integrado casi completamente por un conjunto de galápagos de litargirio de procedencia local, a cuyo transporte debía estar destinado el empleo de la embarcación en el momento de su hundimiento. En relación con los enseres vinculados a la tripulación, debe referirse la presencia de ejemplares cerámicos y de cestería muy posiblemente para almacenar la vitualla. Al exterior de la nave y también cubierto por el referido sello, se desvelaría un interesante ejemplar de ancla que se cuenta entre los más tempranos que se conservan, ya asociados a las formas y elementos de los tipos empleados durante los siglos subsiguientes (Sabio 2024, 43). Esta se compondría de dos porciones curvadas de madera que, unidas entre sí, conformarían la caña y los dos brazos. Así mismo una tercera pieza de madera atravesaría las dos anteriores, haciendo de ceпо. Tanto las uñas, al extremo de los brazos, como el ceпо se encontrarían rellenos de plomo, lo cual facilitaría su hundimiento. Durante el proceso de excavación se procedería a la extracción del conjunto de los elementos asociados al cargamento y los enseres, al tiempo que se mantendrían *in situ* los restos de la embarcación y partes del ancla.

Con posterioridad al término de las campañas de excavación se procedería a la protección de la nave y al cierre de la caja, llevándose a cabo, entre 2001 y 2005, una serie de inspecciones regulares para evaluar su evolución. En 2008, coincidiendo con la inauguración del nuevo Museo Nacional de Arqueología Subacuática ARQVA (en adelante ARQVA), se abriría la caja, realizándose un completo trabajo de fotogrametría y dibujo de la nave (Casabán 2023). Desde este momento hasta 2019, las inspecciones serían más puntuales, recuperándose de manera periódica ya a partir de dicho año y hasta la actualidad.

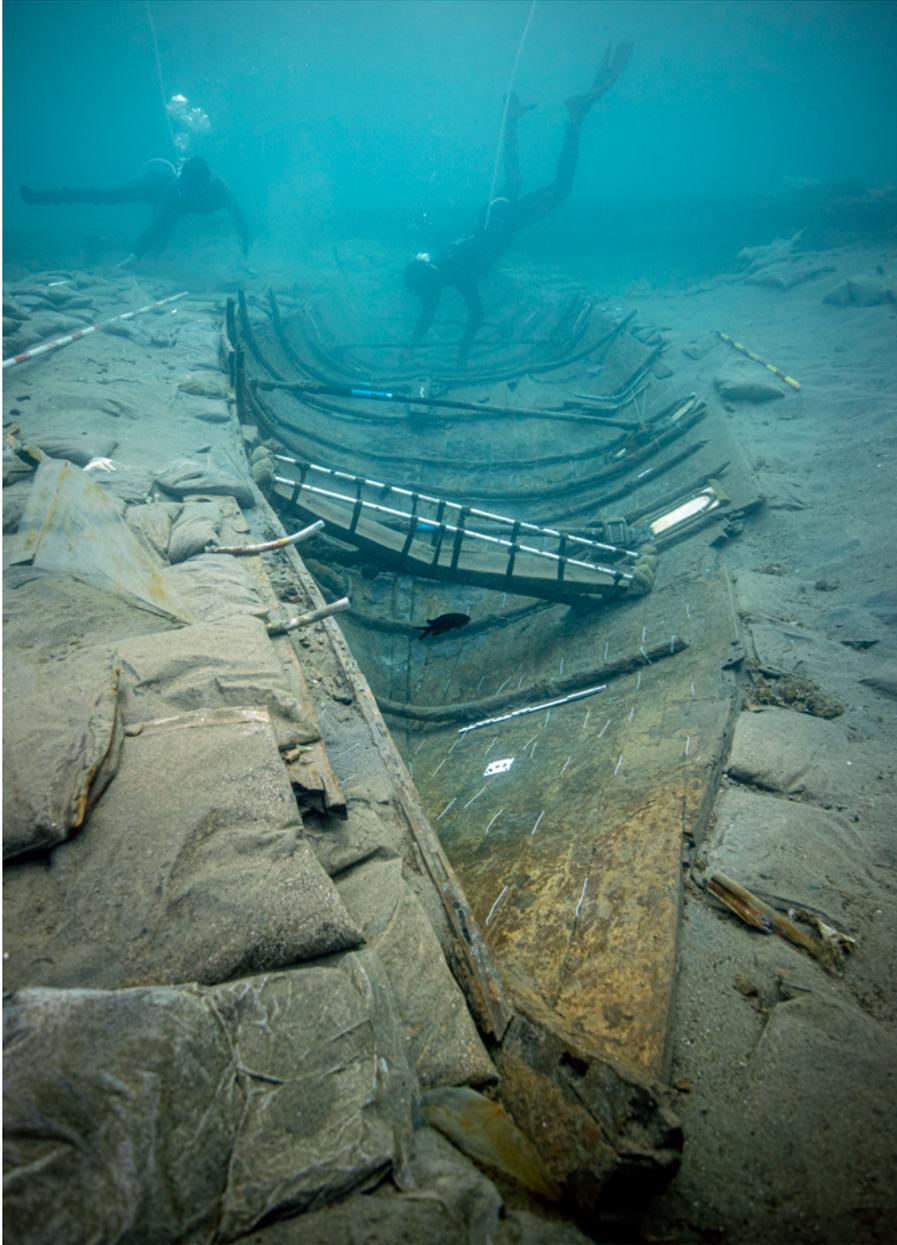
Con el objeto de determinar las perspectivas acerca del tratamiento que debía dársele a los restos de la nave *Mazarrón 2* a largo plazo, el Ministerio de Cultura y Deporte planificaría la organización en ARQVA de la denominada Reunión Internacional de Expertos en torno a la extracción y conservación del pecio *Mazarrón 2*. Estas tendrían lugar en mayo de 2022, contando con la asistencia de múltiples profesionales, de carácter nacional e internacional, los cuales abordarían, tras una sesión preliminar y a lo largo de otras cinco, cuestiones como ética y la deontología, los proyectos internacionales, los proyectos españoles, la extracción o la conservación de

barcos arqueológicos (Buendía, Pérez y Castillo 2022; Castillo Belinchón, Pérez Mateo y Buendía Ortuño 2022; Buendía et ál. en prensa).

Entre las conclusiones alcanzadas, se consensuó la necesaria extracción del pecio, debido al riesgo que para su conservación supondrían los cambios en las dinámicas litorales, unido al efecto de los virulentos eventos climáticos del tipo DANA atestiguados en la zona. Con relación al procedimiento de extracción, se mostrarían diferentes alternativas que oscilarían entre llevarla a cabo en bloque y la fragmentación, esta última bajo diversas opciones. Sobre la musealización, la opción que preferentemente se manejó por parte de los representantes, tanto de la administración autonómica como estatal, fue la presentación del conjunto en el museo ARQVA, junto a los restos del pecio *Mazarrón 1*, ya exhibidos allí. Finalmente, se haría hincapié en la monitorización del barco tanto durante su tratamiento como ya ulteriormente durante su exposición pública. Las actas del encuentro serían publicadas por parte del Ministerio de Cultura en 2023 (Arcos, Castillo y Cantero 2023).

A consecuencia de la Reunión Internacional de Expertos, y como herramienta de coordinación, se estableció un grupo de trabajo del que formaría parte el Ministerio de Cultura, el museo ARQVA, la Región de Murcia y una serie de expertos externos. Paralelamente, se determinaría la necesaria realización de estudios previos en el pecio, destinados principalmente a la ejecución de una nueva fotogrametría de la estructura del barco, así como a la toma de muestras, tanto del pecio como del medio en el que se encontraba. Parte de las conclusiones extraídas de ambos estudios permitiría determinar con precisión el sistema de extracción a emplear ante el pecio.

Tras diversos imponderables, los trabajos fueron finalmente llevados a cabo entre el 11 y 26 de junio de 2023, por vía de un convenio establecido entre la Región de Murcia y la Universitat de València, recayendo la dirección de los mismos sobre el arqueólogo Carlos de Juan Fuertes. Así mismo, el Ministerio de Cultura quedaría representado por dos técnicos de ARQVA: la arqueóloga Rocío Castillo y la restauradora Milagros Buendía. Durante las dos semanas que duraría la intervención, las primeras jornadas se destinaron a la compleja reapertura de la caja, así como la retirada de los aportes mediante los que se había protegido el barco. Una vez descubierta la totalidad de su estructura, se procedería a realizar un marcaje identificativo, una nueva fotogrametría y un dibujo arqueológico interpretativo de la embarcación. En paralelo, se acometerían los ensayos con dos tipos de moldes: unos rígidos, de gran formato, de fibra de carbono, a cargo de Marco Ciabattoni, del Instituto Superior para la Conservación y la Restauración de Roma; y otros blandos, de pequeño formato, de silicona, a cargo de Luis Carlos Zambrano, del Museo de Cádiz. En última instancia, los técnicos de ARQVA llevarían a cabo la toma de muestras necesaria para obtener datos sobre el entorno del pecio y la caracterización de la madera del barco.

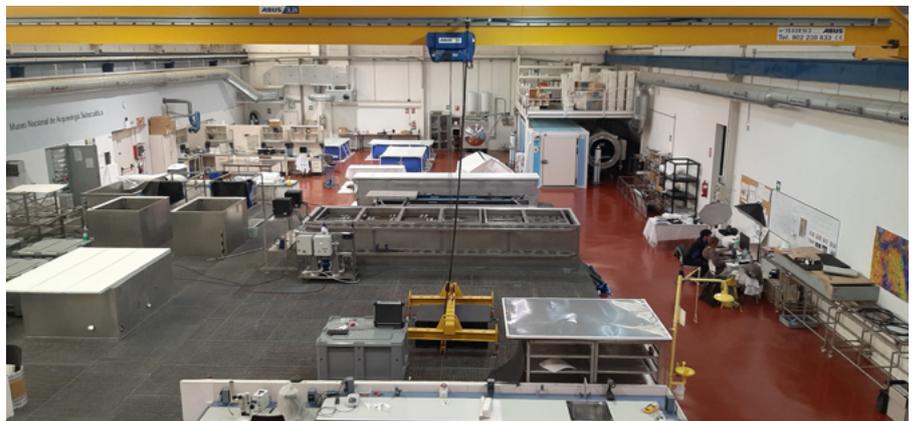


Trabajos de observación y marcaje del casco interno | foto J.A. Moya

En relación con la toma de muestras, el análisis del entorno se dividiría en dos trabajos paralelos: de una parte, a Nuria Guasch, de la Universidad de Barcelona, se le encomendaría la analítica del sedimento y del sustrato geológico. Paralelamente, Teresa Doménech, de la Universidad Politécnica de Valencia, asumiría la analítica del medio acuoso. Por lo que concierne a la caracterización de la madera, acabaría recayendo en el equipo dirigido por Juan Ignacio Fernández-Golfin Seco, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Respecto al proyecto de extracción, su redacción, bajo la dirección de Carlos de Juan Fuertes, se desarrollaría a continuación de los estudios previos, siendo culminado a comienzos de 2024. En él, se optaría, de manera bien justificada, por la extracción fragmentada del barco. Para ello se tomarían como base las múltiples fracturas que pudieron documentarse en su estructura, durante los trabajos de fotogrametría en mayo de 2023. Tras su minucioso análisis, se generaría un mapeo de aquellas fisuras que mejor convenían para la configuración del total de 22 fragmentos en los que se planteó realizar la extracción del barco. Y tras la consideración de los datos obtenidos después de su ensayo previo sobre la estructura de la nave, terminaría por optarse por el empleo de los moldes rígidos de fibra de carbono inspirados en los planteados por Marco Ciabattoni, combinados con cunas rígidas en polietileno.

En paralelo a la redacción del proyecto de extracción, el equipo de la Universitat de València y la dirección de ARQVA comenzarían a coordinarse con el objeto de definir las necesidades derivadas del tratamiento de conservación del barco en las instalaciones de esta última institución, y más concretamente en los laboratorios de su sede del polígono Cabezo Beaza: ARQVAtec. Señalado ya en el proyecto general, se planteó que el método de conservación recomendado para el caso específico del pecio *Mazarrón 2* era el secado por liofilización, tras unas impregnaciones previas. Si bien la capacidad del cilindro del liofilizador de ARQVA era adecuada y superior al de otros laboratorios punteros de Europa, la obsolescencia general de todo el equipo y sensores determinarían la decisión, por parte de la Dirección General de Patrimonio Cultural y Bellas Artes del Ministerio de Cultura, de licitar el diseño y construcción de uno nuevo, por vía de la Gerencia de Infraestructuras y Equipamientos de Cultura de este mismo ministerio. Los plazos manejados para el inicio de la liofilización del barco, tras su extracción, superan los dos años, lo cual da margen para la ejecución de este ambicioso proyecto, que dotará a ARQVA de uno de los equipos de liofilización arqueológica más modernos y de mayor capacidad del mundo.



Vista del laboratorio de conservación y restauración Arquatec | foto Rafael Sabio

Otras cuestiones de resolución más inmediata, pero también sometidas a su necesaria disposición en un plazo de tiempo menor, serían la adecuación de las instalaciones y el equipamiento de ARQVAtec a la llegada del barco, así como el aporte de los productos necesarios o la presencia de personal de apoyo a tareas específicas durante el tratamiento. Con relación al equipamiento, la Subdirección General de Gestión y Coordinación de Bienes Culturales del Ministerio de Cultura ha gestionado la adquisición de un nuevo sistema de filtrado para los tanques en los que la nave será desalada e impregnada durante las primeras fases de su tratamiento. De igual modo, la Subdirección General de Museos Estatales ha asumido la adaptación de los tanques al nuevo sistema de filtrado, así como la adquisición de un nuevo balancín de carga que permita manipular los bastidores mediante los que los fragmentos del pecio sean introducidos en los referidos tanques.

LA METODOLOGÍA Y LOS TRABAJOS DE RECUPERACIÓN A SUPERFICIE DEL PECIO MAZARRÓN 2

La recuperación del pecio *Mazarrón 2*, que se prolongó por algo más de dos meses de trabajos subacuáticos entre septiembre y noviembre de 2024, se basó en una metodología de actuación muy precisa, que se diseñó tras la campaña de toma de datos del año 2023, donde observando el pecio en extensión, atendiendo al estado de las juntas de arquitectura, las deformaciones, la presencia de grietas, fisuras visibles, la orientación de las tracas, el propio estado de las maderas y las necesidades de la investigación, se tomaron las decisiones oportunas para hacer viable tanto la extracción como el transporte y la gestión de la conservación en ARQVAtec. Aunque parezca una obviedad, no poner en relación las capacidades del laboratorio con el método de extracción podría generar posteriores problemas, algunos de ellos que podrían rozar lo cómico. Cada pecio, cada metodología de extracción y cada proceso de conservación son casos únicos que, si bien pueden compartir las líneas de actuación generales, llevan procesos específicos en el nivel de detalle. El primer debate sobre el *Mazarrón 2* giró en torno a realizar los trabajos en medio hiperbárico-subacuático o en seco, decidiéndose la alternativa de la excavación tradicional subacuática, que presentaba muchos más pros que contras. El siguiente debate fue si extraerlo en un único bloque, para actuar después en el laboratorio a partir de las fisuras, separaciones y juntas de arquitectura, o bien aprovechar estas para la generación de porciones debajo del agua que permitiesen su fácil movilización y tratamiento en laboratorio.

Las imágenes fotográficas subacuáticas del pecio *Mazarrón 2* desde un plano general, por el característico desenfoque *gaussiano*, hace presuponer que el pecio se encuentra de una pieza y que puede ser manipulado sin problemas como una unidad; sin embargo, en la visión de detalle, el escena-

rio es otro, el común en los pecios de época arcaica, como fue el del casco del *Jules Verne 7*, con fragmentaciones por doquier. Por otra parte, ideas que emulan la extracción en bloque de pecios de otras cronologías, con otro grado de afectación y empapamiento de la madera, contruidos con otras especies vegetales duras, diferentes a las usadas en la antigüedad, según nuestra visión, están condenadas al fracaso por muchas cuestiones, desde las ahora mencionadas, hasta aquellas referidas a las maniobras subacuáticas para la colocación de los soportes tipo chasis (sea con el método que sea), la maniobra de izado, el cruce de la frontera agua-aire de todo ese bloque, la propia extracción a tierra, sin olvidar el problema derivado que tendría luego cualquier laboratorio especializado. Todo este argumentario estuvo bien reflejado en el proyecto solicitado por la Región de Murcia, donde a la vez señalábamos sin ningún rubor que, en el caso de que nuestra propuesta de extracción del pecio por porciones aprovechando su estado actual (combinándolo con las capacidades de ARQVAtec y la investigación arqueológica) no fuera vista como correcta por el grupo de trabajo, dirección y equipo humano, dábamos un paso atrás para dejar que otros tomaran la responsabilidad de las acciones.

La propuesta de conservación en ARQVAtec fue la primera opción para la Región de Murcia, un laboratorio con experiencias previas, no solo con el *Mazarrón 1* sino también en el pecio 2, conservando y exponiendo varias tablas quebradas fruto de anteriores intervenciones. A día de hoy, el tanque de tratamiento más grande del laboratorio tiene unas dimensiones de 6 m de longitud por 1,40 m de anchura y 1,40 m altura. El actual cilindro de la liofilizadora tiene una dimensión máxima de 5,2 m y una anchura máxima de 1,20 m, aunque el nuevo proyectado va a ser superior, alcanzando los 8 m. Como hemos hecho referencia con anterioridad, este fue un límite técnico para el diseño de la metodología de extracción.

Las formas que tiene el pecio de *Mazarrón 2*, en el caso de que fuera viable desde el punto de vista de las maniobras subacuáticas el extraerlo como una única pieza, iban a generar unas tensiones por peso en determinadas hiladas de tracas que llevarían a su posible colapso y rotura, por lo que, en ningún caso, desde un punto de vista técnico, parecía viable el realizarlo por este método, dado el estado endeble de la madera de origen resinoso empapada en agua. Cuando las tracas cruzan la frontera agua-aire en posición horizontal, la cama o soporte inferior va a realizar su cometido a la perfección, aportando la estructura que la madera ha perdido por el paso del tiempo, cuando el peso por gravedad del agua empapada actúa, pero para aquellas tracas cuya disposición sea próxima a la vertical, todo ese peso extra va a reposar en uno de los cantos estrechos, contiguo a la cara estrecha de la siguiente traca inferior y así sucesivamente, con varias de las hiladas en esta posición, por lo que no se podía asegurar su no afectación en el proceso de extracción en bloque. Este método genera más

riesgos e incertidumbres que cualquier otro, por lo que no había garantías de éxito en el caso específico del pecio *Mazarrón 2*. Demasiados riesgos para generar una unidad tan grande que después es inmanejable en el laboratorio y hay que actuar en ella, incluyéndose el despiezado, para poder meter las porciones en los tanques de tratamiento y en el cilindro de la liofilizadora.

Decidido por la mesa de trabajo del Ministerio de Cultura y la Región de Murcia, que el método de conservación por liofilización era el mejor para el *Mazarrón 2* y conocido el estado de fragmentación de los pecios antiguos, se hizo necesario contar con una documentación precisa de la situación de todas las fisuras, grietas y separaciones visibles, que, a modo de mapa guía, permitiese plantear las porciones más adecuadas para cumplir con los fines perseguidos. Muchas de las tablas que aparentemente se encuentran de una pieza, en realidad y como era esperado, presentaban toda una serie de fisuras internas que eran invisibles, pero que, en el momento de actuación, al retirar la arena que las aglutina, aparecían de manera repentina. La alternativa propuesta por el equipo de la Universitat de València fue la de realizar todo el trabajo de generación de porciones, *in situ*, con una metodología de extracción debajo del agua por partes naturales, teniendo en cuenta las capacidades de tratamiento de nuestro laboratorio de referencia.

Se le propuso a la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia el aprovechar la experiencia de un equipo humano con trayectoria en la excavación arqueológica subacuática de arquitectura naval, siendo el que más garantías nos ofrecía; es el que actualmente desarrolla la excavación del pecio púnico en Mallorca denominado El Sec, del 350-330 a. de C. (De Juan, Diez Castillo y Munar 2021), para la Universitat de València, con arqueólogos formados por el Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya y el máster oficial de arqueología náutica y subacuática de Cádiz, contándose también con arqueólogos especialistas en imagen de la Universidad de Alicante y una conservadora del Instituto de Restauro de Roma.

Lo primero fue retirar las 13 cuadernas de la embarcación, muchas de ellas muy fragmentadas, mediante la colocación de vendas de fraguado subacuático que aportaba la rigidez necesaria para las extracciones, al igual que en el caso de las piezas monóxilas en las que se optó por la misma técnica, más reforzada ya que aportaba la estructura necesaria para el cruce de la frontera agua-aire.

El desarrollo de los trabajos fue, afortunadamente, secuencial y sin mayores contratiempos, incluyéndose aquí los climáticos que tan solo obligaron a reenterrar una zona de trabajo, por los coletazos de la terrible DANA que asoló el litoral mediterráneo a finales del mes de octubre de 2024. Para



A la izquierda, momento de la primera movilización de una de las cuadernas completas para proceder a su extracción (izquierda)



A la derecha, durante los trabajos de extracción de una porción. Obsérvese la lámina de fibra de carbono con las formas precisas de la porción para ser colocada próxima a la cara externa del casco, con el objetivo de colocar la porción de madera sobre ella y trasladarla hasta el chasis para el cruce agua-aire | fotos J.A. Moya

la secuencia de la generación de porciones, se tuvo en cuenta la presencia de dos baos todavía *in situ*, unidos al casco por la junta de carpintería conocida como cola de milano, que obligaban al desmonte de las primeras hiladas del costado de estribor, para acceder a las referidas juntas, evitando así la complejidad del futuro tratamiento de unas tablas endeblas dispuestas de tal manera. Queremos reflejar, tal y como también quedó plasmado en las conclusiones de la Reunión Internacional de Expertos, que la investigación arqueológica era un pilar fundamental en el proyecto; por ello, en la secuencia de extracción se tuvo en cuenta que todas las juntas de arquitectura que eran inéditas en el conocimiento de la arqueología naval actual deberían de ser quirúrgicamente desmontadas. Solo así se podrían obtener las respuestas, de cara a plantear con solvencia el origen cultural de esta arquitectura naval y poder cerrar así el debate académico. De la misma manera, la presencia sistemática de unas cabillas de aproximadamente medio centímetro de diámetro, colocadas transversalmente en las caras estrechas de las tracas y sin un patrón claro por ahora, parecían indicar un método de construcción específico y singular con el pre-armado, o presentación de las tracas, con anterioridad a la ejecución de las mortajas propias de esta arquitectura a casco primero. Se trataría, al estar dos tracas prearmadas, de marcar la posición exacta de cada mortaja en las dos tablas a unir, para que, una vez estas estuviesen realizadas, el acople de las junturas fuese perfecto. Esta interpretación también se basa en las observaciones de la ausencia de juego lateral de las espigas introducidas en las mortajas, técnica común desde el Helenismo. En la organización de la secuencia de generación de las porciones, se aprovecharían las separaciones entre las tracas contiguas de dos piezas para analizar tanto la dis-



tribución y equidistancia de cada una de las mortajas, su profundidad, así como la presencia o no de las referidas cabillas transversales documentadas en las hiladas superficiales en el año 2023. No sería de recibo completar la extracción del pecio sin obtener las adecuadas respuestas y que serán parte de un futuro discurso expositivo riguroso.

Por lo que hace referencia al desarrollo de los trabajos, al haberse tenido en cuenta las capacidades del laboratorio, tomándose el peso total máximo (150 kg) para cada una de las porciones, el equipo fue capaz de movilizarlas por sus propios medios, extrayéndolas a tierra, aprovechando una pequeña playa de aguas calmadas situada al oeste del pecio.

Por lo que hace referencia a la generación de las porciones en los trabajos subacuáticos, algunas de ellas prácticamente caían de una pieza sobre el soporte correspondiente en fibra de carbono, colocado en la cara exterior del casco, una vez que las arenas y los pequeños sacos utilizados para apuntalar la porción eran retirados. En otras ocasiones, sí fue necesario la separación mecánica mediante bisturí, cuando faltaban algunos centímetros para que estuviera completado el perímetro de la porción específica. Sin embargo, el escenario que más se repitió era completamente el contrario a este modelo, siendo necesario colocar una gran cantidad de grapas de acero inoxidable para ir cerrando, a modo de línea de puntos de sutura, cada una de la gran cantidad de fisuras, antes invisibles, que iban apareciendo progresivamente según retirábamos las arenas. Se procedió de esta manera, para evitar que en ningún caso una porción teórica se convirtiera en un amasijo de piezas de puzle de difícil remontaje.

A la izquierda, momento de la extracción del codaste de la embarcación con una cama de fibra de vidrio

A la derecha, primeras observaciones de las dos tracas de aparadura de babor de la embarcación, extraída con una cama de fibra de carbono | fotos J.A. Moya

En la extracción del eje axial de la embarcación, se presentaba un escenario completamente diferente, puesto que, no conociendo las formas y profundidad de la quilla con anterioridad, se tomó la decisión de realizar *in situ* cunas en fibra de carbono y en fibra de vidrio para la extracción de las tracas de aparadura de ambos costados, la quilla, la roda y el codaste. La quilla, primera y segunda traca, se habían considerado en el proyecto como una única porción, pero se tomó la decisión en el terreno de aprovechar las separaciones ya presentes para la extracción de esta en tres unidades.

Por lo que hace referencia a los restos del ancla, que se encontraban en la amura de proa a estribor, se pudo documentar que la pieza había sufrido muchas afecciones desde su excavación original. El cepo estaba quebrado por la mitad y la caña bífida resultó ser mucho más larga de lo esperado, situándose completamente por debajo de la nave. En su tope superior, una serie de ligaduras estaban asociadas con el amarre de la propia estacha de la nave, de la que se conservaba un tramo con su nudo. La extracción se realizó por partes, retirándose los dos fragmentos del cepo de madera con alma de plomo, por medio del uso de la técnica del envendado y empleando una cuna de fibra de carbono. Para la caña, con todas las ligaduras asociadas, se practicó una extracción específica utilizándose vendajes, silicona y soportes rígidos.

Los trabajos culminaron satisfactoriamente con el depósito en el laboratorio ARQVATec de todas las porciones que conforman el pecio, el ancla y algunos materiales arqueológicos asociados, todos ellos de tipología fenicia. Los restos de la nave deberán de someterse, tras el proceso de conservación, a un futuro remontaje en la sala expositiva donde deberá de aplicarse la secuencia inversa utilizada en la extracción.

PRIMERAS INTERPRETACIONES DE LA ARQUITECTURA NAVAL

Los trabajos subacuáticos realizados tanto en el año 2023 como en el año 2024 nos han aportado unas primeras imágenes claras de la arquitectura naval del pecio *Mazarrón 2*, antes algo difusas y contradictorias en la bibliografía existente. Por ahora no tenemos otro elemento de datación que las ánforas Trayamar 1, que ya fechó en su momento Joan Ramon Torres entre el fin del siglo VII a. de C. y primeras décadas del siglo VI a. de C.

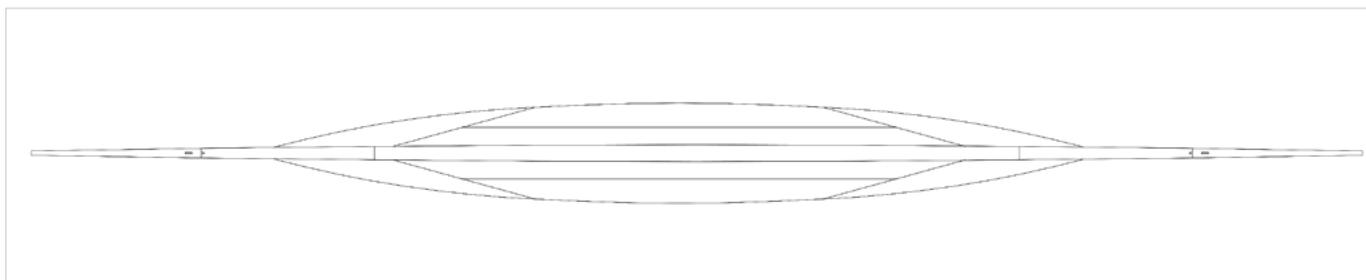
Como es conocido, a las costas meridionales de la Península Ibérica llegaron grupos humanos fenicios con una cultura propia y avanzada, con origen en el Levante. Fue un proceso lento, con una primera fase definida como pre-colonial (s. XI-IX), donde hay indicadores de contactos vía marítima, seguida de otra colonial (Aubet 1997, 178), que llevó al asentamiento de gentes de cultura fenicia, desde el s. VIII a. de C. en el sur de la Península Ibérica, y

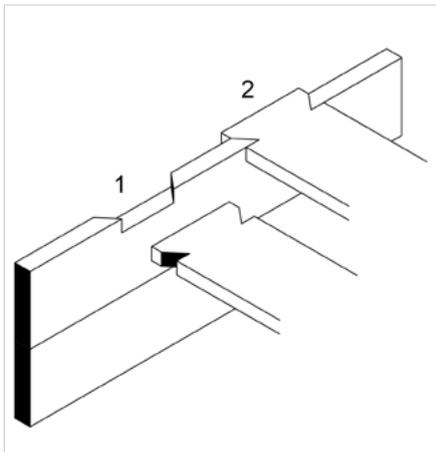
desde el s. VII a. de C., en el sureste. Testigo arqueológico subacuático del escenario colonial fenicio en el sureste lo representa el fondeadero de la Playa de la Isla de Mazarrón, próximo a la factoría de Punta de los Gavilanes (Ros Sala 2005), donde naufragaron las dos pequeñas embarcaciones de construcción regional, el *Mazarrón 1* y 2, a razón de sus capacidades náuticas (Pomey y Rieth 2005, 159; De Juan 2014; Pomey y Boetto 2019).

Las primeras observaciones realizadas en la arquitectura naval de ambos pecios plantean que de manera general tenemos el testigo claro de un arquitectura naval del Levante. Con ella nos referimos a una serie de rasgos de construcción naval con origen en un espacio geográfico concreto y en una cronología definida, que podría llegar a ser considerada como “familia arquitectónica del Levante” siguiendo los postulados de Pomey (Pomey y Rieth 2005). El primer exponente de esta familia teórica sería el pecio de Uluburun en Turquía ca. 1300 a. de C. (Pulak 2002), seguido del pecio de Xlendi en Malta de ca. 650 a. de C. (Gambin 2011), el pecio de *Mazarrón 1* (VII a. de C.?) y el *Mazarrón 2* (610-580 a. de C.), en Murcia, y por último el pecio de Golo, en Córcega, de ca. s. V a. de C. (Pomey 2012; De Juan Fuertes 2017a), siendo el último vestigio, ya en época clásica, el Thonis Heracleion 11, en Egipto, datado en torno al 400-325 a. de C. (Robinson 2018, 328). El espacio geográfico originario sería una especie de *koiné* marítima donde, al menos desde finales de la Edad del Bronce, podemos poner arqueológicamente en relación la costa sirio-palestina, Egipto, Chipre y la costa mediterránea de Turquía.

El rasgo constructivo fundamental es la unión entre tablas del casco por medio de unas juntas de carpintería simple, basadas en espigas que, introducidas como conectores en unas mortajas practicadas de manera simétrica en las tablas a unir, se fijan por clavijas perpendiculares, siendo la primera evidencia de uso para la construcción naval el pecio cananeo de Uluburun en Turquía (ca. 1300 a. de C.) (Pulak 2002). Son muchos los trabajos que han señalado el sistema de armado a casco primero por medio de la técnica de carpintería de mortajas y espigas fijadas por clavijas (pM&T) documentado en Uluburun como el sustrato tecnológico previo, que evoluciona en la costa sirio-palestina y que heredará la arquitectura naval fenicia (Pomey y

Modelo teórico del plan de arquitectura del eje axial del pecio *Mazarrón 2* | dibujo Carlos de Juan Fuertes





Vista axonométrica de la colocación de un bao unido al casco, por la técnica de carpintería llamada cola de milano, donde se ve el testigo visible de la presencia de este, desde la cara exterior del casco | dibujo Carlos de Juan Fuertes

Rieth 2005; De Juan Fuertes 2017a). Desde Tiro, Sidón y Biblos, los fenicios se encargarían de diseminar y transferir la técnica por la cuenca mediterránea, como ilustrarían los pecios 1 y 2 de Mazarrón situados en el occidente.

Hay otros tres rasgos que nos gustaría destacar en relación con los pecios de esta posible familia. El plan de arquitectura del eje axial y las tablas del casco para obtener las formas fusiformes de las embarcaciones que tienen los pecios de Mazarrón podemos vislumbrarlo en cierta manera en las barcas sin quilla de Dahchour (De Juan Fuertes 2017a, 4); un plan de arquitectura que, según nuestra visión, tendría su último testigo arqueológico en una pequeña nave ritual de religión egipcia, la Thonis Heracleion 11 (Egipto), con baos en su proa unidos al casco por medio de colas de milano (por ejemplo, como en Dahchour y Mazarrón 2) y una quilla segmentada en 5 partes (como en *Mazarrón 2* y Golo). Podemos distinguir cómo las tracas contiguas a la quilla lo hacen a proa y popa como de sustento de los empalmes conexión hacia la roda y el codaste (Robinson 2018, 329), participando unas tablas cortas algo poligonales que se denominan “atunes”. Plan de arquitectura casi idéntico al del *Mazarrón 2*.

Por otra parte, tendríamos los baos, que actúan como zunchos, uniendo los costados de las embarcaciones, en las partes altas. Son tablones colocados en horizontal, casi como si de bancadas se tratase y que se intercalan entre las hiladas de tablas del casco gracias a una junta de carpintería llamada cola de milano, que deja un testigo claro de su presencia en el exterior del casco de la nave. La iconografía egipcia las reconoce y las plasma en sus representaciones, como en la nave lapidaria que transporta un obelisco (ca. 1450 a. de C., Deir el-Bahari), contemporánea respecto a alguna de las naves de la expedición al País de Punt de la reina Hatchepsout, o en el caso de las naves egipcias del bajorrelieve situado en los exteriores del templo funerario de Ramses III en Medinet Habu, donde se representa la batalla del delta del Nilo entre una armada egipcia y los Pueblos del Mar (ca. 1178 a. de C) (Casson 1971, fig. 14 y 61). Queremos remarcar que también este tipo de baos está profusamente representado en las naves cananeas de la pintura de la tumba de Kenamon en Tebas (ca. 1400 a. de C.) (Basch 1987, 64, fig. 114), coetáneas con el pecio de Uluburun (De Juan Fuertes 2017a).

Por último, un sistema de gobierno que aparece en primer lugar en las embarcaciones menores en el Imperio Medio, testimoniado de nuevo en las barcas funerarias encontradas a los pies de la pirámide de Sesostris III en Dahchour (XII dinastía, ca. 1850 a. de C.). Se basa en dos timones laterales fijados a popa, a cada lado de la embarcación, a nivel del plano de abordaje del casco y donde la extremidad superior se fija a un puntal vertical (Pomey 2015, 7).

Estos cuatro elementos señalados (sistema de armado a casco primero, plan de arquitectura de las tracas del casco, carpintería transversal de refuerzo y

sistema de gobierno) son el fósil director para hablar de una carpintería naval levantina que llegó a la Península Ibérica, como ilustraría arqueológicamente el pecio 2 de Mazarrón y, aunque su estado sea parcial, también el barco 1.

No tenemos, por otra parte, información precisa sobre las cuadernas, su patrón de ordenación y su sistema de unión con el casco. Los trabajos que está desarrollando T. Gambin con la Universidad de Malta en el pecio fenicio de Xlendi (Gozo, Malta) podrán aportar luz a esta cuestión, puesto que seguramente será el primer exponente conservado de la utilización de las cuadernas en la arquitectura naval fenicia, ya en el s. VII a. de C. Esta es una cuestión de gran interés en los pecios de Mazarrón, puesto que se ha teorizado con que su escaso porte, sus formas cilíndricas en el pecio 1, su patrón de colocación y técnica de unión por ligaduras, amén de otros cosidos puntales, pudiera ser propia de una construcción propia de indígenas, donde mezclan lo autóctono y lo foráneo, o bien un mantenimiento hecho por estos. Todas estas cuestiones, y por las analogías observadas con el pecio de Binissafúller en Menorca (s. IV a. de C.) y en el pecio de Golo (Córcega), llevaron a Patrice Pomey a publicar en el año 2012 su visión con la hipótesis de la existencia de una línea de construcción naval propia de la Península Ibérica, con una fuerte impronta fenicio-púnica, hipótesis que nosotros compartimos, pensando en una evolución taxonómica lineal en el tiempo de la arquitectura naval de los referidos pecios.

Tras los trabajos de extracción contamos ahora con información mucho más precisa de la que existía hasta la fecha que nos hacen ver la arquitectura naval de los pecios de este grupo dentro de una evolución taxonómica arborescente y no lineal. El valor de los nuevos datos, por fin conocidos, nos permitirá elaborar una hipótesis mucho más sólida, tan solo matizando algunos elementos señalados por Pomey. Ahora podemos señalar que las cuadernas son de una especie vegetal muy dura, mucho más en la línea del género *Juniperus* que identificó Carrión (UV), que no la *Ficus carica* que ya se veía como una identificación errónea. Las ideas de un uso residual o afuncional no son correctas; las cuadernas están haciendo su trabajo de refuerzo transversal. Lógicamente, en el caso del pecio 2, de menor porte que el 1, son de pequeño formato, como así lo son todas las demás carpinterías. El elaborado trabajo de las dos cuadernas coincidentes con la carlinga del mástil, nuestras C-07 y C-08, apuntan a que en ningún caso proceden de una reforma realizada en la embarcación, sino que son originarias de la fase constructiva. Respecto a la técnica de las ligaduras utilizadas para la unión de las cuadernas al casco y que también centró parte de los debates (De Juan 2018), a propósito del pecio de Binissafúller y su relación con la cultura de los iberos en época clásica, pensamos, tras la fotografía de conjunto que tenemos en la actualidad, que quizás no sea una técnica indígena de época arcaica, sino originariamente ligaduras fenicias que los iberos del s. IV a. de C., influenciados por esta, podrían continuar usando en la

construcción naval, a pesar de ser anacrónica en el conjunto del mediterráneo, donde todos los pecios conocidos desde finales del s. VI a. de C. usan los clavos a punta retorcida para este tipo de uniones. Tendríamos aquí un esquema taxonómico evolutivo arborescente que cuadraría con la hipótesis. Esperemos contar en futuro con más datos arqueológicos que nos permitan ser más certeros en las hipótesis de trabajo para poner en relación el pecio *Mazarrón 2* con la cultura naval fenicia, la arquitectura naval levantina y las interacciones y transferencias culturales con los indígenas en la costa del sureste de la Península Ibérica.

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS DE FUTURO

Los trabajos de extracción del pecio se desarrollaron siguiendo la metodología y calendario de trabajo propuesto sin mayor incidencia, aprovechándose del estado que presentaba con una serie de grietas, fisuras visibles e invisibles amén de las propias juntas de arquitectura. Para esta extracción en porciones de gran formato el equipo de la Universitat de València se inspiró en trabajos previos del Centre Camille Jullian y en la utilización de la fibra de carbono por parte del Instituto de Restauro de Roma, fabricándose unos chasis que tenían las curvas transversales y longitudinales específicas de cada una de las porciones, para evitar posteriores deformaciones durante el proceso de conservación. El depósito en el laboratorio ARQVAtec de todas las porciones se desarrolló de manera satisfactoria gracias a la estrecha colaboración entre los técnicos de todas las instituciones implicadas.

En cuanto a la investigación arqueológica en el pecio 2, queremos señalar que durante los trabajos de extracción se prestó atención a detalles de la arquitectura naval y las secuencias constructivas de la nave, para ponerlas en relación, tanto con la referida familia arquitectónica levantina, como con la posible o no hibridación con una arquitectura naval propia de las comunidades locales.

Por el tamaño de la embarcación y sus capacidades náuticas, señalamos que los astilleros donde se construyeron los dos pecios de Mazarrón sin duda se encuentran próximos a la zona de hundimiento en el SE de la Península Ibérica. Presentan una tecnología constructiva claramente fenicia que procede del Levante y que hacemos propia de una especie de *koiné* marítima donde también incluiríamos Egipto, Chipre y la costa SE de Anatolia. Este *Know how* lo trajeron los colonos fenicios. Sin embargo, la presencia de algunos elementos anómalos en su arquitectura naval permitió a P. Pomey proponer que los pecios *Mazarrón 1* y *Mazarrón 2* pudieran ser los primeros exponentes arqueológicos de una tradición propia que perdurará en la fachada mediterránea de la Península Ibérica, con una fuerte influencia fenicia. Parece verosímil la transmisión a las comunidades locales, después

de unas generaciones de convivencia, de un conocimiento en arquitectura naval que será a su vez reinterpretado por las poblaciones indígenas para construir pequeñas naves.

Los últimos trabajos realizados en 2024 añaden un matiz a esta hipótesis de Pomey, puesto que, si bien no hay discusión en la perduración de una línea de construcción naval en el Península Ibérica con una fuerte impronta fenicia, añadimos ahora otros escenarios interpretativos: uno, que nuestro desconocimiento de la arquitectura naval fenicia del s. VII y VI a. de C. no sea capaz de identificar otras técnicas que la de espigas y mortajas para el armado, refiriéndonos aquí a otras ligaduras y cosidos, pensando que estas pudieran ser foráneas a su cultura. Dos, contar con la posibilidad de que las embarcaciones documentadas estuvieran en una “segunda vida” en el momento de su hundimiento. Pequeñas embarcaciones de transporte construidas por carpinteros de ribera fenicios y que pudieron acabar siendo propiedad de comunidades locales, que realizan los mantenimientos periódicos y/o reparaciones de acuerdo con su saber hacer. Podrían también tener aquí interpretación los elementos disonantes o poco conocidos dentro de esa arquitectura naval fenicia, así como los trabajos de embreado de algunas juntas entre tablas, abiertas tras secarse más allá de su límite la madera. Y la tercera, que pierde fuerza tras los trabajos realizados, que fuera completamente una embarcación construida por indígenas; los fósiles directores no parecen ahora claros para sostener esto.

Tras su exitosa extracción, en enero de 2025 se formalizaría el depósito oficial de los restos del barco *Mazarrón 2* en las instalaciones de ARQVAtec, en un acto que contaría con la presencia del Ministro de Cultura, el Presidente de la Comunidad Autónoma Región de Murcia y diversos representantes tanto de ambas administraciones como de la Universitat de València y los ayuntamientos de Cartagena y Mazarrón. Llegados a este punto, el Ministerio de Cultura, en colaboración con el equipo responsable de la extracción, se compromete a dar continuidad a las siguientes fases del proyecto de conservación. En este sentido, la Dirección General de Patrimonio Cultural y Bellas Artes está desarrollando la licitación de un proyecto que permitirá satisfacer de un modo simultáneo las necesidades de productos y personal, durante el total de las anualidades que deba durar el tratamiento del barco. De igual modo y tras la definitiva adjudicación de la construcción del liofilizador a la empresa Tellstar, se está gestionando la adquisición de otros equipamientos necesarios a medio plazo para el satisfactorio tratamiento del barco. Las fases subsiguientes a la extracción del barco por parte del equipo de la Universitat de València y su traslado a ARQVAtec consistirán en su paulatino desalado y su impregnación en polietilenglicol (PEG) diluido, con dos pesos moleculares diferentes, por espacio de aproximadamente 2-3 años. Después de ello, el conjunto se someterá al tratamiento de liofilización. Una vez finalizado el conjunto de estas intervenciones, la entidad propietaria del bien,

esto es, la Comunidad Autónoma Región de Murcia, deberá plantear su destino final. En caso de producirse el mismo en ARQVA, habrá de estudiarse la renovación de su discurso museográfico para así contemplar la integración del barco *Mazarrón 2*. Las ideas barajadas preliminarmente al respecto son su inclusión en las actuales salas de exposición permanente, cuando no la habilitación de un nuevo espacio específicamente destinado a la exhibición del conjunto, integrado por los dos barcos de Mazarrón (Roldán y Sabio 2023). De cualquier modo, el proceso hasta la consecución de este objetivo final es aún largo, debiendo centrarse el empeño conjunto de las administraciones implicadas en el éxito de la fase de tratamiento del conjunto.

BIBLIOGRAFÍA

- Aranegui, C. y Vives-Ferrándiz, J. (2006) Encuentros coloniales, respuestas plurales: los Ibéricos Antiguos de la fachada mediterránea central. En: Belarte, M.C. y Sanmartí, J. (ed.) *De las comunitats locals als estats arcaics: la formació de les societats complexes a la costa del Mediterrani occidental. Homenatge a Miquel Cura. Actes de la III Reunió Internacional d'Arqueologia de Calafell, 25 al 27 de novembre del 2004. (Arqueo Mediterrània 9)*. Barcelona: Universitat, pp. 89-107
- Arcos, M., Castillo, R. y Cantero, C. (coord.) (2023) *Actas de la Reunión Internacional de Expertos sobre la extracción y conservación del pecio Mazarrón 2*. Madrid: Ministerio de Cultura
- Aubet, M.E. (1997) *Tiro y las colonias fenicias de Occidente*. Barcelona: Crítica
- Basch, L. (1987) *Le Musée imaginaire de la marine antique*. Atenas
- Buendía, M., Castillo, R., Pérez, S. y Sabio, R. (en prensa) Mazarrón 2. La gestión de un proyecto integral de investigación, extracción y conservación. En: *X Congreso Internacional de Estudios Fenicios y Púnicos*. Ibiza: Govern Illes Balears
- Buendía, M., Pérez, S. y Castillo, R. (2022) International Meeting of Experts on the extraction and conservation of the ship Mazarrón 2 (Playa de la Isla, Mazarrón, Murcia, Spain). *WOAM Newsletter*, 62, pp. 6-12
- Casabán, J.L. (2023) Resultados preliminares del reprocesado del modelo fotogramétrico del pecio Mazarrón 2 (2008): secciones, plano de formas y análisis hidrostático. *NANS: noticiario de arqueología náutica y subacuática*, n.º 10. Disponible en: <https://www.cultura.gob.es/dam/jcr:f0114dd3-368e-4803-aef3-ef2709f53116/nans2023-a1-n10.pdf> [Consulta: 25/03/2025]
- Casson, L. (1971) *Ships and seamanship in the Ancient World*. Princeton
- Castillo Belinchón, R., Pérez Mateo, S. y Buendía Ortuño, M. (2022) Reunión Internacional de Expertos sobre la extracción y conservación del barco Mazarrón 2 (Playa de la Isla, Mazarrón, Murcia, España). *NANS: noticiario de arqueología náutica y subacuática*, n.º 5. Disponible en: <https://www.cultura.gob.es/dam/jcr:9d52c374-e24a-4309-b657-ac8012cc35fb/nans2002-a0-n5.pdf> [Consulta: 25/03/2025]
- De Juan Fuertes, C. (2023) Mazarrón 2. Hacia la recuperación de un pecio amenazado. En: *XXIX Jornadas de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia: 3, 10, 17 y 24 de octubre de 2023*. Murcia: Región de Murcia, pp. 27-34
- De Juan Fuertes, C. (2014) Les épaves de Mazarrón et de Binissafúller. La tradition ibérique d'influence punico-phénicienne. En: Pomey, P. (coord.) *Ports et Navires dans l'Antiquité et à l'époque byzantine. Dossiers d'archéologie*, n.º 364, pp. 26-33
- De Juan Fuertes, C. (2017a) Técnicas de arquitectura naval de la cultura fenicia. *SPAL: Revista de prehistoria y arqueología de la Universidad de Sevilla*, n.º 26, pp. 59-85
- De Juan Fuertes, C. (2017b) Los pecios de Mazarrón y la familia arquitectónica ibérica. Los ejemplos más antiguos de la arquitectura naval indígena en la Península Ibérica. En: Martínez Alcalde, M., García Cano, J.M., Blánquez Pérez, J. y Iniesta Sanmartín, A. (ed.) *Mazarrón II. Contexto arqueológico, viabilidad científica y perspectiva patrimonial del barco B-2 de la bahía de Mazarrón (Murcia)*. En homenaje a Julio Mas García. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid, pp. 229-251
- De Juan Fuertes, C. (2018) El pecio de Binissafúller y los barcos en la cultura ibérica. *Archaeonautica*, 20, pp. 89-102
- De Juan, C., Aguelo, X., Palomo, A. y Pons, O. (2010) La construcción naval del pecio de Binissafúller (Menorca-Islas Baleares). Análisis de los restos de casco conservados. En: Pomey, P. (ed.) *Transferts technologiques en architecture navale méditerranéenne de l'Antiquité aux temps modernes: identité technique et identité culturelle. Actes de la Table Ronde d'Istanbul 19-22 mai 2007*. Istanbul: Institut Français d'Études Anatoliennes-Georges Dumézil (Varia Anatolica, 20), pp. 59-73
- De Juan, C., Diez Castillo, A. y Munar, S. (2021) Renewed excavation at El Sec, Mallorca. *The Ina Quarterly*, vol. 48, n.º 3/4
- Fabre, D. y Belov A. (2011) The Shipwrecks of Heracleion-Thonis: An Overview. En: Belova, G.A. (ed.) *Achievements and problems of modern Egyptology, Proceedings of the international conference, Moscow, 2009*. Moscow: Russian Academy of Science, pp. 107-118
- Gambin, T. (2011) A Phoenician shipwreck off Gozo, Malta. *Malta Archaeological Review*, n.º 10, pp. 69-71
- Landström, B. (1970) *Ships of the Pharaohs. 4000 Years of Egyptian Shipbuilding*. Londres: Allen & Unwin
- Miñano Domínguez, A.I. (2014) El Barco 2 de Mazarrón. En: *La fragata Nuestra Señora de las Mercedes. Patrimonio subacuático recuperado [Micrositio]*. Ministerio de Cultura. Disponible en: <http://www.culturaydeporte.gob.es/fragatamercedes/dam/jcr:8af3fff-0e26-426f-8d34-d4e5b2d273cc/barco-mazarron-2.pdf> [Consulta: 31/03/2025]
- Negueruela Martínez, I. (2002) 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. En: Lechuga Galindo, M. y Sánchez

González, M.B. (coord.) *Memorias de Arqueología 10: Séptimas Jornadas de Arqueología Regional: 14-17 mayo, 1996*. Murcia: Editora Regional de Murcia, pp. 162-180. Disponible en: <https://patrimoniocultural.carm.es/documentos/1806272/1815059/10MAZARRON.pdf/d7d2b018-370a-4780-b4e6-5f9a25f5b5af> [Consulta: 31/03/2025]

- Negueruela Martínez, I. (2000a) Protection of shipwrecks. The experience of the Spanish National Maritime Archaeological Museum. En: Mostafa, M.H., Grimal, N. y Nakashima, D. (ed.) *Underwater archaeology and coastal management*. Paris: Unesco, pp. 111-116
- Negueruela Martínez, I. (2000b) Managing the maritime heritage: the National Maritime Archaeological Museum and National Centre for Underwater Research. *The International Journal of Nautical Archaeology*, vol. 29, n.º 2, pp. 179-198
- Negueruela Martínez, I., Miñano Domínguez, A.I., Santos Barba Frutos, J., Pinedo Reyes, J., Gómez Bravo, M. y Arellano Gañán, I. (2000) Descubrimiento de dos barcos fenicios en Mazarrón (Murcia). En: Barthélemy, M. y Aubet Semmler, M.E. (coord.) *Actas del IV Congreso Internacional de Estudios Fenicios y Púnicos: Cádiz, 2 al 6 de octubre de 1995, vol. IV*. Cádiz: Universidad de Cádiz, Servicio de Publicaciones, pp. 1671-1679
- Negueruela Martínez, I. (2005) Hacia la comprensión de la construcción naval fenicia según el barco "Mazarrón-2" del siglo VII a.C. En: Peña, V., Wagner, C.G. y Mederos, A. (ed.) *La navegación fenicia. Tecnología naval y derroteros. Encuentro entre marinos, arqueólogos e historiadores*. Madrid: Centro de Estudios Fenicios, pp. 227-278
- Negueruela, I. Méndez, A., González Gallero, R. y Correa, C. (2000) Carta arqueológica subacuática del litoral de la Región de Murcia I: Mazarrón. Campaña de 1999. En: *XI Jornadas de Arqueología Regional*. Murcia: Región de Murcia, pp. 21-23
- Negueruela, I., González, R., San Claudio, M., Méndez, A., Presa, M. y Marín, C. (2004) Mazarrón 2: el barco fenicio del siglo VII a.C. Campaña de noviembre-1999/marzo 2000. En: González Blanco, A., Matilla Séiquer, G. y Egea Vivancos, A. (ed.) *El mundo púnico. Religión, antropología y cultura material. II Congreso Internacional del mundo púnico (Cartagena, 6-9 de abril de 2000) (Estudios Orientales, 5-6)*. Murcia: Universidad de Murcia, Instituto del Próximo Oriente Antiguo, Área de Historia Antigua, pp. 453-483
- Negueruela, I., Pinedo, J., Gómez, M., Miñano, A., Arellano, L. y Barba, J.S. (1995) Seventh-century BC Phoenician vessel discovered at Playa de la Isla, Mazarrón, Spain. *The International Journal of Nautical Archaeology*, vol. 24, n.º 3, pp. 189-197
- Ordóñez Fernández, R. (2014) La identidad fenicia occidental: manifestaciones materiales de una ideología.

Hispania antiqua, n.º 37, pp. 9-23

- Pomey, P. y Boetto, G. (2019) Ancient Mediterranean Sewn-Boat Traditions. *The International Journal of Nautical Archaeology*, vol. 48, n.º 1, pp. 5-51. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/1095-9270.12337> [Consulta: 30/05/2025]
- Pomey, P. (2012) Le dossier de l'épave du Golo (Mariana, Haute-Corse). Nouvelles considerations sur l'interprétation et l'origine de l'épave. *Archaeonautica*, n.º 17, pp. 11-30
- Pomey, P. (2015) Navires et construction navale dans l'Égypte Ancienne. En: Argémi, B. y Tallet, P. (ed.) *Entre Nil et mers. La navigation en Égypte ancienne. Actes des rencontres de Provence Égyptologie. Musée Départemental Arles Antique (revue Nehet, n.º 3)*, pp. 1-29. Disponible en: <https://www.nehet.fr/NEHET3/03-NeHeT%203-01-POMEY-p.1-29.pdf> [Consulta: 28/03/2025]
- Pomey, P. y Rieth, E. (2005) *L'archéologie navale*. Paris: Errance
- Pulak, C. (1996) A dendrochronological dating of the Uluburun ship. *The INA Quarterly*, vol. 23, n.º 1, pp. 12-13
- Pulak, C. (1998) The Uluburun Shipwreck: An Overview. *The International Journal of Nautical Archaeology*, vol. 27, n.º 3, pp. 188-224
- Pulak, C. (1999) The Late Bronze Age shipwreck at Uluburun. Aspects of hull construction. En: Phelps, W., Lolos, Y. y Vichos, Y. (ed.) *The Point Iria wreck. Interconnections in the Mediterranean ca. 1200 BC. Proceedings of the International Conference, Island of Spetses, 19 September 1998, Athens 1999*. Atenas: Hellenic Institute Of Marine Archaeology (H.I.M.A.), pp. 209-238
- Pulak, C. (2000) The balance weights from the late bronze age shipwreck at Uluburun. En: Pare, C.F.E. (ed.) *Metals Make the World Go Round*. Oxford: Oxbow Books, pp. 247-266
- Pulak, C. (2002) The Uluburun Hull Remains. En: Tzalas, H.E. (ed.) *Tropis VII. Proceedings of the 7th International Symposium on Ship Construction in Antiquity (27-31 August, Pylos)*. Atenas: Hellenic Institute for the Preservation of Nautical Tradition, pp. 615-636
- Pulak, C. (2003) Mortise-and-tenon joints of Bronze age seagoing ships. En: *Proceedings of Ninth International Symposium on Boat and Ship Archaeology*. Venecia: Ed. C. Beltrame, pp. 28-34
- Ramon Torres J. (2008) Eivissa fenicia i les comunitats indígenes del sud-est. En: Garcia i Rubert, I., Moreno, I. y Gracia, F. (ed.) *Contactes. Indígenes i fenicis a la Mediterrània occidental entre els segles VIII i VI a.n.e. Simposi d'arqueologia, Alcan*. Barcelona: Museu Arqueologia De Catalunya, pp. 39-53
- Robinson, D. (2018) The Depositional Contexts of the

Ships from Thonis-Heracleion, Egypt. *International Journal of Nautical Archaeology*, n.º 47, pp. 325-336. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/1095-9270.12321> [Consulta: 30/05/2025]

- Roldán, M. y Sabio, R. (2023) Mazarrón 2: La Reunión Internacional de Expertos como derrotero para un dilema museístico. En: Arcos, M., Castillo, R. y Cantero, C. (coord.) *Actas de la Reunión Internacional de Expertos sobre la extracción y conservación del pecio Mazarrón 2*. Madrid: Ministerio de Cultura, pp. 9-11
- Ros Sala, M. (2005) Metalurgia y sociedad en el sureste prerromano. En: Antolinos Marín, J.A. y Manteca Martínez, J.I. (coord.) *Patrimonio minero de la Región de Murcia. Bocamina*. Murcia: Ayuntamiento, Museo de la Ciencia y el agua, pp. 39-58. Disponible en: <https://www.patrimur.es/-/patrimonio-minero-de-la-region-de-murcia-bocamina> [Consulta: 26/03/2025]
- Sabio, R. (2024) La arqueología subacuática. Una visión desde el Museo Nacional de Arqueología Subacuática. En: Bello Jiménez, V.M. (coord.) *La historia naufragada. Estudios sobre arqueología subacuática*. Madrid: Mercurio, pp. 15-68 (Colección Universidad, 33)
- Sleeswyk, A.W. (1980) Phoenician joints, coagmenta punicana. *The International Journal of Nautical Archaeology*, vol. 49, n.º 3, pp. 243-244